

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ –
Зам. Генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»

Е.В. Морин

2014 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители частичных разрядов DDX

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП - 1837/550-2014

Москва 2014 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.....	4
6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	4
6.1 Внешний осмотр.....	4
6.2 Опробование.....	5
6.3 Идентификация программного обеспечения.....	5
6.4 Определение метрологических характеристик измерителей	5
6.4.1 Определение пределов допускаемой относительной погрешности установки амплитуды импульсов калибратора частичных разрядов.....	5
6.4.2 Определение пределов допускаемой приведенной погрешности измерения напряжения переменного тока.....	6
6.4.3 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерения уровня частичных разрядов.....	7
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	8

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на измерители частичных разрядов DDX (далее – измерители) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Рекомендуемый межповерочный интервал - 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции, выполняемые при проведении поверки

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4	5
1	Внешний осмотр	6.1	+	+
2	Опробование	6.2	+	+
3	Идентификация программного обеспечения	6.3	+	+
4	Определение пределов допускаемой относительной погрешности установки амплитуды импульсов калибратора частичных разрядов	6.4.1	+	+
5	Определение пределов допускаемой приведенной погрешности измерения напряжения переменного тока	6.4.2	+	+
6	Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерения уровня частичных разрядов	6.4.3	+	+

При несоответствии характеристик поверяемых измерителей установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 их к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по п. 7.2.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства, применяемые при поверке

№ п/п	Номер пункта докумен- та по по- верке	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки	Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
1	2	3	4
1	6.4.1	Осциллограф HP-5464D	Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента развертки $\pm 0,01$ %. Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения $\pm 1,5$ %.

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
2	6.4.2; 6.4.3	Калибратор универсальный Fluke 9100E	Воспроизведение напряжения переменного тока
			Предел
			Пределы допускаемой абсолютной погрешности
			10 В
			$\pm (0,0004 \cdot U + 1,92 \text{ мВ})$

Примечания:

1. U – значение воспроизводимого напряжения;
2. Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже приведенных в данной таблице;
3. Все средства поверки должны быть исправны и поверены в установленном порядке.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке приборов допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей согласно ПР 50.2.012, изучившие данную методику поверки, документацию на приборы, эксплуатационную документацию на средства поверки и аттестованные для работы с напряжениями до 1000 В.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При поверке должны быть соблюдены требования безопасности ГОСТ 12.3.019, ГОСТ 22261, ГОСТ 24855, “Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”, а также меры безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации прибора и другого применяемого оборудования.

Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки, испытательное оборудование и приборы.

Перед поверкой средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % 65 ± 15 ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) 100 ± 5 (750 ± 30);
- напряжение питающей сети, В $220 \pm 4,4$;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 5 .

Подготавливают приборы и необходимые для поверки средства измерения к работе в соответствии с руководством по эксплуатации и их техническим описанием.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемых приборов требованиям эксплуатационной документации и следующим требованиям:

- комплектность прибора должна соответствовать руководству по эксплуатации;

- не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- все разъемы, клеммы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Поверяемые приборы, имеющие дефекты, дальнейшей поверке не подлежат, бракуются и направляются в ремонт.

6.2 Опробование

Опробование может быть совмещено с определением основной погрешности измерителей.

Опробование проводят после ознакомления с руководством по эксплуатации. При опробовании производят подготовку измерителей к работе в соответствии с руководством по эксплуатации. Проверяют возможность подключения к электросети и персональному компьютеру.

Проверяют работоспособность измерителей при выполнении всех измерительных функций и при всех режимах работы, указанных в руководстве по эксплуатации.

6.3 Идентификация программного обеспечения

Идентификация ПО (проверка номера версии программного обеспечения) выполняется в процессе штатного функционирования поверяемого измерителя путём непосредственного сличения версии программного обеспечения с описанием ПО в технической документации измерителей.

6.4 Определение метрологических характеристик измерителей

6.4.1 Определение пределов допускаемой относительной погрешности установки амплитуды импульсов калибратора частичных разрядов

Определение относительной погрешности установки амплитуды импульсов калибратора частичных разрядов проводят при помощи осциллографа цифрового (далее - осциллограф) методом прямых измерений.

Определение погрешности прибора проводят для обеих полярностей воспроизводимых импульсов в точках, указанных в таблице 3, в следующем порядке:

1. Подключают к выходу калибратора измерителя осциллограф.
2. Переводят поверяемый прибор в режим калибровки на пределе 1000 пКл.
3. Запускают процесс калибровки.
4. Фиксируют в протоколе показания поверяемого прибора.
5. Вычисляют относительную погрешность по формуле

$$\delta = \frac{U - U_0}{U_0} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где: δ - допускаемая относительная погрешность испытуемого прибора, %;

U - номинальное значение амплитуды импульса, воспроизводимого калибратором, В;

U_0 - значение амплитуды импульса, измеренное цифровым осциллографом, В.

6. Выполняют действия по п.п. 1 - 5 для остальных значений уровня ЧР в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Значение уровня ЧР, устанавливаемое на калибраторе, пКл	Номинальное значение амплитуды импульса, U, В
1000	10
500	5
200	2
100	1
50	0,5
20	0,2
10	0,1
5	0,05
2	0,02
1	0,01
0,5	0,005
0,2	0,002
0,1	0,001

Результаты поверки измерителя считают удовлетворительными, если значения относительной погрешности измерителя во всех поверяемых точках не превышают $\pm 3 \%$.

6.4.2 Определение пределов допускаемой приведенной погрешности измерения напряжения переменного тока

Определение приведенной погрешности измерения напряжения переменного тока проводят при помощи калибратора универсального Fluke 9100E (далее - Fluke 9100E) методом прямых измерений.

Определение погрешности прибора проводят в точках, указанных в таблице 4, в следующем порядке:

1. Подключают к выходу поверяемого прибора Fluke 9100E.
2. Переводят поверяемый прибор в режим воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц.
3. Устанавливают на выходе калибратора напряжение переменного тока величиной 7 В
4. Переводят поверяемый прибор в режим измерения напряжения переменного тока.
5. Запускают процесс измерения.
6. Фиксируют в протоколе показания поверяемого прибора.
7. Вычисляют приведенную погрешность по формуле

$$\gamma = \frac{U - U_0}{U_n} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где: γ - допускаемая приведенная погрешность поверяемого прибора, %;

U - значение напряжения переменного тока, измеренное поверяемым прибором, кВ;

U₀ - номинальное значение напряжения, кВ;

U_n - нормирующее значение напряжения переменного тока, соответствующее конечному значению шкалы и равное 100 кВ.

8. Выполняют действия по п.п. 1 - 6 для остальных значений уровня ЧР в соответствии с таблицей 4.

9. Проверяют возможность измерения напряжения переменного тока на частотах 40 и 400 Гц.

Таблица 4

Напряжение, подаваемое на вход прибора, В	Номинальное значение напряжения, индицируемое прибором, соответствующее входному, U ₀ , кВ
7	100
6,3	90
5,6	80
4,9	70
4,2	60
3,5	50
2,8	40
2,1	30
1,4	20
0,7	10

Результаты поверки измерителя считают удовлетворительными, если значения приведенной погрешности измерителя во всех поверяемых точках не превышают $\pm 1 \%$.

6.4.3 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерения уровня частичных разрядов

Определение относительной погрешности измерения уровня частичных разрядов проводят при помощи калибратора, встроенного в прибор, методом прямых измерений.

Определение погрешности прибора проводят для основного (Amplifier) модуля усиления и модуля кабельных линий (PDSL Amplifier) в точках, указанных в таблице 5 и таблице 6, в следующем порядке:

1. Подключают к основному модулю усиления прибора (Amplifier) калибратор.
2. Устанавливают на выходе калибратора значение уровня ЧР 1000 пКл.
3. Переводят поверяемый прибор в режим измерения уровня частичных разрядов.
4. Запускают процесс измерения.
5. Фиксируют в протоколе показания поверяемого прибора.
6. Вычисляют относительную погрешность по формуле

$$\delta = \frac{Q - Q_0}{Q_n} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где: δ - допускаемая относительная погрешность поверяемого прибора, %;

Q - значение уровня ЧР, измеренное прибором, пКл;

Q_0 - значение уровня ЧР, задаваемое калибратором, пКл.

7. Выполняют действия по п.п. 1 - 6 для остальных значений уровня ЧР в соответствии с таблицей 5.

8. Подключают к входу модуля усиления для кабельных линий прибора (PDSL Amplifier) калибратор.

9. Устанавливают на выходе калибратора значение уровня ЧР 200 пКл.
10. Переводят поверяемый прибор в режим измерения уровня частичных разрядов.
11. Запускают процесс измерения.
12. Фиксируют в протоколе показания поверяемого прибора.
13. Вычисляют относительную погрешность по формуле (3).

14. Выполняют действия по п.п. 8 - 13 для остальных значений уровня ЧР в соответствии с таблицей 6.

Таблица 5

Значение уровня ЧР, устанавливаемое на калибраторе, Qo, пКл
1000
500
200
100
50
20
10
5
2
1
0,5
0,2
0,1

Таблица 6

Значение уровня ЧР, устанавливаемое на калибраторе, Qo, пКл
200
100
50
20
10
5
2
1
0,5
0,2
0,1
200
100

Результаты поверки измерителя считают удовлетворительными, если значения относительной погрешности измерителя во всех поверяемых точках не превышают $\pm 3 \%$.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Положительные результаты поверки приборов оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

7.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики прибора к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94. В извещении указывают причину непригодности и приводят указание о направлении приборов в ремонт или невозможности их дальнейшего использования.

Начальник центра № 500
ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»

Р.В. Коровкин