

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» августа 2023 г. № 1727

Регистрационный № 89782-23

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерения электрической емкости и тангенса угла потерь конденсаторов МЦЕ-23А

Назначение средства измерений

Приборы для измерения электрической емкости и тангенса угла потерь конденсаторов МЦЕ-23А (далее по тексту – приборы МЦЕ-23А) предназначены для измерений и передачи единицы электрической емкости и тангенса угла потерь при частоте 1 МГц по последовательной или параллельной схеме замещения и разбраковке контролируемых конденсаторов по емкости и тангенсу угла потерь. Приборы МЦЕ-23А могут применяться в качестве рабочего эталона единицы электрической емкости 3-го разряда (в диапазоне номинальных значений от 5 пФ до 10 нФ при режимах измерений 50 мВ и 300 мВ) в соответствии с ГОСТ 8.371-80 «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости».

Описание средства измерений

Принцип действия приборов МЦЕ-23А основан на измерении напряжения на объекте и силы тока, протекающего через объект и встроенный эталон. Микропроцессор пересчитывает полученные данные в параметры измеряемого объекта, которые выводятся на цифровой дисплей.

Приборы МЦЕ-23А представляют собой настольный измеритель, выполненный в металлическом корпусе. Подключение к измеряемому объекту осуществляется по четырехпроводной схеме включения с применением измерительного кабеля «Кельвин». Для удобства перемещения, приборы оснащены двумя ручками.

На передней панели находятся: дисплей для отображения измеренного значения электрической емкости в пикофарадах, дисплей для отображения измеренного значения тангенса угла потерь ($\times 10^{-4}$), дисплей для отображения заданных параметров емкости и тангенса угла потерь при разбраковке, выключатель питания, ручка управления режимом измерений (ручной или автоматический), клавиши ввода поддиапазонов, режима измерений по напряжению, режимов разбраковки, четыре коаксиальных разъема BNC для подключения измерительного кабеля, обозначение типа прибора, световые индикаторы «Брак» и «Небаланс». Обозначения клавиш ввода поддиапазонов, режима измерений по напряжению, режимов разбраковки и разъемов указаны латинскими буквами.

На задней панели размещены предохранитель, разъем для электропитания и разъем USB для подключения к компьютеру.

Маркировка приборов МЦЕ-23А выполнена методом металлографии, наносится на переднюю и заднюю панели. Передняя панель содержит: обозначение типа прибора, обозначение клавиш управления и соединительных разъемов, обозначение измеряемых параметров. Задняя панель содержит товарный знак изготовителя, параметры используемого предохранителя, заводской номер и месяц и год выпуска прибора.

Заводской номер по принятой нумерации предприятия-изготовителя в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится методом металлографии на заднюю панель приборов, что обеспечивает ее идентификацию.

Нанесение знака поверки на приборы не предусмотрено. Знак утверждения типа наносится на заднюю панель прибора.

Для предотвращения от несанкционированного проникновения внутрь прибора предусмотрена пломбировка одного из винтов крепления корпуса, закрытого заглушкой. Общий вид приборов МЦЕ-23А с указанием мест пломбировки представлен на рисунке 1. Общий вид задней панели приборов МЦЕ-23А с указанием мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлен на рисунке 3.



Рисунок 1 - Общий вид приборов МЦЕ-23А с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа



Рисунок 2 – Общий вид передней панели



Рисунок 3 — Общий вид приборов МЦЕ-23А с указанием места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Приборы МЦЕ-23А имеют встроенное и автономное программное обеспечение (ПО). Встроенное ПО выполняет функции сбора, передачи, обработки и представления измерительной информации. Автономное ПО позволяет производить измерения на приборе МЦЕ-23А, отображать в цифровом виде результаты измерений. Влияние встроенного и автономного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные (признаки) ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Встроенное	Автономное
Идентификационное наименование ПО	МЦЕ-23А	MCE23A_Test.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-	Не ниже v1.0
Цифровой идентификатор ПО	недоступен	недоступен

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Частота измерений, кГц	1000±3
Диапазон измерений электрической емкости, Ф	от $0,1 \cdot 10^{-12}$ до $12 \cdot 10^{-9}$
поддиапазон «10 пФ»	от $0,1 \cdot 10^{-12}$ до $1,5 \cdot 10^{-11}$
поддиапазон «100 пФ»	от $1 \cdot 10^{-11}$ до $1,5 \cdot 10^{-10}$
поддиапазон «1 нФ»	от $1 \cdot 10^{-10}$ до $1,5 \cdot 10^{-9}$
поддиапазон «10 нФ»	от $1 \cdot 10^{-9}$ до $12 \cdot 10^{-9}$

Диапазон показаний тангенса угла потерь	$1 \cdot 10^{-4}$ до 1,2
Диапазон измерений тангенса угла потерь	$1 \cdot 10^{-4}$ до 1
Измерительное напряжение (режим измерений), мВ	15, 50, 300
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрической емкости в режиме «15 мВ»*	$\pm ((0,005 + 0,003 \cdot tg\delta) \cdot C + 0,005[n\Phi] + 3 \text{ ед.счета})$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрической емкости в режимах «50 мВ» и «300 мВ»* при $C \leq 3000$ пФ при $C > 3000$ пФ	$\pm ((0,002 + 0,003 \cdot tg\delta) \cdot C + 0,005[n\Phi] + 1 \text{ ед.счета})$ $\pm ((0,005 + 0,003 \cdot tg\delta) \cdot C)$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений тангенса угла потерь в режиме «50 мВ»** при $2 \text{ пФ} \leq C \leq 3000 \text{ пФ}$ при $0,8 \text{ пФ} \leq C < 2 \text{ пФ}$ и $C > 3000 \text{ пФ}$	$\pm (0,03 \cdot tg\delta + 1 \cdot 10^{-3})$ $\pm (0,03 \cdot tg\delta + 2 \cdot 10^{-3})$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений тангенса угла потерь в режиме «300 мВ»** при $2 \text{ пФ} \leq C \leq 3000 \text{ пФ}$ при $0,8 \text{ пФ} \leq C < 2 \text{ пФ}$ и $C > 3000 \text{ пФ}$	$\pm (0,03 \cdot tg\delta + 2 \cdot 10^{-4})$ $\pm (0,03 \cdot tg\delta + 5 \cdot 10^{-4})$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой в пределах рабочих температур, на каждые 10 °С изменения температуры	Не более половины предела допускаемой основной погрешности
Нормальные условия измерений: - диапазон температур окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, не более, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +18 до +22 от 30 до 80 от 84 до 106,7 (от 630 до 800)
<p>Примечание: Принятые сокращения - C – измеренная емкость, $tg\delta$ – тангенс угла потерь измеряемого объекта. *Погрешность измерений емкости нормируется при отсчете по тангенсу угла потерь менее 0,9999. Если при измерениях показания прибора по емкости составляют менее 0,09 от максимального значения установленного поддиапазона емкости, то показания прибора по тангенсу угла потерь не нормируются. **Погрешность измерений тангенса угла потерь в режиме «15 мВ» и для объектов емкостью менее 0,8 пФ не нормируется.</p>	

Таблица 3 — Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: напряжение переменного тока, В частота переменного тока, Гц	220±22 50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	50
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	400×380×160
Масса, кг, не более	5
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность (при 25°С), не более, % - атмосферное давление, кПа	от +10 до +35 от 30 до 80 от 84 до 106,7 (от 630 до 800)
Средний срок службы, лет Средняя наработка до отказа, ч, не менее	8 4000

Знак утверждения типа

наносится методом металлографии на заднюю панель прибора, типографским способом на титульный лист технических условий, руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность приборов МЦЕ-23А

Наименование	Обозначение	Количество
Приборы для измерения электрической емкости и тангенса угла потерь конденсаторов	МЦЕ-23А	1 шт.
Измерительный кабель	КБДА.685671.002	1 шт.
Кабель USB-USB (для подключения к компьютеру)*	-	1 шт.
Сетевой шнур питания	-	1 шт.
Компакт-диск с ПО*	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	КБДА.411213.002РЭ	1 экз.
*поставляется по отдельному заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 руководства по эксплуатации на прибор МЦЕ-23А «Прибор для измерения электрической емкости и тангенса угла потерь конденсаторов. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 8.019-85 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений тангенса угла потерь;

ГОСТ 8.371-80 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости;

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

КБДА.411213.002ТУ Прибор для измерения электрической емкости и тангенса угла потерь конденсаторов МЦЕ-23А. Технические условия.

Правообладатель

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт «Гириконд»
(АО «НИИ «Гириконд»)

ИНН 7802144144

Юридический адрес: 194223, г. Санкт-Петербург, ул. Курчатова, д. 10

Телефон (факс): (812) 247-14-50, (812) 552-60-57

Web-сайт: www.giricond.ru

E-mail: 5526057@giricond.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт «Гириконд»
(АО «НИИ «Гириконд»)

ИНН 7802144144

Адрес: 194223, г. Санкт-Петербург, ул. Курчатова, д. 10

Телефон (факс): (812) 247-14-50, (812) 552-60-57

Web-сайт: www.giricond.ru

E-mail: 5526057@giricond.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева»
(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713- 01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

