

СОГЛАСОВАНО

Технический директор

ООО «ИЦРМ»

 **М. С. Казаков**



«20» ноября 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители частичных разрядов TOPAZ ВЧ

Методика поверки

ИЦРМ-МП-273-20

г. Москва

2020 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	3
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	3
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	4
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	4
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	7
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	8

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на измерители частичных разрядов ТОРАЗ ВЧ (далее – измерители), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «ПиЭлСи Технолоджи» (ООО «ПиЭлСи Технолоджи»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками - 2 года.

1.3 Основные метрологические характеристики измерителей приведены в Приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Необходимость выполнения при	
	первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да
Опробование средства измерений	Да	Да
Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции средства измерений	Да	Нет
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс (20 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые измерители и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами аккредитованного в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений юридического лица и индивидуального предпринимателя, имеющие образование и опыт работы в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации и непосредственно осуществляющие поверку средств данного вида измерений.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
Основные средства поверки	
Диапазон воспроизведенных напряжений переменного то-	Генератор сигналов произвольной формы 33120А, рег. № 26209-03

Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
ка от 10 до 10000 мВ с частотой от 100 до 10000 Гц	Калибратор универсальный 9100, рег. № 25985-09
Вспомогательные средства поверки	
Установка для проверки параметров электрической безопасности с возможностью формирования напряжения переменного тока 1,5 кВ и измерения сопротивления изоляции не менее 20 МОм при напряжении постоянного тока 500 В	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12
Диапазон регулирования напряжения переменного тока от 0 до 300 В	ЛАТР однофазный
Диапазон измерений напряжения переменного тока от 0 до 300 В	Мультиметр цифровой Fluke 87V , рег. № 33404-12
Диапазон регулирования напряжения постоянного тока от 0 до 50 В	Источник питания постоянного тока
Средство измерений с диапазонами измерений включающими диапазоны, указанные в п. 3.1	Термогигрометр электронный «CENTER» модели 313, рег. № 22129-09
-	Персональный компьютер IBM PC; наличие интерфейсов Ethernet и USB; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows с установленным программным обеспечением

При поверке допускается применение аналогичных средств измерений. В общем случае погрешность данных средств измерений не должна превышать 1/3 предела погрешности контролируемой характеристики.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80. Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые измерители и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измеритель допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид измерителя соответствует описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание - При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и измеритель допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, измеритель к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый измеритель и на применяемые средства поверки;
- выдержать измеритель в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

8.2 Опробование измерителя

Опробование проводят в следующей последовательности:

- 1) Включить питание измерителя согласно руководству по эксплуатации.
- 2) Подключить кабель локальной сети к измерителю и компьютеру.
- 3) Проверить наличие связи между компьютером и измерителем согласно эксплуатационной документации.

8.3 Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции

8.3.1 Проверку электрической прочности изоляции измерителей с напряжением питания переменного тока проводить при помощи установки для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 (далее - GPT-79803) путем подачи в течение одной минуты испытательного напряжения 1,5 кВ частотой 50 Гц между всеми соединенными жабими и корпусом измерителя.

8.3.2 Проверку сопротивления изоляции измерителей проводить при помощи установки для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 (далее - GPT-79803) путем подачи испытательного напряжения со значением 500 В между всеми соединенными жабими и корпусом измерителя. Измерить значение электрического сопротивления изоляции.

Измеритель допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании измерителя индикатор включения питания постоянно горит зеленым цветом, успешно прошло самотестирование и произошло успешное установление связи компьютера; во время проверки электрической прочности изоляции не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции; при проверке электрического сопротивления изоляции измеренное значение электрического сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверка соответствия программного обеспечения проводится в следующей последовательности:

- 1) Подготовить и включить измеритель в соответствии с эксплуатационной документацией.
- 2) Запустить на компьютере внешнее программное обеспечение On-line PDMS.
- 3) В открывшемся окне на экране компьютера зафиксировать версию встроенного и внешнего ПО.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице А3 Приложения А.

Измеритель допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Определение относительной погрешности измерений кажущегося заряда проводить в следующем порядке:

1) Подготовить измеритель и генератор сигналов произвольной формы 33120А (далее по тексту – 33120А) или калибратор универсальный 9100 (далее по тексту – 9100) в зависимости от величины сигнала, в соответствии с эксплуатационной документацией. Для воспроизведения значения 10 мВ использовать 9100.

2) Собрать структурную схему в соответствии с рисунком 1. 33120А к измерителю должен подключаться через ёмкостную развязку 100 пФ (из комплекта поставки измерителя).

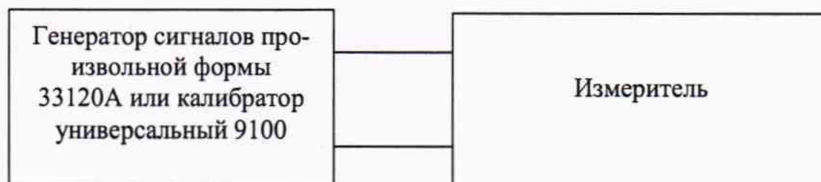


Рисунок 1 - Схема структурная определения относительной погрешности измерений кажущегося заряда

3) Загрузить внешнее ПО On-line PDMS на ПК и провести конфигурацию ПО в соответствии с руководством по эксплуатации.

4) Включить измеритель и 33120А или 9100 в соответствии с эксплуатационной документацией.

5) При помощи 33120А или 9100 установить значение испытательного сигнала с характеристиками, представленными в таблице 3 и подать на вход измерителя.

Таблица 3 - Испытательные сигналы при измерении кажущегося заряда

Номер испытательного сигнала	Характеристика, установленная на генераторе			Значение кажущегося заряда при установленных характеристиках испытательного сигнала, пКл
	Амплитуда напряжения, мВ	Частота следования импульсов, Гц	Форма сигнала	
1	10	100; 1000; 10000	меандр	10
2	100	100; 1000; 10000	меандр	100
3	1000	100; 1000; 10000	меандр	1000
4	5000	100; 1000; 10000	меандр	5000
5	10000	100; 1000; 10000	меандр	10000

6) Определить относительную погрешность измерений кажущегося заряда, δ_Q , %, по формуле (1).

7) Повторить операции 5) – 6) для всех измерительных каналов измерителя.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Основные формулы, используемые при расчетах:

Относительная погрешность измерений кажущегося заряда, δ_Q , %:

$$\delta_Q = \frac{Q_{\text{изм}} - Q_0}{Q_0} \times 100 \quad (1)$$

где $Q_{\text{изм}}$ - измеренное измерителем значение кажущегося заряда, пКл;

Q_0 - значение испытательного сигнала, согласно таблице 3, пКл.

11.2 Измеритель подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения относительной погрешности измерений кажущегося заряда не превышают пределов, указанных в таблице А1.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда измеритель не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку измерителя прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки измерителя подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 По заявлению владельца измерителя или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда измеритель подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на измеритель знака поверки, и (или) внесением в паспорт измерителя записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.3 По заявлению владельца измерителя или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда измеритель не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт измерителя соответствующей записи.

Протоколы поверки измерителя оформляются по произвольной форме.

Инженер ООО «ИЦРМ»



Р.А. Юлык

Приложение А

Таблица А1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений кажущегося заряда при частоте импульсов кажущегося заряда от 100 до 10000 Гц, пКл	от 10 до 10000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений кажущегося заряда при частоте импульсов кажущегося заряда от 100 до 10000 Гц, %	±10

Таблица А2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Степень защиты (IP) по ГОСТ 14254-2015	IP68
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +30 °С, %, не более	от -60 до +70 95
Параметры электрического питания: - от сети переменного тока: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - от сети постоянного тока: - напряжение постоянного тока, В	от 90 до 260 50±1 24±6
Потребляемая мощность, Вт, не более	18
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	172×473×433
Масса, кг, не более	24
Средняя наработка на отказ, ч	150000
Средний срок службы, лет	30

Таблица А3 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	для встроенного ПО	для внешнего ПО
Идентификационное наименование ПО	PDM	On-line PDMS
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0	1.1
Цифровой идентификатор ПО	-	-