

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители параметров изоляции «Тангенс 2000»

Назначение средства измерений

Измерители параметров изоляции «Тангенс-2000» (далее - измерители) предназначены для измерений тангенса угла диэлектрических потерь и электрической ёмкости, для воспроизведений напряжения переменного тока (амплитудное значение).

Описание средства измерений

Измерители представляют собой цифровой измеритель ёмкости (С) и тангенса угла диэлектрических потерь ($\text{tg}\delta$) высоковольтной изоляции (конденсаторов, вводов, трансформаторов, изоляторов и т.п.) по прямой и инверсной (перевернутой) схемам измерения. Измерители позволяют также измерять напряжение на объекте в процессе измерений.

Принцип работы измерителей основан на измерении электрического напряжения на объекте и тока, протекающего через объект, а так же фазового угла между ними с последующей математической обработкой результатов измерений. Для обеспечения эффективной отстройки от помех измерение параметров изоляции объекта проводится автоматически при генерации блоком управления испытательного напряжения двух частот: первое измерение - при частоте 46 Гц, второе - при 54 Гц. Испытательное напряжение с выхода блока управления через повышающий трансформатор подается на контролируемый объект, к которому подключен блок преобразователя. После установки заданного напряжения блок преобразователя производит необходимые измерения, обрабатывает полученную информацию и передает её через радиомодем и антенну в блок управления. Результаты измерений, полученные при первом и втором измерениях, обрабатываются блоком управления и результат расчётов значений $\text{tg}\delta$ и С, приведенный к частоте 50 Гц, выводится на дисплей блока управления.

В комплект поставки измерителей входит блок поверки, предназначенный для проведения поверки измерителя. Он представляет собой три составные меры тангенса угла потерь, выполненные в виде последовательной цепочки конденсаторов и подключаемых к ним резисторов.

Фотография общего вида представлена на рисунке 1.

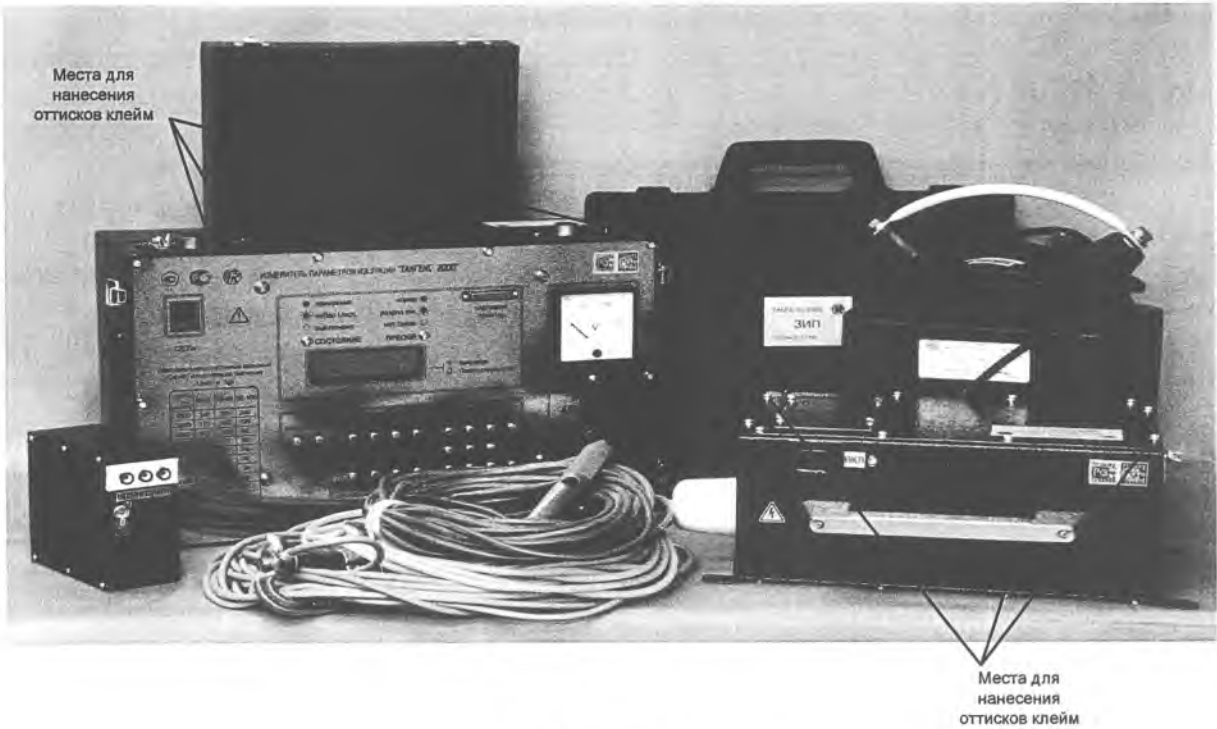


Рисунок 1

Программное обеспечение

Программное обеспечение имеет два уровня. Первый уровень (высокий) – внешнее программное обеспечение, второй уровень (низкий) – встроенное программное обеспечение.

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения низкого уровня приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Другие идентификационные данные	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
T2000	Версия v.3	CRC32: 4E7EC47A	-	CRC32

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений:

- тангенса угла потерь от $1 \cdot 10^{-5}$ до 1;
- ёмкости от 10 пФ до 340 нФ.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения:

- по тангенсу угла потерь $\pm (2 \cdot 10^{-4} + 0,01 \text{tg} \delta)$;
- по ёмкости $\pm (0,5 \text{ пФ} + 0,005 \text{С})$, где С - измеряемая ёмкость, пФ.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на 10 °С:	
– по тангенсу угла потерь	$\pm (1 \cdot 10^{-4} + 0,005 \text{tg} \delta)$;
– по ёмкости	$\pm (0,25 \text{ пФ} + 0,0025 \text{ С})$.
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной токами влияния (при коэффициенте влияния не более 0,75):	
– по тангенсу угла потерь	$\pm (2 \cdot 10^{-4} + 0,01 \text{tg} \delta)$;
– по ёмкости	$\pm (0,5 \text{ пФ} + 0,0025 \text{ С})$.
Номинальные значения параметров блока поверки:	
– тангенса угла потерь	$1 \cdot 10^{-4}$; $13 \cdot 10^{-3}$; 0,1;
– ёмкости	1015 пФ.
Пределы допускаемой погрешности определения действительного значения параметров блока поверки:	
– по тангенсу угла потерь	$\pm (5 \cdot 10^{-5} + 0,003 \text{tg} \delta)$;
– по ёмкости	$\pm 0,2 \%$.
Испытательное напряжение, кВ	от 1 до 10.
Пределы допускаемой погрешности установки заданного испытательного напряжения, В	
	$\pm (1 \text{ В} + 0,02 U_{\text{исп}})$, где $U_{\text{исп}}$ – испытательное напряжение, В.
Напряжение питающей сети переменного тока частотой 50 Гц, В	220 ± 22 .
Напряжение встроенного источника постоянного тока, В	от 8 до 14.
Срок службы, лет, не менее	8.
Условия эксплуатации:	
– диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от минус 10 до 40;
– относительная влажность воздуха при 30 °С, %	до 90;
– атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	70–106,7 (537–800).
Масса измерителя в транспортной таре, кг	80.
Габаритные размеры блока управления, мм	520×310×260.
Габаритные размеры блока преобразователя, мм	440×270×160.
Габаритные размеры блока поверки, мм	220×130×65.
Габаритные размеры трансформатора, мм	270×210×280.

Знак утверждения типа

наносится на верхнюю панель блока управления, на шильд каждого блока и в руководстве по эксплуатации на титульном листе типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

– блок управления	1 шт.;
– блок преобразователя	1 шт.;
– блок поверки	1 шт.;
– трансформатор ОЛ.1/10 УЗ	1 шт.;
– комплект кабелей	1 шт.;
– антенна	1 шт.;
– аккумулятор 1,2 1700 мАч 130АА	8 шт.;
– зарядное устройство для аккумуляторов	2 шт.;
– картридж	1 шт.;
– диск с сервисным программным обеспечением	1 шт.;
– методика поверки РУКЮ.411724.001 МП	1 экз.;
– руководство по эксплуатации РУКЮ.411724.001 РЭ	1 экз.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом РУКЮ.411724.001 МП «Измеритель параметров изоляции «Тангенс 2000». Методика поверки», согласованным ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 20 сентября 2008 г.

Перечень рекомендуемых основных средств поверки:

Блок поверки «Тангенс 2000»	Номинальное значение ёмкости $C = 1044$ пФ Номинальные значения $\operatorname{tg}\delta_1=0,0001$; $\operatorname{tg}\delta_2=0,013$; $\operatorname{tg}\delta_3=0,1$; Пределы допускаемой погрешности определения действительного значения составляют: $\Delta C = \pm 0,2 \%$ $\Delta \operatorname{tg}\delta = \pm (5 \cdot 10^{-5} + 0,003 \cdot \operatorname{tg}\delta)$
Мера ёмкости одно-значная Р597/19	Номинальное значение ёмкости $C = 1$ мкФ Класс точности 0,05
Прибор комбинированный Щ301/1	Диапазон измерений напряжений переменного тока до 300 В. Класс точности 0,2.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в разделе 1.4.8 руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к измерителям параметров изоляции «Тангенс-2000»

1 ГОСТ 8.371-80 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической ёмкости.

2 ГОСТ 8.019-85. ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений тангенса угла потерь.

3 ГОСТ Р 8.648 – 2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «НИИ электронно-механических приборов» (ОАО «НИИЭМП»)

Адрес: 440000, г. Пенза, ул. Каракозова, 44

Тел. (8412) 47-71-69, 47-72-86 e-mail: tbmc@sura.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 190005, г. С.-Петербург, Московский пр., 19,
тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14, e-mail: info@vniim.ru

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. Бульгин

М.п. 23» 01 2014 г.

