

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули контроллера измерительные Symbol-100

Назначение средства измерений

Модули контроллера измерительные Symbol-100 (далее модули), предназначены для ввода аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, дискретных и цифровых сигналов, полученных от различных типов первичных преобразователей, их измерения, преобразования, обработки и передачи в локальную информационную сеть промышленного назначения, а так же для генерации и выдачи на объект управляющих аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного тока, дискретных и цифровых сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия модулей ввода аналоговых сигналов (ток, напряжение, сигналы от термопар и термомпреобразователей сопротивления) основан на непрерывном дискретном преобразовании электрических величин силы и напряжения постоянного тока, сопротивления с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП) в эквивалент двоичного кода последовательно по всем каналам, нормализации их значений с помощью микропроцессора и передачи по запросу в интерфейс системы верхнего уровня.

Принцип действия модулей вывода аналоговых сигналов (ток, напряжение) состоит в приеме команды от ведущего устройства по интерфейсу, масштабировании принятых цифровых значений параметров одновременно по всем каналам и преобразовании их с помощью цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) в аналоговые выходные сигналы токов или напряжений.

Электронная схема размещена на трех платах, которые установлены в алюминиевый корпус, предназначенный для крепления на стандартную монтажную рейку шириной 35 мм и имеющий степень защиты IP20.

На лицевых панелях модулей расположены следующие элементы:

- индикаторы режимов работы модуля;
- разъем для подключения проводов питания и интерфейса;
- разъем для подключения входных сигналов.

Модули имеют следующие модификации:

S-100-AI6 - имеет 6 электрически изолированных входных каналов измерения аналоговых сигналов постоянного тока от 4 до 20 мА и/или напряжения постоянного тока от 0 до 10 В, один интерфейсный канал RS-485 для передачи измеренных и обработанных данных ведущему устройству информационной сети или на персональный компьютер (далее ПК). Входные каналы могут быть сконфигурированы как активный вход измерений тока с питанием измерительной цепи от встроенных в модуль источников напряжения или как пассивный токовый вход (внешнее питание входной цепи);

S-100-AO4 - имеет 4 электрически изолированных выходных канала для воспроизведения унифицированных сигналов постоянного тока от 4 до 20 мА и/или напряжения постоянного тока от 0 до 10 В, один интерфейсный канал RS-485 для передачи измеренных и обработанных данных ведущему устройству информационной сети или на ПК. При воспроизведении сигналов постоянного тока выходные каналы модуля могут быть сконфигурированы как пассивный токовый выход

(внешнее питание цепи нагрузки), так и как активный токовый выход (встроенное питание цепи нагрузки);

S-100-RTD6 - имеет 6 электрически связанных входных канала для измерений сигналов термопреобразователей сопротивлений (ТС) по ГОСТ 6651: платиновые ТС (Pt 50, Pt 100) с $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$; платиновые ТС (50 П, 100 П) с $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$; медные ТС (50 М, 100 М) с $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$; никелевые ТС (100 Н) с $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ и один интерфейсный канал RS-485 для передачи измеренных и обработанных данных ведущему устройству информационной сети или на ПК. Модули обеспечивают компенсацию активного сопротивления линий связи с термопреобразователем сопротивления при 3-х проводной схеме подключения.

S-100-TC8 - имеет от 8 электрически связанных входных канала для измерения сигналов термопар типа R, S, J, T, E, K, N, A (A-1, A-2, A-3), L с НСХ по ГОСТ Р 8.585 и один интерфейсный канал RS-485 для передачи измеренных данных ведущему устройству или на ПК.

Каналы модулей могут быть сконфигурированы изготовителем по запросу потребителя.

Дополнительный канал измерения температуры свободных концов термопар использует датчик температуры типа Pt100, установленный в разъем подключения. Погрешность измерения температуры каждого измерительного канала, нормирована с учётом погрешности канала компенсации температуры холодного спая.

Защита от несанкционированного доступа обеспечивается нанесением пломбы-этикетки.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа и места расположения наклеек приведены на рисунке 1.

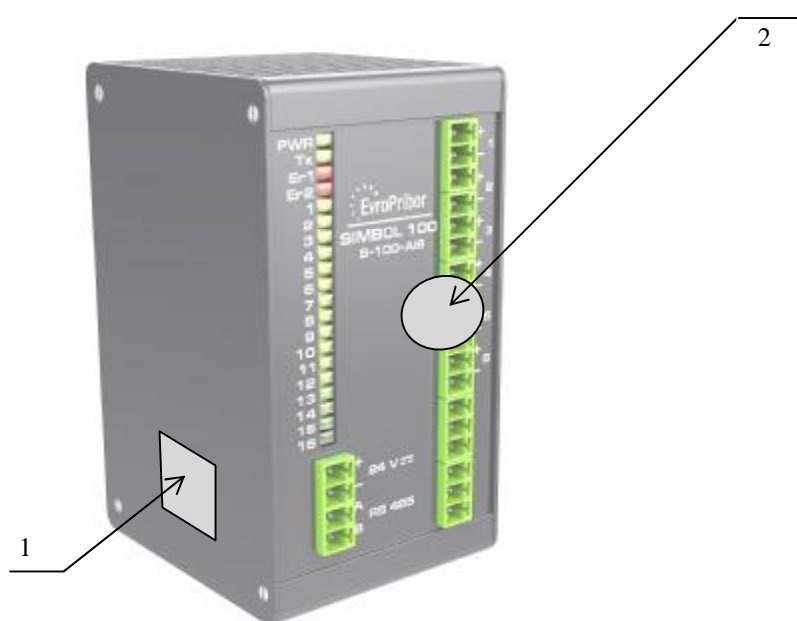


Рисунок 1 – Фотография общего вида

1 – место нанесения пломбы-этикетки, обеспечивающей защиту от несанкционированного доступа;

2 – место нанесения клейма - наклейки поверителя;

Программное обеспечение

Программное обеспечение модуля состоит из двух частей – резидентное (встроенное) программное обеспечение (РПО) и внешнее специализированное (СПО), устанавливаемое на ПК.

Некоторая часть РПО, является метрологически значимой (далее МПО), располагается в энергонезависимой памяти управляющего процессора при производстве модуля, и защищена от непреднамеренных и преднамеренных изменений в процессе эксплуатации модуля с помощью встроенных методов ограничения доступа к памяти процессора и проверки контрольной суммы.

Метрологические характеристики модулей, приведённые в таблицах 2, 3, нормированы при производстве с использованием этой части РПО.

Внешнее СПО «S100Configurator» функционирует под управлением ОС Windows XP, Windows 7 и используется для конфигурирования и контроля измеряемых значений параметров модуля в режиме реального времени.

Программа «S100Configurator» не влияет на метрологические характеристики модуля, и лишь считывает и предъявляет значения выходных параметров в виде удобном для контроля. Она не дает доступа к исполняемому коду МПО, а лишь к его идентификационным параметрам для контроля целостности.

Идентификационные данные МПО модулей ввода/вывода должны соответствовать требованиям таблицы 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО модулей

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
МПО модуля S-100-AI6	RS- AI6	V105	5F8E	CRC16 (0xA001)
МПО модуля S-100-AO4	RS- AO4	V103	14EB	CRC16 (0xA001)
МПО модуля S-100-RTD6	RS-RTD6	V102	C3A9	CRC16 (0xA001)
МПО модуля S-100 TC8	RS-TC8	V101	A166	CRC16 (0xA001)

Уровень защиты МПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «А» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Модификации модулей, типы входных сигналов, диапазоны измерений входных сигналов, сигнал на выходе, пределы допускаемой основной погрешности, входные сопротивления указаны в таблице 2.

Таблица 2

Модификация модуля	Типы входных сигналов	Диапазоны измерений входных сигналов	Сигнал на выходе (в скобках значения наименьшего разряда выходного кода)	Пределы допускаемой основной		Входные сопротивления
				абсолютной погрешности $\Delta, ^\circ\text{C}$	приведенной погрешности $\delta_{\text{вх}}$ от верхнего значения диапазона измерений входного	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль измерительный S-100-A16 (МЮЖК. 408031.000)	Постоянный ток, мА	4 - 20	16 бит (0,5 мкА)	-	$\pm 0,25$	Не более 110 Ом
	Напряжение постоянного тока, В	0 - 10	16 бит (0,25 мВ)	-	$\pm 0,25$	Не более 220 кОм
Модуль измерительный S-100-RTD6 (МЮЖК. 408031.000-05)	Сигналы от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651: медные ТС (50 М, 100 М) с $\alpha = 0,00428 ^\circ\text{C}^{-1}$	от минус 180 до + 200 $^\circ\text{C}$	16 бит	$\pm 0,4$	-	-
	платиновые ТС (Pt 50, Pt 100) с $\alpha = 0,00385 ^\circ\text{C}^{-1}$;	от минус 200 до + 850 $^\circ\text{C}$	16 бит	$\pm 0,4$	-	-
	платиновые ТС (50 П, 100 П) с $\alpha = 0,00391 ^\circ\text{C}^{-1}$;	от минус 200 до + 850 $^\circ\text{C}$	16 бит	$\pm 0,4$	-	-
	никелевые ТС (100 Н) с $\alpha = 0,00617 ^\circ\text{C}^{-1}$	от минус 60 до + 180 $^\circ\text{C}$	16 бит	$\pm 0,4$	-	-

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Модуль измерительный S-100-ТС8 (МЮЖК. 408031.000-06)	Сигналы от термомпар с НСХ по ГОСТ Р 8.585:					
	R	от 0 до + 1760 °С	16 бит	± 2,0	-	-
	S	от 0 до + 1760 °С	16 бит	± 2,0	-	-
	J	от минус 100 до + 1200 °С	16 бит	± 2,0	-	-
	T	от минус 100 до + 400 °С	16 бит	± 2,0	-	-
	E	от минус 100 до + 1000 °С	16 бит	± 2,0	-	-
	K	от минус 100 до + 1370 °С	16 бит	± 2,0	-	-
	N	от минус 100 до + 1300 °С	16 бит	± 2,0	-	-
	A-1	от 20 до + 2450 °С	16 бит	± 2,0	-	-
	A-2	от 20 до + 1800 °С	16 бит	± 2,0	-	-
	A-3	от 20 до + 1800 °С	16 бит	± 2,0	-	-
	L	от минус 100 до + 800 °С	16 бит	± 2,0	-	-

Сигнал на входе, диапазоны воспроизведения выходных сигналов, пределы допускаемой основной приведенной погрешности, сопротивление нагрузки указаны в таблице 3.

Таблица 3

Модификация модуля	Сигнал на входе (в скобках - значения наименьшего разряда входного кода)	Типы выходных сигналов	Диапазоны воспроизведения выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma_{\text{вых}}$ от верхнего значения диапазона воспроизведения выходного сигнала, %	Сопротивление нагрузки
Модуль измерительный S-100-АО4 (МЮЖК. 408031.000-01)	16 бит (0,3 мкА)	Постоянный ток, мА	4 - 20	$\pm 0,25$	не более 500 Ом
	16 бит (0,15 мВ)	Напряжение постоянного тока, В	0 - 10	$\pm 0,20$	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.

Модули обеспечивают связь по интерфейсному каналу для обмена данными с подчиненными или ведущим устройствами - RS-485; скорость обмена по интерфейсу не более 230400 бит/с; протокол передачи данных Modbus RTU.

Время установления рабочего режима модулей не более 30 с. Продолжительность работы модулей — неограниченная.

Питание модулей осуществляется от источника постоянного тока напряжением от 18 до 28 В.

Электрическая мощность, потребляемая модулями не более 6,0 Вт.

Габаритные размеры модулей не более 55x92x74 мм.

Масса модулей не более 0,30 кг.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха в диапазоне от минус 10 до плюс 60 °С;
- относительная влажность от 10 % до 95 % (без образования конденсата);
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

Модули устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций в диапазоне частот $5 < f < 8,4$ Гц с постоянной амплитудой смещения 3,5 мм и ударостойкие к воздействию случайных отклонений до 15 м/с², 11 мс.

Степень защиты модулей по ГОСТ 14254 (лицевая сторона) - IP20.

Средняя наработка на отказ, не менее - 100000 ч.

Средний срок службы, не менее - 12 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на этикетку модулей, а также на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации модулей типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки соответствует таблице 4.

Таблица 4

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
Согласно таблицы 2	Модуль контроллера измерительный Simbol-100	1 шт	-
Согласно таблицы 2 ПС	Модуль контроллера измерительный Simbol-100. Паспорт	1 экз.	-
Согласно таблицы 2 РЭ	Модуль контроллера измерительный Simbol-100. Руководство по эксплуатации*	1 экз	Допускается прилагать по 1 экз. на каждые 3 модуля одной модификации, поставляемые в один адрес
МРБ МП.2386-2014	Система обеспечения единства измерений. Модули контроллера измерительные Simbol-100. Методика поверки*	1 экз.	
МЮЖК.408031.000 ПО	Специализированное программное обеспечение «S100Configurator» (диск)	1 шт.	
-	Разъем 15EDGKA-3.81-18P-14-00A(H)** со встроенным термопреобразователем сопротивления	1 шт.	Для модуля S-100-TC8
-	Разъем 15EDCK-3.81-04P-14-00A(H)**	1 шт.	-
-	Разъем 15 EDGKA-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 модуля			

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МРБ МП.2386-2014 «Система обеспечения единства измерений. Модули контроллера измерительные Simbol-100. Методика поверки», утверждённым РУП «Витебский ЦСМС» 20.01.2014 г.

Перечень основных средств поверки:

- калибратор многофункциональный портативный Метран-510-ПКМ-А, измерение/воспроизведение силы постоянного тока 0-20 мА ($\Delta=\pm(0,0075\%$ от изм. +1 мкА)), воспроизведение напряжения постоянного тока 0-100 мВ ($\Delta=\pm(0,0075\%$ от изм. +5 мкВ)), измерение напряжения постоянного тока 0-10 В ($\Delta=\pm(0,0075\%$ от изм. + 0,55 мВ)).

- компаратор напряжений Р3003, кл.т. 0,0005.
- вольтметр универсальный В7-72, измерение напряжения 0-20 В ($\Delta = \pm(0,003\%$ от изм.+ 0,001 % от диап.)).
- магазин сопротивлений Р4831, кл.т. 0,02.
- катушка сопротивлений эталонная Р331, кл.т. 0,01.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к модулям контроллера измерительным **Symbol-100**

ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
ТУ ВУ 390171150.004-2013	Модули контроллера Symbol-100 . Технические условия

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью
«Научно-производственный центр «Европрибор» (ООО «НПЦ «Европрибор»)
210004, г. Витебск, ул. М. Горького, д.42А
тел. (0212) 34-87-87, 33-55-15
факс (0212) 34-97-97
e-mail: info@epr.by www.epr.by

Экспертиза проведена

Федеральным государственным унитарным предприятием
«Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»),
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2014 г.