

Федеральное государственное унитарное предприятие
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин

М.П. «6» / 2015 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**ГЕНЕРАТОРЫ
ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ
ИНФРАНИЗКОЧАСТОТНЫЕ
Frida TD, Viola TD**

Методика поверки

н.р. 63183-16

г. Москва
2015

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика предусматривает методы и средства проведения первичной и периодической поверок генераторов высоковольтных инфранизкочастотных Frida TD, Viola TD, изготавливаемых фирмой «BAUR GmbH», Австрия.

Генераторы высоковольтные инфранизкочастотные Frida TD, Viola TD (далее – приборы) предназначены для:

- воспроизведения высокого напряжения специальной формы инфранизкой частоты;
- воспроизведения высокого напряжения постоянного тока;
- измерения тангенса угла диэлектрических потерь.

Межповерочный интервал – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2. Проверка сопротивления изоляции	7.2	Да	Да
3. Опробование	7.3	Да	Да
4. Определение пределов допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения и измерения силы постоянного тока	7.4	Да	Да
5. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения тангенса угла диэлектрических потерь	7.5	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблицах 2 и 3.

2.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

2.3. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
7.1; 7.3	Визуально
7.2	Мегаомметр М4100/3. Выходное напряжение 500 В. Диапазон измерений сопротивления изоляции от 0 до 100 МОм. Кл. т. 1,0. Секундомер СОСпр-1-2. Диапазон измерений от 0 до 60 мин. Абсолютная погрешность $\pm 0,1$ с.

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
7.4	Делитель напряжения ДН-100э. Диапазон преобразования напряжения постоянного тока от 1 до 100 кВ. Пределы допускаемой основной относительной погрешности коэффициента деления $\pm 0,5\%$. Вольтметр универсальный В7-78/1. Верхний предел измерений напряжения постоянного тока 100 В. Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,000045 \cdot U_{\text{изм.}} + 6 \text{ е.м.р.})$. Мультиметр цифровой Fluke 289. Диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 50 мА. Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,0005 \cdot I_{\text{изм.}} + 10 \text{ мкА})$.
7.5	Конденсатор с номинальной емкостью от 10 нФ до 8 мкФ, рабочим напряжением 10 кВ, аттестованный по тангенсу угла диэлектрических потерь.

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура	от 0 до 50 °С	± 1 °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4
Давление	от 80 до 106 кПа	± 200 Па	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
Влажность	от 10 до 100 %	± 1 %	Психрометр аспирационный М-34-М

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки и аттестованные в качестве поверителей согласно ПР 50.2.012-94.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением свыше 1 кВ и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

Все средства измерений, участвующие в поверке должны быть надежно заземлены.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.;
- напряжение питающей сети переменного тока 230 В $\pm 10\%$, 50 Гц;
- коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения не более 5 %.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.

2. Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.
3. Средства измерения, используемые при поверке, подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.
4. Поверяемый прибор установить на горизонтальную поверхность в строго вертикальном положении, соблюдая условия и правила, предусмотренные руководством по эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

1. Комплектность и маркировка должны соответствовать руководству по эксплуатации.
2. Все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях.
3. Не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, дисплея, органов управления. Незакрепленные или отсоединенные части прибора должны отсутствовать. Внутри корпуса не должно быть посторонних предметов. Все надписи на панелях должны быть четкими и ясными.
4. Все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов проверяемый прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.2 Проверка сопротивления изоляции

Проверку сопротивления изоляции выполнять с помощью мегаомметра М4100/3, который включается между соединенными между собой контактами сетевой вилки и корпусом прибора. За результат измерений принимать значение сопротивления, полученное по истечении 1 минуты после приложения испытательного напряжения.

Измеренное значение сопротивления должно быть не менее 5 МОм.

При несоблюдении этого требования и наличии дефектов проверяемый прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.3 Опробование

Проверить работоспособность ЖКИ и органов управления. Режимы работы прибора, устанавливаемые при переключении различных органов управления, и отображаемые на ЖКИ, должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации.

При неверном функционировании прибор бракуется и направляется в ремонт.

Подтверждение соответствия программного обеспечения производить в следующем порядке:

1. Включить прибор.
2. В главном меню «Main Menu» выбрать пункт «Extras».
3. В выпавшем списке выбрать пункт «Info»
4. В строке «FW Version...» появившегося окна зафиксировать номер версии встроенного ПО. Он должен быть не ниже указанного в таблице 4.

При невыполнении этих требований поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 4 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Frida TD	Viola TD
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 2.0	Не ниже 2.0

7.4 Определение пределов допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения и измерения силы постоянного тока

Определение погрешности производить методом прямого измерения напряжения постоянного тока, воспроизводимого поверяемым прибором, эталонной мерой – делителем напряжения ДН-100э и вольтметром универсальным В7-78/1 и силы постоянного тока (тока утечки), измеряемой мультиметром цифровым Fluke 289.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Собрать схему измерений, изображенную на рисунке 1.
2. Перевести поверяемый прибор в режим формирования напряжения постоянного тока положительной полярности. Установить время испытания 30 минут.
3. Перевести вольтметр универсальный В7-78/1 в режим измерения напряжения постоянного тока в диапазоне 100 В, а мультиметр цифровой Fluke 289 в режим измерения силы постоянного тока в диапазоне 50 мА.
4. Органами управления поверяемого прибора установить выходное напряжение, соответствующее 10 – 15 % от конечного значения диапазона измерений.
5. Произвести измерение выходного напряжения прибора, фиксируя показания вольтметра универсального В7-78/1, и выходного тока прибора, фиксируя показания мультиметра цифрового Fluke 289.
6. Провести измерения по п.п. 4 – 5 устанавливая на поверяемом приборе выходное напряжение, соответствующее 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от конечного значения диапазона измерений.

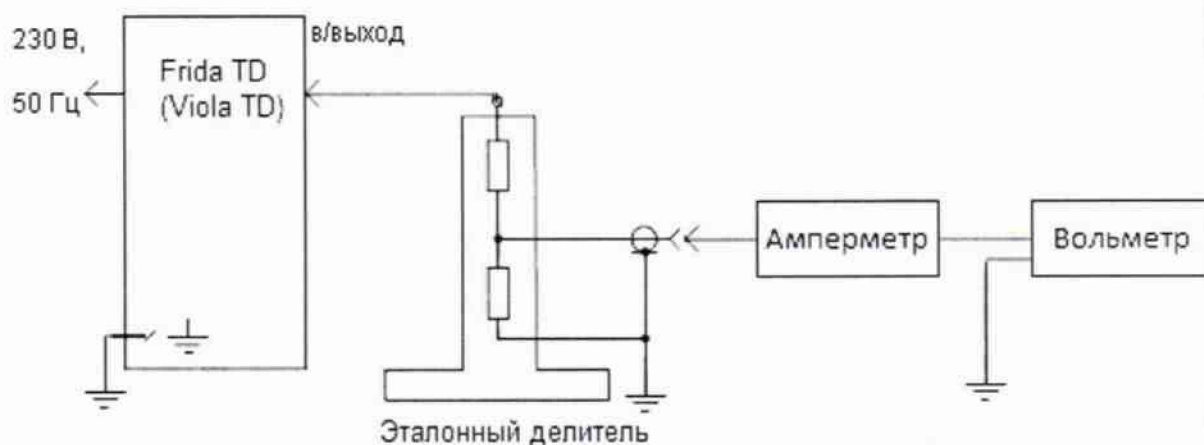


Рис. 1.

7. Рассчитать относительную погрешность измерения по формулам:

$$\delta_U = \frac{U_X - U_0 \cdot K_D}{U_0 \cdot K_D} \times 100\% \quad (1)$$

где U_X – значение напряжения, установленное на выходе поверяемого прибора, В;
 U_0 – значение напряжения, измеренное эталонным вольтметром, В;
 K_D – коэффициент деления эталонного делителя.

$$\delta_I = \frac{I_X - I_0}{I_0} \times 100\% \quad (2)$$

где I_X – значение силы тока, измеренное поверяемым прибором, мА;
 I_0 – значение силы тока, измеренное эталонным амперметром, мА.

8. Провести измерения по п.п. 2 – 7 для отрицательной полярности выходного напряжения постоянного тока.

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжения и силы постоянного тока не превышают $\pm 1\%$.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.5 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения тангенса угла диэлектрических потерь

Определение погрешности производить методом прямого измерения величины тангенса угла диэлектрических потерь, воспроизводимого эталонной мерой – конденсатором.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к выходу поверяемого прибора конденсатор.
2. Установить на выходе поверяемого прибора напряжение переменного тока величиной 10 кВ частотой 0,1 Гц.
3. Запустить процесс измерения и снять показания поверяемого прибора.
4. Рассчитать абсолютную погрешность измерения тангенса угла диэлектрических потерь по формуле:

$$\Delta D = D_x - D_0 \quad (3)$$

где: D_x – показания поверяемого прибора;

D_0 – значение тангенса угла диэлектрических потерь конденсатора.

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения тангенса угла диэлектрических потерь не превышают $\pm 1 \times 10^{-4}$.

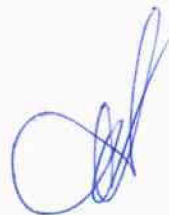
При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки на корпус прибора наносится знак поверки, в паспорте производится запись о годности к применению и (или) выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, в паспорт вносится запись о непригодности его к эксплуатации, знак предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Начальник сектора отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»



А.Ю. Терешенко