

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Наименование средства измерений: Измерители параметров изоляции

Обозначение типа: «Тангенс 2000»

Наименование производителя: Акционерное общество «Научно-исследовательский институт электронно-механических приборов» (АО «НИИЭМП»)

### Назначение и область применения

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

Область применения – энергетика и т.д.

### Описание

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 (перевёрнутой) 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.

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

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения приведены в таблице 1.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с СТ РК 2.46.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует по СТ РК 2.46 уровню «В».

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)            | Значение        |
|------------------------------------------------|-----------------|
| Идентификационное наименование ПО              | T2000           |
| Номер версии (идентификационный номер ПО)      | Версия v.3      |
| Цифровой идентификатор ПО                      | CRC32: 4E7EC47A |
| Другие идентификационные данные (если имеются) | -               |

Внешний вид и маркировка измерителей представлен на Рисунках 1 и 2.



Рисунок 1. Внешний вид и маркировка измерителя



Рисунок 2. Маркировка измерителя

### Основные метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики виброметров представлены в Таблице 2.

Таблица 2

| Наименование характеристики                                                                                 | Значение                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Диапазон измерений:<br>– тангенса угла потерь<br>– ёмкости, Ф                                               | от $1 \times 10^{-5}$ до 1<br>от $10 \cdot 10^{-12}$ до $340 \cdot 10^{-9}$                                                           |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения:<br>– по тангенсу угла потерь<br>– по ёмкости | $\pm (2 \times 10^{-4} + 0,01 \cdot \text{tg} \delta)$<br>$\pm (0,5 \text{ пФ} + 0,005 \cdot C)$ ,<br>где C - измеряемая ёмкость, пФ. |

|                                                                                                                                                                       |                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Номинальные значения параметров блока поверки:<br>– тангенса угла потерь<br>– ёмкости, пФ                                                                             | $1 \times 10^{-4}$ ; $13 \times 10^{-3}$ ; 0,1<br>1015                                            |
| Пределы допускаемой погрешности определения действительного значения параметров блока поверки:<br>– по тангенсу угла потерь<br>– по ёмкости, %                        | $\pm (5 \times 10^{-5} + 0,003 \operatorname{tg} \delta)$<br>$\pm 0,2 \%$                         |
| Испытательное напряжение, кВ                                                                                                                                          | от 1 до 10.                                                                                       |
| Пределы допускаемой погрешности установки заданного испытательного напряжения, В                                                                                      | $\pm (1 \text{ В} + 0,02 U_{\text{исп}})$ ,<br>где $U_{\text{исп}}$ – испытательное напряжение, В |
| Напряжение питающей сети переменного тока частотой 50 Гц, В                                                                                                           | $220 \pm 22$                                                                                      |
| Напряжение встроенного источника постоянного тока, В                                                                                                                  | от 8 до 14.                                                                                       |
| Условия эксплуатации:<br>– диапазон температуры окружающего воздуха, °С<br>– относительная влажность воздуха при 30 °С, %<br>– атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | от минус 10 до 40<br>до 90<br>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 трансформатора, мм                                                                                                                                 | 270×210×280                                                                                       |

### Знак утверждения типа средств измерений

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации в соответствии с Правилами утверждения типа, испытаний для целей утверждения типа, метрологической аттестации средств измерений, формы сертификата об утверждении типа средств измерений и установления формы знака утверждения типа.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3. Комплектность измерителей

| Наименование                              | Обозначение        | Количество |
|-------------------------------------------|--------------------|------------|
| Блок управления                           | РУКЮ.421412.001    | 1 шт.      |
| Блок преобразователя                      | РУКЮ.421419.005    | 1 шт.      |
| Трансформатор ОЛ.1/10 УЗ                  | ОГТ.670121.042     | 1 шт.      |
| Комплект кабелей                          | РУКЮ.685641.001    | 1 шт.      |
| Антенна                                   | РУКЮ.424166.001    | 1 шт.      |
| Аккумулятор 1,2V AA HR6                   | -                  | 8 шт       |
| Зарядное устройство для аккумуляторов     | -                  | 2 шт       |
| Картридж                                  | РУКЮ.467542.001    | 1 шт.      |
| Диск с сервисным программным обеспечением | РУКЮ.467371.001    | 1 шт.      |
| Методика поверки                          | РУКЮ.411724.001 МП | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации               | РУКЮ.411724.001 РЭ | 1 экз.     |

### Поверка

Поверка измерителей проводится в соответствии с требованиями документа КЗ.04.02.04867-2010 РУКЮ.411724.001 МП «Измеритель параметров изоляции» «Тангенс 2000».

Методика поверки», утверждённого руководителем ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 20 сентября 2008 г.

Основные средства поверки:

- блок поверки «Тангенс 2000»;
- мера ёмкости однозначная Р597/19. (номинальное значение ёмкости  $C = 1$  мкФ, класс точности 0,05);
- прибор комбинированный Ц301-1;

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Межповерочный интервал – 2 года.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средствам измерений**

Совместный приказ и.о. Министра энергетики Республики Казахстан от 11 марта 2019 года № 81 и Министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 18 марта 2019 года № 143 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к государственному регулированию»;

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

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

Техническая документация фирмы-изготовителя.

### **Производитель**

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт электронно-механических приборов» (АО «НИИЭМП»)

ИНН 5834054179

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

Тел. (8412) 47-71-69, 47-72-86

e-mail: [gmetr@niiemp.ru](mailto:gmetr@niiemp.ru)

Web-site: [www.niiemp.ru](http://www.niiemp.ru)

### **Импортёр**

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт электронно-механических приборов» (АО «НИИЭМП»)

**Генеральный директор  
АО «НИИЭМП»**

**Заместитель генерального  
директора РГП «КазСтандарт»**

**А.А. Акимов**

**Ж. Бегайдаров**

