

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГУП «УНИИМ»
С.В. Медведевских
« 04 » 04 _____ 2016 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
КАЛИБРАТОРЫ ЧАСТИЧНЫХ РАЗРЯДОВ KAL 9510, KAL 9520

Методика поверки

МП 60-262-2015

и.р. 63939-16

Екатеринбург
2015

ПРЕДИСЛОВИЕ

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

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

УТВЕРЖДЕНА ФГУП «УНИИМ» 04.04.2016 г.

ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

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

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Операции поверки	1
4 Средства поверки	2
5 Требования к квалификации поверителей	2
6 Требования безопасности	2
7 Условия поверки и подготовка к ней	2
8 Проведение поверки	2
8.1 Внешний осмотр	2
8.2 Опробование	3
8.3 Проверка параметров генерируемых электрических импульсов	3
8.4 Определение относительной погрешности заряда генерируемых электрических импульсов	3
9 Оформление результатов поверки	4
Приложение А	5
Приложение Б	6

КАЛИБРАТОРЫ ЧАСТИЧНЫХ РАЗРЯДОВ KAL 9510, KAL 9520**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

МП 60-262-2015

Дата введения: 2015-12-21

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на калибраторы частичных разрядов KAL 9510, KAL 9520 (далее по тексту - калибраторы), выпускаемые фирмой Naefely Test AG, Швейцария, предназначенные для воспроизведения электрических импульсов с заданным значением заряда, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Рекомендуемый интервал между поверками – 2 года.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

Приказ Минпромторга России от 02.06.2015 № 1815 Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.

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.

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	2	3	4
1 Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2 Опробование	8.2	Да	Да
3 Проверка параметров генерируемых электрических импульсов	8.3	Да	Да
4 Определение относительной погрешности заряда генерируемых электрических импульсов	8.4	Да	Да

3.2 При получении отрицательного результата при выполнении той или иной операции поверку прекращают, калибратор бракуют 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, 8.4	Эталон 2 разряда по ГОСТ Р 8.761-2011 (осциллограф цифровой запоминающий (0,1 – 10) мВ/дел, $\delta_r = \pm 0,01 \%$, $\delta_U = \pm 1,5 \%$, (WaveJet 352)); Нагрузочный резистор, $R=(50\div 200)$ Ом, $\delta = \pm 0,1 \%$; Персональный компьютер, ПО Windows 7/XP; Термогигрометр (10 – 100) % отн. влажность, (минус 20 – 60) °С (CENTER-313)

4.2 Для проведения поверки допускается применение других средств, 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 калибраторами частичных разрядов.

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 также 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 средств поверки – однофазная сеть общего назначения

220 В, 50 Гц.

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

7.3 Средства поверки готовят к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре проверяют соответствие калибратора следующим требованиям:

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

8.1.2 Если при внешнем осмотре указанные в 8.1.1 требования не выполнены, калибратор с дальнейшей поверки снимают.

8.2 Опробование

8.2.1 Проверка функционирования калибратора.

Собрать схему, приведенную на рисунке А.1 Приложения А. Присоединить осциллограф и компьютер к сети электропитания. Включить электропитание калибратора, осциллографа и компьютера. Выдержать в условиях, указанных в 7.1, собранный комплекс приборов.

Проверить наличие в компьютере программы ввода и обработки данных от осциллографа.

8.2.2 Последовательно подавая от калибратора сигналы с зарядом 10, 100, 1000 и 10000 пКл, с помощью органов управления в соответствии с руководством по эксплуатации устанавливают на экране осциллографа задаваемые от калибратора сигналы.

Проверка считается выполненной успешно, если на экране осциллографа обеспечивается наблюдение воспроизводимых калибратором импульсных сигналов, амплитуда которых не менее 50 % размера экрана по вертикали, временной интервал от начала развертки до фронта импульса на уровне $0,1 U_m$ не превышает 10 % размера экрана, а наблюдаемая длительность импульса на уровне $0,1 U_m$ составляет от 30 до 50 % размера экрана.

8.3 Проверка параметров генерируемых электрических импульсов

8.3.1 Измерения проводят в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.1 Приложения А.

8.3.2 Проверку частоты повторения импульсов, генерируемых калибратором, проводят с помощью осциллографа при подаче на его вход сигналов калибратора 10 нКл для значений частот следования импульсов при внутренней синхронизации 90, 200 Гц, для калибратора KAL 9520 также 500 и 900 Гц.

Измеренные значения частоты следования импульсов не должны отличаться от заданных более, чем на 5 %.

8.3.3 При проверке формы генерируемых импульсов проверяют возможность установки и наблюдения парных импульсов с различным временным промежутком между ними, а также биполярных импульсов.

На экране осциллографа должны наблюдаться парные и биполярные импульсы, временной интервал между которыми может быть изменен.

8.3.4. Проверку временных параметров генерируемых электрических импульсов осуществляют с помощью осциллографа путем измерения фронтов импульсов между уровнями $0,1 U_m$ и $0,9 U_m$. Длительность фронта импульсов должна быть не более 20 нс.

Примечание – символом U_m обозначена амплитуда импульса.

8.4 Определение относительной погрешности заряда генерируемых электрических импульсов

8.4.1 Измерения проводят в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.1 Приложения А.

8.4.2 Переключатель величины разряда генерируемых импульсов калибратора ставят в положение “10 пКл”. С помощью органов управления осциллографа добиваются получения изображения сигналов калибратора по амплитуде не менее 50 % размера экрана, по длительности - на уровне $0,1 U_m$ от 30 до 50 % размера экрана и не более 10 % размера экрана от начала развертки до фронта импульса.

8.4.3. В соответствии с ПО осциллографа создать на компьютере файл, куда будут заноситься данные, получаемые от осциллографа.

8.4.4 Открыть на компьютере программу ввода и обработки данных в соответствии с описанием ПО осциллографа.

8.4.5 В соответствии с ПО осциллографа ввести данные в компьютер, разместив их в созданном файле и зафиксировав при этом коэффициент развертки осциллографа.

8.4.6 Провести определение заряда, воспроизводимого калибратором, в соответствии с формулой:

$$q = \frac{\sum_{i=1}^n (u_1, u_2, \dots, u_n)}{R} \cdot \frac{K_r \cdot N}{n}, \quad (1)$$

где: q – заряд, воспроизводимый калибратором, пКл;
 u_1, u_2, \dots, u_n – мгновенные значения отсчетов, мВ;
 R – сопротивление резистора нагрузки, Ом;
 K_r – коэффициент развертки, нс/дел.;
 n – число отсчетов;
 N – число делений развертки по экрану осциллографа.

8.4.7 Определить относительную погрешность заряда, в процентах, в соответствии с формулой:

$$\delta_q = \frac{q_{ном} - q_{изм}}{q_{изм}} \cdot 100, \quad (2)$$

где: $q_{изм}$ – измеренное (8.4.6) значение заряда;
 $q_{ном}$ – номинальное значение заряда по индикатору калибратора.

Для значений $q_{изм} < 20$ пКл определить абсолютную погрешность заряда, пКл, по формуле:

$$\Delta_q = q_{ном} - q_{изм} \quad (3)$$

8.4.8 Повторить измерения по 8.4.2 - 8.4.6 для значений зарядов 0,1, 0,2, 0,5 пКл (только для КАЛ 9520), 1, 2, 5, 20, 50, 100, 200, 500 пКл, 1, 2, 5, 10, 20, 50 нКл.

8.4.9 Повторить операции по 8.4.2 - 8.4.8 для импульсов отрицательной полярности.

8.4.10 Результаты измерений оформляют протоколом - Приложение В.

Поверка считается выполненной успешно, если относительная погрешность заряда импульсов калибратора находится в пределах $\pm 5\%$ (либо, при $q_{изм} < 20$ пКл абсолютная погрешность находится в пределах ± 1 пКл).

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

9.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики калибратор 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

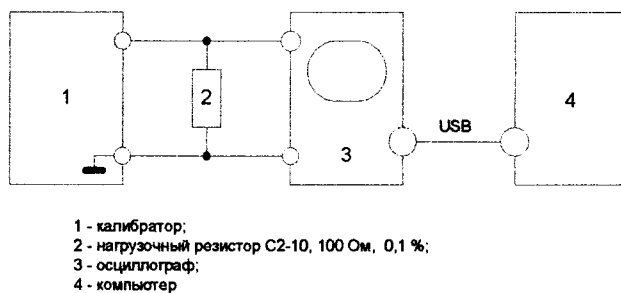


Рисунок А.1 - Схема соединений для определения погрешности заряда генерируемых электрических импульсов

Приложение Б
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки
калибраторов частичных разрядов KAL 9510, KAL 9520

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

1 Калибратор частичных разрядов _____
Заводской № _____ Год выпуска _____
Предприятие – изготовитель: фирма Naefly Test AG, Швейцария

2 Принадлежит _____

3 Результаты внешнего осмотра _____

4 ГСИ. Калибраторы частичных разрядов KAL 9510, KAL 9520. Методика поверки МП 60-262-2015

наименование и номер документа на методику поверки

5 Средства поверки:

6 Условия поверки:

Результаты определения метрологических характеристик

Таблица Б.1

q ном., пКл	q изм., пКл	Δq, пКл	δq, %	τ_ф	τ_н
0,1					
0,2					
0,5					
1					
2					
5					
10					
20					
50					
100					
200					
500					
1000					
2000					
5000					
10000					
20000					
50000					
- 0,1					
- 0,2					

Продолжение таблицы Б.1

q ном., пКл	q изм., пКл	Δq , пКл	δq , %	τ_{ϕ}	$\tau_{н}$
- 0,5					
- 1					
- 2					
- 5					
- 10					
- 20					
- 50					
- 100					
- 200					
- 500					
- 1000					
- 2000					
- 5000					
- 10000					
- 20000					
- 50000					

Определение погрешности выполнять по п. 8.4.7 МП 60 -262-2015.

Заключение по результатам поверки _____

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

Поверку проводил _____
подпись инициалы, фамилия

Дата проведения поверки _____

Организация, проводившая поверку _____