

ПАСПОРТ
Коммутатор для группового
контроля конденсаторов в
полуавтоматическом режиме

«УКом-20эко-В»

г. Ижевск, 2021

1. Назначение:

Коммутатор для группового контроля конденсаторов в полуавтоматическом режиме, сокращенно устройство коммутации (УК), представляет собой систему тестирования и разбраковки конденсаторов по электропараметрам.

Управление УК и регистрация результатов измерения осуществляется внешним компьютером (входит в состав поставки) с помощью программы с графическим интерфейсом для операционной системы Windows 7-10. Осуществляется связь с управляющим компьютером по интерфейсу Ethernet. УК обеспечивает одновременное автоматическое управление работой следующими устройствами:

- измеритель LCR Keysight E4980AL (не входит в состав поставки);
- измеритель токов утечки QuadTech 1855 (не входит в состав поставки).

Загрузка конденсаторов аксиального типа до 20 штук осуществляется оператором при помощи картриджей, упрощающих процесс загрузки.

2. Технические характеристики:

Измеряемые параметры:

- значения емкости измеряются в диапазоне от 0,1мкФ до 0,1Ф; частота измерительного синусоидального сигнала от 50Гц до 1кГц. Ряд предустановленных значений частот для измерения емкости: 50Гц, 100Гц, 120Гц, 1кГц. Отклонение частот находится в пределах $\pm 1\%$. Переменная составляющая измерительного сигнала устанавливается из ряда: 0,1В; 0,25В; 0,5В; 1В. Постоянное напряжение смещения от 0В до 2В. Погрешность измерения емкости не более $\pm 0,5\%$ на измеряемой частоте.

- значения тангенса угла диэлектрических потерь ($\text{tg}\delta$) измеряются в диапазоне от 0,1% до 1000% (D: от 0,001 до 10). Параметры измерительного сигнала и напряжения смещения аналогично измерению емкости. Погрешность измерения тангенса угла диэлектрических потерь не превышает $\pm(0,05\text{tg}\delta+0,5)\%$ нормируемого значения, но не более $\pm 10\%$.

- значения эквивалентного последовательного сопротивления (R) и значения модуля комплексного (полного) сопротивления (Z) измеряются в диапазоне от 1 мОм до 150 Ом. Параметры измерительного сигнала и напряжения смещения аналогично измерению емкости. Ряд предустановленных значений частот для измерения сопротивления: 100Гц, 10кГц, 20кГц, 100кГц. Погрешность измерения не более 5% на применяемых частотах.

ООО "Центр лазерных решений "Эковектор"

426034, Удмуртская Республика, Ижевск г., Университетская ул., дом № 1, корпус 4 (3412) 916241, E-mail: eh@udsu.ru, www.ecovector.org

- значения тока утечки (I_{ут.} или LC) измеряются в диапазоне от 0,01 мкА до 20 мА. Погрешность измерения не более 5% от нормируемого значения тока утечки. Испытательное напряжение от 2В до 200В. В конструкции предусмотрена возможность расширения диапазона испытательного напряжения от 2В до 600В. Ряд предустановленных значений испытательного напряжения: 2,5В, 3,2В, 4В, 6,3В, 10В, 16В, 20В, 25В, 32В, 35В, 40В, 50В, 63В, 70В, 100В, 125В, 160В, 200В (250В, 300В, 315В, 350В, 385В, 400В, 450В, 485В, 500В, 550В, 600В). Дискретность установки требуемого испытательного напряжения 0,1В в диапазоне от 2 до 20В; 1В, в остальном диапазоне. Отклонение испытательного напряжения не более ±5%. Время выдержки конденсаторов под напряжением, при измерении тока утечки, выбирается из ряда: 5 секунд, 10 секунд, 20 секунд, 30 секунд, 1 минута, 5 минут, 10 минут, или устанавливается с дискретностью 1с в диапазоне от 1 до 60с, 30с в диапазоне от 1минуты до 10 минут. Ток заряда и разряда конденсатора при измерении тока утечки не должен превышать значения 1А. Продолжительность разряда конденсаторов по окончании тестирования должна быть минимальной и не должна превышать 5 минут. Установкой должен обеспечиваться полный разряд конденсаторов (с контролем остаточного напряжения) после завершения измерений и разбраковки.

Для обеспечения повторяемости и точности измерений реализована функция коррекции нуля (замкнутой и разомкнутой) измерительной цепи. Коррекция проводится в полуавтоматическом режиме. Рекомендуется осуществлять

ООО "Центр лазерных решений "Эковектор"

426034, Удмуртская Республика, Ижевск г., Университетская ул., дом № 1, корпус 4 (3412) 916241, E-mail: eh@udsu.ru, www.ecovector.org

коррекцию нуля не менее одного раза в сутки. Для обеспечения данного функционала разработаны соответствующие приспособления.

3. Разбраковка конденсаторов

- разбраковка групповая - 20 изделий одновременно, скорость тестирования 20 штук за 2 минуты 10 сек (при установленном времени выдержки при автоматическом измерении тока утечки 30 сек).

- разбраковка по емкости: отклонения по емкости в трех диапазонах (устанавливаемых оператором) в пределах от -50% до +80% с дискретностью 1%. Ряд предустановленных значений данных трех диапазонов: $\pm 10\%$, $\pm 20\%$, $\pm 30\%$.

- остальные контролируемые параметры ($\text{tg}\delta$, R, Z, I_{ут}) ограничиваются по верхнему пределу значения, установленному для соответствующего параметра изделия.

- индикация разбракованных конденсаторов цветовая (на экране монитора). Положения конденсаторов, попавших в разные диапазоны по отклонению от номинального значения емкости, а также положения отбракованных конденсаторов отображаются на экране монитора разными цветами (1-й диапазон — зеленый, 2-й диапазон — синий, 3-й диапазон — желтый, брак — красный). Положения остальных контролируемых параметров

ООО "Центр лазерных решений "Эковектор"

426034, Удмуртская Республика, Ижевск г., Университетская ул., дом № 1, корпус 4 (3412) 916241, E-mail: eh@udsu.ru, www.ecovector.org

(tgδ, R, Z, I_{ут}) двумя цветами: зеленый — измеренное значение не превышает установленной нормы, красный — брак.

- имеется возможность отключения измерения любого из параметров (C, tgδ, R, Z, I_{ут}) и любой позиции из тестируемых конденсаторов. Конденсатор, отбракованный по одному из параметров, из дальнейшего тестирования должен исключаться автоматически.

ВНИМАНИЕ!!! В целях безопасности при обнаружении брака по емкости или тангенсу угла потерь бракованный конденсатор рекомендуется отключить от дальнейших измерений (особенно токов утечки) и исключить из карты контроля. Для этого предусмотрена специальная настройка.

4. Требования к входным и выходным данным.

Данные настроек измерений для каждого типа и номинала конденсаторов хранятся в памяти устройства коммутации (или внешнего устройства) под уникальным номером. Оборудование поддерживает ввод настроек измерений путем ввода данных номеров или выбора соответствующей программы-настройки тестирования.

4.1 Данные, задаваемые перед тестированием и выводимые на индикацию:

- дата замера;

ООО "Центр лазерных решений "Эковектор"

426034, Удмуртская Республика, Ижевск г., Университетская ул., дом № 1, корпус 4 (3412) 916241, E-mail: eh@udsu.ru, www.ecovector.org

- тип изделия, габарит, номинальное напряжение и емкость;
- номер партии;
- количество конденсаторов в партии;
- ФИО оператора;
- схема замещения конденсатора (последовательная или параллельная)
- параметры тестирования:
 - виды измеряемых параметров (емкость, тангенс угла диэлектрических потерь, эквивалентное последовательное сопротивление, модуль комплексного сопротивления, ток утечки по отдельности или в различных комбинациях);
 - частота, уровень измерительного сигнала и напряжения смещения при измерении емкости, тангенса диэлектрических потерь;
 - три диапазона задаваемого процентного отклонения по емкости (от -50% до+80%);
 - предельное значение тангенса диэлектрических потерь;
 - частота, уровень измерительного сигнала и напряжения смещения при измерении эквивалентного последовательного сопротивления и модуля комплексного сопротивления;

ООО "Центр лазерных решений "Эковектор"
426034, Удмуртская Республика, Ижевск г., Университетская ул., дом
№ 1, корпус 4 (3412) 916241, E-mail: eh@udsu.ru, www.ecovector.org

- предельное значение эквивалентного последовательного сопротивления и модуля полного сопротивления;
- напряжение при измерении тока утечки;
- общее время тестирования T2 при измерении тока утечки с промежуточным измерением тока утечки во время T1 ($T_0 < T_1 < T_2$, где T0 — начало отсчета времени тестирования при измерении тока утечки);
- предельное значение тока утечки;

4.2 Данные, выводимые на индикацию:

-результаты измерения параметров конденсаторов;

-результаты разбраковки конденсаторов по параметрам посредством цветовой или световой индикации;

-количество протестированных конденсаторов;

-количество годных конденсаторов;

-минимальное, среднее и максимальное значения по видам параметров;

-количественный брак по видам (превышение допустимых пределов следующих электрических параметров: емкость меньше допустимого, емкость больше допустимого, тангенс диэлектрических потерь, ток утечки, эквивалентное последовательное сопротивление, модуль полного сопротивления);

ООО "Центр лазерных решений "Эковектор"

426034, Удмуртская Республика, Ижевск г., Университетская ул., дом № 1, корпус 4 (3412) 916241, E-mail: eh@udsu.ru, www.ecovector.org

-процентное распределение фактических значений тестируемых параметров конденсаторов относительно нормы на параметр.

Реализовано автоматическое сохранение протокола тестирования и разбраковки во внутреннюю память или внешний носитель для ведения статистики. В одном протоколе отражены результаты тестирования одной партии конденсаторов целиком. В протоколе приведено:

-дата замера;

-наименование оборудования и его серийный номер;

-тип изделия, габарит, номинальное напряжение и емкость;

-номер партии;

-количество конденсаторов в партии;

-ФИО оператора;

-количество протестированных конденсаторов;

-количество годных конденсаторов;

-нормы на параметры;

-минимальное, среднее и максимальное значения по видам параметров;

-количественный брак по видам (превышение допустимых пределов следующих электрических параметров: емкость меньше допустимого, емкость больше допустимого, тангенс

ООО "Центр лазерных решений "Эковектор"

426034, Удмуртская Республика, Ижевск г., Университетская ул., дом № 1, корпус 4 (3412) 916241, E-mail: eh@udsu.ru, www.ecovector.org

диэлектрических потерь, ток утечки, эквивалентное последовательное сопротивление, модуль полного сопротивления);

-процентное распределение фактических значений тестируемых параметров конденсаторов относительно нормы на параметр.

5. Описание тестируемых конденсаторов

Устройство предназначено для тестирования конденсаторов серии K53 с аксиальным расположением выводов. Подключение 4-х точечное с качественным соединением вывода конденсатора и контактной системы; материал контактов обеспечивает минимальное переходное сопротивление (позолочен); механическое воздействие, передаваемое через контакт, не повреждает покрытие и деформировать выводы тестируемых конденсаторов.

Конденсаторы с аксиальными выводами. Максимальная длина корпуса конденсаторов 36 мм при установке без картриджа, 33 мм в случае использования картриджа.

6. Способ подачи конденсаторов на тестирование и после разбраковки

Конденсаторы подаются на тестирование вручную. После разбраковки конденсаторы посылаются в отдельные тары-емкости: отклонения по классу точности емкости, брак по установленным параметрам

ООО "Центр лазерных решений "Эковектор"

426034, Удмуртская Республика, Ижевск г., Университетская ул., дом № 1, корпус 4 (3412) 916241, E-mail: eh@udsu.ru, www.ecovector.org

критериев годности (по согласованию). На рабочем месте должно быть предусмотрено место для данной тары.

7. Конструкция

Оборудование является безопасным при надлежащем использовании. Оборудование работает от сети переменного тока, напряжением 220В, с частотой 50Гц. Оборудование имеет возможность подключения к компьютерной сети для передачи данных о настройках тестирования и сохраненных результатах тестирования. Тестирование различных видов конденсаторов осуществляется при помощи картриджей. Осуществлено восьми-точечное соединение контактных устройств к каждому конденсатору (дублирование четырехточечного контакта). Качество данного соединения является стабильным на протяжении срока службы и при условии осуществления Технического Регламента по обслуживанию контактного устройства. Оборудование осуществляет автоматическую коррекцию нуля измерительной цепи на операции калибровки.

Для размещения кассеты перед монитором предусмотрена подставка под кассету с целью осуществления разбраковки конденсаторов путем сопоставления с информацией на экране монитора.

Имеется защита от прикосновения к контактной системе, находящейся под напряжением (контроль поднятии крышки). Система блокировки блокирует подачу напряжения на ООО "Центр лазерных решений "Эковектор"

426034, Удмуртская Республика, Ижевск г., Университетская ул., дом № 1, корпус 4 (3412) 916241, E-mail: eh@udsu.ru, www.ecovector.org

конденсаторы и обеспечивает их немедленный разряд при поднятии защитной крышки.

8. Техническое обслуживание

Не реже двух раз в месяц:

- смазывать поверхность кулачка-толкателя консистентной смазкой типа Литол.
- осуществлять внешний осмотр контактной группы. Допустимая щель между подвижным и неподвижным контактами не более 0,1 мм в положении «контакты замкнуты». В положении «контакты разомкнуты», щель между неподвижным и подвижным контактами должна обеспечивать беспрепятственное размещение контактов конденсаторов.

При необходимости провести регулировку контактов. Для этого

- расслабить два винта неподвижного контакта;
- провести регулировку положения неподвижного контакта;
- затянуть два винта неподвижного контакта.

Проверка эффективности работы контактной группы:

- провести калибровку замкнутой цепи (см. руководство по эксплуатации);
- не извлекая картридж для калибровки замкнутой цепи, выполнить измерение R (см. руководство по эксплуатации). Для этого отключите измерение всех остальных величин, особое внимание обратить на отключение измерения тока утечки.
- допустимое измеренное сопротивление R после калибровки не более 0,001 Ом на каждой ячейке.

ООО "Центр лазерных решений "Эковектор"

426034, Удмуртская Республика, Ижевск г., Университетская ул., дом № 1, корпус 4 (3412) 916241, E-mail: eh@udsu.ru, www.ecovector.org

9. Комплект поставки

| | |
|--|-------------|
| УК | 1 шт. |
| Блок питания | 1 шт. |
| Соединительные провода | 1 комплект. |
| Компьютер | 1 шт. |
| Управляющая программа (предустановлена на ПК) | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации | 1 шт. |
| Паспорт | 1 шт. |
| Сетевой коммутатор (Ethernet Hub) | 1 шт. |
| Планки для калибровки | 2 шт. |

10. Гарантийные обязательства.

Изготовитель за свой счет устраняет все неисправности УК, произошедшие по его вине, в течение гарантийного срока. Гарантийный срок составляет 12 месяцев с даты продажи. По истечении гарантийного срока предприятие-изготовитель продолжает выполнение работ по обслуживанию или ремонту своего оборудования по соответствующим запросам Заказчика.

ООО "Центр лазерных решений "Эковектор"
426034, Удмуртская Республика, Ижевск г., Университетская ул., дом
№ 1, корпус 4 (3412) 916241, E-mail: eh@udsu.ru, www.ecovector.org

11. Срок службы УК не менее 5 лет при соблюдении условия проведения регламентного обслуживания контактной системы не реже 2 раз в год.

12. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Устройство коммутации модели «УКом-20эко-В», заводской номер **CD20B02** прошло первичную проверку на предприятии-изготовителе на соответствие технических характеристик УК и признано годным для эксплуатации.

Дата выпуска: **апрель 2021г.**

Проверку осуществил _____

Штамп ОТК

Дата продажи: **апрель 2021г.**

ООО "Центр лазерных решений "Эковектор"
426034, Удмуртская Республика, Ижевск г., Университетская ул., дом
№ 1, корпус 4 (3412) 916241, E-mail: eh@udsu.ru, www.ecovector.org