# Модуль контроллера Simbol-100 S-100-DO16

## Назначение изделия

Модули контроллера Simbol-100 S-100-DO16, предназначены для вывода дискретных сигналов интеллектуальный полупроводниковый ключ нижнего плеча . Управление ключами осуществляется по интерфейсу RS-485 от систем верхнего уровня.

## Технические характеристики

| Наименование параметра | Значение параметра |
|---|---|
| Напряжение питания постоянного тока, В | 18 - 28;<br>24 (номинальное) |
| Пусковой ток в течение 5 мс, не более, А | 0,50 |
| Сила максимально потребляемого тока при номинальном напряжении питания 24 В, А, не более | 0,06 |
| Защита от обратной полярности питающего напряжения | Да |
| Время установления рабочего режима, не более, с | 2 |
| Продолжительность непрерывной работы | Неограниченная |
| Количество дискретных выходов | 16 |
| Количество изолированных групп дискретных выходов (по 8 каналов) | 2 |
| Время задержки включения/отключения канала, мс | 10 |
| Сопротивление замкнутого ключа, Ом, не более | 0,5 |
| Ток утечки разомкнутого ключа, мкА, не более | 10 |
| Коммутируемый ток одного канала в группе (остальные разомкнуты), А, не более | 2 |
| Коммутируемый ток группы каналов (непрерывная эксплуатация), А, не более | 4 |
| Ограничение выходного тока ключа при коротком замыкании в нагрузке канала, А, не более | 6 |
| Встроенная защита выходных ключей от перегрева от 170 °С до 200 °С | Да |
| Встроенная диагностика обрыва и короткого замыкания выходной цепи | Да |





| Наименование параметра | Значение параметра |
|---|---|
| Максимальное коммутируемое напряжение постоянного тока, В, не более | 45 |
| Световая индикация состояния каналов | Да |
| Электрическая прочность изоляции между различными цепями | 350 В, 50 Гц, 1 мин |
| Сопротивление изоляции электрических цепей, МОм, не менее | 5 |
| Интерфейсный канал для обмена данными | RS-485 |
| Протокол передачи данных (устройство ведомое) | Modbus RTU |
| Скорость обмена по интерфейсу, бит/с, не более | 230400 |
| Нагрузка трансивера на шину | 1/256 |
| Диапазон рабочих температур, °С | (-10) - 60 |
| Диапазон температур хранения, °С | (-40) - 70 |
| Относительная влажность воздуха, % | 10 - 95 |
| Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254 | IP20 |
| Монтаж, монтажная шина | DIN-35 |
| Габаритные размеры, мм, не более | 55x92x74 |
| Масса, кг, не более | 0,30 |
| Электрическая мощность, Вт, не более | 1,4 |
| Срок службы, лет, не менее | 12 |

## Ключевые особенности

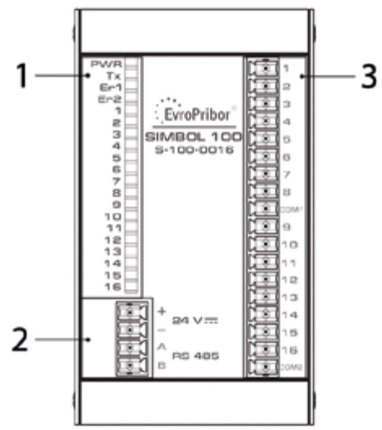
Модуль имеет 16 выходных каналов типа интеллектуальные полупроводниковые ключи с изолированным затвором N-типа и один интерфейсный канал RS-485 для приема управляющих данных из информационной сети или от ПК.
Интеллектуальные полупроводниковые ключи обеспечивают индивидуальную защиту каждого канала от перегрузки по току и перегрева, диагностируют обрыв и короткое замыкание выходной цепи.
Выходные каналы разбиты на две изолированные друг от друга группы по 8 шт.
Модули могут использоваться в промышленных системах автоматизированного контроля, регулирования и управления технологическими процессами как автономно (подключение к ПК через преобразователь интерфейса), так и в составе информационной сети (подключение модулей на общую шину RS-485).
По защите обслуживающего персонала от поражения электрическим током модули относятся к оборудованию класса I по СТБ IEC 61131-2.
Категория перенапряжения II, степень загрязнения 1 по СТБ IEC 61131-2.

## Конструкция

Модуль выполнен в алюминиевом корпусе, предназначенном для крепления на DIN-рейку шириной 35 мм.

На лицевой панели модуля расположены следующие элементы:

1 – индикаторы режимов работы модуля;
2 – разъем для подключения проводов питания и интерфейса;
3 – разъем для подключения входных сигналов.




*Лицевая панель модуля S-100-DO16*

## Комплектность поставки

| Обозначение | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|
| МЮЖК.408031.000-03 | Модуль контроллера Simbol-100 S-100-DO16 | 1 шт. | – |
| МЮЖК.408031.000-03 ПС | Модуль контроллера Simbol-100 S-100-DO16. Паспорт | 1 экз. | – |
| МЮЖК.408031.000-03 РЭ | Модуль контроллера Simbol-100 S-100-DO16. Руководство по эксплуатации* | 1 экз. | Допускается прилагать 1 экз. на каждые 3 модуля, поставляемые в один адрес |
| МЮЖК.408031.000 ПО | Специализированное программное обеспечение «S100Configurator» (диск) | 1 шт. | |
| – | Разъем 15EDGK-3.81-04P-14-00A(H)** | 1 шт. | – |
| – | Разъем 15EDGKA-3.81-18P-14-00A(H)** | 1 шт. | – |
| МЮЖК.408030.200 | Упаковка | 1 шт. | |

* Допускается поставка в электронном виде
** Допускается поставка разъемов других модификаций не ухудшающих качества изделия

## Устройство

Назначение клемм разъема питания и интерфейса

| Номер контакта | Назначение |
|---|---|
| 1 | «+24 В» – плюс питания 24 В |
| 2 | «-24 В» – минус питания 24 В |
| 3 | «А» – контакт «+» интерфейса RS-485 |
| 4 | «В» – контакт «-» интерфейса RS-485 |

Назначение клемм разъема дискретных выходов

| Номер контакта | Назначение | Номер контакта | Назначение |
|---|---|---|---|
| 1 | Выход 1 | 10 | Выход 9 |
| 2 | Выход 2 | 11 | Выход 10 |
| 3 | Выход 3 | 12 | Выход 11 |
| 4 | Выход 4 | 13 | Выход 12 |
| 5 | Выход 5 | 14 | Выход 13 |
| 6 | Выход 6 | 15 | Выход 14 |
| 7 | Выход 7 | 16 | Выход 15 |
| 8 | Выход 8 | 17 | Выход 16 |
| 9 | Общий (COM1) | 18 | Общий (COM2) |

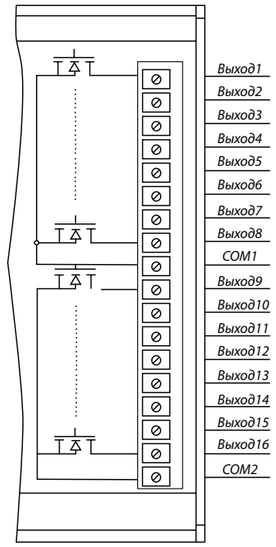
Разъемная конструкция клемм модуля позволяет осуществлять оперативную замену модуля без демонтажа подключенных к нему внешних линий связи.
Замок для крепления на монтажную рейку открывается с помощью шлицевой отвертки, устанавливаемой в отверстие нижней части защелки.
Монтаж клеммных разъемов необходимо вести проводом диаметром от 0,25 до 1,5 мм$^2$. Затяжку винтов производить с усилием до 0,2 Н·м (0,02 кгс·см).





## Электрические схемы

Модуль имеет 16 дискретных выходов объединенных в две изолированные группы по 8 выходов каждая.
Каждый выход управляется интеллектуальным полупроводниковым ключом нижнего плеча, который может коммутировать нагрузку с максимально допустимым током 2 А на канал.
Конструктивные параметры модуля позволяют коммутировать постоянный ток до 4 А на группу в условиях непрерывной работы.
Ключи группы-1 коммутируют втекающие токи выходов с 1 по 8 на COM1.
Ключи группы-2 коммутируют втекающие токи выходов с 9 по 16 на COM2.




*Группы выходных ключей модуля*

## Программное обеспечение

Конфигурация параметров модуля осуществляется с помощью специализированного программного обеспечения (СПО) «S100Configurator». (Руководство пользователя СПО поставляется в комплекте документации на CD и размещено в электронном виде на сайте изготовителя).

## Установки

При выпуске изготовителем устанавливаются следующие параметры обмена по интерфейсу:
◊ Протокол обмена – Modbus RTU;
◊ Сетевой адрес модуля соответствует двум последним цифрам заводского номера;
◊ Скорость обмена – 115200 бит/с;
◊ Формат данных – 8n1:
– 1 Стартовый бит;
– 8 Бит данных, младший бит посылается первым;
– 1 Стоповый бит (нет бита паритета).
Регистры настройки интерфейса модуля содержатся в адресах с 45000 по 45003.

### Охранный таймер

При работе модуля в составе системы управления может использоваться встроенный охранный таймер интерфейса, который обнуляется с приходом каждого запроса от ведущего информационной сети.
В случае пропадания обмена по интерфейсу через установленное время таймер переполняется, и выходные каналы переходят в предустановленные состояния, значения которых расположены в регистре 45028.
Время срабатывания таймера устанавливается записью в регистр значения 0,1 × N, где N – время в секундах (0 – сторожевой таймер отключен).

## Индикация

На лицевой панели модуля находится светодиодная линейка, индицирующая состояние модуля:
PWR – индикатор напряжения питания (зеленый);
TX – индикация передачи данных модулем при ответе на запрос (зеленый);
Er1 – связь с ведущим потеряна (красный);
Er2 – ошибка в выходном канале (красный);
«Выход 1» – «Выход 16» – индикация состояния выходов. Если канал сконфигурирован как рабочий и на его выходе установлена логическая «1» (выходной ключ замкнут), соответствующий светодиод светится зеленым цветом.
Обрыв цепи нагрузки вызывает моргание соответствующего индикатора канала с периодом 1 с. Перегрузка по току (температуре) вызывает моргание индикатора с периодом 0,5 с. При этом дополнительно загорается индикатор Er2.

### Особенности реализации протокола Modbus

Логический адрес данных, доступных по протоколу Modbus, представляет собой пятизначное десятичное число, соответствующее диапазону используемых регистров.

Диапазоны адресов, типы данных и соответствующие функции доступа протокола обмена

| Логический адрес | Тип данных | Функции Modbus |
|---|---|---|
| 00000 | Дискретные выходы (текущие значения) | Функция 01 – чтение<br>Функции 05, 15 – запись |
| 20000 | Служебные регистры | Функции 68 – запись (формат функции 16) |
| 30000 | Регистры идентификации | Функция 04 – чтение |
| 30027 | Регистры состояния | Функция 04 – чтение |
| 40000 | Регистры выходных текущих значений | Функция 03 – чтение<br>Функции 06, 16 – запись |
| 45000 | Регистры конфигурации | Функция 03 – чтение<br>Функции 06, 16 – запись |

Состояние логических выходов модуля хранится в регистрах по адресам с 00000 по 00015 соответственно (каждый регистр хранит одно состояние ON/OFF одного выхода).
Получить значение состояния всех выходов через один регистр хранения можно, прочитав регистр 40000. В регистре старший бит соответствует выходу с наибольшим номером.

| Старший бит | | | | | | Значения состояний выходов | | | | | | | | | Младший бит | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | Бит |
| 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | Вход |

Модуль поддерживает режим работы протокола Modbus в качестве подчиненного (Slave) устройства.
В этом режиме данные передаются числовым двоичным кодом, каждое сообщение передается непрерывным потоком.
Синхронизация сообщений происходит по паузам между сообщениями в соответствии со спецификацией Modicon, Inc., Industrial Automation Systems.
Типичный фрейм сообщения:

| Старт | Адрес | Функция | Данные | CRC | Конец |
|---|---|---|---|---|---|
| T1-T2-T3-T4 | 8 бит | 8 бит | N x 8 бит | 16 бит | T1-T2-T3-T4 |

В RTU режиме сообщение начинается после интервала тишины равного времени передачи 3,5 слова при данной скорости передачи. Первым полем передается адрес устройства.
Вслед за последним передаваемым байтом также следует интервал тишины продолжительностью не менее 3,5 слова (байта). Новое сообщение в канале передачи должно начинаться после этого интервала.
Возможные форматы передачи слова (байта) данных в RTU-режиме:
– 1 стартовый бит;
– 8 бит данных, младшим битом вперед;
– 1 бит паритета (чет/нечет); нет бита паритета;
– 1 стоповый бит (если есть паритет); 2 стоповых бита (если нет паритета).
Поддерживаются следующие функции протокола Modbus:
Функция «01» – чтение состояний дискретных выходов;
Функция «03» – чтение текущих параметров и регистров настроек;
Функция «04» – чтение входных регистров;
Функция «05» – установка единичного выхода;
Функция «06» – модификация одного регистра;
Функция «15» – установка последовательности единичных выходов;
Функция «16» – модификация последовательности регистров;
Функция «68» – пользовательская функция;
Ведущий может адресоваться только к конкретному модулю в сети по его индивидуальному адресу. Широковещательные запросы, предусмотренные протоколом Modbus, не поддерживаются.





Генерируемые модулем коды ошибок

| Код | Название | Описание |
|---|---|---|
| 01 | ILLEGAL FUNCTION | Принятый код функции не поддерживается |
| 02 | ILLEGAL DATA ADRESS | Адрес данных указанный в запросе не доступен |
| 03 | ILLEGAL DATA VALUE | Величина, содержащаяся в поле данных запроса, является не допустимой величиной для модуля |
| 04 | FAILURE IN ASSOCIATED DEVICE | Ошибка при обработке запроса |

Для конфигурации интерфейса обмена используются следующие регистры

| Адрес | Доступ | Описание | Значение в регистре |
|---|---|---|---|
| 45000 | R/W | Адрес в сети Modbus | 1 – 247 |
| 45001 | R/W | Скорость обмена* | 24, 48, 96, 144, 192, 384, 576, 1152, 2304 |
| 45002 | R/W | Паритет | «0» – нет; «1» – even; «2» – odd |
| 45003 | R/W | Количество стоп-бит | «1» – 1 стоп бит; «2» – 2 стоп бита |
| * Реальная скорость обмена равна задаваемому значению, умноженному на 100.<br>Например, для скорости 115200 бит/с необходимо установить значение 1152 | | | |

## Способ заказа

Схема составления условного обозначения модулей

**Модуль контроллера Simbol-100 S-100-DO16**