Общество с ограниченной ответственностью
«ПРОМ-ТЭК»

УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ И СБОРА ДАННЫХ СЕРИЙ HCR, MTU, HC, MCU

ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ НАГРУЗКОЙ HCR-06F Ex

Руководство по эксплуатации
ПРОМ.421455.019-03РЭ

ПРОМ-ТЭК

ЕАС

2022

Содержание

1 Описание устройства **5**
1.1 Назначение . . . 5
1.2 Технические характеристики . . . 7
1.2.1 Основные параметры и характеристики . . . 7
1.2.2 Внешние соединения . . . 9
1.2.3 Условия окружающей среды . . . 9
1.2.4 Параметры надежности . . . 10
1.2.5 Электромагнитная совместимость . . . 10
1.2.6 Средства обеспечения взрывозащиты . . . 11
1.3 Устройство и работа . . . 13
1.3.1 Конструкция устройства и внешний вид . . . 13
1.3.2 Режимы управления линией электрообогрева и режимы работы выхода управления . . . 14
1.3.3 Индикация . . . 18
1.4 Маркировка . . . 21
1.5 Упаковка . . . 22

2 Использование по назначению **23**
2.1 Эксплуатационные ограничения . . . 23
2.2 Подготовка к использованию . . . 23
2.2.1 Внешний осмотр . . . 23
2.2.2 Подготовка к монтажу . . . 24
2.2.3 Монтаж . . . 24
2.2.4 Электрический монтаж и настройка . . . 25
2.2.5 Обеспечение взрывозащиты при монтаже . . . 26
2.3 Использование по назначению . . . 26
2.3.1 Обеспечение взрывобезопасности при эксплуатации . . . 27

3 Техническое обслуживание **28**

4 Ремонт **29**

5 Хранение **30**

6 Транспортирование **31**

7 Утилизация **32**

8 Гарантии изготовителя **33**

Приложение А Ссылочные нормативные документы. **34**

Приложение Б Габаритные размеры **37**

Приложение В Схемы подключения **38**

Приложение Г Маркировочная табличка **40**

Приложение Д Программное обеспечение **41**

Приложение Е Настройка устройства через Web-интерфейс **52**

Приложение Ж Отличительные особенности ревизий HCR-06F Ex **74**

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) содержит сведения о взрывозащищенном устройстве управления нагрузкой – HCR-06F Ex – (далее устройство), выпускаемом ООО «ПРОМ-ТЭК».

Целью данного РЭ является обеспечение полного использования технических возможностей, правильной эксплуатации и технического обслуживания устройства.

РЭ распространяется на устройства, выпущенные в соответствии с ТУ 4217-013-20676432-2015.

Устройство зарегистрировано в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, рег. № 67073-17.

Устройство изготовлено в соответствии с требованиями Российского морского регистра судоходства. Свидетельство № 24.44.01.10182.130.

Монтаж и эксплуатация устройства должны производиться квалифицированным техническим персоналом, изучившим настоящее руководство по эксплуатации.

В случае замены устройства HCR-06F Ex Rev.1.0 или Rev.2.0 на HCR-06F Ex Rev.3.0, Rev.4.0 обратить внимание на различия в габаритных размерах (см. приложение Б) и схеме подключения (см. приложение В). Подробнее отличия изложены в приложении Ж.

Перечень документов, на которые ссылается данное РЭ, приведён в приложении А.

Производитель оставляет за собой право внесения изменений в программное обеспечение и конструкцию устройства (не ухудшающие его основные характеристики) без предварительного уведомления.

1 ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

1.1 Назначение

Основная область применения устройства - системы промышленного обогрева и системы автоматизации.

1.1.1 Устройство представляет собой взрывозащищенный шестиканальный регулятор. Предназначено для дистанционного или автоматического управления шестью электрическими нагрузками в соответствии с выбранными режимами работы и может быть установлено во взрывоопасной зоне. Дополнительно обеспечивает измерение потребляемого нагрузкой тока, а также выполнение функций сигнализации и блокировки по основным параметрам. Предназначено для работы в непрерывном режиме.

1.1.2 Устройство может эксплуатироваться автономно или в составе автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами.

1.1.3 Обмен данными с системой контроля/управления осуществляется через последовательные интерфейсы RS-485 и (или) CAN.

1.1.4 Настройка параметров и режимов работы устройства производятся с помощью Web-интерфейса, доступного через сервисный порт USB, который служит и для обновления микропрограммного обеспечения.

1.1.5 Через интерфейс 1-Wire можно подключать цифровые датчики температуры, совместимые с DS18B20.

1.1.6 Устройство имеет вид взрывозащиты «повышенная защита вида «e» в соответствии ГОСТ 31610.7-2017 (IEC 60079-7:2015).

1.1.7 Устройство имеет вид взрывозащиты «герметизация компаундом «m» уровня «mb» в соответствии ГОСТ 31610.18-2016 (IEC 60079-18:2014).

Устройство HCR-06F Ex имеет несколько вариантов исполнения, указанных в условном обозначении прибора:

$$\underbrace{\text{HCR-06F}}_{1}\text{-}\underbrace{\text{X}}_{2}\underbrace{\text{XXX}}_{3}\ \text{Ex}$$

1 – тип устройства;

2 – вариант исполнения по типу питания:

A – питание 230 В 50 Гц (табл. 1.1);

D – питание 24 В постоянного тока (табл. 1.1).

3 – вариант исполнения по типу интерфейса связи:

RCW – последовательные интерфейсы RS-485 и CAN, 1-Wire;

2RW – 2 последовательных интерфейса RS-485, 1-Wire;

RMW – последовательный интерфейс RS-485, комбинированный интерфейс RS-485/CAN, 1-Wire.

* - Если в условном обозначении позиция 2 отсутствует, то по умолчанию устройство в исполнении А.

** - Если в условном обозначении позиция 3 отсутствует, то - в исполнении RCW.

Примеры записи – Взрывозащищённое устройство управления нагрузкой HCR-06F-ARCW Ex ТУ 4217-013-20676432-2015.

Внешний вид устройства показан на рисунке 1.1.

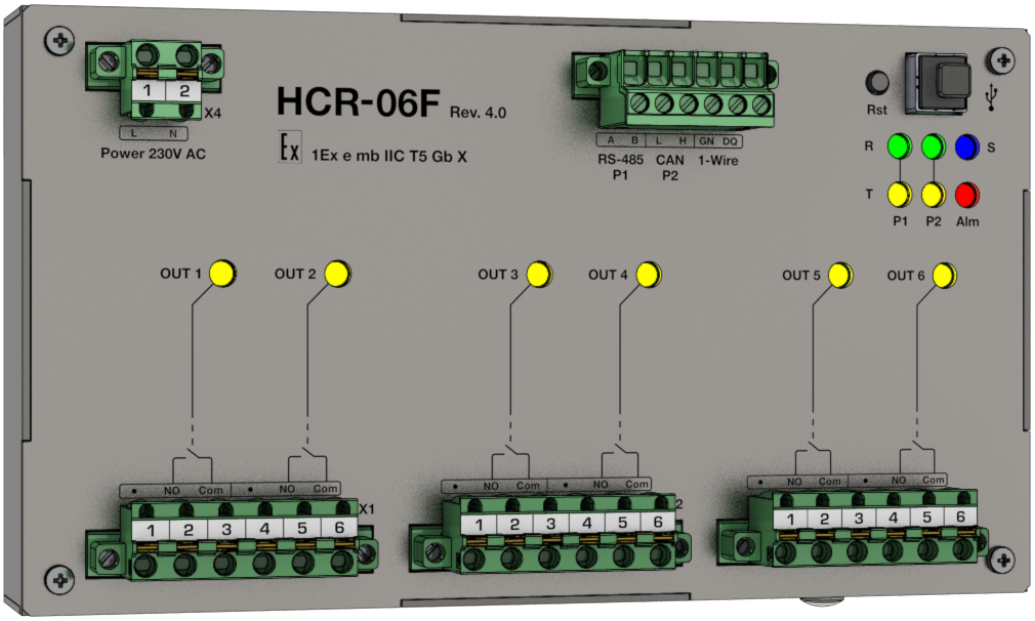

Рисунок 1.1 – Внешний вид устройства HCR-06F Ex

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные параметры и характеристики

1.2.1 Основные параметры и технические характеристики устройства соответствуют показателям, приведенных в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные параметры и технические характеристики HCR-06F Rev.4.0

Наименование характеристики	Значение характеристики
Выходы управления	
Количество, шт	6
Тип	Комбинированные электронно-механические контакты, НО
Количество коммутаций, не менее	1 000 000
Коммутируемое напряжение переменного тока, В, не более	264
Нагрузочная способность на переменном токе, А, не более	12
Максимальный пиковый ток за один период (RMS), А	85
Максимальный средний ток в режиме ограничения среднего тока, А	1,5
Диапазон измерений силы переменного тока частотой (50±0,4) Гц, А	0...16
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений силы переменного тока частотой (50,0±0,4) Гц, %	± 2,0
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений дополнительной погрешности измерений силы переменного тока частотой (50,0±0,4) Гц при изменении температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10°C, %	± 0,2
Интерфейсы связи и протоколы	
Последовательный интерфейс 1	
Тип	RS-485
Количество, шт	1
Протоколы передачи данных	Modbus RTU
Скорость обмена, кбит/с	9,6...115,2
Последовательный интерфейс 2	

Продолжение таблицы 1.1

Наименование характеристики	Значение характеристики
Исполнение M	
Тип	RS-485/CAN (комбинированный)
Количество, шт	1
Протоколы передачи данных	Modbus RTU/CANopen
Скорость обмена, кбит/с	9,6...115,2/50...1000
Исполнение R	
Тип	RS-485
Количество, шт	1
Протоколы передачи данных	Modbus RTU
Скорость обмена, кбит/с	9,6...115,2
Исполнение C	
Тип	CAN
Количество, шт	1
Протоколы передачи данных	CANopen
Скорость обмена, кбит/с	50...1000
Питание	
Исполнение A	
Напряжение питания переменного тока (частота, Гц), В	100...264 (47...63)
Номинальный ток потребления, мА, не более	50
Исполнение D	
Напряжение питания постоянного тока, В	10...30
Потребляемая мощность, Вт, не более	10
Гальваническая изоляция (эл. прочность)	
Вход питания - Выход управления - Все остальные входы/выходы, В	2500 AC
Прочие параметры	
Степень взрывозащиты устройства	1Ex e mb IIC T5 Gb X
Степень защиты корпуса	IP50
Габаритные размеры (В × Ш × Г), мм	в соответствии с приложением Б
Масса, кг, не более	2,5
Диапазон рабочих температур, °C	−50...+60*
*При эксплуатации устройства в особых условиях эти условия должны быть оговорены специальным соглашением между изготовителем и потребителем	

1.2.2 Внешние соединения

1.2.3.1 Расположение разъёмов описано в п. 1.3.1.

1.2.3.2 При подключении к разъемам X1-X4 следует принимать во внимание следующую информацию:

– тип подключения: разъемные соединители с пружинными зажимами;

– направление соединения, °: 0;

– сечение жесткого провода, мм^2: 0,2...2,5;

– сечение гибкого провода, мм^2: 0,2...2,5;

– сечение проводника AWG: 26...12;

– длина оголяемой части, мм: 10.

– момент затяжки, Нм: 0,4.

1.2.3.3 При подключении к разъему X5 следует принимать во внимание следующую информацию:

– тип подключения: винтовое соединение;

– направление соединения, °: 0;

– сечение жесткого провода, мм^2: 0,2...2,5;

– сечение гибкого провода, мм^2: 0,2...2,5;

– сечение проводника AWG: 28...12;

– длина оголяемой части, мм: 10.

– момент затяжки, Нм: 0,5.

1.2.3.4 Подключение устройства производится согласно схемам внешних подключений, представленных в приложении В.

1.2.3 Условия окружающей среды

1.2.4 Климатические условия исполнения устройства должны соответствовать условиям ОМ3 по ГОСТ 15150-69 с дополнением:

- температура окружающего воздуха: от минус 50 до плюс 60 °С.

Примечание – При эксплуатации устройств в особых условиях эти условия должны быть оговорены специальным соглашением между изготовителем и потребителем.

1.2.4 Параметры надежности

Параметры надежности устройства в соответствии с ГОСТ 27.003-2016:

- средняя наработка на отказ, часов, не менее: 120000;
- средний срок службы, лет, не менее: 25;
- среднее время восстановления на объекте эксплуатации силами и средствами дежурной смены, часов, не более: 0,5.

Отказом устройства считается прекращение выполнения одной из функций или нарушение метрологических характеристик вследствие внутренних повреждений, либо вследствие сбоя программного обеспечения.

Примечание – Критерием предельного состояния является экономическая нецелесообразность дальнейшей эксплуатации устройства или его ремонта, если стоимость ремонта равна или превышает 50 % стоимости нового устройства.

1.2.5 Электромагнитная совместимость

1.2.1 Электромагнитная совместимость устройства удовлетворяет следующим параметрам согласно ГОСТ 30804.6.2-2013 (IEC 61000-6-2:2005):

а) Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Степень жесткости испытаний 4 по ГОСТ IEC 61000-4-8-2013, критерий качества функционирования А;

б) Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю по ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006):

   - Степень жёсткости 3 в диапазоне 80 МГц. . . 1 ГГц. Критерий качества функционирования А;
   - Степень жёсткости 2 в диапазоне 1,4 ГГц. . . 2,0 ГГц. Критерий качества функционирования А;
   - Степень жёсткости 1 в диапазоне 2 ГГц. . . 2,7 ГГц. Критерий качества функционирования А.

в) Устойчивость к электростатическим разрядам. Степень жёсткости 3. Критерий качества функционирования В по ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008);

г) Устойчивость к кондуктивным помехам, наведённым радиочастотными электромагнитными полями. Степень жёсткости 3. Критерий качества функционирования А по ГОСТ IEC 61000-4-6-2022;

д) Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Степень жёсткости 4. Критерий качества функционирования В по ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004);

е) Устойчивость к микросекундными импульсным помехам большой энергии. Класс условий эксплуатации 3. Критерий качества функционирования В по ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95);

ж) Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания по ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11:2004):

- Провалы напряжения электропитания. Класс электромагнитной обстановки 3. Критерий качества функционирования А;
- Прерывания напряжения электропитания. Класс электромагнитной обстановки 3. Критерий качества функционирования С.

1.2.2 Создаваемые устройством электромагнитные помехи соответствует требованиям ГОСТ 30804.6.4-2013 (IEC 61000-6-4:2006).

1.2.6 Средства обеспечения взрывозащиты

1.2.3 Устройство соответствует требованиям к виду взрывозащиты типа «повышенная защита вида «е» по ГОСТ 31610.7-2017 (IEC 60079-7:2015), в том числе:

- электрические соединения соответствуют п.п. 4.2;
- предельная температура любой из частей оборудования не нарушает п.п. 4.8;
- степень защиты корпуса, при размещении в определённой руководством по эксплуатации оболочке, соответствует п.п. 4.10;
- все используемые Ex-компоненты удовлетворяют требованиям раздела 8;
- маркировка и руководство по применению соответствуют требованиям раздела 9.

1.2.4 Устройство соответствует требованиям к виду взрывозащиты типа «герметизация компаундом «m» уровня «mb» по ГОСТ 31610.18-2016 (IEC 60079-18:2014), в том числе:

– в документации указаны технические характеристики применяемого компаунда в соответствии с п.п. 5.2, п.п. 5.3;

– в соответствии с разделом 6 максимальная температура любой поверхности оборудования не превышает допустимой температуры для указанного в документации на оборудование температурного класса взрывоопасной газовой среды;

– расстояния в компаунде для токоведущих частей соответствуют требованиям таблицы 1 п.п. 7.2.4;

– общий объем свободных пространств в компаунде не превышает требований п.п. 7.3.2 для соответствующего уровня взрывозащиты;

– минимальная толщина компаунда вокруг электрических компонентов и цепей соответствует п.п. 7.4.1, а именно таблице 4 и рисунку 1.

1.2.5 Знак «X» в маркировке взрывозащиты обозначает:

– при установке во взрывоопасной зоне, устройство необходимо размещать в соответствующей оболочке со степенью защиты не менее IP54 по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013).

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Конструкция устройства и внешний вид

Конструктивно устройство состоит из металлического корпуса, залитого компаундом, с установленными внутри печатными платами с электронными компонентами.

На лицевой части корпуса расположены разъёмы для подключения к выходам управления нагрузкой («X1», «X2», «X3»), питания («X4»), интерфейсов («X5»), разъем сервисного порта USB и элементы индикации.

Внешний вид лицевой панели устройства показан на рисунке 2.1.

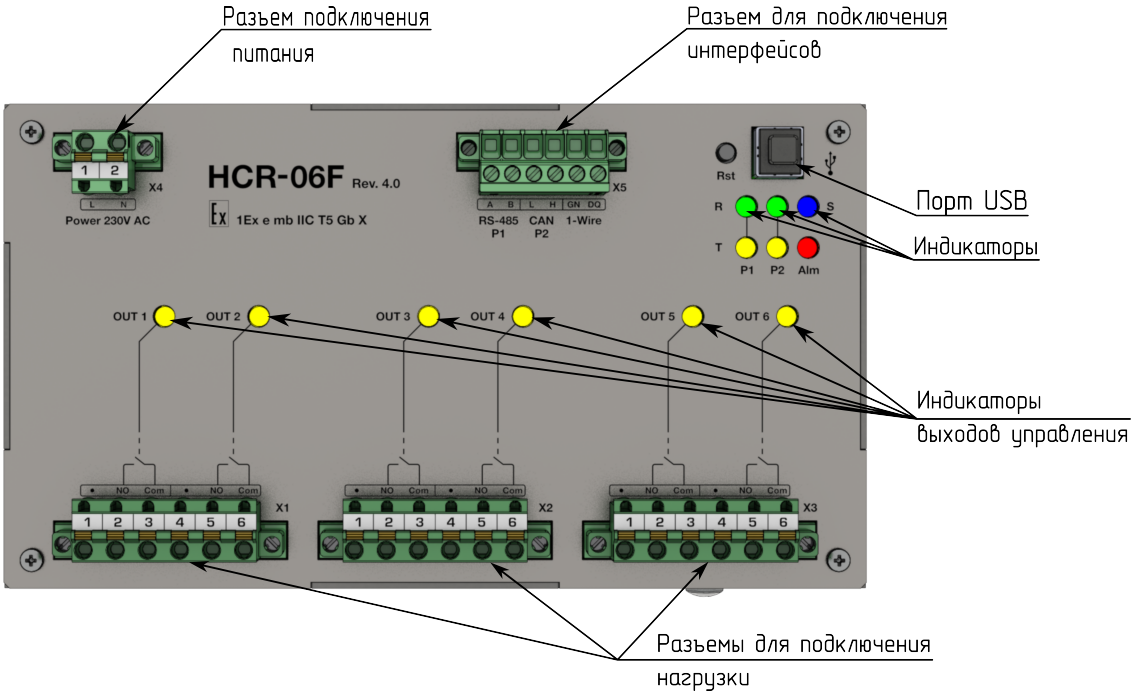

Рисунок 1.2 – Назначение основных элементов на лицевой панели

На верхней части корпуса расположена табличка, содержащая информационные данные (см. п. 1.4.2), как показано на рисунке 1.3. Габариты устройства в сборе представлены в приложении Б.

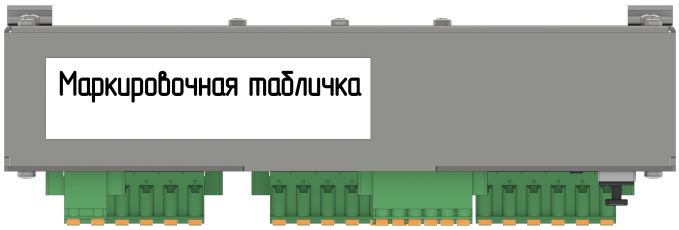

Рисунок 1.3 – Место расположения маркировочной таблички

1.3.2 Режимы управления линией электрообогрева и режимы работы выхода управления

Режимы управления линией электрообогрева

Режимы управления линией электрообогрева в целом как совокупности следующих компонентов: выхода управления, нагревательных элементов и датчиков температуры (если есть):

- **«Постоянно выкл.» («Heater OFF»)**. Линия постоянно выключена;
- **«Постоянно вкл.» («Heater ON»)**. Линия постоянно включена;
- **«Дистанционный» («Remote»)**. Управление осуществляется дистанционно через цифровые интерфейсы связи с устройством;
  Внимание: При отсутствии опроса Master-устройством происходит перевод линии в безопасный режим, выбранный пользователем (см. 1.3.2).
- **«Фиксированный ШИМ» («Fixed PWM»)**. Периодическое включение и отключение линии в зависимости от указанных периода и длительности рабочего цикла ШИМ;
- **«Термостат» («Thermal Relay»)**. Поддержание заданной температуры объекта путём двухпозиционного регулирования по сигналам датчика(ов) температуры;
- **«Пропорциональный ШИМ» («PWM Proportional»)**. Длительность рабочего цикла ШИМ линейно интерполируется между верхней и нижней уставками в зависимости от показаний датчика(ов) температуры (см. рисунок 1.4). Для каждой уставки задаются температура и соответствующая длительность рабочего цикла;

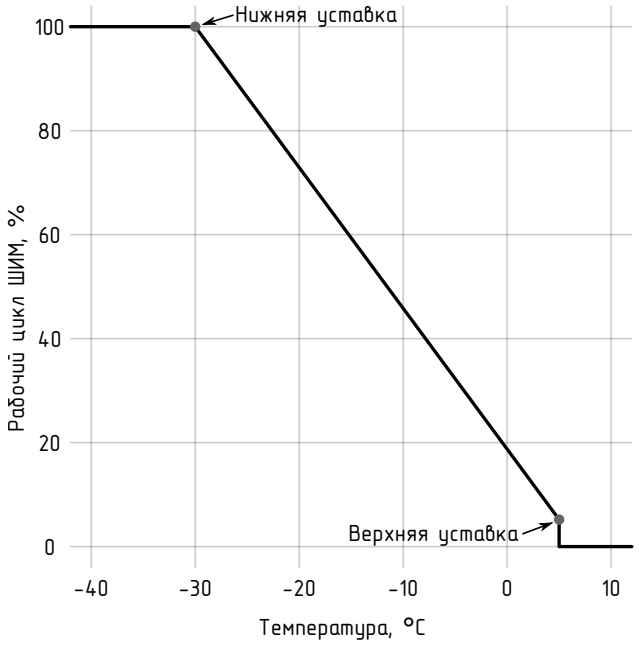

Рисунок 1.4 – Режим работы «Пропорциональный ШИМ»

– **«По току нагрузки» («By Load Current»)**. Периодическое включение линии в зависимости от тока через саморегулирующийся греющий кабель (см. рис. 1.5). В выключенном состоянии линии с определенным интервалом (T0) производится измерение мгновенного тока путем подачи кратковременных импульсов напряжения в нагрузку. Из полученного значения косвенно вычисляется температура кабеля путем интерполяции значений тока и температуры, полученных при настройке данного режима. Это значение температуры сравнивается с уставкой температуры и принимается решение о необходимости включения линии на заданное время (T1).

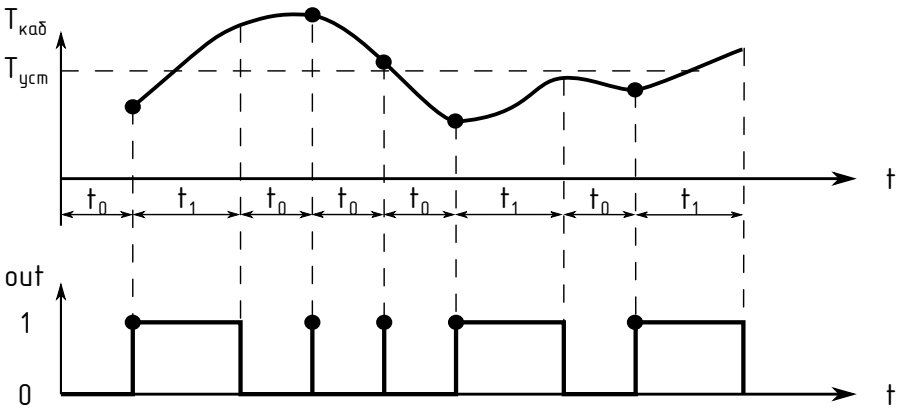

Рисунок 1.5 – Режим работы «По току саморегулирующегося кабеля»

При настройке линии пользователь указывает режим, который является безопас-

ным для технологического объекта: «Постоянно выкл.», «Постоянно вкл.» или «ШИМ». Переход в безопасный режим осуществляется в следующих случаях:

- текущий режим «Дистанционный» и при этом отсутствует обмен через выбранный интерфейс;
- текущий режим «Термостат» или «Пропорциональный ШИМ»; режимы используют температуру процесса, но она не может быть вычислена (ошибка датчика/неверная настройка).

Режим работы при отгрузке предприятием-изготовителем или после обновления встроенного ПО: «Ручной выкл.». После возобновления питания линия возвращается в режим, в котором находилась до потери питания.

Вычисление температуры процесса Для работы в режимах, где управление ведётся по температуре, вводится понятие «температура процесса». В качестве температуры процесса можно использовать как данные с датчика температуры, так и вычисленное значение.

Режимы вычисления температуры процесса:

а) по одному из датчиков: температура берётся с одного из внешних датчиков;

б) по среднему: за температуру процесса принимается среднее арифметическое температур, полученных с датчиков;

в) по минимуму: за температуру процесса принимается минимальная из температур, полученных с внешних датчиков;

г) по максимуму: за температуру процесса принимается максимальная из температур, полученных с датчиков.

Режимы работы выхода управления

Режимы работы выхода управления определяют последовательность и особенности коммутации нагрузки и могут быть использованы с любым из режимов управления линией электрообогрева в целом.

- **Релейный (Relay)**
  Стандартный релейный режим, в котором дополнительно при коммутации нагрузки контакты силового реле шунтируются электронным ключом для продления срока их службы, снижая негативное влияние переходных процессов.

– **Снижение стартового тока (Soft Start)**

Режим применяется для снижения стартовых (пусковых) токов в такой характерной нагрузке как саморегулирующийся кабель. В этом режиме переход выхода управления в состояние «Включен» состоит из четырёх предварительных фаз общей продолжительностью 6 мин. выполняемых с помощью электронного ключа. В фазе I выход включается каждый 6-й период T напряжения питающей сети переменного тока, в фазе II - каждый 4-й, в фазе III - каждый 3-й, в фазе IV - каждый 2-й, после чего происходит включение силового реле. Повторное включение выхода возможно только через 9 минут после окончания IV фазы.

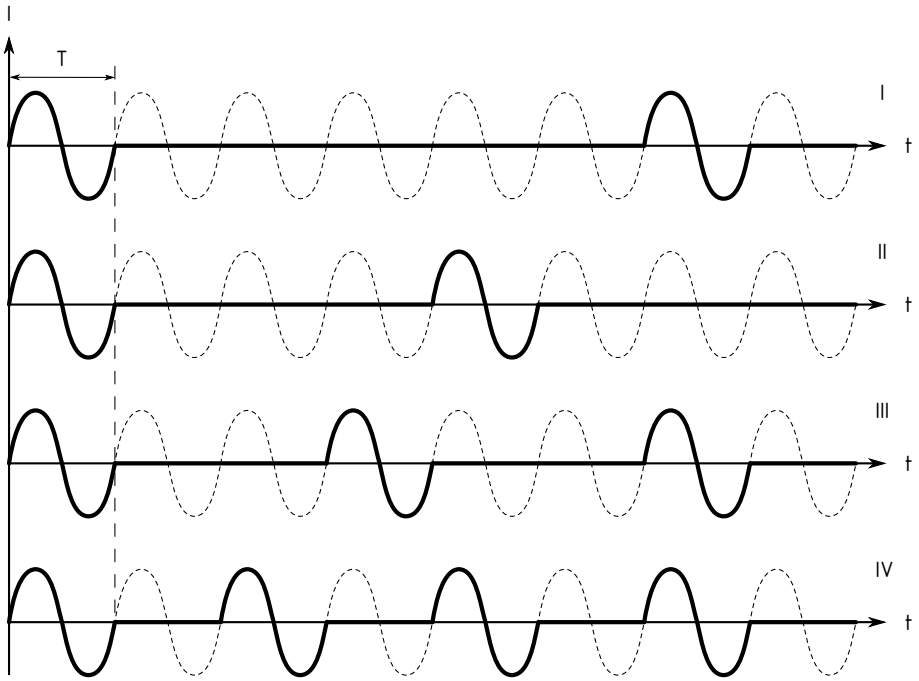

Рисунок 1.6 – Режим «Плавный пуск»

– **Ограничение среднего тока (Average Current Limit)**

Этот режим позволяет ограничить мощность, передаваемую нагрузке, за счет циклического контроля среднего тока на интервале в 60 периодов питающей сети переменного тока. В состоянии выхода управления «Включен» каждый период T питающей сети производится сравнение вычисленного значения среднего тока за текущий цикл с заданным пороговым значением, по достижении или превышении которого подача напряжения в нагрузку прекращается до начала следующего цикла. В данном режиме коммутация производится только электронным ключом, что в несколько раз снижает максимально допустимый средний ток в нагрузке по сравнению с режимом «Релейный».

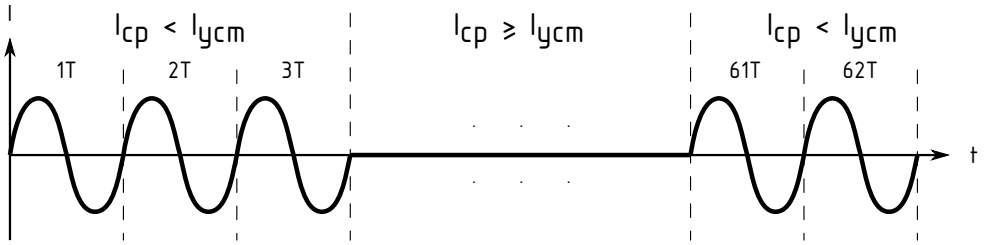

Рисунок 1.7 – Режим «Ограничение тока»

1.3.3 Индикация

1.3.2.1 Процесс функционирования устройства, его текущее состояние отображаются при помощи светодиодных индикаторов, назначение которых описано в табл. 1.2.

Таблица 1.2 – Назначение индикаторов, расположенных на лицевой панели устройства

Индикатор	Цвет	Описание
Status	Синий	Системный индикатор состояния устройства
R (Rx)	Зеленый	Индикатор коммуникационного порта
T (Tx)	Желтый	Индикатор коммуникационного порта
Alarm	Красный	Индикатор аварии
OUT1–OUT6	Желтый	Индикатор состояния выходов управления

1.3.2.2 Каждый индикатор работает в одном из режимов (таблица 1.3).

Таблица 1.3 – Общее описание режимов индикации

Режим	Описание
Flickering	Периодическое мигание индикатора длительностью 50 мс и частотой 10 Гц
Blinking	Периодическое мигание индикатора длительностью 200 мс и частотой 2,5 Гц
Single flash	Одиночное периодическое мигание индикатора длительностью 200 мс и общим периодом 1200 мс
Double flash	Двойное периодическое мигание индикатора длительностью 200 мс с паузой 200 мс и общим периодом 1600 мс
Short flash	Однократное короткое мигание индикатора длительностью 30 мс

Продолжение таблицы 1.3

Режим	Описание
On	Постоянное свечение индикатора
Off	Индикатор выключен

1.3.2.3 Описание состояний индикатора «Status» представлено в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – «S» - системный индикатор состояния устройства

Режим	Описание
On	Нормальная работа устройства, прикладное программное обеспечение (ППО) исполняется
Off	Устройство выключено или неработоспособно
Flickering	Загрузка/инициализация устройства. Устройство инициализируется после подачи питания или рестарта программного обеспечения (далее ПО) (длительность индикации 2000 мс или до завершения процесса (загрузки /инициализации))
Blinking	Ошибка конфигурации. Установлена недопустимая комбинация параметров для исполнения всех или некоторых функций устройства. Приоритет индикации 2 (средний)
Single flash	Аппаратная ошибка. Отказ или некорректная работа каких-либо аппаратных компонентов устройства. Приоритет индикации 1 (высокий)
Double flash	ППО штатно находится в режиме "Стоп". Приоритет индикации 3 (низкий)

1.3.2.4 Описание состояний индикаторов порта RS-485 в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – R, T - RS-485, индикаторы работы коммуникационного порта

Режим	Описание
Индикатор «R»	
Short flash	Прием данных
Индикатор «R» («RUN»)	
Short flash	Передача данных

1.3.2.5 Описание состояний индикаторов порта CAN представлено в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – R, T - CAN, индикаторы работы коммуникационного порта

Режим	Описание
Индикатор «T» («Tx»)	
Short flash	Передача CAN-фрейма
Индикатор «R» («RUN»)	
Blinking	PREOPERATIONAL - порт CAN в предоперационном состоянии
Single flash	STOPPED - работа CAN приостановлена
On	OPERATIONAL - штатный режим работы CAN
Off	BUS OFF - критический сбой связи и отключение от шины CAN

1.3.2.6 Описание состояний индикатора «Alm» представлено в таблице 1.7.

Таблица 1.7 – Alm - индикатор аварийного состояния

Режим	Описание
On	Срабатывание защит/блокировок или выход параметров за установленные пределы

1.3.2.7 Описание состояний индикаторов выходов управления «OUT» в таблице 1.8.

Таблица 1.8 – Индикатор состояния выхода управления

Режим	Состояние	Описание
On	Постоянное свечение	Выход управления включен

Продолжение таблицы 1.8

Режим	Состояние	Описание
Soft Start	20 мс с частотой, соответствующей одной из 4х фаз режима (описано в разделе 1.3.2) в течение 6 минут	Выход управления работает в режиме "Снижения пускового тока"
Average Current Limit	Периодичность и длительность сигнала описаны в разделе 1.3.2	Выход управления работает в режиме "Ограничения среднего тока"
Off	-	Выход управления отключен

1.4 Маркировка

1.4.1 Устройство имеет табличку со стойкой маркировкой, расположенной на внешней поверхности корпуса (см. рис. 1.3). Внешний вид таблички приведен в приложении Г.

1.4.2 На маркировочной табличке приведены следующие данные:

– наименование изготовителя и (или) его зарегистрированный товарный знак;

– знак обращения продукции на рынке государств – членов Евразийского экономического союза;

– маркировка «Сделано в России»;

– обозначение технических условий, по которым выпускается устройство;

– условное обозначение устройства по ТУ;

– знак утверждения типа средства измерения;

– наименование или знак органа по сертификации и номер сертификата;

– маркировка вида взрывозащиты в соответствии ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017);

– обозначение T_a или T_{amb} вместе с диапазоном температуры окружающей среды в соответствии ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017);

– номинальные значения параметров в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), ГОСТ 31610.18-2016 (IEC 60079-18:2014);

– серийный номер;

– дата выпуска.

1.5 Упаковка

1.5.1 Упаковка устройства соответствует ГОСТ 23216-78 с учетом условий транспортирования (Раздел 6) и хранения (Раздел 5).

1.5.2 Внутренняя упаковка устройства соответствует категории ВУ-I по ГОСТ 23216-78 и обеспечивает защиту от прямого попадания атмосферных осадков, брызг воды и солнечной ультрафиолетовой радиации, ограничение попадания пыли, песка, аэрозолей.

1.5.3 Для изделий, поставляемых на суда, внутренняя упаковка устройств соответствует категории ВУ-IIIА по ГОСТ 23216-78 и обеспечивает защиту от проникания атмосферных осадков, аэрозолей, брызг воды, солнечной ультрафиолетовой радиации, пыли, песка, предотвращения развития плесневых грибов и ограничивает проникание к изделию газов и водяных паров.

1.5.4 Транспортная тара соответствует категории КУ-1 по ГОСТ 23216-78 и обеспечивает защиту от прямого попадания атмосферных осадков, брызг воды и солнечной ультрафиолетовой радиации, ограничение попадания пыли, песка, аэрозолей.

1.5.5 Конструкция транспортной тары должна исключать свободное перемещение устройств внутри.

1.5.6 Вид и размеры транспортной тары, а также массу грузового места определяет изготовитель.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

⚠Монтаж,подключение и эксплуатация должны производиться лицами, за которыми закреплено данное оборудование, изучившими инструкцию по эксплуатации, прошедшими инструктаж по технике безопасности в соответствии с требованиями:

–«Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП);

–«Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПУЭ) для установок напряжением до 1000 В;

– соответствия установленной маркировке взрывозащиты;

– Технического регламента ТР ТС 012/2011;

– ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017);

– настоящего РЭ;

– других нормативных документов, регламентирующих применение взрывозащищенного электрооборудования.

⚠Подключение устройства к электрической схеме, устранение дефектов, замена, демонтаж должны осуществляться только при отключенном источнике питания.

⚠Ремонт устройства на месте эксплуатации не предусмотрен.

Эксплуатация устройства должна производиться в условиях, соответствующих техническим характеристикам,табл. 1.2.1.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Внешний осмотр

2.2.1.1 Перед монтажом необходимо осмотреть устройство. При этом необходимо обратить внимание на:

- отсутствие механических повреждений;

- предупредительные надписи;

- наличие маркировки взрывозащиты, а также ее соответствие классу взрывоопасной зоны;

- состояние и надежность завинчивания электрических контактных соединений, наличие всех крепежных элементов;

- наличие винта наружнего заземления.

2.2.1.2 У каждого устройства проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

2.2.1.3 При наличии дефектов покрытий, влияющих на работоспособность устройства, несоответствия комплектности, маркировки, определяют возможность дальнейшего применения устройства.

2.2.2 Подготовка к монтажу

Перед монтажом устройства необходимо:

- убедиться в целостности упаковки;

- распаковать, извлечь устройство и паспорт (обеспечить сохранность паспорта);

- провести внешний осмотр устройства, убедиться в отсутствии видимых механических повреждений.

2.2.3 Монтаж

Монтаж устройства производить на закрепленную DIN-рейку TH35-7,5 или монтажную пластину с помощью зажима, расположенного на задней части корпуса (рис. 2.1):

- завести верхний край зажима за выступающий край DIN-рейки;

- плотно прижать устройство к рейке и защелкнуть нижний крепежный фиксатор;

- проверить надежность фиксации: все крепежные элементы должны быть затянуты, съемные детали – плотно прилегать к корпусу;

- демонтаж осуществляется в обратной последовательности при помощи подручных инструментов.

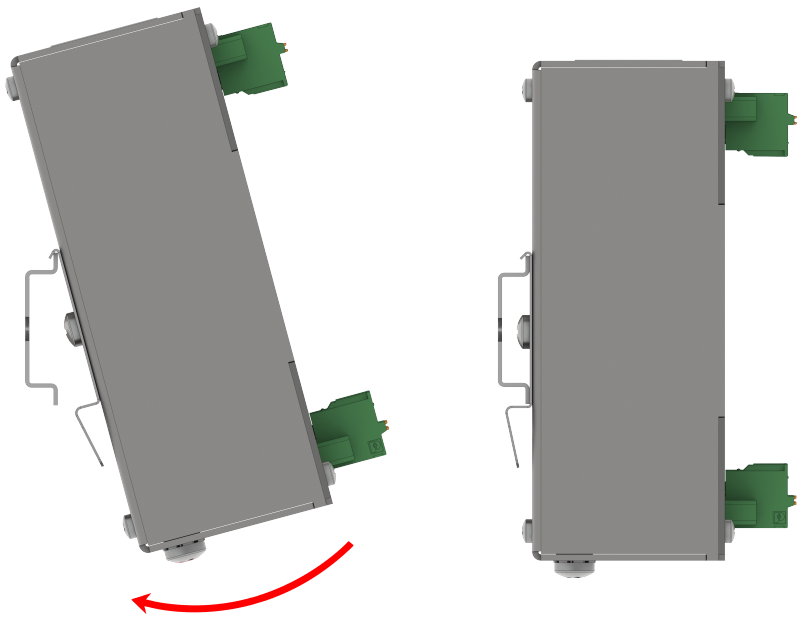

Рисунок 2.1 – Монтаж устройства на DIN-рейку

2.2.4 Электрический монтаж и настройка

2.2.4.1 Подключение устройства к измерительным и сигнальным цепям проводить в соответствии со схемой подключения, приведенной в приложении В;

2.2.4.2 Подбор кабелей осуществляется в соответствии с п. 1.2.2;

Для монтажа:

– подключить устройство к измерительным и сигнальным цепям. Подключение должно обеспечивать надежное присоединение жил кабеля к токоведущим контактам разъема, исключая возможность замыкания жил кабеля;

– убедиться, что напряжение сети соответствует напряжению питания устройства. Подключить напряжение питания;

– произвести настройку в соответствии с требуемым режимом работы. Настройка режимов работы, интерфейсов связи и прочих параметров осуществляется через WEB-интерфейс (IP-адрес 169.254.241.1), доступный на ПК при подключении к порту USB;

– при использовании в качестве интерфейса связи интерфейса RS-485 следует руководствоваться требованиями стандарта TIA/EIA 485-A.

– при использовании в качестве интерфейса связи интерфейса CAN следует руководствоваться требованиями стандарта ISO-11898.

2.2.5 Обеспечение взрывозащиты при монтаже

2.2.5.1 Перед монтажом взрывозащищенные устройства должны быть осмотрены. При этом необходимо обратить внимание на:

- отсутствие повреждений корпуса;
- предупредительные надписи, маркировку взрывозащиты, а также ее соответствие классу взрывоопасной зоны;
- наличие винта заземления на корпусе устройства;
- состояние и надежность завинчивания электрических контактных соединений, наличие всех крепежных элементов.

2.2.5.2 Монтаж устройства производится в соответствии со схемами электрических соединений, обеспечивая надежное присоединение жил кабеля к токоведущим контактам разъема, исключая возможность замыкания жил кабеля.

2.2.5.3 Все крепежные элементы должны быть затянуты, съемные детали должны прилегать к корпусу плотно, насколько позволяет конструкция устройства.

2.2.5.4 После монтажа необходимо выполнить настройку и проверку функционирования.

2.3 Использование по назначению

После установки, подключения питания и настройки устройство готово к работе. Об этом свидетельствует горение синего индикатора S на лицевой панели после инициализации устройства.

Настройка, отслеживание контролируемых параметров, сброс настроек производится через WEB-интерфейс. IP-адрес интерфейса USB по умолчанию 169.254.241.1.

Описание конфигурирования устройства приведено в приложении Е.

Описание режимов работы приведено в п. 1.3.2.

2.3.1 Обеспечение взрывобезопасности при эксплуатации

2.3.1 При эксплуатации приборов взрывозащищенного исполнения необходимо выполнять требования пункта 2.2.5 «Обеспечение взрывозащиты при монтаже» и пункта 2.1 «Эксплуатационные ограничения».

2.3.2 При эксплуатации необходимо наблюдать за нормальной работой устройства, проводить систематические внешний и профилактический осмотры.

2.3.3 При внешнем осмотре необходимо проверить:

– отсутствие обрывов или повреждения изоляции внешних соединительных кабелей;

– отсутствие видимых механических повреждений на корпусе устройства.

2.3.4 Эксплуатация устройства с повреждениями или неисправностями запрещается.

2.3.5 Эксплуатация и техническое обслуживание устройства должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2013.

⚠ Эксплуатация устройства с повреждениями или неисправностями запрещается.

Примечание - Выходы управления устройства являются комбинированными электронно-механическими контактами. Величина их сопротивления в разомкнутом состоянии конечна и на переменном токе частотой 50 Гц составляет около 300 кОм. Поэтому проверка работоспособности выходов управления устройства должна производиться измерением напряжения или тока при подключенной нагрузке мощностью не менее 10 Вт.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание устройства сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в настоящем РЭ, профилактическим осмотрам и ремонтным работам. Профилактические осмотры проводятся в порядке, установленном на объектах эксплуатации устройства, и включают:

- внешний осмотр;
- проверку прочности крепления линий связи с источником питания, нагрузкой;
- проверку функционирования. Устройство считают функционирующим, если его показания ориентировочно совпадают с измеряемой величиной.

Примечание – В некоторых случаях профилактический осмотр может включать в себя обновление программного обеспечения (ПО) устройства. Описание процедуры обновления ПО приведено в приложении Д.

Устройство с неисправностями, не подлежащими устранению при профилактическом осмотре, подлежит текущему ремонту. Эксплуатация устройства с повреждениями и неисправностями запрещается.

4 РЕМОНТ

Ремонт устройства осуществляется изготовителем или аккредитованными юридическими и физическими лицами, имеющими право на проведение ремонта устройства.

Если устройство неисправно, или повреждено, необходимо:

- демонтировать устройство;
- составить акт неисправности, указав призн аки неисправности, контактные данные лица, диагностировавшего неисправность;
- надежно упаковать устройство, чтобы исключить вероятность его повреждения при транспортировке;
- отправить устройство вместе с актом неисправности и сопроводительным письмом, содержащим адрес и Ф.И.О. контактного лица.

5 ХРАНЕНИЕ

Назначенный срок хранения не более 36 месяцев при условиях хранения 4 по ГОСТ 15150-69 с дополнением:

– температура окружающего воздуха: от минус 50 до плюс 75 °С.

Устройства, упакованные в транспортную тару, должны храниться на поддонах. Устройства, не имеющие упаковки, следует хранить на стеллажах.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Упакованные устройства могут транспортироваться в крытых транспортных средствах: железнодорожных вагонах, автомобилях, трюмах судов и т.д. в соответствии с действующими правилами перевозки на данном виде транспорта.

Условия транспортирования по воздействию механических факторов должны соответствовать требованиям группе С по ГОСТ 23216-78, а по воздействию климатических факторов должны соответствовать требованиям хранения 4 по ГОСТ 15150-69 с дополнением:

– температура окружающего воздуха: от минус 50 до плюс 75 °С.

Размещение, крепление упакованных устройств в транспортных средствах должно обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность падения, ударов.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

Устройство не содержит веществ, представляющих опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

По окончании срока эксплуатации потребитель осуществляет утилизацию устройства.

8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие устройства требованиям настоящих РЭ при соблюдении потребителем условий хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации

Гарантийный срок эксплуатации – 24 (двадцать четыре) месяца со дня продажи.

Приложение А
(обязательное)
Ссылочные нормативные документы.

Таблица А.1 – Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа	Наименование документа	Пункты РЭ
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	введение 6 5
ГОСТ 21130-75	Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры	1.3.1
ГОСТ 31610.7-2017 (IEC 60079-7:2015)	Взрывоопасные среды. Часть 7. Оборудование. Повышенная защита вида «е»	1.1.6 1.2.3
ГОСТ 31610.18-2016 (IEC 60079-18:2014)	Взрывоопасные среды. Часть 18. Оборудование с видом взрывозащиты «герметизация компаундом «m»	1.1.7 1.2.4 1.4.2
ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)	Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»	1.4.2 1.2.1
ТР ТС 012/2011	О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах	1.4.2
ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017)	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования	1.4.2
ГОСТ 30804.6.2-2013 (IEC 61000-6-2:2005)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний	1.2.1

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа	Наименование документа	Пункты РЭ
ГОСТ IEC 61000-4-8-2013	Электромагнитная совместимость. Часть 4-8. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к магнитному полю промышленной частоты	1.2.1
ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний	1.2.1
ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний	1.2.1
ГОСТ IEC 61000-4-6-2022	Электромагнитная совместимость. Часть 4-6. Методы испытаний и измерений. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными полями	1.2.1
ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний	1.2.1
ГОСТ Р 51317.4.5-2013 (МЭК 61000-4-5:2014)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний	1.2.1
ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11:2004)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний	1.2.1

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа	Наименование документа	Пункты РЭ
ГОСТ 30804.6.3-2013 (IEC 61000-6-3:2006)	Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Нормы и методы испытаний	1.2.1
ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками. (Код IP)	1.2.5
ГОСТ IEC 60079-14-2013	Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок	2.3.5
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, консервация, упаковка. Общие требования.	1.5.2 1.5.1 1.5.4
ГОСТ 30804.6.4-2013 (IEC 61000-6-4:2006)	Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в промышленных зонах. Нормы и методы испытаний	1.2.2

Приложение Б

(обязательное)

Габаритные размеры

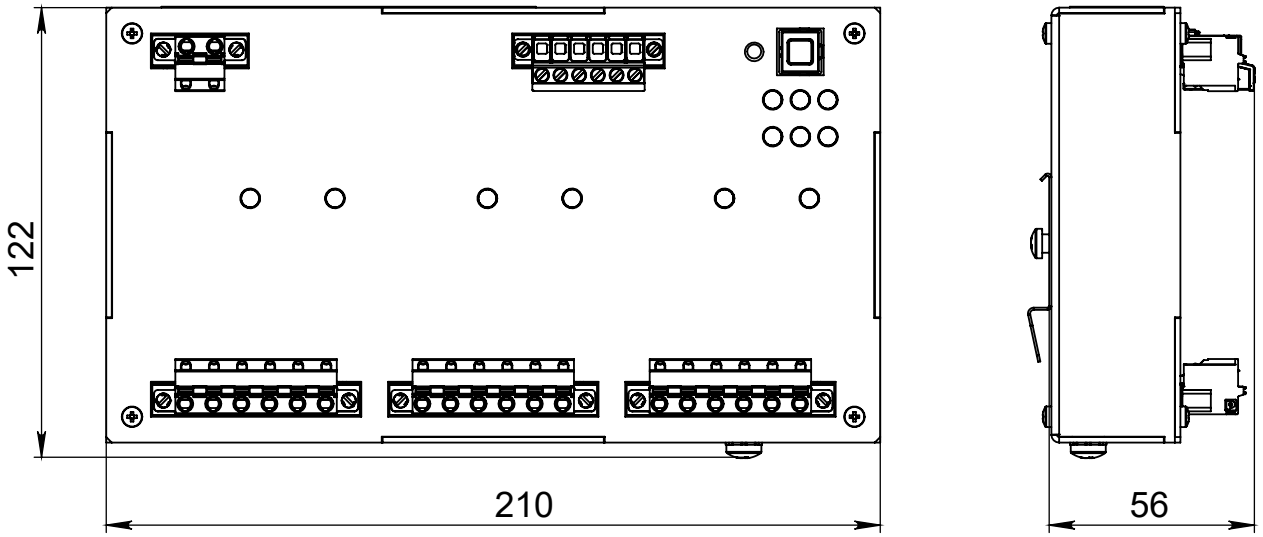

Рисунок Б.1 – Габаритные размеры HCR-06F Ex Rev.3.0, Rev.4.0

Приложение В
(обязательное)
Схемы подключения

Пример подключения к однофазной сети с использованием нормально разомкнутых контактов:

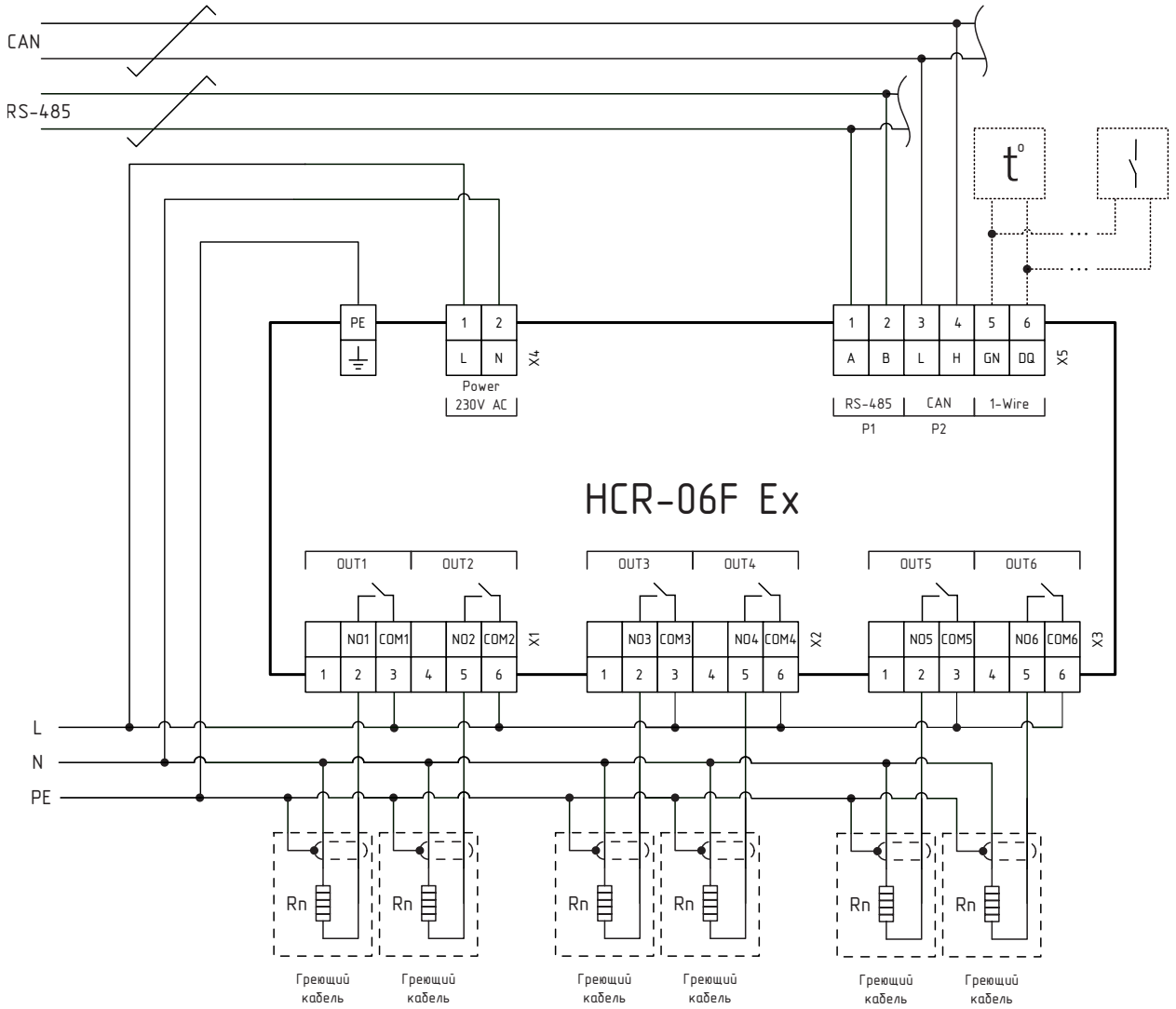

Рисунок В.1 – Схема подключения HCR-06F Ex

Пример подключения к трехфазной сети с использованием нормально разомкнутых контактов:

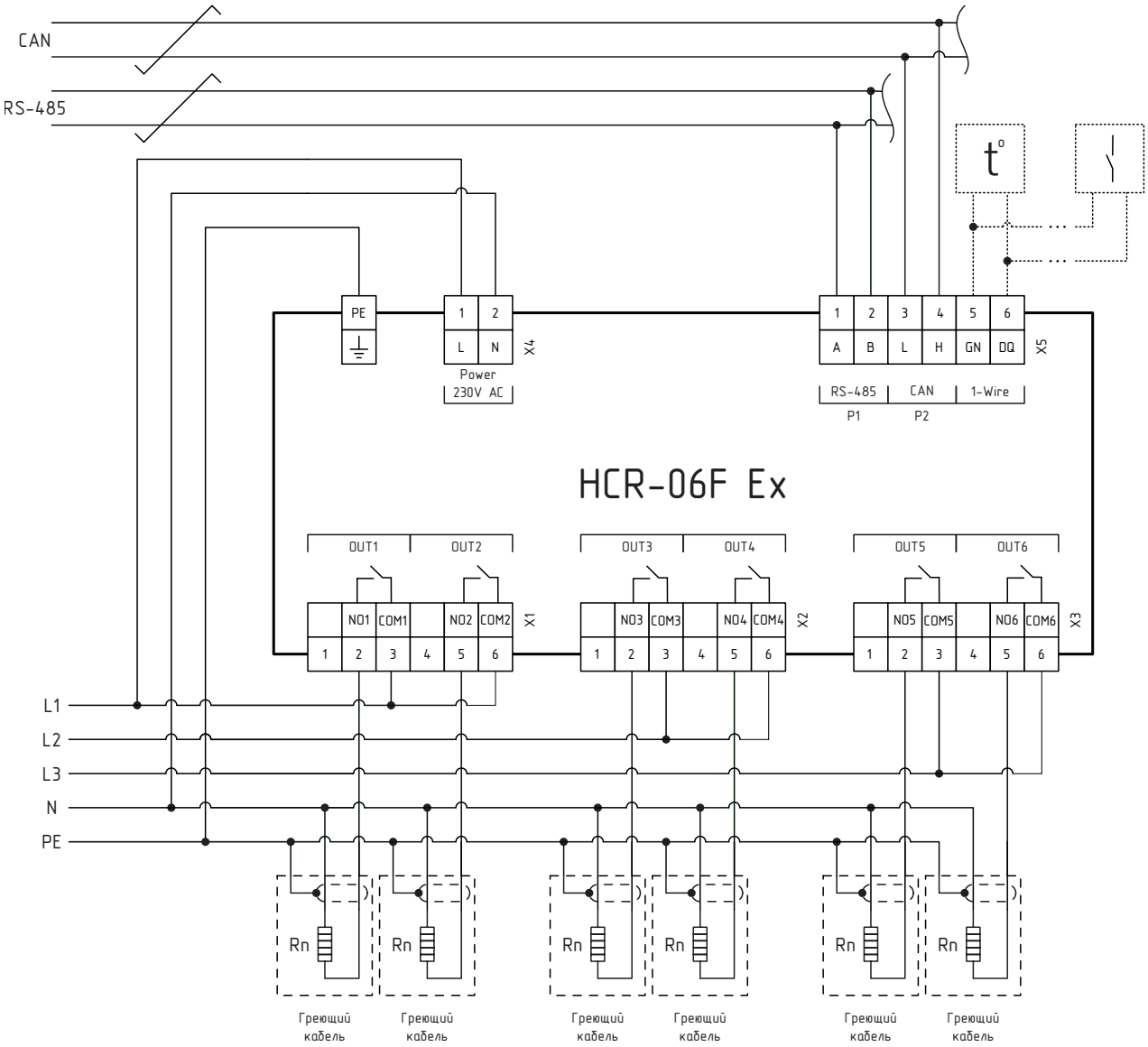

Рисунок В.2 – Схема подключения HCR-06F Ex

Приложение Г

(обязательное)

Маркировочная табличка

Рисунок Г.1 – Маркировочная табличка

Приложение Д
(Справочное)
Программное обеспечение

Работы с ПО устройства проводится при помощи программы «KSE Firmware Upgrade». Данная программа позволяет устанавливать, создавать резервную копию и отменять установку ПО устройства.

Подготовка к работе

Для работы с программным обеспечением (далее ПО) настраиваемого устройства необходимо кабелем подключить модуль к ПК.

Перед началом работы необходимо скачать актуальное ПО на ПК с сайта разработчика по ссылке `https://prom-tec.net/model/184` в разделе «Загрузки».

Перед первым запуском программы требуется установить необходимый драйвер. Для этого необходимо:

- Перевести устройство в режим обновления ПО. Для этого следует удерживать кнопку «RST» на устройстве до включения индикатора «S»;
- Запустить ПО и выбрать пункт меню «Установить драйвер устройства» (рис. Д.1). Либо запустить программу **Zadig** (файл Zadig.exe находится в рабочей папке программы KSE Firmware Upgrade);

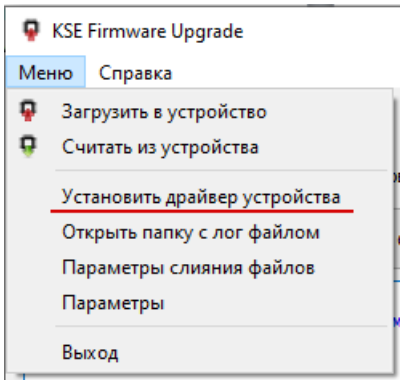

Рисунок Д.1 – Выбор пункта меню «Установить драйвер устройства»

– В открывшемся окне (рис. Д.2):

а) Выбрать устройство **«STM Device in DFU Mode»** или **«STM32 BOOTLOADER»** (отмечено цифрой 1);

б) Выбрать драйвер **«libusbK»** (отмечено цифрой 2);

в) Убедиться, что в поле **«USB ID»** (VID/PID) стоят значения **«0483»** и **«DF11»** (отмечено цифрой 3);

г) Нажать кнопку **«Replace Driver»** (отмечено цифрой 4).

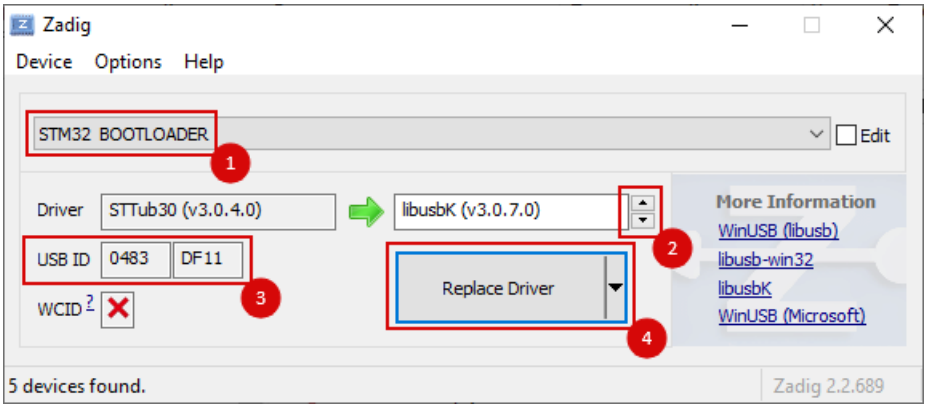

Рисунок Д.2 – Окно программы «Zadig»

– В появившемся окне установить флаг **«Всегда доверять программному обеспечению...»** и нажать **«Установить»** как на рисунке Д.3.;

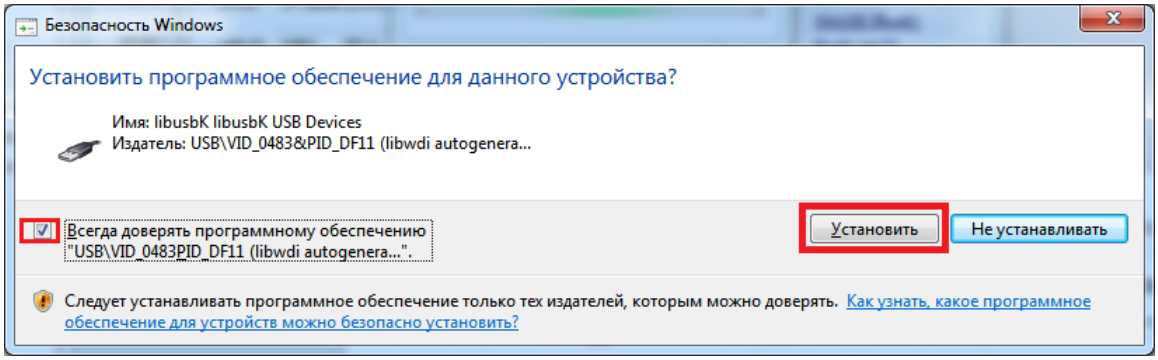

Рисунок Д.3 – Окно «Безопасность Windows»

– По завершении установки появится сообщение как на рисунке Д.4:

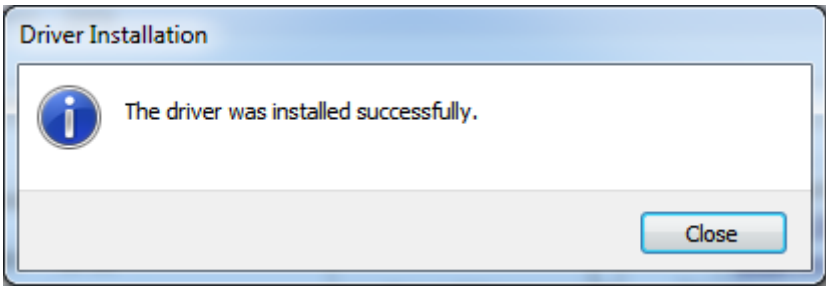

Рисунок Д.4 – Окно с сообщением об установке драйвера

Работа в программе KSE Firmware Upgrade

Загрузка системного ПО в устройство

Для загрузки системного ПО на устройство необходимо:

– Запустить программу **KSE Firmware Upgrade** (файл KSEFirmwareUpgrade.exe находится в рабочей папке программы KSE Firmware Upgrade);

– Убедиться, что устройство находится в режиме обновления ПО (как на рис. Д.5);

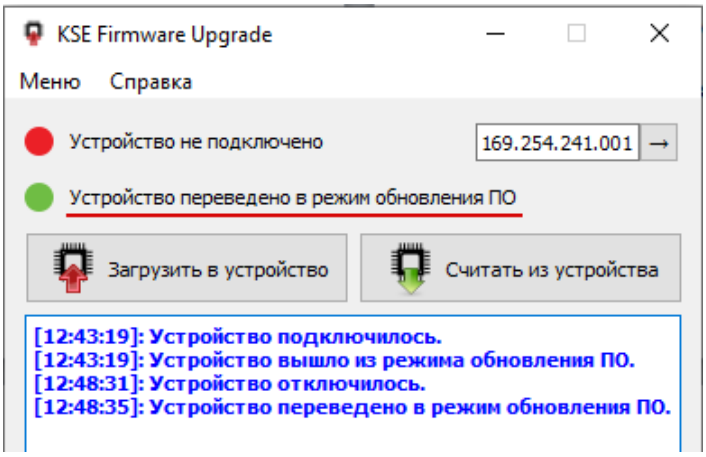

Рисунок Д.5 – Окно программы «KSE Firmware Upgrade»

– Нажать на кнопку **«Загрузить в устройство»** или выбрать аналогичный пункт меню. Откроется окно выбора файла с ПО (рис. Д.6). Выбрать файл ПО;

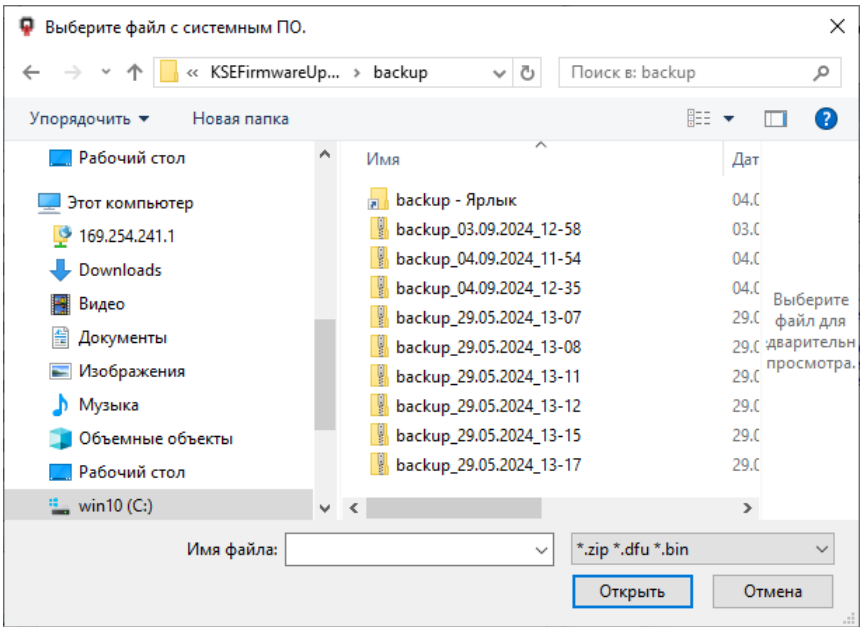

Рисунок Д.6 – Окно выбора файла

– Откроется окно опций загрузки, в котором можно выбрать отдельный пункт меню: «Системное ПО», «Web-интерфейс», «Прикладное ПО», «Настройки устройства» (рис. Д.7). Далее можно стереть, загрузить ПО по каждому выбранному пункту, либо загрузить все отмеченные пункты нажав кнопку «Загрузить отмеченное»;

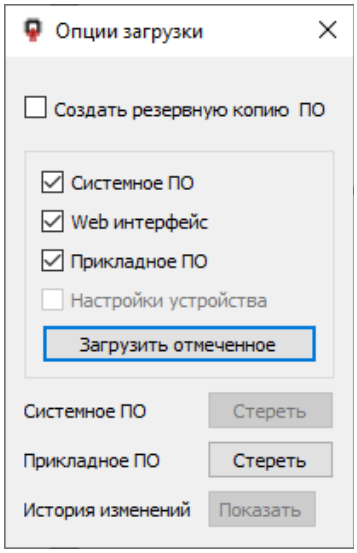

Рисунок Д.7 – Окно «Опции загрузки»

При отмеченном пункте **«Создать резервную копию»**, перед загрузкой ПО начнется создание резервной копии (рис. Д.8).

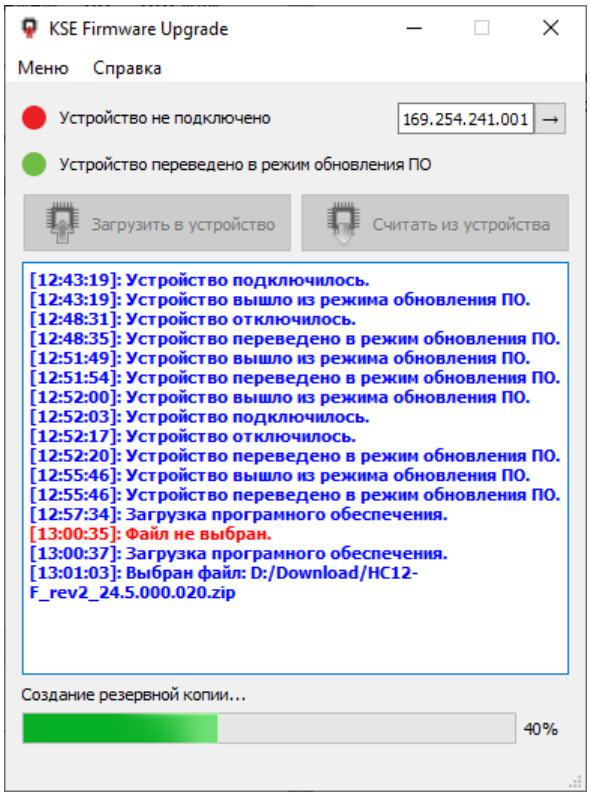

Рисунок Д.8 – Создание резервной копии

Затем откроется окно с информацией о текущем и о записываемом на устройство ПО (рис. Д.9). При нажатии кнопки «Да» начнется процесс записи ПО на устройство.

– По завершении загрузки в окне сообщений появится сообщение **«Загрузка завершена»**. Откроется окно выбора опций загрузки того же файла для загрузки на **другое** устройство. Если в этом нет необходимости, окно можно закрыть.

Считывание системного ПО

Для считывания системного ПО из устройства необходимо выполнить следующие действия:

а) Убедиться, что устройство находится в режиме обновления ПО;

б) Нажать кнопку «Считать из устройства»;

в) Начнется процесс создания резервной копии ПО из устройства;

г) По завершении загрузки в окне сообщений появится сообщение «Загрузка завершена».

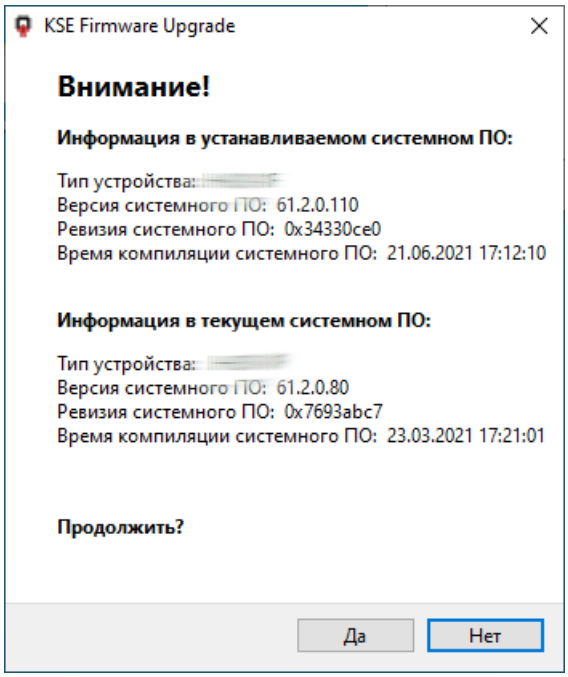

Рисунок Д.9 – Окно с информацией о ПО

Загрузка резервной копии системного ПО

Перед запуском процесса записи ПО на устройство программа **KSE Firmware Upgrade** автоматически выгружает из устройства текущее ПО в каталог {путь к папке пользователя}/AppData/Roaming/k-soft/KSEFirmwareUpgrade/backup.

Файлам с выгруженным ПО автоматически присваивается имя в формате: *{[backup]_[Дата]_[Время выгрузки]}*.zip.

Поэтому после записи ПО на устройство **существует возможность вернуть ранее установленную версию ПО**.

Для этого необходимо следовать указаниям пункта «Загрузка системного ПО в устройство» и выбрать файл с выгруженным ПО в домашней папке устройства.

Слияние файлов настроек Modbus

При различии в файлах настроек Modbus-адресов на устройстве выйдет окно выбора действий (рис. Д.10):

а) Следует выбрать необходимое действие:

– Кнопка «Перезаписать» - для перезаписи файла на устройстве файлом из архива;

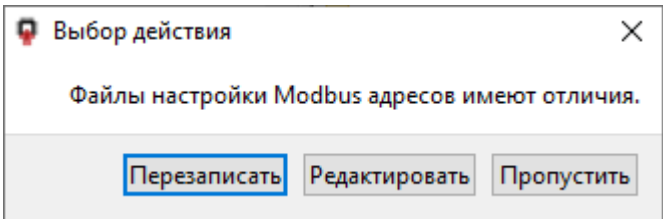

Рисунок Д.10 – Окно выбора действия

– Кнопка «Пропустить» - для сохранения файла на устройстве без изменений;

– Кнопка «Редактировать» - для запуска внешней программы сравнения файлов, указанной в «Параметрах слияния файлов» (по умолчанию программа «WinMerge»). При отсутствии программы по указанному адресу, выйдет окно ошибки (рис. Д.11) и окно выбора действия (рис. Д.12).

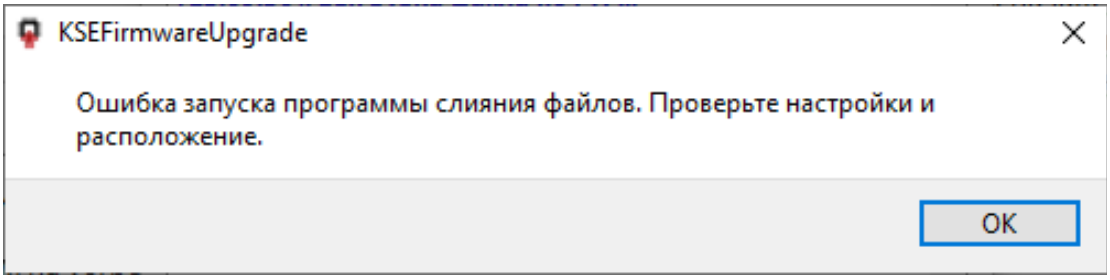

Рисунок Д.11 – Окно ошибки запуска программы слияния файлов настроек Modbus–адресов

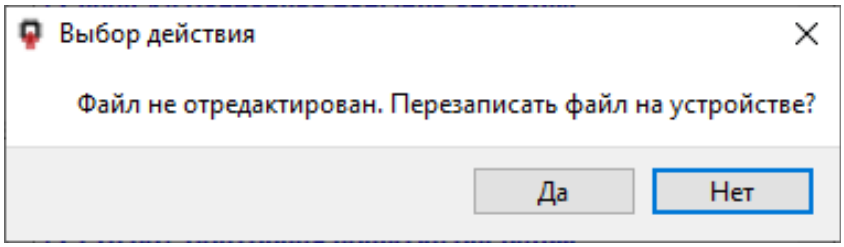

Рисунок Д.12 – Окно выбора действия

б) Отредактировать записываемый файл (поле 2) (рис. Д.13), ориентируясь на содержание загружаемого файла (поле 1) и содержание файла настроек на устройстве (поле 3);

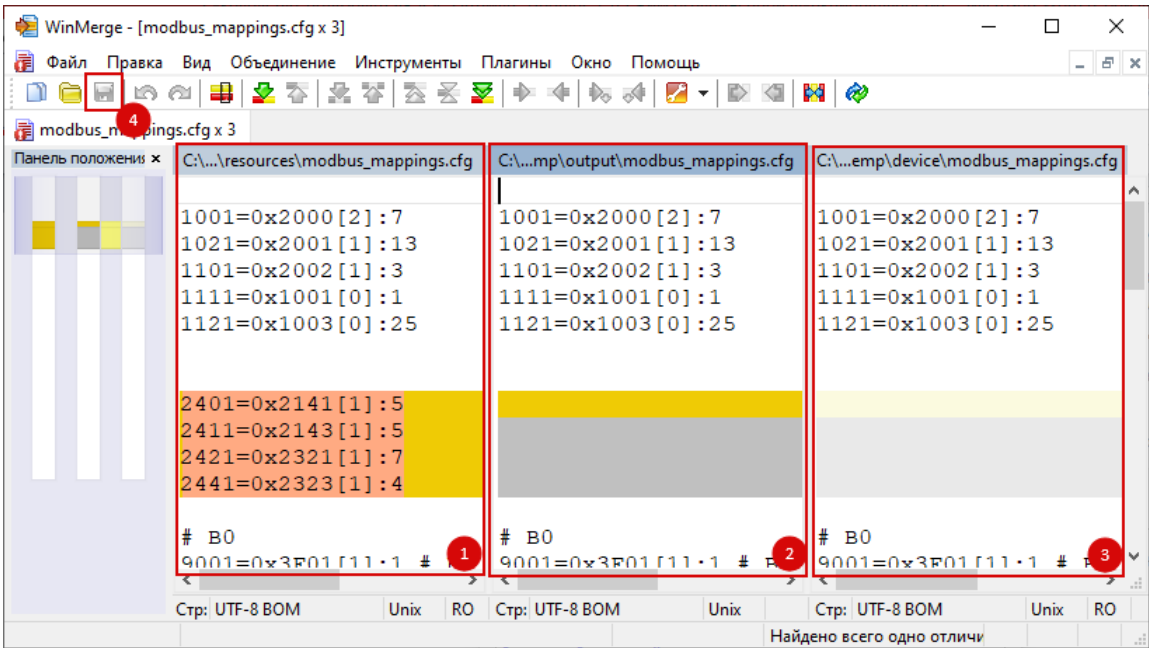

Рисунок Д.13 – Окно программы «WinMerge»

в) Далее необходимо сохранить файл (кнопка 4) (рис. Д.13) и закрыть программу сравнения файлов «WinMerge»;

г) Во всплывшем окне выбора действия нажать «Да» или «Нет» в зависимости от необходимости сохранения отредактированного файла в устройстве (рис. Д.14).

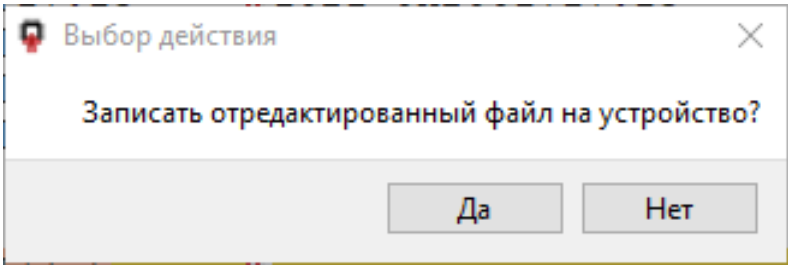

Рисунок Д.14 – Окно выбора действия

Настройка программы

Параметры загрузки

а) Выбрать пункт «Параметры» главного меню (рис. Д.15)

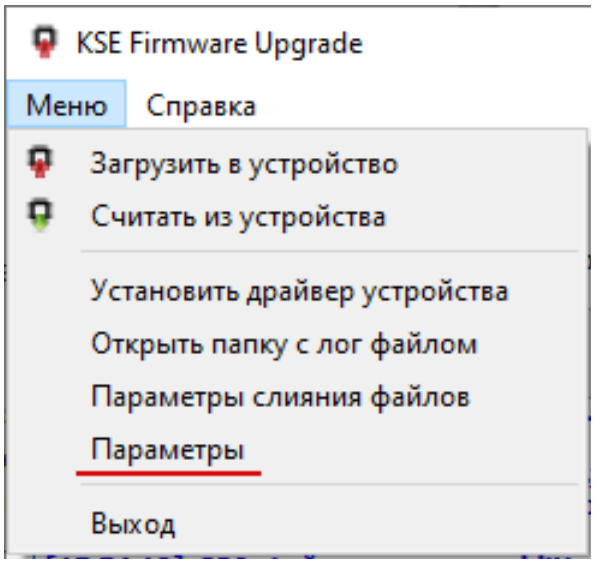

Рисунок Д.15 – Выбор пункт «Параметры»

б) Установить необходимые параметры (рис. Д.16):

- IP адрес устройства;
- Имя пользователя для подключения по FTP;
- Пароль для подключения по FTP;
- Время ожидания подключения по FTP, по истечении которого выйдет сообщение об ошибке;
- Время ожидания подключения по TCP, по истечении которого выйдет сообщение об ошибке;
- Для сброса параметров до значений по умолчанию нажать кнопку «По умолчанию»;
- При необходимости установить флаг для создания резервной копии ПО (дублирует поле в меню загрузки).

Параметры слияния файлов настроек Modbus

а) Выбрать пункт «Параметры слияния файлов» главного меню (рис. Д.17);

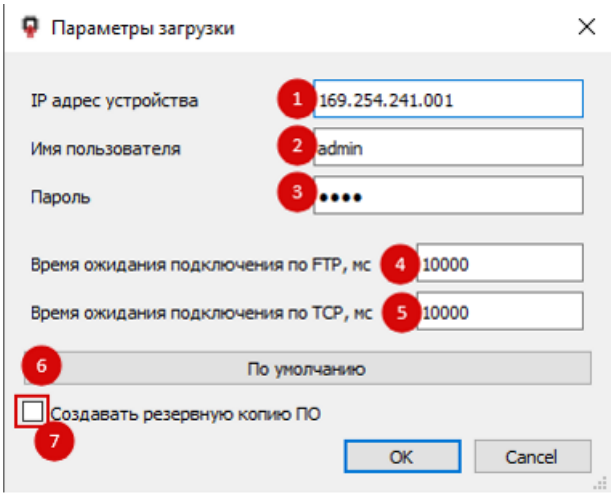

Рисунок Д.16 – Окно параметров загрузки

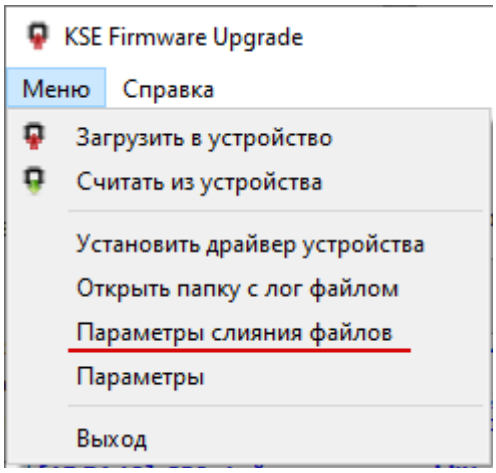

Рисунок Д.17 – Окно параметров слияния файлов

б) Указать командную строку для вызова программы слияния файлов в (пункт 2) или выбрать команду по умолчанию (пункт 1) (рис. Д.18). Использовать ключи $REMOTE, $MERGE и $LOCAL для указания путей к файлам:

- $REMOTE – путь к файлу настроек Modbus из архива;
- $MERGE – путь к результирующему файлу настроек Modbus, который запишется на устройство;
- $LOCAL – путь к файлу настроек Modbus с устройства.

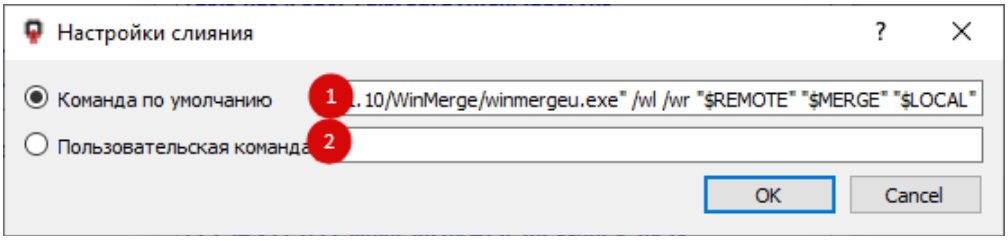

Рисунок Д.18 – Окно настройки слияния файлов

Приложение Е
(Обязательное)

Настройка устройства через Web-интерфейс

Подключение

Для подключения устройства необходимо:

а) извлечь заглушку порта USB и подключиться кабелем к ПК или ноутбуку;

б) убедиться, что индикатор «S» мигает или горит. Это свидетельствует о включении устройства (для настройки устройства внешнее питание не требуется);

в) запустить на ПК браузер и подключиться к устройству по адресу `http://169.254.241.1` (это IP адрес, который может быть изменен). Откроется страница с основными настройками, показанная на рисунке Е.1. Устройство готово к настройке.

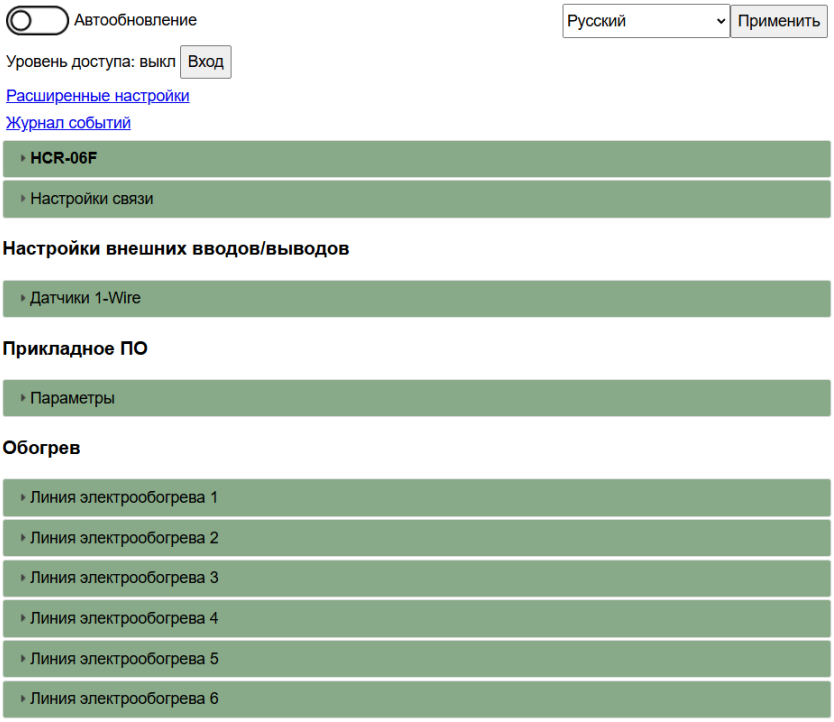

Рисунок Е.1 – Страница быстрой настройки устройства

Страница настройки состоит из разделов общих параметров, настроек интерфейсов связи и протоколов, а так же блока управления индивидуальными параметрами линий электрообогрева.

Для сохранения выбранного значения необходимо нажать кнопку «Применить».

Если вносились изменения в значения какого-либо поля, которое изначально имело значение по умолчанию, то рядом с этим полем появляется пиктограмма в виде ручки.

Автообновление и контроль доступа

Раздел предназначен для включения/отключения автообновления параметров устройства с помощью соответствующего переключателя (рис. Е.2).

Рисунок Е.2 – Автообновление

При включенном переключателе обновление выполняется каждые 2-3 секунды, при отключенном переключателе обновление происходит однократно при загрузке страницы. Раздел так же содержит информацию о текущем уровне доступа:

- **Выкл** – контроль доступа отключен, полный доступ, можно менять любые параметры устройства;
- **Пользователь** – контроль доступа включен, вход не выполнен, доступ ограничен, можно менять только текущие оперативные параметры, настройки доступны только для чтения;
- **Админ** – контроль доступа включен, вход выполнен, полный доступ, можно изменять любые параметры.

В разделе есть переключатель языка страницы Web-интерфейса (русский, английский), активная ссылка на страницу Расширенных настроек (предустановлены, изменение пользователем не требуется) и Журнал событий.

HCR-06F

В разделе HCR-06F отображены данные по устройству, есть возможность изменить настройки доступа, скачать или загрузить дамп (рис. Е.3).

Раздел (рис. Е.3) содержит:

а) Код устройства и Номер ревизии устройства;

б) Уникальный идентификатор устройства;

в) Версию системного ПО;

г) Версию прикладного ПО;

д) Команду, позволяющую:

– Включить/Отключить контроль доступа;
– Сбросить уровень доступа;
– Сменить пароль доступа;
– Перезагрузить устройство;
– Выгрузить/Удалить/Обновить ППО.

е) Восстановить настройки по умолчанию – для сброса настроек ввести «load».

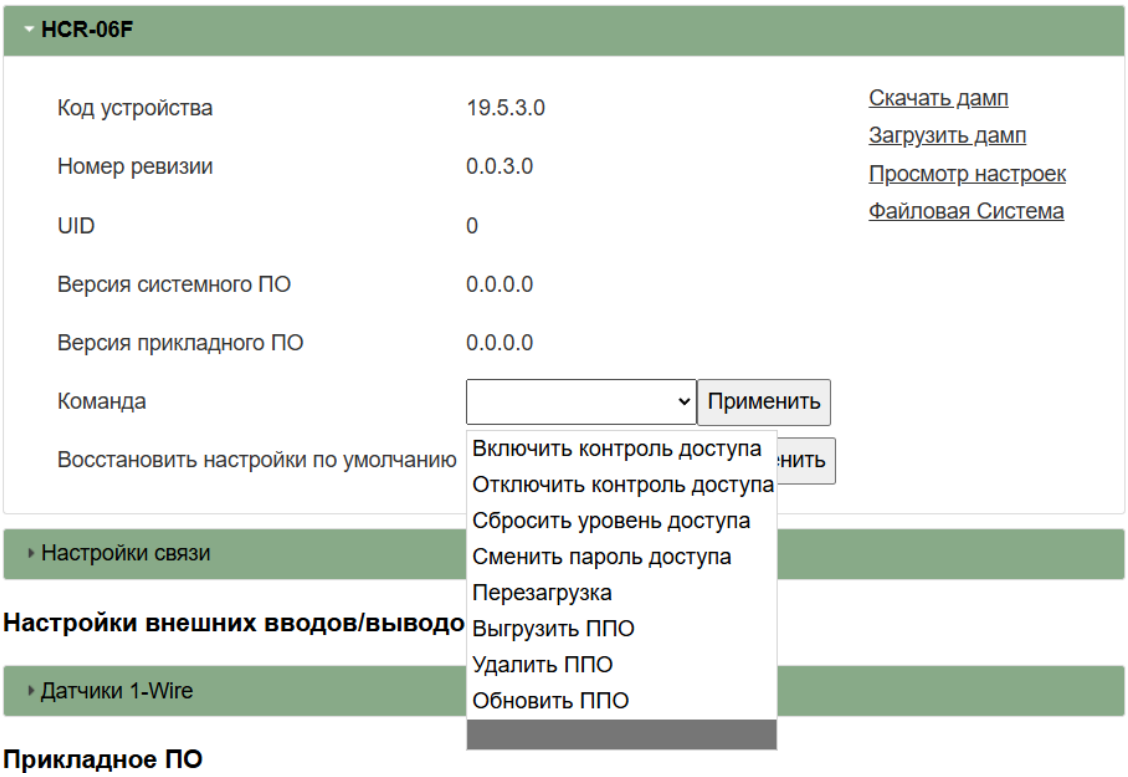

Рисунок Е.3 – Информация об устройстве

По активным ссылкам в правой части Web-страницы устройства можно скачать дамп параметров устройства и загрузить его в устройство (например, для восстановления настроек после сброса) (рис. Е.4), просмотреть настройки и файловую систему устройства.

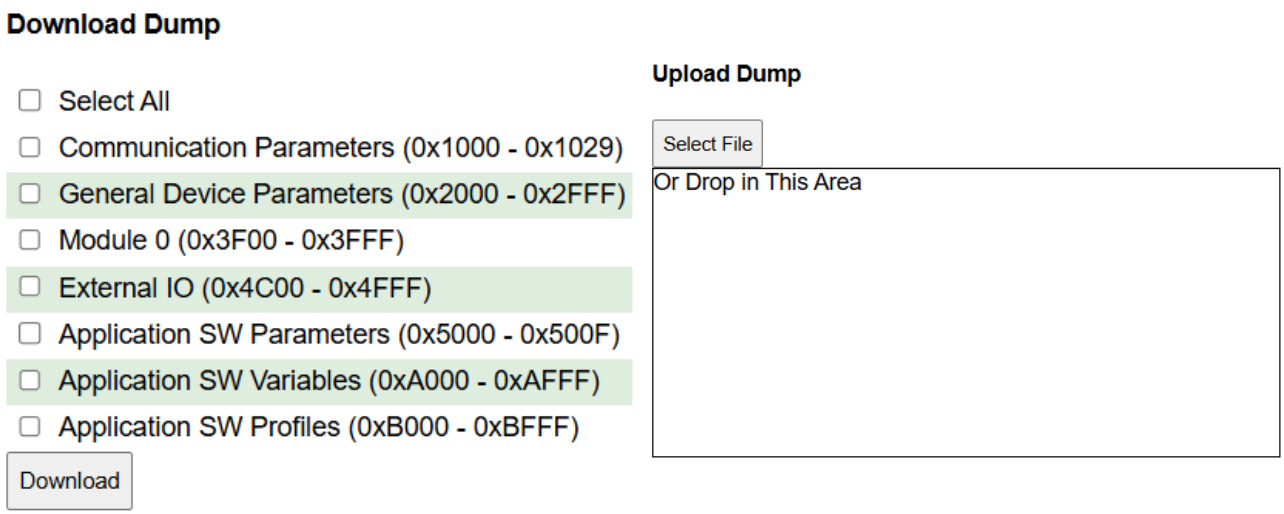

Рисунок Е.4 – Скачать и загрузить дамп

Настройки связи

В разделе указывается тип применяемого интерфейса связи, а также осуществляется его конфигурирование (рис. Е.5).

RS-485

Вкладка содержит параметры интерфейса RS-485 и протокола Modbus RTU (рис. Е.5).

Параметры последовательного порта:

а) Задействовать – да/нет;

б) Скорость передачи данных, кбит/с – значения от 9,6 до 115,2;

в) Четность – проверка чётности (варианты: выключена/четный/нечетный);

г) Стоп-биты – количество стоповых бит (1 или 2).

Группа параметров «Статус последовательного порта»:

а) Количество пропущенных кадров;

б) Количество ошибочных кадров;

в) Количество кадров с неверным битом четности;

г) Количество принятых кадров;

д) Количество отправленных кадров.

Группа параметров «Настройки Modbus (ведомый)»:

а) Адрес устройства – адрес устройства в сети (1...245);

б) Задержка ответа, мс – дополнительный тайм-аут ответа (для поддержки устаревших устройств, которые не могут немедленно приступить к обработке ответа после выдачи запроса);

в) Время ожидания опроса, с – время, по прошествии которого принимается решение о том, что отсутствует опрос со стороны Master.

Настройки связи

RS-485 | CAN | RNDIS (USB)

Задействовать	да	Применить
Скорость передачи, кбит/с	115,2	Применить
Четность	выкл	Применить
Стоп биты	1	Применить
Статус последовательного порта		
Количество пропущенных кадров	0	
Количество ошибочных кадров	0	
Количество кадров с неверным битом чётности	0	
Количество принятых кадров	0	
Количество отправленных кадров	0	
Настройки Modbus		
Ведомый		
Адрес устройства	245	Применить
Задержка ответа, мс	0	Применить
Время ожидания опроса, с	20	Применить

Просмотр "Modbus mappings"

Рисунок Е.5 – Параметры RS-485

CAN

Вкладка (рис. Е.6) содержит параметры интерфейса CAN и протокола CANopen:

а) Задействовать – да/нет;

б) Скорость передачи данных, кбит/с (варианты значений: 50, 100, 125, 250, 500, 800, 1000);

Группа параметров «Статус протокола CAN»:

а) Количество принятых пакетов;

б) Количество отправленных пакетов;

в) Количество ошибок приема;

г) Количество ошибок передачи;

д) Код ошибки.

Группа параметров «CANopen»:

а) Node ID 1 – идентификатор узла в сети CANopen.

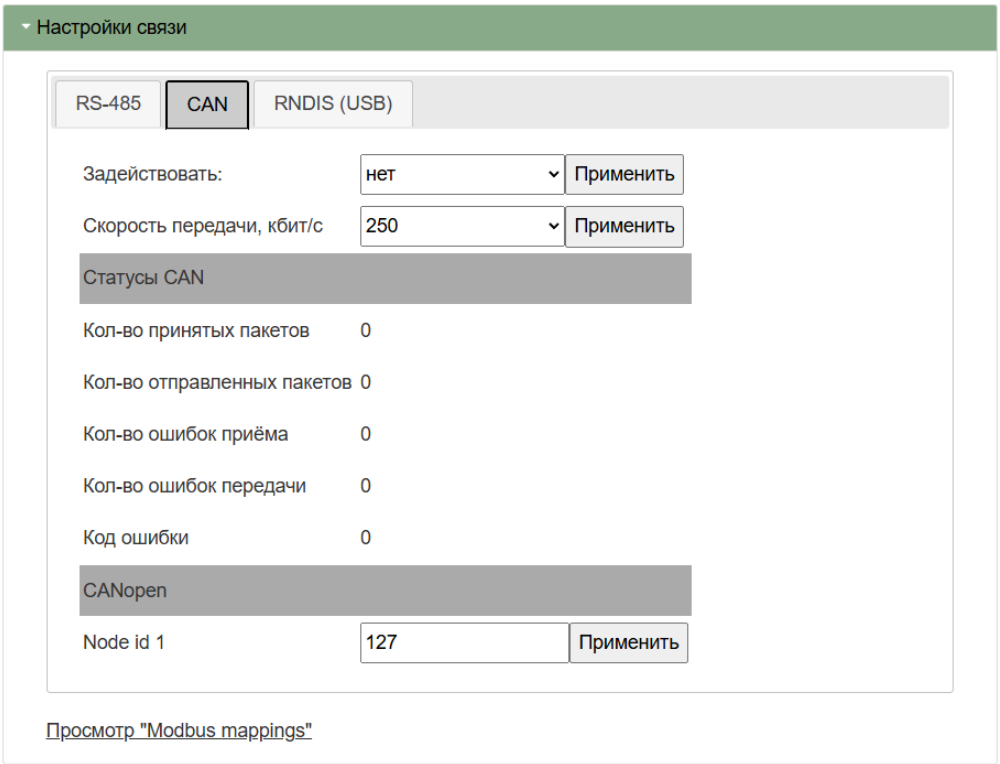

Рисунок Е.6 – Параметры CAN

RNDIS (USB):

Во вкладке (рис. Е.7) задается IP-адрес устройства в сети (по умолчанию 169.254.241.1).

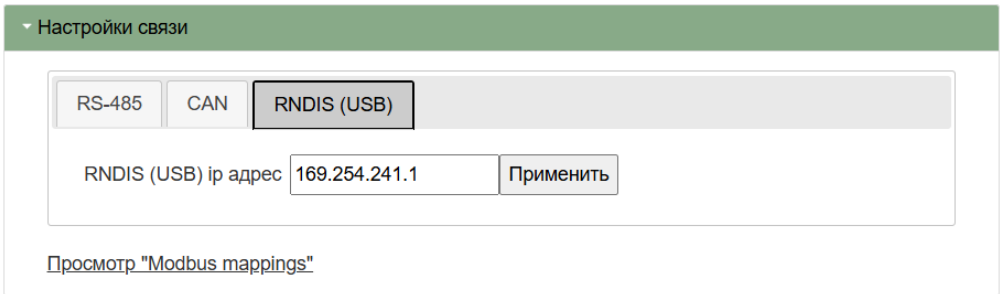

Рисунок Е.7 – RNDIS (USB)

Просмотр "Modbus Mappings"

Активная ссылка Просмотр "Modbus Mappings"открывает окно просмотра привязки адресного пространства Modbus к адресному пространству CANopen.

В разделе соотносятся названия объектов устройства, соответствующие им регистры в Modbus-протоколе и индексы в CANopen-протоколе.

Вкладки Registers (16-битовый тип данных) и Coils (однобитовый тип данных) (рис. Е.8) содержат следующие данные:

а) Регистр – номер регистра в протоколе Modbus;

б) Индекс EDS – двухуровневая адресация CANopen;

в) Название индекса-субиндекса – название объекта устройства, с которым соотносится данный регистр и адрес;

г) Тип данных (например, беззнаковое – uint, целое – int, двоичное – bool и т.д.);

д) Тип доступа (например, только чтение – ro или запись – rw).

Отражение объектов CANopen в адресном пространстве Modbus

Registers | Coils

Modbus Mappings

modbus_mappings.cfg

Регистр	Индекс EDS	Наименование индекса - субиндекса	Комментарий	Тип данных	Тип доступа
1001 1002	0x2000:2	Description - Product Code	Код типа устройства	uint32	ro
1003 1004	0x2000:3	Description - Revision Number	Ревизия аппаратной части	uint32	ro
1005 1006	0x2000:4	Description - UID	UID	uint32	ro
1007 1008	0x2000:5	Description - Manufacturing Date	Дата производства в формате BCD	uint32	ro

Рисунок Е.8 – Просмотр "Modbus Mappings"

Настройки внешних вводов/выводов

Датчики 1-Wire

В разделе (рис. Е.9) задаются и отображаются параметры работы подключенных цифровых датчиков температуры с интерфейсом 1-Wire.

а) Задействовать – да/нет;

б) Поиск устройств – кнопка «Сканировать» запускает поиск доступных устройств (датчиков температуры);

в) № датчика – номера датчиков температуры (до 27 датчиков);

г) Выбор датчика – в выпадающем списке будут отображаться только те датчики, которые были обнаружены при сканировании;

д) Значение аналогов – после сохранения выбора датчика кнопкой «Применить» в данном поле отобразится значение его температуры.

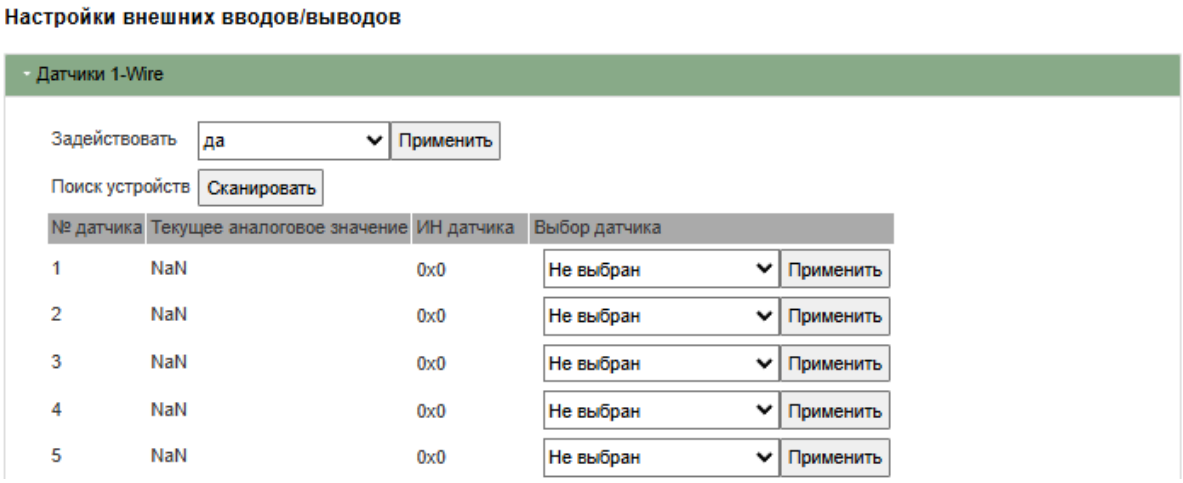

Рисунок Е.9 – Настройка датчиков 1-Wire

Прикладное ПО

Параметры

Раздел отражает данные по прикладному программному обеспечению – название, версию ПО, дату сборки устройства и контрольную сумму (рис. Е.10). Статус отражает текущее состояние. В разделе также реализована функция запуска, остановки и отладки программного обеспечения (кнопки Старт/Стоп/Отладка).

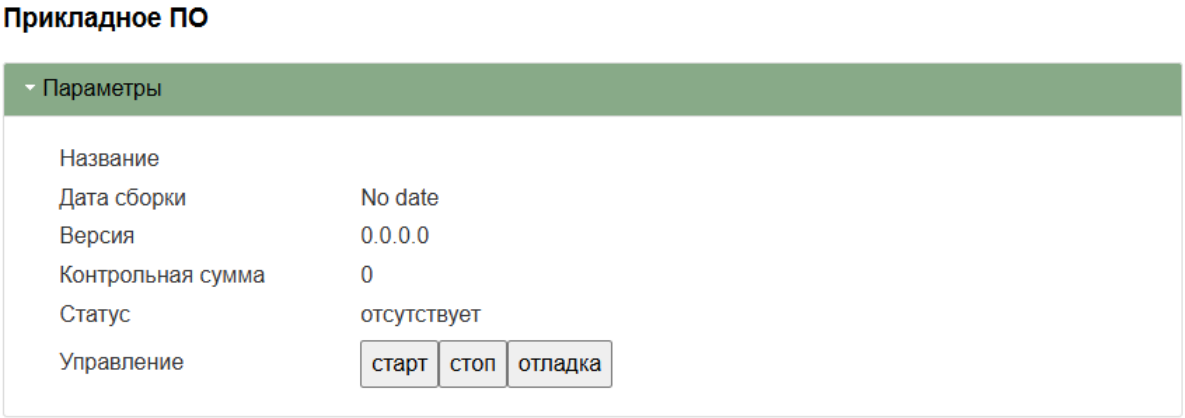

Рисунок Е.10 – Прикладное ПО

Обогрев

Для настройки основных режимов необходимо на странице быстрой настройки (рис. Е.1) перейти к разделу с индивидуальными параметрами линии электрообогрева «Линия электрообогрева X» (1...6) (см. рис. Е.11).

Параметры каждой линии электрообогрева разделены по вкладкам:

а) Параметры;

б) Аварии и блокировки;

в) Пределы;

г) Режимы управления;

д) Аппаратные настройки.

Обогрев

Линия электрообогрева 1

Параметры | Аварии и блокировки | Пределы | Режимы управления | Аппаратные настройки

Общие		
Наименование	Line 1	Применить
Заданный режим управления	Постоянно выкл	
Текущий режим управления	Постоянно выкл	
Безопасный режим	○	
Есть аварии/блокировки	○	
Рабочий цикл ШИМ, %	NaN	
Выход		
Режим работы	Релейный	
Текущее состояние	Выключено	
Логическое состояние	○	
Счётчик включений	0	Сбросить
Наработка, ч	NaN	Сбросить
Температура		
Температура процесса, °C	NaN	
Датчик температуры 1, °C	NaN	
Датчик температуры 2, °C	NaN	
Датчик ограничителя нагрева, °C	NaN	
Ток		
Ток нагрузки, А	NaN	

Рисунок Е.11 – Параметры линии элекрообогрева

Параметры

Группа параметров «Общие» (рис. Е.11) отображает текущее состояние линии электрообогрева:

а) Наименование – название линии электрообогрева;

б) Заданный режим управления, Текущий режим управления – отображаются режимы, заданные во вкладке «Режимы управления» (см. раздел 1.3.2);

в) Безопасный режим – флаг нахождения в безопасном режиме, в который переводится линия при невозможности определить температуру процесса;

г) Есть аварии/блокировки – флаг указывает на наличие аварии или блокировки;

д) Рабочий цикл ШИМ, % – отображается значение, заданное во вкладке «Режимы управления» при выбранном режиме управления «Фиксированный ШИМ».

Либо отображает расчетное значение, при выбранном режиме управления «Пропорциональный ШИМ». При других режимах управления значение останется 0.00000.

Группа параметров «Выход» отображает состояние выхода управления:

а) Режим работы – заданный во вкладке «Режимы управления» режим выхода управления (см. раздел 1.3.2);

б) Текущее состояние – текущее состояние выхода. Отображает такие состояния как: вкл./выкл., ожидание охлаждения после плавного пуска, плавный пуск, ограничение тока, превышение максимального тока, перегрев;

в) Логическое состояние – состояние сигнала управления выходом;

г) Счетчик включений;

д) Наработка, ч.

Счетчики имеют функцию сброса.

Группа параметров «Температура» отображает:

а) Температура процесса, °C – текущую температуру процесса, вычисленную в соответствии с выбранным способом, °C;

б) Датчики температуры 1, 2 °C – температуры датчиков, °C (могут быть задействованы как оба канала, так и один);

в) Датчик ограничителя нагрева, °C – температура датчика ограничителя нагрева, °C.

Группа параметров «Ток» отображает: ток нагрузки, А.

Аварии и блокировки

Вкладка просмотра флагов аварий отображает основные ошибки и состояние блокировки по этим ошибкам (см. рисунок Е.12).

Пределы параметров, а также условия блокировки задаются во вкладке «Пределы». При выходе параметра за установленный диапазон появляется флаг аварии.

Группа параметров «Температура» – аварии,связанные с температурой процесса, датчиками температуры линии и датчиком ограничителя нагрева:

а) Ошибка расчета температуры процесса – возникает при условии ошибки вычисления температуры процесса;

б) Датчик температуры 1, 2, ограничителя нагрева, отказ – индикация обрыва, короткого замыкания, неправильного подключения датчиков температуры и ограничителя нагрева;

в) Датчик температуры 1, 2, ограничителя нагрева, верхний предел – превышение верхнего допустимого предела температуры датчиков 1, 2 или датчика ограничителя нагрева. Если была включена блокировка по этому параметру, то флаг «Блокировка» так же будет отображаться в случае аварии;

г) Датчик температуры 1, 2, ограничителя нагрева, нижний предел – выход за нижний допустимый предел температуры датчиков 1, 2 и датчика ограничителя нагрева.

Группа параметров «Ток» – аварии, связанные с измерением тока:

а) Ток нагрузки, верхний предел – превышение верхнего допустимого предела тока нагрузки. Если была включена блокировка по этому параметру, то так же будет отображаться флаг «Блокировка»;

б) Ток нагрузки, нижний предел – флаг указывает на выход за нижний допустимый предел тока нагрузки;

в) Ток в выключенном состоянии, верхний предел – превышение верхнего допустимого предела тока нагрузки в выключенном состоянии.

Группа параметров «Прочее» содержит дополнительные флаги аварии:

а) Ошибка конфигурации – возникает в случае неправильной настройки устройства;

б) Счетчики включений, верхний предел – возникает в случае превышения верхнего предела счетчика включений;

в) Наработка, верхний предел - возникает при превышении верхнего предела моточасов.

Возможно произвести сброс возникших блокировок.

Обогрев

Линия электрообогрева 1

Параметры | Аварии и блокировки | Пределы | Режимы управления | Аппаратные настройки

Температура	Авария	Блокировка
Ошибка расчёта температуры процесса	○	
Датчик температуры 1, отказ	○	
Датчик температуры 1, верхний предел	○	○
Датчик температуры 1, нижний предел	○	
Датчик температуры 2, отказ	○	
Датчик температуры 2, верхний предел	○	○
Датчик температуры 2, нижний предел	○	
Датчик ограничения нагрева, отказ	○	
Датчик ограничения нагрева, верхний предел	○	○
Датчик ограничителя нагрева, нижний предел	○	
Ток	**Авария**	**Блокировка**
Ток нагрузки, верхний предел	○	○
Ток нагрузки, нижний предел	○	
Ток в выключенном состоянии, верхний предел	○	
Прочее	**Авария**	
Ошибка конфигурации	○	
Счётчик включений, верхний предел	○	
Наработка, верхний предел	○	

Сброс блокировок

Рисунок Е.12 – Просмотр флагов ошибок и защитного отключения

Пределы

Вкладка содержит настройки аварийных пределов и блокировки.

В группе параметров «Блокировка» (см. рисунок Е.13) включаются/выключаются блокировки при превышении верхних пределов на датчиках температуры 1, 2 и датчике ограничителя температуры, а также тока нагрузки. На датчиках температуры возможно задать значение «Автовосстановление» - блокировка снимается при достижении температуры ниже нижнего предела.

В группе параметров «Температура» указываются:

а) Температура, верхний (нижний) предел, °С – верхняя (нижняя) допустимая граница температуры линии электрообогрева, °С;

б) Датчик оганичителя нагрева, верхний (нижний) предел, °С» – верхняя (нижняя) допустимая граница температуры датчика ограничителя электрообогрева, °С.

В группе параметров «Ток» указываются:

а) Ток нагрузки, верхний (нижний) предел, А – верхняя (нижняя) допустимая граница рабочего тока нагрузки, А;

б) – ток в выключенном состоянии, верхний предел, мА.

В группе параметров «Прочее» задаются параметры:

а) Счетчик включений, верхний предел – максимальное количество включений линии;

б) Моточасы, верхний предел, ч – максимальное количество часов наработки.

Обогрев

Линия электрообогрева 1

Параметры | Аварии и блокировки | Пределы | Режимы управления | Аппаратные настройки

Блокировка		
Температура 1, верхний предел	Разрешён	Применить
Температура 2, верхний предел	Разрешён	Применить
Датчик ограничителя нагрева, верхний предел	Разрешён	Применить
Ток нагрузки, верхний предел	Разрешён	Применить
Температура		
Температура, верхний предел, °C	85	Применить
Температура, нижний предел, °C	5	Применить
Датчик ограничителя нагрева, верхний предел, °C	90	Применить
Датчик ограничителя нагрева, нижний предел, °C	0	Применить
Ток		
Ток нагрузки, верхний предел, А	30	Применить
Ток нагрузки, нижний предел, А	0.2	Применить
Ток в выключенном состоянии, верхний предел, мА	200	Применить
Прочее		
Счётчик включений, верхний предел	1000000	Применить
Моточасы, верхний предел, ч	50000	Применить

Рисунок Е.13 – Настройка аварийных пределов

Режимы управления

Вид вкладки с настройками режимов управления линией электрообогрева показан на рисунке Е.14. Подробно режимы управления линией рассмотрены в разделе 1.3.2.

В выпадающем списке поля «Выбранный режим управления» необходимо выбрать режим управления линии электрообогрева:

а) Постоянно выкл;

б) Постоянно вкл;

в) Дистанционный;

г) Фиксированный ШИМ;

д) Термостат;

е) Пропорциональный ШИМ;

ж) По току нагрузки.

«Безопасный режим» – безопасный режим при невозможности определить температуру процесса (при неправильной настройке датчиков температуры или обрыве связи с датчиком). Возможные значения - Постоянно вкл., Постоянно выкл. и Фиксированный ШИМ.

В группе параметров «Настройки режима» во вкладке «Фиксированный ШИМ» (рис. Е.14) при выборе режима в качестве рабочего или безопасного необходимо указать :

а) Рабочий цикл ШИМ, % – рабочий цикл в процентах от периода ШИМ;

б) Период ШИМ, с – период ШИМ в секундах;

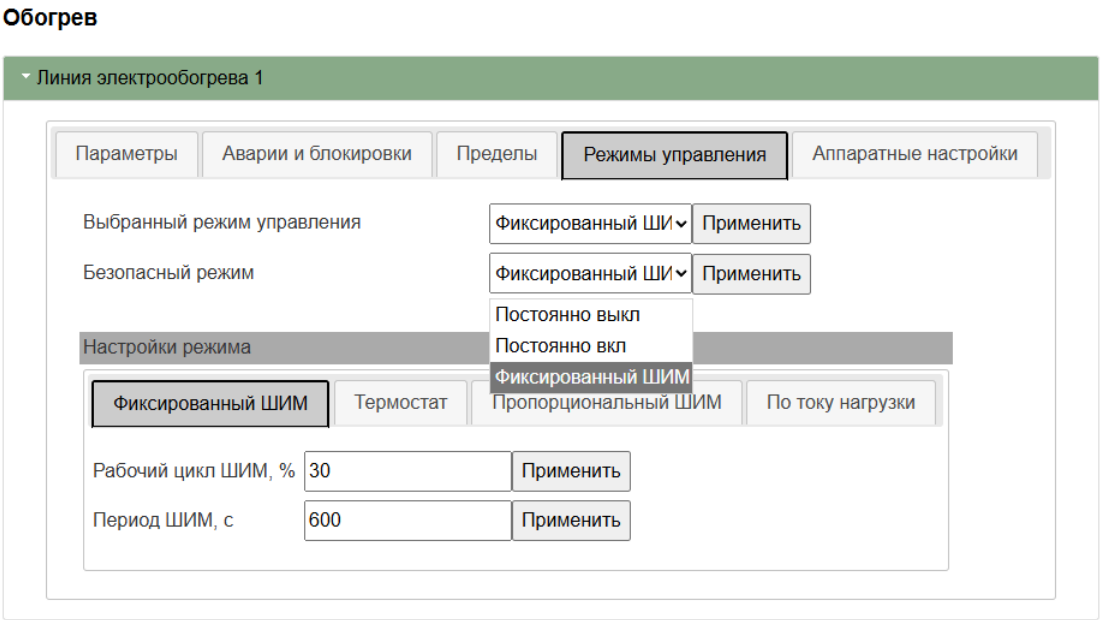

Рисунок Е.14 – Режим управления линией электрообогрева «Фиксированный ШИМ»

В группе параметров «Настройки режима» во вкладке «Термостат» (рис. Е.15) при выборе режима в качестве рабочего или безопасного необходимо указать:

а) Уставка температуры, °С;

б) Гистерезис положительный, °С – зона нечувствительности в положительном направлении;

в) Гистерезис отрицательный, °С – зона нечувствительности в отрицательном направлении; °С;

г) В выпадающем списке «Температура процесса» выбрать способ вычисления температуры процесса. Доступны значения: «Выкл»; «Датчик температуры 1», «Датчик температуры 2» – датчики задаются во вкладке «Аппаратные настройки»; «Среднее» – по среднему значению температур датчиков; «Минимум» – по минимальному значению температур датчиков; «Максимум» – по максимальному значению температур датчиков;

д) Работа при отказе одного датчика – установить флаг в случае, если выбранный режим вычисления температуры процесса допускает выход из строя одного из датчиков температуры (по среднему значению температур датчиков; по максимальному значению температур датчиков; по минимальному значению температур датчиков).

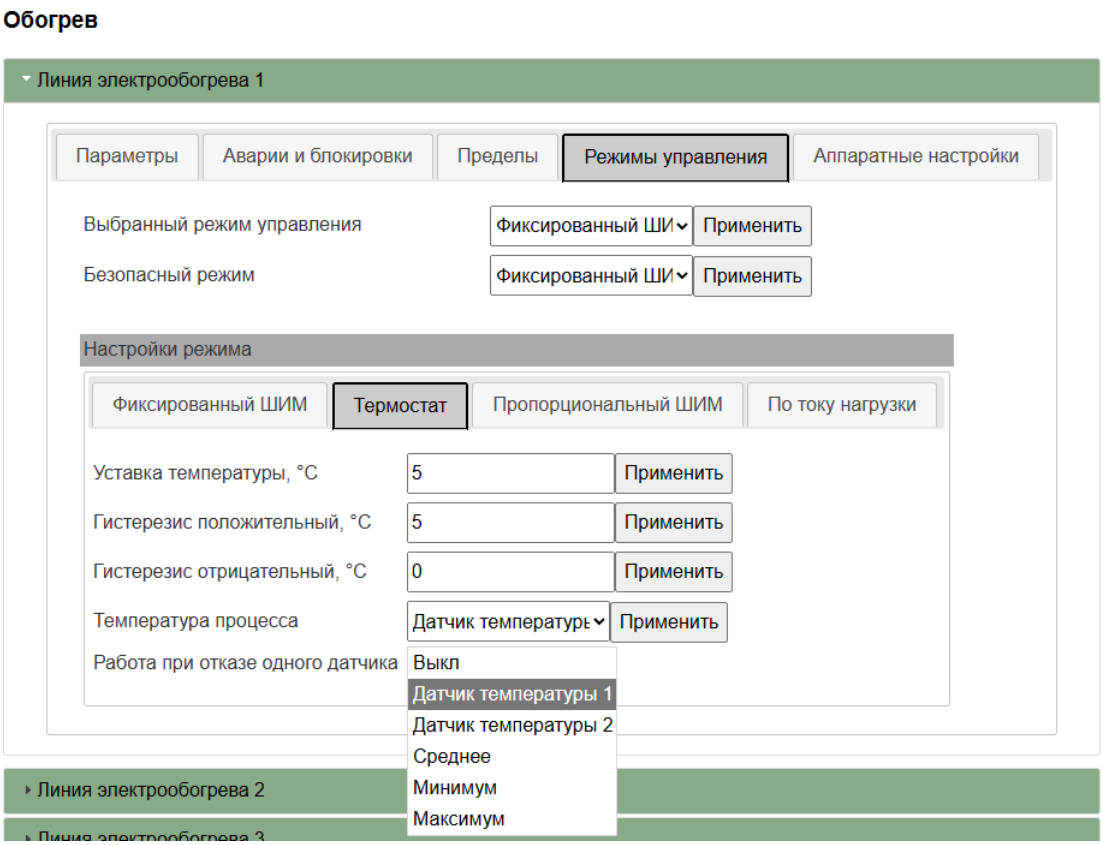

Рисунок Е.15 – Режим управления линией электрообогрева «Термостат»

В группе параметров «Настройки режима» во вкладке «Пропорциональный ШИМ» (рис. Е.16) при выборе режима в качестве рабочего или безопасного необходимо указать:

а) Период ШИМ, с;

б) Верхняя (нижняя) граница температуры, °C;

в) Рабочий цикл верхней (нижней) границы температуры, %;

г) Температура процесса – способ вычисления температуры процесса. Доступные значения аналогичны описанным в пункте «Термостат»;

д) Работа при отказе одного датчика – установить флаг в случае, если выбранный режим вычисления температуры процесса допускает выход из строя одного из датчиков температуры (по среднему значению температур датчиков; по максимальному значению температур датчиков; по минимальному значению температур датчиков);

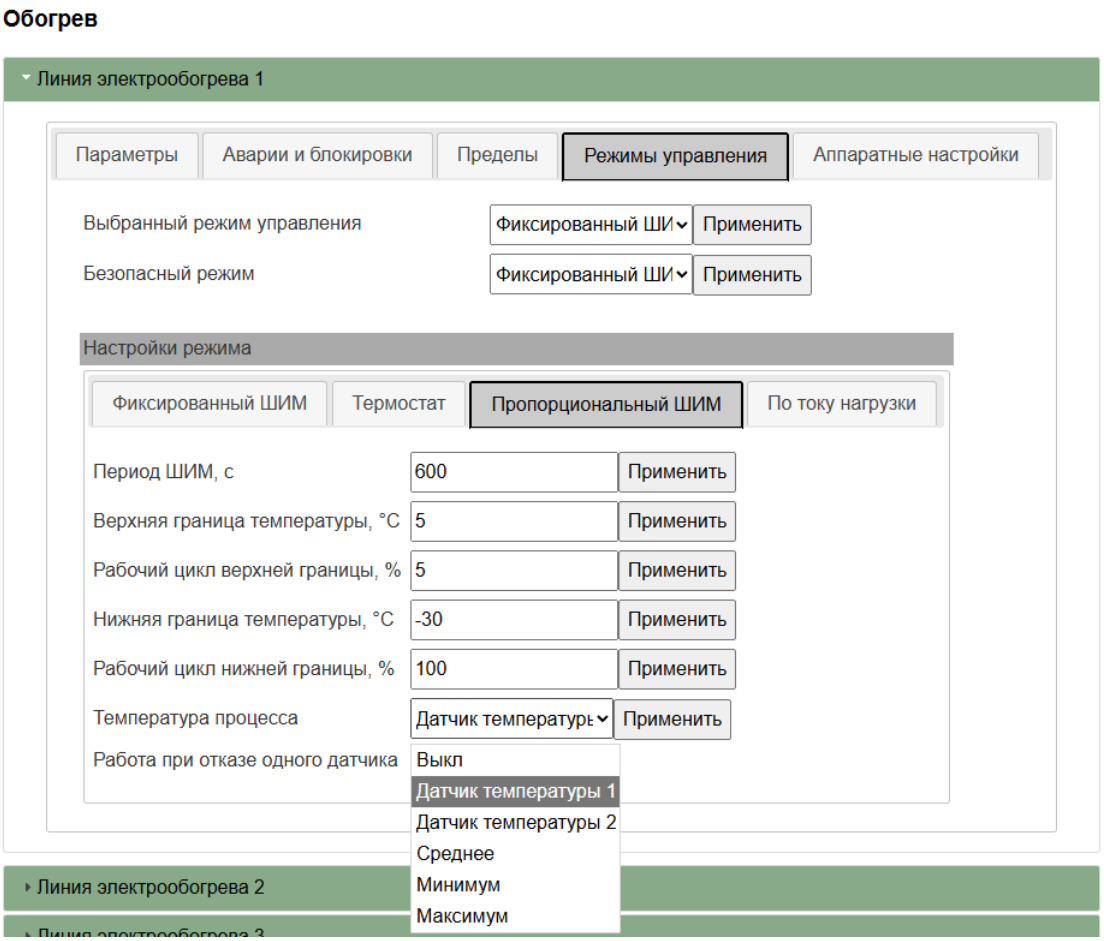

Рисунок Е.16 – Режим управления линией электрообогрева «Пропорциональный ШИМ»

В группе параметров «Настройки режима» во вкладке «По току нагрузки» (рис. Е.17) при выборе режима в качестве рабочего или безопасного необходимо указать:

а) Уставка температуры, °C;

б) Отрицательный гистерезис, °C;

в) Период изменения тока, с – параметр, задающий период измерения мгновенного тока и расчета температуры при выключенном состоянии линии (в секундах). Вычисленное значение температуры сравнивается с температурой уставки и принимается решение о необходимости включения линии;

г) Длительность включения выхода, с.

В подразделе «Калибровка» вкладки «По току нагрузки» задаются параметры калибровки (рис. Е.17):

а) Текущий режим управления – принимает значения выбранного либо безопасного режима управления;

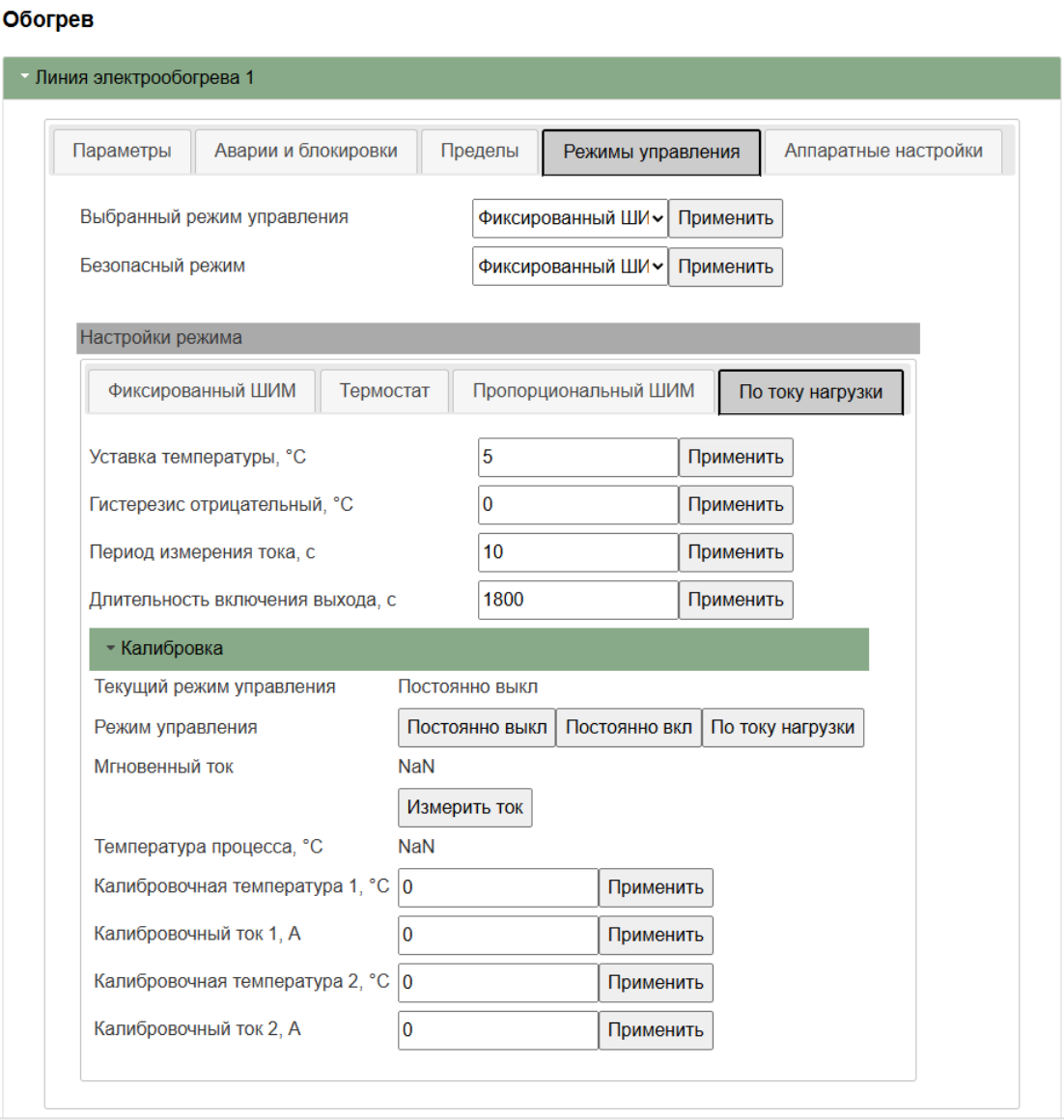

Рисунок Е.17 – Режим управления линией электрообогрева «По току нагрузки»

б) Режим управления – заданный режим управления при калибровке («Постоянно выкл»/«Постоянно вкл»/«По току нагрузки»). «Постоянно вкл» и «Постоянно выкл» переключаются в процессе калибровки для получения значений тока 1, 2;

в) Мгновенный ток, Температура процесса, °C – отображаются текущие значения мгновенного тока (замер происходит при нажатии кнопки «Измерить ток») и температуры процесса (измеряются пользователем с помощью внешних устройств);

г) Калибровочная температура 1, 2, °C;

д) Калибровочный ток 1, 2, А.

Аппаратные настройки

Во вкладке аппаратных настроек указывается (рис.Е.18):

а) Режим работы выхода – в выпадающем списке выбрать необходимый режим работы выхода: «Релейный», «Снижения стартового тока» или «Ограничение среднего тока».

Подробно режимы включения канала управления рассмотрены в разделе 1.3.2;

б) Ограничение среднего тока, А – предельное значение тока в данном режиме;

в) Выбора датчиков температуры 1, 2, датчика ограничителя нагрева;

г) Минимальное время удержания выхода, с;

д) Задержка первого включения, с;

е) Минимальное время сигнализации аварии, с.

Группа параметров «CAN – настройка зон нечувствительности» определяет условия фильтрации данных для их передачи по протоколам, поддерживающим отправку данных по изменению. Незначительные колебания значений исключаются, отправляются только значимые:

а) Опорный диапазон:
Температура, °C, Ток, А – значения температуры/тока (предустановлены), относительно которых рассчитывается допустимое отклонение;

б) Зона нечувствительности:
Температура, %, Ток, % – интервал значений температуры/тока, колебания в пределах которого не приводят к передаче полученных значений.

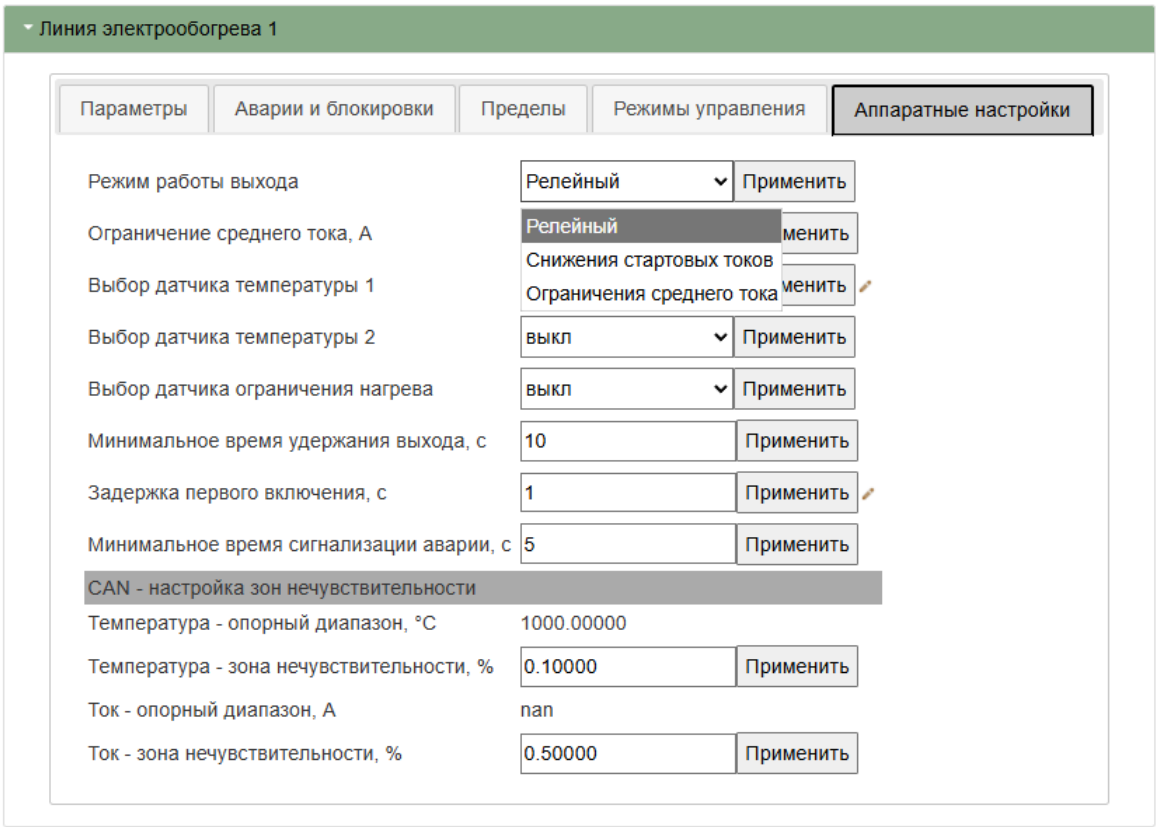

Рисунок Е.18 – Аппаратные настройки

После внесения необходимых изменений, отключить устройство от USB и вставить заглушку порта USB.

Устройство готово к работе.

Приложение Ж

(Справочное)

Отличительные особенности ревизий HCR-06F Ex

Выходы управления

Rev.2.0 и Rev.3.0

Вместо разъемов **X1** и **X2** необходимо подключиться к разъемам **X1**, **X2** и **X3** (см. рисунок Ж.1).

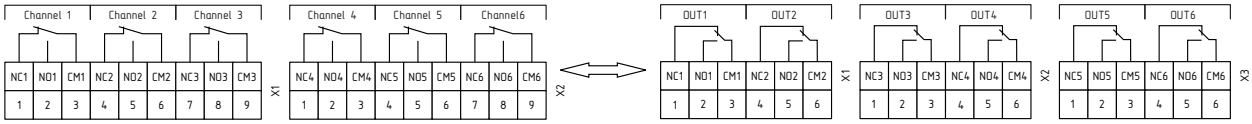

Рисунок Ж.1 – Выходы управления Rev.2.0 и Rev.3.0

Rev.3.0 и Rev.4.0

Контакты NC не используются (см. рисунок Ж.2).

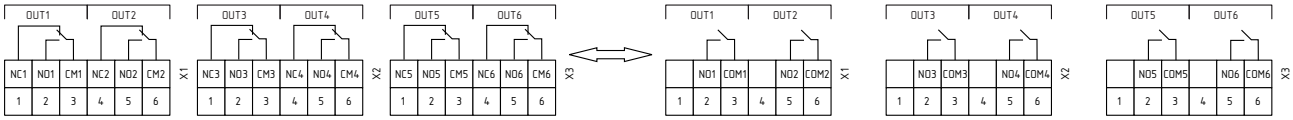

Рисунок Ж.2 – Выходы управления Rev.3.0 и Rev.4.0

Питание

Rev.2.0 и Rev.3.0, 4.0

Разъём **X3** переименован в разъём **X4** (см. рисунок Ж.3). Контакт заземления питания **PE** отсутствует поскольку внутри соединен с общей землей.

Alarm

Rev.2.0 и Rev.3.0, 4.0

Разъём **X4** «Alarm» отсутствует.

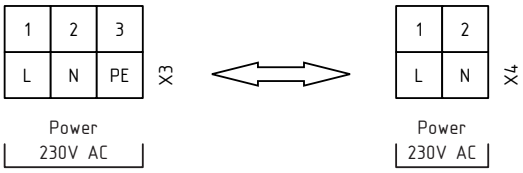

Рисунок Ж.3 – Питание

Интерфесы связи

Rev.2.0 и Rev.3.0

Вместо разъёмов **X5** и **X6** один разъём **X6** для портов P1 и P2(см. рисунок Ж.4).

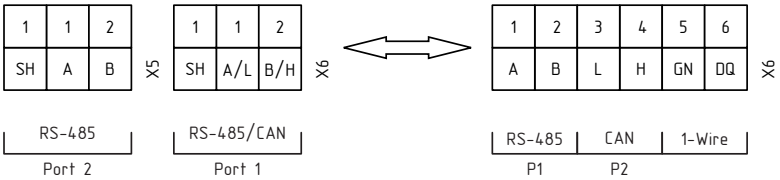

Рисунок Ж.4 – Интерфесы связи

Rev.3.0 и Rev.4.0

Разъем **X6** переименован в **X5** (рис. Ж.5).

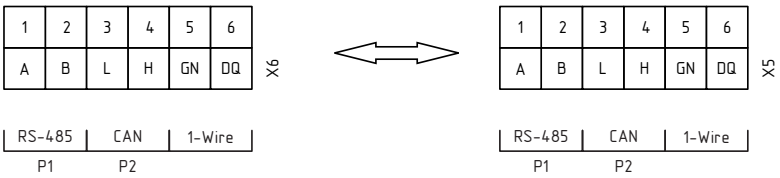

Рисунок Ж.5 – Интерфесы связи

ПРОМ-ТЭК

Производственная база:
450112, Российская Федерация,
Республика Башкортостан,
Орджоникидзевский район, город Уфа,
улица Федоровская, 6/1
Тех. поддержка: +7 (812) 245-05-62 доп. 512
support@prom-tec.net
www.prom-tec.net

Revision:9de8103