

Перв. примен.

ав. №

Подпись и дата

Инв. № дубл

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



Н. М. Щеглов  
2008г.

**Преобразователи термоэлектрические ТП-Б  
Методика поверки**

**МП.ВТ 193-2008**

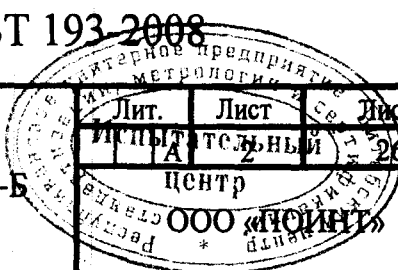
КОНТРОЛЬНЫЙ  
ЭКЗЕМПЛЯР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО  
СТАНДАРТИЗАЦИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
РУП "Витебский ЦСМС"  
**ЗАРЕГИСТРИРОВАНО**  
№ 193 от "24. 12. 2008г."  
Подпись *[Signature]*

2008

## Содержание

1 Введение	3
2 Нормативные ссылки	4
3 Операции поверки	5
4 Средства поверки	6
5 Требования к квалификации поверителей	9
6 Требования безопасности	10
7 Условия поверки	11
8 Подготовка к поверке	12
9 Проведение поверки	13
10 Оформление результатов поверки	18
Приложение А (обязательное) Схема условного обозначения и основные метрологические характеристики ТП-Б-У	19
Приложение Б (обязательное) Межповерочный интервал ТП	21
Приложение В (обязательное) Виды спая рабочего конца ТП-Б-У	22
Приложение Г (обязательное) Схемы подключения ТП-Б-У	23
Приложение Д (рекомендуемое) Форма протокола поверки ТП-Б-У	24

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата										
					2	Зам.	СДФИ.08-2018			МП.ВТ 193-2008 Преобразователи термоэлектрические ТП-Б Методика поверки				
					Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
					Разраб.	Шмановская	<i>[Signature]</i>							
					Провер.	Бурч	<i>[Signature]</i>							
					Н. Контр.	Белова	<i>[Signature]</i>							
					Утверд.									

# 1 Введение

1.1 Настоящая методика распространяется на преобразователи термоэлектрические ТП-Б с унифицированным выходным сигналом модификации ТП-Б-У (далее по тексту – ТП-Б-У), выпускаемые по ТУ ВУ 390184271.012-2008 устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 Методика поверки разработана в соответствии с ТКП 8.003.

1.3 Схема условного обозначения и основные метрологические характеристики ТП-Б-У приведены в Приложении А.

1.4 Межповерочный интервал ТП-Б-У приведен в Приложении Б.

Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
2				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2	Зам.	СДФИ.08-2018		



МП.ВТ 193-2008

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие технические нормативно правовые акты:

ТКП 8.003-2011 (03220) Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Правила проведения работ;

ТКП 181-2009 (02230) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.

Изм. №	подл.	Подп. и дата	Взам. Изм №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
2	Зам.	СДФИ.08-2018			



МП.ВТ 193-2008

### 3 Операции поверки

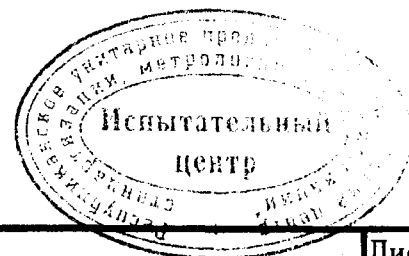
3.1 При проведении поверки ТП-Б-У должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	9.1	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции *	9.2	Да	Нет
Проверка электрического сопротивления изоляции *	9.3	Да	Да
Определение основной приведенной погрешности	9.4	Да	Да

\* Данные операции поверки не проводят для ТП-Б-У с неизолированным спаем и свободным спаем. Виды спаев приведены в приложении В.

Инв.№ подл	Подп. и дата
Взам. Инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	



2	Зам.	СДФИ.08-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

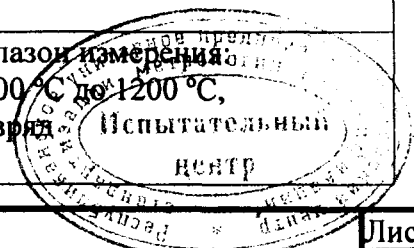
МП.ВТ 193-2008

#### 4 Средства поверки

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

Таблица 2 – Эталоны и вспомогательные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонов и вспомогательных средств измерений	Тип	Основные метрологические характеристики
1	2	3	4
п.9.1 – п.9.5	Прибор измерительный	ПИ-002/1	Диапазон измерения относительной влажности: от 5 % до 98 %, предел допускаемой абсолютной погрешности $\Delta = \pm 3 \%$ ; диапазон измерения температуры окружающего воздуха: от 5 °С до 40 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности $\Delta = \pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$
п.9.1 – п.9.5	Барометр-анероид	БАММ-1	Диапазон измерения: от 80 до 106 кПа, предел допускаемой абсолютной погрешности $\Delta = \pm 0,2 \text{ кПа}$
п.9.2	Установка пробойная	УПУ-1М	Диапазон воспроизводимых испытательных напряжений: от 0 до 10 кВ, предел допускаемой приведенной погрешности $\gamma = \pm 4 \%$
п.9.3	Мегаомметр	Ф4102/1-1М	Диапазон измерения: от 0 до 20000 МОм, Испытательное напряжение: 100 В, класс точности 1,5
п.9.4 – п.9.5	Источник питания постоянного тока	БП-1	Номинальное выходное напряжение: 24 В $\pm 1,2 \text{ В}$ , Ток нагрузки: 0,1 А
	Вольтметр универсальный	В7-65	Диапазон измерения: напряжения постоянного тока от 20 мкВ до 1000 В; $\delta = \pm (0,03 \% U + 5 \text{ ед. мл. р})$
	Мера электрического сопротивления	Р3030	Номинальное сопротивление: 100 Ом, класс точности 0,002
	Термометр сопротивления платиновый эталонный	ЭТС-100	Диапазон измерения: от минус 196 °С до 660 °С, 3 разряд
	Преобразователь термоэлектрический платиноводородный платиновый	ППО	Диапазон измерения: от 300 °С до 1200 °С, 2 разряд



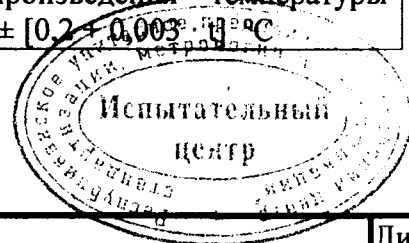
Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2	Зам.	СДФИ.08-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ 193-2008

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
п.9.4 – п.9.5	Система поверки термопреобразователей автоматизированная	АСПТ	Диапазон измерения: от минус 300 до 300 мВ; предел основной абсолютной погрешности измерения напряжения $\Delta = \pm 0,002$ мВ
	Термостат нулевой	ТН-12	Номинальная температура термостатируемой среды: 0 °С, предел абсолютной погрешности при воспроизведении температуры $\Delta = \pm 0,03$ °С
	Печь горизонтальная трубчатая малоинерционная	МТП-2М	Диапазон воспроизводимых температур: от 100 °С до 1200 °С, нестабильность поддержания температуры 0,1 °С/мин
	Сухоблочный калибратор температуры погружного типа	КТ-650	Диапазон воспроизводимых температур: от 50 °С до 650 °С, предел основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\Delta = \pm 0,08$ °С
	Термостат жидкостной	МТ-МД	Диапазон воспроизводимых температур: от 30 °С до 150 °С, предел абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\Delta = \pm 0,02$ °С
	Криостат регулируемый	КР-190-1	Диапазон воспроизводимых температур: от минус 190 °С до минус 60 °С, нестабильность поддержания заданной температуры за 30 минут $\pm 0,05$ °С
	Криостат регулируемый	КР-80	Диапазон воспроизводимых температур: от минус 50 °С до 40 °С, нестабильность поддержания заданной температуры за 30 минут $\pm 0,02$ °С
Калибратор температуры поверхностный	КТП-1	Диапазон воспроизводимых температур: от 40 °С до 600 °С, предел абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\Delta = \pm [0,2 + 0,003 \cdot t]$ °С	



Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

2	Зам.	СДФИ.08-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ 193-2008

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
	Термостат с флюидизированной средой	FB-08	Диапазон воспроизводимых температур: от 50 °С до 700 °С, предел абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\Delta = \pm 0,3$ °С
	HART коммуникатор	-	-
	Програмное обеспечение HartConfig	-	-

Примечания

1 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены (откалиброваны) и иметь действующие свидетельства о поверке (калибровке).

2 Допускается применять другие средства измерений, отличные от указанных в таблице 2, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики.

3 При проведении поверки различных ТП-Б-У могут использоваться различные устройства воспроизведения температуры подходящие по диапазону измерений.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

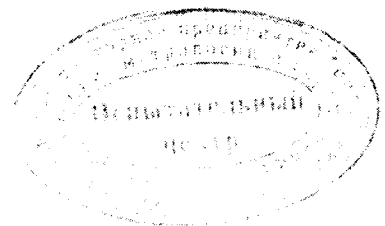


Инд. № подл.	2	Зам.	СДФИ.08-2018			МП.ВТ 193-2008	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			8



5 Требования к квалификации поверителей

5.1 К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, подтвердившие свою профессиональную компетентность в осуществлении поверки в соответствии с законодательством Республики Беларусь.



Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2	Зам.	СДФИ.08-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВГ 193-2008

Лист 9

## 6 Требования безопасности

6.1 К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и изучившие руководство по эксплуатации на поверяемые ТП-Б-У и настоящую методику поверки.

6.2 При подготовке и выполнении измерений при поверке следует соблюдать правила техники безопасности, предусмотренные ТКП 181, а так же указания по технике безопасности, изложенные в руководствах по эксплуатации на применяемые эталоны и вспомогательные средства поверки, поверяемые ТП-Б-У.

6.3 Подключение к цепи измерения и отключение ТП-Б-У следует производить при отключенном питании напряжения постоянного тока.

Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



3	Зам.	СДФИ.08-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ 193-2008

7 Условия поверки

7.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды: от 15 °С до 25 °С;
- относительная влажность воздуха: от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление: от 84 до 106 кПа;
- напряжение постоянного тока: от 22, 8 до 25,2 В.

Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
3				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



МП.ВТ 193-2008

## 8 Подготовка к поверке

8.1 Перед проведением поверки следует выполнить подготовительные работы:

- изучить эксплуатационные документы на применяемые эталоны и вспомогательные средства поверки, поверяемые ТП-Б-У;
- подготовить эталоны и вспомогательные средства поверки к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них;
- выдержать ТП-Б-У в условиях, указанных в п.7 не менее двух часов;
- установить средства измерений, позволяющие в процессе проведения поверки контролировать изменения влияющих факторов (температуры окружающего воздуха, атмосферного давления, относительной влажности окружающего воздуха).

Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата



3	Зам.	СДФИ.08-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ 193-2008

9 Проведение поверки

9.1 Внешний осмотр

9.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений защитной арматуры ТП-Б-У, влияющих на его работоспособность;
- отсутствие нарушения крепления арматуры и клеммной головы, целостность клеммной головы;
- соответствие подключения термоэлектродов маркировке;
- наличие маркировки с указанием: заводского номера, обозначения типа средства измерений, условного обозначения выходного сигнала, диапазона измерений, основной приведенной погрешности, года выпуска, наименования завода-изготовителя.

9.2 Проверка электрической прочности изоляции

9.2.1 Проверку электрической прочности изоляции между цепью питания ТП-Б-У и защитной арматурой проводят на установке пробойной.

9.2.2 Электрическая изоляция ТП-Б-У должна выдерживать в течение 1 мин синусоидальное переменное напряжение 250 В частотой 50 Гц.

Примечание:

1 Требование не распространяется на ТП-Б-У IV группы эксплуатации и ТП-Б-У с неизолированным спаем и свободным спаем.

2 Виды спаев приведены в Приложении В.

9.2.3 Электрическая изоляция ТП-Б-У во взрывозащищенном исполнении должна выдерживать в течение 1 мин синусоидальное переменное напряжение 500 В частотой 50 Гц.

Примечание:

1 Требование не распространяется на ТП-Б-У IV группы эксплуатации и ТП-Б-У с неизолированным спаем и свободным спаем.

2 Виды спаев приведены в Приложении В.

9.2.4 ТП-Б-У признаются годными, если не произошло пробоя или перекрытия электрической изоляции.

9.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

9.3.1 Проверку проводят с помощью мегаомметра номинальным напряжением 100 В между цепью питания ТП-Б-У и защитной арматурой.

Измеренное электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее 100 МОм.

Примечание:

1 Требование не распространяется на ТП-Б-У IV группы эксплуатации и ТП-Б-У с неизолированным спаем и свободным спаем.

2 Виды спаев приведены в Приложении В.



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
3	Зам.	СДФИ.08-2018		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
3	Зам.	СДФИ.08-2018		

МП.ВТ 193-2008

#### 9.4 Определение основной приведенной погрешности

9.4.1 Основную приведенную погрешность определяют не менее чем при пяти значениях температуры, равномерно распределенных в диапазоне измеряемых температур ТП-Б-У, включая граничные значения диапазона.

9.4.2 Собирают схему подключения ТП-Б-У согласно Приложения Г.

9.4.3 Выдерживают ТП-Б-У во включенном состоянии 10 мин.

9.4.4 Нагревают (охлаждают) устройства воспроизведения температуры:

- малоинерционную горизонтальную трубчатую печь МТП-2М;
- сухоблочный калибратор температуры погружного типа КТ-650;
- термостат жидкостной МТ-МД;
- криостат регулируемый КР-190-1;
- криостат регулируемый КР-80;
- термостат с флюидизированной средой FB-08;
- калибратор температуры поверхностный КТП-1,

в соответствии с точками поверки, указанными в п.9.4.1.

Примечание:

1 Устройства воспроизведения температуры выбирают подходящие по диапазону измерений.

2 Нагрев (охлаждение) устройств воспроизведения температур до заданного значения температуры допускается с отклонениями, не превышающими  $\pm 10\%$  от заданного значения температуры.

9.4.5 При достижении устройством воспроизведения температуры заданного режима, ТП устанавливают (погружают) на (в) устройство воспроизведения температуры.

9.4.6 Температуру устройства воспроизведения температуры контролируют эталонными средствами измерений:

- термометром сопротивления платиновым эталонным ЭТС-100;
- преобразователем термоэлектрическим платинородий-платиновым

ППО.

9.4.7 После достижения заданного температурного режима и стабилизации показаний, с помощью системы поверки термопреобразователей автоматизированной АСПТ (далее по тексту – АСПТ) проводят измерения:

- температуры  $t_i$ , °С, измеренной эталонным средством измерения.

Полученные данные заносят в протокол поверки (Приложении Д).



Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

3	Зам.	СДФИ.08-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ 193-2008

Лист

14

9.4.8 Снимают показания напряжения постоянного тока с жидкокристаллического индикатора вольтметра универсального В7-65.

Полученные данные заносят в протокол поверки (Приложении Д).

9.4.9 Для ТП-Б-У с цифровым протоколом HART дополнительно снимают значения в цифровом формате, переданного по протоколу HART.

9.4.10 Повторяют операции п.9.4.4 – п.9.4.9 для точек поверки, указанных в п.9.4.1.

Примечание:

1 Поверхностные ТП-Б-У допускается поверять погружным способом.

2 Для ТП-Б-У, состоящих из нескольких термодпар разной длины (многозонные), основную приведенную погрешность определяют для каждой термодпары.

## 9.5 Обработка результатов измерений

9.5.1 Определяют расчетное значение выходного сигнала  $I_{расч}$ , мА, по формулам для ТП-Б-У:

– с линейно возрастающей зависимостью выходного сигнала постоянного тока (I) от входной измеряемой величины (t):

$$I_{расч} = I_{мин} + \frac{(I_{max} - I_{мин})(t - t_{н})}{t_{в} - t_{н}}, \quad (1)$$

где  $I_{мин}$  – нижнее значение выходного сигнала ТП-Б-У, мА;

$I_{max}$  – верхнее значение выходного сигнала ТП-Б-У, мА;

t – значение температуры, измеренное эталонным средством измерения, °С;

$t_{н}$ ,  $t_{в}$  – соответственно нижнее и верхнее значения диапазона измеряемых температур ТП-Б-У, °С.

– с линейно убывающей зависимостью выходного сигнала постоянного тока (I) от входной измеряемой величины (t):

$$I_{расч} = I_{max} - \frac{(I_{max} - I_{мин})(t - t_{н})}{t_{в} - t_{н}} \quad (2)$$

– с выходным сигналом постоянного тока (I) и возрастающей функцией преобразования входной измеряемой величины (t) по закону квадратного корня:

$$I_{расч} = \sqrt{\frac{t - t_{н}}{t_{в} - t_{н}}} (I_{max} - I_{мин}) + I_{мин} \quad (3)$$

– с выходным сигналом постоянного тока (I) и убывающей функцией преобразования входной измеряемой величины (t) по закону квадратного корня:



Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

3	Зам.	СДФИ.08-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

$$I_{расч} = \sqrt{\frac{t_H - t}{t_H - t_в}} (I_{max} - I_{min}) + I_{min} \quad (4)$$

9.5.2 Определяют расчетное значение выходного сигнала в цифровом формате  $N_{расч}$ , по формулам для ТП-Б-У:

– с линейно возрастающей функцией преобразования:

$$N_{расч} = N_{min} + \frac{(N_{max} - N_{min})(t - t_H)}{t_в - t_H} \quad (5),$$

где  $N_{min}$  – нижнее значение выходного цифрового сигнала ТП-Б-У;

$N_{max}$  – верхнее значение выходного цифрового сигнала ТП-Б-У.

– с линейно убывающей функцией преобразования:

$$N_{расч} = N_{max} - \frac{(N_{max} - N_{min})(t - t_H)}{t_в - t_H} \quad (6)$$

– возрастающей функцией преобразования входной измеряемой величины по закону квадратного корня

$$N_{расч} = \sqrt{\frac{t - t_в}{t_H - t_в}} (N_{max} - N_{min}) + N_{min} \quad (7)$$

– убывающей функцией преобразования входной измеряемой величины по закону квадратного корня:

$$N_{расч} = \sqrt{\frac{t_H - t}{t_в - t_H}} (N_{max} - N_{min}) + N_{min} \quad (8)$$

9.5.3 Определяют основную приведенную погрешность  $\gamma$ , %, по формулам для ТП-Б-У:

– с выходным сигналом постоянного тока:

$$\gamma = \frac{I - I_{расч}}{I_{max} - I_{min}} \cdot 100 \quad (9),$$

где  $I$  – измеренное значение выходного сигнала, определяемое по формуле (10), мА:



Инв. № полл	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата



$$I = \frac{U}{R_{эт}} \quad (10),$$

где  $U$  – показания напряжения постоянного тока с жидкокристаллического индикатора вольтметра, В;

$R_{эт}$  – эталонное сопротивление участка цепи на котором производится измерение, Ом.

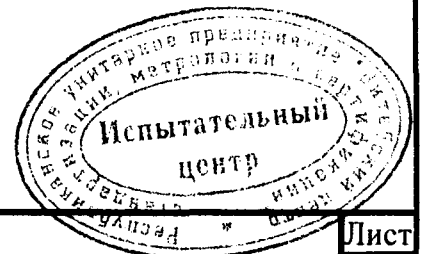
– с выходным цифровым сигналом:

$$\gamma = \frac{N - N_{расч}}{N_{max} - N_{min}} 100 \quad (11),$$

где  $N$  – значение цифрового сигнала по п.9.4.9.

9.5.4 Основная приведенная погрешность должны быть в пределах допускаемой погрешности, указанной на ТП-Б-У или закрепленной к нему бирке.

Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата



3	Зам.	СДФИ.08-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ 193-2008

Лист

17

## 10 Оформление результатов поверки

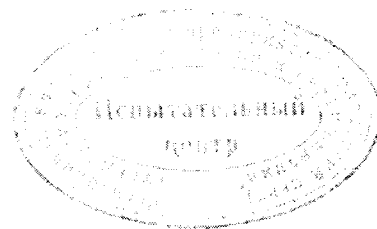
10.1 Результаты поверки оформляются протоколом, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении Д настоящей методики.

10.2 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке по форме, установленной в ТКП 8.003 (Приложение Г) и (или) наносится клеймо-наклейка на корпус ТП-Б-У и оттиск поверительного клейма на эксплуатационные документы, а при отсутствии возможности нанесения клейма-наклейки на корпус, наносится оттиск поверительного клейма на его эксплуатационные документы.

10.3 При отрицательных результатах поверки выдается заключение о непригодности по форме, установленной в ТКП 8.003 (Приложение Д) с указанием причин несоответствия.

ТП-Б-У, не прошедший поверку, к применению не допускается. Предыдущее свидетельство о поверке аннулируется.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



3	Зам.	СДФИ.08-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ 193-2008

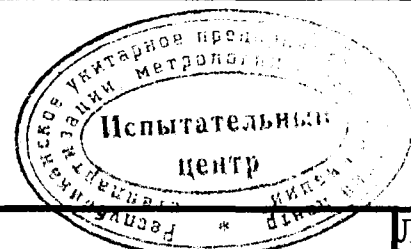
**Приложение А  
(обязательное)**

**Схема условного обозначения и основные метрологические характеристики ТП-Б-У**

**Таблица А.1 – Схема условного обозначения и основные метрологические характеристики ТП-Б-У**

ТП-Б-У-Exdb IIВ Т6 -(4-20)мА- 1 -И- П -(от-40до+800)- 50 / 8 - ПШ. 200. М24х1,5- Фи- ИЖЦ -МГ -IP68 -1000

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Параметр									Значение									
1									2									
1. Обозначение типа (модификация)									ТП-Б-У									
2. Взрывозащита									Exdb, Exdbia, Exia									
3. Группа взрывозащищенного оборудования									IIА, IIВ, IIС, IIIА, IIIВ, IIIС									
4. Температурный класс									Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6									
5. Диапазон выходного сигнала									(4-20) мА, (0-5) мА, (0-20) мА, HART*, √**									
6. Основная приведенная погрешность, %									±0,25; ±0,5; ±1									
7. Структура ЧЭ									И, Н, С									
8. Исполнение монтажной части									П, Пв, Б, К, Пу, Бс, Пи, Пм, Пн, В, Пкр, Пц, Пк									
9. Диапазон измерений***, °С									от -200 до +1300									
10. Длина монтажной части****, мм									6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150									
11. Диаметр монтажной части, мм									0,5; 1; 1,5; 2; 3; 4; 4,5; 4,6; 5; 6; 7; 8; 10; 12; 16; 20; 22; 25; 30; 35									
12. Тип крепления									ПШ, ПГ, НШ, НГ, ПрШ, ПрГ, Бр, ПШп, ПШпв, ПЦШ, НШпл, ПГш, Ш, Ф, ПрШт, Фв									
13. Длина наружной части, мм									10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800									
14. Типоразмер крепления									М6х1; М8х1; М12х1,5; М14х1,5; М16х1,5; М18х1,5; М20х1,5; М24х1,5; М27х2; М33х2; М39х2; G1/8; G1/4; G3/8; G1/2; G3/4; G1									
15. Исполнение головы									Ак2, Г, Д, Е, З, М, М2, Н1, Н6, Нп, И, Ни, Т, Ти, П, Р, С, П, Пи, Си, О, Ои, Ри, Ф, Фи, Ц, Ши, Я, Яб									
16. Вид индикации									ИЖЦ, ИСЦ									
17. Кабельный ввод									-, ПГ, ЛГ, МГ, МГБ, МГТ, МГ-М, МГФ, МГБ-Б, МГБ-П, МГМ, МГБ-М, МГБ-М(ПВХ)									
18. Степень защиты IP, обеспечиваемая клеммной головой									IP00, IP20, IP45, IP54, IP65, IP68, (по согласованию с заказчиком IPХ9)									



Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

3	Зам.	СДФИ.08-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ 193-2008

1	2
19. Длина компенсационного кабеля, мм	100, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 5000, 10000, 15000

**Примечания**

- 1 Выходной сигнал в пункте 5 может иметь убывающую характеристику.
- 2 Знак «\*» означает, что в ТП-Б-У с унифицированным выходным сигналом совмещен цифровой протокол передачи данных HART.
- 3 Знак «\*\*» означает, что в ТП-Б-У унифицированный выходной сигнал имеет нелинейную (корнеизвлекающую) зависимость.
- 4 Знак «\*\*\*» означает, что по требованию заказчика возможно изготовление ТП-Б-У специального назначения с диапазоном измерений, находящимся внутри указанного диапазона.
- 5 Знак «\*\*\*\*» означает, что в случае измерения температуры в нескольких точках длины измерения маркируются через «/».
- 6 Для исполнений без взрывозащиты значения параметров 2 и 3 не указывается.
- 7 При отсутствии крепежной части значения параметров 12, 13, 14 не указываются.
- 8 Допускается не указывать параметр 18.
- 9 При отсутствии компенсационного кабеля параметр 19 не указывается.
- 10 В обозначении клеммой головы (п.15) буква «и» обозначает наличие индикатора, сочетание букв «сп» обозначает повышенную температуру окружающей среды: от минус 65 °С до 125 °С.
- 11 В пункте 16 «вид индикации» ИЖЦ - обозначает жидкокристаллический индикатор, ИСЦ - светодиодный индикатор.

Инд.№ подл.	Подп. и дата
Взам. Инв.№	Инд.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата



3	Зам.	СДФИ.08-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ 193-2008

**Приложение Б  
(обязательное)  
Межповерочный интервал ТП**

**Таблица Б.1 – Межповерочный интервал ТП в зависимости от групп условий эксплуатации и температуры применения**

Тип термомпары (буквенное обозначение НСХ)	Температура применения <sup>1</sup> , °С	Группа условий эксплуатации	МПИ
ТХА (К)	св. – 40 до +600 включ.	I	2
	от – 200 до – 40 включ.	II	2
	св. 600 до 900 включ.		
	св. 900 до 1100 включ.	III	2
	от 1100 до 1300 включ.	IV	первичная поверка при вводе в эксплуатацию
ТНН (N)	св. –40 до +800 включ.	I	2
	от – 200 до –40 включ.	II	2
	св. 800 до 1100 включ.		
	св. 1100 до 1200 включ.	III	2
	св. 1200 до 1300 включ.	IV	первичная поверка при вводе в эксплуатацию
ТХК (L)	св. –40 до +600 включ.	I	2
	от. –200 до –40 включ.	II	2
	св. 600 до 800 включ.		
ТЖК (J)	от. –40 до +750 включ.	II	2
	св. 750 до 900 включ.	III	2
ТМК (Т)	св. –40 до +200 включ.	II	2
	от. –200 до –40 включ.	III	2
	св. 200 до 400 включ.		
ТХКн (Е)	от. –200 до +750 включ.	II	2
	св. 750 до 900 включ.	III	2

**Примечания:**

<sup>1</sup> – Указаны предельные значения, диапазон измеряемых температур, в зависимости от конструктивной модификации и назначения, указан в паспорте и на корпусе ТП-Б-У;

Параметр МПИ зависит от типа первичного преобразователя, указанного в паспорте, используемого при изготовлении ТП-Б-У;



Инд. № полт.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

3	Зам.	СДФИ.08-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

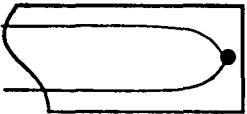
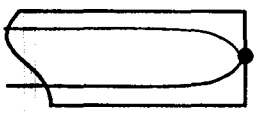
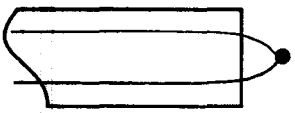
МП.ВТ 193-2008

Лист

21

**Приложение В  
(обязательное)  
Виды спая рабочего конца ТП-Б-У**

Таблица В.1

Внешний вид	Обозначение	Описание
	И	Одиночный спай, изолированный от корпуса
	Н	Одиночный спай, замкнутый на корпус (не изолированный от корпуса спай)
	С	Одиночный «свободный» спай, не изолированный от измеряемой среды

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. Инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата



3	Зам.	СДФИ.08-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ 193-2008

Приложение Г  
(обязательное)  
Схемы подключения ТП-Б-У

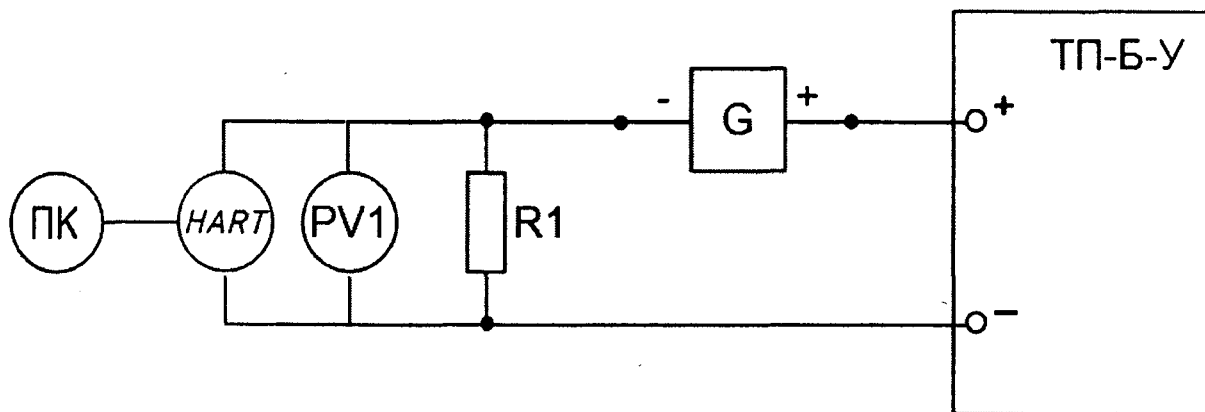


Рисунок Г.1 - Схема подключения внешних цепей ТП-Б-У с выходным сигналом от 4 до 20 мА

- PV1 – вольтметр универсальный В7-65;
- R1 – мера сопротивления Р3030;
- G – источник питания постоянного тока БП-1;
- HART – модем для передачи цифрового сигнала;
- ПК – персональный компьютер.

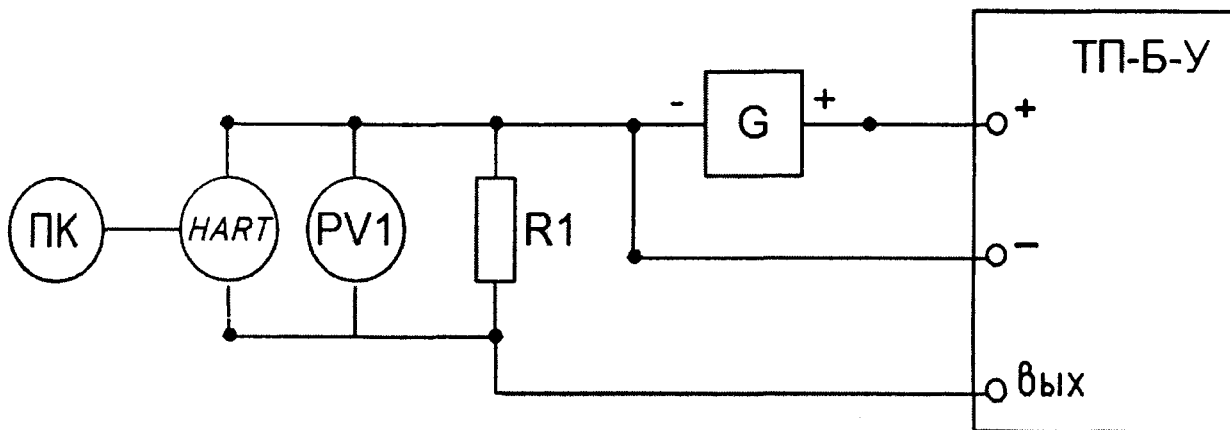


Рисунок Г.2 - Схема подключения внешних цепей ТП-Б-У с выходным сигналом от 0 до 20 мА и от 0 до 5 мА

- PV1 – вольтметр универсальный В7-65;
- R1 – мера сопротивления Р3030;
- G – источник питания постоянного тока БП-1;
- HART – модем для передачи цифрового сигнала;
- ПК – персональный компьютер.



Инв.№ подл	Подп. и дата
Взам. Инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

3	Зам.	СДФИ.08-2018		
Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата

Таблица Д.3 – Определение основной приведенной погрешности с выходным цифровым сигналом

Заданное значение температуры, °С	Расчетное значение выходного сигнала в цифровом формате	Измеренное значение выходного сигнала в цифровом формате	Основная приведенная погрешность, %

Заключение: \_\_\_\_\_  
(годен, не годен)

Поверку провел: \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



3	Нов.	СДФИ.08-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

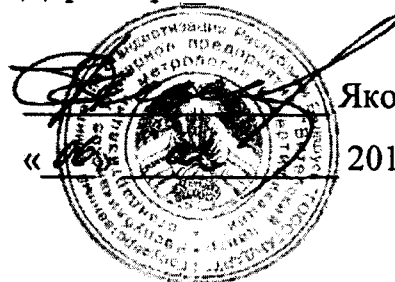
МП.ВТ 193-2008





**УТВЕРЖДАЮ**

Директор РУП «Витебский ЦСМС»



Яковлев П.Л.

« 2018 г.

**ИЗВЕЩЕНИЕ СДФИ.08-2018**

**об изменении «2»**

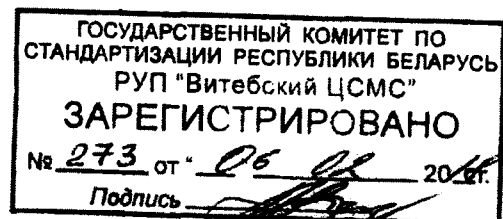
**Методики поверки МП.ВТ.193-2008**

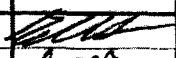
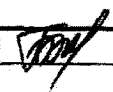
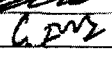
**Преобразователи термоэлектрические ТП-Б-У**

Разработчик:

ООО «Поинт»

2018



ООО «Поинт»		Извещение СДФИ.08-2018		Обозначение МП.ВТ 193-2008		
Дата выпуска		Срок изм.	Обозначение ПИ	Срок действия ПИ	Лист	Листов
					2	2
Причина		По результатам испытаний			Код 5	
Указание о заделе		Не отражается				
Указание о внедрении		Внедрить с даты регистрации				
Применяемость		МП.ВТ 193-2008				
Разослать		Всем абонентам				
Приложение		25 листов				
Изм.	Содержание изменения					
2	<p style="text-align: center;">Листы 2-23 заменить. Добавить новые листы 24-26.</p>					
Составил	Шмановская			Н.контр.	Белова	
Проверил	Бурч					
Т.контр.				Утвердил		
Изменение внес						

Перв. примен.

Справ. №

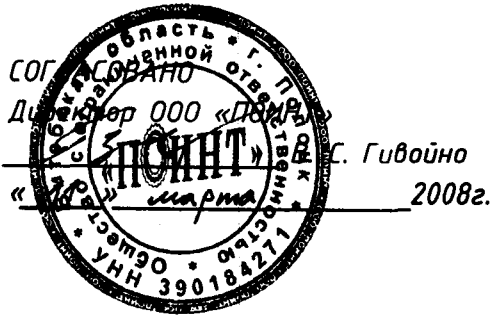
Подпись и дата

Инв. №

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



УТВЕРЖДАЮ  
 Зам. директора РУП «Витебский ЦСМС»  
 Н. М. Щеглов  
 « 18 » 03 2008г.

**Система обеспечения единства измерений  
 Республики Беларусь**

**Преобразователи термоэлектрические**

**ТП-Б**

**Методика поверки МП. ВТ 181-2008**

Разработал:  
 Инженер-конструктор  
 Толсташёв С.Н.

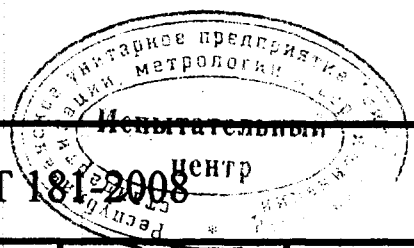

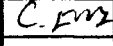

КОНТРОЛЬНЫЙ  
 ЭКЗЕМПЛЯР

2008  
 Государственный  
 ЗАРЕГИСТР  
 ПО КНИЖНО-  
 Библиотечной  
 статистике

18 03 2008  
*[Handwritten signature]*

## Содержание

1 Введение	3
2 Нормативные ссылки	4
3 Операции поверки	5
4 Средства поверки	6
5 Требования к квалификации поверителей	9
6 Требования безопасности	10
7 Условия поверки	11
8 Подготовка к поверке	12
9 Проведение поверки	13
10 Оформление результатов поверки	18
Приложение А (обязательное) Основные метрологические характеристики ТП	19
Приложение Б (обязательное) Межповерочный интервал ТП	20
Приложение В (рекомендуемое) Форма протокола результатов поверки	21

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата			
З	Зам.	СДФИ.07-2018		МП.ВТ 181-2008			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лит.	Лист	Листов
	Разраб.	Шмановская			А	2	22
	Провер.	Бурч			Преобразователи термоэлектрические ТП-Б Методика поверки  ООО «ПОИНТ»		
	Н. Контр.	Белова					
	Утверд.						

## 1 Введение

1.1 Настоящая методика распространяется на термоэлектрические преобразователи ТП-Б (далее по тексту – ТП) с металлическими термопарами в качестве термочувствительных элементов (далее по тексту – ЧЭ) с номинальными статическими характеристиками по СТБ ГОСТ Р 8.585 (далее по тексту – НСХ), предназначенные для измерений температуры сыпучих, жидких, газообразных, твердых веществ и сред, в различных отраслях промышленности и хозяйственной деятельности и на взрывопожароопасных производствах, а также в жилых помещениях и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 ТП выпускаются по способу контакта с измеряемой средой следующих исполнений: погружаемые и поверхностные.

1.3 Методика поверки разработана в соответствии с ТКП 8.003.

1.4 Основные метрологические характеристики ТП приведены в Приложении А.

1.5 Межповерочный интервал ТП приведен в Приложении Б.

Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата



3	Зам.	СДФИ.07-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ 181-2008

## 2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие технические нормативно правовые акты:

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия;

ГОСТ 8.338-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки;

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

ТКП 8.003-2011 (03220) Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Правила проведения работ;

ТКП 181-2009 (02230) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.

Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



3	Зам.	СДФИ.07-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ 181-2008

Лист

4

### 3 Операции поверки

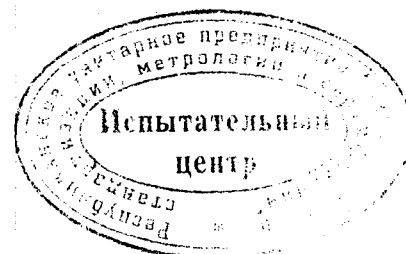
3.1 При проведении поверки ТП должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	9.1	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	9.2	Да	Нет
Проверка электрического сопротивления изоляции	9.3	Да	Да
Проверка стабильности *	9.4	Да	Нет
Определение ТЭДС ЧЭ ТП при заданных значениях температуры	9.5	Да	Да
Определение отклонения ТЭДС ЧЭ ТП от НСХ	9.6	Да	Да

Примечание:  
\* Выполняется при первичной поверке для ТП, изготовленных не из аттестованного термоэлектродного материала.

Инв. № полз	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



3	Зам.	СДФИ.07-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ 181-2008

Лист

5

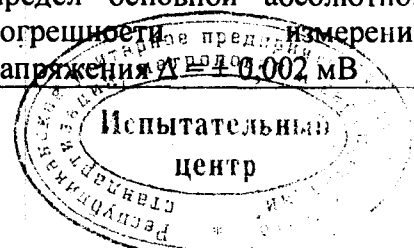


#### 4 Средства поверки

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

Таблица 2 – Эталоны и вспомогательные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонов и вспомогательных средств измерений	Тип	Основные метрологические характеристики
1	2	3	4
п.9.1 – п.9.6	Прибор измерительный	ПИ-002/1	Диапазон измерения относительной влажности: от 5 % до 98 %, предел допускаемой абсолютной погрешности $\Delta = \pm 3 \%$ ; диапазон измерения температуры окружающего воздуха: от 5 °C до 40 °C, предел допускаемой абсолютной погрешности $\Delta = \pm 0,5 \text{ °C}$
	Барометр-анероид	БАММ-1	Диапазон измерения: от 80 до 106 кПа, предел допускаемой абсолютной погрешности $\Delta = \pm 0,2 \text{ кПа}$
п.9.2	Установка пробойная	УПУ-1М	Диапазон воспроизводимых испытательных напряжений: от 0 до 10 кВ, предел допускаемой приведенной погрешности $\gamma = \pm 4 \%$
п.9.3	Мегаомметр	Ф4102/1-1М	Диапазон измерения: от 0 до 20000 МОм, Испытательное напряжение: 100 В, класс точности 1,5
п.9.5 – п.9.6	Термометр сопротивления платиновый эталонный	ЭТС-100	Диапазон измерения: от минус 196 °C до 660 °C, 3 разряд
	Преобразователь термоэлектрический платиноводий-платиновый	ППО	Диапазон измерения: от 300 °C до 1200 °C, 2 разряд
	Система поверки термопреобразователей автоматизированная	АСПТ	Диапазон измерения: от минус 300 до 300 мВ; предел основной абсолютной погрешности измерения напряжения $\Delta = \pm 0,002 \text{ мВ}$



Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

3	Зам.	СДФИ.07-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ 181-2008

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
п.9.5 – п.9.6	Термостат нулевой	ТН-12	Номинальная температура термостатируемой среды: 0 °С, предел абсолютной погрешности при воспроизведении температуры $\Delta = \pm 0,03^\circ\text{C}$
	Печь горизонтальная трубчатая малоинерционная	МТП-2М	Диапазон воспроизводимых температур: от 100 °С до 1200 °С, нестабильность поддержания температуры 0,1 °С/мин
	Сухоблочный калибратор температуры погружного типа	КТ-650	Диапазон воспроизводимых температур: от 50 °С до 650 °С, предел основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\Delta = \pm 0,08^\circ\text{C}$
	Термостат жидкостной	МТ-МД	Диапазон воспроизводимых температур: от 30 °С до 150 °С, предел абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\Delta = \pm 0,02^\circ\text{C}$
	Криостат регулируемый	КР-190-1	Диапазон воспроизводимых температур: от минус 190 °С до минус 60 °С, нестабильность поддержания заданной температуры за 30 минут $\pm 0,05^\circ\text{C}$
	Криостат регулируемый	КР-80	Диапазон воспроизводимых температур: от минус 50 °С до 40 °С, нестабильность поддержания заданной температуры за 30 минут $\pm 0,02^\circ\text{C}$
Калибратор температуры поверхностный	КТП-1	Диапазон воспроизводимых температур: от 40 °С до 600 °С, предел абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\Delta = \pm [0,2 + 0,003 \cdot t]^\circ\text{C}$	



Инв.№ подл	Подп. и дата
Взам. Инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

3	Зам.	СДФИ.07-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ 181-2008

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
п.9.5 – п.9.6	Термостат с флюидизированной средой	FB-08	Диапазон воспроизводимых температур: от 50 °С до 700 °С, предел абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\Delta = \pm 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

Примечания

1 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены (откалиброваны) и иметь действующие свидетельства о поверке (калибровке).

2 Допускается применять другие средства измерений, отличные от указанных в таблице 2, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики.

3 При проведении поверки ТП могут использоваться различные устройства воспроизведения температуры подходящие по диапазону измерений.

Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



3	Зам.	СДФИ.07-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ 181-2008

Лист

8

5 Требования к квалификации поверителей

5.1 К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, подтвердившие свою профессиональную компетентность в осуществлении поверки в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



3	Зам.	СДФИ.07-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ 181-2008

6 Требования безопасности

6.1 К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и изучившие руководство по эксплуатации на поверяемые ТП и настоящую методику поверки.

6.2 При подготовке и выполнении измерений при поверке следует соблюдать правила техники безопасности, предусмотренные ТКП 181, а так же указания по технике безопасности, изложенные в руководствах по эксплуатации на применяемые эталоны и вспомогательные средства поверки, поверяемые ТП.

Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата



3	Зам.	СДФИ.07-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

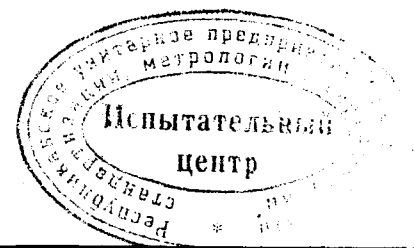
МП.ВТ 181-2008

7 Условия поверки

7.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды: от 15 °С до 25 °С;
- относительная влажность воздуха: от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление: от 84 до 106 кПа;
- внешние электрические и магнитные поля, кроме земного, вибрация и удары, влияющие на работу ТП, не допускаются.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



3	Зам.	СДФИ.07-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

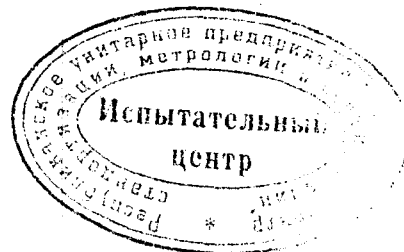
МП.ВТ 181-2008

## 8 Подготовка к поверке

8.1 Перед проведением поверки следует выполнить подготовительные работы:

- изучить эксплуатационные документы на применяемые эталоны и вспомогательные средства поверки, поверяемые ТП;
- подготовить эталоны и вспомогательные средства поверки к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них;
- выдержать ТП в условиях, указанных в п.7 не менее двух часов;
- установить средства измерений, позволяющие в процессе проведения поверки контролировать изменения влияющих факторов (температуры окружающего воздуха, атмосферного давления, относительной влажности окружающего воздуха).

Инв. № полл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



3	Зам.	СДФИ.07-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ 181-2008

Лист

12

## 9 Проведение поверки

### 9.1 Внешний осмотр

9.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений защитной арматуры ТП, влияющих на его работоспособность;
- отсутствие нарушения крепления арматуры и клеммной головы, целостность клеммной головы;
- соответствие подключения термоэлектродов маркировке;
- наличие маркировки с указанием: заводского номера, обозначения типа средства измерений, типа НСХ, диапазона измерений, класса допуска, года выпуска, наименования завода-изготовителя.

### 9.2 Проверка электрической прочности изоляции

9.2.1 Проверка электрической прочности изоляции проводится по ГОСТ 6616.

Примечание: Требование не распространяется на ТП-Б IV группы эксплуатации и термопары с неизолированным спаем и свободным спаем.

9.2.2 Электрическая изоляция ТП-Б во взрывозащищенном исполнении должна выдерживать в течение 1 мин синусоидальное переменное напряжение 500 В частотой 50 Гц.

Примечание: Требование не распространяется на ТП-Б IV группы эксплуатации и термопары с неизолированным спаем и свободным спаем.

9.2.3 ТП признаются годными, если не произошло пробоя или перекрытия электрической изоляции.

### 9.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

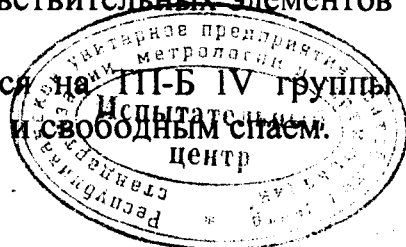
9.3.1 Проверку проводят с помощью мегаомметра напряжением 100 В между цепью чувствительного элемента и металлической частью защитной арматуры.

9.3.2 Для ТП с чувствительными элементами имеющими две и более не связанные электрические цепи, электрическое сопротивление изоляции проверяют для каждой электрической цепи.

Измеренное электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее 100 МОм.

Измеренное электрическое сопротивление изоляции между электрически несвязанными цепями двух и более чувствительных элементов должно быть не менее 10 МОм.

Примечание: Требование не распространяется на ТП-Б IV группы эксплуатации и термопары с неизолированным спаем и свободным спаем.



Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

3	Зам.	СДФИ.07-2018								Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						13

МП.ВТ 181-2008



#### 9.4 Проверка стабильности

9.4.1 Проверку стабильности проводят по ГОСТ 6616. ТП считаются годными, если изменения НСХ соответствует ГОСТ 6616.

Примечание:

1 Проверку стабильности проводят при первичной поверке для ТП, изготовленных не из аттестованного термоэлектродного материала.

2 Допускается для ТП кратковременного применения и ТП с IV группой условий эксплуатации, проверку стабильности не проводить.

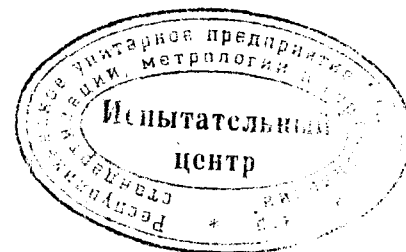
#### 9.5 Определение ТЭДС ЧЭ ТП при заданных значениях температуры

9.5.1 ТЭДС ЧЭ ТП, поступивших на первичную поверку и изготовленных из аттестованного термоэлектродного материала, определяют при одном значении температуры, соответствующем верхнему пределу температуры применения ТП, указанному на ТП или закрепленной на нем бирке.

Методика аттестации термоэлектродного материала приведена в технических условиях на преобразователи термоэлектрические ТП-Б ТУ ВУ 390184271.012-2008, Приложении Д.

9.5.1.1 ТЭДС ЧЭ ТП для ТПП (S), ТПП (R), поступивших на первичную поверку определяют при значениях температуры, указанных в таблице 3. В обоснованных заказчиком случаях дополнительно определяют ТЭДС ЧЭ ТП при значениях температуры, указанных в таблице 3 в скобках.

Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
3				



3	Зам.	СДФИ.07-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ 181-2008

9.5.2 ТЭДС ЧЭ ТП, поступивших на периодическую поверку, определяют при значениях температуры, указанных в таблице 3.

Примечание: В обоснованных заказчиком случаях дополнительно ТЭДС ЧЭ ТП определяют при значениях температуры, указанных в таблице 3 в скобках.

9.5.2.1 Для ЧЭ ТП специального назначения, применяемых в более узком диапазоне измерения температуры, указанном заказчиком, ТЭДС ЧЭ определяется в границах этого диапазона, но не менее чем при трех значениях температуры, равномерно распределенных в диапазоне измерений.

Таблица 3 – Значения температуры при измерениях ТЭДС ЧЭ

Тип термопары (буквенное обозначение НСХ)	Диапазон измерений, °С	Температура при измерениях ТЭДС ЧЭ, °С
ТХА (К) ТНН (N)	от -200 до +1300	300, 500, 700 (1000)
ТХК (L)	от -200 до +800	100, 300, 600 (800)
ТЖК (J)	от -40 до +900	200, 400, 600 (800)
ТМК (T)	от -200 до +400	100, 200, 300 (400)
ТХКн (E)	от -200 до +900	300, 500, 600 (800)
ТПП (S) ТПП (R)	от 0 до +1300	300, 600, 900 (1200)

9.5.3 ТЭДС ЧЭ ТП при заданных значениях температуры определяют в последовательности, указанной ниже.

9.5.3.1 Нагревают (охлаждают) устройства воспроизведения температуры:

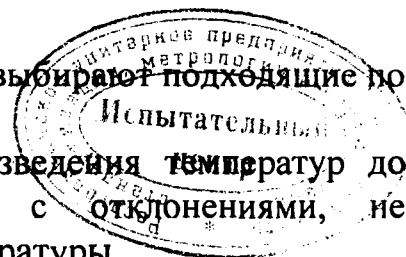
- малоинерционную горизонтальную трубчатую печь МТП-2М;
- высокотемпературную печь ВТП-1600-1;
- сухоблочный калибратор температуры погружного типа КТ-650;
- термостат жидкостной МТ-МД;
- криостат регулируемый КР-190-1;
- криостат регулируемый КР-80;
- термостат с флюидизированной средой FB-08;
- калибратор температуры поверхностный КТП-1,

в соответствии с точками поверки, указанными в п.9.5.1 – п.9.5.2.1.

Примечание:

1 Устройства воспроизведения температуры выбирают подходящие по диапазону измерений.

2 Нагрев (охлаждение) устройств воспроизведения температур до заданного значения температуры допускается с отклонениями, не превышающими  $\pm 10\%$  от заданного значения температуры.



Инв.№ подл	Подп. и дата
Взам. Инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

3	Зам.	СДФИ.07-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ 181-2008

9.5.3.2 При достижении устройством воспроизведения температуры заданного режима, ТП устанавливают (погружают) на (в) устройство воспроизведения температуры.

9.5.3.3 Температуру устройства воспроизведения температуры контролируют эталонными средствами измерений:

- термометром сопротивления платиновым эталонным ЭТС-100;
- преобразователем термоэлектрическим платинородий-платиновым ППО.

9.5.3.4 После достижения заданного температурного режима и стабилизации показаний, с помощью системы поверки термопреобразователей автоматизированной АСПТ (далее по тексту – АСПТ) проводят измерения:

- ТЭДС ЧЭ  $E_{измi}$ , мВ, поверяемых ТП и (или) температуры  $t_{измi}$ , °С, измеренной поверяемым ТП;
- температуры  $t_{эi}$ , °С, измеренной эталонным средством измерения.

Количество отсчетов (измерений) показаний поверяемого ТП и эталонного средства измерения должно быть не менее четырех.

Отсчеты ТЭДС ЧЭ поверяемых ТП проводят до  $10^{-3}$  мВ, температуры эталонного средства измерений и поверяемых ТП до  $10^{-3}$  °С.

Полученные данные заносят в протокол поверки (Приложении В).

Примечание:

1 Компенсация температуры свободных концов поверяемых ТП и эталонного средства измерения, перевод ТЭДС ЧЭ поверяемых ТП в нормированные значения температуры производится посредством АСПТ.

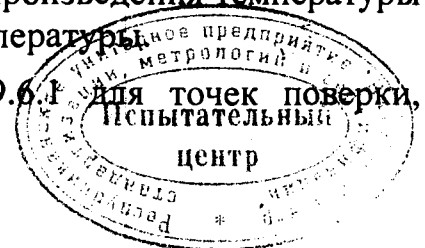
2 Допускается при использовании АСПТ включать программное усреднение, позволяющее выводить на экран монитора измеряемые значения, усредненные по последним N точкам ( $N = 4$ ), равным заданному (установленному) количеству отсчетов показаний.

3 Допускается определять ТЭДС ЧЭ ТП согласно п.9.5 ГОСТ 8.338 и проводить обработку результатов измерения согласно п.10 ГОСТ 8.338.

## 9.6 Определение отклонения ТЭДС ЧЭ ТП от НСХ

9.6.1 Определение отклонения ТЭДС ЧЭ ТП от НСХ, в зависимости от измеренной температуры и типа ТП, определяют сравнением значений ТЭДС ЧЭ ТП, пересчитанных в °С в соответствии с СТБ ГОСТ Р 8.585, с температурой, воспроизведенной устройством воспроизведения температуры и измеренной эталонным средством измерения температуры.

9.6.2 Повторяют операции п.9.5.3.1 – п.9.6.1 для точек поверки, указанных в п.9.5.1 – п.9.5.2.1.



Ивв.№ подл	Подп. и дата
Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

3	Зам.	СДФИ.07-2018							Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					16

МП.ВТ 181-2008

Примечание:

1 Поверхностные ТП допускается поверять погружным способом.

2 Для ТП, состоящих из нескольких термопар разной длины (многозонные), ТЭДС ЧЭ и отклонения ТЭДС ЧЭ от НСХ определяют для каждой термопары.

### 9.7 Обработка результатов измерений

9.7.1 Из результатов измерений, выполненных в соответствии с п.9.5.3.4 вычисляют среднеарифметические значения:

- ТЭДС ЧЭ  $E_{cp}$ , мВ поверяемых ТП;
- температуры  $t_{cp}$ , °С, измеренной поверяемым ТП;
- температуры  $t_{cp,э}$ , °С, измеренной эталонным средством измерения, по формулам:

$$E_{cp} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n E_{изм i} \quad (1)$$

$$t_{cp} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_{изм i} \quad (2)$$

$$t_{cp,э} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_{э i}, \quad (3)$$

где  $n$  – число измерений;  
 $i$  – номер измерений.

9.7.2 Отклонение ТЭДС ЧЭ ТП от НСХ  $\Delta_{НСХ}$ , °С, в каждой точке поверки определяют по формуле:

$$\Delta_{НСХ} = t_{cp} - t_{cp,э} \quad (4)$$

Полученные значения отклонений ТЭДС ЧЭ ТП от НСХ не должны превышать значений, указанных в Приложении А.



Инт. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

## 10 Оформление результатов поверки

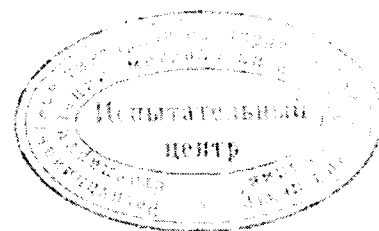
10.1 Результаты поверки оформляются протоколом, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении В настоящей методики.

10.2 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке по форме, установленной в ТКП 8.003 (Приложение Г) и (или) наносится клеймо-наклейка на корпус ТП и оттиск поверительного клейма на эксплуатационные документы, а при отсутствии возможности нанесения клейма-наклейки на корпус, наносится оттиск поверительного клейма на его эксплуатационные документы.

10.3 При отрицательных результатах поверки выдается заключение о непригодности по форме, установленной в ТКП 8.003 (Приложение Д) с указанием причин несоответствия.

ТП, не прошедший поверку, к применению не допускается. Предыдущее свидетельство о поверке аннулируется.

Инь.№ подл.	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата



3	Зам.	СДФИ.07-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ 181-2008

**Приложение А  
(обязательное)  
Основные метрологические характеристики ТП**

**Таблица А.1 – Основные метрологические характеристики ТП**

Тип термопары (буквенное обозначение НСХ)	Класс допуска	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ $\pm \Delta t$ , °С
ТХА (К), ТНН (N)	1	от -40 до + 375	1,5
		св. 375 до 1300	0,004t
	2	от -40 до + 333	2,5
		св. 333 до 1300	0,0075t
	3	от - 200 до - 167	0,015 t
		св. -167 до + 40	2,5
ТХК (L)	2	от -40 до + 360	2,5
		св.360 до 800	0,7+0,005t
	3	от - 200 до - 100	1,54+0,01 t
		св. -100 до + 100	2,5
ТЖК (J)	1	от - 40 до + 375	1,5
		св.375 до 750	0,004t
	2	от 0 до 333	2,5
		св. 333 до 900	0,0075t
ТМК (T)	1	от -40 до + 125	0,5
		св. 125 до 350	0,004t
	2	от -40 до + 135	1,0
		св. 135 до 400	0,0075t
	3	от - 200 до - 66	0,015 t
		св. - 66 до + 40	1,0
ТХКн (E)	1	от - 40 до + 375	1,5
		св. 375 до 800	0,004t
	2	от -40 до + 333	2,5
		св. 333 до 900	0,0075t
	3	от - 200 до - 167	0,015 t
		св. -167 до + 40	2,5
ТПП (S), ТПП (R)	2	от 0 до 600	1,5
		св. 600 до 1300	0,0025t

Примечание: t – значение измеряемой температуры, °С



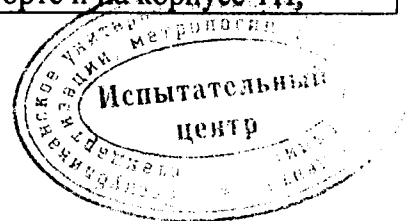
Инв.№ полл	Подп. и дата
Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

**Приложение Б  
(обязательное)  
Межповерочный интервал ТП**

**Таблица Б.1 – Межповерочный интервал ТП в зависимости от групп условий эксплуатации и температуры применения**

Тип термопары (буквенное обозначение НСХ)	Температура применения <sup>1</sup> , °С	Группа условий эксплуатации	МПИ
ТХА (К)	св. – 40 до +600 включ.	I	5
	от – 200 до – 40 включ.	II	2
	св. 600 до 900 включ.		
	св. 900 до 1100 включ.	III	2
	от 1100 до 1300 включ.	IV	первичная поверка при вводе в эксплуатацию
ТНН (N)	св. – 40 до +800 включ.	I	5
	от – 200 до – 40 включ.	II	2
	св. 800 до 1100 включ.		
	св. 1100 до 1200 включ.	III	2
	св. 1200 до 1300 включ.	IV	первичная поверка при вводе в эксплуатацию
ТХК (L)	св. – 40 до +600 включ.	I	5
	от. – 200 до – 40 включ.	II	2
св. 600 до 800 включ.			
ТЖК (J)	от. – 40 до +750 включ.	II	2
	св. 750 до 900 включ.	III	2
ТМК (Т)	св. – 40 до +200 включ.	II	2
	от. – 200 до – 40 включ.	III	2
	св. 200 до 400 включ.		
ТХКн (E)	от. – 200 до +750 включ.	II	2
	св. 750 до 900 включ.	III	2
ТПП (S) ТПП (R)	от. 0 до 1100 включ.	II	2
	св. 1100 до 1300 включ.	III	2

**Примечания:**  
<sup>1</sup> – Указаны предельные значения, диапазон измеряемых температур, в зависимости от конструктивной модификации и назначения, указан в паспорте и на корпусе ТП;



Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

3	Зам.	СДФИ.07-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ 181-2008

**Приложение В**  
**(рекомендуемое)**  
**Форма протокола результатов поверки**

наименование организации, проводившей поверку  
**ПРОТОКОЛ №**  
поверки преобразователя термоэлектрического ТП-Б

Заводской номер: \_\_\_\_\_

Владелец: \_\_\_\_\_

Методика поверки: \_\_\_\_\_

Дата поверки: \_\_\_\_\_

Применяемые эталоны и вспомогательные средства поверки (таблица В.1)

**Таблица В.1 – Эталоны и вспомогательные средства поверки**

Наименование, тип СИ	Заводской номер	Класс точности, допускаемая погрешность	Свидетельство о поверки (калибровки)/ аттестат об аттестации	
			номер	срок действия (до)

Условия проведения поверки:

Температура окружающего воздуха: \_\_\_\_\_ °С

Относительная влажность: \_\_\_\_\_ %

Атмосферное давление: \_\_\_\_\_ кПа

Операции поверки:

1 Внешний осмотр: \_\_\_\_\_

2 Проверка электрической прочности изоляции: \_\_\_\_\_

3 Проверка электрического сопротивления изоляции: \_\_\_\_\_

4 Проверка стабильности: \_\_\_\_\_

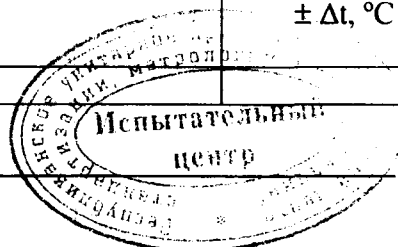
5 Определение ТЭДС ЧЭ ТП при заданных значениях температуры, отклонения ТЭДС ЧЭ ТП от НСХ:

Таблица В.2 – ТЭДС ЧЭ ТП при заданных значениях температуры, отклонения ТЭДС ЧЭ ТП от НСХ

Заданное значение температуры, °С	Значение температуры $t_{ср.}$ , °С, измеренное эталонным средством измерения	Показания преобразователя		Отклонение ТЭДС ЧЭ ТП от НСХ $\Delta_{НСХ}$ , °С	Предел допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ, $\pm \Delta t$ , °С
		ТЭДС ЧЭ $E_{ср}$ , мВ	$t_{ср}$ , °С		

Заключение: \_\_\_\_\_  
(годен, не годен)

Поверитель: \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)



Подп. и дата  
Инв. № дубл.  
Взам. Инв №  
Подп. и дата  
Инв. № подл.

3	Зам.	СДФИ.07-2018		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

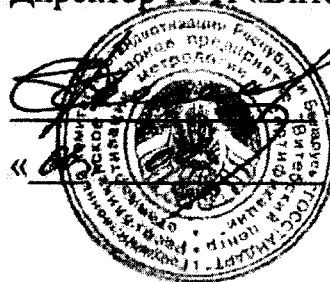
МП.ВТ 181-2008





**УТВЕРЖДАЮ**

Директор РУП «Витебский ЦСМС»



Яковлев П.Л.

2018 г.

**ИЗВЕЩЕНИЕ СДФИ.07-2018**

об изменении «3»

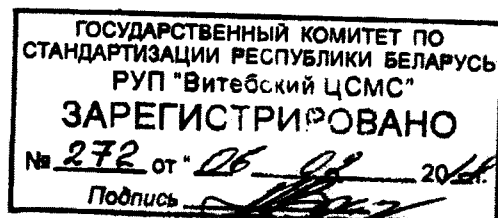
Методики поверки МП.ВТ.181-2008

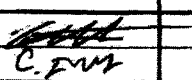

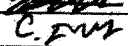
Преобразователи термоэлектрические ТП-Б

Разработчик:

ООО «Поинт»

2018



ООО «Поинт»		Извещение СДФИ.07-2018		Обозначение МП.ВТ.181-2008		
Дата выпуска		Срок изм.	Обозначение ПИ	Срок действия ПИ	Лист 2	Листов 2
Причина		По результатам испытаний			Код 5	
Указание о заделе		Не отражается				
Указание о внедрении		Внедрить с даты регистрации				
Применяемость		МП.ВТ.181-2008				
Разослать		Всем абонентам				
Приложение		21 листов				
Изм.	Содержание изменения					
3	<p style="text-align: center;">Листы 2-18 заменить. Добавить новые листы 18-22</p>					
Составил	Шмановская		Н.контр.	Белова		
Проверил	Бурч					
Т.контр.			Утвердил			
Изменение внес						