

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули контроллера измерительные Simbol-100

Назначение средства измерений

Модули контроллера измерительные Simbol-100 (далее модули), предназначены для измерения, преобразования, обработки дискретных, цифровых и аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного тока, частоты, сопротивления, сигналов от термопреобразователей сопротивления и термопар, их отображения и передачи в локальную информационную сеть, а также для генерации и выдачи на объект управляющих дискретных, цифровых и аналоговых, сигналов силы и напряжения постоянного тока.

Описание средства измерений

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.

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).

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 и исполнения:

- панель видеографическая со встроенным специализированным программным обеспечением;
- модули контроллера Simbol-100, выпускаемые по ТУ ВУ 390171150.004;
- программное обеспечение «S100Configurator» (далее ПО);
- модули питания (блоки питания BP-24; источники питания PW8, выпускаемые по ТУ ВУ 390171150.008 и аналогичные, обеспечивающие требуемые параметры питания).

Модули контроллера измерительные Simbol-100 имеют следующие модификации и исполнения:

- модификация S-100-CPU – модули центрального процессора. Модуль имеет три интерфейсных канала RS-485 для обмена данными с подчиненными устройствами и один канал стандарта Ethernet для передачи данных в систему информационного контроля верхнего уровня;

– модификация S-100-AI6 – модуль измерительный ввода унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока и/или напряжения постоянного тока. Модуль имеет шесть электрически изолированных входных каналов и 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);

– модификация S-100-AO4 – модуль измерительный вывода унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока и/или напряжения постоянного тока. Модуль имеет четыре электрически изолированных выходных канала и один интерфейсный канал RS-485 для приема управляющих данных от ведущего устройства информационной сети или от 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);

– модификация S-100-RTD6 – модуль измерительный ввода сигналов термопреобразователей сопротивления (далее термосопротивления) с НСХ по ГОСТ 6651. Модуль имеет шесть электрически связанных входных каналов и один интерфейсный канал RS-485 для передачи измеренных и обработанных данных ведущему устройству информационной сети или на ПК. Модуль обеспечивает компенсацию активного сопротивления линий связи с термосопротивлением при трехпроводной схеме подключения;

– модификация S-100-TC8 – модуль измерительный ввода сигналов термопар различных типов с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001. Модуль имеет восемь электрически изолированных входных каналов для измерения сигналов термопар и один интерфейсный канал RS-485 для передачи измеренных данных ведущему устройству или на ПК. Модуль обеспечивает компенсацию температуры свободных концов термопар;

– модификация S-100-UI4 – модуль измерительный ввода унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока, и/или напряжения постоянного тока, и/или сопротивления постоянному току, и/или термосопротивления с НСХ по ГОСТ 6651, и/или термопар с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001, и/или дискретных сигналов типа механический кон-такт или полупроводниковый ключ. Модуль имеет четыре конфигурируемых измерительных канала и один интерфейсный канал RS-485 для передачи данных ведущему устройству информационной сети или на ПК;

– исполнение Simbi-10 – модуль измерительный ввода унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока и/или напряжения постоянного тока, и/или сопротивления, и/или термосопротивления по ГОСТ 6651, и/или термопар с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001, и/или дискретных сигналов типа механический контакт или полупроводниковый ключ (тип входа 1 или 2 по ГОСТ IEC 61131-2), сигналов частот, импульсов типа энкодер или транзисторный ключ, и вывода унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока или напряжения постоянного тока, и дискретных сигналов типа интеллектуальный полупроводниковый ключ нижнего плеча, и дискретных сигналов типа нормально-разомкнутый контакт реле.

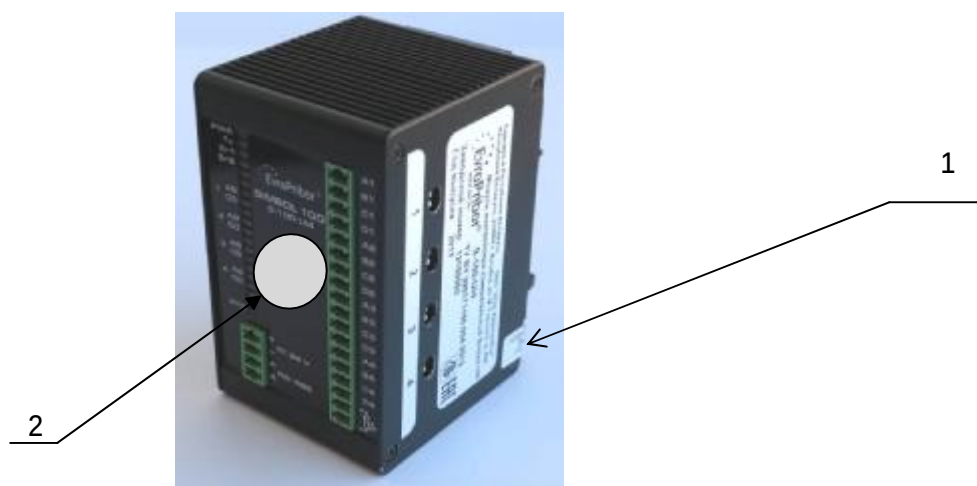
Каналы модуля организованы в семь подгрупп.

Аналоговые каналы модуля изолированы от дискретных каналов и от цепей питания.

Каналы модулей могут быть сконфигурированы изготовителем по запросу потребителя.

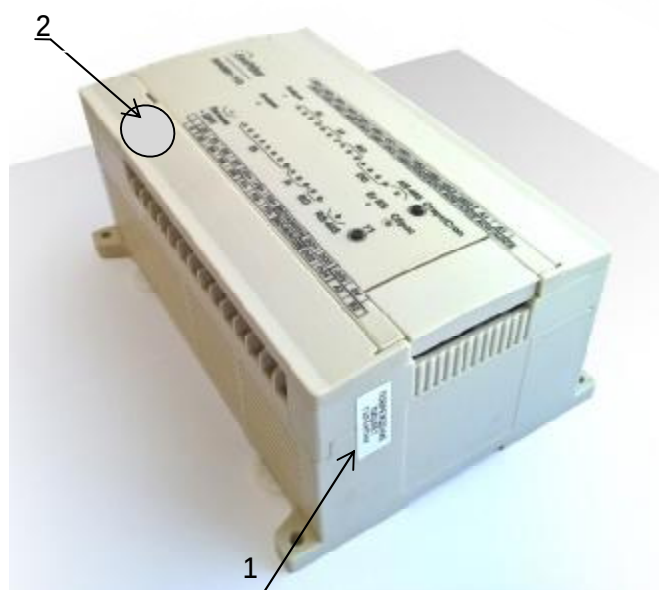
Защита от несанкционированного доступа обеспечивается нанесением пломбы-этикетки.

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 модификаций модулей S-100-AI6, S-100-RTD6, S-100-TC8, S-100-AO4, S-100-UI4



1 – место нанесения пломбы-этикетки, обеспечивающей защиту от несанкционированного доступа;
2 – место нанесения клейма - наклейки поверителя.

Рисунок 2 – Внешний вид модуля исполнения Simbi-10

Программное обеспечение

Метрологически значимая часть ПО модулей обеспечена средствами предотвращения от случайного неправильного применения и защищена от мошенничества. ПО устанавливается в электронный блок модулей на заводе-изготовителе во время производственного цикла. Для предотвращения несанкционированного доступа предусмотрена защита паролем.

Уровень защиты ПО RS-AI6 V105, RS-AO4 V103, RS-RTD6 V102, RS-TC8 V101, RS-UI4 V101, RS-Simbi10 V202 соответствует уровню защиты «высокий», в соответствии с Р.50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимого ПО

Наименование ПО модуля измерительного	МПО модуля S-100-AI6	МПО модуля S-100-AO4	МПО модуля S-100-RTD6	МПО модуля S-100-TC8	МПО модуля S-100-UI4	МПО модуля Simbi-10
Идентифика- ционное наименование ПО	RS-AI6	RS-AO4	RS-RTD6	RS-TC8	RS-UI4	RS-Simbi10
Номер версии (идентифика- ционный номер ПО), не ниже	V105	V103	V102	V101	V101	V202
Цифровой идентификатор ПО	5F8E	14EB	C3A9	A166	CE93	1A3E53C7
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC16 (0xA001)	CRC16 (0xA001)	CRC16 (0xA001)	CRC16 (0xA001)	CRC16 (0xA001)	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики измерительных каналов модулей указаны в таблицах 2, 6.

Таблица 2 — Метрологические характеристики входных измерительных каналов модулей

Модификация, исполнение модуля измерительного	Типы входных сигналов	Диапазоны измерений входных сигналов	Сигнал на выходе ²⁾	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾		Входные сопротивления
				абсолютной (D), °C	приведенной (g _{вх}), % ³⁾	
1	2	3	4	5	6	7
S-100-AI6 (МЮЖК. 408031.000)	Постоянный ток, мА	от 4 до 20 от 0 до 20 от 0 до 5	16 бит (0,5 мкА)	—	±0,10 ±0,25	не более 120 Ом
	Напряжение постоянного тока, В	от 0 до 10	16 бит (0,25 мВ)	—	±0,10 ±0,20	не менее 220 кОм
Simbi-10 (МЮЖК. 408081.000)	Постоянный ток, мА	Подгруппа 1 (каналы UI-1, UI-2, UI-3)				
		от 4 до 20	16 бит (0,5 мкА)	—	±0,10	не более 100 Ом
		от 0 до 20	16 бит (1 мкА)	—	±0,10	не более 100 Ом
		Подгруппа 2 (каналы AI-1, AI-2, AI-3, AI-4)				
		от -5 до +5	12 бит (2,5 мкА)	—	±0,50	не более 100 Ом
		от 0 до 20	12 бит (10 мкА)	—	±0,20	не более 100 Ом
		от 4 до 20	12 бит (10 мкА)	—	±0,20	не более 100 Ом
	Напряжение постоянного тока, В	Подгруппа 1 (каналы UI-1, UI-2, UI-3)				
		от 0 до 0,1	16 бит (5 мкВ)	—	±0,20	не менее 1 МОм
		от -1 до +1	16 бит (30 мкВ)	—	±0,20	не менее 1 МОм
		Подгруппа 2 (каналы AI-1, AI-2, AI-3, AI-4)				
		от 0 до 10	12 бит (5 мВ)	—	±0,20	не менее 1 МОм
		от -10 до +10	12 бит (5 мВ)	—	±0,20	не менее 1 МОм
	Сопротивление, Ом	Подгруппа 1 (каналы UI-1, UI-2, UI-3)				
		от 0 до 2000	16 бит (0,1 Ом)	—	±0,25	—
	Частота, Гц	Подгруппа 5 (каналы FI-1, FI-2, FI-3)				
		от 5 до 20000	16 бит (0,3 Гц)	—	±0,02	—

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Simbi-10 (МЮЖК. 408081.000)	Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651					
		Подгруппа 1 (каналы UI-1, UI-2, UI-3)				
	медные ТС (50М, 100М) с α= 0,00428 °C ⁻¹	от -180 до + 200 °C	16 бит	–	±0,20	–
	медные ТС (50 М, 100 М) с α= 0,00426 °C ⁻¹	от -50 до +200 °C	16 бит	–	±0,25	–
	платиновые ТС (Pt 50, Pt 100) с α= 0,00385 °C ⁻¹	от -200 до +850 °C	16 бит	–	±0,10	–
	платиновые ТС (Pt 1000) с α= 0,00385 °C ⁻¹	от -200 до +250 °C	16 бит	–	±0,20	–
	Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651					
		Подгруппа 1 (каналы UI-1, UI-2, UI-3)				
	платиновые ТС [50 П или Pt (391) 50, 100 П или Pt (391) 100] с α= 0,00391 °C ⁻¹	от -200 до +850 °C	16 бит	–	±0,10	–
	платиновые ТС [1000 П или Pt (391) 1000] с α= 0,00391 °C ⁻¹	от -200 до +250 °C	16 бит		±0,20	–
	никелевые ТС (100 Н) с α= 0,00617 °C ⁻¹	от -60 до +180 °C	16 бит	–	±0,25	–
	Термопары с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001					
	J	от -100 до +1200 °C	16 бит	–	±0,30	не менее 1 МОм
	T	от -100 до +400 °C	16 бит	–	±0,30	
	E	от -100 до +1000 °C	16 бит	–	±0,30	
	K	от -100 до +1370 °C	16 бит	–	±0,30	
	N	от -100 до +1300 °C	16 бит	–	±0,30	
A-1	от +20 до +2450 °C	16 бит	–	±0,20		
A-2	от +20 до +1800 °C	16 бит	–	±0,20		
A-3	от +20 до +1800 °C	16 бит	–	±0,20		
L	от -100 до +800 °C	16 бит	–	±0,30		
S-100-RTD6 (МЮЖК. 408031.000-05)	Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651					
	медные ТС (50 М, 100 М) с α= 0,00428 °C ⁻¹	от -180 до +200 °C	16 бит	±0,4	–	–
	платиновые ТС (Pt 50, Pt 100) с α= 0,00385 °C ⁻¹	от -200 до +850 °C	16 бит	±0,4	–	–

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
S-100-RTD6 (МЮЖК. 408031.000-05)	платиновые ТС [50 П или Pt (391) 50, 100 П или Pt (391) 100] с $a= 0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -200 до +850 °С	16 бит	±0,4	—	—
	никелевые ТС (100 Н) с $a= 0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -60 до +180 °С	16 бит	±0,4	—	—
	Термопреобразователи сопротивления с НСХ по таблицам 3-4					
	медные ТС (гр. 23) с $a= 0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -50 до +180 °С	16 бит	±0,4	—	—
	платиновые ТС (гр. 21) с $a= 0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -200 до +650 °С	16 бит	±0,4	—	—
S-100-TC8 (МЮЖК. 408031.000-06)	Термопары с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001					
	R	от 0 до +1760 °С	16 бит	±2,0	—	не менее 1 МОм
	S	от 0 до +1760 °С	16 бит	±2,0	—	
	J	от -100 до +1200 °С	16 бит	±2,0	—	
	T	от -100 до +400 °С	16 бит	±2,0	—	
	E	от -100 до +1000 °С	16 бит	±2,0	—	
	K	от -100 до +1370 °С	16 бит	±2,0	—	
	N	от -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 -100 до +800 °С	16 бит	±2,0	—		
S-100-UI4 (МЮЖК. 408039.000)	Постоянный ток, мА	от 4 до 20 от 0 до 20	1 мкА	—	±0,10 ±0,25	не более 100 Ом
		от 0 до 5	1 мкА	—	±0,25	
		от -5 до +5				
	Напряжение постоянного тока, В	от 0 до 10 от -10 до +10	1 мВ	—	±0,10 ±0,20	не менее 100 кОм
		от 0 до 1 от -1 до +1	100 мкВ	—	±0,10 ±0,20	не менее 1 МОм
		от 0 до 100 от -100 до +100	10 мкВ	—	±0,10 ±0,20	
	Сопротивление постоянному току, Ом	от 0 до 400	0,1 Ом	—	±0,10 ±0,20	—
		от 0 до 4000	1 Ом	—	±0,10 ±0,20	—
	Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651					
	медные ТС (50 М, 100 М) с $a= 0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -180 °С до +200 °С	0,1 °С	±0,4	—	—
	медные ТС (50 М, 100 М) с $a= 0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -50 °С до +200 °С	0,1 °С	±0,4	—	—
	платиновые ТС (Pt 50, Pt 100, Pt 1000) с $a= 0.00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -200 °С до +850 °С	0,1 °С	±0,4	—	—

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
S-100-UI4 (МЮЖК. 408039.000)	платиновые ТС [50 П или Pt (391) 50, 100 П или Pt (391) 100, 1000 П или Pt (391) 1000] с $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -200 °C до +850 °C	0,1 °C	±0,4	—	—
	никелевые ТС (100 Н) с $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -60 °C до +180 °C	0,1 °C	±0,4	—	—
	никелевые ТС (1000 Н) с $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -60 °C до +180 °C	0,1 °C	±0,4	—	—
	Термопреобразователи сопротивления с НСХ по таблице 5					
	никелевые ТС (Ni1000) с $\alpha = 0,00500 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -60 °C до +250 °C	0,1 °C	±0,4	—	—
	Термопары с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001					
	R	от 0 °C до +1760 °C	0,1 °C	±2,0	—	не менее 1 МОм
	S	от 0 °C до +1760 °C	0,1 °C	±2,0	—	
	J	от -100 °C до +1200 °C	0,1 °C	±2,0	—	
	T	от -100 °C до +400 °C	0,1 °C	±2,0	—	
	E	от -100 °C до +1000 °C	0,1 °C	±2,0	—	
	K	от -100 °C до +1370 °C	0,1 °C	±2,0	—	
	N	от -100 °C до +1300 °C	0,1 °C	±2,0	—	
	A-1	от +20 °C до +2450 °C	0,1 °C	±2,0	—	
	A-2	от +20 °C до +1800 °C	0,1 °C	±2,0	—	
	A-3	от +20 °C до +1800 °C	0,1 °C	±2,0	—	
	L	от -100 °C до +800 °C	0,1 °C	±2,0	—	

Примечания:

Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °C 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, исполнения Simbi-10 – не более предела допускаемой основной погрешности.

- 1) Необходимая погрешность измерения модуля определяется при заказе потребителем.
- 2) В скобках приведены значения наименьшего разряда выходного кода.
- 3) От верхнего значения диапазона измерений входного сигнала (для каналов измерения температуры модуля Simbi-10 – от диапазона измерений входного сигнала).

Таблица 3 - Номинальная статическая характеристика для медных термопреобразователей сопротивления и чувствительных элементов гр.23 ($R_0=53 \text{ Ом}$) $\alpha=0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ для диапазона температур от минус 50 до плюс 180 $^{\circ}\text{C}$

t, $^{\circ}\text{C}$	Сопротивление ТС при температуре t, Ом									
	0	- 1	- 2	- 3	- 4	- 5	- 6	- 7	- 8	- 9
-50	41,71	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-40	43,97	43,74	43,52	43,29	43,07	42,84	42,61	42,39	42,16	41,94
-30	46,23	46,00	45,78	45,55	45,32	45,10	44,87	44,65	44,42	44,20
-20	48,48	48,26	48,03	47,81	47,58	47,36	47,13	46,90	46,68	46,45
-10	50,74	50,52	50,29	50,07	49,84	49,61	49,39	49,16	48,94	48,71
-0	53,00	52,77	52,55	52,32	52,10	51,87	51,65	51,42	51,19	50,97
t, $^{\circ}\text{C}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	53,00	53,23	53,45	53,68	53,90	54,13	54,36	54,58	54,81	55,03
10	55,26	55,48	55,71	55,94	56,16	56,39	56,61	56,84	57,06	57,29
20	57,52	57,74	57,97	58,19	58,42	58,65	58,87	59,10	59,32	59,55
30	59,77	60,00	60,23	60,45	60,68	60,90	61,13	61,35	61,58	61,81
40	62,03	62,26	62,48	62,71	62,93	63,16	63,39	63,61	63,84	64,06
50	64,29	64,52	64,74	64,97	65,19	65,42	65,64	65,87	66,10	66,32
60	66,55	66,77	67,00	67,22	67,45	67,68	67,90	68,13	68,35	68,58
70	68,81	69,03	69,26	69,48	69,71	69,93	70,16	70,39	70,61	70,84
80	71,06	71,29	71,51	71,74	71,97	72,19	72,42	72,64	72,87	73,09
90	73,32	73,55	73,77	74,00	74,22	74,45	74,68	74,90	75,13	75,35
100	75,58	75,80	76,03	76,26	76,48	76,71	76,93	77,15	77,38	77,61
110	77,84	78,06	78,29	78,51	78,74	78,97	79,19	79,42	79,64	79,87
120	80,09	80,32	80,55	80,77	81,00	81,22	81,45	81,67	81,90	82,13
130	82,35	82,58	82,80	83,03	83,26	83,48	83,71	83,93	84,16	84,38
140	84,61	84,84	85,06	85,29	85,51	85,74	85,96	86,19	86,42	86,64
150	86,87	87,09	87,32	87,54	87,77	88,00	88,22	88,45	88,67	88,90
160	89,13	89,35	89,58	89,80	90,03	90,25	90,48	90,71	90,93	91,16
170	91,38	91,61	91,83	92,06	92,29	92,51	92,74	92,96	93,18	93,42
180	93,64	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 4 - Номинальная статическая характеристика для платиновых термопреобразователей сопротивления и чувствительных элементов гр.21 ($R_0=46 \text{ Ом}$) $\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ для диапазона температур от минус 200 до плюс 650 $^{\circ}\text{C}$

t, $^{\circ}\text{C}$	Сопротивление ТС при температуре t, Ом									
	0	- 1	- 2	- 3	- 4	- 5	- 6	- 7	- 8	- 9
-200	7,95	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-190	9,96	9,76	9,56	9,36	9,16	8,96	8,75	8,55	8,35	8,15
-180	11,95	11,75	11,55	11,36	11,16	10,96	10,76	10,56	10,36	10,16
-170	13,93	13,73	13,54	13,34	13,14	12,94	12,75	12,55	12,35	12,15
-160	15,90	15,70	15,50	15,31	15,11	14,92	14,72	14,52	14,33	14,13
-150	17,85	17,65	17,46	17,26	17,07	16,87	16,68	16,48	16,29	16,09
-140	19,79	19,59	19,40	19,21	19,01	18,82	18,63	18,43	18,24	18,04
-130	21,72	21,52	21,33	21,14	20,95	20,75	20,56	20,37	20,17	19,98
-120	23,63	23,44	23,25	23,06	22,87	22,68	22,48	22,29	22,10	21,91
-110	25,54	25,35	25,16	24,97	24,78	24,59	24,40	24,21	24,02	23,82
-100	27,44	27,25	27,06	26,87	26,68	26,49	26,30	26,11	25,92	25,73

Продолжение таблицы 4

t, °C	Сопротивление ТС при температуре t, Ом									
	0	– 1	– 2	– 3	– 4	– 5	– 6	– 7	– 8	– 9
–90	29,33	29,14	28,95	28,76	28,57	28,38	28,19	28,00	27,82	27,63
–80	31,21	31,02	30,83	30,64	30,45	30,27	30,08	29,89	29,70	29,51
–70	33,08	32,89	32,70	32,52	32,33	32,14	31,96	31,77	31,58	31,39
–60	34,94	34,76	34,57	34,38	34,20	34,01	33,83	33,64	33,45	33,27
–50	36,80	36,62	36,43	36,24	36,06	35,87	35,69	35,50	35,32	35,13
–40	38,65	38,47	38,28	38,10	37,91	37,73	37,54	37,36	37,17	36,99
–30	40,50	40,31	40,13	39,95	39,76	39,58	39,39	39,21	39,02	38,84
–20	42,34	42,15	41,97	41,79	41,60	41,42	41,24	41,05	40,87	40,68
–10	44,17	43,99	43,81	43,62	43,44	43,26	43,07	42,89	42,71	42,52
–0	46,00	45,82	45,63	45,45	45,27	45,09	44,90	44,72	44,54	44,35
t, °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	46,00	46,18	46,37	46,55	46,75	46,91	47,09	47,28	47,46	47,64
10	47,82	48,01	48,19	48,37	48,55	48,73	48,91	49,09	49,28	49,46
20	49,64	49,82	50,00	50,18	50,37	50,55	50,73	50,91	51,09	51,27
30	51,45	51,63	51,81	51,99	52,18	52,36	52,54	52,72	52,90	53,08
40	53,26	53,44	53,62	53,80	53,98	54,16	54,34	54,52	54,70	54,88
50	55,06	55,24	55,42	55,60	55,78	55,96	56,14	56,32	56,50	56,68
60	56,86	57,04	57,22	57,39	57,57	57,75	57,93	58,11	58,29	58,47
70	58,65	58,83	59,00	59,18	59,36	59,54	59,72	59,90	60,07	60,25
80	60,43	60,61	60,79	60,97	61,14	61,32	61,50	61,68	61,86	62,04
90	62,21	62,39	62,57	62,74	62,92	63,10	63,28	63,45	63,63	63,81
100	63,99	64,16	64,34	64,52	64,70	64,87	65,05	65,22	65,40	65,58
110	65,76	65,93	66,11	66,28	66,46	66,64	66,81	66,99	67,16	67,34
120	67,52	67,69	67,87	68,05	68,22	68,40	68,57	68,75	68,93	69,01
130	69,28	69,45	69,63	69,80	69,98	70,15	70,33	70,50	70,68	70,85
140	71,03	71,20	71,38	71,55	71,73	71,90	72,08	72,25	72,43	72,60
150	72,78	72,95	73,12	73,30	73,47	73,65	73,82	74,00	74,17	74,34
160	74,52	74,69	74,87	75,04	75,21	75,39	75,56	75,73	75,91	76,08
170	76,26	76,43	76,60	76,77	76,95	77,12	77,29	77,47	77,64	77,81
180	77,99	78,16	78,33	78,50	78,68	78,85	79,02	79,19	79,37	79,54
190	79,71	79,88	80,05	80,23	80,40	80,57	80,75	80,92	81,09	81,26
200	81,43	81,60	81,78	81,95	82,12	82,29	82,46	82,63	82,81	82,98
210	83,15	83,32	83,49	83,66	83,83	84,00	84,18	84,35	84,52	84,69
220	84,86	85,03	85,20	85,37	85,54	85,71	85,88	86,05	86,22	86,39
230	86,56	86,73	86,90	87,07	87,24	87,41	87,58	87,75	87,92	88,09
240	88,26	88,43	88,60	88,77	88,94	89,11	89,28	89,45	89,62	89,79
250	89,96	90,12	90,29	90,46	90,63	90,80	90,97	91,14	91,31	91,48
260	91,64	91,81	91,98	92,15	92,32	92,49	92,66	92,82	92,99	93,16
270	93,33	93,50	93,66	93,83	94,00	94,17	94,33	94,50	94,67	94,84
280	95,00	95,17	95,34	95,51	95,67	95,84	96,01	96,18	96,34	96,51
290	96,68	96,84	97,01	97,18	97,34	97,51	97,68	97,84	98,01	98,18
300	98,34	98,51	98,68	98,84	99,01	99,18	99,34	99,51	99,67	99,84

Продолжение таблицы 4

t, °C	Сопротивление ТС при температуре t, Ом									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
310	100,01	100,17	100,34	100,50	100,67	100,83	101,00	101,17	101,33	101,50
320	101,66	101,83	101,99	102,16	102,32	102,49	102,65	102,82	102,98	103,15
330	103,31	103,48	103,64	103,81	103,97	104,14	104,30	104,46	104,63	104,79
340	104,96	105,12	105,29	105,45	105,61	105,78	105,94	106,11	106,27	106,43
350	106,60	106,76	106,92	107,09	107,25	107,42	107,58	107,74	107,90	108,07
360	108,23	108,39	108,56	108,77	108,88	109,05	109,21	109,37	109,54	109,70
370	109,86	110,02	110,19	110,35	110,51	110,67	110,83	111,00	111,16	111,32
380	111,48	111,65	111,81	111,97	112,13	112,29	112,46	112,62	112,78	112,94
390	113,10	113,26	113,43	113,59	113,75	113,91	114,07	114,23	114,39	114,56
400	114,72	114,88	115,04	115,20	115,36	115,52	115,68	115,84	116,00	116,16
410	116,32	116,48	116,64	116,80	116,97	117,13	117,29	117,45	117,61	117,77
420	117,93	118,09	118,25	118,41	118,57	118,73	118,89	119,04	119,20	119,36
430	119,52	119,68	119,84	120,00	120,16	120,32	120,48	120,64	120,80	120,96
440	121,11	121,27	121,43	121,59	121,75	121,91	122,07	122,23	122,38	122,54
450	122,70	122,86	123,02	123,18	123,33	123,49	123,65	123,81	123,96	124,12
460	124,28	124,44	124,60	124,76	124,91	125,07	125,23	125,39	125,54	125,70
470	125,86	126,02	126,17	126,33	126,49	126,64	126,80	126,96	127,11	127,27
480	127,43	127,58	127,74	127,90	128,05	128,21	128,37	128,52	128,68	128,84
490	128,99	129,14	129,30	129,46	129,61	129,77	129,92	130,08	130,23	130,39
500	130,55	130,70	130,86	131,02	131,17	131,33	131,48	131,63	131,79	131,95
510	132,10	132,26	132,41	132,57	132,72	132,88	133,03	133,19	133,34	133,50
520	133,65	133,81	133,96	134,12	134,27	134,43	134,58	134,73	134,89	135,04
530	135,20	135,35	135,50	135,66	135,81	135,97	136,12	136,27	136,43	136,58
540	136,73	136,89	137,04	137,19	137,35	137,50	137,65	137,81	137,96	138,11
550	138,27	138,42	138,57	138,73	138,88	139,03	139,18	139,33	139,48	139,64
560	139,79	139,94	140,10	140,25	140,40	140,55	140,70	140,86	141,01	141,16
570	141,32	141,47	141,62	141,77	141,92	142,07	142,22	142,37	142,53	142,68
580	142,83	142,98	143,13	143,28	143,44	143,59	143,74	143,89	144,04	144,19
590	144,34	144,49	144,64	144,79	144,94	145,09	145,24	145,40	145,55	145,70
600	145,85	146,00	146,15	146,30	146,45	146,60	146,75	146,90	147,05	147,20
610	147,35	147,50	147,65	147,80	147,95	148,10	148,24	148,39	148,54	148,69
620	148,84	148,99	149,14	149,29	149,44	149,59	149,74	149,89	150,03	150,18
630	150,33	150,48	150,63	150,78	150,93	151,07	151,22	151,37	151,52	151,67
640	151,81	151,96	152,11	152,26	152,41	152,55	152,70	152,85	153,00	153,15
650	153,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 6 — Метрологические характеристики выходных измерительных каналов модулей

Модификация, исполнение модуля измерительного	Сигнал на входе ²⁾	Типы выходных сигналов	Диапазоны воспроизведения выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ($\rho_{\text{вых}}$) ¹⁾ , %	Сопротивление нагрузки
S-100-AO4 (МЮЖК. 408031.000-01)	16 бит (0,3 мкА)	Постоянный ток, мА	от 4 до 20 от 0 до 20 от 0 до 5	$\pm 0,10$ $\pm 0,25$	не более 500 Ом
	16 бит (0,15 мВ)	Напряжение постоянного тока, В	от 0 до 10	$\pm 0,10$ $\pm 0,25$	не менее 1,0 кОм
Simbi-10 (МЮЖК. 408081.000)	Подгруппа 3 (каналы IO-2, IO-3)				
	12 бит (10 мкА)	Постоянный ток, мА	от 4 до 20 от 0 до 20	$\pm 0,15$	не более 600 Ом
	Подгруппа 3 (каналы UO-1)				
	12 бит (5 мВ)	Напряжение постоянного тока, В	от -10 до +10 от 0 до 10	$\pm 0,15$ $\pm 0,15$	не менее 1,2 кОм

Примечания:

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 модификации S-100-AO4 с выходными сигналами напряжения постоянного тока

от 0 до 10 В, исполнения Simbi-10 – не более предела допускаемой основной погрешности.

1) Приведенная погрешность рассчитывается от верхнего значения диапазона воспроизведения выходного сигнала. Необходимая погрешность измерения модуля определяется при заказе потребителем.

2) В скобках указаны значения наименьшего разряда входного кода.

Таблица 7 — Основные технические характеристики комплекса

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - модулей S-100 и Simbi-10-24: - напряжение постоянного тока, В - модулей Simbi-10-230: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 18 до 28 от 90 до 264 50
Потребляемая мощность: - модулей S-100, Вт, не более - модулей Simbi-10-24, Вт, не более - модулей Simbi-10-230, В·А, не более	6 3 6
Габаритные размеры модулей S-100, мм, не более: - высота - ширина - длина	92 55 74

Продолжение таблицы 7

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры модулей Simbi-10, мм, не более: - высота - ширина - длина	170 116 75
Масса, кг, не более: - модулей S-100 - модулей Simbi-10	0,3 0,8
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды для модулей S-100, °C - температура окружающей среды для модулей Simbi-10, °C - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -10 до +60 от -20 до +60 от 10 до 95 от 84 до 106
Нормальные климатические условия: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106
Средний срок службы, лет Средняя наработка на отказ, ч	12 100 000

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 8 - Комплектность комплекса

Наименование	Обозначение	Кол-во
Модуль контроллера измерительный Simbol-100	Согласно таблице 1	1 шт.
Модуль контроллера измерительный Simbol-100. Паспорт	Согласно таблице 1 ПС	1 экз.
Модуль контроллера измерительный Simbol-100. Руководство по эксплуатации	Согласно таблице 1 РЭ	1 экз. ¹⁾
Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Модули контроллера измерительные Simbol-100. Методика поверки	МРБ МП.2386–2014	1 экз. ¹⁾
Специализированное программное обеспечение «S100Configurator»	МЮЖК.408031.000 ПО	1 шт. ¹⁾
Специализированное программное обеспечение «SimbiCon», «SimbiSoft»	МЮЖК.408081.000 ПО	1 шт. ¹⁾²⁾
Вставка холодного спая со встроенным термопреобразователем сопротивления	МЮЖК.408081.050	1 шт. ²⁾
Разъем 15 EDGKA-3.81-18P-14-00A(H) со встроенным термопреобразователем сопротивления ³⁾	—	1 шт. ⁴⁾

Продолжение таблицы 8

Наименование	Обозначение	Кол-во
Разъем 15EDGK-3.81-04P-14-00A(H) ³⁾	—	1 шт. ⁵⁾
Разъем 15 EDGKA-3.81-18P-14-00A(H) ³⁾	—	1 шт. ⁶⁾
Упаковка	МЮЖК.408030.200	1 шт.
Примечания: 1) Допускается поставка в электронном виде (CD-диск); допускается прилагать 1 экз. на каждые 8 комплексов, поставляемые в один адрес; 2) Для модуля Simbi-10; 3) Допускается поставка разъемов других модификаций, не ухудшающих качества модуля; 4) Для модулей S-100-TC8, S-100-UI4; 5) Для всех модулей, кроме модуля Simbi-10; 6) Для всех модулей, кроме модулей Simbi-10, S-100-TC8 и S-100-UI4.		

Поверка

осуществляется по документу МРБ МП.2386–2014 «Модули контроллера измерительные Simbol-100. Методика поверки», утвержденному РУП «Витебский ЦСМС» 20.01.2014 г.

Основные средства поверки:

Калибратор многофункциональный портативный Метран 510-ПКМ, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее по тексту — рег. №) № 26044-07;

Компаратор напряжения Р3003, рег. № 7476-91;

Магазин сопротивления Р4831, рег. № 38510-08;

Мультиметр цифровой 2000, рег. № 25787-08.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на модуль в соответствии с рисунками 1 и 2.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

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

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

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственный центр «Европрибор» (ООО «НПП «Европрибор»), Республика Беларусь

Адрес: 210004, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. М. Горького, д.42А

Телефон: +375 (212) 66-66-36

Web-сайт: www.epr.by

E-mail: info@epr.by

Испытательный центр

Экспертиза проведена Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.