

УТВЕРЖДАЮ

Директор РУП «Витебский ЦСМС»

П.Л. Яковлев

«19» 12. 2019 г.



**СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
ДЛЯ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ  
ПИ ТС-Н**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МРБ МП. 2952-2020**

КОПИЯ ВЕРНА

Исп. директор  
Алишевская И.В.



г. Новополоцк

## 1 Область применения

Настоящая методика предназначена для проведения первичной и периодической поверок преобразователей измерительных для термопреобразователей сопротивления ПИ ТС-Н (далее – преобразователи), выпускаемых по ТУ ВУ 300044107.012-2019.

Методика разработана в соответствии с ТКП 8.003-2011.

Межповерочный интервал для преобразователей: не более 24 месяцев.

## 2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие стандарты и рекомендации по метрологии:

ТКП 8.003-2011 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Проведение работ».

ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

ГОСТ 12.2.007.0-75 «ССБТ Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

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







## 3 Операции поверки

3.1 При проведении поверки преобразователей должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Проверка электрического сопротивления изоляции	8.2	да	да
3 Опробование	8.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик			
5 Определение основной приведенной погрешности	8.4	да	да
6 Проверка вариации выходного сигнала	8.5	да	да
7 Оформление результатов поверки	9	да	да

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

				
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Забара В.И.		31.10.19
Пров.		Крюков Э.В.		31.10.19
Н. контр.		Забара В.И.		31.10.19
Утв.		Сологуб Г.М.		31.10.19
Преобразователи измерительные для термопреобразователей сопротивления ПИ ТС-Н				
Методика поверки				
				



#### 4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки ПИ ТС должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2:

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические характеристики и основные технические характеристики. Обозначения ТНПА
8.1	Визуально
8.2	Мегаомметр Е6-16, номинальное напряжение 500 В, основная погрешность $\pm 1,5\%$ . Прибор измерительный ПИ-002/1. Диапазоны измерений: - относительной влажности воздуха от 5 % до 98 %; - температуры от плюс 5 °С до плюс 40 °С. Барометр-анероид БАММ-1. Диапазон измерений от 79,8 до 106,6 кПа.
8.3, 8.4, 8.5	Цифровой вольтметр В7-73/2. Диапазон измеряемых напряжений: от 10 мкВ до 1000 В. Класс точности: 0,01. ТУ РБ 100363840.007-2002. Мера сопротивления многозначная Р3026-2, Класс точности 0,005/1,5*10 <sup>-6</sup> . Сопротивление до 111111,1 Ом. Мера сопротивления Р 3030, 2 разряд. Сопротивление 10 Ом. ТУ 25-04.4078-82. Источник питания постоянного тока Б5-50. Предел установки выходного напряжения от 1В до 299 В. Предел установки выходного тока от 0,001 А до 0,299 А. Погрешность установки выходного тока в режиме стабилизации тока не превышает: $\pm (1,0\% I_{\text{уст}} + 0,2\% I_{\text{max}})$ А. Прибор измерительный ПИ-002/1. Диапазоны измерений: - относительной влажности воздуха от 5 % до 98 %; - температуры от плюс 5 °С до плюс 40 °С. Барометр-анероид БАММ-1. Диапазон измерений от 79,8 до 106,6 кПа.

#### Примечания:

- 1 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.
- 2 Все средства поверки должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке (отметки в формулярах или руководствах об эксплуатации) и (или) поверительные клейма.

#### 5 Требования к квалификации поверителей

К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, которые подтвердили компетентность выполнения данного вида поверочных работ в соответствии с законодательством Республики Беларусь об оценке соответствия.

							
1	Зач. ТНПБ. 125-2020	2	26.03.2020	МРБ МП.2952-2020		2	Директор
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			3



## 6 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ТКП 181 и предусмотренные ГОСТ 12.2.007.0, указания по безопасности, изложенные в Руководстве по эксплуатации на преобразователи, применяемые средства измерений и вспомогательное оборудование.

## 7 Условия поверки и подготовка к ней

7.1 При проведении поверки должны быть выдержаны следующие условия:

- температура окружающего воздуха ( $23 \pm 2$ ) °C;
- относительная влажность окружающего воздуха (30 – 80) %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм. рт. ст.).

7.2 Должны отсутствовать вибрация, тряска, удары и внешние электрические и магнитные поля, влияющие на работу эталонных ТС и электроизмерительной аппаратуры.

7.3 Напряжение питания должно соответствовать требованиям, указанным в эксплуатационной документации на преобразователь.

7.4 Сопротивление нагрузки должно быть установлено в эксплуатационной документации на преобразователь.

7.5 Перед проведением поверки должны быть выполнены все необходимые подготовительные работы:

- установить контрольные приборы, позволяющие в процессе проведения поверки контролировать изменение температуры, влажности окружающей среды, напряжения питающей сети;

- все подключения преобразователя должны соответствовать схеме, приведенной на рис. А.1 настоящей методики;

- разместить поверяемый преобразователь на рабочем месте, обеспечив удобство работы, с соблюдением указаний в руководстве по эксплуатации;

- преобразователь после включения питания перед началом работы должен быть выдержан не менее 15 мин.

7.6 До проведения поверки преобразователь должен быть выдержан при температуре ( $20 \pm 5$ ) °C не менее 4 ч.

7.8 Преобразователь должен представляться на поверку с паспортом или документом, его заменяющим.

7.9 При подключении ПИ ТС к магазину сопротивлений сопротивление соединительных проводов не должно превышать 0,1 % номинального сопротивления термопреобразователя при 0 °C.

## 8 Проведение поверки

### 8.1 Внешний осмотр

Провести внешний осмотр преобразователя, для чего проверить:

- соответствие комплектности поставки преобразователя, приведенной в паспорте;
- отсутствие механических повреждений наружных частей, клемм преобразователя, наличие клейм и четкой маркировки.
- отсутствие коррозии на клеммах (при необходимости клеммы зачистить)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МРБ МП. 2952-2020

Лист  
4



## 8.2 Проверка электрического сопротивления изоляции.

Сопротивление изоляции между выводами преобразователя и корпусом преобразователя определяют при нормальных условиях при двух направлениях приложенного испытательного напряжения 100 В.

Отсчет показаний по мегаомметру произвести по истечении 1 минуты после приложения напряжения к испытываемому преобразователю.

Преобразователь считают выдержавшим испытания, если измеренные значения сопротивления изоляции не менее 100 МОм.

## 8.3 Опробование

- а) собрать схему, приведенную в приложении А;
- в) установить на магазине сопротивлений  $R_m$  сопротивление, соответствующее верхнему пределу измеряемого температурного диапазона;
- г) включить напряжение питания;
- д) по истечении времени установления рабочего режима, изменяя сопротивление  $R_m$ , по показаниям вольтметра  $pV$  убедиться в работоспособности преобразователя.

## 8.4 Определение основной приведенной погрешности

8.4.1 Допускаемую основную приведенную погрешность определяют в нормальных условиях испытаний.

8.4.2 Допускаемую основную приведенную погрешность определяют следующим образом:

- собрать схему (рис. А1);
- включить источник питания и прогреть преобразователь в течение 15 минут;
- выбрать в диапазоне измеряемых температур для проверяемой модификации преобразователя 6 точек, равномерно расположенных по диапазону и определить по таблице НСХ из ГОСТ 6651 значения сопротивления  $R_i$ , которые соответствуют выбранным точкам по температуре;
- последовательно устанавливая на магазине сопротивлений значения  $R_i$ , измерить и зафиксировать соответствующие значения выходного тока ( $I_{вых i}$ ) преобразователя в мА;
- определить значения допускаемой основной приведенной погрешности преобразования по формуле (8.1):


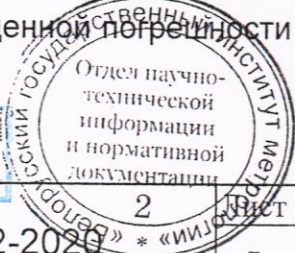
$$\gamma_i = 100 \times (I_{вых i} - I_{расч i}) / 16, \quad (8.1)$$

где:

$I_{расч i} = 4 + 16 (T_i - T_{мин}) / (T_{макс} - T_{мин})$  — расчётное значение выходного тока преобразователя в мА, которое соответствует точке  $T_i$ , выбранной в диапазоне измеряемых температур;

$T_{макс}$ ,  $T_{мин}$  — верхняя и нижняя граница диапазона измеряемых температур для проверяемой модификации преобразователя, °С.

8.4.3 Считать преобразователь выдержавшим проверку, если максимальное из значений  $\gamma_i$  не превышает значения допускаемой основной приведенной погрешности 0,1 % (0,25 %).

						
1	Здм.	ТНМБ, 125-2020	22.09.2020	МРБ МП.2952-2020	2	5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



## 8.5 Проверка вариации выходного сигнала

8.5.1 Для проверки вариации выходного сигнала собирают схему, приведенную на рис. А.1, и выдерживают в течение времени установления рабочего режима в нормальных условиях испытаний.

8.5.2 Вариацию выходного сигнала определяют как наибольшую по абсолютному значению разность выходных сигналов, полученную при подходе к одному и тому же значению входного сигнала снизу или сверху при заданном его значении. Вариацию определяют при четырех значениях выходного тока (20 %, 40 %, 60 %, 80 % диапазона изменения выходного сигнала) по формуле:

$$\gamma_r = |I' - I/16| \times 100, (8.2)$$

где:  $I'$  и  $I$  значения выходного сигнала постоянного тока, полученные при одном и том же номинальном значении входной измеряемой величины при прямом и обратном ходе соответственно, мА.

8.5.3 Считать преобразователь выдержавшим поверку, если максимальное из четырех значений выходного тока не превышает предела допускаемой основной приведенной погрешности.

## 9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки оформляются протоколом по форме, приведенной в приложении Б.

9.2 Положительные результаты первичной поверки удостоверяются нанесением на лицевую поверхность оттиска поверительного клейма или клейма-наклейки и записью в паспорте результатов поверки.

9.3 При отрицательных результатах поверки преобразователь бракуется и выдается извещение о непригодности в соответствии с ТКП 8.003 с указанием причин. При этом оттиск поверительного клейма и клеймо-наклейка гасятся.

КОПИЯ ВЕРНА

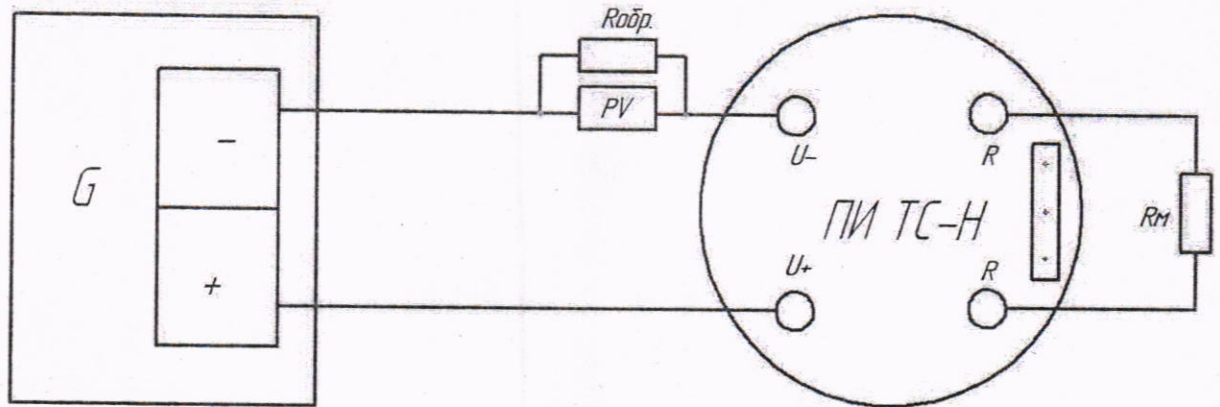
Исп. директор  
Альшеевская И.В.



					МРБ МП. 2952-2020	Лист 6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

# Приложение А (обязательное)

Схема подключения преобразователей ПИ ТС-Н при поверке



G — источник постоянного тока Б5-50;

pV — цифровой вольтметр В7-73/2;

R<sub>обр</sub> — мера сопротивления Р3030, 10 Ом;

R<sub>м</sub> — мера сопротивления многозначная Р3026-2.

Рисунок А1.

Схема подключения преобразователя ПИ ТС-Н  
при проверке основной погрешности и вариации показаний



КОПИЯ ВЕРНА

Исп. директор  
Алешевская И.В.



1	Зам. ТНМЗ 125-2020	24.09.2020
Изм.	Лист	№ докум.
Подп.	Дата	

МРБ МП.2952-2020



Приложение Б  
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Протокол № \_\_\_\_\_

поверки преобразователя измерительного  
для термопреобразователей сопротивления ПИ ТС-Н, зав. № \_\_\_\_\_,

Дата изготовления: \_\_\_\_\_

Дата поверки: \_\_\_\_\_

Изготовитель: ООО «ИНТЭП»

Заказчик: \_\_\_\_\_

Место поверки: \_\_\_\_\_

Условия проведения поверки:

- температура окружающей среды, °C: \_\_\_\_\_

- относительная влажность, %: \_\_\_\_\_

- атмосферное давление, мм.рт.ст.: \_\_\_\_\_

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1 Внешний осмотр: \_\_\_\_\_  
(соответствует, не соответствует)

2 Опробование: \_\_\_\_\_  
(соответствует, не соответствует)

3 Определение электрического сопротивления изоляции: \_\_\_\_\_  
измеренное значение

4 Определение основной приведенной погрешности и вариации показаний:

Заданное значение температуры, °C	Значение сопротивления согласно НСХ по ГОСТ 6651, Ом	Значение выходного сигнала, мА			Основная приведенная погрешность, %		Вариация	
		расч.	измер.					
			→	←	измер.	по ТУ	измер.	по ТУ

Закключение:

Преобразователь ПИ ТС-Н зав. № \_\_\_\_\_, дата выпуска \_\_\_\_\_

(годен, не годен, указать причину негодности)

Поверитель \_\_\_\_\_

М.П.



расшифровка подписи

КОПИЯ ВЕРНА  
Исп. директор  
Александр И.



					МРБ МП. 2952-2020	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8



Лист регистрации изменений								
Изм.	Номера листов (страниц)			Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Вход. № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых					
1		3, 5, 7		3	ТНЧВ. 125-2020	102-01-10/11343 от 19.11.2020 г.	<i>[Подпись]</i>	24.09.2020

**КОПИЯ ВЕРНА**

директор  
Альшеевская И.В.

Лист 9

Изм. Лист

№ докум.

Подп.

Дата

МРБ МП. 2952-2020

МРБ МП. 2952-2020

Лист

9