

*Общество с ограниченной ответственностью  
«ПРОМ-ТЭК»*

*УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ И СБОРА ДАННЫХ  
СЕРИЙ НСР, МТУ, НС, МСУ*

*ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ УСТРОЙСТВО  
УПРАВЛЕНИЯ НАГРУЗКОЙ НСР-06F Ex*

*Руководство по эксплуатации  
ПРОМ.421455.019-03 РЭ*



**ПРОМ-ТЭК**

**EAC**



2022

# Содержание

<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Описание устройства</b>	<b>6</b>
2.1	Назначение . . . . .	6
2.2	Конструкция устройства . . . . .	7
2.2.1	Лицевая панель . . . . .	8
2.2.2	Индикация . . . . .	8
2.2.3	Наружные соединения . . . . .	11
2.3	Основные параметры и характеристики . . . . .	12
2.4	Параметры надежности . . . . .	14
2.5	Режимы управления линией электрообогрева и режимы работы выхода управления . . . . .	15
2.6	Интерфейсы связи . . . . .	19
2.7	Условия окружающей окружающей среды . . . . .	19
2.8	Электромагнитная совместимость . . . . .	20
2.9	Средства обеспечения взрывозащиты . . . . .	21
2.10	Маркировка . . . . .	22
2.11	Упаковка . . . . .	23
<b>3</b>	<b>Использование по назначению</b>	<b>24</b>
3.1	Подготовка к использованию . . . . .	24
3.1.1	Требования безопасности . . . . .	24
3.1.2	Внешний осмотр . . . . .	24
3.1.3	Общие указания по монтажу и настройке . . . . .	24
<b>4</b>	<b>Техническое обслуживание</b>	<b>26</b>
4.1	Обеспечение взрывозащиты при монтаже . . . . .	27
4.2	Обеспечение взрывобезопасности при эксплуатации . . . . .	27
<b>5</b>	<b>Ремонт</b>	<b>28</b>
<b>6</b>	<b>Хранение</b>	<b>29</b>
<b>7</b>	<b>Транспортирование</b>	<b>30</b>
<b>8</b>	<b>Утилизация</b>	<b>31</b>
<b>9</b>	<b>Гарантии изготовителя</b>	<b>32</b>
	<b>Приложение А Ссылочные нормативные документы.</b>	<b>33</b>
	<b>Приложение Б Габаритные размеры</b>	<b>35</b>

Приложение В Схемы подключения	36
Приложение Г Маркировочная табличка	38
Приложение Д Программное обеспечение	39
Приложение Е Настройка устройства через Web-интерфейс	48
Приложение Ж Отличительные особенности HCR-06F Rev.3.0 от HCR-06F Rev.2.0	70

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) содержит сведения о взрывозащищенном устройстве управления нагрузкой – HCR-06F Ex Rev.3.0 – (далее устройство), выпускаемом ООО «ПРОМ-ТЭК», предназначенном для дистанционного или автоматического дискретного управления нагрузкой и контроль тока потребления нагрузки.

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

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

# 1 ВВЕДЕНИЕ

Устройство изготовлено в соответствии ТУ 4217-013-20676432-2015.

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

Устройство представляет собой взрывозащищенный шестиканальный регулятор.

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

$$\frac{\text{HCR-06F}}{1} - \frac{\text{XXXX}}{2 \quad 3} \text{ Ex}$$

1 – тип устройства;

2 – вариант исполнения по типу питания:

**A** – питание 230 В 50 Гц (табл. 2.6);

**D** – питание 24 В постоянного тока (табл. 2.6).

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.

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

## 2 ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

### 2.1 Назначение

2.1.1 Устройство 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.

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

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

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

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

2.1.6 Устройство имеет вид взрывозащиты типа «повышенная защита вида «е» в соответствии ГОСТ Р МЭК 60079-7.

2.1.7 Устройство имеет вид взрывозащиты типа «герметизация компаундом «m» уровня «mb» в соответствии ГОСТ Р МЭК 60079-18.

2.1.8 Устройство соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011. Сертификат соответствия № ЕАЭС RU С-RU.НА65.В.00912/21.

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

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

## 2.2 Конструкция устройства

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

Габариты устройства в сборе представлены в приложении Б.

Внешний вид устройства показан на рисунке 2.1.

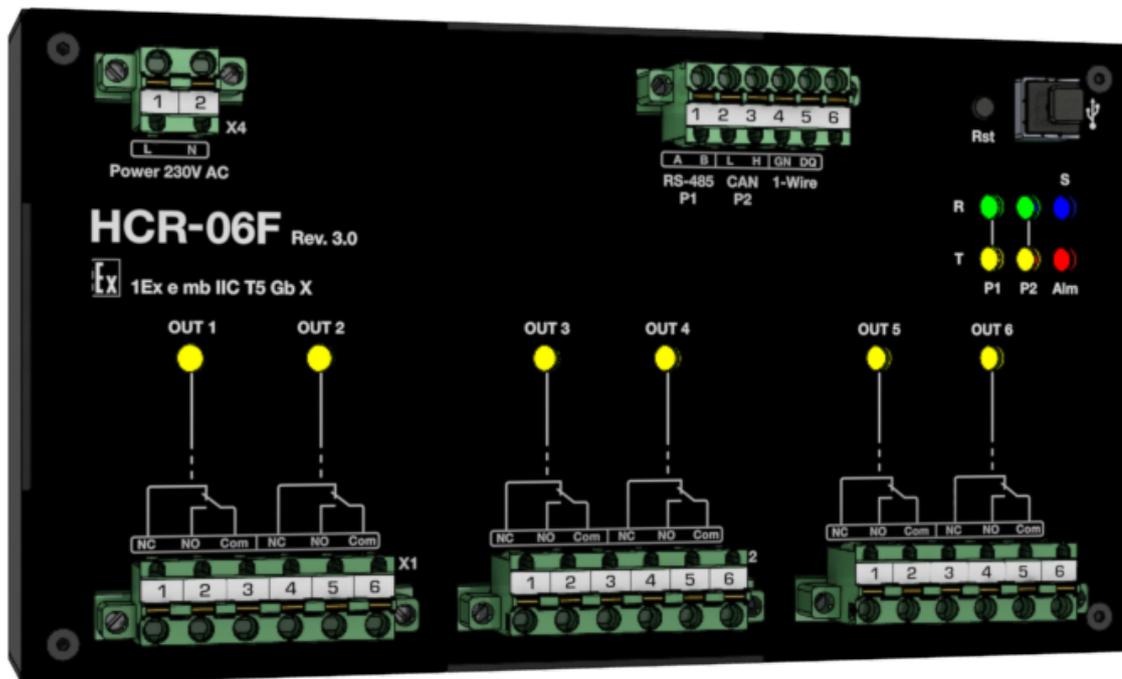


Рисунок 2.1 – Внешний вид устройства HCR-06F Ex

На лицевой части корпуса расположены разъёмы для подключения к каналам нагрузок («X1», «X2», «X3»), питания («X4») и интерфейсов («X5»). На верхней части корпуса расположена табличка, содержащая информационные данные (см. п. 2.10.2), как показано на рисунке 2.2.

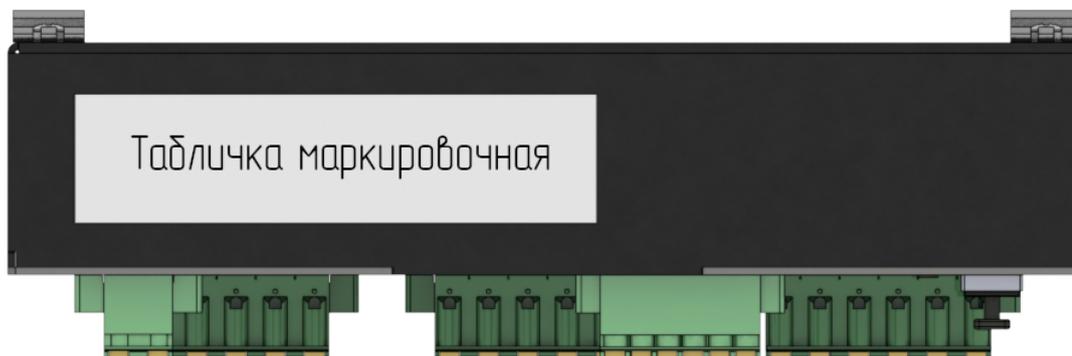


Рисунок 2.2 – Место расположения маркировочной таблички

## 2.2.1 Лицевая панель

2.2.1.1 Назначение основных элементов, расположенных на лицевой панели устройства, представлено на рисунке 2.3.

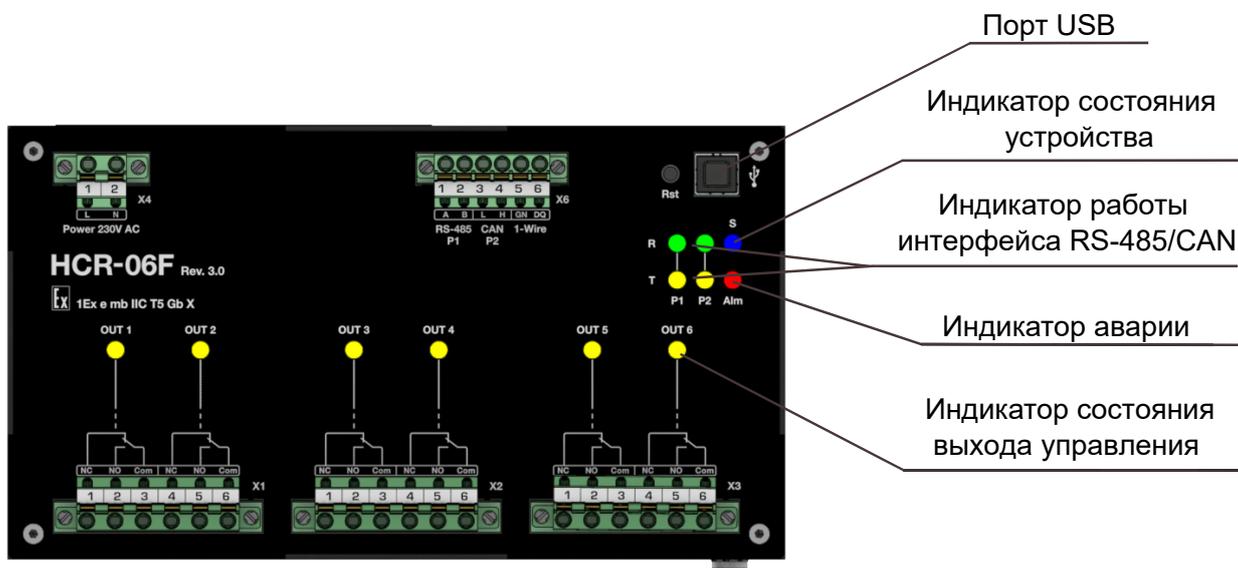


Рисунок 2.3 – Назначение основных элементов на лицевой панели

## 2.2.2 Индикация

2.2.2.1 Процесс функционирования устройства и его текущее состояние отображаются при помощи светодиодных индикаторов, назначение которых описано в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Назначение индикаторов, расположенных на лицевой панели устройства

Индикатор	Цвет	Описание
Status	Синий	Состояние устройства
R (Rx)	Зеленый	Индикатор состояния коммуникационного порта
T (Tx)	Желтый	Индикатор состояния коммуникационного порта
Alarm	Красный	Индикатор аварии
OUT1–OUT6	Желтый	Индикатор состояния измерительных каналов

2.2.2.2 Каждый индикатор работает в одном из нескольких режимов. Описание режимов представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Режимы индикаторов

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
Triple flash	Тройное периодическое мигание индикатора длительностью 200 мс с паузой 200 мс и общим периодом 2000 мс
Quadruple flash	Четверное периодическое мигание индикатора длительностью 200 мс с паузой в 200 мс и общим периодом 2400 мс
Short flash	Однократное короткое мигание индикатора длительностью 20 мс
On	Постоянное свечение индикатора
Off	Индикатор выключен

2.2.2.3 Описание состояний индикатора «Status» представлено в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Состояния индикатора работы устройства «Status»

Режим	Состояние	Описание
On	Работа	Нормальная работа устройства
Off	Устройство выключено	Устройство выключено или полностью неработоспособно
Flickering	Загрузка/инициализация	Устройство инициализируется после подачи питания или рестарта ПО. Продолжительность режима индикации 2000 мс, если процесс загрузки требует больше времени, то по факту
Blinking	Ошибка конфигурации	Установлена недопустимая комбинация параметров для исполнения всех или некоторых функций устройства
Single flash	Аппаратная ошибка	Отказ или некорректная работа аппаратных компонентов устройства

2.2.2.4 Описание состояний индикаторов порта CAN представлено в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Состояния порта CAN (протокол CANopen)

Режим	Состояние	Описание
Индикатор «R» («RUN»)		
Blinking	PREOPERATIONAL	Машина состояний данного интерфейса в «PREOPERATIONAL»
Single flash	STOPPED	Машина состояний данного интерфейса в «STOPPED»
On	OPERATIONAL	Машина состояний данного интерфейса в «OPERATIONAL»
Off	BUS OFF	Машина состояний данного интерфейса в «BUS OFF»
Индикатор «Т» («Tx»)		
Short flash	Передача фрейма	Выполняется передача CAN-фрейма. Если передача фреймов происходит чаще длительности Short flash, – непрерывное свечение до передачи последнего фрейма
Off	Нет передачи	Нет передачи данных

2.2.2.5 Описание состояний индикаторов порта RS-485 представлено в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Состояния порта RS-485

Режим	Состояние	Описание
Индикатор «R» («Rx»)		
Short flash	Прием байта	Выполняется прием байта. Если прием байтов происходит чаще длительности Short flash, – непрерывное свечение до приема последнего байта
Off	Нет приема	Нет приема данных
Индикатор «Т» («Tx»)		
Short flash	Передача байта	Выполняется передача байта. Если передача байтов происходит чаще чем длительность Short flash, – непрерывное свечение до передачи последнего байта
Off	Нет передачи	Нет передачи данных

### 2.2.3 Наружные соединения

2.2.3.1 Расположение разъёмов описано в п. 2.2.

2.2.3.2 При подключении следует принимать во внимание следующую информацию:

- тип подключения: винтовой;
- направление подключения проводника к направлению вставления, °: 0;
- сечение жесткого провода, мм<sup>2</sup>: 0,2...2,5;
- сечение гибкого провода, мм<sup>2</sup>: 0,2...2,5;
- сечение гибкого проводника с кабельным наконечником, без пластмассовой втулки, мм<sup>2</sup>: 0,25...2,5;
- сечение гибкого проводника с кабельным наконечником и изолирующим хомутом, мм<sup>2</sup>: 0,25...2,5;
- 2 гибких проводника одинакового сечения с наконечником TWIN с пластиковой втулкой, мм<sup>2</sup>: 0,5...1,5;
- длина оголяемой части, мм: 10;
- момент затяжки, Нм: 0,3.

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

## 2.3 Основные параметры и характеристики

2.3.1 Основные параметры и технические характеристики устройства соответствуют показателям, приведенных в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Основные параметры и технические характеристики HCR-06F

Наименование характеристики	Значение характеристики
<i>Каналы управления</i>	
Количество, шт	6
Тип	Комбинированные электронно-механические контакты, НО или НЗ*
Нагрузочная способность на переменном токе (максимальное значение), А	0...12
Максимальный пиковый ток за один период (RMS), А	85
Максимальный средний ток в режиме ограничения среднего тока, А	1,5
Коммутируемое напряжение переменного тока, В	0...264
Количество коммутаций, не менее	1 000 000
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°С, %	± 0,2
<i>Интерфейсы связи и протоколы</i>	
<b>Последовательный интерфейс 1</b>	
Тип	RS-485
Количество, шт	1
Протоколы передачи данных	Modbus RTU
Скорость обмена, кбит/с	9,6...115,2
<b>Последовательный интерфейс 2</b>	
Исполнение М	
Тип	RS-485/CAN (комбинированный)
Количество, шт	1
Протоколы передачи данных	Modbus RTU/CANopen
Скорость обмена, кбит/с	9,6...115,2/50...1000

Продолжение таблицы 2.6

Наименование характеристики	Значение характеристики
<i>Исполнение R</i>	
Тип	RS-485
Количество, шт	1
Протоколы передачи данных	Modbus RTU
Скорость обмена, кбит/с	9,6...115,2
<i>Исполнение C</i>	
Тип	CAN
Количество, шт	1
Протоколы передачи данных	CANopen
Скорость обмена, кбит/с	50...1000
<i>Питание</i>	
<i>Исполнение A</i>	
Напряжение питания переменного тока (частота, Гц), В	100...264 (47...63)
Номинальный ток потребления, мА, не более	50
<i>Исполнение D</i>	
Напряжение питания постоянного тока, В	10...30
Потребляемая мощность, В·А, не более	10
<i>Гальваническая изоляция (эл. прочность)</i>	
Вход питания - Канал управления - Все остальные входы/выходы, В	2500 AC
<i>Прочие параметры</i>	
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, °С	-50...+60
*Запрещается использовать как перекидной контакт.	

## 2.4 Параметры надежности

Параметры надежности устройства в соответствии с ГОСТ 27.003:

- средняя наработка на отказ, часов, не менее: 120000;
- средний срок службы, лет, не менее: 20;
- 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.

## 2.5 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. 2.5).
- **«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 2.4). Для каждой уставки задаются температура и соответствующая длительность рабочего цикла;

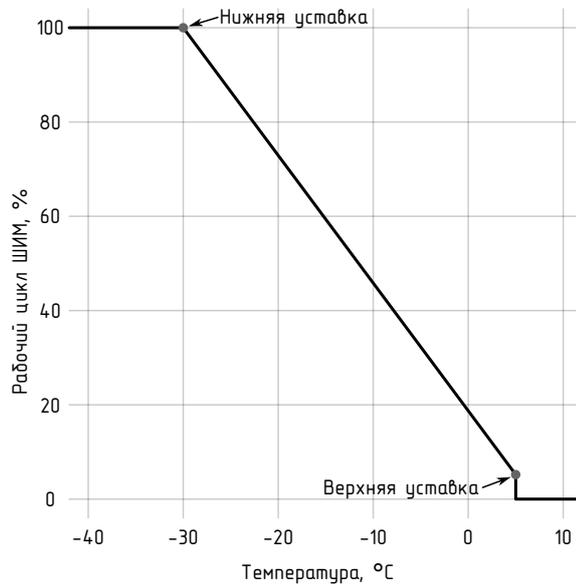


Рисунок 2.4 – Режим работы «Пропорциональный ШИМ»

- «По току саморегулирующегося кабеля» («Cable Current»). Периодическое включение линии в зависимости от тока через саморегулирующийся греющий кабель (см. рис. 2.5). В выключенном состоянии линии с определенным интервалом ( $T_0$ ) 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 ( $T_1$ ).

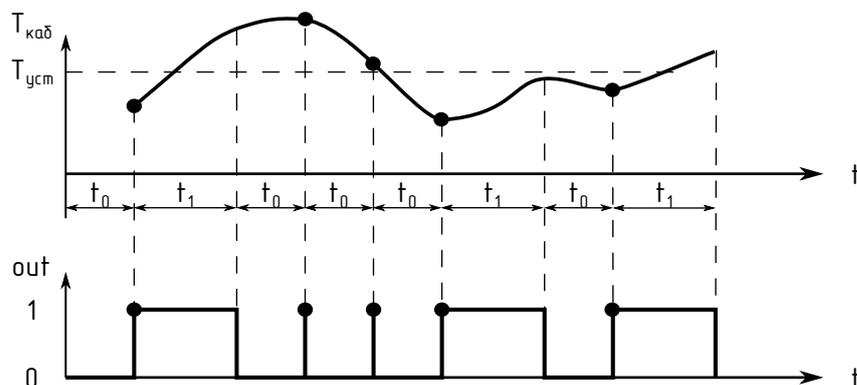


Рисунок 2.5 – Режим работы «По току саморегулирующегося кабеля»

При настройке линии пользователь указывает режим, который является безопасным 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.

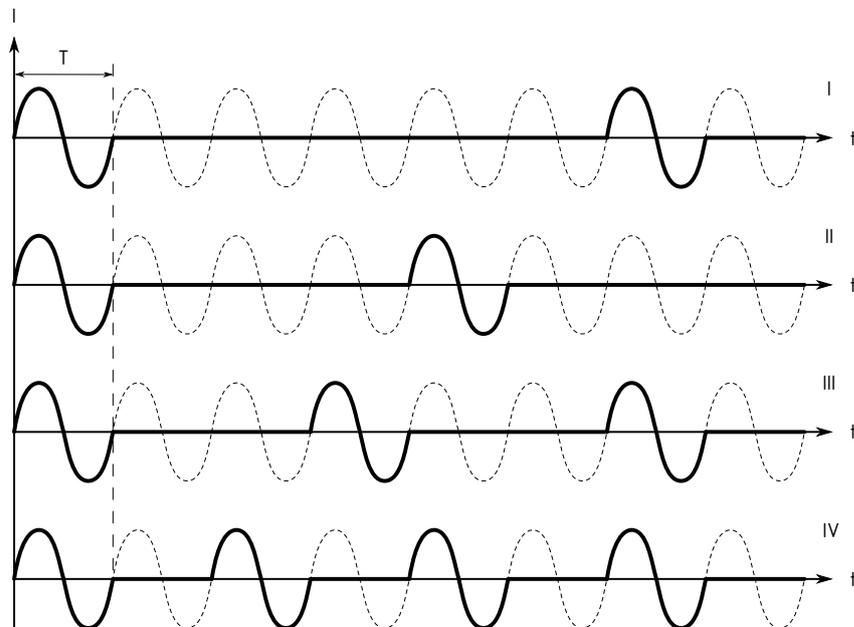


Рисунок 2.6 – Режим «Плавный пуск»

– **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».

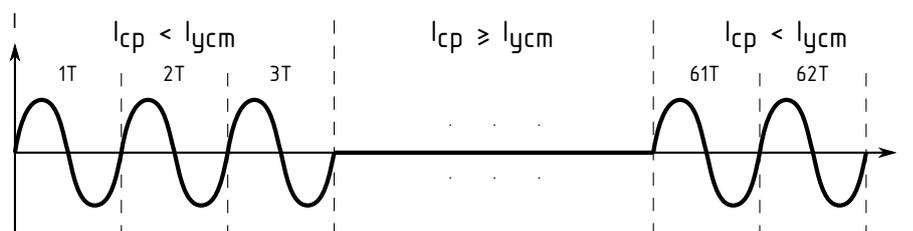


Рисунок 2.7 – Режим «Ограничение тока»

## 2.6 Интерфейсы связи

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

2.6.2 При использовании в качестве интерфейса связи интерфейса CAN следует руководствоваться требованиями стандарта ISO-11898.

## 2.7 Условия окружающей окружающей среды

2.7.1 Степень защиты устройства – IP50 по ГОСТ 14254.

2.7.2 Климатические условия исполнения устройства должны соответствовать условиям ОМЗ по ГОСТ 15150.

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

## 2.8 Электромагнитная совместимость

2.8.1 Электромагнитная совместимость устройства удовлетворяет следующим параметрам согласно ГОСТ 30804.6.2:

- а) Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Степень жесткости испытаний 4 по ГОСТ ИЕС 61000-4-10-2014, критерий качества функционирования А;
- б) Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю по ГОСТ 30804.4.3:
  - Степень жесткости 3 в диапазоне 80 МГц...1 ГГц. Критерий качества функционирования А;
  - Степень жесткости 2 в диапазоне 1,4 ГГц...2,0 ГГц. Критерий качества функционирования А;
  - Степень жесткости 1 в диапазоне 2 ГГц...2,7 ГГц. Критерий качества функционирования А.
- в) Устойчивость к электростатическим разрядам. Степень жесткости 3. Критерий качества функционирования В по ГОСТ 30804.4.2;
- г) Устойчивость к кондуктивным помехам, наведённым радиочастотными электромагнитными полями. Степень жесткости 3. Критерий качества функционирования А по ГОСТ 51317.4.6;
- д) Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Степень жесткости 4. Критерий качества функционирования В по ГОСТ 30804.4.4;
- е) Устойчивость к микросекундными импульсным помехам большой энергии. Класс условий эксплуатации 3. Критерий качества функционирования В по ГОСТ Р 51317.4.5;
- ж) Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания по ГОСТ 30804.4.11:
  - Провалы напряжения электропитания. Класс электромагнитной обстановки 3. Критерий качества функционирования А;
  - Прерывания напряжения электропитания. Класс электромагнитной обстановки 3. Критерий качества функционирования С.

2.8.2 Создаваемые устройством электромагнитные помехи соответствует требованиям ГОСТ 30804.6.4.

## 2.9 Средства обеспечения взрывозащиты

2.9.1 Устройство соответствует требованиям к виду взрывозащиты типа «повышенная защита вида «е» по ГОСТ Р МЭК 60079-7, в том числе:

- электрические соединения соответствуют п.п. 4.2;
- предельная температура любой из частей оборудования не нарушает п.п. 4.7;
- степень защиты корпуса, при размещении в определённой руководством по эксплуатации оболочке, соответствует п.п. 4.9.1;
- все используемые Ex-компоненты удовлетворяют требованиям раздела 8;
- маркировка и руководство по применению соответствуют требованиям раздела 9.

2.9.2 Устройство соответствует требованиям к виду взрывозащиты типа «герметизация компаундом «m» уровня «mb» по ГОСТ Р МЭК 60079-18, в том числе:

- в документации указаны технические характеристики применяемого компаунда в соответствии с п.п. 5.1, п.п. 5.2;
- 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.

2.9.3 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.

## 2.10 Маркировка

2.10.1 Устройство имеет табличку со стойкой маркировкой, расположенной на внешней поверхности корпуса (см. рис. 2.2). Внешний вид таблички приведен в приложении Г.

2.10.2 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;
- наименование или знак органа по сертификации и номер сертификата;
- маркировка вида взрывозащиты в соответствии ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0);
- обозначение  $T_a$  или  $T_{amb}$  вместе с диапазоном температуры окружающей среды в соответствии ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0);
- номинальные значения параметров в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0), ГОСТ 31610.11 (IEC 60079-11), ГОСТ Р МЭК 60079-18;
- серийный номер;
- дата выпуска.

## 2.11 Упаковка

2.11.1 Упаковка устройства соответствует ГОСТ 23216 в соответствии с условиями транспортирования и хранения.

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

2.11.3 Для изделий, поставляемых на суда, внутренняя упаковка устройств соответствует категории ВУ-IIIА по ГОСТ 23216 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.

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

2.11.5 Конструкция транспортной тары должна исключать свободное перемещение устройств внутри.

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

## **3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **3.1 Подготовка к использованию**

#### **3.1.1 Требования безопасности**

3.1.1.1 При эксплуатации устройства необходимо соблюдать общие требования безопасности «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП) и «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПУЭ) для установок напряжением до 1000 В.

3.1.1.2 Подключение устройства к электрической схеме должно осуществляться при выключенном источнике питания.

3.1.1.3 Эксплуатационный надзор должен производиться лицами, за которыми закреплено данное оборудование, изучившими инструкцию по эксплуатации, аттестованными и допущенными приказом администрации предприятия к работе с устройством.

3.1.1.4 Устранение дефектов, замена, подключение внешних кабелей, монтаж и отсоединение первичных преобразователей должны осуществляться при выключенном питании.

3.1.1.5 При установке во взрывоопасной зоне, устройство необходимо размещать в соответствующей оболочке со степенью защиты не менее IP54 по ГОСТ 14254.

3.1.1.6 Монтаж, подключение и эксплуатация устройства должны выполняться в соответствии с требованиями ПУЭ, ПТЭЭП, других нормативных документов, регламентирующих применение взрывозащищенного электрооборудования.

#### **3.1.2 Внешний осмотр**

3.1.2.1 При внешнем осмотре устанавливаются отсутствие механических повреждений, правильность маркировки, проверяется комплектность.

3.1.2.2 У каждого устройства проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

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

#### **3.1.3 Общие указания по монтажу и настройке**

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

3.1.3.2 После подключения устройство необходимо настроить в соответствии с требуемым режимом работы. Настройка режимов работы и прочих параметров может осуществляться через WEB-интерфейс, доступный по IP-адресу 169.254.241.1 при подключении к порту USB.

Подробное описание конфигурирования устройства приведено в приложении Е.

**Примечание** - Каналы 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 каналов управления устройства должна производиться измерением напряжения или тока при подключенной нагрузке мощностью не менее 10 Вт.

## 4 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.

## 4.1 Обеспечение взрывозащиты при монтаже

4.1.1 Устройства могут применяться во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, требованиями ТР ТС 012/2011 и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, настоящего РЭ.

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

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

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

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

4.1.5 После монтажа необходимо выполнить настройку и проверку функционирования.

## 4.2 Обеспечение взрывобезопасности при эксплуатации

4.2.1 Ввод устройства в эксплуатацию после монтажа, организация эксплуатации и ремонта должны производиться в соответствии с ПТЭЭП.

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

4.2.3 При внешнем осмотре необходимо проверить:

- отсутствие обрывов или повреждения изоляции внешних соединительных кабелей;
- отсутствие видимых механических повреждений на корпусе устройства.

4.2.4 Эксплуатация устройства с повреждениями или неисправностями запрещается.

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

## 5 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 признаки 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.

## 6 ХРАНЕНИЕ

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

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

## 7 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, а по воздействию климатических факторов должны соответствовать требованиям хранения 4 по ГОСТ 15150 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.

## 8 УТИЛИЗАЦИЯ

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

По окончании срока эксплуатации потребитель осуществляет утилизацию устройства.

## 9 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 2.7.2 7 6
ГОСТ 21130-75	Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры	2.2
ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012	Взрывоопасные среды. Часть 7. Оборудование. Повышенная защита вида «е»	2.1.6 2.9.1
ГОСТ Р МЭК 60079-18-2012	Взрывоопасные среды. Часть 18. Оборудование с видом взрывозащиты «герметизация компаундом «m»	2.1.7 2.9.2 2.10.2
ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)	Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»	2.10.2 2.3.1
ТР ТС 012/2011	О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах	2.10.2 4.1.1
ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011)	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования	2.10.2
ГОСТ 6651-2009	Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний	2.3.1
ГОСТ Р 8.585-2001	Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования	2.3.1

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа	Наименование документа	Пункты РЭ
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	2.8.1
ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками. (Код IP)	2.9.3 2.7.1 3.1.1.5
ГОСТ IEC 60079-14-2013	Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок	4.2.5
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, консервация, упаковка. Общие требования.	2.11.2 2.11.1 2.11.4
ГОСТ 30804.6.4-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в промышленных зонах. Нормы и методы испытаний	2.8.2

Приложение Б  
(обязательное)  
Габаритные размеры

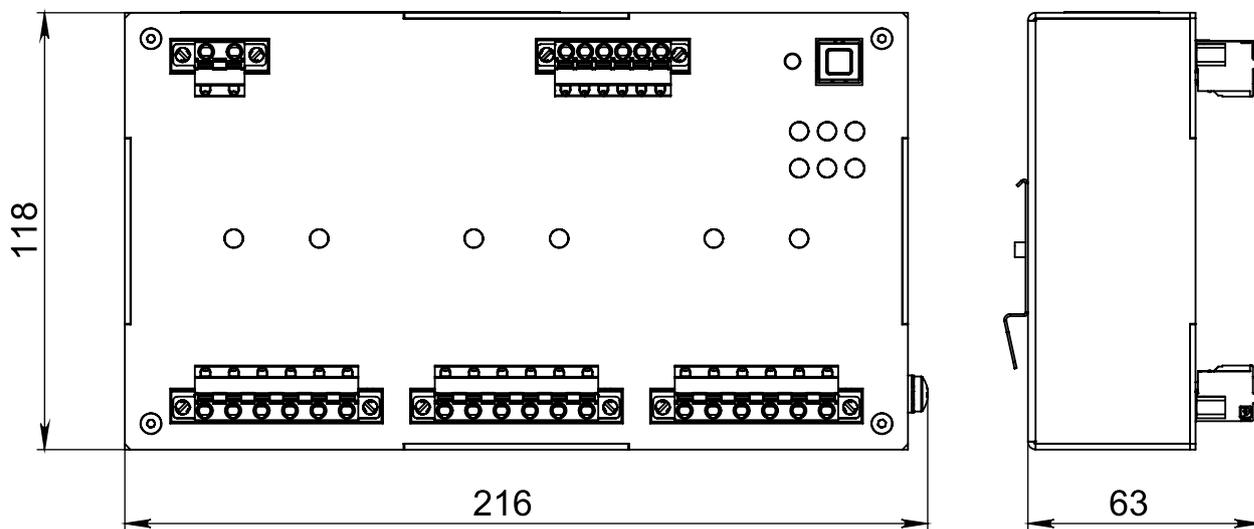


Рисунок Б.1 – Габаритные размеры HCR-06F Ex

Приложение В  
(обязательное)  
Схемы подключения

**Пример подключения к однофазной сети с использованием нормально разомкнутых контактов:**

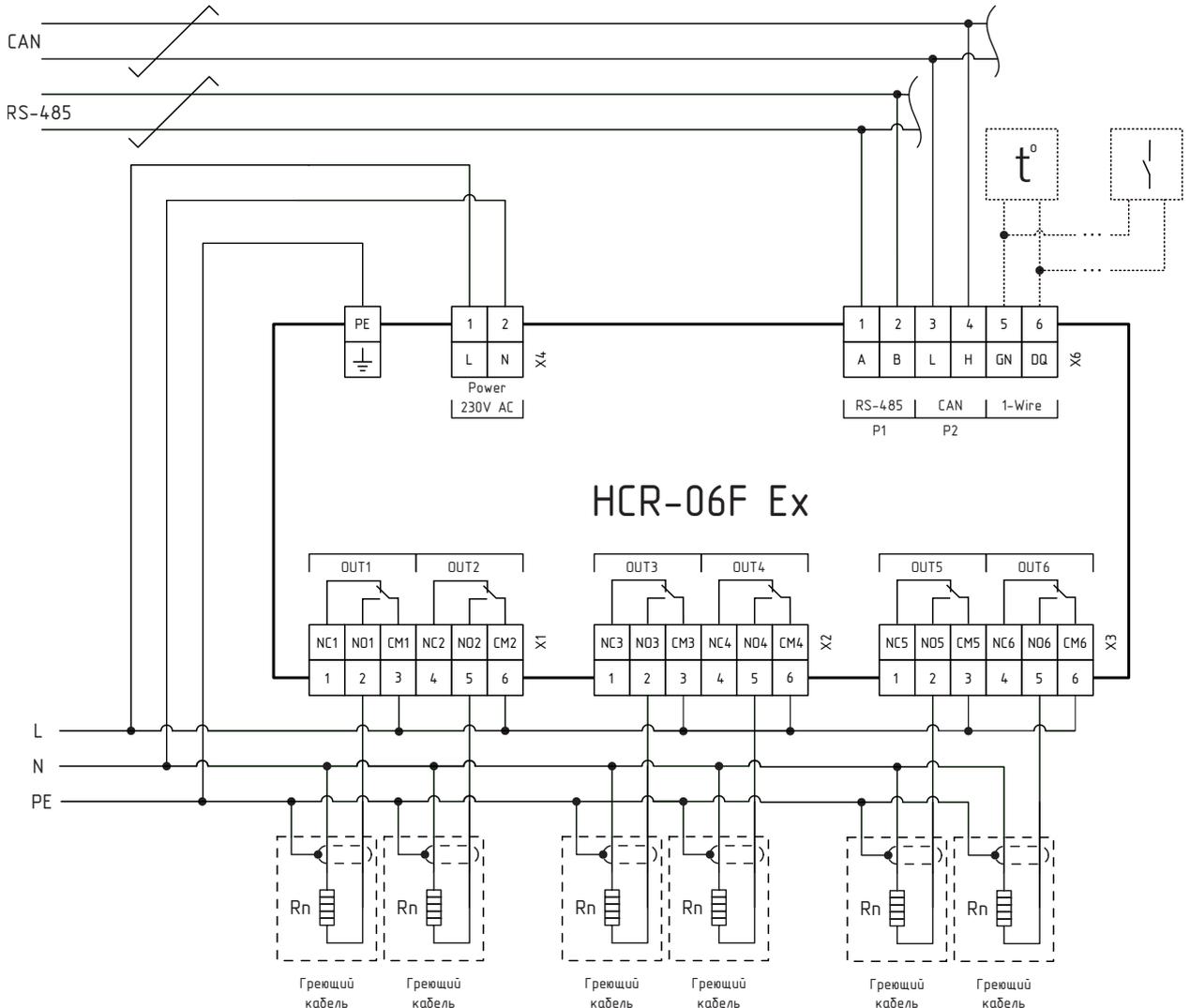


Рисунок В.1 – Схема подключения HCR-06F Ex

Пример подключения к трехфазной сети с использованием нормально разомкнутых контактов:

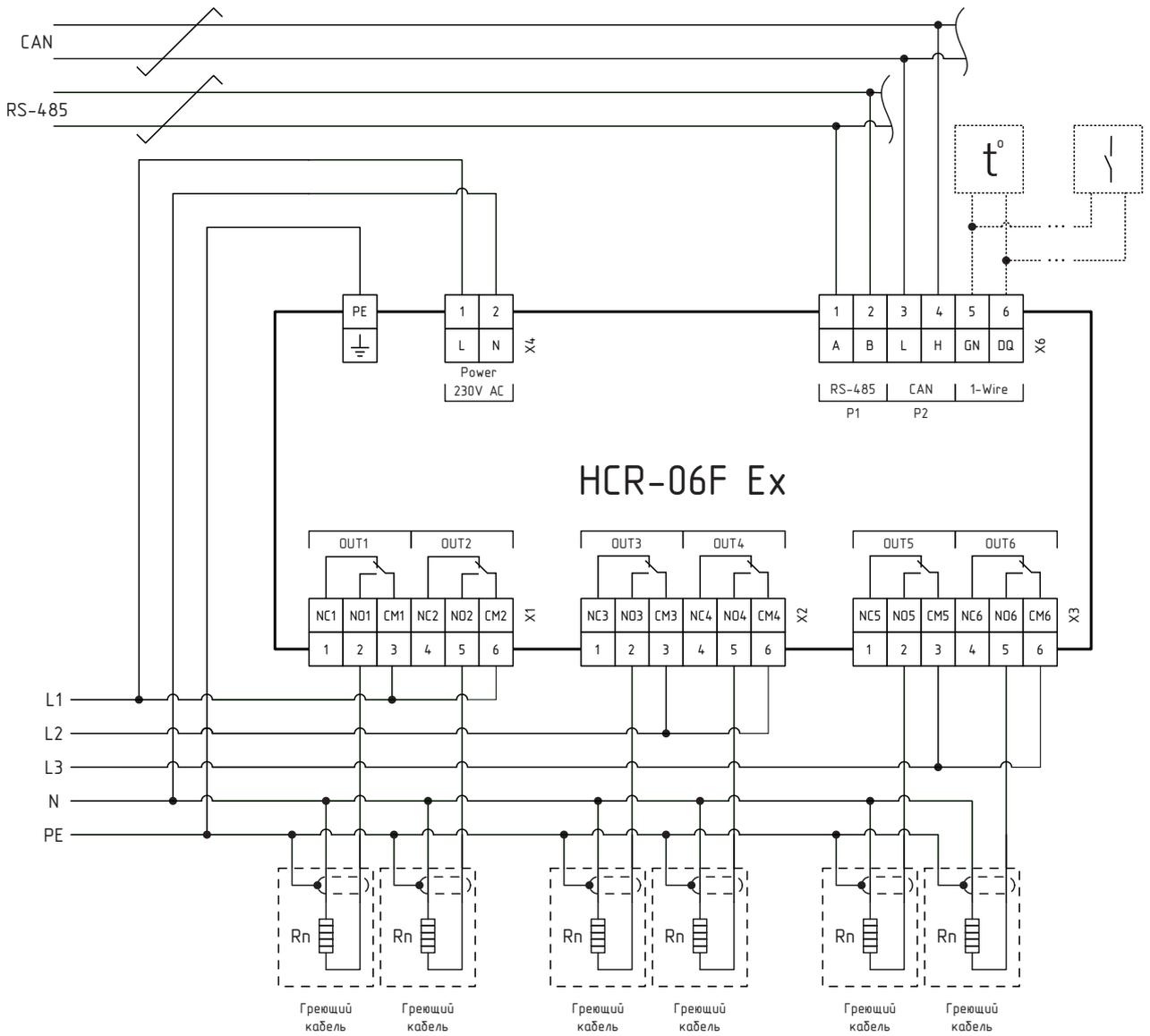


Рисунок В.2 – Схема подключения HCR-06F Ex

Приложение Г  
(обязательное)  
Маркировочная табличка

**ПРОМ-ТЭК**  


Устройства управления и сбора данных серий HCR, MTU, HC, MCU  
Взрывозащищенное устройство управления нагрузкой

Сер. №: \_\_\_\_\_  
Дата выпуска: \_\_\_\_\_

**HCR-06F-** 

Питание: ~230 В; 50 Гц; 50 мА  
-50°C ≤ Ta ≤ +60°C

**Ex** Rev. 3.0  **EAC**  СДЕЛАНО В РОССИИ  
1Ex e mb IIC T5 Gb X

ООО «ТехБезопасность» RA.RU.11HA65  
ТУ 4217-013-20676432-2015 № ЕАЭС RU C-RU.HA65.B.00912/21

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 USB 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);

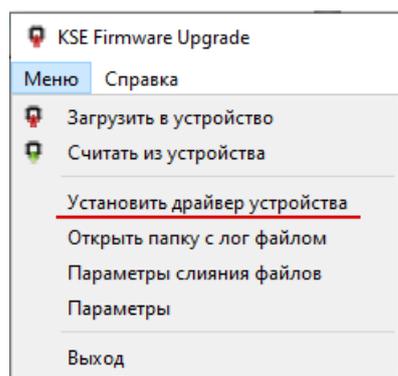


Рисунок Д.1 – Выбор пункта меню «Установить драйвер устройства»

– 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).

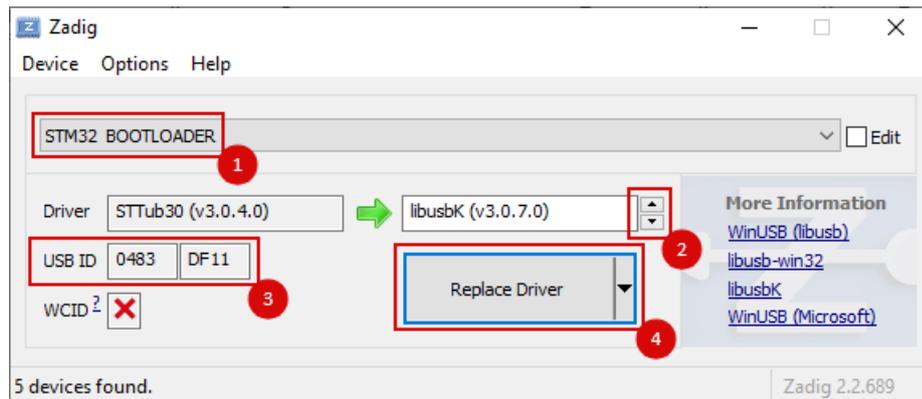


Рисунок Д.2 – Окно программы «Zadig»

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

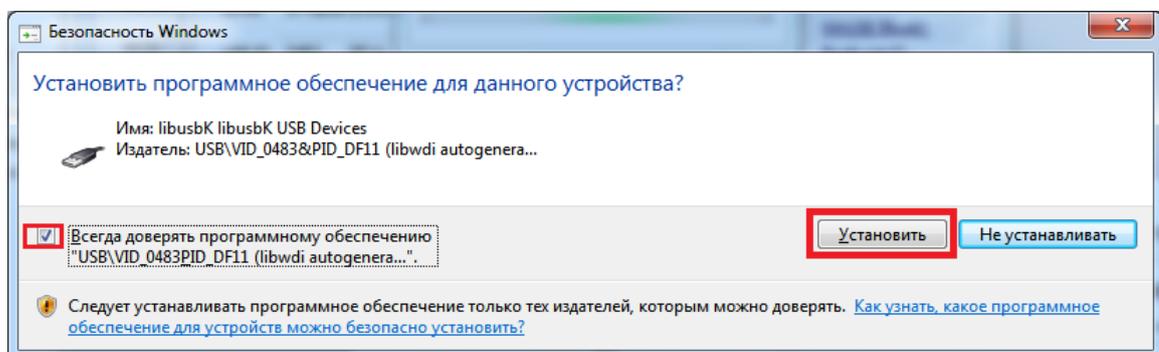


Рисунок Д.3 – Окно «Безопасность Windows»

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

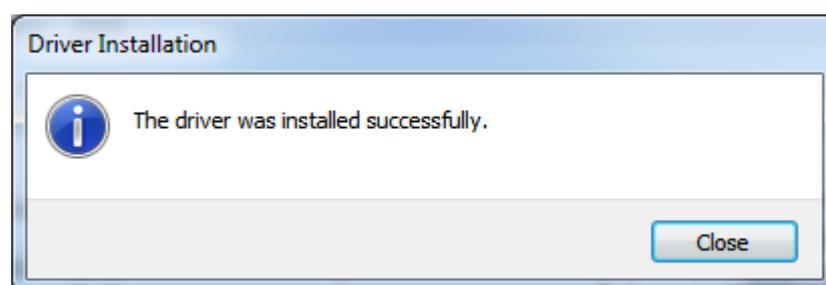


Рисунок Д.4 – Окно с сообщением об установке драйвера

# 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);

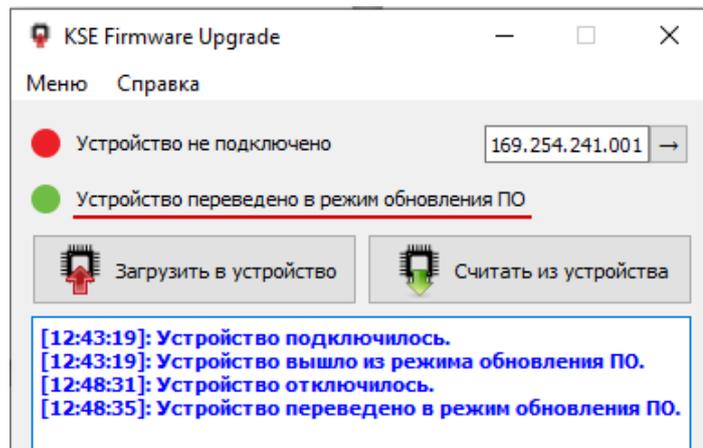


Рисунок Д.5 – Окно программы «KSE Firmware Upgrade»

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

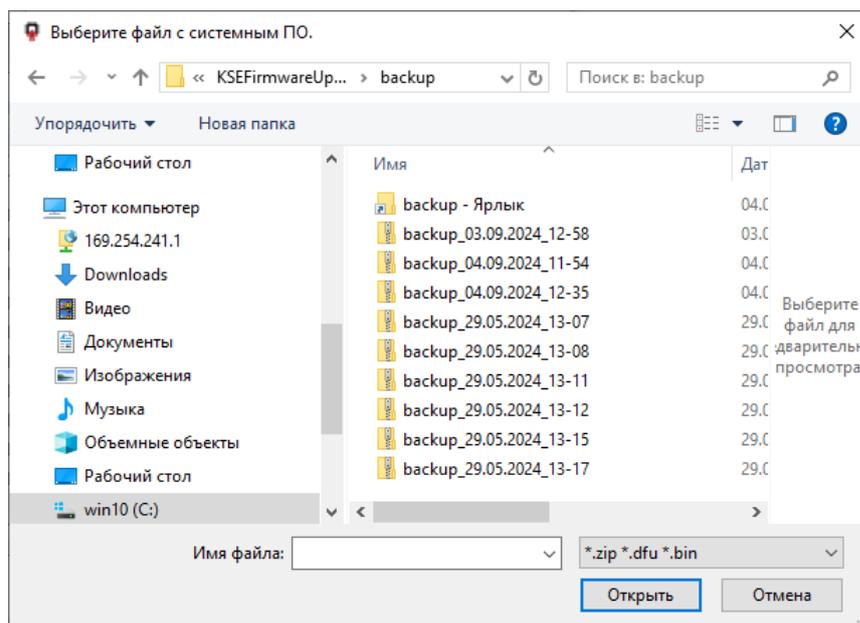


Рисунок Д.6 – Окно выбора файла

- 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»;

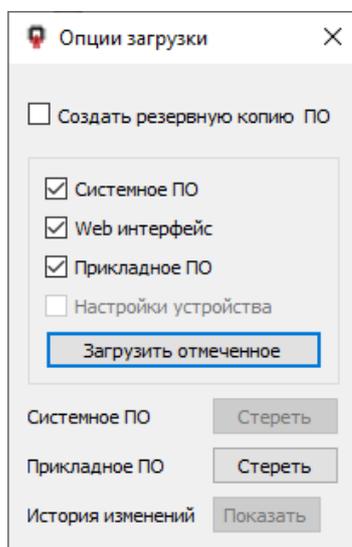


Рисунок Д.7 – Окно «Опции загрузки»

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

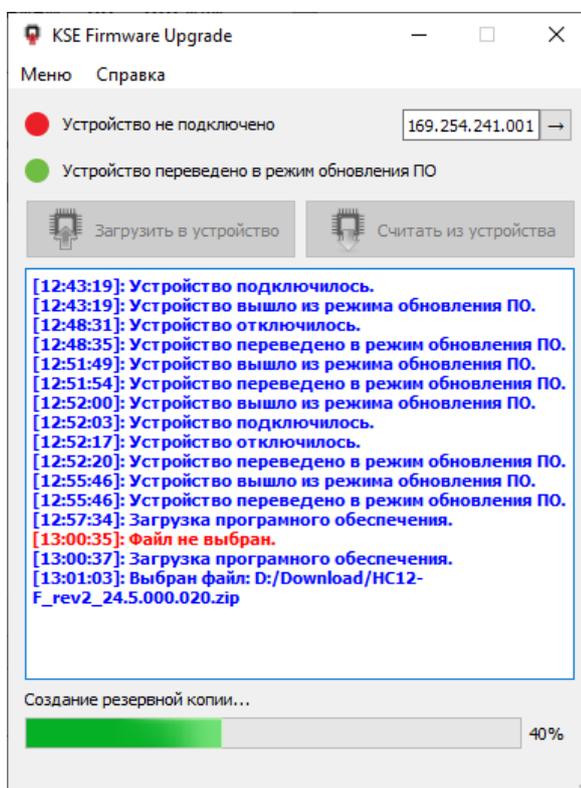


Рисунок Д.8 – Создание резервной копии

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.

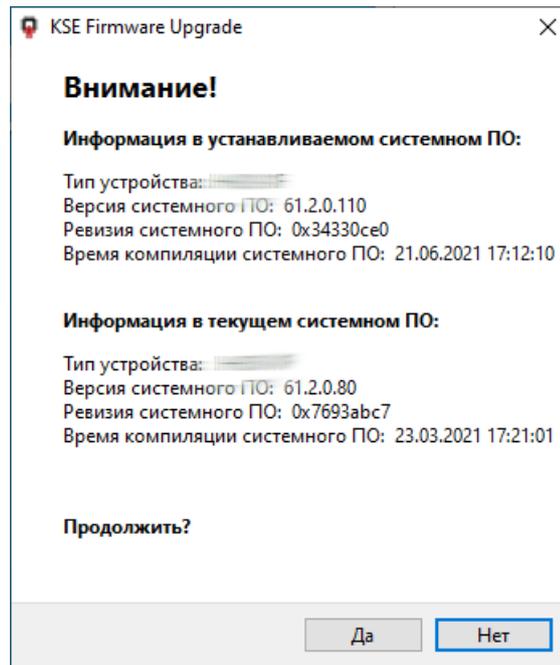


Рисунок Д.9 – Окно с информацией о ПО

- 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».

### 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):

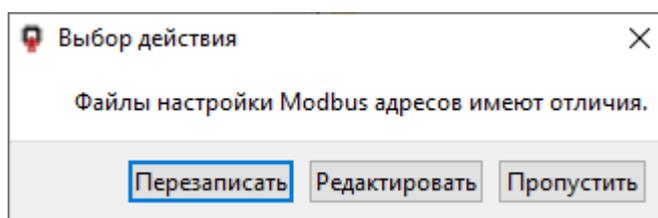


Рисунок Д.10 – Окно выбора действия

а) Следует выбрать необходимое действие:

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

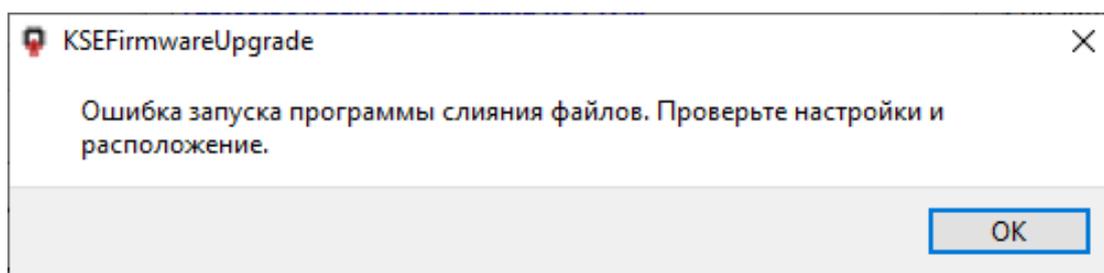


Рисунок Д.11 – Окно ошибки запуска программы слияния файлов настроек Modbus-адресов

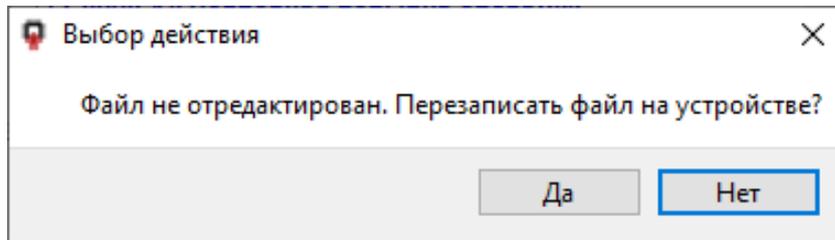


Рисунок Д.12 – Окно выбора действия

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

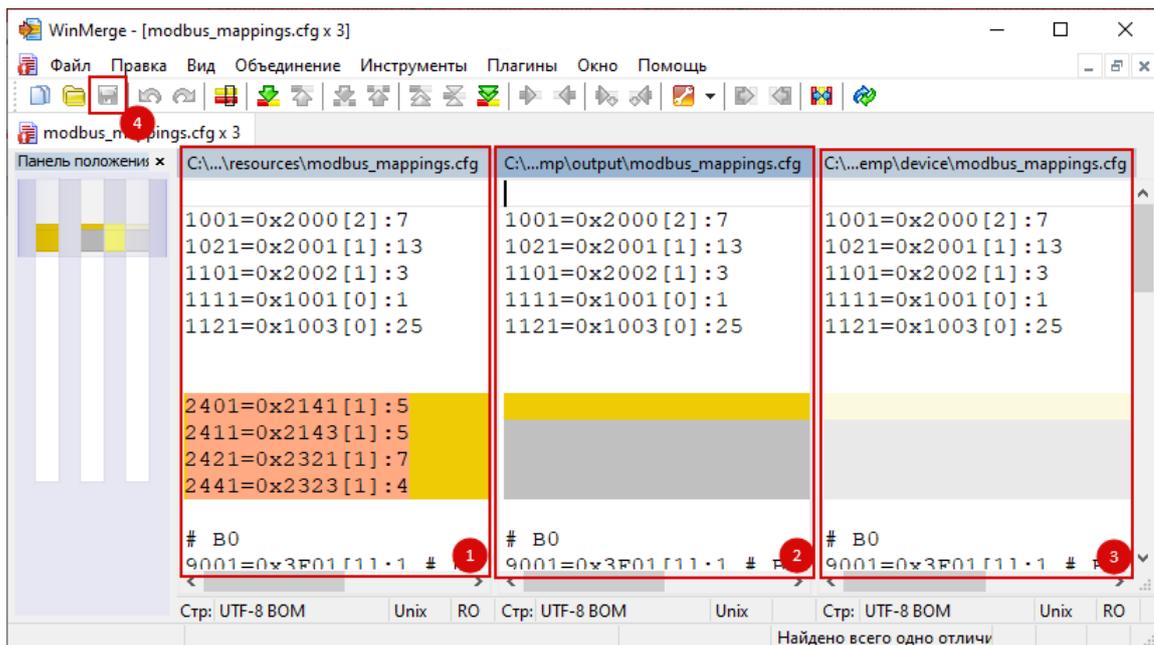


Рисунок Д.13 – Окно программы «WinMerge»

- 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).

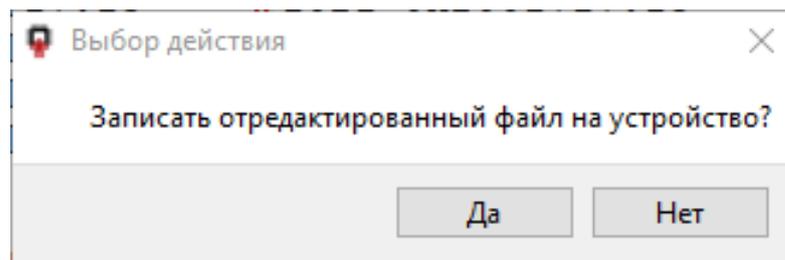


Рисунок Д.14 – Окно выбора действия

## Настройка программы

### Параметры загрузки

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

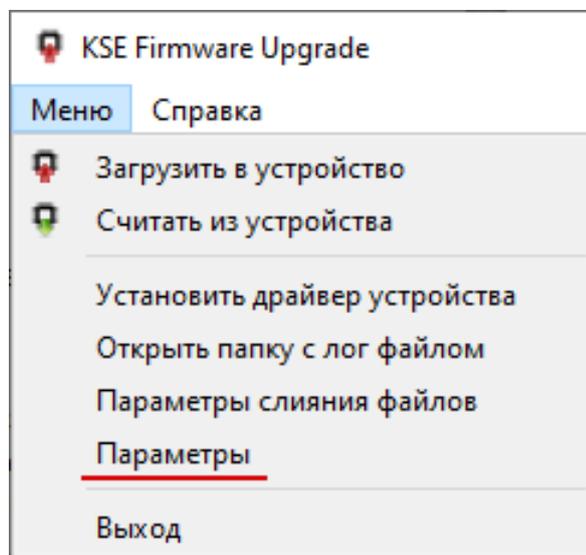


Рисунок Д.15 – Выбор пункт «Параметры»

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);

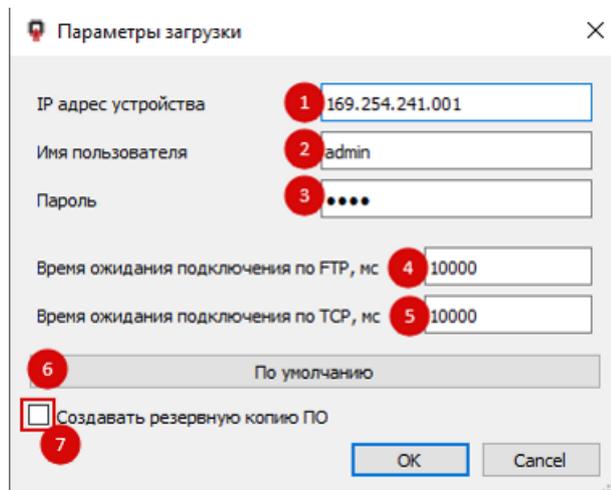


Рисунок Д.16 – Окно параметров загрузки

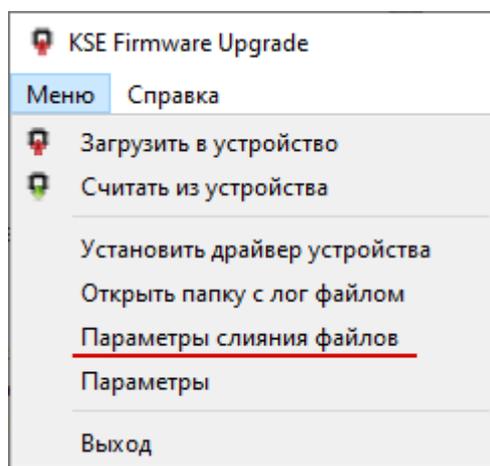


Рисунок Д.17 – Окно параметров слияния файлов

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.

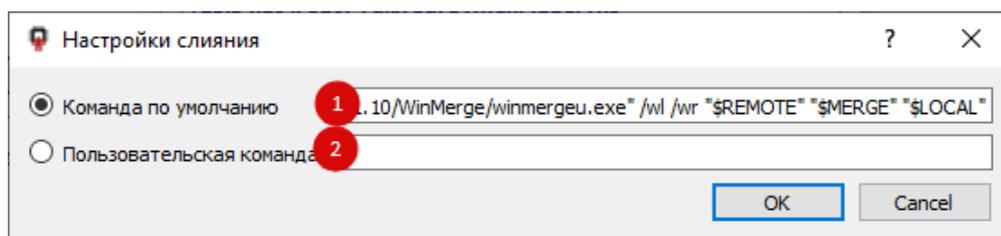


Рисунок Д.18 – Окно настройки слияния файлов

Приложение Е  
(Обязательное)  
**Настройка устройства через Web-интерфейс**

## Подключение

Для подключения устройства необходимо:

- а) извлечь заглушку порта USB и подключиться стандартным кабелем «USB 2.0 A (M) - USB B (M)» 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.

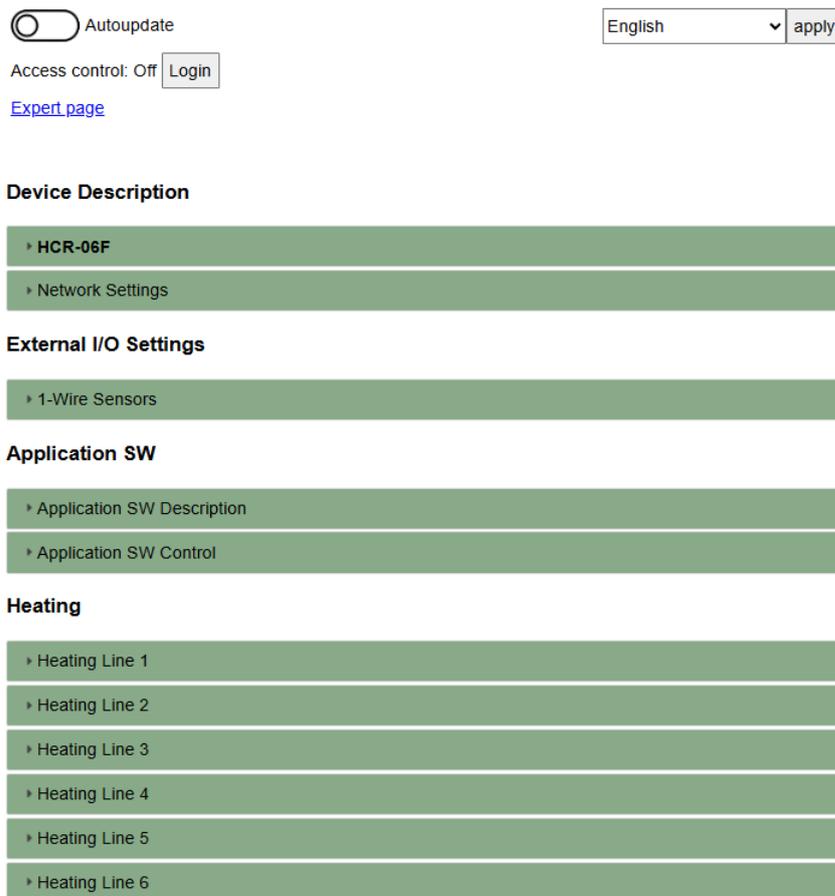


Рисунок Е.1

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

## Autoupdate (Автообновление и контроль доступа)

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



Рисунок Е.2

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:

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

В разделе есть переключатель языка страницы Web-интерфейса (русский, английский), ссылка на страницу расширенных настроек Expert Page (предустановлены, изменение пользователем не требуется).

## Device description (Информация об устройстве)

### HCR-06F

В разделе HCR-06F отображены данные по устройству, есть возможность изменить настройки доступа, скачать или загрузить дампы (вкладки Info рис. E.3 и Addons рис. E.4).

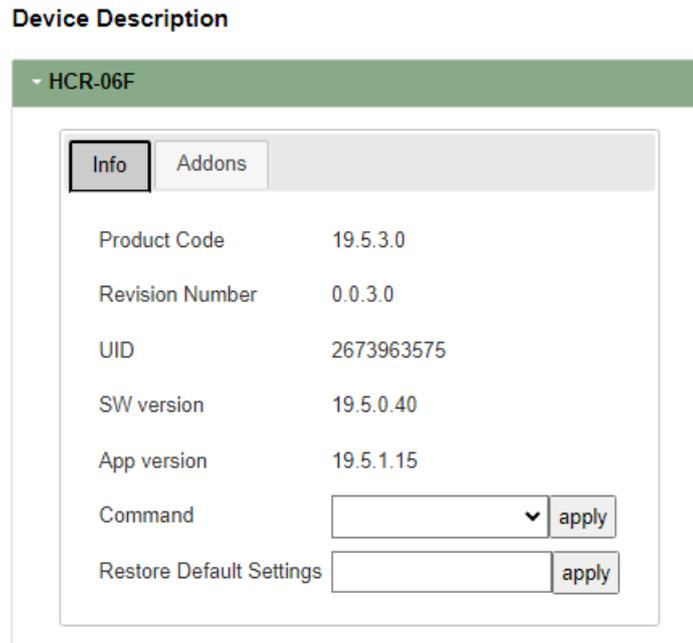


Рисунок E.3

Вкладка Info (рис. E.3) содержит:

- Product Code – код устройства;
- Revision Number – номер ревизии устройства;
- UID – уникальный идентификатор устройства;
- SW version – версия системного ПО;
- APP version – версия прикладного ПО;
- Command – команда, позволяющая:
  - а) включить контроль доступа (Access Control On);
  - б) отключить контроль доступа (Access Control Off);
  - в) сбросить уровень доступа (Access Level Reset);
  - г) сменить пароль доступа (Change Password);
  - д) перезагрузить устройство (Reboot);
  - е) выгрузить прикладное программное обеспечение (Download User App);
  - ж) удалить прикладное программное обеспечение (Remove User App);
  - з) обновить прикладное программное обеспечение (Update User App).

– Restore Default Settings – восстановить настройки по умолчанию.

Для сброса настроек ввести в поле "load".

Вкладка Addons (рис. Е.4) содержит активные ссылки, по которым можно скачать дампы параметров устройства (Download Dump) и загрузить его в устройство (Upload Dump) в формате eds (например, для восстановления настроек после сброса).

При переходе по активной ссылке Download settings1.bin или Download settings2.bin скачаются настройки устройства в виде bin-файла (основной или резервный файл конфигурации).

#### Device Description

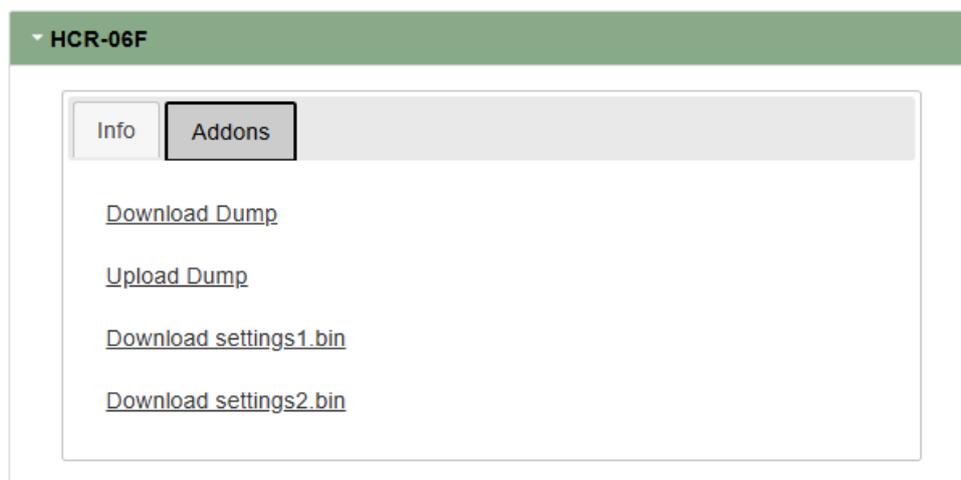


Рисунок Е.4

## Network Settings (Настройки сети)

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

The screenshot shows a 'Network Settings' window with a green header. Below the header are three tabs: 'RS-485' (selected), 'CAN', and 'RNDIS (USB)'. The main area contains several configuration fields:

Enable	True	▼	apply
Data rate, kbit/s	115.2	▼	apply
Parity	Off	▼	apply
Stop bits	1	▼	apply

Below these are sections for 'Serial Status' and 'Modbus Settings'.

**Serial Status**

Overrun Error Count	0
Frame Error Count	0
Parity Error Count	0
Rx Frame Count	0
TX Frame Count	0

**Modbus Settings**

**Slave**

Device address	245	apply
Answer Delay, ms	0	apply
Poll Timeout, s	20	apply

At the bottom, there is a link: [View "Modbus mappings"](#)

Рисунок Е.5

### Настройка интерфейса RS-485 и протокола Modbus RTU:

Параметры последовательного порта:

- Enable – включение/отключение интерфейса;
- Data rate – скорость передачи данных, кбит/с (от 9,6 до 115,2);
- Parity – проверка чётности (выключена, четный, нечетный);
- Stop bits – количество стоповых бит (1 или 2).

Статус последовательного порта:

- Overrun Error Count – количество пропущенных кадров;
- Frame Error Count – количество ошибочных кадров;
- Parity Error Count – количество кадров с неверным битом четности;
- Rx Frame Count – количество принятых кадров;

- TX Frame Count – количество отправленных кадров.

Параметры Modbus Slave:

- Device address – адрес Slave устройства в сети;
- Answer Delay – дополнительный тайм-аут ответа (для поддержки устаревших устройств, которые не могут немедленно приступить к обработке ответа после выдачи запроса);
- Poll Timeout – тайм-аут опроса, по прошествии которого принимается решение о том, что отсутствует опрос со стороны Master.

### Настройка интерфейса CAN и протокола CANopen:

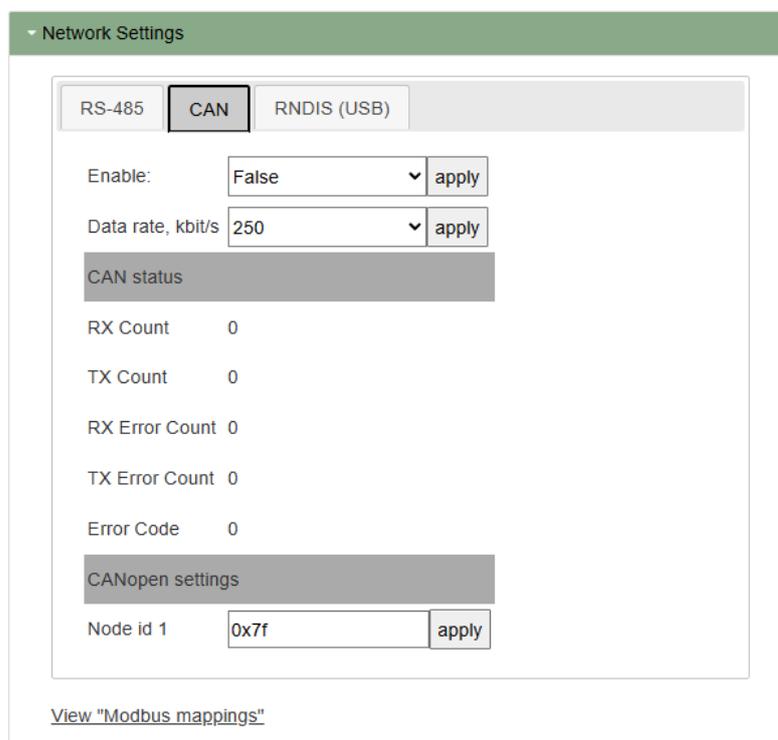


Рисунок Е.6

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

- Enable – включение/отключение интерфейса;
- Data rate – скорость передачи данных, кбит/с (от 9,6 до 115,2);
- Node id – ID узла в сети CANopen.

Статус протокола CAN:

- RX Count – количество принятых пакетов;
- TX Count – количество отправленных пакетов;
- RX Error Count – количество ошибок приема;
- TX Error Count – количество ошибок передачи;
- Error Code – код ошибки.

## Интерфейс RNDIS (USB):

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

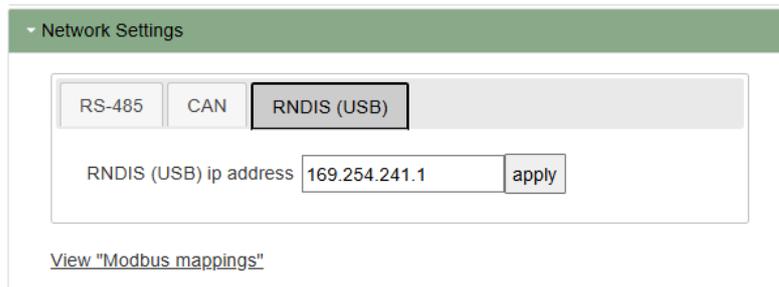


Рисунок Е.7

## View Modbus Mappings

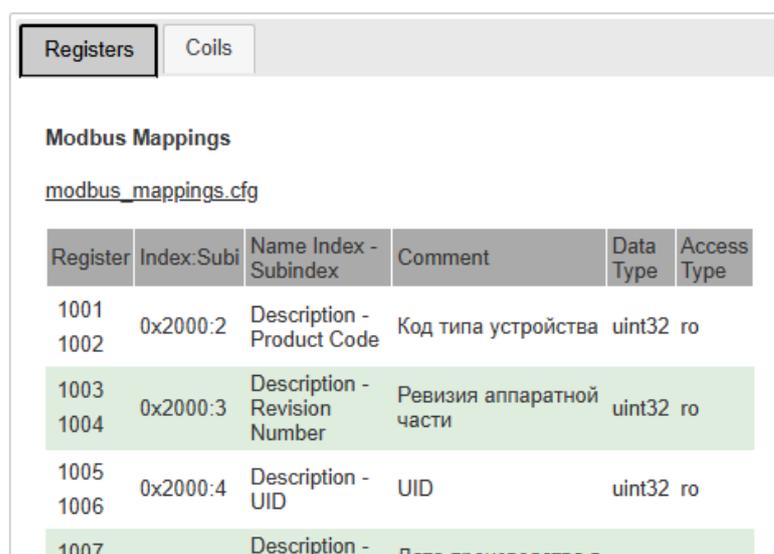
Кнопка View Modbus Mappings открывает окно просмотра привязки адресного пространства Modbus к адресному пространству CANopen.

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:

- Register – номер регистра в протоколе Modbus;
- Index: Subindex – двухуровневая адресация CANopen;
- Name Index-Subindex, Comment – название объекта устройства, с которым соотносится данный регистр и адрес;
- Data Type – тип данных (например, беззнаковое – uint, целое – int, двоичное – bool и т.д.);
- Access Type – тип доступа (например, только чтение – ro или запись – rw).

### Mapping of CANopen objects in Modbus address space



Register	Index:Subi	Name Index - Subindex	Comment	Data Type	Access Type
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		Description -	Дата производства		

Рисунок Е.8

## External I/O Settings (Настройки внешних вводов/выводов)

### 1-Wire Sensors (Датчики 1-Wire)

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

**External I/O Settings**

1-Wire Sensors

Enable

Search for devices

Sensor #	AI Read Float	Selected Id	Sensor Select
1	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
2	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
3	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
4	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
5	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
6	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
7	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
8	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
9	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
10	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
11	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
12	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
13	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
14	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
15	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
16	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
17	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
18	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
19	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
20	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
21	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
22	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
23	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
24	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
25	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
26	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>
27	nan	0x0	Select Sensor <input type="button" value="apply"/>

Рисунок Е.9

а) «Enable» – включить/выключить;

- б) «Search for devices» – кнопка «Scan» запускает поиск доступных устройств (датчиков температуры);
- в) «Sensor №» – номера датчиков температуры (возможные значения 1-27);
- г) «Sensor Select» – выбор датчика. В выпадающем списке будут отображаться только те датчики, которые были обнаружены при сканировании;
- д) «AI Read Float» – после сохранения выбора датчика кнопкой «apply» в данном поле отобразится значение его температуры.

## Application SW (Прикладное ПО)

### Application SW Description

Подраздел отражает данные по прикладному программному обеспечению (рис. Е.10).



Рисунок Е.10

### Application SW Control

В подразделе реализована функция запуска, остановки и отладки программного обеспечения (кнопки Start/Stop/Debug) (рис. Е.11). Status отражает текущее состояние.

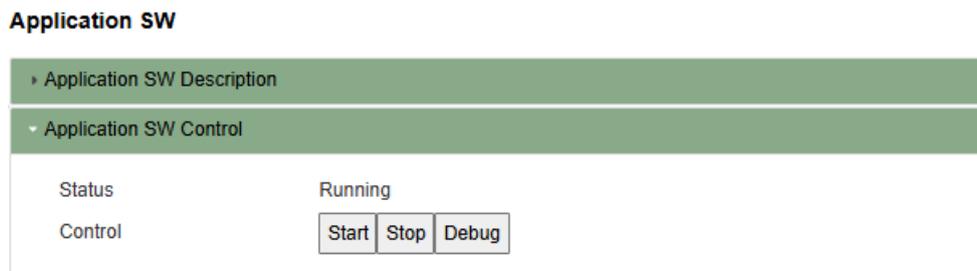


Рисунок Е.11

## Heating (Обогрев)

Для настройки основных режимов необходимо на странице быстрой настройки (рис. Е.1) перейти к разделу с индивидуальными параметрами линии электрообогрева «Heating line» (см. рисунок Е.12).

Параметры разделены по вкладкам:

- а) «Parameters» (Параметры);
- б) «Alarms and Trips» (Просмотр флагов аварий и защитных блокировок);
- в) «Limits» (Настройки аварийных пределов);
- г) «Control Modes» (Настройки режимов управления);
- д) «HW Settings» (Аппаратные настройки).

**Heating**

Heating Line 1

Parameters Alarms and Trips Limits Control Modes HW Settings

**Common**

Name	Line 1	apply
Set Control Mode	Heater Off	
Current Control Mode	Heater Off	
Safe Mode	<input type="radio"/>	
Alarm or Trip Present	<input checked="" type="radio"/>	
PWM Duty Cycle, %	0.00000	

**Output**

Mode	Relay	
Current State	Off	
Logical State	<input type="radio"/>	
Switch On Counter	22	Reset
Running Hours, h	0.80611	Reset

**Temperature**

Process Temperature, °C	nan	
Temperature Sensor 1, °C	nan	
Temperature Sensor 2, °C	nan	
Temperature Limiter, °C	nan	

**Current**

Load Current, A	nan	
-----------------	-----	--

Рисунок Е.12 – Parameters (Параметры линии электрообогрева)

## Parameters (Параметры)

Группа параметров «Common» (рис. Е.1) отображает текущее состояние линии электрообогрева:

- а) «Name» – название линии электрообогрева со значением по умолчанию («Heating Line 1»);
- б) «Set Control Mode» – заданный режим управления линией;
- в) «Current Control Mode» – текущий режим управления линией;
- г) «Safe Mode» – флаг показывает, находится ли линия в безопасном режиме;
- д) «Alarm or Trip Present» – указывает на наличие аварии или блокировки;
- е) «PWM Duty Cycle, %» – рабочий цикл ШИМ, %. Отображается значение, заданное во вкладке «Control Modes» при выбранном режиме управления «Fix PWM». Либо отображает расчетное значение, при выбранном режиме управления «Proportional PWM». При других режимах управления значение останется 0.00000.

Группа параметров «Output» отображает состояние выхода управления:

- а) «Mode» – режим работы выхода управления;
- б) «Current State» – текущее состояние. Отображает такие состояния как: вкл./выкл., ожидание охлаждения после плавного пуска, плавный пуск, ограничение тока, превышение максимального тока, перегрев;
- в) «Logical State» – логическое состояние;
- г) «Switch On Counter» – счетчик включений;
- д) «Running Hours, h» – счетчик часов наработки, ч.

Счетчики имеют функцию сброса.

Группа параметров «Temperature» отображает:

- а) «Process Temperature, °C» – текущую температуру процесса, вычисленную в соответствии с выбранным способом, °C;
- б) «Temperature Sensor 1, °C» и «Temperature Sensor 2, °C» – температуры датчиков, °C (могут быть задействованы как оба канала, так и один);
- в) «Temperature Limiter, °C» – температура датчика ограничителя нагрева, °C.

В поле «Load Current, A» группы параметров «Current» отображается значение тока нагрузки, А.

## Alarms and Trips (Просмотр флагов аварий и защитных блокировок)

Вкладка просмотра флагов аварий отображает основные ошибки и состояние блокировки по этим ошибкам (см. рисунок Е.13).

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

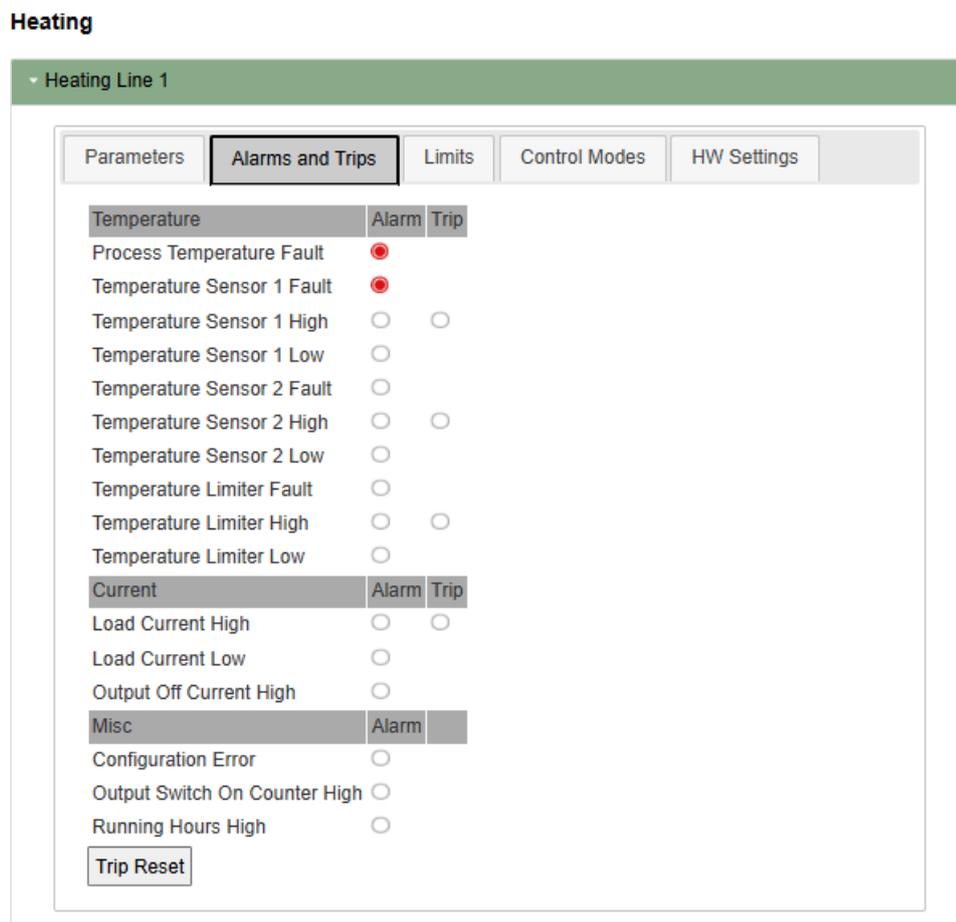


Рисунок Е.13 – Alarms and Trips (Просмотр флагов аварий и блокировок)

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

- «Process Temperature Fault» – ошибку температуры процесса;
- «Temperature Sensor 1 Fault», «Temperature Sensor 2 Fault», «Temperature Limiter Fault» – обрыв, короткое замыкание, неправильное подключение датчиков температуры 1, 2 и датчика ограничителя нагрева;
- «Temperature Sensor 1 High», «Temperature Sensor 2 High», «Temperature Limiter High» – превышение верхнего допустимого предела температуры датчиков 1, 2 и датчика ограничителя нагрева. Если была включена блокировка по этому параметру, то так же будет отображаться флаг «Trip»;
- «Temperature Sensor 1 Low», «Temperature Sensor 2 Low», «Temperature Limiter Low» – выход за нижний допустимый предел температуры датчиков 1, 2 и датчика ограничителя нагрева.

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

- а) «Load Current High» – превышение верхнего допустимого предела тока нагрузки. Если была включена блокировка по этому параметру, то так же будет отображаться флаг «Trip»;
- б) «Load Current Low» – флаг указывает на выход за нижний допустимый предел тока нагрузки;
- в) «Output Off Current High» – превышение верхнего допустимого предела тока нагрузки в выключенном состоянии.

Группа параметров «Misc» содержит дополнительные флаги аварии:

- а) «Configuration Error» – возникает в случае неправильной настройки устройства;
- б) «Output Switch On Counter High» – превышение верхнего предела счетчика включений;
- в) «Running Hours High» – превышение предела наработки.

При нажатии кнопки "Trip Reset" происходит сброс состояния блокировки.

## Limits (Настройки аварийных пределов)

Вкладка содержит настройки аварийных пределов и блокировки.

В группе параметров «Trips» (см. рисунок Е.14) 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 «Trip On and Autoreturn» - автовосстановление (блокировка снимается при достижении температуры ниже нижнего предела).

**Heating**

Heating Line 1

Parameters Alarms and Trips **Limits** Control Modes HW Settings

**Trips**

Temperature 1 High	Enable	▼	apply
Temperature 2 High	Enable	▼	apply
Temperature Limiter High	Enable	▼	apply
Load Current High	Enable	▼	apply

**Temperature**

Temperature High, °C	85.00000	apply
Temperature Low, °C	5.00000	apply
Temperature Limiter High, °C	90.00000	apply
Temperature Limiter Low, °C	0.00000	apply

**Current**

Load Current High, A	30.00000	apply
Load Current Low, A	0.20000	apply
Output Off Current High, mA	200.00000	apply

**Misc**

Switch On Counter High	1000000	apply
Running Hours High, h	nan	apply

Рисунок Е.14

В группе параметров «Temperature» указываются:

- в поле «Temperature High, °C» – верхняя допустимая граница температуры линии электрообогрева, °C;
- в поле «Temperature Low, °C» – нижняя допустимая граница температуры линии электрообогрева, °C.
- в полях «Temperature Limiter High, °C», «Temperature Limiter Low, °C» – верхняя и нижняя допустимые границы температуры датчика ограничителя электрообогрева, °C.

В группе параметров «Current» указываются:

- а) в поле «Load Current High» – верхняя допустимая граница рабочего тока нагрузки, А;
- б) в поле «Load Current Low» – нижняя допустимая граница рабочего тока нагрузки, А;
- в) в поле «Output Off Current High» – максимально допустимый ток нагрузки в выключенном состоянии, мА.

В группе параметров «Misc» задаются параметры:

- а) «Switch On Counter» – максимальное количество включений линии;
- б) «Running Hours, h» – максимальное количество часов наработки.

### **Control Modes (Настройки режимов управления)**

Вид вкладки с настройками режимов управления линией электрообогрева показан на рисунке Е.15. Подробно режимы управления линией рассмотрены в разделе 2.5.

В выпадающих списках полей «Selected Control Mode» и «Safe Mode» необходимо указать Выбранный режим управления и Безопасный режим:

- а) «Heater Off» – постоянно выключена;
- б) «Heater On» – постоянно включена;
- в) «Remote» – дистанционное управление линией;
- г) «Fixed PWM» – фиксированный ШИМ;
- д) «Thermal Relay» – режим термостата;
- е) «Proportional PWM» – пропорциональный ШИМ;
- ж) «By Load Current» – по току нагрузки через саморегулирующийся кабель.

«Safe Mode» – безопасный режим при невозможности определить температуру процесса (при неправильной настройке датчиков температуры или обрыве связи с датчиком). На выбор значения «Heater Off», «Heater On» или «PWM».

## Heating

Рисунок Е.15

В «Control Mode Setup» для выбранных режимов управления «Fixed PWM», «Thermal Relay», «Proportional PWM», «By Load Current» указываются необходимые параметры:

- «Fixed PWM» (рис. Е.16):

- а) «PWM Duty Cycle, %» – рабочий цикл в процентах от периода ШИМ;
- б) «PWM Period, s» – период ШИМ в секундах;

Рисунок Е.16

- «**Thermal Relay**» (рис. Е.17):

- а) «Process Temp Set-point, °C» – уставка температуры, °C;
- б) «Hysteresis Positive, °C» – гистерезис положительный, °C;
- в) «Hysteresis Negative, °C» – гистерезис отрицательный, °C;
- г) «Process Temperature Mode» – способ вычисления температуры процесса. Доступны значения:
  - «Off» – выключено;
  - «Temperature Sensor 1» – по датчику температуры 1;
  - «Second» – по датчику температуры 2;
  - «Average» – по среднему значению температур датчиков;
  - «Min» – по минимальному значению температур датчиков;
  - «Max» – по максимальному значению температур датчиков;
- д) «Allow Incomplete Sensors» – 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);

### Heating

The screenshot displays the 'Heating Line 1' configuration window. At the top, there are tabs for 'Parameters', 'Alarms and Trips', 'Limits', 'Control Modes', and 'HW Settings'. The 'Control Modes' tab is active. Below the tabs, there are two dropdown menus: 'Selected Control Mode' set to 'Thermal Relay' and 'Safe Mode' set to 'Fixed PWM', each with an 'apply' button. A 'Control Mode Setup' section contains four sub-tabs: 'Fixed PWM', 'Thermal Relay' (selected), 'Proportional PWM', and 'By Load Current'. Under the 'Thermal Relay' sub-tab, there are four rows of parameters, each with a text input field and an 'apply' button: 'Process Temp Set-point, °C' (5.00000), 'Hysteresis Positive, °C' (5.00000), 'Hysteresis Negative, °C' (0.00000), and 'Process Temperature Mode' (Temperature Sensor). At the bottom, there is a checkbox for 'Allow Incomplete Sensors' which is currently unchecked.

Рисунок Е.17

- «**Proportional PWM** » (рис. Е.18):

- а) «PWM Period, s» – период ШИМ, с;
- б) «Upper Temp Limit, °C» – верхняя граница температуры, °C;

- в) «Upper Limit Duty Cycle, %» – рабочий цикл в верхней границе температуры, %;
- г) «Lower Temp Limit, °C» – нижняя граница температуры, °C;
- д) «Lower Limit Duty Cycle, %» – рабочий цикл в нижней границе температуры, %;
- е) «Process Temperature Mode» – способ вычисления температуры процесса. Доступные значения аналогичны описанным в пункте г «Thermal Relay» ;
- ж) «Allow Incomplete Sensors» – 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);

### Heating

Heating Line 1

Parameters
Alarms and Trips
Limits
Control Modes
HW Settings

Selected Control Mode Proportional PWM

Safe Mode Fixed PWM

Control Mode Setup

Fixed PWM
Thermal Relay
Proportional PWM
By Load Current

PWM Period, s 600

Upper Temp Limit, °C 5.00000

Upper Limit Duty Cycle, % 5.00000

Lower Temp Limit, °C -30.00000

Lower Limit Duty Cycle, % 100.00000

Process Temperature Mode Temperature Sensor

Allow Incomplete Sensors

Рисунок Е.18

- «By Load Current» (рис. Е.19):

- «Process Temp Set-point, °C» – уставка температуры, °C;
- «Hysteresis Negative, °C» – отрицательный гистерезис, °C;
- «Measure Period, s» – 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;
- «Output On Time, s» – параметр, задающий время, на которое включается линия (в секундах).

### Heating

The screenshot shows the 'Heating Line 1' configuration page. At the top, there are tabs for 'Parameters', 'Alarms and Trips', 'Limits', 'Control Modes', and 'HW Settings'. The 'Control Modes' tab is active. It contains two dropdown menus: 'Selected Control Mode' set to 'By Load Current' and 'Safe Mode' set to 'Fixed PWM', both with 'apply' buttons. Below this is the 'Control Mode Setup' section, which has sub-tabs for 'Fixed PWM', 'Thermal Relay', 'Proportional PWM', and 'By Load Current' (the active one). Under 'By Load Current', there are four input fields with 'apply' buttons: 'Process Temp Set-point, °C' (5.00000), 'Hysteresis Negative, °C' (0.00000), 'Measure Period, s' (10), and 'Output On Time, s' (1800). A 'Calibration' section is also visible, showing 'Current Control Mode' as 'Heater Off' and 'Control Mode' buttons for 'Heater Off', 'Heater On', and 'By Load Current'. It also displays 'Instant current' as 'nan' and 'Process Temperature, °C' as 'nan'. At the bottom, there are four calibration input fields with 'apply' buttons: 'Calibration Temperature 1, °C' (0.00000), 'Calibration Current 1, A' (0.00000), 'Calibration Temperature 2, °C' (0.00000), and 'Calibration Current 2, A' (0.00000).

Рисунок Е.19

В группе параметров «Calibration»: Каналы управления калибруются по Току кабеля (рис. Е.19).

- «Current Control Mode» – отображается текущий режим управления (принимает значения выбранного либо безопасного режима управления);

- б) «Control Mode» – заданный режим управления при калибровке («Heater off»/«Heater On»/«By Load Current»). «Heater off» и «Heater On» переключаются в процессе калибровки для получения значений тока 1, 2;
- в) «Instant current», «Process Temperature, °C» – показываются текущие значения мгновенного тока и температуры процесса (есть кнопка «Measure current» для измерения тока). Температуры измеряются пользователем с помощью внешних устройств.;
- г) «Calibration Current 1, 2, °C» – калибровочный ток;
- д) «Calibration Temperature 1, 2, A» – калибровочная температура 1, 2.

## HW Settings (Аппаратные настройки)

Во вкладке аппаратных настроек указывается (рис.Е.20):

- а) «Output Mode» – режим включения выхода управления.  
Доступные варианты «Relay», «Soft Start», «Average Current Limit».  
Подробно режимы включения канала управления рассмотрены в разделе 2.5;
- б) «Current Limit, A» – предельное значение в режиме ограничения среднего тока;
- в) «Temperature Sensor 1 Select» и «Temperature Sensor 2 Select» «Temperature Limiter Sensor Select»– выбор канала подключения датчиков температуры 1, 2 и датчика ограничителя нагрева;
- г) «Load Connection» – выбор контакта для подключения нагрузки (Normal Open/Normal closed);
- д) «Minimum Output Hold Time, s» – минимальное время удержания выхода, с;
- е) «Startup Delay, s» – время задержки первого включения, с;
- ж) «Alarm Hold Time, s» – минимальное время сигнализации аварии, с.

В группе параметров «CAN - DeadBand Settings» настраиваются параметры зон нечувствительности.

- а) «Temperature DeadBand Reference, °C», «Current DeadBand Reference, A»– отображаются опорные диапазоны температуры, тока;
- б) «Temperature DeadBand,%», «Current DeadBand,%» – задаются зоны нечувствительности по температуре и по току, в %.

**Для сохранения каждого изменённого значения нажать кнопку "apply".**

Если вносились изменения в значения какого-либо поля, которое изначально имело значение по умолчанию, рядом с этим полем появляется пиктограмма в виде ручки (как на Рис. Е.16).

После внесения необходимых изменений, отключить устройство от USB и вставить заглушку порта USB. Устройство готово к работе.

## Heating

Heating Line 1

Parameters	Alarms and Trips	Limits	Control Modes	HW Settings
Output Mode			Relay	apply
Current Limit, A		0.00000		apply
Temperature Sensor 1 Select			Channel 1-Wire 1	apply
Temperature Sensor 2 Select			Off	apply
Temperature Limiter Sensor Select			Off	apply
Load Connection			COM-NO	apply
Minimum Output Hold Time, s		10		apply
Startup Delay, s		0		apply
Alarm Hold Time, s		5		apply
<b>CAN - DeadBand Settings</b>				
Temperature Deadband Reference, °C 1000.00000				
Temperature Deadband, %		0.10000		apply
Current Deadband Reference, A		nan		
Current Deadband, %		0.50000		apply

Рисунок Е.20

Приложение Ж  
(Справочное)

Отличительные особенности HCR-06F Rev.3.0 от HCR-06F Rev.2.0

Каналы управления

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

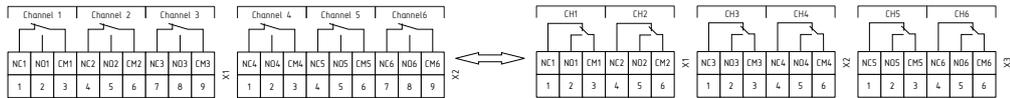


Рисунок Ж.1 – Каналы управления

Питание

Разъём **X3** переименован в разъём **X4** (см. рисунок Ж.2). Контакт заземления питания **PE** отсутствует поскольку внутри соединен с общей землей.

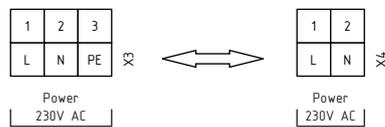


Рисунок Ж.2 – Питание

Alarm

Разъём **X4** «Alarm» отсутствует.

## Интерфесы связи

Вместо разъёмов **X5** и **X6** один разъём **X6** для портов P1 и P2(см. рисунок Ж.3).

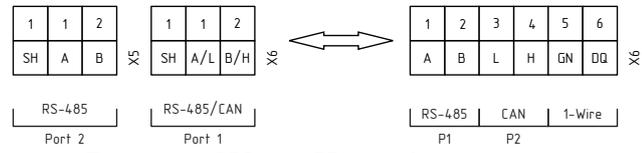


Рисунок Ж.3 – Интерфесы связи



**ПРОМ-ТЭК**

Российская Федерация, г. Санкт-Петербург,  
вн.тер.г. муниципальный округ Гавань,  
линия 26-я В.О., д. 15, к. 2, лит. А, пом. 168-Н офис 1  
Тел.: +7 (812) 245-05-62  
Тех. поддержка: +7 (812) 245-05-62 доп. 512  
[support@prom-tec.net](mailto:support@prom-tec.net)  
[www.prom-tec.net](http://www.prom-tec.net)

Revision:7f9adce