

*Общество с ограниченной ответственностью
«ПРОМ-ТЭК»*

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

*УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ НАГРУЗКОЙ
НС-12F*

*Руководство по эксплуатации
ПРОМ.421455.024-02РЭ*



ПРОМ-ТЭК

EAC



2022

Содержание

1	Введение	5
2	Требования безопасности	6
3	Описание устройства	7
3.1	Назначение	7
3.2	Конструкция устройства	8
3.2.1	Индикация	8
3.2.2	Наружные соединения	11
3.3	Основные параметры и характеристики	12
3.4	Параметры надежности	16
3.5	Режимы управления линией электрообогрева	17
3.6	Интерфейсы связи	19
3.7	Условия окружающей среды	19
3.8	Электромагнитная совместимость	20
3.9	Маркировка	21
3.10	Комплектность	22
4	Использование по назначению	23
4.1	Эксплуатационные ограничения	23
4.2	Монтаж устройства	23
4.3	Демонтаж устройства	23
4.4	Проверка функционирования	24
5	Техническое обслуживание	25
6	Ремонт	26
7	Хранение	27
8	Транспортирование	28
9	Утилизация	29
10	Гарантии изготовителя	30
	Приложение А Габаритные размеры устройства	31
	Приложение Б Схемы подключения устройства	32
	Приложение В Программное обеспечение	34
	Приложение Г Настройка устройства через Web-интерфейс	44

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) содержит сведения об устройстве управления нагрузкой НС-12F Rev.2.0 (далее устройство), предназначенном для автоматического и дистанционного дискретного управления питанием потребителей, измерения тока и напряжения по трем фазам.

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

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

В случае замены устройства НС-12F Rev.1.0 на НС-12F Rev.2.0 обратить внимание на различия в габаритных размерах (см. приложение А) и схеме подключения (см. приложение Б).

1 ВВЕДЕНИЕ

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

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

Устройство представляет собой взрывозащищенный 12-ти канальный регулятор.

Устройство разделяется на варианты исполнения.

Условное обозначение устройств серии НС:

$$\frac{\text{НС}}{1} - \frac{12\text{F}}{2} - \frac{\text{XXX}}{3 \ 4}$$

1 – тип устройства;

2 – 12 каналов управления нагрузкой;

3 – вариант исполнения по типу питания:

A – питание 230 В 50 Гц (табл. 3.5);

D – питание 24 В постоянного тока (табл. 3.5).

4 – вариант исполнения по типу интерфейса связи:

RW – последовательный интерфейс RS-485, 1-Wire;

MW – комбинированный интерфейс RS-485/CAN, 1-Wire;

CW – последовательный интерфейс CAN, 1-Wire.

* - Если в условном обозначении позиция 3 отсутствует, то по умолчанию устройство в исполнении D. Если позиция 4 отсутствует, то - в исполнении RW.

Пример записи – Устройство управления нагрузкой НС-12F-A ТУ 4217-013-20676432-2015.

Обмен данными устройства с системой контроля/управления осуществляется через последовательный интерфейс RS-485 и (или) CAN.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед эксплуатацией необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией на устройство.

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

Устройство соответствует требованиям безопасности, установленным ГОСТ IEC 60950–1 для технических средств класса II, при номинальном напряжении питания.

Все работы, связанные с монтажом устройства, должны проводиться при отключенном напряжении питания.

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 ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

3.1 Назначение

3.1.1 Устройство предназначено для удаленного сбора данных, управления, оперативного учета и распределения энергии в системах электрического обогрева, автоматизированных системах управления технологическими процессами, автоматизированных системах управления зданиями.

Устройство может эксплуатироваться автономно или в составе автоматизированных систем.

3.1.2 Устройство позволяет осуществлять:

- автоматическое и дистанционное дискретное управление питанием потребителей. Количество каналов управления – 12;
- измерение параметров нагрузки. Количество каналов измерения тока – 12 (6 каналов можно переключить на измерение дифференциального тока), каналов измерения напряжения – 3;
- светодиодная индикация состояний;
- передачу данных через порт связи по интерфейсу RS-485 и (или) CAN.

3.1.3 Обмен данными устройства с системой контроля/управления осуществляется через последовательный интерфейс RS-485 и(или) CAN. Настройка параметров и режимов работы, обновление микропрограммного обеспечения могут быть произведены с помощью Web-интерфейса, доступного через сервисный порт USB.

Программное обеспечение доступно по ссылке <https://prom-tec.net/model/28>.

Обновление программного обеспечения производится согласно приложению В.

3.1.4 Устройство соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011. Сертификат № ЕАЭС RU С-RU.MH10.B.01074/23.

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

3.2 Конструкция устройства

Устройство состоит из металлического корпуса с пластиковой крышкой, печатных плат и разъёмов для внешних подключений.

Внешний вид устройства приведен на рисунке 3.1.

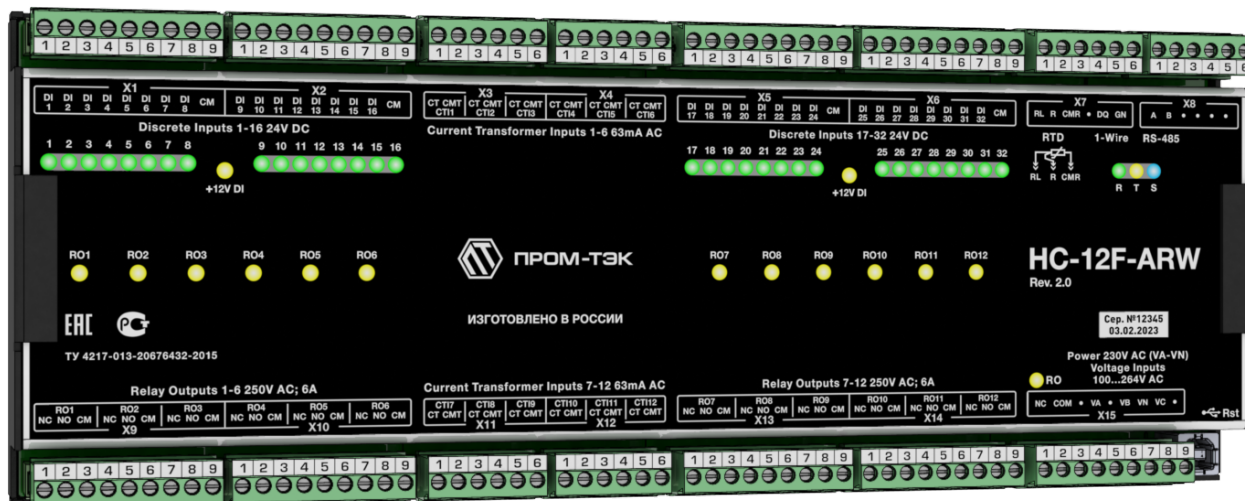


Рисунок 3.1 – Внешний вид устройства

На тыльной стороне корпуса расположены элементы для крепления устройства на DIN-рейку.

На лицевой части корпуса расположены индикаторы (см. п. 3.2.1) и разъёмы (см. п. 3.2.2).

3.2.1 Индикация

3.2.1.1 Назначение светодиодных индикаторов:

- «S»: горит постоянно – рабочий режим устройства;
- «R», «T»: состояние интерфейсов связи;
- «DI1»..«DI32»: состояние дискретных входов;
- «RO1»..«RO12»: состояние дискретных выходов;
- «RO»: состояние дополнительного реле;
- «+12V DI»: горящий индикатор сигнализирует о работе дискретных входов в режиме «мокрый-контакт».

3.2.1.2 Процесс функционирования устройства и его текущее состояние отображаются при помощи светодиодных индикаторов, назначение которых описано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Назначение индикаторов, расположенных на лицевой панели устройства

Индикатор	Цвет	Описание
S (Status)	Синий	Состояние устройства
R (Rx)	Зеленый	Индикатор состояния коммуникационного порта
T (Tx)	Желтый	Индикатор состояния коммуникационного порта

3.2.1.3 Каждый индикатор работает в одном из нескольких режимов. Описание режимов представлено в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – 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	Одинокое 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

3.2.1.4 Описание состояний индикатора «S» представлено в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Состояния индикатора работы устройства «S»

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

3.2.1.5 Описание состояний индикаторов порта RS-485 представлено в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – 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

3.2.2 Наружные соединения

3.2.2.1 Разъёмы расположены на лицевой стороне устройства в верхней и нижней части корпуса. Назначение разъёмов:

- «X1», «X2», «X5», «X6»: разъёмы для подключения дискретных входов;
- «X3», «X4», «X11», «X12»: разъёмы аналоговых вводов для подключения к вторичным обмоткам внешних трансформаторов тока;
- «X7»: разъём для подключения внешнего терморезистивного датчика температуры и дополнительного интерфейса 1-Wire;
- «X8»: разъём для подключения внешнего источника питания 24 V DC и интерфейса RS-485;
- «X9», «X10», «X13», «X14»: разъёмы для подключения дискретных выводов;
- «X15»: канал измерения напряжения и НЗ контакт типа «DO».

3.2.2.2 Разъёмы укомплектованы штатными вилками для быстрого монтажа с винтовыми или пружинными зажимами. Маркировка разъёмов указана на крышке устройства.

3.2.2.3 Подключение устройства производится согласно схеме внешних подключений, приведенной в приложении Б.

3.2.2.4 Подключение нагрузки, дискретных и аналоговых входов, внешнего источника питания, выхода «Relay», интерфейса связи осуществляется проводами сечением до 2,5 мм², обжатыми наконечниками.

3.3 Основные параметры и характеристики

3.3.1 Основные параметры и технические характеристики устройства соответствуют показателям, приведенных в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Основные параметры и технические характеристики устройства

Параметр	Значение
<i>Основные каналы управления (Relay Outputs)</i>	
Количество, шт.	12
Тип	Релейный, перекидной
Нагрузочная способность на переменном токе, А	0...6
Коммутируемое напряжение переменного тока, В	0...264
<i>Вспомогательный канал управления (RO)</i>	
Тип	Релейный, с размыкающими контактами
Нагрузочная способность на переменном токе, А	0...5
Коммутируемое напряжение переменного тока, В	0...264
<i>Каналы измерения тока</i>	
Защита от перенапряжения, В	до 30
<i>Основной режим измерения каналов 1-12</i>	
Количество, шт.	12*
Диапазон измерений силы переменного тока частотой $50 \pm 0,4$ Гц, мА	0...65
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений силы переменного тока частотой $(50,0 \pm 0,4)$ Гц, %	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений дополнительной погрешности измерений силы переменного тока частотой $(50,0 \pm 0,4)$ Гц от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10°C , %	$\pm 0,2$
Входное сопротивление, Ом (± 15 %)	28
<i>Дополнительный режим измерения каналов 7-12</i>	
Количество, шт.	6*
Диапазон измерений силы переменного тока частотой $(50 \pm 0,4)$ Гц, мкА	0...100
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений силы переменного тока частотой $(50,0 \pm 0,4)$ Гц, %	$\pm 2,0$

Продолжение таблицы 3.5

Параметр	Значение
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений дополнительной погрешности измерений силы переменного тока частотой $(50,0 \pm 0,4)$ Гц от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10°C , %	$\pm 0,25$
<i>Каналы измерения переменного напряжения</i>	
Количество, шт.	3
Диапазон измерений напряжения переменного тока частотой $(50 \pm 0,4)$ Гц, В	0...300
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений напряжения переменного тока частотой $(50,0 \pm 0,4)$ Гц, %	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений дополнительной погрешности измерений напряжения переменного тока частотой $(50,0 \pm 0,4)$ Гц от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10°C , %	$\pm 0,2$
<i>Канал аналогового ввода датчиков температуры</i>	
Количество, шт.	1
Схема подключения датчиков	Трехпроводная

Продолжение таблицы 3.5

Параметр	Значение
Типы поддерживаемых датчиков согласно ГОСТ 6651:	Диапазон измерения температуры, °С
Pt 50 ($\alpha = 0,00385^{\circ}C^{-1}$)	-200...+850
Pt 100 ($\alpha = 0,00385^{\circ}C^{-1}$)	-200...+500
50 П ($\alpha = 0,00391^{\circ}C^{-1}$)	-200...+850
100 П ($\alpha = 0,00391^{\circ}C^{-1}$)	-200...+500
50 М ($\alpha = 0,00428^{\circ}C^{-1}$)	-180...+200
100 М ($\alpha = 0,00428^{\circ}C^{-1}$)	-180...+200
Cu 50 ($\alpha = 0,00426^{\circ}C^{-1}$)	-50...+200
Cu 100 ($\alpha = 0,00426^{\circ}C^{-1}$)	-50...+200
Ni 100 ($\alpha = 0,00617^{\circ}C^{-1}$)	-60...+180
Ni 120 ($\alpha = 0,00617^{\circ}C^{-1}$)	-60...+180
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 в температурном эквиваленте, %	$\pm 0,25$ для Pt50, Pt100, 50П, 100П; $\pm 0,5$ для остальных
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений дополнительной погрешности измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 в температурном эквиваленте от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10°С, %	$\pm 0,05$
<i>Каналы дискретного ввода сигналов 24 В постоянного тока</i>	
Количество, шт.	32
Уровень «лог. 0» постоянного тока, В	0...5
Уровень «лог. 1» постоянного тока, В	10...30
Типовой входной ток при номинальном напряжении 24 В, мА	5,2
<i>Интерфейсы связи и протоколы</i>	
Исполнение М	
Тип интерфейса	RS-485/CAN (комбинированный)
Количество, шт	1
Протокол передачи данных	Modbus RTU/CANopen
Скорость обмена, кбит/с	9,6...115,2/50...1000
Исполнение R	
Тип интерфейса	RS-485
Количество, шт	1
Протокол передачи данных	Modbus RTU

Продолжение таблицы 3.5

Параметр	Значение
Скорость обмена, кбит/с	9,6...115,2
Исполнение С	
Тип интерфейса	CAN
Количество, шт	1
Протокол передачи данных	CANopen
Скорость обмена, кбит/с	50...1000
<i>Питание устройства</i>	
Исполнение А	
Напряжение питания переменного тока, В (частота, Гц)	100...264 (47...63)
Напряжение питания постоянного тока, В	120...370
Потребляемая мощность, В·А	35
Исполнение D	
Напряжение питания постоянного тока, В	10...30
Потребляемая мощность, Вт	12,5
<i>Гальваническая изоляция (эл. прочность)</i>	
Тип	Групповая
Каналы дискретного ввода/измерения токов нагрузки/RS-485 – корпус, В	500 DC
Канал измерения RTD/1-Wire/USB – корпус	Изоляция отсутствует
Питание 24 В постоянного тока – корпус, В	1500 DC
Питание 230 В переменного тока – корпус, В	2500 AC
<i>Прочие параметры</i>	
Степень защиты корпуса	IP30
Габаритные размеры (В × Ш × Г), мм	122,0 × 326,0 × 46,0
Масса, кг, не более	1,0
Диапазон рабочих температур, °С	–45...+60
* Шесть каналов можно переключить на измерение дифференциального тока.	

3.4 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: 25.
- среднее время восстановления на объекте эксплуатации силами и средствами дежурной смены, часов, не более: 0,5.

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

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

3.5 Режимы управления линией электрообогрева

Линия электрообогрева, как контур из греющих элементов и датчиков температуры, может находиться в одном из режимов:

- «**Постоянно выкл.**» («**Heater off**»). Линия постоянно отключена;
- «**Постоянно вкл.**» («**Heater on**»). Линия постоянно включена;
- «**Дистанционный**» («**Remote**»). Управление осуществляется дистанционно через цифровые интерфейсы связи с устройством;
- «**ШИМ**» («**PWM**»). Периодическое включение и отключение линии в зависимости от указанных периода и длительности рабочего цикла ШИМ;
- «**Термостат**» («**Temp Relay**»). Поддержание заданной температуры объекта путем двухпозиционного регулирования по сигналам датчика(ов) температуры;
- «**Блокировка**» («**Static**»). Состояние линии остается в том режиме, в котором было до момента перехода в режим «Блокировка», при этом управление линией недоступно.

После возобновления питания, линия возвращается в режим управления, в котором находилась до потери питания.

По умолчанию линия находится в режиме «Remote».

В настройках линии параметр «Переход в режим ШИМ при отсутствии опроса по Modbus» изначально выставлен в состояние «ON» («вкл.»), что переводит линию в режим «PWM» при отсутствии связи по интерфейсу в течении 30 с. При восстановлении связи с системой верхнего уровня, линия вновь будет управляться по командам от системы верхнего уровня.

Включение этого параметра также приводит к переходу в режим «PWM» при отсутствии сигнала от внешнего датчика температуры в режиме «Temp Relay».

Линия имеет два параметра, связанных с режимом управления: «Actual Mode» («Текущий режим управления линией электрообогрева»), «Wanted Mode» («Желаемый режим управления линией электрообогрева»).

«Actual Mode» отображает текущий режим управления, «Wanted Mode» показывает, как было сконфигурировано управление линией (в случае работы в режиме «PWM» по причине недостоверности данных с датчика температуры, либо отсутствия связи по интерфейсу связи). При появлении связи/достоверных данных с внешнего датчика температуры, управление линией возвращается в режим, заданный в «Wanted Mode».

Линия имеет два параметра, связанных с ее состоянием: «Line output State» (Состояние выхода) и «Wanted Output State» (Желаемое состояние выхода), отражающие состояние линии в данный момент. «Желаемое состояние выхода» – команда,

подаваемая на линию, «Состояние выхода» – фактическое состояние линии в текущий момент времени.

3.6 Интерфейсы связи

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

3.6.2 При использовании в качестве интерфейса связи интерфейса CAN следует руководствоваться требованиям стандарта ISO-11898.

3.7 Условия окружающей среды

3.7.1 Степень защиты устройств – IP50 по ГОСТ 14254.

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

3.7.3 Устройство допускает применение в шкафах управления наружной установки.

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

3.8 Электромагнитная совместимость

3.8.1 Электромагнитная совместимость устройств удовлетворяет следующим параметрам согласно ГОСТ 30804.6.2:

- а) Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Степень жёсткости 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 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.

3.8.2 Создаваемые устройством электромагнитные помехи соответствует требованиям ГОСТ 30804.6.4.

3.9 Маркировка

3.9.1 Устройство имеет стойкую маркировку, расположенную на внешней поверхности корпуса.

3.9.2 На маркировке приведены следующие данные (рисунке 3.2):

- наименование изготовителя или его зарегистрированный товарный знак;
- знак обращения продукции на рынке государств – членов Евразийского экономического союза;
- маркировка «Сделано в России»;
- обозначение типа оборудования и вариант исполнения устройства по ТУ 4217-013-20676432-2015;
- технические условия, по которым выпускается устройство;
- условное обозначение в соответствии ТУ 4217-013-20676432-2015;
- номинальные значения важнейших параметров (напряжение питания, потребляемая мощность и др.);
- наименование разъемов подключения;
- серийный номер и дата выпуска.

3.9.3 Транспортная тара на партию поставки устройств имеет маркировку, содержащую следующие данные:

- наименование изготовителя, его товарный знак и юридический адрес;
- обозначение технических условий, по которым выпускается устройство;
- условное обозначение устройства по настоящим ТУ;
- количество устройств каждой модификации в поставке;
- дату упаковки.

3.9.4 Информация, расположенная на маркировке, используется для проведения ревизий и технического обслуживания в процессе эксплуатации устройства.

3.9.5 Изготовитель оставляет за собой право изменить внешний вид маркировки, не уведомляя об этом потребителя.

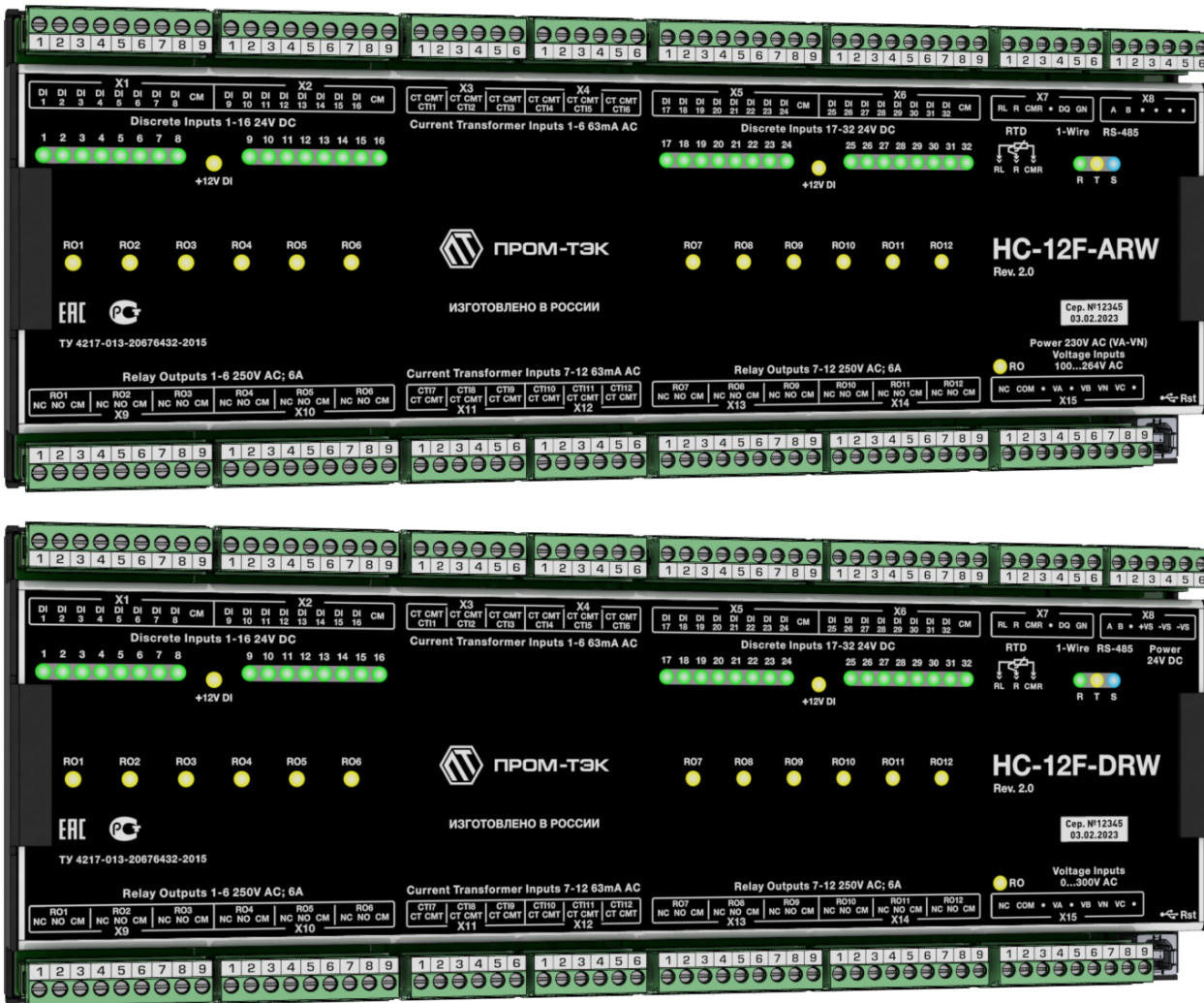


Рисунок 3.2 – Маркировка устройства

3.10 Комплектность

В комплект поставки входят:

- устройства;
- паспорт (один на устройство);
- руководство по эксплуатации (одно на поставляемую партию, укладывается в транспортную тару).

4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

4.1 Эксплуатационные ограничения

4.1.1 Все действия производятся с соблюдением необходимых правил безопасности и с учётом характеристик устройства.

4.1.2 В процессе эксплуатации проводится плановое техническое обслуживание.

4.1.3 Краткая информация по правилам безопасности дана в п. 2 настоящего руководства.

4.1.4 Значения напряжений и токов, подводимых к разъемам устройства, не должны превышать значений указанных в п. 3.3.1.

4.2 Монтаж устройства

4.2.1 Для выполнения монтажа устройства необходимо:

- а) Выбрать место установки устройства. Габаритные размеры устройства приведены в п. 3.3.1, а также в приложении А;
- б) Провести монтаж и подключение устройства на DIN-рейку;
- в) Подключить устройство согласно приложению Б;
- г) Подать на устройство напряжение питания. Убедиться в отсутствии перегрева корпуса устройства;
- д) Проверить устройство, руководствуясь п. 4.4.1 настоящего РЭ.

4.3 Демонтаж устройства

4.3.1 Для демонтажа устройства необходимо выполнить следующие действия:

- а) отключить питание;
- б) отсоединить провода от всех клемм устройства;
- в) снять устройство с DIN-рейки.

4.4 Проверка функционирования

4.4.1 Проверка функционирования устройства заключается в последовательной подаче управляющих команд по протоколу Modbus RTU, чтении текущих значений регистров, а также наблюдением за работой устройства в заданных режимах.

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Перечень работ по техническому обслуживанию и периодичность технического обслуживания приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Техническое обслуживание

№ п.п	Перечень работ по техническому обслуживанию	Периодичность
1	Удаление пыли с корпуса и лицевой панели устройства.	*
2	Проверка надежности подключения силовых и интерфейсных цепей устройства.	*
3	Проверка функционирования	*

* в соответствии с графиком планово-предупредительных работ.

Удаление пыли с поверхности с устройства производится чистой, мягкой обтирочной ветошью.

Проверка надежности подключения силовых и интерфейсных цепей устройства производится визуально внешним осмотром.

Проверка функционирования проводится согласно п. 4.4.1.

6 РЕМОНТ

Текущий ремонт осуществляется предприятием-изготовителем или аккредитованными юридическими и физическими лицами, имеющими право на проведение ремонта устройства.

7 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.

8 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.

9 УТИЛИЗАЦИЯ

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

По окончании срока эксплуатации потребитель осуществляет утилизацию устройства.

10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие устройства параметрам и характеристикам, указанным в настоящем РЭ при соблюдении потребителем условий хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, установленных ТУ 4217-013-20676432-2015.

Гарантийный срок эксплуатации – 24 (двадцать четыре) месяца со дня продажи, и не более 30 (тридцати) месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя при условиях хранения, оговорённых в настоящих ТУ.

Приложение А
(обязательное)

Габаритные размеры устройства



Рисунок А.1 – Габаритные размеры устройства

Приложение Б
(обязательное)
Схемы подключения устройства

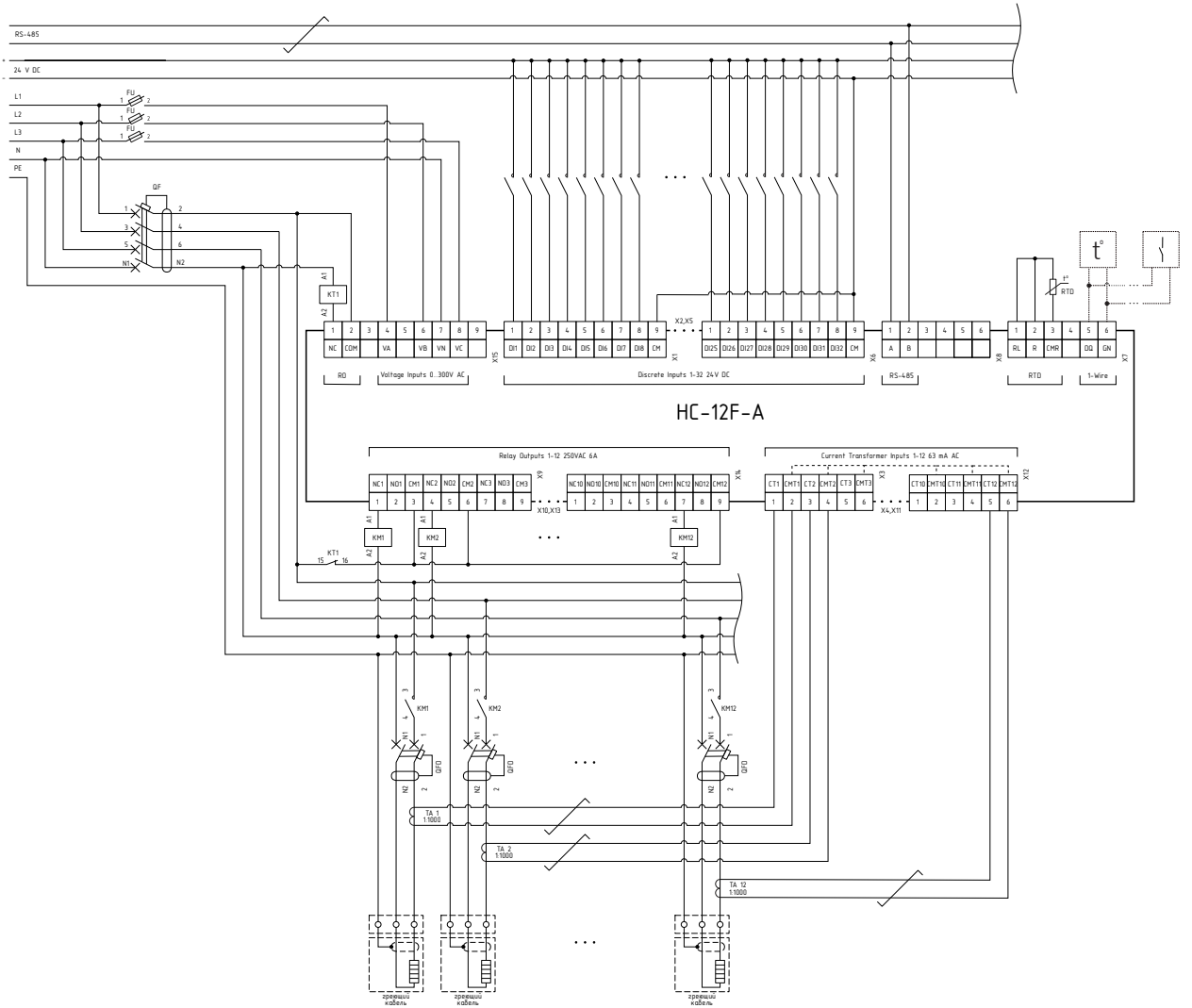


Рисунок Б.1 – Схема подключения устройства исполнения «А»

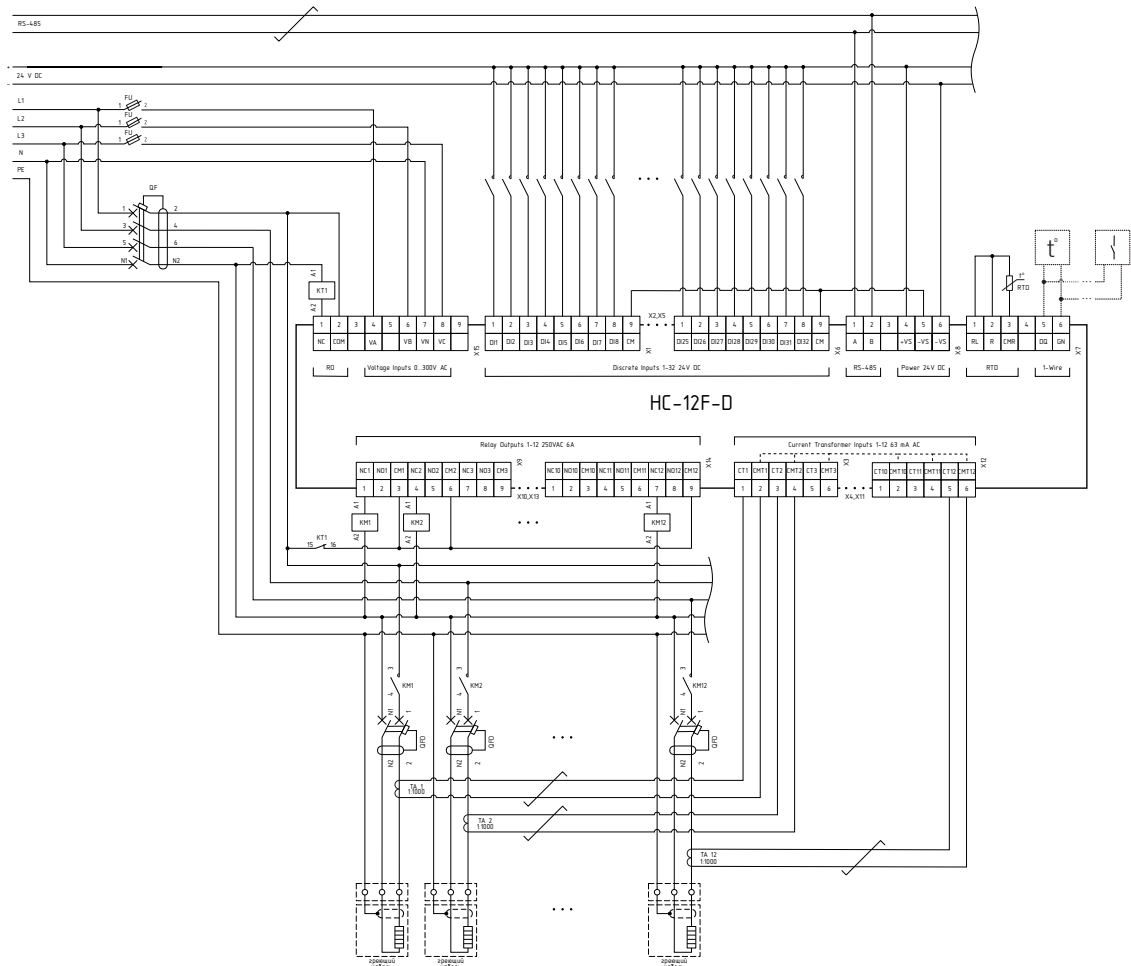


Рисунок Б.2 – Схема подключения устройства исполнения «D»

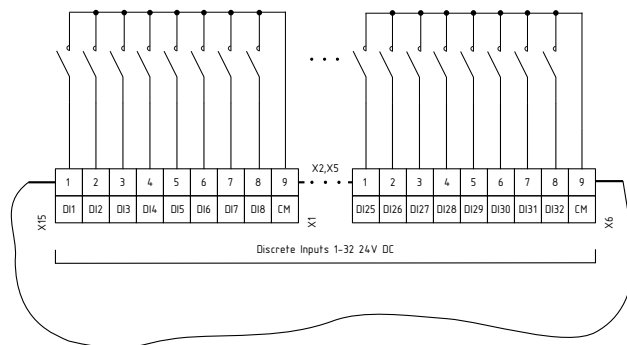


Рисунок Б.3 – Схема подключения дискретных входов устройства исполнения «А», «D» без использования внешних источников питания

Примечание – Переключение на внутренний источник питания осуществляется программно через WEB-интерфейс.

Приложение В
(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. В.1). Либо запустить программу **Zadig** (файл Zadig.exe находится в рабочей папке программы KSE Firmware Upgrade);

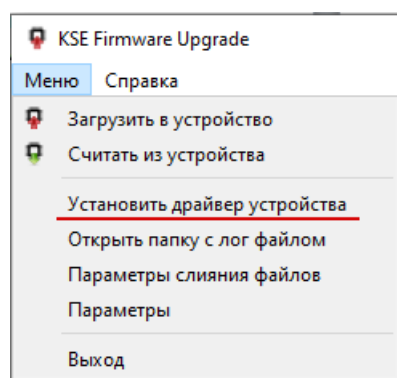


Рисунок В.1 – Выбор пункта меню «Установить драйвер устройства»

– В открывшемся окне (рис. В.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).

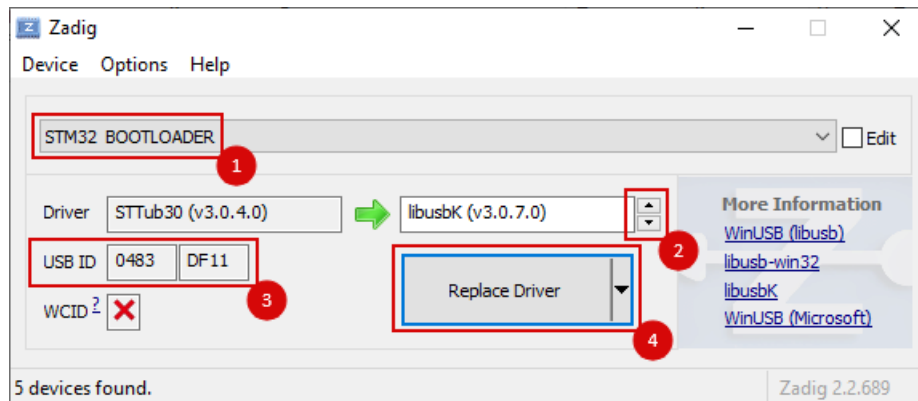


Рисунок В.2 – Окно программы «Zadig»

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

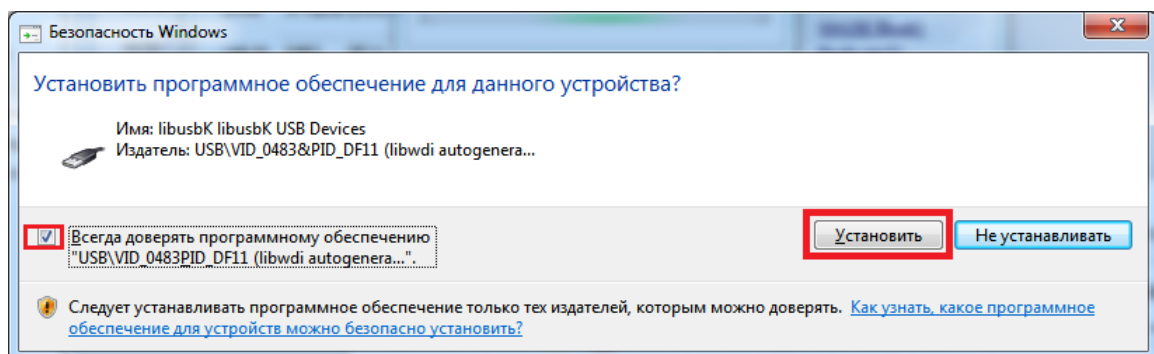


Рисунок В.3 – Окно «Безопасность Windows»

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

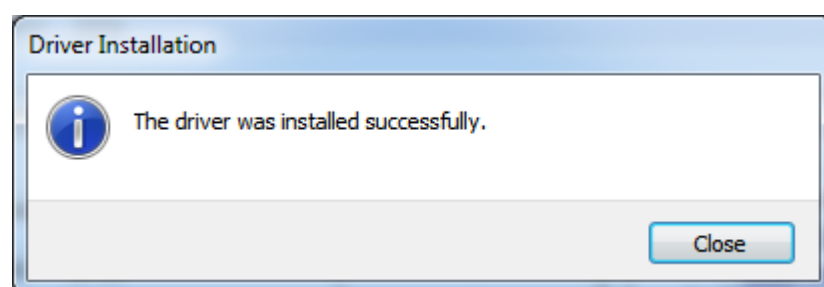


Рисунок В.4 – Окно с сообщением об установке драйвера

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. В.5);

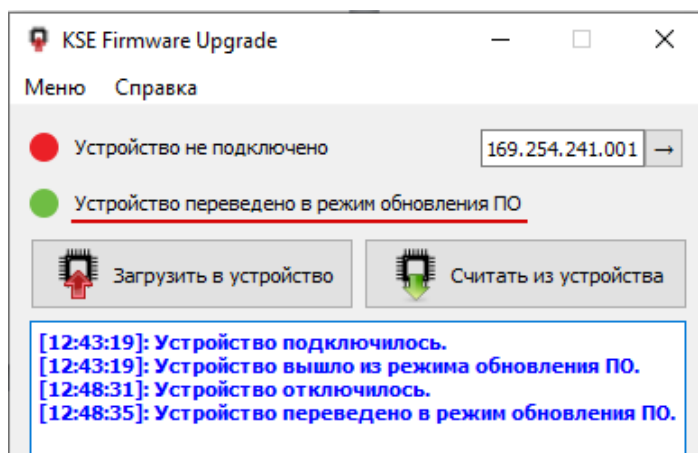


Рисунок В.5 – Окно программы «KSE Firmware Upgrade»

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

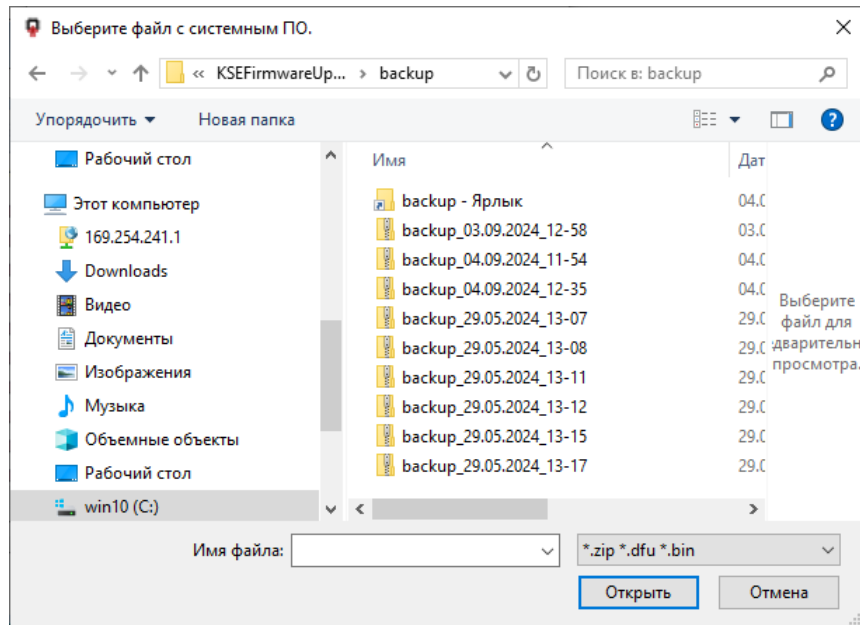


Рисунок В.6 – Окно выбора файла

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

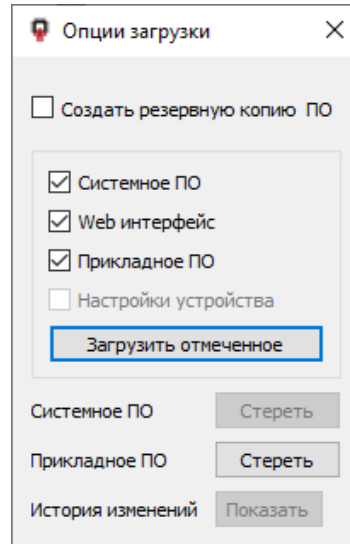


Рисунок В.7 – Окно «Опции загрузки»

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

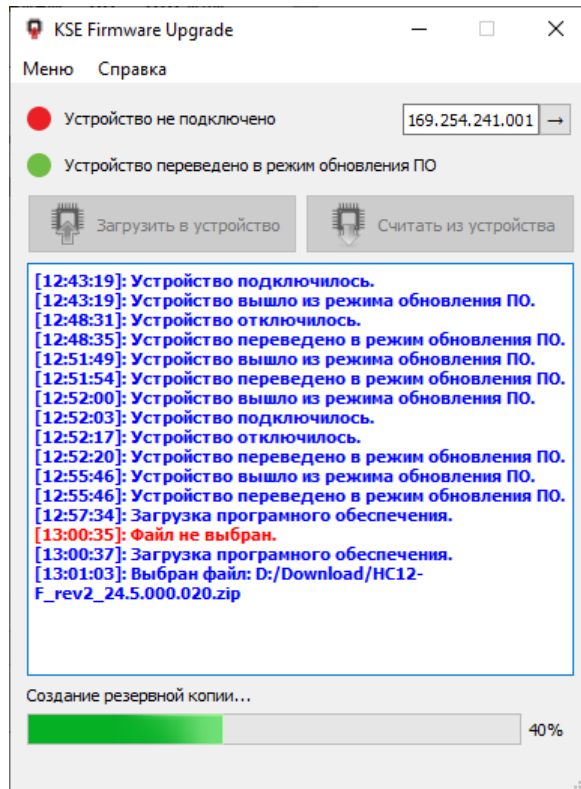


Рисунок В.8 – Создание резервной копии

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

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

Считывание системного ПО

Для считывания системного ПО из устройства необходимо выполнить следующие действия:

- а) Убедиться, что устройство находится в режиме обновления ПО;
- б) Нажать кнопку «Считать из устройства»;
- в) Начнется процесс создания резервной копии ПО из устройства;
- г) По завершении загрузки в окне сообщений появится сообщение «Загрузка завершена».

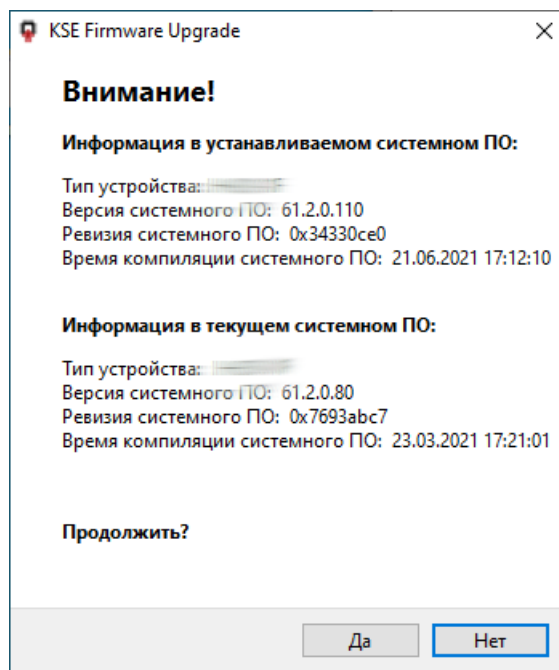


Рисунок В.9 – Окно с информацией о ПО

Загрузка резервной копии системного ПО

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

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

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

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

Слияние файлов настроек Modbus

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

- а) Следует выбрать необходимое действие:
 - Кнопка «Перезаписать» - для перезаписи файла на устройстве файлом из архива;
 - Кнопка «Пропустить» - для сохранения файла на устройстве без изменений;

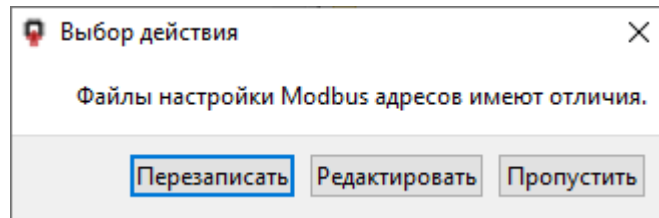


Рисунок В.10 – Окно выбора действия

- 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. В.11) и окно выбора действия (рис. В.12).

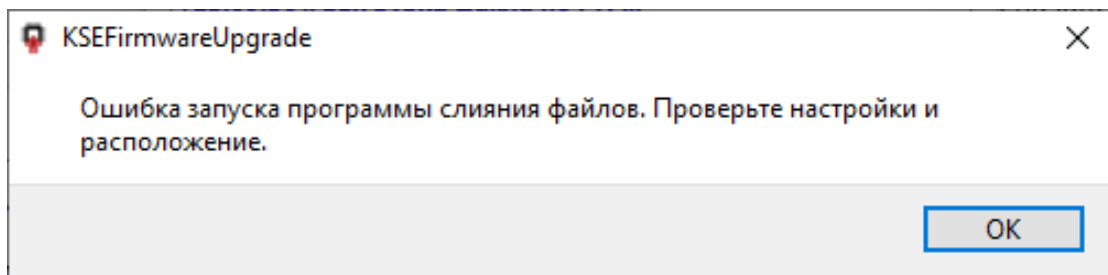


Рисунок В.11 – Окно ошибки запуска программы слияния файлов настроек Modbus-адресов

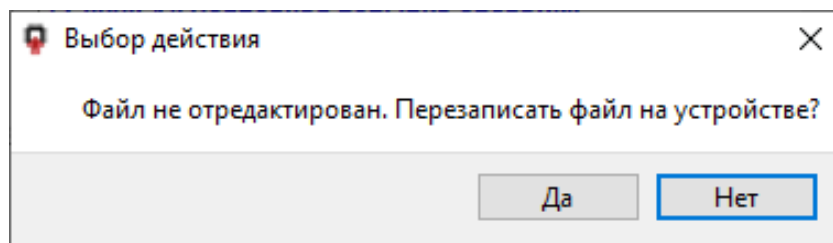


Рисунок В.12 – Окно выбора действия

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

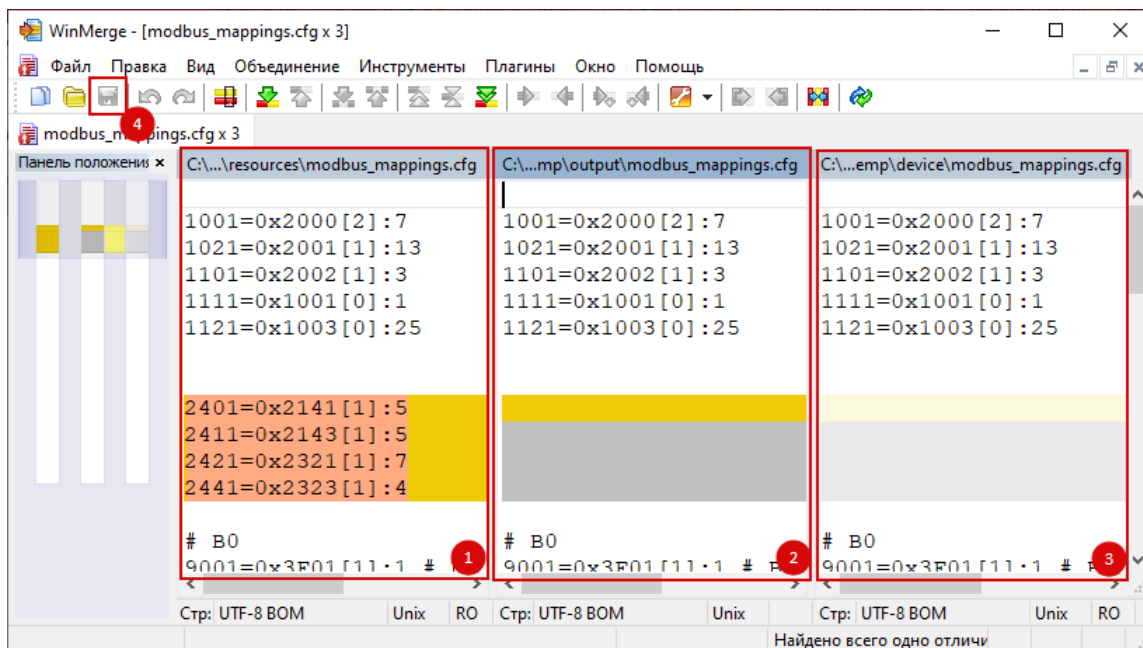


Рисунок В.13 – Окно программы «WinMerge»

- в) Далее необходимо сохранить файл (кнопка 4) (рис. В.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. В.14).

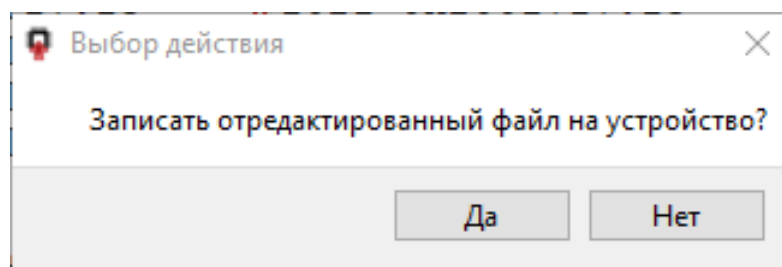


Рисунок В.14 – Окно выбора действия

Настройка программы

Параметры загрузки

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

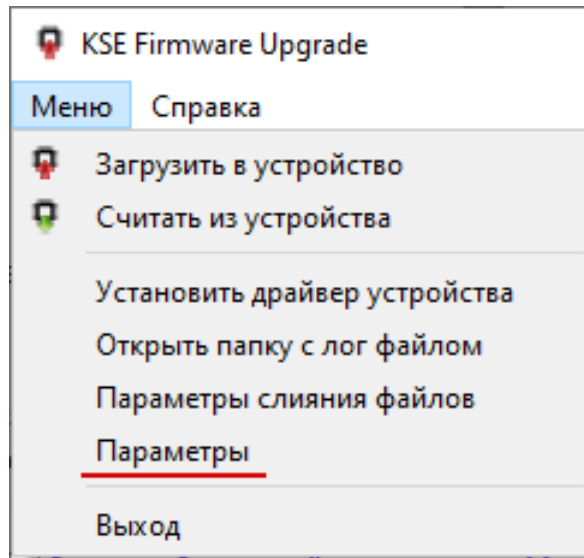


Рисунок В.15 – Выбор пункт «Параметры»

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

- IP адрес устройства;
- Имя пользователя для подключения по FTP;
- Пароль для подключения по FTP;
- Время ожидания подключения по FTP, по истечении которого выйдут сообщение об ошибке;
- Время ожидания подключения по TCP, по истечении которого выйдут 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. В.17);

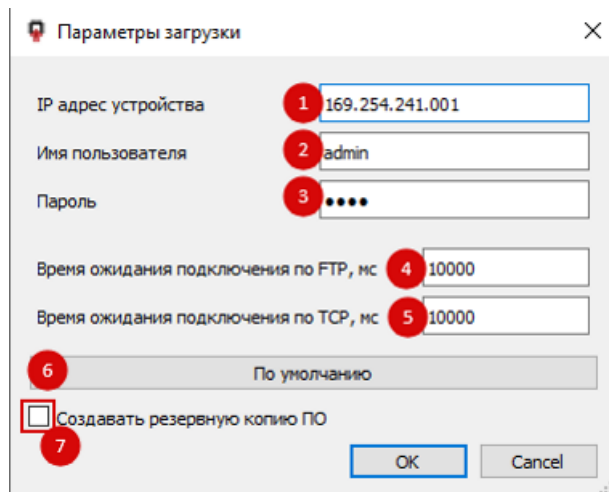


Рисунок В.16 – Окно параметров загрузки

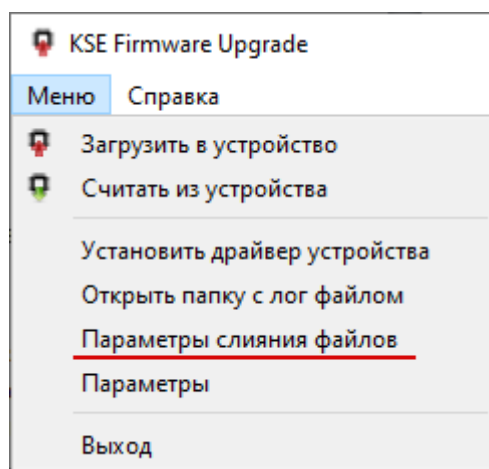


Рисунок В.17 – Окно параметров слияния файлов

б) Указать командную строку для вызова программы слияния файлов в (пункт 2) или выбрать команду по умолчанию (пункт 1) (рис. В.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.

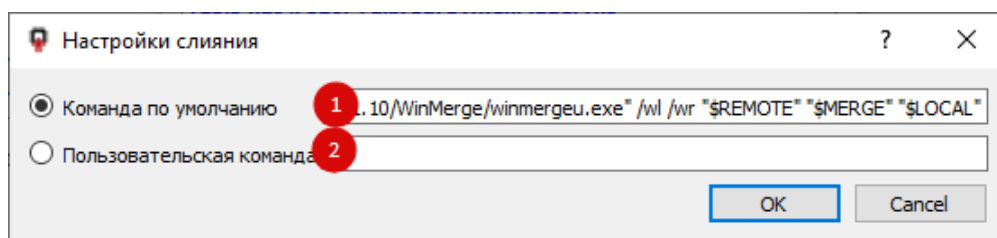


Рисунок В.18 – Окно настройки слияния файлов

Приложение Г

(Справочное)

Настройка устройства через Web-интерфейс

Для настройки параметров устройства через Web-интерфейс необходимо кабелем USB В через USB-порт подключить устройство к ПК.

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

The screenshot displays the web interface of a device. At the top, there is a toggle for 'Autoupdate' (turned off), a language dropdown set to 'English', and an 'apply' button. Below this is an 'Access control' section with the ID '50398488' and a 'Login' button. A link for 'Account page' is also visible. The main content area is titled 'Device Description' and contains a sub-section for '12S' with two tabs: 'Info' (selected) and 'Addons'. The 'Info' tab shows fields for 'UID' (160), 'SW version' (160.0.0.0), 'Command' (1 - Undetermined), and 'Restore Default Settings' (245), each with an 'apply' button. Below the 'Info' section are several expandable sections: 'Modules Types', 'Network Settings', 'I/O Modules Settings' (listing Module 0-3 as HC-12F D MB and HC-12F 6HDO16DI), 'External I/O Settings' (1-Wire Sensors), 'Application SW' (Application SW Description and Application SW Control), and 'Heating' (Heating Line 1-12 and Lines Settings).

Рисунок Г.1

Autoupdate (Автообновление и контроль доступа)

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

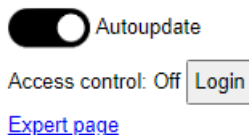


Рисунок Г.2

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 расширенные настройки Expert Page (предустановлены, изменение пользователем не требуется).

Для сохранения каждого изменённого значения нажать кнопку "apply".

«Device Description»

HC-12F Rev.2.0

В разделе содержится информация об устройстве, есть возможность изменить настройки доступа, скачать или загрузить дамп.

Вкладка Info (рис. Г.3) содержит:

- UID – уникальный идентификатор устройства;
- SW version – версия системного 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);
- Restore Default Settings – восстановить настройки по умолчанию. Для сброса настроек ввести в поле "load".

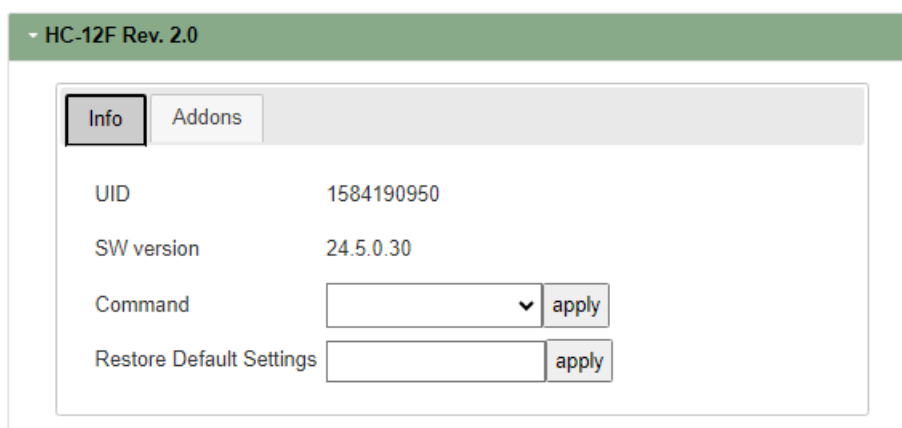


Рисунок Г.3

Addons (рис. Г.4).

Вкладка содержит 2 активные ссылки, по которым можно скачать дамп параметров с устройства (Download Dump) и загрузить его в устройство (Upload Dump).



Рисунок Г.4

Modules Types

Устройства поставляются с заранее определенным набором модулей, который указывается в разделе: базовый модуль (Main Module) и три модуля расширения (Extention Module 1, 2, 3).

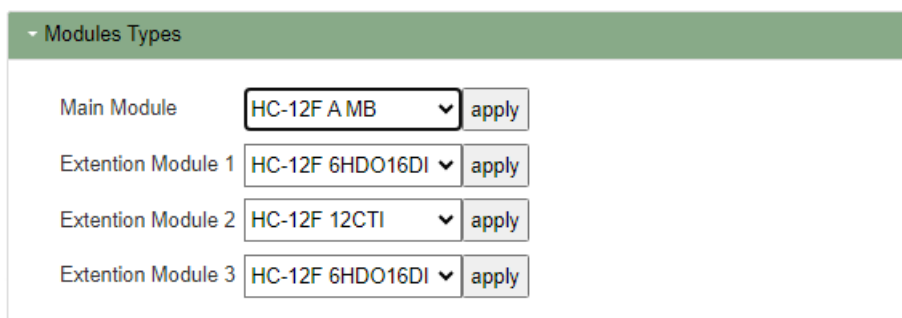


Рисунок Г.5

Network Settings

Раздел содержит настройки сетевых интерфейсов и протоколов.

Настройка интерфейса RS-485 и протокола Modbus

Вкладка содержит параметры последовательного порта и параметры протокола Modbus Slave (рис. Г.6).

Параметры последовательного порта:

- Enable – включение/отключение интерфейса;
- Data rate – выбор скорости передачи данных, кбит/с;
- Parity – проверка чётности;
- Stop bits – выбор количества стоповых бит.

Параметры Modbus Slave:

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

The screenshot shows a web-based configuration interface for network settings. At the top, there is a green header with a dropdown arrow and the text "Network Settings". Below this, there are two tabs: "RS-485" (which is selected and highlighted) and "RNDIS (USB)". The main configuration area contains several rows of settings, each with a label, a value field, a dropdown arrow, and an "apply" button. The settings are: "Enable" set to "True", "Data rate, kbit/s" set to "115.2", "Parity" set to "Off", and "Stop bits" set to "1". Below these is a section titled "Modbus Settings" with a sub-section "Slave". The "Slave" section includes: "Device address" set to "245", "Answer Delay, ms" set to "0", and "Poll Timeout, s" set to "5". At the bottom of the configuration area, there is a link labeled "View Modbus mappings".

Parameter	Value	Action
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	5	apply

[View Modbus mappings](#)

Рисунок Г.6

RNDIS (USB)

Во вкладке задается IP-адрес устройства (рис. Г.7). По умолчанию указан адрес `http://169.254.241.1`.

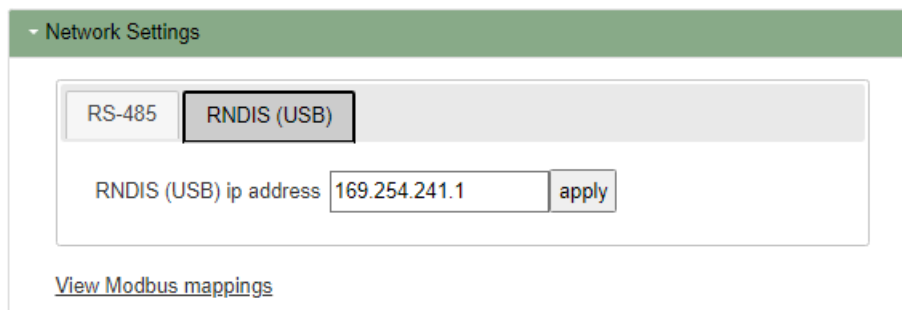


Рисунок Г.7

View Modbus Mappings

Кнопка [View Modbus Mappings](#) в разделе Network Settings (рис. Г.7) 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) (рис. Г.8) и Coils (однобитовый тип данных) (рис. Г.9) 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).

Активная ссылка `modbus_mapping.cfg` позволяет скачать Modbus Mapping.

Mapping of CANopen objects in Modbus address space

Registers		Coils			
Modbus Mappings					
modbus_mappings.cfg					
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	Серийный номер	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 Г.8

Mapping of CANopen objects in Modbus address space

Registers		Coils			
Modbus Mappings of Coils (for functions: 1, 2, 5 and 15)					
Coil	Index:Subi	Name Index - Subindex	Comment	Data Type	Access Type

Рисунок Г.9

«I/O Modules Settings»

Настройки базового модуля HC-12F A MB

Базовый модуль HC-12F A MB реализует 3 функции: высоковольтного дискретного выхода, измерения напряжения по трем каналам и измерения температуры (с помощью термосопротивления). На рис. Г.10, Г.11, Г.12 представлены настройки каждой из функций:

- HDO – высоковольтный дискретный выход:

– На вкладке *Output* в колонке *Invert Polarity* (рис. Г.10 а) отображается выход, который был задан инверсным во вкладке *Settings* б).

В колонке *Value* производится управление выходом;

- *Error Mode* (рис. Г.10 с) – настройки режима безопасности. Позволяют включить или выключить безопасный режим и установить безопасное значение*;
- *Filter Mask* (рис. Г.10 d) – возможность подключить на выход маскирование управления*.

* – в системном ПО не обрабатывается, реализация в прикладном ПО.



Рисунок Г.10

- 3VI – измерение напряжения по трем каналам (рис. Г.11):
 - Во вкладке *Input* колонка *Value* отображает значения напряжения на соответствующих входах, В;
 - Вкладка *Deadband* – отображает диапазон значений входного сигнала *Deadband reference*, от которого берется *Deadband*, % (является константой);
 - Во вкладке *Settings* – в колонке *Filter Time* задается время фильтрации для каждого входа, в мс;
 - Вкладка *Scaling* позволяет задать значения масштабирования входного сигнала (*Scaling*) и смещения для каждого входа (*Offset*):

$$V_{\text{масштабированное}} = (V_{\text{полученное}} - \text{Offset}) \times \text{Scaling}.$$

	Value, V
1	232.47839
2	3.41880
3	3.17460

a)

	Deadband Reference	Deadband, %	
1	65.00000	0.50000	apply
2	65.00000	0.50000	apply
3	65.00000	0.50000	apply

b)

	Filter Time, ms	
1	0	apply
2	0	apply
3	0	apply

c)

	Scaling		Offset	
1	5.00000	apply	0.00000	apply
2	1.00000	apply	3.00000	apply
3	1.00000	apply	0.00000	apply

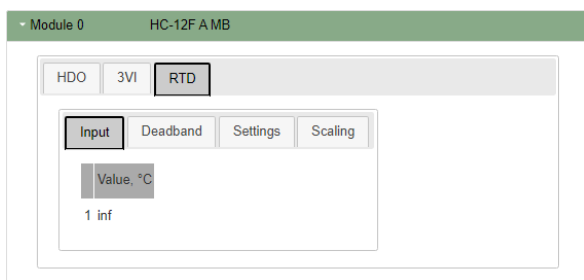
d)

Рисунок Г.11

- RTD – измерение температуры (с помощью термосопротивления) (рис. Г.12):
 - На вкладке *Input* отображаются состояния входов. Колонка *Value* указывает значение входного сигнала, °C;
 - Во вкладке *Deadband* колонка *Deadband Reference* определяет диапазон значений нечувствительности входного сигнала, от которого берется *Deadband, %* (является константой);
 - Вкладка *Settings*: колонка *Filter Time* позволяет задать время фильтрации входа, в мс, колонка *Sensor Type* обеспечивает выбор типа датчика;
 - Вкладка *Scaling* позволяет задать значения масштабирования входного сигнала (*Scaling*) и смещения для входа (*Offset*):

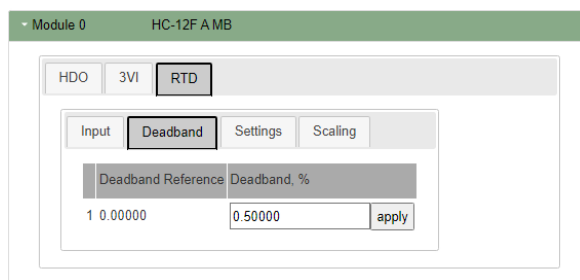
$$V_{\text{масштабированное}} = (V_{\text{полученное}} - \text{Offset}) \times \text{Scaling}.$$

I/O Modules Settings



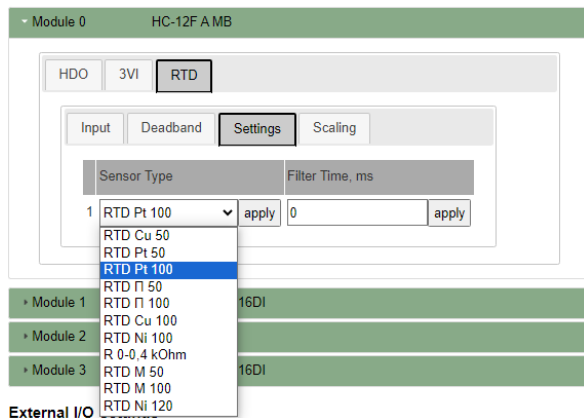
a)

I/O Modules Settings



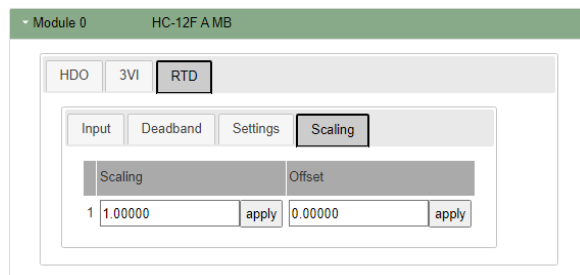
b)

I/O Modules Settings



c)

I/O Modules Settings



d)

Рисунок Г.12

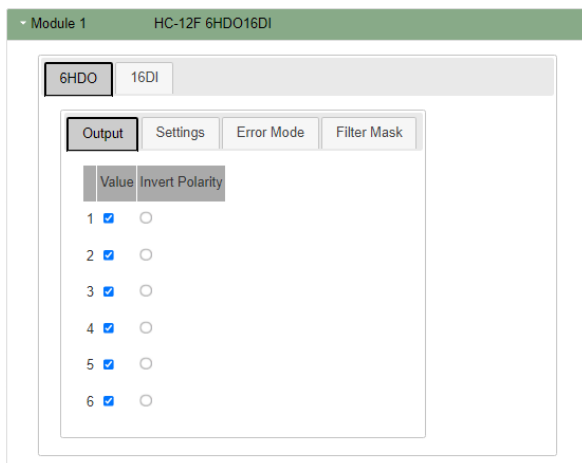
Настройки модулей расширения Module 1, 3 HC-12F 6HDO16DI

Подразделы содержат настройки шести высоковольтных дискретных выходов (6HDO) и шестнадцати дискретных входов (16DI).

● 6HDO:

- Во вкладке *Output* в колонке *Invert Polarity* (рис. Г.13 а) отображаются выходы, которые были заданы инверсными во вкладке *Settings*;
- В колонке *Value* включается управление необходимыми выходами;
- *Error Mode* рис. с) – режим безопасности. Позволяет включить или выключить безопасный режим и установить безопасное значение*;
- *Filter Mask* рис. d) – возможность подключить на каждый выход маскирование управления*.

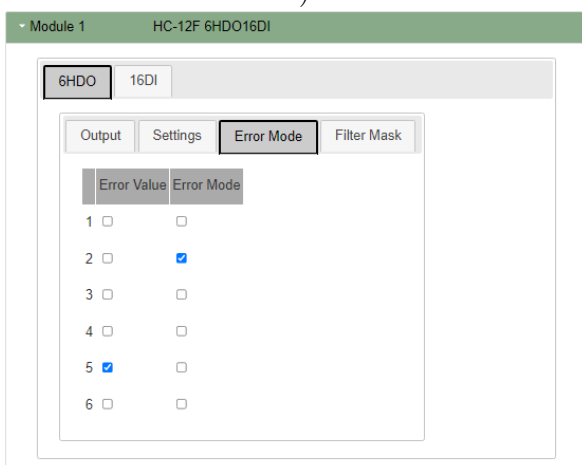
* - в системном ПО не обрабатывается, реализация в прикладном ПО.



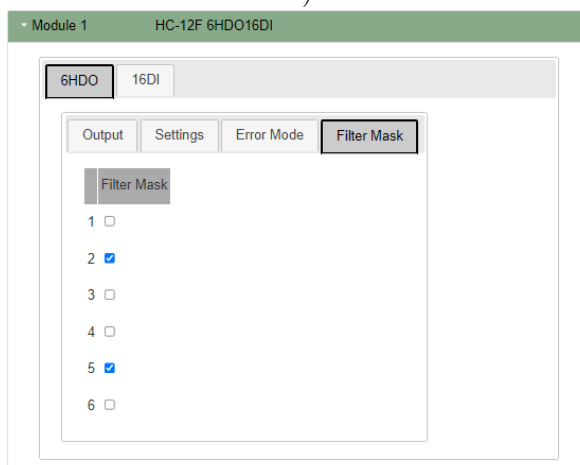
a)



b)



c)



d)

Рисунок Г.13

- 16DI:

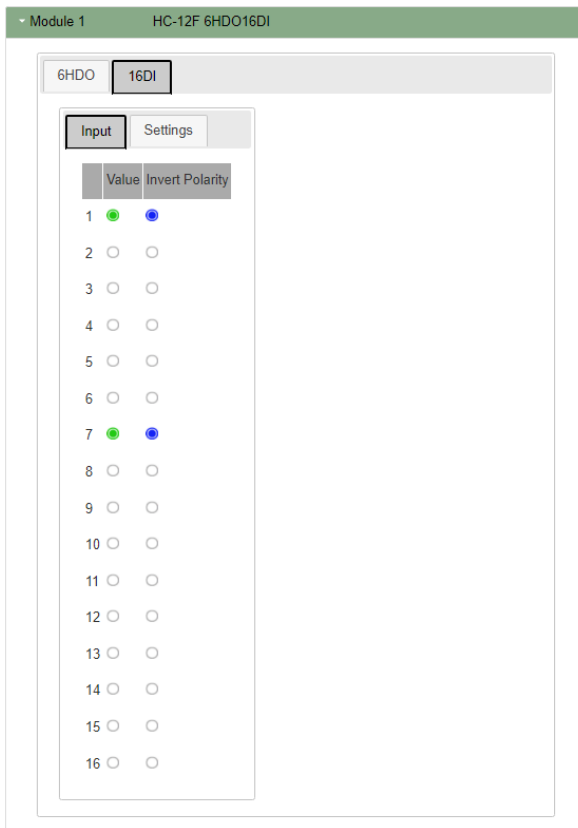
WEB-интерфейс содержит вкладки (рис. Г.14):

В выпадающем поле *WET-nDry Contact* необходимо выбрать тип контакта - "сухой" (устройство подключено к внешнему источнику питания) или "мокрый" (подключение к внутреннему блоку питания). На вкладке *Input* отображаются состояния входов с флагами, которые указывают инвертировано ли это состояние (колонка *Invert Polarity*). Колонка *Value* указывает на наличие уровня логической «1» на входе на соответствующем входе. Колонка *Invert Polarity* указывает на инверсию уровня логической «1».

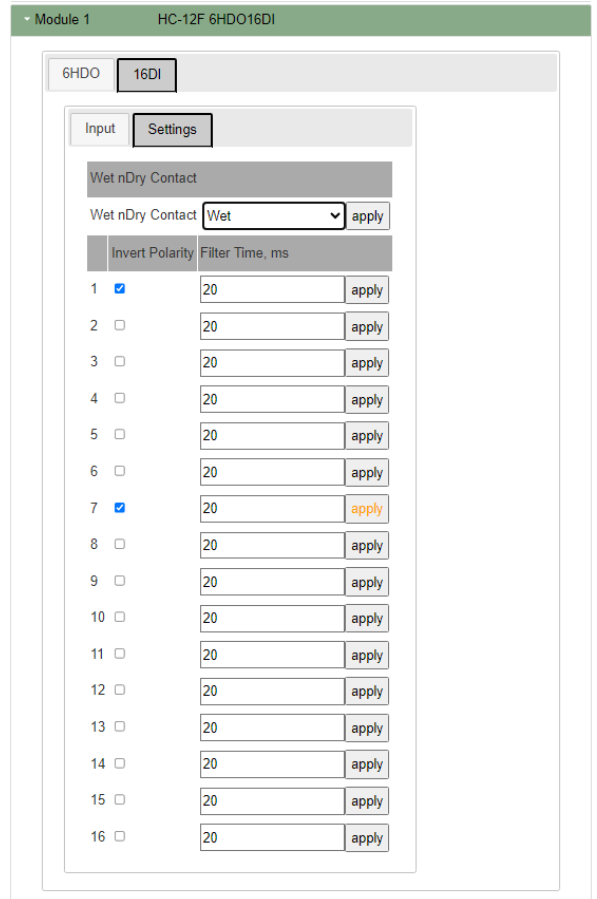
⚠ Индикатор работает независимо от инверсии.

На вкладке *Settings* задаются:

- *Invert polarity* – возможность инвертирования состояние входа;
- *Filter time* – время фильтрации при изменении состояния входа (0...120 мс).



a)



b)

Рисунок Г.14

Настройки модуля расширения Module 2 HC-12F 12СТІ

Подраздел содержит настройки модуля, реализующего функции аналогового ввода сигналов переменного тока (рис. Г.15):

- На вкладке *Input* отображаются численные значения входного аналогового сигнала на входах;
- Во вкладке *Deadband* колонка *Deadband Reference* определяет диапазон значений нечувствительности входного сигнала, от которого берется *Deadband*, % (является константой);
- Вкладка *Settings* содержит настройки *Filter Time* – времени фильтрации для каждого входа;
- Вкладка *Scaling* позволяет задать значения масштабирования входного сигнала (*Scaling*) и смещения для каждого входа (*Offset*):

$$V_{\text{масштабированное}} = (V_{\text{полученное}} - \text{Offset}) \times \text{Scaling}.$$

Module 2 HC-12F 12CT1

Input Deadband Settings Scaling

	Value	Range
1	0.00000	63 mA
2	0.00000	63 mA
3	0.00000	63 mA
4	0.00000	63 mA
5	0.00000	63 mA
6	0.00000	63 mA
7	0.00000	63 mA
8	0.00000	63 mA
9	0.00000	63 mA
10	0.00000	63 mA
11	0.00000	63 mA
12	0.00000	63 mA

a)

Module 2 HC-12F 12CT1

Input Deadband Settings Scaling

	Deadband Reference	Deadband, %
1	65.00000	0.50000 apply
2	65.00000	0.50000 apply
3	65.00000	0.50000 apply
4	65.00000	0.50000 apply
5	65.00000	0.50000 apply
6	65.00000	0.50000 apply
7	65.00000	0.50000 apply
8	65.00000	0.50000 apply
9	65.00000	0.50000 apply
10	65.00000	0.50000 apply
11	65.00000	0.50000 apply
12	65.00000	0.50000 apply

b)

Module 2 HC-12F 12CT1

Input Deadband Settings Scaling

	Filter Time, ms
1	0 apply
2	0 apply
3	0 apply
4	0 apply
5	0 apply
6	0 apply
7	0 apply
8	0 apply
9	0 apply
10	0 apply
11	0 apply
12	0 apply

c)

Module 2 HC-12F 12CT1

Input Deadband Settings Scaling

	Scaling	Offset
1	1.00000 apply	0.00000 apply
2	1.00000 apply	0.00000 apply
3	1.00000 apply	0.00000 apply
4	1.00000 apply	0.00000 apply
5	1.00000 apply	0.00000 apply
6	1.00000 apply	0.00000 apply
7	1.00000 apply	0.00000 apply
8	1.00000 apply	0.00000 apply
9	1.00000 apply	0.00000 apply
10	1.00000 apply	0.00000 apply
11	1.00000 apply	0.00000 apply
12	1.00000 apply	0.00000 apply

d)

Рисунок Г.15

«External I/O Settings»

1-Wire Sensors

При необходимости через дополнительный интерфейс 1-Wire можно задействовать до 27 цифровых датчиков температуры (рис. Г.16).

Для того, чтобы задействовать датчики температуры, необходимо в выпадающей вкладке Enable выбрать значение True, сохранить выбор кнопкой «apply». Далее осуществить поиск доступных устройств (кнопка Scan). В выпадающем списке Sensor Select отобразятся только те датчики, которые были обнаружены при сканировании.

Определить их последовательность (Sensor №). После сохранения выбора датчика в графе таблицы AI Read Float отобразится значение его температуры.

External I/O Settings

1-Wire Sensors

Enable

Search for devices

Sensor #	Sensor Select	AI Read Float
1	<input type="text" value="0x99000007be68ff28"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
2	<input type="text" value="0x99000007be68ff28"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
3	<input type="text" value="0xac000007be529528"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
4	<input type="text" value="0x54000007bdfefd28"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
5	<input type="text" value="Not Selected"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
6	<input type="text" value="0x99000007be68ff28"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
7	<input type="text" value="0xc7000007bd1f7f28"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
8	<input type="text" value="0xa8000007bde80f28"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
9	<input type="text" value="0x69000007bdad1728"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
10	<input type="text" value="0x47000007bdad4728"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
11	<input type="text" value="0xcb000007bcf83328"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
12	<input type="text" value="0xa5000007bceb9328"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
13	<input type="text" value="0x58000007bdad2328"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
14	<input type="text" value="0x54000007bdfefd28"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
15	<input type="text" value="0xe3000007be03bd28"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
16	<input type="text" value="0xee000007be889d28"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
17	<input type="text" value="0xc7000007bcd1d28"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
18	<input type="text" value="0x2a000007be531d28"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
19	<input type="text" value="0x9a000007be4f2d28"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
20	<input type="text" value="0xac000007be529528"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
21	<input type="text" value="0x73000007bde62528"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
22	<input type="text" value="0xe7000007bce8f928"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
23	<input type="text" value="0xae000007be68fe28"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
24	<input type="text" value="0x5e000007bdad1628"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
25	<input type="text" value="Not Selected"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
26	<input type="text" value="Not Selected"/> <input type="button" value="apply"/>	nan
27	<input type="text" value="Not Selected"/> <input type="button" value="apply"/>	nan

Рисунок Г.16

«Application SW»

Application SW Description

Подраздел отражает данные по прикладному программному обеспечению (рис. Г.17).

Application SW

Application SW Description	
Project Name	HC_12F_rev2_compatible
Project Build Date	2023-07-10 10:59:56
Checksum	0

Рисунок Г.17

Application SW Control

В подразделе реализована функция запуска и остановки программного обеспечения (кнопки Start/Stop) (рис. Г.18).

Application SW Control	
Status	Running
Control	<input type="button" value="Start"/> <input type="button" value="Stop"/>

Рисунок Г.18

«Heating»

Раздел содержит настройки и текущие параметры каждой линии (Heating Line) и расширенные настройки линий (Lines Settings) (рис. Г.19).

⚠ Устройства поставляются с оптимальными расширенными настройками (Lines Settings), настройка при типовом применении не требуется.



Рисунок Г.19

Heating Line

Раздел содержит текущие параметры (Live View) и группу настроек каждой линии (Settings).

Текущие параметры линии (рис. Г.20):

- Current, A – ток, A;
- Voltage, V – напряжение, В;
- Temperature, °C – температура, °C;
- Line Output States – состояние выхода линии (режимы работы линии рассмотрены в разделе 3.5);
- Wanted Output States – желаемое состояние выхода линии;

- DI state – состояние входа;
- Actual Mode – текущий режим линии.

Heating

Line 1		
Current, A	nan	apply
Voltage, V	nan	apply
Temperature, °C	-41.79183	apply
Line Output State	0	apply
Wanted Output State	0	apply
DI State	0	apply
Actual Mode	PWM	apply

Рисунок Г.20

Настройки линии (рис. Г.21):

Группа параметров Settings:

- Duty On – время включенного состояния выхода в режиме ШИМ;
- Duty Off – время выключенного состояния выхода в режиме ШИМ;
- Wanted Mode – желаемый режим работы линии;
- Temp Set Point – температура уставки;
- Hysteresis – гистерезис.

Группа параметров Lines Flags:

- Voltage for line – выбора напряжения для линии (V1, V2, V3);
- Output Mode – режим выхода (NC/NO);
- Switching to PWM Mode When No Polling via Modbus – переход в режим ШИМ при отсутствии опроса по Modbus;
- Connection wait – время отсутствия опроса по Modbus до перехода в режим ШИМ.

Heating

Heating Line 1

Live View Settings

Settings

Duty On	180	apply
Duty Off	420	apply
Wanted Mode	Remote	apply
Temp Set Point	5.00000	apply
Hysteresis	3.00000	apply

Line Flags

Voltage for Line	V1	▼
Output Mode	NC	▼
Switching to PWM Mode When No Polling via Modbus	On	▼

apply

Connection Wait	30	apply
-----------------	----	-------

Рисунок Г.21

Для сохранения каждого изменённого значения нажать кнопку "apply".

Приложение Д
(Справочное)

Отличительные особенности НС-12F Rev.2.0 от НС-12F Rev.1.0

Питание и интерфейсы связи

При подключении питания обратить внимание на то, что вместо контактов **1** и **2** разъёма **X29** необходимо подключиться к контактам **4** и **6** разъёма **X8** (см. Д.1). Последовательный интерфейс RS-485 подключается к контактам **1** и **2** вместо контактов **3** и **4**.

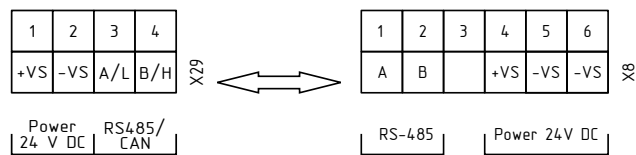


Рисунок Д.1 – Подключение питания

Дискретные входы

Вместо разъемов **X1** – **X14** дискретные входы подключаются к разъёмам **X1**, **X2**, **X5** и **X6** (см. Д.2). К контактам **CM** необходимо подключить -24V DC (контакт **5** разъёма **X8**).

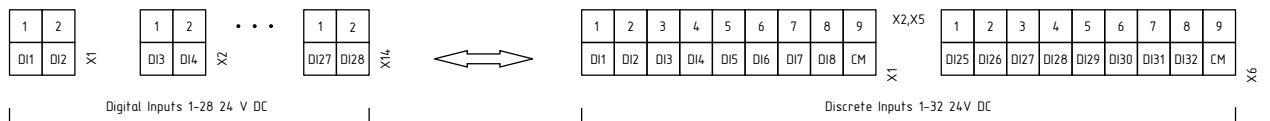


Рисунок Д.2 – Дискретные входы

Дискретные выходы

Вместо разъемов **X32** – **X43** дискретные выходы подключаются к разъёмам **X9**, **X10**, **X13** и **X14** (см. Д.3).

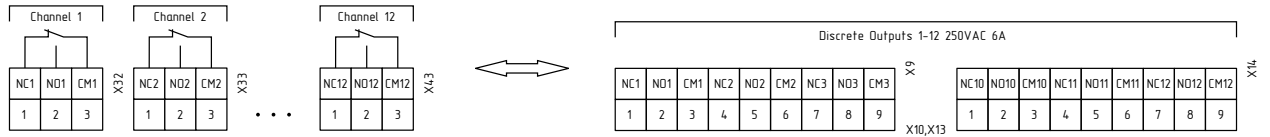


Рисунок Д.3 – Дискретные выходы

Подключение трансформаторов тока

Вместо разъемов **X15** – **X26** трансформаторов тока подключаются к разъёмам **X3**, **X4**, **X11** и **X12** (см. Д.4).

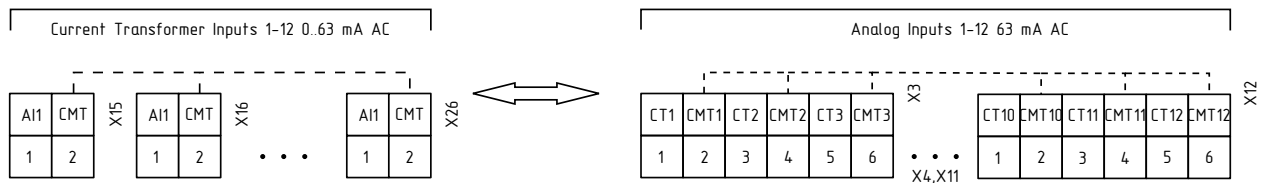


Рисунок Д.4 – Подключение трансформаторов тока

Подключение датчиков типа RTD

Вместо разъема **X28** датчики типа RTD подключаются к разъёму **X7**. К контактам **5** и **6** разъёма **X7** можно подключить периферийные устройства по шине 1-Wire (см. Д.5).

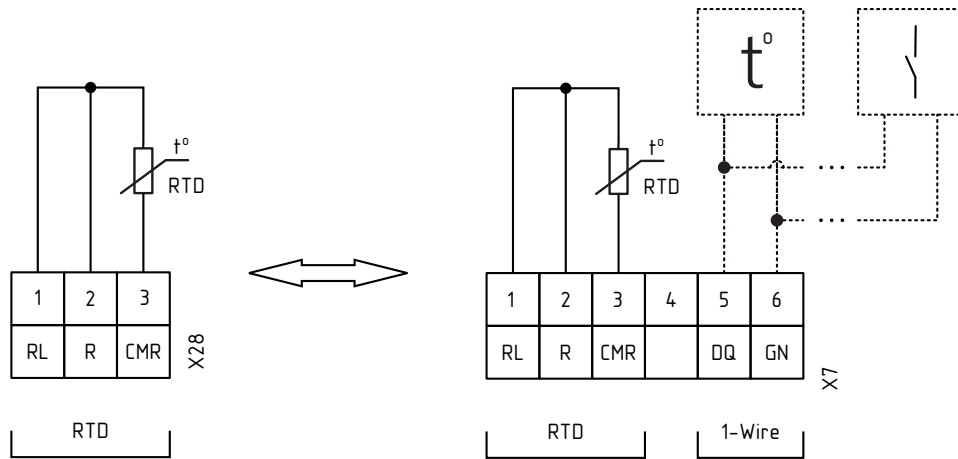


Рисунок Д.5 – Подключение датчиков типа RTD и дополнительного интерфейса 1-Wire

Дополнительное реле и каналы измерения напряжения

Разъемы подключения дополнительного реле **X31** и входы измерения напряжения **X27** объединены в разъем **X15**, где контакты **1** и **2**, обозначенные «**Status DO**», предназначены для дополнительного реле, а **4**, **6**, **7** и **8** для измерения напряжения (см. Д.6).

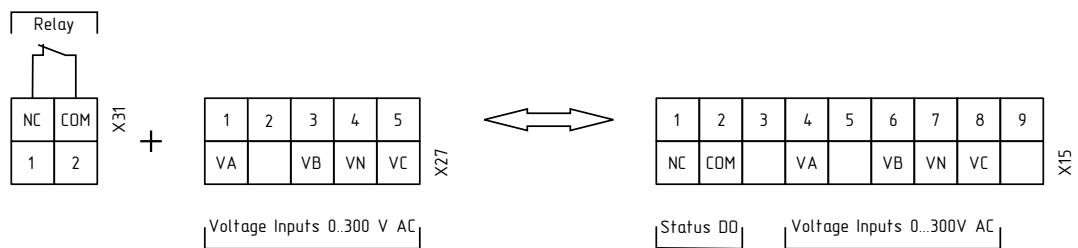


Рисунок Д.6 – Дополнительное реле и каналы измерения напряжения



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
www.prom-tec.net

Revision:00850c5