

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»
(ФГУП «УНИИМ»)



УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГУП «УНИИМ»
С.В.Медведевских
« » 2016 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная 9121а-8

Методика поверки

МП 106-262-2015

№р. 64945-16

Екатеринбург
2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

РАЗРАБОТАНА ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии (ФГУП «УНИИМ»)

ИСПОЛНИТЕЛИ: Ю.И.Дидик, А.М. Шабуров, М.Я. Любимцев

УТВЕРЖДЕНА ФГУП «УНИИМ» 29.07.2016 г.

ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения ФГУП «УНИИМ».

Содержание

1 Область применения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Операции поверки	4
4 Средства поверки	5
5 Требования к квалификации поверителей	5
6 Требования безопасности	5
7 Условия поверки и подготовка к ней	5
8 Проведение поверки	5
8.1 Внешний осмотр	5
8.2 Опробование	6
8.3 Определение метрологических характеристик	6
9 Оформление результатов поверки	7
Приложение А Форма протокола поверки системы 9121а-8	8
Приложение Б Схема резистивного делителя	10
Приложение В Библиография	11

СИСТЕМА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ 9121а-8**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

МП 106-262-2015

Дата введения: 2016-07-29

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную 9121а-8, зав. № 12100677-20 (далее по тексту - система), изготовленную фирмой Haefely Test AG, Швейцария, и принадлежащую предприятию «Силовые машины – Тошиба. Высоковольтные трансформаторы», г. Санкт-Петербург, предназначенную для измерений характеристик частичных разрядов в изоляции электрооборудования, и устанавливает методы и средства ее первичной и периодической поверок.

Рекомендуемый интервал между поверками – 2 года.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:
ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.3.019-80 ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.

ГОСТ Р 55191-2012 (МЭК 60270:2000) Методы испытаний высоким напряжением. Измерения частичных разрядов.

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2 Опробование	8.2	Да	Нет
3 Определение метрологических характеристик	8.3	Да	Да

3.2 При получении отрицательного результата при выполнении той или иной операции поверку прекращают, систему к применению не допускают и оформляют результаты поверки согласно 9.2.

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки используют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип средства поверки, его метрологические и основные технические характеристики
8.3	Эталон 2 разряда по ГОСТ Р 8.761-2011 (осциллограф цифровой запоминающий, $\delta_{\tau} = \pm 0,01 \%$, $\delta_U = \pm 1,5 \%$, (WaveJet 352)); Эталон 2 разряда по ГОСТ Р 8.648-2008 (мультиметр DMM4040, Госреестр СИ № 43826-10); Источник напряжения (1 – 10) В сетевой частоты (любого типа); Термогигрометр (10 – 100) % отн. влажность, (минус 20 – 60) °С (CENTER-313).

4.2 Для проведения поверки допускается применение других эталонов и средств поверки, не приведённых в таблице 2, при условии обеспечения ими необходимой точности измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускают лиц, работающих в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений данного вида, и прошедших обучение работе с системой.

Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80.

Должны быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки, и требования Приказа Минтруда России от 24.07.2013 № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

7.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 15.....25;
- относительная влажность воздуха, % 30.....80;
- электропитание – однофазная сеть общего назначения 220 В, 50 Гц.

7.2 Перед проведением поверки систему выдерживают в указанных внешних условиях не менее 30 минут.

7.3 Эталоны и средства поверки готовят к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

7.4 Проверяют наличие действующих свидетельств об аттестации эталонов.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре проверяют соответствие системы следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений, влияющих на функциональные или технические характеристики;
- легко читающиеся маркировка и надписи, относящиеся к местам присоединения;
- отсутствие узлов и деталей с ослабленным или неисправным креплением;
- исправность устройств для присоединения внешних электрических цепей.

8.1.2 Если при внешнем осмотре указанные в 8.1.1 требования не выполнены, поверку прекращают (см. 3.2).

8.2 Опробование

8.2.1 В соответствии с указаниями, приведенными в «Инструкции по эксплуатации», присоединяют согласующие четырехполюсники AQS 9110 к входам PD измерительных преобразователей DDX 9121a. Включают систему.

Если операции опробования выполнены успешно, следует считать встроенное программное обеспечение функционирующим нормально.

Для каждого из измерительных преобразователей выполняют следующие операции.

Последовательно подавая от калибратора 9216 на входы согласующих четырехполюсников сигналы с зарядом 10, 100 и 1000 пКл, с помощью органов управления в соответствии с руководством по эксплуатации убеждаются в том, что измерительная информация выводится на монитор системы.

Выборочно проверяют возможность корректировки коэффициентов преобразования, при этом различие между результатом измерений после корректировки и значением, воспроизводимым калибратором 9216, должно находиться в пределах ± 1 пКл для 10 пКл, либо в пределах $\pm 5\%$ для 100 и 1000 пКл.

8.2.2 При периодической поверке допускается операцию опробования отдельно не проводить, если в журнале эксплуатации системы присутствует информация о ее бесперебойной работе за период не менее пяти дней, предшествующих началу проведения поверки.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Поверку калибратора 9216 проводят по документу [1].

8.3.2 Поверка измерительных преобразователей DDX 9121a.

8.3.2.1 Характеристики каналов измерения частичных разрядов (ЧР) проверяют при помощи калибратора 9216.

Допускается в обоснованных случаях проводить поверку только тех измерительных преобразователей, которые планируется использовать в течение межповерочного интервала.

8.3.2.2 Для каждого из поверяемых измерительных преобразователей оценивают возможность корректировки коэффициента преобразования в соответствии с руководством по эксплуатации, подавая от калибратора 9216 на вход PD преобразователя сигналы с зарядом 10, 100 и 1000 пКл.

8.3.2.3 Включив резистивный делитель (Приложение Б) между выходом калибратора и входом измерительного преобразователя, получают сигнал 1 пКл (переключатель калибратора 9216 – в положении «10 пКл»).

Примечание – допускается использовать резистивный делитель при других положениях переключателя калибратора 9216.

8.3.2.4. Для каждого преобразователя, выполнив корректировку коэффициента преобразования, измеряют уровень ЧР, подавая сигналы от калибратора 9216 непосредственно или с резистивным делителем в следующей последовательности:

- измеряют заряд 100 пКл на диапазоне 1000 пКл;
- измеряют заряд 10 пКл на диапазоне 100 пКл;
- измеряют заряд 1 пКл на диапазоне 10 пКл.

Оценивают погрешности измерений по формулам:

- абсолютную для диапазона 10 пКл

$$\Delta q = q_{\text{изм}} - q_{\text{калибр}}, \quad (1)$$

- относительную для диапазонов 100 пКл и 1000 пКл, в процентах:

$$\delta = \frac{q_{\text{изм}} - q_{\text{калибр}}}{q_{\text{калибр}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $q_{\text{изм}}$ – результат измерений;

$q_{\text{калибр}}$ – значение заряда, воспроизводимого калибратором (с делителем);

Значение Δq должно быть в пределах ± 1 пКл, значение δ должно быть в пределах ± 5 %.

8.3.2.5 Поверку канала напряжения проводят путем сравнения результатов измерений с показаниями эталонного вольтметра. На вход VM подают напряжение сетевой частоты 1, 2, 5, 7,5 и 10 В. Показания на выходе преобразователя и результаты измерений эталонным вольтметром заносят в протокол (Приложение А).

Приведенную погрешность измерения напряжения, в процентах, рассчитывают по формуле:

$$\gamma = \frac{U_{\text{изм}} - U_{\text{эт}}}{U_{\text{норм}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $U_{\text{изм}}$ – результат измерения;

$U_{\text{эт}}$ – показания эталонного вольтметра;

$U_{\text{норм}}$ – нормирующее значение (верхний предел шкалы 5 В).

Приведенная погрешность не должна превышать 2 %.

Примечание – при вычислениях необходимо учитывать коэффициент деления высоковольтного делителя, если он введен ранее при градуировке канала напряжения.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Положительные результаты поверки системы оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной Приказом Минпромторга № 1815 и нанесением знака поверки (клейма) на корпусе каждого преобразователя DDX 9121a в месте, исключающем возможность доступа внутрь корпуса без нарушения его целостности.

9.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики систему к дальнейшей эксплуатации не допускают, клеймо гасят и(или) выдают извещение о непригодности по форме, установленной Приказом Минпромторга № 1815, с указанием причины непригодности.

Зав. отделом 26 ФГУП «УНИИМ»

 Ю.И. Дидик

Вед. инженер лаб. 262 ФГУП «УНИИМ»

 М.Я. Любимцев

Вед. инженер лаб. 262 ФГУП «УНИИМ»

 А.М. Шабуров

**Приложение А
(рекомендуемое)**

Форма протокола поверки системы 9121а-8

Система измерительная 9121а-8 зав. номер 1210067-20.

Год выпуска 2015

Предприятие-изготовитель: фирма "Haefely Test AG", Швейцария

Принадлежит ООО «Силовые машины-Тошиба. Высоковольтные трансформаторы»,
г. Санкт-Петербург

Методика поверки: МП 106-262-2015 «ГСИ. Система измерительная 9121а-8. Методика поверки».

Средства поверки:

- эталон 2 разряда по ГОСТ Р 8.761-2011 (осциллограф универсальный DSOS054А,
Госреестр № 60449-15) _____ ПГ _____

- эталон 3 разряда по ГОСТ Р 8.648-2008 (калибратор Н4-7, Госреестр № 46628-11)
_____ ПГ _____

обозначение	кл. точности
Условия поверки _____	
температура окружающей среды, относительная влажность воздуха	

1 Результат внешнего осмотра _____
соответствует, не соответствует

2 Результат опробования _____
соответствует, не соответствует

3 Результаты определения метрологических характеристик

Таблица А.1 – поверка каналов ЧР

Эталонный заряд, пКл	1	10	100	Вывод о пригодности
Диапазон, пКл	10	100	1000	
Допуск, пКл	± 1	± 5	± 50	
Канал № 1				
Канал № 2				
Канал № 3				
Канал № 4				
Канал № 5				
Канал № 6				
Канал № 7				
Канал № 8				

Таблица А.2 – поверка каналов напряжения

Номинальное входное напряжение $U_{ном}$, В		1	2	3	4	5
допуск, В		$\pm 0,02$	$\pm 0,04$	$\pm 0,06$	$\pm 0,08$	$\pm 0,10$
Канал № 1	$U_{вх}$					
	$U_{изм}$					
	δU					
Канал № 2	$U_{вх}$					
	$U_{изм}$					
	δU					
Канал № 3	$U_{вх}$					
	$U_{изм}$					
	δU					
Канал № 4	$U_{вх}$					
	$U_{изм}$					
	δU					
Канал № 5	$U_{вх}$					
	$U_{изм}$					
	δU					
Канал № 6	$U_{вх}$					
	$U_{изм}$					
	δU					
Канал № 7	$U_{вх}$					
	$U_{изм}$					
	δU					
Канал № 8	$U_{вх}$					
	$U_{изм}$					
	δU					

В таблице $\delta U = \frac{U_{изм} - U_{вх} / k}{U_{изм}}$, где:

$U_{изм}$ – результат измерения на мониторе системы;

$U_{вх}$ – показания эталонного прибора;

k – коэффициент деления высоковольтного делителя.

Вывод _____
годен, не годен

Поверку провел _____
подпись

Дата поверки _____

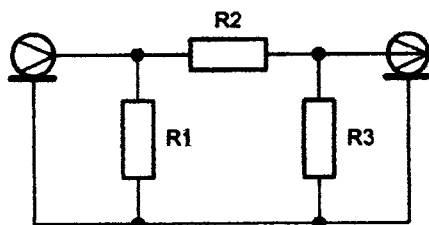
Заключение по результатам поверки _____

Выдано свидетельство о поверке от « _____ » _____ 20 г. № _____

Организация, проводившая поверку _____

**Приложение Б
(рекомендуемое)**

Схема резистивного делителя



R1 - C2-29в-0,5-111 Ом +/- 0,1 %

R2 - C2-29в-0,5-898 Ом +/- 0,1 %

R3 - C2-29в-0,5-100 Ом +/- 0,1 %

Рисунок Б.1 – схема электрическая резистивного делителя
Коэффициент деления 1 : 10.

Примечание – номинальные значения резисторов соответствуют ряду E192.

Приложение В
(справочное)

Библиография

- [1] МП 18-262-2015 «ГСИ. Калибраторы частичных разрядов 9216. Методика поверки»
(утвержден ФГУП «УНИИМ» в апреле 2015 г.)