

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1.1
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 26 » августа 2026 г. № 1707

**Документы,
прилагаемые к приказу в части признания результатов испытаний
и утверждения типа, первичной поверки
преобразователей сигналов измерительных СС, рег. № 82332-26**

Перечень входящих в приложение документов:

1. Сертификат об утверждении типа преобразователей сигналов измерительных СС, 1 лист.
2. Описание типа преобразователей сигналов измерительных СС, 11 листов.
3. Методика поверки преобразователей сигналов измерительных СС, 28 листов.
4. Лист с изображением знака поверки, 1 лист.

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



№ 19591 от 16 января 2026 г.

Срок действия до 16 января 2031 г.

Наименование и обозначение типа средства измерений:

Преобразователи сигналов измерительные CS

Производитель:

ООО «НПЦ «Европрибор», Республика Беларусь

Местонахождение производственной площадки (производственных площадок): –

Методика поверки:

МРБ МП.3078-2021 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи сигналов измерительные CS. Методика поверки» с изменением № 2 (для средств измерений, произведенных с 16.01.2026 до 19.06.2026);

МРБ МП.3078-2021 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи сигналов измерительные CS. Методика поверки» с изменением № 3 (для средств измерений, произведенных с 19.06.2026)

Интервал времени между государственными поверками: **24 месяца**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 16.01.2026 № 9.

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений (с 19.06.2026 действует в редакции с изменением № 1, утвержденным постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 19.06.2026 № 70).

Первый заместитель Председателя



(подпись)
М.П.

А.А.Бурак

(инициалы, фамилия)



Приложение к сертификату
об утверждении типа
средства измерений
от 16 января 2026 № 19591

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

(в редакции с изменением № 1 от 19.06.2026)

Наименование и обозначение типа средства измерений: Преобразователи сигналов измерительные CS.

Наименование типа средства измерений: Преобразователи сигналов измерительные.

Обозначение типа средства измерений: CS.

Назначение:

Преобразователи сигналов измерительные CS (далее – преобразователи) предназначены для измерения, преобразования и гальванического разделения сигналов первичных преобразователей и измерительных (исполнительных) устройств, и согласования между собой устройств с разными типами сигналов.

Описание:

Преобразователи выпускаются в двух модификациях: CS-A и CS-L360.
(краткое изложение информации о конструкции и принципах действия)

Преобразователи модификации CS-A применяются в системах контроля и управления
средства измерений, идентификационных данных и способах защиты встроенного
технологическими процессами. Преобразователи модификации CS-L360 применяются
и (или) прикладного программного обеспечения (при наличии)

в системах теплоснабжения или горячего водоснабжения, на участках контроля,
не оборудованных стационарным электропитанием.

Преобразователи модификации CS-A имеют обычное (CS-A) и взрывозащищенное (CS-AEx) исполнения. Преобразователи взрывозащищенного исполнения CS-AEx применяются для измерения, преобразования сигналов первичных преобразователей и обеспечения взрывобезопасности электрических цепей первичных преобразователей, устанавливаемых во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок на объектах добычи, транспортировки и переработки газо- и нефтепродуктов, химического производства, энергетики, металлургии и машиностроения, а также в других отраслях промышленности, связанных с получением, переработкой, использованием и хранением взрывоопасных веществ и продуктов.

Преобразователи взрывозащищенного исполнения CS-AEx, как связанное оборудование, обеспечивают вид взрывозащиты искробезопасная электрическая цепь уровня «ia», выполнены в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ 31610.11-2014, имеют маркировку взрывозащиты «[Ex ia Ga] IIC/IIB X» и предназначены для установки вне взрывоопасных зон.

Преобразователи модификации CS-A характеризуются следующими конструктивными и функциональными особенностями:

- одноканальные: один канал преобразования аналогового или цифрового сигнала;
- три выходных порта: аналоговый выход, дискретный выход, цифровой интерфейс;
- встроенный порт питания для токовой измерительной цепи;
- световая индикация, отражающая состояние входных цепей и интерфейса связи;



– конструктивное исполнение: печатная плата, с размещенными на ней электронными компонентами, заключена в узкий пластиковый корпус с креплением на DIN-рейку шириной 35 мм.

Преобразователи модификации CS-A имеют цифровой интерфейс RS-485 и могут использоваться в локальной технологической сети предприятия для передачи значений технологических параметров в систему регистрации или управления без использования промежуточных измерительных контроллеров и устройств.

Преобразователи модификации CS-L360 характеризуются следующими конструктивными и функциональными особенностями:

- одноканальные: один канал преобразования аналогового сигнала в цифровой;
- один выходной порт: цифровой интерфейс;
- конструктивное исполнение: цилиндрический пластиковый корпус с винтовыми зажимами для установки в корпус измерительной головки термометров сопротивления и клеммами выходного цифрового интерфейса.

Преобразователи модификации CS-L360 имеют цифровой интерфейс RS-232 TTL и могут использоваться в локальной технологической сети предприятия для передачи значений технологических параметров в систему регистрации или управления с применением устройств, поддерживающих данный интерфейс связи.

Конструкция преобразователей исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение (ПО) и измерительную информацию.

Фотографии общего вида и маркировки средств измерений приведены в Приложении 1.

Схема с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений и пломбировки от несанкционированного доступа, приведена в Приложении 2.

Перечень модификаций и исполнений средства измерений, приведен в Приложении 3.

Обязательные метрологические требования:

Обязательные метрологические требования для преобразователей модификации CS-A приведены в таблицах 1 и 2, для преобразователей модификации CS-L360 – в таблице 3.

Таблица 1

Тип входного сигнала	Диапазон измерений входного сигнала ¹⁾	Пределы допускаемой основной погрешности АЦП	
		абсолютной	приведенной ²⁾
Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	—	±0,05 %
	от 0 до 20 мА		±0,05 %
	от 0 до 5 мА		±0,05 %
	от - 5 до 5 мА		±0,05 %
Напряжение постоянного тока	от 0 до 5 В		±0,05 %
	от 0 до 10 В		±0,05 %
	от - 10 до 10 В		±0,05 %
	от - 5 до 5 В		±0,05 %
	от 0,4 до 2 В		±0,05 %
	от 0 до 2 В		±0,05 %
	от 0 до 1 В		±0,05 %
	от 0 до 100 мВ		±0,05 %
Сопротивление постоянному току	от 0 до 400 Ом		±0,05 %
	от 0 до 4000 Ом		±0,1 %

Продолжение таблицы 1

Тип входного сигнала	Диапазон измерений входного сигнала ¹⁾	Пределы допускаемой основной погрешности АЦП	
		абсолютной	приведенной ²⁾
Термосопротивления с НСХ по ГОСТ 6651-2009			
медные ТС (50 М, 100 М) с $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -180 °С до 200 °С	$\pm 0,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$	—
медные ТС (50 М, 100 М) с $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -50 °С до 200 °С		
платиновые ТС (Pt 50, Pt 100, Pt 1000) с $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -200 °С до 850 °С		
платиновые ТС (50 П или Pt (391) 50, 100 П или Pt (391) 100, 1000 П или Pt (391) 1000) с $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$			
никелевые ТС (100 Н) с $\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -60 °С до 180 °С		
Термосопротивления с НСХ			
медные ТС (гр. 23) с $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -50 °С до 180 °С	$\pm 0,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$	—
платиновые ТС (гр. 21) с $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -200 °С до 650 °С		
никелевые ТС (Ni1000) с $\alpha = 0,00500 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -60 °С до 250 °С		
Термопары с НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004:			
R	от 0 °С до 1760 °С	$\pm 1,0 \text{ }^{\circ}\text{C}^{3)}$	—
S	от 0 °С до 1760 °С		
J	от -100 °С до 1200 °С		
T	от -100 °С до 400 °С		
E	от -100 °С до 1000 °С		
K	от -100 °С до 1370 °С		
N	от -100 °С до 1300 °С		
A-1	от 20 °С до 2450 °С		
A-2	от 20 °С до 1800 °С		
A-3	от 20 °С до 1800 °С		
L	от -100 °С до 800 °С		
¹⁾ Допускается изготовление преобразователей с диапазонами измерений температуры находящимися внутри указанных диапазонов. Диапазон измерений указывается при заказе.			
²⁾ К нормирующему значению, равному диапазону измерений входного аналогового сигнала.			
³⁾ С учетом компенсации температуры свободных концов (холодного спая).			

Таблица 2

Тип выходного сигнала	Диапазон изменений выходного сигнала ¹⁾		Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ЦАП ²⁾
	прямая выходная характеристика	обратная выходная характеристика	
Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА от 0 до 5 мА	от 20 до 4 мА от 20 до 0 мА от 5 до 0 мА	±0,05 %
Напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В от 0 до 5 В	от 10 до 0 В от 5 до 0 В	
¹⁾ Диапазон изменений выходного сигнала указывается при заказе.			
²⁾ К нормирующему значению, равному диапазону изменений выходного аналогового сигнала.			

Пределы допускаемой основной приведённой погрешности преобразователей модификации CS-A, при преобразовании входного аналогового сигнала в выходной аналоговый сигнал (АЦП + ЦАП):

- $\pm 0,1$ % (для диапазонов измерений силы постоянного тока, напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току от 0 до 400 Ом);
- $\pm 0,15$ % (для диапазона измерений сопротивления постоянному току от 0 до 4000 Ом).

Таблица 3

Тип входного сигнала	Диапазон измерений входного сигнала ¹⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности АЦП
платиновые ТС Pt 1000 с $\alpha = 0,00385$ °C ⁻¹	от -60 °C до 300 °C	$\pm 0,4$ °C
¹⁾ Допускается изготовление преобразователей с диапазонами измерений температуры, находящимися внутри указанного диапазона. Диапазон измерений указывается при заказе.		

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям:

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение	
	CS-A	CS-L360
Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразователей, вызванной отклонением напряжения питания: - от 18 до 22,8 В и от 25,2 до 36 В (для CS-A) - от 3,3 до 3,42 В и от 4,0 до 5,5 В (для CS-L360)	не более 0,5 предела допускаемой основной погрешности	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °C	не более предела допускаемой основной погрешности	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения сопротивления нагрузки: - до плюс 25 % от максимального значения для преобразователей с выходным сигналом постоянного тока - до минус 25 % от минимального значения для преобразователей с выходным сигналом напряжения постоянного тока	не более 0,5 предела допускаемой основной погрешности	-
Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразователей, вызванной воздействием внешнего постоянного магнитного поля напряженностью до 400 А/м или внешнего переменного магнитного поля частотой (50 ± 1) Гц и напряженностью до 400 А/м	не более 0,5 предела допускаемой основной погрешности	
Потребляемая мощность, Вт, не более	2,5	0,003
Номинальное напряжение питания постоянного тока, В	24	3,6
Сопротивление нагрузки, Ом: - для диапазонов изменений выходных сигналов силы постоянного тока от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА - для диапазона изменений выходных сигналов силы постоянного тока от 0 до 5 мА - для диапазонов изменений выходных сигналов напряжения постоянного тока от 0 до 5 В, от 0 до 10 В	от 10 до 750 от 10 до 2000 не менее 2000	-
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP 20	

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение	
	CS-A	CS-L360
Нормальные условия эксплуатации:		
– напряжение питания постоянного тока, В	от 22,8 до 25,2	от 3,42 до 4,0
– температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 25	от 15 до 25
– относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80	от 30 до 80
Рабочие условия эксплуатации:		
– напряжение питания постоянного тока, В	от 18 до 36	от 3,3 до 5,5
– температура окружающего воздуха, °С	от - 40 до +70	от - 40 до +70
– относительная влажность воздуха при 35 °С, %	от 30 до 80	от 30 до 80
Габаритные размеры, не более, мм	24×116×100	Ø46×26
Масса, кг, не более	0,2	0,15
Наработка на отказ, ч, не менее	100000	

Комплектность: комплект поставки преобразователей приведен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Кол.	Примечание
Преобразователь сигналов измерительный CS	1 шт.	По спецификации заказа
Вставка холодного спая ВХС1000-2-5	1 шт.	Для преобразователей модификации CS-A с входными сигналами от термопар
DATA-кабель для подключения к ПК	1 шт.	Для преобразователей модификации CS-L360 (по заказу)
Преобразователь сигналов измерительный CS. Паспорт	1 экз.	По спецификации заказа
Преобразователь сигналов измерительный CS. Руководство по эксплуатации*	1 экз.	По спецификации заказа
Преобразователи сигналов измерительные CS. Методика поверки**	1 экз.	По заказу
Программное обеспечение	1 компл.	По спецификации заказа
Упаковка	1 компл.	По спецификации заказа
* Поставляется в электронном виде по согласованию с потребителем.		
** Допускается прилагать 1 экз. при поставке более 1 преобразователя в один адрес.		

Место нанесения знака утверждения типа средства измерений:

Знак утверждения типа средства измерений наносится на преобразователь.
(на средстве измерений и (или) на эксплуатационной документации)

а также на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации.

Методика поверки:

МРБ МП.3078-2021 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь.
(наименование и номер методики поверки)

Преобразователи сигналов измерительные CS. Методика поверки», с изменением № 3.

Сведения о методиках (методах) измерений:

Методики (методы) измерений, применяемые совместно со средством измерений,
(наименование и номера методик (методов) измерений)

производителем не установлены.

Нормативные правовые акты, в том числе обязательные для соблюдения технические нормативные правовые акты, технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации, документы в области технического нормирования и стандартизации, не являющиеся техническими нормативными правовыми актами, документация производителя, устанавливающие требования к типу средства измерений:

ТУ ВУ 390171150.014-2020 «Преобразователи сигналов измерительные CS. Технические условия»;

Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»;

Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Идентификация программного обеспечения:

Версии программного обеспечения преобразователей, в зависимости от
(указываются версии программного обеспечения)

модификации (исполнения), указаны в таблице 6.

Таблица 6

Модификация (исполнение) преобразователя	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО
CS-A	CS-Configurator	Separ13	не ниже v13.1	12e6
CS-AEx	CS-Configurator	Barri14	не ниже v14.1	7f6a
CS-L360	ECS-Configurator	Src-360	не ниже v1.03	3d64

Производитель:

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственный центр
(наименование производителя, его местонахождение)

«Европрибор» (ООО «НПЦ «Европрибор»), ул. М. Горького, д. 42А, 210004, г. Витебск,
Республика Беларусь

Тел.: +375 (212) 66-66-36, +375 (212) 66-66-26

Факс: +375 (212) 66-66-36

E-mail: info@evropribor.by

Internet: www.evropribor.by

Информация об экземплярах средств измерений, на которых проводились испытания:

Преобразователи сигналов измерительные CS

CS-A115/(4-20) мА/(4-20) мА № 09251489,

CS-AEx115/(4-20) мА/(4-20) мА № 09251487,

CS-A225/(0-10) В/(0-10) В № 10251951,

CS-A415/K(-100-1370) °C/(4-20) мА № 10251953,

CS-A315/3.Pt100(-200-850) °C/(4-20) мА № 10251952,

CS-L360/(-60-300) °C-0,4 № 09251490.

7

Заключение о соответствии утвержденного типа средства измерений требованиям нормативных правовых актов, в том числе обязательным для соблюдения техническим нормативным правовым актам, техническим нормативным правовым актам в области технического нормирования и стандартизации, документам в области технического нормирования и стандартизации, не являющимся техническими нормативными правовыми актами, документации производителя:

Преобразователи сигналов измерительные СС соответствуют требованиям ТУ ВУ 390171150.014-2020, ТР ТС 012/2011, ТР ТС 020/2011.

Тип средства измерений относится к категориям:

«Преобразователи температуры измерительные» (пункт 7.22), «Преобразователи напряжения, силы постоянного и переменного тока, электрической мощности, частоты» (пункт 10.9) перечня категорий средств измерений, представляющих совокупность средств измерений одинакового назначения, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, экземпляры утвержденного типа которых подлежат государственной поверке с установленной в нем периодичностью, определенной в приложении к постановлению Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 20 апреля 2021 г. № 39.

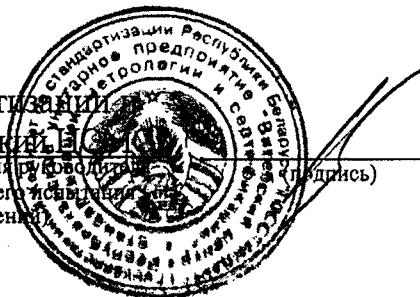
Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания в целях утверждения типа средства измерений:

Республиканское унитарное предприятие «Витебский центр стандартизации, метрологии и сертификации» (РУП «Витебский ЦСМС»), ул. Б. Хмельницкого, 20, 210015, г. Витебск
(полное наименование, местонахождение, телефон, электронный адрес)
Тел./факс: +375 (212) 48-04-06
E-mail: info@vcsms.by, ic@vcsms.by

Приложение:

1. Фотографии общего вида и маркировки средств измерений на 2 листах.
2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений и пломбировки от несанкционированного доступа на 1 листе.
3. Перечень модификаций и исполнений средства измерений на 1 листе.

Заместитель директора по стандартизации
управлению качеством РУП «Витебский ЦСМС»
(должность служащего руководителя или заместителя руководителя
уполномоченного юридического лица, проводившего испытания
в целях утверждения типа средств измерений)



И.А. Пуглеева
(инициалы, фамилия)

Приложение 1 (обязательное)

Фотографии общего вида и маркировки средств измерений

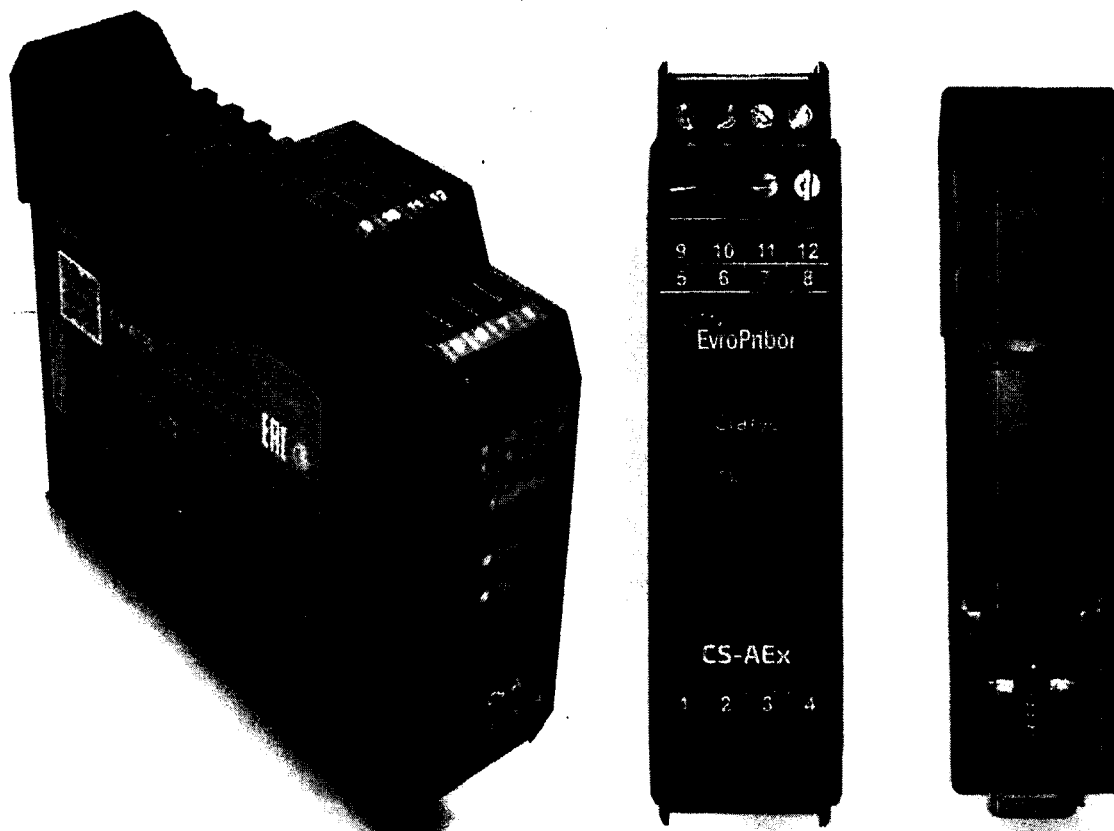
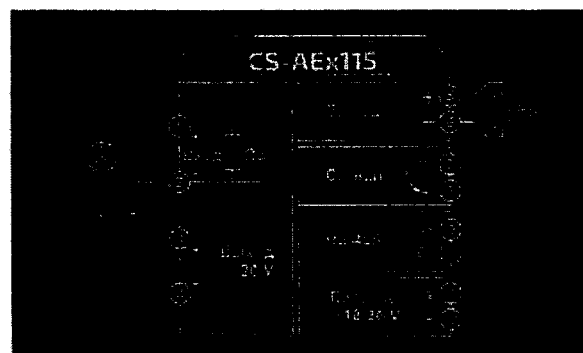
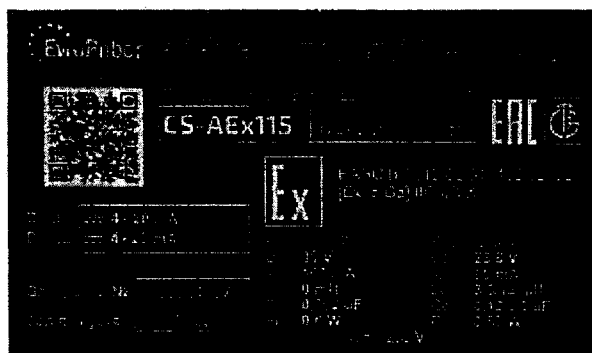
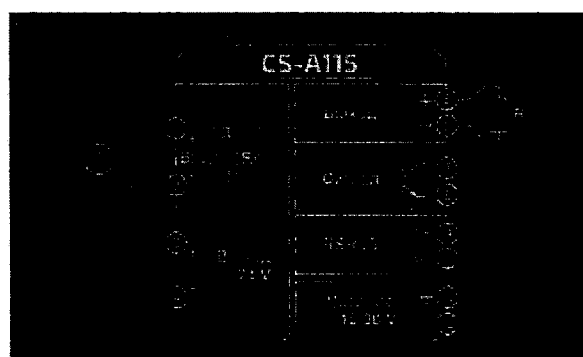
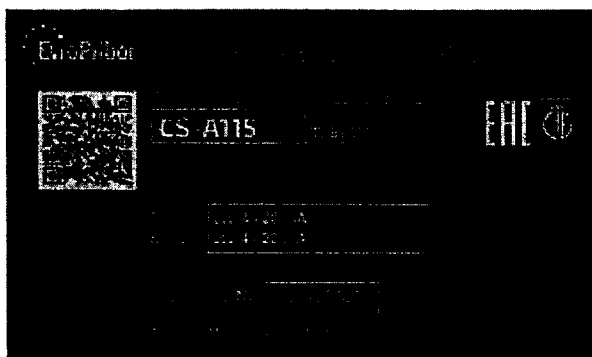


Рисунок 1.1 – Общий вид преобразователей сигналов измерительных CS-A, CS-AEx



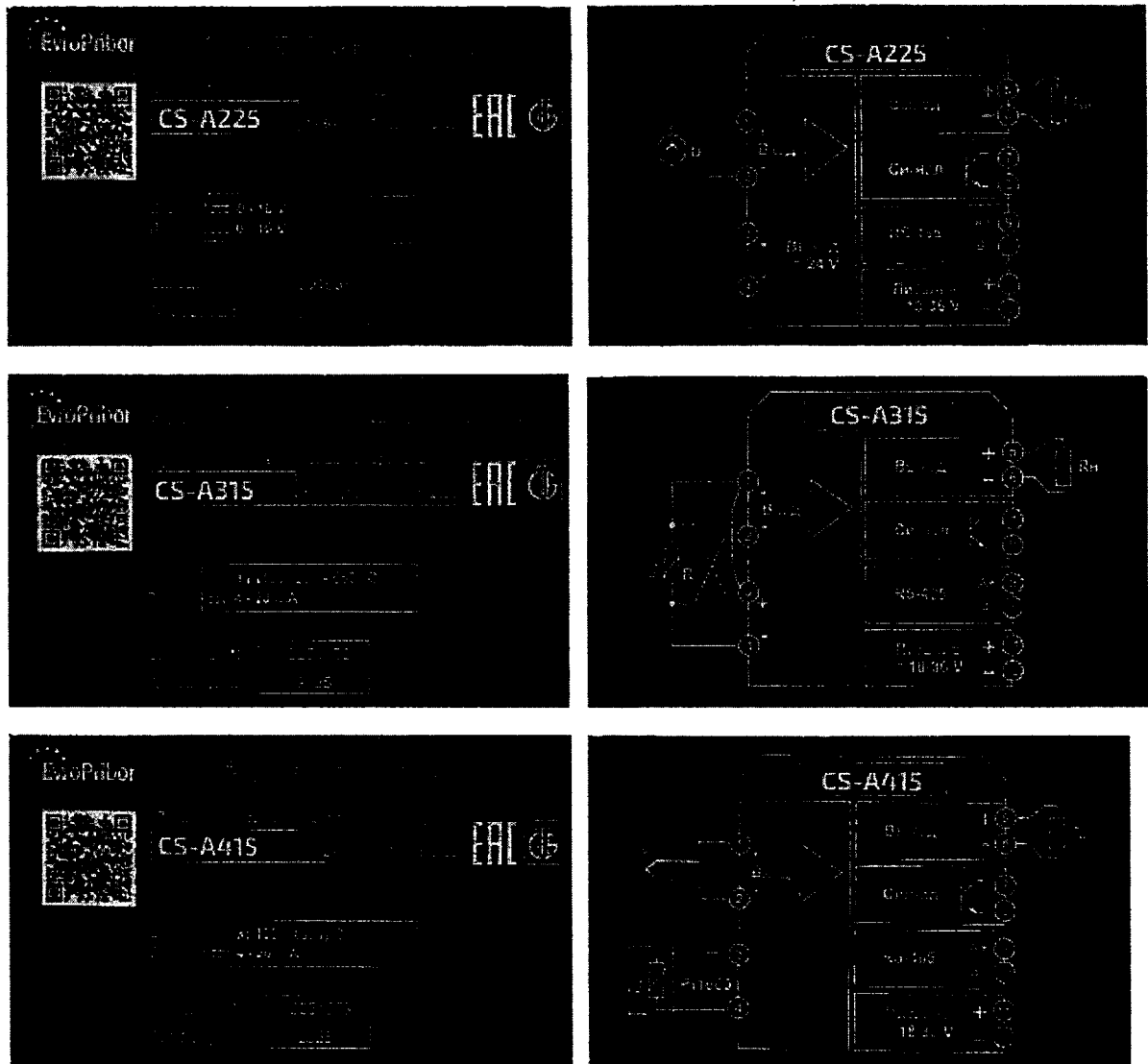
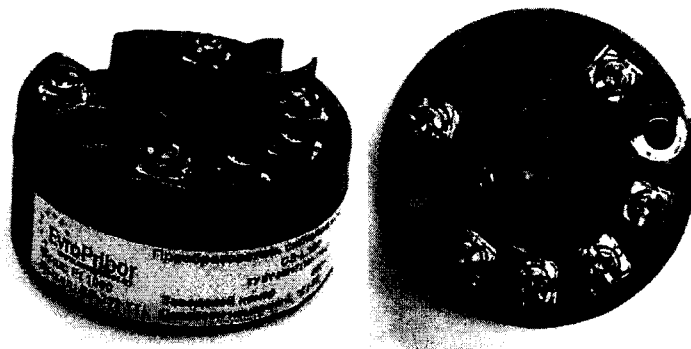


Рисунок 1.2 – Маркировка преобразователей сигналов измерительных CS-A, CS-AEx



Преобразователь сигналов измерительных
CS L360
Гр. BY 230171164 814 3026

Вход: Pt 1000 Заводской номер 09251490 IP20
Выход: RS-232 TTL Диапазон измерений, °C (-40) - 360 Год выпуска 2025

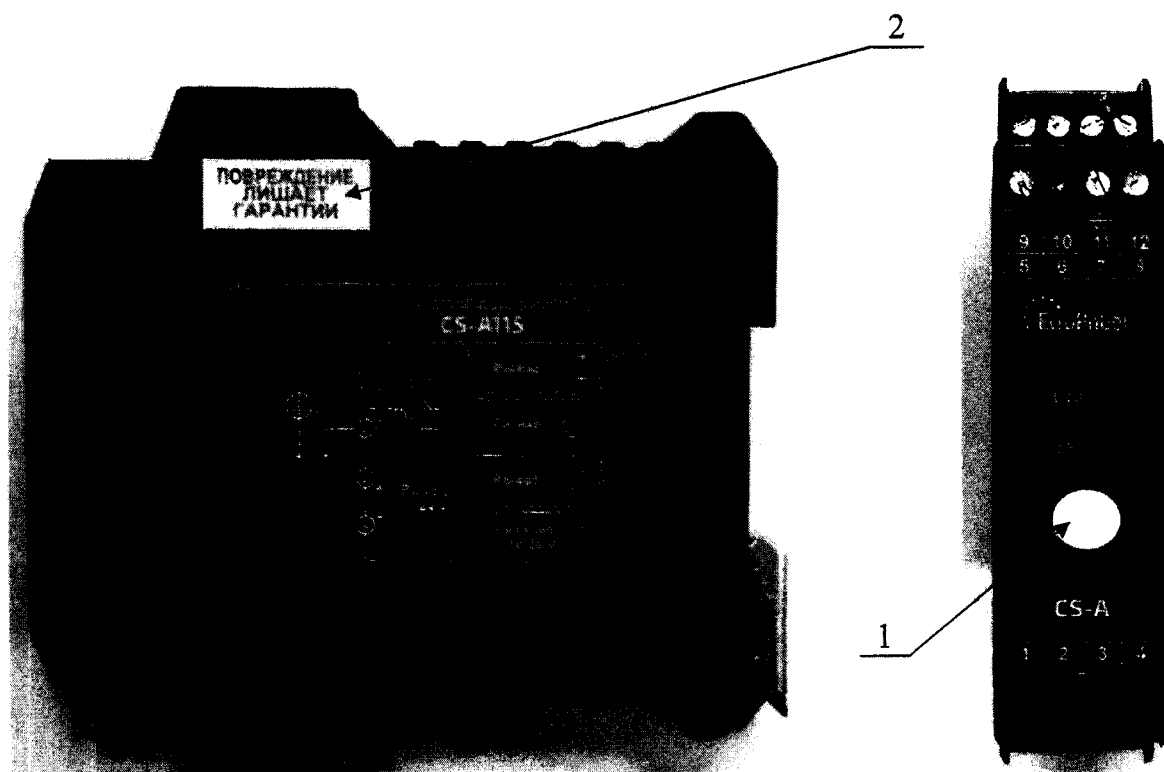
EvroPribor

ENE C

Рисунок 1.3 – Общий вид и маркировка преобразователей сигналов измерительных CS-L360

Приложение 2
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений и пломбировки от несанкционированного доступа



а) преобразователи сигналов измерительные CS-A



б) преобразователи сигналов измерительные CS-L360

- 1 – Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки;
- 2 – Место нанесения пломбы-этикетки, для защиты от несанкционированного доступа.

Рисунок 2.1 – Схема с указанием места нанесения знака поверки средств измерений и пломбировки от несанкционированного доступа

Приложение 3
(обязательное)

Перечень модификаций и исполнений средства измерений

Обозначения преобразователей модификации CS-A

Преобразователь сигналов измерительный CS- _____ / _____ - _____ - _____
1 2 3 4 5 6 7

ТУ ВУ 390171150.014-2020,

где:

1 – модификация преобразователя:

А – одноканальный, обычного исполнения;

АЕх – одноканальный, взрывозащищенного исполнения;

2 – обозначение типа входного сигнала (таблица 1, столбец Вход);

3 – обозначение типа сигнала Выход-1 (таблица 1, столбец Выход 1);

4 – обозначение типа сигнала Выход-2 (таблица 1, столбец Выход 2);

5 – обозначение диапазона измерения входного сигнала (таблица 2)/обозначение диапазона изменения выходного сигнала преобразователя (таблица 3);

6 – опции по требованию заказчика (допускается не указывать);

7 – кодовое обозначение государств, указывающее страну потребителя: ВУ; КЗ; РУ и др. (допускается не указывать).

Таблица 1

Условное обозначение типа сигнала	Тип сигнала	Вход	Выход 1	Выход 2
0	Сигнал отсутствует	–	+	–
1	Постоянный ток	+	+	–
2	Напряжение постоянного тока	+	+	–
3	Сопротивление (термосопротивление)	+	–	–
4	Термопара	+	–	–
5	Цифровой сигнал (интерфейс RS-485)	–	–	+

Примечание:
«+» - допустимый тип сигнала
«–» - недопустимый тип сигнала

УТВЕРЖДАЮ
Директор РУП «Витебский ЦСМС»

« 15 » 03 2020 г. П.Л. Яковлев

Система обеспечения единства измерений
Республики Беларусь

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СИГНАЛОВ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СС

Методика поверки
МРБ МП.3078 -2021

РАЗРАБОТАНО

Инженер по стандартизации
и сертификации

ООО «НПЦ «Европрибор»

« 09 » 11 2020 г. Я.А. Гуринович



Содержание

Вводная часть	3
1 Операции поверки	3
2 Средства поверки	4
3 Требования к квалификации поверителей	5
4 Требования безопасности	5
5 Условия поверки	5
6 Подготовка к поверке	5
7 Проведение поверки	5
8 Оформление результатов поверки	11
Приложение А Схемы подключения преобразователей при определении основной погрешности	12
Приложение Б Номинальные статические характеристики термопреобразователей сопротивления (медных гр.23, платиновых гр.21, никелевых Ni 1000)	20
Приложение В Форма протокола поверки	24

					МРБ МП. 3078 -2021			
2	Зам	МЮЖК.19-2025		16.01.26	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь Преобразователи сигналов измерительные CS Методика поверки			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.		Ковалевская		09.10.25				
Провер.		Герасимович		09.10.25				
Т.контр.								
Н.контр.		Бриткин		13.10.25	ООО «НПЦ «Европрибор»			
Утв.		Шашков		14.10.25				
					Лит. Лист Листов A 2 26			

Настоящая методика поверки (далее - МП) предназначена для проведения первичной и последующих поверок преобразователей сигналов измерительных СС (далее - преобразователи), соответствующих требованиям ТУ ВУ 390171150.014-2020.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да
2 Опробование	7.2	Да
2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции	7.2.1	Да
2.2 Проверка функционирования	7.2.2	Да
2.3 Проверка программного обеспечения (ПО)	7.2.3	Да
3 Определение метрологических характеристик	7.3.1 – 7.3.5	Да
4 Оформление результатов поверки	8.1 – 8.3	Да

При получении отрицательных результатов при проведении любой из операций, приведенных в таблице 1.1, поверка должна быть прекращена.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 2.1

Таблица 2.1

Номер пункта МП	Наименование эталонов или вспомогательных средств поверки, метрологические и (или) основные технические характеристики
7.1	-
7.2	См. 7.2.1 – 7.3.5
7.2.1	Мегаомметр ПСИ-2530. Диапазон установки испытательного напряжения от 50 до 2500 В; диапазон измерений от 1 кОм до 999 МОм; абсолютная погрешность $\pm(0,025 R + 3 \text{ е.м.р.})$. Секундомер электронный «Интеграл С-01». Диапазон измеряемых интервалов времени от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с; основная абсолютная погрешность $\pm(9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01) \text{ с}$.
7.2.2, 7.2.3, 7.3.1 – 7.3.5	Калибратор многофункциональный портативный Метран-510-ПКМ-А: - измерение силы постоянного тока: $\pm(0 - 5) \text{ мА}$, $\pm(0 - 22) \text{ мА}$; погрешность: $\pm(0,0075 \% + 0,25 \text{ мкА})$, $\pm(0,0075 \% + 1 \text{ мкА})$; - воспроизведение силы постоянного тока: от 0 до 5 мА; от 0 до 25 мА; погрешность: $\pm(0,0075 \% + 0,25 \text{ мкА})$, $\pm(0,0075 \% + 1 \text{ мкА})$; - измерение напряжения постоянного тока: $\pm(0 - 100) \text{ мВ}$, $\pm(0,1 - 1) \text{ В}$, $\pm(1 - 11) \text{ В}$; погрешность: $\pm(0,0075 \% + 5) \text{ мкВ}$, $\pm(0,0075 \% + 0,05) \text{ мВ}$, $\pm(0,0075 \% + 0,55) \text{ мВ}$; - воспроизведение напряжения постоянного тока: от 0 до 0,1 В, от 0,1 до 1 В, от 1 до 5 В; погрешность: $\pm(0,0075 \% + 5) \text{ мкВ}$, $\pm(0,0075 \% + 0,05) \text{ мВ}$, $\pm(0,0075 \% + 0,25) \text{ мВ}$. Магазин сопротивлений Р4831. Диапазон измерений от 0,001 до 111111,110 Ом; класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$. Катушка сопротивления эталонная Р331. Номинальное сопротивление 100 Ом; класс точности 0,01. Преобразователь интерфейсов USB-RS485. Персональный компьютер (далее-ПК). IBM-совместимый. Источник питания постоянного тока Б5-3003. Диапазон выходного напряжения от 0 до 30 В постоянного тока; диапазон выходного тока от 0 до 3 А постоянного тока. Прибор измерительный ПИ-002/2М.Д. Диапазон измерений температуры: от минус 20 °С до плюс 60 °С, погрешность: $\pm 0,5 \text{ °С}$; диапазон измерений относительной влажности: от 5 % до 98 %, погрешность: $\pm 3 \text{ %}$; диапазон измерений атмосферного давления: от 80 до 106 кПа, погрешность: $\pm 0,2 \text{ кПа}$.

2.2 Допускается использовать средства поверки, не указанные в таблице 2.1, но обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых преобразователей с требуемой точностью. Значения соотношений пределов допускаемых значений характеристик погрешностей эталонных и поверяемых преобразователей не должны превышать 1/3.

2.3 Все средства поверки должны обеспечивать метрологическую прослеживаемость до единиц величин Международной системы единиц (СИ), иметь действующие свидетельства о поверке или калибровке и клейма.

2	Зам.	МЮЖК.19-2025		16.01.26	МРБ МП. 3078 -2021	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению поверки преобразователей допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на средства поверки и преобразователи, имеющие квалификацию поверителя, изучившие настоящую методику поверки и допущенные к проведению работ в установленном порядке.

4 Требования безопасности

4.1 Поверку могут осуществлять лица, имеющие IV группу по электробезопасности и допуск к работе с электрическими установками напряжением до и свыше 1000 В.

4.2 При проведении поверки должны соблюдаться требования, установленные в ТКП 181-2023 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и ТКП 427-2022 «Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации».

4.3 Внешние подключения проводить только при отключении входных и выходных сигналов и напряжения питания преобразователей в соответствии с РЭ.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха должна быть от 15 °С до 25 °С;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- напряжение питания постоянного тока:

1) от 22,8 до 25,2 В (номинальное значение – 24 В), для преобразователей CS-A и CS-AEx;

2) от 3,42 до 4,0 В (номинальное значение – 3,6 В), для преобразователей CS-L360.

6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки преобразователи должны быть выдержаны при температуре и влажности окружающего воздуха, указанными в 5.1 не менее 2 ч, если перед проведением поверки они находились в климатических условиях, отличающихся от нормальных.

Работа с поверяемыми преобразователями и средствами их поверки, должна проводиться в соответствии с эксплуатационными документами на них.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие преобразователей следующим требованиям:

- комплектность и конфигурация преобразователей должны соответствовать паспорту;
- отсутствие механических повреждений корпуса;
- четкость маркировки.

Преобразователи считают выдержавшим поверку если на корпусе отсутствуют механические повреждения, трещины, сколы, маркировка преобразователя выполнена разборчива и легко читаема.

							Лист
2	Зам.	МЮЖК.19-2025		16.01.26	МРБ МП. 3078 -2021		5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

7.2 Опробование

7.2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции.

Проверку электрического сопротивления изоляции электрических цепей преобразователей CS-A и CS-AEx, указанных в таблице 7.1, проводят в нормальных условиях. Отсчет показаний, определяющих электрическое сопротивление изоляции, производят по истечении 1 мин после приложения напряжения к испытуемым цепям модулей или меньшего времени, за которое показания мегаомметра практически установятся.

Таблица 7.1

Наименование цепей	Напряжение постоянного тока при измерении, В
Порт питания (клеммы 11, 12) – остальные цепи	100
Корпус – остальные цепи	100
Входные цепи (клеммы 1-4) – цепи аналогового выхода (клеммы 5, 6)	100
Порт интерфейса RS-485 (клеммы 9, 10) – цепи аналогового выхода (клеммы 5, 6)	100
Порт управления сигнализацией (клеммы 7, 8) – цепи аналогового выхода (клеммы 5, 6)	100
Вход измерительный (клеммы 1, 2) – порт питания измерительной цепи (клеммы 3, 4)	100

Преобразователи считают прошедшими поверку, если сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

7.2.2 Проверка функционирования преобразователей.

7.2.2.1 Проверка функционирования преобразователей CS-A, CS-AEx.

Подключить преобразователь в соответствии со схемами, приведенными в приложении А. Загрузить на ПК программу «CS-Configurator», установить в окне «Настройки» необходимые параметры связи с преобразователем (через интерфейс RS-485), и подключиться к преобразователю, используя кнопку «Старт/Стоп». Считать таблицы, нажав кнопку «R». Подать на преобразователь напряжение питания, при этом должно наблюдаться свечение светодиода «Статус».

Для проверки цифрового выхода подать на клеммы 1 – 2, либо 1 – 4 (см. схемы приложения А), значения входного сигнала в пределах диапазона измерений. При изменении вводимых значений, должен изменяться сигнал в рабочем окне программы «CS-Configurator» на закладке «Аналоговый вход».

Для проверки аналогового выхода необходимо открыть вкладку «Аналоговый выход». В строке «Управление» установить режим «Ручное управление». В строке «Значение аналогового выхода» установить значения цифрового входного сигнала в пределах диапазона изменения выходного сигнала. При изменении цифрового входного сигнала, вводимого в строку «Значение аналогового выхода», значение выходного аналогового сигнала на эталонном средстве измерения должны изменяться соответствующим образом.

7.2.2.2 Проверка функционирования преобразователей CS- L360.

Подключить преобразователь в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.9 приложения А. Загрузить на ПК программу «ECS-Configurator», войти в «Настройки соединения», в появившемся окне выбрать COM-порт подключённого DATA-кабеля, установить скорость обмена 4800 бит/с, нажать кнопку «ОК», затем подключиться к

2	Зам.	МЮЖК.19-2025		16.01.26	МРБ МП. 3078 -2021	Лист 6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

преобразователю, используя кнопку «Старт/Стоп», при этом должно наблюдаться свечение светодиода «Статус».

Последовательно магазином сопротивлений установить сопротивления, эквивалентных двум значениям измеряемого сигнала в пределах установленного диапазона измерения температуры. При изменении входного аналогового сигнала, должно соответственно изменяться значение цифрового выходного сигнала в рабочем окне программы «ECS-Configurator».

7.2.3 Проверку соответствия программного обеспечения (далее – ПО) преобразователей CS-A, CS-AEx, CS-L360 проводят сличением идентификационных данных ПО преобразователей с требованиями таблицы 7.3.

7.2.3.1 В рабочем окне программы «CS-Configurator» (для преобразователей CS-A, CS-AEx) выбрать закладку «Идентификатор» и считать с преобразователя его идентификационные данные, нажав кнопку «R».

В рабочем окне программы «ECS-Configurator» (для преобразователей CS-L360) настроить соединение и нажать кнопку «Старт/Стоп». Затем, нажав кнопку «R» в правом нижнем углу окна программы, считать с преобразователя его идентификационные данные в разделе «Идентификация».

Таблица 7.3

Модификация преобразователя	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО
CS-A	CS-Configurator	Separ13	не ниже v13.1	12e6
CS-AEx	CS-Configurator	Barri14	не ниже v14.1	7f6a
CS-L360	ECS-Configurator	Src-360	не ниже v1.03	3d64

Идентификационные данные ПО должны соответствовать таблице 7.3.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Проверку диапазонов измерений входных сигналов и воспроизведения выходных сигналов проводят одновременно с определением основных погрешностей преобразователей, по схемам, приведенным в приложении А, с использованием ПК с установленным соответствующим ПО.

7.3.2 Диапазоны измерений входных сигналов, пределы допускаемой основной погрешности преобразователей CS-A, CS-AEx (погрешность аналого-цифрового преобразования (АЦП)) должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 7.4.

Таблица 6.3

Тип входного сигнала	Диапазон измерений входного сигнала ¹⁾	Пределы допускаемой основной погрешности АЦП	
		абсолютной	приведенной ²⁾
Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	—	±0,05 %
	от 0 до 20 мА		±0,05 %
	от 0 до 5 мА		±0,05 %
	от - 5 до 5 мА		±0,05 %
Напряжение постоянного тока	от 0 до 5 В		±0,05 %
	от 0 до 10 В		±0,05 %
	от - 10 до 10 В		±0,05 %
	от - 5 до 5 В		±0,05 %
	от 0,4 до 2 В		±0,05 %
	от 0 до 2 В		±0,05 %
	от 0 до 1 В		±0,05 %
	от 0 до 100 мВ		±0,05 %
	от 0 до 400 Ом		±0,05 %
	от 0 до 4000 Ом		±0,1 %

Термосопротивления с НСХ по ГОСТ 6651-2009

медные ТС (50 М, 100 М) с $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -180 °С до 200 °С	$\pm 0,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$	—
медные ТС (50 М, 100 М) с $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -50 °С до 200 °С		
платиновые ТС (Pt 50, Pt 100, Pt 1000) с $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -200 °С до 850 °С		
платиновые ТС (50 П или Pt (391) 50, 100 П или Pt (391) 100, 1000 П или Pt (391) 1000) с $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$			
никелевые ТС (100 Н) с $\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -60 °С до 180 °С		

Термосопротивления с НСХ

медные ТС (гр. 23) с $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -50 °С до 180 °С	±0,4 °С	—
платиновые ТС (гр. 21) с $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -200 °С до 650 °С		
никелевые ТС (Ni1000) с $\alpha = 0,00500 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	от -60 °С до 250 °С		

Термопары с НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004:

R	от 0 °С до 1760 °С	±1,0 °С ³⁾	—
S	от 0 °С до 1760 °С		
J	от -100 °С до 1200 °С		
T	от -100 °С до 400 °С		
E	от -100 °С до 1000 °С		
K	от -100 °С до 1370 °С		
N	от -100 °С до 1300 °С		
A-1	от 20 °С до 2450 °С		
A-2	от 20 °С до 1800 °С		
A-3	от 20 °С до 1800 °С		
L	от -100 °С до 800 °С		

¹⁾ Допускается изготовление преобразователей с диапазонами измерений температуры, находящимися внутри указанных диапазонов. Диапазон измерений указывается при заказе.

²⁾ К нормирующему значению, равному диапазону измерений входного аналогового сигнала.

³⁾ С учетом компенсации температуры свободных концов (холодного спая).

7.3.3 Диапазоны изменений выходного сигнала, пределы допускаемой основной приведенной погрешности (погрешность цифро-аналогового преобразования (ЦАП)) преобразователей CS-A, CS-AEx, должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 7.5.

Таблица 7.5

Тип выходного сигнала	Диапазон изменений выходного сигнала ¹⁾		Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ЦАП ²⁾
	прямая выходная характеристика	обратная выходная характеристика	
Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА от 0 до 5 мА	от 20 до 4 мА от 20 до 0 мА от 5 до 0 мА	±0,05 %
Напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В от 0 до 5 В	от 10 до 0 В от 5 до 0 В	

¹⁾ Диапазон изменений выходного сигнала указывается при заказе.

²⁾ К нормирующему значению, равному диапазону изменений выходного аналогового сигнала.

7.3.4 Диапазон измерения входного сигнала, пределы допускаемой основной погрешности АЦП преобразователя CS-L360, приведены в таблице 7.6.

Таблица 7.6

Тип входного сигнала	Диапазон измерений входного сигнала ¹⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности АЦП
платиновые ТС Pt 1000 с $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -60 °C до 300 °C	±0,4 °C

¹⁾ Допускается изготовление преобразователей с диапазонами измерений температуры, находящимися внутри указанного диапазона. Диапазон измерений указывается при заказе.

7.3.5 Определение основной погрешности

7.3.5.1 Основную погрешность преобразователей следует определять не менее чем при пяти значениях входного/выходного сигнала, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерения (изменения), в том числе при значениях сигнала, соответствующих нижнему и верхнему значениям диапазона измерения (изменения).

7.3.5.2 Основную погрешность АЦП преобразователя, определяют по выходному цифровому сигналу преобразователя на ПК.

Значение измеренного цифрового сигнала отображается в программе «CS-Configurator» на закладке «Аналоговый вход» (для преобразователей CS-A, CS-AEx) или в рабочем окне программы «ECS-Configurator» (для преобразователей CS-L360).

Приведённую погрешность преобразователя при измерении силы токов, напряжений и сопротивлений, %, определяют по формуле:

$$\gamma_d = \frac{D_{\text{и}} - D_{\text{э}}}{N_i} \cdot 100 \quad (1)$$

где:

$D_{\text{и}}$ – измеренное значение выходного цифрового сигнала на мониторе ПК, мА (мВ, В, Ом);

$D_{\text{э}}$ – действительное значение входного сигнала в поверяемой точке заданное эталонным средством измерений, мА (мВ, В, Ом);

N_i – нормирующее значение равное диапазону измерений входного аналогового сигнала, мА (мВ, В, Ом).

Абсолютная погрешность преобразователей при измерении температуры, определяют по формуле:

$$\Delta_d = D_{и} - D_{э} \quad (2)$$

где:

$D_{и}$ – измеренное значение выходного цифрового сигнала на мониторе ПК, °С;

$D_{э}$ – действительное значение входного сигнала в поверяемой точке заданное эталонным средством измерений, °С.

Преобразователь считают прошедшим поверку, если основная погрешность АЦП в каждой проверяемой точке не превышает предела допускаемой основной погрешности по таблице 7.4 (для преобразователей CS-A, CS-AEx) или таблице 7.6 (для преобразователей CS-L360).

7.3.5.3 Основную погрешность ЦАП преобразователей CS-A и CS-AEx, определяют по выходному аналоговому сигналу с помощью эталонного средства измерения. Соответствующее значение выходного сигнала выбирается в программе «CS-Configurator» на закладке «Аналоговый выход» в поле «Значение аналогового выхода».

Основную приведенную погрешность ЦАП определяют по формуле:

$$\gamma_o = \frac{A_{и} - A_3}{N_o} \cdot 100 \quad (3)$$

где:

$A_{и}$ – измеренное эталонным средством значение выходного аналогового сигнала, мА (В);

A_3 – заданное от ПК (ПО «CS-Configurator») значение выходного аналогового сигнала, мА (В);

N_o – нормирующее значение равное диапазону изменения выходного аналогового сигнала, мА (В).

Преобразователь CS-A или CS-AEx считают прошедшим поверку, если основная погрешность ЦАП в каждой проверяемой точке не превышает предела допускаемой основной приведенной погрешности по таблице 7.5.

7.3.5.4 Определение основной приведенной погрешности при преобразовании входного аналогового сигнала в выходной аналоговый сигнал (АЦП + ЦАП) для преобразователей CS-A и CS-AEx, при измерении постоянного тока, напряжения постоянного тока и сопротивления постоянному току, определяется по формуле:

$$\gamma_A = \frac{A_{и} - A_p}{N_o} \cdot 100 \% \quad (4)$$

где:

$A_{и}$ – измеренное эталонным средством значение выходного аналогового сигнала, мА (В);

A_p – расчетное значение выходного аналогового сигнала в проверяемой точке, определяемое по формуле (5), мА (В);

N_o – нормирующее значение равное диапазону изменений выходного аналогового сигнала, мА (В).

Расчетное значение выходного аналогового сигнала A_p , мА (В) определяется по формуле (5).

2	Зам.	МЮЖК.19-2025		26.09.26	МРБ МП. 3078 -2021	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

$$A_p = A_H + \frac{(A_B - A_H) \cdot (D_z - D_H)}{(D_B - D_H)} \quad (5)$$

где:

A_H , A_B – нижнее и верхнее значения диапазона изменения выходного сигнала соответственно, мА (В);

D_z – действительное значение входного сигнала в поверяемой точке, определяемое по эталонному средству измерений, мА (В, Ом, °С);

D_B , D_H – верхнее и нижнее значения диапазона измерения входного сигнала соответственно, мА (В, Ом, °С).

Преобразователь считают прошедшим поверку, если значение γ_A не превышает:

– $\pm 0,1\%$ (для диапазонов измерений силы постоянного тока, напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току от 0 до 400 Ом).

– $\pm 0,15\%$ (для диапазона измерений сопротивления постоянному току от 0 до 4000 Ом).

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки преобразователей оформляются протоколом, форма которого приведена в приложении В.

8.2 При положительных результатах поверки на преобразователи наносят знак поверки и выдается свидетельство о поверке в соответствии с установленным законодательством.

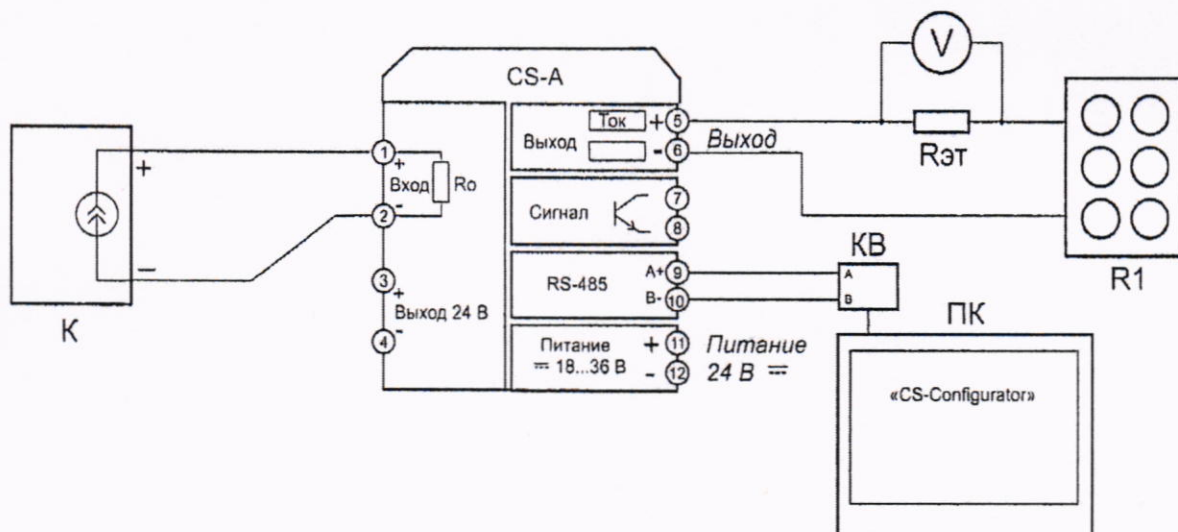
8.3 При отрицательных результатах первичной поверки на преобразователи выдается заключение о непригодности. Преобразователи к применению не допускаются.

При отрицательных результатах последующей поверки на преобразователи выдается заключение о непригодности, знак поверки гасят, предыдущее свидетельство о поверке аннулируется, преобразователи к дальнейшему применению не допускаются.

2	Зам.	МЮЖК.19-2025		16.01.26	МРБ МП. 3078 -2021	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

Приложение А (обязательное)

Схемы подключения преобразователей при определении основной погрешности



К – калибратор Метран 510-ПКМ-А-RS;

CS-A – преобразователь CS-A (CS-AEx);

R1 – магазин сопротивлений ($R1=1,9 \text{ кОм}$ для диапазона изменений выходного сигнала силы постоянного тока от 0 до 5 мА; $R1=650 \text{ Ом}$ для диапазонов изменений выходных сигналов силы постоянного тока от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА);

V – вольтметр (калибратор Метран 510-ПКМ-А-RS в режиме измерения напряжения);

$R_{эт}$ – катушка сопротивления эталонная P331, номинальное сопротивление 100 Ом;

KB – конвертер интерфейса USB-RS485;

ПК – персональный компьютер.

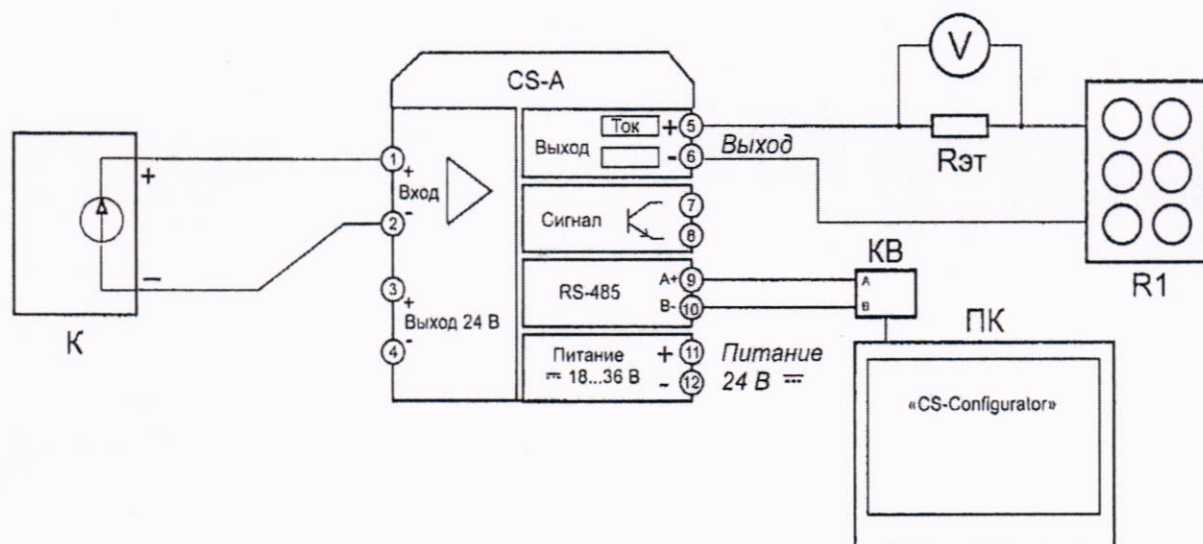
Рисунок А.1 - Схема подключения цепей для поверки преобразователей с входным сигналом постоянного тока и с выходным сигналом постоянного тока

2	Зам.	МЮЖК.19-2025	<i>[Signature]</i>	№ 01.26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРБ МП. 3078 -2021

Лист

12



К – калибратор Метран 510-ПКМ-А-RS;

CS-A – преобразователь CS-A (CS-AEx);

R1 – магазин сопротивлений ($R1=1,9 \text{ кОм}$ для диапазона изменений выходного сигнала силы постоянного тока от 0 до 5 мА; $R1=650 \text{ Ом}$ для диапазонов изменений выходных сигналов силы постоянного тока от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА);

V – вольтметр (калибратор Метран 510-ПКМ-А-RS в режиме измерения напряжения);

$R_{эт}$ – катушка сопротивления эталонная P331, номинальное сопротивление 100 Ом;

KB – конвертер интерфейса USB-RS485;

ПК – персональный компьютер.

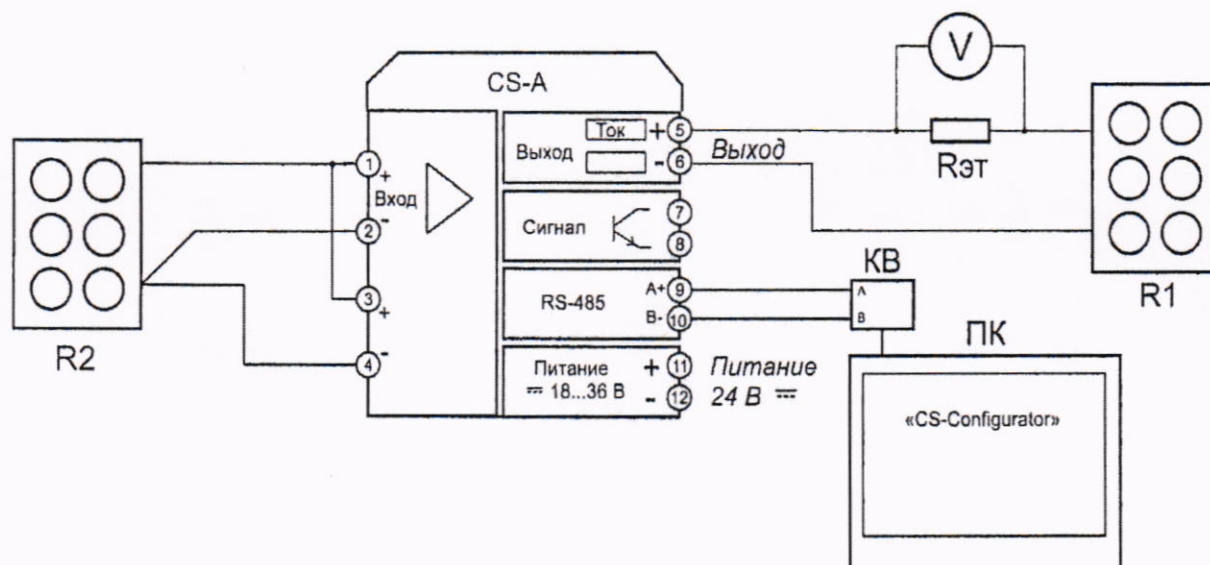
Рисунок А.2 - Схема подключения цепей для поверки преобразователей с входным сигналом напряжения постоянного тока и с выходным сигналом постоянного тока

2	Зам.	МЮЖК.19-2025	<i>М</i>	26.01.26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРБ МП. 3078 -2021

Лист

13



R2 – магазин сопротивлений;

CS-A – преобразователь CS-A (CS-AEx);

R1 – магазин сопротивлений ($R1=1,9 \text{ кОм}$ для диапазона изменений выходного сигнала силы постоянного тока от 0 до 5 мА; $R1=650 \text{ Ом}$ для диапазонов изменений выходных сигналов силы постоянного тока от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА);

$R_{эт}$ – катушка сопротивления эталонная P331, номинальное сопротивление 100 Ом;

V – вольтметр (калибратор Метран 510-ПКМ-A-RS в режиме измерения напряжения);

KB – конвертер интерфейса USB-RS485;

ПК – персональный компьютер.

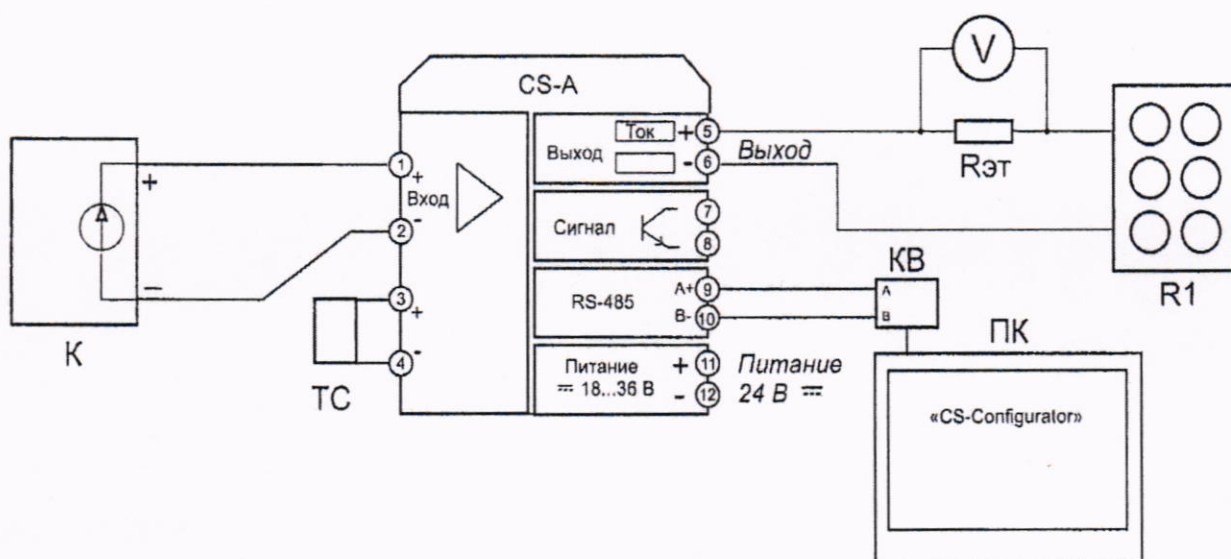
Рисунок А.3 – Схема подключения цепей для поверки преобразователей с входным сигналом сопротивления (термосопротивления) и с выходным сигналом постоянного тока

2	Зам.	МЮЖК.19-2025	<i>М</i>	26.01.26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРБ МП. 3078 -2021

Лист

14



К – калибратор Метран 510-ПКМ-А-RS;

ТС – термопреобразователь сопротивления Pt 1000 (Вставка холодного спая ВХС1000-2-5);

CS-A – преобразователь CS-A (CS-AEx);

R1 – магазин сопротивлений ($R1=1,9 \text{ кОм}$ для диапазона изменений выходного сигнала силы постоянного тока от 0 до 5 мА; $R1=650 \text{ Ом}$ для диапазонов изменений выходных сигналов силы постоянного тока от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА);

$R_{эт}$ – катушка сопротивления эталонная P331, номинальное сопротивление 100 Ом;

V – вольтметр (калибратор Метран 510-ПКМ-А-RS в режиме измерения напряжения);

КВ – конвертер интерфейса USB-RS485;

ПК – персональный компьютер.

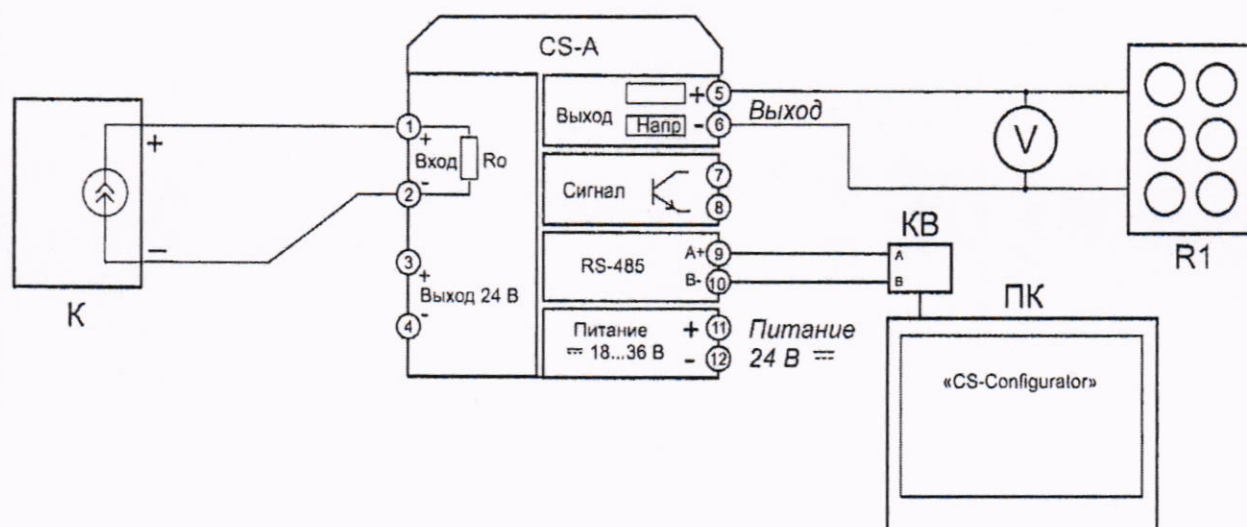
Рисунок А.4 – Схема подключения цепей для поверки преобразователей с входным сигналом термопары и с выходным сигналом постоянного тока

2	Зам.	МЮЖК.19-2025	<i>А.А.</i>	28.01.20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРБ МП. 3078 -2021

Лист

15



К – калибратор Метран 510-ПКМ-А-RS

CS-A – преобразователь CS-A (CS-AEx)

R1 – магазин сопротивлений ($R1=2,0$ кОм для диапазонов изменений выходных сигналов напряжений постоянного тока от 0 до 5 В, от 0 до 10 В);

V – вольтметр (калибратор Метран 510-ПКМ-А-RS в режиме измерения напряжения);

KB – конвертер интерфейса USB-RS485;

ПК – персональный компьютер.

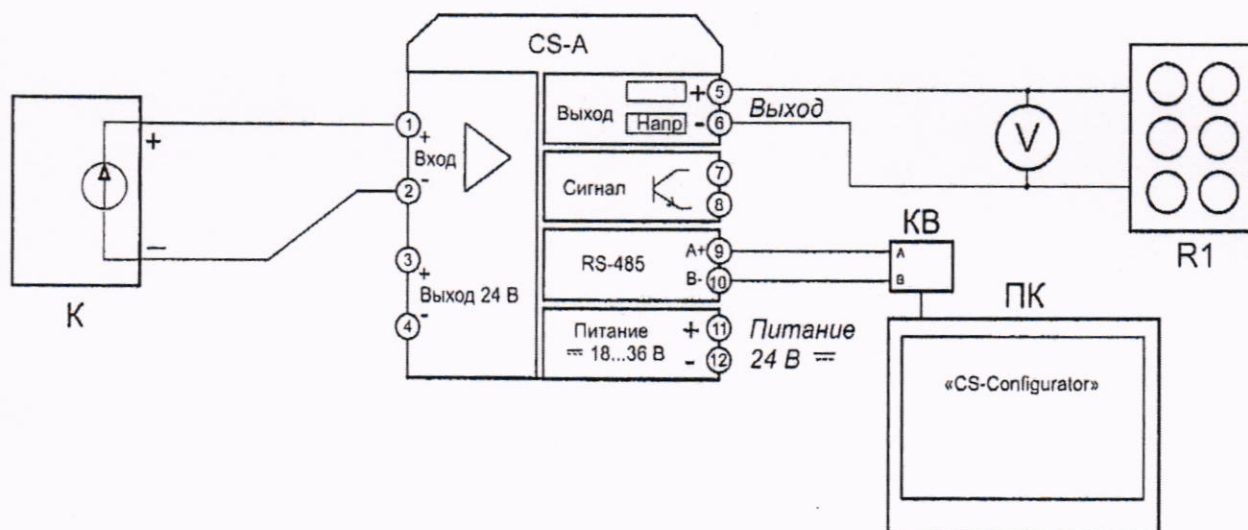
Рисунок А.5 – Схема подключения цепей для поверки преобразователей с входным сигналом постоянного тока и с выходным сигналом напряжения постоянного тока

2	Зам.	МЮЖК.19-2025	26.01.26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись Дата

МРБ МП. 3078 -2021

Лист

16



К – калибратор Метран 510-ПКМ-A-RS;

CS-A – преобразователь CS-A (CS-AEx);

R1 – магазин сопротивлений ($R1=2,0$ кОм для диапазонов изменений выходных сигналов напряжений постоянного тока от 0 до 5 В, от 0 до 10 В);

V – вольтметр (калибратор Метран 510-ПКМ-A-RS в режиме измерения напряжения);

KB – конвертер интерфейса USB-RS485;

ПК – персональный компьютер.

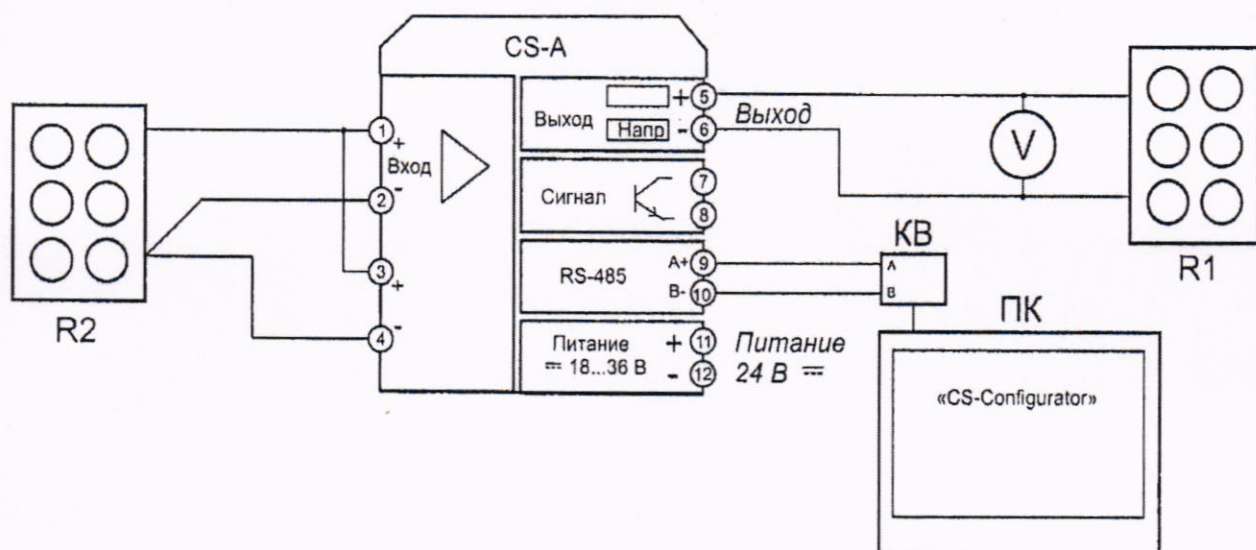
Рисунок А.6 – Схема подключения цепей для проверки преобразователей с входным сигналом напряжения постоянного тока и с выходным сигналом напряжения постоянного тока

2	Зам.	МЮЖК.19-2025	<i>[Signature]</i>	28.01.26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРБ МП. 3078 -2021

Лист

17



R2 – магазин сопротивлений;

CS-A – преобразователь CS-A (CS-AEx);

R1 – магазин сопротивлений ($R1=2,0 \text{ кОм}$ для диапазонов изменений выходных сигналов напряжений постоянного тока от 0 до 5 В, от 0 до 10 В);

V – вольтметр (калибратор Метран 510-ПКМ-A-RS в режиме измерения напряжения);

KB – конвертер интерфейса USB-RS485;

ПК – персональный компьютер.

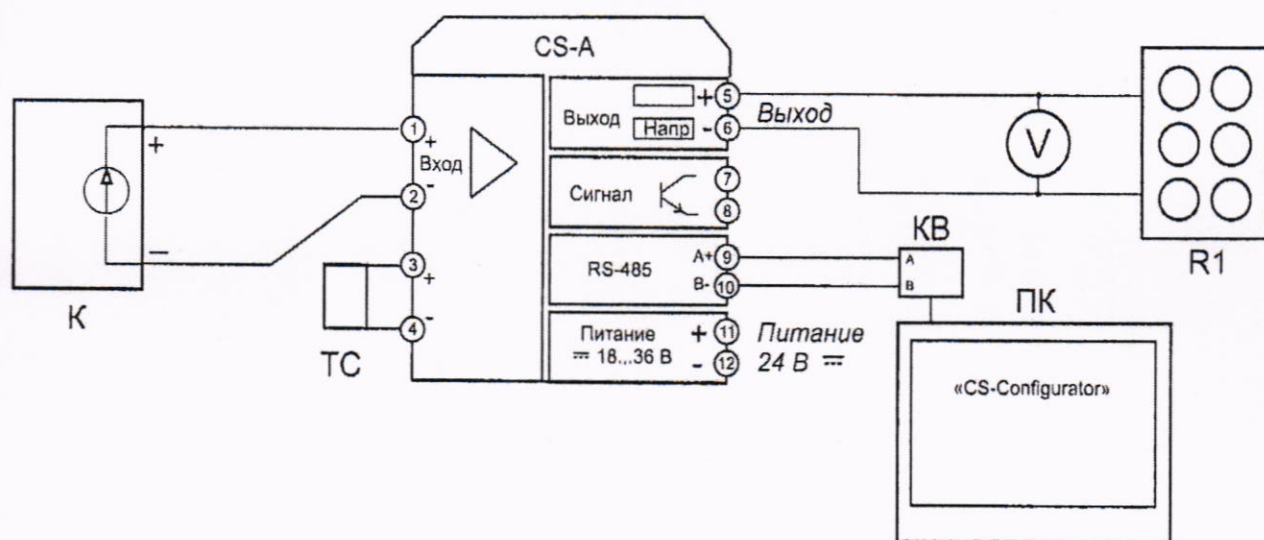
Рисунок А.7 – Схема подключения цепей для поверки преобразователей с входным сигналом сопротивления (термосопротивления) и с выходным сигналом напряжения постоянного тока

2	Зам.	МЮЖК.19-2025	<i>Л.И.</i>	26.08.26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРБ МП. 3078 -2021

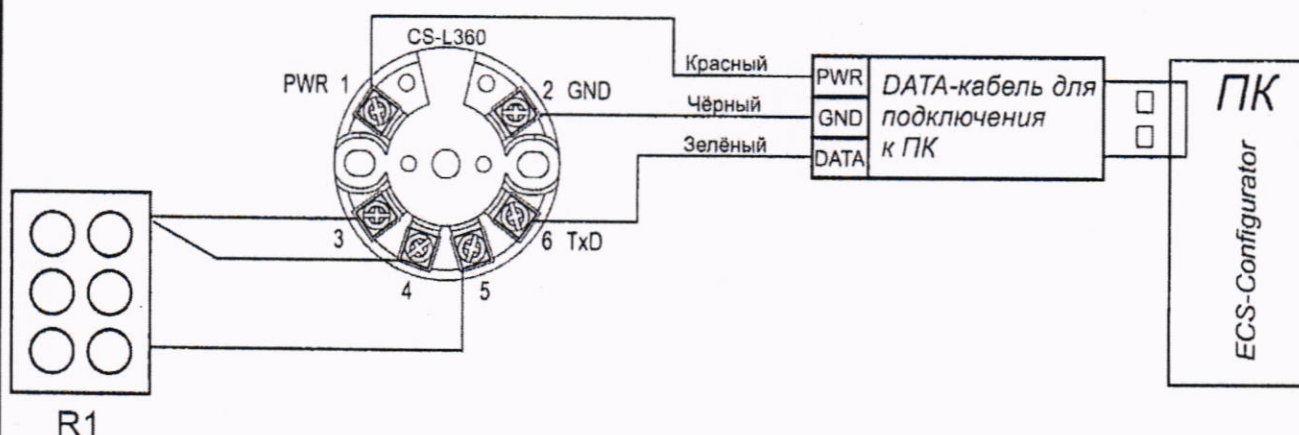
Лист

18



- К – калибратор Метран 510-ПКМ-А-RS;
 ТС – термопреобразователь сопротивления Pt 1000 (Вставка холодного спая ВХС1000-2-5);
 CS-A – преобразователь CS-A (CS-AEx);
 R1 – магазин сопротивлений ($R1=2,0$ кОм для диапазонов изменений выходных сигналов напряжений постоянного тока от 0 до 5 В, от 0 до 10 В);
 V – вольтметр (калибратор Метран 510-ПКМ-А-RS в режиме измерения напряжения);
 KB – конвертер интерфейса USB-RS485;
 ПК – персональный компьютер.

Рисунок А.8 – Схема подключения цепей для поверки преобразователей с входным сигналом термопары и с выходным сигналом напряжения постоянного тока.



- R1 – магазин сопротивлений;
 CS-L360 – преобразователь CS-L360;
 ПК – персональный компьютер.

Рисунок А.9 – Схема подключения входных цепей для поверки преобразователей CS-L360 с входным сигналом термосопротивления

2	Зам.	МЮЖК.19-2025	<i>[Signature]</i>	18.01.26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРБ МП. 3078 -2021

Лист

19

Приложение Б
(справочное)

**Номинальные статические характеристики термопреобразователей
сопротивления (медных гр.23, платиновых гр.21, никелевых Ni 1000)**

Таблица Б.1 – 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 $50 \text{ }^\circ\text{C}$ до плюс $180 \text{ }^\circ\text{C}$

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
t, °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 Б.2 - 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 $^\circ\text{C}$ 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
-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, $^\circ\text{C}$	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

Продолжение таблицы Б.2

t, °C	Сопротивление ТС при температуре t, Ом									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
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
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 Б.3 - 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, $^\circ\text{C}$	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, $^\circ\text{C}$	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
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	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Приложение В
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

Наименование организации, проводящей поверку

Протокол № _____ от _____

поверки преобразователя сигналов измерительного СС - _____ № _____,
принадлежащего _____
наименование организации

Изготовитель: _____

Поверка проводится по: _____
документ, по которому проводится поверка

Средства поверки: _____
тип, номер, характеристики (при необходимости)

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха _____ °С;
- относительная влажность окружающего воздуха _____ %;
- атмосферное давление _____ кПа;
- напряжение питания _____ В.

Результаты поверки

Внешний осмотр _____

Опробование _____

Электрическое сопротивление изоляции, МОм, не менее: _____

Определение основной погрешности:

1 Определение основной погрешности аналого-цифрового преобразования (АЦП)

Таблица В.1

Входной сигнал, Дз, %	Действительное значение входного сигнала, Дз, мА (мВ, В, Ом, °С)	Измеренное значение входного сигнала, Ди, мА (мВ, В, Ом, °С)	Основная погрешность АЦП, (% , °С)
0,00			
25,00			
50,00			
75,00			
100,00			
Допуск по ТУ			

2 Определение основной приведенной погрешности цифро-аналогового преобразования (ЦАП)

Таблица В.2

Выходной сигнал, Аз, %	Заданное значение выходного сигнала, Аз, мА (В)	Измеренное значение выходного сигнала, Аи, мА (В)	Основная приведенная погрешность ЦАП, %
0,00			
25,00			
50,00			
75,00			
100,00			
Допуск по ТУ			

3 Определение основной приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала в выходной аналоговый сигнал (погрешность АЦП + ЦАП)

Таблица В.3

Входной сигнал, Дз, %	Действительное значение входного сигнала, Дз, мА (В, Ом, °С)	Значение выходного сигнала		Основная приведенная погрешность (АЦП + ЦАП), %
		расчетное, Ар, мА (В)	измеренное, Аи, мА (В)	
0,00				
25,00				
50,00				
75,00				
100,00				
Допуск по ТУ				

Заключение по результатам поверки

Преобразователь сигналов измерительный CS - _____ № _____
 годен/не годен _____

не нужно зачеркнуть

Поверитель _____
 подпись

расшифровка подписи

2	Нов.	МЮЖК.19-2025	<i>И.</i>	<i>М.А.Д.</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРБ МП. 3078 -2021

Лист

25

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов				Всего листов в докум.	№ докум.	Вх. номер сопр. докум.	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					
1	-	2-19	20-23	-	23	МЮЖК.23-2021		<i>Ш</i>	06.10.2021
2	-	2-23	24-26	-	26	МЮЖК.19-2025		<i>Ш</i>	26.01.2026
3	-	8	-	-	26	МЮЖК.24-2026		<i>Ш</i>	23.05.2026

2	Нов.	МЮЖК.19-2025	<i>Ш</i>	26.01.26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРБ МП. 3078 -2021

Лист

26

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
(ГОССТАНДАРТ)

РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВИТЕБСКИЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ»

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

№ 06/17-2025



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора-главный метролог
РУП «Витебский ЦСМС»

В.А. Хандогина

20 26 г.



ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по результатам экспертизы методики поверки

Наименование методики поверки:

МРБ МП.3078-2021 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи сигналов измерительные CS. Методика поверки».

Разработчик: ООО «НПЦ «Европрибор», г. Витебск

На экспертизу представлены следующие документы:

Методика поверки МРБ МП.3078-2021 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи сигналов измерительные CS. Методика поверки» - 1 экз.

Проект извещения МЮЖК.24-2026 об изменении № 3 методики поверки МРБ МП.3078-2021 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи сигналов измерительные CS. Методика поверки» - 3 экз.

Экспертиза проведена на:

- соответствие требованиям к методикам поверки, указанным в Постановлении Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь № 38 от 20.04.2021 «Об осуществлении метрологической оценки для утверждения типа средств измерений и стандартных образцов»;
- установленные методы поверки, позволяющие подтвердить обязательные метрологические требования.

Вывод:

Представленная методика поверки МРБ МП.3078-2021 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи сигналов измерительные CS. Методика поверки», с изменением № 3, соответствует требованиям к методикам поверки, указанным в Постановлении Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь № 38 от 20.04.2021 «Об осуществлении метрологической оценки для утверждения типа средств измерений и стандартных образцов», позволяет подтвердить обязательные метрологические требования и может быть использована для поверки преобразователей сигналов измерительных CS, после её регистрации в установленном порядке.

Начальник испытательного центра
РУП «Витебский ЦСМС»

В.Н. Толопило

Начальник отдела поверки
электрических средств измерений
РУП «Витебский ЦСМС»

А.Ю. Гиль

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
(ГОССТАНДАРТ)

РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВИТЕБСКИЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ»

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

№ 12/17-2025



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора-главный метролог
РУП «Витебский ЦСМС»

В.А. Хандогина

2025 г.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ
по результатам экспертизы методики поверки

Наименование методики поверки:

МРБ МП.3078-2021 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи сигналов измерительные СС. Методика поверки».

Разработчик: ООО «НПЦ «Европрибор», г. Витебск

На экспертизу представлены следующие документы:

Методика поверки МРБ МП.3078-2021 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи сигналов измерительные СС. Методика поверки» - 1 экз.

Извещение МЮЖК.19-2025 об изменении № 2 методики поверки МРБ МП.3078-2021 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи сигналов измерительные СС. Методика поверки» - 3 экз.

Экспертиза проведена на:

- соответствие требованиям к методикам поверки, указанным в Постановлении Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь № 38 от 20.04.2021 «Об осуществлении метрологической оценки для утверждения типа средств измерений и стандартных образцов»;
- установленные методы поверки, позволяющие подтвердить обязательные метрологические требования.

Вывод:

Представленная методика поверки МРБ МП.3078-2021 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи сигналов измерительные СС. Методика поверки», с изменением № 2, соответствует требованиям к методикам поверки, указанным в Постановлении Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь № 38 от 20.04.2021 «Об осуществлении метрологической оценки для утверждения типа средств измерений и стандартных образцов», позволяет подтвердить обязательные метрологические требования и может быть использована для поверки преобразователей сигналов измерительных СС, после её регистрации в установленном порядке.

Начальник испытательного центра
РУП «Витебский ЦСМС»

Начальник отдела поверки
электрических средств измерений
РУП «Витебский ЦСМС»

В.Н. Толопило

А.Ю. Гиль

ДЗЯРЖАУНЫ КАМІТЭТ
ПА СТАНДАРТЫЗАЦЫІ
РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ
Рэспубліканскае ўнітарнае прадпрыемства
**«Віцебскі цэнтр стандартызацыі,
метралогіі і сертыфікацыі»**
вул. Б. Хмяльніцкага, 20, 210015, г. Віцебск,
тэлефон/факс (0212) 48-04-19,
Эл.пошта: info@vcsms.by, сайт: www.vcsms.by
р/р ВУ89ВЛВВ30120300000224001001
Дырэкцыя ААТ «Белінвестбанк»
па Віцебскай вобласці, ВІС ВЛВВВУ2Х,
вул. Леніна, 22, 210015, г. Віцебск,
УНП 300000224, ОКПО 02568420



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Республиканское унитарное предприятие
**«Витебский центр стандартизации,
метрологии и сертификации»**
ул. Б. Хмельницкого, 20, 210015, г. Витебск,
телефон/факс (0212) 48-04-19,
Эл.почта: info@vcsms.by, сайт: www.vcsms.by
р/с ВУ89ВЛВВ30120300000224001001
Дирекция ОАО «Белинвестбанк»
по Витебской области, ВІС ВЛВВВУ2Х,
ул. Ленина, 22, 210015, г. Витебск,
УНП 300000224, ОКПО 02568420

В рамках проведения процедуры признания типа средств измерений и результата первичной поверки высылаем Вам форму знаков государственной поверки, утвержденных постановлением Госстандарта Республики Беларусь и применяемого РУП «Витебский центр стандартизации метрологии и сертификации» в 2026 г. при проведении государственной поверки.

Описание	Рисунок
Диаметр знаков поверки - 8 мм, 12мм, 17 мм. 13 – шифр юридического лица, соответствующий номеру свидетельства об уполномочивании на осуществление государственной поверки средств измерений; 2026 – год осуществлении поверки; 008 – индивидуальный шифр государственного поверителя.	
Диаметр знаков поверки - 10 мм, 16 мм. 13 – шифр юридического лица, соответствующий номеру свидетельства об уполномочивании на осуществление государственной поверки средств измерений; 0021804 - порядковый номер в виде шестизначного или семизначного цифрового кода со сквозной нумерацией в пределах одного года; 1 - 12 – месяц осуществлении поверки; 2026 – год осуществления поверки.	

Зам. директора-главный метролог
РУП «Витебский ЦСМС»

В.А. Хандогина

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1.2
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» августа 2026 г. № 1707

**Документы,
прилагаемые к приказу в части признания результатов испытаний
и утверждения типа, первичной поверки
измерителей артериального давления, рег. № 99281-26**

Перечень входящих в приложение документов:

1. Сертификат об утверждении типа измерителей артериального давления, 1 лист.
2. Описание типа измерителей артериального давления, 8 листов.
3. Методика поверки измерителей артериального давления, 11 листов.
4. Лист с изображением знака поверки, 1 лист.

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



№ 18214 от 5 декабря 2024 г.

Срок действия до 5 декабря 2029 г.

Наименование и обозначение типа средства измерений:
Измерители артериального давления In Medical

Производитель:

ОАО «ИНТЕГРАЛ»-управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ» филиал «Камертон», Республика Беларусь

Местонахождение производственной площадки (производственных площадок): –

Методика поверки:

МРБ МП. 4096-2024 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Измерители артериального давления In Medical. Методика поверки» с учетом извещения об изменении № 1

Интервал времени между государственными поверками: **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 05.12.2024 № 133.

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений (с 19.06.2026 действует в редакции с изменением № 1, утвержденным постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 19.06.2026 № 70).

Первый заместитель Председателя



А.А.Бурак

(инициалы, фамилия)

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции изменения № 1 от 19. 06. 2026)

Наименование и обозначение типа средства измерений:
Измерители артериального давления In Medical

Наименование типа средства измерений:
Измерители артериального давления

Обозначение типа средства измерений: In Medical

Назначение:

Измерители артериального давления In Medical (далее – измерители) предназначены для неинвазивного измерения систолического и диастолического артериального давления и частоты пульса на основе осциллометрического принципа на плечевой артерии.

Описание:

Определение артериального давления осуществляется автоматически, путем измерения параметров пульсовой волны при снижении давления с использованием автоматической пневматической системы нагнетания/спуска воздуха. После окончания измерения на дисплее появляются значения систолического и диастолического артериального давления и частоты пульса.

На лицевой части корпуса измерителя находятся кнопки управления и дисплей.

Манжета представляет собой пневмокамеру в чехле с застежкой для фиксации, во время измерения располагается на предплечье пациента на уровне сердца.

В измерителе предусмотрено автоматическое сохранение результатов измерения. Память измерителя рассчитана на 199 измерений.

Дата изготовления указана на маркировочной табличке, расположенной на корпусе измерителя.

Программное обеспечение не содержит идентификационного наименования и номера версии.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Значение
1	2
Диапазон измерения давления воздуха в манжете, мм рт.ст.	от 20 до 280
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении давления воздуха в манжете, мм рт.ст.	± 3

Окончание таблицы 1

1	2
Диапазон измерения частоты пульса, мин ⁻¹	от 40 до 200
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении частоты пульса, %	±5

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Значение
Диапазон температуры окружающего воздуха в рабочих условиях, °С	от 10 до 40
Верхнее значение относительной влажности воздуха при эксплуатации при 25 °С, %	80
Диапазон температуры окружающего воздуха при транспортировании, °С	от минус 10 до плюс 55
Верхнее значение относительной влажности при транспортировании и хранении при 25 °С, %	80
Номинальное напряжение питания от внутреннего источника, В	6

Комплектность: представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество
Блок измерительный	1
Манжета или набор манжет, размеры: (18 – 26) см и (или) (22 – 32) см и (или) (22 – 43) см*	1
Элементы питания (тип АА)	4
Сетевой адаптер	1
Руководство по эксплуатации	1
Чехол для хранения	1
Тара потребительская**	1
Методика поверки***	1
* – размеры манжет в соответствии с заказом. Допускается комплектация прибора другими манжетами из диапазона (18 – 43) см, разрешенными в установленном порядке к применению; ** – не представляются при осуществлении поверки; *** – методика поверки поставляется по отдельному заказу.	

Место нанесения знака утверждения типа средства измерений:

Знак утверждения типа средства измерений наносится на титульный лист руководства по эксплуатации.

Методика поверки:

МРБ МП. 4096-2024 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Измерители артериального давления In Medical. Методика поверки» с учетом извещения об изменении № 1.

Сведения о методиках (методах) измерений:

Методики (методы) измерений, применяемые совместно со средством измерений, производителем не установлены.

Нормативные правовые акты, в том числе обязательные для соблюдения технические нормативные правовые акты, технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации, документы в области технического нормирования и стандартизации, не являющиеся техническими нормативными правовыми актами, документация производителя, устанавливающие требования к типу средства измерений:

ТУ ВУ 100386629.264-2024 «Измерители артериального давления. Технические условия».

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 4.

Таблица 5

Идентификационное наименование встроенного ПО	Номер версии (идентификационный номер) встроенного ПО
—	отсутствует

Производитель:

ОАО «ИНТЕГРАЛ» – управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ» филиал «Камертон»

225710, Брестская обл., г. Пинск, ул. Брестская, 137.

Информация об экземплярах средств измерений, на которых проводились испытания: представлена в таблице 6.

Таблица 6

Обозначение средства измерений	Заводской номер	Год или дата изготовления
In Medical	B27770	04.2026

Заключение о соответствии утвержденного типа средства измерений требованиям нормативных правовых актов, в том числе обязательных для соблюдения технических нормативных правовых актов, технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации, документов в области технического нормирования и стандартизации, не являющихся техническими нормативными правовыми актами, документации производителя:

Измерители артериального давления In Medical соответствуют требованиям ТУ ВУ 100386629.264-2024 «Измерители артериального давления. Технические условия».

Тип средства измерений относится к категории:

3.3 в соответствии с перечнем категорий средств измерений, представляющих совокупность средств измерений одинакового назначения, применяемых

при измерениях в сфере законодательной метрологии, экземпляры утвержденного типа которых подлежат государственной поверке с установленной в нем периодичностью, определенном в приложении к постановлению Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 20 апреля 2021 г. № 39.

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания в целях утверждения типа средства измерений:

Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)

Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

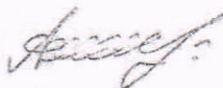
Телефон: +375 17 374-55-01

факс: +375 17 244-99-38

e-mail: info@belgim.by

- Приложение:
1. Фотографии общего вида средств измерений на 1 листе.
 2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.
 3. Перечень модификаций и исполнений средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ



А.В. Казачок

 Т.А. Шумко

26.05.2026

Приложение 1
(обязательное)
Фотографии общего вида средств измерений



Рисунок 1.1 – Фотография общего вида измерителей артериального давления In Medical (изображение носит иллюстративный характер)



Рисунок 1.2 – Маркировка измерителей артериального давления In Medical (изображение носит иллюстративный характер)

Приложение 2
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений



Место для нанесения знака
поверки средств измерений

Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки
средств измерений

Приложение 3
(обязательное)

Перечень модификаций и исполнений средств измерений

Модификации и исполнения средства измерений отсутствуют.

Копия верна

Заместитель генерального директора

ОАО «ИНТЕГРАЛ» - управляющая компания
холдинга «ИНТЕГРАЛ» по качеству

Кульбицкий А.С.

« » _____



СОГЛАСОВАНО

Директор Филиала «Камертон»
ОАО «ИНТЕГРАЛ»-управляющая
компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»

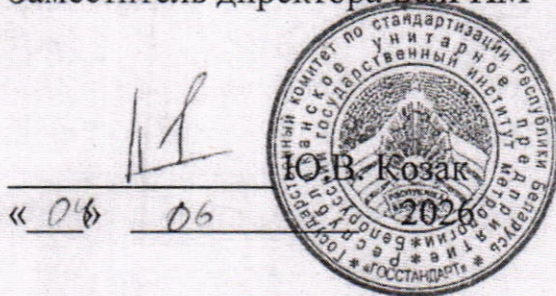


В.Н. Новик

2026

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора БелГИМ



Ю.В. Козак

2026

Извещение № 1 об изменении МРБ МП.4096-2024

Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

ИЗМЕРИТЕЛИ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ
In Medical

Методика поверки

Разработчик:

Главный конструктор

Филиала «Камертон»

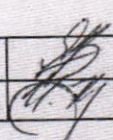
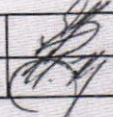
ОАО «ИНТЕГРАЛ» – управляющая
компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»

В.В. Якимович

«28»

05

2026

	ИЛ	ИЗВЕЩЕНИЕ № 1		ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА МРБ МП.4096-2024	
Дата выпуска		Срок изменения		Лист 2	Листов 2
ПРИЧИНА		Требования заказчика			код 9
УКАЗАНИЕ О ЗАДЕЛЕ		—			
УКАЗАНИЕ О ВНЕДРЕНИИ		—			
ПРИМЕНЯЕМОСТЬ		—			
РАЗОСЛАТЬ		Всем абонентам			
ПРИЛОЖЕНИЕ		на 7 листах			
ИЗМ.		СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ			
1					
Листы 2-8 заменить.					
Составил	Якимович В.В.		28.05.2026	Согласовал	Новик В.Н.
Проверил	Дубовик И.Н.		28.05.2026	Н.контр.	
Изменение внес					

УТВЕРЖДАЮ

Начальник отдела организации
метрологического обслуживания
средств измерений
Республиканского унитарного предприятия
«Белорусский государственный институт
метрологии»

С.М. Трахимович

15.11.2024

Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь
ИЗМЕРИТЕЛИ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

In Medical

Методика поверки

МРБ МП.4096-2024

Листов 8

Разработано:

Директор

Филиала «Камертон»

ОАО «ИНТЕГРАЛ»-управляющая
компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»

А.В. Савко

28.10.2024

Настоящая методика поверки распространяется на измерители артериального давления In Medical (далее – приборы) производства ОАО «ИНТЕГРАЛ»-управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ» филиал «Камертон», Республика Беларусь, и устанавливает методы и средства поверки.

Обязательные метрологические требования к приборам приведены в описании типа.

1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении первичной и последующих поверок должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1 Внешний осмотр	4.1
2 Опробование	4.2
3 Определение метрологических характеристик	4.3
3.1 Определение абсолютной погрешности прибора при измерении давления воздуха в манжете	4.3.1
3.2 Определение относительной погрешности прибора при измерении частоты пульса	4.3.2
4 Оформление результатов поверки	5

1.2 При проведении поверки должны применяться средства поверки и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер раздела, пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики
1	2
3	Термогигрометр UNITESS THB 1, диапазон измерений температуры от 0 °C до 50 °C пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °C диапазон измерений относительной влажности от 10 % до 90 %; пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %
4.2.2, 4.3.1, 4.3.2	Установка для поверки каналов измерения давления и частоты пульса УПКД-2, Диапазон измерений давления от 20 до 400 мм рт.ст., пределы допускаемой абсолютной погрешности $\Delta = \pm 0,5$ мм рт.ст.; Диапазон воспроизведения частоты пульса от 30 до 200 мин ⁻¹ , пределы допускаемой относительной погрешности $\delta = \pm 0,5$ %
4.2.2	Секундомер электронный «Интеграл С-01», пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (для измеренного интервала времени 60 с) $\pm 0,0106$ с
4.2, 4.3.2	Жёсткий цилиндр, высота не менее 180 мм, диаметр от 80 мм до 120 мм
Примечания: 1 Допускается применять другие средства поверки и другие вспомогательные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью. 2 Все эталоны должны иметь действующие знаки поверки и (или) свидетельства о поверке (калибровке).	

2 Требования к квалификации поверителей

К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих необходимую квалификацию в области обеспечения единства измерений.

3 Условия поверки и подготовка к ней

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 °С до 25 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 %.

3.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

3.2.1 Прибор предварительно выдерживают в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха, указанной в 3.1, не менее:

- 12 ч – при разнице температур воздуха более 10 °С в помещении для поверки и местом, откуда внесли поверяемый прибор;
- 1 ч – при разнице температур воздуха от 1 °С до 10 °С в помещении для поверки и местом, откуда внесли поверяемый прибор.

3.2.2 Эталоны и прибор подготавливают к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

4 Проведение поверки

4.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности требованиям руководства по эксплуатации;
- маркировка должна включать в себя наименование, условное обозначение типа, наименование производителя, заводской номер, дату изготовления прибора;
- на наружных поверхностях не должно быть дефектов, влияющих на эксплуатационные качества прибора и препятствующих правильному отсчёту показаний.

4.2 Опробование

4.2.1 Проверка работоспособности прибора

Накладывают манжету на жёсткий цилиндр, имитирующий плечо. Подсоединяют манжету к блоку измерительному прибора. Руководствуясь указаниями руководства по эксплуатации, включают прибор и убеждаются в готовности к выполнению измерений. При этом после внутреннего тестирования на дисплее блока измерительного должен появиться символ «0».

4.2.2 Проверка герметичности прибора

Герметичность проверяется в режиме «Поверка». Соединяют блок измерительный и манжету, надетую на жёсткий цилиндр, с эталоном, и входят в режим «Поверка». Вход в режим «Поверка» осуществляется одним из двух следующих способов.

Первый способ – в выключенном состоянии прибора одновременно нажать кнопки «М» и «START/STOP», удерживать их в течение 5 с до появления на дисплее блока измерительного символа «00 mmHg»;

- отпустить кнопки «М» и «START/STOP»;
- кратковременно нажать и отпустить кнопку «START/STOP». На дисплее блока измерительного должен появиться символ «CAL»;

- нажать кнопку «М», удерживать её в течение 15 с до появления на дисплее блока измерительного всех символов и переключения прибора в режим «Поверка». При этом на дисплее блока измерительного должен появиться символ «0 mmHg»;

- отпустить кнопку «М».

Второй способ – в выключенном состоянии прибора одновременно нажать кнопки «М» и «START/STOP», удерживать их в течение 5 с до появления на дисплее блока измерительного символа «00 mmHg»;

- отпустить кнопки «М» и «START/STOP»;
- нажать кнопку «START/STOP», удерживать её в течение 15 с до появления на дисплее блока измерительного символа «CAL»;
- отпустить кнопку «START/STOP»;
- кратковременно нажать и отпустить кнопку «М». На дисплее блока измерительного кратковременно появятся все символы и прибор переключится в режим «Поверка». При этом на дисплее блока измерительного должен появиться символ «0 mmHg».

После чего эталоном создают давление 280 мм рт.ст. Если падение давления после выдержки длительностью 1 мин не превышает 5 мм рт.ст., то прибор считается герметичным.

Выйти из режима «Поверка» и выключить прибор, для чего кратковременно нажать и отпустить кнопку «START/STOP».

4.3 Определение метрологических характеристик

4.3.1 Определение абсолютной погрешности прибора при измерении давления воздуха в манжете

Для определения абсолютной погрешности прибора при измерении давления воздуха в манжете подключают блок измерительный к эталону и входят в режим «Поверка».

Абсолютную погрешность определяют не менее чем в шести точках, равномерно распределённых в диапазоне измерений, в том числе при значениях измеряемого давления, соответствующих нижнему и верхнему пределу диапазона измерений.

Абсолютную погрешность определяют при значении измеряемой величины, полученной при приближении к нему от больших значений к меньшим (при обратном ходе).

Абсолютную погрешность ΔP , мм рт.ст., определяют по формуле

$$\Delta P = P_{\text{изм}} - P_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где $P_{\text{изм}}$ – измеренное значение давления в каждой поверяемой точке, мм рт.ст.;

$P_{\text{эт}}$ – номинальное значение давления, задаваемое на эталоне в каждой поверяемой точке, мм рт.ст.

Результаты измерений заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

Результаты поверки считаются положительными, если абсолютная погрешность при измерении давления воздуха в манжете находится в пределах, указанных в описании типа.

4.3.2 Определение относительной погрешности прибора при измерении частоты пульса

Относительную погрешность прибора при измерении частоты пульса определяют в точках 40; 60; 80; 120; 160; 180; 200 мин⁻¹.

Для определения относительной погрешности прибора при измерении частоты пульса провести следующие операции:

- переводят прибор в режим измерения;
- присоединяют электронный блок поверяемого прибора с помощью трубки эластичной к штуцеру Ш1, а манжету компрессионную на жестком цилиндре – к штуцеру Ш2 установки УПКД-2;
- переводит установку УПКД-2 в режим 1, нажимая кнопку «М». Устанавливают необходимые значения систолического и диастолического нажимают давлений (например: 120 на 80 мм рт.ст.; для установки систолического давления кнопку «+», для установки диастолического давления нажимают кнопку «-»);

- нажимают кнопку «М» и переводят установку УПКД-2 в режим 2, устанавливают необходимое значение частоты пульса (для установки используют кнопки «+» и «-»);

- включают поверяемый прибор, для чего кратковременно нажимают и отпускают кнопку «START/STOP», процесс измерения проходит автоматически. Дожидаются окончания процесса измерения, сравнивают величину частоты пульса на дисплеях УПКД-2 и прибора.

Относительную погрешность прибора при измерении частоты пульса δS_f , %, определяют по формуле

$$\delta S_f = \frac{f_{\text{изм}} - f_{\text{уст}}}{f_{\text{уст}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $f_{\text{изм}}$ – измеренное значение частоты пульса в каждой поверяемой точке, мин^{-1} ;

$f_{\text{уст}}$ – номинальное значение частоты пульса, задаваемое на эталоне в каждой поверяемой точке, мин^{-1} .

Результаты измерений заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

Результаты поверки считаются положительными, если относительная погрешность при измерении частоты пульса находится в пределах, указанных в описании типа.

5 Оформление результатов поверки

5.1 Результаты поверки заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

5.2 При положительных результатах поверки прибора на него наносят знак поверки и (или) выдают свидетельство о поверке:

- для приборов, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [1];

- для приборов, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в ТКП 8.007.

5.3 При отрицательных результатах первичной поверки приборов выдают заключение о непригодности:

- для приборов, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [1];

- для приборов, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в ТКП 8.007.

При отрицательных результатах последующей поверки приборов выдают заключение о непригодности:

- для приборов, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [1];

- для приборов, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в ТКП 8.007.

Ранее нанесённый знак поверки подлежит уничтожению путём приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство о поверке прекращает свое действие.

Приложение А
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки прибора

наименование организации проводящей поверку

ПРОТОКОЛ № _____

поверки _____

тип _____ № _____

Изготовитель: _____

Диапазоны измерений: _____

Владелец: _____

Место и дата проведения поверки: _____

Поверка проводится по: _____

Средства поверки: _____

наименование, тип, зав.№, дата поверки

Условия поверки:

Температура окружающего воздуха _____ °С

Относительная влажность воздуха _____ %

Результаты поверки

1 Внешний осмотр

2 Опробование

3 Определение метрологических характеристик

3.1 Определение абсолютной погрешности прибора при измерении давления воздуха в манжете

Номинальное значение давления $P_{эт}$, мм рт.ст.	Измеренное значение давления $P_{изм}$, мм рт.ст.	Абсолютная погрешность при измерении давления воздуха в манжете ΔP , мм рт.ст.	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм рт.ст.

3.2 Определение относительной погрешности прибора при измерении частоты пульса

Значение давления $P_{эт}$, мм рт.ст.	Номинальное значение частоты пульса, $f_{уст}$, мин ⁻¹	Измеренное значение частоты пульса $f_{изм}$, мин ⁻¹	Относительная погрешность измерения частоты пульса, δS_f , %	Пределы допускаемой относительной погрешности, %

Заключение _____

Свидетельство о поверке (заключение о непригодности) № _____

Поверитель _____

подпись

расшифровка подписи

Библиография

- [1] Правила осуществления метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений. Утверждены постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 21 апреля 2021 г. № 40.

Лист регистрации изменений

[illegible]

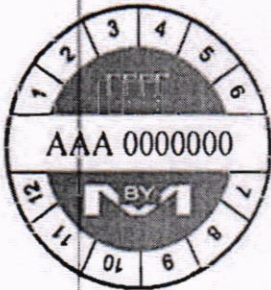
Копия верна

Заместитель генерального директора
ОАО «ИНТЕГРА» — управляющая компания
холдинга «ИНТЕГРА» по отношению
Кульбицкий А. С.

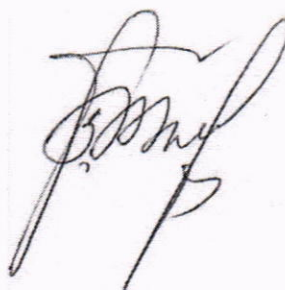
« » — г.



Формы знаков поверки БелГИМ на 2026 год

Вид знака поверки	Описание знака поверки	Изображение знака поверки
Знак государственной поверки-наклейка голографический (Ø 16 мм / Ø 10 мм)	Расшифровка обозначений: ВУ – международный код Республики Беларусь; М - стилизованное изображение знака государственной поверки ГМС; ГГГГ – число «2026» - год осуществления государственной поверки; ААА – цифра «1» - шифр БелГИМ (номер свидетельства об уполномочивании на осуществление государственной поверки средств измерений); 000000- шестизначный цифровой код со сквозной нумерацией в пределах одного года - для Ø 10 мм; 0000000- семизначный цифровой код со сквозной нумерацией в пределах одного года - для Ø 16 мм; 1-12 – месяц проведения поверки. Цвет наклейки – серебристый.	

Начальник производственно-методического отдела общей метрологии



В.Н.Томашева