

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель директора
по науке



Ф.В. Булыгин

2019 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

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

Методика поверки

**МП 63183-16
с изменением № 1**

**г. Москва
2019**

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 – генераторы) предназначены для воспроизведения высокого напряжения специальной формы инфранизкой частоты и напряжения постоянного тока, измерений тангенса угла диэлектрических потерь.

Интервал между поверками (межповерочный интервал) – 2 года.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

1 ОПЕРАЦИИ 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 измерений силы постоянного тока | 7.4 | Да | Да |
| 5. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений 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 $\pm(0,000045 \cdot U_{\text{изм.}} + 0,000006 \cdot U_{\text{пр.}})$ В. Мультиметр цифровой Fluke 289. Диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 400 мА. Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,0015 \cdot I_{\text{изм.}} + 0,02)$ мА |
| 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 окружающего воздуха | от 0 до 55 °С | $\pm 0,3$ °С | Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 |
| Относительная влажность воздуха | от 10 до 100 % | $\pm(2-6)$ % | Психрометр аспирационный М-34-М |
| Атмосферное давление | от 80 до 106 кПа | $\pm 0,2$ кПа | Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 |
| Напряжение питающей сети переменного тока | от 5 до 462 В | $\pm 0,1$ % | Измеритель электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрический LPW-305-1 |
| Частота питающей сети | от 42,5 до 57,5 Гц | $\pm 0,01$ Гц | |

(Измененная редакция, Изм. № 1)

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на поверяемое средство измерений и имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

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±23) В, 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 поверяемый 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 поверяемый 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 выбрать пункт «Настройки прибора».
3. В выпавшем списке выбрать пункт «Информация»
4. В строке «Версия ВUI» 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.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

| 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 измерений силы постоянного тока

Определение погрешности производить методом прямых измерений 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.

7.4.1 Определение погрешности воспроизведения напряжения проводить в следующем порядке:

1. Собрать схему измерений, изображенную на рисунке 1.

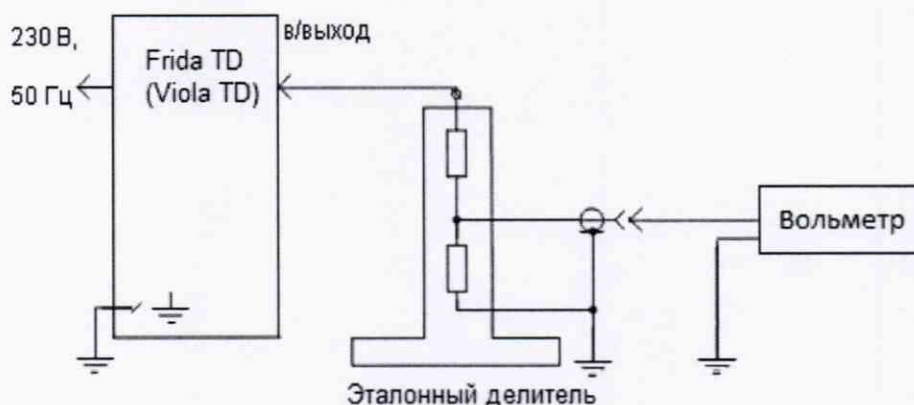


Рисунок 1

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 измерений напряжения постоянного тока в диапазоне 100 В.
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.
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.
7. Провести измерения по п.п. 2 – 6 для отрицательной полярности выходного напряжения постоянного тока.
8. Рассчитать относительную погрешность воспроизведения напряжения по формуле:

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

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.

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

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

7.4.2 Определение погрешности измерений силы постоянного тока проводить в следующем порядке:

1. Собрать схему измерений, изображенную на рисунке 2. Номинальное сопротивление нагрузки 0,6 МОм.

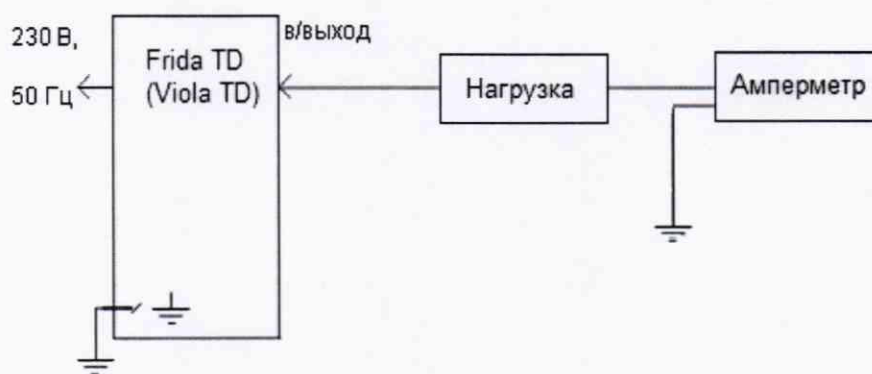


Рисунок 2

2. Перевести поверяемый прибор в режим формирования напряжения постоянного тока положительной полярности. Установить время испытания 30 минут.
3. Перевести мультиметр цифровой Fluke 289 в режим измерений 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 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.
7. Провести измерения по п.п. 2 – 7 для отрицательной полярности выходного напряжения постоянного тока.

Примечание: При определении погрешности необходимо внимательно следить за выходным напряжением, чтобы не превысить верхний предел диапазона измерений силы тока. Допускается устанавливать меньшее выходное напряжение, чем это указано в п. 6.

8. Рассчитать относительную погрешность измерений силы тока по формуле:

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

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

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

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.
(Измененная редакция, Изм. № 1)

7.5 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения тангенса угла диэлектрических потерь

Определение погрешности производить методом прямых измерений 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. Частота напряжения – в зависимости от емкости конденсатора.
3. Запустить процесс измерений и снять показания поверяемого прибора.
4. Рассчитать абсолютную погрешность измерений 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 измерений тангенса угла диэлектрических потерь не превышают $\pm 5 \cdot 10^{-4}$.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.
(Измененная редакция, Изм. № 1)

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Оформление результатов поверки производится в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

При положительных результатах поверки на лицевую панель прибора наносится знак поверки 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.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Заместитель начальника отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»



Е.В. Громочкова

Начальник сектора отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»



А.Ю. Терещенко