

**СОГЛАСОВАНО**

Генеральный директор  
ООО «СвязьПромПоставка»

  
С.А. Начин  
« 13 » 12 2019 г



**УТВЕРЖДАЮ**

Технический директор  
ООО «ИЦРМ»

  
М. С. Казаков  
« 13 » 12 2019 г



## **Измерители частичных разрядов портативные НВПД**

Методика поверки

ИЦРМ-МП-276-2019

Москва  
2019

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</b> .....	3
<b>2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ</b> .....	3
<b>3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ</b> .....	3
<b>4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ</b> .....	4
<b>5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	4
<b>6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ</b> .....	4
<b>7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ</b> .....	4
<b>8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ</b> .....	4
8.1 Внешний осмотр .....	4
8.2 Опробование .....	5
8.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения .....	5
8.4 Определение метрологических характеристик .....	5
<b>9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ</b> .....	7

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящий документ распространяется на измерители частичных разрядов портативные HVPD (далее – измерители) и устанавливает требования к методике первичной и периодической поверок.

Первичную поверку выполняют после выпуска измерителей из производства перед вводом в эксплуатацию, а также после ремонта. Периодическую поверку выполняют в процессе их эксплуатации.

Допускается проведение первичной поверки отдельных измерительных каналов из состава измерителей, а также периодической поверки меньшего числа измеряемых величин с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Интервал между поверками – 2 (два) года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Идентификация программного обеспечения	8.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.4	Да	Да

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

№	Наименование средства поверки	Тип средства поверки	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений или метрологические характеристики
Основные средства поверки			
1	Генератор сигналов произвольной формы	33120А	Регистрационный номер в федеральном информационном фонде 26209-03
2	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный	ПТСВ-9-2	Регистрационный номер в федеральном информационном фонде 65421-16
3	Термометр цифровой эталонный	ТЦЭ-005	Регистрационный номер в федеральном информационном фонде 40719-15
4	Измеритель комбинированный	Testo 645	Регистрационный номер в федеральном информационном фонде 17740-12
Вспомогательные средства поверки			
5	Камера климатическая	СМ-70/180-250 ТВХ	Диапазон установки температуры от -70 до +180 °С, диапазон установки относительной влажности от 1 до 100 %
6	Термостат переливной прецизионный	ТПП-1	Регистрационный номер в федеральном информационном фонде 33744-07
7	Термогигрометр электронный	«CENTER» модель 313	Регистрационный номер в федеральном информационном фонде 22129-09
8	Персональный компьютер с установленным ПО	-	Внешнее программное обеспечение HVPD Kronos®



3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3.3 Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке и (или) знаки поверки.

## **4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

4.1 К поверке измерителей допускаются лица, изучившие настоящую методику, руководство по эксплуатации измерителей и средств поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки.

4.3 Персонал, проводящий поверку, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

## **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1 При проведении поверки измерителей должны соблюдаться требования безопасности, установленные «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» и «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», а также требования безопасности, установленные в документации на средства поверки.

5.2 Все средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены, подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

## **6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 Поверку измерителей проводят при:

- температуре окружающего воздуха –  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- относительной влажности воздуха – от 30 до 80 %;

6.2 Для контроля температуры окружающей среды и относительной влажности воздуха допускается использовать термогигрометр электронный «CENTER» модель 313.

## **7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационные документы наверяемый измеритель, а также руководства по эксплуатации на применяемые средства поверки;
- выдержать измеритель в условиях окружающей среды, указанных в п. 6.1, не менее 4 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1;
- подготовить к работе средства поверки и выдержать их во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации.

## **8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливается соответствие измерителя следующим требованиям:



- соответствие комплектности измерителя комплектности, указанной в руководстве по эксплуатации;
- надежность фиксации всех элементов и подключений;
- отсутствие механических повреждений корпуса;
- отсутствие механических повреждений органов управления, четкость и ясность всех надписей на панелях, чистота всех разъемов, клемм и измерительных проводов.



Результат проверки считают положительным, если соблюдаются вышеуказанные требования.

## 8.2 Опробование

Опробование проводят в следующей последовательности:

- 1) Включите питание измерителя согласно руководству по эксплуатации.
- 2) Подключите кабель локальной сети к измерителю и компьютеру.
- 3) После включения измерителя индикатор включения питания  должен быстро мигать, затем, через несколько секунд, он должен перестать мигать и начать гореть постоянно. Это указывает на исправность внутренних блоков питания и успешное завершение самотестирования электроники.
- 4) После успешного завершения самотестирования индикатор Server Link  (примерно в течении 2 мин) должен гореть постоянно, показывая, что программа мониторинга частичного разряда успешно инициализирована.

Результаты считают положительными, если после включения измерителя индикатор включения питания быстро мигает, затем, через несколько секунд, он перестал мигать и начал гореть постоянно; успешно прошло самотестирование; после успешного завершения самотестирования индикатор Server Link горит постоянно и программа мониторинга частичного разряда успешно инициализирована.

## 8.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения проводится в следующей последовательности:

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

Результат проверки считают положительным, если номер версии и идентификационное наименование внешнего ПО совпадают с данными, представленными в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	для встроенного ПО	для внешнего ПО
Идентификационное наименование ПО	-	HVPD Kronos®
Номер версии (идентификационный номер ПО)	V1	не ниже 22688
Цифровой идентификатор ПО	-	-

## 8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1 Определение относительной погрешности измерений кажущегося заряда проводить в следующем порядке:

- 1) Подготовить измеритель и генератор сигналов произвольной формы 33120 А (далее по тексту – генератор) в соответствии с эксплуатационной документацией.
- 2) Собрать структурную схему в соответствии 1.

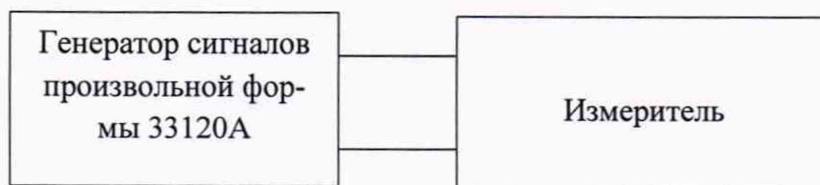


Рисунок 1 - Схема структурная определения относительной погрешности измерений кажущегося заряда



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

4) Включить измеритель и генератор в соответствии с эксплуатационной документацией.

5) При помощи генератора установить значение испытательного сигнала с характеристиками, представленными в таблице 4 и подать на вход измерителя.

Таблица 4 - Испытательные сигналы при измерении кажущегося заряда

Номер испытательного сигнала	Значение коэффициента $Z_{tr}^*$	Характеристика, установленная на генераторе импульсов				Значение кажущегося разряда при установленных характеристиках испытательного сигнала, нКл
		Амплитуда напряжения, мВ	Частота следования импульсов, Гц	Длительность импульсов, нс	Время нарастания импульса, нс	
1	180	200	1000	100	5	0,114
2	1,8	200	1000	100	5	11,434
3	0,18	50	1000	100	5	28,810
4	0,18	100	1000	100	5	58,530
5	0,18	200	1000	100	5	114,340

Примечание - \* - значение коэффициента  $Z_{tr}$  устанавливается в окне внешнего программного обеспечения

6) Определить относительную погрешность измерений кажущегося заряда,  $\gamma_Q$  %, по формуле:

$$\gamma_Q = \frac{Q_{изм} - Q_0}{Q_0} \cdot 100\% \quad (1)$$

где  $Q_{изм}$  - измеренное измерителем значение кажущегося заряда, нКл;

$Q_0$  - значение испытательного сигнала, согласно таблице 3, нКл;

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

Результат проверки считают положительным, если полученные значения относительной погрешности измерений кажущегося заряда не превышают  $\pm 5,0$  %

8.4.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры (проводится при наличии датчика температуры и влажности в комплектности измерителя)

Определение погрешности осуществляется в следующей последовательности:

1) Подготовить измеритель, термометр сопротивления платиновый выборочный эталонный ПТСВ-9-2 (далее по тексту – термометр), термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005 (далее по тексту-ТЦЭ), термостат переливной прецизионный ТПП-1 (далее по тексту – ТПП) в соответствии с их эксплуатационной документацией.

2) Поместить датчик температуры и влажности (подключенный к измерителю) и чувствительный элемент термометра в ТПП.

3) Подключить термометр к ТЦЭ.

4) При помощи ТПП поочередно установить 5 значений температуры, равномерно распределенных по диапазону измерений, включая нижнюю и верхнюю границы.

5) При помощи датчика температуры и влажности и термометра (совместно с ТЦЭ) произвести измерение температуры, установленной внутри ТПП.

6) Рассчитать значение абсолютной погрешностей измерений температуры  $\Delta T$ , °С, по формуле (2) для каждой поверяемой отметки.

$$\Delta T = T_{изм} - T_{эп} \quad (2)$$

где  $T_{изм}$  – значение температуры, измеренной при помощи измерителя, °С;

$T_{эп}$  – значение температуры, измеренной при помощи термометра и ТЦЭ, °С.

Результаты считать положительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерений температуры не превышают  $\pm 0,5$  °С.

8.4.3 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности (проводится при наличии датчика температуры и влажности в комплектности измерителя).

Определение погрешности осуществляется в следующей последовательности:

1) Подготовить измеритель, камеру климатическую СМ-70/180-250 ТВХ (далее по тексту – камера) и измеритель комбинированный Testo 645 (далее по тексту – Testo 645) в соответствии с их эксплуатационной документацией.

2) Поместить датчик температуры и влажности (подключенный к измерителю) и чувствительный элемент Testo 645 в камеру.

3) При помощи камеры поочередно установить 5 значений относительной влажности, равномерно распределенных по диапазону измерений.

4) При помощи датчика температуры и влажности и Testo 645 произвести измерение относительной влажности установленной внутри камеры.

5) Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений относительной влажности  $\Delta\varphi$ , %, по формуле (3) для каждой поверяемой отметки.

$$\Delta\varphi = \varphi_{изм} - \varphi_{эт} \quad (3)$$

где  $\varphi_{изм}$  – значение относительной влажности, измеренной при помощи измерителя, %;  
 $\varphi_{эт}$  – значение относительной влажности, измеренной при помощи Testo 645, %.

Результаты считать положительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерений относительной влажности не превышают  $\pm 3$  %.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Положительные результаты поверки измерителей оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденном приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 и нанесением знака поверки.

9.2 Знак поверки наносится в свидетельство о поверке.

9.3 Отрицательные результаты поверки систем оформляют извещением о непригодности по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденном приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, свидетельство о предыдущей поверке аннулируют, а системы не допускают к применению.

Начальник отдела испытаний  
ООО «ИЦРМ»

 Гладких А.В.