

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии  
имени Д.И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ФГУП «ВНИИМ  
им. Д.И. Менделеева»

К.В. Гоголинский

М.п.



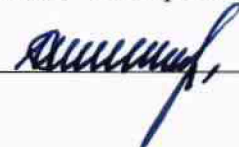
Государственная система обеспечения единства измерений

**КОМПЛЕКТ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ  
ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПНТЭ - 37**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП – 2201 – 0038 – 2017

Руководитель лаборатории  
государственных эталонов и научных  
исследований в области измерений  
режимов электрических цепей

  
В.И. Шевцов

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Операции поверки.....	3
2	Средства поверки.....	3
3	Требования безопасности.....	4
4	Условия поверки и подготовки к ней .....	4
5	Проведение поверки.....	4
6	Внешний осмотр .....	4
7	Опробование и проверка общего функционирования .....	4
8	Определение метрологических характеристик .....	8
9	Оформление результатов поверки .....	11

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки комплекта преобразователей напряжения ПНТЭ-37 (далее по тексту – преобразователи), используемых в составе вторичных эталонов, а также в составе рабочих эталонов 1-го разряда, при выпуске из производства, находящихся в эксплуатации, после хранения и ремонта.

Интервал между поверками – 1 год после первичной поверки и 2 года – в дальнейшей эксплуатации.

### 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции.

Внешний осмотр	п. 5.1
Опробование и проверка общего функционирования	п. 5.2
Определение метрологических характеристик	п. 5.3

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается и выдается извещение о непригодности.

### 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ № п/п	Номер проверяемого пункта	Наименование средств поверки	Основные метрологические и технические характеристики СИ, которые используются при поверке	Рекомендуемый тип средства поверки
1	4.1	Измеритель параметров воздуха	<p>Диапазон измерения температуры от 5 до 40°C, предел основной абсолютной погрешности <math>\pm 0,5^\circ\text{C}</math>;</p> <p>Диапазон измерения относительной влажности от 10 % до 80 %, предел основной абсолютной погрешности <math>\pm 2\%</math>;</p> <p>Диапазон измерения давления от 600 мм рт. ст. до 800 мм рт. ст., предел основной абсолютной погрешности <math>\pm 5</math> мм рт. ст.</p>	50503
2	5.2; 5.3	Государственный первичный специальный эталон единицы напряжения переменного тока	<p>Диапазон частот 10 Гц – 30 МГц;</p> <p>НСП: <math>1 \cdot 10^{-6}</math> - <math>3 \cdot 10^{-4}</math></p>	ГЭТ 89-2008

Примечания: 1. При поверке преобразователей, используемых в составе рабочих эталонов 1-го разряда, вместо ГЭТ 89-2008 может использоваться государственный вторичный эталон ГВЭТ 89.

2. допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью

2.2 Средства измерений, приведенные в п. 2.1, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При поверке должны выполняться меры безопасности, указанные в руководствах (инструкциях) по эксплуатации поверяемых преобразователей и применяемых средств поверки.

### 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКИ К НЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 18 до 23;
- относительная влажность воздуха, % до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 (630) до 106 (795).

### 5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

Поверка преобразователей, используемых в составе вторичных эталонов, а также в составе рабочих эталонов 1-го разряда, проводится в соответствии с данной методикой на Государственном первичном специальном эталоне ГЭТ 89-2008.

#### 5.1 Внешний осмотр

5.1.1 Внешний осмотр преобразователей предусматривает проверку:

- комплектности;
- отсутствия механических повреждений корпусов преобразователей и добавочных резисторов;
- состояние лакокрасочных покрытий;
- состояние входных и выходных соединителей преобразователей и добавочных резисторов;
- состояние маркировки преобразователей и добавочных резисторов.

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если комплектность соответствует разделу 2.3 руководства по эксплуатации, контактные соединители преобразователей и добавочных резисторов, а также корпуса преобразователей не имеют повреждений, надписи на корпусах блоков и узлов сохраняют четкость.

#### 5.2 Опробование и проверка общего функционирования

5.2.1 Опробование проводят после ознакомления с руководством по эксплуатации на комплект ПНТЭ-37.

Опробование и проверка общего функционирования преобразователей комплекта ПНТЭ-37 проводят в соответствии со схемой соединения приборов, приведенной на рисунке 1.

5.2.2 Подключите выход универсального калибратора Н4-7 из состава государственного первичного эталона ГЭТ 89-2008 ко входу преобразователя ПНТЭ-37-1. Переведите калибратор в режим воспроизведения постоянного напряжения. К выходу преобразователя ПНТЭ-37-1 подключите нановольтметр 34420А из состава государственного первичного эталона ГЭТ 89-2008.

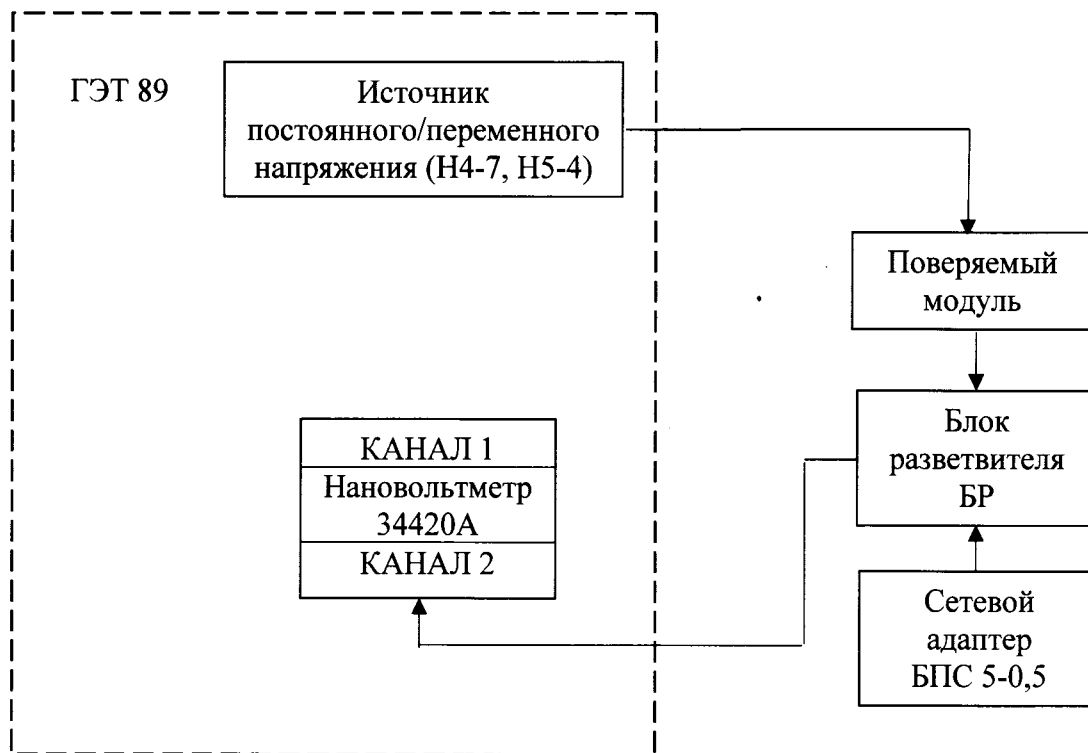


Рисунок 1

Схема соединения приборов при опробовании и проверке общего функционирования

5.2.3 Последовательно подать на вход преобразователя ПНТЭ-37-1 постоянное напряжение положительной полярности с значениями напряжений 500 мВ, 1 В, 2 В. Убедитесь, что при подаче на вход преобразователя номинального напряжения (1 В) положительной полярности напряжение на выходе преобразователя ПНТЭ-37-1 находится в пределах, оговоренных в технической документации на преобразователи:  $(1,0 \pm 0,1)$  В.

5.2.4 Последовательно подать на вход преобразователя ПНТЭ-37-1 постоянное напряжение отрицательной полярности с значениями напряжений 500 мВ, 1 В, 2 В. Убедитесь, что при подаче на вход преобразователя номинального напряжения (1 В) отрицательной полярности напряжение на выходе преобразователя ПНТЭ-37-1 находится в пределах, оговоренных в технической документации на преобразователи:  $(1,0 \pm 0,1)$  В.

5.2.5 Переведите калибратор Н4-7 в режим воспроизведения переменного напряжения.

5.2.6 Последовательно подать на вход преобразователя ПНТЭ-37-1 переменное напряжение с значениями напряжений 500 мВ, 1 В, 2 В. Для каждого значения напряжения устанавливайте последовательно частоту 20 Гц, 1 кГц, 20 кГц, 50 кГц, 100 кГц, 1000 кГц. Убедитесь, что при подаче на вход преобразователя номинального напряжения (1 В) частотой 20 Гц, 1 кГц, 20 кГц, 50 кГц, 100 кГц, 1000 кГц напряжение на выходе преобразователя ПНТЭ-37-1 находится в пределах, оговоренных в технической документации на преобразователи:  $(1,0 \pm 0,1)$  В.

5.2.7 Отключите вход преобразователя ПНТЭ-37-1 от выхода калибратора Н4-7. Подключите вход преобразователя ПНТЭ-37-1 к выходу калибратора Н5-4 из состава государственного первичного эталона ГЭТ 89-2008. Последовательно подать на вход преобразователя ПНТЭ-37-1 переменное напряжение с значениями напряжений 500 мВ, 1 В, 2 В. Для каждого значения напряжения устанавливайте последовательно частоту 10 МГц и 30 МГц. Убедитесь, что при подаче на вход преобразователя номинального напряжения (1 В) частотой 10 МГц и 30 МГц, напряжение на выходе преобразователя ПНТЭ-37-1 находится в пределах, оговоренных в технической документации на преобразователи:  $(1,0 \pm 0,1)$  В.

5.2.8 Подключите выход универсального калибратора Н4-7 из состава государственного первичного эталона ГЭТ 89-2008 ко входу преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-3. Переведите калибратор в режим воспроизведения постоянного напряжения. К выходу преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-3 подключите нановольтметр 34420А из состава государственного первичного эталона ГЭТ 89-2008.

5.2.9 Последовательно подать на вход преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-3 постоянное напряжение положительной полярности с значениями напряжений 1,5 В, 3 В и 5 В. Убедитесь, что при подаче на вход преобразователя номинального напряжения (3 В) положительной полярности напряжение на выходе преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-3 находится в пределах, оговоренных в технической документации на преобразователи:  $(1,0 \pm 0,1)$  В.

5.2.10 Последовательно подать на вход преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-3 постоянное напряжение отрицательной полярности с значениями напряжений 1,5 В, 3 В и 5 В. Убедитесь, что при подаче на вход преобразователя номинального напряжения (3 В) отрицательной полярности напряжение на выходе преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-3 находится в пределах, оговоренных в технической документации на преобразователи:  $(1,0 \pm 0,1)$  В.

5.2.11 Переведите калибратор Н4-7 в режим воспроизведения переменного напряжения.

5.2.12 Последовательно подать на вход преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-3 переменное напряжение с значениями напряжений 1,5 В, 3 В и 5 В. Для каждого номинального значения напряжения устанавливайте последовательно частоту 20 Гц, 1 кГц, 20 кГц, 50 кГц, 100 кГц, 1000 кГц. Убедитесь, что при подаче на вход преобразователя номинального напряжения (3 В) частотой 20 Гц, 1 кГц, 20 кГц, 50 кГц, 100 кГц, 1000 кГц напряжение на выходе преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-3 находится в пределах, оговоренных в технической документации на преобразователи:  $(1,0 \pm 0,1)$  В.

5.2.13 Отключите вход преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-3 от выхода калибратора Н4-7. Подключите вход преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-3 к выходу калибратора Н5-4 из состава государственного первичного эталона ГЭТ 89-2008. Последовательно подать на вход преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-3 переменное напряжение с значениями напряжений 1,5 В, 3 В и 5 В. Для каждого значения напряжения устанавливайте последовательно частоту 10 МГц и 30 МГц. Убедитесь, что при подаче на вход преобразователя номинального напряжения (3 В) частотой 10 МГц и 30 МГц напряжение на выходе преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-3 находится в пределах, оговоренных в технической документации на преобразователи:  $(1,0 \pm 0,1)$  В.

5.2.14 Подключите выход универсального калибратора Н4-7 из состава государственного первичного эталона ГЭТ 89-2008 ко входу преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-10. Переведите калибратор в режим воспроизведения постоянного напряжения. К выходу преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-10 подключите нановольтметр 34420А из состава государственного первичного эталона ГЭТ 89-2008.

5.2.15 Последовательно подать на вход преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-10 постоянное напряжение положительной полярности с значениями напряжений 5 В, 10 В и 15 В. Убедитесь, что при подаче на вход преобразователя номинального напряжения (10 В) положительной полярности напряжение на выходе преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-10 находится в пределах, оговоренных в технической документации на преобразователи:  $(1,0 \pm 0,1)$  В.

5.2.16 Последовательно подать на вход преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-10 постоянное напряжение отрицательной полярности с значениями напряжений 5 В, 10 В и 15 В. Убедитесь, что при подаче на вход

преобразователя номинального напряжения (10 В) отрицательной полярности напряжение на выходе преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-10 находится в пределах, оговоренных в технической документации на преобразователи:  $(1,0 \pm 0,1)$  В.

5.2.17 Переведите калибратор Н4-7 в режим воспроизведения переменного напряжения.

5.2.18 Последовательно подать на вход преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-10 переменное напряжение с значениями напряжений 5 В, 10 В и 15 В. Для каждого значения напряжения устанавливайте последовательно частоту 20 Гц, 1 кГц, 20 кГц, 50 кГц, 100 кГц, 1000 кГц. Убедитесь, что при подаче на вход преобразователя номинального напряжения (10 В) частотой 20 Гц, 1 кГц, 20 кГц, 50 кГц, 100 кГц, 1000 кГц напряжение на выходе преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-10 находится в пределах, оговоренных в технической документации на преобразователи:  $(1,0 \pm 0,1)$  В.

5.2.19 Отключите вход преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-10 от выхода калибратора Н4-7. Подключите вход преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-10 к выходу калибратора Н5-4 из состава государственного первичного эталона ГЭТ 89-2008. Последовательно подать на вход преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-10 переменное напряжение с значениями напряжений 5 В, 10 В и 15 В. Для каждого значения напряжения устанавливайте последовательно частоту 10 МГц и 30 МГц. Убедитесь, что при подаче на вход преобразователя номинального напряжения (10 В) частотой 10 МГц и 30 МГц напряжение на выходе преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-10 находится в пределах, оговоренных в технической документации на преобразователи:  $(1,0 \pm 0,1)$  В.

5.2.20 Подключите выход универсального калибратора Н4-7 из состава государственного первичного эталона ГЭТ 89-2008 ко входу преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-30. Переведите калибратор в режим воспроизведения постоянного напряжения. К выходу преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-30 подключите нановольтметр 34420А из состава государственного первичного эталона ГЭТ 89-2008.

5.2.21 Последовательно подать на вход преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-30 постоянное напряжение положительной полярности с значениями напряжений 15 В, 30 В и 33 В. Убедитесь, что при подаче на вход преобразователя номинального напряжения (30 В) положительной полярности напряжение на выходе преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-30 находится в пределах, оговоренных в технической документации на преобразователи:  $(1,0 \pm 0,1)$  В.

5.2.22 Последовательно подать на вход преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-30 постоянное напряжение отрицательной полярности с значениями напряжений 15 В, 30 В и 33 В. Убедитесь, что при подаче на вход преобразователя номинального напряжения (30 В) отрицательной полярности напряжение на выходе преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-30 находится в пределах, оговоренных в технической документации на преобразователи:  $(1,0 \pm 0,1)$  В.

5.2.23 Переведите калибратор Н4-7 в режим воспроизведения переменного напряжения.

5.2.24 Последовательно подать на вход преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-30 переменное напряжение с значениями напряжений 15 В, 30 В и 33 В. Для каждого номинального значения напряжения устанавливайте последовательно частоту 20 Гц, 1 кГц, 20 кГц, 50 кГц, 100 кГц. Убедитесь, что при подаче на вход преобразователя номинального напряжения (30 В) частотой 20 Гц, 1 кГц, 20 кГц, 50 кГц, 100 кГц напряжение на выходе преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-30 находится в пределах, оговоренных в технической документации на преобразователи:  $(1,0 \pm 0,1)$  В.

5.2.25 Отключите вход преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-30 от выхода калибратора Н4-7. Подключите вход преобразователя ПНТЭ-37-ПП с

добавочным резистором БДС-30 к выходу калибратора Н5-4 из состава государственного первичного эталона ГЭТ 89-2008. Последовательно подать на вход преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-30 переменное напряжение с значениями напряжений 15 В и 30 В. Для каждого значения напряжения устанавливайте последовательно частоту 1 МГц, 10 МГц и 30 МГц. Убедитесь, что при подаче на вход преобразователя номинального напряжения (30 В) частотой 1 МГц, 10 МГц и 30 МГц напряжение на выходе преобразователя ПНТЭ-37-ПП с добавочным резистором БДС-30 находится в пределах, оговоренных в технической документации на преобразователи:  $(1,0 \pm 0,1)$  В.

### 5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1 Определение изменения выходного напряжения модулей комплекта ПНТЭ-37 при инверсии полярности входного постоянного напряжения.

5.3.1.1 Определение изменения выходного напряжения модулей комплекта ПНТЭ-37 при инверсии полярности постоянного напряжения проводить в соответствии со схемой соединения приборов, приведенной на рисунке 2.

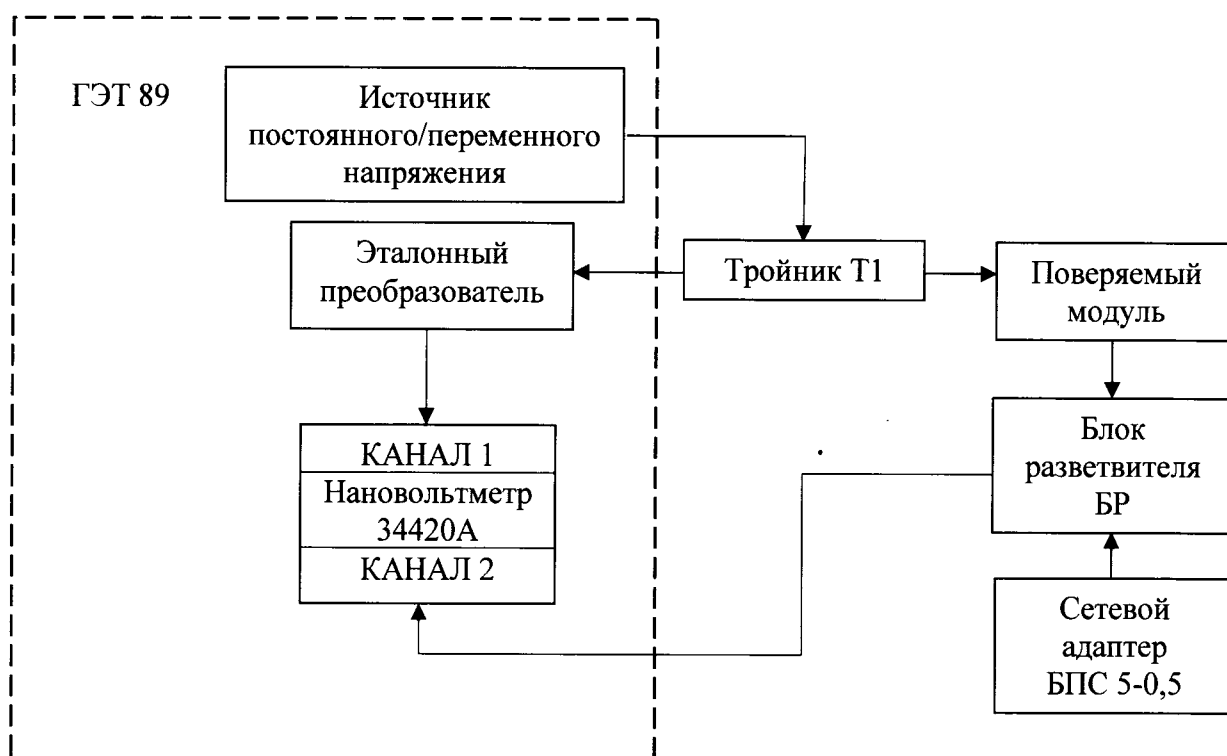


Рисунок 2

Схема соединения приборов при определении метрологических характеристик

5.3.1.2 Подать на вход модуля П1 из состава комплекта ПНТЭ-37 напряжение положительной полярности, соответствующее номинальному значению напряжения модуля П1. Выдержать модуль П1 при поданном на его вход номинальном напряжении в течение времени, оговоренном в руководстве по эксплуатации преобразователей. Измерить нановольтметром 34420А значение напряжения  $E_1$  на выходе модуля П1. Подать на вход модуля П1 из состава комплекта преобразователей напряжения ПНТЭ-37 напряжение отрицательной полярности, соответствующее номинальному значению напряжения модуля П1. Измерить нановольтметром 34420А значение напряжения  $E_2$  на выходе модуля П1. Повторить измерения 3-5 раз, каждый раз подсчитывая значение



изменения выходного напряжения А модуля П1 (отклонение напряжения  $E_1$  от  $E_2$ , вызванное сменой полярности входного напряжения) по формуле:

$$A = \left( \frac{E_1}{E_2} - 1 \right) * 100 \% \quad (1)$$

5.3.1.3 Вычислить среднее значение А по нескольким измерениям.

5.3.1.4 Повторить операции по пп. 5.3.1.2 – 5.3.1.3 для блока термоэлектрического ПП совместно с блоками БДС-3, БДС-10, БДС-30.

5.3.1.5 Результат проверки считается удовлетворительным, если среднее значение А из 3-5 измерений для модуля П1 и блока термоэлектрического ПП совместно с блоками БДС-3, БДС-10, БДС-30 не превышает  $\pm 0,05 \%$ .

5.3.2 Определение значения нестабильности установившегося выходного напряжения модулей преобразователей комплекта ПНТЭ-37.

5.3.2.1 Определение значения нестабильности установившегося выходного напряжения модулей преобразователей проводить в соответствии со схемой соединения приборов, приведенной на рисунке 2.

5.3.2.2 Подать на вход модулей из состава комплекта ПНТЭ-37 напряжение положительной полярности, соответствующее номинальному значению напряжения каждого из модулей. Выдержать каждый модуль при поданном на его вход номинальном напряжении в течение времени, оговоренном в руководстве по эксплуатации преобразователей.

5.3.2.3 Отсчет изменений выходного напряжения выбранного модуля преобразователя провести, фиксируя показания нановольтметра 34420А. Отсчет показаний нановольтметра 34420А провести в начале 5-минутного интервала наблюдений, вычисляя среднее значение  $E_{1cp}$  5 отсчетов, снятых с интервалом 5 секунд. Затем - в конце 5 минутного интервала наблюдений, вычислить среднее значение  $E_{2cp}$  5 отсчетов, снятых с интервалом 5 секунд.

5.3.2.3 Рассчитать значение нестабильности установившегося выходного напряжения модулей преобразователей по формуле:

$$C_T = \left( \frac{E_{2cp}}{E_{1cp}} - 1 \right) * 100 \% \quad (2)$$

5.3.2.4 Результат считается удовлетворительным, если значение  $C_T$  не превышает  $\pm 0,002 \%$  для каждого из модулей.

5.3.3 Определение погрешности модулей комплекта ПНТЭ-37 при переходе от напряжения постоянного тока к напряжению переменного тока частотой 1 кГц.

5.3.3.1 Определение погрешности модулей комплекта ПНТЭ-37 при переходе от напряжения постоянного тока к напряжению переменного тока частотой 1 кГц проводится в соответствии со схемой соединения приборов, приведенной на рисунке 2 при подаче на вход тройникового соединителя значений напряжения:

- для преобразователя ПНТЭ-37-1 (П1) – 0,5 В и 1 В;
- для преобразователя ПНТЭ-37-ПП с блоком БДС-3 – 2 В и 3 В;
- для преобразователя ПНТЭ-37-ПП с блоком БДС-10 – 5 В и 10 В;
- для преобразователя ПНТЭ-37-ПП с блоком БДС-30 – 20 В и 30 В;

5.3.3.2 Подать на вход тройникового соединителя переменное напряжение частотой 1 кГц с номинальным значением равным номинальному значению эталонного (поверяемого) преобразователя. Выдержать преобразователи при поданном переменном напряжении в течение времени, оговоренном в эксплуатационной документации на преобразователи. Измерить термоЭДС  $e_{\theta-1}$  эталонного преобразователя и напряжение  $E_{1п}$  на выходе поверяемого преобразователя.

5.3.3.3 Подать на вход тройникового соединителя постоянное напряжение положительной полярности с номинальным значением равным номинальному значению эталонного (поверяемого) преобразователя и регулировкой уровня выходного напряжения источника установить значение термоЭДС эталонного преобразователя равное  $e_{э-1}$ . Измерить напряжение  $E_{п}^{+}$  на выходе поверяемого преобразователя.

5.3.3.4 Подать на вход тройникового соединителя постоянное напряжение отрицательной полярности с номинальным значением равным номинальному значению эталонного (поверяемого) преобразователя и регулировкой уровня выходного напряжения источника установить значение термоЭДС эталонного преобразователя равное  $e_{э-1}$ . Измерить напряжение  $E_{п}^{-}$  на выходе поверяемого преобразователя.

5.3.3.5 Подать на вход тройникового соединителя переменное напряжение частотой 1 кГц с номинальным значением равным номинальному значению эталонного (поверяемого) преобразователя и регулировкой уровня выходного напряжения источника установить значение термоЭДС эталонного преобразователя равное  $e_{э-1}$ . Измерить напряжение  $E_{2п}^{\sim}$  на выходе поверяемого преобразователя.

5.3.3.6 Рассчитать значение основной погрешности  $\delta_{01}$  модулей комплекта ПНТЭ-37 при переходе от напряжения постоянного тока к напряжению переменного тока частотой 1 кГц по формуле:

$$\delta_{01} = \left( \frac{E_{1п}^{-} + E_{2п}^{-}}{E_{п}^{+} + E_{п}^{-}} - 1 \right) \cdot 100\% . \quad (3)$$

5.3.3.7 Повторить операции по пп. 5.3.3.2 – 5.3.3.6 в цикле 3 - 5 раз. За результат основной погрешности  $\delta_{01}$  модулей комплекта ПНТЭ-37 при переходе от напряжения постоянного тока к напряжению переменного тока частотой 1 кГц взять среднее значение из 3 – 5 измерений.

5.3.3.8 Результат считается удовлетворительным, если

- среднее значение  $\delta_{01}$  из 3-5 измерений не превышает значений приведённых в таблице 2.4 РЭ для преобразователей, применяемых в составе вторичных эталонов;
- среднее значение  $\delta_{01}$  из 3-5 измерений не превышает значений приведённых в таблице 2.5 РЭ для преобразователей, применяемых в составе эталонов 1-го разряда.

5.3.4 Определение погрешности модулей комплекта ПНТЭ-37 при переходе от напряжения переменного тока частотой  $f$  к напряжению переменного тока частотой 1 кГц.

Определение погрешности модулей комплекта ПНТЭ-37 при переходе от напряжения переменного тока частотой  $f$  к напряжению переменного тока частотой 1 кГц проводится при подаче на вход тройникового соединителя значений напряжения:

- для преобразователя ПНТЭ-37-1 (П1) – 0,5 В и 1 В;
- для преобразователя ПНТЭ-37-ПП с блоком БДС-3 – 2 В и 3 В;
- для преобразователя ПНТЭ-37-ПП с блоком БДС-10 – 5 В и 10 В;
- для преобразователя ПНТЭ-37-ПП с блоком БДС-30 – 20 В и 30 В;

5.3.4.1 Подать на вход тройникового соединителя переменное напряжение частотой  $f$  с номинальным значением равным номинальному значению эталонного (поверяемого) преобразователя. Выдержать преобразователи при поданном переменном напряжении в течение времени, оговоренном в эксплуатационной документации на преобразователи. Измерить термоЭДС  $e_{эф}$  эталонного преобразователя и напряжение  $E_f^{\sim}$  на выходе поверяемого преобразователя.

5.3.4.2 Подать на вход тройникового соединителя переменное напряжение частотой 1 кГц с номинальным значением равным номинальному значению эталонного (поверяемого) преобразователя. Регулировкой уровня выходного напряжения источника установить значение термоЭДС эталонного преобразователя равное  $e_{эф}$ . Измерить напряжение  $E_1^{\sim}$  на выходе поверяемого преобразователя.

5.3.4.3 Рассчитать значение погрешности  $\delta_f$  модулей комплекта ПНТЭ-37 при переходе от напряжения переменного тока частотой  $f$  к напряжению переменного тока частотой 1 кГц по формуле:

$$\delta_f = \left( \frac{E_f}{E_1} - 1 \right) \cdot 100 \% \quad (4)$$

5.3.4.4 Повторить операции по пп. 5.3.4.1 – 5.3.4.3 в цикле 3 - 5 раз, выбирая значение частоты  $f$  из ряда 20 Гц, 10 кГц, 20 кГц, 50 кГц, 100 кГц, 1 МГц, 10 МГц и 30 МГц. За результат основной погрешности модулей комплекта ПНТЭ-37 при переходе от напряжения переменного тока частотой  $f$  к напряжению переменного тока частотой 1 кГц взять среднее значение из 3 – 5 измерений.

5.3.4.5 Погрешность измерения  $\delta_{\text{ком}}$  напряжения переменного тока частотой  $f$  определяется как алгебраическая сумма значений погрешностей  $\delta_{01}$  и  $\delta_f$ :

$$\delta_{\text{ком}} = \delta_{01} + \delta_f$$

5.3.4.6 Результат считается удовлетворительным, если

- значение  $\delta_{\text{ком}}$  не превышает значений приведённых в таблице 2.4 РЭ для преобразователей, применяемых в составе вторичных эталонов;
- значение  $\delta_{\text{ком}}$  не превышает значений приведённых в таблице 2.5 РЭ для преобразователей, применяемых в составе эталонов 1-го разряда.

## 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки преобразователей составляется протокол результатов измерений.

6.2 Преобразователи, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, признаются годными.

6.3 Положительные результаты поверки преобразователей оформляются свидетельством о поверке установленной формы в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации № 1815 от 02 июля 2015 г.

6.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

6.5 При отрицательных результатах поверки выпуск в обращение и применение преобразователей запрещается и выдается извещение о непригодности.

Форма протокола поверки

Дата \_\_\_\_\_

Тип поверяемого СИ:

Зав. номер \_\_\_\_\_

Представлен в поверку \_\_\_\_\_

Условия поверки:

Температура окр. воздуха \_\_\_\_\_

Атм. давление \_\_\_\_\_

Отн. влажность воздуха \_\_\_\_\_

Результаты поверки

Преобразователи ПНТЭ-37		Пределы допускаемой основной погрешности $\delta_{комп}$ компарирования напряжения переменного тока частотой $f$ с постоянным напряжением, %																	
Тип модуля преобразователя	$U_{вх}, В$	Частота, $f$																	
		20 Гц		1 кГц		10 кГц		20 кГц		50 кГц		100 кГц		1 МГц		10 МГц		30 МГц	
		Допуск	Измерено	Допуск	Измерено	Допуск	Измерено	Допуск	Измерено	Допуск	Измерено	Допуск	Измерено	Допуск	Измерено	Допуск	Измерено	Допуск	Измерено
ПНТЭ-37-1	(П1) 0,5																		
	1																		
ПНТЭ-37-3	(П2) 2																		
	3																		
ПНТЭ-37-10	(П3) 5																		
	10																		
ПНТЭ-37-30	(П4) 20		*						*							*			
	30																		

**Заключение:** Комплект ПНТЭ-37, зав. № \_\_\_\_\_

- годен к применению в составе вторичного эталона единицы переменного напряжения по ГОСТ Р 8.648;
- годен к применению в составе рабочего эталона 1-го разряда по ГОСТ Р 8.648;
- негоден к применению.

(нужное подчеркнуть)

Поверитель \_\_\_\_\_