

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекты преобразователей напряжения термоэлектрических ПНТЭ-36

Назначение средств измерений

Комплект преобразователей напряжения термоэлектрических ПНТЭ-36 (далее комплект ПНТЭ-36) предназначен для высокоточных измерений средних квадратических значений переменного напряжения от 3 мВ до 1000 В в диапазоне частот от 10 Гц до 1 МГц в составе вторичных эталонов или рабочих эталонов 1-го разряда по ГОСТ Р 8.648-2008 "ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц".

Описание средства измерений

Измерение среднего квадратического значения (СКЗ) переменного напряжения осуществляется методом одновременного сравнения СКЗ измеренного напряжения с известным значением постоянного напряжения. В качестве компаратора используют один из 14 электронных модулей термокомпараторов имеющих различные номинальные значения и рабочую частоту. Помимо 14 электронных модулей термокомпараторов в состав комплекта ПНТЭ-36 входит устройство сопряжения для малых уровней входных напряжения, сетевой адаптер, делитель напряжения коаксиальные переходы и тройники для подключения поверяемых средств измерений.

Внешний вид комплекта ПНТЭ-36 приведён на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 Внешний вид модулей одиночных преобразователей (6 шт.)
ПНТЭ-36-0,003 (П1); ПНТЭ-36-0,01(П2); ПНТЭ-36-0,03 (П3); ПНТЭ-36-0,1 (П4);
ПНТЭ-36-0,3 (П5); ПНТЭ-36-1(П6).



Рисунок 2 Внешний вид ПНТЭ-36-2,5 (ПП1) и блоков добавочных резисторов БДС-3; БДС-10; БДС-30; БДС-50; БДС-100; БДС-300; БДС-500; БДС-1000 модулей составных преобразователей П7-П14.

Программное обеспечение

В комплекте ПНТЭ-36 программное обеспечение отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 1–3.

Таблица 1. Технические характеристики для модулей комплектов ПНТЭ-36

Характеристика	Значение
Напряжение питания модулей преобразования от сетевого (230 В, 50 Гц) адаптера БПС 5-0,5, входящего в комплект поставки	Плюс ($5 \pm 0,5$) В
Масса, не более модулей П1-П13 модуля П14	1,3 кг 2,5 кг
Средняя наработка на отказ (T_0) комплекта ПНТЭ-36 полного состава	Не менее 15 000 часов
Время предварительного прогрева	30 мин.
Нормальные и рабочие условия эксплуатации температура окружающего воздуха относительная влажность воздуха атмосферное давление механические вибрации	Гр.2 ГОСТ 22261-94 (20 ± 5) °С до 85% при 20 °С 84 – 106 кПа (630 – 795 мм рт. ст.) отсутствуют

Таблица 2. Пределы допускаемых значений погрешностей комплектов ПНТЭ-36, применяемых во вторичных эталонах.

Тип преобразователя и уровень испытательного сигнала $U_{вх}$	Допускаемое значение изменения выходного напряжения преобразователей, $\pm\delta_{00}$, %, при инверсии полярности постоянного напряжения сигнала $U_{вх}$	Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm\delta_f$, %, сравнения сигналов постоянного и переменного напряжений, при частоте переменного напряжения, равной f								
		f , Гц			f , кГц					f , МГц
		10	20	40	1	10	20	50	100	1
ПНТЭ-36-0,003(П1) $U_{вх} = 3$ мВ	0,1	0,1	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,5
ПНТЭ-36-0,01 (П2) $U_{вх} = 10$ мВ	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,15
ПНТЭ-36-0,03 (П3) $U_{вх} = 30$ мВ	0,03	0,02	0,015	0,01	0,01	0,01	0,01	0,015	0,02	0,1
ПНТЭ-36-0,1 (П4) $U_{вх} = 100$ мВ	0,03	0,007	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,02
ПНТЭ-36-0,3 (П5) $U_{вх} = 300$ мВ	0,01	0,007	0,005	0,003	0,003	0,003	0,003	0,005	0,005	0,02
ПНТЭ-36-1 (П6) $U_{вх} = 1$ В	0,005	0,005	0,003	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0025	0,003	0,01
ПНТЭ-36-2,5 (ПП1) $U_{вх} = 2,5$ В	0,002	0,005	0,003	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0025	0,003	0,01
ПНТЭ-36-3 (П7) $U_{вх} = 3$ В	0,002	0,005	0,003	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0025	0,003	0,01
ПНТЭ-36-10 (П8) $U_{вх} = 10$ В	0,002	0,005	0,003	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0025	0,003	0,01
ПНТЭ-36-30 (П9) $U_{вх} = 30$ В	0,002	0,005	0,003	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0025	0,003	0,01
ПНТЭ-36-50 (П10) $U_{вх} = 50$ В	0,002	0,005	0,003	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,003	0,003	0,01
ПНТЭ-36-100 (П11) $U_{вх} = 100$ В	0,002	0,005	0,003	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,003	0,004	0,012
ПНТЭ-36-300 (П12) $U_{вх} = 300$ В	0,002	0,005	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,008	Не нормируется
ПНТЭ-36-500 (П13) $U_{вх} = 500$ В	0,002	0,005	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,008	0,01	
ПНТЭ-36-1000 (П14) $U_{вх} = 1000$ В	0,002	0,01	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,008	0,02	
Значение нестабильности установившегося выходного напряжения П1-П6 и ПП1	Не превышает 0,002 для П3-П6, ПП1 и 0,01 для П1 и П2									

Примечание к таблице 2.

Пределы допускаемых значений погрешности сравнения напряжений для сигнала, частота которого лежит между двумя соседними граничными значениями частот f , указанных в таблице, определяются путём линейной экстраполяции значений погрешностей δ_f , соответствующих граничным значениям.

Таблица 3. Пределы допускаемых значений погрешностей комплектов ПНТЭ-36, применяемых в качестве эталонов 1-го разряда

Тип преобразователя и уровень испытательного сигнала U_{BX}	Допускаемое значение изменения выходного напряжения модулей преобразователей, $\pm\delta_{00}$, %, при инверсии полярности постоянного напряжения сигнала U_{BX}	Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm\delta_f$, %, сравнения сигналов постоянного и переменного напряжений, при частоте переменного напряжения, равной f								
		$f, Гц$			$f, кГц$					$f, МГц$
		10	20	40	1	10	20	50	100	1
ПНТЭ-36-0,003(П1) $U_{BX} = 3 мВ$	0,1	0,3	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,3	0,3	1,5
ПНТЭ-36-0,01 (П2) $U_{BX} = 10 мВ$	0,1	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5
ПНТЭ-36-0,03 (П3) $U_{BX} = 30 мВ$	0,1	0,06	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05	0,3
ПНТЭ-36-0,1 (П4) $U_{BX} = 100 мВ$	0,1	0,02	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,06
ПНТЭ-36-0,3 (П5) $U_{BX} = 300 мВ$	0,1	0,02	0,015	0,01	0,01	0,01	0,01	0,015	0,015	0,06
ПНТЭ-36-1 (П6) $U_{BX} = 500 мВ$	0,1	0,015	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03
ПНТЭ-36-1 (П6) $U_{BX} = 1 В$	0,1	0,015	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03
ПНТЭ-36-2,5 (ПП1) $U_{BX} = 2,5 В$	0,05	0,015	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03
ПНТЭ-36-3 (П7) $U_{BX} = 3 В$	0,05	0,015	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03
ПНТЭ-36-10 (П8) $U_{BX} = 10 В$	0,05	0,015	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03
ПНТЭ-36-30 (П9) $U_{BX} = 30 В$	0,05	0,015	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03
ПНТЭ-36-50 (П10) $U_{BX} = 50 В$	0,05	0,015	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03
ПНТЭ-36-100 (П11) $U_{BX} = 100 В$	0,05	0,015	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04
ПНТЭ-36-300 (П12) $U_{BX} = 300 В$	0,05	0,015	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,025	Не нормируется
ПНТЭ-36-500 (П13) $U_{BX} = 500 В$	0,05	0,015	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,025	0,03	
ПНТЭ-36-1000 (П14) $U_{BX} = 1000 В$	0,05	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,025	0,05	

Примечание к таблице 3.

Пределы допускаемых значений погрешности сравнения напряжений для сигнала, частота которого лежит между двумя соседними граничными значениями частот f , указанных в таблице, определяются путём линейной экстраполяции значений погрешностей δ_f , соответствующих граничным значениям.

Знак утверждения типа

Наносится на футляр методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Комплектность приведена в таблице 4.

Таблица 4. Комплектность средства измерений

Наименование, тип	Кол-во
1 Модули одиночных преобразователей и вспомогательные принадлежности	
1.1 Преобразователь ПНТЭ-36-0,003 (П1)	1
1.2 Преобразователь ПНТЭ-36-0,01 (П2)	1
1.3 Преобразователь ПНТЭ-36-0,03 (П3)	1
1.4 Преобразователь ПНТЭ-36-0,1 (П4)	1
1.5 Преобразователь ПНТЭ-36-0,3 (П5)	1
1.6 Преобразователь ПНТЭ-36-1 (П6)	1
1.7 Тройник коаксиальный №1 (Т1)	1
1.8 Переход коаксиальный (ПР1)	1
1.9 Переход коаксиальный (ПР2)	1
1.10 Устройство сопряжения ПНТЭ-36-УС	1
1.11 Кабель №1	1
1.12 Кабель №2 (РС-10 розетка-РС-10- розетка)	1
1.13 Делитель напряжения коаксиальный ДН-10, ДН-30, ДН-100	3
1.14 Блок питания БПС5-0,5	1
2 Составные блоки модулей преобразователей П7-П14	
2.1 Блок преобразователя ПНТЭ-36 -2,5 (ПП1)	1
2.2 Блок добавочного сопротивления БДС-3	1
2.3 Блок добавочного сопротивления БДС-10	1
2.4 Блок добавочного сопротивления БДС-30	1
2.5 Блок добавочного сопротивления БДС-50	1
2.6 Блок добавочного сопротивления БДС-100	1
2.7 Блок добавочного сопротивления БДС -300	1
2.8 Блок добавочного сопротивления БДС -500	1
2.9 Блок добавочного сопротивления БДС -1000	1
2.10 Тройник №2	1
3. Эксплуатационная документация	
3.1 Руководство по эксплуатации	1
3.2 Паспорт	1
3.3 Методика поверки МП-2201-0033-2014	1

Поверка

осуществляется по методике поверки МП-2201-0033-2014, утверждённой ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" в октябре 2014 г.

Основные средства поверки

Государственный первичный специальный эталон ГЭТ 89-2008 или государственный вторичный эталон ГВЭТ 89.

Масштабный преобразователь напряжения (делитель напряжения) на диапазон частот от 0 до 1 МГц, с коэффициентами деления 1:10, 1:100, 1:300 и частотной погрешностью от 0 до 0,005%.

Сведения о методиках (метода) измерений

Методики измерений изложены в руководстве по эксплуатации ЭРБС.411136.011 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплекту преобразователей напряжения термоэлектрических ПНТЭ-36

1. ГОСТ Р 8.648-2008 "ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц".
2. ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
3. ЭРБС. 411136.011 ТУ «Комплект преобразователей напряжения термоэлектрических ПНТЭ-36»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования и обеспечения единства измерений

выполнение работ для оказания услуг по обеспечению единства измерений, по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью "Эребус"

Юридический адрес: 603081, г. Нижний Новгород, ул. Сурикова, д. 16, кв. 2.

Тел./факс 8 (910) 386-35-60, e-mail: GUREVITCH@inbox.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Эксперт»

Юридический адрес: 620135, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Красных Командиров, д.25, кв. 11.

Тел./факс 8 (343) 290-44-48

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Адрес: 198005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19, e-mail: info@vniim.ru

Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«____» _____ 2015 г.