

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

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель БИ СИ ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин
2012 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**УСТАНОВКИ
ДЛЯ ПРОВЕРКИ ПАРАМЕТРОВ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
GPT-79801, GPT-79802, GPT-79803,
GPT-79804**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

**г. Москва
2012**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок установок для проверки параметров электрической безопасности GPT-79801, GPT-79802, GPT-79803, GPT-79804, изготавливаемых фирмой «Good Will Instrument Co., Ltd.», Тайвань.

Установки для проверки параметров электрической безопасности GPT-79801, GPT-79802, GPT-79803, GPT-79804 (далее – приборы) предназначены для:

- формирования и измерения напряжения переменного и постоянного тока;
- измерения сопротивления изоляции;
- измерения сопротивления заземления и низкоомных цепей.

Межповерочный интервал 2 года.

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	Пункт методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.2	Да	Да
2. Проверка сопротивления изоляции	7.3	Да	Да
3. Проверка электрической прочности изоляции	7.4	Да	Да
4. Опробование	7.5	Да	Да
5. Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.6	Да	Да
6. Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока	7.7	Да	Да
7. Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока	7.8	Да	Да
8. Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления изоляции	7.9	Да	Да
9. Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления заземления	7.10	Да	Да

Таблица 2 – Операции поверки для модификаций

Модификация	Необходимость проведения поверки по пунктам				
	7.2 – 7.6	7.7	7.8	7.9	7.10
GPT-79801	Да	Да	Нет	Нет	Нет
GPT-79802	Да	Да	Да	Нет	Нет
GPT-79803	Да	Да	Да	Да	Нет
GPT-79804	Да	Да	Да	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблицах 3 и 4.

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 3 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
7.2, 7.5, 7.6	Визуально
7.3	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.
7.4	Универсальная пробойная установка УПУ-10. Диапазон выходных напряжений от 0 до 10 кВ. Относительная погрешность установки выходного напряжения ± 4 %. Секундомер СОСпр-1-2. Диапазон измерений от 0 до 60 мин. Абсолютная погрешность $\pm 0,1$ с.
7.7	Трансформатор напряжения измерительный лабораторный НЛЛ-6. Класс напряжения 6 кВ. Кл. т. 0,1 Вольтметр универсальный В7-78/1. Пределы измерений напряжения переменного тока от 0,1 до 750 В. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm (0,06 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм.}} + 300 \text{ е.м.р.})$.
7.8	Делитель напряжения ДН-50э. Диапазон рабочих напряжений постоянного тока от 1 до 70 кВ. Пределы допускаемой основной относительной погрешности коэффициента деления $\pm 0,5$ %. Вольтметр универсальный В7-78/1. Пределы измерений напряжения постоянного тока от 0,1 до 1000 В. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm (0,0035 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$.
7.9	Мера-имитатор Р40116. Диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 10^4 до 10^{12} Ом. Кл. т. 0,02 – 0,2.
7.10	Магазин мер сопротивлений заземления OD-2-D6b/5W. Диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 0,1 Ом до 111,111 кОм. Кл. т. 0,5.

Где $U_{\text{изм.}}$ – измеренное значение напряжения.

Таблица 4 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура	от 0 до 50 °C	± 1 °C	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, изучившие руководство по эксплуатации прибора и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением свыше 1 кВ.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (23 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.;
- напряжение питания переменного тока ($220,0 \pm 2,2$) В частотой ($50,0 \pm 0,5$) Гц.

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 ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.
3. Средства измерения, используемые при поверке, поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению.

Определению подлежат погрешности измерения, перечисленные в таблице 5.

Таблица 5

Характеристика	Значение
Диапазон выходного напряжения переменного тока, В	от 100 до 5000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока, В	$\pm (0,01U_{\text{изм.}} + 5 \text{ В})$
Частота напряжения переменного тока, Гц	50/60
Диапазон выходного напряжения постоянного тока, В	от 100 до 6000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока, В	$\pm (0,01U_{\text{изм.}} + 5 \text{ В})$
Диапазон выходного напряжения постоянного тока в режиме измерения сопротивления изоляции, В	от 50 до 1000
Диапазон измерений сопротивления изоляции, МОм при напряжении от 50 до 500 В при напряжении от 500 до 1000 В	от 1 до 2000 от 1 до 9500
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления изоляции в диапазонах 1 – 50 МОм	$\pm (0,05R_{\text{изм.}} + 1 \text{ МОм})$

Характеристика	Значение
51 – 2000 МОм	$\pm (0,1R_{\text{изм.}} + 1 \text{ МОм})$
1 – 500 МОм	$\pm (0,05R_{\text{изм.}} + 1 \text{ МОм})$
501 – 9500 МОм	$\pm (0,1R_{\text{изм.}} + 1 \text{ МОм})$
Предел измерений сопротивления заземления, МОм	650
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления заземления, МОм	$\pm (0,01R_{\text{изм.}} + 2 \text{ МОм})$

Где $U_{\text{изм.}}$ – измеренное значение напряжения;
 $R_{\text{изм.}}$ – измеренное значение сопротивления.

Таблица 6 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Тип прибора	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО
GPT-79801	Встроенное	Микропрограмма	1.10
GPT-79802	Встроенное	Микропрограмма	1.10
GPT-79803	Встроенное	Микропрограмма	1.10
GPT-79804	Встроенное	Микропрограмма	2.03

7.2 Внешний осмотр.

Перед поверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие проверяемого прибора следующим требованиям:

1. Комплектность прибора должна 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, органов управления. Все надписи 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 подлежит ремонту.

7.3 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 20 МОм.

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

7.4 Проверка электрической прочности изоляции.

Проверку электрической прочности изоляции выполнять с помощью пробойной установки УПУ-10, выход которой включается между соединенными между собой контактами сетевой вилки и корпусом прибора.

Выходное напряжение пробойной установки поднимать плавно, без рывков, до значения 4000 В, выдержать испытательное напряжение в течение 1 минуты, после чего плавно уменьшить до нуля.

Во время подачи испытательного напряжения не должно быть пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

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

7.5 Опробование.

Включить прибор. Проверить работоспособность ЖКИ, регуляторов и функциональных клавиш. Режимы, отображаемые на ЖКИ, при переключении режимов измерений и нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации.

При неверном функционировании прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.6 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Подтверждение соответствия программного обеспечения проводить в следующем порядке:

1. Включить прибор.
2. Дождаться прохождения процедуры самотестирования.
3. Нажать кнопку «Utility».
4. В правом верхнем углу экрана считать версию встроенного ПО. Номер версии встроенного ПО должен быть не ниже указанного в таблице 6.

При невыполнении этих требований поверка прекращается и прибор бракуется.

7.7 Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока.

Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока производить методом прямого измерения напряжения, воспроизводимого поверяемым прибором, эталонной мерой – трансформатором напряжения измерительным лабораторным НЛЛ-6 и вольтметром универсальным В7-78/1.

Определение погрешности прибора проводить в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от конечного значения диапазона измерений.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

В диапазоне до 750 В.

1. Подключить к выходу поверяемого прибора вольтметр универсальный В7-78/1.
2. Перевести поверяемый прибор в режим формирования напряжения переменного тока частотой 50 Гц.
3. Перевести вольтметр универсальный В7-78/1 в режим измерения напряжения переменного тока.
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. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = U_X - U_0 \quad (1)$$

где U_X – значение напряжения, установленное на выходе поверяемого прибора, В;

U_0 – значение напряжения, измеренное вольтметром В7-78/1, В;

не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

В диапазоне свыше 750 В.

1. Подключить к выходу поверяемого прибора трансформатор напряжения НЛЛ-6. К выходу трансформатора подключить вольтметр универсальный В7-78/1.
2. Перевести поверяемый прибор в режим формирования напряжения переменного тока частотой 50 Гц.
3. Перевести вольтметр универсальный В7-78/1 в режим измерения напряжения переменного тока.

4. Органами управления поверяемого прибора установить выходное напряжение соответствующее 20 – 30 % 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 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от конечного значения диапазона измерений.
7. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = U_X - K_{TP} \times U_0 \quad (2)$$

где U_X – значение напряжения, установленное на выходе поверяемого прибора, В;
 U_0 – значение напряжения, измеренное вольтметром В7-78/1, В;
 K_{TP} – коэффициент трансформации трансформатора напряжения НЛЛ-6 не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.
 При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.8 Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока.

Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока производить методом прямого измерения напряжения, воспроизводимого поверяемым прибором, эталонной мерой – делителем напряжения ДН-50э и вольтметром универсальным В7-78/1.

Определение погрешности прибора проводить в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от конечного значения диапазона измерений.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

В диапазоне до 1000 В.

1. Подключить к выходу поверяемого прибора вольтметр универсальный В7-78/1.
2. Перевести поверяемый прибор в режим формирования напряжения постоянного тока.
3. Перевести вольтметр универсальный В7-78/1 в режим измерения напряжения постоянного тока.
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. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = U_X - U_0 \quad (3)$$

где U_X – значение напряжения, установленное на выходе поверяемого прибора, В;
 U_0 – значение напряжения, измеренное вольтметром В7-78/1, В;
 не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.
 При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

В диапазоне свыше 1000 В.

1. Подключить к выходу поверяемого прибора делитель напряжения ДН-50э. К выходу делителя подключить вольтметр универсальный В7-78/1.
2. Перевести поверяемый прибор в режим формирования напряжения постоянного тока.
3. Перевести вольтметр универсальный В7-78/1 в режим измерения напряжения постоянного тока.

4. Органами управления поверяемого прибора установить выходное напряжение соответствующее 20 – 30 % 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 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от конечного значения диапазона измерений.
7. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = U_X - K_d \times U_0 \quad (4)$$

где U_X – значение напряжения, установленное на выходе поверяемого прибора, В;

U_0 – значение напряжения, измеренное вольтметром В7-78/1, В;

K_d – коэффициент деления делителя ДН-50э.

не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

7.9 Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления изоляции.

Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления изоляции производить методом прямого измерения поверяемым прибором электрического сопротивления, воспроизводимого эталонной мерой – мерой-имитатором Р40116.

Определение погрешности прибора проводить при рабочих напряжениях 50, 100, 250, 500 и 1000 В в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от конечного значения диапазона измерений.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам « R_X » поверяемого прибора меру-имитатор Р40116.
2. Перевести поверяемый прибор в режим измерения сопротивления изоляции.
3. Органами управления поверяемого прибора установить выходное напряжение 50 В.
4. Органами управления меры-имитатора Р40116 установить значение сопротивления соответствующее 10 – 15 % от конечного значения диапазона измерений.
5. Произвести измерение сопротивления, фиксируя показания поверяемого прибора.
6. Провести измерения по п.п. 3 – 5 для остальных значений сопротивления эталонной меры и рабочих напряжениях поверяемого прибора.
7. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = R_X - R_0 \quad (5)$$

где: R_X – показания поверяемого прибора, Ом;

R_0 – установленное значение сопротивления эталонной меры, Ом;

не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

7.10 Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления заземления.

Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления заземления производить методом прямого измерения поверяемым прибором электрического сопротивления, воспроизводимого эталонной мерой – магазином мер сопротивлений заземления OD-2-D6b/5W.

Определение погрешности прибора проводить в точках 100, 200, 300, 400, 500 и 600 мОм.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Определить начальное сопротивление магазина OD-2-D6b/5W с помощью вольтметра универсального В7-78/1, работающего в режиме измерения сопротивления.
2. Внести измеренное значение начального сопротивления магазина OD-2-D6b/5W в память поверяемого прибора, руководствуясь указаниями РЭ.
3. Подключить к измерительным входам «R_x» поверяемого прибора магазин OD-2-D6b/5W.
4. Перевести поверяемый прибор в режим измерения сопротивления заземления.
5. Органами управления магазина OD-2-D6b/5W установить значение сопротивления 100 мОм.
6. Произвести измерение сопротивления, фиксируя показания поверяемого прибора.
7. Провести измерения по п.п. 3 – 6 для остальных значений сопротивления эталонной меры.
8. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = R_x - R_0 \quad (6)$$

где: R_x – показания поверяемого прибора, Ом;

R₀ – установленное значение сопротивления эталонной меры, Ом;

не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

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

Начальник сектора отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»



А.Ю. Терещенко