

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Калибраторы частичных разрядов KAL 9510, KAL 9520

#### Назначение средства измерений

Калибраторы частичных разрядов KAL 9510, KAL 9520 (далее - калибраторы) предназначены для воспроизведения электрических импульсов с заданным значением электрического заряда с целью калибровки (поверки) измерителей частичных разрядов при испытаниях электротехнических устройств высоким напряжением.

#### Описание средства измерений

Принцип действия калибраторов основан на заряде до известного напряжения конденсатора известной емкости и разряде его на нагрузку, обеспечивая тем самым получение на нагрузке электрических импульсов с требуемым значением заряда. Это позволяет провести калибровку или поверку измерителей частичных разрядов (ЧР), а также выполнить калибровку (градуировку) измерительных каналов ЧР при испытаниях электротехнических устройств с учетом особенностей их конструкции, размещения и соединения с измерителем.

Выходные импульсы калибратора имеют крутой фронт и экспоненциальный срез. Воспроизводимый заряд электрического импульса может быть установлен оператором из ряда дискретных значений.

Модификации калибраторов отличаются друг от друга набором функций (см. таблицу 2), калибратор KAL 9520 имеет более широкий набор воспроизводимых значений заряда.

Конструктивно калибраторы выполнены в прямоугольном металлическом корпусе. На передней панели корпуса расположены сенсорный экран, при помощи которого производится управление прибором, кнопка включения-выключения и окно фототранзистора для световой синхронизации. На верхней панели расположен выходной разъем, на нижней - крышка гнезда аккумулятора, разъем для подключения зарядного устройства и оптический интерфейсный разъем.

Электропитание калибратора осуществляется от аккумулятора.

Внешний вид калибраторов показан на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид калибраторов

### Программное обеспечение

включает в себя метрологически значимую часть, которая встроена в калибратор и физически недоступна, и метрологически незначимую часть, предназначенную для дистанционного управления калибратором в том же объеме, который доступен оператору при работе с сенсорным экраном. С этой целью в комплекте предусмотрен волоконно-оптический кабель с оптическим разъемом на приборном конце и переходником к RS-232 на конце, присоединяемом к компьютеру.

Уровень защиты измерительной информации в соответствии с Р 50.2.077-2014 - «высокий». Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	9520
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.11
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные признаки	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	KAL 9510	KAL 9520
1	2	3
Диапазон заряда генерируемых электрических импульсов $q$ , пКл	от 1 до 50000	от 0,1 до 50000
Пределы допускаемой погрешности заряда генерируемых электрических импульсов	относительная $\pm 5\%$ ( $q \geq 20$ пКл) абсолютная $\pm 1$ пКл ( $q < 20$ пКл)	
Полярность импульсов	положительная или отрицательная	
	-	биполярные (от 0,1 до 500 пКл)
Частота следования импульсов, Гц - внутренняя синхронизация	от 15 до 250	от 0,1 до 1500 двойные от 0,1 до 1000
- оптическая синхронизация		100 или 120
- число импульсов за период	1	от 1 до 32
- фазовый сдвиг	-	от 0° до 360°
Число импульсов при «пакетном» режиме	-	от 1 до 50000
Длительность фронта импульса, нс, не более	20	
Шкала формируемых значений заряда	логарифмическая (1-2-5)	
	-	линейная с шагом 10 фКл, 1 пКл, 1 нКл
Габаритные размеры: длина × ширина × высота, мм, не более	200×120×42	
Масса, кг, не более	1,4	
Напряжение батареи питания, В	7,2	
Электропитание зарядного устройства - напряжение, В - частота, Гц	от 100 до 240 от 40 до 70	

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от минус 10 до плюс 40 от 20 до 80	
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	25000	
Средний срок службы, лет	15	

### Знак утверждения типа

наносит печатным способом на титульные листы эксплуатационной документации и самоклеящейся этикеткой на корпус калибратора.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Количество, шт.
Калибратор частичных разрядов	1
Кабель соединительный	2
Зарядное устройство	1
Укладочный кейс	1
Руководство пользователя	1
Методика поверки МП 60-262-2015	1

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 60-262-2015 «Калибраторы частичных разрядов KAL 9510, KAL 9520. Методика поверки», утвержденным ФГУП «УНИИМ» в марте 2016 г.

Эталоны, используемые при поверке:

- эталон 2 разряда по ГОСТ Р 8.761-2011 (осциллограф универсальный DSOS054A, Госреестр № 60449-15).

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в ГОСТ 20074-83 «Электрооборудование и электроустановки. Метод измерения характеристик частичных разрядов».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам частичных разрядов KAL 9510, KAL 9520

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

ГОСТ 8.129-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты

ГОСТ 20074-83 Электрооборудование и электроустановки. Метод измерения характеристик частичных разрядов.

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ Р 8.761-2011. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений импульсного электрического напряжения.

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

Техническая документация фирмы Haefely Test AG, Базель, Швейцария.

**Изготовитель**

Фирма «Haefely Test AG», Швейцария  
Haefely Test AG, Birsstrasse 300, CH-4052 Basel/Switzerland  
Phone: +41 61 373 4111, Fax: +41 61 373 4912  
E-mail: [schikarski.peter@haefely.com](mailto:schikarski.peter@haefely.com); <http://www.haefely.com>

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «МАКДЕМ» (ООО «МАКДЕМ»)  
Россия, 119571, г. Москва, а/я 16  
Тел.: +7 (495) 778-12-64  
E-mail: [office@macdem.ru](mailto:office@macdem.ru); <http://www.macdem.ru>

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)  
Россия, 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4  
Тел./факс (343) 350-26-18 / (343) 350-20-39  
E-mail: [uniim@uniim.ru](mailto:uniim@uniim.ru); <http://www.uniim.ru/>  
Аттестат аккредитации ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 10.11.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.