

*Общество с ограниченной ответственностью
«ПРОМ-ТЭК»*

*УСТРОЙСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ
НАГРУЗКИ СЕРИИ EM*

*УСТРОЙСТВО ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ
НАГРУЗКИ EM-02-AMW(DMW),
EM-02-ARW(DRW), EM-02-ACW(DCW)*

*Руководство по эксплуатации
ПРОМ.421455.010 РЭ*



ПРОМ-ТЭК



2023



Содержание

1	Описание устройства	5
1.1	Назначение	5
1.2	Модификация	7
1.3	Конструкция устройства	8
1.3.1	Индикация и управление	9
1.3.2	Габаритные размеры	9
1.4	Основные параметры и характеристики	10
1.5	Параметры надежности	14
1.6	ЭМС	15
1.7	Интерфейсы связи	16
1.8	Маркировка	16
1.9	Упаковка	18
2	Использование по назначению	19
2.1	Указания по эксплуатации	19
2.2	Подготовка к монтажу	19
2.3	Общие указания по монтажу	19
3	Техническое обслуживание	21
3.1	Общие указания	21
3.2	Меры безопасности	21
3.3	Порядок технического обслуживания	21
4	Ремонт	23
5	Хранение	24
6	Транспортирование	25
7	Утилизация	26
8	Гарантии изготовителя	27
	Приложение А Ссылочные нормативные документы	28
	Приложение Б Схемы подключения	30



Приложение В Ручная настройка устройства	41
Приложение Г Программное обеспечение	50
Приложение Д Настойка устройства через WEB-интерфейс	61



Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) устройств EM-02-AMW(DMW), EM-02-ARW(DRW), EM-02-ACW(DCW) (далее устройство) предназначено для обеспечения потребителя всеми сведениями, необходимыми для правильной эксплуатации устройств. РЭ содержит технические данные, описание работы, указания по использованию, техническому обслуживанию, упаковке, транспортировке и хранению, а также схемы подключения устройств к измерительным цепям, цепям питания, цифровым интерфейсам.

До начала работы с устройством необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

Настоящее РЭ предназначено для персонала, осуществляющего проектирование, установку и наладку устройств.



1 ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

Устройство изготовлено в соответствии ТУ 4217-011-20676432-2014.

Устройство зарегистрировано в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, рег. № 65341-16.

Устройство соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011, ТР ТС 004/2011.

Сертификат № ЕАЭС RU C-RU.MH10.B.01263/25.

Устройство изготовлено в соответствии с требованиями Российского морского регистра судоходства. Свидетельство № 24.44.01.10180.130.

Для отображения измеренных значений используется монохромный графический LED-дисплей.

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

Через дополнительный интерфейс 1-Wire можно подключить до 27 цифровых датчиков температуры типа DS18B20 для контроля температуры присоединений или других целей.

Дискретные входы униполярные и имеют настраиваемую защиту от помех, вызванных дребезгом контактов.

Настройка параметров и режимов работы могут быть произведена с помощью кнопок на лицевой панели или через WEB-интерфейс, доступный по IP-адресу **169.254.241.1** при подключении к порту USB.

Устройства выполнены в корпусе из металла. Тип крепления - щитовой.

1.1 Назначение

Устройство предназначено для измерений и технического учета потребляемой активной и реактивной электрической энергии, мощности, измерений силы переменного тока, напряжения переменного тока, частоты переменного тока, показателей качества электрической энергии в однофазных и трехфазных сетях переменного тока.

Область применения – технический учёт электрической энергии, контроль и анализ качества электрической энергии и других параметров электроснабжения в электрических сетях переменного тока.



Устройство измеряет следующие виды электрической энергии и мощности:

- активную электрическую энергию и мощность прямого направления;
- активную электрическую энергию и мощность обратного направления;
- реактивную электрическую энергию и мощность в квадрантах I, II, III, IV;
- реактивную электрическую энергию прямого направления (суммарную реактивную электрическую энергию I и II квадрантов);
- реактивную электрическую энергию обратного направления (суммарную реактивную электрическую энергию III и IV квадрантов);
- реактивную электрическую энергию при индуктивной нагрузке (суммарную реактивную электрическую энергию I и III квадрантов);
- реактивную электрическую энергию при ёмкостной нагрузке (суммарную реактивную электрическую энергию II и IV квадрантов).

Устройство дополнительно позволяет:

- контролировать коэффициенты гармонических искажений напряжения и тока;
- контролировать дифференциальный ток (ток утечки на землю) с помощью дополнительного канала измерения тока;
- хранить результаты измерений в энергонезависимой памяти, вести профили мощности;
- контролировать состояния электрической аппаратуры с помощью дополнительных дискретных входов;
- отображать результаты измерений на встроенном дисплее и передавать данные по различным каналам связи с использованием стандартных протоколов передачи данных.

Устройство может работать автономно или в составе автоматизированных систем. Список нормативных документов, на которые ссылается данное руководство приведены в приложении А.

Схемы подключения приведены в приложении Б.

Информация об установке, обновлению и восстановлению ПО приведена в приложении Г.



1.2 Модификация

Устройство изготавливается в различных модификациях, отличающихся напряжением питания, номинальным измеряемым током, а также дополнительными опциями. Обозначение модификаций приведено ниже на рисунке 1.1.

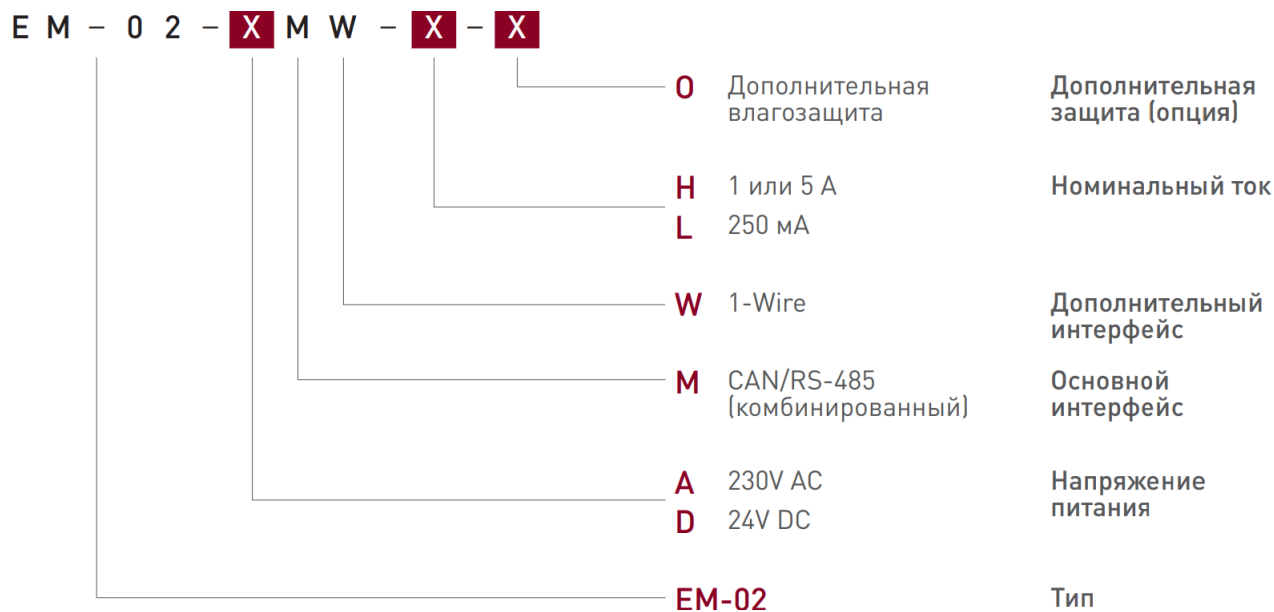


Рисунок 1.1 – Информация для заказа

Примеры обозначения:

EM-02-AMW-H-O: напряжение питания 230 В переменного тока, комбинированный интерфейс RS-485/CAN, номинальный ток 5 А, интерфейс 1-Wire, наличие дополнительной влагозащиты;

EM-02-DMW-L: напряжение питания 24 В постоянного тока, комбинированный интерфейс RS-485/CAN, интерфейс 1-Wire, номинальный ток 250 мА.



1.3 Конструкция устройства

Внешний вид устройства и разъемы подключения приведены на рисунках 1.2, 1.3.

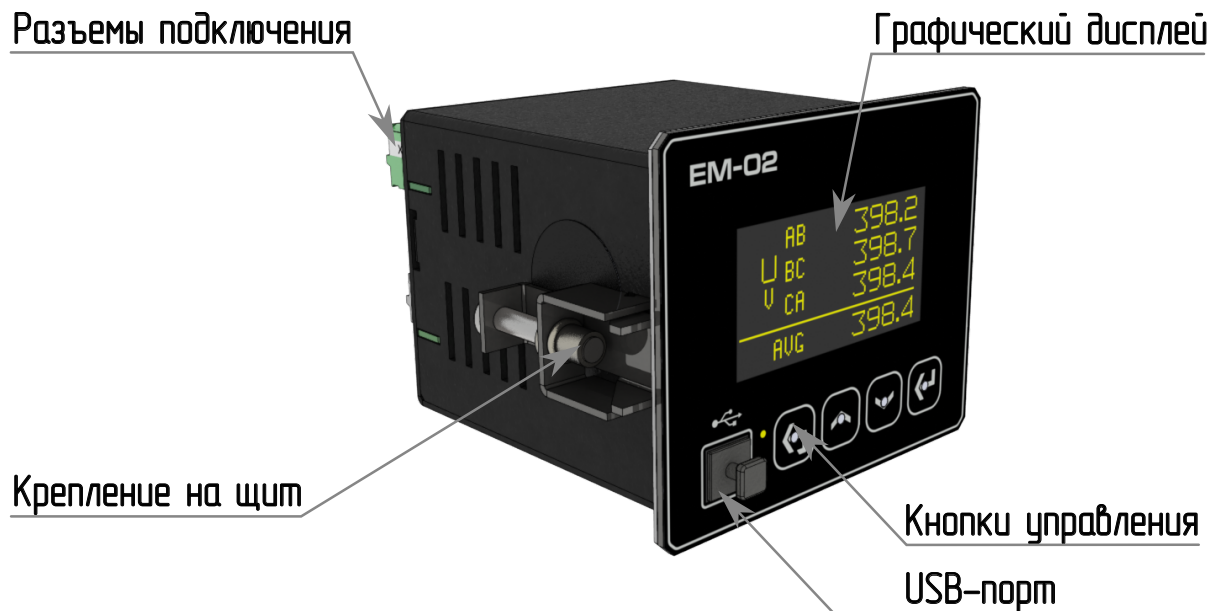


Рисунок 1.2 – Внешний вид устройства

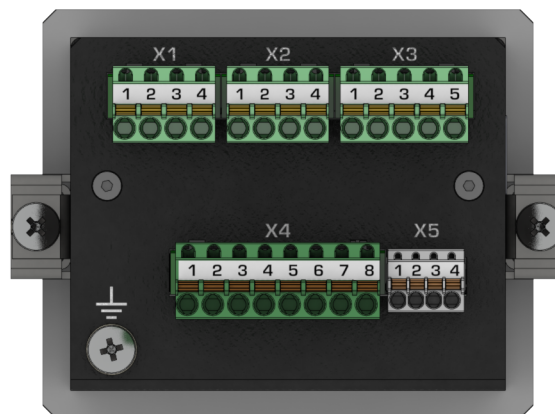


Рисунок 1.3 – Разъемы подключения



1.3.1 Индикация и управление

Наиболее важная информация, например, токи, напряжения, отображаются на дисплее. Управление отображением на дисплее производится с помощью кнопок управления.

1.3.2 Габаритные размеры

Габаритные размеры устройств приведены на рисунке 1.4

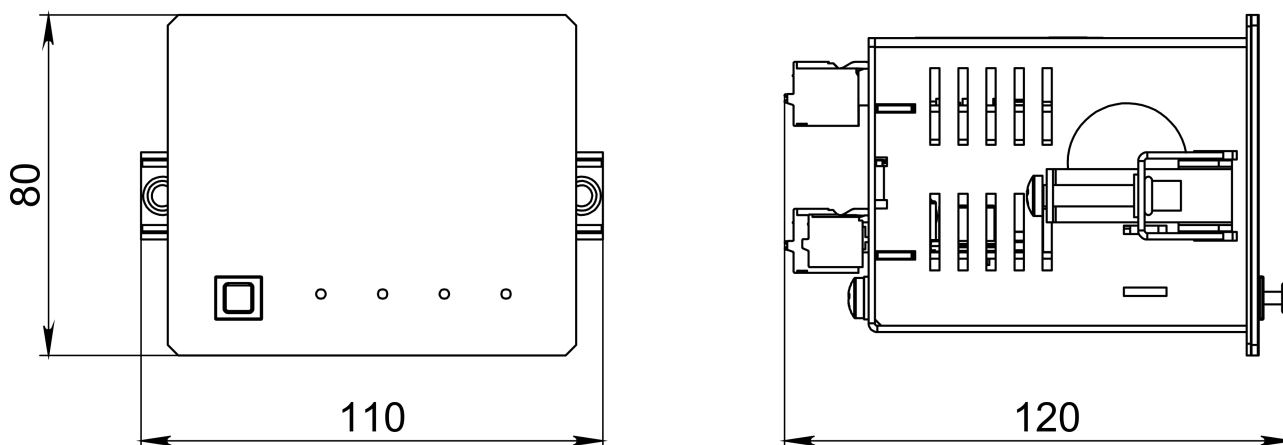


Рисунок 1.4 – Габаритные размеры EM-02



1.4 Основные параметры и характеристики

Основные характеристики устройства представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные параметры и технические характеристики EM-02-AMW(DMW), EM-02-ARW(DRW), EM-02-ACW(DCW)

Наименование характеристики	Значение
Измерения	
Номинальное значение фазного (линейного) напряжения, $U_{НОМ}$, В: - для исполнения ТЛ, РН - для исполнения L, Н	230 (400) 57,7 (100); 230 (400)
Максимальное значение фазного (линейного) напряжения $U_{МАКС}$, В - для исполнения ТЛ, РН - для исполнения L, Н	264 (457) 300 (520)
Номинальная частота напряжения переменного тока (допустимый диапазон), Гц	50/60 (от 45 до 65)
Каналы аналогового ввода сигналов напряжения переменного тока	
Тип подключения	Прямой или трансформаторный
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В - для исполнения ТЛ, РН - для исполнения L, Н	$0,1 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq U_{МАКС}$ $0,05 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq U_{МАКС}$
Пределы допускаемой и приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений фазного (линейного) напряжения переменного тока, % - для исполнения ТЛ, РН - для исполнения L, Н	$\pm 0,5$ $\pm 0,2$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений дополнительной погрешности измерений фазного (линейного) напряжения переменного тока от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые $10^{\circ}C$, %	$\pm 0,1$



Продолжение таблицы 1.1

Наименование характеристики	Значение
Каналы аналогового ввода сигналов силы переменного тока	
Тип подключения	Трансформаторный
Диапазон измерения тока	от 0 до $I_{МАКС}$
Номинальный ток $I_{НОМ}$: - для исполнения ТЛ, мА - для исполнения РН, А - для исполнения L, мА ¹ - для исполнения Н, А	250 1; 5 250 1; 5
Максимальный ток $I_{МАКС}$: - для исполнения ТЛ, мА - для исполнения РН, А - для исполнения L, мА ¹ - для исполнения Н, А	300 1,75; 7 400 6
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений силы переменного тока, % - для исполнения ТЛ, РН - для исполнения L, Н	$\pm 0,5$ $\pm 0,2$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений дополнительной погрешности измерений силы переменного тока от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые $10^{\circ}C$, %	$\pm 0,1$
Частота	
Диапазон измерения частоты переменного тока, Гц	от 45 до 65
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока в диапазоне рабочих температур, Гц	$\pm 0,01$
Энергия	
Пределы допускаемой основной погрешности измерений активной электрической энергии, активной электрической мощности соответствует ² классу точности: - для исполнения ТЛ, РН, L - для исполнения Н	1 по ГОСТ 31819.21-2012 (IEC 62053-21:2003) 0,2S по ГОСТ 31819.22-2012 (IEC 62053-22:2003)



Продолжение таблицы 1.1

Наименование характеристики	Значение
Средний температурный коэффициент при измерении активной электрической энергии, активной электрической мощности соответствует ² классу точности: - для исполнения ТЛ, РН, L - для исполнения Н	1 по ГОСТ 31819.21-2012 (IEC 62053-21:2003) 0,2S по ГОСТ 31819.22-2012 (IEC 62053-22:2003)
Пределы допускаемой основной погрешности измерений реактивной электрической энергии, реактивной электрической мощности соответствует ³ классу точности: - для исполнения ТЛ, РН - для исполнения L, Н	2 по ГОСТ 31819.23-2012 (IEC 62053-23:2003) 1 по ГОСТ 31819.23-2012 (IEC 62053-23:2003)
Средний температурный коэффициент при измерении реактивной электрической энергии, реактивной электрической мощности соответствует ³ классу точности: - для исполнения ТЛ, РН - для исполнения L, Н	2 по ГОСТ 31819.23-2012 (IEC 62053-23:2003) 1 по ГОСТ 31819.23-2012 (IEC 62053-23:2003)
Стартовый ток (чувствительность)	
- для исполнения L, мА, не более - для исполнения Н, мА, не более	0,35 1 или 5
Каналы аналогового ввода сигналов дифференциального тока (тока утечки)	
Диапазон показаний силы дифференциального тока, мкА	от 0 до 500 от 0 до 2000
Каналы дискретного ввода	
Количество, шт.	5
Исполнение А	
- уровень сигнала «лог. 1» переменного тока, В - уровень сигнала «лог. 0» переменного тока, В - типовой входной ток при $U_{НОМ}=230$ В переменного тока, мА	От 90 до 264 От 0 до 40 3,4



Продолжение таблицы 1.1

Наименование характеристики	Значение
Исполнение D	
- уровень сигнала «лог. 1» переменного тока, В	От 10 до 30
- уровень сигнала «лог. 0» переменного тока, В	От 0 до 5
- типовой входной ток при $U_{НОМ}=24$ В постоянного тока, мА	5,2
Интерфейсы связи и протоколы	
Исполнение M	
Тип	RS-485/CAN
Количество, шт	1
Протоколы передачи данных	Modbus RTU/CANopen
Скорость обмена, кбит/с	9,6...115,2/50...1000
Исполнение R	
Тип	RS-485
Количество, шт	1
Протоколы передачи данных	Modbus RTU
Скорость обмена, кбит/с	9,6...115,2
Исполнение C	
Тип	CAN
Количество, шт	1
Протоколы передачи данных	CANopen
Скорость обмена, кбит/с	50...1000
Гальваническая изоляция (эл. прочность)	
- вход питания - остальные входы/выходы, В	2500
- измерительный каналы - каналы дискретного ввода - все остальные входы, кроме питания, В	2500
- интерфейс RS-485/CAN - порт USB, В	500
Питание	
Напряжение (исполнение A)	
- от источника переменного тока (частота, Гц), В	90...264 (47...63)
- потребляемая мощность, В·А, не более	6
- от источника постоянного тока, В	82,5...370
- потребляемая мощность, Вт, не более	1,5
Напряжение (исполнение D)	
- от источника постоянного тока, В	18...30
- потребляемая мощность, Вт, не более	1,5



Продолжение таблицы 1.1

Наименование характеристики	Значение
Прочие параметры	
Требования ЭМС	Согласно ГОСТ 30804.6.2-2013, ГОСТ 30804.6.4-2013
Нормальные условия измерений	
- температура, °C	от +15 до +25
- относительная влажность, %	от 30 до 80
Рабочие условия измерений	
- температура, °C	от -40 до +60
- относительная влажность, %	от 30 до 80
Степень защиты корпус/лицевая панель	IP30/IP54
Разрешение графического монохромного LED-дисплея	128 x 64 точки
Габаритные размеры (В x Ш x Г), мм	110 x 80 x 120
Масса, кг, не более	1,0

¹ Проверка в поддиапазоне 65 (100) мА исполнения L не предусмотрена;

² Диапазон измерений, пределы допускаемой основной погрешности измерений активной электрической энергии, активной электрической мощности и средний температурный коэффициент соответствуют диапазонам измерений, пределам основной погрешности измерений активной энергии и среднему температурному коэффициенту для указанных классов точности по ГОСТ 31819.21-2012 и ГОСТ 31819.22-2012;

³ Диапазон измерений, пределы допускаемой основной погрешности измерений реактивной электрической энергии, реактивной электрической мощности и средний температурный коэффициент соответствуют диапазонам измерений, пределам основной погрешности измерений реактивной энергии и среднему температурному коэффициенту для указанных классов точности по ГОСТ 31819.23-2012.

1.5 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: 16;
- 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.

1.6 ЭМС

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

- а) Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Степень жёсткости испытаний 4 по ГОСТ 61000-4-10-2014 (ГОСТ IEC 61000-4-10-2014). Критерий качества функционирования А;
- 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 по ГОСТ 30804.4.2-2013;
- г) Устойчивость к кондуктивным помехам, наведённым радиочастотными электромагнитными полями. Степень жёсткости 3. Критерий качества функционирования А по ГОСТ 51317.4.6-99;



- д) Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Степень жёсткости 4. Критерий качества функционирования В по ГОСТ 30804.4.4-2013;
- е) Устойчивость к микросекундными импульсным помехам большой энергии. Класс условий эксплуатации 3. Критерий качества функционирования В по ГОСТ Р 51317.4.5-99;
- ж) Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания по ГОСТ 30804.4.11-2013:
 - Провалы напряжения электропитания. Класс электромагнитной обстановки 3. Критерий качества функционирования А;
 - Прерывания напряжения электропитания. Класс электромагнитной обстановки 3. Критерий качества функционирования С.

1.6.2 Создаваемые устройством электромагнитные помехи соответствует требованиям ГОСТ 30804.6.4-2013.

1.7 Интерфейсы связи

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

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

1.8 Маркировка

1.8.1 На верхней части корпуса расположена маркировочная табличка (рисунок 1.5), содержащая следующие данные:

**EM-02-AMW**Устройство измерения
параметров нагрузки

Сер. №: _____

Дата выпуска: _____

Питание:
~230 В, 50 Гц, 6 ВА

ПРОМ-ТЭК



EAC

СДЕЛАНО
В РОССИИ

ТУ 4217-011-20676432-2014

5	VC
4	NC
3	VB
2	VN
1	VA

X3

4	Com
3	CTD
2	Com
1	CTC

X2

4	Com
3	CTB
2	Com
1	CTA

X1

4	DQ
3	GN
2	B/H
1	A/L

X5

8	CM1-5
7	DI5
6	DI4
5	DI3
4	DI2
3	DI1
2	N
1	L

X4

Рисунок 1.5 – Маркировочная табличка устройства

- наименование предприятия-изготовителя и (или) его зарегистрированный товарный знак;
- знак обращения продукции на рынке государств – членов Евразийского экономического союза;
- маркировка «Сделано в России»;
- технические условия, по которым выпускается устройство;
- условное обозначение устройства в соответствии с ТУ;
- номинальные значения основных параметров (напряжение питания, потребляемая мощность и др.);
- наименование разъёмов подключения;
- серийный номер устройства;
- дата выпуска.

Данная информация используется для проведения ревизий и технического обслуживания в процессе эксплуатации устройства.

Изготовитель оставляет за собой право изменить внешний вид маркировочной таблички, не уведомляя об этом потребителя.



1.9 Упаковка

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

Для изделий, поставляемых на суда, внутренняя упаковка устройств соответствует категории ВУ-IIIА по ГОСТ 23216 и обеспечивает защиту от проникания атмосферных осадков, аэрозолей, брызг воды, солнечной ультрафиолетовой радиации, пыли, песка, предотвращения развития плесневых грибов и ограничивает проникание к изделию газов и водяных паров.

Транспортная тара соответствует категории КУ-1 по ГОСТ 23216.

Конструкция транспортной тары должна исключать свободное перемещение устройств внутри.

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



2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Указания по эксплуатации

2.1.1 Эксплуатация устройства должна производиться в соответствии с настоящим руководством.

2.1.2 Подключение и отключение устройства к измерительным цепям, а также к цифровым интерфейсам необходимо выполнять только после отключения цепей питания, приняв меры против случайного включения.

2.2 Подготовка к монтажу

2.2.1 Перед вскрытием выдержать устройство в упаковке при комнатной температуре не менее 1 часа.

2.2.2 Убедиться в целостности упаковки. Распаковать, извлечь устройство и паспорт (обеспечить сохранность паспорта).

2.2.3 Произвести внешний осмотр устройства, убедиться в отсутствии видимых механических повреждений.

2.3 Общие указания по монтажу

2.3.1 Все работы по монтажу, эксплуатации и демонтажу производить с соблюдением действующих правил, обеспечивающих безопасное выполнение работ в электроустановках.

2.3.2 Крепление устройств осуществлять на щит согласно рисунку 2.1.

2.3.3 Подключение устройств к измерительным и сигнальным цепям производить проводами сечением не более 2,5 мм². Момент затяжки не должен быть более 0,5-0,6 Н·м.



2.3.4 Схемы подключения устройства приведены в Приложении Б.

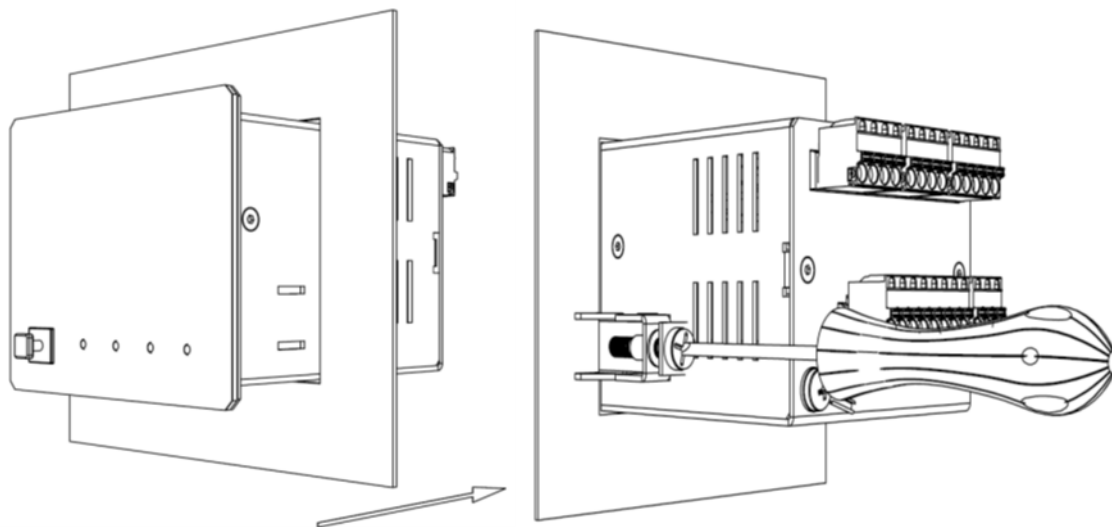


Рисунок 2.1 – Крепление устройства на щит



3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Эксплуатационный надзор за работой устройства должен производиться лицами, за которыми закреплено данное оборудование.

3.1.2 Устройство не должно вскрываться во время эксплуатации. Нарушение целостности гарантийной наклейки снимает с производителя гарантийные обязательства.

3.1.3 Все возникающие во время эксплуатации неисправности устраняет предприятие-изготовитель.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Работы по техническому обслуживанию должны выполняться квалифицированным персоналом.

3.2.2 Персонал, осуществляющий обслуживание устройств, должен руководствоваться настоящим РЭ, а также «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

3.3 Порядок технического обслуживания

Устройства не требуют в процессе эксплуатации при нормальных условиях дополнительного технического обслуживания. Однако, в соответствии с имеющимися регламентными документами, стандартами по эксплуатации устройств возможны периодические и внеплановые осмотры, проверки оборудования. Рекомендован следующий порядок осмотра оборудования на месте эксплуатации:

- а) проверить работу имеющихся индикаторов;
- б) проверить состояние корпуса, убедиться в отсутствии механических повреждений;



в) проверить состояние креплений и внешних цепей.

Перечень возможных неисправностей и способ их устранения представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Перечень возможных неисправностей и способ их устранения

Ошибка	Причины	Желтый светодиод	Устранение
Нет связи с устройством	обрыв линии связи	горит постоянно	восстановить линию связи
	устройство вышло из строя	мигает/не горит	заменить устройство
	вышел из строя модуль связи	горит постоянно	заменить устройство
Измеряемые данные некорректны	вышел из строя модуль измерения	мигает	заменить устройство
	устройство вышло из строя	мигает/не горит	заменить устройство



4 РЕМОНТ

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

Если устройство неисправно, или повреждено, необходимо:

- а) демонтировать устройство;
- б) составить акт неисправности, указав признаки неисправности, контактные данные лица, диагностировавшего неисправность;
- в) надежно упаковать устройство, чтобы исключить вероятность его повреждения при транспортировке;
- г) отправить устройство вместе с актом неисправности и сопроводительным письмом, содержащим адрес и Ф.И.О. контактного лица.



5 ХРАНЕНИЕ

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

- температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 75°С;
- атмосферное давление 84,0..106,7 кПа (630..800 мм. рт. ст.).



6 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.



7 УТИЛИЗАЦИЯ

Данное изделие не содержит веществ, представляющих опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды. По окончании срока эксплуатации потребитель осуществляет утилизацию изделия.



8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям настоящего руководства при соблюдении потребителем условий хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, установленных руководством. Гарантийный срок эксплуатации - 24 (двадцать четыре) месяца со дня продажи.



Приложение А
(обязательное)
Ссылочные нормативные документы

Таблица А.1 – Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа	Наименование документа	Пункты РЭ
1. ГОСТ 31819.22-2012 (IEC 62053-22:2003)	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.	1.1
2. ГОСТ 31819.23-2012 (IEC 62053-23:2003)	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.	1.1
3. ГОСТ 30804.6.2-2013 (IEC 61000-6-2:2005)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний	1.1, 1.6
4. ГОСТ 30804.6.4-2013 (IEC 61000-6-4:2006)	Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в промышленных зонах. Нормы и методы испытаний	1.1, 1.6
5. ГОСТ 61000-4-10-2014 (ГОСТ IEC 61000-4-10-2014)	Электромагнитная совместимость. Часть 4-10. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к колебательному затухающему магнитному полю	1.6
6. ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний	1.6



Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа	Наименование документа	Пункты РЭ
7. ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний	1.6
8. ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний	1.6
9. ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний	1.6
10. ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний	1.6
11. ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11:2004)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний	1.6
12. ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	5, 6
13. ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, консервация, упаковка. Общие требования.	6, 1.9

Приложение Б
(обязательное)
Схемы подключения

Основные схемы

Подключение питания, RS-485/CAN и DI

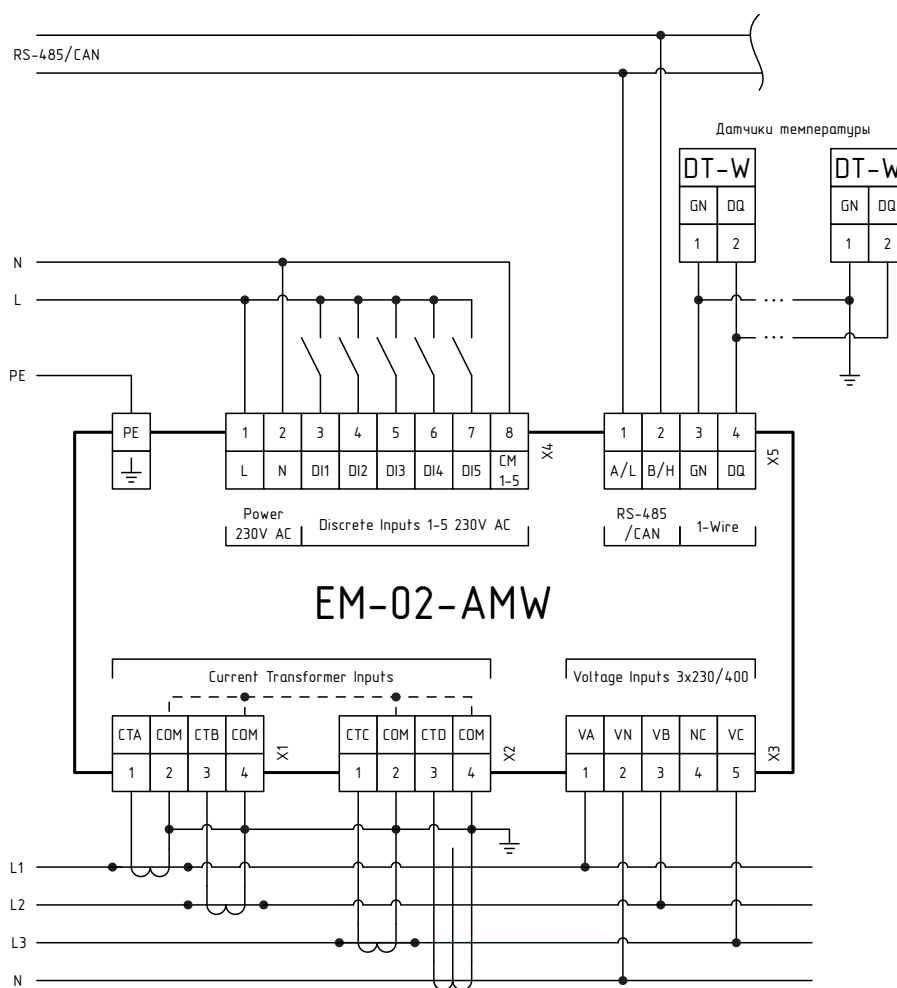


Рисунок Б.1 – Трёхфазное четырёхпроводное соединение для устройств EM-02-AMW

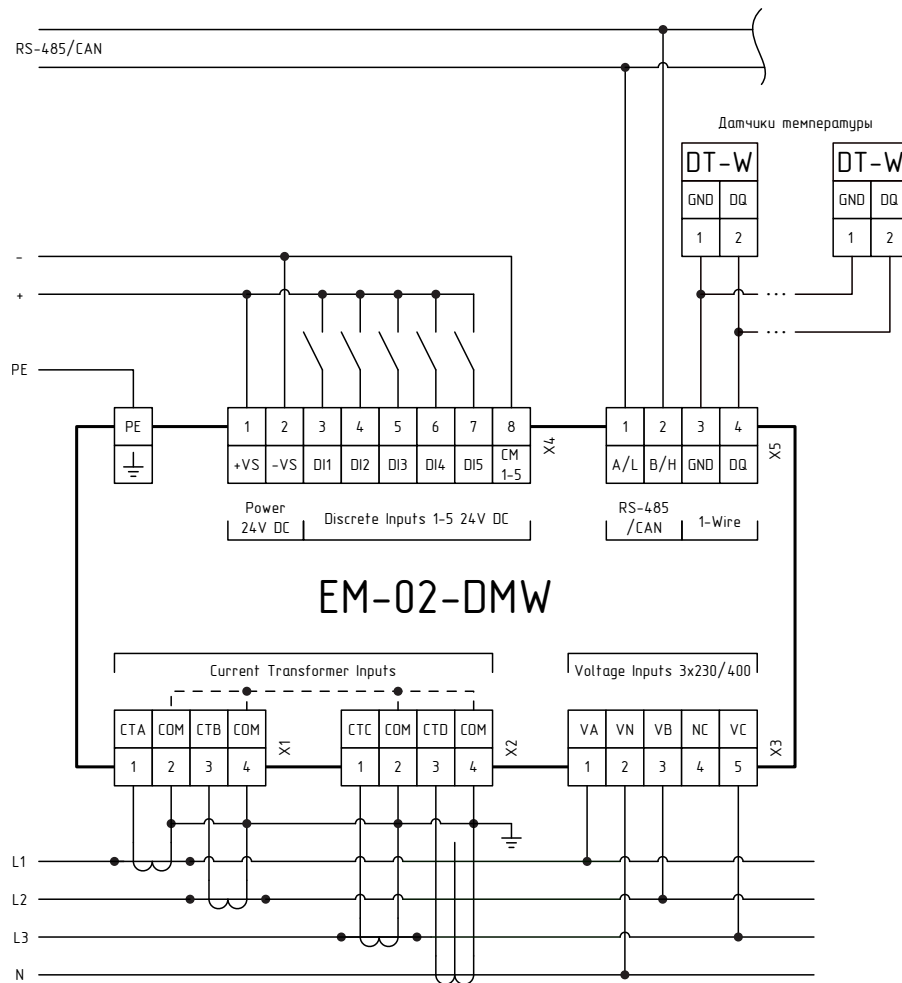


Рисунок Б.2 – Трёхфазное четырёхпроводное соединение для устройств EM-02-DMW

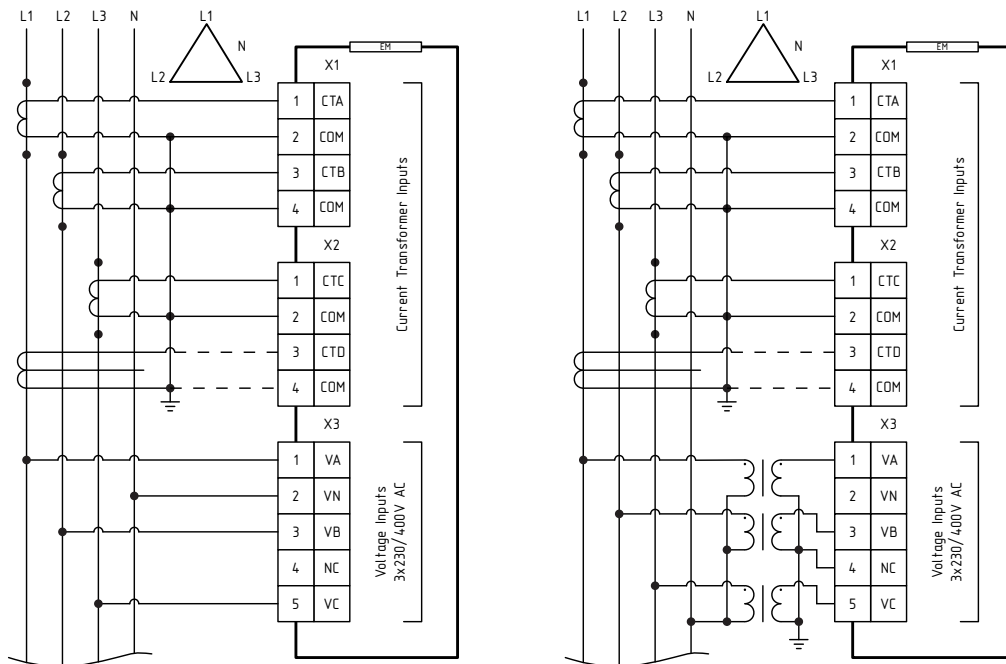


Рисунок Б.3 – Трёхфазное четырёхпроводное соединение 4LL3

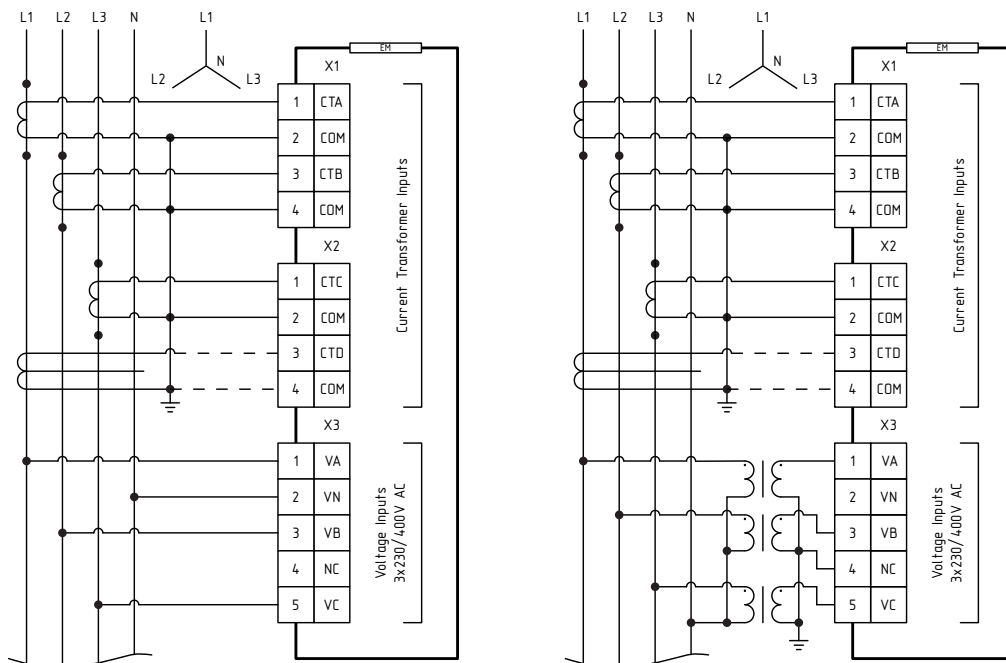


Рисунок Б.4 – Трёхфазное четырёхпроводное соединение 4LN3

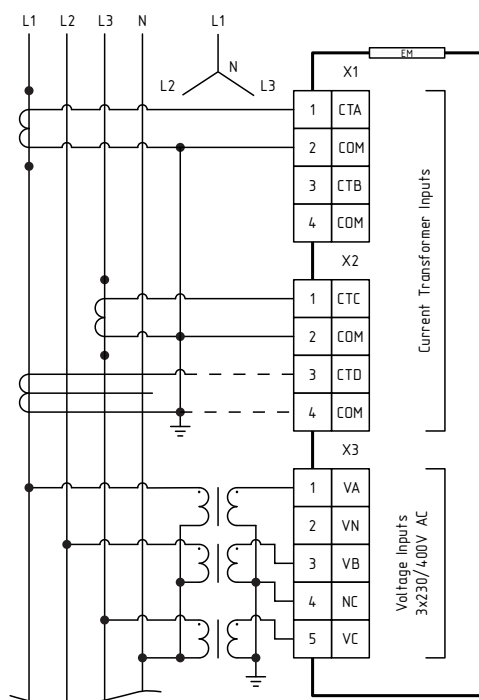


Рисунок Б.5 – Трёхфазное четырёхпроводное соединение 4LN2, использующее 2 трансформатора тока

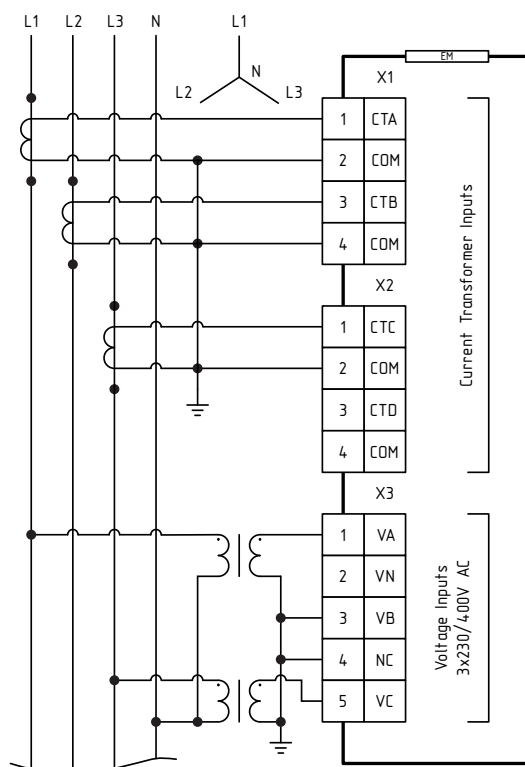


Рисунок Б.6 – Трёхфазное четырёхпроводное соединение 3LN3, использующее 2 трансформатора напряжения

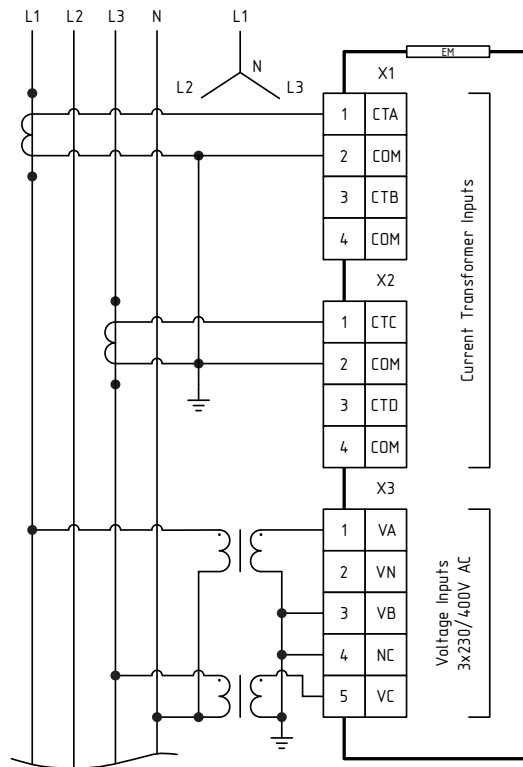


Рисунок Б.7 – Трёхфазное четырёхпроводное соединение 3LN2, использующее 2 трансформатора напряжения и 2 трансформатора тока

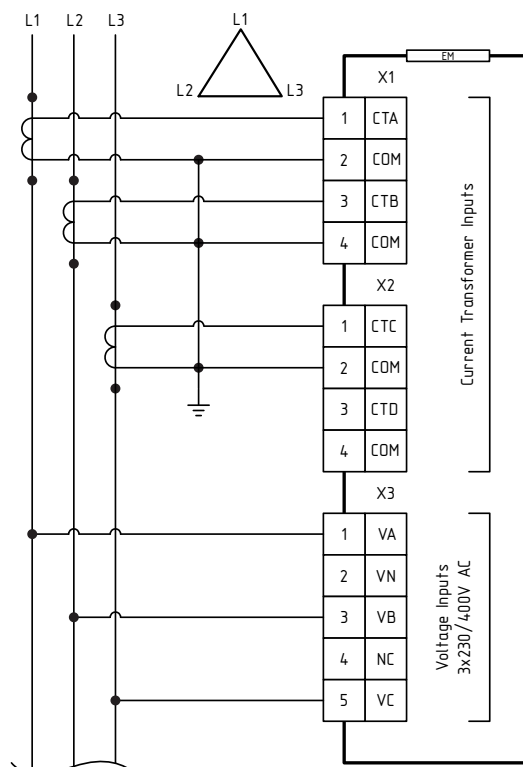


Рисунок Б.8 – Трёхфазное трёхпроводное соединение 3LL3, использующее 3 трансформатора тока

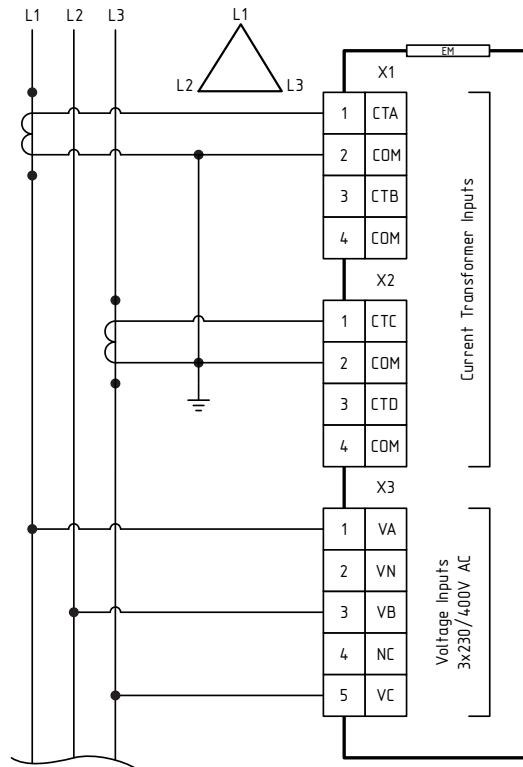


Рисунок Б.9 – Трёхфазное трёхпроводное соединение 3LL2, использующее 2 трансформатора тока

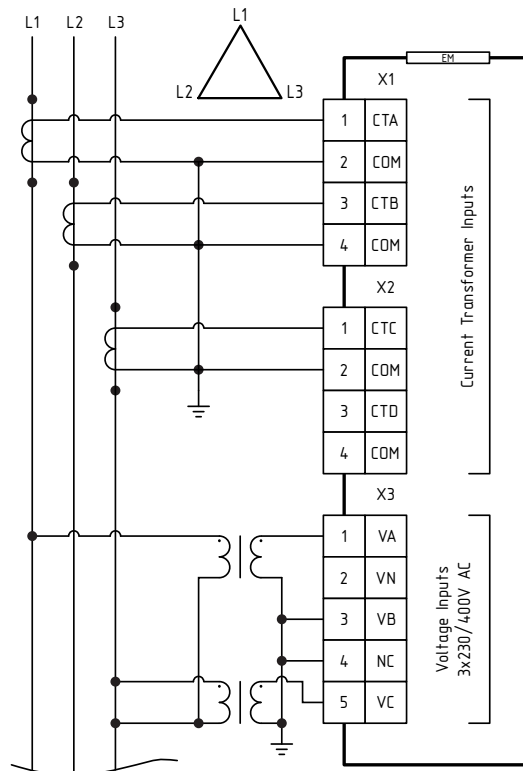


Рисунок Б.10 – Трёхфазное трёхпроводное соединение ЗОРЗ, использующее 2 трансформатора напряжения

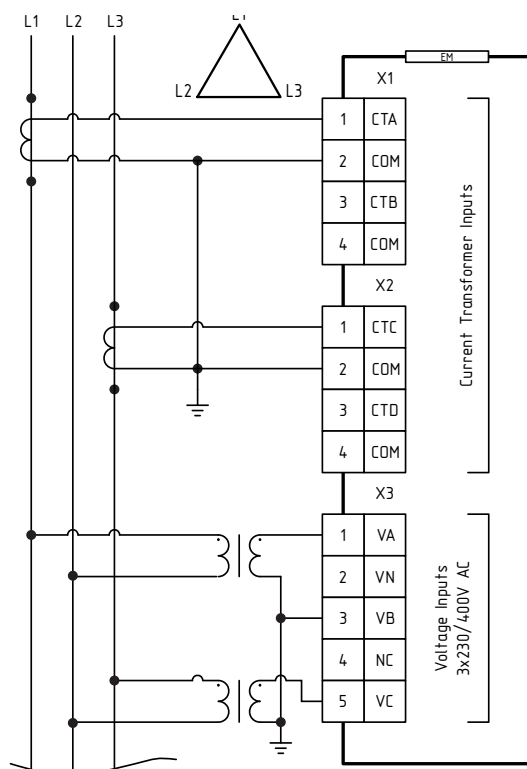


Рисунок Б.11 – Трёхфазное трёхпроводное соединение ЗОР2, использующее 2 трансформатора напряжения и 2 трансформатора тока



Дополнительные схемы

Измерения мощности в нагрузке, подключенной на линейное напряжение.

При использовании ЕМ-02 для измерения мощности в нагрузке, подключенной на линейное напряжение (между двумя фазами), требуется учитывать тот факт, что данное включение счётчиков электроэнергии является нетипичным и не предусматривается множеством производителей. ЕМ-02 позволяет осуществить данное включение без использования трансформаторов напряжения, но только на одного потребителя (в режиме однофазного счётчика) как показано на рисунке ниже.

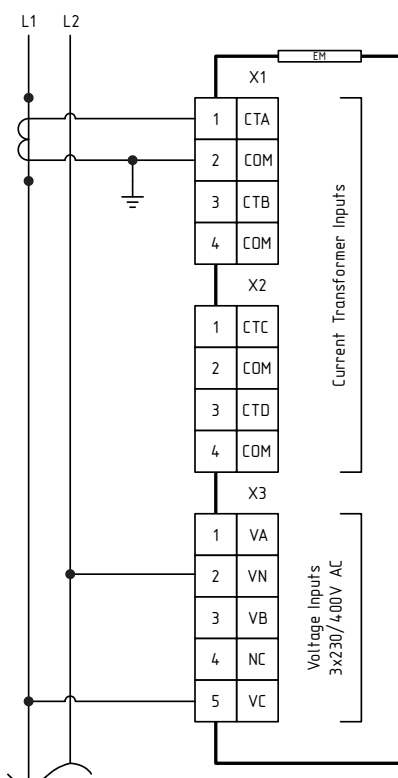


Рисунок Б.12 – Измерение тока в нагрузке, подключенной между двумя фазами

Данная схема может быть использована со следующими примечаниями:

- Во избежание пробоя по клеммным соединениям особое внимание обратить на то, что одна из фаз подключается на ввод VC (X3:2), а другая на ввод VN (X3:5). По рисунку это L1 и L2 соответственно, где L1 это А, В или С по необходимости, L2 – вторая фаза, подключенная к нагрузке.
- Трансформатор тока, измеряющий ток в нагрузке, подключается к фазе, заведённой на фазу, подключенную к вводу VC, по рисунку 1 это фаза L1.
- Рекомендуется в дальнейшем указывать и учитывать фазировку трансформаторов тока. (Счётчик контролирует направление тока и возможен учёт как «по»



требляемой», так и «генерируемой» электроэнергии).

– Возможно защитное заземление ТА.

В соответствии с вышеприведённой схемой подключения ток, напряжение, мощность, энергия и прочие параметры соответствуют параметрам фазы С, измеренным счётчиком (независимо от того, какие фазы подключаются к нагрузке, поскольку это обуславливается схемой подключения к счётчику).

На фазах А и В возможны некоторые помехи около порога чувствительности ЕМ, на них не стоит обращать внимания и данные по этим фазам не учитывать и не использовать.

Учет потребляемой энергии и/или мощности в однофазных нагрузках.

Одно устройство типа ЕМ-02 можно использовать для независимого контроля трех линий, причем то, как они распределены между фазами или подключены к одной фазе, не имеет значения. Пример такого подключения на рисунках ниже.

В данном случае фазы L1, L2 произвольные, также, как и их сочетания. В соответствии с вышеприведёнными рисунками ток, напряжение, мощность, энергия и прочие параметры нагрузки соответствуют измеренным счётчиком параметрам фаз А, В, С согласно схеме подключения. Возможно защитное заземление ТА.

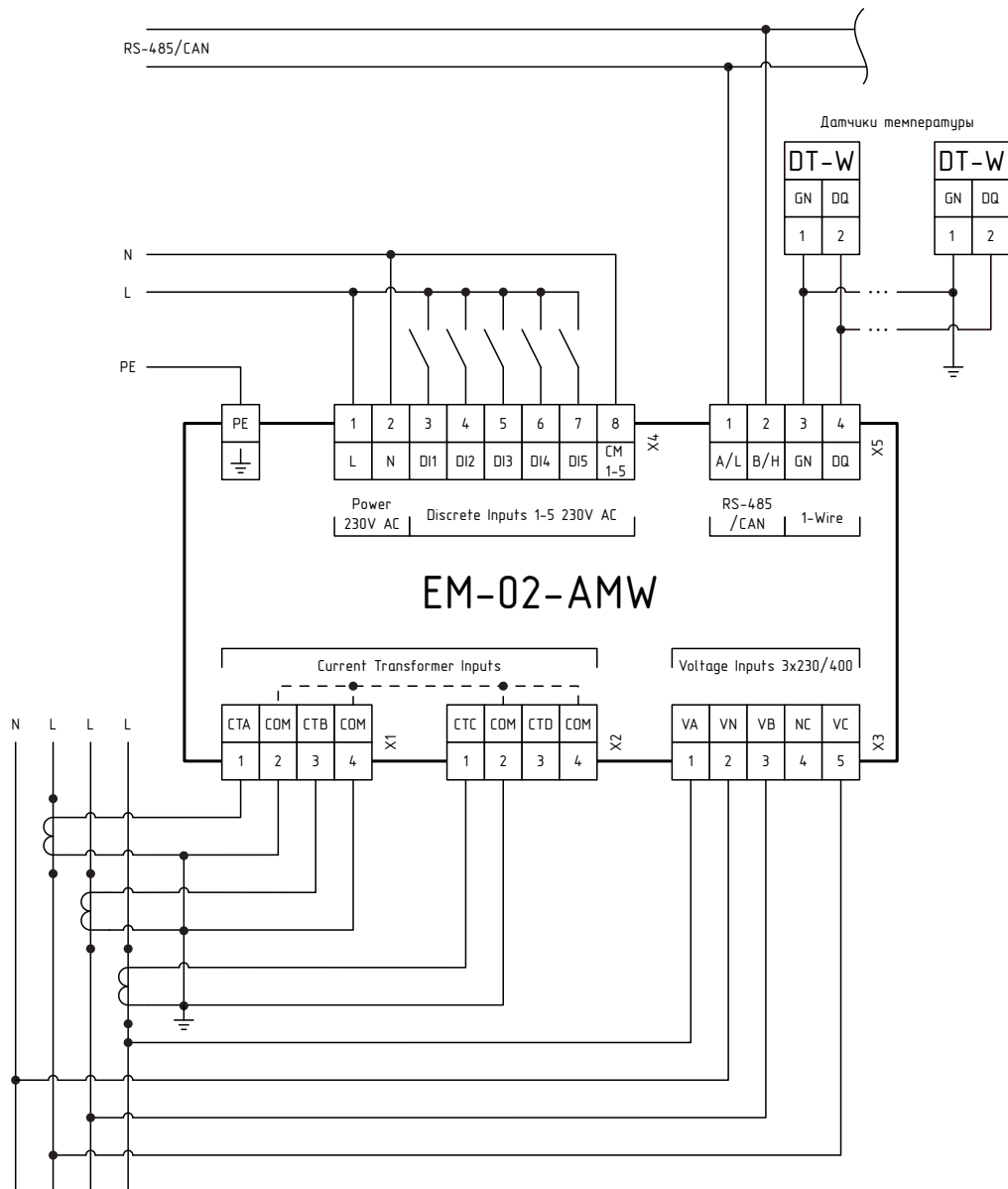


Рисунок Б.13 – Примеры независимого контроля трех линий

Приложение В
(Справочное)

Ручная настройка устройства

Раздел содержит краткую информацию, необходимую для настройки устройства измерения параметров нагрузки EM-02-AMW(DMW), EM-02-ARW(DRW), EM-02-ACW(DCW) при первом включении перед вводом в эксплуатацию.

Ручная настройка и просмотр текущего состояния электrorаспределительного оборудования осуществляется с помощью клавиатуры на лицевой панели устройства (рис. В.1). Параметры отображаются на встроенном дисплее.



Рисунок В.1 – Внешний вид устройства

Для ручной настройки достаточно подключения питания через сервисный порт USB. Подключение к сети не требуется.

Для подключения к USB при отсутствии внешнего питания, необходимо извлечь заглушку порта USB и подключиться кабелем «USB 2.0 A (M) - USB B (M)» к персональному компьютеру (ПК) или ноутбуку.

Желтый индикатор и активный дисплей свидетельствуют о нормальной работе устройства.

Без подключения к внешнему источнику питания измерение и индикация параметров нагрузки отсутствует, значения параметров на дисплее не отображаются.



На лицевой панели расположены кнопки со следующими функциями:

а) Кнопка «выход» (рис. В.2)

- возврат на один уровень меню;
- отмена при изменении каких-либо значений до их сохранения:



Рисунок В.2 – Кнопка «выход» на лицевой панели

б) Кнопки «вверх» и «вниз» (рис. В.3)

- перемещение вверх и вниз по меню соответственно;
- увеличение/уменьшение числового значения при изменении:



Рисунок В.3 – Кнопки «вверх» и «вниз» на лицевой панели

в) Кнопка «вход» (рис. В.4)

- переход на следующий уровень меню вниз;
- ввод при изменении каких-либо значений и их сохранение:



Рисунок В.4 – Кнопка «вход» на лицевой панели

Просмотр текущих измеряемых значений

С помощью переключения кнопки «вниз» на дисплее можно увидеть вкладки с текущими параметрами электrorаспределительного оборудования (рис. В.5):

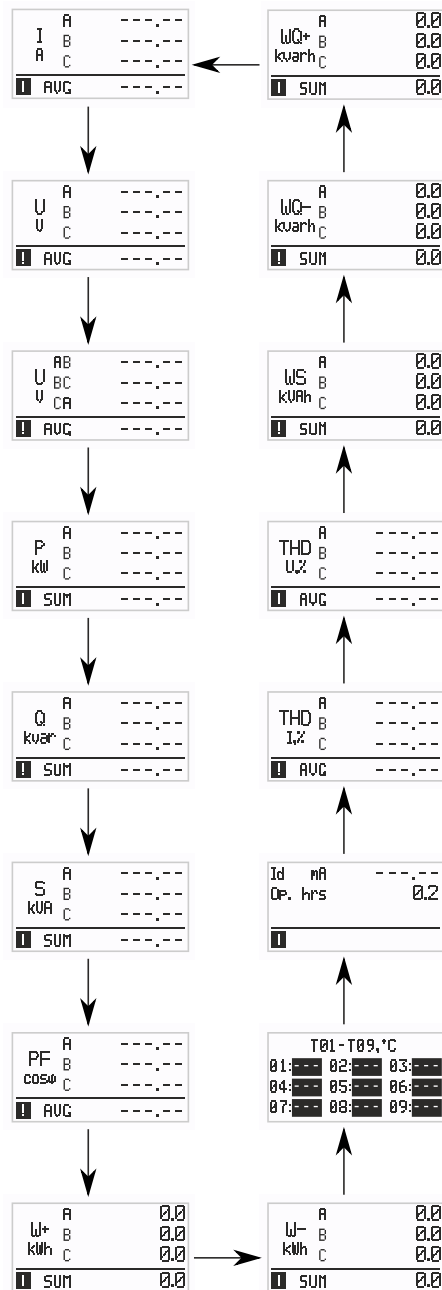


Рисунок В.5 – Параметры главного меню



- а) I , А – действующее значение фазного тока (фазы I_A, I_B, I_C), AVG – среднее действующее значение фазного тока;
- б) U , В – фазное значение напряжения (фазы U_A, U_B, U_C), AVG – среднее действующее значение фазного напряжения;
- в) U , В – линейное значение напряжения (фазы U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}), среднее действующее значение линейного напряжения AVG ;
- г) P , квар – активная мощность фазы нагрузки (фазы Q_A, Q_B, Q_C), SUM – суммарная активная мощность;
- д) Q , квар – реактивная мощность фазы нагрузки (фазы Q_A, Q_B, Q_C), SUM – суммарная реактивная мощность;
- е) S , кВ·А – полная электрическая мощность фазы нагрузки (фазы S_A, S_B, S_C), SUM – суммарная полная мощность;
- ж) $PF\cos(\varphi)$ – коэффициент мощности пофазно, AVG – общее значение коэффициента мощности;
- з) $W-$, кВт·ч – генерация активной энергии пофазно (фазы W_{A-}, W_{B-}, W_{C-}), накопленное значение генерации активной энергии SUM ;
- и) $W+$, кВт·ч – потребление активной энергии пофазно (фазы W_{A+}, W_{B+}, W_{C+}), накопленное значение потребления активной энергии SUM ;
- к) $WQ+$, квар·ч – потребление реактивной энергии пофазно (фазы $WQ_{A+}, WQ_{B+}, WQ_{C+}$), накопленное значение потребления реактивной энергии SUM ;
- л) $WQ-$, квар·ч – генерация реактивной энергии пофазно (фазы $WQ_{A-}, WQ_{B-}, WQ_{C-}$), накопленное значение генерации реактивной энергии SUM ;
- м) WS , кВ·А·ч – полная (суммарная) энергия фазы нагрузки (фазы WS_A, WS_B, WS_C), SUM – накопленное значение полной энергии;
- н) $THDU, \%$ – коэффициент гармонических искажений напряжения пофазно $THDU_A, THDU_B, THDU_C$ и AVG – среднее значение;
- о) $THDI, \%$ – коэффициент гармонических искажений тока пофазно $THDI_A, THDI_B, THDI_C$ и AVG – среднее значение;
- п) I_d , мА – дифференциальный ток, мА;
- р) Op , ч – счетчик моточасов;
- с) $T01-T27, ^\circ C$ – температура внешних датчиков 1-27, подключенных по шине 1-Wire.



Главное меню

Из главного меню двойным щелчком по кнопке «ВХОД» задаются параметры работы устройства (рис. В.6):

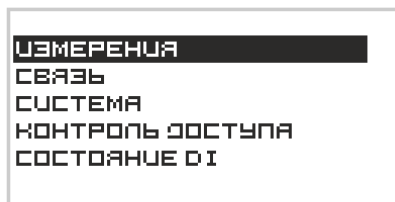


Рисунок В.6 – Главное меню

Измерения

В подпункте главного меню «Измерения» задаются параметры (рис. В.7):

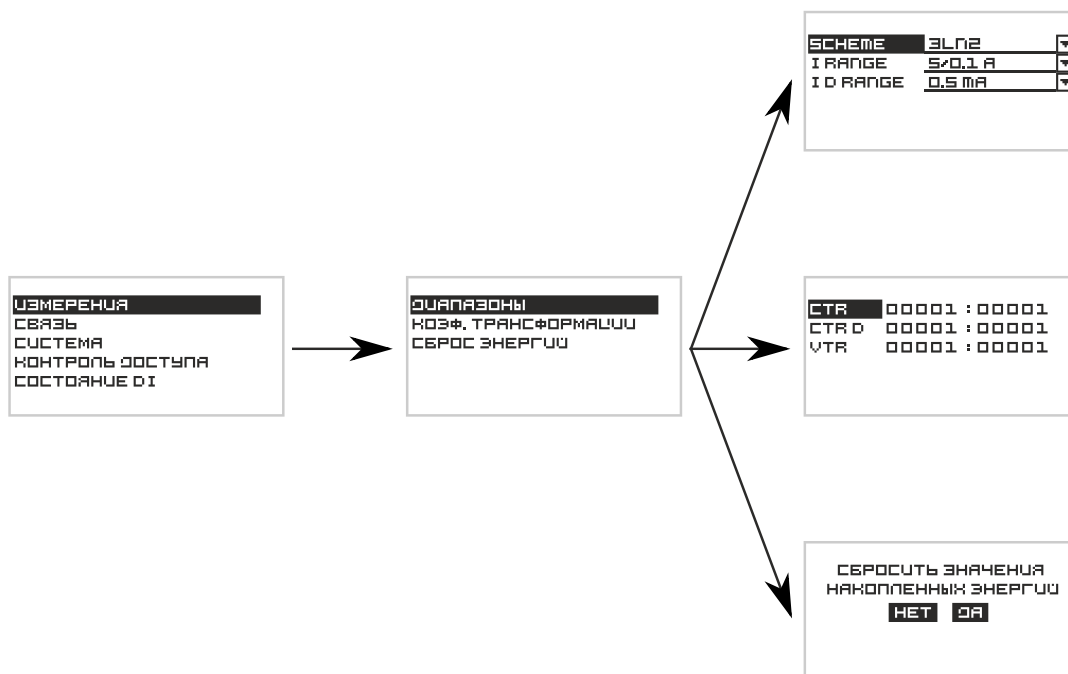


Рисунок В.7 – Измерения



а) Диапазоны. В выпадающих вкладках подпункта «Диапазоны» выбрать из предложенных значений:

- «Scheme» – схему подключения;
- «I Range» – номинальный ток;
- «I D Range» – номинальный дифференциальный ток.

б) Коэффициент трансформации. Установить значения для:

- «CTR» – коэффициента трансформации трансформаторов тока нагрузки;
- «CTR D» – коэффициента трансформации трансформаторов диффтока;
- «VTR» – коэффициента трансформации трансформаторов напряжения.

в) Сброс энергий – при переходе на диалоговое окно можно сбросить значения накопленных энергий.

После установки значений нажать кнопку «выход». Сохранить изменения, выбрав «Yes» в окне «Save?».

СВЯЗЬ

В разделе указывается тип применяемого интерфейса связи (рис. В.8), а также осуществляется его конфигурирование. Возможно использование интерфейсов:

- а) Интерфейс RS-485
- б) Интерфейс CAN

После установки значений нажать кнопку «выход». Сохранить изменения, выбрав «Yes» в окне «Save?».

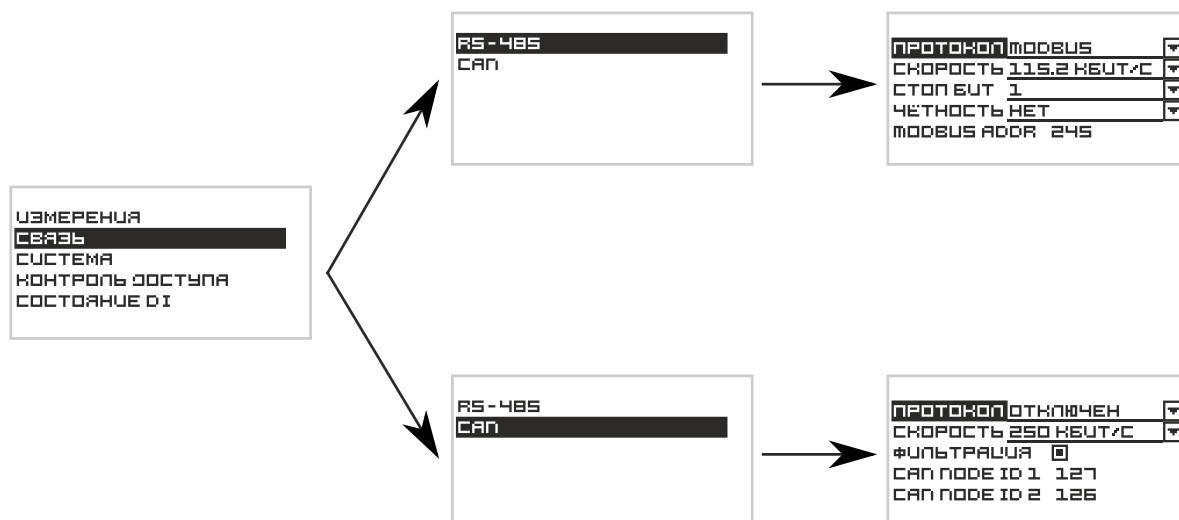


Рисунок В.8 – Выбор интерфейса связи

Система

В разделе конфигурируются дискретные входы, настраивается яркость дисплея (рис. В.9), а также отображается информация об устройстве.

Раздел содержит 4 вкладки:

- а) «Входы» – задается необходимость инвертирования состояния дискретных входов и время их фильтрации для защиты от дребезга контактов.
 - Во вкладке «Инверсия» для инвертирования входа необходимо проставить флаг напротив его названия. При выходе из вкладки сохранить значения.
 - Во вкладке «Фильтрация» задать численные значения времени фильтрации, в мс;
- б) «Яркость дисплея» задается в процентах;
- в) «Об устройстве» – во вкладке находится информация, необходимая для сервисного обслуживания;
- г) «Перезагрузка» – при необходимости устройство можно перезагрузить.

После установки значений нажать кнопку «выход». Сохранить изменения, выбрав «Yes» в окне «Save?».

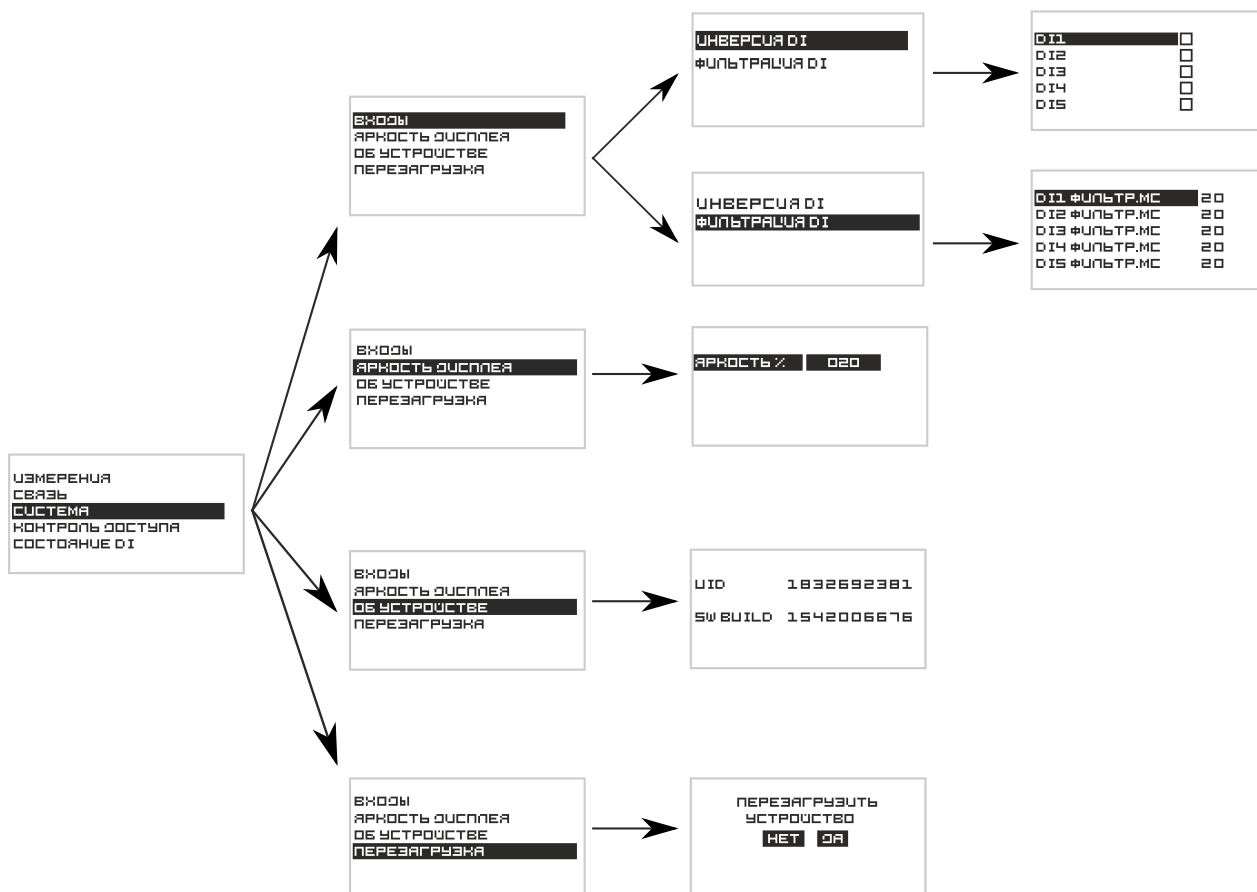


Рисунок В.9 – Параметры системы

Контроль доступа

Во вкладке задается пароль для доступа к настройкам и просмотру параметров устройства (рис. В.10).

- «Ввод пароля» – при заданном четырехзначном пароле необходимо ввести его в поле пароля;
- «Смена пароля» – в данном поле возможно сменить пароль (при заданном четырехзначном пароле);
- «Управление доступом» – вкладка при необходимости позволяет включить/выключить контроль доступа (ввод пароля).

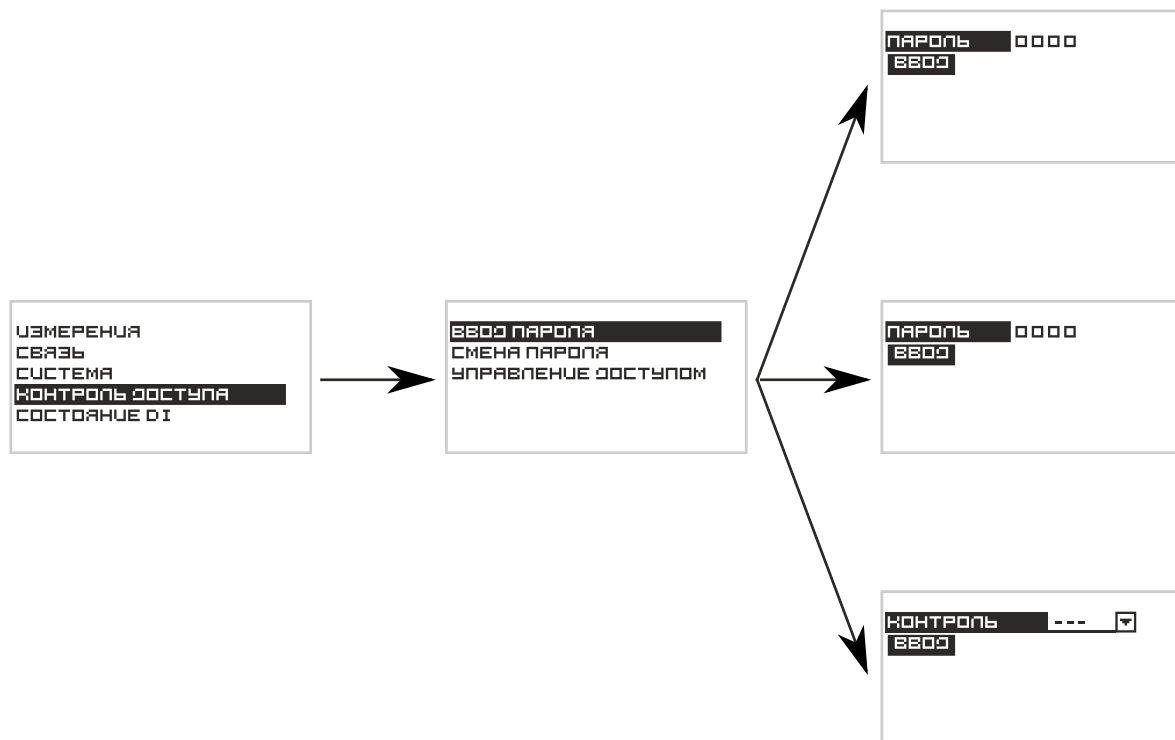


Рисунок В.10 – Контроль доступа

Состояние DI

Вкладка отражает состояние дискретных входов устройства (рис. В.11).



Рисунок В.11 – Состояние DI

После установки значений нажать кнопку «выход». Сохранить изменения, выбрав «Yes» в окне «Save?».

После внесения необходимых изменений модуль готов к работе.

Приложение Г
(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 драйвер. Для этого необходимо:

- Перевести устройство в режим обновления ПО – на устройстве нажать кнопки (рис. Г.1) и удерживать их в нажатом состоянии до включения желтого индикатора.



Рисунок Г.1

- Запустить ПО и выбрать пункт меню «Установить драйвер устройства» (рис. Г.2). Либо запустить программу **Zadig** (файл Zadig.exe находится в рабочей папке программы KSE Firmware Upgrade).

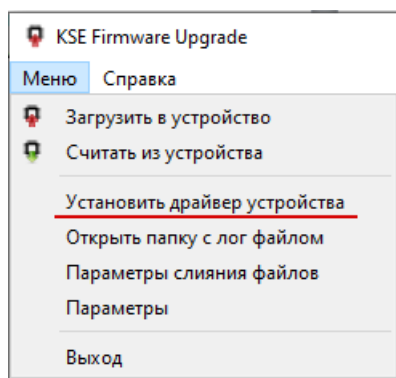


Рисунок Г.2 – Выбор пункта меню «Установить драйвер устройства»

- В открывшемся окне (рис. Г.3):
- 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).

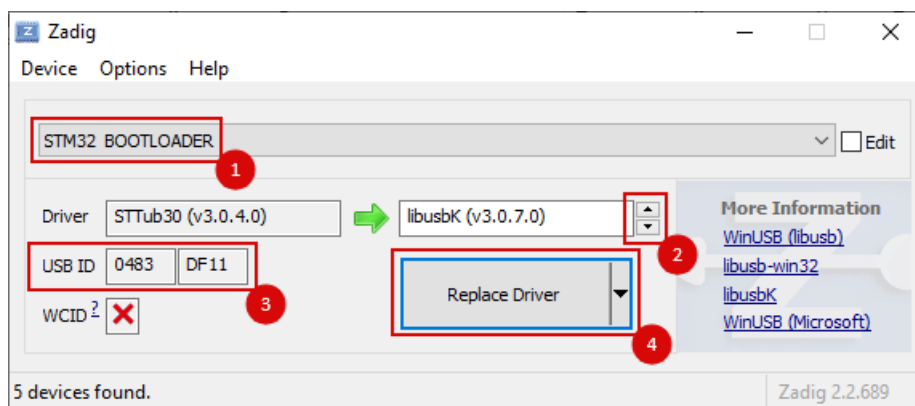


Рисунок Г.3 – Окно программы «Zadig»

- В появившемся окне установить флаг «**Всегда доверять программному обеспечению...**» и нажать «**Установить**» как на рисунке Г.4.

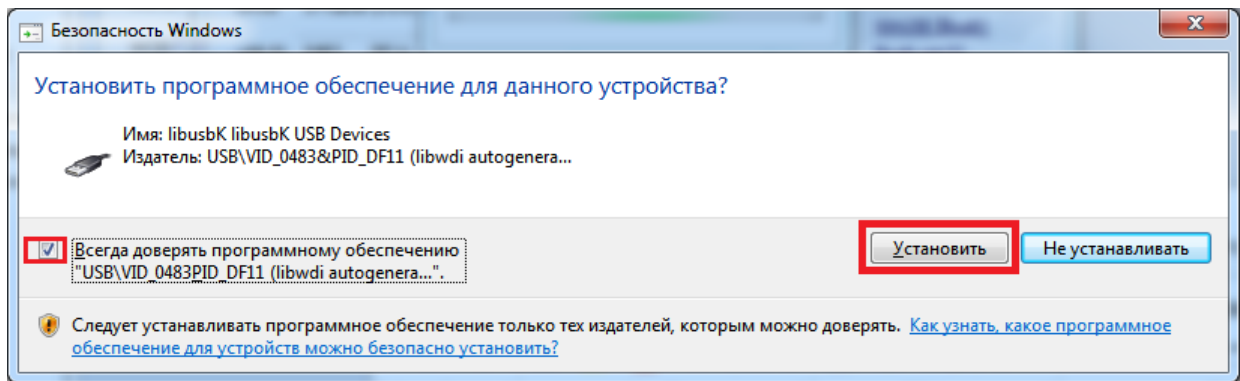


Рисунок Г.4 – Окно «Безопасность Windows»

- По завершении установки появится сообщение как на рисунке Г.5:

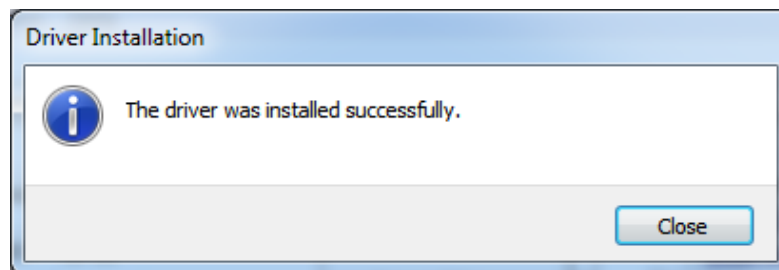


Рисунок Г.5 – Окно с сообщением об установке драйвера

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. Г.6).

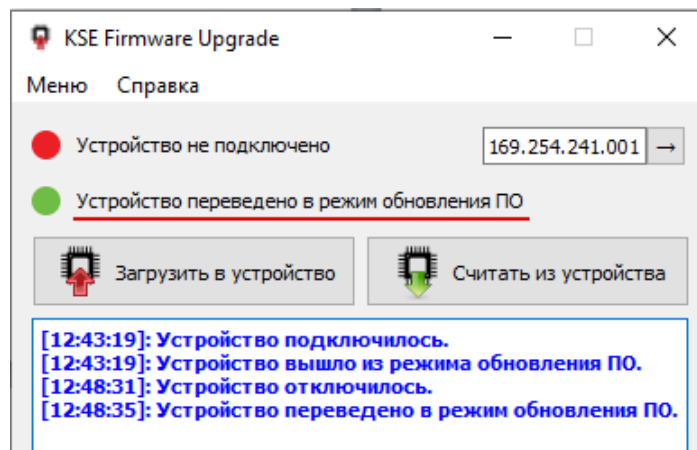


Рисунок Г.6 – Окно программы «KSE Firmware Upgrade»

- Нажать на кнопку «**Загрузить в устройство**» или выбрать аналогичный пункт меню. Откроется окно выбора файла с ПО рис. Г.7. Выбрать файл ПО.

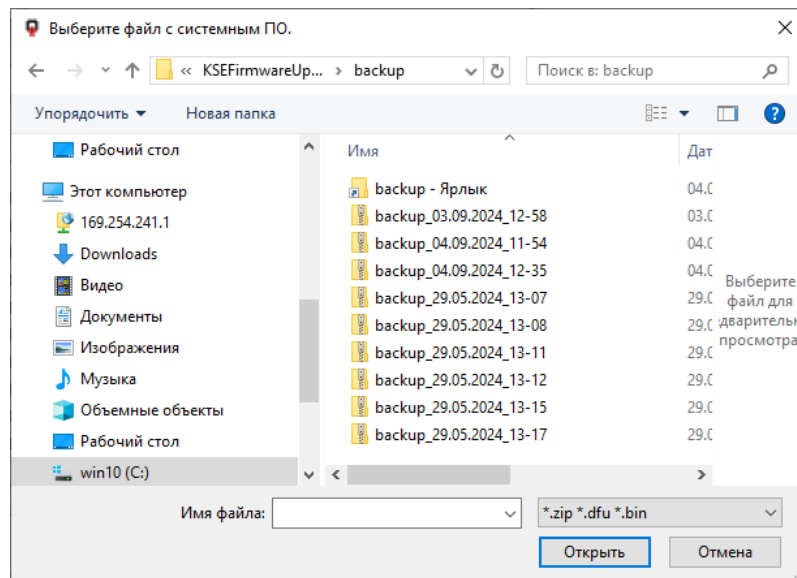


Рисунок Г.7 – Окно выбора файла

- Откроется окно опций загрузки, в котором можно выбрать отдельный пункт меню: «Системное ПО», «Web-интерфейс», «Прикладное ПО», «Настройки устройства» рисунок Г.8. Далее можно стереть, загрузить ПО по каждому выбранному пункту, либо загрузить все отмеченные пункты нажав кнопку «Загрузить отмеченное».

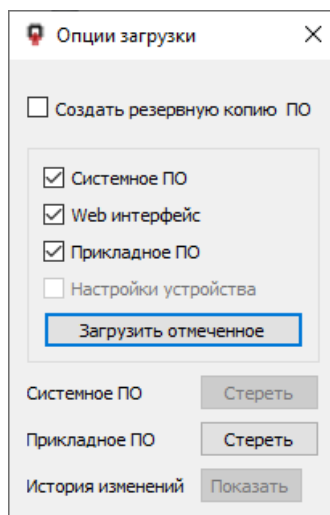


Рисунок Г.8 – Окно «Опции загрузки»

При отмеченном пункте «Создать резервную копию», перед загрузкой ПО начнется создание резервной копии (рис. Г.9).

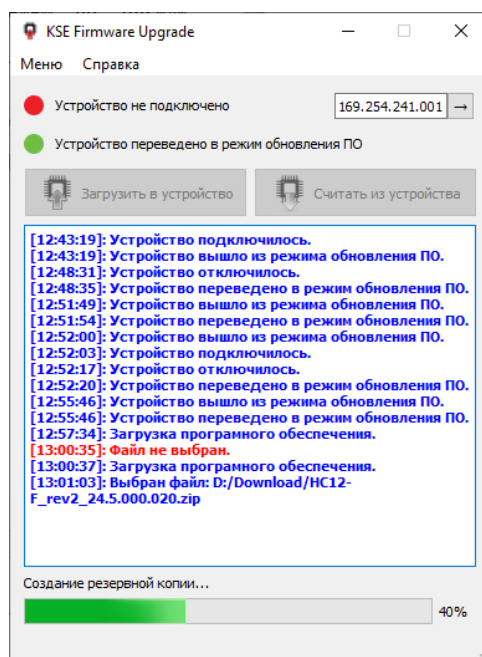


Рисунок Г.9 – Создание резервной копии



Затем откроется окно с информацией о текущем и о записываемом на устройство ПО рисунок Г.10. При нажатии кнопки «Да» начнется процесс записи ПО на устройство.

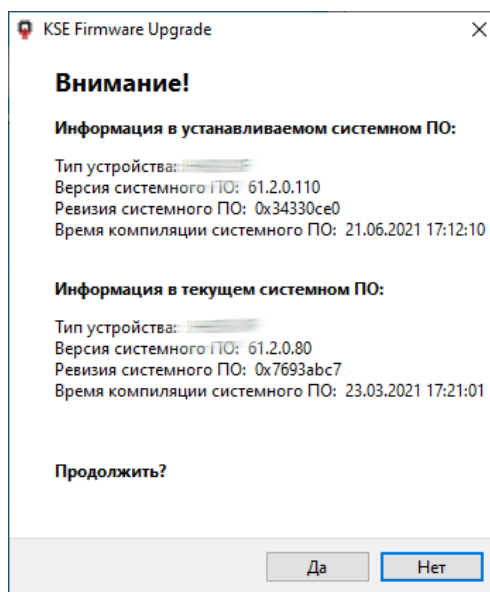


Рисунок Г.10 – Окно с информацией о ПО

- По завершении загрузки в окне сообщений появится сообщение «**Загрузка завершена**» (рис. Г.10). Откроется окно выбора опций загрузки того же файла для загрузки на **другое** устройство. Если в этом нет необходимости, окно можно закрыть.

Считывание системного ПО

Для считывания системного ПО из устройства необходимо выполнить следующие действия:

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



Загрузка резервной копии системного ПО

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

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

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

Для этого необходимо следовать указаниям пункта «Запись 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 выведет окно выбора действий (рис. Г.11):

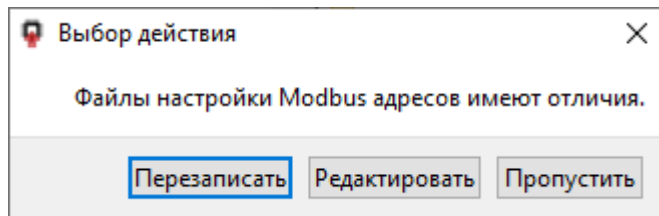


Рисунок Г.11 – Окно выбора действия

а) Следует выбрать необходимое действие:

- Кнопка «Перезаписать» – для перезаписи файла на устройстве файлом из архива;
- Кнопка «Пропустить» – для сохранения файла на устройстве без изменений;
- Кнопка «Редактировать» – для запуска внешней программы сравнения файлов, указанной в «Параметрах слияния файлов» (по умолчанию программа «WinMerge»). При отсутствии программы по указанному адресу, выведет окно ошибки (рис. Г.12) и окно выбора действия (рис. Г.13).

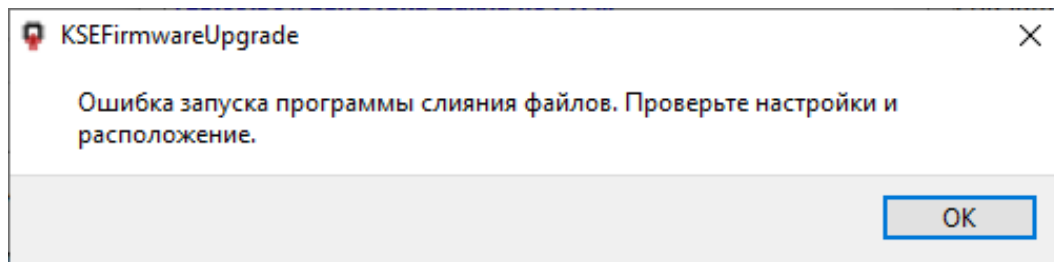


Рисунок Г.12 – Окно ошибки запуска программы слияния файлов настроек Modbus-адресов

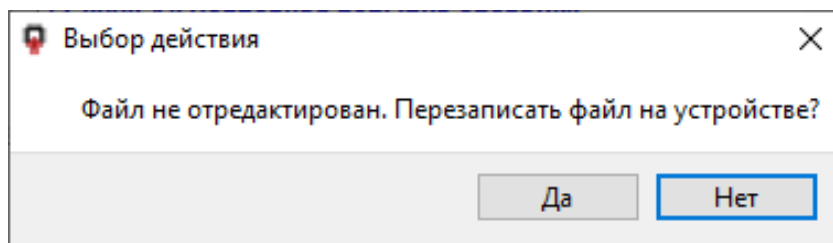


Рисунок Г.13 – Окно выбора действия

- б) Отредактировать записываемый файл (поле 2) (рис. Г.14), ориентируясь на содержание загружаемого файла (поле 1) и содержание файла настроек на устройстве (поле 3),

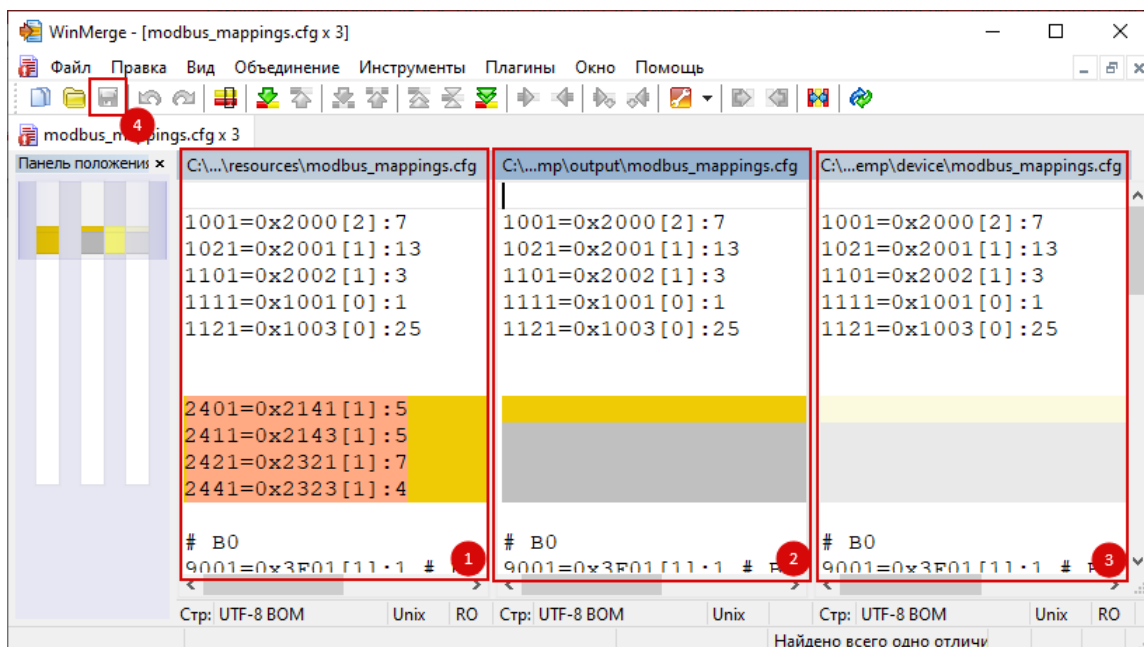


Рисунок Г.14 – Окно программы «WinMerge»



- в) Далее необходимо сохранить файл (кнопка 4) (рис. Г.14) 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. Г.15).

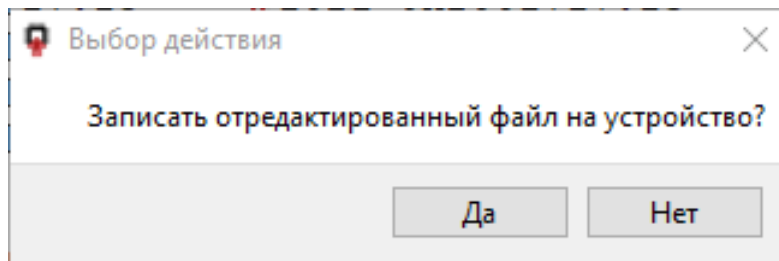


Рисунок Г.15 – Окно выбора действия

Настройка программы

Параметры загрузки

- а) Выбрать пункт «Параметры» главного меню (рис. Г.16)

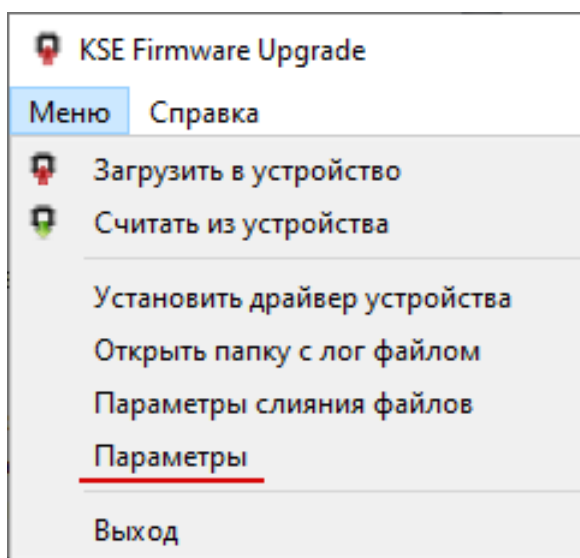


Рисунок Г.16 – Выбор пункт «Параметры»

- б) Установить необходимые параметры (рис. Г.17):

- IP адрес устройства;
- Имя пользователя для подключения по FTP;
- Пароль для подключения по FTP;
- Время ожидания подключения по FTP, по истечении которого выйдет сообщение об ошибке;
- Время ожидания подключения по TCP, по истечении которого выйдет сообщение об ошибке;
- Для сброса параметров до значений по умолчанию нажать кнопку «По умолчанию»;
- При необходимости установить флаг для создания резервной копии ПО (дублирует поле в меню загрузки).

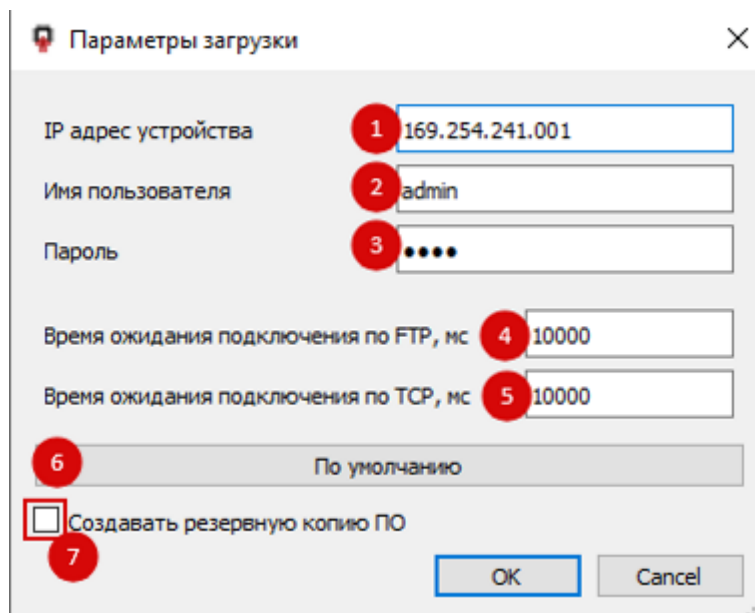


Рисунок Г.17 – Окно параметров загрузки

Параметры слияния файлов настроек Modbus

- а) Выбрать пункт «Параметры слияния файлов» главного меню (рис. Г.18),

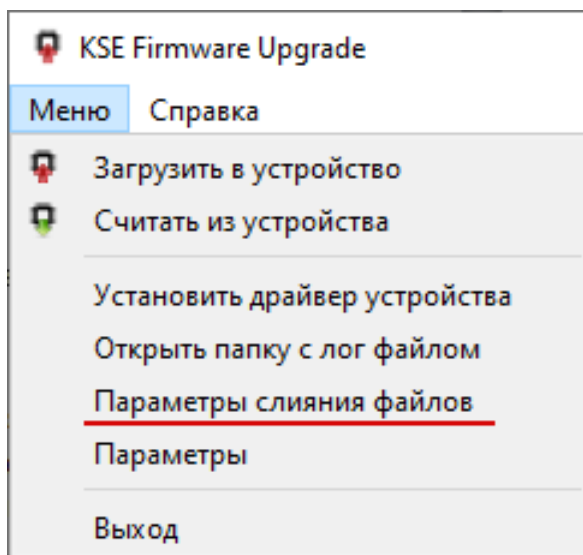


Рисунок Г.18 – Окно параметров слияния файлов

б) Указать командную строку для вызова программы слияния файлов в (пункт 2) или выбрать команду по умолчанию (пункт 1) (рис. Г.19). 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.

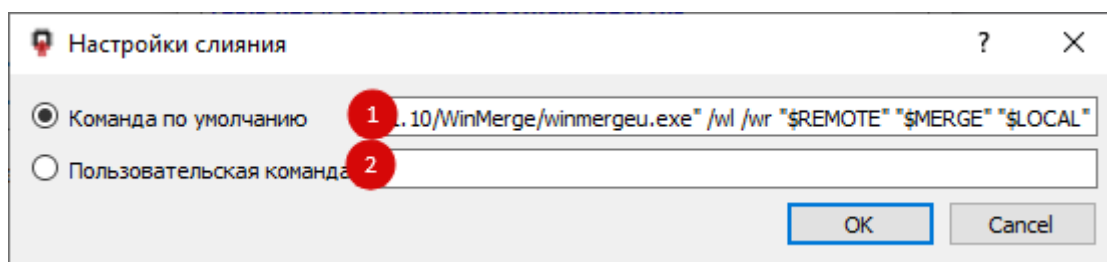


Рисунок Г.19 – Окно настройки слияния файлов

Приложение Д
(Справочное)

Настройка устройства через WEB-интерфейс

Настоящий документ содержит краткую информацию, необходимую для настройки устройства EM-02-AMW(DMW), EM-02-ARW(DRW), EM-02-ACW(DCW).

Подключение устройства

Для настройки параметров через Web-интерфейс необходимо кабелем USB-B через USB-порт подключить устройство к ПК. Запустить на ПК браузер и ввести в адресную строку `http://169.254.241.1`. Откроется страница настройки, показанная на рисунке Д.1.

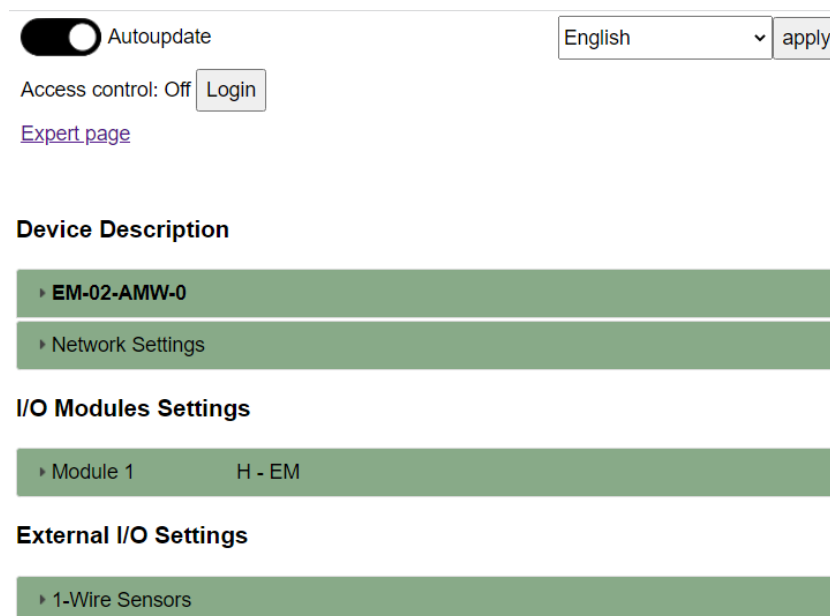


Рисунок Д.1 – Страница быстрой настройки устройства

Устройство подключено и готово к настройке.



Autoupdate (Автообновление)

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

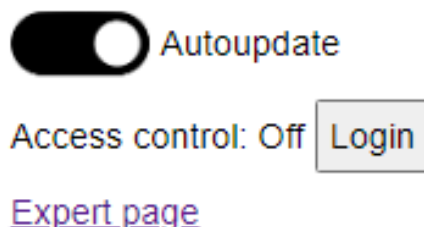


Рисунок Д.2 – Управление автообновлением

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.

В разделе есть переключатель языка страницы Web-интерфейса (русский/английский), активная ссылка на расширенные настройки Expert Page (предустановлены, изменение пользователем не требуется).



Информация об устройстве и каналах дискретного ввода

EM-02-AMW-0

В разделе EM-02-AMW-0 отображены данные по устройству, задаются основные параметры.

Вкладка Info рис. Д.3 содержит:

- UID – уникальный идентификатор устройства;
- SW version – версия системного ПО;
- Date and time – возможность ручного ввода даты и времени либо загрузки с ПК;
- Battery voltage, V – заряд батарейки;
- 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".

Для сохранения каждого выбранного значения нажать кнопку «apply».

Autoupdate English

Access control: Off

[Expert page](#)

Device Description

EM-02-AMW-0

Info	Addons	Module
UID	1013586386	
SW version	10.5.0.150	
Date and Time	2024-08-02 17:17:04	<input type="button" value="Set Manually"/> <input type="button" value="Set from PC"/>
Battery voltage, V	3.04	
Command	<input type="text"/>	<input type="button" value="apply"/>
Restore Default Settings	<input type="text"/>	<input type="button" value="apply"/>

Рисунок Д.3 – Информация об устройстве

Вкладка Addons (рис. Д.4) содержит активные ссылки, по которым можно скачать дампы параметров с устройства (Download Dump) и загрузить его в устройство (Upload Dump).

Device Description

EM-02-AMW-0

Info	Addons	Module
Download Dump		
Upload Dump		

Рисунок Д.4 – Загрузка/выгрузка дампа

Вкладка Module (рис. Д.5) содержит настройки инверсности и времени фильтрации входов (Settings) и отображение их состояния (Input).

Device Description

EM-02-AMW-0

Info Addons **Module**

Input Settings

Value	Invert Polarity
1	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
2	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
3	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
4	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
5	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>

Device Description

EM-02-AMW-0

Info Addons **Module**

Input **Settings**

Invert Polarity	Filter Time, ms
1 <input type="checkbox"/>	20 <input type="text"/> <input type="button" value="apply"/>
2 <input type="checkbox"/>	20 <input type="text"/> <input type="button" value="apply"/>
3 <input type="checkbox"/>	20 <input type="text"/> <input type="button" value="apply"/>
4 <input type="checkbox"/>	20 <input type="text"/> <input type="button" value="apply"/>
5 <input type="checkbox"/>	20 <input type="text"/> <input type="button" value="apply"/>

Рисунок Д.5 – Состояния и настройки каналов дискретного ввода

Network Settings (Настройки сети)

В разделе указывается тип применяемого интерфейса связи, а также осуществляется его конфигурирование:

а) Интерфейс «RS-485» (рис. Д.6):

Device Description

EM-02-AMW-0

Network Settings

RS-485 | CAN | RNDIS (USB)

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

Serial Status

Overrun Error Count	0
Frame Error Count	0
Parity Error Count	0
RX Error Count	0
TX Error Count	0

Modbus Settings

Slave

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

[View Modbus mappings](#)

Рисунок Д.6 – Интерфейс связи RS-485

- Enable – включить/выключить интерфейс;
- Data rate, kbit/s – скорость передачи данных, кбит/с (возможные варианты - 9,6; 19,2; 38,4; 57,6; 115,2);



- Parity – четность (возможные варианты - выключен/четный/нечетный);
 - Stop bits – количество стоповых бит (возможные варианты - 1, 2);
- Статус протокола Modbus:
- Overrun Error Count – количество пропущенных кадров;
 - Frame Error Count – количество ошибочных кадров;
 - Parity Error Count – количество кадров с неверным битом четности;
 - RX Error Count – количество принятых кадров;
 - TX Error Count – количество отправленных кадров. Настройки протокола Modbus:
 - Device address – адрес Slave устройства в сети (возможные варианты 0-245);
 - Answer Delay, ms – дополнительная задержка ответа (для поддержки устаревших устройств, которые не могут немедленно приступить к обработке ответа после выдачи запроса), мс;
 - Poll Timeout, s – время ожидания опроса, по прошествии которого принимается решение о том, что отсутствует опрос со стороны Мастер, с.

б) Интерфейс «CAN» (рис. Д.7):

Device Description

EM-02-AMW-0

Network Settings

RS-485 **CAN** RNDIS (USB)

Enable:

Data rate, kbit/s

CAN status

RX Count 0

TX Count 0

RX Error Count 0

TX Error Count 0

Error Code 0

CANopen settings

Node id 1

Node id 2

[View Modbus mappings](#)

Рисунок Д.7 – Интерфейс связи CAN

- Enable – включить/выключить интерфейс;
- Data rate, kbit/s – скорость передачи данных, кбит/с (возможные варианты - 50; 100; 125; 250; 500; 800; 1000);

Статус протокола CAN:

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

Настройки протокола CAN:

- Node id1, id2 – идентификаторы узлов 1, 2 устройства, присоединенных к CAN-сети и осуществляющих коммуникации в соответствии с CAN-протоколами (возможные значения 1-7f);



- в) Интерфейс «RNDIS (USB)» ip address: задает IP-адрес в сети (по умолчанию 169.254.241.1) (рис. Д.8).

Device Description

EM-02-AMW-0

Network Settings

RS-485 CAN **RNDIS (USB)**

RNDIS (USB) ip address

[View Modbus mappings](#)

Рисунок Д.8 – Страница быстрой настройки устройства

View Modbus Mappings

Кнопка [View Modbus Mappings](#) открывает окно просмотра привязки адресного пространства Modbus к адресному пространству CANopen.

В разделе соотносятся названия объектов устройства, соответствующие им регистры в Modbus-протоколе и индексы в CANopen-протоколе.

Вкладки Registers (16-битовый тип данных) (рис. Д.9) и Coils (однобитовый тип данных) (рис. Д.10) 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 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 файла электронного словаря	uint32	ro	
Register gap						

Рисунок Д.9 – Registers (16-битовый тип данных)

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 Д.10 – Coils (однобитовый тип данных)

I/O Modules Settings (Текущие значения и настройки устройства)

В разделе отражены вкладки с текущими параметрами и настройками устройства:

- а) Current, Voltage, PF – тока, напряжения, коэффициенты мощности;
- б) Power – мощности;



- в) Energy – энергии;
- г) Quality – показатели качества;
- д) Misc – разное;
- е) Deadband – зоны нечувствительности;
- ж) Settings – настройки.

«Current Voltage, PF» – токи, напряжения, коэффициенты мощности

- а) Действующие значения токов (рис. Д.11):

- I_A, I_B, I_C , А – действующее значение фазного тока (фазы A, B, C), I_{avg} , А – среднее действующее значение фазного тока, I_d , А – дифференциальный ток.

- б) Действующие значения напряжений:

- U_A, U_B, U_C , В – фазное значение напряжения (фазы A, B, C),
- U_{avg} , В – среднее действующее значение фазного напряжения;
- U , В – линейное значение напряжения (фазы U_{AB}, U_{BC}, U_{CA});
- U_{Lavg} , В среднее действующее значение линейного напряжения AVG .

- в) Коэффициент мощности:

- $PF_{\cos(\varphi)}$ – коэффициент мощности пофазно (фазы A, B, C);
- PF_{avg} – общее значение коэффициента мощности.

I/O Modules Settings

Module 1		EM	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; border-bottom: 1px solid black; padding-bottom: 5px;"> Current, Voltage, PF Power Energy Quality Misc Deadband Settings </div>			
Current			
Ia, A	nan		
Ib, A	nan		
Ic, A	nan		
Iavg, A	nan		
Id, mA	nan		
Line-to-Neutral Voltage		Line-to-Line Voltage	
Ua, V	nan	Uab, V	nan
Ub, V	nan	Ubc, V	nan
Uc, V	nan	Uca, V	nan
Uavg, V	nan	ULavg, V	nan
Power Factor			
PFa	nan		
PFb	nan		
PFc	nan		
PFavg	nan		

Рисунок Д.11 – Текущие значения токов, напряжений, коэффициентов мощности

«Power» – мощность

Вкладка отображает значения текущих измеряемых мощностей (рис. Д.12):

- P, кВт·ч – активная мощность фазы нагрузки (P_A, P_B, P_C), P – суммарная активная мощность;
- Q, квар – реактивная мощность фазы нагрузки (Q_A, Q_B, Q_C), Q – суммарная реактивная мощность;
- S, кВ·А – полная электрическая мощность фазы нагрузки (S_A, S_B, S_C), S – суммарная полная мощность;



I/O Modules Settings

Module 1		EM					
Current, Voltage, PF		Power	Energy	Quality	Misc	Deadband	Settings
Current							
Ia, A	nan						
Ib, A	nan						
Ic, A	nan						
Iavg, A	nan						
Id, mA	nan						
Line-to-Neutral Voltage				Line-to-Line Voltage			
Ua, V	nan	Uab, V	nan				
Ub, V	nan	Ubc, V	nan				
Uc, V	nan	Uca, V	nan				
Uavg, V	nan	ULavg, V	nan				
Power Factor							
PFa	nan						
PFb	nan						
PFc	nan						
PFavg	nan						

Рисунок Д.12 – Текущие значения мощностей

«Energy» – энергия

В разделе отображаются значения энергий и параметры, связанные с ними (рис. Д.13): Активная:

- W_{-} , кВт·ч – накопленное значение генерации активной энергии;
- W_{A-} , W_{B-} , W_{C-} , кВт·ч – генерация активной энергии пофазно;
- W_{+} , кВт·ч – накопленное значение потребления активной энергии;
- W_{A+} , W_{B+} , W_{C+} , кВт·ч – потребление активной энергии пофазно.

Реактивная:

- WQ_{A+} , WQ_{B+} , WQ_{C+} , квар·ч – потребление реактивной энергии пофазно;
- WQ_{+} , квар·ч – накопленное значение потребления реактивной энергии;



- WQ_{A-} , WQ_{B-} , WQ_{C-} , квар·ч – генерация реактивной энергии пофазно;
- WQ_{-} , квар·ч – накопленное значение генерации реактивной энергии.

Полная:

- WS_A , WS_B , WS_C , кВ·А·ч – полная (суммарная) энергия фазы нагрузки;
- WS , кВ·А·ч – накопленное значение полной энергии.

Pulse Qty, кВт·ч/квар·ч/кВ·А·ч – вес разряда: Reset Values – кнопка позволяет осуществить сброс счетчиков.

I/O Modules Settings

- Module 1 EM

Current, Voltage, PF	Power	Energy	Quality	Misc	Deadband	Settings
Energy Profiles						
Active						
Wa+	0	Wa-	0			
Wb+	0	Wb-	0			
Wc+	0	Wc-	0			
W+	0	W-	0			
Reactive						
WQa+	0	WQa-	0			
WQb+	0	WQb-	0			
WQc+	0	WQc-	0			
WQ+	0	WQ-	0			
Apparent						
WSa	0					
WSb	0					
WSc	0					
WS	0					
Pulse Qty						
pulsQty, kWh/kvarh/kVAh 0.00000						
<input type="button" value="Reset Values"/>						

Рисунок Д.13 – Текущие значения энергий

«Quality» – показатели качества

Показателями качества являются (рис. Д.14):



I/O Modules Settings

Module 1		EM					
Current, Voltage, PF	Power	Energy	Quality	Misc	Deadband	Settings	
Frequency							
F, Hz		nan					
THD Current							
THD Ia, %		nan					
THD Ib, %		nan					
THD Ic, %		nan					
THD Iavg, %		nan					
THD Voltage							
THD Ua, %		nan					
THD Ub, %		nan					
THD Uc, %		nan					
THD Uavg, %		nan					

Рисунок Д.14 – Показатели качества

- Frequency, Hz – частота;
- THD Current, % – коэффициент гармонических искажений тока пофазно (THD_{IA} , THD_{IB} , THD_{IC}) и THD_{avg} , % – среднее значение;
- THD voltage, % – коэффициент гармонических искажений напряжения пофазно THD_{UA} , THD_{UB} , THD_{UC} и THD_{avg} , % – среднее значение.

«Misc» – разное

Во вкладке отображены следующие параметры (рис. Д.15):

- Symmetrical components – симметричные компоненты:
 - U_1 , В – прямая составляющая напряжения;
 - U_2 , В – обратная составляющая напряжения;
 - U_0 , В – нулевая составляющая напряжения;



- $KU_2, \%$ – коэффициент обратной составляющей;
- $KU_0, \%$ – коэффициент нулевой составляющей.
- Operating Hours – счетчик наработки пофазно (A, B, C) и Total Operating Hours – общая наработка;
- Reset Values – сброс счетчиков.

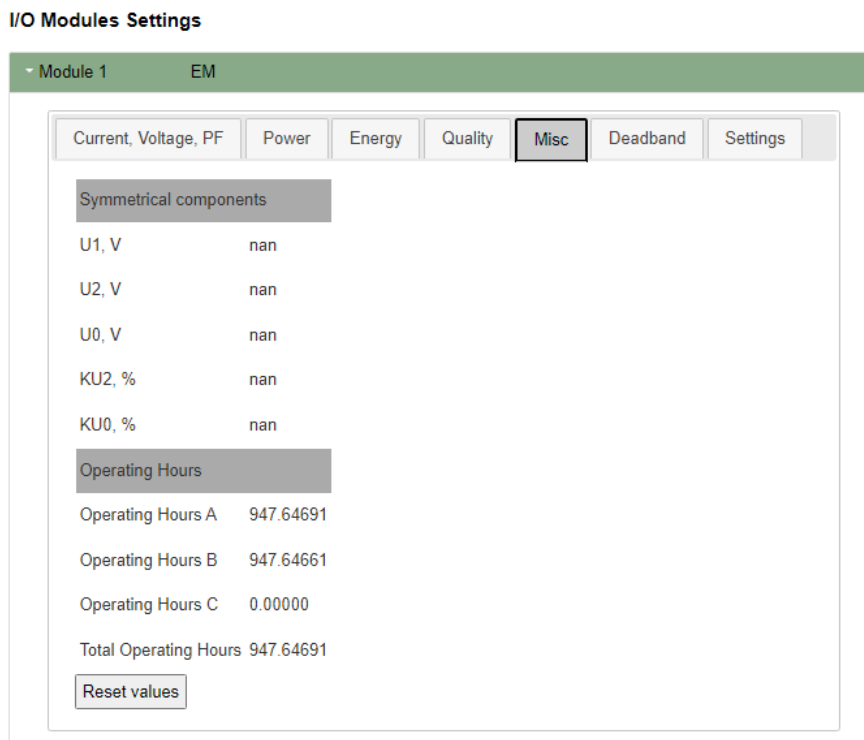


Рисунок Д.15 – Разное

«Deadband» – зоны нечувствительности

В группе Deadband Reference (рис. Д.16) задаются параметры зон нечувствительности.

Зона нечувствительности – пределы, внутри которых измеряемая величина может изменяться, не вызывая изменения состояния канала. Эти пределы задаются, чтобы снизить чувствительность канала к изменяющимся условиям. Зоны нечувствительности, Deadband, % задаются для параметров:

I/O Modules Settings

Module 1
EM

Current, Voltage, PF
Power
Energy
Quality
Misc
Deadband
Settings

Scheme

Scheme

3LN2

▼
apply

Input ranges

Current range Ia,Ib,Ic

H-5A/L-0.1A

▼
apply

Current range Id

0.5mA

▼
apply

Transformation ratios

CTR Ia,Ib,Ic

1

apply

1

apply

CTR Id

1

apply

1

apply

VTR

230

apply

230

apply

Рисунок Д.17 – Настройки

а) Scheme – из выпадающего списка выбирается схема подключения:

- 4LN3 – трехфазное четырехпроводное соединение;
- 4LL3 – трехфазное четырехпроводное соединение;
- 3LL3 – трехфазное трехпроводное соединение, использующее три трансформатора тока;
- 4LN2 – трехфазное четырехпроводное соединение, использующее 2 трансформатора тока;
- 3LN3 – трехфазное четырехпроводное соединение, использующее два трансформатора напряжения;
- 3LN2 – трехфазное четырехпроводное соединение, использующее два трансформатора напряжения и два трансформатора тока;
- 3LL2 – трехфазное трехпроводное соединение, использующее два трансформатора тока;
- 3OP3 – трехфазное трехпроводное соединение, использующее два трансформатора напряжения;



– ЗОР2 – трехфазное трехпроводное соединение, использующее два трансформатора напряжения и два трансформатора тока.

- б) Current range I_A, I_B, I_C – из выпадающего списка выбирается диапазон токов пофазно (фазы A, B, C);
- в) Current range I_d – из выпадающего списка выбирается диапазон дифференциального тока;
- г) CTR I_A, I_B, I_C – коэффициент трансформации трансформаторов тока нагрузки;
- д) CTR I_d – коэффициент трансформации трансформаторов дифференциального тока;
- е) VTR – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения.

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

В разделе (рис. Д.18) задаются и отображаются параметры работы подключенных цифровых датчиков температуры с интерфейсом 1-Wire.

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



External I/O Settings

1-Wire Sensors

Enable apply

Search for devices

Sensor #	AI Read	Float	Selected Id	Sensor Select
1	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
2	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
3	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
4	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
5	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
6	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
7	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
8	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
9	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
10	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
11	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
12	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
13	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
14	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
15	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
16	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
17	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
18	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
19	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
20	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
21	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
22	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
23	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
24	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
25	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
26	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply
27	nan		0x0	Select Sensor ▼ apply

Рисунок Д.18 – Настройки внешних вводов/выводов

Для сохранения каждого выбранного значения нажать кнопку «apply».

После внесения необходимых изменений устройство измерения параметров нагрузки готово к работе.



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

Revisiona48df0c