



РегМик  
Чернигов

# **ИЗМЕРИТЕЛЬ-РЕГУЛЯТОР ВОСЬМИКАНАЛЬНЫЙ С ФУНКЦИЕЙ ЛОГГЕРА**

**РД8л**

**Руководство по эксплуатации  
и паспорт**



## Содержание

Введение	4
1 Назначение	4
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”	17
3.3.2 Режим “Общие параметры”	18
3.3.3 Режим “Коэффициенты ”	20
3.3.4 Режим “Настройка интерфейса RS-485, USB”	27
3.4 Протокол обмена данными по интерфейсам RS-485 и USB	28
3.5 Режим “Калибровка”	34
4 Маркировка и пломбирование	37
5 Упаковка	37
6 Эксплуатационные ограничения	37
7 Меры безопасности	39
8 Подготовка прибора к использованию	40
9 Техническое обслуживание. Поверка	43
10 Хранение	43
11 Транспортирование	44
12 Комплектность	44
13 Гарантии изготовителя	44
14 Свидетельство о приемке и продаже	45

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием восьмиканального измерителя-регулятора температуры с функцией логгера РД8л (далее по тексту “прибор”).

## **1 Назначение**

1.1 Прибор предназначен для приема и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (ТС) и/или датчиков с унифицированным выходным сигналом тока 0..5 мА или 0(4)..20мА в значения температуры (или других физических величин) и отображения их на встроенном цифровом индикаторе, с одновременным регулированием температуры объектов. Так же прибор предназначен для передачи измеренных величин по интерфейсам USB и RS-485 на ПК или специализированный контроллер.

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 ТС и датчиков с унифицированным выходным сигналом тока 0-5 мА или 0(4)-20мА;

- отображение на встроенном жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) текущего значения параметров в ручном или автоматическом режиме;
- регулирование температуры объектов по двухпозиционному закону по восьми каналам;
- регулирование температуры объекта по многопозиционному закону по одному каналу;
- прекращение управления исполнительными устройствами через время, задаваемое программно;
- 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 интерфейсам USB, RS-485 и (протокол ModBus RTU);
- формирование сигнала “Ошибка”;
- гальваническая развязка входных/выходных каскадов и интерфейсов USB, RS485 – 1000 В.

1.4 Функциональные параметры измерения и контроля задаются обслуживающим персоналом с клавиатуры на передней панели прибора или по интерфейсам USB, RS-485 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	0...+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	24
Потребляемая мощность, Вт	не более 6
Код нижнего предела диапазона измерения (для АТ)	от -99,9 до 999,9
Код верхнего предела диапазона измерения (для АТ)	от -99,9 до 999,9
Заданное значение температуры (установка), °С	от -99,9 до 999,9
Гистерезис, °С	от 0 до 999,9
Нижняя граница поля допуска, °С	от -99,9 до 999,9
Верхняя граница поля допуска, °С	от -99,9 до 999,9
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
Типы входных датчиков	По таблице 2.2
Период опроса датчиков, не более с	2
Тип логики работы прибора	По таблице 2.3
Разрядность индикации, кол-во цифр после запятой на индикаторе	0, 1, 2

<b>Наименование характеристики</b>	<b>Значение величины</b>
Режим работы регулятора	1-восемь независимых регуляторов 2-одноканальный многопозиционный регулятор
Режим индикации	0-ручное переключение; 1-автомат. переключение
Период индикации, с	от 0 до 99
Длительность выходного сигнала, с	от 0 до 255
Типы выходных устройств и их параметры	По таблице 2.4
Время включения подсветки индикатора, с	от 0 до 99 0 – постоянно выкл. 99 - постоянно вкл.
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 2.5
Количество бит данных	По таблице 2.6
Вид паритета	По таблице 2.7
Количество стоповых битов	По таблице 2.8
Максимальное количество записей в энергонезависимой памяти прибора	5459

<b>Наименование характеристики</b>	<b>Значение величины</b>
Ресурс энергонезависимой памяти прибора, количество циклов перезаписи	10000
Длительность цикла очистки памяти, не более, с	120
Длительность цикла чтения всей памяти, не более, мин	15
Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения температуры (без учета погрешности датчика)	$\pm 0,5\%$
Степень защиты корпуса	IP20
Габаритные размеры прибора	160x105x55 мм
Масса прибора	не более 0,5 кг
Средняя наработка на отказ	не менее 20000 ч
Тип резервного элемента питания	DL2032, 3В

Таблица 2.2 – Входные датчики и их параметры

<b>Код датчика</b>	<b>Термопреобразователи сопротивления по ДСТУ 2858-94</b>		
	<b>Тип</b>	<b>НСХ</b>	<b>Диапазон измерения, °С</b>
00	Канал отключен		
01	TСМ 50 W=1,4260	50M	-50...+200
02	TСМ 50 W=1,4280	50M	-50...+200
03	TСП 50 W=1,3850	Pt50	-50...+600
04	TСП 50 W=1,3910	50П	-50...+600
05	TСМ 100 W=1,4260	100M	-50...+200
06	TСМ 100 W=1,4280	100M	-50...+200

07	ТСП 100 W=1,3850	Pt100	-50...+600
08	ТСП 100 W=1,3910	100П	-50...+600
31	ток 0-5 мА	-	Задаётся пользователем
32	ток 0-20 мА	-	
33	ток 4-20 мА	-	
<p>Примечания.</p> <p>1 Разрешающая способность ТС составляет 0,1°С.</p> <p>2 В таблице указаны диапазоны измерения температуры, на которые откалиброван прибор.</p>			

Таблица 2.3 – Тип логики работы прибора

<b>Тип логики</b>	<b>Назначение</b>
0	Измеритель
1	Управление нагревателем
2	Управление холодильником
3	“П” - образная характеристика
4	“U” - образная характеристика
5	Модернизированная “U” - образная характеристика (аварийная сигнализация)

Таблица 2.4 – Типы выходных устройств и их параметры

Тип	Параметр	
	Название	Значение
Оптопара симисторная	Максимальный ток нагрузки симистора	100 мА при напряжении 220 В 50 Гц
Электромагнитное реле	Максимальный ток, коммутируемый контактами	3 А при напряжении 220В, 50Гц и $\cos\varphi > 0,4$
Оптопара транзисторная	Максимальный ток нагрузки транзистора	150 мА при напряжении 80 В постоянного тока

Таблица 2.5 – Скорость обмена данными по интерфейсу RS-485, USB

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

Таблица 2.6 – Количество битов данных

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

Таблица 2.7 – Вид паритета

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

Таблица 2.8 – Количество стоповых битов

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

### **3 Устройство и работа прибора**

#### **3.1 Функциональная схема прибора**

3.1.1 Функциональная схема прибора приведена на рисунке 3.1.

3.1.2 К прибору подключают термпреобразователи сопротивления и/или датчики с токовым выходом, 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  $0^\circ\text{C}$  и  $W_{100}$  - отношение сопротивления датчика при  $100^\circ\text{C}$  к его сопротивлению при  $0^\circ\text{C}$ .

В приборе применена двухпроводная схема подключения ТС.

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 ЖКИ.

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 выходной каскад поступают на внешние исполнительные устройства.

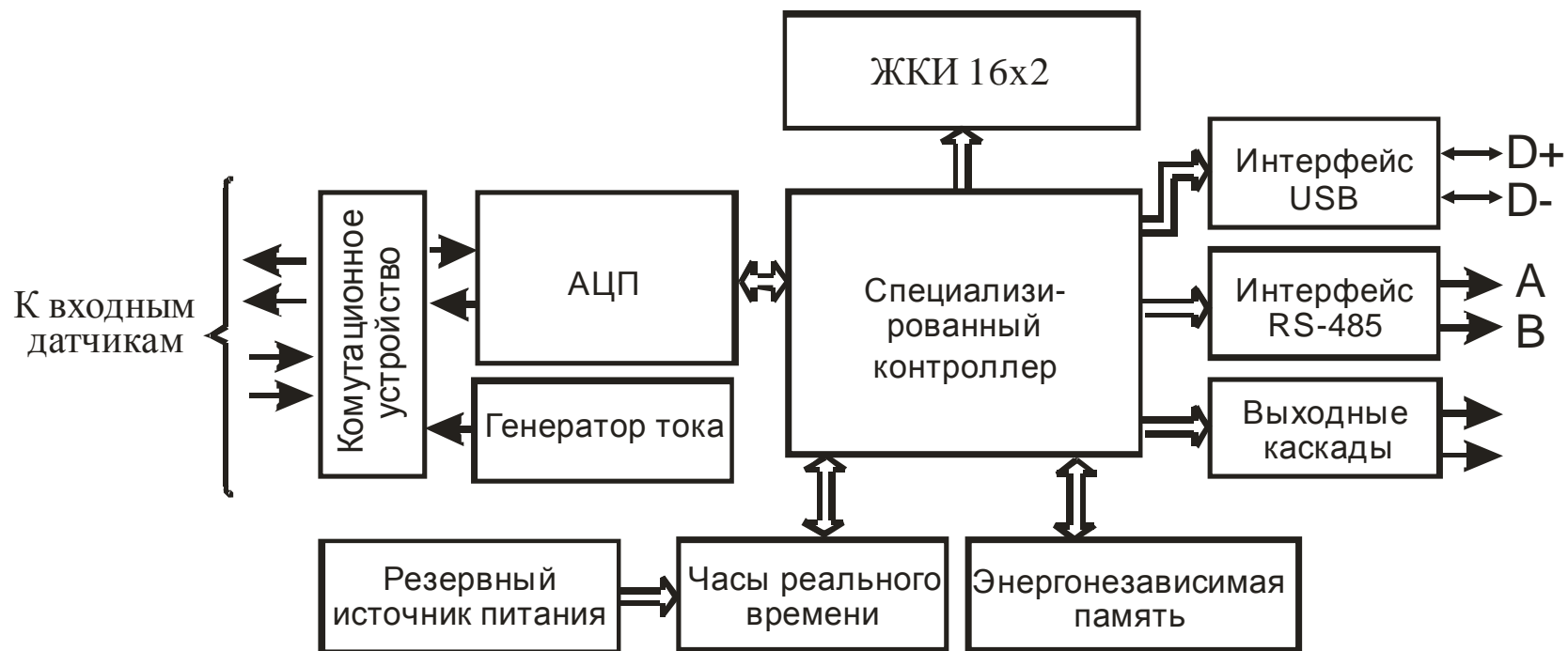


Рисунок 3.1 – Функциональная схема прибора

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

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

3.1.5 ЖКИ предназначен для визуализации режимов работы прибора, а также результатов измерений.

3.1.6 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 крепления на DIN-рейку.

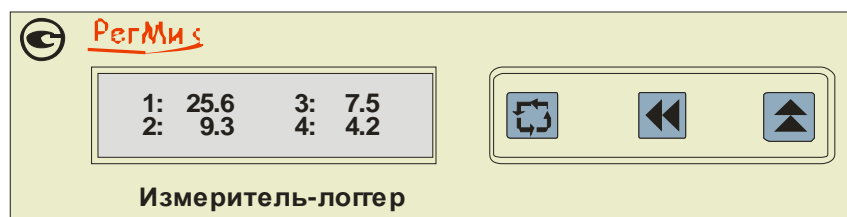


Рисунок 3.2 – Лицевая панель прибора

интерфейса RS-485, исполнительных устройств и цепи питания. На нижней боковой панели прибора размещен разъем для подключения интерфейса USB.



3.2.2 Основное назначение ЖКИ состоит в отображении результатов измерений и ввода параметров прибора.


3.2.3 Кнопка (“Цикл”) предназначена, в основном, для входа в режим программирования и для циклического просмотра установленных параметров.


3.2.4 Кнопки (“Вверх”) и (“Влево”) предназначены для ввода значений параметров в режиме программирования прибора.



На лицевой панели прибора, вид которой приведен на рисунке 3.2, расположены ЖКИ, служащий для отображения информации и три кнопки управления.

Внутри корпуса прибора размещены пять групп клеммников “под винт”, предназначенных для подключения датчиков,

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

3.2.5 Нажатие кнопки  (“Вверх”) в режиме «работа» приводит к выводу на индикатор текущих времени и даты.

3.2.6 Нажатие кнопки  (“Влево”) в режиме «работа» приводит к переключению экранов индикации (в ручном режиме индикации).

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

### **3.3 Работа прибора**

Прибор работает в одном из девяти режимов:

- “Работа”;
- “Общие параметры”;
- “Коэффициенты”;
- “Настройка RS-485, USB”;
- “Калибровка ”;
- “Установка часов”;
- “Очистка памяти”;
- “Просмотр протокола записей”;
- “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 режиме на ЖКИ.



3.3.1.2 В процессе работы прибор непрерывно контролирует наличие ошибок. В случае возникновения ошибки включаются выходы аварийной сигнализации и на индикатор выводится сообщение в виде “Ош. 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”	Ош. 1	Обрыв датчика
	Ош. 2	Короткое замыкание ТС
	Ош. 3	Измеренное значение температуры меньше нижнего предела диапазона измерения прибора
	Ош. 4	Измеренное значение температуры больше верхнего предела диапазона измерения прибора
	Ош. 9	Требуется калибровка прибора или восстановление заводских настроек
“Коэффициенты”	Ош. 5	Не правильно введено значение параметра

“Калибровка”	Ош. 6	Сопротивление на нижнем и верхнем пределах диапазона измерений совпадают
--------------	-------	--

3.3.1.3 Вход в режимы программирования прибора осуществляется из режима “Работа” нажатием и удерживанием кнопки  (“Цикл”) более 5 с до появления на индикаторе сообщения «Пароль:» и последующим вводом пароля. Алгоритм функционирования прибора определяется параметрами, заданными в энергонезависимой памяти прибора, поэтому доступ к их изменению возможен только по паролю, который указан в разделе 6 настоящего документа.

3.3.1.4 Изменение показаний (значений) индикатора производят посредством кнопок  и , причем корректируется символ на том знакоместе, сегменты которого мигают.

Нажатие кнопки  приводит к циклическому изменению цифр от 0 до 9 на выбранном знакоместе.

Нажатие кнопки  обеспечивает циклический выбор знакомест.

### **3.3.2 Режим “Общие параметры”**

3.3.2.1 Режим “Общие параметры” предназначен для задания и записи в энергонезависимую память прибора параметров отображения и сохранения данных. Заданные значения параметров сохраняются в памяти прибора при выключении питания.

3.3.2.2 Параметр “Режим работы” определяет количество регулирующих каналов и закон регулирования.

3.3.2.3 Параметр "Режим индикации" определяет режим смены доступных экранов индикатора:

0-ручной режим,

1-автоматический режим.

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 2 с.

3.3.2.5 Параметр «Подсветка индикатора» определяет режим работы светодиодной подсветки индикатора. Задается время (в секундах), в течение которого работает подсветка после последнего нажатия на любую из кнопок прибора. При вводе значения 00 - подсветка не включается, 99 – подсветка никогда не выключается.

3.3.2.6 Параметр «Период сохранения» определяет, с каким периодом (в минутах) следует сохранять протокол в энергонезависимую память. При вводе значения 0000 – сохранение протокола в память отключается.

3.3.2.7 Параметр «Коррекция времени» используется для суточной коррекции часов реального времени (если они явно отстают или спешат).

3.3.2.7 Сообщение об ошибке «Ошибка: 05» появляется на индикаторе, если неправильно введено значение параметра.

### **3.3.3 Режим “Коэффициенты”**

3.3.3.1 Режим “Коэффициенты” предназначен для задания и записи в энергонезависимую память прибора параметров для алгоритма обработки полученной информации от датчиков и режимы регулирования для каждого канала. 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 Кнопка “Цикл” позволяет последовательно просмотреть все параметры. Значения параметров изменяют по алгоритму, описанному в п. 3.2.4.

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

3.3.3.5 Параметр «Разрядность индикации» определяет количество цифр после запятой для отображения измеренного значения на индикаторе.

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

3.3.3.7 Параметры “Смещение характеристики” и “Наклон характеристики” определяют отклонение реальной характеристики преобразования от идеальной.

В процессе работы прибора “Смещение характеристики” прибавляется к измеренному значению, а “Наклон характеристики” умножается на измеренное значение плюс “Смещение характеристики”.

На рисунке 3.3 пояснено влияние параметров “Смещение характеристики” и “Наклон характеристики” на характеристику преобразования.

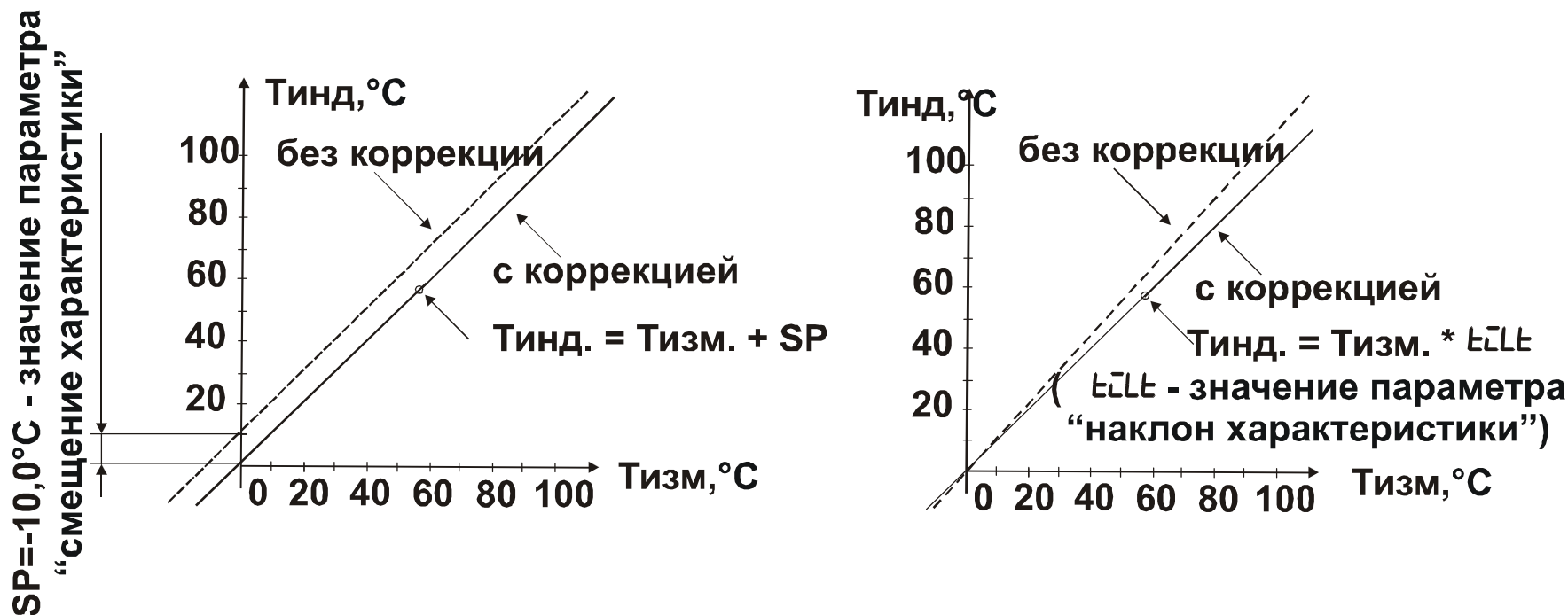


Рисунок 3.3 - Влияние параметров “Смещение характеристики” и “Наклон характеристики” на характеристику преобразования

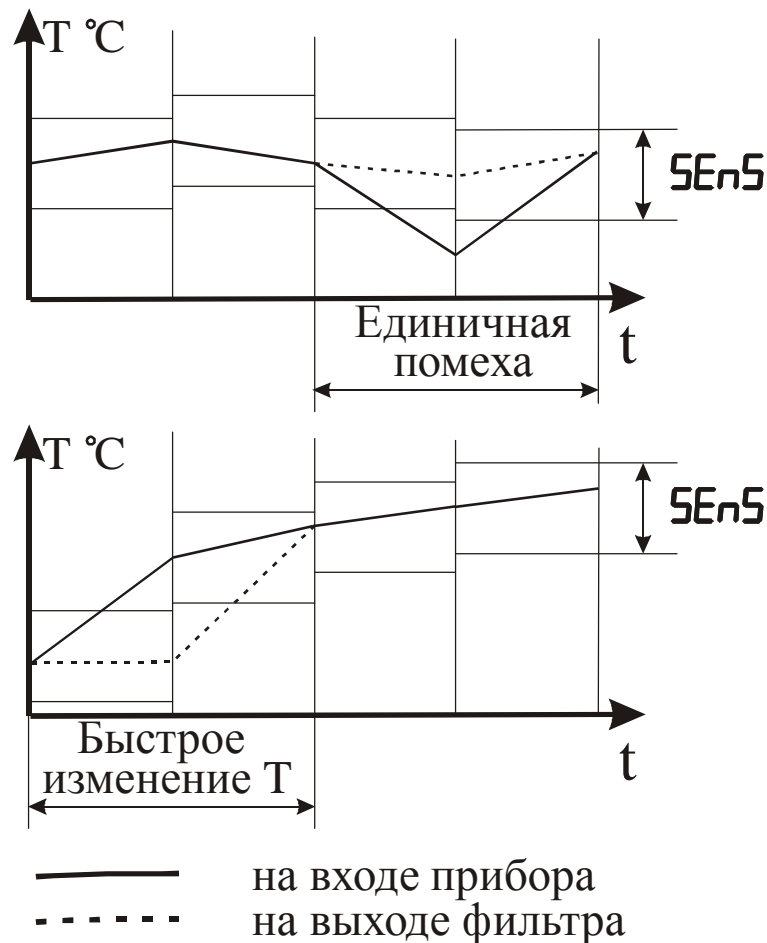


Рисунок 3.4 – Работа фильтра при воздействии случайной помехи и быстром изменении сигнала

3.3.3.8 С целью уменьшения влияния случайных импульсных помех на показания в прибор введена цифровая фильтрация. Работа фильтра описывается параметром “Полоса фильтра”. Если текущее значение температуры отличается от результатов предыдущего измерения на значение, которое превышает указанное в параметре “Полоса фильтра”, то проводится повторное измерение температуры, а на индикаторе остается старое значение (см. рисунок 3.4).

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

3.3.3.9 Параметр “Время усреднения”

указывают в количестве периодов опроса входного датчика ( $N_{\text{опр.}}$ ). Этот параметр позволяет добиться более плавного изменения показаний прибора. Для этого производится вычисление среднего арифметического из последних ( $N_{\text{опр.}}$ ) измерений. При значении параметра равном 0 интегратор выключен. Уменьшение значения времени усреднения приводит к более быстрой реакции прибора на скачкообразные изменения измеряемого параметра, но снижает помехозащищенность прибора (см. рисунок 3.5).

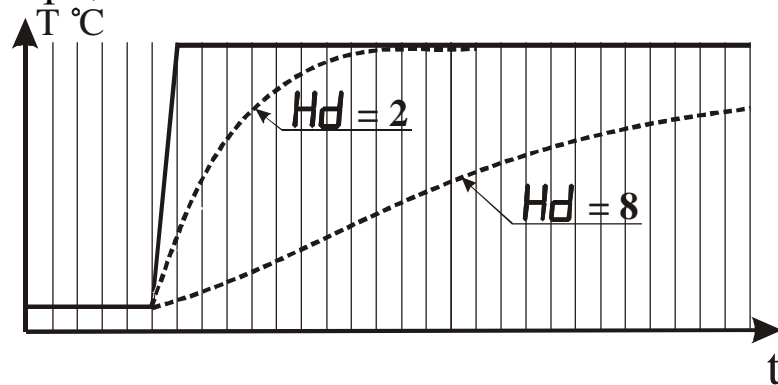


Рисунок 3.5 - Влияние параметра “Время усреднения” на показания прибора при различных значениях параметра  $Hd$

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

3.3.3.10 Параметр “Тип логики работы прибора” определяет алгоритм управления исполнительным устройством (см. рисунок 3.6).

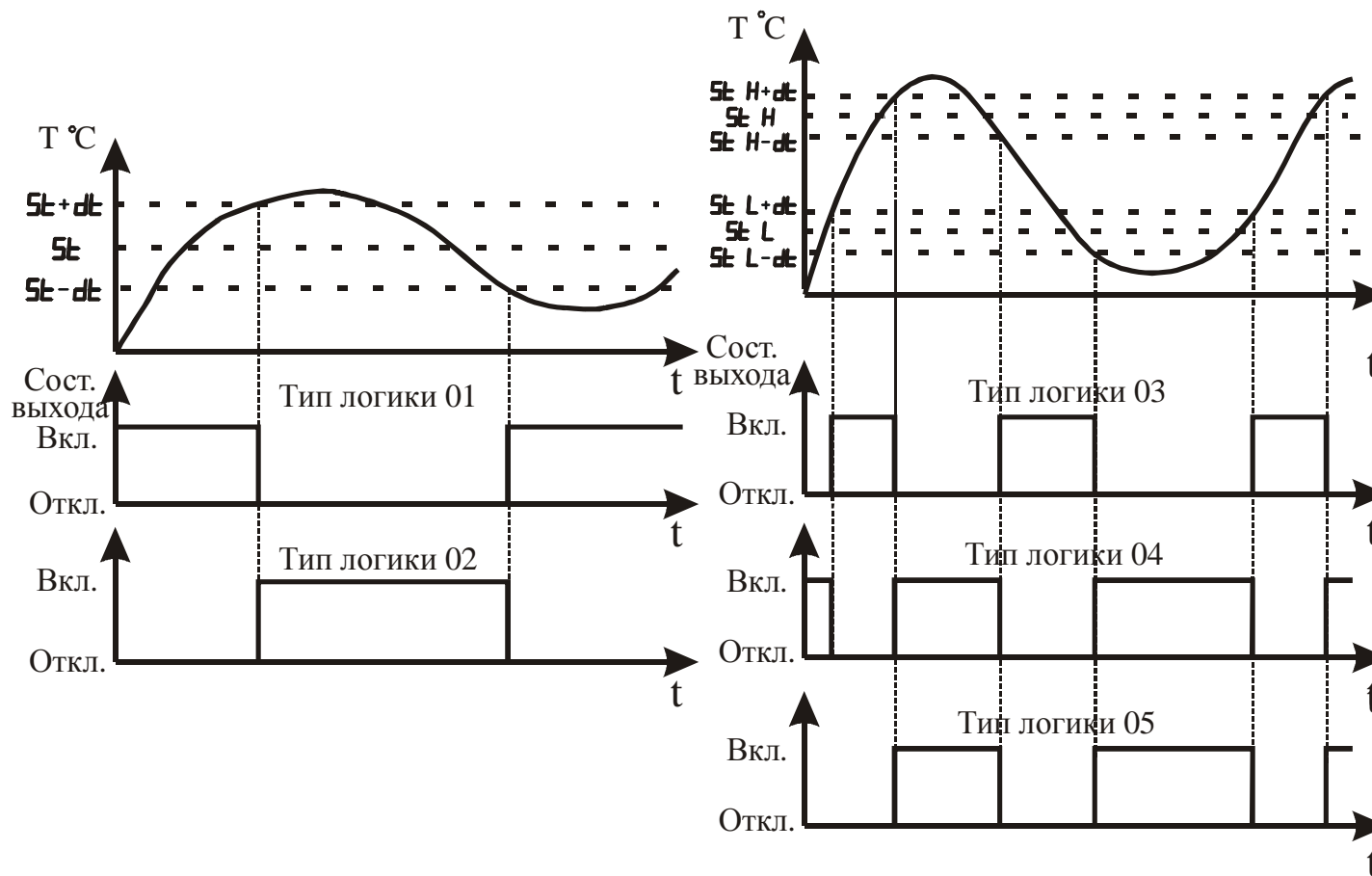


Рисунок 3.14 – Графическое представление типов логики работы выхода ( $St$  – заданное значение,  $dt$  – гистерезис,  $St_L$  – нижняя граница уставки,  $St_H$  – верхняя граница уставки)

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  $T < S_t - dt$ , осуществляя тем самым двухпозиционное регулирование температуры объекта по уставке  $S_t$  с гистерезисом  $\pm dt$ .

Тип логики “02” (обратный гистерезис) применяют в случае использования прибора для управления работой охладителя (например, вентилятора). При этом выходное устройство первоначально включается при температурах  $T > S_t + dt$ , выключается при  $T < S_t - dt$  и вновь включается при  $T > S_t + dt$ , также осуществляя двухпозиционное регулирование.

Тип логики “03” (“П”-образная) применяют при использовании прибора для сигнализации о входе контролируемого параметра в заданные границы. При этом выходное устройство включается при  $S_t L + dt < T < S_t H + dt$ , если температура возрастает, и при  $S_t L - dt < T < S_t H - dt$  в ином случае.

Тип логики “04” (“U”-образная) применяется при использовании прибора для сигнализации о выходе контролируемого параметра за заданные границы. Если функция изменения температуры пересекает верхнюю границу поля допуска, то выходное устройство включается при  $T > S_t H + dt$ , а выключается при  $T < S_t H - dt$ . Если функция изменения температуры пересекает нижнюю границу поля допуска, то выходное устройство включается при  $T < S_t L - dt$ , а выключается при  $T > S_t L + dt$ .

Тип логики “05” (модернизированная “U”-образная), в основном, аналогичен типу логики 04. Отличие состоит в том, что работа выходного устройства разрешается только

после первого превышения регулируемой температурой значения  $St H + dt$  (см. рисунок 3.14).

3.3.3.11 Параметр “Ограничение доступа к заданному значению” определяет режим ввода заданного значения и гистерезиса по таблице 3.2

Таблица 3.2 – Режимы доступа к заданному значению

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)

3.3.3.12 Параметр “Время включения выхода” определяет при “01” - “05” типах логики работы максимальное время нахождения выходного устройства в замкнутом состоянии.

3.3.3.13 Параметр “Состояние выхода при аварии” состояние выходного устройства при аварии датчика:

0 - выход выключен;

1 - выход включен;

3.3.3.14 Сообщение об ошибке «Ошибка: 05» появляется на индикаторе, если неправильно введено значение параметра.

### **3.3.4 Режим “Настройка интерфейса RS-485, USB”**

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

3.3.4.2 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.

3.3.4.3 Вход в режим “Настройка интерфейса ” осуществляется из режима “Работа” нажатием и удерживанием кнопки ”Цикл” более 5 с до появления на индикаторе сообщения «**Пароль**» и последующим вводом пароля.

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

3.3.4.5 Скорость передачи данных по интерфейсу (см таблицу 2.5) и формат передаваемых данных (см. таблицы 2.6 –2.8) определяют параметры “Скорость обмена данными (Baud rate)”, “Количество битов данных (Char. length)”, “Вид паритета (Parity select)” и “Количество стоповых битов (Stop bit select)”.

### 3.4 Протокол обмена данными по интерфейсам RS-485 и USB

3.4.1. Прибор может обеспечивать выполнение коммуникационных функций по интерфейсам USB и 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 интерфейсам USB и 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 3.1 – поддерживаемые функции протокола ModBus

<b>Код функции</b>	<b>Описание</b>
03	Чтение содержимого регистров
06	Запись данных в один регистр

Кадр ответа (передает прибор):

0	1	2	.....	.....	N	n+1	n+2
Адрес устройства	Код функции	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 3.2.

Таблица 3.4 – программно-доступные регистры прибора

<b>Функциональный код операции</b>	<b>Адрес регистра</b>	<b>Наименование параметра</b>	<b>Диапазон изменения</b>
03	0	Регистр идентификации изделия	0x5411
03/06	1	Номер прибора в сети (USB)	1 – 255
03/06	2	Скорость передачи данных (USB)	0 – 9
03/06	3	Длина посылки (USB)	0 – 1
03/06	4	Четность (USB)	0 – 2
03/06	5	Количество стоп-бит (USB)	0 – 1
	6		
03/06	7	Период сохранения данных (мин)	0...9999
03/06	8	Величина коррекции времени в сутки	-60...60
03/06	9	Режим индикации	0 – 1
03/06	10	Период индикации	1...99
03/06	11	Номер прибора в сети (RS-485)	1 – 255
03/06	12	Скорость передачи данных (RS-485)	0 – 9
03/06	13	Длина посылки (RS-485)	0 – 1
03/06	14	Четность (RS-485)	0 – 2
03/06	15	Количество стоп-бит (RS-485)	0 – 1
03/06	16	Время вкл. подсветки индикатора	0 – 99
03/06	17	Режим работы регулятора	1, 2

<b>Функциональный код операции</b>	<b>Адрес регистра</b>	<b>Наименование параметра</b>	<b>Диапазон изменения</b>
<b>1-й канал</b>			
03	20	Измеренное значение	-99,9...999,9
03/06	21	Тип датчика	0–8, 31–33
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 – 2
03/06	27	Код нижнего предела диапазона измерения	-99,9...999,9
03/06	28	Код верхнего предела диапазона измерения	-99,9...999,9
03/06	29	Логика работы	0 – 5
03/06	30	Заданное значение (Нижняя граница уставки)	-99,9...999,9
03/06	31	Верхняя граница уставки	-99,9...999,9
03/06	32	Гистерезис	0...999,9
03/06	33	Время включения выхода	0...255
03/06	34	Ограничение доступа	0,1,10,11
03/06	190	Состояние выхода при аварии	0 – 1

<b>Функциональный код операции</b>	<b>Адрес регистра</b>	<b>Наименование параметра</b>	<b>Диапазон изменения</b>
<b>2-й канал</b>			
03	35	Измеренное значение	-99,9...999,9
03/06	36	Тип датчика	0–8, 31–33
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 – 2
03/06	42	Код нижнего предела диапазона измерения	-99,9...999,9
03/06	43	Код верхнего предела диапазона измерения	-99,9...999,9
03/06	44	Логика работы	0 – 5
03/06	45	Заданное значение (Нижняя граница уставки)	-99,9...999,9
03/06	46	Верхняя граница уставки	-99,9...999,9
03/06	47	Гистерезис	0...999,9
03/06	48	Время включения выхода	0...255
03/06	49	Ограничение доступа	0,1,10,11
03/06	191	Состояние выхода при аварии	0 – 1

<b>Функциональный код операции</b>	<b>Адрес регистра</b>	<b>Наименование параметра</b>	<b>Диапазон изменения</b>
<b>8-й канал</b>			
03	125	Измеренное значение	-99,9...999,9
03/06	126	Тип датчика	0–8, 31–33
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
03/06	131	Разрядность индикации	0 – 2
03/06	132	Код нижнего предела диапазона измерения	-99,9...999,9
03/06	133	Код верхнего предела диапазона измерения	-99,9...999,9
03/06	134	Логика работы	0 – 5
03/06	135	Заданное значение (Нижняя граница уставки)	-99,9...999,9
03/06	136	Верхняя граница уставки	-99,9...999,9
03/06	137	Гистерезис	0...999,9
03/06	138	Время включения выхода	0...255
03/06	139	Ограничение доступа	0,1,10,11
03/06	197	Состояние выхода при аварии	0 – 1
.....			

<b>Функциональный код операции</b>	<b>Адрес регистра</b>	<b>Наименование параметра</b>	<b>Диапазон изменения</b>
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 0 или 1 – стереть все записи)	0 – 5459
03	180	Заводской номер прибора	1 – 65535

### **3.5 Режим “Калибровка”**

3.5.1 Режим “Калибровка” предназначен для задания и записи в энергонезависимую память прибора параметров характеристики преобразования сигнала от датчика. Заданные значения параметров сохраняются в памяти прибора при выключении питания.

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

3.5.3 Вход в требуемый подрежим осуществляется из режима “Работа” нажатием и удерживанием кнопки ”Цикл” более 5 с до появления на индикаторе сообщения «Пароль:» и последующим вводом пароля.

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

Таблица 3.2 – Группы датчиков прибора

Номер группы	Тип датчика	Значение сопротивления имитатора датчика, Ом для ТС	
		Значение тока имитатора датчика, мА для токового входа	
		минимальное (Lo)	максимальное (Hi)
I	TSM 50M W=1,4260	40,000	90,000
	TSM 50M W=1,4280		
II	TСП Pt50 W=1,385	40,000	150,000
	TСП 50П W=1,391		
III	TSM 100M W=1,4260	80,000	180,00
	TSM 100M W=1,4280		
IV	TСП Pt100 W=1,385	80,000	300,000
	TСП 100П W=1,391		
V	Ток 0-5 мА	0	5
VI	Ток 0-20 мА	0	20
VII	Ток 4-20 мА	4	20

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

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

- контролируют наличие на индикаторе сообщения:  
«Канал №1 (гр.№ N)»  
«Нижняя граница »,  
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 бегущей строки, что свидетельствует о проведении процесса калибровки. В это время недопустимы любые операции с прибором;
- контролируют наличие на индикаторе сообщения:  
«Канал №1 (гр.№ N)»  
«Верхняя граница »,  
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 бегущей строки, что свидетельствует о проведении процесса калибровки.

3.5.7 Сообщение об ошибке Ош.6 появляется на индикаторе, если сопротивление (ток) имитатора датчика на нижнем и верхнем пределах диапазона измерений совпадают, или выставлены неправильные значения.

## **4 Маркировка и пломбирование**

4.1 На лицевой панели прибора нанесены:

- товарный знак предприятия изготовителя;
- условное обозначение типа прибора.

4.2 На задней панели прибора нанесены:

- полное условное обозначение модификации прибора.
- напряжение питания;
- мощность потребления;
- заводской номер;
- дата изготовления (месяц и год);

## **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 РД8л, несоблюдение которых недопустимо по условиям безопасности и которые могут привести к выходу его из строя, а также приборы для их контроля приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технические характеристики и приборы для их контроля

<b>Наименование технической характеристики</b>	<b>Значение</b>	<b>Приборы контроля</b>
Напряжение питания	22...26 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 сохранения данных, которые вводят в различных режимах работы прибора. С целью исключения несанкционированного изменения параметров переход в различные режимы программирования возможен только по паролю, значение которого указано в таблице 6.2.

6.3 Вход в режимы программирования осуществляется из режима “Работа” нажатием и удерживанием кнопки ”Цикл” более 5 с до появления на индикаторе сообщения «Пароль:» и последующим вводом пароля.

Таблица 6.2 – Пароли для перехода в режимы работы прибора

<b>Режим</b>	<b>Пароль</b>
“Общие параметры”	0111
“Коэффициенты N-го* канала”	0N00

<b>Режим</b>	<b>Пароль</b>
“Калибровка N-го* канала”	190N
“Установка часов”	4321
“Просмотр кол-ва записей в памяти”	0001
“Очистка памяти”	9009
“Настройка USB”	0015
“Настройка RS-485”	0025
“Восстановление”	4307
* 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 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 При установке прибора на объекте, а также при устранении неисправностей и техническом обслуживании необходимо отключить прибор и подключаемые устройства от сети.

7.4 НЕ ДОПУСКАЙТЕ попадания влаги на выходные контакты клеммника и внутренние электроэлементы прибора. Запрещается использование прибора в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

7.5 Подключение, регулировка и техобслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

## **8 Подготовка прибора к использованию**

8.1 Установите прибор на штатное место и закрепите его.

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

8.3 Произведите подключение прибора в соответствии с требованиями, приведенными на рисунке 8.1, а также с учетом расположения клеммников внутри прибора. При монтаже внешних связей необходимо обеспечить надежный контакт клеммника прибора с проводниками, для чего рекомендуется тщательно зачистить и облудить их выводы.

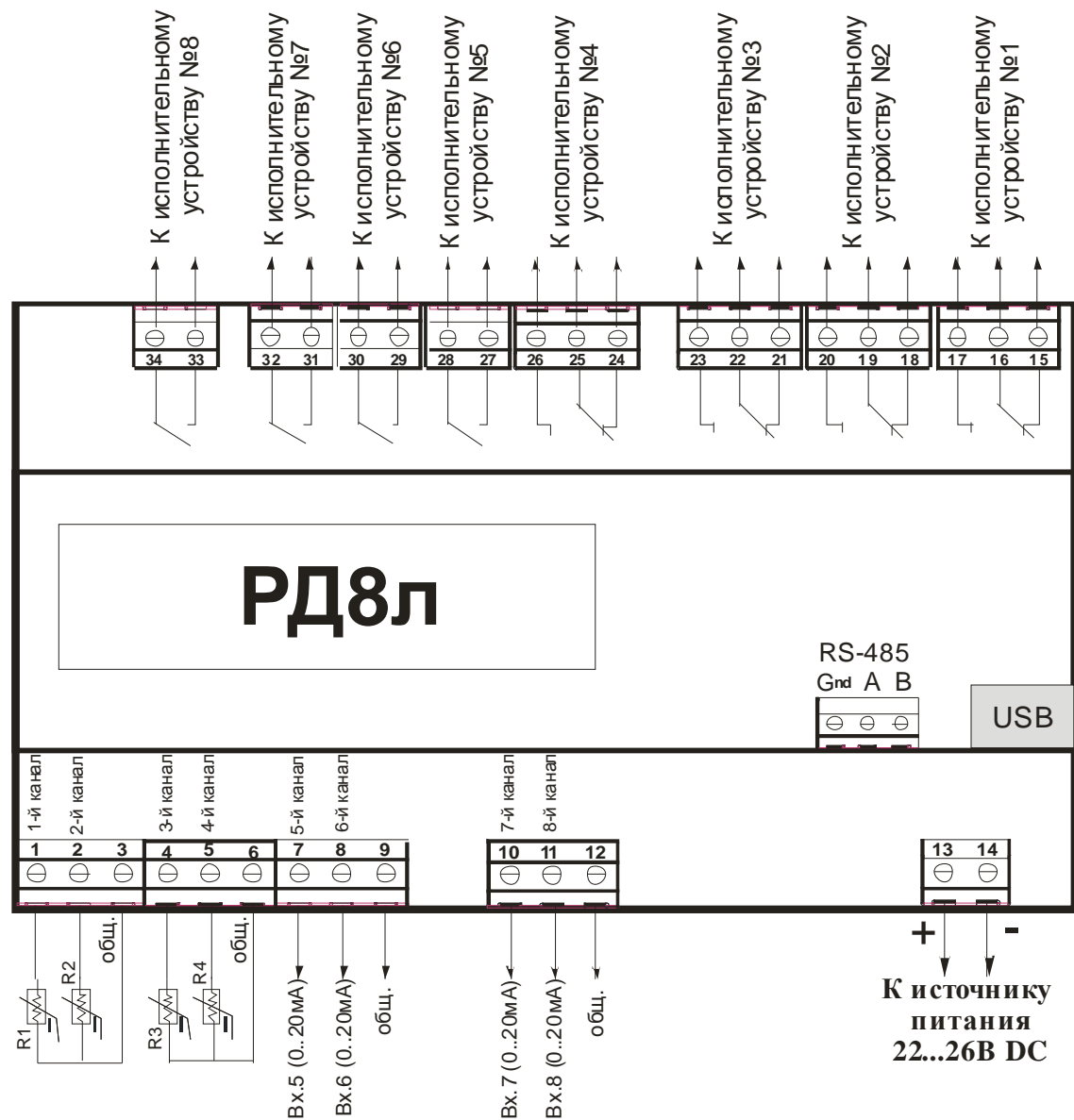


Рисунок 8.1 – Схема подключения датчиков, интерфейсов USB и RS-485, источника питания и исполнительных устройств (модификация 4ТС,4АТ)

Сечение жил не должно превышать 1 мм<sup>2</sup>. Подсоединение проводов осуществляется под винт. Длина линии связи между прибором и датчиками не должна превышать 100м, при этом ее сопротивление должно быть меньше 150м.

### 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 датчиками необходимо **экранировать**. В качестве экрана может быть использована заземленная стальная труба. Не допускается прокладка линии связи "датчик-прибор" в одной трубе с силовыми проводами, а также с проводами, создающими высокочастотные или импульсные помехи.

- При коммутации выходными устройствами прибора цепей с напряжением более ~24В, необходимо установить демпфирующие **РС-цепочки** параллельно каждой индуктивной нагрузке.

8.4 После подключения всех необходимых связей подайте на прибор питание. При исправности входных датчиков и линий связи на цифровом индикаторе отобразятся 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 линий связи необходимо отключать прибор от сети питания. Во избежание выхода прибора из строя при "прозвонке" связей ис-

пользуйте устройства с выходным напряжением, не превышающим 1,5 В. При более высоких напряжениях отключение линий связи от прибора обязательно.

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

## **9 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.

## **10 Хранение**

10.1. Прибор следует хранить в закрытых отапливаемых помещениях в картонных коробках при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до 60 °С.
- относительная влажность воздуха не более 95% при температуре 35°С.

10.2 В воздухе помещения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

## **11 Транспортирование**

11.1 Прибор в упаковке можно транспортировать при температуре от минус 25 до 60°C и относительной влажности не более 98% при 35°C.

11.2 Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.

11.3 Транспортирование авиатранспортом должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

## **12 Комплектность**

Прибор РД8л

- 1 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.

## **13 Гарантии изготовителя**

14.1 Изготовитель гарантирует соответствие прибора техническим условиям ТУУ33.2-32195027-003:2007 “ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ „РегМик И...”, „РегМик РД...”, „РегМик РП...” при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

13.2 Гарантийный срок эксплуатации - 36 месяцев со дня продажи.

13.3 В случае выхода изделия из строя в течение гарантийного срока при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.

## 14 Свидетельство о приемке и продаже

Прибор(ы) РД8л 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 USB устанавливается в прибор при указании об этом в договоре на поставку.

2 Модификация прибора: РегМик РД8л \_\_\_ТС,\_\_\_АТ/8Р-RS485-[USB]-ИП24-Д.



## **НПФ «РегМик»**

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

Телефон: **(0462) 614-863, 610-585**

Телефон/факс: **(0462) 697-038, 688-737**

Телефон моб.: **(050) 465-40-35**

WWW: **[www.regmik.com](http://www.regmik.com)**

E-mail: **[office@regmik.com](mailto:office@regmik.com)**