



# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

## МОДУЛЬ СИГНАЛИЗАЦИИ MWS-156

XXXXXXXXX.42 5000.XXX.П.ХХ

НПП МИКРОНИКА

Документация пользователя

## Содержание:

1	ОБЩЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	3
1.1	Назначение модуля	3
1.2	Конструкция модуля	3
1.3	Принцип работы модуля	7
1.4	Основные технические характеристики	9
1.5	Соответствие основным требованиям	11
1.6	Схема выбора и обозначение модуля	12
2	ОСНОВНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	13
2.1	Применение модуля в системе SYNDIS	14
3	СПИСОК СИГНАЛОВ	15
3.1	Разъем внутренней магистрали	15
3.2	Внутренний разъем программирования JTAG / ISP	16
3.3	Разъем передачи данных RS-232 – сервисный	16
3.4	Внешние сервисные разъемы RS-232	17
3.5	Оптический разъем передачи (RSA)	17
3.6	Разъем передачи данных RS-485 (RSB)	17
3.7	Входные разъемы X1, X2, X3	17
3.8	Разъем подачи питания (X4)	19
3.9	Описание сигнализации модуля	19
4	УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	21

## 1 ОБЩЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

### 1.1 Назначение модуля

Модуль сигнализации MWS-1XX предназначен для сбора сигналов в системах телемеханики или АСУ ТП.

Модификации модуля могут работать в составе объектного контроллера серии SO-52v1x .

Обмен информацией осуществляется по протоколам MODBUS-RTU (для передачи данных по последовательным линиям связи по интерфейсам RS-485, RS-232), DNP 3.0, IEC870-5-1xx.

### 1.2 Конструкция модуля

Модуль состоит из следующих основных функциональных блоков:

- микроконтроллер ATMEGA производства фирмы Atmel Corporation;
- блок памяти CMOS SRAM производства фирмы Samsung;
- ПЛИС производства фирмы ALTERA;
- АЦП;
- таймер;
- часы реального времени;
- элементы гальванической изоляции;
- разъемы (сервисный RS – 232, оптические разъемы, разъем RS – 485);
- источник питания (встраиваемый);
- блок диодной сигнализации

Опционально возможна поставка модуля в корпусе с независимым источником питания. При этом модуль может оснащаться дополнительными релейными выходами. В этом случае устройство имеет 12 управляющих выходов (или сигнальных выходов). Выходы выполнены с применением 12 цифровых реле с разъемами «нормально разомкнутые». Все реле полностью изолированы друг от друга, а зажимы каждого из реле выведены на объектные разъемы, размещенные на передней панели корпуса модуля.

Схемы вариантов исполнения модуля представлены на рисунках 1, 2.

Модуль MWS-1XX выполнен в виде панели и предназначен для установки в контроллер. Разъемы, используемые в модуле для подачи входных сигналов от объекта, унифицированы и не требуют применения адаптеров.

О состоянии работы каждого из входов сигнализируют светодиоды LED, расположенные на передней панели модуля.

Источник питания модуля гальванически изолирован от входных цепей и логических элементов модуля. Гальваническая изоляция обеспечивает высокую надежность работы, устойчивость к повреждениям, вызванным перенапряжениями и помехами.

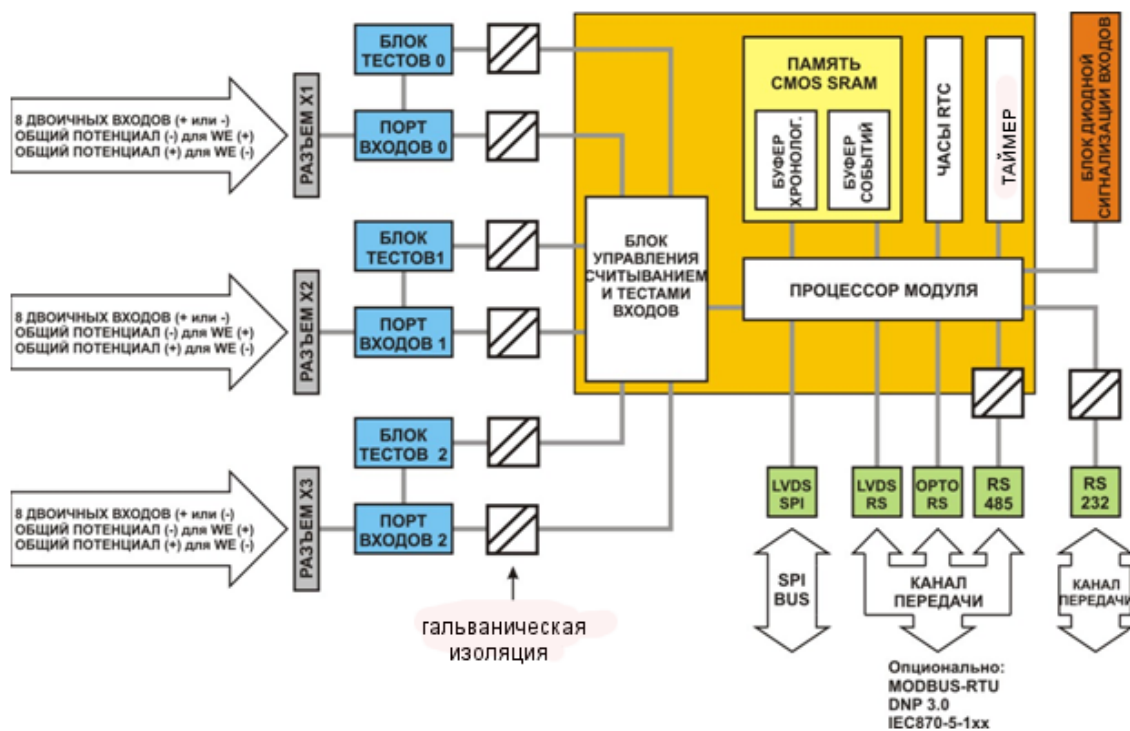


Рисунок 1. Схема модуля MWS-1XX.

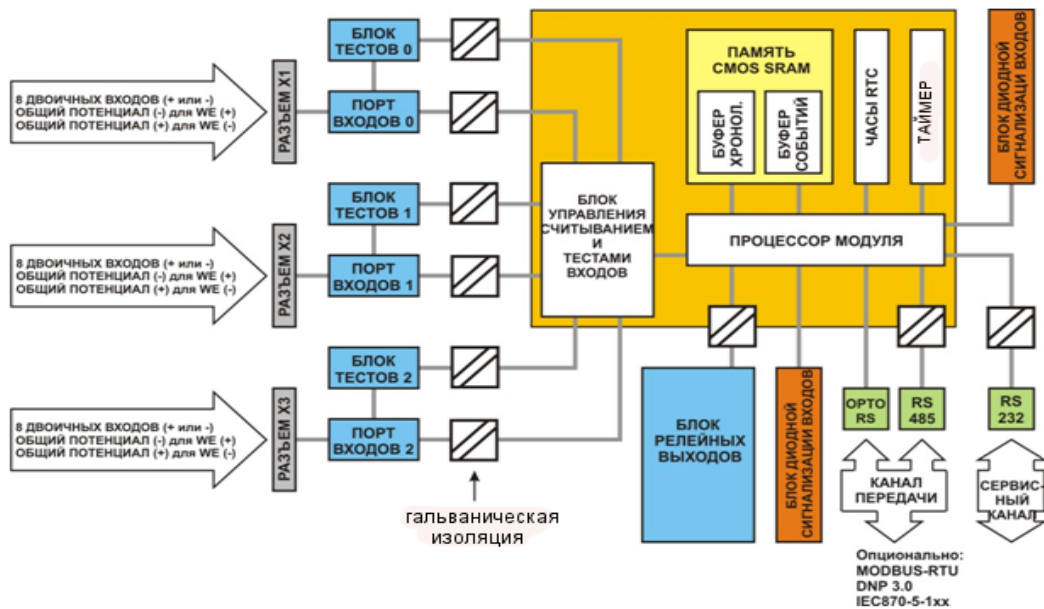


Рисунок 2. Схема модуля MWS-1XX, оснащенного релейными выходами.

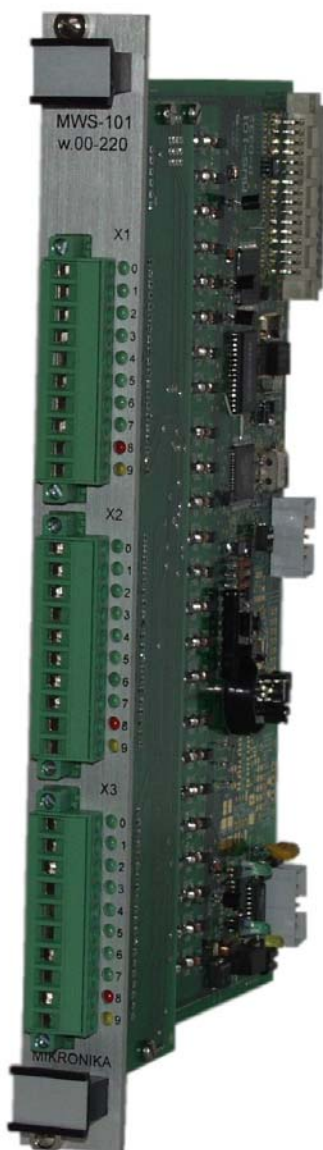


Рисунок 3. Внешний вид модуля MWS-1XX.

### 1.3 Принцип работы модуля

Процессор модуля выполняет обмен данными со скоростью от 2400 до 38400 б/с, по одному из протоколов: MODBUS-RTU, DNP 3.0, IEC870-5-1xx. Применение другого протокола передачи следует обсуждать с производителем. На физическом уровне последовательная передача может выполняться с помощью:

- *асинхронная шина типа LVDS;*
- *двухпроводный канал связи RS-485;*
- *многомодовые оптоволоконна*

Нельзя выполнять связь одновременно с помощью всех интерфейсов передачи. При использовании LVDS можно использовать максимально 16 модулей MWS-1XX, при связи с помощью RS-485 в системе можно соединить максимально 32 модуля. При использовании оптоволоконна, устройство можно соединить последовательно или в виде звезды.

Модуль MWS-1XX выполняет регистрацию изменений состояния входов с периодичностью 1 мс. Но может возникнуть необходимость быстрого сбора данных о состоянии входов и их передачи в систему управления. С этой целью, устройство оснащено четырехпроводной магистралью SPI, физически выполненной по интерфейсу LVDS. Благодаря быстрой передаче по магистрали SPI, система управления имеет возможность доступа к данным о состояниях цифровых входов с периодичностью 150 мкс.

Устройство оснащено дополнительным сервисным разъемом, выполняющим передачу по стандарту RS-232 со скоростью 19200 б/с. Указанный стандарт предназначен для тестирования и определения параметров модуля с помощью текстового терминала VT-52 или для перепрограммирования процессора модуля.

Модуль можно конфигурировать. Каждый из 24 входов может регистрировать изменения состояния входных сигналов или подсчитывать входные импульсы, вид которых можно определить отдельно для каждого порта из 8 входов (рисунок 4). В первом случае изменения состояния сигналов записываются в циклическом буфере событий, предусмотренном в памяти (на 3550 событий) с фиксацией даты и времени их появления. Для второго случая типовой период импульса равен – 50

мс, все импульсы продолжительностью 25-125 мс так же являются типовыми. Появление долгих либо коротких импульсов, фиксируется как помеха.

Кроме того импульсы записываются в хронологическом буфере. Этот буфер предусмотрен в постоянной памяти, его ёмкость дает возможность записи данных за 10 дней (включая текущие сутки) всех 24 входов.

Для модулей, оснащенных релейными выходами, имеется возможность определения отдельных выходов как импульсных. Продолжительность включения выходного реле можно определить, как для всех импульсных выходов, так и для каждого выхода отдельно.

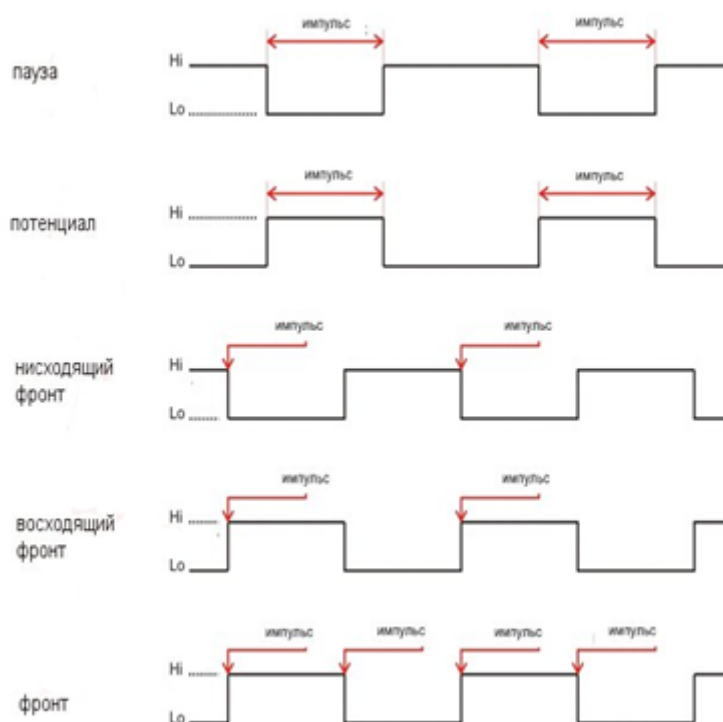


Рисунок 4. Типы возможных входных импульсов, определенных для модуля MWS-1XX.

После каждой перезагрузки, а также два раза в сутки, модуль автоматически производит автодиагностику входов. Выявляется повреждение элементов, короткие замыкания.



## 1.4 Основные технические характеристики

### 1.4.1 Входы модуля

Входы модуля гальванически изолированы от основных логических элементов, от цепей электропитания, а также друг от друга.

24 цифровых входа разделены на 3 независимые группы по 8 входов.

Входное напряжение, подаваемое на модуль сигнализации MWS-1XX может быть 220 В (DC), 110 В (DC), или опционально 24 В (DC).

- гальваническая изоляция:
  - между группами входов - не менее 2,5 кВ для 1 мин;
  - между каждым входом и цепью питания - не менее 4,5 кВ для 1 мин
- характеристика цифрового сигнала входа:
  - уровень напряжения сигнала: стандартно 220 В DC, опционально: 110, 48, 24 В DC;
  - входной ток: 5 мА или другой, согласованный с производителем
- частота стробирования входного сигнала:
  - при использовании протоколов MODBUS-RTU, DNP 3.0, IEC870-5-1xx: 1 кГц;
  - при использовании магистрали SPI: 6,51 кГц
- тип входных разъемов: винтовые разъемы PHOENIX MSTB 2,5 – 5,08 / MSTB 2,5 – 5,08 (x3)

Процессор модуля регистрирует изменения состояния входов с периодичностью 1 мс.

### 1.4.2 Электропитание

Встраиваемый источник питания:

- требуемое электропитание: стандартное +5 В и опционально 3,3 В DC;
- потребление тока: для 5 В ... 300 мА

Независимый модуль с источником питания:

- питание: стандартное 110...230 В AC/DC, опционально 24...48 В AC/DC;
- потребление тока: для 230 В AC - 25 мА

### 1.4.3 Канал для связи с системой

Канал для связи с системой осуществляется по одному из протоколов: MODBUS-RTU, DNP 3.0, IEC870-5-1xx или по-другому, согласованному во время разработки прикладного программного обеспечения. Максимальный срок ответа на команды протокола MODBUS: 25 мс

- Физический уровень:
  - гальванически изолированный стандарт RS-485 (гальваническая изоляция между выходами RS-485, сигнальными выходами и питанием не менее 4,5 кВ для 1 мин.);
  - неизолированный интерфейс LVDS (канал LVDS 0);
  - стеклянное многомодовое оптоволокно 62,5/125 мкм или полимерное оптоволокно типа POF - 1 мм
- Пределы передачи:
  - RS-485 – максимально 1200 м;
  - LVDS магистраль - в пределах контроллера;
  - стеклянное оптоволокно типа 62,5/125 мкм – до 2000 м между смежными модулями;
  - полимерное оптоволокно POF 1 мм - до 40 м между смежными модулями
- Скорость передачи: 2400, 4800, 9600, 19200 или 38400 б/с;
- Формат передачи: асинхронный, 8 бит данных, отсутствие парности, 1 бит останова

### 1.4.4 Сервисный канал

- протокол: текстовый терминал VT-52;
- физический слой: изолированный RS-232;
- пределы передачи: максимально 15 м;
- скорость передачи: 19200 б/с;
- формат передачи: асинхронный, 8 бит данных, без четности, 1 бит останова,
- гальваническая изоляция: между выходами RS-232 и сигнализационными выходами и цепью питания - не менее 4,5 кВ для 1 мин

#### 1.4.5 Магистраль SPI

- физический слой: интерфейс LVDS;
- пределы передачи: в пределах контроллера;
- скорость передачи: 25 Мб/с;
- формат передачи: синхронный;
- сигналы на магистрали:
  - передача данных: MISO (канал LVDS 3);
  - сигнал выбора устройства (канал LVDS 4);
  - последовательный тактовый сигнал SCK (канал LVDS 5);
  - передача данных: MOSI (канал LVDS 6)

#### 1.5 Соответствие основным требованиям

Модуль сигнализации в стандартном исполнении соответствует следующим требованиям:

- Безопасность по ГОСТ Р МЭК 60950-21-2005. Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 21. Удаленное электропитание
- Устойчивость к электростатическим разрядам (ESD) 8 кВ согласно ГОСТ Р 51317.4.2-99 (EN61000-4-2). Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний. Класс III;
- Непосредственные разряды напряжением  $\pm 8$  кВ - критерий оценки: класс 1;
- Разряды напряжением  $\pm 8$  кВ на разъеме,  $\pm 15$  кВ на воздухе - критерий оценки класс 1;
- Эмиссия электромагнитных возмущений на питающих проводах согласно ГОСТ Р 51318.22 (EN55022). Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний - класс B;
- Климатические исследования согласно ГОСТ Р МЭК 60870-2-2-2001 класс C1, работа в критических условиях:
  - при температуре - 5°C (24 ч);

- работа в горячих и влажных условиях 2х24 ч (97,5 % / 93 % – 25/55°C) – положительная оценка

## 1.6 Схема выбора модуля

Модуль сигнализации может быть выполнен в нескольких вариантах.

Основным применением в контроллерах SO52v11 является модуль MWS156-220..

## 2 ОСНОВНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Модуль сигнализации имеет специализированное программное обеспечение, которое содержится в энергонезависимой памяти. Программное обеспечение выполняет следующие функции:

- анализ состояния цифровых входов;
- обслуживание (запись/отсчет) буфера, расположенного в энергонезависимой памяти;
- выполнение автодиагностики входных сигналов;
- обслуживание каналов передачи данных в режиме текстового терминала (сервисный канал);
- обслуживание канала передачи данных по одному из встраиваемых протоколов: MODBUS-RTU, DNP 3.0, IEC870-5-1xx;
- обслуживание быстрой передачи по четырехпроводной магистрали SPI;
- управление сигнализацией диодов LED, определяющей состояние выходных сигналов, режимы работы и возможные аварии

в случае оснащения устройства дополнительными релейными выходами:

- сигналы реле управления;
- управление сигнализацией диодов LED, определяющей состояние сигналов управления, режимы работы и возможные повреждения

Программное обеспечение дает возможность изменения параметров модуля MWS-1XX с помощью:

- соответствующих команд с текстового терминала VT-52, подключенного к сервисному разъему (RS-232, 19200 б/с);
- конфигурацию программного обеспечения, которое выполняет передачу по протоколу MODBUS (LVDS, RS-485, оптоволоконный интерфейс);
- системы управления, которая имеет связь с контроллером по одному из протоколов: MODBUS-RTU, DNP 3.0, IEC870-5-1xx (LVDS, RS-485, оптоволоконный интерфейс)

## 2.1 Применение модулей в системе SYNDIS

Модуль сигнализации MWS-1XX предназначен для взаимодействия с устройствами и программным обеспечением системы SYNDIS. Он может работать как в составе контроллеров присоединения или регистраторов, так и в качестве независимого модуля или группы модулей.

### 3 СПИСОК СИГНАЛОВ

#### 3.1 Разъем внутренней магистрали

Только для встраиваемых в контроллер модулей:

- двухрядный разъем на 32 контакта типа 121A10279X (Cones) или
- двухрядный разъем на 64 контакта, типа 811064.

Разъем 121A10279X (питание)

Таблица 1. Таблица соответствия контактов сигналам (разъем 121A10279X).

№ контакта	Соответствующий сигнал	№ контакта	Соответствующий сигнал
1 A, 1 B	VT, питание 5 В	13 A, 13 B	GND
2 A, 2 B	VCP, питание +12 В	14 A, 14 B	GND
3 A, 3 B	VCM, питание -12 В	15 A, 15 B	M24, 24B
11 A, 11 B	VCC, питание 3,3 В	16 A, 16 B	V24, 24 В
12 A, 12 B	VCC, питание 3,3 В		

Разъем 121A10279X для магистрали LVDS

Таблица 2. Таблица соответствия контактов сигналам (Разъем 121A10279X).

№ контакта	Соответствующий сигнал	№ контакта	Соответствующий сигнал
4 A, 4 B	LVDS 0, сигнал A, B	8 A, 8 B	LVDS 4, сигнал A, B
5 A, 5 B	LVDS 1, сигнал A, B	9 A, 9 B	LVDS 5, сигнал A, B
6 A, 6 B	LVDS 2, сигнал A, B	10 A, 10 B	LVDS 6, сигнал A, B
7 A, 7 B	LVDS 3, сигнал A, B		

Разъем 811064 для подачи питания:

Таблица 3. Таблица соответствия контактов сигналам (разъем 811064).

№ контакта	Соответствующий сигнал	№ контакта	Соответствующий сигнал
1 А, 1 В	VT, питание 5 В	29 А, 29 В	BT, питание 5 В
2 А, 2 В	VCP, питание +12 В	30 А, 30 В	BT, питание 5 В
3 А, 3 В	VCM, питание -12 В	31 А, 31 В	GND
		32 А, 32 В	GND

### 3.2 Внутренний разъем программирования JTAG / ISP

Обозначение на разъеме JP1 PROG

Таблица 4. Таблица соответствия контактов сигналам (разъем JP1 PROG).

№ контакта	Соответствующий сигнал	№ контакта	Соответствующий сигнал	№ контакта	Соответствующий сигнал
1	TCK	5	TMS	9	TDI/PDI
2	GND	6	PDO	10	GND
3	TDO	7	SCK		
4	VCC	8	RESET		

### 3.3 Разъем передачи данных RS-232 – сервисный

Обозначение на разъеме: TB10 RS232

Таблица 5. Таблица соответствия контактов сигналам (разъем TB10).

№ контакта	Соответствующий сигнал	№ контакта	Соответствующий сигнал	№ контакта	Соответствующий сигнал
1	CTS	5	RxD	9	GND
2	NC	6	NC	10	NC
3	TxD	7	NC		
4	RTS	8	VCC		



### 3.4 Внешние сервисные разъемы RS-232

Только для модулей, выполненных в виде независимого устройства с встроенным источником питания.

Стандарт DSub 9

Таблица 6. Таблица соответствия контактов сигналам.

№ контакта	Соответствующий сигнал	№ контакта	Соответствующий сигнал	№ контакта	Соответствующий сигнал
1	CTS	4	NC	7	RTS
2	TxD	5	GND	8	NC
3	RxD	6	NC	9	VCC

### 3.5 Оптический разъем передачи (RSA)

- стандарт ST или SMA - многомодовое стеклянное оптоволокно;
- стандарт B („Versatile Link Family”) производства фирмы Hewlett Packard - многомодовое полимерное оптоволокно
  - *T- передатчик*
  - *R- приемник*

### 3.6 Разъем передачи данных RS-485 (RSB)

Тип: PHOENIX, гнездо – MC 1.5/3-G-3.81; вход – MC 1.5/3-ST-3.81;

PE – заземление

A – линия A интерфейса RS-485

B – линия B интерфейса RS-485

### 3.7 Входные разъемы X1, X2, X3

Тип: винтовой разъем PHOENIX, гнездо – MSTB 2.5/10-G-5.08, вход – MSTB 2.5/10-ST-5.08,

Состояние цифровых входов:

X1 0-7 (входы № 0-7),

X2 0-7 (входы 8-15),

X3 0-7 (входы 16-23),  
отображают светодиоды LED: X1 0-7, X2 0-7, X3 0-7.

### Разъем X1

Таблица 7. Таблица соответствия контактов сигналам (разъем X1) .

№ контакта	Соответствующий сигнал	Соответствующий диод
0	Цифровой вход № 0 (сигнал +)	0
1	Цифровой вход № 1 (сигнал +)	1
2	Цифровой вход № 2 (сигнал +)	2
3	Цифровой вход № 3 (сигнал +)	3
4	Цифровой вход № 4 (сигнал +)	4
5	Цифровой вход № 5 (сигнал +)	5
6	Цифровой вход № 6 (сигнал +)	6
7	Цифровой вход № 7 (сигнал +)	7
8	Потенциал (-) (совместный для цифровых сигналов порта 0)	нет
9	Потенциал (+) (подведен с цепью тестирования порта 0)	нет

### Разъем X2

Таблица 8. Таблица соответствия контактов сигналам (разъем X2).

№ контакта	Соответствующий сигнал	Соответствующий диод
0	Цифровой вход № 8 (сигнал +)	0
1	Цифровой вход № 9 (сигнал +)	1
2	Цифровой вход № 10 (сигнал +)	2
3	Цифровой вход № 11 (сигнал +)	3
4	Цифровой вход № 12 (сигнал +)	4
5	Цифровой вход № 13 (сигнал +)	5
6	Цифровой вход № 14 (сигнал +)	6
7	Цифровой вход № 15 (сигнал +)	7
8	Потенциал (-) (совместный для цифровых сигналов порта 1)	нет
9	Потенциал (+) (подведен с цепью тестирования порта 1)	нет

**Разъем X3**

Таблица 9. Таблица соответствия контактов сигналам (разъем X3).

№ контакта	Соответствующий сигнал	Соответствующий диод
0	Цифровой вход № 16 (сигнал +)	0
1	Цифровой вход № 17 (сигнал +)	1
2	Цифровой вход № 18 (сигнал +)	2
3	Цифровой вход № 19 (сигнал +)	3
4	Цифровой вход № 20 (сигнал +)	4
5	Цифровой вход № 21 (сигнал +)	5
6	Цифровой вход № 22 (сигнал +)	6
7	Цифровой вход № 23 (сигнал +)	7
8	Потенциал (-) (совместный для цифровых сигналов порта 2)	нет
9	Потенциал (+) (подведен с цепью тестирования порта 2)	нет

**Примечание**

Диоды X1-9, X2-9, X3-9 сигнализируют о работе устройства, а диоды X1-8, X2-8, X3-8 – о неисправности входного порта, обнаруженной во время последнего тестирования.

**3.8 Разъем подачи питания (X4)**

тип: WAGO, гнездо – MCS 231-933, вход – MCS 231-703

N – питание 230 AC/220 В DC (+)

L – питание 230 AC/220 В DC (+)

PE - заземление

**3.9 Описание сигнализации модуля**

Диоды на лицевой панели устройства сигнализируют о наличии напряжения на цифровых входах (3 группы входов: X1 0-7 (входы № 0-7), X2 0-7 (входы 8-15), X3 0-7 (входы 16-23)), отсчет входов (три мигающих диода Xn 9 (n=1,2,3)) и ошибочный результат проверки входов (3 диода (n=1,2,3)).

Таблица 10. Назначение светодиодов.

Обозначение диода	Назначение
X1 0	Сигнализация состояния цифрового входа № 0
1	Сигнализация состояния цифрового входа № 1
2	Сигнализация состояния цифрового входа № 2
3	Сигнализация состояния цифрового входа № 3
4	Сигнализация состояния цифрового входа № 4
5	Сигнализация состояния цифрового входа № 5
6	Сигнализация состояния цифрового входа № 6
7	Сигнализация состояния цифрового входа № 7
8	Сигнализация ошибки/аварии порта 0 (красный)
9	Сигнализация отсчетов порта 0 (мерцающий желтый)
X2 0	Сигнализация состояния цифрового входа № 8
1	Сигнализация состояния цифрового входа № 9
2	Сигнализация состояния цифрового входа № 10
3	Сигнализация состояния цифрового входа № 11
4	Сигнализация состояния цифрового входа № 12
5	Сигнализация состояния цифрового входа № 13
6	Сигнализация состояния цифрового входа № 14
7	Сигнализация состояния цифрового входа № 15
8	Сигнализация ошибки/аварии порта 1 (красный)
9	Сигнализация отсчетов порта 1 (мерцающий желтый)
X3 0	Сигнализация состояния цифрового входа № 16
1	Сигнализация состояния цифрового входа № 17
2	Сигнализация состояния цифрового входа № 18
3	Сигнализация состояния цифрового входа № 19
4	Сигнализация состояния цифрового входа № 20
5	Сигнализация состояния цифрового входа № 21
6	Сигнализация состояния цифрового входа № 22
7	Сигнализация состояния цифрового входа № 23
8	Сигнализация ошибки/аварии порта 2 (красный)
9	Сигнализация отсчетов порта 2 (мерцающий желтый)
RxD	Сигнализация принимаемых данных
TxD	Сигнализация отправляемых данных

#### 4 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Устройство, выполненное в стандартной версии, может работать в следующих условиях:

Температура окружающей среды:	-5..55°C
Относительная влажность:	30..80%
Атмосферное давление:	800..1200 ГПа
Синусоидальные колебания:	амплитуда 0,1 мм в пределах до 25 Гц ускорение 2,5 м/с <sup>2</sup> в пределах 25..80 Гц
Удары:	отсутствуют
Состав атмосферы:	без агрессивных пар и газов