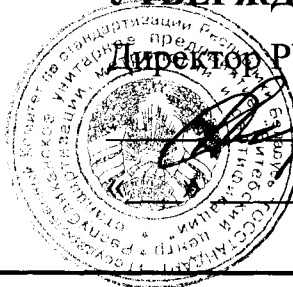


ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

для Государственного реестра средств измерений Республики Беларусь

УТВЕРЖДАЮ



Директор РУП «Витебский ЦСМС»

П.Л. Яковлев

2016 г.

Модули контроллера
измерительные Simbol-100

*Внесены в Государственный реестр средств
измерений Республики Беларусь*

Регистрационный № РБ 0323532914

Выпускают по техническим условиям ТУ ВУ 390171150.004–2013 Общества с ограниченной ответственностью «Научно-производственный центр «Европрибор» (ООО «НПЦ «Европрибор»), Республика Беларусь.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Модули контроллера измерительные Simbol-100 (далее модули), предназначены для ввода аналоговых, дискретных и цифровых сигналов, полученных от различных типов первичных преобразователей, их измерения, преобразования, обработки и передачи в локальную информационную сеть промышленного назначения, а также для генерации и выдачи на объект управляющих аналоговых, дискретных и цифровых сигналов.

Применяются в промышленных системах автоматизированного контроля, регулирования и управления технологическими процессами как автономно (подключение к ПК через преобразователь интерфейса или порт Ethernet), так и в составе информационной сети (подключение модулей на шину интерфейса RS-485).

ОПИСАНИЕ

Принцип действия модулей ввода аналоговых сигналов (ток, напряжение, температура, сопротивление, частота) основан на непрерывном дискретном преобразовании электрических величин токов, напряжений, сопротивлений, частот с помощью 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 работы 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 ЦАП в аналоговые выходные сигналы токов или напряжений.



Электронная схема размещена на трех платах, которые установлены в алюминиевый корпус либо пластмассовый – для модуля Simbi-10, предназначенный для крепления на стандартную монтажную рейку шириной 35 мм, монтажную рейку шириной 35 мм либо на плоскую поверхность с помощью четырех винтов – для модуля Simbi-10 и имеющий степень защиты IP20.

На лицевых панелях модулей расположены следующие элементы:

- индикаторы режимов работы модуля;
- кнопки управления режимами работы – модуль Simbi-10;
- разъем для подключения проводов питания и интерфейса;
- разъем для подключения входных сигналов.

Модули имеют следующие модификации:

– S-100-AI6 – имеет 6 электрически изолированных входных канала измерения аналоговых сигналов постоянного тока от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА, от 0 до 5 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 измерения 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, от 0 до 20 мА, от 0 до 5 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 измерения сигналов термосопротивлений по ГОСТ 6651: платиновые ТС (Pt 50, Pt 100) с $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$; платиновые ТС [50 П или Pt (391) 50, 100 П или Pt (391) 100] 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 термосопротивлением 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 СТБ ГОСТ Р 8.585 и один интерфейсный канал RS-485 для передачи измеренных данных ведущему устройству или на ПК. Модули обеспечивают компенсацию температуры свободных концов термопар.



– исполнение Simbi-10 – модуль измерительный ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов. Каналы модуля измерительного Simbi-10 организованы в подгруппы:

1) Три канала ввода унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА и/или ввода сигналов напряжения постоянного тока от 0 до 0,1 В, от минус 1,0 до 1,0 В и/или ввода сигналов сопротивления от 0 до 2000 Ом и/или ввода сигналов термосопротивлений по ГОСТ 6651: платиновые ТС (Pt 50, Pt 100, Pt 1000) с $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$; платиновые ТС [50 П или Pt (391) 50, 100 П или Pt (391) 100, 1000 П или Pt (391) 1000] с $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$; медные ТС (50 М, 100 М) с $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, медные ТС (50 М, 100 М) с $\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, никелевые ТС (100 Н) с $\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ и/или ввода сигналов термопар типа J, T, E, K, N, A (A-1, A-2, A-3), L (далее термопары) с НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585;

2) Четыре канала ввода унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока от минус 5 до 5 мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА и/или ввода сигналов напряжения постоянного тока от 0 до 10 В, от минус 10 до 10 В;

3) Три канала вывода унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА и/или вывода сигналов напряжения постоянного тока от 0 до 10 В, от минус 10 до 10 В;

4) Восемь каналов ввода дискретных сигналов типа механический контакт или полупроводниковый ключ, соответственно тип входа 1 или 2 по СТБ ИЕС 61131-2;

5) Три канала ввода сигналов частот от 5 до 20000 Гц, импульсов типа энкодер или транзисторный ключ;

6) Четыре канала вывода дискретных сигналов типа интеллектуальный полупроводниковых ключ нижнего плеча;

7) Два канала вывода дискретных сигналов типа нормально-разомкнутый контакт реле.

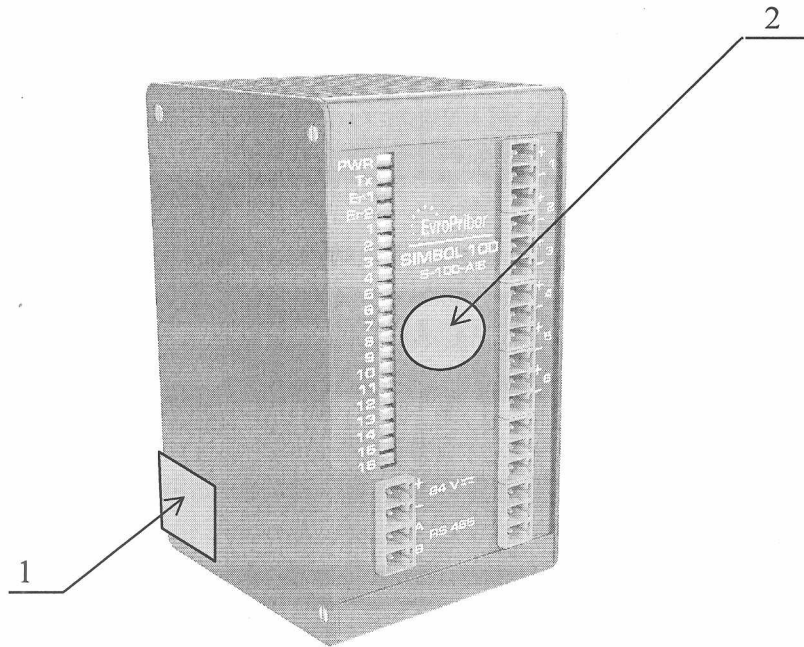
Аналоговые каналы модуля Simbi-10 изолированы от дискретных каналов и от цепей питания.

Каналы модулей могут быть сконфигурированы изготовителем по запросу потребителя.

Защита от несанкционированного доступа обеспечивается нанесением пломбы-этикетки.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа и места расположения наклеек приведены на рисунках 1, 2.

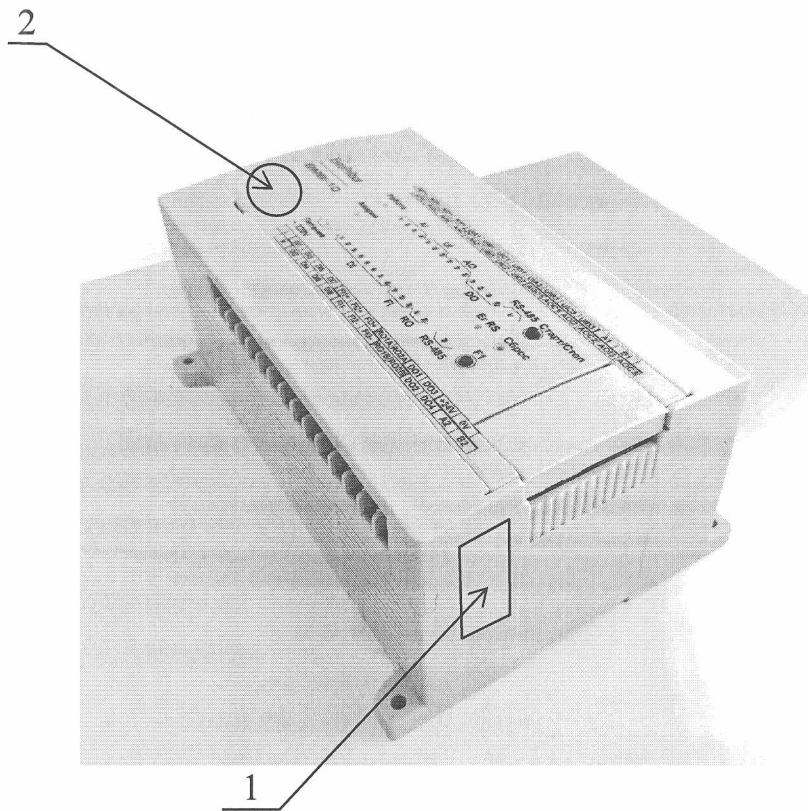




1 – место нанесения пломбы-этикетки, обеспечивающей защиту от несанкционированного доступа;

2 – место нанесения клейма - наклейки поверителя

Рисунок 1 – Внешний вид модулей S-100-A16, S-100-RTD6, S-100-TC8, S-100-AO4



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

2 – место нанесения клейма - наклейки поверителя

Рисунок 2 – Внешний вид модуля Simbi-10

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1 Модификации и исполнения модулей, типы входных сигналов, диапазоны измерений входных сигналов, сигнал на выходе, пределы допускаемой основной погрешности, входные сопротивления указаны в таблице 1.

Таблица 1

| Модификация или исполнение модуля | Типы входных сигналов | Диапазоны измерений входных сигналов | Сигнал на выходе* | Пределы допускаемой основной погрешности | | Входные сопротивления | |
|--|--|---|---------------------|--|------------------------------------|-----------------------|---|
| | | | | абсолютной (Δ), °C | приведенной** ($\gamma_{вх}$), % | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| Модуль измерительный S-100-A16 (МЮЖК. 408031.000) | Постоянный ток, мА | 4 – 20 0 – 20 0 – 5 | 16 бит (0,5 мкА) | – | $\pm 0,10$; $\pm 0,25$ | не более 120 Ом | |
| | Напряжение постоянного тока, В | 0 – 10 | 16 бит (0,25 мВ) | – | $\pm 0,10$; $\pm 0,20$ | не менее 220 кОм | |
| Модуль измерительный Simbi-10 (МЮЖК. 408081.000) | Постоянный ток, мА | 4 – 20 | 16 бит (0,5 мкА) | – | $\pm 0,10$ | не более 100 Ом | |
| | | 0 – 20 | 16 бит (1 мкА) | – | $\pm 0,1$ | не более 100 Ом | |
| | | -5 – 0 – 5 | 12 бит (2,5 мкА) | – | $\pm 0,5$ | не более 100 Ом | |
| | | 0 – 20 | 12 бит (10 мкА) | – | $\pm 0,2$ | не более 100 Ом | |
| | | 4 – 20 | 12 бит (10 мкА) | – | $\pm 0,2$ | не более 100 Ом | |
| | Напряжение постоянного тока, В | 0 – 0,1 | 16 бит (5 мкВ) | – | $\pm 0,20$ | не менее 1 МОм | |
| | | -1 – 0 – 1 | 16 бит (30 мкВ) | – | $\pm 0,15$ | не менее 1 МОм | |
| | | 0 – 10 | 12 бит (5 мВ) | – | $\pm 0,20$ | не менее 1 МОм | |
| | | -10 – 0 – 10 | 12 бит (5 мВ) | – | $\pm 0,20$ | не менее 1 МОм | |
| | Сопротивление, Ом | 0 - 2000 | 16 бит (0,1 Ом) | – | $\pm 0,25$ | – | |
| | Частота, Гц | 5-20000 | 16 бит (0,3 Гц) | – | $\pm 0,02$ | – | |
| | Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651: | медные ТС (50 М, 100 М) $c \alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ | -180 °C – 200 °C | 16 бит | $\pm 0,4$ | – | – |
| | | | -50 °C – 200 °C | 16 бит | $\pm 0,4$ | – | – |
| платиновые ТС (Pt 50, Pt 100, Pt 1000) $c \alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ | | -200 °C – 850 °C | 16 бит | $\pm 0,4$ | – | – | |
| | | -200 °C – 250 °C | 16 бит | $\pm 0,4$ | – | – | |



Описание типа средств измерений

| | | | | | | |
|---|--|--------------------------------------|--------|------|---|---|
| Модуль измерительный Simbi-10 (МЮЖК. 408081.000) | платиновые ТС [50 П или Pt (391) 50, 100 П или Pt (391) 100, 1000 П или Pt(391)1000] с $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ | -200 °С – 850 °С -200 °С – 250 °С | 16 бит | ±0,4 | – | – |
| | никелевые ТС (100 Н) с $\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ | -60 °С – 180 °С | 16 бит | ±0,4 | – | – |
| | Термопары с НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585: | | | | | |
| | J | -100 °С – 1200 °С | 16 бит | ±2,0 | – | |
| | T | -100 °С – 400 °С | 16 бит | ±2,0 | – | |
| | E | -100 °С – 1000 °С | 16 бит | ±2,0 | – | |
| | K | -100 °С – 1370 °С | 16 бит | ±2,0 | – | – |
| | N | -100 °С – 1300 °С | 16 бит | ±2,0 | – | |
| | A-1 | 20 °С – 2450 °С | 16 бит | ±2,0 | – | |
| A-2 | 20 °С – 1800 °С | 16 бит | ±2,0 | – | | |
| A-3 | 20 °С – 1800 °С | 16 бит | ±2,0 | – | | |
| L | -100 °С – 800 °С | 16 бит | ±2,0 | – | | |
| Модуль измерительный S-100-RTD6 (МЮЖК. 408031.000-05) | Термопреобразователи со- противления по ГОСТ 6651: | | | | | |
| | медные ТС (50 М, 100 М) с $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ | -180 °С – 200 °С | 16 бит | ±0,4 | – | – |
| | платиновые ТС (Pt 50, Pt 100) с $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ | -200 °С – 850 °С | 16 бит | ±0,4 | – | – |
| | платиновые ТС [50 П или Pt 50 (391), 100 П или Pt 100 (391)] с $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ | -200 °С – 850 °С | 16 бит | ±0,4 | – | – |
| никелевые ТС (100 Н) с $\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ | -60 °С – 180 °С | 16 бит | ±0,4 | – | – | |
| Модуль измерительный S-100-ТС8 (МЮЖК. 408031.000-06) | Термопары с НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585: | | | | | |
| | R | 0 °С – 1760 °С | 16 бит | ±2,0 | – | |
| | S | 0 °С – 1760 °С | 16 бит | ±2,0 | – | |
| | J | -100 °С – 1200 °С | 16 бит | ±2,0 | – | |
| | T | -100 °С – 400 °С | 16 бит | ±2,0 | – | |
| | E | -100 °С – 1000 °С | 16 бит | ±2,0 | – | |
| | K | -100 °С – 1370 °С | 16 бит | ±2,0 | – | |
| | N | -100 °С – 1300 °С | 16 бит | ±2,0 | – | |
| | A-1 | 20 °С – 2450 °С | 16 бит | ±2,0 | – | |
| | A-2 | 20 °С – 1800 °С | 16 бит | ±2,0 | – | |
| A-3 | 20 °С – 1800 °С | 16 бит | ±2,0 | – | | |
| L | -100 °С – 800 °С | 16 бит | ±2,0 | – | | |

* - в скобках приведены значения наименьшего разряда выходного кода

** - от верхнего значения диапазона измерений входного сигнала



2 Сигнал на входе, диапазоны воспроизведения выходных сигналов, пределы допускаемой основной приведенной погрешности, сопротивление нагрузки указаны в таблице 2.

Таблица 2

| Модификация или исполнение 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-AO4 (МЮЖК. 408031.000-01) | 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 |
| Модуль измерительный Simbi-10 (МЮЖК. 408081.000) | 12 бит (10 мкА) | Постоянный ток, мА | 4 – 20 0 – 20 | $\pm 0,15$ | не более 600 Ом |
| | 12 бит (5 мВ) | Напряжение постоянного тока, В | -10 – 0 – 10 0 – 10 | $\pm 0,15$ $\pm 0,15$ | не менее 1,2 кОм |

3 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 модулей модификаций S-100-AI6 с входными сигналами напряжения постоянного тока от 0 до 10 В, модификации S-100-AO4 с выходными сигналами напряжения постоянного тока от 0 до 10 В, исполнения Simbi-10 – не более предела допускаемой основной погрешности.

4 Модули S-100-AI6, S-100-AI6, S-100-AO4, S-100-RTD6, S-100-TC8 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. Модуль Simbi-10 имеет интерфейсные каналы RS-485 со скоростью обмена по интерфейсу не более 230400 бит/с, с протоколом передачи данных Modbus RTU; Ethernet 10/100 со скоростью обмена по интерфейсу не более $100 \cdot 10^6$ бит/с, с протоколом передачи данных Modbus TCP; USB 2.0, протокол передачи данных Modbus RTU.

5 Метрологически значимая часть ПО (далее МПО) модулей и измеренные данные защищены от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

Идентификационные данные МПО модулей ввода/вывода должны соответствовать требованиям таблицы 3.

Таблица 3

| 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-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) |
| МПО модуля Simbi-10 | RS-Simbi10 | V202 | 1A3E53C7 | CRC32 |

Примечание – Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – А

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

7 Питание модулей осуществляется от источника постоянного тока напряжением от 18 до 28 В, для модуля Simbi-10-24 – от источника питания постоянного тока напряжением от 18 до 28 В, Simbi-10-230 – от источника напряжения переменного тока от 90 до 264 В (частота 50 Гц).

8 Потребляемая электрическая мощность, не более:

- 6,0 Вт для модулей S-100-AI6 и S-100-AO4;
- 1,4 Вт для модулей S-100-RTD6 и S-100-TC8;
- 3,0 Вт для модуля Simbi-10-24;
- 6,0 В·А для модуля Simbi-10-230.

9 Габаритные размеры модулей не более 55x92x74 мм, не более 170x116x75 мм – для исполнения Simbi-10.

10 Масса модулей не более 0,30 кг, кроме исполнения Simbi-10 – не более 0,80 кг.

11 Модули устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в диапазоне от минус 10 °С до плюс 60 °С, кроме исполнения Simbi-10 с диапазоном температур от минус 20 °С до плюс 60 °С, при уровне относительной влажности от 10 % до 95 % (без образования конденсата) и атмосферном давлении от 84 до 106 кПа.

12 Модули устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций в диапазоне частот $5 \leq f < 8,4$ Гц с постоянной амплитудой смещения 3,5 мм и удароустойчивы к воздействию случайных отклонений до 15 м/с^2 , 11 мс.

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

14 Средняя наработка на отказ, не менее – 100000 ч.

15 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

Комплектность поставки соответствует таблице 4.

Таблица 4

| Обозначение | Наименование | Кол-во | Примечание |
|-----------------------|--|--------|--|
| Согласно таблице 1 | Модуль контроллера измерительный Simbol-100 | 1 шт. | — |
| Согласно таблице 1 ПС | Модуль контроллера измерительный Simbol-100. Паспорт | 1 экз. | — |
| Согласно таблице 1 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 Республики Беларусь. Модули контроллера измерительные Simbol-100. Методика поверки* | 1 экз. | |
| МЮЖК.408031.000 ПО | Специализированное программное обеспечение «S100Configurator» (диск) | 1 шт. | |
| МЮЖК.408081.000 ПО | Специализированное программное обеспечение «SimbiCon», «SimbiSoft» (диск)* | 1 шт. | Для модуля Simbi-10, допускается прилагать по 1 экз. на каждые 3 модуля одного исполнения, поставляемые в один адрес |
| МЮЖК.408081.050 | Вставка холодного спая со встроенным термопреобразователем сопротивления | 1 шт. | Для модуля Simbi-10 |
| — | Разъем 15 EDGKA-3.81-18P-14-00A(H)** со встроенным термопреобразователем сопротивления | 1 шт. | Для модуля S-100-TC8 |
| — | Разъем 15EDGK-3.81-04P-14-00A(H)** | 1 шт. | Для всех модулей, кроме модуля Simbi-10 |
| — | Разъем 15 EDGKA-3.81-18P-14-00A(H)** | 1 шт. | Для всех модулей, кроме модулей Simbi-10, S-100-TC8 |
| МЮЖК.408030.200 | Упаковка | 1 шт. | — |

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



ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ

1 ТУ ВУ 390171150.004–2013 «Модули контроллера Simbol-100. Технические условия».

2 МРБ МП.2386–2014 «СОЕИ РБ. Модули контроллера измерительные Simbol-100. Методика поверки», утверждена РУП «Витебский ЦСМС».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Модули контроллера измерительные Simbol-100 соответствуют требованиям технических условий ТУ ВУ 390171150.004–2013.

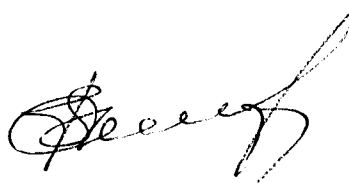
Межповерочный интервал – 24 месяцев (для модулей, предназначенных для применения либо применяемых в сфере законодательной метрологии).

РУП «Витебский центр стандартизации, метрологии и сертификации,
210015 г. Витебск, ул. Б. Хмельницкого, 20,
Тел./факс (0212) 42-68-04
Аттестат аккредитации № ВУ /112 02.6.0.0003 от 10.06.2008г.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

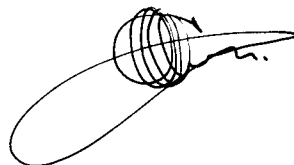
Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственный центр «Европрибор» (ООО «НПЦ «Европрибор»)
210004, г. Витебск, ул. М. Горького, д.42А
тел. (0212) 34-87-87, 33-55-15
факс (0212) 34-97-97
e-mail: info@epr.by www.epr.by

Начальник испытательного центра
РУП «Витебский ЦСМС»



Р.В. Смирнов

Директор ООО «НПЦ «Европрибор»



С.Л. Шашков