

*Общество с ограниченной ответственностью
«ПРОМ-ТЭК»*

*Взрывозащищённое устройство аналогового ввода
сигналов датчиков типа термопреобразователей
сопротивления 12-канальное*

*MTU-12TI Ex, MTU-12RI Ex
Руководство по эксплуатации
ПРОМ.421455.020РЭ*



ПРОМ-ТЭК



2022

Содержание

1	Основные сведения	5
2	Описание устройства	7
2.1	Назначение	7
2.2	Конструкция устройства	7
2.2.1	Лицевая панель	8
2.2.2	Разъемы подключения	9
2.3	Маркировка	9
2.4	Основные параметры и характеристики	10
2.5	Сеть	16
2.6	Электромагнитная совместимость	17
2.7	Средства обеспечения взрывозащиты	18
2.8	Условия окружающей среды	19
2.9	Упаковка	19
3	Использование по назначению	20
3.1	Подготовка к использованию	20
3.1.1	Требования безопасности	20
3.1.2	Внешний осмотр	20
3.1.3	Общие указания по монтажу и настройке	21
3.2	Техническое обслуживание	21
3.2.1	Обеспечение взрывозащиты при монтаже	21
3.2.2	Обеспечение взрывобезопасности при эксплуатации	22
4	Транспортирование и хранение	23
4.1	Транспортирование	23
4.2	Хранение	23
5	Ремонт	24
6	Утилизация	25
7	Гарантии изготовителя	26
	Приложение А Ссылочные нормативные документы	27
	Приложение Б Габаритные размеры	30
	Приложение В Схемы подключения	31
	Приложение Г Маркировочная табличка	32

Приложение Д Настройки режимов	33
Приложение Е Конфигурирование устройства	41
Приложение Ж Обновление ПО устройства	51

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) содержит сведения о взрывозащищенных устройствах аналогового ввода сигналов датчиков типа термопреобразователей сопротивления 12-канальных – MTU-12TI Ex, MTU-12RI Ex – (далее устройство), выпускаемых ООО «ПРОМ-ТЭК», предназначенных для ввода и предварительной обработки сигналов термопреобразователей сопротивления или термопар.

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

1 Основные сведения

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

Условное обозначение устройства при заказе должно предусматривать:

- наименование: «Взрывозащищённое устройство аналогового ввода сигналов термосопротивлений»;
- условное обозначение варианта исполнения устройства, например «MTU-12RI Ex»;
- обозначение ТУ.

Пример записи вариантов исполнения устройства:

$$\frac{\text{MTU}}{1} - \frac{\text{XXXX}}{2} - \frac{\text{XXX}}{3\ 4} \text{ Ex}$$

1 – тип устройства;

2 – вариант исполнения по количеству каналов и по типу сигналов:

- **12RI** - взрывозащищенное устройства аналогового ввода сигналов датчиков типа термопреобразователь сопротивления по ГОСТ 6651, 12-канальное;
- **12TI** - взрывозащищенное устройства аналогового ввода сигналов датчиков типа термопреобразователь сопротивления по ГОСТ 6651 и (или) термомпара по ГОСТ 8.585, 12-канальное.

3 – вариант исполнения по типу питания:

- **A** – питание 230 В 50 Гц;
- **D** – питание 24 В постоянного тока.

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 устройства в исполнении А. Если позиция 4 отсутствует, то в исполнении MW.

Обмен данными устройств с системой контроля/управления осуществляется через последовательные интерфейсы RS-485 и(или) CAN.

Примеры записи:

Взрывозащищённое устройство аналогового ввода сигналов термосопротивлений с питанием 230 В, 50 Гц, последовательным интерфейсом RS-485, 1-Wire «MTU-12RI-ARW Ex» ТУ 4217-013-20676432-2015.

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

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

2 Описание устройства

2.1 Назначение

2.1.1 Устройство предназначено для ввода и предварительной обработки сигналов термопреобразователей сопротивления или термопар и может быть установлено во взрывоопасной зоне. Дополнительно может быть использовано для ввода сигналов от контактных датчиков, в том числе и с контролем целостности цепи.

2.1.2 Устройство может эксплуатироваться в составе автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами. Обмен данными с системой контроля/управления осуществляется через последовательный интерфейс RS-485 и (или) CAN.

2.1.3 Устройство имеет вид взрывозащиты типа «повышенная защита вида «е» в соответствии ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012.

2.1.4 Устройство имеет вид взрывозащиты типа «герметизация компаундом «m» уровня «mb» в соответствии ГОСТ Р МЭК 60079-18-2012.

2.1.5 Измерительные каналы устройства имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» уровня «ia» в соответствии ГОСТ 31610.11.

2.2 Конструкция устройства

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

Габариты устройства в сборе представлены в приложении Б.

2.2.0.2 Внешний вид устройства показан на рисунке 2.1.

2.2.0.3 На лицевой части корпуса расположены разъёмы для подключения датчиков («X1»..«X4»), питания («X5») и интерфейсов («X6»).

2.2.0.4 На верхней части корпуса расположена информационная табличка, содержащая данные (см. 2.3.2).

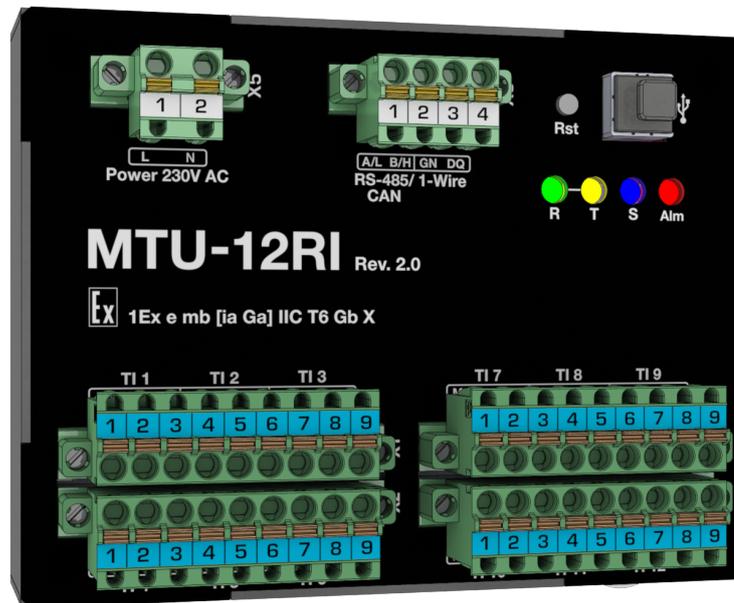


Рисунок 2.1 – Внешний вид устройства на примере MTU-12RI

2.2.1 Лицевая панель

2.2.1.1 Назначение основных элементов, расположенных на лицевой панели устройства, представлено на рисунке 2.2.

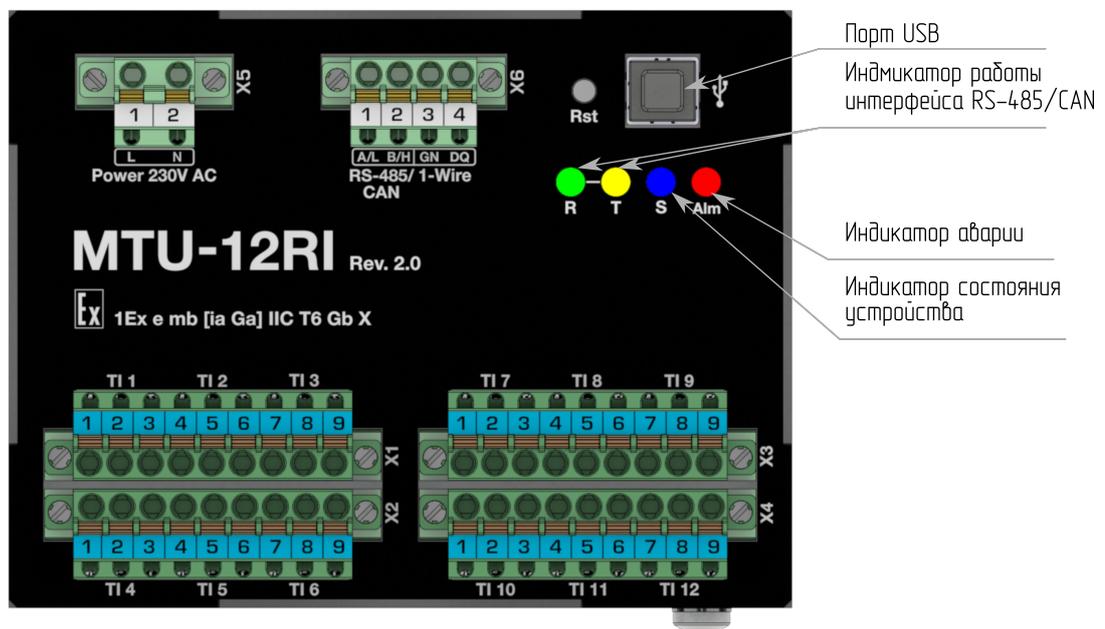


Рисунок 2.2 – Назначение основных элементов на лицевой панели

2.2.1.2 Процесс функционирования и текущее состояние устройства отображаются при помощи светодиодных индикаторов:

- «S» синего цвета – индикатор режима работы устройства. Постоянное свечение свидетельствует о нормальной работе;
- «Out» желтого цвета – состояние канала управления. Свечение свидетельствует о коммутации нагрузки;

- «Alm» красного цвета – индикатор аварии;
- «R» зеленого и «T» желтого цветов соответственно – индикаторы режима работы интерфейса RS-485/CAN.

2.2.1.3 Порт USB предназначен для настройки параметров и режимов работы, обновления микропрограммного обеспечения.

2.2.2 Разъемы подключения

2.2.2.1 Расположение разъемов описано в п. 2.2.0.3.

2.2.2.2 При подключении датчиков, интерфейсов связи и питания, принять во внимание, что длина оголяемой части 10 мм.

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

2.3 Маркировка

2.3.1 Устройство имеет табличку со стойкой маркировкой, расположенной на внешней поверхности корпуса. Внешний вид таблички приведен в приложении Г.

2.3.2 На маркировочной табличке приведены следующие данные:

- наименование изготовителя или его зарегистрированный товарный знак;
- обозначение технических условий, по которым выпускается устройство;
- условное обозначение устройства по ТУ;
- заводской номер;
- дата выпуска;
- наименование или знак органа по сертификации и номер сертификата;
- маркировка вида взрывозащиты в соответствии ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0);
- обозначение T_a или T_{amb} вместе с диапазоном температуры окружающей среды в соответствии ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0);
- номинальные значения параметров в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0), ГОСТ 31610.11, ГОСТ Р МЭК 60079-18-2012.

2.4 Основные параметры и характеристики

2.4.1 Основные параметры и технические характеристики устройства соответствуют показателям, приведенным в таблицах 2.1 и 2.2.

Таблица 2.1 – Основные параметры и технические характеристики MTU-12TI Ex, MTU-12RI Ex Rev.2.0

Параметр	Значение
<i>Каналы аналогового ввода сигналов термосопротивлений</i>	
Количество, шт.	12
Диапазоны измерений сигналов от термопреобразователей по ГОСТ 6651 и термопар по ГОСТ Р 8.585	в соответствии с табл. 2.3
Схема подключения датчиков	Трехпроводная
Защита от перенапряжения, В	До 30
Пределы допускаемой основной и дополнительной приведенной погрешности	в соответствии с табл. 2.3
<i>Интерфейсы связи и протоколы</i>	
Исполнение М	
Количество, шт.	1
Тип интерфейса	RS-485/CAN (комбинированный)
Протокол передачи данных	Modbus RTU/CANopen
Скорость обмена, кбит/с	9,6...115,2/50...1000
Исполнение R	
Количество, шт.	1
Тип интерфейса	RS-485
Протокол передачи данных	Modbus RTU
Скорость обмена, кбит/с	9,6...115,2
Исполнение С	
Количество, шт.	1
Тип интерфейса	CAN
Протокол передачи данных	CANopen
Скорость обмена, кбит/с	50...1000
<i>Питание</i>	
Исполнение А	
Напряжение питания переменного тока (частота, Гц), В	100...264 (47...63)
Потребляемая мощность, В·А, не более	10
Исполнение D	
Напряжение питания постоянного тока, В	10...30
Потребляемая мощность, Вт, не более	6

Продолжение таблицы 2.1

Параметр	Значение
<i>Параметры безопасности аналогового ввода (простая электроцепь)</i>	
Уровень взрывозащиты по ГОСТ 31610.11	«ia»
Максимальное напряжение постоянного тока или эффективное значение переменного (U_m), В	253
Максимальное выходное напряжение (U_o), В	4,1
Максимальный выходной ток (I_o), мА	4,2
Максимальная выходная мощность (P_o), мВт	4,3
Максимальная внешняя емкость (C_o), мкФ	100
Максимальная внешняя индуктивность (L_o), мГн	1000
<i>Гальваническая изоляция (эл. прочность)</i>	
Тип	2 группы по 6 каналов
Вход питания – остальные входы/выходы, В	2500 AC
Каналы аналогового ввода – остальные входы/выходы, В	2500 AC
<i>Прочие параметры</i>	
Степень взрывозащиты устройства	1Ex e mb [ia Ga] IIC T6 Gb X
Степень защиты корпуса	IP50
Габаритные размеры (В × Ш × Г), мм	100 × 130 × 51
Масса, кг, не более	1,0
Диапазон рабочих температур, °С	-50...+60

Таблица 2.2 – Основные параметры и технические характеристики MTU-12RI Ex Rev.1.0

Параметр	Значение
<i>Каналы аналогового ввода сигналов датчиков температуры</i>	
Количество каналов, шт.	12
Типы поддерживаемых датчиков	Термопреобразователи сопротивления
Схема подключения датчиков	Трехпроводная

Продолжение таблицы 2.2

Параметр	Значение
Диапазоны измерений входных сигналов от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 в температурном эквиваленте, °С:	
Pt50($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-200...+850
Pt100($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-200...+500
50П($\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-200...+850
100П($\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-200...+500
50М($\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-180...+200
100М($\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-180...+200
Cu50($\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-50...+200
Cu100($\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-50...+200
Ni100($\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-60...+180
Ni120($\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-60...+180
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 в температурном эквиваленте, %	$\pm 0,25$ для Pt50, Pt100, 50П, 100П; $\pm 0,5$ для остальных
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений дополнительной погрешности измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 в температурном эквиваленте от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, %	$\pm 0,05$
Защита от перенапряжения, В	До 30
<i>Интерфейсы связи и протоколы</i>	
Исполнение М	
Количество, шт.	1
Тип интерфейса	RS-485/CAN (комбинированный)
Протокол передачи данных	Modbus RTU/CANopen
Скорость обмена, кбит/с	9,6...115,2/50...1000
Исполнение R	
Количество, шт.	1
Тип интерфейса	RS-485
Протокол передачи данных	Modbus RTU
Скорость обмена, кбит/с	9,6...115,2
Исполнение С	
Количество, шт.	1
Тип интерфейса	CAN

Продолжение таблицы 2.2

Параметр	Значение
Протокол передачи данных	CANopen
Скорость обмена, кбит/с	50...1000
<i>Питание</i>	
Исполнение А	
Напряжение питания переменного тока (частота, Гц), В	100...264 (47...63)
Потребляемая мощность, В·А, не более	10
Исполнение D	
Напряжение питания постоянного тока, В	10...30
Потребляемая мощность, Вт, не более	6
<i>Параметры безопасности аналогового ввода (простая электроцепь)</i>	
Уровень взрывозащиты по ГОСТ 31610.11	«ia»
Максимальное напряжение постоянного тока или эффективное значение переменного (U_m), В	253
Максимальное выходное напряжение (U_o), В	4,1
Максимальный выходной ток (I_o), мА	4,2
Максимальная выходная мощность (P_o), мВт	4,3
Максимальная внешняя емкость (C_o), мкФ	100
Максимальная внешняя индуктивность (L_o), мГн	1000
<i>Гальваническая изоляция (эл. прочность)</i>	
Тип	2 группы по 6 каналов
Вход питания – остальные входы/выходы, В	2500 AC
Каналы аналогового ввода – остальные входы/выходы, В	2500 AC
<i>Прочие параметры</i>	
Степень взрывозащиты устройства	1Ex e mb [ia Ga] IIC T6 Gb X
Степень защиты корпуса	IP50
Габаритные размеры (В × Ш × Г), мм	100 × 130 × 51
Масса, кг, не более	1,0
Диапазон рабочих температур, °С	-45...+60

2.4.1.1 Основные метрологические характеристики каналов аналогового ввода сигналов термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651 и термопар по ГОСТ Р 8.585 соответствуют показателям, приведенным в таблице 2.3

Таблица 2.3 – Основные метрологические характеристики

Наименование	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений в температурном эквиваленте, %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений сигналов в температурном эквиваленте от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, %
Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-2009			
Cu50($\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	–50...+200	$\pm 0,2$	$\pm 0,025$
Cu100($\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	–50...+200		
Cu500($\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	–50...+200		
Cu1000($\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	–50...+200		
50M($\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	–200...+200		
100M($\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	–200...+200		
500M($\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	–200...+200		
1000M($\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	–200...+200		
Pt50($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	–200...+850		
Pt100($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	–200...+850		
Pt500($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	–200...+850		
Pt1000($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	–200...+850		
50П($\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	–200...+850		
100П($\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	–200...+850		
500П($\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	–200...+850		
1000П($\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	–200...+850		
Ni100($\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	–60...+180		
Ni120($\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	–60...+180		
Ni500($\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	–60...+180		
Ni1000($\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	–60...+180		

Продолжение таблицы 2.3

Наименование	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений в температурном эквиваленте, %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений сигналов в температурном эквиваленте от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, %
Термопары по ГОСТ Р 8.585-2001			
ТПП (R)	-50...+1750	±0,25	±0,025
ТПП (S)	-50...+1750		
ТПР (B)	+200...+1800		
ТЖК (J)	-200...+1200		
ТМК (T)	-250...+400		
ТХК _H (E)	-270...+1000		
ТХА (K)	-200...+1350		
ТНН (N)	-200...+1300		
ТВР (A1)	0...+2500		
ТВР (A2)	0...+1800		
ТВР (A3)	0...+1800		
ТХК (L)	-200...+800		
ТМК (M)	-200...+100		
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности компенсации температуры холодного спая, °С		±1,5	
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности компенсации температуры холодного спая от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, °С		±0,2	

2.5 Сеть

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

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

2.6 Электромагнитная совместимость

2.6.1 Электромагнитная совместимость устройства удовлетворяет следующим параметрам согласно ГОСТ 30804.6.2:

- а) Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Степень жёсткости испытаний 4. Критерий качества функционирования А по ГОСТ Р 50648.
- 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.

2.6.2 Создаваемые устройством электромагнитные помехи соответствует требованиям ГОСТ 30804.6.4.

2.7 Средства обеспечения взрывозащиты

2.7.1 Устройство соответствует требованиям к виду взрывозащиты типа «повышенная защита вида «е» по ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012, в том числе:

- электрические соединения соответствуют п.п. 4.2;
- предельная температура любой из частей оборудования не нарушает п.п. 4.7;
- степень защиты корпуса, при размещении в определённой руководством по эксплуатации оболочке, соответствует п.п. 4.9.1;
- все используемые Ex-компоненты удовлетворяют требованиям раздела 8;
- маркировка и руководство по применению соответствуют требованиям раздела 9.

2.7.2 Устройство соответствует требованиям к виду взрывозащиты типа «герметизация компаундом «m» уровня «mb» по ГОСТ Р МЭК 60079-18-2012, в том числе:

- в документации указаны технические характеристики применяемого компаунда в соответствии с п.п. 5.1, п.п. 5.2;
- в соответствии с разделом 6 максимальная температура любой поверхности оборудования не превышает допустимой температуры для указанного в документации на оборудование температурного класса взрывоопасной газовой среды;
- расстояния в компаунде для токоведущих частей соответствуют требованиям таблицы 1 п.п. 7.2.4;
- общий объем свободных пространств в компаунде не превышает требований п.п. 7.3.2 для соответствующего уровня взрывозащиты;
- минимальная толщина компаунда вокруг электрических компонентов и цепей соответствует п.п. 7.4.1, а именно таблице 4 и рисунку 1.

2.7.3 Измерительные каналы устройства соответствуют требованиям к виду взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» уровня «ia» по ГОСТ 31610.11, в том числе:

- требования к оболочке по п.п. 6.1.2;
- требования к зажимам по п.п. 6.2.1 а);
- требования к разъёмам по п.п. 6.2.2;
- разделительные расстояния токопроводящих цепей и электрический зазор не нарушают требований п.п. 6.3.2 и не хуже значений, указанных в таблице 5;

- пути утечки не ниже требуемых по п.п. 6.3.5;
- нагрузка искрозащитных элементов соответствует требованиям п.п. 7.1;
- используемые предохранители соответствуют требованиям п.п. 7.3;
- шунты, ограничивающие напряжение, соответствуют требованиям п.п. 7.5.2;
- неповреждаемые элементы соответствуют требованиям раздела 8, в частности токоограничительные резисторы соответствуют п.п. 8.5, разделительные элементы – п.п. 8.9.

2.7.4 Знак «X» в маркировке взрывозащиты обозначает:

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

2.8 Условия окружающей среды

2.8.1 Степень защиты устройств – IP50 по ГОСТ 14254.

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

2.9 Упаковка

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

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

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

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

3 Использование по назначению

3.1 Подготовка к использованию

3.1.1 Требования безопасности

3.1.1.1 При эксплуатации устройства необходимо соблюдать общие требования безопасности «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП) и «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПУЭ) для установок напряжением до 1000 В.

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

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

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

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

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

3.1.2 Внешний осмотр

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

3.1.2.2 У каждого устройства проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

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

3.1.3 Общие указания по монтажу и настройке

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

3.1.3.2 После подключения устройство необходимо настроить в соответствии с требуемым режимом работы. Настройка режимов работы и прочих параметров может осуществляться через WEB-интерфейс, доступный по IP-адресу 169.254.241.1 при подключении к порту USB (см. Приложение Д и Приложение Е).

3.2 Техническое обслуживание

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

3.2.0.2 Профилактические осмотры проводятся в порядке, установленном на объектах эксплуатации устройства, и включают:

- внешний осмотр;
- проверку прочности крепления линий связи с первичными преобразователями, источником питания, нагрузкой;
- проверку функционирования. Устройство считают функционирующим, если его показания ориентировочно совпадают с измеряемой величиной.

Примечание: в некоторых случаях профилактический осмотр может включать в себя обновление программного обеспечения (ПО) устройства. Описание процедуры обновления ПО приведено в приложении Ж.

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

3.2.0.4 Эксплуатация устройства с повреждениями и неисправностями запрещается.

3.2.1 Обеспечение взрывозащиты при монтаже

3.2.1.1 Устройства могут применяться во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, требованиями ТР ТС 012/2011

и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, настоящего РЭ.

3.2.1.2 Перед монтажом устройства должны быть осмотрены. При этом необходимо обратить внимание на:

- отсутствие повреждений корпуса;
- предупредительные надписи, маркировку взрывозащиты, а также ее соответствие классу взрывоопасной зоны;
- состояние и надежность завинчивания электрических контактных соединений, наличие всех крепежных элементов.

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

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

3.2.1.5 После монтажа необходимо выполнить настройку и проверку функционирования.

3.2.2 Обеспечение взрывобезопасности при эксплуатации

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

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

3.2.2.3 При внешнем осмотре необходимо проверить:

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

3.2.2.4 Эксплуатация устройства с повреждениями или неисправностями запрещается.

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

4 Транспортирование и хранение

4.1 Транспортирование

4.1.1 Упакованные устройства могут транспортироваться в крытых транспортных средствах: железнодорожных вагонах, автомобилях, трюмах судов и т.д. в соответствии с действующими правилами перевозки на данном виде транспорта.

4.1.2 Условия транспортирования по воздействию механических факторов должны соответствовать требованиям группе С по ГОСТ 23216, по воздействию климатических факторов должны соответствовать требованиям хранения 4 по ГОСТ 15150 с дополнениями:

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

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

4.2 Хранение

4.2.1 Устройства должны храниться в заводской упаковке в условиях хранения 4 по ГОСТ 15150 с дополнениями:

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

5 Ремонт

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

5.0.2 Если устройство неисправно, или повреждено, необходимо:

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

6 Утилизация

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

6.0.2 По окончании срока эксплуатации потребитель осуществляет утилизацию устройства.

7 Гарантии изготовителя

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

7.0.2 Гарантийный срок эксплуатации – 24 (двадцать четыре) месяца со дня продажи.

Приложение А
(обязательное)

Ссылочные нормативные документы

Таблица А.1 – Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа	Наименование документа	Пункты РЭ
1. ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	введение 1.0.2 2.8.2 4.1.2 4.2.1
2. ГОСТ 21130-75	Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры	2.2.0.3
3. ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012	Взрывоопасные среды. Часть 7. Оборудование. Повышенная защита вида «е»	2.1.3 2.7.1
4. ГОСТ Р МЭК 60079-18-2012	Взрывоопасные среды. Часть 18. Оборудование с видом взрывозащиты «герметизация компаундом «m»	2.1.4 2.7.2 2.3.2
5. ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)	Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»	2.1.5 2.7.3 2.3.2 2.4.1
6. ТР ТС 012/2011	О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах	2.3.2 3.2.1.1
7. ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011)	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования	2.3.2

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа	Наименование документа	Пункты РЭ
8. 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	2.6.1
9. ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 61000-4-8-93)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний	2.6.1
10. ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний	2.6.1
11. ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний	2.6.1
12. 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	2.6.1
13. ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний	2.6.1
14. 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	2.6.1
15. 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	2.6.1
16. 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	2.6.2

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа	Наименование документа	Пункты РЭ
17. ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками. (Код IP)	2.7.4 2.8.1 3.1.1.5
18. ГОСТ IEC 60079-14-2013	Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок	3.2.2.5
19. ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, консервация, упаковка. Общие требования.	2.9.1 2.9.2 2.9.3 4.1.2

Приложение Б
(обязательное)
Габаритные размеры

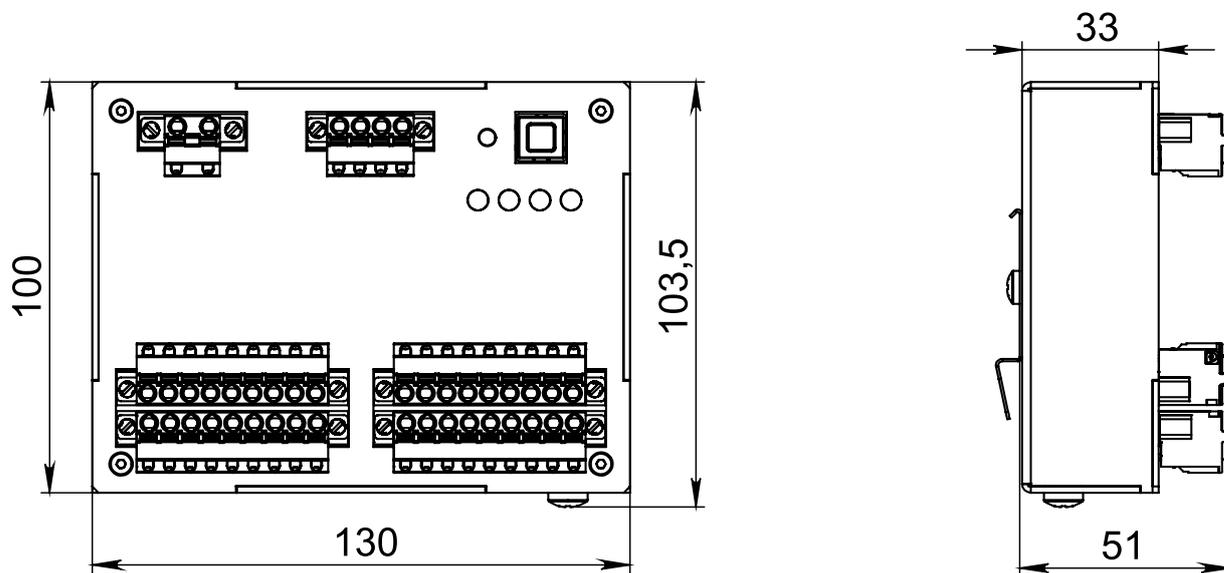


Рисунок Б.1 – Габаритные размеры устройства

Приложение В
(обязательное)
Схемы подключения

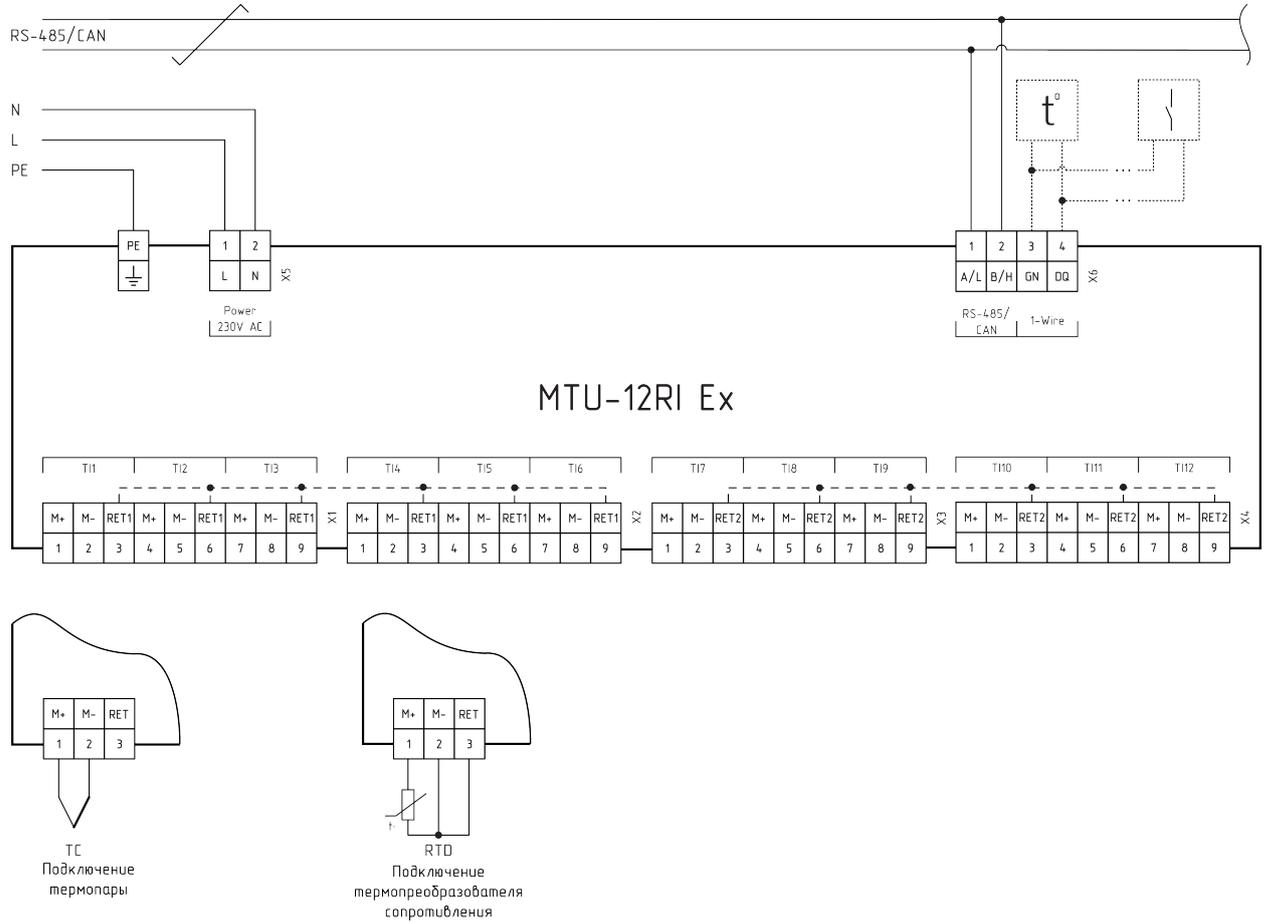


Рисунок В.1 – Схема подключения устройства на примере MTU-12RI Ex

Приложение Г
(обязательное)
Маркировочная табличка



Рисунок Г.1 – Маркировочная табличка на примере устройства MTU-12RI Ex

Приложение Д
(Справочное)
Настройки режимов

Данный раздел содержит краткую информацию о режимах работы и настройке устройства при первом включении.

Подключение устройства

Для подключения устройства необходимо:

- извлечь заглушку порта USB и подключиться стандартным кабелем «USB 2.0 A (M) - USB B (M)» к персональному компьютеру (ПК) или ноутбуку;
- запустить на ПК стандартный браузер и подключитесь к устройству по адресу <http://169.254.241.1> . Откроется страница быстрой настройки, показанная на рисунке Д.1. Устройство успешно подключено и готово к настройке.

The screenshot shows a web interface for device configuration. At the top, there is a toggle switch for 'Autoupdate' which is turned off. Below it, there is a text label 'Access control: Off' and a 'Login' button. A link for 'Expert page' is also visible. The main content is organized into sections: 'Device Description' with a table of device information, 'Network Settings' with expandable sections for 'RS-485' and 'CAN', 'Internal I/O Settings' with an expandable section for 'Sensors', and 'External I/O Settings' with an expandable section for '1-Wire Sensors'. The 'Device Description' table includes fields for Product Code, Revision Number, UID, SW version, App version, Command, and Restore Default Settings, each with an 'apply' button.

Device Description	
Product Code	20.5.0.0
Revision Number	0.0.0.0
UID	98965688
SW version	20.5.0.1
App version	0.0.0.0
Command	<input type="text"/> apply
Restore Default Settings	<input type="text"/> apply

Рисунок Д.1 – Стартовая страница

Настройка интерфейса RS-485 и протокола Modbus

Раздел содержит параметры последовательного порта и параметры протокола Modbus Slave (см. рисунок Д.2).

Параметры последовательного порта:

- Enable - включение/отключение интерфейса
- Data rate - скорость передачи данных
- Parity - проверка чётности
- Stop bits - количество стоповых бит

Параметры Modbus Slave:

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

The screenshot shows a configuration page for RS-485 and Modbus. At the top, there is an 'Autoupdate' toggle switch (turned off), 'Access control: Off' with a 'Login' button, and a link to 'Expert page'. Below this is the 'Device Description' section with a green bar for 'MTU'. The 'Network Settings' section has a green bar for 'RS-485' and contains the following settings:

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

Below the RS-485 settings is a grey bar for 'Slave' with the following settings:

Device address	245	apply
Answer Delay, ms	0	apply
Poll Timeout, s	20	apply

There is a link 'View Modbus mappings' below the Slave settings. Further down, there are sections for 'CAN' (green bar), 'Internal I/O Settings' (green bar for 'Sensors'), and 'External I/O Settings'.

Рисунок Д.2 – Настройка RS-485

Настройка интерфейса CAN и протокола CANopen

Раздел содержит параметры CAN и параметры протокола CANopen (см. рисунок Д.3):

- Enable - включение/отключение интерфейса
- Data rate - скорость передачи данных
- Node id - NodeID в сети CANopen

The screenshot shows a web interface for configuring the CAN interface. At the top, there is a toggle switch for 'Autoupdate' which is currently turned off. Below it, there is an 'Access control: Off' label and a 'Login' button. A link for 'Expert page' is also visible. The main content is organized into sections: 'Device Description' with a sub-section 'MTU-...', 'Network Settings' with sub-sections 'RS-485' and 'CAN'. The 'CAN' section is expanded to show settings: 'Enable' is set to 'False', 'Data rate, kbit/s' is set to '250', and 'Node id 1' is set to '127'. Each setting has an 'apply' button. Below the CAN settings is a greyed-out section for 'CANopen settings'. The bottom part of the interface includes 'Internal I/O Settings' with a sub-section 'Sensors' and 'External I/O Settings' with a sub-section '1-Wire Sensors'.

Рисунок Д.3 – Настройка CAN

Настройка датчиков

В разделе содержится информация по основным настройкам датчиков. Во вкладке Input отображается состояние датчиков (Рисунок Д.4). Во вкладке Deadband задается зона нечувствительности датчиков (Рисунок Д.5). Во вкладке Settings задается тип датчика и время фильтрации в мс (Рисунок Д.6). Во вкладке Scaling задается коэффициент масштабирования и смещение нуля (Рисунок Д.7). Во вкладке ID State и ID Settings отображается состояние датчика и инвертора, а также меняется состояние инвертора (Рисунки Д.8 и Д.9).

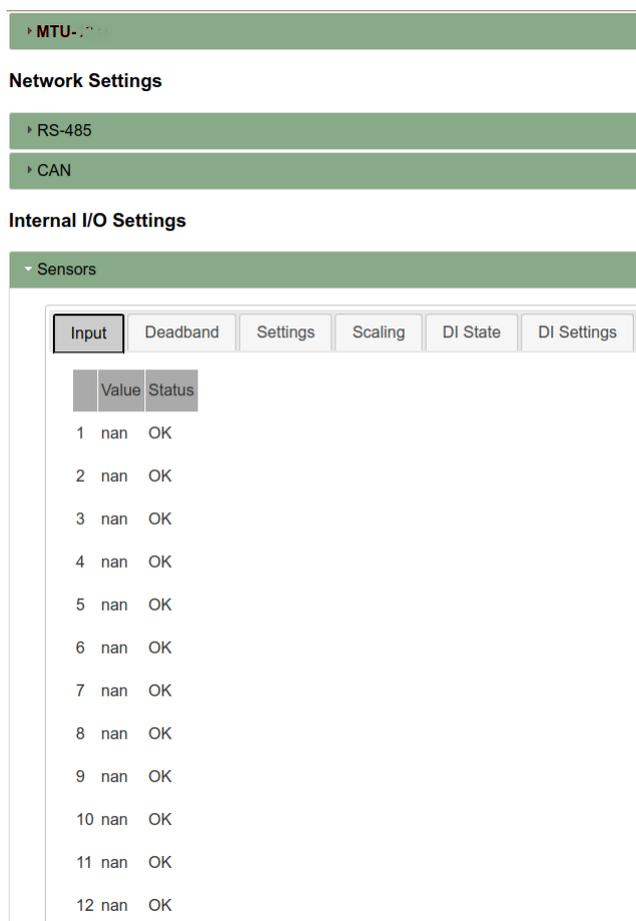


Рисунок Д.4 – Вкладка Input



Рисунок Д.5 – Вкладка Deadband

Настройка датчиков 1-Wire

В данном разделе задается тип датчика, подключаемого к канала 1-Wire, а также отображается его состояние (Рисунок Д.10)

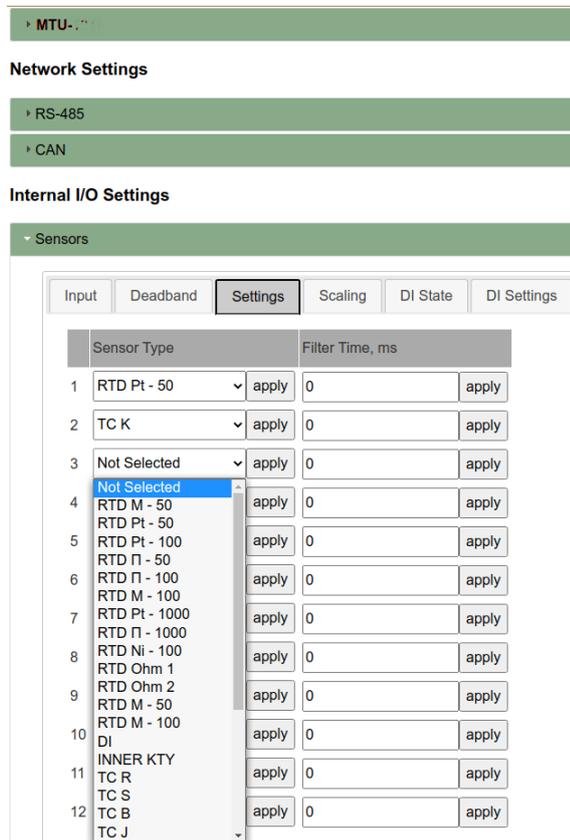


Рисунок Д.6 – Вкладка Settings



3

Рисунок Д.7 – Вкладка Scaling

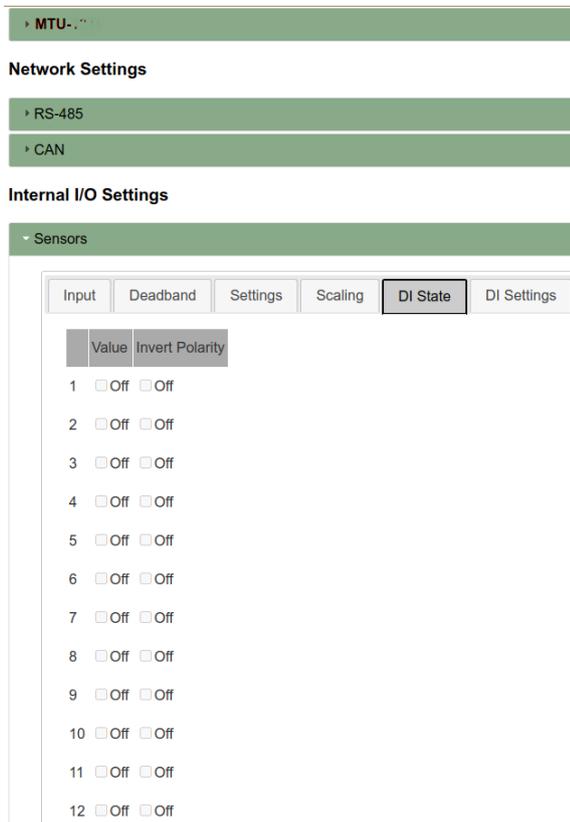


Рисунок Д.8 – Вкладка ID State

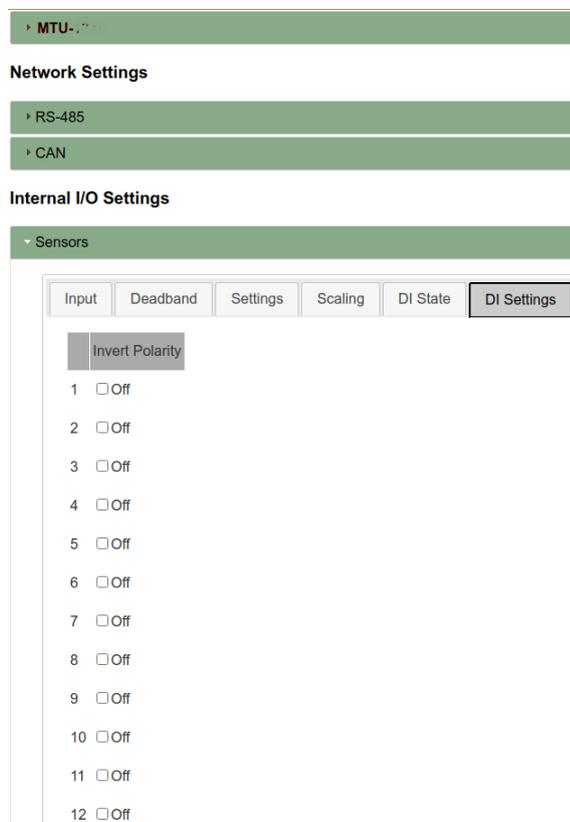


Рисунок Д.9 – Вкладка ID Settings

Network Settings

› RS-485

› CAN

Internal I/O Settings

› Sensors

External I/O Settings

▼ 1-Wire Sensors

	Sensor Select	AI Read Float
Channel 1	Not Selected <input type="button" value="apply"/>	nan
Channel 2	Not Selected <input type="button" value="apply"/>	nan
Channel 3	Not Selected <input type="button" value="apply"/>	nan
Channel 4	Not Selected <input type="button" value="apply"/>	nan
Channel 5	Not Selected <input type="button" value="apply"/>	nan
Channel 6	Not Selected <input type="button" value="apply"/>	nan
Channel 7	Not Selected <input type="button" value="apply"/>	nan
Channel 8	Not Selected <input type="button" value="apply"/>	nan
Channel 9	Not Selected <input type="button" value="apply"/>	nan
Channel 10	Not Selected <input type="button" value="apply"/>	nan
Channel 11	Not Selected <input type="button" value="apply"/>	nan
Channel 12	Not Selected <input type="button" value="apply"/>	nan
Channel 13	Not Selected <input type="button" value="apply"/>	nan
Channel 14	Not Selected <input type="button" value="apply"/>	nan

Рисунок Д.10 – Настройка датчиков 1-Wire

Приложение Е
(Обязательное)
Конфигурирование устройства

Подключение

Для подключения устройства необходимо:

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

The screenshot shows a web interface for device configuration. At the top, there is a toggle switch for 'Autoupdate' which is currently turned off. Below it is an 'Access control' section with a 'Login' button and a link to 'Expert page'. The 'Device Description' section is expanded to show details for 'HCR-01F':

Product Code	61.2.1.1
Revision Number	0.0.1.0
UID	3879206898
SW version	61.2.0.110
App version	0.0.0.0
Command	<input type="text"/> apply
Restore Default Settings	<input type="text" value="0"/> apply

Below this is the 'Network Settings' section, which is expanded to show 'RS-485' and 'CAN' options, with a link to 'Modbus map'. The 'Heating' section is also expanded to show 'Heating Line'.

Рисунок Е.1 – Страница быстрой настройки устройства

Настройка основных режимов и просмотр параметров

Для настройки основных режимов необходимо на странице быстрой настройки перейти к разделу с индивидуальными параметрами устройства «Heating line».

Параметры разделены на группы:

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

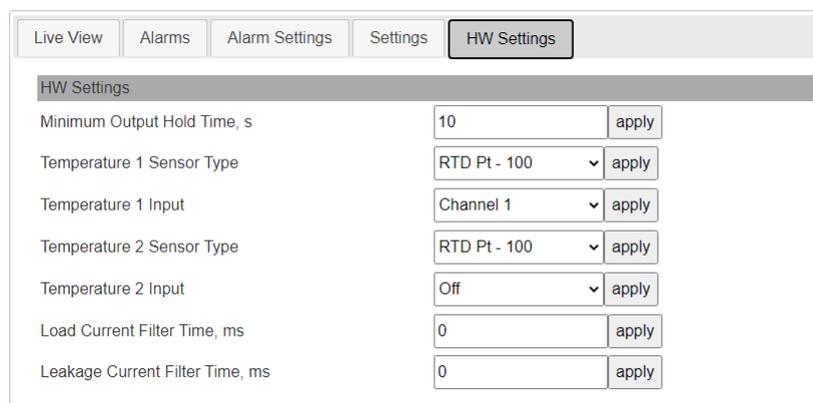
Ниже приведен порядок действий по настройке устройства при первом включении перед вводом в эксплуатацию.

HW Settings

В группе настроек необходимо указать (см. рисунок Е.2):

- а) в поле «Minimum Output Hold Time, s» – минимальную задержку между сменой состояния линии («Включено/Выключено», «Выключено/Включено»);
- б) в выпадающих списках «Temperature 1 Sensor Type» и «Temperature 2 Sensor Type» – типы датчиков для каналов ввода ТП1 и ТП2 соответственно;
- в) в выпадающих списках «Temperature 1 Input» и «Temperature 2 Input» выбрать состояние датчика и канал, которому он будет соответствовать;
- г) в поле «Load Current Filter Time, ms» – время фильтрации при измерении тока нагрузки, мс;
- д) в поле «Leakage Current Filter Time, ms» – время фильтрации при измерении тока утечки, мс.

Для сохранения выбранного значения необходимо нажать кнопку «apply».



HW Settings		
Minimum Output Hold Time, s	<input type="text" value="10"/>	<input type="button" value="apply"/>
Temperature 1 Sensor Type	<input type="text" value="RTD Pt - 100"/>	<input type="button" value="apply"/>
Temperature 1 Input	<input type="text" value="Channel 1"/>	<input type="button" value="apply"/>
Temperature 2 Sensor Type	<input type="text" value="RTD Pt - 100"/>	<input type="button" value="apply"/>
Temperature 2 Input	<input type="text" value="Off"/>	<input type="button" value="apply"/>
Load Current Filter Time, ms	<input type="text" value="0"/>	<input type="button" value="apply"/>
Leakage Current Filter Time, ms	<input type="text" value="0"/>	<input type="button" value="apply"/>

Рисунок Е.2 – HW Settings (Настройка каналов ввода-вывода)

Alarm Settings

В группе параметров «Temperature Trips Enable» (см. рисунок Е.3) установить флажки, если необходима блокировка по температуре для каналов ТП1 («Temperature 1») и ТП2 («Temperature 2») соответственно.

В группе «Current Trips Enable» установить:

- а) флаг «Load Current High» для включения блокировки по превышению рабочего тока линии;
- б) флаг «Leakage Current High» для включения блокировки по превышению максимально допустимого тока утечки.

В группе «Temperature Alarm Settings» указать:

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

В группе «Current Alarm Settings» указать:

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

В группе параметров «Misc Alarm Settings» в поле «Alarm Hold Time, s» задать необходимое время удержания состояния аварии в секундах.

Нажать кнопку «apply» для сохранения измененного значения.

Live View	Alarms	Alarm Settings	Settings	HW Settings
Temperature Trips Enable				
Temperature 1, °C		<input checked="" type="checkbox"/>	On	
Temperature 2, °C		<input checked="" type="checkbox"/>	On	
Current Trips Enable				
Load Current High		<input checked="" type="checkbox"/>	On	
Leakage Current High		<input checked="" type="checkbox"/>	On	
Temperature Alarm Settings				
Temperature High, °C	85.0000		apply	
Temperature Low, °C	5.00000		apply	
Current Alarm Settings				
Load Current High	30.0000		apply	
Load Current Low	0.200000		apply	
Leakage Current High	100.0000		apply	
Output Off Current High	200.000		apply	
Misc Alarm Settings				
Alarm Hold Time, s	5		apply	

Рисунок Е.3 – Alarm Settings (Настройки аварийных пределов)

Settings

Вид группы с настройками параметров линии показан на рисунке Е.4. Здесь необходимо в группе «Settings»:

- а) установить флажок «Enable» для ввода линии в работу.
- б) установить флажок «Soft Start» – «Off», если режим снижения стартовых токов не требуется;
- в) в поле «Startup Delay, s» ввести время задержки при включении устройства;
- г) в выпадающем списке «Control Mode» выбрать режим работы линии. Доступны режимы: «Heater OFF» – линия постоянно выключена, «Heater ON» – линия постоянно включена, «Remote» – дистанционное управление линией, «PWM» – ШИМ, «Thermal Relay» – режим термостата, «Proportional PWM» – пропорциональный ШИМ;
- д) в выпадающем списке «Safe Mode» указать безопасный режим работы («Heater OFF», «Heater ON» или «PWM»).

В группе «PWM» (ШИМ) при выборе режима «PWM» в качестве рабочего или безопасного необходимо указать:

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

В группе «Thermal Relay» (режим термостата), если в качестве рабочего режима выбран «Thermal Relay», необходимо:

- а) в выпадающем списке «Process Temperature Calc Mode» выбрать способ вычисления температуры процесса. Доступны значения: «First» – по датчику температуры, подключенному ко входу ТП1; «Second» – по датчику температуры, подключенному ко входу ТП2; «Average» – по среднему значению температур датчиков; «Min» – по минимальному значению температур датчиков; «Max» – по максимальному значению температур датчиков;
- б) установить флаг «Allow Incomplete Sensors» в случае, если выбранный режим вычисления температуры процесса допускает выход из строя одного из датчиков температуры (по среднему значению температур датчиков; по максимальному значению температур датчиков; по минимальному значению температур датчиков);
- в) в поле «Process Temp Set-point, °C» – задать уставку температуры, °C;
- г) в поле «Hysteresis Positive, °C» – указать зону нечувствительности в положительном направлении, °C;
- д) в поле «Hysteresis Negative, °C» – указать зону нечувствительности в отрицательном направлении, °C.

В группе «PWM Proportional» (пропорциональный режим) при выборе режима «Proportional PWM» в качестве рабочего, необходимо указать:

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

В группе «DeadBand Settings», содержащей настройки отправки по событийным протоколам, требуется задать:

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

- д) «Leakage Current Deadband Reference, mA» – значение диапазона тока утечки, от которого берется процент отправки тока утечки, mA;
- е) «Leakage Current Deadband, %» – значение в %, по изменению на которое будут передаваться данные измеренного тока утечки.

Нажать кнопку «apply» для сохранения измененного значения.

Live View	Alarms	Alarm Settings	Settings	HW Settings
Settings				
Enable	<input checked="" type="checkbox"/> On			
Soft Start	<input type="checkbox"/> Off			
Startup Delay, s	0	apply		
Control Mode	Heater Off	apply		
Safe Mode	Heater Off	apply		
PWM				
PWM Period	600	apply		
PWM Duty Cycle, %	30.0000	apply		
Thermal Relay				
Process Temperature Calc Mode	First	apply		
Allow Incomplete Sensors	<input type="checkbox"/> Off			
Process Temp Set-point, °C	5.00000	apply		
Hysteresis Positive, °C	5.00000	apply		
Hysteresis Negative, °C	0.0	apply		
PWM Proportional				
Proportional High Temp, °C	5.00000	apply		
Proportional High PWM Duty Cycle, %	5.00000	apply		
Proportional Low Temp, °C	-30.0000	apply		
Proportional Low PWM Duty Cycle, %	100.0000	apply		
DeadBand Settings				
Temperature Deadband Reference, °C	1000.000			
Temperature Deadband, %	0.100000	apply		
Current Deadband Reference, A	nan			
Current Deadband, %	0.500000	apply		
Leakage Current Deadband Reference, mA	nan			
Leakage Current Deadband, %	0.500000	apply		

Рисунок Е.4 – Settings (Настройки параметров линии)

Live View

Чтобы изменить название линии электрообогрева со значения по умолчанию («Line 1»), необходимо указать его в поле «Name» и нажать кнопку «apply» (см. рисунок Е.5).

Помимо прочего, группа отображает текущее состояние линии электрообогрева:

- а) «Alarm Present» указывает на наличие аварии;
- б) «Actual Control Mode» отображает текущий режим работы линии;
- в) «Safe Mode» показывает, находится ли линия в безопасном режиме;
- г) «Output State» отображает текущее состояние канала управления (On/Off).

Группа «Temperature PV» отображает:

- а) «Process Temperature, °C» - текущую температуру процесса, вычисленную в соответствии с выбранным способом, °C;
- б) «Temperature 1, °C» и «Temperature 2, °C» - температуры датчиков, °C.

Группа «Current PV» показывает:

- а) «Load Current, A» - ток линии, A;
- б) «Leakage Current, mA» - ток утечки, mA.

Группа «Misc PV» отображает рабочий цикл режима «PWM».

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

Нажать кнопку «apply» для сохранения измененного значения.

Live View		Alarms	Alarm Settings	Settings	HW Settings
Line 1					
Name	Line 1	<input type="button" value="apply"/>			
Alarm Present	<input type="checkbox"/> Off				
Actual Control Mode	Heater Off				
Safe Mode	<input type="checkbox"/> Off				
Output State	<input type="checkbox"/> Off				
Temperature PV					
Process Temperature, °C	nan				
Temperature 1, °C	nan				
Temperature 2, °C	nan				
Current PV					
Load Current, A	nan				
Leakage Current, mA	nan				
Misc PV					
PWM Duty Cycle, %	nan				
Control					
Command	<input type="text"/>				<input type="button" value="apply"/>
Remote Output Control	<input type="checkbox"/> Off				

Рисунок Е.5 – Live View (Текущие параметры)

Alarms

Группа просмотра флагов ошибок отображает основные ошибки и состояние защитного отключения по этим ошибкам (см. рисунок Е.6).

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

- а) «Process Temperature Fault» – ошибка расчета температуры. Возникает при условии ошибки вычисления температуры процесса;
- б) «Temperature 1 Fault» – обрыв, короткое замыкание, неправильное подключение датчика температуры, подключенного ко входу Т11;
- в) «Temperature 1 High» – превышение верхней допустимой границы температуры датчика, подключенным ко входу Т11. Если была включена блокировка по этому параметру, то флаг «Trip» так же будет отображаться в случае аварии;
- г) «Temperature 1 Low» – выход за нижнюю допустимую границу температуры линии датчика, подключенным ко входу Т11;
- д) «Temperature 2 Fault» – обрыв, короткое замыкание, неправильное подключение датчика температуры, подключенного ко входу Т12;
- е) «Temperature 2 High» – превышение верхней допустимой границы температуры датчика, подключенным ко входу Т12. Если была включена блокировка по этому параметру, то флаг «Trip» будет отображаться в случае возникновения аварии;
- ж) «Temperature 2 Low» – выход за нижнюю допустимую границу температуры линии датчика, подключенным ко входу Т12.

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

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

«Misc Alarms» содержит флаг аварии «Misconfig», который возникает в случае неправильной настройки устройства.

Temperature Alarms	Alarm	Trip
Process Temperature Fault	<input type="checkbox"/> Off	
Temperature 1 Fault	<input type="checkbox"/> Off	
Temperature 1 High	<input type="checkbox"/> Off	<input type="checkbox"/> Off
Temperature 1 Low	<input type="checkbox"/> Off	
Temperature 2 Fault	<input type="checkbox"/> Off	
Temperature 2 High	<input type="checkbox"/> Off	<input type="checkbox"/> Off
Temperature 2 Low	<input type="checkbox"/> Off	
Current Alarms	Alarm	Trip
Load Current High	<input type="checkbox"/> Off	<input type="checkbox"/> Off
Load Current Low	<input type="checkbox"/> Off	
Leakage Current High	<input type="checkbox"/> Off	<input type="checkbox"/> Off
Output Off Current High	<input type="checkbox"/> Off	
Misc Alarms	Alarm	
Misconfig	<input type="checkbox"/> Off	

Рисунок Е.6 – Alarms (Просмотр флагов ошибок и защитного отключения)

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

Приложение Ж
(Справочное)
Обновление ПО устройства

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

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

Примечание: Программное обеспечение индивидуально для каждой ревизии устройства (Rev.2.0 и Rev.3.0).

Установка драйвера

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

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

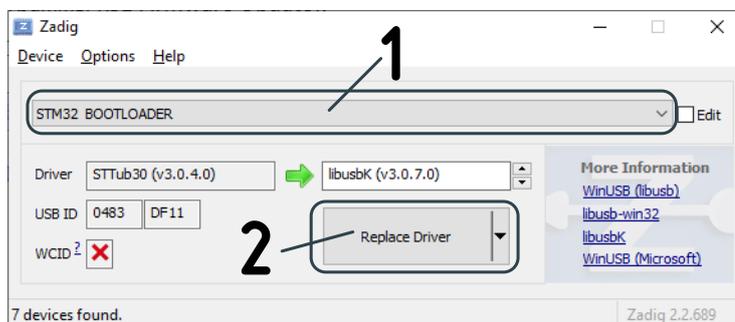


Рисунок Ж.1 – Окно программы «Zadig_2.2»

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

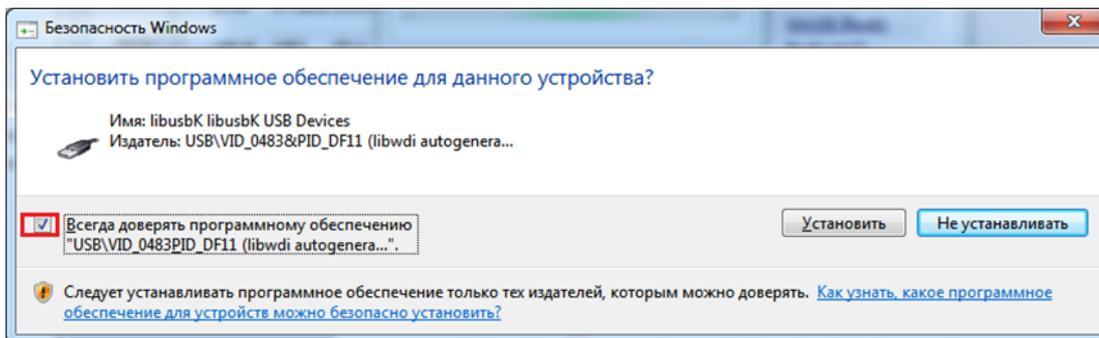


Рисунок Ж.2 – Окно с вопросом о необходимости установки драйвера

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

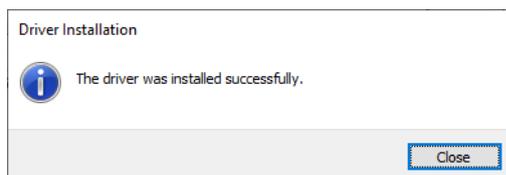


Рисунок Ж.3 – Сообщение об успешной установке драйвера

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

Обновление ПО устройства

Для обновления ПО устройства необходимо:

- перевести устройство в режим обновления – нажать и удерживать кнопку «Rst» на лицевой панели до момента загорания индикатора «S»;
 - запустить утилиту «KSE Firmware Upgrade» (файл «KSEFirmwareUpgrade.exe»). В открывшемся окне дождаться сообщения о подключении к устройству, как показано на рисунке Ж.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 Ж.5, нажать кнопку «Да»;
- Начнется процесс обновления ПО (см. рисунок Ж.6);
- дождаться окончания процесса обновления и вывода сообщения об успешном обновлении ПО, как показано на рисунке Ж.7.

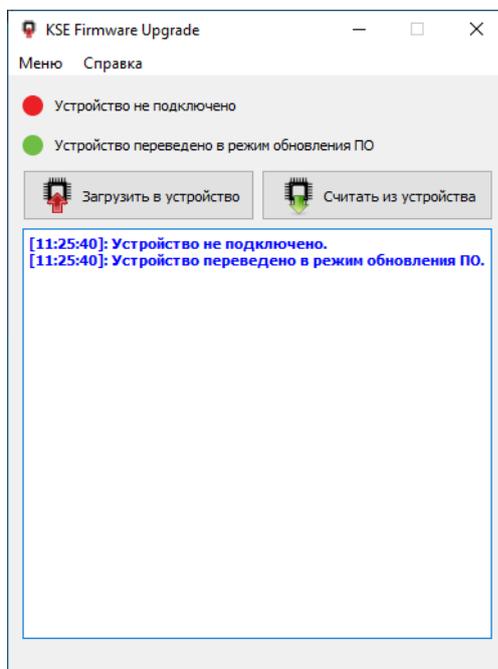


Рисунок Ж.4 – Внешний вид утилиты «KSE Firmware Upgrade»

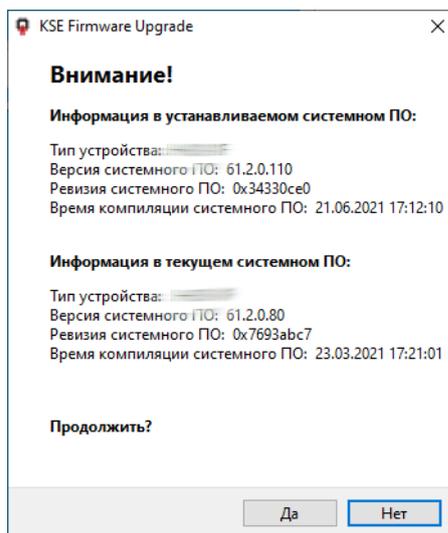


Рисунок Ж.5 – Окно с информацией о текущем и устанавливаемом ПО

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

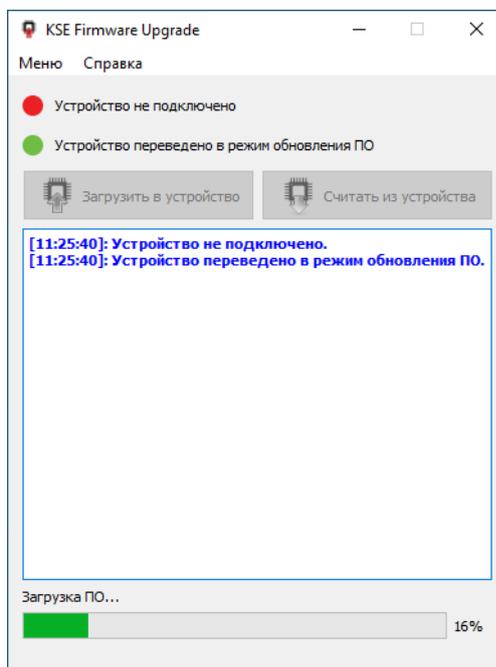


Рисунок Ж.6 – Процесс обновления ПО

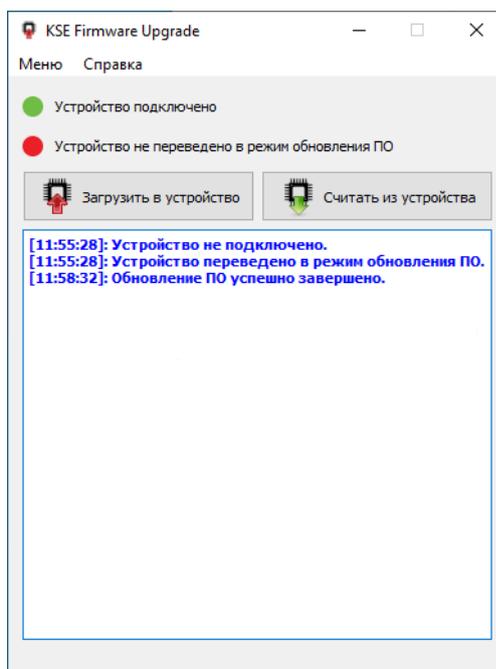


Рисунок Ж.7 – Сообщение об успешном обновлении ПО

Считывание ПО из устройства

Для обновления ПО устройства необходимо:

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

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

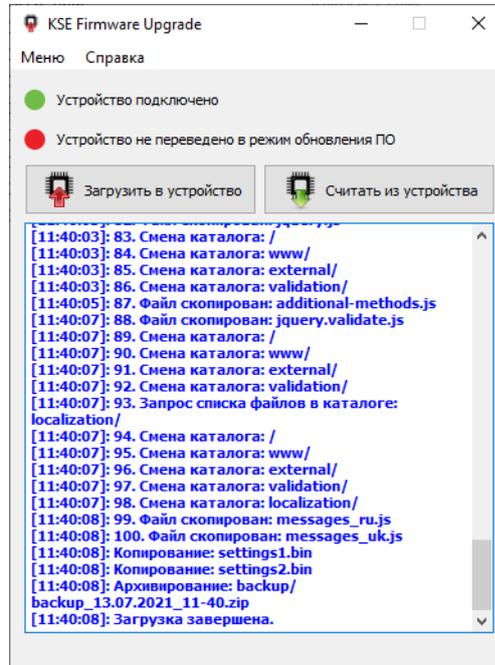


Рисунок Ж.8 – Сообщение об успешном считывании ПО устройства