

## Способ заказа

Модуль контроллера измерительный Simbol-100 S-100-TC8 - n1X.n2X...n6X - \_\_\_\_\_

Конфигурация модуля измерительного, где  
n1, n2, ... , n6 – количество входных каналов соответствующего  
типа в модуле;  
X – тип термопары.

Кодовое обозначение государств, указывающее страну  
потребителя:  
BY; KZ; RU и др. (допускается не указывать)

### Возможные варианты термопары (X):

- R – 0 – 1760 °С;
- S – 0 – 1760 °С;
- J – (-100) – 1200 °С;
- T – (-100) – 400 °С;
- E – (-100) – 1000 °С;
- K – (-100) – 1370 °С;
- N – (-100) – 1300 °С;
- A-1 – 20 – 2450 °С;
- A-2 – 20 – 1800 °С;
- A-3 – 20 – 1800 °С;
- L – (-100) – 800 °С

### Примечание:

По умолчанию все входные каналы – термопара K

### Пример кода заказа:

Модуль контроллера измерительный Simbol-100 S-100-TC8-5K.3T,

в котором:  
Каналы 1, 2, 3, 4, 5 – настроены на измерение сигналов от термопар типа K;  
Каналы 6, 7, 8 – настроены на измерение сигналов от термопар типа T.

Если в заказе не специфицирован тип измерительных каналов, поставляются модули S-100-TC8-8K.

Конфигурирование S-100-TC8 в соответствии с заказом, а так же метрологическая поверка осуществляются на предприятии-изготовителе для модулей, предназначенных для применения либо применяемых в сфере законодательной метрологии.

Конфигурацию модуля заказчик может выполнить самостоятельно с помощью поставляемой программы конфигурации.

## Модуль контроллера Simbol-100 измерительный S-100-AO4



### Назначение изделия

Модули предназначены для воспроизведения унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока 4 - 20 мА, 0 - 20 мА, 0 - 5 мА и/или постоянного напряжения 0 - 10 В и их обработки. Управление выходными каналами модуля происходит путем передачи сигнала от информационной системы верхнего уровня по последовательному интерфейсу RS-485.

### Технические характеристики

Сигнал на входе (в скобках – значения наименьшего разряда входного кода)	Типы выходных сигналов	Диапазоны изменения выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma_{\text{вых}}$ от верхнего значения диапазона воспроизведения выходного сигнала, %	Сопротивление нагрузки
16 бит (0,3 мкА)	Постоянный ток, мА	4 – 20 0 – 20 0 – 5	$\pm 0,10; \pm 0,25$	Не более 500 Ом
16 бит (0,15 мВ)	Напряжение постоянного тока, В	0 – 10	$\pm 0,10; \pm 0,25$	Не менее 1,0 кОм

Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры не более 0,5 предела допускаемой основной погрешности, кроме модификации с выходными сигналами напряжения постоянного тока 0 - 10 В – не более предела допускаемой основной погрешности.

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	18 - 28 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	0,25
Защита от обратной полярности питающего напряжения	Да

Наименование параметра	Значение
Время выхода в рабочий режим после подачи питания, не более, сек	30
Продолжительность непрерывной работы	Неограниченная
Количество изолированных аналоговых выходов	4
Время воспроизведения выходного сигнала, мс, не более	150
Световая индикация состояния каналов	Да
Конфигурация воспроизведения выходного сигнала каналов	Произвольная
Настраиваемые верхний и нижний пороги выхода значений параметров за пределы допустимых значений	Да
Индикация выхода значений параметров за пределы аварийных значений (обрыв сигнальной цепи, короткое замыкание)	Да
Защита выходных цепей от перегрузки по току и короткому замыканию активного выхода (длительная)	Да
Выходные цепи допускают заземление одного из выходных контактов	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, кбит/с, не более	230,4
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	6,0
Срок службы, лет, не менее	12

### Ключевые особенности

Модули имеют 4 гальванически изолированных друг от друга и от цепей питания выходных канала. Модули имеют один интерфейсный канал RS-485 для приема управляющих данных от ведущего устройства информационной сети или от ПК.

- ♦ при генерации сигналов постоянного тока выходные каналы могут быть сконфигурированы как активный выход с питанием измерительной цепи от встроенных в модуль источников напряжения или как пассивный выход (внешнее питание измерительной цепи);
- ♦ любой канал может быть сконфигурирован в вышеуказанных диапазонах (0 - 5 мА, 4 - 20 мА, 0 - 20 мА, 0 - 10 В). Настройка предельных диапазонов осуществляется локально или в составе сети через интерфейс программой «S100Configurator», входящей в комплект поставки.

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) под управлением ведущего устройства.

По защите обслуживающего персонала от поражения электрическим током модули относятся к оборудованию класса III по СТБ IEC 61131-2.

Категория перенапряжения II, степень загрязнения 1 по СТБ IEC 61131-2.

Идентификационные данные МПО модулей ввода/вывода должны соответствовать требованиям

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер программного обеспечения)	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
МПО модуля S-100-AO4	RS-AO4	V103	14EB	CRC16 (0xA001)

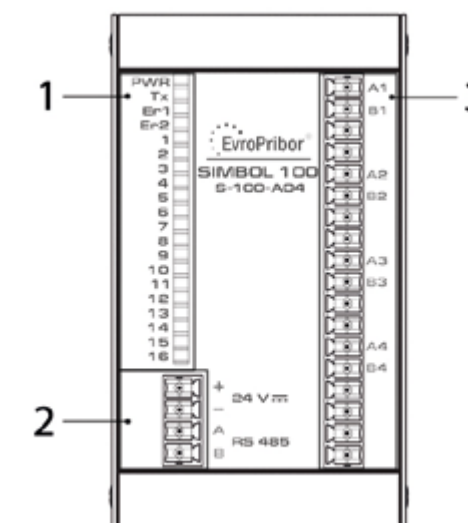
Примечание – Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – А

### 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 питания и интерфейса;
- 3 – разъем для подключения выходных сигналов



Лицевая панель модуля S-100-AO4

### Комплектность поставки

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
МЮЖК.408031.000-01	Модуль контроллера измерительный Simbol-100 S-100-AO4	1 шт.	–
МЮЖК.408031.000-01 ПС	Модуль контроллера измерительный Simbol-100 S-100-AO4. Паспорт	1 экз.	–
МЮЖК.408031.000-01 РЭ	Модуль контроллера измерительный Simbol-100 S-100-AO4. Руководство по эксплуатации*	1 экз.	Допускается прилагать 1 экз. на каждые 3 модуля, поставляемые в один адрес
МРБ МП. 2386 –2014	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Модули контроллера измерительные Simbol-100. Методика поверки*	1 экз.	
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
2	«-24 В» – минус питания
3	«А» – контакт «+» интерфейса RS-485
4	«В» – контакт «-» интерфейса RS-485

Назначение клемм разъема аналоговых выходов

Номер контакта	Назначение	Номер контакта	Назначение
1	Выход А1	10	Выход В3
2	Выход В1	11	-
3	-	12	-
4	-	13	Выход А4
5	Выход А2	14	Выход В4
6	Выход В2	15	-
7	-	16	-
8	-	17	-
9	Выход А3	18	-

Разъемная конструкция клемм модуля позволяет осуществлять оперативную замену модуля без демонтажа подключенных к нему внешних линий связи.

Выходные цепи модуля выполнены с использованием прецизионных элементов и имеют устройства защиты от импульсной перегрузки по напряжению.

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<sup>2</sup>. Затяжку винтов производить с усилием до 0,2 Н·м (0,02 кгс·см).

## Электрические схемы

Модуль имеет 4 аналоговых выходных канала, которые конфигурируются, настраиваются и аттестуются на предприятии изготовителе в соответствии с заявкой на поставку.

На рисунке показаны варианты подключений нагрузок к выходным цепям модуля.

Первый канал (клеммы А1-В1) сконфигурирован на работу от внутреннего источника напряжения 24 В, и управляет выходным

током 4 - 20 мА простой токовой петли. Сопротивление резистивной нагрузки может изменяться от 0 Ом до 800 Ом.

Второй и третий каналы (клеммы А2-В2 и А3-В3) сконфигурированы для работы в цепях токовой петли 4 - 20 мА с внешним источником питающего напряжения. При этой конфигурации напряжение источника питания  $U_n$  пользователь может выбирать самостоятельно в диапазоне 10 - 36 В. Допустимое сопротивление нагрузки следует рассчитать в соответствии с выражением:

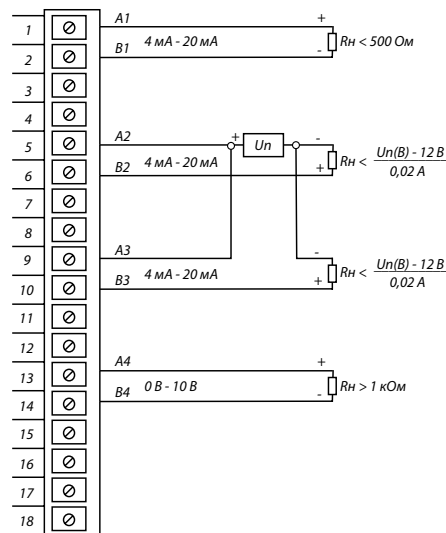
$R_n < (U_n - 8) / 0,02$ , где:

$R_n$  – сопротивление нагрузки, Ом;

$U_n$  – напряжение питания токовой петли, В.

Четвертый канал сконфигурирован для воспроизведения напряжения 0 - 10 В на резистивной нагрузке. При этом для сохранения заявленных параметров модуля сопротивление нагрузки не должно быть меньше 1 кОм.

Каждый канал модуля имеет встроенную диагностику состояния выхода. Индикатор «Er2» загорается красным цветом в случае обрыва выходной токовой петли или большого сопротивления нагрузки. При этом соответствующий зеленый индикатор состояния выходного канала переходит в режим прерывистого свечения.



Примеры схем подключения резистивных нагрузок

## 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).

Регистры настройки интерфейса модуля содержатся в адресах с 45000 по 45003.

## Установки

При выпуске 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).

## 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 – авария на выходе канала (красный).

Индикаторы состояния выходных каналов от 1 до 4 отображают состояния выходов каналов воспроизведения. Если значение выходного сигнала канала находится в пределах допустимых значений, соответствующий индикатор горит ровным зеленым светом. Если выходной сигнал вышел за пределы допустимых значений унифицированного сигнала, индикатор начинает моргать с периодом примерно 0,5 с.

Если значение выходного сигнала канала вышло за аварийные пределы, дополнительно загорается индикатор Er2. Это может произойти в случае обрыва выходной токовой цепи, или чрезмерно большого сопротивления в ней.

Индикатор Er1 показывает красным светом возникновение ошибки в канале обмена данными по интерфейсу RS-485. При этом значения выходных сигналов воспроизведения принимают предустановленные значения.

## Особенности реализации протокола Modbus

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

Диапазоны адресов информационных объектов, типы данных и соответствующие функции доступа Modbus

Логический адрес	Тип данных	Функция Modbus
20000	Служебные регистры	Функции 68 – запись (формат функции 16)
30000	Регистры идентификации	Функция 04 – чтение
40000	Регистры текущих значений параметров	Функция 03 – чтение Функции 06, 16 – запись
45000	Регистры конфигурации модуля	Функция 03 – чтение Функции 06, 16 – запись

Модуль поддерживает режим работы протокола Modbus RTU 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).

Модулем поддерживаются следующие функции протокола Modbus:

- Функция «02» – чтение состояний дискретных входов;
- Функция «03» – чтение регистров настроек;
- Функция «04» – чтение входных регистров;
- Функция «6» – модификация одного регистра;
- 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 ADDRESS	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.  
Например, для скорости 115200 бит/с необходимо установить значение 1152.

Подробная карта пользовательских регистров приведена в Руководстве по эксплуатации.

## Способ заказа

Модуль контроллера измерительный Symbol-100 S-100-AO4 - n1X.n2X...n4X - \_\_\_\_ - \_\_\_\_

Конфигурация модуля измерительного, где

n1, n2, ..., n4 – количество выходных каналов соответствующего типа в модуле;

X – типы входного канала.

Класс точности для каналов измерения:

0,1 – класс точности 0,1;

отсутствует – класс точности 0,25 для токовых и для каналов напряжения

Кодовое обозначение государств, указывающее страну потребителя:

BY; KZ; RU и др. (допускается не указывать)

Возможные конфигурации измерительного модуля (X):

A – каналы воспроизведения силы постоянного тока 4 - 20 мА с питанием измерительной цепи от встроенного источника напряжения;

A1 – каналы воспроизведения силы постоянного тока 0 - 20 мА с питанием измерительной цепи от встроенного источника напряжения;

A2 – каналы воспроизведения силы постоянного тока 0 - 5 мА с питанием измерительной цепи от встроенного источника напряжения;

P – каналы воспроизведения силы постоянного тока 4 - 20 мА с питанием измерительной цепи от внешнего источника напряжения;

P1 – каналы воспроизведения силы постоянного тока 0 - 20 мА с питанием измерительной цепи от внешнего источника напряжения;

P2 – каналы воспроизведения силы постоянного тока 0 - 5 мА с питанием измерительной цепи от внешнего источника напряжения;

V – каналы воспроизведения постоянного напряжения 0 - 10 В

Пример кода заказа:

Модуль контроллера измерительный Symbol-100 S-100-AO4-1A.1P.2V-0,1,

в котором:

\*канал 1 – канал воспроизведения силы постоянного тока 4 - 20 мА с питанием от встроенного источника напряжения;

\*канал 2 – канал воспроизведения силы постоянного тока 4 - 20 мА с питанием от внешнего источника напряжения;

\*каналы 3,4 – каналы воспроизведения постоянного напряжения 0 - 10 В;

Класс точности всех каналов – 0,1