

1 Общие сведения

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с назначением, техническими характеристиками, правилами настройки, монтажа и эксплуатации контрольно-приемного устройства КПУ "ТермоСенсор". Подключение и настройка КПУ "ТермоСенсор" должны производиться только квалифицированными специалистами после прочтения настоящего руководства по эксплуатации с соблюдением действующих правил по охране труда.
Актуальная техническая документация находится на сайте <https://thermoelektrika.com/>

КПУ "ТермоСенсор" производится в соответствии с ТУ-26.30.50-010-40416503-2018.

ООО "ТермоЭлектрика" не несет ответственность за любой ущерб, нанесенный в результате неправильной установки или использования КПУ "ТермоСенсор". Предупреждение: производитель оставляет за собой право без предварительного уведомления вносить изменения в конструкцию, комплектацию или технологию изготовления изделия, которые не ухудшают его технические характеристики!

2 Функциональное назначение

Контрольно-приемное устройство КПУ "ТермоСенсор" (далее – КПУ) является неотъемлемой частью газоаналитической системы автоматического обнаружения перегрева и предназначено для приема сигналов от всех типов датчиков СГД, контроля исправности линий связи, регистрации и отображения событий, передачи информации в смежные системы более высокого уровня.

КПУ производит периодический опрос состояния датчиков СГД, а также индикацию и логирование (сохранение в журнал событий) тревожных сообщений.

КПУ имеет возможность передавать информацию о состоянии всех датчиков СГД, подключенных к КПУ, в системы более высокого уровня по цифровой линии связи (RS-485) или информацию о наличии или отсутствии тревоги по "сухому контакту".

3 Меры безопасности и условия эксплуатации

По способу защиты человека от поражения электрическим током КПУ относится к классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0

КПУ должно устанавливаться и обслуживаться только квалифицированным персоналом. Перед выполнением каких-либо работ, связанных с полным или частичным переподключением устройства, необходимо отключить его питание.

Не допускается попадание влаги на контакты выходного разъема и внутренние электроэлементы КПУ.

КПУ предназначено для эксплуатации при следующих условиях:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от -10 до +55 °С;
- верхний предел относительной влажности воздуха не более 90 % при 40 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа

По устойчивости к электромагнитным воздействиям КПУ соответствует оборудованию по ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001).

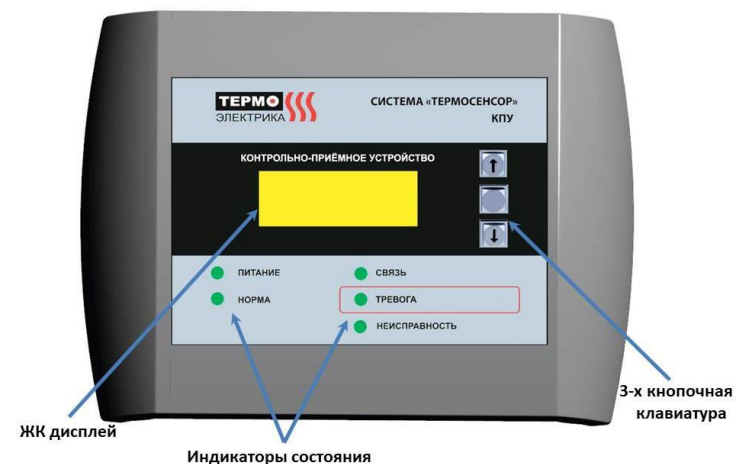
По уровню излучаемых радиопомех КПУ соответствует оборудованию по ГОСТ 30804.6.4-2013 (МЭК 61000-6-4:2006).

4 Технические характеристики

Основные технические функции КПУ:

- контроль состояния подключенных датчиков;
- отображение текущего режима работы с помощью дисплея и оптических индикаторов;
- регистрация событий в энергонезависимой памяти с использованием отметки реального времени (логирование событий);
- доступ к журналу событий с помощью встроенной клавиатуры и дисплея;
- передача информации в системы более высокого уровня.

Конструктив, обозначение внешних соединений, элементов управления и индикации:



Характеристика	Значение
Питающее напряжение	220 В или от 12 до 28 В постоянного тока
Потребляемая мощность	Не более 100 Вт
ЭМС совместимость	ГОСТ Р 51317.6.5-2006 ГОСТ 30804.6.4-2013
Конструктивное исполнение	Корпус из ABS-пластика, предназначенный для монтажа на вертикальную поверхность
Степень защиты оболочки	Не менее IP 30
Цифровые интерфейсы	- RS-485 (Master) для опроса датчиков СГД - RS-485 (Slave) для передачи информации в системы более высокого уровня - UART (сервисный интерфейс)
Протокол цифровых линий связи RS-485 (Master/Slave)	Modbus RTU
Параметры соединения цифровых линий связи RS-485 (Master/Slave)	Скорость 9600 бод/с, 8 бит, четность нет, 1 стоп бит (9600/8-N-1)
Максимальный ток, коммутируемый "сухим контактом"	- не более 10 А при напряжении 24 В DC - не более 10 А при напряжении 120 В AC - не более 7 А при напряжении 220 В AC
Элементы индикации	ЖК дисплей 4x20 Светодиодные индикаторы: - Питание - Норма - Связь - Тревога - Неисправность
Максимальное количество подключаемых СГД	64
Объем журнала событий	не более 20 000 записей
Вес	Не более 1000 г
Габаритные размеры	200x270x48 мм
Температура эксплуатации	От -10 °С до +55 °С
Срок службы	10 лет с даты изготовления
Дискретный выход	Провода

Для индикации состояния и настройки параметров КПУ "ТермоСенсор" имеет жидкокристаллический дисплей (4x20 знаков), 3-кнопочную клавиатуру, а также 5 светодиодов для отображения наличия питания, связи с датчиками СГД, а также режимов НОРМА, ТРЕВОГА и НЕИСПРАВНОСТЬ.

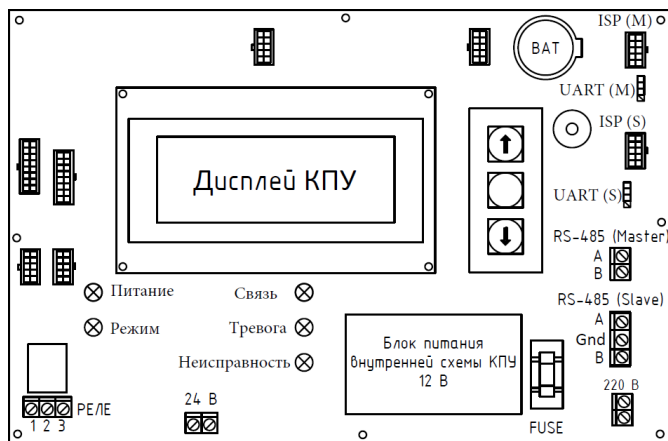
Ввод питания и разъемы для подключения цифровых линий связи находятся на нижнем торце корпуса. Для подключения линии связи, предназначенной для опроса датчиков СГД, используется 4-х пиновый разъем, в котором объединены линии связи А и В и внешнее напряжение 24 В DC, необходимое для питания внешних схем гальванически развязанных RS-485 интерфейсов.

Для организации передачи информации о состоянии КПУ в системы более высокого уровня необходимо подключить КПУ с помощью 3-х пинового разъема.



Для получения доступа к плате КПУ необходимо извлечь защелки, которые фиксируют боковые крышки и снять левую и правую боковые крышки. После этого при необходимости открутить лицевую панель.

Расположение винтовых разъемов для подключения питания и адресных линий связи RS-485, а также других элементов на плате КПУ:



Обозначения разъемов и элементов на плате КПУ:

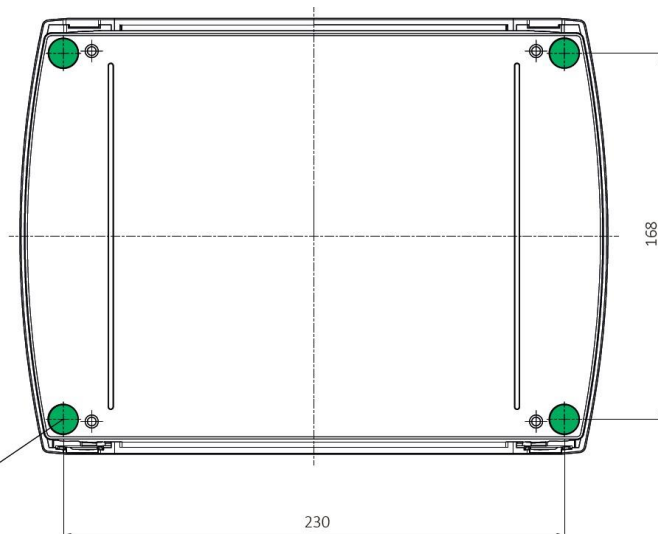
RS-485 (Master) A, B	Винтовые клеммы для присоединения линии связи RS-485, предназначенной для опроса датчиков СГД
RS-485 (Slave) A, Gnd, B	Винтовые клеммы для присоединения линии связи RS-485, предназначенные для опроса КПУ со стороны внешних систем более высокого уровня
Реле (1, 2, 3)	Винтовые клеммы сухого контакта: 1,2 – нормально-разомкнуты 2,3 – нормально-замкнуты
24 В	Винтовые клеммы для питания внешней схемы гальванически развязанных RS-485 интерфейсов
220 В	Винтовые клеммы для присоединения линии питания КПУ от сети переменного тока 220 В
UART (M) и UART (S)	Разъемы интерфейсов UART основного и дополнительного микроконтроллеров КПУ
ISP (M) и ISP (S)	ISP (M) и ISP (S) – сервисные разъемы для программирования и обновления программного обеспечения основного и дополнительного микроконтроллеров КПУ
BAT	Батарея часов реального времени типа CR2032
FUSE	Плавкий предохранитель

5 Монтаж

КПУ монтируется на стену с помощью четырех болтов или саморезов (в зависимости от типа поверхности, на которую производится монтаж). Монтажные отверстия находятся под боковыми крышками корпуса КПУ (см. рисунок).

КПУ рекомендуется устанавливать в помещении с постоянным пребыванием дежурного персонала.

Питание прибора осуществляется от сети переменного тока 220 В, 50 Гц. Подключение КПУ должно осуществляться в сеть с наличием заземления.



6 Подключение

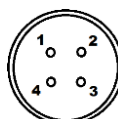
Питание прибора осуществляется от сети переменного тока 220 В, 50 Гц. Подключение КПУ должно осуществляться в сеть с наличием заземления. Экран линии связи и питания со стороны КПУ заземляется через РЕ проводник питающего кабеля.

Подключение кабельных линий связи и питания датчиков СГД осуществляется с помощью штатных 3-х и 4-х пиновых разъемов, предназначенных под пайку. В случае невозможности использования штатных разъемов допускается возможность заведения кабеля питания и связи через заднюю стенку внутрь контрольно-приёмного устройства и подключение жил кабеля к соответствующим клеммным зажимам на плате. В этом случае концы проводников подключения штатного разъема, освобожденные из клеммных колодок, должны быть заизолированы с целью предотвращения замыканий электронных компонентов внутри прибора.

Интерфейсы RS-485 в КПУ являются гальванически развязанными. Для их работы необходимо обеспечить стороннее питание внешней схемы RS-485 интерфейсов, которое осуществляется через разъем 24 В. Для этого при подключении КПУ по линии RS-485 Master на клеммы 24 В необходимо подать «+» и «-» внешнего блока питания, который используется для питания датчиков СГД. Схемы подключения датчиков СГД к КПУ представлены в приложении А настоящего руководства по эксплуатации.

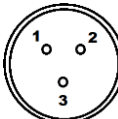
КПУ не требует первичной настройки. После подачи питания на КПУ и подключения линии связи с СГД, КПУ обнаружит подключенное количество датчиков. КПУ опрашивает только датчики СГД, перешедшие в дежурный режим, на время самокалибровки передача информации с датчика СГД не производится.

Распиновка разъема для подключения к КПУ датчиков СГД:



- 1 «+» питание 24 В внешней цепи RS-485 интерфейса
- 2 «-» питание 24 В внешней цепи RS-485 интерфейса
- 3 линия связи RS-485 (B)
- 4 линия связи RS-485 (A)

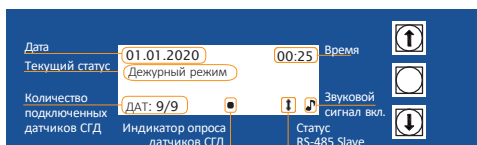
Распиновка разъема для подключения КПУ в системы более высокого уровня:



- 1 линия связи RS-485 (B)
- 2 линия связи RS-485 (A)
- 3 земля линии RS-485

7 Настройка

Настройка КПУ производится с помощью встроенной клавиатуры и ЖК-дисплея. Основной вид экрана КПУ представлен на рисунке ниже:



Для входа в меню необходимо нажать одну из кнопок: . Для выхода из меню и возвращения к основному экрану необходимо подождать 10 секунд без нажатия на кнопки КПУ.

С помощью меню КПУ возможна настройка количества опрашиваемых датчиков, включение/выключение звукового сигнала тревоги и установка текущего времени и даты, а также установка адреса Модбас для опроса КПУ устройствами более высокого уровня.

Структура меню КПУ:

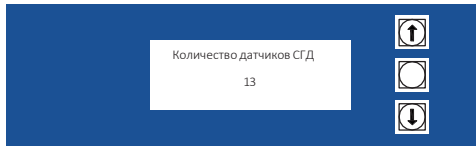
- 1 Журнал событий
 - 2 Количество датчиков
 - 3 Настройка связи
 - 4 Звук включен/выключен
 - 5 Установка времени
 - 6 Об устройстве
- 1 Modbus RTU ON/OFF
2 Modbus адрес КПУ

Установка количество опрашиваемых датчиков СГД:

Для изменения количества опрашиваемых датчиков СГД необходимо в меню выбрать соответствующий пункт 2 Количество датчиков.

Клавишами   увеличить/уменьшить количество опрашиваемых датчиков СГД в диапазоне от 1 до 64.

Экран КПУ при изменении количества опрашиваемых датчиков:



Заданное количество опрашиваемых датчиков отображается на основном экране в левом нижнем углу второй цифрой после черты. Первая цифра показывает количество датчиков СГД, которые отвечают на опрос (с которыми есть связь). Адреса датчиков, которые опрашивает КПУ, лежат в диапазоне от 1 до заданного количества датчиков СГД.

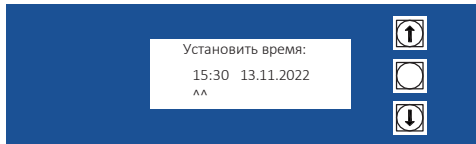
Если к КПУ подключены датчики СГД с адресами: 1, 2, 3 и 25, то необходимо установить количество опрашиваемых датчиков равное 25. Если установить количество опрашиваемых датчиков равное 4, то КПУ будет опрашивать только датчики с адресами меньшими 5. Поэтому следует задавать адреса датчиков СГД последовательно.




Установка времени и даты:

Правильно установленное время необходимо для отслеживания с помощью журнала событий точного времени срабатывания датчиков СГД.

Для установки текущих времени и даты необходимо в меню выбрать пункт 5 Установка времени.

Экран КПУ при установке времени и даты:



Клавишами   увеличить/уменьшить время и дату. Изменение каждого числа и переход к изменению следующего производится нажатием клавиши .

Функционирование часов реального времени в КПУ обеспечивается литевой дисковой батареей CR2032. В случае сброса времени и даты при перезагрузке КПУ следует проверить напряжение на батарее CR2032 и при необходимости заменить её. Для этого необходимо снять правую боковую крышку. Держатель батарейки CR2032 находится в правом верхнем углу платы КПУ.

Включение/выключение возможности опроса КПУ по RS-485 интерфейсу:

Для включения или выключения возможности опроса КПУ по RS-485 интерфейсу системами более высокого уровня необходимо выбрать пункт меню 3 Настройки связи и установить в пункте 1 дополнительного меню Modbus RTU ON или Modbus RTU OFF. Статус RS-485 Slave интерфейса будет отображаться наличием (отсутствием) в правом нижнем углу знака:

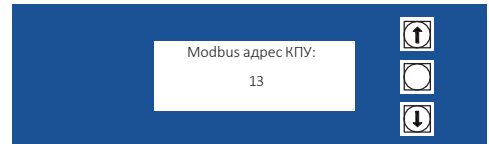
 Интерфейс Slave Modbus RTU включен

Данный значок не отражает статус подключения или наличие связи с внешним устройством. Это только свидетельство готовности КПУ к опросу по RS-485 интерфейсу.

Изменение адреса КПУ в сети Modbus RTU:

Для изменения адреса КПУ в сети Modbus RTU (для опроса КПУ по интерфейсу RS-485 мастер-устройством системы более высокого уровня) в основном меню нужно выбрать пункт 3 Настройки связи, а в дополнительном меню перейти в пункт 2 Modbus адрес КПУ.

Экран при изменении адреса КПУ:



Включение/выключение звукового сигнала тревоги:

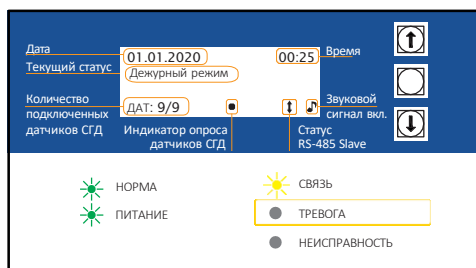
Для включения или выключения звукового сигнала тревоги необходимо в пункте 4 основного меню выбрать Звук включен или Звук выключен.

Для получения информации о текущей версии прошивки КПУ и его серийном номере необходимо выбрать 6 пункт основного меню: Об устройстве

8 Эксплуатация

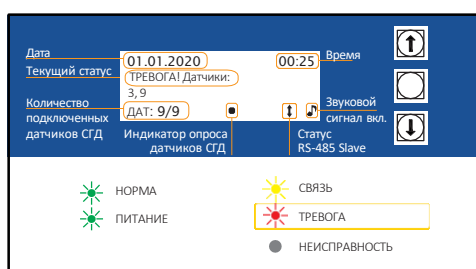
В дежурном режиме работы (горит светодиод НОРМА и ПИТАНИЕ) КПУ периодически опрашивает статус датчиков СГД, которые также находятся в состоянии НОРМА. При переходе любого датчика в сети в режим ТРЕВОГА и/или НЕИСПРАВНОСТЬ КПУ также меняет свое состояние (загорается светодиод ТРЕВОГА и/или НЕИСПРАВНОСТЬ) сигнализируя о необходимости вмешательства обслуживающего персонала.

Лицевая панель КПУ в дежурном режиме:



В случае срабатывания (перехода в режим ТРЕВОГИ) любого из подключенных к КПУ датчиков СГД, КПУ после получения от этого датчика информации об изменении его статуса перейдет в режим ТРЕВОГА, который будет характеризоваться периодическим звуковым сигналом (если звуковой сигнал включен), свечением соответствующего светодиода красным цветом и отображением на экране КПУ адреса сработавшего датчика. Если одновременно или с небольшим временным интервалом срабатывают несколько датчиков, то их адреса последовательно выводятся на экран КПУ списком.

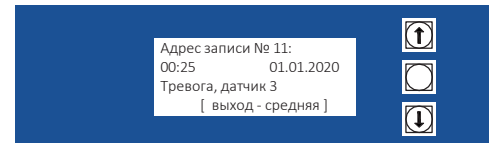
Лицевая панель КПУ в режиме ТРЕВОГА:



В режиме ТРЕВОГА КПУ сохраняет на экране номера сработавших датчиков до тех пор, пока не будет произведен сброс тревоги нажатием любой из кнопок. После сброса тревоги КПУ запускает обратный отсчет (30 секунд) в течении которого игнорирует любые тревожные сообщения от датчиков СГД.

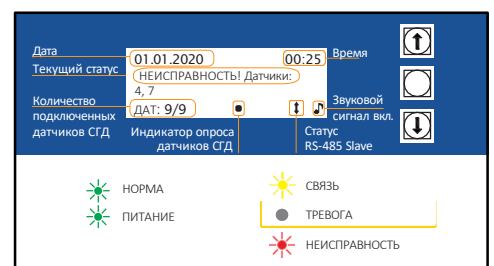
В дополнение к визуальной индикации режима ТРЕВОГА КПУ сохраняет информацию об адресах и времени срабатывания датчиков СГД в энергонезависимой памяти. Для просмотра информации о срабатывании системы необходимо в основном меню зайти в пункт 1 Журнал событий.

Экран при просмотре журнала событий КПУ:



В случае перехода в режим НЕИСПРАВНОСТЬ любого из подключенных к КПУ датчиков СГД, КПУ после получения от этого датчика информации об изменении его статуса перейдет в режим НЕИСПРАВНОСТЬ, который будет характеризоваться свечением соответствующего светодиода красным цветом и отображением на экране КПУ адреса неисправного датчика. Если одновременно или с небольшим временным интервалом в режим неисправности переходят несколько датчиков, то их адреса последовательно выводятся на экран КПУ списком. Информация о неисправности датчиков СГД не сохраняется в журнале событий.

Лицевая панель КПУ в режиме НЕИСПРАВНОСТЬ:



В случае если одновременно один или более датчиков находятся в режиме ТРЕВОГИ, а другой или несколько датчиков -- в режиме НЕИСПРАВНОСТЬ, то на экране КПУ будет отображаться информация о датчиках, находящихся в режиме ТРЕВОГА.

9 Техническое обслуживание

КПУ не требует специального технического обслуживания. В случае неисправности часов реального времени КПУ необходимо произвести замену встроенной батареи (модель батареи - CR2032, напряжение питания 3 В).

Цепь питания КПУ защищена быстродействующим плавким стеклянным предохранителем, предназначенным на номинальное напряжение 250 В и номинальный рабочий ток 1 А. Размер корпуса предохранителя 20x5 мм.

10 Приложение А. Схемы подключения датчиков СГД

Схема подключения к КПУ датчика СГД-1:

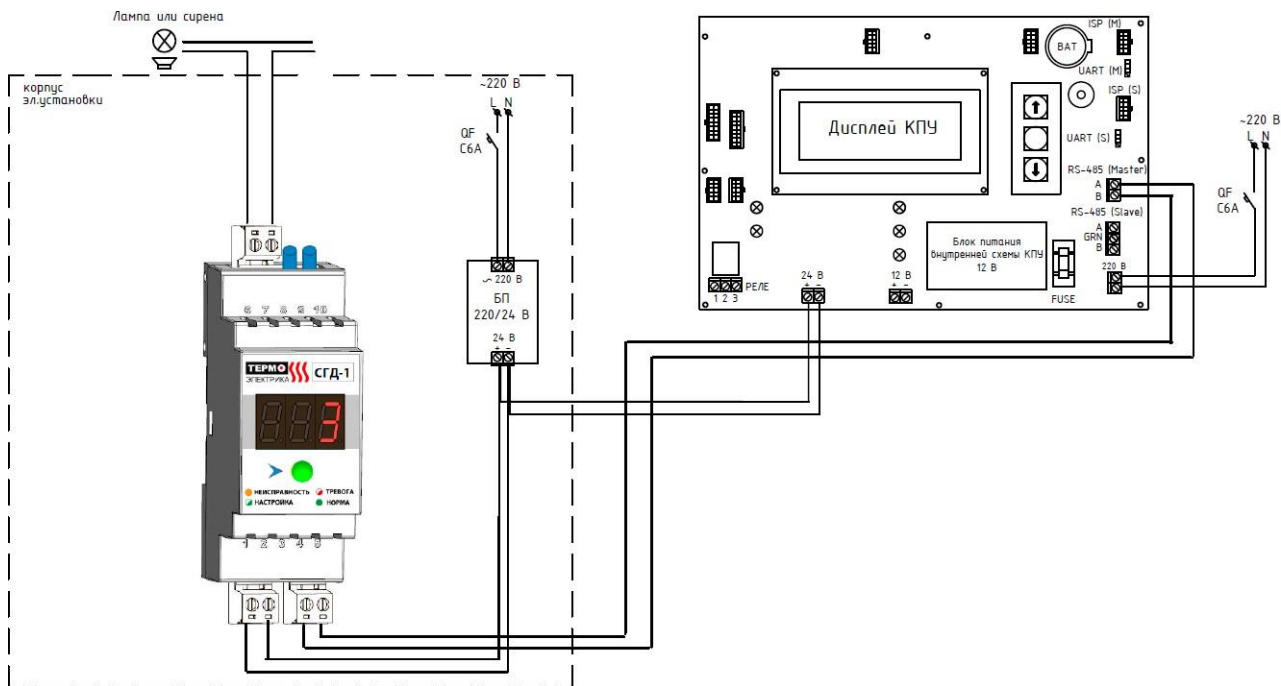
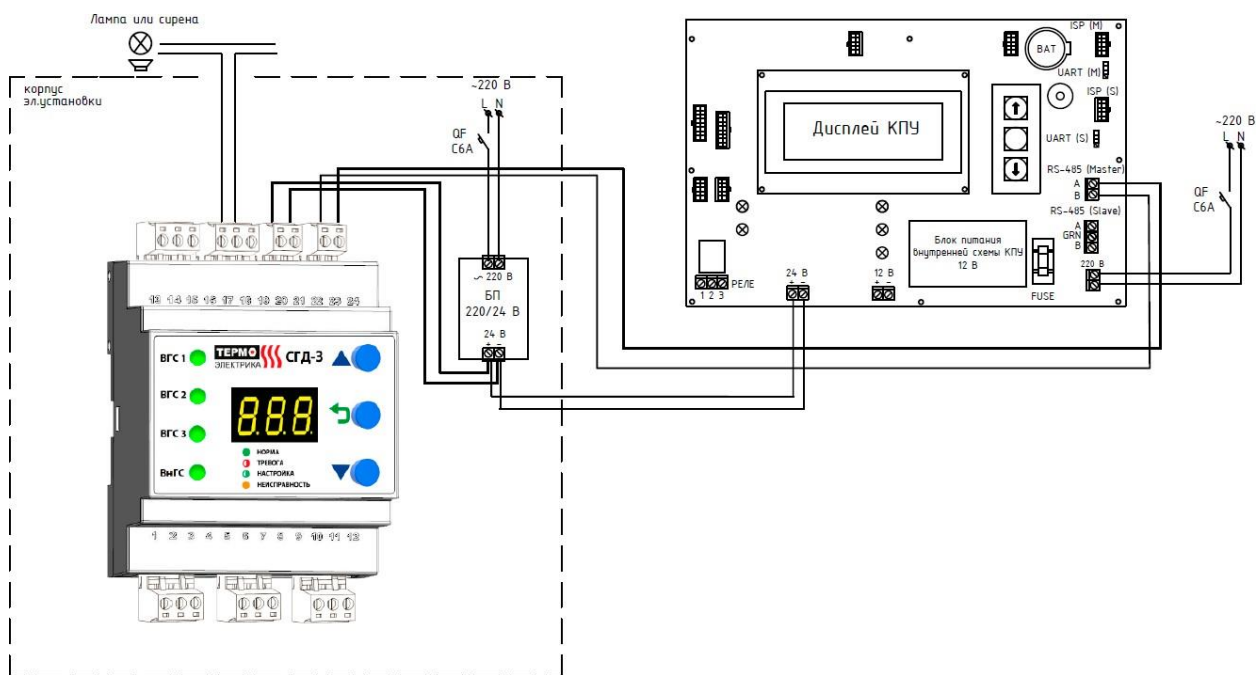


Схема подключения к КПУ датчика СГД-3:



11 Приложение Б. Описание протокола обмена данными по интерфейсу RS-485

Для передачи информации в смежные системы или на автоматизированное рабочее место оператора КПУ может выдавать информацию о своём текущем состоянии по сети RS-485 по запросу с головного устройства. Используемые регистры Modbus RTU приведены в таблице ниже.

Рекомендуемый алгоритм работы с КПУ по RS-485 – периодический опрос регистра 0. В случае, если из регистра 0 прочитано значение соответствующее тревоге или неисправности, то запустить чтение регистров 0..64 и/или 101...164 с целью определения адресов датчиков в состоянии тревоги или в состоянии неисправности. По умолчанию КПУ имеет адрес 13 в сети RS-485.

Протокол обмена информации Modbus RTU. Скорость обмена информацией: 9600 бод (бит/сек). Длина слова данных: 8 байт. Количество стоп-бит: 1. Контроль четности: нет.

Номер регистра	Описание	Диапазон значений
0	Общее состояние КПУ	«13» - норма «18» - один или несколько датчиков в тревоге «23» - один или нескольких датчиков в состоянии неисправности «33» - один или несколько датчиков в состояниях тревоги и неисправности
100	Тип устройства	«9» – всегда для КПУ
1 ... 64	Регистры состояния датчиков. Номера регистров соответствуют адресам датчиков	Принимает значения от 0 до 16. «0» - датчик не в тревоге или не подключён «16» - тревога датчика СГД (без выносных сенсоров) «1..15» - тревога датчика СГД с выносными сенсорами (ВГС). Состоянию каждого ВГС соответствует определённый бит регистра, который представляет из себя однобайтовое число: 0b0000ABCD , где А – ВГС № 1 (0 – норма, 1- тревога) В – ВГС № 2 (0 – норма, 1- тревога) С – ВГС № 3 (0 – норма, 1- тревога) D – ВГС № 4 (0 – норма, 1- тревога) Таким образом в случае СГД с 4-мя ВГС регистр принимает следующие значения: «1» (0b00000001) - в тревоге 4 ВГС «2» (0b00000010) - в тревоге 3 ВГС «3» (0b00000011) - в тревоге 3 и 4 ВГС «4» (0b00000100) - в тревоге 2 ВГС «5» (0b00000101) - в тревоге 2 и 4 ВГС «6» (0b00000110) - в тревоге 2 и 3 ВГС «7» (0b00000111) - в тревоге 2, 3 и 4 ВГС «8» (0b00001000) - в тревоге 1 ВГС «9» (0b00001001) - в тревоге 1 и 4 ВГС «10» (0b00001010) - в тревоге 1 и 3 ВГС «11» (0b00001011) - в тревоге 1, 3 и 4 ВГС «12» (0b00001100) - в тревоге 1 и 2 ВГС «13» (0b00001101) - в тревоге 1, 2 и 4 ВГС «14» (0b00001110) - в тревоге 1, 2 и 3 ВГС «15» (0b00001111) - в тревоге 1, 2, 3 и 4 ВГС
101 ... 164	Регистры состояния датчиков. Номера регистров соответствуют адресам датчиков	Принимает значения от 0 до 16 «0» - датчик исправен или не подключён «16» - неисправность датчика СГД (без выносных сенсоров) «1..15» - неисправность датчика СГД с 4-мя выносными сенсорами (ВГС). Состоянию каждого ВГС соответствует определённый бит регистра, который представляет из себя однобайтовое число: 0b0000ABCD , где А – ВГС № 1 (0 – норма, 1- неисправность) В – ВГС № 2 (0 – норма, 1- неисправность) С – ВГС № 3 (0 – норма, 1- неисправность) D – ВГС № 4 (0 – норма, 1- неисправность) Таким образом, в случае СГД с 4-мя ВГС регистр принимает следующие значения: «1» (0b00000001) - в неисправности 4 ВГС «2» (0b00000010) - в неисправности 3 ВГС «3» (0b00000011) - в неисправности 3 и 4 ВГС «4» (0b00000100) - в неисправности 2 ВГС «5» (0b00000101) - в неисправности 2 и 4 ВГС «6» (0b00000110) - в неисправности 2 и 3 ВГС «7» (0b00000111) - в неисправности 2, 3 и 4 ВГС «8» (0b00001000) - в неисправности 1 ВГС «9» (0b00001001) - в неисправности 1 и 4 ВГС «10» (0b00001010) - в неисправности 1 и 3 ВГС «11» (0b00001011) - в неисправности 1, 3 и 4 ВГС «12» (0b00001100) - в неисправности 1 и 2 ВГС «13» (0b00001101) - в неисправности 1, 2 и 4 ВГС «14» (0b00001110) - в неисправности 1, 2 и 3 ВГС «15» (0b00001111) - в неисправности 1, 2, 3 и 4 ВГС
7777	чтение или запись	адрес устройства в сети: 1...127 13 по умолчанию

