

*Общество с ограниченной ответственностью  
«ПРОМ-ТЭК»*

*Устройство управления нагрузкой  
НС-12F*

*Руководство по эксплуатации  
ПРОМ.421455.024-02РЭ*



**ПРОМ-ТЭК**



# Содержание

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Введение</b>   | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>Требования безопасности</b>  | <b>6</b>  |
| <b>3</b> | <b>Описание и работа устройства</b>   | <b>7</b>  |
| 3.1      | Назначение . . . . .  | 7         |
| 3.2      | Условия окружающей среды . . . . .  | 7         |
| 3.3      | Состав устройства . . . . .   | 8         |
| 3.4      | Индикация . . . . .   | 8         |
| 3.5      | Разъёмы подключения . . . . .   | 11        |
| 3.6      | Маркировка . . . . .  | 11        |
| 3.7      | Комплектность . . . . .   | 13        |
| 3.8      | Технические характеристики . . . . .  | 13        |
| 3.9      | Электромагнитная совместимость . . . . .  | 18        |
| 3.10     | Режимы работы каналов управления нагрузкой . . . . .                                | 19        |
| 3.11     | Сеть . . . . .  | 20        |
| <b>4</b> | <b>Эксплуатация</b>   | <b>21</b> |
| 4.1      | Ограничения . . . . .   | 21        |
| 4.2      | Монтаж устройства . . . . .   | 21        |
| 4.3      | Демонтаж устройства . . . . .   | 21        |
| 4.4      | Проверка функционирования . . . . .   | 22        |
| 4.5      | Техническое обслуживание . . . . .  | 22        |
| <b>5</b> | <b>Текущий ремонт</b>   | <b>23</b> |
| <b>6</b> | <b>Транспортирование</b>  | <b>24</b> |
| <b>7</b> | <b>Хранение</b>   | <b>25</b> |
| <b>8</b> | <b>Утилизация</b>   | <b>26</b> |
| <b>9</b> | <b>Гарантийные обязательства</b>  | <b>27</b> |
|          | <b>Приложение А Габаритные размеры устройства</b>                                   | <b>28</b> |
|          | <b>Приложение Б Схемы подключения устройства</b>                                    | <b>29</b> |
|          | <b>Приложение В Настройка системных интерфейсов и протоколов. Сетевые настройки</b> | <b>31</b> |
|          | <b>Приложение Г Отличительные особенности HC-12F Rev.2.0 от HC-12F Rev.1.0</b>      | <b>46</b> |



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).

Производитель ООО «ПРОМ ТЭК» , 199106, Санкт-Петербург, МО Гавань вн.тер.г., 26-ая линия В.О., дом 15, корпус 2, литера А, пом. 168Н офис 1.

Техническая поддержка: [support@prom-tec.net](mailto:support@prom-tec.net)

# 1 Введение

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

1.2 Устройство представляет собой взрывозащищенный 12канальный регулятор.

1.3 Устройство разделяется на варианты исполнения. Условное обозначение устройств серии НС:

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

1 – тип устройства;

2 – 12 каналов управления нагрузкой.

3 – вариант исполнения по типу питания:

**A** – питание 230 В 50 Гц (табл. 5);

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

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

1.5 По устойчивости климатических факторов внешней среды устройства изготавливаются в климатическом исполнении У, категория размещения 2.1 по ГОСТ 15150.

## 2 Требования безопасности

2.1 Перед эксплуатацией необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией на устройство.

2.2 Устройство соответствует требованиям безопасности класса защиты 0 по ГОСТ Р МЭК 61140-2000.

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

2.4 К работам по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту устройства допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

2.5 При проведении работ по монтажу и обслуживанию устройства должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Главгосэнергонадзором.

## 3 Описание и работа 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 Д.

### 3.2 Условия окружающей среды

3.2.1 По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации устройство соответствует исполнению У категории размещения 2.1 (от минус 45 до плюс 60 °С) по ГОСТ 15150-69.

3.2.2 Устройство допускает применение в шкафах управления наружной установки.

### 3.3 Состав устройства

3.3.1 Устройство состоит из металлического корпуса с пластиковой крышкой, печатных плат и разъёмов для внешних подключений. Внешний вид устройства приведен на рисунке 1.

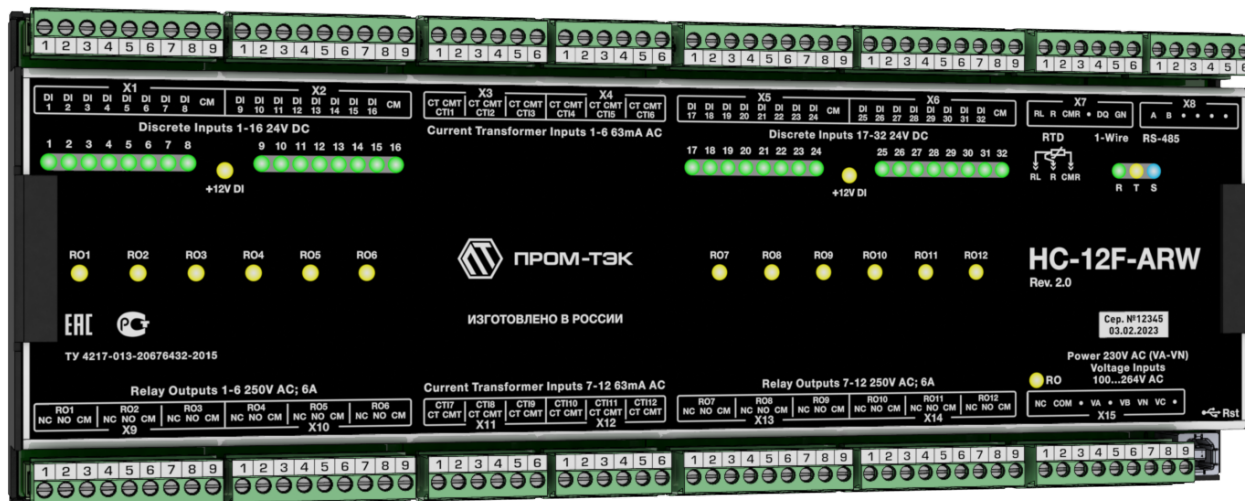


Рисунок 1 – Внешний вид устройства

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

3.3.3 На лицевой части корпуса расположены индикаторы (см. п. 3.4) и разъёмы (см. п. 3.5).

### 3.4 Индикация

3.4.1 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».



3.4.2 Процесс функционирования устройства и его текущее состояние отображаются при помощи светодиодных индикаторов, назначение которых описано в таблице 1.

Таблица 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 |

3.4.3 Каждый индикатор работает в одном из нескольких режимов. Описание режимов представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Режимы индикаторов

| Режим           | Описание   |
|-----------------|--|
| Flickering      | Периодическое мигание индикатора длительностью 50 мс и частотой 10 Гц                                      |
| Blinking        | Периодическое мигание индикатора длительностью 200 мс и частотой 2,5 Гц                                    |
| Single flash    | Одиночное периодическое мигание индикатора длительностью 200 мс и общим периодом 1200 мс                   |
| Double flash    | Двойное периодическое мигание индикатора длительностью 200 мс с паузой 200 мс и общим периодом 1600 мс     |
| Triple flash    | Тройное периодическое мигание индикатора длительностью 200 мс с паузой 200 мс и общим периодом 2000 мс     |
| Quadruple flash | Четверное периодическое мигание индикатора длительностью 200 мс с паузой в 200 мс и общим периодом 2400 мс |
| Short flash     | Однократное короткое мигание индикатора длительностью 20 мс  |
| On              | Постоянное свечение индикатора   |
| Off             | Индикатор выключен   |

#### 3.4.4 Описание состояний индикатора «S» представлено в таблице 3.

Таблица 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   |

#### 3.4.5 Описание состояний индикаторов порта RS-485 представлено в таблице 4.

Таблица 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  |

### 3.5 Разъёмы подключения

3.5.1 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».

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

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

3.5.4 Подключение нагрузки, дискретных и аналоговых входов, внешнего источника питания, выхода «Relay», интерфейса связи осуществляется проводами сечением до 2,5 мм<sup>2</sup>, обжатыми наконечниками.

### 3.6 Маркировка

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

3.6.2 На маркировке приведены следующие данные (рисунке 2):

- знак соответствия;
- обозначение технических условий, по которым выпускается устройство;
- логотип предприятия-изготовителя;
- условное обозначение в соответствии ТУ 4217-013-20676432-2015;
- заводской номер и дата выпуска.

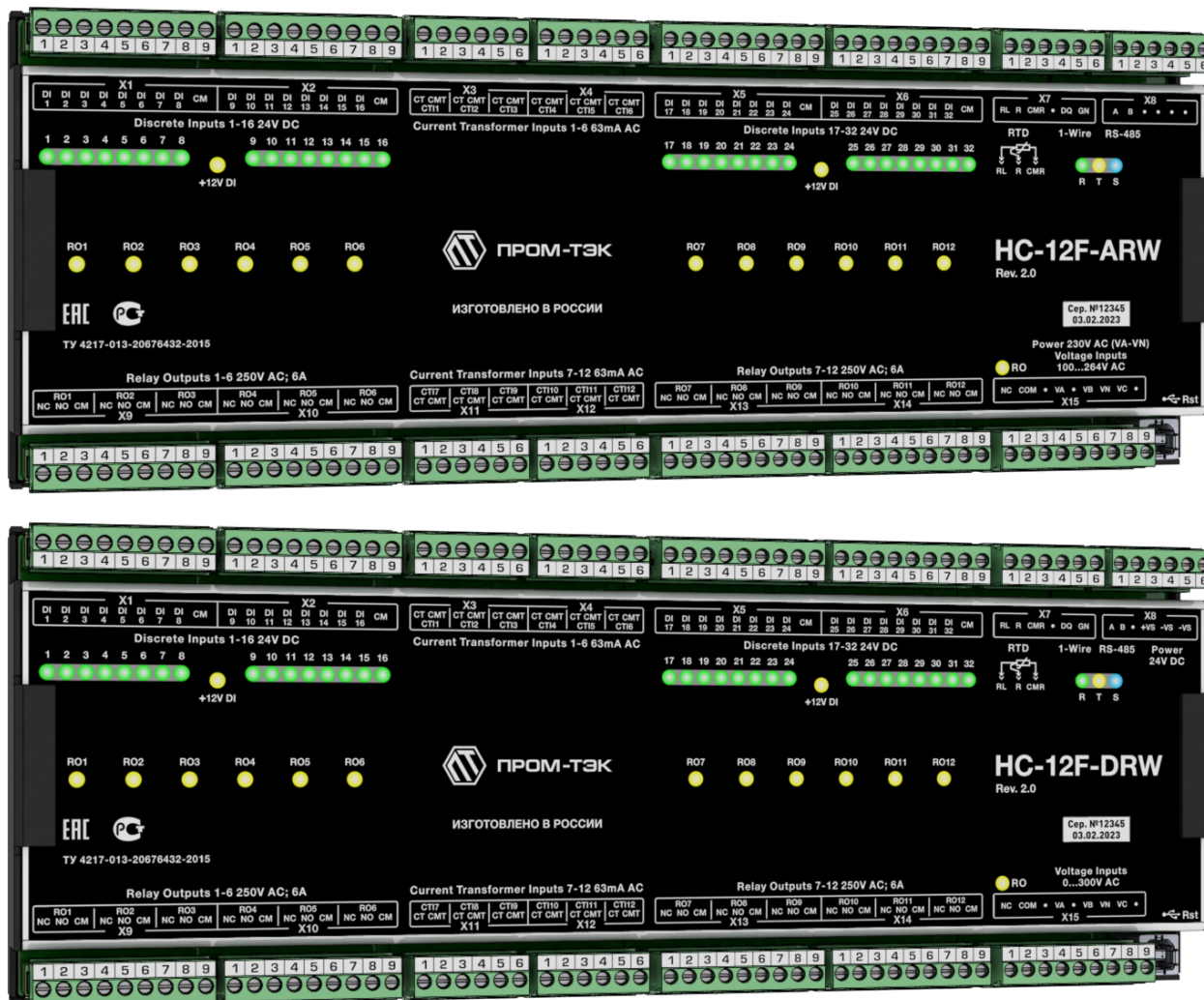


Рисунок 2 – Маркировка устройства

3.6.3 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;

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

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

### 3.7 Комплектность

3.7.1 В комплект поставки входят:

- устройства;
- паспорт (один на устройство);

### 3.8 Технические характеристики

3.8.1 Основные параметры и технические характеристики устройства представлены в таблице 5.

Таблица 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 $10^{\circ}\text{C}$ , % | $\pm 0,2$                           |

Продолжение таблицы 5

| Параметр  | Значение      |
|---|---------------|
| Входное сопротивление, Ом ( $\pm 15\%$ )  | 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, %  | $\pm 2,0$     |
| 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 $10^\circ\text{C}$ , %       | $\pm 0,25$    |
| <i>Каналы измерения переменного напряжения</i>  |               |
| Количество, шт.   | 3             |
| Диапазон измерения 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 $10^\circ\text{C}$ , % | $\pm 0,2$     |
| <i>Канал аналогового ввода датчиков температуры</i>   |               |
| Количество, шт.   | 1             |
| Схема подключения датчиков  | Трехпроводная |

| Параметр  | Значение   |
|---|--|
| Типы поддерживаемых датчиков согласно ГОСТ 6651:  | Диапазон измерения температуры, °C                             |
| 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°C, % | $\pm 0,05$   |
| <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>   |  |
| <b>Исполнение М</b>   |  |
| 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  |
| <b>Исполнение R</b>   |  |
| Тип интерфейса  | RS-485   |
| Количество, шт  | 1  |
| Протокол передачи данных  | Modbus RTU   |

Продолжение таблицы 5

| Параметр                 | Значение    |
|--------------------------|-------------|
| Скорость обмена, кбит/с  | 9,6...115,2 |
| <b>Исполнение С</b>      |             |
| Тип интерфейса           | CAN         |
| Количество, шт           | 1           |
| Протокол передачи данных | CANopen     |
| Скорость обмена, кбит/с  | 50...1000   |



Продолжение таблицы 5

| Параметр   | Значение             |
|--|----------------------|
| <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, °C  | –45...+60            |
| * Шесть каналов можно переключить на измерение дифференциального тока. |                      |

### 3.9 Электромагнитная совместимость

3.9.1 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.

3.9.2 Создаваемые устройством электромагнитные помехи соответствует требованиям ГОСТ 30804.6.4.

### 3.10 Режимы работы каналов управления нагрузкой

3.10.1 Каждый канал управления нагрузкой может находиться в одном из состояний:

- **«Ручной вкл.»**. Канал управления находится во включенном состоянии, измеряется ток и напряжение на нагрузке;
- **«Ручной выкл.»**. Канал управления находится в отключенном состоянии;
- **«Duty»**. В течение времени, заданного параметром времени нахождения во включенном состоянии, канал управления нагрузкой будет включен. В течение времени, заданного параметром времени нахождения в выключенном состоянии, канал будет выключен;
- **«Управление по температуре»**. В данном режиме канал управления нагрузкой работает в зависимости от сигнала внешнего датчика температуры в соответствии с уставками «Желаемая температура» и «Гистерезис температуры»;
- **«Удаленное управление»**. Канал управления нагрузкой изменяет свое состояние в зависимости от команд, приходящих по интерфейсу связи от системы верхнего уровня;
- **«Блокировка»**. Состояние канала остается в том режиме, в котором было до момента перехода в режим «Блокировка», при этом управление каналом недоступно.

3.10.2 После возобновления питания, каналы управления возвращаются в режим, в котором находились до потери питания.

3.10.3 По умолчанию канал управления находится в режиме «Удалённое управление».

3.10.4 Флаг «Использовать Duty» изначально выставлен в состояние «Вкл.», что переводит канал управления нагрузкой в режим «Duty» при отсутствии связи по интерфейсу в течение 30 с. При восстановлении связи с системой верхнего уровня, канал вновь будет управляться по командам от системы верхнего уровня.

Включение этого флага также приводит к переходу в режим «Duty» при отсутствии сигнала внешнего датчика температуры в режиме «Управление по температуре».

3.10.5 Канал управления имеет два параметра, связанных с режимом: «Режим канала» и «Желаемый режим канала».

«Режим канала» отображает текущий режим, «Желаемый режим канала» показывает, как был сконфигурирован канал управления нагрузкой (в случае работы в режиме «Duty» по причине недостоверности данных с датчика температуры, либо отсутствия связи по интерфейсу связи). При появлении связи/достоверных данных с

внешнего датчика температуры, канал управления возвращается в «Желаемый режим канала».

3.10.6 Канал управления имеет параметры «Состояние канала» и «Желаемое состояние канала», отражающие состояние канала управления нагрузкой в данный момент. «Желаемое состояние канала» – команда, подаваемая на канал управления нагрузкой, «Состояние канала» – фактическое состояние канала управления в текущий момент времени.

### **3.11 Сеть**

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

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

## **4 Эксплуатация**

### **4.1 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. 3.8.1.

### **4.2 Монтаж устройства**

4.3.1 Для выполнения монтажа устройства необходимо:

- а) Выбрать место установки устройства. Габаритные размеры устройства приведены в п. 3.8.1, 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. 4.7.1 настоящего РЭ.

### **4.3 Демонтаж устройства**

4.4.1 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

4.7.1 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.

## 4.5 Техническое обслуживание

4.8.1 Перечень работ по техническому обслуживанию и периодичность технического обслуживания приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Техническое обслуживание

| №<br>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.

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

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

4.8.4 Проверка функционирования проводится согласно п. 4.7.1.

## 5 Текущий ремонт

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

## 6 Транспортирование

6.1 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.

6.2 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.

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



## 7 Хранение

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

## 8 Утилизация

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

8.2 По окончании срока эксплуатации потребитель осуществляет утилизацию устройства.

## 9 Гарантийные обязательства

9.1 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.

9.2 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

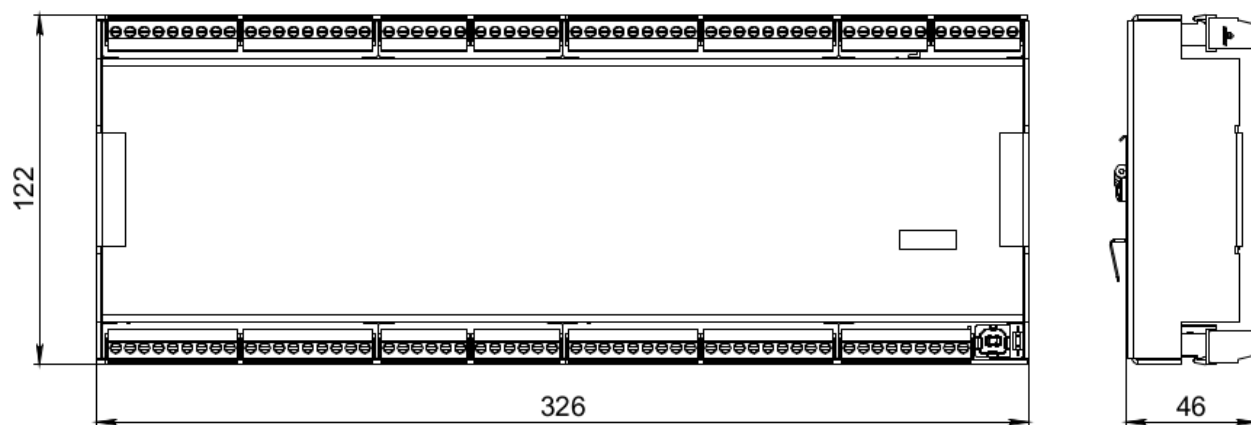


Рисунок А.1 – Габаритные размеры устройства

Приложение Б  
(обязательное)  
Схемы подключения устройства

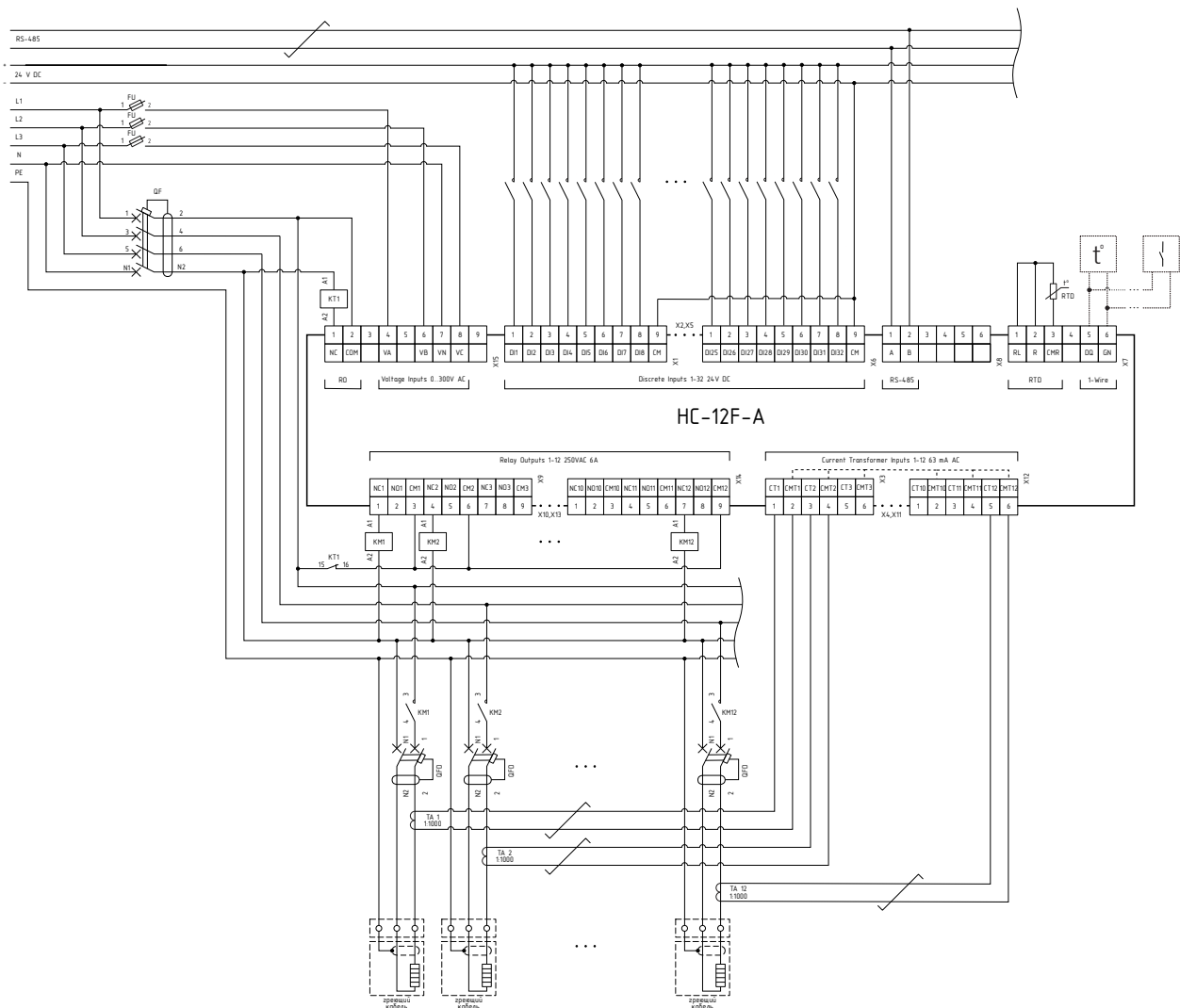


Рисунок Б.1 – Схема подключения устройства исполнения «А»

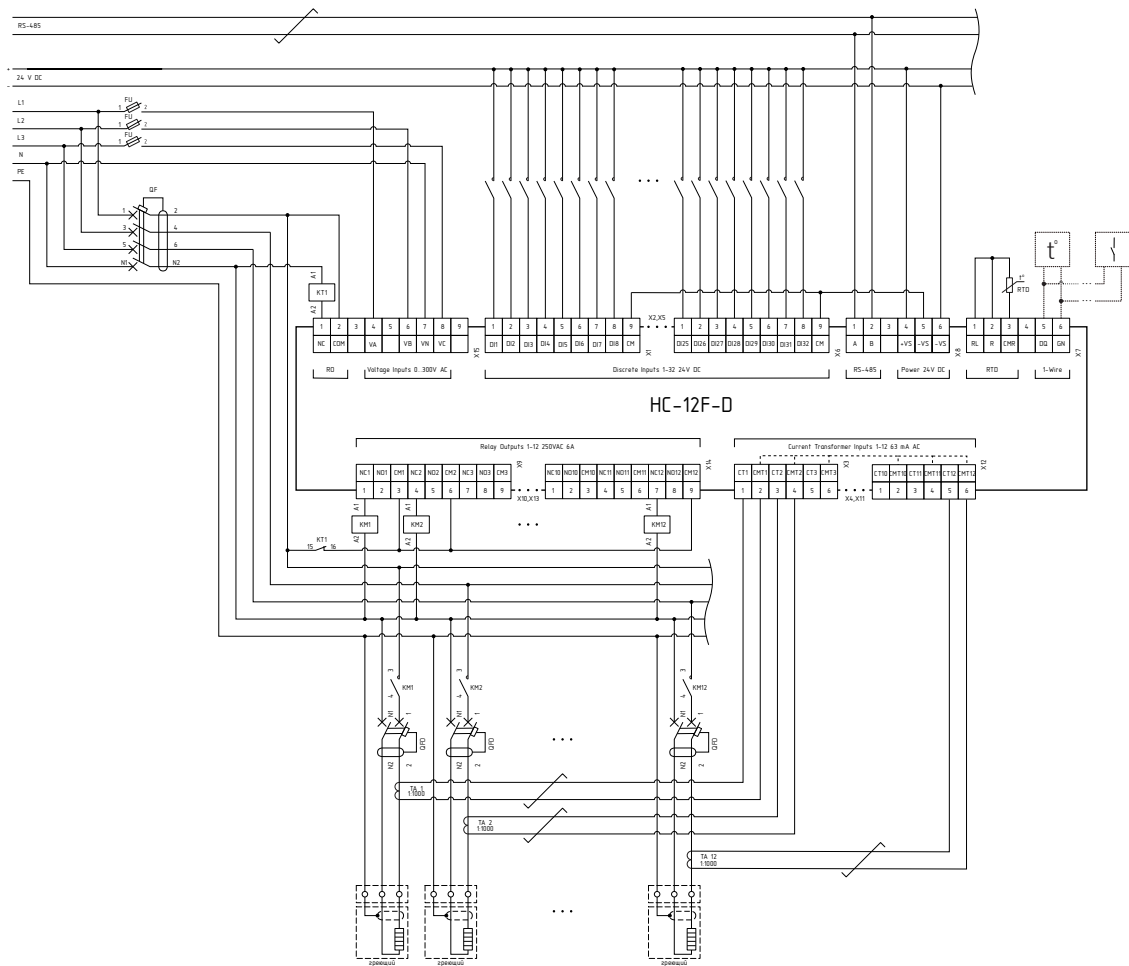


Рисунок Б.2 – Схема подключения устройства исполнения «D»

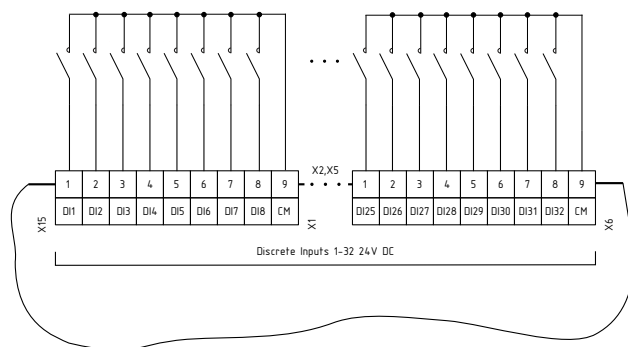


Рисунок Б.3 – Схема подключения дискретных входов устройства исполнения «А», «D» без использования внешних источников питания

Примечание: переключение на внутренний источник питания осуществляется программно через WEB-интерфейс.

## Приложение В

(Справочное)

### Настройка системных интерфейсов и протоколов. Сетевые настройки

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

Запустить на ПК стандартный браузер и ввести в адресную строку адрес страницы быстрой настройки устройства <http://169.254.241.1>. Появится окно настройки вида рис. В.1. Данный адрес страницы задан по умолчанию и может быть изменен.

The screenshot displays the web interface for the HC-12F Rev. 2.0 device. At the top, there is a toggle switch for 'Autoupdate' (currently off), a language dropdown menu set to 'English' with an 'apply' button, and an 'Access control: Off' status with a 'Login' button. Below this is a link to the 'Expert page'. The main section is titled 'Device Description' and contains a green header bar with 'HC-12F Rev. 2.0'. Inside this section, there are two tabs: 'Info' (selected) and 'Addons'. The 'Info' tab shows fields for 'UID' (1584190950), 'SW version' (24.5.0.30), 'Command' (with a dropdown and 'apply' button), and 'Restore Default Settings' (with an 'apply' button). Below the 'Info' tab are two expandable sections: 'Modules Types' and 'Network Settings'. The 'I/O Modules Settings' section follows, showing a table of modules:

| Module   | Module Name     |
|----------|-----------------|
| Module 0 | HC-12F A MB     |
| Module 1 | HC-12F 6HDO16DI |
| Module 2 | HC-12F 12CTI    |
| Module 3 | HC-12F 6HDO16DI |

Below the modules section is the 'External I/O Settings' section with an expandable '1-Wire Sensors' item. The final section is 'Application SW', which includes expandable items for 'Application SW Description' and 'Application SW Control'.

Рисунок В.1

## Управление автообновлением

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

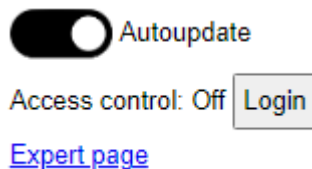


Рисунок В.2

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.



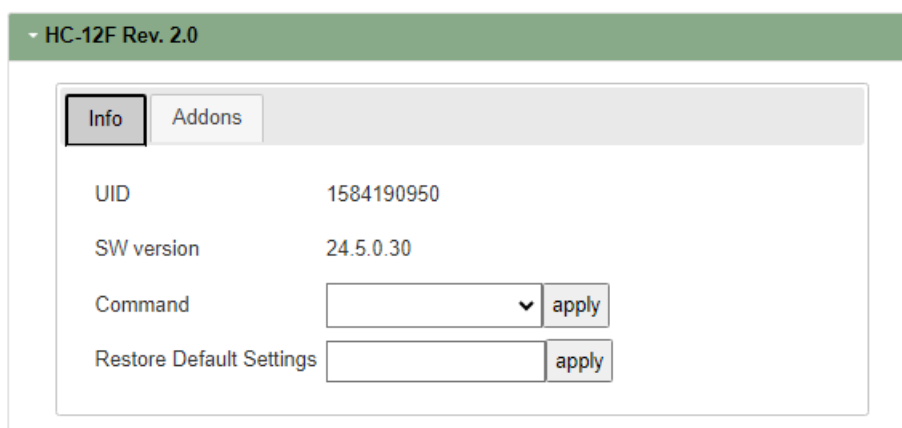
## «Device Description»

В разделе содержится информация об устройстве, задаются основные параметры.

### HC-12F Rev.2.0

Подраздел включает вкладки:

- Info (рис. В.3):
  - UID - идентификатор пользователя;
  - SW version - версия системного ПО;
  - Command - команда, позволяющая: включить контроль доступа (Access Control On)/ отключить контроль доступа (Access Control Off)/ сбросить уровень доступа (Access Level Reset)/ сменить пароль доступа (Change Password)/ перезагрузить устройство (Reboot);
  - Restore Default Settings - восстановить настройки по умолчанию. Для сброса настроек ввести в поле "load".



The screenshot shows a web interface for the HC-12F Rev. 2.0 device. At the top, there is a green header bar with the text "HC-12F Rev. 2.0". Below this, there are two tabs: "Info" (which is selected and highlighted with a dark border) and "Addons". The "Info" tab contains the following information:

|                          |   |
|--------------------------|---|
| UID                      | 1584190950  |
| SW version               | 24.5.0.30   |
| Command                  | <input type="text"/> <input type="button" value="apply"/> |
| Restore Default Settings | <input type="text"/> <input type="button" value="apply"/> |

Рисунок В.3

- Addons (рис. В.4).

Вкладка содержит 2 активные ссылки, по которым можно скачать текущие параметры с устройства (Download Dump) и загрузить их в устройство (Upload Dump).

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



Рисунок В.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).

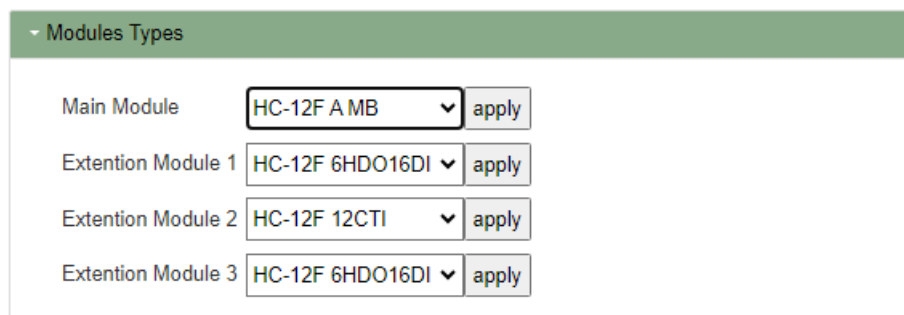


Рисунок В.5

## Network Settings

Подраздел содержит настройки сетевых интерфейсов и протоколов.

### Настройка интерфейса RS-485 и протокола Modbus

Вкладка содержит параметры последовательного порта и параметры протокола Modbus Slave (рис. В.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 'Network Settings' window. At the top, there are two tabs: 'RS-485' (selected) and 'RNDIS (USB)'. Below the tabs, there are four rows of settings, each with a label, a value field, a dropdown arrow, and an 'apply' button:

- Enable: True
- Data rate, kbit/s: 115.2
- Parity: Off
- Stop bits: 1

Below these settings is a section titled 'Modbus Settings' with a sub-section 'Slave'. It contains three rows of settings, each with a label, a value field, and an 'apply' button:

- Device address: 245
- Answer Delay, ms: 0
- Poll Timeout, s: 5

At the bottom of the window, there is a link labeled 'View Modbus mappings'.

Рисунок В.6

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

## RNDIS (USB)

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

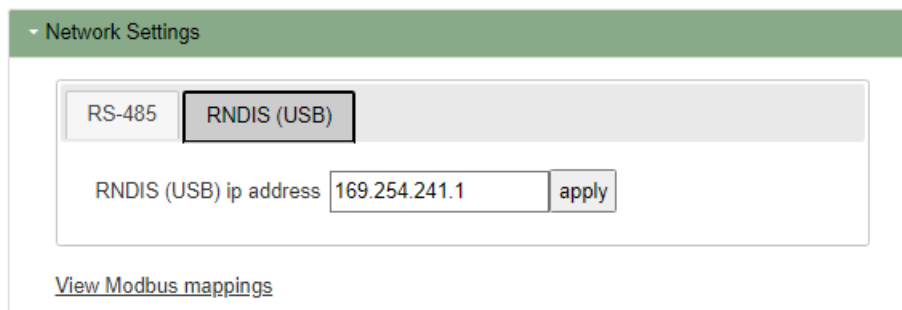


Рисунок В.7

Для сохранения изменённого значения необходимо нажать кнопку "apply".

## View Modbus Mappings

Кнопка View Modbus Mappings в подразделе Network Settings (рис. В.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. В.8) и Coils (однобитовый тип данных) (рис. В.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).

#### 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         | 0x2000:2   | Description - Product Code       | Код типа устройства                    | uint32    | ro          |
| 1002         |            |                                  |  |           |             |
| 1003         | 0x2000:3   | Description - Revision Number    | Ревизия аппаратной части               | uint32    | ro          |
| 1004         |            |                                  |  |           |             |
| 1005         | 0x2000:4   | Description - UID                | Серийный номер                         | uint32    | ro          |
| 1006         |            |                                  |  |           |             |
| 1007         | 0x2000:5   | Description - Manufacturing Date | Дата производства в формате BCD        | uint32    | ro          |
| 1008         |            |                                  |  |           |             |
| 1009         | 0x2000:6   | Description - SW Version         | Версия ПО, Десятичное число            | uint32    | ro          |
| 1010         |            |                                  |  |           |             |
| 1011         | 0x2000:7   | Description - SW Build           | Контрольная сумма версии сборки ПО     | uint32    | ro          |
| 1012         |            |                                  |  |           |             |
| 1013         | 0x2000:8   | Description - EDS File Checksum  | Контрольная сумма электронного словаря | uint32    | ro          |
| 1014         |            |                                  |  |           |             |
| 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 В.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 В.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. В.10, В.11, В.12 представлены настройки каждой из функций:

- HDO - высоковольтный дискретный выход:

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

В колонке *Value* производится управление выходом.

*Error Mode* (рис. В.10 с) – настройки режима безопасности. Позволяют включить или выключить безопасный режим и установить безопасное значение\*.

*Filter Mask* (рис. В.10 d) – возможность подключить на выход маскирование управления\*.

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



Рисунок В.10

/

Для сохранения изменённого значения необходимо нажать кнопку "apply".

– 3VI - измерение напряжения по трем каналам (рис. В.11):

Во вкладке *Input* колонка *Value* отображает значения напряжения на соответствующих входах, В.

Вкладка *Deadband* – отображает диапазон значений нечувствительности 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*):

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

#### I/O Modules Settings

Module 0 HC-12F A MB

HDO 3VI RTD

Input Deadband Settings Scaling

Value, V

|   |           |
|---|-----------|
| 1 | 232.47839 |
| 2 | 3.41880   |
| 3 | 3.17460   |

a)

#### I/O Modules Settings

Module 0 HC-12F A MB

HDO 3VI RTD

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 |

b)

#### I/O Modules Settings

Module 0 HC-12F A MB

HDO 3VI RTD

Input Deadband Settings Scaling

Filter Time, ms

|   |   |       |
|---|---|-------|
| 1 | 0 | apply |
| 2 | 0 | apply |
| 3 | 0 | apply |

c)

#### I/O Modules Settings

Module 0 HC-12F A MB

HDO 3VI RTD

Input Deadband Settings Scaling

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 В.11

Для сохранения изменённого значения необходимо нажать кнопку "apply".

– RTD - измерение температуры (с помощью термосопротивления) (рис. В.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*):

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

a)

b)

c)

d)

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



## 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. В.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.



Рисунок В.13

Для сохранения изменённого значения необходимо нажать кнопку "apply".

– 16DI:

WEB-интерфейс содержит вкладки (рис. В.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 (по умолчанию уровень логической «1» - 10...30 В).

Колонка *Invert Polarity* указывает на инверсию уровня логической «1» (10...30 В – логический «0», 0...5 В – логическая «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).

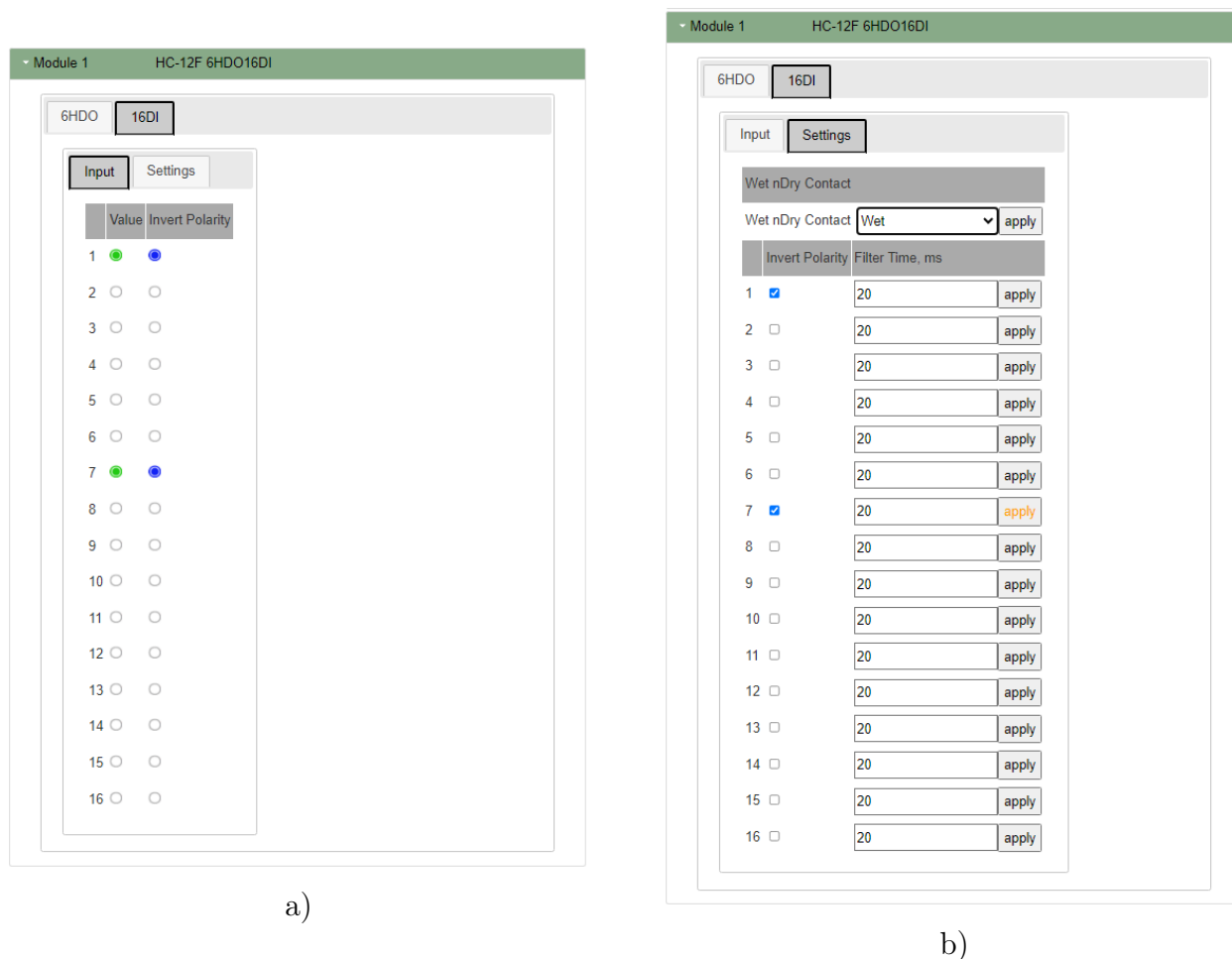


Рисунок В.14

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

## Настройки модуля расширения Module 2 HC-12F 12CTI

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

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

|    | 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)

|    | 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)

|    | 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)

|    | Scaling | apply | Offset  | apply |
|----|---------|-------|---------|-------|
| 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 В.15

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

## «External I/O Settings»

### 1-Wire Sensors

При необходимости через дополнительный интерфейс 1-Wire можно задействовать до 27 цифровых датчиков температуры (рис. В.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 кнопкой «apply» 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="0xe3000007be03bd28"/> <input type="button" value="apply"/> | nan           |
| 15       | <input type="text" value="0xee000007be889d28"/> <input type="button" value="apply"/> | nan           |
| 16       | <input type="text" value="0xc7000007bcd1d28"/> <input type="button" value="apply"/>  | nan           |
| 17       | <input type="text" value="0x2a000007be531d28"/> <input type="button" value="apply"/> | nan           |

Рисунок В.16

## «Application SW»

### Application SW Description

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

#### Application SW

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

Рисунок В.17

### Application SW Control

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

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

Рисунок В.18

## Приложение Г

(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 **X7** (см. Г.1). Последовательный интерфейс RS-485 подключается к контактам **1** и **2** вместо контактов **3** и **4**.

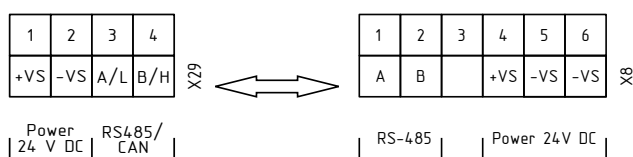


Рисунок Г.1 – Подключение питания

#### Дискретные входы

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

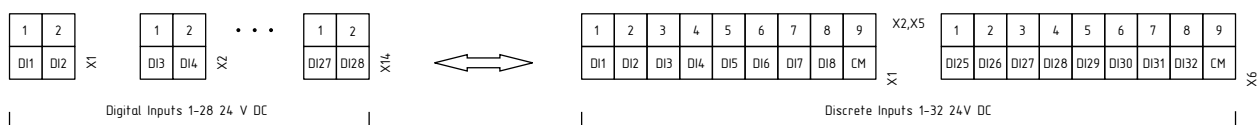


Рисунок Г.2 – Дискретные входы

## Дискретные выходы

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

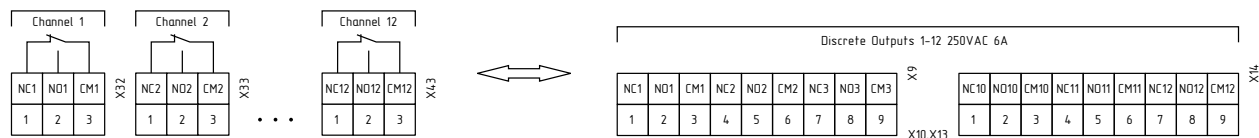


Рисунок Г.3 – Дискретные выходы

## Подключение трансформаторов тока

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

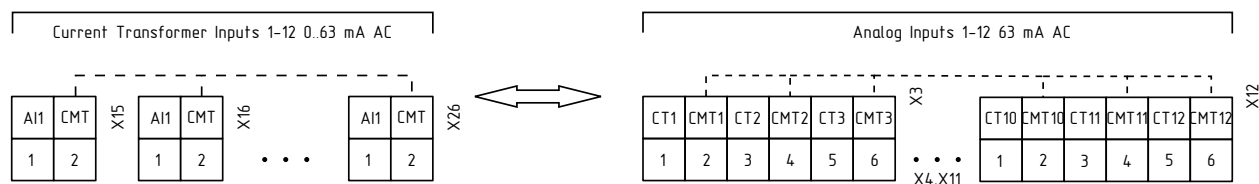


Рисунок Г.4 – Подключение трансформаторов тока

## 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. Г.5).

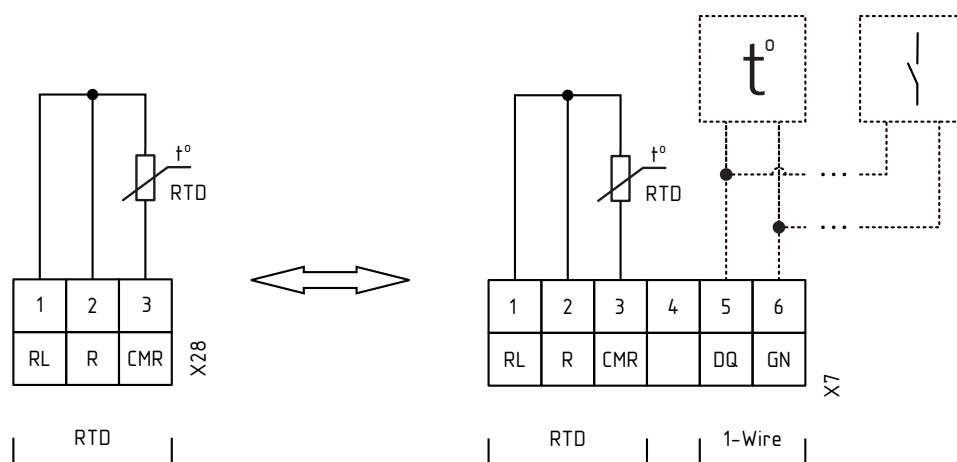


Рисунок Г.5 – Подключение датчиков типа RTD и дополнительного интерфейса 1-Wire

## 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. Г.6).

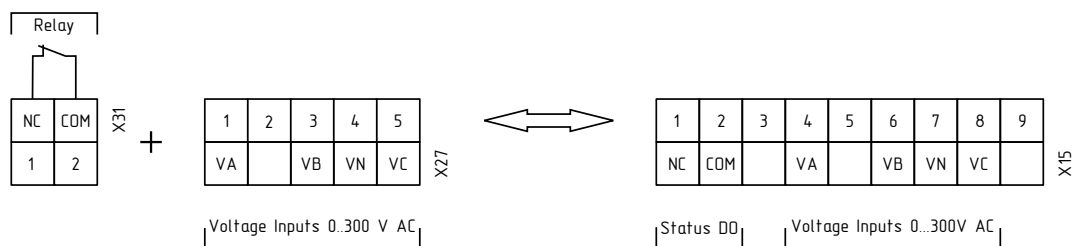


Рисунок Г.6 – Дополнительное реле и каналы измерения напряжения



## Программное обеспечение

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

Приложение Д  
(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 на лицевой панели до момента загорания индикатора «Status»;
- 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 Д.1) выбрать устройство «STM Device in DFU Mode» или «STM32 BOOTLOADER» (отмечено цифрой «1») и нажмите кнопку «Replace Driver» (отмечено цифрой «2»);

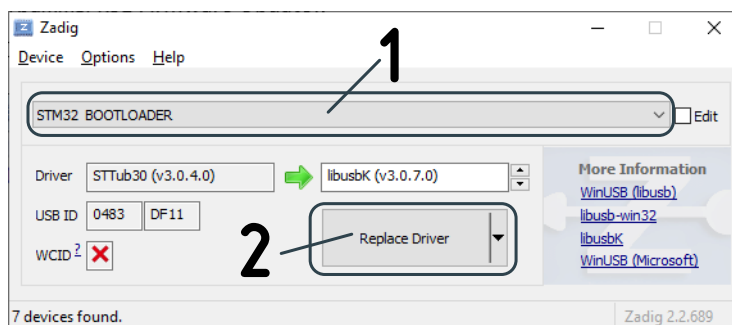


Рисунок Д.1 – Окно программы «Zadig\_2.2»

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

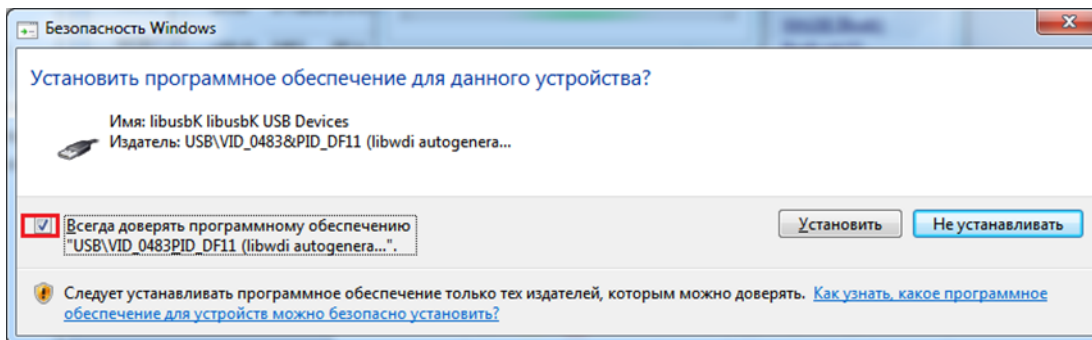


Рисунок Д.2 – Окно с вопросом о необходимости установки драйвера

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

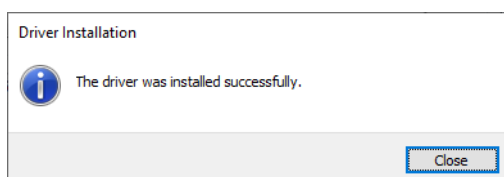


Рисунок Д.3 – Сообщение об успешной установке драйвера

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

## Обновление ПО устройства

Для обновления ПО устройства необходимо:

- перевести устройство в режим обновления – нажать и удерживать кнопку на лицевой панели до момента загорания индикатора «Status»;
- запустить утилиту «KSE Firmware Upgrade» (файл «KSEFirmwareUpgrade.exe»). В открывшемся окне дождаться сообщения о подключении к устройству, как показано на рисунке Д.4;
- нажать кнопку «Загрузить в устройство»;
- в диалоге выбора файла указать необходимый файл и нажать кнопку «Открыть»;
- в появившемся окне с информацией о текущем и об устанавливаемом ПО устройства, как показано на рисунке Д.5, нажать кнопку «Да»;

Начнется процесс обновления ПО (см. рисунок Д.6);

- дождаться окончания процесса обновления и вывода сообщения об успешном обновлении ПО, как показано на рисунке Д.7.

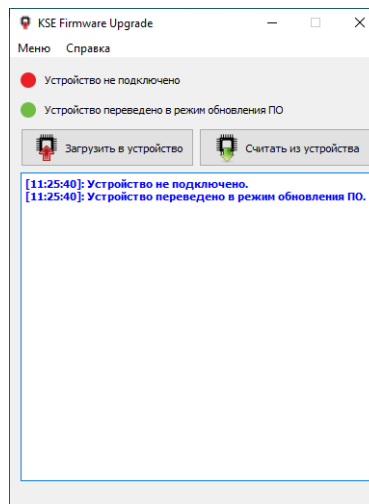


Рисунок Д.4 – Внешний вид утилиты «KSE Firmware Upgrade»

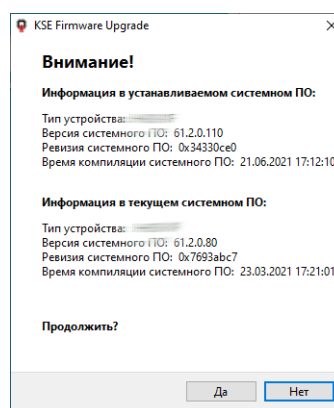


Рисунок Д.5 – Окно с информацией о текущем и устанавливаемом ПО

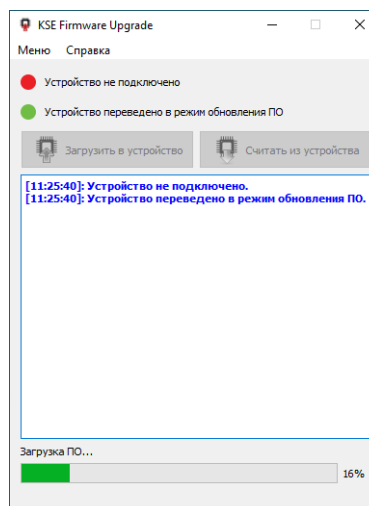


Рисунок Д.6 – Процесс обновления ПО

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.

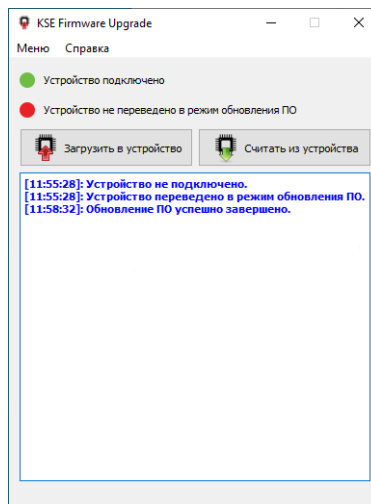


Рисунок Д.7 – Сообщение об успешном обновлении ПО

## Считывание ПО из устройства

Для обновления ПО устройства необходимо:

- а) перевести устройство в режим обновления – нажать и удерживать кнопку на лицевой панели до момента загорания индикатора «Status»;
- б) запустить утилиту «KSE Firmware Upgrade» (файл «KSEFirmwareUpgrade.exe»). В открывшемся окне дождаться сообщения о подключении к устройству, как показано на рисунке Д.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 Д.8.

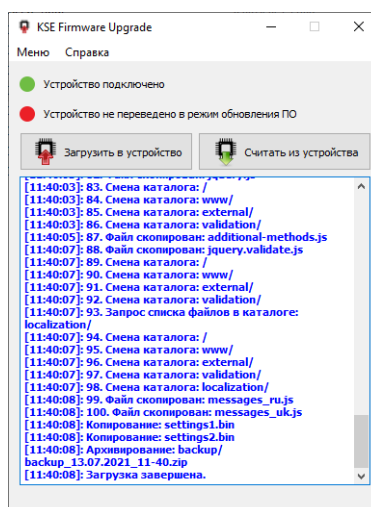


Рисунок Д.8 – Сообщение об успешном считывании ПО устройства