



# **РЕГУЛЯТОР ДВУХКАНАЛЬНЫЙ С ФУНКЦИЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ГЕНЕРАТОРОМ**

**РД2-06**

**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                                 | 14 |
| 3.3 Работа прибора                                      | 15 |
| 3.3.1 Режим “Работа”                                    | 15 |
| 3.3.2 Режим “Параметры датчика температуры”             | 18 |
| 3.3.3 Режим “Параметры датчика напряжения”              | 21 |
| 3.3.4 Режим “Параметры запуска генератора”              | 22 |
| 3.3.5 Режим “Параметры дискретных входов”               | 23 |
| 3.3.6 Режим “Калибровка”                                | 23 |
| 3.3.7 Режим “Настройка интерфейса RS-485, USB”          | 26 |
| 3.4 Протокол обмена данными по интерфейсам RS-485 и USB | 27 |
| 4 Маркировка и пломбирование                            | 29 |
| 5 Упаковка                                              | 29 |
| 6 Эксплуатационные ограничения                          | 29 |
| 7 Меры безопасности                                     | 31 |
| 8 Подготовка прибора к использованию                    | 32 |
| 9 Техническое обслуживание. Поверка                     | 34 |

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 10 Хранение                          | 35 |
| 11 Транспортирование                 | 35 |
| 12 Комплектность                     | 35 |
| 13 Гарантии изготовителя             | 36 |
| 14 Свидетельство о приемке и продаже | 37 |

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

## **1 Назначение**

1.1 Прибор предназначен для приема и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователя сопротивления (ТС) и датчика с унифицированным выходным сигналом тока 0..5 мА или 0(4)..20мА в значение температуры и напряжения и отображения их на встроенном цифровом индикаторе, с одновременным управлением генератором. Так же прибор предназначен для передачи контролируемых 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 объекта с помощью ТС;
- измерение напряжения генератора с помощью датчика 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;
- управление запуском/остановом генератора по заданной программе;
- 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 0 до 999,9     |
| Код верхнего предела диапазона измерения (для АТ)              | от 0 до 999,9     |
| Температура отключения генератора, °С                          | от -99,9 до 999,9 |
| Гистерезис включения по температуре, °С                        | от 0 до 999,9     |
| Напряжение анализа включения генератора, В                     | от 0 до 999,9     |
| Напряжение отключения генератора, В                            | от 0 до 999,9     |
| Смещение характеристики преобразования сигнала                 | от -99,9 до 999,9 |
| Наклон характеристики преобразования                           | от 0,001 до 9,999 |
| Полоса фильтра                                                 | 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                 |
| Режим работы СТАРТ/СТОП                                        | По таблице 2.3    |
| Разрядность индикации, кол-во цифр после запятой на индикаторе | 0, 1, 2           |

| <b>Наименование характеристики</b>                                                                        | <b>Значение величины</b>                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Период индикации, с                                                                                       | 1                                                        |
| Длительность выходного сигнала аварии, с                                                                  | от 0 до 255                                              |
| Типы выходных устройств и их параметры                                                                    | По таблице 2.4                                           |
| Время включения подсветки индикатора, с                                                                   | от 0 до 99<br>0 – постоянно выкл.<br>99 - постоянно вкл. |
| 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                                           |
| Ресурс энергонезависимой памяти прибора, количество циклов перезаписи                                     | 10000                                                    |
| 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                                         |

Таблица 2.2 – Входные датчики и их параметры

| Код датчика                                                                          | Термопреобразователи сопротивления по ДСТУ 2858-94 |       |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------|------------------------|
|                                                                                      | Тип                                                | НСХ   | Диапазон измерения, °С |
| 00                                                                                   | Канал отключен                                     |       |                        |
| 01                                                                                   | ТСМ 50 W=1,4260                                    | 50М   | -50...+200             |
| 02                                                                                   | ТСМ 50 W=1,4280                                    | 50М   | -50...+200             |
| 03                                                                                   | ТСП 50 W=1,3850                                    | Pt50  | -50...+600             |
| 04                                                                                   | ТСП 50 W=1,3910                                    | 50П   | -50...+600             |
| 05                                                                                   | ТСМ 100 W=1,4260                                   | 100М  | -50...+200             |
| 06                                                                                   | ТСМ 100 W=1,4280                                   | 100М  | -50...+200             |
| 07                                                                                   | ТСП 100 W=1,3850                                   | Pt100 | -50...+600             |
| 08                                                                                   | ТСП 100 W=1,3910                                   | 100П  | -50...+600             |
| 31                                                                                   | ток 0-5 мА                                         | -     | Задаётся пользователем |
| 32                                                                                   | ток 0-20 мА                                        | -     |                        |
| 33                                                                                   | ток 4-20 мА                                        | -     |                        |
| Примечания.                                                                          |                                                    |       |                        |
| 1 Разрешающая способность ТС составляет 0,1°С.                                       |                                                    |       |                        |
| 2 В таблице указаны диапазоны измерения температуры, на которые откалиброван прибор. |                                                    |       |                        |

Таблица 2.3 – Режим работы СТАРТ/СТОП

| Тип логики | Назначение                                          |
|------------|-----------------------------------------------------|
| 0          | Автоматический режим без анализа входа управления   |
| 1          | Ручной режим (кратковременное нажатие)              |
| 2          | Ручной режим (удержание управляющего входа)         |
| 3          | Автоматический режим (кратковременное нажатие)      |
| 4          | Автоматический режим (удержание управляющего входа) |

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                         |

| <b>Условный номер</b> | <b>Скорость обмена данными, бод</b> |
|-----------------------|-------------------------------------|
| 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 термпреобразователь сопротивления и датчик с токовым выходом, обеспечивающие измерение температуры и напряжения генератора.

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 трехпроводная 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.

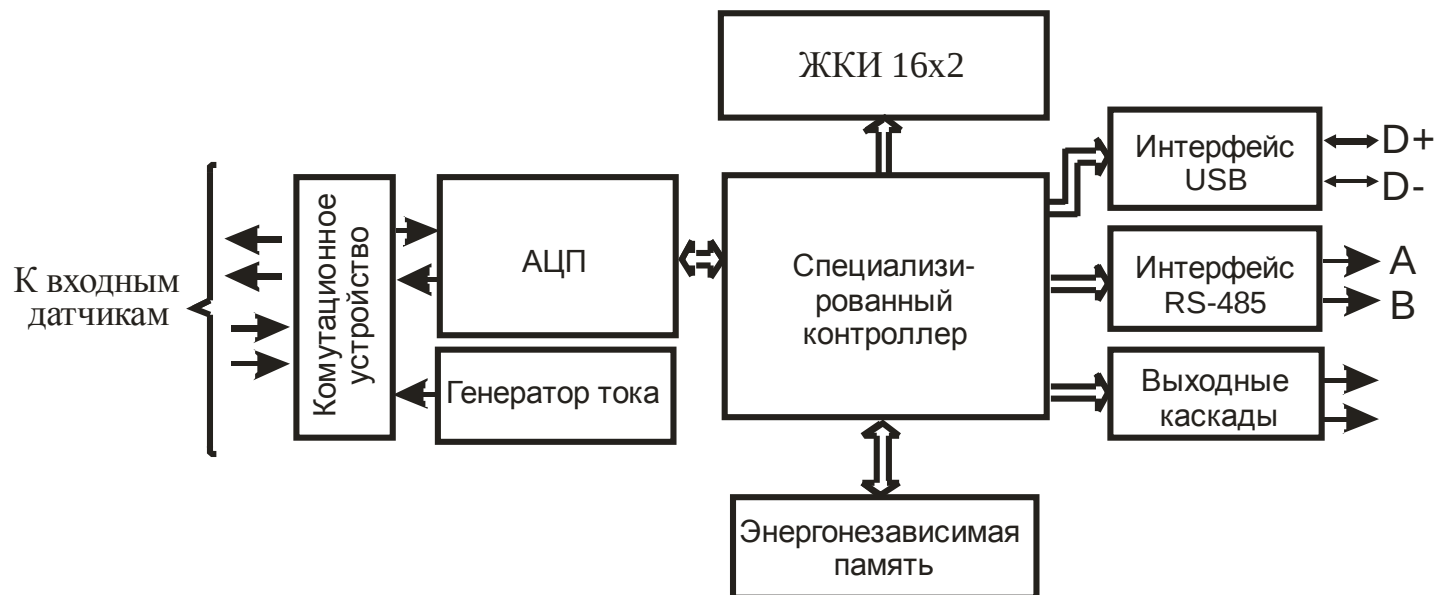


Рисунок 3.1 – Функциональная схема прибора

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.

## 3.2 Конструкция прибора

3.2.1. Прибор выполнен в пластмассовом корпусе, предназначенном для крепления на DIN-рейку.

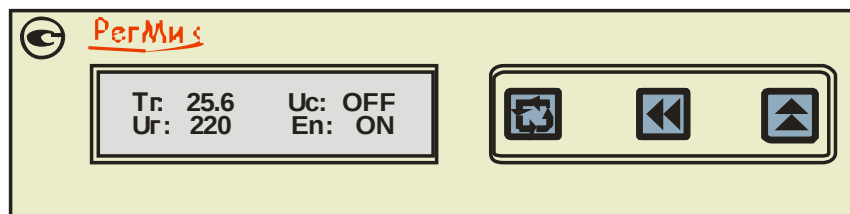


Рисунок 3.2 – Лицевая панель прибора

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.

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

3.2.5 Нажатие и удержание более 5 с кнопки  (“Вверх”) в режиме «работа» приводит к перезагрузке 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,

3.2.7 Одновременное нажатие кнопок  (“Вверх”) и  (“Влево”) в режиме «Работа» приводит к сбросу аварии генератора.

### **3.3 Работа прибора**

Прибор работает в одном из восьми режимов:

- “Работа”;
- “Параметры датчика температуры”;
- “Параметры датчика напряжения”;
- “Параметры запуска генератора”;
- “Параметры дискретных входов”;
- “Настройка RS-485, USB”;
- “Калибровка ”;
- “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 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                   | Значение имитатора датчика 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 “Параметры датчика температуры”

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

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

3.3.2.3 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.

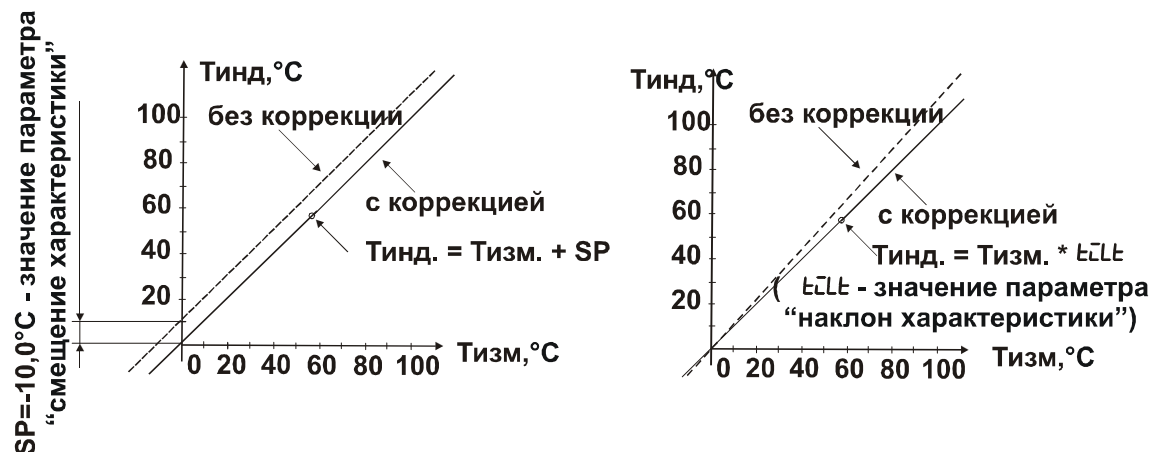


Рисунок 3.3 - Влияние параметров “Смещение характеристики” и “Наклон характеристики” на характеристику преобразования

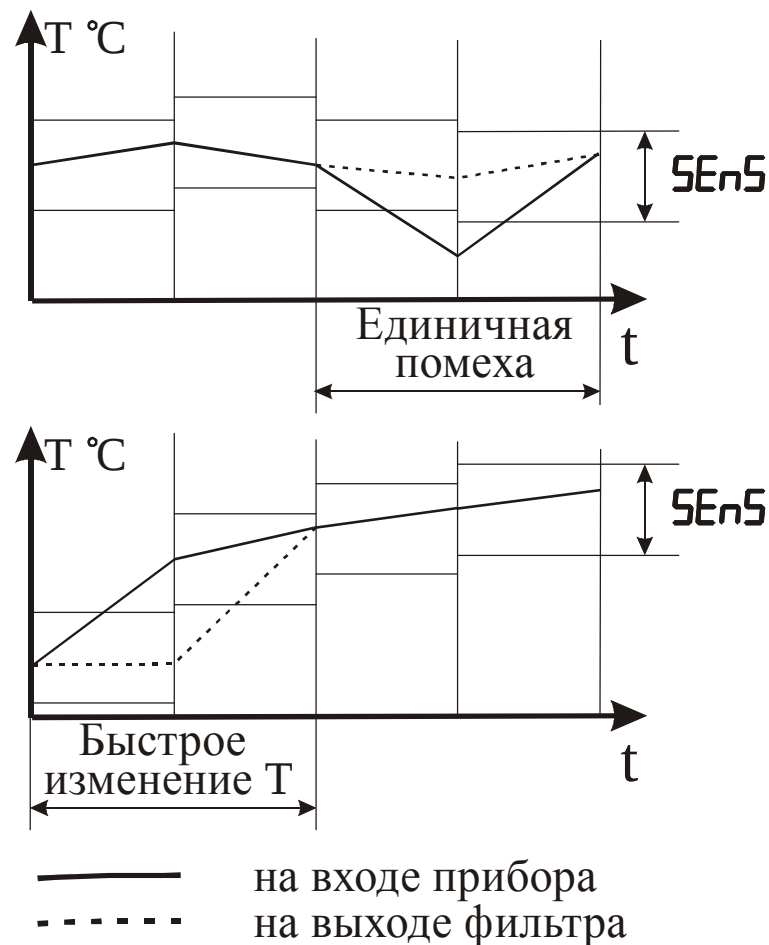


Рисунок 3.4 – Работа фильтра при воздействии случайной помехи и быстром изменении сигнала

3.3.2.4 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.

3.3.2.5 Параметр “Степень интегратора” ука-

зывают 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).

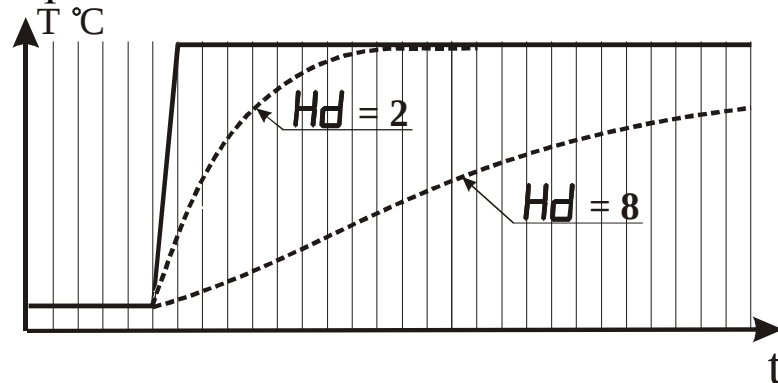


Рисунок 3.5 - Влияние параметра “Степень интегратора” на показания прибора при различных значениях параметра  $Hd$

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

3.3.2.6 Параметр “Температура открытия заслонки” определяет температуру генератора, при превышении которой заслонка не будет открываться.

3.3.2.7 Параметр “Температура отключения генератора” определяет аварийную температуру, при превышении которой генератор отключится.

3.3.2.8 Параметр “Гистерезис включения генератора” разницу между текущей и аварийной температурой генератора для отключения аварии по температуре.

3.3.2.9 Параметр “Время включения аварийного выхода” определяет при аварии датчика время нахождения выходного устройства №7 в замкнутом состоянии.

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

### **3.3.3 Режим “Параметры датчика напряжения”**

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

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

3.3.3.3 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).

3.3.3.4 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”.

3.3.3.5 С целью уменьшения влияния случайных импульсных помех на показания в прибор введена цифровая фильтрация. Работа фильтра описывается параметром “Полоса фильтра”.

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

3.3.3.7 Параметр “Напряжение включения генератора” определяет границу напряжения, при превышении которой генератор считается включенным.

3.3.3.8 Параметр “Напряжение выключения генератора” определяет границу напряжения, при понижении ниже которой генератор выключается.

3.3.3.9 Параметр “Время анализа выключения” определяет время в течение которого анализируется аварийное понижение напряжения генератора.

3.3.3.10 Параметр “Время включения аварийного выхода” определяет при аварии генератора время нахождения выходного устройства №7 в замкнутом состоянии.

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

### **3.3.4 Режим “Параметры запуска генератора”**

3.3.4.1 “Время включения стартера” - время в секундах включения реле стартера при пуске генератора (1..200 с).

3.3.4.2 “Время анализа пуска” - время в секундах анализа напряжения при пуске генератора (1..200 с).

3.3.4.3 “Количество попыток запуска” – количество попыток пуска генератора (1..9).

3.3.4.4 “Время открытия заслонки” - время в секундах открытия заслонки при пуске генератора (0,1..20,0 с).

3.3.4.5 “Открывать заслонку при запуске” – включать выход открытия заслонки при включении выхода стартера (0-нет, 1-да).

3.3.4.4 “Время 1 закрытия заслонки” - время в секундах закрытия заслонки при удачном пуске генератора (0,1..20,0 с).

3.3.4.5 “Время 2 закрытия заслонки” - время в секундах закрытия заслонки при отключении генератора (0,1..20,0 с).

3.3.4.6 “Время включения контактора” - пауза в секундах после удачного пуска генератора до включения контактора (1..200 с).

### **3.3.5 Режим “Параметры дискретных входов”**

3.3.5.1 Параметр “Режим СТАРТ/СТОП” указывают номер режима работы дискретного входа разрешения пуска генератора по таблице 2.3.

3.3.5.1 “Антидребезг СТАРТ/СТОП” - время в секундах для анализа изменения состояния дискретного входа (0,1..20,0 с).

3.3.5.2 “Антидребезг 220В” - время в секундах для анализа изменения состояния дискретного входа (1..200 с).

### **3.3.6 Режим “Калибровка”**

3.3.6.1 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.

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

3.3.6.3 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.

3.3.6.4 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 сопротивления имитатора датчика, Ом для ТС<br>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                |

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

3.3.6.6 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 3.2;
- 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 3.2;
- нажимают одновременно кнопки “Влево” и “Вверх”;
- контролируют наличие на индикаторе бегущей строки, что свидетельствует о проведении процесса калибровки.

3.3.6.7 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.

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

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

3.3.7.2 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.

3.3.7.3 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.

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

3.3.7.5 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<br>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

| 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 устройства | Код функции | Данные (n байт) |       |       |              | Контрольная сумма CRC |              |
| 1-255            | 03<br>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.

## **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 РД2-06, 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                                                                                                                                  | 10...27 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> |
|---------------------------------|---------------|
| “Параметры датчика температуры” | 0100          |
| “Параметры датчика напряжения”  | 0200          |
| “Параметры запуска генератора”  | 0111          |
| “Параметры дискретных входов”   | 0300          |
| “Калибровка 1-го канала”        | 1901          |

| <b>Режим</b>             | <b>Пароль</b> |
|--------------------------|---------------|
| “Калибровка 2-го канала” | 1902          |
| “Настройка USB”          | 0015          |
| “Настройка RS-485”       | 0025          |
| “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 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.

Сечение жил не должно превышать  $1 \text{ мм}^2$ . 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 **RC-цепочки** параллельно каждой индуктивной нагрузке.

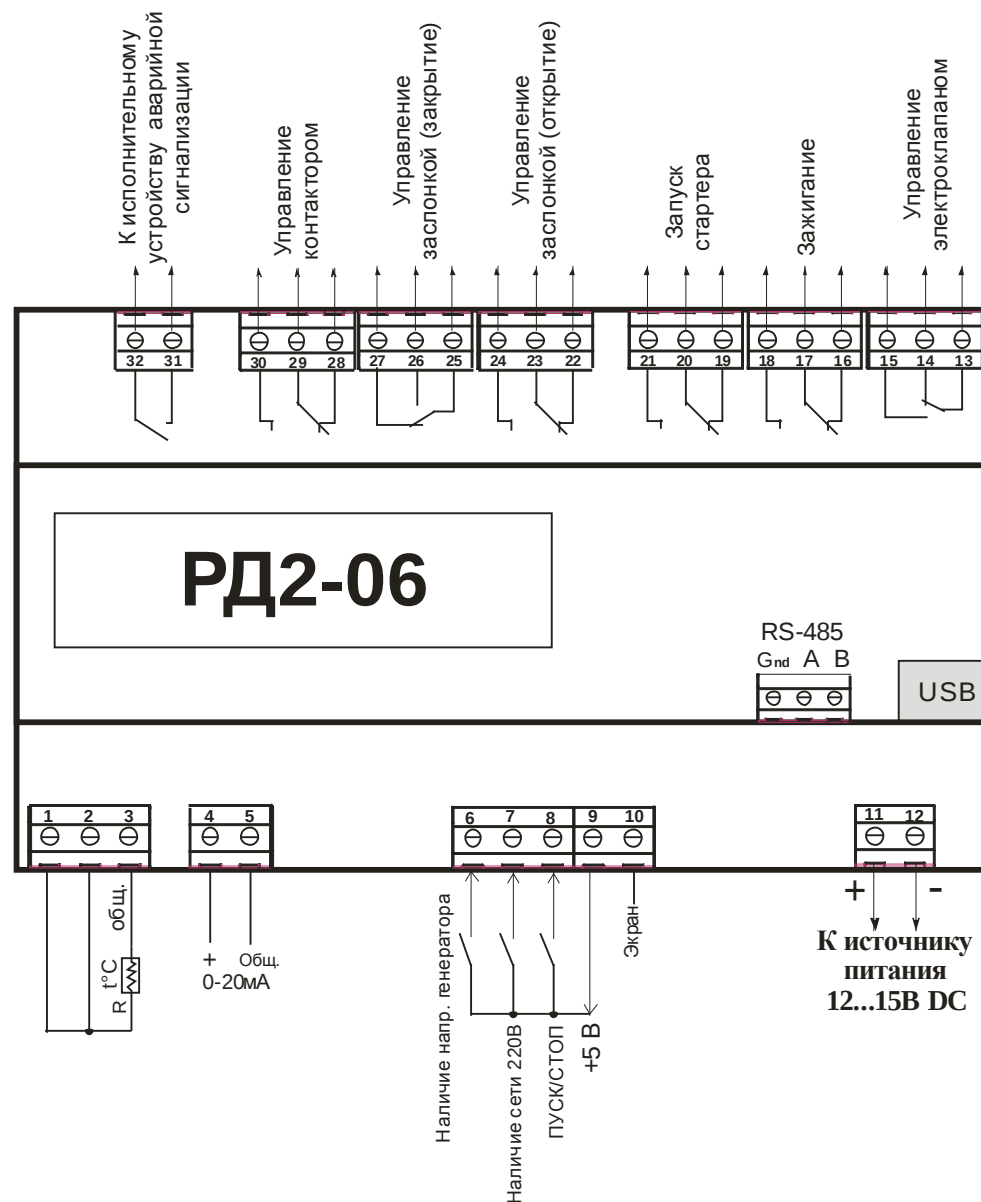


Рисунок 8.1 – Схема подключения датчиков, интерфейсов USB и RS-485, источника питания и исполнительных устройств

8.4 После подключения всех необходимых связей подайте на прибор питание. При исправности входных датчиков и линий связи на цифровом индикаторе отобразятся результаты измерения. Если после подачи питания на индикаторе появилось сообщение об ошибке или показания прибора не соответствуют реальным значениям измеряемых величин, проверьте исправность входных датчиков и линий связи, а также правильность их подключения.

**ВНИМАНИЕ!** При проверке исправности линий связи необходимо отключать прибор от сети питания. Во избежание выхода прибора из строя при "прозвонке" связей используйте 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°С и относительной влажности не более 98% при 35°С.

11.2 Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.

11.3 Транспортирование авиатранспортом должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

## **12 Комплектность**

|               |         |
|---------------|---------|
| Прибор РД2-06 | - 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 ТУУЗ3.2-32195027-003:2007 “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) РД2-06 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 Интерфейсы связи USB и RS485 устанавливаются в прибор при указании об этом в договоре на поставку.

2 Модификация прибора:

**РегМик РД2-06 1ТС,1АТ,ЗСК/7Р-[RS485]-[USB]-ИП12-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)**