

УТВЕРЖДАЮ



Директор РУП «Витебский ЦСМС»

П.Л. Яковлев

2016 г.

Система обеспечения единства измерений
Республики Беларусь

КОМПЛЕКСЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
ВИДЕОГРАФИЧЕСКИЕ
VIZOGRAF

Методика поверки

МРБ МП.2623 -2016



г. Витебск
2016

ВЕРНО



Директор
С.Л. Шашков

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы измерительные видеографические VizoGraf (далее комплексы), предназначенные для измерения, преобразования, обработки аналоговых, дискретных и цифровых сигналов от различных типов первичных преобразователей аналоговых сигналов (в том числе преобразователей устанавливаемых во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок), их отображения и передачи в локальную информационную сеть, а также для генерации и выдачи на объект управляющих аналоговых, дискретных и цифровых сигналов, их отображения и передачи в локальную информационную сеть, а также для генерации и выдачи на объект управляющих аналоговых, дискретных и цифровых сигналов.

Настоящая методика предназначена для проведения первичной и последующих поверок комплексов.

1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства измерений с характеристиками, указанными в таблице 1.

1.2 Все средства измерений, применяемы при поверке, должны иметь действующие документы об их поверке или калибровке.

При отсутствии средств измерений и вспомогательного оборудования, указанных в таблице 1, допускается применение средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых каналов с требуемой точностью.

1.3 При получении отрицательных результатов при проведении любой операции, приведенной в таблице 1, поверка должна быть прекращена.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА	Проведение операций при поверке	
			первичной	последующей
1	2	3	4	5
Внешний осмотр	6.1	-	да	да
Опробование	6.2	См. 6.2.1, 6.2.2, 6.3	да	да
Проверка электрического сопротивления изоляции	6.2.1	Мегаомметр Ф4101 выходное напряжение 100 В, 500 В, 1000 В кл.2,5 Секундомер механический СОПр-2а-3-000, диапазон измерений 30 мин; 3 кл.	да	да
Проверка электрической прочности изоляции	6.2.2	Установка пробояная универсальная УПУ-10. Пределы установки выходного напряжения: 0 – 10 кВ, выходная мощность 1,0 кВ·А, основная погрешность ±4 %. Секундомер механический СОПр-2а-3-000, диапазон измерений 30 мин; 3 кл.	да	нет

					МРБ МП. 2623 - 2016		
2	Зам.	МЮЖК.12-2021	<i>[Подпись]</i>	01.10.2021			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.	Гуринович		<i>[Подпись]</i>	28.05.2021	Комплексы измерительные видеографические VizoGraf. Методика поверки		
Провер.	Бриткин		<i>[Подпись]</i>	28.05.2021			
Т. контр.							
Н. контр.	Савицкий		<i>[Подпись]</i>	28.05.2021			
Утв.	Шашков		<i>[Подпись]</i>	28.05.21			
					Лит.	Лист	Листов
					01	2	2
					ООО «НПЦ «Европрибор»		

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА	Проведение операций при поверке	
			первичной	последующей
Проверка программного обеспечения	6.2.3	См. 6.3	да	да
Определение метрологических характеристик	6.3	См.6.3.1	да	да
Определение основной погрешности измерений входных сигналов	6.3.1	<p>Калибратор многофункциональный портативный Метран-510-ПКМ-А, измерение силы постоянного тока $\pm (0-5) \text{ мА}$, $\pm (0-22) \text{ мА}$, погрешность $(0,0075 \% + 0,25 \text{ мкА})$, $(0,0075 \% + 1 \text{ мкА})$; воспроизведение силы постоянного тока $(0-5) \text{ мА}$; $(0-25) \text{ мА}$, погрешность $(0,0075 \% + 0,25 \text{ мкА})$, $(0,0075 \% + 1 \text{ мкА})$; измерение напряжения постоянного тока $\pm (0-100) \text{ мВ}$, $\pm (0,1-1) \text{ В}$, $\pm (1-11) \text{ В}$, погрешность $0,0075 \% + 5 \text{ мкВ}$, $0,0075 \% + 0,05 \text{ мВ}$, $0,0075 \% + 0,55 \text{ мВ}$; воспроизведение напряжения постоянного тока $(0-0,1) \text{ В}$, $(0,1-1) \text{ В}$, $(1-5) \text{ В}$, погрешность $0,0075 \% + 5 \text{ мкВ}$, $0,0075 \% + 0,05 \text{ мВ}$, $0,0075 \% + 0,25 \text{ мВ}$;</p> <p>Компаратор напряжений Р3003, класс точности 0,0005;</p> <p>Магазин сопротивления Р4831, класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$, диапазон показаний $(0,021 - 111111,1) \text{ Ом}$;</p> <p>Мультиметр Keithley Model 2000</p> <p>Пределы измерения напряжения постоянного тока: 100 мВ, 1 В, 10 В, 100 В, 1000 В, погрешность</p> $\pm(50 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{изм}} + 35 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{гр}}) \text{ В},$ $\pm(30 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{изм}} + 7 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{гр}}) \text{ В},$ $\pm(30 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{изм}} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{гр}}) \text{ В},$ $\pm(45 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{изм}} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{гр}}) \text{ В},$ $\pm(45 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{изм}} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{гр}}) \text{ В};$ <p>пределы измерения силы постоянного тока: 10 мА, 100 мА, 1 А, 3 А, погрешность</p> $\pm(500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{изм}} + 40 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{гр}}) \text{ А},$ $\pm(500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{изм}} + 400 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{гр}}) \text{ А},$ $\pm(800 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{изм}} + 40 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{гр}}) \text{ А},$ $\pm(1200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{изм}} + 15 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{гр}}) \text{ А};$ <p>диапазон измерения напряжения переменного тока: $(0,1-750) \text{ В}$, погрешность</p> $\pm(0,0006 \cdot U_{\text{изм}} + 0,0003 \cdot U_{\text{гр}}) \text{ В};$ <p>пределы измерения силы переменного тока: 1 А, 3 А, погрешность</p> $\pm(0,001 \cdot I_{\text{изм}} + 0,0004 \cdot I_{\text{гр}}) \text{ А}, \pm(0,0015 \cdot I_{\text{изм}} + 0,0006 \cdot I_{\text{гр}}) \text{ А};$ <p>пределы измерения сопротивления: 100 Ом, 1 кОм, 10 кОм, 100 кОм, 1 МОм, 10 МОм, 100 МОм, погрешность</p> $\pm(100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{изм}} + 40 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{гр}}) \text{ Ом},$ $\pm(100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{изм}} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{гр}}) \text{ Ом},$	да	да



2	Зол. МСЖК.12-2011	<i>[Signature]</i>	01.10.2011
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись

МРБ МП 2623-2016

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА	Проведение операций при поверке	
			первичной	последующей
		$\pm(100 \cdot 10^6 \cdot R_{\text{взм}} + 10 \cdot 10^6 \cdot R_{\text{тр}}) \text{ Ом}$, $\pm(100 \cdot 10^6 \cdot R_{\text{взм}} + 10 \cdot 10^6 \cdot R_{\text{тр}}) \text{ Ом}$, $\pm(100 \cdot 10^6 \cdot R_{\text{взм}} + 10 \cdot 10^6 \cdot R_{\text{тр}}) \text{ Ом}$, $\pm(400 \cdot 10^6 \cdot R_{\text{взм}} + 10 \cdot 10^6 \cdot R_{\text{тр}}) \text{ Ом}$, $\pm(1500 \cdot 10^6 \cdot R_{\text{взм}} + 30 \cdot 10^6 \cdot R_{\text{тр}}) \text{ Ом}$; диапазон измерения частоты напряжения переменного тока: (50-10000) Гц, погрешность $\pm(0,0001 \cdot f_{\text{изм}}) \text{ Гц}$ Катушка сопротивлений эталонная Р331, пределы измерений 100 Ом, класс точности 0,01; 3 разряд; Лабораторный блок питания НУ5002, диапазон выходного напряжения от 0 до 50 В постоянного тока; диапазон выходного тока от 0 до 5 А постоянного тока		
Определение основной приведенной погрешности воспроизведения выходных сигналов	6.3.2	См. 6.3.1	да	да

После ремонта (путем замены или без замены) отказавшей составной части (измерительного модуля, преобразователя сигналов) без изменения конфигурации комплекса на исправную часть (измерительный модуль, преобразователь сигналов с конфигурацией, аналогичной заменяемому), проводят внеочередную поверку измерительного модуля согласно методике поверки на модули.

В случае изменения конфигурации комплекса он подлежит внеочередной поверке.

2 Требования к квалификации поверителей

2.1 К проведению измерений при поверке допускаются лица, прошедшие специальное обучение и имеющие квалификацию поверителя.

2.2 Поверку должен выполнять персонал, прошедший инструктаж по охране труда, имеющий необходимую подготовку для работы с комплексами и используемыми эталонами.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные ТКП 427 и требования безопасности, оговоренные в эксплуатационной документации (далее - ЭД) на комплексы и используемые эталоны и вспомогательное оборудование.



2	Земля	МДСУКК 12-2014	<i>[Signature]</i>	01.10.2014	МРБ МП 2623-2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие нормальные условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха – от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа;
- напряжение питания – от 18 до 28 В, от 127 до 370 В постоянного тока; 90 до 264 В, от 47 до 63 Гц переменного тока в зависимости от модификации.

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить
- проверить наличие действующих свидетельств о поверке (калибровке), клейм на средствах измерений;
- подготовить эталоны и вспомогательные средства поверки в соответствии с их технической документацией;
- проверить конфигурацию комплекса, схема составления условного обозначения комплекса приведена в приложении А;
- собрать схему согласно приложению Б, конкретные обозначения контактов разъемов для модуля поверяемого канала берутся согласно электрическим схемам подключения, приведенным в ЭД соответствующего модуля;
- выдержать комплекс при температуре по 4.1 не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличных от нормальных.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие комплексов следующим требованиям:

- соответствие комплектности комплекса согласно паспорту МЮЖК.408070.000 ПС;
- наличие действующих свидетельств о поверке или других документов, подтверждающих прохождение первичной или последующей поверки комплекса и его составных частей (модули контроллера измерительные, преобразователи сигналов измерительные на момент предъявления на первичную поверку комплекса должны иметь действующую поверку не менее половины межповерочного интервала);
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность составных частей комплекса и электрических линий связи между ними;
- надписи и обозначения на комплексах должны быть четкими и соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

6.2 Опробование

Опробование проводят в следующей последовательности:

- включить комплекс, плавно изменяя значение входного (выходного) сигнала, проверить возможность установки диапазона измерений входного сигнала или диапазона воспроизведения выходного сигнала.

Результаты опробования считаются удовлетворительными, если при увеличении

2	Зодиа	МЮЖК.12-2016	<i>[Подпись]</i>	01.10.2016	МРБ МП 2623-2016	Лист 5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



значения входного (выходного) сигнала, показания комплекса увеличиваются, а при уменьшении – уменьшаются в пределах установленного диапазона.

Допускается совмещать опробование с операцией определения метрологических характеристик.

6.2.1 Проверку электрического сопротивления изоляции электрических цепей, указанных в таблице 2 проводят по методике ГОСТ 12997 в нормальных условиях напряжением постоянного тока.

Таблица 2

Наименование цепей	Испытательное напряжение, В	
	Напряжение питания	
	230 В, 50 Гц 220 В постоянного тока	24 В постоянного тока
Цепи входного питания – корпус	500	100

Отсчет показаний, определяющих электрическое сопротивление изоляции, производят по истечении 1 мин после приложения напряжения к испытуемым цепям комплекса или меньшего времени, за которое показания мегаомметра практически установятся.

Комплекс считается выдержавшим испытание, если сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

6.2.2 Электрическая изоляция между различными цепями комплекса должна выдерживать в течение 1 мин действие испытательного переменного напряжения синусоидальной формы частотой 50 Гц при нормальных условиях применения, действующее значение которого приведено в таблице 3.

Таблица 3

Наименование цепей	Испытательное напряжение, в зависимости от напряжения питания, В	
	230 В, 50 Гц 220 В постоянного тока	
	24 В постоянного тока	
Цепи входного питания – корпус	1350	350

6.2.3 Проверка программного обеспечения комплекса

Проверка программного обеспечения комплекса заключается в проверке строки идентификации, содержащей номер версии программного обеспечения в формате VG.X.Y.Z, отображение которой осуществляется на панели видеографической при просмотре экрана «Авторизация».

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение основной погрешности измерений входных сигналов

6.3.1.1 Основные погрешности следует определять для измерительных каналов аналоговых входных сигналов комплекса – при двух значениях входного сигнала, соответствующих значениям 50 % и 100 % от диапазона измерений.

6.3.1.2 Погрешность эталонных средств измерений не должна превышать 1/3 предела допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma_{вх}$.

6.3.1.3 Основную приведенную погрешность $\gamma_{вх}$ по входу определяют как отношение

2	Зам.	МЮЖК.12-2011	<i>[Подпись]</i>	21.10.21	МРБ МП 2623-2016	6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



разности между измеренным комплексом значением входного сигнала и действительным значением входного сигнала, измеренным эталонным средством измерений к нормирующему значению входного сигнала.

6.3.1.4 Основную приведенную погрешность $\gamma_{вх}$, % по входу определяют по формуле:

$$\gamma_{вх} = (A_{и} - A_{э}) / N \cdot 100, \quad (1)$$

где $A_{и}$ – измеренное комплексом значение входного сигнала, мА (мВ, В, Ом, Гц);

N – нормирующее значение входного сигнала, соответствующее верхнему значению диапазона измерений входного сигнала, (для каналов измерения температуры модуля Simbi-10 нормирующее значение входного сигнала – диапазон измерений входного сигнала), мА (мВ, В, Ом, Гц).

$A_{э}$ – действительное значение входного сигнала, измеренное эталонным средством измерений, мА (мВ, В, Ом, Гц).

Для комплекса с входными сигналами от термосопротивлений значения $A_{э}$, Ом – по ГОСТ 6651.

Для комплекса с входными сигналами от термопар значения $A_{э}$, мВ – по СТБ ГОСТ Р 8.585.

6.3.1.5 Основную абсолютную погрешность Δ , °С определяют, как разность между измеренным комплексом значением входного сигнала и действительным значением входного сигнала, измеренным эталонным средством измерений:

$$\Delta = A_{и} - A_{э}, \quad (2)$$

где $A_{и}$ – измеренное комплексом значение входного сигнала, °С;

$A_{э}$ – действительное значение входного сигнала в проверяемой точке, определяемое по эталонному средству измерений, °С.

Для комплексов с входными сигналами от термосопротивлений значения $A_{э}$ – по ГОСТ 6651, таблицам приложения Г.

Для комплексов с входными сигналами от термопар значения $A_{э}$ – по СТБ ГОСТ Р 8.585.

6.3.1.6 Термозонд для компенсации температуры свободных концов термопар (из комплекта калибратора Метран-510-ПКМ-А) подключить к клеммной колодке соответствующих модулей, являющихся составными частями комплекса, совместно с проводом калибратора Метран-510-ПКМ-А, воспроизводящего выходные сигналы термопар.

Для подключения калибратора Метран-510-ПКМ-А и термозонда для компенсации температуры свободных концов термопар использовать только кабель из комплекта калибратора Метран-510-ПКМ-А.

Измерения производить при следующих условиях:

– изменение показаний температуры за 15 мин, предшествующие началу поверки, не более 0,2 °С.

6.3.1.7 Комплексы считаются годными, если основная погрешность не превышает значений, приведенных в таблице 4.

2	Зом	МЮЖР 12.2005	<i>[Signature]</i>	21.10.2021					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

МРБ МП 2623-2016



Лист

7

Таблица 4

Измерительный канал	Тип сигнала входного	Пределы допускаемой основной погрешности	
		абсолютной	приведенной, %
1	2	3	4
Силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	-	$\pm 0,10; \pm 0,20; \pm 0,25; \pm 0,05^2$
	от 0 до 20 мА	-	$\pm 0,10; \pm 0,20; \pm 0,25; \pm 0,05^2$
	от 0 до 5 мА	-	$\pm 0,10; \pm 0,25; \pm 0,05^2$
	от минус 5 до плюс 5 мА	-	$\pm 0,5; \pm 0,25; \pm 0,05^2$
Напряжения постоянного тока	от 0 до 10,0 В	-	$\pm 0,10; \pm 0,20; \pm 0,05^2$
	от 0 до 0,1 В	-	$\pm 0,20; \pm 0,05^2$
	от минус 1,0 до плюс 1,0 В	-	$\pm 0,10; \pm 0,20$
	от 0 до 2 В	-	$\pm 0,05^2$
	от 0,4 до 2 В	-	$\pm 0,05^2$
	от минус 5,0 до плюс 5,0 В	-	$\pm 0,05^2$
	от минус 10,0 до плюс 10,0 В	-	$\pm 0,10; \pm 0,20; \pm 0,05^2$
	от 0 до 1,0 В	-	$\pm 0,10; \pm 0,20; \pm 0,05^2$
	от минус 100 до плюс 100 мВ	-	$\pm 0,10; \pm 0,20$
	от 0 до 100 мВ	-	$\pm 0,10; \pm 0,20; \pm 0,05^2$
Частоты	от 5 до 20000 Гц	-	$\pm 0,02$
Сопротивления постоянному току	от 0 до 400 Ом	-	$\pm 0,10; \pm 0,20; \pm 0,05^2$
	от 0 до 4000 Ом	-	$\pm 0,10; \pm 0,20; \pm 0,1^2$
	от 0 до 2000 Ом	-	$\pm 0,25$
Сигналов термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651	медные ТС (50 М, 100 М) с $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ от - 180 $^\circ\text{C}$ до 200 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,4 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,20^1$
	медные ТС (50 М, 100 М) с $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ от - 50 $^\circ\text{C}$ до 200 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,4 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,25^1$
	платиновые ТС (Pt 50, Pt 100, Pt 1000) с $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ от - 200 $^\circ\text{C}$ до 850 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,4 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,10^1$
	платиновые ТС (Pt 1000) с $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ от - 200 $^\circ\text{C}$ до 250 $^\circ\text{C}$	-	$\pm 0,20^1$
Сигналов термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651	платиновые ТС [50 П или Pt (391) 50, 100 П или Pt (391) 100] с $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ от -200 $^\circ\text{C}$ до 850 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,4 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,10^1$
	никелевые ТС (100 Н) с $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ от - 60 $^\circ\text{C}$ до 180 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,4 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,25^1$

2	Э.М.	М.С.Ж. 12-2014	<i>[Подпись]</i>	21.10.2014
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРБ МП 2623-2016



Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Сигналов термопреобразователей сопротивления НСХ ³	медные ТС (гр. 23) с $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ от $-50 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $180 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,4 \text{ } ^\circ\text{C}$	-
	платиновые ТС (гр. 21) с $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ от $-200 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $650 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,4 \text{ } ^\circ\text{C}$	-
	никелевые ТС (Ni1000), с $\alpha = 0,00500 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ от $-60 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $250 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,4 \text{ } ^\circ\text{C}$	-
Сигналов термопар с НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585	R от $0 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $1760 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 2,0 \text{ } ^\circ\text{C}; \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}^2$	-1
	S от $0 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $1760 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 2,0 \text{ } ^\circ\text{C}; \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}^2$	-1
	J от $-100 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $1200 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 2,0 \text{ } ^\circ\text{C}; \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}^2$	$\pm 0,30^1$
	T от $-100 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $400 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 2,0 \text{ } ^\circ\text{C}; \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}^2$	$\pm 0,30^1$
	E от $-100 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $1000 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 2,0 \text{ } ^\circ\text{C}; \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}^2$	$\pm 0,30^1$
	K от $-100 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $1370 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 2,0 \text{ } ^\circ\text{C}; \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}^2$	$\pm 0,30^1$
	N от $-100 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $1300 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 2,0 \text{ } ^\circ\text{C}; \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}^2$	$\pm 0,30^1$
	A-1 от $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $2450 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 2,0 \text{ } ^\circ\text{C}; \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}^2$	$\pm 0,20^1$
	A-2 от $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $1800 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 2,0 \text{ } ^\circ\text{C}; \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}^2$	$\pm 0,20^1$
	A-3 от $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $1800 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 2,0 \text{ } ^\circ\text{C}; \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}^2$	$\pm 0,20^1$
L от $-100 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $800 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 2,0 \text{ } ^\circ\text{C}; \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}^2$	$\pm 0,30^1$	

Примечания:

1) Для каналов модуля Simbi-10

2) Для каналов преобразователей сигналов СS

3) Таблицы зависимости сопротивления от температуры приведены в приложении Г настоящей методики поверки

6.3.2.1 Определение основной приведенной погрешности воспроизведения выходных сигналов

6.3.2.2 Основную приведенную погрешность воспроизведения выходных сигналов следует определять для измерительных каналов выходных аналоговых сигналов комплекса – при двух значениях выходного сигнала, соответствующих значениям 50 % и 100 % от диапазона воспроизведения.

6.3.2.3 Поверку проводить при максимальном сопротивлении нагрузки для каналов комплексов с выходным сигналом постоянного тока или минимальном сопротивлении нагрузки для каналов комплексов с выходным сигналом напряжения постоянного тока.

Погрешность эталонных средств измерений не должна превышать 1/3 предела допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma_{\text{вых}}$.

6.3.2.4 Основную приведенную погрешность $\gamma_{\text{вых}}$ по выходу определяют, как отношение разности между воспроизведённым комплексом значением выходного сигнала и действительным значением выходного сигнала, измеренным эталонным средством измерений к нормирующему значению выходного сигнала.

6.3.2.5 Основную приведенную погрешность $\gamma_{\text{вых}}$, % по выходу определяют по формуле

$$\gamma_{\text{вых}} = (A_{\text{и}} - A_{\text{э}}) / N \cdot 100,$$

где $A_{\text{и}}$ – воспроизведенное комплексом значение выходного сигнала, мА (В)



2	Зам. МНОУК. 12-200					МРБ МП 2623-2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			9

N – нормирующее значение выходного сигнала, соответствующее верхнему значению диапазона воспроизведения выходного сигнала, мА (В).

A_3 – действительное значение выходного сигнала, измеренное эталонным средством измерений, мА (В).

6.3.2.6 Комплексы считаются годными, если основная погрешность не превышает значений, приведенных в таблице 5.

Таблица 5

Измерительный канал	Тип сигнала выходного	Пределы допускаемой основной погрешности приведенной погрешности, %
Силы постоянного тока	от 4 до 20 мА; от 0 до 20 мА	$\pm 0,10$; $\pm 0,15$; $\pm 0,25$
	от 0 до 5 мА	$\pm 0,10$; $\pm 0,25$
Напряжения постоянного тока	от 0 до 10 В	$\pm 0,10$; $\pm 0,15$; $\pm 0,25$
	от минус 10 до плюс 10 В	$\pm 0,15$

6.3.2.7 Результат считается положительным, если номер версии программного обеспечения совпадает с номером, указанным в паспорте на комплекс.



2	Зам. МЮМ. 12-2016				МРБ МП 2623-2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки комплекса оформляются протоколом, форма которого приведена в приложении В.

7.2 При положительных результатах первичной поверки в паспорте на комплекс производится запись о годности к применению, наносится оттиск поверительного клейма, указывается дата поверки и ставится подпись лица, выполнившего поверку. На лицевую поверхность комплекса наклеивается клеймо наклейка.

При положительных результатах последующей поверки оформляется свидетельство о поверке и на лицевую поверхность панели видеографической комплекса наклеивается клеймо наклейка, на лицевые поверхности модулей наносятся клейма наклейки.

7.3 При отрицательных результатах поверки комплекс признают непригодным и запрещают к дальнейшему применению. На комплекс выдается заключение о непригодности с указанием причин брака.

7.4 Результаты поверки средств измерений, поверяемых на территории России, подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (<https://fgis.gost.ru>).

По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений в зависимости от требований, регламентированных в Методике поверки на конкретный тип средства измерений, наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт (формуляр) средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

РАЗРАБОТАНО

Инженер по стандартизации и сертификации
ООО «НПЦ «Европрибор»



Я.А. Гуринович

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
2	Зем.	МПОСХ 12-2016		21.10.2016

МРБ МП 2623-2016



Таблица А.1

Код	Каналы ввода-вывода
1	2
A	Входной канал измерения силы постоянного тока от 4 до 20 мА с питанием измерительной цепи от встроенного источника напряжения
P	Входной канал измерения силы постоянного тока от 4 до 20 мА с питанием измерительной цепи от внешнего источника напряжения
A1	Входной канал измерения силы постоянного тока от 0 до 20 мА с питанием измерительной цепи от встроенного источника напряжения
P1	Входной канал измерения силы постоянного тока от 0 до 20 мА с питанием измерительной цепи от внешнего источника напряжения
A2	Входной канал измерения силы постоянного тока от 0 до 5 мА с питанием измерительной цепи от встроенного источника напряжения
P2	Входной канал измерения силы постоянного тока от 0 до 5 мА с питанием измерительной цепи от внешнего источника напряжения
A3	Входной канал измерения силы постоянного тока от минус 5 до 5 мА с питанием измерительной цепи от встроенного источника напряжения
P4	Входной канал измерения силы постоянного тока от минус 5 до 5 мА с питанием измерительной цепи от внешнего источника напряжения
V	Входной канал измерения постоянного напряжения от 0 до 10 В
V1	Входной канал измерения постоянного напряжения от минус 10 до 10 В
V2	Входной канал измерения постоянного напряжения от 0 до 1 В
V3	Входной канал измерения постоянного напряжения от минус 1 до 1 В
V7	Входной канал измерения постоянного напряжения от 0 до 0,1 В
V9	Входной канал измерения напряжения постоянного тока от минус 100 до 100 мВ
V10	Входной канал измерения напряжения постоянного тока от 0 до 100 мВ
V11	Входной канал измерения напряжения постоянного тока от минус 5 до 5 В
V12	Входной канал измерения напряжения постоянного тока от 0 до 2 В
V13	Входной канал измерения напряжения постоянного тока от 0,4 до 2 В
50M ¹	Входной канал измерения сигналов термосопротивлений 50 М с $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
50M26 ¹	Входной канал измерения сигналов термосопротивлений 50 М с $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
100M ¹	Входной канал измерения сигналов термосопротивлений 100 М с $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
100M26 ¹	Входной канал измерения сигналов термосопротивлений 100 М с $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
Pt50 ¹	Входной канал измерения сигналов термосопротивлений Pt 50 с $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
Pt100 ¹	Входной канал измерения сигналов термосопротивлений Pt 100 с $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
Pt1000 ¹	Входной канал измерения сигналов термосопротивлений Pt 1000 с $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
50П ¹	Входной канал измерения сигналов термосопротивлений 50 П или Pt (391) 50 с $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
100П ¹	Входной канал измерения сигналов термосопротивлений 100 П или Pt (391) 100 с $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
100Н ¹	Входной канал измерения сигналов термосопротивлений 100 Н с $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
1000П ¹	Входной канал измерения сигналов термосопротивлений 1000 П или Pt (391) 1000 с $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
H	гр.23 с $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
I	гр.21 с $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
Ni1000(2); LG-Ni1000(2); Ni1000 TK5000(2)	Ni1000 с $\alpha = 0,00500 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ (двухпроводная схема)



2	Зам	МЮЖС12-2021	<i>[Signature]</i>	01.10.2021	МРБ МП 2623-2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

Продолжение таблицы А.1

1	2
Ni1000; LG-Ni1000; Ni1000 TK5000	Ni1000 с $\alpha=0,00500$ °C ⁻¹ (трехпроводная схема)
OR2	Входной канал измерения сопротивления от 0 до 2000 Ом
OR3	Входной канал измерения сопротивления от 0 до 400 Ом
OR4	Входной канал измерения сопротивления от 0 до 4000 Ом
R	Входной канал измерения сигнала термопар типа R (ТПП)
S	Входной канал измерения сигнала термопар типа S (ТПП)
B	Входной канал измерения сигнала термопар типа В (ТПР)
J	Входной канал измерения сигнала термопар типа J (ТЖК)
T	Входной канал измерения сигнала термопар типа Т (ТМК)
E	Входной канал измерения сигнала термопар типа Е (ТХКн)
K	Входной канал измерения сигнала термопар типа К (ТХА)
N	Входной канал измерения сигнала термопар типа N (ТНН)
A-1	Входной канал измерения сигнала термопар типа А-1 (ТВР)
A-2	Входной канал измерения сигнала термопар типа А-2 (ТВР)
A-3	Входной канал измерения сигнала термопар типа А-3 (ТВР)
L	Входной канал измерения сигнала термопар типа L (ТХК)
DA ^{2,3}	Входной канал дискретный 24 В постоянного тока с питанием от внешнего источника
DB ³	Входной канал дискретный 24 В постоянного тока с питанием от внутреннего источника, на клемме COM – положительный потенциал
DC ³	Входной канал дискретный 24 В постоянного тока с питанием от внутреннего источника, на клемме COM – отрицательный потенциал
DD ³	Входной канал дискретный 5 В постоянного тока с питанием от внутреннего источника
OA	Выходной канал воспроизведения силы постоянного тока от 4 до 20 мА с питанием от встроенного источника напряжения
OP	Выходной канал воспроизведения силы постоянного тока от 4 до 20 мА с питанием от внешнего источника напряжения;
OA1	Выходной канал воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 20 мА с питанием от встроенного источника напряжения
OP1	Выходной канал воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 20 мА с питанием от внешнего источника напряжения;
OA2	Выходной канал воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 5 мА с питанием от встроенного источника напряжения
OP2	Выходной канал воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 5 мА с питанием от внешнего источника напряжения;
OV	Выходной канал воспроизведения постоянного напряжения от 0 до 10 В
OV2	Выходной канал воспроизведения постоянного напряжения от минус 10 до 10 В
F	Входной канал измерения частоты сигнала от 5 до 20000 Гц
RO	Выходной канал дискретный релейный 250 В, 50 Гц или 30 В постоянного тока
DO ²	Выходной канал дискретный на полупроводниковых ключах с изолированным затвором N-типа, 45 В постоянного тока
UN ^{5,6}	Универсальные измерительные каналы с сигналами согласно кодам Р, P1, P2, P4, V, V1, V2, V3, V7, V9, OR2, OR3, OR4, R, S, J, T, E, K, N, A-1, A-2, A-3, L, 50M, 50M26, 100M, 100M26, Pt50, Pt100, Pt1000, 50П, 100П, 1000П, 100Н, Ni1000(2); LG-Ni1000(2); Ni1000 TK5000(2), Ni1000; LG-Ni1000; Ni1000 TK5000



2	Зам	МЮЖК.12-2021	<i>[Signature]</i>	21.10.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРБ МП 2623-2016

Продолжение таблицы А.1

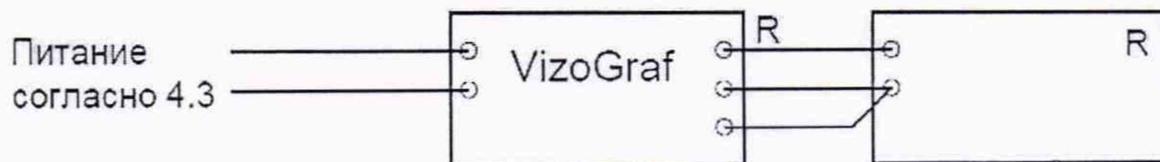
1	2
	<p>Примечания:</p> <p>1 Каналы без гальванической изоляции между собой;</p> <p>2 Гальваническая изоляция между группами по 8 каналов. При необходимости поканальной гальванической изоляции при заказе к обозначению добавить индекс «G»;</p> <p>3 При необходимости использования дискретного входа в качестве счетчика к обозначению добавить индекс «С»;</p> <p>4 По умолчанию все аналоговые каналы ввода-вывода конфигурируются в диапазоне от 4 до 20 мА постоянного тока, все дискретные – каналы ввода-вывода дискретного состояния да/нет;</p> <p>5 По умолчанию настраиваются на измерение сигнала согласно коду Р настоящей таблицы. При заказе других сигналов следует разделять обозначение канала и измеряемого (воспроизводимого) сигнала символом «.». Пример записи: 2хUN.P1-1хUN.V -1хUN.Pt100;</p> <p>6 Каналы измерения сопротивлений (термосопротивлений) по умолчанию конфигурируются для трехпроводной схемы подключения. При необходимости измерения по четырехпроводной схеме подключения, после обозначения типа канала следует указывать «(4)»;</p> <p>7 При заказе каналов искробезопасного исполнения после кода канала следует добавить «(Ex)». Пример записи: 16хP(Ex).</p>

9 Другие опции (по требованию заказчика) (допускается не указывать)

10 Кодовое обозначение государств, указывающее страну потребителя: BY; KZ; RU и др. (допускается не указывать).

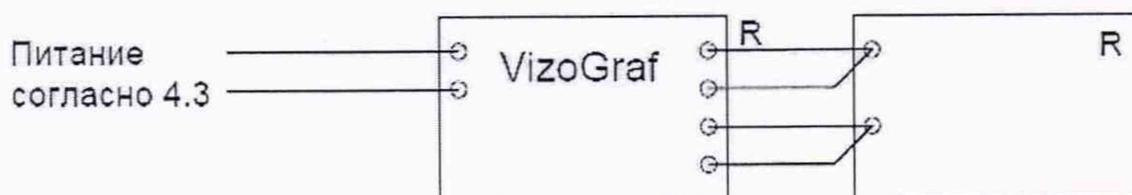
						МРБ МП 2623-2016	ИСТ
2	Зам	МЮЖК12-2021		21.10.2021			15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			





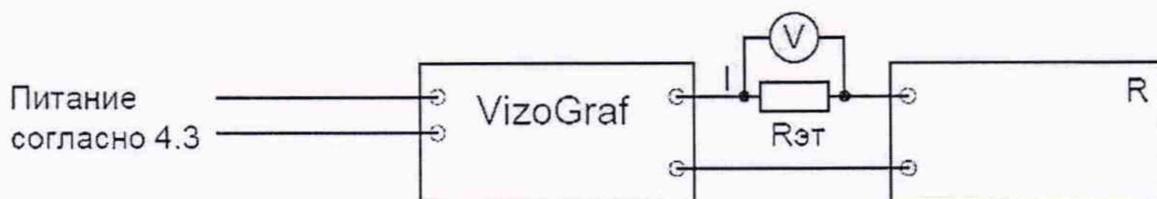
R – магазин сопротивления P4831;
VizoGraf – комплекс

Рисунок Б.4 – Схемы подключения приборов комплексов с входными сигналами от термосопротивлений (сопротивления), подключенных по трехпроводной линии связи



R – магазин сопротивления P4831;
VizoGraf – комплекс

Рисунок Б.5 – Схема подключения приборов комплексов с входными сигналами от термосопротивлений (сопротивления), подключенных по четырехпроводной линии связи

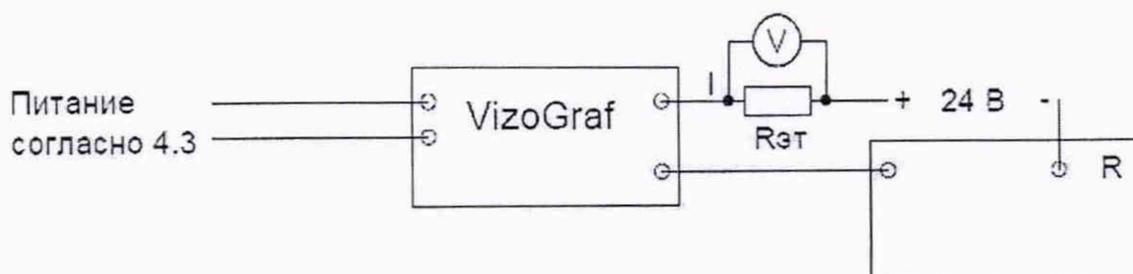


V – мультиметр Keithley Model 2000;
Rэт – катушка сопротивления эталонная P331 100 Ом;
R – магазин сопротивления P4831;
VizoGraf – комплекс

Рисунок Б.6 – Схемы подключения приборов комплексов с диапазоном воспроизведения выходных сигналов постоянного тока с питанием каналов воспроизведения от встроенного источника напряжения



2	Зам	МЮЖК 12-2021	<i>[Signature]</i>		МРБ МП 2623-2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17



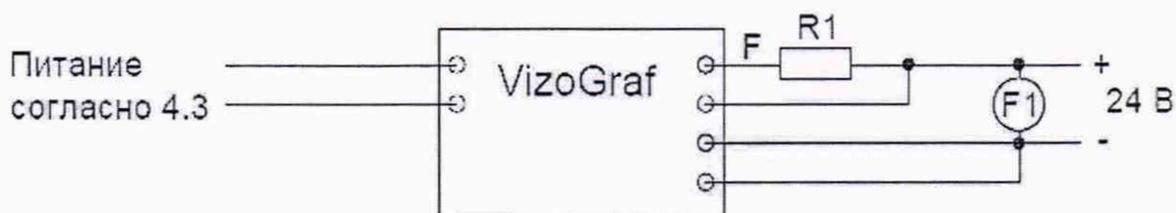
V – мультиметр Keithley Model 2000;
 Rэт – катушка сопротивления эталонная P331 100 Ом;
 R – магазин сопротивлений P4831;
 VizoGraf – комплекс

Рисунок Б.7 – Схема подключения приборов комплексов с диапазоном воспроизведения выходных сигналов постоянного тока с питанием каналов воспроизведения от внешнего источника напряжения



V – мультиметр Keithley Model 2000;
 R – магазин сопротивлений P4831;
 VizoGraf – комплекс

Рисунок Б.8 – Схемы подключения приборов для испытаний комплексов с диапазоном воспроизведения выходных сигналов напряжения постоянного тока



R1 – резистор МЛТ-0,5;
 F1 – мультиметр Keithley Model 2000;
 VizoGraf – комплекс

Рисунок Б.9 – Схема подключения приборов комплексов с входными сигналами частоты



2	Зам	МКОЖС.12-2021	<i>[Signature]</i>	01.10.2021	МРБ МП 2623-2016	18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Приложение В
(рекомендуемое)

Протокол поверки
Комплекс измерительный видеографический VizoGraf _____

Дата поверки: « ____ » ____ 20 г. Заводской номер _____
Изготовитель: ООО «НПЦ «Европрибор», г. Витебск, Республика Беларусь

Используемые средства поверки:

Условия проведения поверки:

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

Результаты поверки

Таблица В.1

Номер пункта методики поверки	Наименование проверяемого требования	Результаты испытания
6.1	Внешний осмотр	
6.2	Опробование	
6.2.1	Проверка электрического сопротивления изоляции	
6.2.2	Проверка электрической прочности изоляции	
6.2.3	Проверка программного обеспечения	
6.3	Определение метрологических характеристик	
6.3.1	Определение основной погрешности измерений входных сигналов	
6.3.2	Определение основной приведенной погрешности воспроизведения выходных сигналов	

6.2.3 Проверка программного обеспечения

Номер версии ПО _____

6.3.1 Определение основной погрешности измерений входных сигналов

Канал _____

Действительные значения входного сигнала, измеренные эталонным средством измерений		Измеренные комплексом значения входного сигнала, Аи, МА (мВ, В, Ом, Гц, °С)	Основная погрешность		Пределы допускаемой основной погрешности	
Аэ, %	Аэ, МА (мВ, В, Ом, Гц, °С)		абсолютная Δ, °С	приведенная γ _{вх} , %	абсолютной Δ, °С	приведенно γ _{вх} , %



6.3.2 Определение основной приведенной погрешности воспроизведения выходных сигналов

Канал _____

Действительные значения выходного сигнала, измеренные эталонным средством измерений		Воспроизведенные комплексом значения выходного сигнала, A_i , мА (В)	Основная приведенная погрешность $\gamma_{\text{вых}}$, %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma_{\text{вых}}$, %
A_z , %	A_z , мА (В)			

Результат поверки:

Поверка проведена в соответствии с МРБ МП.2623-2016.

Подпись поверителя _____



2	Нов	МЮЖК.12-2021	<i>[Signature]</i>	<i>01.02.01</i>	МРБ МП 2623-2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

Приложение Г
(обязательное)

Таблицы номинальной статической характеристики для термопреобразователей сопротивления

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

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



2	Нов	МНОЖК12-2021	<i>[Signature]</i>	01.10.2021	МРБ МП 2623-2016	Лист 21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица Д.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

2	Нов.	МЮЖК.12-2021	<i>[Signature]</i>	10.10.2024
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРБ МП.2623-2016



Продолжение таблицы Д.2

t, °C	Сопротивление ТС при температуре t, Ом									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
140	71,03	71,20	71,38	71,55	71,73	71,90	72,08	72,25	72,43	72,60
150	72,78	72,95	73,12	73,30	73,47	73,65	73,82	74,00	74,17	74,34
160	74,52	74,69	74,87	75,04	75,21	75,39	75,56	75,73	75,91	76,08
170	76,26	76,43	76,60	76,77	76,95	77,12	77,29	77,47	77,64	77,81
180	77,99	78,16	78,33	78,50	78,68	78,85	79,02	79,19	79,37	79,54
190	79,71	79,88	80,05	80,23	80,40	80,57	80,75	80,92	81,09	81,26
200	81,43	81,60	81,78	81,95	82,12	82,29	82,46	82,63	82,81	82,98
210	83,15	83,32	83,49	83,66	83,83	84,00	84,18	84,35	84,52	84,69
220	84,86	85,03	85,20	85,37	85,54	85,71	85,88	86,05	86,22	86,39
230	86,56	86,73	86,90	87,07	87,24	87,41	87,58	87,75	87,92	88,09
240	88,26	88,43	88,60	88,77	88,94	89,11	89,28	89,45	89,62	89,79
250	89,96	90,12	90,29	90,46	90,63	90,80	90,97	91,14	91,31	91,48
260	91,64	91,81	91,98	92,15	92,32	92,49	92,66	92,82	92,99	93,16
270	93,33	93,50	93,66	93,83	94,00	94,17	94,33	94,50	94,67	94,84
280	95,00	95,17	95,34	95,51	95,67	95,84	96,01	96,18	96,34	96,51
290	96,68	96,84	97,01	97,18	97,34	97,51	97,68	97,84	98,01	98,18
300	98,34	98,51	98,68	98,84	99,01	99,18	99,34	99,51	99,67	99,84
310	100,01	100,17	100,34	100,50	100,67	100,83	101,00	101,17	101,33	101,50
320	101,66	101,83	101,99	102,16	102,32	102,49	102,65	102,82	102,98	103,15
330	103,31	103,48	103,64	103,81	103,97	104,14	104,30	104,46	104,63	104,79
340	104,96	105,12	105,29	105,45	105,61	105,78	105,94	106,11	106,27	106,43
350	106,60	106,76	106,92	107,09	107,25	107,42	107,58	107,74	107,90	108,07
360	108,23	108,39	108,56	108,72	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



2	Нов.	МЮЖК12-2021	<i>М.Ю.К.</i>	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРБ МП.2623-2016

Лист 23

Продолжение таблицы Д.2

t, °C	Сопротивление ТС при температуре t, Ом									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
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 Д.3 - Номинальная статическая характеристика для никелевых термопреобразователей сопротивления и чувствительных элементов Ni1000 (R₀=1000 Ом) α=0,00500 °C⁻¹ для диапазона температур от минус 60 °C до плюс 250 °C

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



2	Нов.	МЮЖК.12-2021	<i>[Signature]</i>	<i>[Date]</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРБ МП.2623-2016

Продолжение таблицы Д.3

t, °C	Сопротивление ТС при температуре t, Ом									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
190	2066,15	2073,15	2080,17	2087,21	2094,27	2101,34	2108,43	2115,54	2122,66	2129,80
200	2136,96	2144,13	2151,33	2158,53	2165,76	2173,00	2180,26	2187,54	2194,84	2202,15
210	2209,48	2216,82	2224,19	2231,57	2238,97	2246,39	2253,82	2261,27	2268,74	2276,23
220	2283,73	2291,26	2298,80	2306,35	2313,93	2321,52	2329,14	2336,77	2344,41	2352,08
230	2359,76	2367,46	2375,18	2382,92	2390,68	2398,45	2406,24	2414,05	2421,88	2429,73
240	2437,59	2445,48	2453,38	2461,30	2469,24	2477,20	2485,17	2493,17	2501,18	2509,21
250	2517,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-



2	Нов.	МНОЖК12-2021	<i>[Signature]</i>	01.10.2021	МРБ МП.2623-2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

Приложение Е
(справочное)
Ссылочные документы

СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические условия.

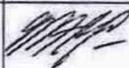
ГОСТ 6651-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

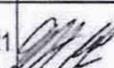
ТКП 427-2012 Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок.



2	Нов.	МКОЖК 12-2021	<i>[Signature]</i>	04.10.2021	МРБ МП.2623-2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов				Всего листов в док.	№ докум.	Входящий номер сопр. док.	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					
2	-	2-19	20-27	-	27	МЮЖК.12-2021	-		01.10.2021

2	Нов.	МЮЖК.12-2021		01.10.2021
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.

МРБ МП.2623-2016

