

*Общество с ограниченной ответственностью
«ПРОМ-ТЭК»*

*Взрывозащищенные устройства управления
нагрузкой HCR-06F Ex*

*Руководство по эксплуатации
ПРОМ.421455.019РЭ*



ПРОМ-ТЭК



2022

Содержание

1	Описание устройства	5
1.1	Назначение	5
1.2	Конструкция устройства	5
1.3	Лицевая панель	7
1.4	Индикация	7
1.5	Разъемы подключения	10
1.6	Маркировка	11
1.7	Режимы включения и режимы работы канала управления	12
1.8	Основные параметры и характеристики	17
1.9	Сеть	18
1.10	Электромагнитная совместимость	19
1.11	Средства обеспечения взрывозащиты	20
1.12	Условия окружающей среды	21
1.13	Упаковка	21
2	Использование по назначению	22
2.1	Подготовка к использованию	22
2.1.1	Требования безопасности	22
2.1.2	Внешний осмотр	22
2.1.3	Общие указания по монтажу и настройке	23
2.2	Техническое обслуживание	23
2.2.1	Обеспечение взрывозащиты при монтаже	24
2.2.2	Обеспечение взрывобезопасности при эксплуатации	24
3	Транспортирование и хранение	25
3.1	Транспортирование	25
3.2	Хранение	25
4	Ремонт	26
5	Утилизация	27
6	Гарантии изготовителя	28
	Приложение А Ссылочные нормативные документы	29
	Приложение Б Габаритные размеры	31
	Приложение В Схемы подключения	32
	Приложение Г Маркировочная табличка	34

Приложение Д Конфигурирование устройства	35
Приложение Е Отличительные особенности HCR-06F Rev.3.0 от HCR-06F Rev.2.0	53
Приложение Ж Обновление ПО устройства	55

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 измерения тока.

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 Е.

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

1 Описание устройства

1.1 Назначение

1.1.1 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.

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 или CAN. При необходимости, сеть CAN может быть использована для получения внешних данных от измерительных устройств-партнеров для некоторых режимов регулирования.

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

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

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

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

1.1.8 Устройство по устойчивости климатических факторов внешней среды изготавливается в климатическом исполнении У категории размещения 2.1 по ГОСТ 15150.

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

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

1.2 Конструкция устройства

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

Габариты устройства в сборе представлены в приложении Б.

1.2.2 Внешний вид устройства показан на рисунке 1.1.

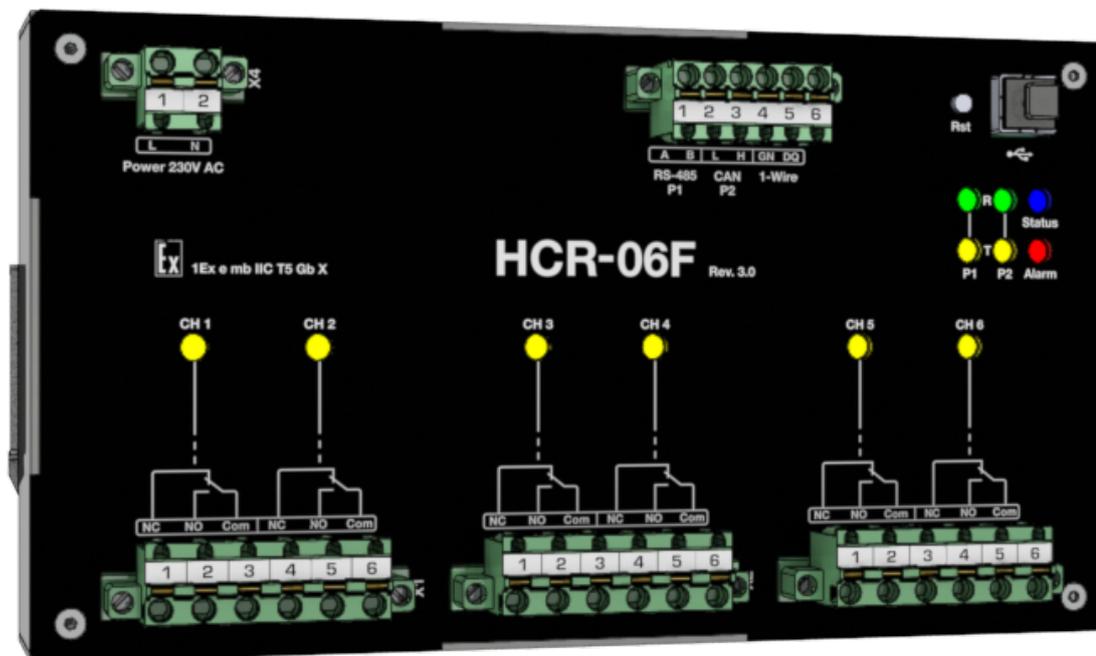


Рисунок 1.1 – Внешний вид устройства HCR-06F Ex

1.2.3 На лицевой части корпуса расположены разъёмы для подключения к каналам управления («X1», «X2», «X3»), питания («X4») и интерфейсов («X5»).

1.2.4 На верхней части корпуса расположена табличка, содержащая информационные данные (см. п. 1.6.2), как показано на рисунке 1.2.

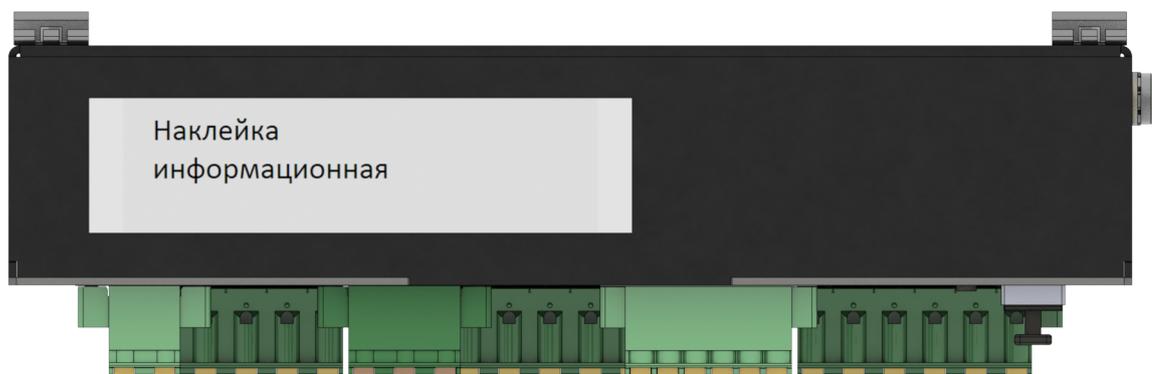


Рисунок 1.2 – Место расположения информационной наклейки

1.3 Лицевая панель

1.3.1 Назначение основных элементов, расположенных на лицевой панели устройства, представлено на рисунке 1.3.

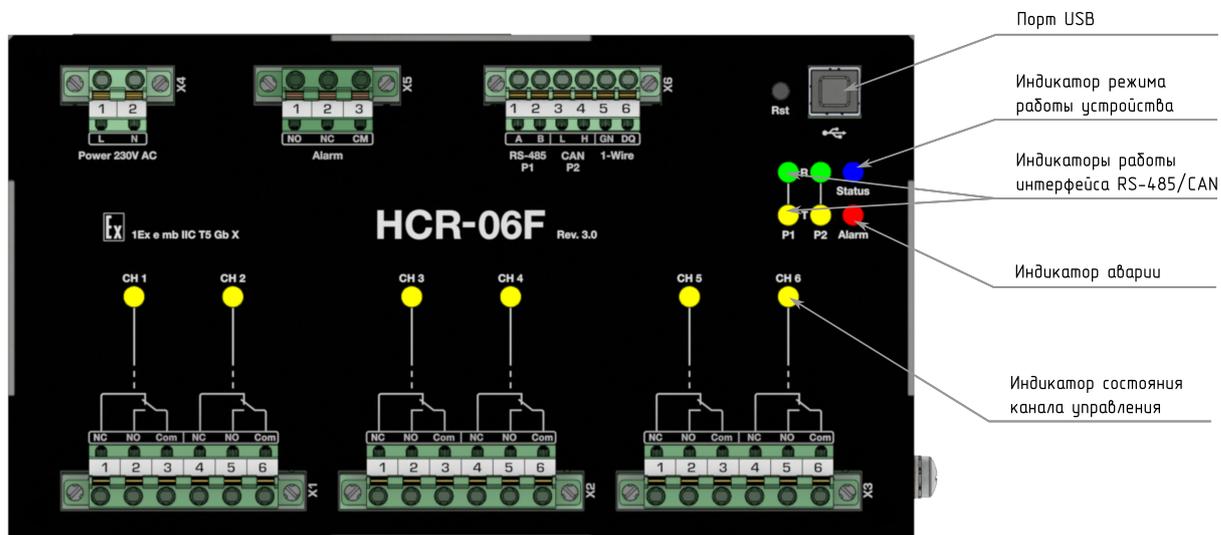


Рисунок 1.3 – Назначение основных элементов на лицевой панели

1.4 Индикация

1.4.1 Процесс функционирования устройства и его текущее состояние отображаются при помощи светодиодных индикаторов, назначение которых описано в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – 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
CH1–CH6	Желтый	Индикатор состояния измерительных каналов

1.4.2 Каждый индикатор работает в одном из нескольких режимов. Описание режимов представлено в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – 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	Одинократное 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

1.4.3 Описание состояний индикатора «Status» представлено в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – 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

1.4.4 Описание состояний индикаторов порта CAN представлено в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Состояния порта CAN (протокол CANopen)

Режим	Состояние	Описание
Индикатор «R» («RUN»)		
Flickering	AutoBtrate	Выполняется процедура автоматического определения скорости шины CAN
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 «T» («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

1.4.5 Описание состояний индикаторов порта RS-485 представлено в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – 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 «T» («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

1.5 Разъемы подключения

1.5.1 Расположение разъемов описано в п. 1.2.3.

1.5.2 При подключении следует принимать во внимание следующую информацию:

- тип подключения: винтовой;
- направление подключения проводника к направлению вставления, °: 0;
- сечение жесткого провода, мм²: 0,2...2,5;
- сечение гибкого провода, мм²: 0,2...2,5;
- сечение гибкого проводника с кабельным наконечником, без пластмассовой втулки, мм²: 0,25...2,5;
- сечение гибкого проводника с кабельным наконечником и изолирующим хомутом, мм²: 0,25...2,5;
- 2 гибких проводника одинакового сечения с наконечником TWIN с пластиковой втулкой, мм²: 0,5...1,5;
- длина оголяемой части, мм: 10;
- момент затяжки, Нм: 0,3.

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

1.6 Маркировка

1.6.1 Устройство имеет табличку со стойкой маркировкой, расположенной на внешней поверхности корпуса (см. рис. 1.2). Внешний вид таблички приведен в приложении Г.

1.6.2 На маркировочной табличке приведены следующие данные:

- наименование изготовителя или его зарегистрированный товарный знак;
- обозначение технических условий, по которым выпускается устройство;
- условное обозначение устройства по ТУ;
- заводской номер;
- дата выпуска;
- 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.

1.7 Режимы включения и режимы работы канала управления

1.7.1 Включение канала управления происходит в одном из следующих режимов:

- «**Normal**» («**Нормальный**»). Состояние канала управления соответствует состоянию, заданному режимом работы.
- «**Soft Start**» («**Режим снижения стартовых токов**»). Режим применяется для снижения стартовых (пусковых) токов. Состоит из трёх фаз (см. рисунок 1.4) продолжительностью 1,5 мин. В фазе I канал управления коммутирует каждый 6-й период T , в фазе II – каждый 4-й, в III – каждый 2-й; далее состояние канала управления соответствует режиму работы.

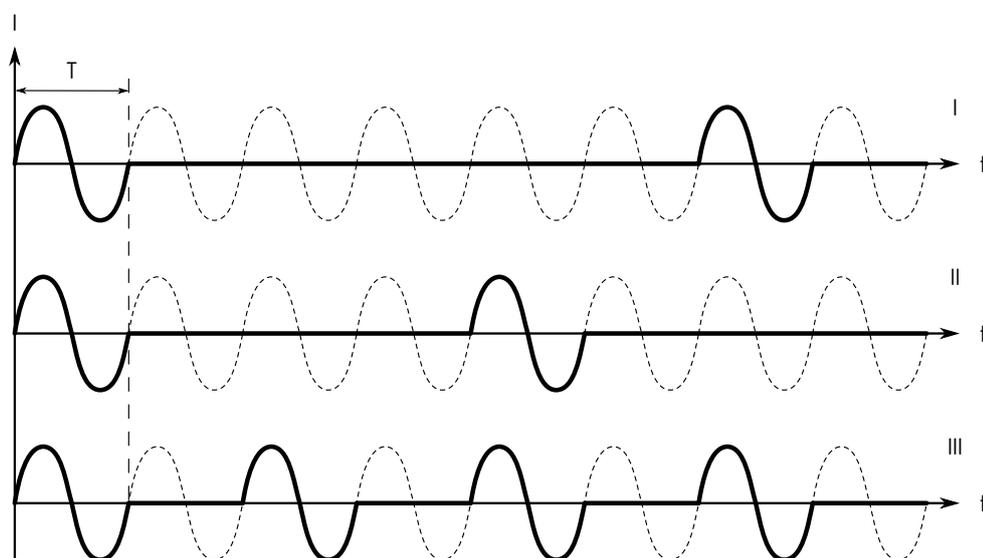
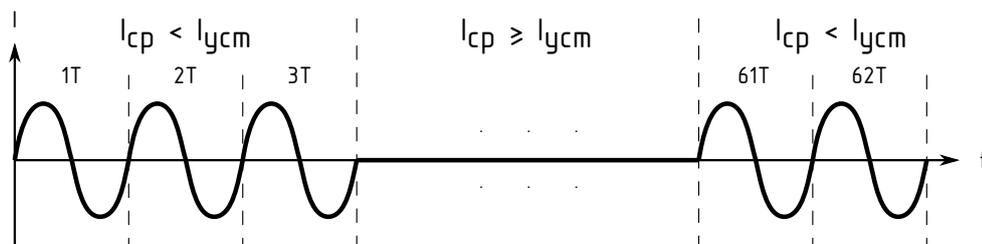


Рисунок 1.4 – Режим «Плавный пуск»

- «**Average Current Limit**» («**Режим ограничения среднего тока**»).
- После каждого периода T устройство сравнивает среднее значение тока за цикл, равный 60 периодам (см. рисунок 1.5) с током уставки. Если измеренный ток не превышает ток уставки, канал управления коммутирует следующий период ($2T$, $3T$ и т.д. до $60T$). Если ток превышен, то коммутация прекращается до следующего цикла. Поскольку вычислительный процесс начинается только после коммутации первого периода, то даже при заданном нулевом значении тока уставки, в начале каждого цикла будет коммутироваться один период.



1.7.2 Режим работы канала управления определяет тип регулирования. Канал управления может находиться в одном из следующих режимов:

- «**Always OFF**» («**Постоянно выкл.**»). Линия постоянно выключена. Выполняются измерения токов и температур.
 - «**Always ON**» («**Постоянно вкл.**»). Линия постоянно включена. Выполняются измерения токов и температур.
 - «**Remote**» («**Дистанционный**»). Управление линией происходит через интерфейсы связи, при этом логика работы обеспечивает обработку ошибок и функционирование защит.
- Внимание:** При отсутствии опроса Master-устройством происходит перевод линии в безопасный режим, выбранный пользователем (см. 1.7.3).
- «**PWM**» («**ШИМ**»). Периодическое включение и отключение линии в зависимости от указанных пользователем периода и длительности рабочего цикла ШИМ.

- «Proportional PWM» («Пропорциональный ШИМ»). Длительность рабочего цикла ШИМ линейно интерполируется между двумя точками: верхней и нижней уставками (см. рисунок 1.6). Для каждой уставки задаются температура и длительность рабочего цикла. Если температура линии не превышает нижней уставки, значение рабочего цикла будет постоянно и равно значению в этой уставке. Если температура линии превышает верхнюю уставку, значение рабочего цикла будет нулевым, линия будет выключена. Интерполяция выполняется на основе вычисления температуры процесса (см. 1.7.7).

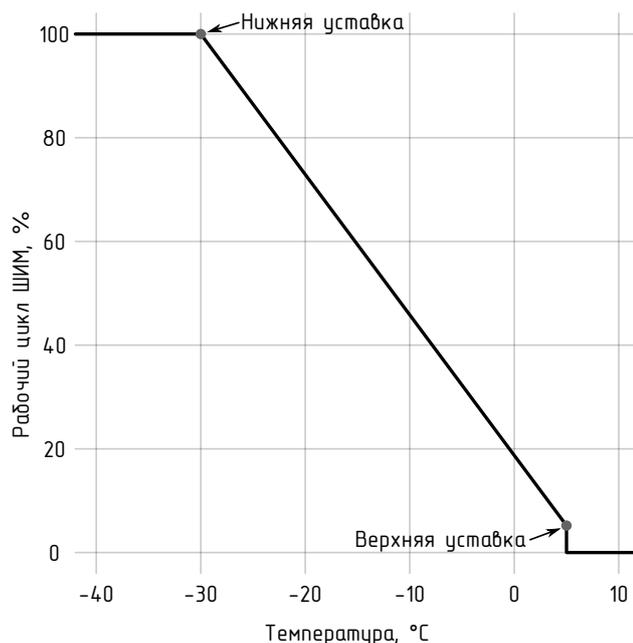


Рисунок 1.6 – Режим работы «Пропорциональный ШИМ»

Внимание: При отсутствии опроса Master-устройством происходит перевод линии в безопасный режим, выбранный пользователем.

- «**Thermal Relay**» («**Режим термостата**»). Устройство поддерживает заданную пользователем температуру объекта путём двухпозиционного регулирования. Вычисление температуры процесса выполняется в соответствии с настройками (см. 1.7.7). Задаются уставка температуры и зоны нечувствительности в положительном и отрицательном направлении. Пределы температуры включения/отключения определяются следующим образом:

$$T_{ON} = T_{SETPOINT} - Hysteresis_{NEGATIVE}$$

$$T_{OFF} = T_{SETPOINT} + Hysteresis_{POSITIVE}$$

где T_{ON}, T_{OFF} – пределы температур включения/отключения соответственно, °C;

$T_{SETPOINT}$ – уставка температуры, °C;

$Hysteresis_{POSITIVE}, Hysteresis_{NEGATIVE}$ – зоны нечувствительности в положительном и отрицательном направлении соответственно, °C.

Внимание: При отсутствии опроса Master-устройством, происходит перевод линии в безопасный режим, выбранный пользователем.

- «**Cable Current**» («**Режим управления по току саморегулирующегося кабеля**»). Периодическое включение и отключение линии в зависимости от тока кабеля. В выключенном состоянии линии с определенным интервалом производится замер мгновенного тока. Из полученного значения вычисляется температура кабеля. Это значение температуры сравнивается с температурой уставки и принимается решение о необходимости включения линии.

1.7.3 При настройке линии пользователь указывает режим, который является безопасным для технологического объекта: «Нагрев выкл.», «Нагрев вкл.» или «ШИМ». Переход в безопасный режим осуществляется в следующих случаях:

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

1.7.4 Режим работы при отгрузке предприятием-изготовителем или после обновления встроенного ПО: «Ручной выкл.».

1.7.5 После возобновления питания, канал управления возвращается в режим, в котором находился до потери питания.

1.7.6 Настройка устройства может быть выполнена через WEB-интерфейс, который описан в приложении Д.

Вычисление температуры процесса

1.7.7 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.

1.8 Основные параметры и характеристики

1.8.1 Основные параметры и технические характеристики устройства соответствуют показателям, приведенных в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – 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, 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 измерения тока нагрузки, А	0...17,5
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения силы электрического тока к диапазону измерений, %	± 2,0
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения силы электрического тока при измерении температуры окружающей среды на 10°C, %	± 0,2
<i>Интерфейсы связи и протоколы</i>	
Последовательный интерфейс 1	
Тип	RS-485
Количество, шт	1
Протоколы передачи данных	Modbus RTU (Мастер)
Скорость обмена, кбит/с	9,6...115,2
Последовательный интерфейс 2	
Тип	CAN
Количество, шт	1
Протоколы передачи данных	CANopen
Скорость обмена, кбит/с	50...1000
<i>Питание</i>	
Напряжение питания от источника переменного тока (частота, Гц), В	100...264 (47...63)

Продолжение таблицы 1.6

Наименование характеристики	Значение характеристики
Потребляемая мощность, В·А, не более	18
<i>Гальваническая изоляция (эл. прочность)</i>	
Вход питания - Канал управления - Все остальные входы/выходы, В	2500 АС
<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.	

1.9 Сеть

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

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

1.10 Электромагнитная совместимость

1.10.9.1 Электромагнитная совместимость устройств удовлетворяет следующим параметрам согласно ГОСТ 30804.6.2:

- а) Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Степень жёсткости испытаний 4. Критерий качества функционирования А по ГОСТ 31204.
- б) Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю по ГОСТ 30804.4.3:
 - 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.
- г) Устойчивость к кондуктивным помехам, наведённым радиочастотными электромагнитными полями. Степень жёсткости 3. Критерий качества функционирования А по ГОСТ 51317.4.6.
- д) Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Степень жёсткости 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.

1.10.9.2 Создаваемые устройством электромагнитные помехи соответствует требованиям ГОСТ 30804.6.4.

1.11 Средства обеспечения взрывозащиты

1.11.1 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.

1.11.2 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.

1.11.3 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.

1.12 Условия окружающей среды

1.12.1 Степень защиты устройств – IP50 по ГОСТ 14254.

1.12.2 Климатическое исполнение устройства соответствует условиям У категории размещения 2.1 по ГОСТ 15150 и обеспечивает работоспособность при температурах окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °С, относительной влажности 75 % при 15 °С и атмосферном давлении 84,0..106,7 кПа (630..800 мм.рт.ст.).

1.13 Упаковка

1.13.1 Внутренняя упаковка устройства соответствует категории ВУ-IIIА по ГОСТ 23216.

1.13.2 По условиям транспортирования и хранения упаковка устройства соответствует требованиям ГОСТ 23216.

1.13.3 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.

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

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка к использованию

2.1.1 Требования безопасности

2.1.1.1 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.

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

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

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

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

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

2.1.2 Внешний осмотр

2.1.2.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, правильность маркировки, проверяют комплектность.

2.1.2.2 У каждого устройства проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

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

2.1.3 Общие указания по монтажу и настройке

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

2.1.3.2 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 Д.

2.2 Техническое обслуживание

2.2.0.1 Техническое обслуживание устройства сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в настоящем РЭ, профилактическим осмотрам и ремонтным работам.

2.2.0.2 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 Ж.

2.2.0.3 Устройство с неисправностями, не подлежащими устранению при профилактическом осмотре, подлежит текущему ремонту.

2.2.0.4 Эксплуатация устройства с повреждениями и неисправностями запрещается.

2.2.1 Обеспечение взрывозащиты при монтаже

2.2.1.1 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.

2.2.1.2 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.

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

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

2.2.1.5 После монтажа необходимо выполнить настройку и проверку функционирования.

2.2.2 Обеспечение взрывобезопасности при эксплуатации

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

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

2.2.2.3 При внешнем осмотре необходимо проверить:

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

2.2.2.4 Эксплуатация устройства с повреждениями или неисправностями запрещается.

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

3 Транспортирование и хранение

3.1 Транспортирование

3.1.1 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.

3.1.2 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 дополнениями:

- температура окружающего воздуха: от минус 50 до плюс 75 °С;
- среднегодовое значение относительной влажности воздуха: 75 % при плюс 15 °С, верхнее значение – 98 % при плюс 25 °С;
- атмосферное давление: от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм.рт.ст).

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

3.2 Хранение

3.2.1 Назначенный срок хранения не более 36 месяцев при условиях хранения 4 по ГОСТ 15150.

4 Ремонт

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

4.0.2 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.

5 Утилизация

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

5.0.2 По окончании срока эксплуатации потребитель осуществляет утилизацию устройства.

6 Гарантии изготовителя

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

6.0.2 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
1. 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 1.1.8 1.12.2
2. ГОСТ 21130-75	Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры	1.2.3
3. ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012	Взрывоопасные среды. Часть 7. Оборудование. Повышенная защита вида «е»	1.1.6 1.11.1
4. ГОСТ Р МЭК 60079-18-2012	Взрывоопасные среды. Часть 18. Оборудование с видом взрывозащиты «герметизация компаундом «m»	1.1.7 1.11.2 1.6.2
5. ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)	Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»	1.6.2 1.8.1
6. ТР ТС 012/2011	О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах	1.6.2 2.2.1.1
7. ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011)	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования	1.6.2

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа	Наименование документа	Пункты РЭ
8. ГОСТ 6651-2009	Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний	1.8.1
9. ГОСТ Р 8.585-2001	Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования	1.8.1
10. 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	1.10.9.1
11. ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками. (Код IP)	1.11.3 1.12.1 2.1.1.5
12. ГОСТ IEC 60079-14-2013	Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок	2.2.2.5
13. ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, консервация, упаковка. Общие требования.	1.13.1 1.13.2 1.13.3
14. ГОСТ 30804.6.4-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в промышленных зонах. Нормы и методы испытаний	1.10.9.2

Приложение Б
(обязательное)
Габаритные размеры

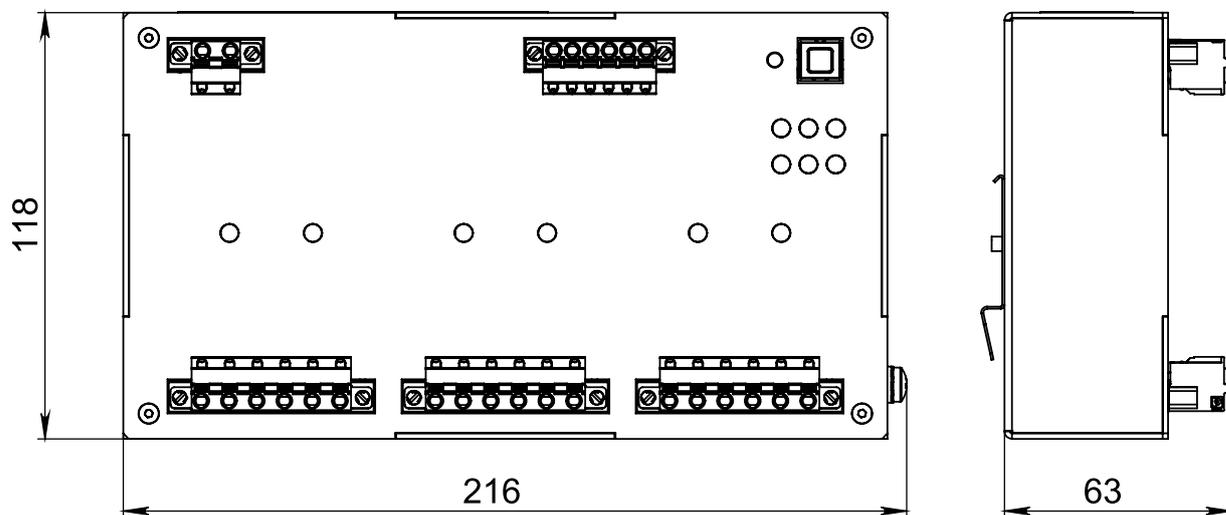


Рисунок Б.1 – Габаритные размеры HCR-06F Ex

Приложение В
(обязательное)
Схемы подключения

Пример подключения к однофазной сети с использованием нормально замкнутых контактов:

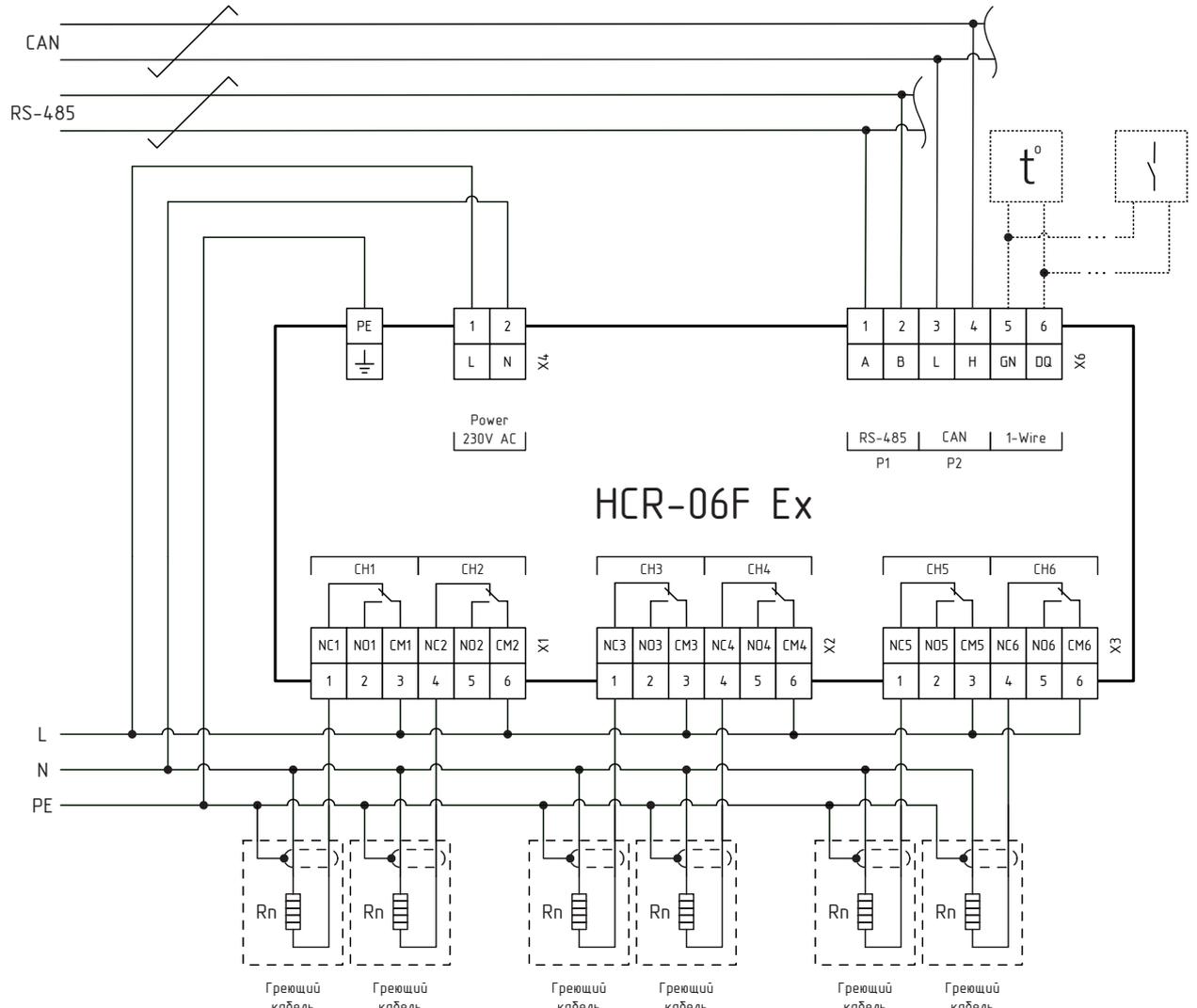


Рисунок В.1 – Схема подключения HCR-06F Ex

Пример подключение к трехфазной сети с использованием нормально замкнутых контактов:

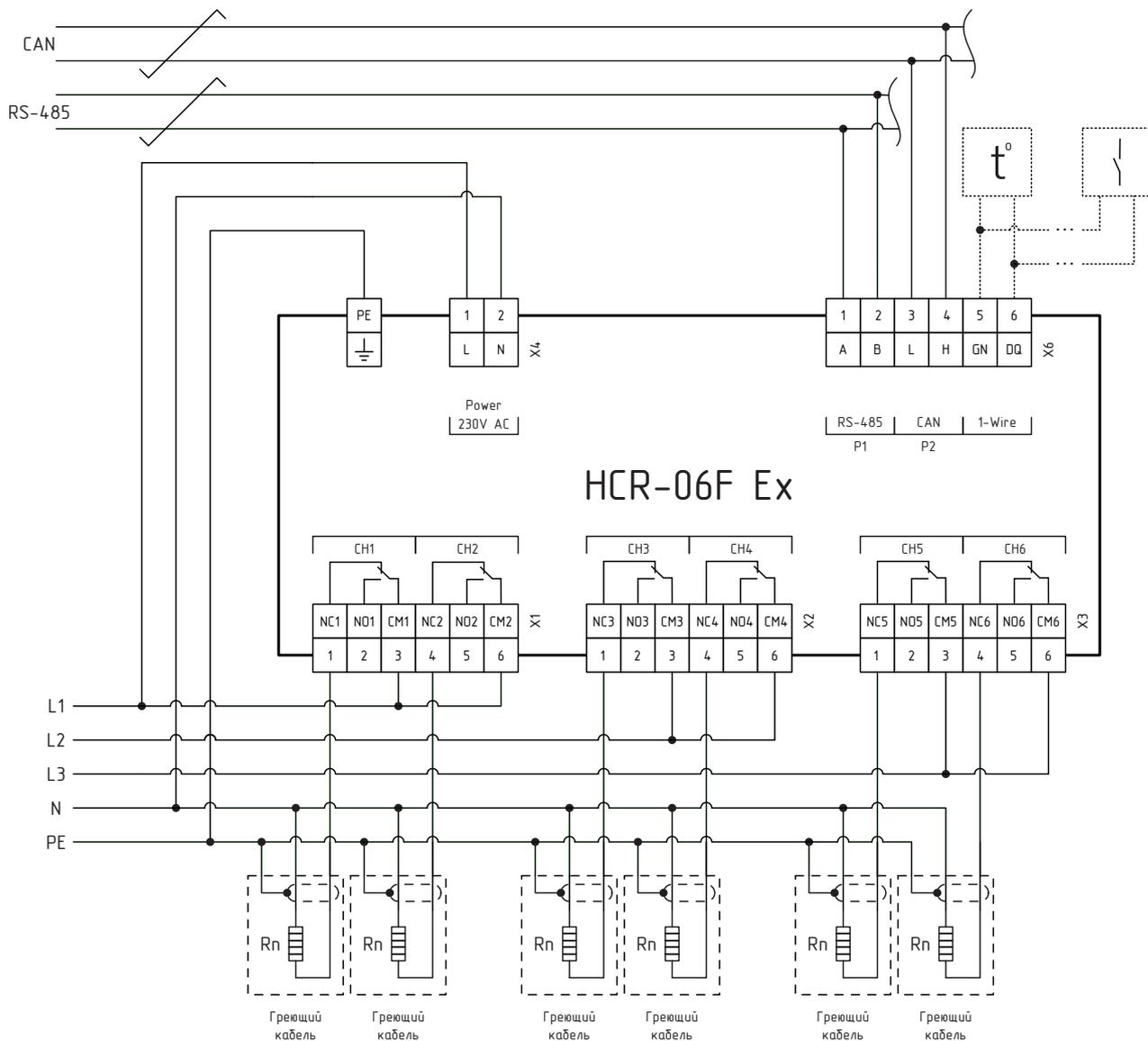


Рисунок В.2 – Схема подключения HCR-06F Ex

Приложение Г
(обязательное)
Маркировочная табличка

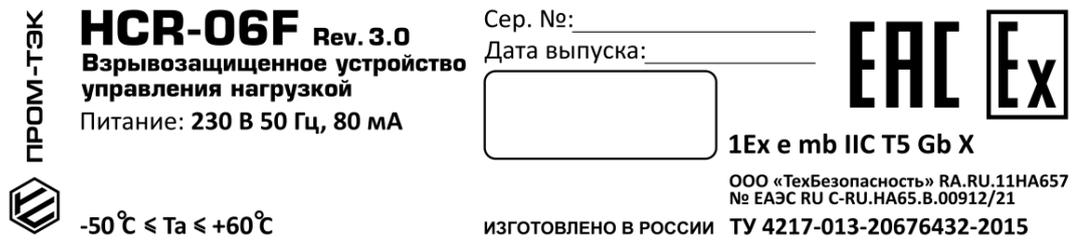


Рисунок Г.1 – Маркировочная табличка

Приложение Д
(Обязательное)
Конфигурирование устройства

Подключение устройства

Для подключения устройства необходимо:

- а) извлечь заглушку порта USB и подключиться стандартным кабелем «USB 2.0 A (M) - USB B (M)» к персональному компьютеру (ПК) или ноутбуку;
- б) убедиться, что индикатор «S» мигает. Это свидетельствует о нормальной работе устройства от порта USB при отсутствии внешнего питания (для настройки устройства внешнее питание не требуется);
- в) запустить на ПК стандартный браузер и подключиться к устройству по адресу <http://169.254.241.1> (это стандартный IP адрес, который может быть изменен). Откроется страница быстрой настройки, показанная на рисунке Д.1. Устройство успешно подключено и готово к настройке.

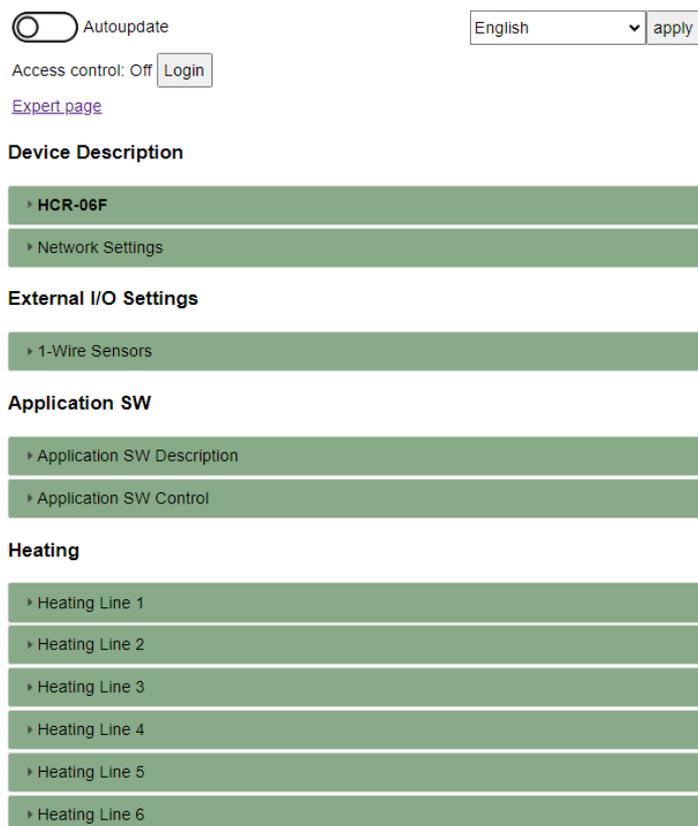


Рисунок Д.1

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

Autoupdate (Автообновление и контроль доступа)

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



Рисунок Д.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 модуля;
- **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.

Device description (Общие параметры)

Раздел содержит две вкладки: HCR-06F (информация о ПО устройства) (рис. Д.3) и Network Settings (настройки).

В **HCR-06F** отображены данные по устройству (версии ПО и другие), есть возможность изменить настройки доступа, скачать или загрузить дамп.

Device Description

▼ **HCR-06F**

Product Code	19.5.1.0
Revision Number	0.0.3.0
UID	268367674
SW version	19.5.0.25
App version	19.5.1.15
Command	<input type="text"/> <input type="button" value="apply"/>
Restore Default Settings	<input type="text"/> <input type="button" value="apply"/>

[Download Dump](#) [Upload Dump](#)

Рисунок Д.3

Для сохранения изменённого значения необходимо нажать кнопку «apply».

Во вкладке **Network Settings** указывается тип применяемого интерфейса связи, а также осуществляется его конфигурирование:

а) Настройка интерфейса RS-485 и протокола Modbus RTU (рис. Д.4):

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).

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 Мастер.

Network Settings

RS-485 | CAN

Enable: True [apply]

Data rate, kbit/s: 115.2 [apply]

Parity: Off [apply]

Stop bits: 1 [apply]

Modbus Settings

Slave

Device address: 245 [apply]

Answer Delay, ms: 0 [apply]

Poll Timeout, s: 20 [apply]

[View Modbus mappings](#)

Рисунок Д.4

б) Настройка интерфейса CAN и протокола CANopen (рис. Д.5):

Раздел содержит параметры CAN и параметры протокола CANopen:

- Enable - включение/отключение интерфейса;
- Data rate - скорость передачи данных;
- Node id - ID узла в сети CANopen.

Network Settings

RS-485 | CAN

Enable: False [apply]

Data rate, kbit/s: 250 [apply]

CANopen settings

Node id 1: 127 [apply]

[View Modbus mappings](#)

Рисунок Д.5

Для сохранения каждого изменённого значения необходимо нажать кнопку «apply».

View Modbus Mappings

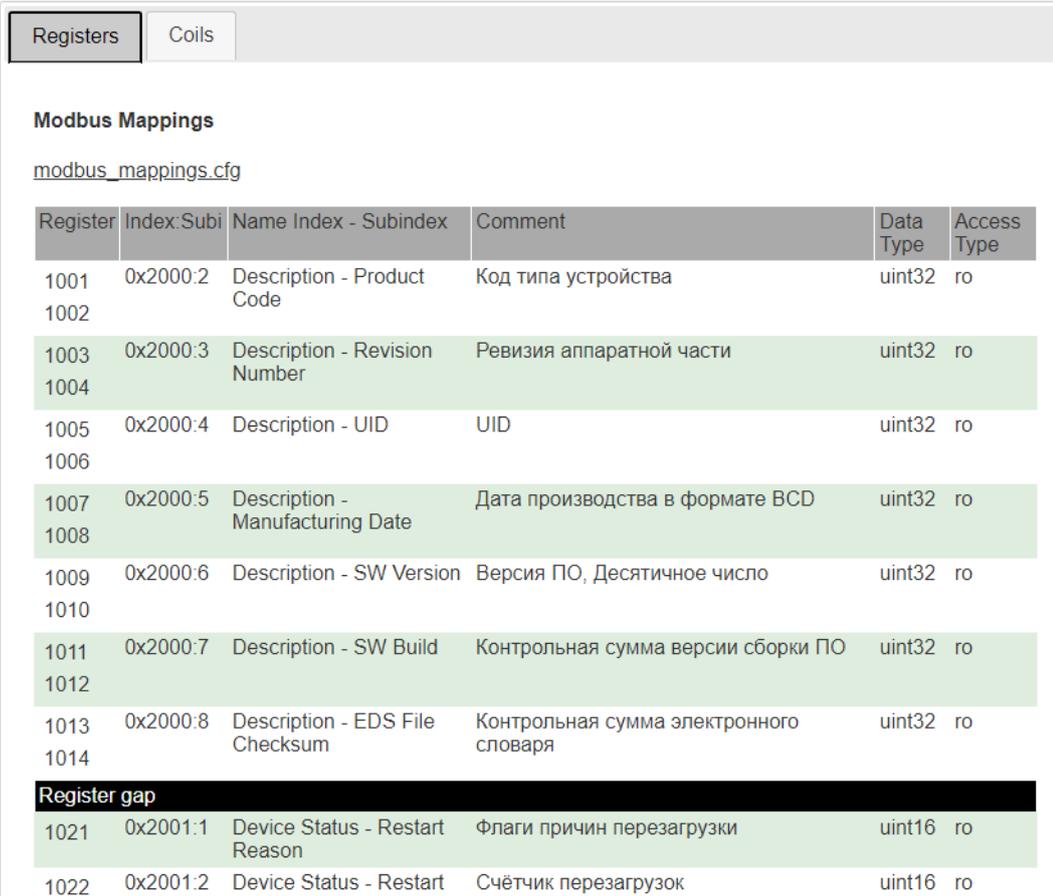
Кнопка View Modbus Mappings открывает окно просмотра привязки адресного пространства Modbus к адресному пространству CANopen.

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. Д.6) 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 1008	0x2000:5	Description - Manufacturing Date	Дата производства в формате BCD	uint32	ro
1009 1010	0x2000:6	Description - SW Version	Версия ПО, Десятичное число	uint32	ro
1011 1012	0x2000:7	Description - SW Build	Контрольная сумма версии сборки ПО	uint32	ro
1013 1014	0x2000:8	Description - EDS File Checksum	Контрольная сумма электронного словаря	uint32	ro
Register gap					
1021	0x2001:1	Device Status - Restart Reason	Флаги причин перезагрузки	uint16	ro
1022	0x2001:2	Device Status - Restart Count	Счётчик перезагрузок	uint16	ro

Рисунок Д.6

Настройка основных режимов и просмотр параметров

Для настройки основных режимов необходимо на странице быстрой настройки (рис. Д.1) перейти к разделу с индивидуальными параметрами устройства «Heating line» (см. рисунок Д.7).

Параметры разделены на группы:

- а) «Live View» (Текущие параметры);
- б) «Alarms» (Просмотр флагов ошибок и защитного отключения);
- в) «Alarm Settings» (Настройки аварийных пределов);
- г) «Settings» (Настройки параметров канала);
- д) «HW Settings» (Настройка каналов ввода-вывода);
- е) «Calibration» (Калибровка по току кабеля).

Live View

Группа отображает текущее состояние линии электрообогрева:

- а) «Alarm or Trip Present» указывает на наличие аварии или защитного отключения;
- б) «Actual Control Mode» отображает текущий режим управления линией;
- в) «Safe Mode» показывает, находится ли линия в безопасном режиме;
- г) «Line Output State» отображает текущее состояние выхода линии;
- д) «DO Channel Status» – отображает состояние дискретного выхода (On/Off).

Чтобы изменить название линии электрообогрева со значения по умолчанию («Heating Line 1»), необходимо указать его в поле «Name».

Heating

Heating Line 1

Live View | Alarms and Trips | Alarm Settings | Settings | HW Settings | Calibration

Line 1

Name

Alarm or Trip Present

Actual Control Mode Heater Off

Safe Mode

Line Output State

DO Channel Status Off

Temperature PV

Process Temperature, °C nan

Temperature 1, °C nan

Temperature 2, °C nan

Temperature Limiter, °C nan

Current PV

Load Current, A nan

Misc PV

PWM Duty Cycle, % 0.0

Output On Count 5

Running Hours, h 0.0211111

Control

Command

Remote Output Control

Рисунок Д.7 – Live View (Текущие параметры)

Группа «Temperature PV» отображает:

- «Process Temperature, °C» - текущую температуру процесса, вычисленную в соответствии с выбранным способом, °C;
- «Temperature 1, °C» и «Temperature 2, °C» - температуры датчиков, °C;
- «Temperature Limiter, °C» – температура лимитера (ограничения нагрева), °C.

Группа «Current PV» показывает:

- «Load Current, A» - ток нагрузки, A.

Группа «Misc PV» отображает:

- «PWM Duty Cycle, %» - рабочий цикл ШИМ, %;
- «Output On Count» - счетчик циклов;
- «Running Hourse, h» - счетчик моточасов, ч.

Группа «Control» позволяет произвести сброс блокировок («Trip Reset»), сброс счетчика моточасов («Running Hours Reset») и сброс счетчика количества коммутаций канала управления «Switch On Counter Reset». При установке флага «Remote Output

Control» управление каналом происходит удаленно.

Для сохранения каждого изменённого значения необходимо нажать кнопку «apply».

Alarms and Trips

Группа просмотра флагов ошибок отображает основные ошибки и состояние защитного отключения по этим ошибкам (см. рисунок Д.8).

Heating

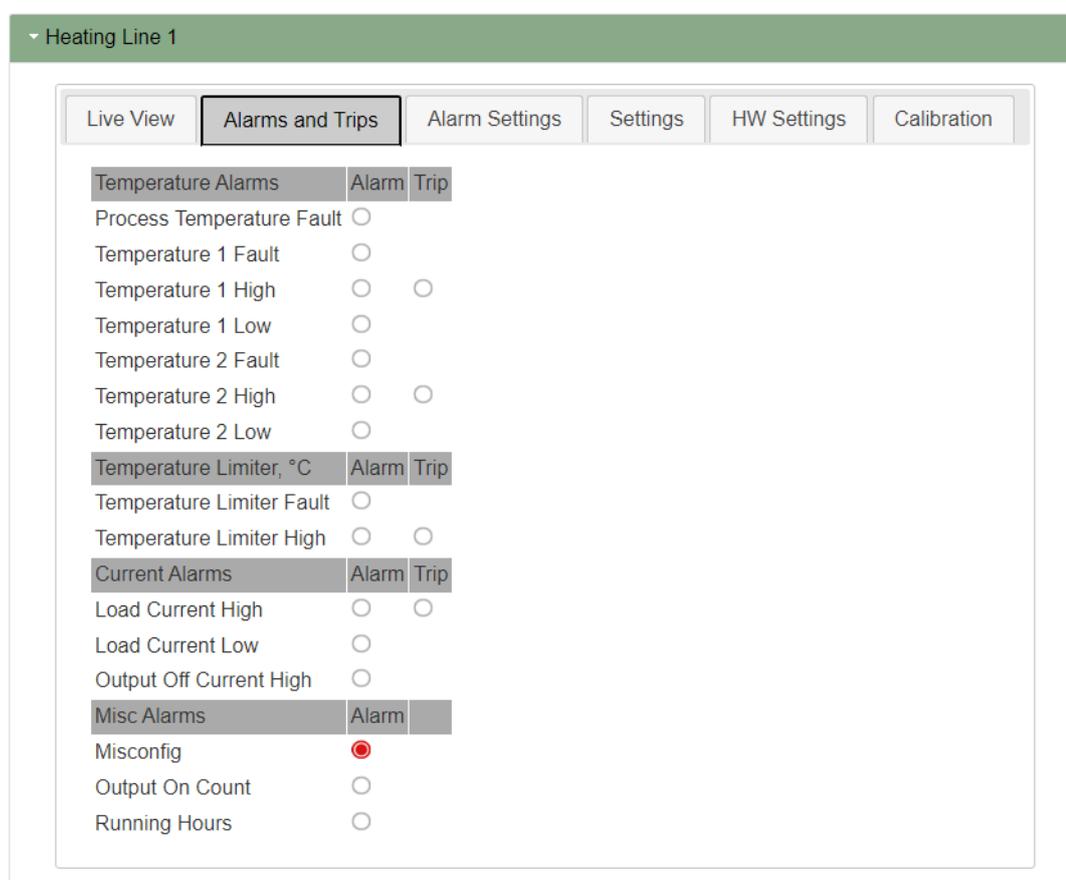


Рисунок Д.8 – Alarms and Trips (Просмотр флагов ошибок и защитного отключения)

«Temperature Alarms» - аварии, связанные с температурой процесса и датчиками температуры:

- а) «Process Temperature Fault» – ошибка расчета температуры. Возникает при условии ошибки вычисления температуры процесса;
- б) «Temperature 1 Fault», «Temperature 2 Fault», «Temperature Limiter» – обрыв, короткое замыкание, неправильное подключение датчиков температуры, подключенных ко входу Т11, Т12 и датчика ограничения температуры (лимитера);

- в) «Temperature 1 High», «Temperature 2 High», «Temperature Limiter» – превышение верхней допустимой границы температуры датчиков, подключенных ко входу ТП1, ТП2 и датчика ограничения температуры (лимитера). Если была включена блокировка по этому параметру, то флаг «Trip» так же будет отображаться в случае аварии;
- г) «Temperature 1 Low», «Temperature 2 Low» – выход за нижнюю допустимую границу температуры линии датчиков, подключенных ко входу ТП1, ТП2.

«Current Alarms» – аварии, связанные с измерением тока:

- а) «Load Current High» – превышение верхней допустимой границы рабочего тока линии. Если была включена блокировка по этому параметру, то флаг «Trip» будет отображаться в случае аварии;
- б) «Load Current Low» – выход за нижнюю допустимую границу рабочего тока линии;
- в) «Output Off Current High» – превышение максимально допустимого тока линии в выключенном состоянии.

«Misc Alarms» содержит флаги аварии:

- а) «Misconfig», который возникает в случае неправильной настройки устройства;
- б) «Output of Count» – превышение аварийного предела счетчика включений;
- в) «Running Hours» – превышение аварийного предела моточасов.

Alarm Settings

Группа содержит настройки пределов сигнализации и защитного отключения. В группе параметров «Temperature Trips Enable» (см. рисунок Д.9) при необходимости задается блокировка по температуре для каналов ТИ1 («Temperature 1») и ТИ2 («Temperature 2») соответственно.

Heating

▼ Heating Line 1

Live View | Alarms and Trips | **Alarm Settings** | Settings | HW Settings | Calibration

Temperature Trips Mode

Temperature 1	Enable	▼	apply
Temperature 2	Enable	▼	apply
Temperature Limiter	Enable	▼	apply

Current Trips Enable

Load Current High	Enable	▼	apply
-------------------	--------	---	-------

Temperature Alarm Settings

Temperature High, °C	85.0000	apply
Temperature Low, °C	5.00000	apply

Temperature Limiter Trip Settings

Temperature Limiter, °C	90.0000	apply
-------------------------	---------	-------

Current Alarm Settings

Load Current High, A	30.0000	apply
Load Current Low, A	0.200000	apply
Output Off Current High, mA	200.000	apply

Misc Alarm Settings

Alarm Hold Time, s	5	apply
Output On Count	1000000	apply
Running Hours, h	nan	apply

Рисунок Д.9

В группе «Current Trips Enable» установить:

- флаг «Load Current High» для включения блокировки по превышению рабочего тока линии.

В группе «Temperature Alarm Settings» указать:

- в поле «Temperature High, °C» – верхнюю допустимую границу температуры линии электрообогрева, °C;
- в поле «Temperature Low, °C» – нижнюю допустимую границу температуры линии электрообогрева, °C.

В группе «Current Alarm Settings» указать:

- а) в поле «Load Current High» – верхнюю допустимую границу рабочего тока линии, А;
- б) в поле «Load Current Low» – нижнюю допустимую границу рабочего тока линии, А;
- в) в поле «Output Off Current High» – максимально допустимый ток линии в выключенном состоянии, мА.

В группе параметров «Misc Alarm Settings» задаются параметры:

- а) «Alarm Hold Time, s» – необходимое время удержания состояния аварии в секундах;
- б) «Output On Count» – максимальное количество включений линии;
- в) «Running Hours, h» – максимальное количество моточасов.

Для сохранения каждого изменённого значения необходимо нажать кнопку «apply».

Settings

Вид группы с настройками параметров линии показан на рисунке Д.10.

В группе «**Control Mode**» выбрать режим работы линии:

- а) «Heater Off» – линия постоянно выключена;
- б) «Heater On» – линия постоянно включена;
- в) «Remote» – дистанционное управление линией;
- г) «PWM» – ШИМ;
- д) «Thermal Relay» – режим термостата;
- е) «Proportional PWM» – пропорциональный ШИМ;
- ж) «Cable Current» – по току саморегулирующегося кабеля.

Подробно режимы работы линии рассмотрены в разделе 1.7.

Для сохранения каждого изменённого значения необходимо нажать кнопку «apply».

Heating

Heating Line 1

Live View Alarms and Trips Alarm Settings **Settings** HW Settings Calibration

Control Mode Settings

Control Mode PWM apply

PWM Thermal Relay PWM Proportional Cable Current

PWM

PWM Period, s 600 apply

PWM Duty Cycle, % 30.0000 apply

Other Settings

Startup Delay, s 0 apply

Safe Mode Heater Off apply

DeadBand Settings

Temperature Deadband Reference, °C 1000.000

Temperature Deadband, % 0.100000 apply

Current Deadband Reference, A nan

Current Deadband, % 0.500000 apply

Рисунок Д.10

В группе «**PWM**» (**ШИМ**) (рис. Д.10) при выборе режима «PWM» в качестве рабочего или безопасного необходимо указать:

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

Для сохранения каждого изменённого значения необходимо нажать кнопку «apply».

В группе «**Thermal Relay**» (рис. Д.11) если в качестве рабочего режима выбран «Thermal Relay», необходимо:

- а) в выпадающем списке «Process Temperature Calc Mode» выбрать способ вычисления температуры процесса. Доступны значения: «First» – по датчику температуры, подключенному ко входу TI1; «Second» – по датчику температуры, подключенному ко входу TI2; «Average» – по среднему значению температур датчиков; «Min» – по минимальному значению температур датчиков; «Max» – по максимальному значению температур датчиков;
- б) установить флаг «Allow Incomplete Sensors» 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);

- в) в поле «Process Temp Set-point, °C» – задать уставку температуры, °C;
- г) в поле «Hysteresis Positive, °C» – указать зону нечувствительности в положительном направлении, °C;
- д) в поле «Hysteresis Negative, °C» – указать зону нечувствительности в отрицательном направлении, °C.

Heating

Heating Line 1

Live View Alarms and Trips Alarm Settings **Settings** HW Settings Calibration

Control Mode Settings

Control Mode Thermal Relay apply

PWM **Thermal Relay** PWM Proportional Cable Current

Thermal Relay

Process Temperature Calc Mode Off apply

Allow Incomplete Sensors

Process Temp Set-point, °C 5.00000 apply

Hysteresis Positive, °C 5.00000 apply

Hysteresis Negative, °C 0.0 apply

Other Settings

Startup Delay, s 0 apply

Safe Mode Heater Off apply

DeadBand Settings

Temperature Deadband Reference, °C 1000.000

Temperature Deadband, % 0.100000 apply

Current Deadband Reference, A nan

Current Deadband, % 0.500000 apply

Рисунок Д.11

Для сохранения каждого изменённого значения необходимо нажать кнопку «apply».

В группе «**PWM Proportional**» (рис. Д.12) при выборе режима «PWM Proportional» в качестве рабочего, необходимо указать:

- а) в поле «Proportional High Temp, °C» – верхнюю уставку температуры, °C;
- б) в поле «Proportional High PWM Duty Cycle, %» – рабочий цикл в верхней уставке температуры, %;
- в) в поле «Proportional Low Temp, °C» – нижнюю уставку температуры, °C;

г) в поле «Proportional Low PWM Duty Cycle, %» – рабочий цикл в нижней уставке температуры, %.

Heating

Heating Line 1

Live View | Alarms and Trips | Alarm Settings | **Settings** | HW Settings | Calibration

Control Mode Settings

Control Mode: PWM Proportional

PWM | Thermal Relay | **PWM Proportional** | Cable Current

PWM Proportional

PWM Period, s	600	<input type="button" value="apply"/>
Proportional High Temp, °C	5.00000	<input type="button" value="apply"/>
Proportional High PWM Duty Cycle, %	5.00000	<input type="button" value="apply"/>
Proportional Low Temp, °C	-30.0000	<input type="button" value="apply"/>
Proportional Low PWM Duty Cycle, %	100.0000	<input type="button" value="apply"/>

Other Settings

Startup Delay, s	0	<input type="button" value="apply"/>
Safe Mode	Heater Off	<input type="button" value="apply"/>

DeadBand Settings

Temperature Deadband Reference, °C	1000.000	
Temperature Deadband, %	0.100000	<input type="button" value="apply"/>
Current Deadband Reference, A	nan	
Current Deadband, %	0.500000	<input type="button" value="apply"/>

Рисунок Д.12

Для сохранения каждого изменённого значения необходимо нажать кнопку «apply».

В группе «Cable Current» (рис. Д.13) при выборе режима необходимо указать:

- а) в поле «Measure Period, s» – параметр, задающий интервал 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;
- б) в поле «Heater On Time, s» – параметр, задающий время, на которое включается линия (в секундах). Нажать кнопку «apply» для сохранения каж-

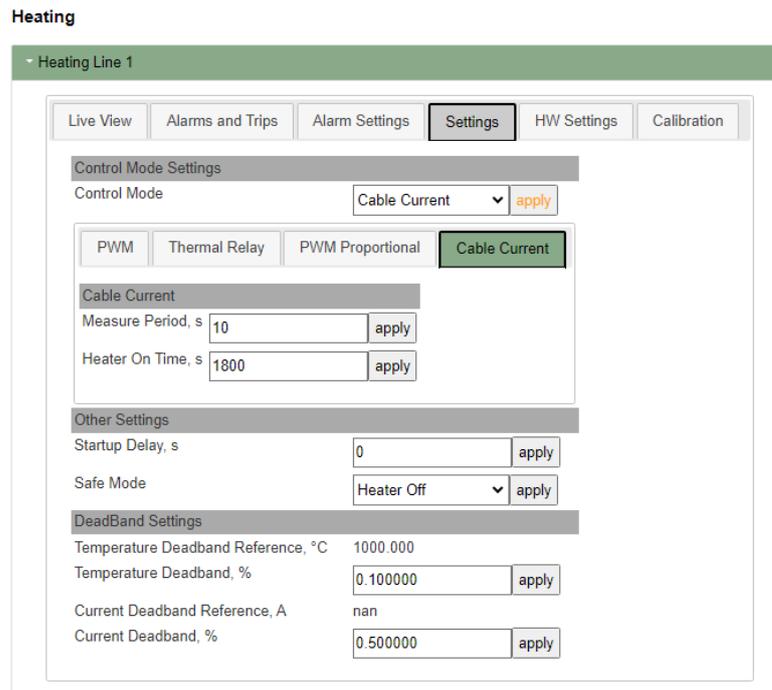


Рисунок Д.13

дого измененного значения.

В перечисленных режимах в группе «Other Settings» требуется задать:

- 1) «Startup Delay, s» – задержка первого включения в секундах;
- 2) «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».

Для сохранения каждого изменённого значения необходимо нажать кнопку «apply».

В группе «DeadBand Settings» задаются параметры зон нечувствительности. Зона нечувствительности - пределы, внутри которых измеряемая величина может изменяться, не вызывая изменения состояния канала. Эти пределы задаются, чтобы снизить чувствительность канала к изменяющимся условиям:

- а) «Temperature Deadband Reference, °C» – значение диапазона температуры, от которого берется процент отправки температуры, °C;
- б) «Temperature Deadband, %» – значение в %, по изменению на которое будут передаваться данные измеренной температуры линии;
- в) «Current Deadband Reference, A» – значение диапазона тока, от которого берется процент отправки тока нагрузки, A;
- г) «Current Deadband, %» – значение в %, по изменению на которое будут передаваться данные измеренного тока линии;
- д) «Leakage Current Deadband Reference, mA» – значение диапазона тока утечки, от которого берется процент отправки тока утечки, mA;
- е) «Leakage Current Deadband, %» – значение в %, по изменению на которое будут передаваться данные измеренного тока утечки.

Для сохранения каждого изменённого значения необходимо нажать кнопку «apply».

HW Settings

В группе настроек входа/выхода необходимо указать (рис.Д.14):

- а) в выпадающем списке «Output Mode» – режим включения канала управления.

Доступные варианты «Relay», «Soft Start», «Average Current Limit».

Подробно режимы включения канала управления рассмотрены в разделе 1.7;

- б) «Current Limit, A » – предельное значение тока;
- в) «Temperature 1 Select» и «Temperature 2 Select» - датчик температуры для каналов ввода TI1 и TI2;
- г) «Temperature Limiter Select» – лимитер (датчик ограничения температуры нагрева);
- д) «Minimum Output Hold Time, s» – минимальное время удержания выхода, с;
- е) «Load Connection» – подключение/отключение нагрузки.

Heating

Line Settings	
Output Mode	Relay <input type="button" value="apply"/>
Current Limit, A	0.0 <input type="button" value="apply"/>
Temperature 1 Select	Off <input type="button" value="apply"/>
Temperature 2 Select	Off <input type="button" value="apply"/>
Temperature Limiter Select	Off <input type="button" value="apply"/>
Minimum Output Hold Time, s	10 <input type="button" value="apply"/>
Load Connection	<input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок Д.14

Для сохранения каждого изменённого значения необходимо нажать кнопку «apply».

Calibration

Каналы управления калибруются по току кабеля (см. рисунок Д.15):

Heating

The screenshot shows the 'Calibration' tab for 'Heating Line 1'. The interface includes a navigation bar with tabs: Live View, Alarms and Trips, Alarm Settings, Settings, HW Settings, and Calibration. The main content area is titled 'Cable Current Calibration' and contains the following parameters:

Actual Control Mode	Heater Off
Control Mode	Heater Off Heater On Cable Current
Instant current	nan <input type="button" value="Measure current"/>
Process Temperature, °C	nan
Calibration Temperature 1, °C	<input type="text" value="0.0"/> <input type="button" value="apply"/>
Calibration Temperature 2, °C	<input type="text" value="0.0"/> <input type="button" value="apply"/>
Calibration Current 1, A	<input type="text" value="0.0"/> <input type="button" value="apply"/>
Calibration Current 2, A	<input type="text" value="0.0"/> <input type="button" value="apply"/>

Рисунок Д.15

- в поле «Actual Control Mode» – указан текущий режим управления, заданный во вкладке «Settings»;
- в поле «Control Mode» – режим управления (доступные значения "постоянно вкл." "постоянно выкл." "по току самрег. кабеля"). "Постоянно выкл." и "постоянно вкл." переключаются в процессе калибровки для получения значений тока 1, 2;
- в поле «Instant current» – производится замер мгновенного тока (два раза в процессе калибровки), результаты вносятся в поля «Calibration Current 1,2, °C»;
- в поле «Process Temperature, °C» – отображается расчетная температура, °C;
- в поле «Calibration Temperature 1,2, °C» – калибровочные температуры 1,2, °C. Температуры измеряются пользователем с помощью внешних устройств;

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

Приложение Е

(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 Е.1).

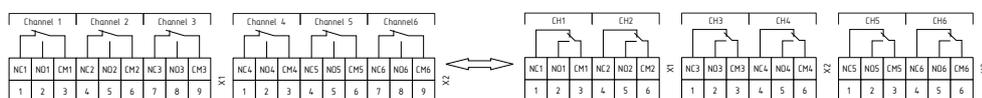


Рисунок Е.1 – Каналы управления

Питание

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

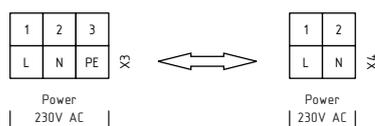


Рисунок Е.2 – Питание

Alarm

Разъём **X4** «Alarm» отсутствует.

Интерфесы связи

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

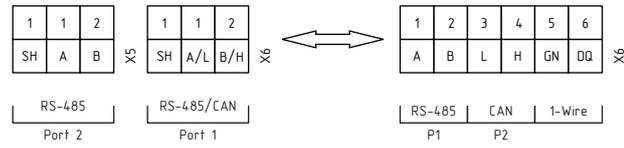


Рисунок Е.3 – Интерфесы связи

Приложение Ж
(Справочное)
Обновление ПО устройства

Обновление ПО устройства проводится при помощи утилиты «KSE Firmware Upgrade». Она позволяет устанавливать, обновлять, а также создавать резервную копию ПО устройства.

Примечание: Полное описание утилиты «KSE Firmware Upgrade» приведено в документе «KSE Firmware Upgrade. Руководство пользователя».

Установка драйвера

Перед работой с утилитой «KSE Firmware Upgrade» требуется установить необходимые драйверы для работы с устройством. Для этого необходимо:

- а) перевести устройство в режим обновления – нажать и удерживать кнопку «Rst» на лицевой панели до момента загорания индикатора «S»;
- б) запустить приложение «Zadig_2.2» (файл «Zadig_2.2.exe», находится в рабочей папке программы «KSE Firmware Upgrade»);
- в) в открывшемся окне (см. рисунок Ж.1) выбрать устройство «STM Device in DFU Mode» или «STM32 BOOTLOADER» (отмечено цифрой «1») и нажать кнопку «Replace Driver» (отмечено цифрой «2»);

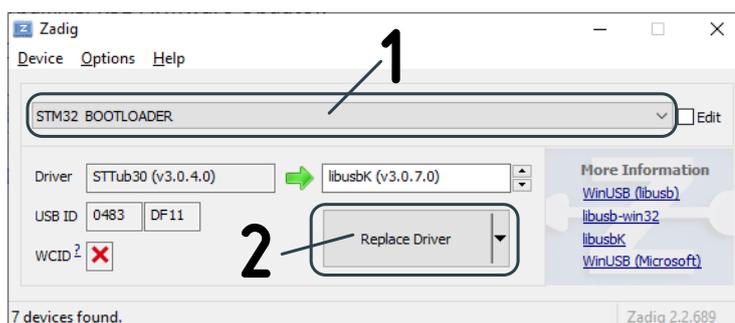


Рисунок Ж.1 – Окно программы «Zadig_2.2»

Примечание: В некоторых случаях может появиться окно с вопросом, необходимо ли установить программное обеспечение (см. рисунок Ж.2). В данном случае необходимо установить флаг «Всегда доверять программному обеспечению...» и нажать кнопку «Установить»;

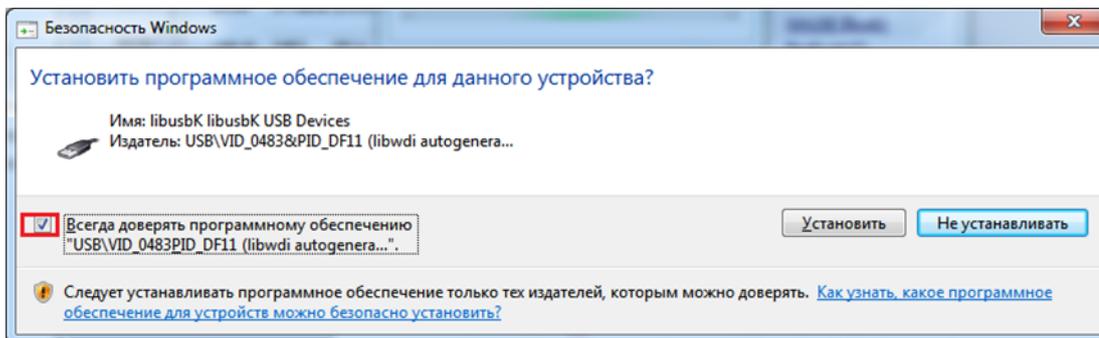


Рисунок Ж.2 – Окно с вопросом о необходимости установки драйвера

- г) дождаться окончания установки. Об этом будет сообщено во всплывающем окне, как показано на рисунке Ж.3

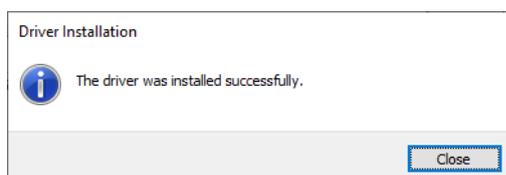


Рисунок Ж.3 – Сообщение об успешной установке драйвера

- д) закрыть окно, нажав кнопку «Close».

Обновление ПО устройства

Для обновления ПО устройства необходимо:

- а) перевести устройство в режим обновления – нажать и удерживать кнопку «Rst» на лицевой панели до момента загорания индикатора «S»;
- б) запустить утилиту «KSE Firmware Upgrade» (файл «KSEFirmwareUpgrade.exe»). В открывшемся окне дождаться сообщения о подключении к устройству, как показано на рисунке Ж.4;
- в) нажать кнопку «Загрузить в устройство»;
- г) в диалоге выбора файла указать необходимый файл и нажать кнопку «Открыть»;
- д) в появившемся окне с информацией о текущем и об устанавливаемом ПО устройства, как показано на рисунке Ж.5, нажать кнопку «Да»;
Начнется процесс обновления ПО (см. рисунок Ж.6);
- е) дождаться окончания процесса обновления и вывода сообщения об успешном обновлении ПО, как показано на рисунке Ж.7.

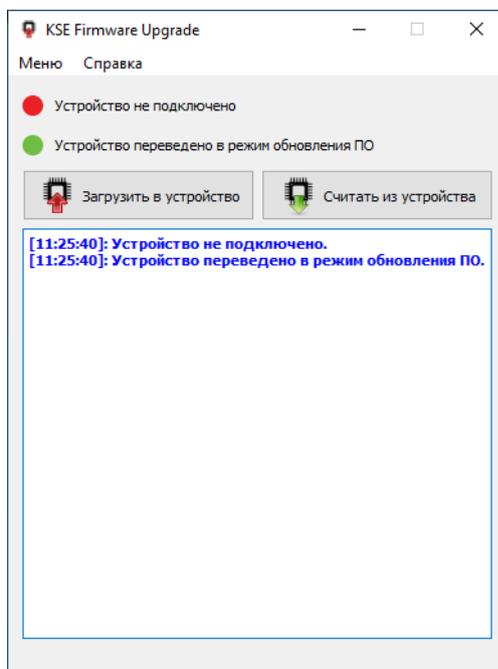


Рисунок Ж.4 – Внешний вид утилиты «KSE Firmware Upgrade»

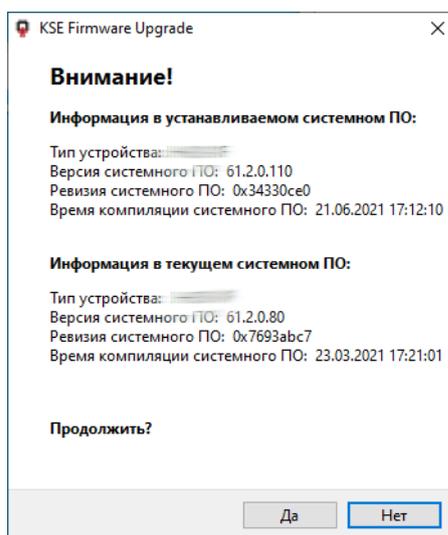


Рисунок Ж.5 – Окно с информацией о текущем и устанавливаемом ПО

Примечание: перед запуском процесса обновления ПО устройства, утилита «KSE Firmware Upgrade» автоматически выгружает из устройства текущее ПО в папку «backup». Файлам с выгруженным ПО автоматически присваивается имя в формате [Наименование устройства]_[Номер версии ПО]_[Дата и время выгрузки]. После записи ПО на устройство существует возможность вернуть ранее установленную версию ПО.

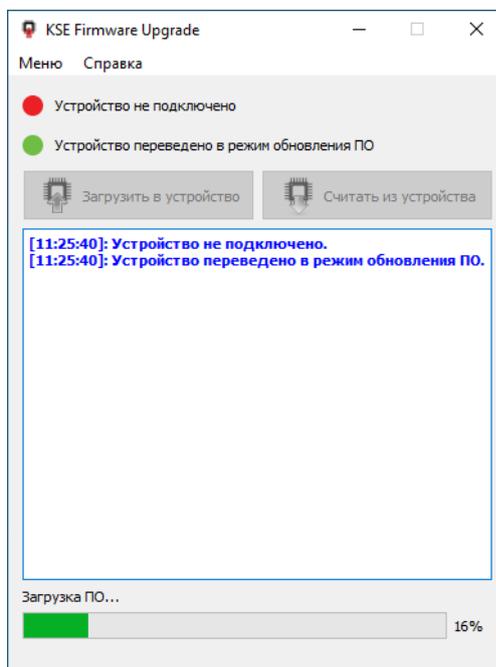


Рисунок Ж.6 – Процесс обновления ПО

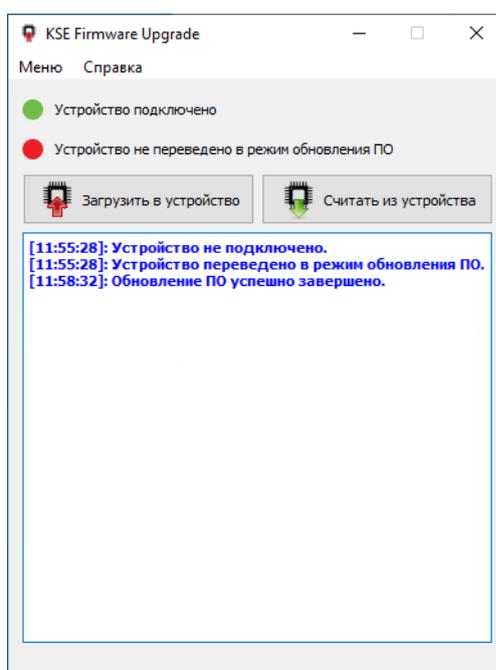


Рисунок Ж.7 – Сообщение об успешном обновлении ПО

Считывание ПО из устройства

Для обновления ПО устройства необходимо:

- а) перевести устройство в режим обновления – нажать и удерживать кнопку «Rst» на лицевой панели до момента загорания индикатора «S»;
- б) запустить утилиту «KSE Firmware Upgrade» (файл «KSEFirmwareUpgrade.exe»). В открывшемся окне дождаться сообщения о подключении к устройству, как показано на рисунке Ж.4;

- в) нажать кнопку «Считать из устройства»;
- г) в диалоге выбора файла указать папку и имя файла, в который будет сохранено ПО устройства. Нажать кнопку «Сохранить»;
- д) дождаться окончания процесса выгрузки ПО из устройства, о котором будет сообщено как показано на рисунке Ж.8.

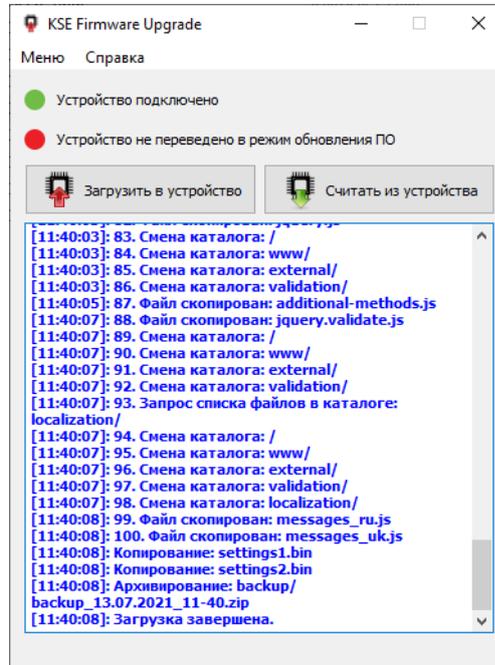


Рисунок Ж.8 – Сообщение об успешном считывании ПО устройства

