



Малое научно-производственное предприятие «Сатурн»

ОКПД2 26.51.70

ТН ВЭД 9032 89 000 0

# Модуль расширения MP-DI24

Руководство по эксплуатации

ЕСАН.426439.039РЭ

Редакция от 28.03.2024



## СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение.....	4
2 Основные технические характеристики.....	5
3 Выполняемые функции.....	6
4 Конструкция.....	7
5 Назначение разъемов.....	8
6 Индикаторы.....	10
7 Устройство и работа.....	10
8 Маркировка и пломбирование.....	12
9 Упаковка.....	12
10 Комплектность.....	13
11 Указания мер безопасности.....	13
12 Размещение модуля расширения.....	13
13 Порядок монтажа.....	14
13.1 Установка модуля.....	14
13.2 Подсоединение датчиков с выходом «PNP», «нормально - разомкнутый контакт».....	14
13.3 Подсоединение датчиков с выходом «NPN», «нормально - разомкнутый контакт».....	15
13.4 Подключение интерфейса RS-485.....	16
13.5 Подключение интерфейса Ethernet.....	17
13.6 Подключение цепи электропитания.....	17
14 Настройка модуля.....	17
14.1 Назначение программы.....	17
14.2 Требования к компьютеру.....	18
14.3 Запуск программы.....	18
14.4 Основное окно.....	19
14.5 Режим имитации.....	20
14.6 Состояние дискретных входов.....	20
14.7 Состояние сетевых настроек Ethernet.....	21
14.8 Вкладка «Параметры».....	22
14.9 Обновление встроенного программного обеспечения.....	25
15 Настройка модуля по сети Ethernet.....	26
15.1 Общая информация.....	26
15.2 Раздел меню «Обзор».....	28
15.3 Раздел меню «Настройки».....	30

15.4	Раздел меню «Безопасность».....	35
15.5	Раздел меню «Мониторинг».....	35
15.6	Раздел меню «Управление».....	36
15.7	Раздел меню «Выход».....	37
16	Техническое обслуживание.....	37
16.1	Порядок технического обслуживания.....	37
16.2	Замена встроенного элемента питания.....	38
16.3	Переключатель выбора режима загрузки.....	38
17	Текущий ремонт.....	39
18	Транспортирование.....	40
19	Хранение.....	40
20	Утилизация.....	40
21	Декларация о соответствии.....	41
	Приложение 1.....	42

## 1 Назначение

Модуль расширения MP-DI24 (далее – модуль) предназначен для приема дискретных сигналов от внешних устройств с выходами «п-р-п», «р-п-р», «нормально - разомкнутый контакт» под управлением многофункционального универсального контроллера «Saturn-PLC» (далее – контроллер).

Модуль предназначен для создания систем автоматизированного управления технологическим оборудованием систем теплоснабжения, водоснабжения, приточной вентиляции, управления циркуляционными насосами, контроля температуры и давления воды, а также дальнейшей передачи данных на верхний уровень в контроллеры по интерфейсу RS-485 или локальным проводным сетям Ethernet с поддержкой протокола BACnet IP (Building Automation Control Network).

Внешний вид модуля показан на рисунке 1.

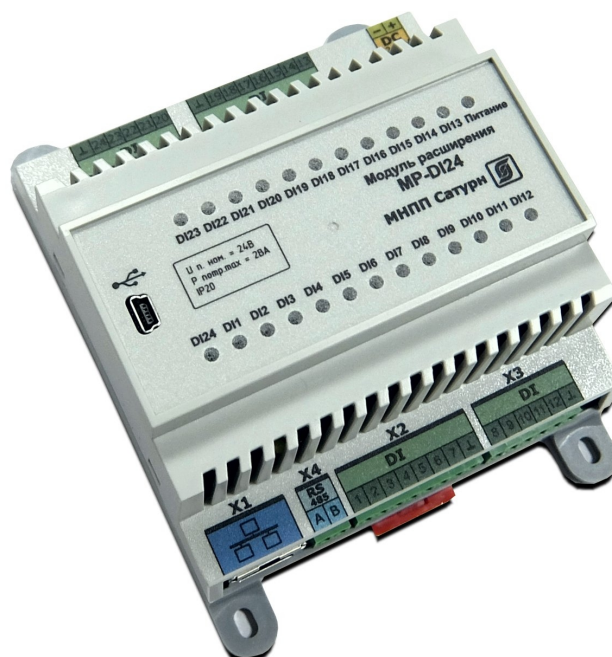


Рисунок 1 - Внешний вид модуля расширения MP-DI24

Модуль расширения позволяет подключать различные датчики с выходами вида «п-р-п», «р-п-р», «нормально - разомкнутый контакт» с напряжением до 30 В в количестве до 24 шт.

Все внешние цепи подключаются при помощи клеммных разъемов.

Интерфейс RS-485 предназначен для диспетчеризации модуля с использованием протокола Modbus RTU.

Интерфейс Ethernet служит для диспетчеризации модуля по локальной сети с использованием протокола Modbus TCP, с поддержкой протокола BACnet IP (Building Automation Control Network) и организации информационного взаимодействия между модулями (каскадировании) в одной локальной подсети.

Технологический интерфейс USB предназначен для настройки параметров модуля.

Область применения – автоматизированные тепловые пункты систем

централизованного или индивидуального теплоснабжения, вентиляции зданий и сооружений, насосные станции, системы автоматизированного управления технологическим оборудованием в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве.

## 2 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики модуля приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики модуля

Характеристика	Значение
1 Количество дискретных входов, шт.	24
2 Диапазон напряжения питания дискретных входов, В	12 - 30
3 Ток дискретных входов, мА, не более	6
4 Типовое время выполнения цикла опроса, с	1
5 Информационные интерфейсы и протоколы	Ethernet Modbus TCP, BACnet/IP RS-485 Modbus RTU, USB (технолог.)
6 Номинальное напряжение встроенного элемента питания часов, В	3 (CR2032)
7 Время работы часов без замены элемента питания, лет	2
8 Рабочий диапазон напряжения питания постоянного тока, В	10 – 29
9 Ток, потребляемый от источника постоянного напряжения, мА	180
10 Степень защиты корпуса	IP20
11 Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С	-40 ... +55
- относительная влажность воздуха, %, при +25 °С	10 – 80
12 Габаритные размеры, мм, не более	105x135x60
13 Масса, кг, не более	0,3
14 Средняя наработка на отказ, ч, не менее	75000
15 Средний срок службы, лет, не менее	16

Основные технические характеристики интерфейса RS-485 модуля приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные технические характеристики интерфейса RS-485

Характеристика	Значение
1 Скорость передачи данных, бит/с	300 - 115200
2 Протокол взаимодействия	Modbus RTU
3 Режим работы Modbus RTU	Ведомый (Slave)
4 Входное сопротивление приемника, кОм, не менее	12

Характеристика	Значение
5 Выходное напряжение передатчика относительно земли при сопротивлении нагрузки выхода передатчика 54 Ом, В, не менее	±1,5
6 Входное напряжение приемника относительно земли, В, не более	-7 ... +12
7 Длина линии связи «витая пара», м, не более	1200
8 Ток короткого замыкания выхода передатчика, мА, не более	250
Примечания – Типы сигналов: А, В - двунаправленные входы/выходы передачи данных, GND – сигнальная земля. Режим передачи асинхронная последовательная двухсторонняя полудуплексная. Схема соединения «общая шина», до 32 устройств.	

Основные технические характеристики интерфейса Ethernet модуля приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики интерфейса Ethernet

Характеристика	Значение
1 Вид интерфейса	Base-TX Ethernet
2 Протокол сетевого взаимодействия	UDP, TCP, IP
3 Скорость передачи данных, Мбит/с	10/100
4 Длина линии связи сегмента, м, не более	100
Примечания – Схема соединения: «точка - точка». Тип линии связи: кабель две «витые пары», категория 5 по ИСО/МЭК 11801. Режим передачи: асинхронная последовательная двухсторонняя одновременная.	

Рекомендуемый тип и длина кабеля для подключения внешних устройств приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Рекомендуемый тип и длина кабеля внешних цепей

Входы/выходы контроллера	Разъем	Максимальная длина кабеля	Тип кабеля
Интерфейс Ethernet	X1	100 м	УТР 2x2x0,52 cat 5e
Интерфейс RS-485	X4	1000 м	КИПЭВ 1x2x0,60
Аналоговые входы А11-А10	X6, X7	50 м	КИПЭВ 1x2x0,60
Аналоговые выходы А01-А08	X2, X3	50 м	КИПЭВ 1x2x0,60
Вход питания 24 В	X5	50 м	КИПЭВ 1x2x0,60

### 3 Выполняемые функции

Модуль выполняет следующие функции:

- прием и обработку 24 дискретных сигналов вида «п-р-п», «р-п-р», «нормально - разомкнутый контакт» с постоянным напряжением до 30 В;
- часы реального времени и календарь с автономным источником питания;

- передача данных по интерфейсу RS-485 по протоколу Modbus RTU;
- передача данных по каналам связи TCP/IP локальной сети Ethernet с поддержкой протокола BACnet IP;
- получение по каналам связи TCP/IP локальной сети Ethernet заданной информации с целью управления режимом работы и изменению настроечных параметров;
- настройка и хранение настроечных параметров в энергонезависимой памяти;
- настройка через интерфейс USB без подачи основного питания;
- защита от несанкционированного доступа к настроечным параметрам.

## 4 Конструкция

Модуль в пластмассовом корпусе предназначен для установки на типовую DIN-рейку шириной 35 мм или на монтажную панель при помощи самонарезающихся винтов М4.

Корпус модуля состоит из основания, на котором размещена основная электронная плата и съемной крышки, на которой расположена плата индикации со светодиодами. Крышка корпуса крепиться на защелках.

Модуль рекомендуется устанавливать в защитный металлический монтажный шкаф. Габаритные и установочные размеры модуля приведены на рисунке 2. Светодиодные индикаторы расположены на передней панели корпуса модуля. Сбоку на корпусе имеется самоклеящаяся пломба (рисунок 2).

На нижней и верхней сторонах корпуса расположены разъемы с клеммными соединителями «под винт». К разъему X1 тип 8P8C (розетка) подключается типовой соединительный кабель сетевого интерфейса Ethernet. На передней панели корпуса расположен разъем типа mini-USB для подключения кабеля USB для настройки модуля.

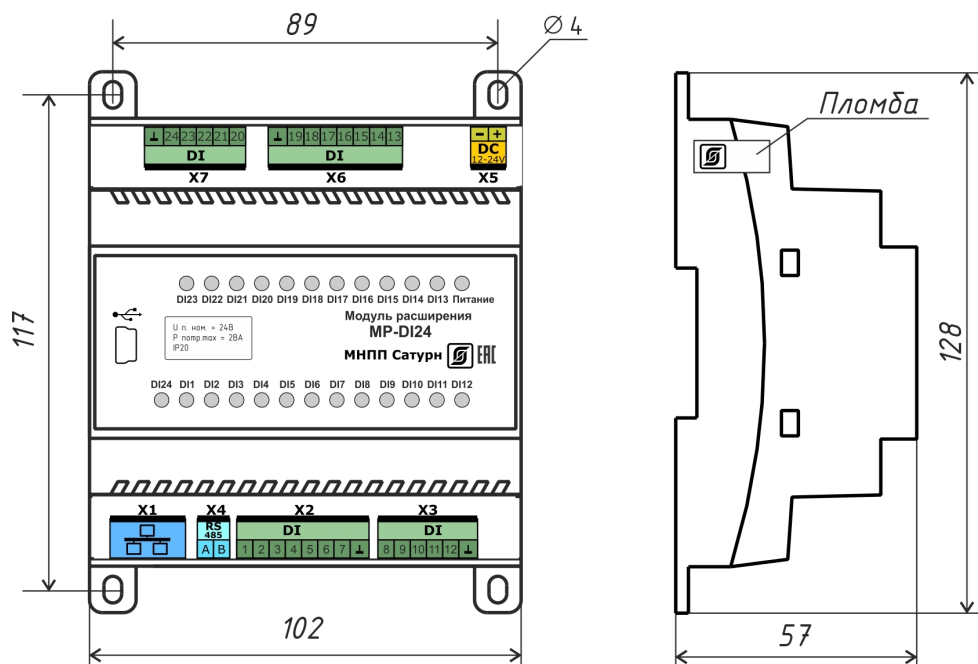
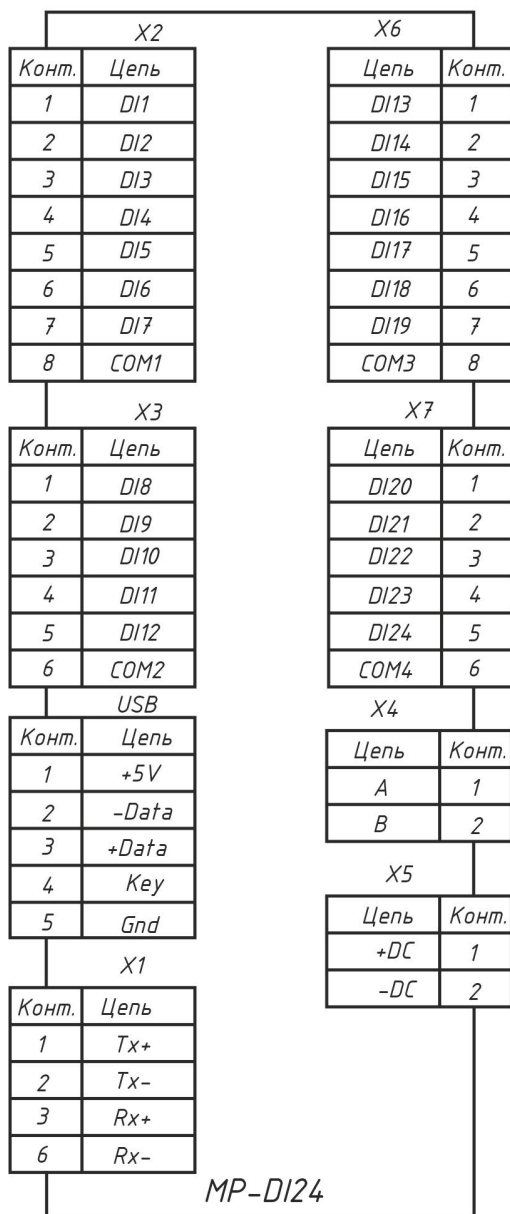


Рисунок 2 – Габаритные размеры модуля расширения MP-DI24

На электронной плате внутри корпуса в специальном держателе расположен съемный литиевый элемент питания CR2032 с номинальным напряжением +3В для питания встроенных часов. На электронной плате индикации расположены светодиодные индикаторы «Питание», «RS-485», «DI1-DI24».



X1 - Порт интерфейса 100/10Base-TX для подключения к локальной сети Ethernet  
X2, X3, X6, X7 - Входы DI1 - DI24 (24 канала) для подключения датчиков «р-р-р», «п-р-п», «НР контакт». COM1-COM4 гальванически разделены.  
X4 - Порт интерфейса RS-485 (slave) для внешних устройств по протоколу Modbus RTU  
X5 - Вход электропитания от источника постоянного напряжения +(12...28) В  
Порт интерфейса USB (технологический)

Рисунок 3 – Разъемы модуля расширения MP-DI24

## 5 Назначение разъемов

Описание разъемов модуля приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Назначение разъемов модуля

Наименование разъема	Разъем и номер контакта	Обозначение цепи	Описание
10/100BaseT	X1 – 1	TD+	Дифференциальный выход передачи



Наименование разъема	Разъем и номер контакта	Обозначение цепи	Описание
Ethernet			данных (плюс)
	X1 – 2	TD-	Дифференциальный выход передачи данных (минус)
	X1 – 3	RD+	Дифференциальный вход передачи данных (плюс)
	X1 – 6	RD-	Дифференциальный вход передачи данных (минус)
Дискретные входы DI1 – DI7	X2 – 1	DI 1	Дискретный вход 1
	X2 – 2	DI 2	Дискретный вход 2
	X2 – 3	DI 3	Дискретный вход 3
	X2 – 4	DI 4	Дискретный вход 4
	X2 – 5	DI 5	Дискретный вход 5
	X2 – 6	DI 6	Дискретный вход 6
	X2 – 7	DI 7	Дискретный вход 7
Дискретные входы DI8 – DI12	X2 – 8	COM1	Общий DI1 - DI7
	X3 – 1	DI 8	Дискретный вход 8
	X3 – 2	DI 9	Дискретный вход 9
	X3 – 3	DI 10	Дискретный вход 10
	X3 – 4	DI 11	Дискретный вход 11
	X3 – 5	DI 12	Дискретный вход 12
Интерфейс RS-485	X3 – 6	COM2	Общий DI8 - DI12
	X4 – 1	A	Дифференциальный вход/выход A
Питание DC	X4 – 2	B	Дифференциальный вход/выход B
	X5 – 1	+DC	Вход электропитания +(12-24) В
Дискретные входы DI13 – DI19	X5 – 2	GND	Общий
	X6 – 1	DI 13	Дискретный вход 13
	X6 – 2	DI 14	Дискретный вход 14
	X6 – 3	DI 15	Дискретный вход 15
	X6 – 4	DI 16	Дискретный вход 16
	X6 – 5	DI 17	Дискретный вход 17
	X6 – 6	DI 18	Дискретный вход 18
	X6 – 7	DI 19	Дискретный вход 19
Дискретные входы DI20 – DI24	X6 – 8	COM3	Общий DI13 - DI19
	X7 – 1	DI 20	Дискретный вход 20
	X7 – 2	DI 21	Дискретный вход 21
	X7 – 3	DI 22	Дискретный вход 22
	X7 – 4	DI 23	Дискретный вход 23
	X7 – 5	DI 24	Дискретный вход 24
USB 2 (технологический, на передней панели)	X7 – 6	COM4	Общий DI20- DI24
	1	+5B	Питание +5 В (технологическое)
	2	-Data	Дифференциальный вход/выход передачи данных (минус)
	3	+Data	Дифференциальный вход/выход передачи данных (плюс)
	4	-	Не подключен
	5	GND	Сигнальная земля

## 6 Индикаторы

На передней панели и на сетевом разъеме модуля имеются светодиодные индикаторы (таблица 6).

Таблица 6 – Светодиодные индикаторы

Наименование индикатора	Цвет	Описание
Питание	Зеленый	Светиться – подано напряжение питания 24 В Не светиться – не подано напряжение питания 24 В
RS-485	Зеленый	Светиться – идет обмен по интерфейсу RS-485 Не светиться – нет обмена по интерфейсу RS-485
DI1 - DI23	Желтый	Светиться – подано напряжение 30 В Не светиться – не подано напряжение 30 В
DI24	Зеленый	Светиться – подано напряжение 30 В Не светиться – не подано напряжение 30 В
Link (разъем X1)	Зеленый	Не светиться – нет соединения по сети Ethernet (не подключен кабель) Светиться – есть соединение по сети Ethernet Мигает – передача данных по сети Ethernet
Speed (разъем X1)	Желтый	Не светиться – скорость передачи данных 10 Мб/с по сети Ethernet Светиться – скорость передачи данных 100 Мб/с по сети Ethernet

## 7 Устройство и работа

Модуль функционально состоит из следующих частей, расположенных на двух электронных платах (рисунок 4):

- микроконтроллера MCU;
- электронной платы светодиодных индикаторов;
- преобразователя последовательного интерфейса RS-485;
- преобразователя последовательного интерфейса Ethernet уровня 100BASE-TX;
- схем согласования уровней входных сигналов;
- узла питания.

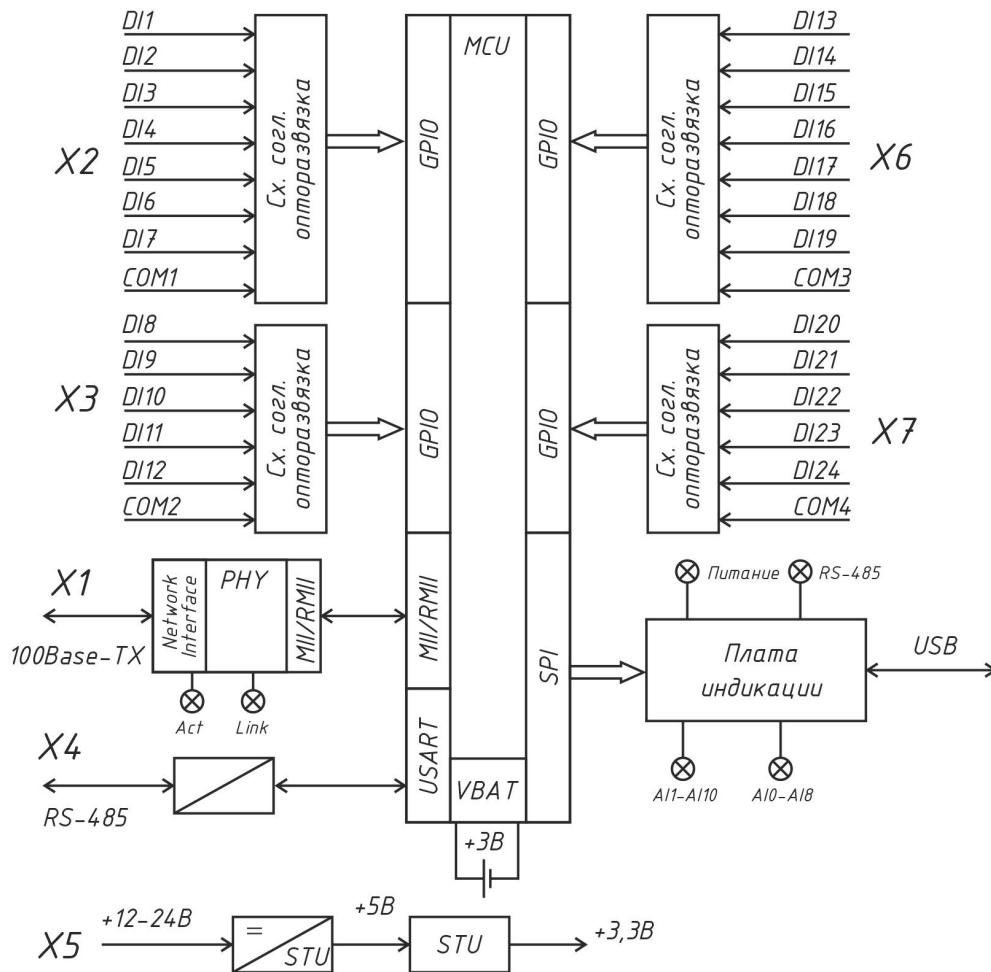


Рисунок 4 – Структурная схема модуля расширения MP-DI24

Электропитание модуля может осуществляться от источника постоянного напряжения  $+ (12...28)$  В. Узел питания преобразует постоянное напряжение  $+12$  В и стабилизированное напряжение  $+5$  В, и, далее, в стабилизированное напряжение  $+3,3$  В для питания основных узлов модуля. Узел питания состоит из импульсного стабилизатора напряжения  $+5$  В и линейного стабилизатора напряжения  $+3,3$  В.

Основным элементом модуля является высокопроизводительный 32-разрядный микроконтроллер MCU на основе ядра Cortex-M4 и представляет собой однокристальный компьютер с малым энергопотреблением. Максимальная частота ядра 200 МГц, объем памяти программ (Flash): 3072 кб, объем оперативной памяти (RAM) 512 кб. Микроконтроллер имеет до восьми общих 16-разрядных таймеров, два 16-разрядных расширенных таймера PWM, два 32-разрядных общих таймера и два 16-разрядных базовых таймера, а также стандартные и расширенные интерфейсы связи: до шести SPI, трех I2Cs, четырех USARTs и четырех UARTs, двух I2c, двух CANs, SDIO, USB и USB HS и ENET, а также 3 канала 12-битных АЦП, 2 канала 12-битных ЦАП.

Микроконтроллер MCU с встроенным программным обеспечением реализует все заданные функции модуля.

Микроконтроллер MCU поддерживает часы реального времени и календарь. Электропитание часов осуществляется от встроенной литиевой батареи CR2032

напряжением 3 В.

К дискретным входам DI1 – DI24 подключаются внешние устройства, имеющие выход «р-п-р», «п-р-п» или «нормально - разомкнутый контакт» с напряжением (12-30) В. Эти сигналы поступают на схему согласования уровней сигналов, гальванической развязки и защиты от электромагнитных помех и, далее, на универсальные входы MCU.

Приемопередатчик интерфейса RS-485 обеспечивает согласование уровней напряжений сигналов последовательного порта микроконтроллера и интерфейса RS-485, а также определяет полярность портов А и В, когда устройство работает в качестве приемника.

Трансивер Ethernet реализует физический уровень 100BaseTX/10BaseT интерфейса Ethernet и предназначен для преобразования сигналов интерфейса RMI (Reduced Media Independent Interface) микроконтроллера MCU в сигналы интерфейса MII (Medium Dependent Interface) порта Ethernet. Трансивер имеет автоматический выбор скорости 100 Мбит/с или 10 Мбит/с в дуплексном или полудуплексном режиме. К трансиверу подключен согласующий трансформатор порта Ethernet, имеющий два светодиодных индикатора «Link» (соединение) и «Speed» (скорость).

Отображение состояния модуля осуществляется при помощи светодиодных индикаторов «Питание», «RS-485», «DI1-DI24», расположенных на электронной плате индикации.

## **8 Маркировка и пломбирование**

Маркировка модуля содержит:

- условное обозначение;
- товарный знак и наименование предприятия – изготовителя;
- серийный номер;
- дату изготовления;
- напряжение питания и потребляемый ток;
- степень защиты оболочки по ГОСТ 14254;
- надписи над разъемами;
- знаки соответствия системам сертификации.

Транспортная маркировка содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки «Хрупкое, осторожно», «Беречь от влаги», «Штабелирование ограничено». Маркировка транспортной тары производится по ГОСТ 14192.

Пломбу на корпус модуля устанавливает предприятие - изготовитель.

## **9 Упаковка**

Модуль и эксплуатационная документация упакованы в полиэтиленовый пакет в соответствии с ГОСТ 23170. Для транспортирования контроллер, соединитель USB и документация упакованы в коробку из гофрированного картона.

## 10 Комплектность

Таблица 7 – Комплектность поставки модуля

Наименование	Кол.	Примечание
Модуль расширения MP-DI24	1	с ответными частями клеммных соединителей X2 – X7
Соединитель USB	1	по требованию заказчика
Формуляр	1	
Руководство по эксплуатации	1	по требованию заказчика
Примечание – Руководство по эксплуатации можно загрузить в электронном виде в формате pdf на сайте <a href="http://www.mnppsatur.ru">www.mnppsatur.ru</a>		

## 11 Указания мер безопасности

Внимание! Следует соблюдать правильную полярность при подключении напряжения питания.

Запрещается подавать на аналоговые выходы какое-либо напряжение!

Подключение разъемов внешних цепей, замену встроенного элемента питания CR2032 производить только при снятом напряжении питания модуля расширения.

При монтаже, пусконаладочных работах и эксплуатации необходимо руководствоваться следующими документами:

- «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ);
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТЭУ);
- «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- действующими на предприятии инструкциями по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности.

## 12 Размещение модуля расширения

Модуль устанавливают на DIN-рейку 35 мм в защитный металлический заземленный навесной корпус (шкаф) вместе с управляющим контроллером и другим оборудованием системы автоматизации.

Место установки шкафа автоматизации и его конструкция, в общем случае, должны отвечать следующим требованиям:

- соответствовать условиям эксплуатации ( $t = -40 \dots +55 \text{ }^\circ\text{C}$ , RH= 10 – 80 %);
- отсутствие мощных электромагнитных полей;
- сухое без скопления конденсата, отсутствие протечек воды сквозь перекрытия;
- защищенное от пыли, грязи и от существенных вибраций;
- удобное для монтажа и обслуживания;
- исключающее механические повреждения и вмешательство в работу посторонних лиц и неквалифицированного персонала;
- расстояние более 1 м от отопительных систем.

Перед монтажом модуля необходимо проверить:

- комплектность согласно эксплуатационной документации;
- отсутствие повреждений корпуса, разъемов и маркировки.

## 13 Порядок монтажа

### 13.1 Установка модуля

1. Установить модуль совместно с управляющим контроллером в монтажном шкафу на DIN-рейке 35 мм. При расположении модуля в шкафу необходимо соблюдать расстояния между рядами DIN-реек с учетом беспрепятственного и удобного подсоединения внешних разъемов. Модуль крепится на DIN-рейке с помощью защелки. Модуль может быть установлен также на монтажной панели, его следует закрепить при помощи четырех винтов диаметром 4 мм.
2. Проложить кабели связи от внешних устройств, кабель питания. Провода связи не должны быть расположены совместно с силовыми кабелями в одном кабель-канале.
3. Концы многожильных проводников всех внешних кабелей сечением (0,15 – 2) мм<sup>2</sup> предварительно разделить на 10 мм (снять изоляцию) и оконцевать методом опрессовки. Для многожильных проводов использовать штыревые втулочные наконечники типа НШВИ соответствующего диаметра для крепления в клеммную колодку под винт. Опрессовку производить пресс-клещами.
4. Все внешние цепи подключаются в соответствии с электрической принципиальной схемой.

### 13.2 Подсоединение датчиков с выходом «PNP», «нормально - разомкнутый контакт»

1. Модуль позволяет подключать до 24 шт. датчиков с выходом «р-п-р» и «нормально – разомкнутый контакт». Такие датчики подключаются к ответной части клеммных соединителей разъемов X2, X3, X6, X7 «под винт» (рисунок 5). Рекомендуемое напряжение питания (20-28) В постоянного тока. Общий провод СОМ подключается к «минусу» источника питания.

Входы DI1-DI7 (разъем X2) должны подключаться к общему входу СОМ1.

Входы DI8-DI12 (разъем X3) должны подключаться к общему входу СОМ2.

Входы DI13-DI19 (разъем X6) должны подключаться к общему входу СОМ3.

Входы DI20-DI24 (разъем X7) должны подключаться к общему входу СОМ4.

2. Если кабель связи с датчиком имеет длину более 15 м или проходит рядом с силовым кабелем, то рекомендуется использовать экранированный кабель «витая пара», например, КИПЭВ 1х2х0,60 длиной до 50 м. Подсоединить к ответной части клеммного соединителя разъема X2, X3, X6, X7 «под винт» кабели экранированная «витая пара» датчика. Если датчик расположен в том же шкафу, что и модуль, то можно использовать неэкранированную «витую пару».

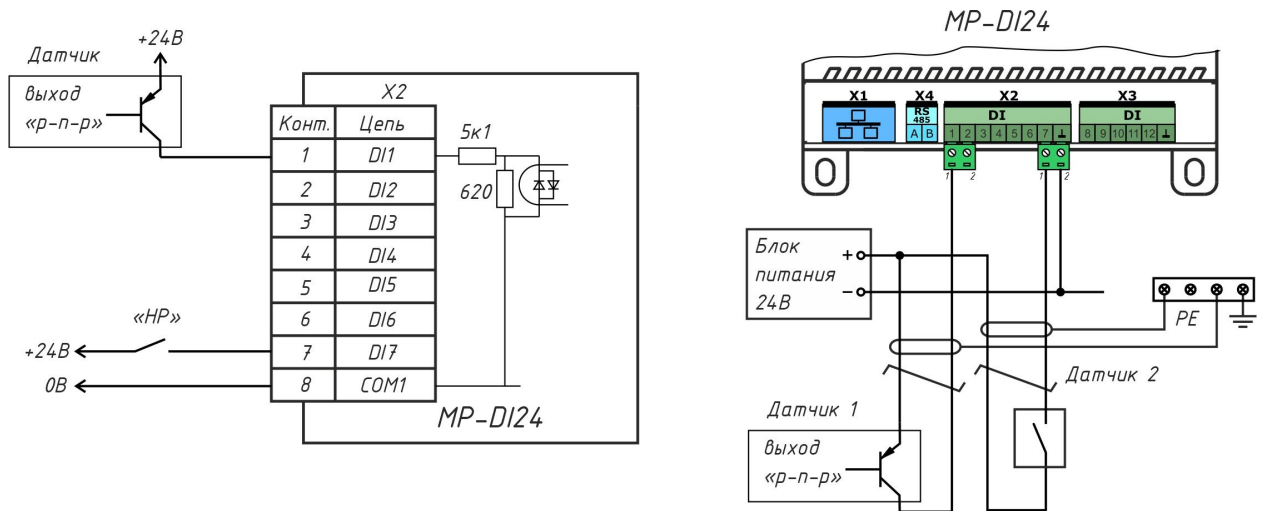


Рисунок 5 – Подключение датчиков с выходом «PNP» и с нормально - разомкнутыми контактами

### 13.3 Подсоединение датчиков с выходом «NPN», «нормально - разомкнутый контакт»

1. Модуль позволяет подключать до 24 шт. датчиков с выходом «п-п-п» и «нормально – разомкнутый контакт». Такие датчики подключаются к ответной части клеммных соединителей разъемов X2, X3, X6, X7 «под винт» (рисунок 6). Рекомендуемое напряжение питания (20-28) В постоянного тока. Общий провод COM подключается к «плюсу» источника питания.

Входы DI1-DI7 (разъем X2) должны подключаться к общему входу COM1.

Входы DI8-DI12 (разъем X3) должны подключаться к общему входу COM2.

Входы DI13-DI19 (разъем X6) должны подключаться к общему входу COM3.

Входы DI20-DI24 (разъем X7) должны подключаться к общему входу COM4.

2. Если кабель связи с датчиком имеет длину более 15 м или проходит рядом с силовым кабелем, то рекомендуется использовать экранированный кабель «витая пара», например, КИПЭВ 1x2x0,60 длиной до 50 м. Подсоединить к ответной части клеммного соединителя разъема X2, X3, X6, X7 «под винт» кабеля экранированная «витая пара» датчика. Если датчик расположен в том же шкафу, что и модуль, то можно использовать неэкранированную «витую пару».

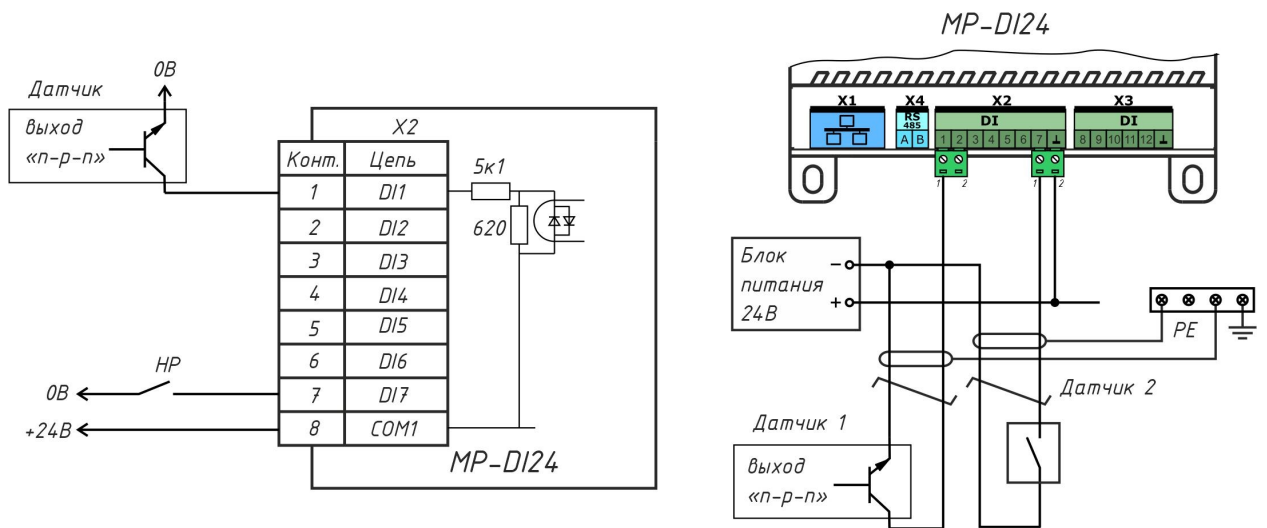


Рисунок 6 – Подключение датчиков с выходом «NPN» и с нормально - разомкнутыми контактами

### 13.4 Подключение интерфейса RS-485

1. Подсоединить к ответной части клеммного соединителя разъема X4 «под винт» кабель экранированный «витая пара» интерфейса RS-485 от внешнего устройства, соблюдая полярность (рисунок 7).
2. Модуль не содержит оконечного нагрузочного резистора, поэтому резисторы  $120 \text{ Ом} \pm 5\%$  0,25 Вт следует отдельно установить на два конца кабеля связи. Если кабель связи RS-485 не более 15 м, то возможно установить резистор только на одном конце.

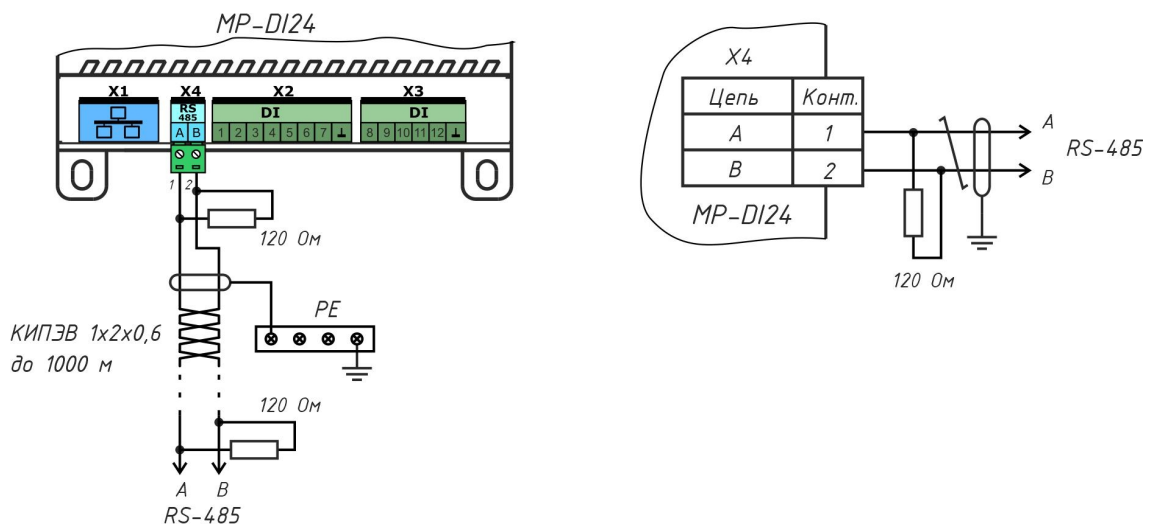


Рисунок 7 – Подключение интерфейса RS-485

3. Если кабель интерфейса имеет длину более 15 м или проходит рядом с силовым кабелем, то рекомендуется использовать экранированный кабель «витая пара», например, КИПЭВ 1x2x0,60 длиной до 1000 м.
4. Если внешнее устройство, подключаемое к модулю, расположено в том же шкафу, то линия связи будет короткой, то можно использовать неэкранированную «витую



пару» и только один согласующий резистор.

### 13.5 Подключение интерфейса Ethernet

1. Подключить до щелчка к разъему X1 типовой соединитель локальной сети 100Base-TX с разъемами 8P8C для соединения с маршрутизатором сети Ethernet.

### 13.6 Подключение цепи электропитания

1. Электропитание модуля осуществляется от источника постоянного напряжения  $+(12 - 28)$  В с выходным током не менее  $0,5$  А.
2. Подать на разъем X5 напряжение питания  $+24$  В от отдельного источника постоянного напряжения соблюдая полярность (рисунок 8). Рекомендуемый тип провода ПуГВ сечением  $0,5$  мм<sup>2</sup>.
3. Индикатором подачи питания служит свечение индикатора «Питание».

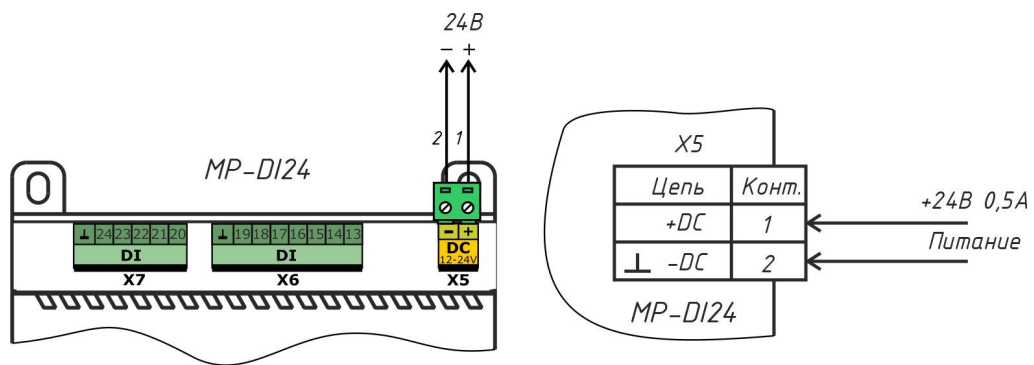


Рисунок 8 – Подключение цепи электропитания 24 В

## 14 Настройка модуля

Модуль расширения можно настраивать следующими способами:

- локально при помощи программы «Конфигуратор DI24» по интерфейсу USB;
- дистанционно на веб-странице модуля по локальной сети Ethernet.

### 14.1 Назначение программы

Программа «Конфигуратор модуля расширения DI24» (далее - программа) предназначена для:

- отображения текущего состояния и параметров модуля в удобном для пользователя виде;
- настройки параметров модуля в удобном для пользователя виде;
- сохранения набора настроенных параметров в виде файла для восстановления текущей конфигурации или быстрой настройки других модулей путем изменения некоторых параметров;
- проверки работоспособности модуля;
- обновления встроенного программного обеспечения модуля.

## 14.2 Требования к компьютеру

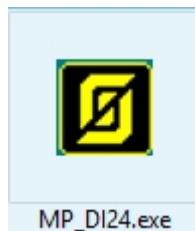
Программа может быть установлена на персональный компьютер со следующей типовой комплектацией:

- процессор Intel Core i3;
- объем оперативной памяти 4Гб;
- объем жесткого диска 100 Гб;
- монитор 23 дюйма Full HD;
- сетевые интерфейсы Ethernet 10/100 Мбит/с, USB;
- операционная система Windows 7/10.

Модуль подключается к компьютеру при помощи типового соединительного кабеля USB.

## 14.3 Запуск программы

Подключить модуль к компьютеру при помощи кабеля USB. Будет подано напряжение питания на модуль. Запустить на компьютере приложение «MP\_DI24.exe».



Если модуль не подключен по USB к компьютеру (рисунок 9), то необходимо подключить его или включить режим имитации работы модуля. В режиме имитации возможно задать настройки модуля и сохранить их в виде файла на диске компьютера, затем записать в модуль, когда он будет подключен.

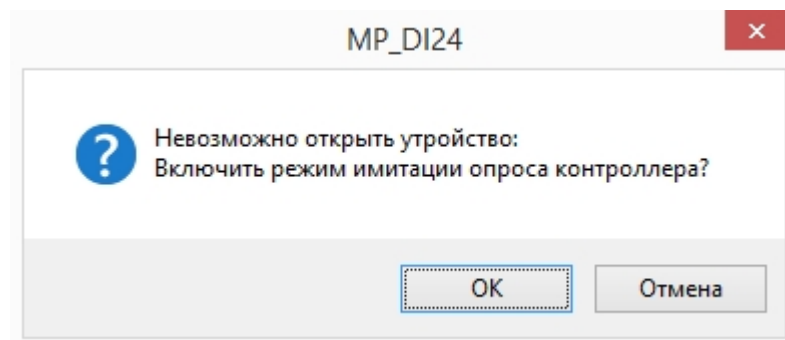
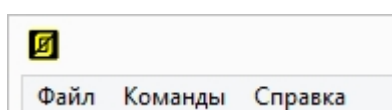


Рисунок 9 – Сообщение об ошибке, модуль не подключен по USB к компьютеру

Откроется основное окно программы (рисунок 10).

В верхней строке расположены пункты основного меню.



## 14.4 Основное окно

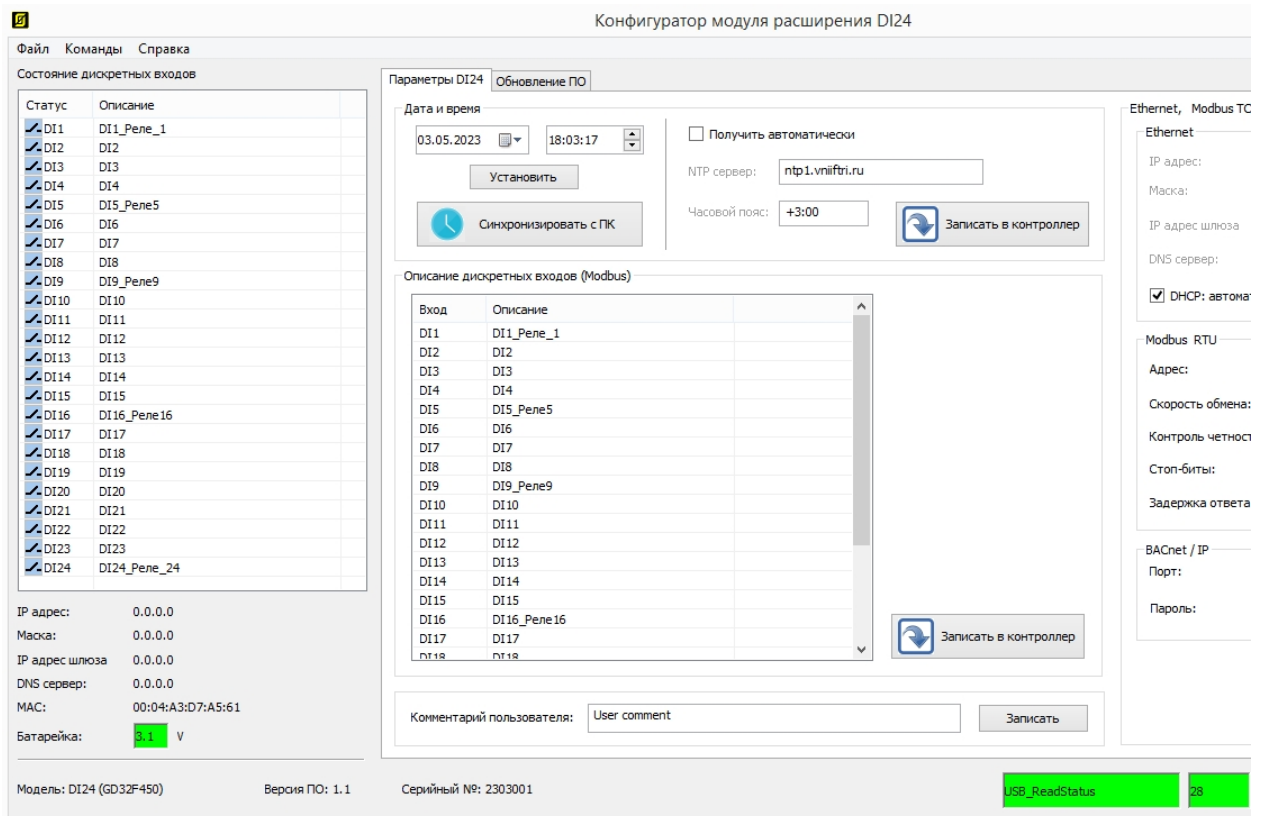


Рисунок 10 – Основное окно программы

<b>Файл</b>	<i>Загрузить</i>	Открыть файл формата cfg с настройками модуля. Этот файл предварительно должен быть создан. Например, в режиме имитации (см. ниже).
	<i>Сохранить</i>	Сохранить настройки данного модуля в файл формата cfg под текущим именем.  Файл с настройками используется для резервной копии настроек или для переноса конфигурации параметров на другие модули для их быстрой настройки.
	<i>Карта параметров настройки</i>	Получение в текстовом виде файла txt сводки установленных параметров модуля и карты назначения заданных входов/выходов. Для включения в проектную документацию или проведения наладочных работ.
<b>Команды</b>	<i>Прочитать...</i>	Прочитать все параметры из памяти модуля. Считанные значения отображаются в программе.
	<i>Записать ...</i>	Записать все параметры в память модуля.
	<i>Перезагрузка</i>	Выполнить перезагрузку модуля. Режим работы и настройки сохраняются.
	<i>Включить...</i>	Включить режим имитации работы модуля, когда нет соединения с модулем.

	<i>Отключить...</i>	Отключить режим имитации работы модуля, когда нет соединения с модулем.
<b>Справка</b>	<i>О программе</i>	Информация о версии программы.

#### 14.5 Режим имитации

Программа позволяет работать в режиме имитации модуля без подключения к нему по интерфейсу USB. Этот режим предназначен для уточнения назначения входов/выходов модуля и создания конфигураций.

В этом режиме в конфигураторе можно настроить все параметры модуля. После нажатия кнопки «Записать» - имитируется запись в модуль, левые колонки состояния и назначения дискретных входов принимают фактические назначения. Режим можно использовать при проектировании и обучении. После настройки параметров - конфигурация сохраняется командой «Сохранить» в меню «Файл» и может быть использована впоследствии при тиражировании настроек модулей по USB.

#### 14.6 Состояние дискретных входов

В левой части главного экрана расположены поля текущего состояния дискретных входов DI1-DI24 (рисунок 11).

Статус	Описание
✓-DI1	DI1_Реле_1
✓-DI2	DI2
✓-DI3	DI3
✓-DI4	DI4
✓-DI5	DI5_Реле5
✓-DI6	DI6
✓-DI7	DI7
✓-DI8	DI8
✓-DI9	DI9_Реле9
✓-DI10	DI10
✓-DI11	DI11
✓-DI12	DI12
✓-DI13	DI13
✓-DI14	DI14
✓-DI15	DI15
✓-DI16	DI16_Реле16
✓-DI17	DI17
✓-DI18	DI18
✓-DI19	DI19
✓-DI20	DI20
✓-DI21	DI21
✓-DI22	DI22
✓-DI23	DI23
✓-DI24	DI24_Реле_24

Рисунок 11 – Просмотр состояния дискретных входов

*Статус* - состояние дискретного входа DI1 – DI24:

 - контакт замкнут;

 - контакт разомкнут;

*Назначение* - текстовое описание входа, заданное пользователем.

## 14.7 Состояние сетевых настроек Ethernet

Состояние сетевых настроек Ethernet (рисунок 12)

IP адрес:	0.0.0.0
Маска:	0.0.0.0
IP адрес шлюза	0.0.0.0
DNS сервер:	0.0.0.0
MAC:	00:04:A3:D7:A5:61
Батарейка:	<span style="background-color: green; color: white;">3.1</span> V

Рисунок 12 – Просмотр состояния сетевых настроек

*IP адрес* - IP адрес модуля в пределах локальной сети;

*Маска* - битовая маска для определения диапазона адресов, входящих в свою подсеть;

*IP адрес шлюза* - IP адрес основного шлюза в локальной сети;

*DNS сервер* - адрес сервера DNS для работы с доменными именами;

*MAC* - уникальный идентификатор модуля в сети Ethernet;

*Батарейка* - напряжение встроенного элемента питания (зеленый фон – норма, красный – требуется заменить).

В нижней части основного окна отображается:

Модель: DI24 (GD32F450)	Версия ПО: 1.1	Серийный №: 2303001
-------------------------	----------------	---------------------

*Модель* - модель модуля расширения;

*Версия ПО* - номер версии встроенного программного обеспечения модуля;

*Серийный номер* - заводской номер модуля.

USB_ReadStatus	<span style="background-color: green; color: white;">198</span>	<span style="background-color: red; color: white;">0</span>	2023.04.06 11:07:18
----------------	---	---	---------------------

- состояние подключения по USB порту (зеленый – есть подключение модуля, желтый – режим имитации модуля, красный – нет подключения к модулю);
- счетчики количества успешных обменов (зеленый) и ошибок (красный) между модулем и программой;
- текущее дата и время часов модуля.

## 14.8 Вкладка «Параметры»

Все настраиваемые параметры модуля расширения расположены на вкладках в центральной части экрана.

*Параметры DI24* - настройка входов, времени и даты, сетевых параметров;

*Обновление ПО* - обновление встроенного программного обеспечения модуля по интерфейсу USB.

### 14.8.1 Настройка даты и времени

Поле с настройчными параметрами даты и времени (рисунок 12).

Рисунок 12 – Поле с настройными параметрами даты и времени.

*Дата и время* - выбрать из списка дату, ввести время (час, минута, секунда) и нажать «Установить» для записи этих значений в модуль;

*Синхронизовать с ПК* - записать время компьютера в модуль;

*Получить автоматически* - установить галочку для синхронизации времени модуля с NTP- сервером по сети Ethernet;

*NTP- сервер* - ввести адрес сервера точного времени (NTP) в сети Ethernet;

*Часовой пояс* - ввести смещение времени в часах относительно Гринвича;

*Записать ...* - записать настройки в память модуля.

### 14.8.2 Комментарий пользователя

В памяти модуля храниться произвольный текстовый комментарий, которое можно ввести в поле «Комментарий пользователя», например, адрес объекта (рисунок 13). Для записи в память модуля нажать «Записать».

Рисунок 13 – Поле текстового комментария

### 14.8.3 Дискретные входы

Поле с настройными параметрами дискретных входов DI1-DI24 (рисунок 14).

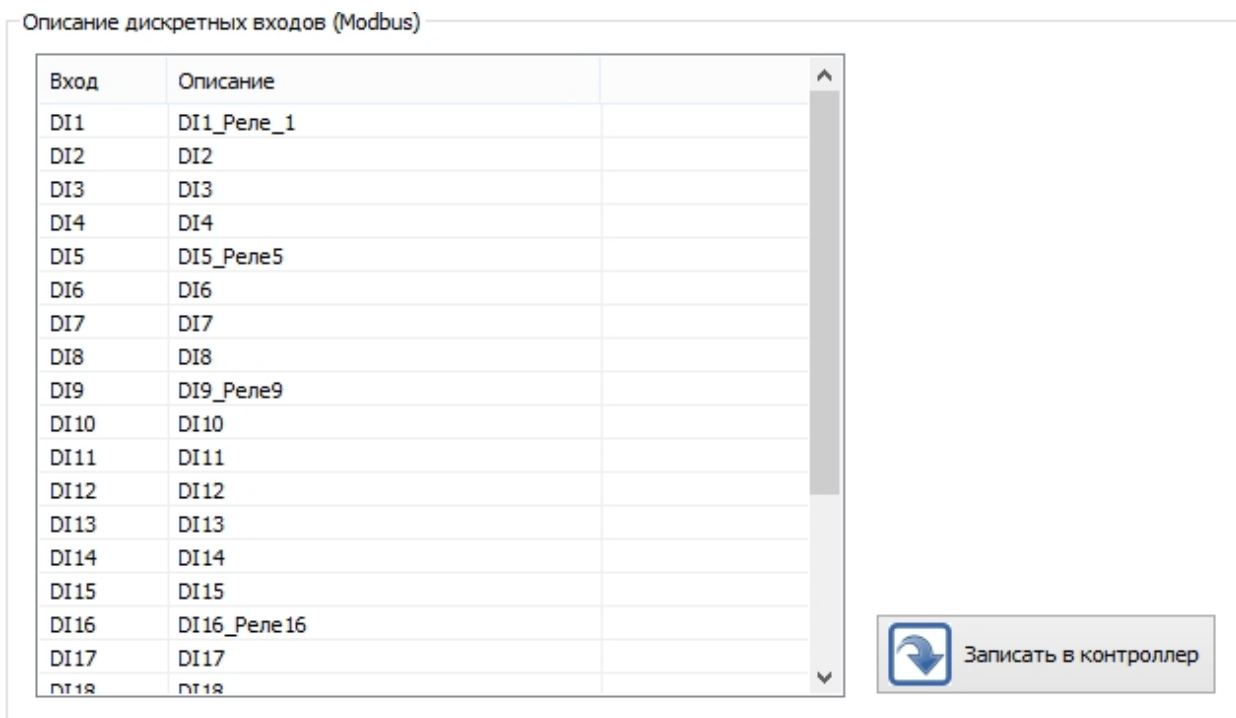


Рисунок 14 – Настройка дискретных входов DI1-DI24

- Вход* – номер дискретного входа модуля расширения;
- Описание* - произвольное текстовое описание дискретного входа, задаваемое пользователем.
- Записать...* - записать настройки в память модуля.

Для изменения текста следует быстро нажать два раза левую кнопку «мышки» на выбранной строке с номером входа. В открывшемся окне ввести требуемый текст до 16 символов (рисунок 15).

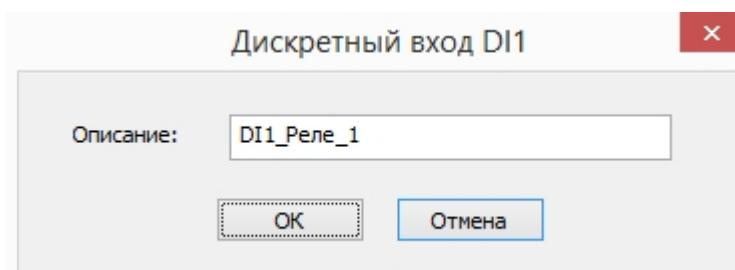


Рисунок 15 – Текстовое описание дискретного входа

#### 14.8.4 Сетевые параметры

Поле с настроечными сетевыми параметрами Ethernet модуля расширения (рисунок 16).

Ethernet, Modbus TCP / RTU, BACnet / IP

**Ethernet**

IP адрес:

Маска:

IP адрес шлюза

DNS сервер:

DHCP: автоматическое определение

Рисунок 16 – Поле с сетевыми параметрами Ethernet

<i>IP адрес</i>	- ввод IP адреса модуля в пределах локальной сети;
<i>Маска</i>	- ввод битовой маски для определения диапазона адресов, входящих в свою подсеть;
<i>IP адрес шлюза</i>	- ввод IP адреса основного шлюза в локальной сети;
<i>DNS сервер</i>	- ввод адреса сервера DNS для работы с доменными именами;
<i>Автоматическое определение</i>	- включение процедуры автоматического назначения сетевого IP адреса;

Поле с настроечными сетевыми параметрами RS-485 модуля расширения (рисунок 17).

Modbus RTU

Адрес:

Скорость обмена:

Контроль четности:

Стоп-биты:

Задержка ответа:  мсек

Рисунок 17 – Поле с сетевыми параметрами RS-485

<i>Адрес Modbus</i>	- ввод адреса в интерфейсе Modbus;
<i>Скорость обмена</i>	- задание скорости передачи данных в интерфейсе Modbus (9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с);
<i>Контроль четности</i>	- выбрать вид контроля четности (None, Even, Odd);
<i>Стоп-биты</i>	- выбор количества стоп-битов (1, 2);



*Задержка ответа* - ввод значения тайм-аута ответа;

Поле с настроечными сетевыми параметрами ВАСnet модуля расширения (рисунок 18).

Рисунок 18 – Поле с сетевыми параметрами ВАСnet

*Порт ВАСnet/IP* - ввод номера порта протокола ВАСnet поверх IP;

*Пароль* - ввод пароля доступа к модулю расширения;

*Записать...* - записать настройки в память модуля.

#### 14.9 Обновление встроенного программного обеспечения

Программа позволяет обновить файлы встроенного программного обеспечения модуля по интерфейсу USB (рисунок 19).

На вкладке «Обновление ПО» следует нажать «Browse» и выбрать соответствующий файл встроенного ПО с расширением cat.

**Внимание!** В случае записи неверного файла модуль будет неработоспособен.

Если требуется сохранить все настройки модуля расширения перед обновлением и записать их в обновленный модуль, то следует установить галочку «Восстановить текущую конфигурацию».

Затем нажать на «Обновить», будет показан ход процесса обновления встроенного ПО.

Рисунок 19 – Обновление встроенного программного обеспечения

Начнется процесс записи файла в память модуля (рисунок 20).

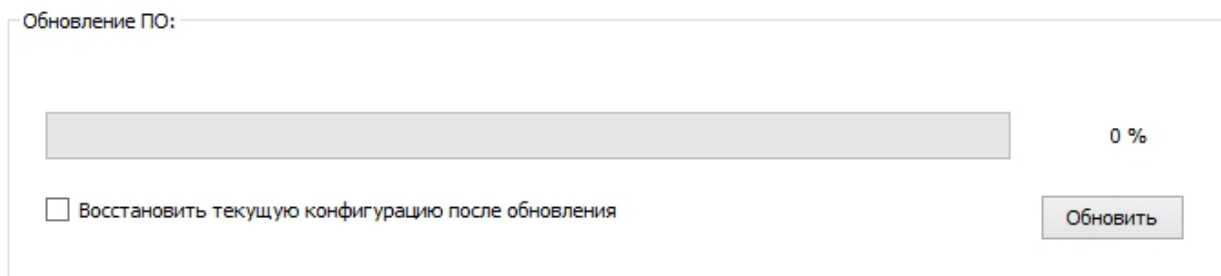


Рисунок 20 – Процесс записи файла в память модуля

## 15 Настройка модуля по сети Ethernet

### 15.1 Общая информация

Модуль расширения можно настроить удаленно по локальной сети Ethernet.

Внимание! Модули расширения поставляются с включенной функцией автоматического назначения IP адреса. Для уточнения текущего адреса модуля следует воспользоваться программой сетевого сканера, например, Advanced IP Scanner.

Перед началом настройки следует подключить модуль при помощи типового соединителя к порту коммутатора локально сети Ethernet, к которой подключен персональный компьютер.

Подать напряжение электропитания 24 В на модуль расширения и проверить свечение индикатора «Питание» на его передней панели.

Открыть веб-браузер, например, Яндекс Браузер, и в адресной строке ввести IP адрес модуля расширения. Откроется окно авторизации, в котором ввести пароль (по умолчанию saturn, рисунок 21).

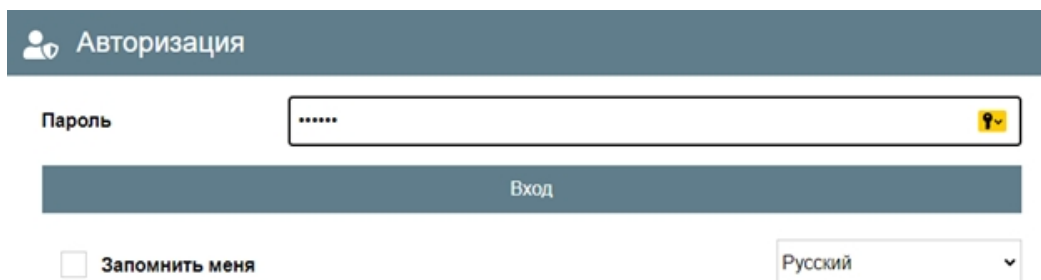


Рисунок 21 – Авторизация

- Пароль* – поле ввода пароля доступа (по умолчанию saturn). Пароль задается в разделе «Безопасность».
- Запомнить меня* – установить флажок для запоминания пароля, последующие запуски программы не будут требовать ввод пароля.
- Русский* – выбрать из списка язык интерфейса программы.

После ввода верного пароля откроется основное окно веб-страницы модуля расширения (рисунок 22).

**МНПП САТУРН**

- Обзор
- Настройки
- Безопасность
- Мониторинг
- Управление
- Выход

Русский

### Обзор

#### Модель

Модель	MP-DI24
Серийный номер	2312006
MAC адрес	00:04:A3:BA:DD:DD
Версия	2.0

#### Служба времени

NTP сервер	ntp1.vniiftri.ru
NTP авто	Выключено
Часовой пояс	UTC/GMT+3

Часы удаленного модуля не синхронизированы...

#### Сеть

DHCP	On
IP адрес	192.168.1.235
Маска подсети	255.255.255.0
Основной шлюз	192.168.1.1
Сервер DNS	192.168.1.1

#### Modbus RTU

Адрес	16
Скорость передачи	115200
Бит чётности	None
Стоп биты	1
Задержка ответа (ms)	0

#### BACnet/ip

Порт	47808
Пароль	

#### Безопасность

Пароль	Не установлен
--------	---------------

Рисунок 22 – Основное окно веб-страницы модуля

Слева расположено основное меню:

- Обзор* – отображение основных параметров модуля;
- Настройки* – меню настройки параметров модуля;
- Безопасность* – назначение пароля доступа;

<i>Мониторинг</i>	– просмотр текущего состояния входов модуля;
<i>Управление</i>	– обновление встроенного программного обеспечения модуля;
<i>Выход</i>	– закрыть веб-страницу модуля.
<i>Русский</i>	– выбрать из списка язык интерфейса программы.

## 15.2 Раздел меню «Обзор»

В разделе меню «Обзор» в поле «Модель» отображается следующая информация (рисунок 23):

Модель	
Модель	MP-DI24
Серийный номер	2312006
MAC адрес	00:04:A3:BA:DD:DD
Версия	2.0

Рисунок 23 – Общая информация о модуле

<i>Модель</i>	– тип модуля;
<i>Серийный номер</i>	– заводской номер модуля;
<i>MAC адрес</i>	– уникальный идентификатор модуля в сети Ethernet;
<i>Версия</i>	– номер версии встроенного программного обеспечения модуля.

В разделе меню «Обзор» в поле «Служба времени» отображается следующая информация (рисунок 24):

Служба времени	
NTP сервер	ntp1.vniiftri.ru
NTP авто	Выключено
Часовой пояс	UTC/GMT+3

Часы удаленного модуля не синхронизированы...

Рисунок 24 – Информация о часах модуля

<i>NTP сервер</i>	– адрес сервера точного времени (NTP) в сети Ethernet;
<i>NTP авто</i>	– автоматическая синхронизация времени модуля с NTP-сервером по сети Ethernet;
<i>Часовой пояс</i>	– смещение времени в часах относительно Гринвича.

В разделе меню «Обзор» в поле «Сеть» отображается следующая информация (рисунок 25):

Сеть	
ДНСР	On
IP адрес	192.168.1.235
Маска подсети	255.255.255.0
Основной шлюз	192.168.1.1
Сервер DNS	192.168.1.1

Рисунок 25 – Информация о сетевых параметрах модуля

<i>ДНСР</i>	– использование встроенной службы выдачи сетевых адресов в локальной сети (Dynamic Host Configuration Protocol);
<i>IP адрес</i>	– сетевой адрес модуля в пределах локальной сети;
<i>Маска подсети</i>	– битовая маска для определения диапазона адресов, входящих в свою подсеть;
<i>Основной шлюз</i>	– сетевой адрес основного шлюза в локальной сети;
<i>Сервер DNS</i>	– сетевой адрес сервера DNS для работы с доменными именами;

В разделе меню «Обзор» в поле «Modbus RTU» отображается следующая информация (рисунок 26):

Modbus RTU	
Адрес	16
Скорость передачи	115200
Бит чётности	None
Стоп биты	1
Задержка ответа (ms)	0

Рисунок 26 – Информация о параметрах интерфейса RS-485

<i>Адрес</i>	– адрес модуля в интерфейсе Modbus;
<i>Скорость передачи</i>	– текущая скорость передачи данных в интерфейсе Modbus (9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с);
<i>Бит четности</i>	– вид контроля четности (None, Even, Odd);
<i>Стоп биты</i>	– количество стоп-битов (1, 2);
<i>Задержка ответа</i>	– интервал времени между приемом запроса от ведущего устройства и выдачей ответа от модуля (типовое 2-3 мс).

В разделе меню «Обзор» в поле «ВАСnet/IP» отображается следующая информация (рисунок 27):

ВАСnet/ip	
Порт	47808
Пароль	

Рисунок 27 – Информация о параметрах ВАСnet

<i>Порт</i>	– номер порта, используемого протоколом ВАСnet (Building Automation and Control network) поверх IP;
<i>Пароль</i>	– пароль доступа к модулю расширения по протоколу ВАСnet поверх IP.

### 15.3 Раздел меню «Настройки»

Раздел меню «Настройки» содержит вкладки с настроечными параметрами модуля расширения.

⚙️ Настройки	<i>Время</i>	– настройка встроенных часов модуля;
🕒 Время	<i>Сеть</i>	– настройка сетевых параметров Ethernet модуля;
🏠 Сеть	<i>Modbus RTU</i>	– настройка параметров протокола Modbus RTU (интерфейс RS-485);
⚙️ Modbus RTU	<i>ВАСnet/IP</i>	– настройка параметров протокола ВАСnet/IP (Building Automation and Control network);
⚙️ ВАСnet/IP	<i>Входы</i>	– настройка входных каналов модуля;
👉 Входы	<i>Выходы</i>	– настройка выходных каналов модуля.

В разделе меню «Настройка» в поле «Служба времени» возможно изменить следующие параметры (рисунок 28):

**Служба времени**

Часовой пояс:

NTP сервер:

Авто

**Сохранить изменения**

Рисунок 28 – Настройка синхронизации часов

<i>Часовой пояс</i>	– выбрать из списка смещение времени в часах относительно Гринвича;
---------------------	---

- NTP сервер* – ввод адреса сервера точного времени (NTP) в сети Ethernet;
- Авто* – установить флажок для автоматической синхронизации времени модуля с NTP- сервером по сети Ethernet;
- Сохранить изменения** – нажать на кнопку для записи параметров в память модуля.

В разделе меню «Настройка» в поле «Текущие дата и время» возможно изменить следующие параметры (рисунок 29):

Рисунок 29 – Настройка часов

- Текущие дата и время* – текущие дата (день недели, месяц, день, год) и время (час, минута, секунда), часовой пояс;
- Новая дата* – ввод даты (месяц, день, год);
- Новое время* – ввод времени (час, минута, секунда);
- Установить время** – кнопка записи новых даты и времени в часы модуля;
- Синхронизировать часы** – кнопка записи даты и времени персонального компьютера в часы модуля.

В разделе меню «Настройка» в поле «Сеть» возможно изменить следующие параметры (рисунок 30):

Сеть	
IP адрес	192.168.1.235
Маска подсети	255.255.255.0
Основной шлюз	192.168.1.1
Сервер DNS	192.168.1.1
<input checked="" type="radio"/> Задать IP адрес вручную <input type="radio"/> Получить IP адрес автоматически (DHCP)	

Рисунок 30 – Настройка сетевых параметров

<i>IP адрес</i>	– ввести сетевой адрес модуля в пределах локальной сети;
<i>Маска подсети</i>	– ввести битовую маску для определения диапазона адресов, входящих в свою подсеть;
<i>Основной шлюз</i>	– ввести сетевой адрес основного шлюза в локальной сети;
<i>Сервер DNS</i>	– ввести сетевой адрес сервера DNS для работы с доменными именами;
<i>Задать IP адрес вручную</i>	– установить переключатель для задания адреса модуля вручную в соответствии с полями выше;
<i>DHCP</i>	– установить переключатель для автоматического присвоения сетевого адреса модуля службой Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) в локальной сети;
<b>Сохранить изменения</b>	– кнопка записи параметров в память модуля.

**Внимание!** Изменение настроек IP может привести к потере соединения с модулем расширения. В этом случае необходимо снова войти в систему с новыми настройками.

В разделе меню «Настройка» в поле «Modbus RTU» возможно изменить следующие параметры (рисунок 31):

Modbus RTU	
Адрес	1
Скорость передачи	115200
Бит чётности	None
Стоп биты	1
Задержка ответа (ms)	0
<b>Сохранить изменения</b>	

Рисунок 31 – Настройка интерфейса RS-485



<i>Адрес</i>	– выбрать из списка адрес модуля в интерфейсе Modbus;
<i>Скорость передачи</i>	– выбрать из списка скорость передачи данных в интерфейсе Modbus (9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с);
<i>Бит четности</i>	– выбрать из списка вид контроля четности (None, Even, Odd);
<i>Стоп биты</i>	– выбрать из списка количество стоп-битов (1, 2);
<i>Задержка ответа</i>	– ввести интервал времени между приемом запроса от ведущего устройства и выдачей ответа от модуля (типичное 2-3 мс);
<b>Сохранить изменения</b>	– кнопка записи параметров в память модуля.

В разделе меню «Настройка» в поле «ВАСnet/IP» возможно изменить следующие параметры (рисунок 32):

The screenshot shows a configuration window titled 'ВАСnet/IP'. It contains two input fields: 'Порт' (Port) with the value '47808' and 'Пароль' (Password) with the value '21212a'. Below the fields is an orange button labeled 'Сохранить изменения' (Save changes).

Рисунок 32 – Настройка параметров ВАСnet

<i>Порт</i>	– ввести номер порта, используемого протоколом ВАСnet (Building Automation and Control network) поверх IP;
<i>Пароль</i>	– задать пароль доступа к модулю расширения по протоколу ВАСnet поверх IP;
<b>Сохранить изменения</b>	– кнопка записи параметров в память модуля.

В разделе меню «Настройка» в поле «Входы» возможно изменить следующие параметры (рисунок 33):

Входы	
DI Номер	Описание
DI1	DI1
DI2	DI2
DI3	DI3
DI4	DI4
DI5	DI5
DI6	DI6
DI7	DI7
DI8	DI8
DI9	DI9
DI10	DI10
DI11	DI11
DI12	DI12
DI13	DI13
DI14	DI14
DI15	DI15
DI16	DI16
DI17	DI17
DI18	DI18
DI19	DI19
DI20	DI20
DI21	DI21
DI22	DI22
DI23	DI23
DI24	DI24

Сохранить изменения

Рисунок 33 – Настройка дискретных входов модуля

- DI номер* – номер дискретного входа **DI1-DI24** модуля;
- Описание* – задать текстовое описание входа (можно оставить пустым), используется как атрибуты в SCADA LanMon;
- Сохранить изменения** – кнопка записи параметров в память модуля.

### 15.4 Раздел меню «Безопасность»

В разделе меню «Безопасность» в поле «Пароль пользователя» возможно изменить следующие параметры (рисунок 34):

The screenshot shows a web interface for setting a user password. At the top is a dark blue header with the text 'Пароль пользователя'. Below it are two input fields: 'Новый пароль' (New password) and 'Повторите ввод пароля' (Repeat password). The 'Новый пароль' field has a password strength indicator on the right. Below the input fields is an orange button labeled 'Сохранить изменения' (Save changes).

Рисунок 34 – Задание пароля пользователя

- Новый пароль* – ввод нового пароля;
- Повторите ввод пароля* – повторный ввод того же нового пароля;
- Сохранить изменения** – кнопка записи нового пароля в память модуля.

### 15.5 Раздел меню «Мониторинг»

В разделе меню «Мониторинг» в поле «Входы» отображается следующая информация (рисунок 35):

- Сигнал* – номер дискретного входа **DI1-DI24** модуля;
- Описание* – текстовое описание входа, используется как атрибуты в SCADA LanMon;
- Значение* – текущее значение входного сигнала **DI1-DI24** модуля:  
 «0» – вход разомкнут;  
 «1» – вход замкнут.

Входы		
Сигнал	Описание	Значение
DI1	DI1	0
DI2	DI2	0
DI3	DI3	0
DI4	DI4	0
DI5	DI5	0
DI6	DI6	0
DI7	DI7	0
DI8	DI8	0
DI9	DI9	0
DI10	DI10	0
DI11	DI11	0
DI12	DI12	0
DI13	DI13	0
DI14	DI14	0
DI15	DI15	0
DI16	DI16	0
DI17	DI17	0
DI18	DI18	0
DI19	DI19	0
DI20	DI20	0
DI21	DI21	0
DI22	DI22	0
DI23	DI23	0
DI24	DI24	0

Рисунок 35 – Просмотр текущего состояния входов модуля

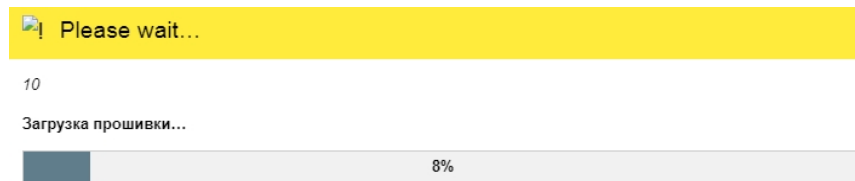
### 15.6 Раздел меню «Управление»

В разделе меню «Управление» в поле «Управление устройством» отображается следующая информация (рисунок 36):

- Перезагрузка* – нажать кнопку «Начать» для программного сброса и перезагрузки модуля;
- Текущая версия* – номер версии встроенного программного обеспечения модуля;
- Файл прошивки* – нажать на кнопку «Выбор файла» загрузки файла формата «.crt» встроенного программного обеспечения «прошивки» модуля. Нажать «Да» для начала «прошивки» модуля:



Загрузка займет некоторое время.



**Внимание!** Во время обновления «прошивки» не выключать электропитание и не отключать сетевой кабель!

После обновления «прошивки» настройки модуля не изменятся.

После успешной «прошивки» модуль перезапустится.

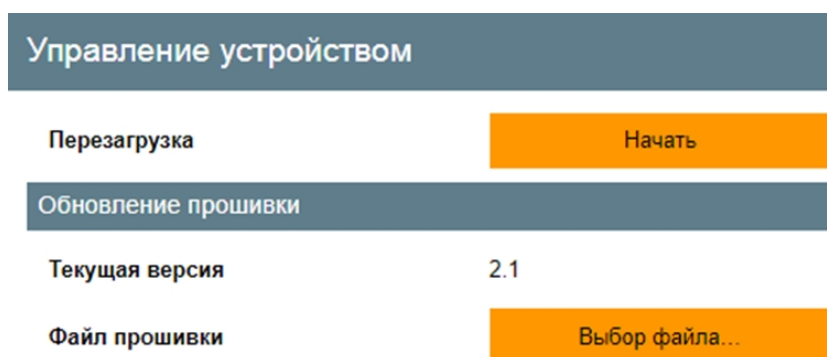


Рисунок 36 – Обновление встроенного ПО модуля

### 15.7 Раздел меню «Выход»

При выборе раздела меню «Выход» текущая сессия завершается и происходит переход к окну авторизации.

## 16 Техническое обслуживание

Работы по техническому обслуживанию модуля должны проводиться обученным квалифицированным персоналом, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

### 16.1 Порядок технического обслуживания

Техническое обслуживание состоит из периодических проверок один раз в шесть месяцев. Рекомендуемый порядок проверок приведен в таблице 8.

Таблица 8 - Техническое обслуживание

При внешнем осмотре:	При проверке работоспособности:
- визуально проверить отсутствие механических повреждений корпуса,	- проверить индикацию напряжения питания «Питание», состояния входов «DI1-DI24»;

<p>индикаторов, разъемов, наличие маркировки и пломбы;</p> <p>- проверить надежность крепления на DIN-рейке.</p> <p>При необходимости, отключить питание и протереть корпус влажной ветошью в случае чрезмерного накопления пыли и грязи.</p>	<p>- в меню управляющего контроллера проверить отображение исправного состояния дискретных входов, нахождение значений контролируемых параметров в допустимом рабочем диапазоне;</p> <p>- в меню управляющего контроллера проверить отображение состояния встроенного элемента питания CR2032, которое должно быть (2,7 – 3,3) В. Если элемент питания разряжен, то следует его заменить на новый. Вне зависимости от состояния встроенного элемента питания необходимо производить его плановую замену один раз в 5 лет.</p>
---	---

### 16.2 Замена встроенного элемента питания

В модуле используется литиевый элемент питания тип CR2032 для питания встроенных часов. Напряжение элемента питания должно быть  $3\text{ В} \pm 10\%$ .

Для замены элемента питания отключить все внешние цепи от модуля. Отверткой аккуратно ослабить защелки крепления крышки корпуса и снять крышку. Извлечь разряженный элемент питания из держателя. Вставить новый элемент питания в держатель, соблюдая полярность (рисунок 21).

Установить крышку и закрепить ее на защелки.

Подключить модуль к компьютеру с установленной программой «Конфигуратор DI24». Установить дату и время, проверить ход часов модуля.

После завершения проверок подключить все внешние цепи согласно рабочему проекту.

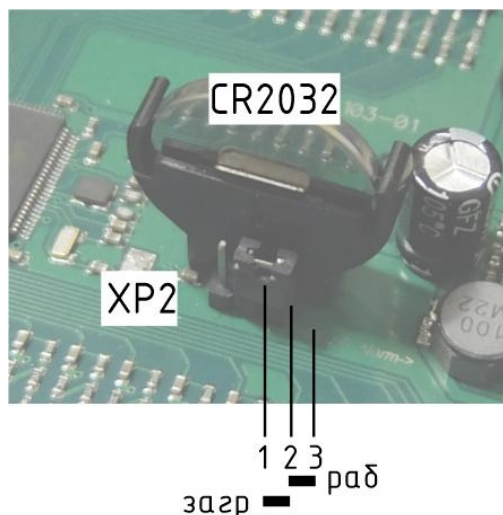


Рисунок 21 – Встроенный элемент питания модуля

### 16.3 Перемычка выбора режима загрузки

На электронной плате модуля расположена перемычка XP2, задающая режим работы загрузки (рисунок 21). Эта перемычка используется только для загрузки заводского программного обеспечения по интерфейсу USB (таблица 9). Во время эксплуатации перемычка должна быть в положении «Norm».

Таблица 9 – Выбор режима загрузки

Наименование разъема	Разъем и номер контакта	Описание
Режим	XP2 (1-2)	BOOT - ожидание загрузки заводского ПО по USB при производстве;
	XP2 (2-3)	Norm - работа, установить при эксплуатации.

## 17 Текущий ремонт

Работы по текущему ремонту модуля должны проводиться обученным квалифицированным персоналом, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

Перед поиском неисправности и текущим ремонтом необходимо ознакомиться с принципом действия и работой модуля. Измерительные приборы и оборудование, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены.

Ремонт модуля производить только при снятом напряжении питания.

Основные неисправности, признаки их проявления и действия по их устранению приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Основные неисправности и их устранение

Признаки проявления неисправности	Возможные причины	Действия по устранению неисправности
Не светится индикатор «Питание» при подаче питания	Не подано напряжение питания	Проверить наличие напряжения питания (+12...28) В на разъеме X5
	Срабатывание самовосстанавливающегося предохранителя на входе цепи питания	Отключить питание и через одну минуту включить вновь
Не светится индикатор «Link» на разъеме Ethernet	Нет подключения к локальной сети	Проверить работоспособность концентратора сети
	Обрыв кабеля локальной сети	Проверить кабель сети на обрыв или замыкание
Нет обмена данными по Ethernet	Неверно установлены сетевые параметры модуля	Установить IP адрес, маску подсети, IP адрес шлюза, IP адрес DNS сервера
Отсутствуют сигналы на дискретных входах	Обрыв или замыкание кабеля связи, не подсоединен разъем X2, X3, X6, X7	Проверить кабель связи с выходов датчиков на обрыв или замыкание
	Неверно подключен дискретный выход PNP, NPN	Подключить дискретный выход PNP, NPN в соответствии с настоящим руководством

Признаки проявления неисправности	Возможные причины	Действия по устранению неисправности
	Не подано напряжение питания для дискретного выхода	Проверить наличие, полярность и значение напряжения питания дискретного выхода (12-30) В
Данные не передаются по RS-485	Обрыв или замыкание кабеля RS-485, не подсоединен разъем X4	Проверить и устранить неисправность кабеля RS-485
	Неверно установлена скорость передачи данных	Установить скорость передачи данных в соответствии с подключенным оборудованием
	Неверно установлен адрес	Установить правильный адрес
Значительный уход хода часов, часы не работают	Встроенный элемент питания разряжен	Измерить напряжение элемента питания CR2032, которое должно быть (2,7 – 3,3)В. Заменить элемент питания на новый.

## 18 Транспортирование

Модуль в упакованном виде следует транспортировать в крытых транспортных средствах (железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта. Механические воздействия и климатические условия при транспортировании не должны превышать допустимые значения:

- категория Л по ГОСТ 23170-78;
- температура окружающего воздуха от (-40 ... +55) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 95 % при +35 °С.

При транспортировании необходимо соблюдать меры предосторожности с учетом предупредительных надписей на транспортных ящиках. Расстановка и крепление ящиков в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключить возможность смещения ящиков и соударения.

## 19 Хранение

Модуль следует хранить в упакованном виде (допускается хранение в транспортной таре) в отапливаемых помещениях группы 1 (Л) по ГОСТ 15150-69 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

## 20 Утилизация

Утилизация модуля производится в соответствии с установленным на предприятии порядком (переплавка, захоронение, перепродажа), составленным в соответствии с № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», а также другими российскими и региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми во исполнение указанных законов.



## **21 Декларация о соответствии**

Регистрационный номер декларации о соответствии:

ЕАЭС N RU Д-РУ.РА04.В.35688/23 от 02.06.2023 действует до 31.05.2028

## Приложение 1

### Список регистров Modbus TCP

Регистр	Параметр	Значение	Описание	Назначение
1024	Версия ПО	1,1		
1025,1026	Серийный номер	23-3-2		
1027	Групповой адрес контроллера	240		
1027	Адрес контроллера	16		
1028-1041	Название модуля	MP_DI24		
1042-1078	Комментарий пользователя	User comment		
INP 256	DI1	0	DI1	R Дискретный вход, Бит
INP 257	DI2	0	DI2	R Дискретный вход, Бит
INP 258	DI3	0	DI3	R Дискретный вход, Бит
INP 259	DI4	0	DI4	R Дискретный вход, Бит
INP 260	DI5	0	DI5	R Дискретный вход, Бит
INP 261	DI6	0	DI6	R Дискретный вход, Бит
INP 262	DI7	0	DI7	R Дискретный вход, Бит
INP 263	DI8	0	DI8	R Дискретный вход, Бит
INP 264	DI9	0	DI9	R Дискретный вход, Бит
INP 265	DI10	0	DI10	R Дискретный вход, Бит
INP 266	DI11	0	DI11	R Дискретный вход, Бит
INP 267	DI12	0	DI12	R Дискретный вход, Бит
INP 268	DI13	0	DI13	R Дискретный вход, Бит

INP 269	DI14	0	DI14	R Дискретный вход, Бит
INP 270	DI15	0	DI15	R Дискретный вход, Бит
INP 271	DI16	0	DI16	R Дискретный вход, Бит
INP 272	DI17	0	DI17	R Дискретный вход, Бит
INP 273	DI18	0	DI18	R Дискретный вход, Бит
INP 274	DI19	0	DI19	R Дискретный вход, Бит
INP 275	DI20	0	DI20	R Дискретный вход, Бит
INP 276	DI21	0	DI21	R Дискретный вход, Бит
INP 277	DI22	0	DI22	R Дискретный вход, Бит
INP 278	DI23	0	DI23	R Дискретный вход, Бит
INP 279	DI24	0	DI24	R Дискретный вход, Бит
0	DI1_16	0	Состояние дискретных входов 1 – 16 0x%X	R Переменная, Слово
1	DI17_24	0	Состояние дискретных входов 17 - 24 0x%X	R Переменная, Слово
2-5	Текущие дата и время	06/04/2023 10:21:21	Дата и время контроллера (Расхождение: - 2 сек)	RW Переменная, Время
6,7	V_battery	3,042	Напряжение батарейки, [V %,2f	R Аналоговый вход, float
1036-1059	Comment	User comment	Комментарий пользователя	RW Редко читаемая переменная, Строка
1792-1801	DI1_Name	DI1	Название канала DI1 (19	RW Редко читаемая переменная, Строка

			символов)	
1802-1811	DI2_Name	DI2	Название канала DI2 (19 символов)	RW Редко читаемая переменная, Строка
1812-1821	DI3_Name	DI3	Название канала DI3 (19 символов)	RW Редко читаемая переменная, Строка
1822-1831	DI4_Name	DI4	Название канала DI4 (19 символов)	RW Редко читаемая переменная, Строка
1832-1841	DI5_Name	DI5	Название канала DI5 (19 символов)	RW Редко читаемая переменная, Строка
1842-1851	DI6_Name	DI6	Название канала DI6 (19 символов)	RW Редко читаемая переменная, Строка
1852-1861	DI7_Name	DI7	Название канала DI7 (19 символов)	RW Редко читаемая переменная, Строка
1862-1871	DI8_Name	DI8	Название канала DI8 (19 символов)	RW Редко читаемая переменная, Строка
1872-1881	DI9_Name	DI9	Название канала DI9 (19 символов)	RW Редко читаемая переменная, Строка
1882-1891	DI10_Name	DI10	Название канала DI10 (19 символов)	RW Редко читаемая переменная, Строка
1892-1901	DI11_Name	DI11	Название канала DI11 (19 символов)	RW Редко читаемая переменная, Строка
1902-1911	DI12_Name	DI12	Название канала DI12 (19 символов)	RW Редко читаемая переменная, Строка
1912-1921	DI13_Name	DI13	Название канала DI13 (19 символов)	RW Редко читаемая переменная, Строка
1922-1931	DI14_Name	DI14	Название канала DI14 (19 символов)	RW Редко читаемая переменная, Строка
1932-1941	DI15_Name	DI15	Название канала DI15 (19	RW Редко читаемая переменная, Строка

			символов)	
1942-1951	DI16_Name	DI16	Название канала DI16 (19 символов)	RW Редко читаемая переменная, Строка
1952-1961	DI17_Name	DI17	Название канала DI17 (19 символов)	RW Редко читаемая переменная, Строка
1962-1971	DI18_Name	DI18	Название канала DI18 (19 символов)	RW Редко читаемая переменная, Строка
1972-1981	DI19_Name	DI19	Название канала DI19 (19 символов)	RW Редко читаемая переменная, Строка
1982-1991	DI20_Name	DI20	Название канала DI20 (19 символов)	RW Редко читаемая переменная, Строка
1992-2001	DI21_Name	DI21	Название канала DI21 (19 символов)	RW Редко читаемая переменная, Строка
2002-2011	DI22_Name	DI22	Название канала DI22 (19 символов)	RW Редко читаемая переменная, Строка
2012-2021	DI23_Name	DI23	Название канала DI23 (19 символов)	RW Редко читаемая переменная, Строка
2022-2031	DI24_Name	DI24	Название канала DI24 (19 символов)	RW Редко читаемая переменная, Строка

## Лист регистрации изменений

№ изменения	Номера листов				Всего листов в документе	№ документа	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				