

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

для Государственного реестра средств измерений Республики Беларусь

УТВЕРЖДАЮ

Директор РУП «Витебский ЦСМС»

П.Л. Яковлев

«30» января 2019 г.

Модули контроллера измерительные Simbol-100	Внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь Регистрационный № <u>РБ 03 23 5329 19</u>
--	--

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 и исполнения:

– модификация S-100-CPU – модуль 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 и/или НСХ по таблицам 2, 3. 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 термомпар различных типов с НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585. Модуль имеет восемь электрически изолированных входных каналов для измерения сигналов термомпар и один интерфейсный канал RS-485 для передачи измеренных данных ведущему устройству или на ПК. Модуль обеспечивает компенсацию температуры свободных концов термомпар;

– модификация S-100-UI4 – модуль измерительный ввода унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока, напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, термосопротивления с НСХ по ГОСТ 6651 и/или НСХ по таблице 4, термопар с НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585 и/или дискретных сигналов типа механический контакт 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, напряжения постоянного тока, сопротивления, термосопротивления по ГОСТ 6651, термопар с НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585, 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.

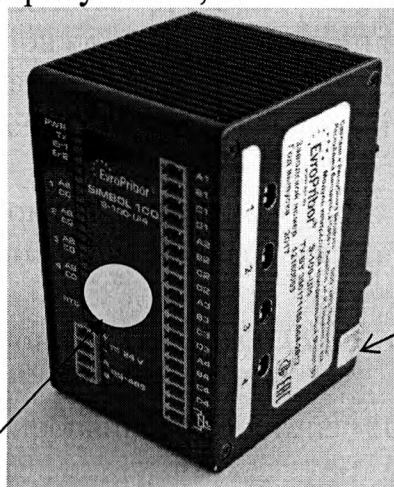
Каналы модуля организованы в семь подгрупп.

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

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, исполнение модуля измерительного	Типы входных сигналов	Диапазоны измерений входных сигналов	Сигнал на выходе*	Пределы допускаемой основной погрешности		Входные сопротивления
				абсолютной (Δ), °C	приведенной ($\gamma_{\text{вх}}$), %**	
1	2	3	4	5	6	7
S-100-AI6 (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
Simbi-10 (МЮЖК. 408081.000)	Постоянный ток, мА	Подгруппа 1 (каналы UI-1, UI-2, UI-3)				
		4 – 20	16 бит (0,5 мкА)	–	$\pm 0,10$	не более 100 Ом
		0 – 20	16 бит (1 мкА)	–	$\pm 0,10$	не более 100 Ом
		Подгруппа 2 (каналы AI-1, AI-2, AI-3, AI-4)				
		-5 – 0 – 5	12 бит (2,5 мкА)	–	$\pm 0,50$	не более 100 Ом
		0 – 20	12 бит (10 мкА)	–	$\pm 0,20$	не более 100 Ом
		4 – 20	12 бит (10 мкА)	–	$\pm 0,20$	не более 100 Ом
	Напряжение постоянного тока, В	Подгруппа 1 (каналы UI-1, UI-2, UI-3)				
		0 – 0,1	16 бит (5 мкВ)	–	$\pm 0,20$	не менее 1 МОм
		-1 – 0 – 1	16 бит (30 мкВ)	–	$\pm 0,20$	не менее 1 МОм
		Подгруппа 2 (каналы AI-1, AI-2, AI-3, AI-4)				
		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	Подгруппа 1 (каналы UI-1, UI-2, UI-3)				
		0 – 2000	16 бит (0,1 Ом)	–	$\pm 0,25$	–
	Частота, Гц	Подгруппа 5 (каналы FI-1, FI-2, FI-3)				
		5 – 20000	16 бит (0,3 Гц)	–	$\pm 0,02$	–
	Термосопротивления с НСХ по ГОСТ 6651:					
	Подгруппа 1 (каналы UI-1, UI-2, UI-3)					
	медные ТС (50 М, 100 М) с $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-180 °C – 200 °C	16 бит	–	$\pm 0,20$	–
	медные ТС (50 М, 100 М) с $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50 °C – 200 °C	16 бит	–	$\pm 0,25$	–
	платиновые ТС (Pt 50, Pt 100) с $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-200 °C – 850 °C	16 бит	–	$\pm 0,10$	–
	платиновые ТС (Pt 1000) с $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-200 °C – 250 °C	16 бит	–	$\pm 0,20$	–

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Simbi-10 (МЮЖК. 408081.000)	Термосопротивления с НСХ 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 $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-200 °C – 850 °C	16 бит	–	$\pm 0,10$	–
	платиновые ТС [1000 П или Pt (391) 1000] с $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-200 °C – 250 °C	16 бит		$\pm 0,20$	–
	никелевые ТС (100 Н) с $\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-60 °C – 180 °C	16 бит	–	$\pm 0,25$	–
	Термопары с НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585:					
	J	-100 °C – 1200 °C	16 бит	–	$\pm 0,30$	не менее 1 МОм
	T	-100 °C – 400 °C	16 бит	–	$\pm 0,30$	
	E	-100 °C – 1000 °C	16 бит	–	$\pm 0,30$	
	K	-100 °C – 1370 °C	16 бит	–	$\pm 0,30$	
	N	-100 °C – 1300 °C	16 бит	–	$\pm 0,30$	
	A-1	20 °C – 2450 °C	16 бит	–	$\pm 0,20$	
	A-2	20 °C – 1800 °C	16 бит	–	$\pm 0,20$	
	A-3	20 °C – 1800 °C	16 бит	–	$\pm 0,20$	
L	-100 °C – 800 °C	16 бит	–	$\pm 0,30$		
S-100-RTD6 (МЮЖК. 408031.000-05)	Термосопротивления с НСХ по ГОСТ 6651:					
	медные ТС (50 М, 100 М) с $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-180 °C – 200 °C	16 бит	$\pm 0,4$	–	–
	платиновые ТС (Pt 50, Pt 100) с $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-200 °C – 850 °C	16 бит	$\pm 0,4$	–	–
	платиновые ТС [50 П или Pt (391) 50, 100 П или Pt (391) 100] с $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-200 °C – 850 °C	16 бит	$\pm 0,4$	–	–
	никелевые ТС (100 Н) с $\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-60 °C – 180 °C	16 бит	$\pm 0,4$	–	–
	Термосопротивления с НСХ по таблицам 2, 3:					
	медные ТС (гр. 23) с $\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-50 °C – 180 °C	16 бит	$\pm 0,4$	–	–
	платиновые ТС (гр. 21) с $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-260°С – 1000 °C	16 бит	$\pm 0,4$	–	–
S-100-TC8 (МЮЖК. 408031.000-06)	Термопары с НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585:					
	R	0 °C – 1760 °C	16 бит	$\pm 2,0$	–	не менее 1 МОм
	S	0 °C – 1760 °C	16 бит	$\pm 2,0$	–	
	J	-100 °C – 1200 °C	16 бит	$\pm 2,0$	–	
	T	-100 °C – 400 °C	16 бит	$\pm 2,0$	–	
	E	-100 °C – 1000 °C	16 бит	$\pm 2,0$	–	
	K	-100 °C – 1370 °C	16 бит	$\pm 2,0$	–	
	N	-100 °C – 1300 °C	16 бит	$\pm 2,0$	–	
	A-1	20 °C – 2450 °C	16 бит	$\pm 2,0$	–	
	A-2	20 °C – 1800 °C	16 бит	$\pm 2,0$	–	
	A-3	20 °C – 1800 °C	16 бит	$\pm 2,0$	–	
	L	-100 °C – 800 °C	16 бит	$\pm 2,0$	–	
S-100-UI4 (МЮЖК. 408039.000)	Постоянный ток, мА	4 – 20; 0 – 20	1 мкА	–	$\pm 0,10; \pm 0,25$	не более 100 Ом
		0 – 5	1 мкА	–	$\pm 0,25$	
		-5 – 0 – 5				
	Напряжение постоян- ного тока, В	0 – 10	1 мВ	–	$\pm 0,10; \pm 0,20$	не менее 100 кОм
		-10 – 0 – 10				
		-1 – 0 – 1	100 мкВ	–	$\pm 0,10; \pm 0,20$	не менее 1 МОм
		0 – 100				

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
S-100-UI4 (МЮЖК. 408039.000)	Напряжение постоянного тока, мВ	0 – 100	10 мкВ	–	$\pm 0,10; \pm 0,20$	не менее 1 МОм
		-100 – 0 – 100				
	Сопротивление постоянному току, Ом	0 – 400	0,1 Ом	–	$\pm 0,10; \pm 0,20$	–
		0 – 4000	1 Ом	–	$\pm 0,10; \pm 0,20$	–
	Термосопротивления с НСХ по ГОСТ 6651:					
	медные ТС (50 М, 100 М) с $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-180 °C – 200 °C	0,1 °C	$\pm 0,4$	–	–
	медные ТС (50 М, 100 М) с $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50 °C – 200 °C	0,1 °C	$\pm 0,4$	–	–
	платиновые ТС (Pt 50, Pt 100, Pt 1000) с $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-200 °C – 850 °C	0,1 °C	$\pm 0,4$	–	–
	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 °C – 850 °C	0,1 °C	$\pm 0,4$	–	–
	никелевые ТС (100 Н) с $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-60 °C – 180 °C	0,1 °C	$\pm 0,4$	–	–
	никелевые ТС (1000 Н) с $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-60 °C – 180 °C	0,1 °C	$\pm 0,4$	–	–
	Термосопротивления с НСХ по таблице 4:					
	никелевые ТС (Ni1000) с $\alpha = 0,00500 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-60 °C – 250 °C	0,1 °C	$\pm 0,4$	–	–
	Термопары с НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585:					
	R	0 °C – 1760 °C	0,1 °C	$\pm 2,0$	–	не менее 1 МОм
	S	0 °C – 1760 °C	0,1 °C	$\pm 2,0$	–	
	J	-100 °C – 1200 °C	0,1 °C	$\pm 2,0$	–	
	T	-100 °C – 400 °C	0,1 °C	$\pm 2,0$	–	
	E	-100 °C – 1000 °C	0,1 °C	$\pm 2,0$	–	
	K	-100 °C – 1370 °C	0,1 °C	$\pm 2,0$	–	
	N	-100 °C – 1300 °C	0,1 °C	$\pm 2,0$	–	
	A-1	20 °C – 2450 °C	0,1 °C	$\pm 2,0$	–	
	A-2	20 °C – 1800 °C	0,1 °C	$\pm 2,0$	–	
	A-3	20 °C – 1800 °C	0,1 °C	$\pm 2,0$	–	
	L	-100 °C – 800 °C	0,1 °C	$\pm 2,0$	–	

* - в скобках приведены значения наименьшего разряда выходного кода

** - от верхнего значения диапазона измерений входного сигнала (для каналов измерения температуры модуля Simbi-10 – от диапазона измерений входного сигнала)

Таблица 2 - Номинальная статическая характеристика для медных термопреобразователей сопротивления и чувствительных элементов гр. 23 ($R_0 = 53 \text{ Ом}$) с $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ для диапазона температур от минус 50 °C до плюс 180 °C

t, °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

Продолжение таблицы 2

t, °C	Сопротивление ТС при температуре t, Ом									
	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 3 - 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 °C до плюс 650 °C

t, °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
-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



Продолжение таблицы 3

t, °C	Сопротивление ТС при температуре t, Ом									
	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
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

Продолжение таблицы 3

t, °C	Сопротивление ТС при температуре t, Ом									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
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 4 - Номинальная статическая характеристика для никелевых термопреобразователей сопротивления и чувствительных элементов Ni1000 ($R_0 = 1000 \text{ Ом}$) $\alpha = 0,00500 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ для диапазона температур от минус $60 \text{ } ^\circ\text{C}$ до плюс $250 \text{ } ^\circ\text{C}$

t, °C	Сопротивление ТС при температуре t, Ом									
	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9
-60	751,79	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-50	790,88	786,93	783,00	779,07	775,14	771,23	767,33	763,43	759,54	755,66
-40	830,84	826,80	822,78	818,76	814,75	810,75	806,76	802,78	798,80	794,84
-30	871,69	867,57	863,45	859,34	855,24	851,15	847,07	843,00	838,94	834,88
-20	913,48	909,26	905,05	900,85	896,65	892,47	888,30	884,13	879,98	875,83
-10	956,24	951,92	947,61	943,31	939,02	934,74	930,47	926,21	921,96	917,72
0	1000,00	995,58	991,17	986,77	982,37	977,99	973,62	969,26	964,91	960,57
t, °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1000,00	1004,43	1008,87	1013,33	1017,79	1022,26	1026,75	1031,24	1035,75	1040,27
10	1044,79	1049,33	1053,88	1058,44	1063,01	1067,59	1072,18	1076,78	1081,39	1086,02
20	1090,65	1095,30	1099,96	1104,62	1109,30	1113,99	1118,70	1123,41	1128,13	1132,87
30	1137,62	1142,37	1147,14	1151,92	1156,72	1161,52	1166,34	1171,16	1176,00	1180,85
40	1185,71	1190,59	1195,47	1200,37	1205,28	1210,20	1215,13	1220,07	1225,03	1230,00
50	1234,98	1239,97	1244,97	1249,99	1255,02	1260,06	1265,11	1270,18	1275,25	1280,34
60	1285,45	1290,56	1295,69	1300,83	1305,98	1311,14	1316,32	1321,51	1326,71	1331,92
70	1337,15	1342,39	1347,64	1352,91	1358,18	1363,47	1368,78	1374,09	1379,42	1384,77
80	1390,12	1395,49	1400,87	1406,26	1411,67	1417,09	1422,53	1427,97	1433,43	1438,91
90	1444,39	1449,90	1455,41	1460,94	1466,48	1472,03	1477,60	1483,18	1488,77	1494,38
100	1500,00	1505,64	1511,29	1516,95	1522,63	1528,32	1534,03	1539,75	1545,48	1551,22
110	1556,98	1562,76	1568,55	1574,35	1580,17	1586,00	1591,84	1597,70	1603,58	1609,47
120	1615,37	1621,28	1627,22	1633,16	1639,12	1645,10	1651,08	1657,09	1663,11	1669,14
130	1675,19	1681,25	1687,33	1693,42	1699,52	1705,65	1711,78	1717,93	1724,10	1730,28

Продолжение таблицы 4

t, °C	Сопротивление ТС при температуре t, Ом									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
140	1736,48	1742,69	1748,91	1755,15	1761,41	1767,68	1773,97	1780,27	1786,59	1792,92
150	1799,27	1805,63	1812,01	1818,41	1824,82	1831,24	1837,68	1844,14	1850,61	1857,10
160	1863,60	1870,12	1876,65	1883,20	1889,77	1896,35	1902,95	1909,56	1916,19	1922,84
170	1929,50	1936,18	1942,87	1949,58	1956,31	1963,05	1969,81	1976,58	1983,37	1990,18
180	1997,00	2003,84	2010,70	2017,57	2024,46	2031,37	2038,29	2045,23	2052,19	2059,16
190	2066,15	2073,15	2080,17	2087,21	2094,27	2101,34	2108,43	2115,54	2122,66	2129,80
200	2136,96	2144,13	2151,33	2158,53	2165,76	2173,00	2180,26	2187,54	2194,84	2202,15
210	2209,48	2216,82	2224,19	2231,57	2238,97	2246,39	2253,82	2261,27	2268,74	2276,23
220	2283,73	2291,26	2298,80	2306,35	2313,93	2321,52	2329,14	2336,77	2344,41	2352,08
230	2359,76	2367,46	2375,18	2382,92	2390,68	2398,45	2406,24	2414,05	2421,88	2429,73
240	2437,59	2445,48	2453,38	2461,30	2469,24	2477,20	2485,17	2493,17	2501,18	2509,21
250	2517,27	—	—	—	—	—	—	—	—	—

2 Сигнал на входе, диапазоны воспроизведения выходных сигналов, пределы допускаемой основной приведенной погрешности, сопротивление нагрузки указаны в таблице 5.

Таблица 5

Модификация, исполнение модуля измерительного	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
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
Simbi-10 (МЮЖК. 408081.000)	Подгруппа 3 (каналы IO-2, IO-3)				
	12 бит (10 мкА)	Постоянный ток, мА	4 – 20; 0 – 20	$\pm 0,15$	не более 600 Ом
	Подгруппа 3 (каналы UO-1)				
	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 °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, 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-AO4, S-100-RTD6, S-100-TC8, S-100-UI4 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 бо-

Описание типа средств измерений
 лее 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 Законодательно контролируемая часть ПО (далее МПО) модулей обеспечена средствами предотвращения от случайного неправильного применения и защищена от мошенничества. Уровень безопасности по СТБ OIML D 31 – I. Параметры законодательно контролируемой части ПО модулей соответствуют приведенным в таблице 6.

Таблица 6

Наименование программного обеспечения модуля измерительного	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 S-100-UI4	RS-UI4	V101	CE93	CRC16 (0xA001)
МПО модуля Simbi-10	RS-Simbi10	V202	1A3E53C7	CRC32

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 Электрическая мощность, потребляемая модулями, 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;
- 4,0 Вт, для модулей S-100-UI4;
- 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 (для исполнения Simbi-10, не более 170x116x75 мм).

10 Масса модулей не более 0,30 кг (для 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.

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 7.

Таблица 7

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 10 модулей одной модификации (исполнения), 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»*.	1 шт.	
МЮЖК.408081.000 ПО	Специализированное программное обеспечение «SimbiCon», «SimbiSoft» *.	1 шт.	Для модуля Simbi-10. Допускается прилагать по 1 экз. на каждые 10 модулей 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 модулей S-100-TC8, S-100-UI4.
—	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 и S-100-UI4.
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 ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».

3 ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

4 МРБ МП.2386–2014 «СОЕИ РБ. Модули контроллера измерительные Simbol-100. Методика поверки».



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Модули контроллера измерительные Simbol-100 соответствуют требованиям технических условий ТУ ВУ 390171150.004–2013, ТР ТС 004/2011 и ТР ТС 020/2011.

Межповерочный интервал – не более 24 месяцев.

Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь – не более 24 месяцев.

Республиканское унитарное предприятие «Витебский центр стандартизации, метрологии и сертификации» (РУП «Витебский ЦСМС»)

210015 г. Витебск, ул. Б. Хмельницкого, 20

Тел./факс (0212) 42-68-04

Аттестат аккредитации № ВУ /112 02.6.0.0003.

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»



А.Г. Вожгуров

Директор



С.Л. Шашков