

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерений электрической ёмкости и тангенса угла потерь конденсаторов МЦЕ-26А

Назначение средства измерений

Приборы для измерений электрической ёмкости и тангенса угла потерь конденсаторов МЦЕ-26А (далее - приборы) предназначены для измерений электрической ёмкости (С) и тангенса угла потерь ($\text{tg}\delta$) конденсаторов и их разбраковки по электрической ёмкости и тангенсу угла потерь на частоте 1 кГц.

Описание средства измерений

Принцип действия прибора основан на использовании мостовой автобалансной схемы, построенной на преобразователе «ток-напряжение». Под действием напряжения рабочей частоты внутреннего генератора через объект измерения (конденсатор) и участок цепи, содержащей эталонное активное сопротивление, протекает ток, создавая напряжение, пропорциональное протекающему току. Напряжения поступают на аналого-цифровые преобразователи (АЦП). С АЦП результаты преобразования поступают в микроконтроллер, который осуществляет математическую обработку поступающих сигналов и в соответствии с законом Ома определяется импеданс (комплексное сопротивление) конденсатора. Измеренные значение параметров поступает на устройство индикации.

Внешний вид прибора и места опломбирования показаны на рисунке 1.

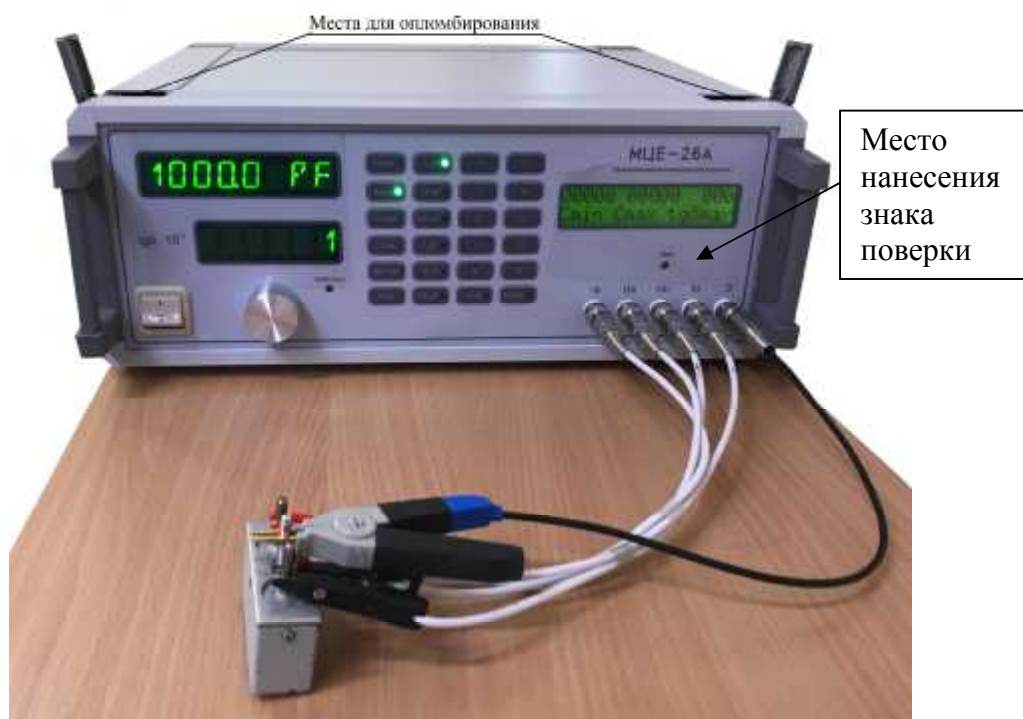


Рисунок 1 - Прибор для измерений электрической ёмкости и тангенса угла потерь конденсаторов МЦЕ-26А

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) «МЦЕ-26А» предназначено для обработки измеренных данных.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	«МЦЕ-26А»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.40

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики представлены в таблицах 2-3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерений электрической ёмкости	от 0,1 пФ до 1500 мкФ
Количество поддиапазонов измерений электрической ёмкости	7
Напряжение переменного тока на выходе прибора, мВ - режим «ГРУБО» отключен - режим «ГРУБО» включен	от 400 до 500 от 150 до 250
Частота напряжения переменного тока на выходе прибора, Гц	от 997 до 1003
Диапазон измерений тангенса угла потерь (tgδ)	от 0,0001 до 1,2
Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей измерений электрической ёмкости (ΔC) и тангенса угла потерь (Δtgδ)	см. таблицу 3
Пределы допускаемых абсолютных погрешностей измерений электрической ёмкости тангенса угла потерь в рабочих условиях эксплуатации, в долях от основных погрешностей	2

Таблица 3 - Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей измерений электрической ёмкости (ΔC) и тангенса угла потерь (Δtg)

Измерения при отключенном режиме «Грубо»			
Обозначение поддиапазона	Диапазон измерений электрической ёмкости	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрической ёмкости (ΔC), в ед. поддиапазона измерения	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений тангенса угла потерь, (Δtgδ)
1	2	3	4
1 nF	от 0,1 пФ до 1500 пФ	$\pm(0,002+0,003tg\delta)C+0,2$ пФ+А	$\pm(0,02tg\delta+3\cdot 10^{-4})$
10 nF	от 1 нФ до 15 нФ	$\pm(0,002+0,003tg\delta)C+A$	$\pm(0,02tg\delta+3\cdot 10^{-4})$
100 nF	от 10 нФ до 150 нФ	$\pm(0,002+0,003tg\delta)C+A$	$\pm(0,02tg\delta+3\cdot 10^{-4})$

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
1 μF	от 100 нФ до 1500 нФ	$\pm(0,002+0,003\text{tg}\delta)C+A$	$\pm(0,02\text{tg}\delta+3 \cdot 10^{-4})$
10 μF	от 1 мкФ до 15 мкФ	$\pm(0,002+0,003\text{tg}\delta)C+A$	$\pm(0,02\text{tg}\delta+3 \cdot 10^{-4})$
100 μF	от 10 мкФ до 150 мкФ	$\pm(0,005+0,003\text{tg}\delta)C+A$	$\pm(0,02\text{tg}\delta+3 \cdot 10^{-4})$
1 мF	от 100 мкФ до 1500 мкФ	$\pm(0,005+0,005(C/ C_{\text{max}})+0,003\text{tg}\delta)C+A$	$\pm(0,05\text{tg}\delta+1 \cdot 10^{-3})$
Измерения при включенном режиме «Грубо»			
1 нF	от 0,1 пФ до 1500 пФ	$\pm(0,005+0,003\text{tg}\delta)C+0,5 \text{ пФ}+A$	$\pm(0,05\text{tg}\delta+(5+\frac{2C_{\text{max}}}{C}) \cdot 10^{-4})$
10 нF	от 1 нФ до 15 нФ	$\pm(0,005+0,003\text{tg}\delta)C+A$	$\pm(0,02\text{tg}\delta+5 \cdot 10^{-4})$
100 нF	от 10 нФ до 150 нФ	$\pm(0,005+0,003\text{tg}\delta)C+A$	$\pm(0,02\text{tg}\delta+5 \cdot 10^{-4})$
1 μF	от 100 нФ до 1500 нФ	$\pm(0,005+0,003\text{tg}\delta)C+A$	$\pm(0,02\text{tg}\delta+5 \cdot 10^{-4})$
10 μF	от 1 мкФ до 15 мкФ	$\pm(0,005+0,003\text{tg}\delta)C+A$	$\pm(0,02\text{tg}\delta+5 \cdot 10^{-4})$
100 μF	от 10 мкФ до 150 мкФ	$\pm(0,005+0,003\text{tg}\delta)C+A$	$\pm(0,02\text{tg}\delta+5 \cdot 10^{-4})$
1 мF	от 100 мкФ до 1500 мкФ	$\pm(0,005+0,005(C/ C_{\text{max}})+0,003\text{tg}\delta)C+A$	$\pm(0,05\text{tg}\delta+1 \cdot 10^{-3})$

где: С - измеренное значение емкости конденсатора, С_{max} - максимальное значение измеряемой емкости в поддиапазоне измерения, tg δ - измеренное значение тангенса угла потерь конденсатора, А - значение единицы младшего разряда индикатора

Таблица 4 - Технические характеристики

Параметр	Значение
Масса, кг, не более:	5
Габаритные размеры (ширина; глубина; высота), мм, не более	420;400;160
Нормальные условия применения: - температура окружающей среды, °С; - напряжение питающей сети, В - частота питающей сети, Гц - относительная влажность воздуха	от +18 до +22 220 \pm 4,4 50 \pm 0,5 от 30 до 80
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С; - относительная влажность воздуха при +25 °С, % - атмосферное давление, кПа - напряжение питающей сети, В	от +10 до +35 от 30 до 80 от 84 до 106,7 от 198 до 242
Мощность, потребляемая от сети питания, В·А, не более	50
Время установления рабочего режима, мин, не более	5
Время непрерывной работы, ч, не менее	8
Наработка на отказ (Т _о), ч, не менее	4000
Срок службы, лет, не менее	8

Знак утверждения типа

наносят на заднюю стенку прибора методом сеткографии и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор для измерений емкости и тангенса угла потерь конденсаторов	МЦЕ-26А	1 шт.
Измерительный кабель	КБДА.685622.002	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Кабель USB-A-USB-B для соединения с компьютером*	-	1 шт.
Компакт-диск с ПО*	КБДА.467371.004	1 шт.
Руководство по эксплуатации с методикой поверки	КБДА.411213.001РЭ	1 экз.
*- поставляется по дополнительному заказу		

Поверка

осуществляется по документу КБДА.411213.001РЭ «Приборы для измерений электрической ёмкости и тангенса угла потерь конденсаторов МЦЕ-26А. Руководство по эксплуатации», раздел 7 «Методика поверки», утвержденному ФБУ «Тест-С.-Петербург» 06.12.2017 г.

Основные средства поверки

- мера малой емкости КМЕ-11 (регистрационный № 5778-76);
- магазин емкости Р5025 (регистрационный №5395-76);
- магазин емкости М1000 (регистрационный № 7473-79);
- меры емкости образцовые Р597 (регистрационный №2684-70);
- меры параметров емкости и тангенса угла потерь МПЕТ-1А (регистрационный №11786-89);
- магазин электрического сопротивления Р4830/2 (регистрационный №4614-74);
- мера электрического сопротивления измерительная Р4017 (регистрационный №7791-80) .

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

Знак поверки при первичной поверке в виде оттиска поверительного клейма наносится в паспорт, при периодической поверке на прибор в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам для измерений электрической ёмкости и тангенса угла потерь конденсаторов МЦЕ-26А

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

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

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических величин. Общие технические условия
КБДА.411213.001ТУ Приборы для измерений электрической ёмкости и тангенса угла потерь конденсаторов МЦЕ-26А. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт «Гириконд»
(АО «НИИ «Гириконд»)
ИНН 7802144144
Адрес: 194223, г. Санкт-Петербург, ул. Курчатова, д. 10
Телефон: 8 (812) 247-14-50
Телефон (факс): 8 (812) 552-60-57
E-mail: 2471450@giricond.ru
Web-сайт: <http://www.giricond.ru>

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области» (ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1
Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75
Факс: 8 (812) 244-10-04
E-mail: letter@rustest.spb.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Тест-С.-Петербург» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311484 от 03.02.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ___ » _____ 2018 г.