

*Общество с ограниченной ответственностью
«ПРОМ-ТЭК»*

*Устройство управления нагрузкой
НС-12F*

*Руководство по эксплуатации
ПРОМ.421455.024РЭ*



ПРОМ-ТЭК

EAC

Содержание

1	Требования безопасности	4
2	Описание и работа устройства	5
2.1	Назначение	5
2.2	Условия окружающей среды	6
2.3	Состав устройства	6
2.4	Индикация	6
2.5	Разъёмы подключения	7
2.6	Маркировка	8
2.7	Комплектность	9
2.8	Технические характеристики	9
2.9	Режимы работы каналов управления нагрузкой	12
2.10	Сеть	13
3	Эксплуатация	14
3.1	Ограничения	14
3.2	Подготовка к работе	14
3.3	Монтаж устройства	14
3.4	Демонтаж устройства	16
3.5	Перечень возможных неисправностей	16
3.6	Замена устройства	16
3.7	Проверка функционирования	16
3.8	Техническое обслуживание	16
4	Текущий ремонт	18
5	Хранение	19
6	Транспортирование	20
7	Тара и упаковка	21
8	Утилизация	22
9	Гарантийные обязательства	23
	Приложение А Габаритные размеры устройства	24
	Приложение Б Схема подключения устройства	25
	Приложение В Перечень возможных неисправностей устройства	26

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) содержит сведения об устройстве управления нагрузкой НС-12F (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.

Производитель ООО «ПРОМ ТЭК» , 450075, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Блюхера, д. 1, корп. 2, офис 1.

Техническая поддержка: support@prom-tec.net

1 Требования безопасности

1.1 Перед эксплуатацией необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией на устройство.

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

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

1.4 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.

1.5 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.

2 Описание и работа устройства

2.1 Назначение

2.1.1 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.

2.1.2 Устройство позволяет осуществлять:

- автоматическое и дистанционное дискретное управление питанием потребителей. Количество каналов управления – 12;
- измерение параметров нагрузки. Количество каналов измерения тока – 12, каналов измерения напряжения – три;
- отображение состояний выходов дискретного управления питанием потребителей;
- измерение температуры посредством внешнего терморезистивного датчика температуры;
- передачу данных через порт связи по интерфейсам RS-485 или CAN.

2.1.3 Обмен данными устройства с системой контроля/управления осуществляется через комбинированный последовательный интерфейс RS-485/CAN. Настройка параметров и режимов работы, обновление микропрограммного обеспечения могут быть произведены через сервисный интерфейс USB.

2.2 Условия окружающей среды

2.2.1 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.

2.2.2 Устройство допускает применение в шкафах управления наружной установки.

2.3 Состав устройства

2.3.1 Устройство состоит из пластикового корпуса с крышкой, печатной платы и разъёмов для внешних подключений.

Внешний вид устройства приведен на рисунке 1.

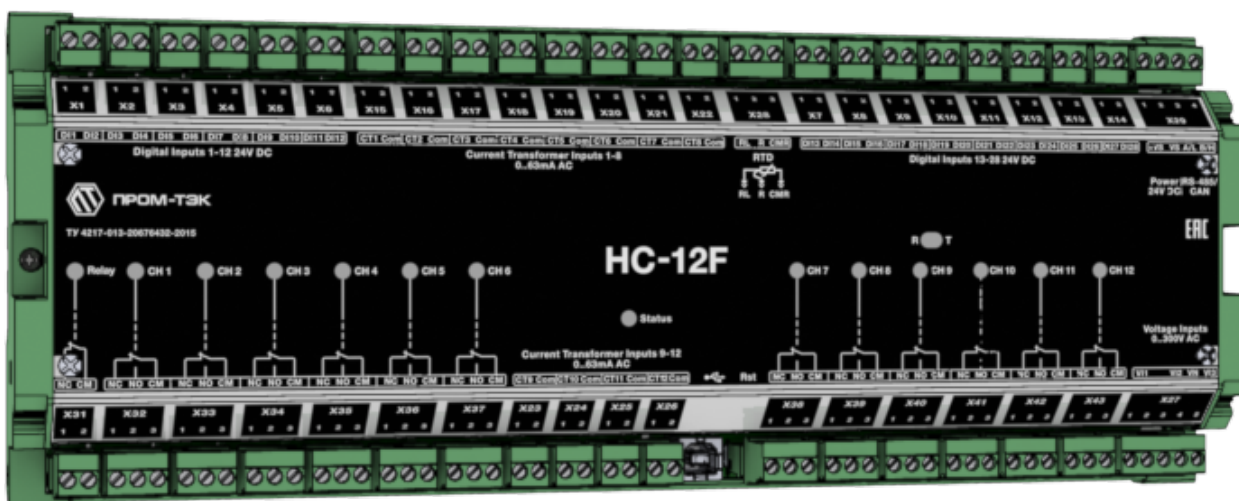


Рисунок 1 – Внешний вид устройства

2.3.2 На тыльной стороне корпуса расположены элементы для крепления устройства на DIN-рейку. Крышка устройства крепится четырьмя винтами к корпусу.

2.3.3 На лицевой части корпуса расположены индикаторы (см. п. 2.4) и разъёмы (см. п. 2.5).

2.4 Индикация

2.4.1 Назначение светодиодных индикаторов:

- «Status»: горит постоянно – рабочий режим устройства;
- «R», «T»: сигнализируют о работе интерфейса связи;
- «Relay»: сигнализирует о работе дополнительного выхода типа «сухой контакт»;
- «СН1»..«СН12»: сигнализируют о включении соответствующего канала управления (замкнут нормально-разомкнутый контакт реле).

2.4.2 При включении устройства индикаторы «Status», «T» и «R» одновременно мигают в течении 1,5 с с частотой 3 Гц.

2.5 Разъёмы подключения

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

- «X1»..«X14»: разъёмы для подключения дискретных входов;
- «X15»..«X26»: разъёмы аналоговых вводов для подключения к вторичным обмотками внешних трансформаторов тока;
- «X27»: разъём для подключения аналоговых вводов измерения напряжения;
- «X28»: разъём аналогового ввода для подключения внешнего терморезистивного датчика температуры;
- «X29»: разъём для подключения внешнего источника питания и интерфейса RS-485/CAN;
- «X31»: разъём для подключения дополнительного дискретного выхода «Relay»;
- «X32»..«X43»: разъёмы для подключения нагрузки.

2.5.2 Разъёмы для подключения нагрузки, дискретных и аналоговых входов, питания устройства, выхода «Relay», а также интерфейса RS-485/CAN укомплектованы штатными вилками для быстрого монтажа с винтовыми или пружинными зажимами. Маркировка разъёмов указана на крышке устройства.

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

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

2.6 Маркировка

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

2.6.2 На маркировке приведены следующие данные (рисунке 2):

- логотип предприятия-изготовителя;
- условное обозначение в соответствии ТУ 4217-013-20676432-2015;
- заводской номер и дата выпуска (позиция «А» на рисунке 2).

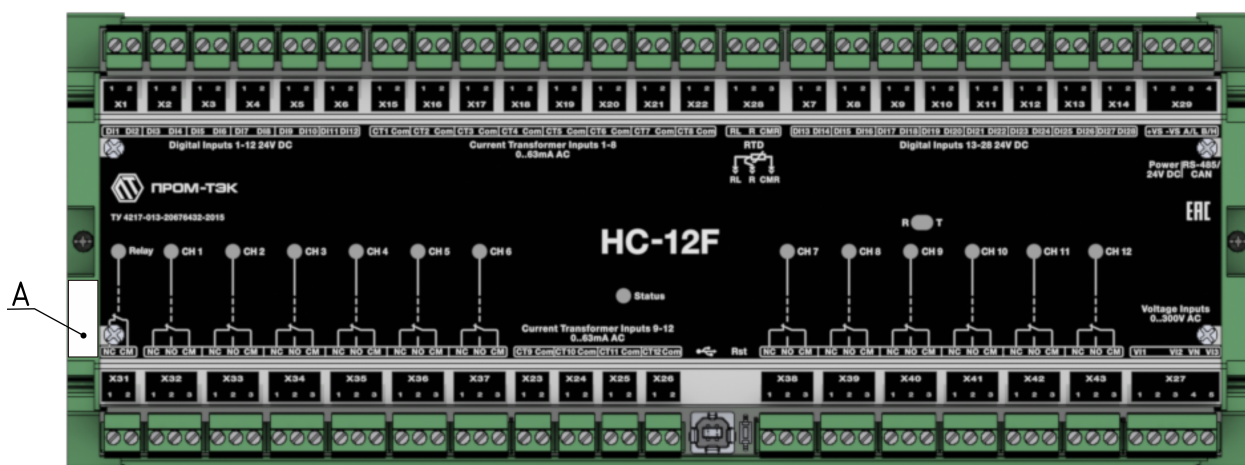


Рисунок 2 – Маркировка устройства

2.6.3 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;
- подпись упаковщика.

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

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

2.7 Комплектность

2.7.1 В комплект поставки входят:

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

2.8 Технические характеристики

2.8.1 Основные параметры и технические характеристики устройства представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные параметры и технические характеристики устройства

Параметр	Значение
<i>Питание устройства</i>	
Напряжение питания постоянного тока, В	18...30
Потребляемая мощность, Вт	≤4,0
<i>Каналы управления</i>	
Количество, шт.	12
Тип	Релейный, перекидной
Нагрузочная способность на переменном токе, А	0...12
Коммутируемое напряжение переменного тока, В	0...250
<i>Каналы измерения тока</i>	
Количество, шт.	12
Диапазон измерения тока, мА	0...65
Основная приведенная погрешность измерения силы электрического тока к диапазону измерений, %, не более	0,5
Дополнительная приведенная погрешность измерения силы электрического тока при изменении температуры окружающей среды на 10°С, %, не более	0,03
Входное сопротивление, Ом (±20 %)	27
Защита от перенапряжения, В	До 30
Гальваническая изоляция	Групповая

Продолжение таблицы 1

Параметр	Значение
<i>Каналы измерения напряжения</i>	
Количество, шт.	3
Диапазон измерения переменного напряжения, В	0...300
Основная приведенная погрешность измерения напряжения к диапазону измерений, %, не более	1,0
Дополнительная приведенная погрешность измерения напряжения при изменении температуры окружающей среды на 10°C, %, не более	0,15
<i>Канал измерения температуры</i>	
Схема подключения датчика	Трехпроводная
Диапазон измерения сопротивления, Ом: - для НСХ Pt 100 ($\alpha = 0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$) по ГОСТ 6651	от 76,33 до 229,72
Основная приведенная погрешность измерения сопротивления к диапазону измерений, %, не более	0,5
Дополнительная приведенная погрешность измерения сопротивления при изменении температуры окружающей среды на 10°C, %, не более	0,025
Защита от перенапряжения, В	До 30
<i>Каналы дискретного ввода сигналов 24 В постоянного тока</i>	
Количество, шт.	28
Уровень «лог. 0» постоянного тока, В	0...5
Уровень «лог. 1» постоянного тока, В	15...30
Типовой входной ток при номинальном напряжении 24 В, мА	7,7
Гальваническая изоляция	Групповая
<i>Вспомогательный канал управления</i>	
Тип	Релейный, НЗ
Нагрузочная способность на переменном токе, А	0...6
Коммутируемое напряжение переменного тока, В	0...250
<i>Коммуникационные характеристики</i>	
Тип интерфейса	RS-485/CAN
Протокол передачи данных	Modbus RTU/CANopen
Скорость обмена RS-485/CAN, кбит/с	9,6...115,2/50...1000
Количество поддерживаемых устройств по RS-485, не более	64

Продолжение таблицы 1

Параметр	Значение
<i>Гальваническая изоляция (эл. прочность)</i>	
Каналы управления – Все остальные входы/выходы, В	2500
Все входы/выходы между собой, кроме каналов управления, В	1000
Вход питания – Каналы дискретного ввода	Изоляция отсутствует
<i>Прочие параметры</i>	
Степень защиты корпуса	IP30
Габаритные размеры (В × Ш × Г), мм	127,5 × 332,0 × 51,0
Масса, кг, не более	0,95
Диапазон рабочих температур, °С	От -45 до +60

2.8.2 Время работы от встроенного источника питания, с, не менее: 30.

2.8.3 ЭМС устройства согласно ГОСТ 30804.6.2-2013 соответствует следующим параметрам:

- а) Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Степень жёсткости испытаний 4. Критерий качества функционирования А. ГОСТ Р 50648-94.
- б) Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю по ГОСТ 30804.4.3-2013:
 - 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. ГОСТ 30804.4.2-2013.
- г) Устойчивость к кондуктивным помехам, наведённым радиочастотными электромагнитными полями. Степень жёсткости 3. Критерий качества функционирования А. ГОСТ 51317.4.6-99.
- д) Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Степень жёсткости 4. Критерий качества функционирования В. ГОСТ 30804.4.4-2013.
- е) Устойчивость к микросекундными импульсным помехам большой энергии. Класс условий эксплуатации 3. Критерий качества функционирования В. ГОСТ Р 51317.4.5-99.

2.8.4 Создаваемые устройством электромагнитные помехи соответствует требованиям ГОСТ 30804.6.3-2013.

2.9 Режимы работы каналов управления нагрузкой

2.9.1 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.

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

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

2.9.4 Флаг «Использовать Duty» изначально выставлен в состояние «Вкл.», что переводит канал управления нагрузкой в режим «Duty» при отсутствии связи по интерфейсу в течении 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».

2.9.5 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».

2.9.6 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.

2.10 Сеть

2.10.1 Максимальное количество устройств, находящихся в одной подсети RS-485/CAN, – не более 32.

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

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

3 Эксплуатация

3.1 Ограничения

3.1.1 Эксплуатация устройства начинается с подготовки к работе и проверки функционирования. Данные действия производятся с соблюдением правил безопасности с учётом характеристик устройства.

3.1.2 В процессе эксплуатации проводится плановое техническое обслуживание.

3.1.3 Краткая информация по правилам безопасности дана в п. 1 настоящего руководства.

3.1.4 Значения напряжений и токов, подводимых к разъемам устройства, не должны превышать значений указанных в п. 2.8.1.

3.2 Подготовка к работе

3.2.1 Подготовка устройства к работе выполняется в следующей последовательности:

- а) провести визуальный осмотр устройства на наличие механических повреждений;
- б) открыть корпус и выставить сетевой адрес устройства. Для этого необходимо:
 - 1) отвинтить четыре винта. Снять пластиковую крышку;
 - 2) выставить сетевой адрес устройства на переключателе, показанном на рис. 3. Адрес задается в двоичной системе счисления;
 - 3) установить пластиковую крышку. Зафиксировать винтами.

3.3 Монтаж устройства

3.3.1 Для выполнения монтажа устройства необходимо:

- а) выбрать место установки устройства. Габаритные размеры устройства приведены в п. 2.8.1, а также в приложении А.
- б) провести монтаж и подключение устройства:

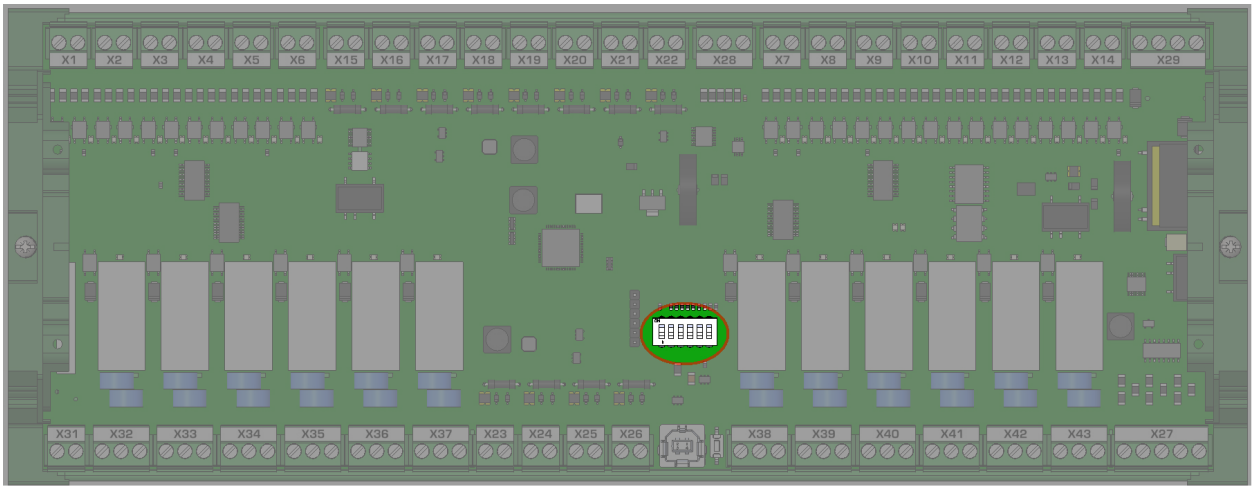


Рисунок 3 – Переключатель для выставления сетевого адреса устройства

- 1) установить устройство на DIN-рейку;
- 2) открутить винты на монтажной защелке, установленные на боковых стенках корпуса устройства (см. рис. 4);

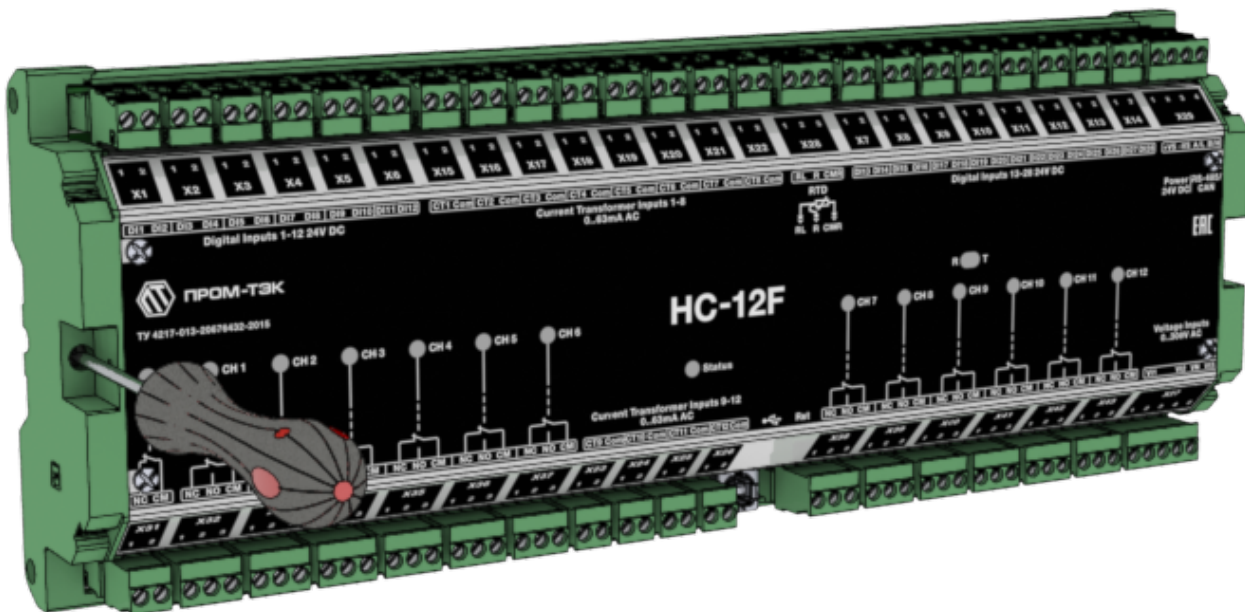


Рисунок 4 – Монтаж устройства

- 3) закрепить устройство на DIN-рейке, закрутить винт на монтажной защелке;
- 4) подключить устройство согласно приложению Б;
- 5) подать на устройство напряжение питания. Убедиться в отсутствии перегрева корпуса устройства;
- 6) проверить устройство, руководствуясь п. 3.7.1 настоящего РЭ.

3.4 Демонтаж устройства

3.4.1 Для демонтажа устройства необходимо выполнить следующие действия:

- а) отключить питание;
- б) отсоединить провода от всех клемм устройства;
- в) открутить винты на монтажных защелках и снять устройство с DIN-рейки.

3.5 Перечень возможных неисправностей

3.5.1 Перечень возможных неисправностей устройства и способ их устранения приведены в приложении В.

3.6 Замена устройства

3.6.1 Для замены устройства необходимо выполнить следующие действия:

- а) выполнить демонтаж устройства в соответствии п. 3.4.1;
- б) подготовить новое устройство к работе в соответствии п. 3.2.1;
- в) провести монтаж нового устройства в соответствии п. 3.3.1.

3.7 Проверка функционирования

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

3.8 Техническое обслуживание

3.8.1 Перечень работ по техническому обслуживанию и периодичность технического обслуживания приведены в таблице 2.

Таблица 2 – 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.

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

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

3.8.4 Проверка функционирования проводится согласно п. 3.7.1.

4 Текущий ремонт

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

5 Хранение

5.1 Устройство должно храниться в упаковке в складских помещениях потребителя (поставщика) согласно ГОСТ 15150-69 группа 4 с дополнениями:

- температура окружающего воздуха: от минус 45 °С до плюс 75 °С;
- относительная влажность воздуха: не более 95 % при температуре 30 °С.

6 Транспортирование

6.1 Условия транспортирования устройств в транспортной таре предприятия-изготовителя должно соответствовать ГОСТ 15150-69 группа 4 с дополнениями:

- температура окружающего воздуха: от минус 45 °С до плюс 75 °С;
- относительная влажность воздуха: не более 95 % при температуре 30 °С.

7 Тара и упаковка

7.1 По условиям транспортирования и хранения упаковка устройства соответствует требованиям ГОСТ 23216-78.

7.2 Внутренняя упаковка устройства соответствует категории ВУ-IIIА по ГОСТ 23216-78.

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

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

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, при условиях хранения, оговорённых в настоящем РЭ.

Приложение А

(обязательное)

Габаритные размеры устройства

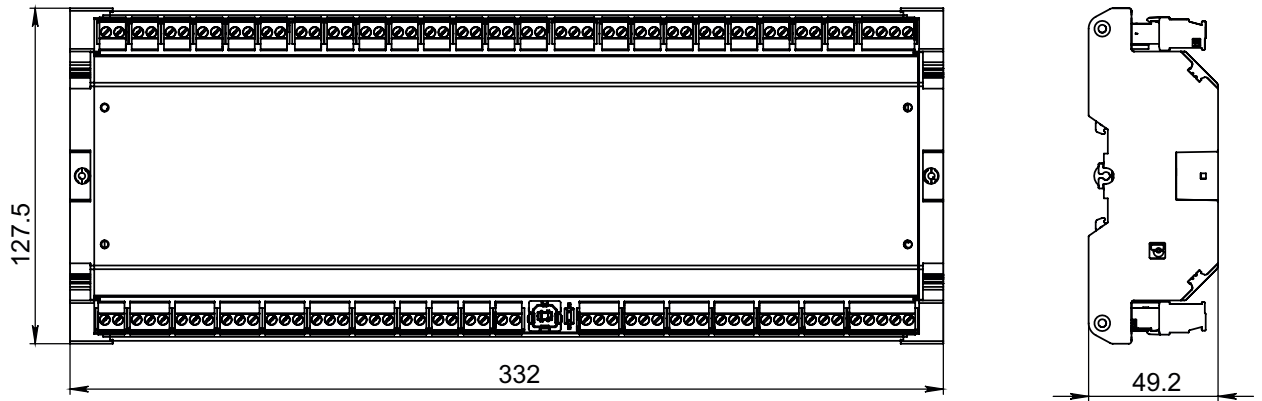


Рисунок А.1 – Габаритные размеры устройства

Приложение Б
(обязательное)
Схема подключения устройства

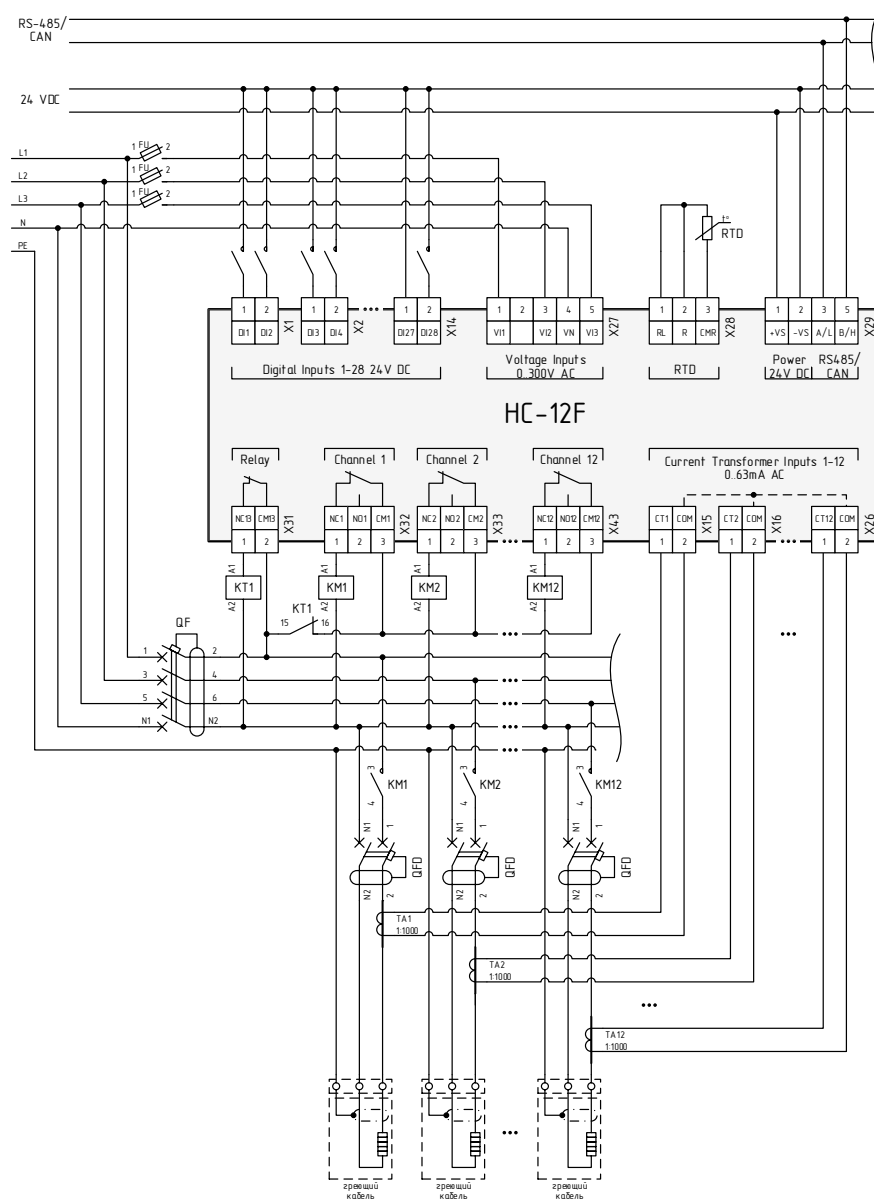


Рисунок Б.1 – Схема подключения устройства

Приложение В

(обязательное)

Перечень возможных неисправностей устройства

Таблица В.1 – Перечень возможных неисправностей устройства

№ п.п.	Ошибка	Возможные причины	Индикация			Способ устранения
			Rx	Tx	Status	
1	связь с устройством отсутствует	обрыв линии связи	не горит	мигает или не мигает	мигает	восстановить линию связи
		устройство вышло из строя	не важно	не важно	горит постоянно/не горит	заменить устройство
		блок связи вышел из строя	мигает	не горит	мигает	заменить устройство
2	некорректная индикация состояний входов/выходов	отсутствует напряжение питания	не горит	не горит	не горит	подключить питание
		устройство вышло из строя	не горит	не горит	горит постоянно/не горит	заменить устройство
		неправильное подключение оборудования	не важно	не важно	не важно	проверить правильность подключения оборудования
3	некорректные данные на интерфейсе связи	блок измерения вышел из строя	не важно	не важно	горит постоянно	заменить устройство
		устройство вышло из строя	не важно	не важно	горит постоянно	заменить устройство