ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 60384-14— 2004

КОНДЕНСАТОРЫ ПОСТОЯННОЙ ЕМКОСТИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ

Часть 14

Групповые технические условия на конденсаторы постоянной емкости для подавления электромагнитных помех и соединения с питающими магистралями

IEC 60384-14:1993
Fixed capacitors for use in electronic equipment.
Part 14: Sectional specification:
Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains
(IDT)

Издание официальное

БЗ 12—2003/234

Москва
ИПК Издательство стандартов
2005

Предисловие

Задачи, основные принципы и правила проведения работ по государственной стандартизации в Российской Федерации установлены ГОСТ Р 1.0—92 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Основные положения» и ГОСТ Р 1.2—92 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок разработки государственных стандартов»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН И ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 303 «Изделия электронной техники, материалы и оборудование» на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 3

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 ноября 2004 г. № 74-ст

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 60384-14:1993 «Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 14. Групповые технические условия на конденсаторы постоянной емкости для подавления электромагнитных помех и соединения с питающими магистралями» (IEC 60384-14:1993 «Fixed capacitors for use in electronic equipment. Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains»).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5 (подраздел 3.6).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты и национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении D

4 ВЗАМЕН ГОСТ Р МЭК 384-14—94

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе «Национальные стандарты», а текст этих изменений — в информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»

© ИПК Издательство стандартов, 2005

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Общие данные . . . 1
1.1. Область применения . . . 1
1.2 Объект стандартизации . . . 1
1.3 Нормативные ссылки . . . 1
1.4 Данные, которые необходимо приводить в ТУ на ККТ . . . 2
1.5 Термины и определения . . . 3
1.6 Маркировка . . . 7
2 Предпочтительные характеристики и параметры . . . 8
2.1 Предпочтительные характеристики . . . 8
2.2 Предпочтительные параметры . . . 8
3 Порядок сертификации изделий . . . 8
3.1 Главный этап технологического процесса . . . 8
3.2 Конструктивноподобные изделия . . . 8
3.3 Сертификационные протоколы выпущенных партий . . . 8
3.4 Испытания для утверждения соответствия конденсаторов требованиям ТУ на ККТ . . . 9
3.5 Контроль соответствия качества . . . 18
4 Методики испытаний и измерений . . . 20
4.1 Внешний осмотр и проверка размеров . . . 20
4.2 Электрические испытания . . . 21
4.3 Прочность выводов . . . 23
4.4 Теплостойкость при пайке . . . 24
4.5 Паяемость . . . 24
4.6 Быстрая смена температуры . . . 24
4.7 Вибрация . . . 24
4.8 Многократные удары . . . 25
4.9 Одиночные удары . . . 25
4.10 Герметичность корпуса . . . 25
4.11 Последовательность климатических испытаний . . . 26
4.12 Влажное тепло, постоянный режим . . . 26
4.13 Импульсное напряжение . . . 27
4.14 Срок службы . . . 28
4.15 Заряд и разряд . . . 30
4.16 Радиочастотные характеристики . . . 31
4.17 Испытания на пассивную воспламеняемость . . . 31
4.18 Испытание на активную воспламеняемость . . . 31
4.19 Стойкость изделия к воздействию растворителя . . . 33
4.20 Стойкость маркировки к воздействию растворителя . . . 33
Приложение А (обязательное) Схема для испытания импульсным напряжением . . . 34
Приложение В (обязательное) Схема для испытания на срок службы . . . 35
Приложение С (обязательное) Схема для испытания на заряд и разряд . . . 35
Приложение D (обязательное) Сведения о соответствии межгосударственных стандартов и национальных стандартов Российской Федерации ссылочным международным стандартам . . . 36

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОНДЕНСАТОРЫ ПОСТОЯННОЙ ЕМКОСТИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ

Часть 14

Групповые технические условия на конденсаторы постоянной емкости для подавления электромагнитных помех и соединения с питающими магистралями

Fixed capacitors for use in electronic equipment.
Part 14. Sectional specification on fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains

Дата введения — 2005—07—01

1 Общие данные

1.1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на конденсаторы постоянной емкости и резисторно-конденсаторные сборки для подавления электромагнитных помех (называемых ранее радиопомехами), используемые внутри электронных или электрических приборов и машин или совместно с ними. Конденсаторы подсоединяют к питающим магистралям с постоянным или переменным (эффективное значение) напряжением не более 500 В между питающими проводами или не более 250 В — между любым питающим проводом и землей при частоте не более 100 Гц.

Настоящий стандарт устанавливает испытания, применяемые в случаях, когда помехоподавляющий конденсатор должен быть подсоединен непосредственно к цепям питания. В соответствующих ТУ на аппаратуру конкретного типа могут быть указаны другие позиции, где следует использовать конденсаторы, отвечающие требованиям настоящего стандарта.

Настоящий стандарт распространяется на:

- сборки двух и более конденсаторов в одном корпусе;
- сборки из последовательно соединенных резисторов-конденсаторов (далее — RC-сборки) при условии, что резистор находится в одном и том же корпусе и суммарное эквивалентное последовательное сопротивление сборки не превышает 1 кОм;
- сборки из параллельно соединенных резисторов-конденсаторов, в которых резистор действует в качестве разрядного резистора для конденсатора.

Конденсаторы, предназначенные для особых условий окружающей среды (например, капленепроницаемые, брызгонепроницаемые), должны отвечать особым требованиям.

Примечание — Сведения о применении конденсаторов для подавления электромагнитных помех приведены в МЭК 60940.

1.2 Объект стандартизации

Настоящий стандарт устанавливает предпочтительные параметры и характеристики, а также порядок сертификации, методы испытаний, измерений и общие требования к конденсаторам данного типа.

Степени жесткости испытаний и требования, установленные в ТУ на конденсаторы конкретного типа (далее — ТУ на ККТ), должны быть равны или превышать уровень, установленный настоящим стандартом, более низкий уровень не допускается.

Настоящий стандарт обеспечивает национальные испытательные станции программой испытаний по безопасности для целей сертификации.

1.3 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие международные стандарты:

МЭК 62:1974 Коды для маркировки резисторов и конденсаторов

МЭК 63:1963 Ряды предпочтительных значений для резисторов и конденсаторов

Издание официальное

МЭК 68-1:1988 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 1. Общие положения и руководство

МЭК 68-2-17:1978 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Q: Герметичность

МЭК 335-1:1976 Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов

МЭК 536:1976 Классификация электротехнического и электронного оборудования по способу защиты от поражения электрическим током

МЭК 60060-1:1989 Техника высоковольтных напряжений. Часть 1. Общие определения и требования к испытаниям

МЭК 60060-2:1994 Техника высоковольтных напряжений. Часть 2. Методы испытаний

МЭК 60384-1—1999 Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 1. Общие технические условия

МЭК 60384-14-1—1993 Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 14-1. Форма технических условий на конденсаторы постоянной емкости для подавления электромагнитных помех и соединения с питающими магистралями. Уровень качества D

МЭК 60664-1:1992 Координация изоляции в низковольтных системах. Часть 1. Основные положения, требования и контроль

МЭК 60760:1989 Плоские быстросочленяемые наконечники

МЭК 60940:1988 Руководство по применению конденсаторов, резисторов, индукторов и полных фильтров для подавления радиопомех

МЭК 60998-1:1999 Соединительные устройства низковольтных сетей для бытовых нужд и аналогичных электрических установок. Часть 1. Общие требования

CISPR 17:1981 Методы измерения подавляющих характеристик пассивных фильтров радиопомех и подавляющих компонентов

1.4 Данные, которые необходимо приводить в ТУ на ККТ

ТУ на ККТ должны быть разработаны на основе соответствующей формы ТУ

ТУ на ККТ не должны устанавливать требования, являющиеся более низкими по сравнению с требованиями общих ТУ, групповых ТУ или формы ТУ. Если в них включают более жесткие требования, они должны быть перечислены в пункте 1.9 ТУ на ККТ и отмечены в программах испытаний, например, звездочкой.

Примечание — Сведения, приведенные ниже в 1.4.1, для удобства могут быть представлены в виде таблицы. В каждых ТУ на ККТ следует приводить нижеследующие данные, а значения выбирать предпочтительно из значений, приведенных в соответствующем пункте настоящего стандарта.

1.4.1 Габаритный чертеж и размеры

Для облегчения идентификации конденсатора и сравнения его с другими следует приводить его чертеж. В ТУ на ККТ должны быть приведены размеры с указанием допускаемых отклонений, которые влияют на взаимозаменяемость и монтаж. Все размеры должны быть указаны в миллиметрах. Обычно следует приводить числовые значения длины, ширины и высоты корпуса и расстояния между выводами, а для цилиндрических типов — числовые значения диаметра корпуса, длины и диаметра выводов.

В случае необходимости, например когда ТУ на ККТ распространяются на большое число сочетаний значений емкости и диапазонов напряжений, размеры и соответствующие допускаемые отклонения следует приводить в таблице под рисунком.

Если конфигурация конденсатора отличается от описанных выше, в ТУ на ККТ должны быть приведены сведения о размерах, которые в достаточной степени характеризуют конденсатор.

Если конденсатор не предназначен для применения в печатных платах, это следует четко указать в ТУ на ККТ.

1.4.2. Монтаж

В ТУ на конденсаторы конкретных типов должен быть указан метод монтажа, который следует применять при испытаниях на вибрацию, многократные или одиночные удары. Конденсатор следует крепить обычными средствами. Конструкция конденсатора может предусматривать использование специальных монтажных приспособлений. В этом случае в ТУ на ККТ должно быть приведено описание монтажных приспособлений, применяемых при испытаниях на вибрацию, многократные или одиночные удары.

1.4.3 Параметры и характеристики

Параметры и характеристики следует устанавливать на основе соответствующих пунктов раздела 2 настоящего стандарта с учетом следующего.

1.4.3.1 Диапазон номинальной емкости

В соответствии с 2.2.1.

Примечание — Если конденсаторы, утвержденные на соответствие ТУ на ККТ, имеют разные диапазоны емкости, то необходимо добавить следующее: «Диапазон значений емкости в каждом диапазоне напряжений приведен в перечне сертифицированной продукции».

1.4.3.2 Диапазон номинальных сопротивлений (если применимо)

В соответствии с 2.2.4.

1.4.3.3 Особые характеристики

Дополнительные характеристики могут быть перечислены в случаях, когда они считаются необходимыми для того, чтобы достаточным образом определить изделие с точки зрения конструирования и эксплуатации.

1.4.4 Маркировка

В ТУ на конденсаторы конкретных типов должен быть указан состав данных, маркируемых на конденсаторе и упаковке.

1.5 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по МЭК 60384-1, а также приведенные ниже.

Примечание — Некоторые определения терминов по МЭК 60384-1 были расширены, что указано в конкретном определении путем ссылки на данное примечание.

1.5.1 **конденсатор для цепей переменного тока** (alternating current capacitor): Конденсатор, предназначенный для применения преимущественно при переменном напряжении промышленной частоты.

Примечание — Конденсаторы для цепей переменного тока можно использовать с источниками постоянного тока, имеющими напряжение, равное номинальному эффективному значению переменного напряжения.

1.5.2 **конденсатор для подавления электромагнитных помех (конденсатор для подавления радиопомех)** (electromagnetic interference suppression capacitor (radio interference suppression capacitor): Конденсатор, применяемый для снижения электромагнитных помех, вызываемых электрическими или электронными приборами или другими источниками.

1.5.3 **конденсатор или RC-сборка класса X** (capacitor or RC-unit of class X): Конденсатор или RC-сборка, применяемые в случаях, когда пробой конденсатора или RC-сборки не ведет к опасности поражения электрическим током.

Конденсаторы класса X подразделяют на три подкласса (см. таблицу IA) в соответствии с импульсным пиковым напряжением, наложенным на напряжение сети, воздействию которых они могут быть подвергнуты при эксплуатации. Такое импульсное напряжение может возникать из-за разрядов молний на наружных линиях, от включения соседнего оборудования или аппаратуры, в которой применяется конденсатор.

Таблица IA

Подкласс	Пиковое импульсное напряжение при эксплуатации, кВ	Категория сборки по МЭК 60664-1	Применение	Пиковое импульсное напряжение U_P, подаваемое перед испытанием на срок службы, кВ
X1	>2,5 ≤ 4,0	III	При высоких импульсных напряжениях	При $C_{ном} \le 1{,}0$ мкФ $U_P = 4$; при $C_{ном} > 1{,}0$ мкФ $U_P = \frac{4}{\sqrt{C_{ном}}}$
X2	≤ 2,5	II	Общего назначения	При $C_{ном} \le 1{,}0$ мкФ $U_P = 2{,}5$; при $C_{ном} > 1{,}0$ мкФ $U_P = \frac{2{,}5}{\sqrt{C_{ном}}}$
X3	≤ 1,2	—	Общего назначения	Не подается
Примечание — Коэффициент, используемый при уменьшении U_P для значений емкости более 1,0 мкФ, дает возможность поддерживать постоянным значение произведения $^1/_2\, C_{ном} \cdot U_P^2$ для этих значений емкости.				

1.5.4 **конденсатор или RC-сборка класса Y** (capacitor or RC-unit of Class Y): Конденсатор или RC-сборка, применяемые в случаях, когда пробой конденсатора может привести к опасности поражения электрическим током.

Конденсаторы класса Y подразделяют на четыре подкласса, указанные в таблице IB.

Таблица IB

Подкласс	Тип изоляции, соответствующий указанным подклассам	Диапазон номинальных напряжений, В	Пиковое импульсное напряжение перед испытанием на срок службы, кВ
Y1	Двойная или усиленная изоляция	≤ 250	8,0
Y2	Основная или дополнительная изоляция	От 150 до 250 включ.	5,0
Y3	Основная или дополнительная изоляция	От 150 до 250 включ.	Не подается
Y4	Основная или дополнительная изоляция	< 150	2,5
Примечание — Определения основной, дополнительной, двойной и усиленной изоляции — по пунктам 2.1—2.4 МЭК 536.			

Кожух конденсатора подкласса Y1 не должен содержать в себе другие компоненты. В противном случае сборка может быть составлена из конденсаторов класса Y и конденсаторов класса X при условии, что эти конденсаторы отвечают требованиям, предъявляемым к соответствующим подклассам X и Y. Один конденсатор класса Y может шунтировать основную или дополнительную изоляцию. Если комбинированные основная и дополнительная изоляции шунтированы двумя последовательно соединенными конденсаторами подклассов Y2, Y3 или Y4, они должны иметь одинаковую номинальную емкость.

1.5.5 **конденсатор с двумя выводами** (two-terminal capacitor): Конденсатор для подавления электромагнитных помех, имеющий два вывода. См. рисунок 1.

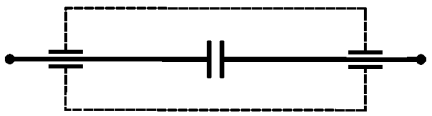


Рисунок 1 — Конденсатор с двумя выводами

1.5.6 **последовательно соединенная RC-сборка** (series RC-unit): Функциональная комбинация резистора и последовательно соединенного с ним конденсатора класса X или Y. См. рисунок 2.

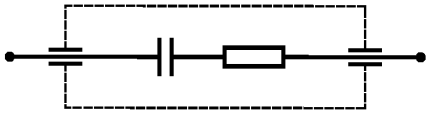


Рисунок 2 — RC-сборка

1.5.7 **проходной конденсатор (коаксиальный)** (lead-through capacitor (coaxial): Конденсатор с центральным токоведущим проводником, окруженным емкостным элементом, который расположен симметрично относительно центрального проводника и наружной оболочки, образуя коаксиальную конструкцию.

Такой конденсатор монтируют как коаксиальный. См. рисунок 3.

1 — центральный токоведущий проводник; *2* — круглый монтажный заземленный фланец

Рисунок 3 — Проходной конденсатор (коаксиальный)

1.5.8 **проходной конденсатор (некоаксиальный)** (lead-through capacitor (non-coaxial): Конденсатор, через электроды которого или параллельно им пропускают токи источника питания. См. рисунки 4a—4d.

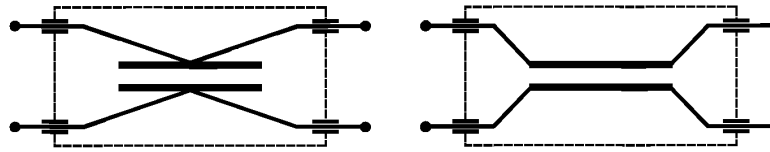
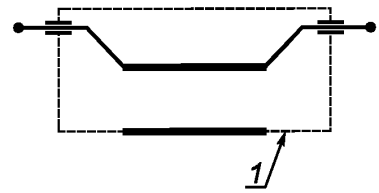
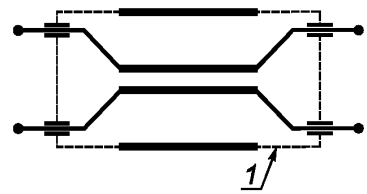


Рисунок 4a — Проходной конденсатор для симметричного включения в цепь (некоаксиальный)



1— заземленный металлический корпус

Рисунок 4b — Проходной конденсатор для несимметричного включения в цепь (некоаксиальный)



1 — заземленный металлический корпус

Рисунок 4c — Многосекционный проходной конденсатор (некоаксиальный) для симметричного и несимметричного включения в цепь

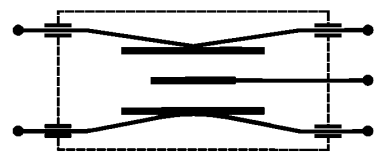


Рисунок 4d — Многосекционный проходной конденсатор

1.5.9 **шунтирующий конденсатор** (by-pass capacitor): Конденсатор, в котором токи радиочастотных помех отводятся. Эти конденсаторы обычно бывают трех видов — односекционные, соединенные по схеме треугольника или по схеме в форме буквы Т.

Односекционный конденсатор представляет собой конденсатор в металлическом корпусе с одним выводом, соединенным с корпусом, как показано на рисунке 5a; конденсатор, соединенный по схеме треугольника, состоит из конденсатора класса X и двух конденсаторов подкласса Y2 или Y3, как показано на рисунке 5b; конденсатор, соединенный по схеме в форме буквы Т, состоит из трех конденсаторов C_A, C_B и C_C, соединенных, как показано на рисунке 5c.

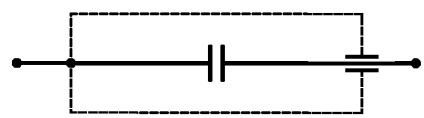


Рисунок 5a — Односекционный шунтирующий конденсатор

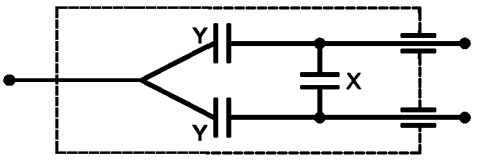


Рисунок 5b — Шунтирующий конденсатор, соединенный по схеме треугольника

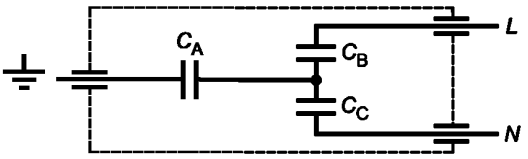


Рисунок 5c — Шунтирующий конденсатор, соединенный по схеме в форме буквы Т

Примечание — Для конденсаторов в неметаллических корпусах заземляющее соединение выполняют через отдельный вывод.

Конденсаторы, соединенные по схеме в форме треугольника и по схеме в форме буквы Т, электрически эквивалентны (преобразование звезда — треугольник). В схеме в форме буквы Т емкость конденсатора класса X является результатом последовательного соединения C_B — C_C, а емкости конденсаторов класса Y — результатом последовательных соединений C_A — C_B и C_A — C_C.

Когда конденсаторы, соединенные по схеме в форме буквы Т, подвергают испытаниям и имеется указание, что напряжение следует прикладывать через конденсаторы класса X, то напряжение подают между выводами *L* и *N*. Аналогичным образом, когда указано, что напряжение должно быть приложено через конденсатор класса Y, напряжение прикладывают между соединенными вместе выводами *L* и *N* и заземляющим выводом.

1.5.10 **номинальное напряжение** (rated voltage): Номинальное напряжение — это либо эффективное значение рабочего напряжения номинальной частоты, либо рабочее постоянное напряжение, которое можно длительно подавать на выводы конденсатора при любой температуре между нижней и верхней температурами категории. Это означает, что у конденсаторов, на которые распространяется настоящий стандарт, напряжение категории равно номинальному напряжению.

1.5.11 **номинальная мощность (последовательно соединенной RC-сборки)** (rated power (of a series RC-unit): Максимальная мощность, которую может рассеивать RC-сборка при номинальной температуре в течение длительной работы.

1.5.12 **верхняя температура категории** (upper category temperature): Максимальная температура поверхности, при которой конденсатор может работать в течение длительного времени (см. примечание к разделу 1.5).

Примечания

1 На температуру наружной поверхности проходных конденсаторов и последовательно соединенных RC-сборок может влиять внутренний нагрев, связанный с проходным током. Выводы конденсатора считают частью наружной поверхности.

2 Это определение заменяет определение, приведенное в 2.2.14 МЭК 60384-1, так как помехоподавляющие конденсаторы в соответствии с настоящим стандартом предназначены для включения в сеть и могут нагреваться изнутри.

1.5.13 **нижняя температура категории** (lower category temperature): Минимальная температура поверхности, при которой конденсатор может работать в течение длительного времени (см. примечание к разделу 1.5).

Примечание — Это определение заменяет определение, приведенное в 2.2.13 МЭК 60384-1, так как помехоподавляющие конденсаторы в соответствии с настоящим стандартом предназначены для включения в сеть и могут нагреваться изнутри.

1.5.14 **номинальная температура (проходного конденсатора или последовательно соединенной RC-сборки)** (rated temperature (of a lead-through capacitor or series RC-unit): Максимальная температура окружающей среды, при которой проходной конденсатор может выдержать номинальный

проходной ток либо последовательно соединенная RC-сборка может рассеивать свою номинальную мощность.

Примечание — Это определение заменяет определение, приведенное в 2.2.15 МЭК 60384-1, так как помехоподавляющие конденсаторы в соответствии с настоящим стандартом предназначены для включения в сеть и могут нагреваться изнутри.

1.5.15 **вносимое затухание** (insertion loss): Отношение напряжения, измеренного на выводах до включения помехоподавляющего устройства, к напряжению после его включения.

Примечание — При измерении в децибелах вносимое затухание в 20 раз превышает десятичный логарифм указанного отношения.

1.5.16 **номинальный ток через токоведущие проводники (проходного конденсатора)** (rated current of the conductors (lead-through capacitor): Максимально допустимый ток, протекающий через токоведущие проводники конденсатора при номинальной температуре в условиях продолжительного режима работы.

1.5.17 **основная резонансная частота (конденсатора с двумя выводами)** (main resonant frequency (two-terminal capacitor): Самая низкая частота, на которой полное сопротивление конденсатора при подаче синусоидального напряжения является минимальным.

1.5.18 **импульсное напряжение** (impulse voltage): Импульсное напряжение — это апериодическое переходное напряжение определенной волны, охарактеризованной в МЭК 60060-1.

1.5.19 **пассивная воспламеняемость** (passive flammability): Способность конденсатора воспламеняться от внешнего источника тепла.

1.5.20 **активная воспламеняемость** (active flammability): Способность конденсатора воспламеняться при подаче электрической нагрузки.

1.6 Маркировка

Маркировка — в соответствии с пунктом 2.4 МЭК 60384-1 со следующими уточнениями.

Маркируемые данные обычно выбирают из следующего перечня, относительная важность каждой позиции определяется ее положением в перечне:

a) наименование предприятия-изготовителя или товарный знак;

b) обозначение типа, данное изготовителем, или обозначение типа, приведенное в ТУ на конденсаторы конкретного типа;

c) класс и подкласс конденсатора;

d) общепризнанный сертификационный знак;

e) номинальная(ые) емкость(и) и номинальное сопротивление;

f) номинальное напряжение и характеристика источника питания (переменное напряжение может быть обозначено символом ~, а постоянное напряжение символом ⎓ или ———);

g) способ подключения (при необходимости);

h) номинальный ток через токоведущий проводник (для проходных конденсаторов);

i) допускаемое отклонение емкости от номинальной, если оно не равно ± 20 % (может быть обозначено кодом по МЭК 62);

j) климатическая категория с последующей буквой, обозначающей категорию пассивной воспламеняемости;

k) номинальная температура;

l) год и месяц (или неделя) изготовления (могут быть обозначены кодом по МЭК 62);

m) номер ТУ на ККТ.

1.6.1 На конденсаторе должны быть четко промаркированы данные, приведенные в указанных выше перечислениях a), b), c) и d), а также в перечислениях e) и f), если они не входят в b), и данных стольких остальных позиций, сколько сочтет необходимым изготовитель. Маркируемых данных должно быть достаточно для четкой идентификации конденсатора.

Следует избегать всякого дублирования данных при маркировке.

1.6.2 На упаковке, содержащей конденсатор(ы), должны быть четко промаркированы все вышеперечисленные данные. В качестве альтернативы знаку сертификации сертификация может быть обозначена буквами.

1.6.3 Всякую дополнительную маркировку следует наносить так, чтобы она не вызывала недоразумений.

2 Предпочтительные характеристики и параметры

2.1 Предпочтительные характеристики

Значения, приводимые в ТУ на ККТ, следует предпочтительно выбирать из следующих:

2.1.1 Предпочтительные климатические категории

Конденсаторы, на которые распространяется настоящий стандарт, классифицируют по климатическим категориям в соответствии с общими правилами, приведенными в МЭК 68-1.

Нижнюю и верхнюю температуру категории и продолжительность испытания на влажное тепло, постоянный режим следует выбирать из следующих значений:

- нижняя температура категории — минус (55 °С, 40 °С, 25 °С и 10 °С);
- верхняя температура категории — плюс (85 °С, 100 °С и 125 °С);
- продолжительность испытания на влажное тепло, постоянный режим — 21 и 56 суток.

Степенями жесткости испытаний на холод и сухое тепло являются нижняя и верхняя температуры категории соответственно.

В качестве руководства по применению категорий, указанных выше, см. МЭК 60940.

2.2 Предпочтительные параметры

2.2.1 Номинальная емкость $C_{ном}$

Предпочтительными значениями номинальной емкости являются:

1,0; 1,5; 2,2; 3,3; 4,7 и 6,8 Ф и значения, полученные путем умножения их на 10^n, где n — целое положительное или отрицательное число.

Эти значения соответствуют ряду Е6 предпочтительных величин по МЭК 63.

2.2.2 Допускаемое отклонение емкости от номинальной

Максимально допускаемое отклонение емкости от номинальной — в пределах ± 20 %.

2.2.3 Номинальное напряжение $U_{ном}$

Предпочтительными значениями переменного номинального напряжения являются: 125, 250, 380, 400 и 440 В.

Примечание — Конденсаторы для подавления электромагнитных помех следует выбирать так, чтобы их номинальное напряжение было равно или более номинального напряжения питающей системы, к которой они должны подключаться. В конструкции конденсатора должна быть учтена возможность того, что напряжение системы может подниматься на 10 % выше номинального.

2.2.4 Номинальное сопротивление $R_{ном}$

Предпочтительные значения номинального сопротивления следует выбирать из ряда Е6 по МЭК 63.

2.2.5 Номинальная температура

Номинальная температура для проходных конденсаторов и последовательно соединенных RC-сборок должна быть не менее 40 °С.

2.2.6 Пассивная воспламеняемость

Минимальной категорией допускаемой пассивной воспламеняемости является категория С (см. 4.17).

3 Порядок сертификации изделий

3.1 Главный этап технологического процесса

Для намотанных конденсаторов главным этапом технологического процесса является намотка конденсаторного элемента. Для однослойных керамических конденсаторов — это металлизация диэлектрика для образования электродов. Для других типов конденсаторов главным этапом должен быть процесс, указанный в групповых ТУ на используемый диэлектрик.

3.2 Конструктивноподобные изделия

Конструктивноподобными конденсаторами считаются конденсаторы, изготовленные по аналогичной технологии и из аналогичных материалов, хотя у них могут быть различные размеры корпусов и значения емкости, но один и тот же класс и номинальное напряжение.

3.3 Сертификационные протоколы выпущенных партий

Сведения, требуемые в соответствии с 3.5.1 МЭК 60384-1, следует представлять в случаях,

указанных в ТУ на ККТ, или по требованию покупателя. После испытания на срок службы требуются данные об изменении емкости и сопротивления (для RC-сборок), а также данные о значении тангенса угла потерь и сопротивления изоляции.

3.4 Испытания для утверждения соответствия конденсаторов требованиям ТУ на ККТ

3.4.1 Утверждение соответствия конденсаторов требованиям ТУ на ККТ национальными испытательными станциями

Таблицы II и IV представляют собой программу испытаний, включающую только испытания, связанные с требованиями безопасности. Этой программой должны пользоваться национальные испытательные станции. Испытания на основе выборки заданного объема проводят в соответствии с условиями 3.4.3.

3.4.2 Утверждение соответствия конденсаторов требованиям ТУ на ККТ в рамках ССЭК МЭК*

В случаях, когда требуется утверждение соответствия конденсаторов требованиям ТУ на ККТ, разработанных в соответствии с правилами ССЭК МЭК, следует пользоваться таблицами III и V; эти таблицы включают как испытания по безопасности, так и испытания характеристик.

Порядок проведения испытаний для утверждения соответствия конденсаторов требованиям ТУ на ККТ приведен в пункте 3.5 МЭК 60384-1. Программы испытаний, которые необходимо применять при проведении утверждения соответствия на основе испытаний по партиям и периодических испытаний в соответствии с пунктом 3.5.3a) МЭК 60384-1, приведены в 3.5 и таблицах VIA и VIB настоящего стандарта. Программа испытаний, которую необходимо использовать при проведении утверждения соответствия на основе испытаний на выборке заданного объема в соответствии с пунктом 3.5.3b) МЭК 60384-1, приведена в 3.4.3 и таблице III настоящего стандарта. Для обоих способов объемы выборок и допустимое число дефектных образцов должны быть сопоставимы. Условия испытаний и требования должны быть одинаковыми. Утверждение соответствия конденсаторов требованиям ТУ на ККТ на основе испытаний на выборке заданного объема в соответствии с таблицей III является предпочтительным.

3.4.3 Утверждение соответствия на основе испытаний на выборке заданного объема

3.4.3.1 Формирование выборки

Конденсаторы, изготовленные по каждой отдельной технологии, на каждое номинальное напряжение, каждого класса и подкласса следует оценивать отдельно. Общее число конденсаторов на каждое номинальное напряжение в каждой группе указано в таблицах II и III. Для многосекционных конденсаторов, включающих секции разных классов, и для проходных конденсаторов требуется большее число конденсаторов.

Выборка должна содержать равное число образцов, имеющих как наибольшее, так и наименьшее значения емкости из совокупности, для которой требуется проведение аттестации, исключая испытания на пассивную воспламеняемость по 4.17 и активную воспламеняемость по 4.18. При формировании выборки для проверки пассивной воспламеняемости необходимо следовать правилам, установленным примечанием 4 к таблице II, примечанием 4 к таблице III и пунктом 4.17. При формировании выборки для проверки активной воспламеняемости необходимо следовать правилам, установленным примечанием 7 к таблице II, примечанием 10 к таблице III и пунктом 4.18. При наличии только одного значения емкости следует испытывать общее число конденсаторов, установленное таблицами II и III.

Допускается следующее число дополнительных образцов:

a) один на значение емкости, который можно использовать для замены допускаемого дефектного образца в группе 0;

b) остальные дополнительные образцы могут потребоваться, если будет необходимо повторить какое-либо испытание в соответствии с условием, установленным примечанием 6 к таблице II и примечанием 7 к таблице III.

В группе 0 указывают число образцов, которое необходимо, если проводят испытания всех групп. Если это не так, то число образцов может быть соответственно уменьшено.

Если в программу испытаний для проведения утверждения соответствия включены дополнительные группы испытаний, то число образцов для группы 0 следует увеличить на то же число образцов, которое требуется для дополнительных групп.

В таблицах II и III приведено число образцов, подлежащих испытанию в каждой группе или подгруппе, вместе с допустимым числом дефектных образцов при испытаниях по каждой группе или подгруппе.

---

*ССЭК МЭК — система сертификации электронных компонентов МЭК.

3.4.3.2 Испытания

Для утверждения соответствия требованиям ТУ на ККТ конденсаторов, рассчитанных на одно номинальное напряжение, на которые распространяются одни и те же ТУ на ККТ, требуется одна из полных серий испытаний, указанных в таблицах II и III, при этом испытания по каждой группе следует проводить в указанном порядке.

Всю выборку сначала следует подвергнуть испытаниям по группе 0, а затем разделить для проведения испытаний по другим группам.

Образцы, оказавшиеся дефектными при испытаниях по группе 0, для других групп испытаний использовать не допускается.

«Одним дефектным образцом» считают конденсатор, который не выдержал все испытания группы или часть этих испытаний.

Результаты испытаний считают положительными, если число дефектных образцов не превышает установленного допустимого числа дефектных образцов для каждой группы и подгруппы и общего допустимого числа дефектных образцов.

Примечание — Таблицы II и IV или III и V образуют программу испытаний на выборке заданного объема, для которой в таблице II или III включены указания по формированию выборок и допустимому числу дефектных образцов для различных испытаний или групп испытаний. В таблицах IV или V и разделе 4, содержащем подробное описание испытаний, приведен полный перечень условий испытаний и требований к характеристикам, указано, в каких случаях выбор метода испытания или условий испытания должен быть сделан в ТУ на ККТ.

Условия испытания и требования к характеристикам, устанавливаемые для программы испытаний на выборке заданного объема, должны быть идентичны условиям и требованиям, установленным в ТУ на ККТ для контроля соответствия качества.

Таблица II — План контроля. Испытания, связанные только с требованиями по безопасности

Группа	Испытание	Номер пункта настоящего стандарта	Число испытуемых образцов на номинальное напряжение и подкласс	Допустимое число дефектных образцов на номинальное напряжение и подкласс	
				на группу	всего
0	Внешний осмотр	4.1	28 + 12[1] + +6[2]+(6—18)[4]+ +24[8]	1[5]	—
	Емкость	4.2.2			
	Сопротивление[3]	4.2.4			
	Электрическая прочность	4.2.1			
	Сопротивление изоляции	4.2.5			
	Дополнительные образцы		14 + 6[2]		
1А	Пути утечки и зазоры	4.1.1	6	0[5], [6]	1
	Прочность выводов	4.3			
	Теплостойкость при пайке[3]	4.4			
	Стойкость маркировки к воздействию растворителя	4.20			
2	Влажное тепло, постоянный режим	4.12	10	0[5], [6]	
3	Импульсное напряжение	4.13			
	Срок службы:	4.14			
	Класс X и RC-сборки	4.14.3	12[1]	0[5], [6]	
	Класс Y и RC-сборки	4.14.4	12[1]		
	Проходные конденсаторы[7]	4.14.5	6[2]		
6	Пассивная воспламеняемость	4.17	(6—18)[4]	0	
7	Активная воспламеняемость	4.18	24[8]	0	

[1] Если испытаниям подлежат многосекционные конденсаторы, состоящие из конденсаторов классов X и Y, то следует взять 12 образцов для испытаний на конденсаторах класса X и 12 образцов для испытаний на конденсаторах класса Y.

Окончание таблицы II

[2]Дополнительные образцы в случае испытаний проходных конденсаторов.

[3]Если применимо.

[4]См. сноску 4) к таблице III.

[5]Для конденсаторов класса Y не допускаются отказы из-за постоянного короткого замыкания.

[6]Если выявляется одно дефектное изделие, то все испытания группы следует повторить на новой выборке, в этом случае не допускается наличие никаких дефектных изделий. Дефектное изделие, выявленное в первой выборке, следует включить в общее число допустимых дефектных образцов, указанное в последней графе.

[7]Следует обратить внимание на возможность выбора при проведении комбинированного испытания напряжение/ток, как указано в 4.14.6.

[8]См. сноску 11) к таблице III.

Таблица III — План контроля. Испытания по безопасности и проверке характеристик. Испытания для утверждения соответствия требованиям ТУ на конденсаторы конкретных типов. Уровень качества D

Группа	Испытание	Номер пункта настоящего стандарта	Число испытуемых образцов на номинальное напряжение и подкласс	Допустимое число дефектных образцов на номинальное напряжение и подкласс	
				на группу	всего
0	Внешний осмотр	4.1	50+12[1]+6[2] + +(6—18)[4]+24[11]	1[6]	—
	Размеры (габаритные)	4.1			
	Емкость	4.2.2			
	Сопротивление[3]	4.2.4			
	Тангенс угла потерь[5]	4.2.3			
	Электрическая прочность	4.2.1			
	Сопротивление изоляции	4.2.5			
	Дополнительные образцы		20		
1A	Размеры (справочные)	4.1	6	0[7]	2
	Прочность выводов	4.3			
	Теплостойкость при пайке[3]	4.4			
	Стойкость изделия к воздействию растворителя[3]	4.19			
1B	Паяемость[3]	4.5	12	0[7]	
	Стойкость маркировки к воздействию растворителя	4.20			
	Быстрая смена температур	4.6			
	Вибрация	4.7			
	Многократные или одиночные удары[8]	4.8 или 4.9			
1	Герметичность корпуса[3], [9]	4.10	18	1[6]	
	Последовательность климатических испытаний	4.11			
2	Влажное тепло, постоянный режим	4.12	10	0[6], [7]	
3	Импульсное напряжение	4.13		0[6], [7]	
	Срок службы:	4.14			
	Класс X и RC-сборки	4.14.3	12[1]		
	Класс Y и RC-сборки	4.14.4	12[1]		
	Проходные конденсаторы[10]	4.14.5	6[2]		

Окончание таблицы III

Группа	Испытание	Номер пункта настоящего стандарта	Число испытуемых образцов на номинальное напряжение и подкласс	Допустимое число дефектных образцов на номинальное напряжение и подкласс	
				на группу	всего
4	Заряд/разряд[3)]	4.15	6	0[7)]	2
5	Радиочастотные характеристики[9)]	4.16	4	1	
6	Пассивная воспламеняемость	4.17	(6—18)[4)]	0	
7	Активная воспламеняемость	4.18	24[11)]	0	

[1)]Если испытаниям подлежат многосекционные конденсаторы, состоящие из конденсаторов классов X и Y, то следует взять 12 образцов для испытаний на конденсаторах класса X и 12 образцов для испытаний на конденсаторах класса Y.

[2)]Дополнительные образцы в случае испытаний проходных конденсаторов.

[3)]Если применимо.

[4)]Следует испытывать образцы наименьшего, среднего (в случае, если имеется более четырех размеров корпусов) и наибольшего размеров корпуса. Испытывают три образца каждого размера корпуса с максимальной емкостью и три образца с минимальной емкостью.

[5)] Только для металлизированных и керамических конденсаторов.

[6)] Для конденсаторов класса Y не допускаются отказы из-за постоянного короткого замыкания.

[7)]Если выявляется одно дефектное изделие, то все испытания группы следует повторить на новой выборке, в этом случае не допускается наличие никаких дефектных изделий. Дефектное изделие, выявленное в первой выборке, следует включить в общее число допустимых дефектных образцов, указанное в последней графе.

[8)]Если испытание предусмотрено в ТУ на ККТ.

[9)]Если требуется в ТУ на ККТ.

[10)]Следует обратить внимание на возможность выбора при проведении комбинированного испытания напряжение/ток, как указано в 4.14.6.

[11)]Выборка из 24 образцов должна содержать равное количество образцов с наибольшим, наименьшим и промежуточным значениями емкости в аттестуемом диапазоне. Если в этом диапазоне имеются только два значения емкости, то следует испытывать по 12 образцов каждого значения емкости; если аттестуется одно значение емкости, то следует испытывать 24 конденсатора с этим значением емкости

Таблица IV — Программа испытаний, включающая только испытания по безопасности

Номер пункта и вид испытания[1)]	D или ND[2)]	Условия испытания[1)]	Число испытуемых образцов *n* и допустимое число дефектных образцов *pd*	Требования[1)]
Группа 0	ND		См. таблицу II	
4.1 Внешний осмотр				Отсутствие видимых повреждений. Четкая маркировка
4.2.2 Емкость				В пределах установленного допускаемого отклонения
4.2.4 Сопротивление (если применимо)				То же
4.2.1 Электрическая прочность		Метод: ...		Отсутствие постоянного электрического пробоя или поверхностного разряда
4.2.5 Сопротивление изоляции		Метод: ...		См. таблицу IX

Продолжение таблицы IV

Номер пункта и вид испытания[1)]	D или ND[2)]	Условия испытания[1)]	Число испытуемых образцов *n* и допустимое число дефектных образцов *pd*	Требования[1)]
Группа 1А	D		См. таблицу II	
4.1.1 Пути утечки и зазоры				По 4.1.1
4.3 Прочность выводов		Степень жесткости: в соответствии с ТУ на ККТ		Отсутствие видимых повреждений
4.4 Теплостойкость при пайке (если применимо)		Без предварительной сушки. Метод 1А или 1В — по ТУ на ККТ		—
4.20 Стойкость маркировки к воздействию растворителя		—		Маркировка должна оставаться четкой
4.4.2 Заключительные измерения		Внешний осмотр		Отсутствие видимых повреждений
		Емкость		См. таблицу XI
		Сопротивление (если применимо)		То же
Группа 2	D		См. таблицу II	
4.12 Влажное тепло, постоянный режим				
4.12.1 Начальные измерения		Проведены ранее в группе 0		
4.12.2 Условия испытаний		Керамические конденсаторы: половина выборки при подаче $U_{ном}$; другая половина — без нагрузки. Остальные конденсаторы — без нагрузки		
4.12.3 Заключительный контроль и измерения		Внешний осмотр		Отсутствие видимых повреждений. Четкая маркировка
		Емкость		См. таблицу XIII
		Сопротивление (если применимо)		То же
		Электрическая прочность		»
		Сопротивление изоляции		»
Группа 3	D		См. таблицу II	
4.13.1 Начальные измерения		Проведены ранее в группе 0		—
4.13 Импульсное напряжение		Число импульсов — не более 24; пиковое напряжение — в соответствии с таблицами IA и IB		По 4.13.2 и 4.13.3
4.14 Срок службы		Продолжительность 1000 ч; напряжение, ток и температура — по 4.14.3 — 4.14.6		—

Окончание таблицы IV

Номер пункта и вид испытания[1)]	D или ND[2)]	Условия испытания[1)]	Число испытуемых образцов *n* и допустимое число дефектных образцов *pd*	Требования[1)]
4.14.7 Заключительные измерения		Внешний осмотр		Отсутствие видимых повреждений. Четкая маркировка
		Емкость		См. таблицу XIV
		Сопротивление (если применимо)		То же
		Электрическая прочность		»
		Сопротивление изоляции		»
Группа 6 4.17 Пассивная воспламеняемость	D		См. таблицу II	По 4.17.1
Группа 7 4.18 Активная воспламеняемость	D		См. таблицу II	По 4.18.4
[1)]Номера пунктов в указанных графах относятся к разделу 4 настоящего стандарта. [2)]D — разрушающее испытание, ND — неразрушающее испытание.				

Таблица V — Программа испытаний по безопасности и проверке характеристик. Испытания для утверждения соответствия требованиям ТУ на конденсаторы конкретных типов. Уровень качества D

Номер пункта и вид испытания[1)]	D или ND[2)]	Условия испытания[1)]	Число испытуемых образцов *n* и допустимое число дефектных образцов *pd*	Требования[1)]
Группа 0	ND		См. таблицу III	
4.1 Внешний осмотр		—		Отсутствие видимых повреждений, четкая маркировка и как установлено в ТУ на ККТ
4.1 Габаритные размеры		—		По ТУ на ККТ
4.2.2 Емкость		—		В пределах установленного допускаемого отклонения
4.2.4 Сопротивление (если применимо)		—		То же
4.2.3 Тангенс угла потерь (только для металлизированных и керамических конденсаторов)		Частота: ...		По ТУ на ККТ
4.2.1 Электрическая прочность		Метод: ...		Отсутствие постоянного электрического пробоя или поверхностного разряда
4.2.5 Сопротивление изоляции		Метод: ...		См. таблицу X

Продолжение таблицы V

Номер пункта и вид испытания[1)]	D или ND[2)]	Условия испытания[1)]	Число испытуемых образцов *n* и допустимое число дефектных образцов *pd*	Требования[1)]
Группа 1А	D		См. таблицу III	
4.1 Размеры (справочные)		—		По ТУ на ККТ и по таблице VII
4.3 Прочность выводов		Степень жесткости: по ТУ на ККТ		Отсутствие видимых повреждений
4.4 Теплостойкость при пайке (если применимо)		Без предварительной сушки. Метод 1А или 1В — по ТУ на ККТ		—
4.19 Стойкость изделия к воздействию растворителя (если применимо)		Растворитель: ... Температура растворителя: Метод 2 Восстановление: ...		По ТУ на ККТ
4.4.2 Заключительные измерения		Внешний осмотр Емкость Сопротивление (если применимо)		Отсутствие видимых повреждений См. таблицу XI То же
Группа 1В	D		См. таблицу III	
4.5 Паяемость (если применимо)		Без проведения старения. Метод — по ТУ на ККТ		Хорошее облуживание, что видно по свободному стеканию припоя при надлежащем смачивании выводов, или стекание припоя не более чем за 3 с
4.20 Стойкость маркировки к воздействию растворителя		Растворитель: ... Температура растворителя: ... Метод 1 Материал для протирания: хлопковая вата Восстановление: ...		Маркировка должна оставаться четкой
4.6 Быстрая смена температуры		Θ_A — нижняя температура категории; Θ_B — верхняя температура категории; пять циклов; продолжительность t_1 = 30 мин		—
4.6.1 Заключительный контроль		Внешний осмотр		Отсутствие видимых повреждений
4.7 Вибрация		Метод монтажа и степень жесткости — по ТУ на ККТ. Степень жесткости: ...		—

Продолжение таблицы V

Номер пункта и вид испытания[1)]	D или ND[2)]	Условия испытания[1)]	Число испытуемых образцов *n* и допустимое число дефектных образцов *pd*	Требования[1)]
4.7.2 Заключительный контроль		Внешний осмотр		Отсутствие видимых повреждений
4.8 или 4.9 Многократные удары или одиночный удар		Метод монтажа и степень жесткости — по ТУ на ККТ		Отсутствие видимых повреждений
		Степень жесткости: ...		
4.8.2 или 4.9.2 Заключительные измерения		Внешний осмотр		Отсутствие видимых повреждений
		Емкость		По 4.8.2 или 4.9.2
		Сопротивление (если применимо)		См. таблицу XII
Группа 1	D		См. таблицу III	
4.10 Герметичность корпуса (если применимо)		Испытание Qc или Qd, как указано в ТУ на ККТ		Отсутствие признаков протечки
4.11 Последовательность климатических испытаний		—		—
4.11.1 Начальные измерения		Проведены ранее в 4.4.2, 4.8.2 или 4.9.2, в зависимости от того, что применимо		—
4.11.2 Сухое тепло		Температура: верхняя температура категории.		—
		Продолжительность: 16 ч		
4.11.3 Влажное тепло циклическое, испытание Db, первый цикл		—		—
4.11.4 Холод		Температура: нижняя температура категории.		—
		Продолжительность: 2 ч		
4.11.5 Влажное тепло циклическое, испытание Db, остальные циклы		—		—
4.11.6 Заключительные измерения		Внешний осмотр		Отсутствие видимых повреждений.
				Четкая маркировка
		Емкость		См. таблицу XII
		Сопротивление (если применимо)		То же
		Тангенс угла потерь (если применимо)		»
		Электрическая прочность		»
		Сопротивление изоляции		»

Продолжение таблицы V

Номер пункта и вид испытания[1)]	D или ND[2)]	Условия испытания[1)]	Число испытуемых образцов *n* и допустимое число дефектных образцов *pd*	Требования[1)]
Группа 2	D		См. таблицу III	
4.12 Влажное тепло, постоянный режим		—		—
4.12.1 Начальные измерения		Проведены ранее в группе 0		—
4.12.2 Условия испытаний		Керамические конденсаторы: половина выборки при подаче $U_{ном}$, другая половина — без нагрузки.		—
		Остальные конденсаторы: без нагрузки		
4.12.3 Заключительные измерения		Внешний осмотр		Отсутствие видимых повреждений.
				Четкая маркировка
		Емкость		См. таблицу XIII
		Сопротивление (если применимо)		То же
		Тангенс угла потерь (если применимо)		»
		Электрическая прочность		»
		Сопротивление изоляции		»
Группа 3	D		См. таблицу III	
4.13.1 Начальные измерения		Проведены ранее в группе 0		—
4.13 Импульсное напряжение		Число импульсов: не более 24.		По 4.13.2 и 4.13.3
		Пиковое напряжение: ... В (см. таблицы IA и IB)		
4.14 Срок службы		Продолжительность: 1000 ч.		—
		Напряжение, ток и температура — по 4.14.3 — 4.14.6		
4.14.7 Заключительные измерения		Внешний осмотр		Отсутствие видимых повреждений.
				Четкая маркировка
		Емкость		См. таблицу XIV
		Сопротивление (если применимо)		То же
		Тангенс угла потерь (если применимо)		»
		Электрическая прочность		»
		Сопротивление изоляции		»

Окончание таблицы V

Номер пункта и вид испытания[1)]	D или ND[2)]	Условия испытания[1)]	Число испытуемых образцов *n* и допустимое число дефектных образцов *pd*	Требования[1)]
Группа 4	D		См. таблицу III	
4.15 Заряд и разряд		Только для металлизированных и керамических конденсаторов и RC-сборок, включающих такие конденсаторы		—
4.15.1 Начальные измерения		Проведены ранее в группе 0, при этом условия измерения те же, какие требуются для данного испытания; кроме того, за исключением RC-сборок, следует измерить тангенс угла потерь на частотах: 10 кГц — для $C \le 1$ мкФ; 1 кГц — для $C > 1$ мкФ		—
4.15.3 Заключительные измерения		Емкость		См. таблицу XV
		Тангенс угла потерь на той же частоте, на которой проводилось начальное измерение (за исключением RC-сборок)		То же
		Сопротивление (если применимо)		»
		Сопротивление изоляции		»
Группа 5	ND		См. таблицу III	
4.16 Высокочастотные характеристики		Если установлено в ТУ на ККТ; метод измерения — по ТУ на ККТ		По ТУ на ККТ
Группа 6	D		См. таблицу III	
4.17 Пассивная воспламеняемость				По 4.17.1
Группа 7	D		См. таблицу III	
4.18 Активная воспламеняемость				По 4.18.4

[1)]Номера пунктов в указанных графах относятся к разделу 4 настоящего стандарта.

[2)]D — разрушающее испытание, ND — неразрушающее испытание.

3.5 Контроль соответствия качества

Перед тем, как подвергнуть изделия контролю соответствия качества, следует провести соответствующую 100 %-ную проверку электрической прочности между выводами согласно таблице VIII. Уточнение методики этого испытания должно быть прерогативой изготовителя, но продолжительность его должна быть не менее 1 с. Если для конденсаторов класса Y вместо переменного испытательного

напряжения используется постоянное, оно должно быть не менее 1,8 переменного испытательного напряжения, приведенного в таблице VIII.

Все дефектные образцы должны быть удалены из партии перед испытаниями по партиям.

3.5.1 Формирование контролируемых партий

a) Контроль по группам A и B

Эти испытания следует проводить по партиям в соответствии с таблицей VIA.

Изготовитель может собрать текущую продукцию в контролируемые партии с соблюдением следующих обязательных условий.

1) Контролируемая партия должна состоять из конструктивноподобных изделий (см. 3.2).

2a) Испытуемая выборка должна состоять из конденсаторов каждого значения емкости и напряжения и каждого размера корпуса, входящих в контрольную партию, пропорционально их количеству, но не менее пяти образцов с одинаковым значением емкости и напряжения на каждую группу отбора.

2b) Если выборка включает менее пяти образцов на каждую группу отбора, то основания для составления выборок должны быть согласованы между изготовителем и органами Госнадзора.

Для испытаний по группе A контролируемая партия должна включать изделия, рассчитанные на одно и то же номинальное напряжение, одного и того же класса и подкласса, которые должны отбираться из одного непрерывного выпуска продукции.

Для конденсаторов класса Y не допускаются отказы при испытании на электрическую прочность.

Для испытаний по группе B контролируемая партия должна включать изделия, изготовленные по аналогичной технологии и из аналогичных материалов в той части, которая подвергается соответствующему испытанию.

b) Контроль по группе C

Эти испытания следует проводить периодически.

Выборки должны представлять текущую продукцию за определенные периоды и отбираться из изделий, рассчитанных на одно и то же номинальное напряжение, одного класса и подкласса. В последующие периоды следует испытывать находящиеся в производстве конденсаторы с корпусами других размеров с целью охвата полной совокупности изделий.

При проверке электрической прочности конденсаторов класса Y отказы не допускаются.

3.5.2 Программа испытаний

Программа испытаний по партиям и периодических испытаний по контролю соответствия качества приведена в таблице IV МЭК 60384-14-1.

3.5.3 Поставка с задержкой

В случаях поставки с задержкой повторный контроль следует проводить по истечении трех лет.

В случаях, когда в соответствии с пунктом 3.5.2 МЭК 60384-1 следует провести повторный контроль, такие параметры как электрическая прочность при соответствующем полном испытательном напряжении, емкость, сопротивление (если применимо) и сопротивление изоляции проверяют, как установлено для контроля по группе A, а паяемость — как установлено для контроля по группе B.

3.5.4 Уровни качества

Уровень (уровни) качества, приведенный(ые) в форме ТУ на конденсаторы конкретных типов, следует предпочтительно выбирать из таблиц VIA и VIB.

Таблица VIA

Контрольная подгруппа[2)]	B[1)]		C[1)]		D		E[1)]	
	IL	AQL, %	IL	AQL, %	IL	AQL, %	IL	AQL, %
A1					II	1,5		
A2					II	0,25		
B1					S-3	2,5		

Обозначения: IL — уровень контроля; AQL — приемлемый уровень качества.

Сноски — см. в таблице VIB.

Таблица VIB

Контрольная подгруппа[2)]	B[1)]			C[1)]			D			E[1)]		
	p	n	c	p	n	c	p	n	c	p	n	c
C1A							6	6	0			
C1B[3)]							6	12	0			
C1							6	18	1			
C2							6	10	0			
C3:												
Класс X								12				
Класс Y							3	12	0			
Проходные конденсаторы								6				
C4							6	6	1			
C5							12	4	1			
C6							12	6—18	0			
C7							12	24	0			

Обозначения: p — периодичность в месяцах; n — объем выборки; c — допустимое число дефектных образцов.

Сноски к таблицам YIA и YIB:

[1)]Уровни качества B, C и E находятся на рассмотрении.

[2)]Состав контрольных подгрупп устанавливают в разделе 2 соответствующей формы ТУ на ККТ.

[3)]В этой подгруппе испытания на вибрацию, многократные и одиночные удары необходимо проводить один раз в 12 месяцев.

4 Методики испытаний и измерений

Данный раздел дополняет сведения, приведенные в разделе 4 МЭК 60384-1.

4.1 Внешний осмотр и проверка размеров

Испытание проводят в соответствии с подразделом 4.4 МЭК 60384-1 со следующими уточнениями.

4.1.1 Пути утечки и зазоры

Пути утечки и зазоры с наружной стороны конденсатора между токоведущими частями различной полярности или между токоведущими частями и металлическим корпусом должны быть не менее соответствующих значений, приведенных в таблице VII.

Таблица VII — Пути утечки и зазоры

Точки измерения	Диапазон номинальных напряжений, В					
	$U_{ном} \le 130$		$130 < U_{ном} \le 250$		$250 < U_{ном} \le 440$	
	Пути утечки, мм	Зазор, мм	Пути утечки, мм	Зазор, мм	Пути утечки, мм	Зазор, мм
Между токоведущими частями различной полярности[1)]	2,0	1,5	3,0	2,5	4,0	3,0
Между токоведущими частями и другими металлическими частями над основной изоляцией[2)]	2,0	1,5	4,0	3,0	—	—

Окончание таблицы VII

Точки измерения	Диапазон номинальных напряжений, В					
	$U_{ном} \le 130$		$130 < U_{ном} \le 250$		$250 < U_{ном} \le 440$	
	Пути утечки, мм	Зазор, мм	Пути утечки, мм	Зазор, мм	Пути утечки, мм	Зазор, мм
Между токоведущими частями и другими металлическими частями над усиленной изоляцией[3)]	8,0	8,0	8,0	8,0	—	—

[1)]Указанные диапазоны следует использовать при измерениях между выводами конденсатора класса X.

[2)]Указанные диапазоны следует использовать при измерениях между любым выводом и металлическим корпусом конденсатора класса X и при измерениях между выводами или между любым выводом и металлическим корпусом конденсаторов подклассов Y2, Y3 и Y4.

[3)]Указанные диапазоны следует использовать при измерениях между выводами конденсаторов подкласса Y1.

Примечание — Настоящая таблица является частью таблицы, приведенной в разделе 29 МЭК 335-1. Более подробные сведения можно найти в полной таблице указанного стандарта.

Измерения проводят по правилам, установленным МЭК 335-1 для измерений на наружной поверхности конденсатора. Могут быть необходимы дополнительные требования, например для каплезащищенных и брызгозащищенных конденсаторов.

4.2 Электрические испытания

4.2.1 Электрическая прочность

Испытание проводят в соответствии с подразделом 4.6 МЭК 60384-1 со следующими уточнениями.

4.2.1.1 Испытательная схема для испытаний на постоянном токе

Исключить конденсатор C_1, если испытуемый конденсатор или его секция является металлизированным пленочным или металлизированным бумажным конденсатором.

Произведение R_1 (C_1 + C_x) должно быть менее или равно 1 с, но более 0,01 с.

R_1 включает внутреннее сопротивление источника питания.

R_2 должно ограничивать разрядный ток до значения, равного или меньшего 0,05 А.

4.2.1.2 Испытательная схема и метод для испытаний на переменном токе

Если при испытаниях на аттестацию конденсаторов конкретных типов и периодических испытаниях прикладывают напряжение на частоте от 50 до 60 Гц, то его следует подавать от трансформатора, питающегося от регулируемого переменного автотрансформатора, при этом напряжение следует увеличивать от значения, близкого к нулю, до испытательного со скоростью, не превышающей 150 В/с. Время испытания следует отсчитывать с момента достижения испытательного напряжения. В конце испытательного периода напряжение следует уменьшить до значения, близкого к нулю, а конденсатор разрядить через соответствующий резистор.

При испытаниях по партиям и 100 %-ных испытаниях следует подавать сразу полное испытательное напряжение, но необходимо принимать меры для избежания пиков перенапряжения.

4.2.1.3 Подаваемое напряжение

Напряжение, указанное в таблице VIII, следует подавать между измерительными точками, установленными в таблице 3 МЭК 60384-1, в течение 1 мин при испытаниях на аттестацию конденсаторов конкретных типов и периодических испытаниях и в течение 2 с — при испытаниях по партиям на соответствие качества.

Таблица VIII — Электрическая прочность

Подкласс	Диапазон номинальных напряжений, В	Испытание А	Испытание В или С
X1 X2 X3	До 500 включ.	4,3 $U_{ном}$ (постоянное напряжение)	2 $U_{ном}$ + 1500 В (переменное напряжение) при минимальном значении напряжения 2000 В (переменное напряжение)[1)]
Y1	До 250 включ.	4000 В (переменное напряжение)	4000 В (переменное напряжение)

Окончание таблицы VIII

Подкласс	Диапазон номинальных напряжений, В	Испытание А	Испытание В или С
Y2 Y3	От 150 до 250 включ.	1500 В (переменное напряжение)[2)]	2 $U_{ном}$ + 1500 В (переменное напряжение) при минимальном значении напряжения 2000 В (переменное напряжение)[1)]
Y4	До 150	900 В (переменное напряжение)[2)]	900 В (переменное напряжение)[2)]

[1)]Для сборок, соединенных треугольником, и сборок в форме буквы Т, соответствующих рисункам 5b и 5c пункта 1.5.9 настоящего стандарта, испытательное напряжение для испытания вывод-корпус должно быть таким же, как соответствующее испытательное напряжение для конденсаторов класса Y.

[2)]Для испытаний по партиям конденсаторов подклассов Y2—Y4 переменное испытательное напряжение можно заменить постоянным, значение которого равно 1,5 установленного переменного напряжения.

a) Испытание, соответствующее позиции 2c таблицы 3 МЭК 60384-1, проводить не следует.

b) Для незащищенных изделий в неметаллическом корпусе электрическую прочность при испытании С следует проверять только при испытаниях на аттестацию конденсаторов конкретных типов и периодических испытаниях.

c) Метод подачи испытательного напряжения при испытании С должен быть указан в ТУ на ККТ. При испытаниях на аттестацию конденсаторов конкретных типов следует пользоваться фольговым методом, установленным в подпункте 4.5.3.1 МЭК 60384-1, если другое не установлено ТУ на ККТ.

d) Следует иметь в виду, что повторение потребителем испытания на электрическую прочность может повредить конденсатор.

4.2.1.4 Требование

В течение испытательного периода не должно быть постоянного электрического пробоя или поверхностного разряда.

4.2.2 Емкость

Испытание проводят в соответствии с подразделом 4.7 МЭК 60384-1 с учетом следующего.

4.2.2.1 Условия измерения

Измеряемая емкость должна быть последовательной эквивалентной емкостью.

Измерительная частота должна быть 1 кГц.

Измерительное напряжение не должно превышать номинального. Для керамических конденсаторов измерительное напряжение должно быть (1,0 ± 0,2) В.

Поскольку номинальную емкость керамических конденсаторов измеряют, как указано выше, но при малых напряжениях, то изготовитель должен представлять следующие дополнительные сведения о конденсаторах с керамическим диэлектриком:

i) максимальный ожидаемый ток частотой от 50 до 60 Гц, протекающий через конденсатор при номинальном напряжении, с учетом допускаемого отклонения емкости и температурной характеристики емкости;

ii) минимальную ожидаемую емкость с учетом допускаемого отклонения емкости и температурной характеристики емкости.

4.2.2.2 Требования

Значение емкости должно быть в пределах установленного допускаемого отклонения.

4.2.3 Тангенс угла потерь

Данное испытание обычно требуется только для металлизированных и керамических конденсаторов.

Испытание проводят в соответствии с подразделом 4.8 МЭК 60384-1 со следующими уточнениями.

Измерительная частота должна быть 10 кГц — для $C_{ном} \le 1$ мкФ и 1 кГц — для $C_{ном} > 1$ мкФ.

4.2.4 Сопротивление [эквивалентное последовательное сопротивление (ЭПС)]

Эквивалентное последовательное сопротивление следует измерять в последовательной эквивалентной цепи на следующей частоте:

100 кГц — для $R_{ном} \cdot C_{ном} < 50$ мкс;

1 кГц — для $R_{ном} \cdot C_{ном} \ge 50$ мкс,

где $R_{ном}$ — номинальное сопротивление, Ом;

$C_{ном}$ — номинальная емкость, Ф.

4.2.5 Сопротивление изоляции

Испытание проводят в соответствии с подразделом 4.5 МЭК 60384-1 со следующими уточнениями.

4.2.5.1 Температурная поправка

Если оговорено в ТУ на ККТ, температуру, при которой проводят измерения, следует зарегистрировать. Если эта температура не равна 20 °С, то измеренное значение должно быть скорректировано путем умножения его на соответствующий поправочный коэффициент, установленный в групповых ТУ на соответствующий диэлектрик или указанный в ТУ на ККТ.

4.2.5.2 Требования

Сопротивление изоляции должно быть не менее значений, приведенных в таблице IX или X, в зависимости от того, какая из них применима.

Таблица IX — Сопротивление изоляции. Испытания только по безопасности

Испытание А		Испытание В или С
$R \cdot C$, с, при $C_{ном} > 0{,}33$ мкФ	R, МОм, при $C_{ном} \le 0{,}33$ мкФ	R, МОм
2000[1)]	6000	6000

[1)]Для конденсаторов с диэлектриком из бумаги, пропитанной эфиром, значения в указанных трех графах таблицы следует заменить соответственно на 500, 1500 и 2000.

Таблица X — Сопротивление изоляции. Испытания по безопасности и испытания характеристик

Диэлектрик	Испытание А		Испытание В или С
	$R \cdot C$, с, при $C_{ном} > 0{,}33$ мкФ	R, МОм, при $C_{ном} \le 0{,}33$ мкФ	R, МОм
Бумажный[1),2)]	2000	6000	6000
Пленочный	5000	15000	30000
Керамический	—	6000	3000

[1)]Так же и для комбинированных бумагопленочных диэлектриков.

[2)]Для конденсаторов с диэлектриком из бумаги, пропитанной эфиром, значения в последних трех графах таблицы следует заменить соответственно на 500, 1500 и 2000.

Примечания к таблицам IX и X:

1 $C_{ном}$ — номинальная емкость, R — измеренное сопротивление изоляции.

2 Требования, являющиеся более жесткими и относящиеся к определенному диэлектрику, могут быть приведены в ТУ на ККТ только для испытаний по проверке параметров (где это возможно) путем ссылки на соответствующий национальный стандарт.

3 Для конденсаторов, имеющих один вывод, соединенный с корпусом, следует использовать предельные значения сопротивления изоляции для испытания А.

4 Для конденсаторов с разрядным резистором измерение следует проводить при отключенном разрядном резисторе. Если резистор нельзя отключить, так чтобы при этом конденсатор не вышел из строя, то данное испытание следует исключить из испытаний по группе А*; при испытаниях с целью аттестации конденсаторов конкретных типов и при периодических испытаниях данное испытание следует проводить на половине образцов выборки, которая должна состоять из конденсаторов, специально сделанных без разрядных резисторов.

4.3 Прочность выводов

Испытание проводят в соответствии с подразделом 4.13 МЭК 60384-1 со следующими уточнениями.

Метод испытания и степень жесткости, которые следует применять, должны быть установлены в ТУ на ККТ.

Испытание для быстросочленяемых контактов должно быть установлено в ТУ на ККТ; методы испытаний и степени жесткости должны соответствовать положениям МЭК 60760 и МЭК 60998-1.

*См. МЭК 60384-14-1 (таблица IV).

4.4 Теплостойкость при пайке

Данное испытание не проводят на конденсаторах с изолированными выводами длиной более 10 мм или на конденсаторах с выводами, не предназначенными для пайки (такими как выводы с винтовой нарезкой и быстросочленяемые выводы).

Испытание проводят в соответствии с пунктом 4.14 МЭК 60384-1 со следующими уточнениями.

4.4.1 Условия испытания

Испытание проводят без предварительной сушки.

4.4.2 Заключительные контроль, измерения и требования

Заключительными измерениями после этого испытания являются промежуточные измерения после испытаний по группе 1А и перед остальными испытаниями по группе 1.

Конденсаторы следует подвергнуть внешнему осмотру и измерить их характеристики, которые должны соответствовать требованиям таблицы XI.

Таблица XI

Контроль или измерение	Номер пункта метода контроля или измерения	Требование
Внешний осмотр	4.1	Отсутствие видимых повреждений
Емкость	4.2.1	Разность емкостей, измеренных при заключительных измерениях и по группе 0 таблицы II или III, не должна превышать 5 %[1)]
Сопротивление (если применимо)	4.2.4	$\lvert \Delta R/R \rvert \le 5$ %
[1)]Для конденсаторов с керамическим диэлектриком разность емкостей не должна превышать 10 %.		

4.5 Паяемость

Данное испытание не проводят на конденсаторах с выводами, не предназначенными для пайки (такими, как выводы с винтовой нарезкой и быстросочленяемые выводы).

Испытание проводят в соответствии с подразделом 4.15 МЭК 60384-1 со следующими уточнениями.

4.5.1 Условия испытания

Испытание проводят без старения.

При применении метода 2 следует руководствоваться методом с использованием паяльника типа А.

4.5.2 Требования

Требования приведены в таблице V настоящего стандарта.

4.6 Быстрая смена температуры

Испытание проводят в соответствии с подразделом 4.16 МЭК 60384-1 со следующими уточнениями.

Количество циклов — пять.

Продолжительность выдержки при крайних температурах — 30 мин.

4.6.1 Заключительный контроль

Конденсаторы следует подвергнуть внешнему осмотру, они не должны иметь видимых повреждений.

4.7 Вибрация

Испытание проводят в соответствии с подразделом 4.17 МЭК 60384-1 со следующими уточнениями.

4.7.1 Условия испытания

Применяется методика В4 и степень жесткости испытания Fc.

Выбирают амплитуду перемещения 0,75 мм или ускорения 98 м/с^2 (меньшую из амплитуд) в одном из диапазонов: от 10 до 55, от 10 до 500, от 10 до 2000 Гц. Общая продолжительность испытания должна составлять 6 ч.

В ТУ на ККТ должен быть указан диапазон частот и метод монтажа, которым следует пользоваться.

Для конденсаторов с аксиальными выводами, предназначенных для монтажа за выводы, расстояние между корпусом и точкой крепления должно быть (6 ± 1) мм.

4.7.2 Заключительный контроль

Конденсаторы следует подвергнуть внешнему осмотру, они не должны иметь видимых повреждений.

4.8 Многократные удары

В ТУ на ККТ должно быть указано, какое из испытаний следует проводить: многократные или одиночные удары.

Испытание проводят в соответствии с подразделом 4.18 МЭК 60384-1 со следующими уточнениями.

4.8.1 Условия испытания

Следующие степени жесткости являются предпочтительными:

общее число ударов — 1000 или 4000; ускорение — 390 м/с^2 (40 g);

длительность импульса — 6 мс.

Метод монтажа и степень жесткости должны быть установлены в ТУ на ККТ.

4.8.2 Заключительный контроль, измерения и требования

Заключительными измерениями после испытания являются промежуточные измерения после испытаний по группе 1В и измерения перед остальными испытаниями по группе 1.

Конденсаторы следует подвергнуть внешнему осмотру и измерить их характеристики. Они должны отвечать следующим требованиям.

Не должно быть видимых повреждений.

Изменение емкости по сравнению с ее значением, измеренным по группе 0 таблицы III, не должно превышать 5 %, за исключением конденсаторов с керамическим диэлектриком, у которых оно не должно превышать 10 %.

Изменение сопротивления, если применимо, не должно превышать предела, установленного в таблице XII.

4.9 Одиночные удары

В ТУ на ККТ должно быть указано, какое из испытаний следует проводить: многократные или одиночные удары.

Испытание проводят в соответствии с подразделом 4.19 МЭК 60384-1 со следующими уточнениями.

4.9.1 Условия испытания

Следующие степени жесткости являются предпочтительными.

Форма импульса — полусинусоидальная.

Пиковое ускорение, м/с^2 (g)	Соответствующая длительность импульса, мс
490 (50) 981 (100)	11 6

Метод монтажа, степень жесткости и число ударов вдоль каждой оси должны быть установлены в ТУ на ККТ.

4.9.2 Заключительные контроль, измерения и требования

Заключительными измерениями после испытания являются промежуточные измерения после испытаний по группе 1В и измерения перед остальными испытаниями по группе 1.

Конденсаторы следует подвергнуть внешнему осмотру и измерить их характеристики. Они должны отвечать следующим требованиям.

Не должно быть видимых повреждений.

Изменение емкости по сравнению с ее значением, измеренным по группе 0 таблицы III, не должно превышать 5 %, за исключением конденсаторов с керамическим диэлектриком, у которых оно не должно превышать 10 %.

Изменение сопротивления (если применимо) не должно превышать предела, установленного в таблице XII.

4.10 Герметичность корпуса

Испытание на герметичность проводят при условии, что это указано в ТУ на ККТ.

Испытание проводят в соответствии с подразделом 4.20 МЭК 60384-1 со следующими уточнениями.

4.10.1 Условия испытания

Конденсаторы следует подвергнуть испытанию Qc либо Qd по МЭК 68-2-17, в зависимости от того, какое испытание применимо. Если в ТУ на ККТ не оговорено иное, при проведении испытания Qc следует пользоваться методом 1.

4.10.2 Требования

В течение или после окончания испытания, в зависимости от того, что необходимо, не должно быть признаков течи.

4.11 Последовательность климатических испытаний

Испытание проводят в соответствии с подразделом 4.21 МЭК 60384-1 со следующими уточнениями.

4.11.1 Первоначальные измерения

Первоначальными измерениями для последовательности климатических испытаний являются измерения, проведенные в соответствии с 4.4.2, 4.8.2 или 4.9.2 настоящего стандарта, в зависимости от того, какой из них применим.

4.11.2 Сухое тепло

Испытание проводят в соответствии с подпунктом 4.21.2 МЭК 60384-1 со следующими уточнениями.

При верхней температуре категории измерения не проводят.

4.11.3 Влажное тепло циклическое, испытание Db, первый цикл

Испытание проводят в соответствии с подпунктом 4.21.3 МЭК 60384-1.

4.11.4 Холод

Испытание проводят в соответствии с подпунктом 4.21.4 МЭК 60384-1 со следующими уточнениями.

При нижней температуре категории измерения не проводят.

4.11.5 Влажное тепло циклическое, испытание Db, остальные циклы

Испытание проводят в соответствии с подпунктом 4.21.6 МЭК 60384-1.

4.11.6 Заключительные контроль, измерения и требования

Заключительный контроль — в соответствии с подпунктом 4.21.7 МЭК 60384-1 со следующими уточнениями.

Продолжительность восстановления должна быть (24 ± 2) ч в нормальных климатических условиях испытаний.

По окончании восстановления конденсаторы следует подвергнуть внешнему осмотру и измерить их характеристики. Они должны отвечать требованиям таблицы XII.

Таблица XII

Контроль или измерение	Номер пункта метода контроля или измерения настоящего стандарта	Требование
Внешний осмотр	4.1	Отсутствие видимых повреждений. Маркировка должна быть четкой
Емкость	4.2.2	Разность емкостей, измеренных при заключительных измерениях и в соответствии с 4.4.2, 4.8.2 или 4.9.2 настоящего стандарта, в зависимости от того, какой из них применим, не должна превышать 5 %[1)]
Тангенс угла потерь (только для металлизированных конденсаторов)	4.4.2.3	Увеличение tg δ не более, чем на: 0,008 — для $C_{ном} \le 1$ мкФ; 0,005 — для $C_{ном} > 1$ мкФ по сравнению со значением, измеренным по группе 0
Сопротивление (если применимо)	4.2.4	$\lvert \Delta R/R \rvert \le 5$ %
Электрическая прочность	4.2.1	Испытательное напряжение — как в таблице VIII. Постоянный электрический пробой или поверхностный разряд не допускается
Сопротивление изоляции	4.2.5	Более 50 % от значений, установленных в таблице IX или X
[1)]Для конденсаторов с керамическим диэлектриком разность емкостей не должна превышать 10 %.		

4.12 Влажное тепло, постоянный режим

Испытание проводят в соответствии с подразделом 4.22 МЭК 60384-1 со следующими уточнениями.

4.12.1 Первоначальные измерения

Первоначальные измерения проводят по группе 0 таблицы II или III.

4.12.2 Условия испытания

При испытании керамических конденсаторов к одной половине выборки прикладывают номинальное напряжение, а другую половину выборки оставляют без нагрузки.

При испытании всех других типов конденсаторов напряжение не прикладывают.

4.12.3 Заключительные контроль, измерения и требования

Продолжительность восстановления должна быть 1—2 ч в нормальных климатических условиях испытания.

По окончании восстановления конденсаторы следует подвергнуть внешнему осмотру и измерить характеристики, которые должны отвечать требованиям таблицы XIII.

Таблица XIII

Контроль или измерение	Номер пункта метода контроля или измерения настоящего стандарта	Требование
Внешний осмотр	4.1	Отсутствие видимых повреждений. Маркировка должна быть четкой
Емкость	4.2.2	Разность емкостей, измеренных при заключительных измерениях и по группе 0 таблицы II или III, в зависимости от того, какая из них применима, не должна превышать 5 %[1)]
Тангенс угла потерь (только для металлизированных конденсаторов)	4.2.3	Увеличение tg δ не более, чем на: 0,008 — для $C_{ном} \leq 1$ мкФ; 0,005 — для $C_{ном} > 1$ мкФ по сравнению со значением, измеренным при испытании по группе 0
Сопротивление (если применимо)	4.2.4	$\lvert \Delta R/R \rvert \leq 5$ %
Электрическая прочность	4.2.1	Испытательное напряжение, как в таблице VIII. Постоянный электрический пробой или поверхностный разряд не допускается
Сопротивление изоляции	4.2.5	Более 50 % значений, установленных в таблице IX или X
[1)]Для конденсаторов с керамическим диэлектриком разность емкостей не должна превышать 15 %.		

4.13 Импульсное напряжение

Это испытание следует проводить в определенной последовательности с испытанием на срок службы (см. 4.14).

4.13.1 Первоначальные измерения

Первоначальные измерения проводят по группе 0 таблицы II или III.

4.13.2 Условия испытания

Конденсаторы, за исключением конденсаторов подклассов X3 и Y3, следует подвергнуть испытанию импульсным напряжением с параметрами импульса, аналогичными описанным в МЭК 60060-2, раздел 10.

На каждый конденсатор отдельно подают до 24 импульсов одной и той же полярности. Промежуток между импульсами должен быть не менее 10 с. Пиковое напряжение импульсов должно соответствовать указанному в таблицах 1A и 1B. Если на мониторе видно, что любые три последовательных импульса имеют форму, указывающую на то, что в конденсаторе нет самовосстанавливающихся пробоев или поверхностных разрядов, то дополнительные импульсы подавать не следует, а конденсатор следует считать выдержавшим испытание.

Если все 24 импульса были поданы на конденсатор и три из них или более имели форму, свидетельствующую о том, что самовосстанавливающиеся пробои или поверхностные разряды отсутствуют, конденсатор следует считать выдержавшим испытание, но если требуемую форму имели менее трех импульсов, то следует считать, что в конденсаторе имел место отказ.

Если форма импульса показывает затухающее колебание, то значение размаха этого колебания U_{PP} не должно быть более 10 % пикового напряжения импульса U_{CR} (см. рисунок 6).

Форма импульса определяется параметрами испытательной схемы.

Данные об испытательной схеме приведены в приложении А.

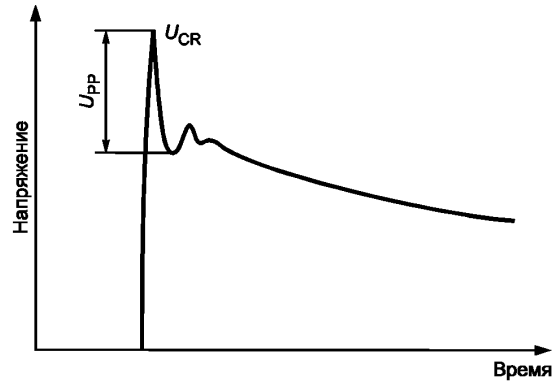


Рисунок 6 — Форма импульса

4.13.3 Требования

Не должно быть постоянного электрического пробоя или поверхностного разряда.

4.14 Срок службы

Это испытание следует проводить не позднее одной недели после окончания испытания импульсным напряжением в соответствии с подразделом 4.23 МЭК 60384-1 со следующими уточнениями.

4.14.1 Условия испытания

Конденсаторы следует размещать в испытательной камере таким образом, чтобы расстояние между ними было не менее 25 мм.

Если ширина или диаметр конденсатора менее 25 мм, то расстояние между конденсаторами может быть в виде исключения уменьшено до значения этой ширины или диаметра при условии, что это не вызывает дополнительного нагрева конденсаторов. В спорных случаях следует выдерживать расстояние 25 мм.

Конденсаторы не должны нагреваться путем прямого излучения, а циркуляция воздуха в камере должна быть достаточной для того, чтобы в любой точке камеры, где может быть помещен конденсатор, отклонение температуры было в пределах ± 3 °С от установленной (указанной) температуры в камере.

Примечание — В схему каждого конденсатора можно включить предохранитель или другое устройство соответствующей чувствительности, которое укажет, что произошел пробой.

Выборка

Выборку для испытаний на срок службы следует разделить, если необходимо, на две или три части в соответствии с количеством, указанным в таблицах II, III или VIB так, чтобы можно было отдельно испытать конденсаторы классов X, Y и проходные устройства.

Например, при испытании конденсаторов, соединенных треугольником (см. 1.5.9), 12 конденсаторов следует испытывать в соответствии с 4.14.3, а другие 12 — в соответствии с 4.14.4. При испытании проходных конденсаторов класса Y (см. 1.5.8) 12 конденсаторов следует испытывать в соответствии с 4.14.4, а 6 конденсаторов — в соответствии с 4.14.5.

4.14.2 Первоначальные измерения

Первоначальные измерения проводят по 4.13.1.

4.14.3 Срок службы конденсаторов класса X и RC-сборок, включающих конденсаторы класса X

Для многосекционных конденсаторов все секции класса X следует испытывать параллельно, если необходимо, путем закорачивания любых секций класса Y. Для конденсаторов в форме буквы T (см. 1.5.9) это испытание следует проводить между выводами, обычно соединенными с линией, и нейтральным выводом.

Конденсаторы следует подвергнуть испытанию на срок службы в течение 1000 ч при верхней температуре категории и напряжении, равном 1,25 $U_{ном}$, за исключением одного раза в каждый час, когда напряжение следует повышать до 1000 $В_{эфф}$ на 0,1 с. Каждое из этих напряжений следует подавать

отдельно на каждый конденсатор через резистор, сопротивление которого равно 47 Ом с допускаемым отклонением ± 5 %. Соответствующая схема приведена в приложении В.

Примечание — Значение сопротивления резистора выбрано таким образом, чтобы воспроизвести полное сопротивление питающих магистралей.

Испытательная схема должна быть рассчитана таким образом, чтобы при включении избежать колебаний напряжения и пиков тока. Этого можно достичь, разряжая конденсатор перед подключением к новому напряжению, при условии, что весь период, требуемый для переключения на 1000 $В_{эфф}$ и обратно, не превышает 30 с.

4.14.4. Срок службы конденсаторов класса Y и RC-сборок, включающих конденсаторы класса Y

Для многосекционных конденсаторов все секции класса Y следует испытывать параллельно, если необходимо, путем закорачивания любых секций класса X. Для конденсаторов в форме буквы T (см. 1.5.9) выводы, обычно соединенные с линией, и нейтральный вывод следует закоротить и испытание проводить между ними и выводом, соединенным с землей.

Конденсаторы следует подвергнуть испытанию на срок службы в течение 1000 ч при верхней температуре категории и напряжении, равном 1,7 $U_{ном}$, за исключением одного раза в каждый час, когда напряжение следует повышать до 1000 $В_{эфф}$ на 0,1 с. Каждое из этих напряжений следует подавать отдельно на каждый конденсатор через резистор, сопротивление которого равно 47 Ом с допускаемым отклонением ± 5 %. Соответствующая схема приведена в приложении В.

Испытательная схема должна быть рассчитана таким образом, чтобы при включении избежать колебаний напряжения и пиков тока. Этого можно достичь, разряжая конденсатор перед подключением к новому напряжению, при условии, что весь период, требуемый для переключения на 1000 $В_{эфф}$ и обратно, не превышает 30 с.

4.14.5 Срок службы проходных устройств

Кроме испытания конденсаторов на срок службы в соответствии с 4.14.3 и 4.14.4, проходные устройства конденсаторов следует испытывать на прохождение тока. Все проходные выводы должны быть соединены последовательно, и конденсаторы следует подвергнуть испытанию на срок службы в течение 1000 ч при прохождении через проходные выводы тока, равного 1,1 $I_{ном}$. Во время испытания напряжение на диэлектрик конденсатора не подают.

Конденсаторы следует крепить способом, указанным изготовителем, а термостат следует стабилизировать при номинальной температуре без прохождения тока через конденсаторы. Затем должен быть включен ток, и время следует отсчитывать с этого момента.

После того, как температурная стабильность будет вновь достигнута, следует измерить температуру корпуса одного из конденсаторов. Она не должна превышать верхней температуры категории.

4.14.6 Условия испытания — комбинированные испытания напряжением или током

На некоторые типы конденсаторов, такие как коаксиальные проходные конденсаторы, можно без труда одновременно подавать как испытательное напряжение, так и испытательный ток. Если это предусмотрено в ТУ на ККТ, то вместо испытаний, установленных в 4.14.3 (или 4.14.4) и 4.14.5, можно проводить комбинированное испытание на срок службы в течение 1000 ч, используя число образцов, установленное для испытания по 4.14.3 (или 4.14.4), и при 1,1 номинального тока, пропускаемого через проходные устройства.

Температуру корпуса одного из конденсаторов следует измерить, как указано в 4.14.5. Она не должна превышать верхней температуры категории.

4.14.7 Заключительные контроль, измерения и требования

Конденсаторы следует подвергнуть внешнему осмотру и измерить их характеристики в порядке, указанном в таблице XIV.

Таблица XIV

Контроль или измерение	Номер пункта метода контроля или измерения настоящего стандарта	Требование
Внешний осмотр	4.1	Отсутствие видимых повреждений
Емкость	4.2.2	Разность емкостей, измеренных при заключительных измерениях и по группе 0 таблицы II или III, в зависимости от того, какая из них применима, не должна превышать 10 %[1)]

Окончание таблицы XIV

Контроль или измерение	Номер пункта метода контроля или измерения настоящего стандарта	Требование
Тангенс угла потерь (только для металлизированных конденсаторов)	4.2.3	Увеличение tg δ не более, чем на: 0,008 — для $C_{ном} \le 1$ мкФ; 0,005 — для $C_{ном} > 1$ мкФ по сравнению со значением, измеренным по группе 0
Сопротивление (если применимо)	4.2.4	$\lvert \Delta R/R \rvert \le 10$ %
Электрическая прочность	4.2.1	Испытательное напряжение, как в таблице VIII. Постоянный электрический пробой или поверхностный разряд не допускается
Сопротивление изоляции	4.2.5	Более 50 % значений, установленных в таблице IX или X
[1)]Для конденсаторов с керамическим диэлектриком разность емкостей не должна превышать 20 %.		

4.15 Заряд и разряд

Это испытание проводят только на металлизированных конденсаторах, керамических конденсаторах и RC-сборках, включающих такие конденсаторы.

Испытание проводят в соответствии с подразделом 4.27 МЭК 60384-1 со следующими уточнениями.

4.15.1 Первоначальные измерения

Первоначальные измерения проводят по группе 0 таблицы II или III. Кроме того, за исключением RC-сборок, следует измерить tg δ в соответствии с подразделом 4.8 МЭК 60384-1 со следующими уточнениями.

$C_{ном} \le 1$ мкФ; частота — 10 кГц; напряжение — 1 $В_{эфф.макс}$	$C_{ном} > 1$ мкФ; частота — 1 кГц; пиковое напряжение — 3 % номинального напряжения

4.15.2 Условия испытания

Конденсаторы следует подвергнуть воздействию 10000 циклов заряда и разряда со скоростью приблизительно 1 цикл/с.

Каждый цикл должен состоять из заряда и разряда конденсатора. Для конденсаторов, предназначенных для цепей переменного тока, испытательное напряжение должно быть равно $\sqrt{2}\ U_{ном}$, а для конденсаторов, предназначенных для цепей постоянного тока, должно быть равно $U_{ном}$.

Каждый конденсатор должен быть отдельно заряжен путем подачи испытательного напряжения через резистор, значение сопротивления в омах которого равно:

$$\frac{220 \cdot 10^{-6}}{C_{ном}}$$

или равно значению, которое требуется для ограничения тока заряда до 1 А (или до большего значения тока, указанного в ТУ на ККТ), в зависимости от того, какое значение сопротивления больше.

Каждый конденсатор должен быть отдельно разряжен через резистор с таким сопротивлением, чтобы максимальная скорость изменения напряжения dU/dt была равна приблизительно 100 В/мкс.

Что касается RC-сборок, то если невозможно достичь скорости разряда 100 В/мкс, их следует разряжать методом короткого замыкания.

Соответствующая схема приведена в приложении С.

4.15.3 Заключительные измерения и требования

Следует измерить характеристики конденсаторов, они должны отвечать требованиям таблицы XV.

Таблица XV

Контроль или измерение	Номер пункта метода контроля или измерения настоящего стандарта	Требование
Емкость	4.2.2	Разность емкостей, измеренных при заключительных измерениях и по группе 0 таблицы II или III, в зависимости от того, какая из них применима, не должна превышать 10 %[1)]
tg δ для $C_{ном} \le 1$ мкФ, $f = 10$ кГц (если применимо)	4.15.1	Увеличение tg δ не более чем на $80 \cdot 10^{-4}$ по сравнению со значением, измеренным в соответствии с 4.15.1
tg δ для $C_{ном} > 1$ мкФ, $f = 1$ кГц (если применимо)	4.15.1	Увеличение tg δ не более чем на $50 \cdot 10^{-4}$ по сравнению со значением, измеренным в соответствии с 4.15.1
Сопротивление (если применимо)	4.2.4	$\lvert \Delta R/R \rvert \le 10$ %
Сопротивление изоляции	4.2.5	Более 50 % значений, установленных в таблице IX или X
[1)]Для керамических конденсаторов разность емкостей не должна превышать 20 %.		

4.16 Радиочастотные характеристики

В ТУ на конденсаторы конкретных типов могут быть приведены методы измерения и требования к одной или более из следующих радиочастотных характеристик:

- основная резонансная частота конденсатора;
- вносимое затухание (по возможности следует пользоваться методами, установленными в CISPR 17);
- сопротивление на резонансной частоте;
- полное сопротивление конденсатора;
- индуктивность конденсатора.

4.17 Испытание на пассивную воспламеняемость

Испытание проводят в соответствии с подразделом 4.38 МЭК 60384-1 со следующими уточнениями.

Испытание проводят без предварительной выдержки.

Испытание следует проводить на 6—18 образцах, в зависимости от количества испытуемых размеров корпусов. Следует испытывать минимальный, средний (в случае, когда в диапазоне, соответствие которого требованиям ТУ следует утвердить, имеются более четырех размеров корпусов) и максимальный размеры корпуса из диапазона, соответствие которого требованиям ТУ необходимо утвердить.

Для каждого размера корпуса следует испытать по три образца с наибольшим и наименьшим значениями емкости в диапазоне, утверждение которого на соответствие требованиям ТУ проводится.

Пламя следует прикладывать в течение времени, установленного в МЭК 60384-1 в соответствии с объемом образца и категорией воспламеняемости, указанными в ТУ на ККТ.

Если в ТУ на ККТ отсутствует категория воспламеняемости, то испытание проводят, как для категории С.

4.17.1 Требования

Требования — в соответствии с пунктом 4.38.5 МЭК 60384-1.

Электрические измерения не проводят.

4.18 Испытание на активную воспламеняемость

4.18.1 Это испытание неприменимо к конденсаторам подкласса Y1.

4.18.2 Выборка из 24 образцов должна содержать равное количество образцов с наибольшим, наименьшим и промежуточным значениями емкости в аттестуемом диапазоне. Если в этом диапазоне имеются только два значения емкости, то следует испытывать по 12 образцов каждого значения емкости; если аттестуется одно значение емкости, то следует испытывать 24 конденсатора с этим значением емкости.

Каждый из образцов должен быть обернут не менее чем одним и не более чем двумя полными слоями марли. Марля должна быть из необработанного хлопка, иметь массу от 36,3 до 38,8 г/м^2, иметь

32 × 28 нитей и предварительно должна быть выдержана в нормальных климатических условиях испытаний в течение 24 ч.

Каждый испытуемый конденсатор должен быть закреплен за выводы. Свободная длина выводов должна быть не менее 25 мм.

Каждый образец следует подвергнуть 20 разрядам через накопительный конденсатор, заряженный до такого напряжения, чтобы при разряде получить на испытуемом конденсаторе напряжение U_i. Интервал времени между последовательными разрядами должен составлять 5 с.

Во время испытания на испытуемый конденсатор следует подавать переменное напряжение $U_{\sim}$, которое должно поддерживаться в течение 2 мин после последнего разряда, если перегоревший предохранитель не вызовет обрыва.

Испытание проводят при следующих условиях:

$U_{\sim} = U_{ном} \pm 5$ %;

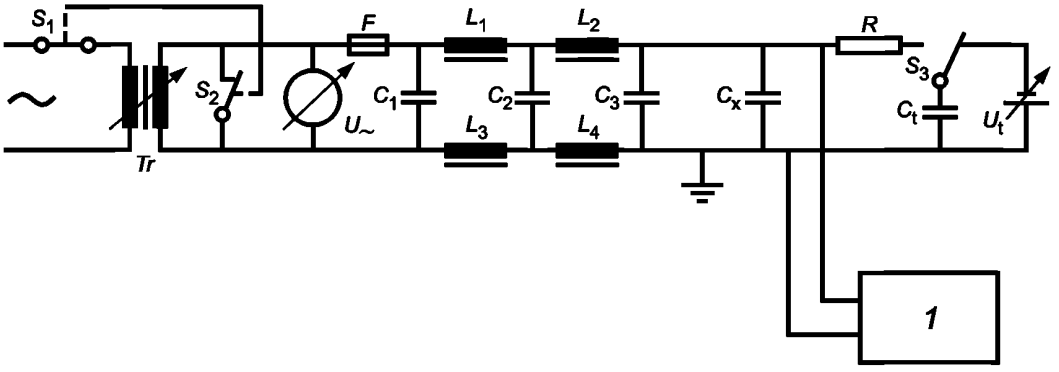
$U_i = 5\ кВ^{+7}_{0}$ % — для конденсаторов подкласса Y2;

$U_i = 4\ кВ^{+7}_{0}$ % — для конденсаторов подкласса Y1;

$U_i = 2{,}5\ кВ^{+7}_{0}$ %— для конденсаторов подклассов X2, Y3, Y4;

$U_i = 1{,}2\ кВ^{+7}_{0}$ % — для конденсаторов подкласса X3.

Испытательная схема приведена на рисунке 7.



1 — осциллограф;

T_r — изолированный трансформатор для блокировки с вторичным напряжением $U_{\sim}$ и достаточной мощностью для подачи 16 А на испытательную схему при напряжении не менее 0,9 $U_{\sim}$;

C_1, C_2 — конденсаторы фильтра емкостью 1 мкФ ± 10 %;

L_1—L_4 — импульсные дроссели индуктивностью 1,5 мГ ± 20 % на ток 16 А.

Примечание — C_1, C_2, L_1—L_4 создают фильтр для защиты цепей; для этого фильтра допускаются другие конфигурации;

C_3 — конденсатор емкостью 0,033 мкФ ± 5 % на напряжение 10 кВ;

C_x — испытуемый конденсатор;

R — резистор 5 Ом ± 2 % — для $C_x \geq$ 1 мкФ;

10 Ом ± 2 % — для 0,22 мкФ ≤ C_x < 1 мкФ;

40 Ом ± 2 %— для 0,068 мкФ ≤ C_x < 0,22 мкФ;

100 Ом ± 2 %— для C_x < 0,068 мкФ;

U_t — напряжение, подаваемое на накопительный конденсатор C_t;

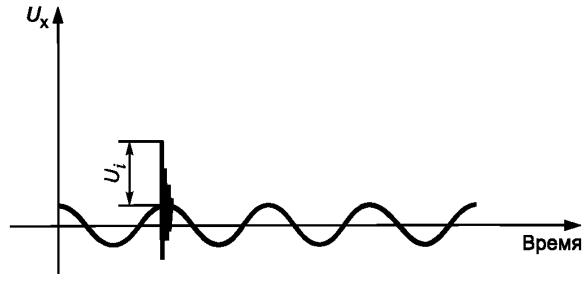
C_t — накопительный конденсатор емкостью 3 мкФ ± 5 % на напряжение 10 кВ;

F — тугоплавкий предохранитель на номинальный ток 16 А;

S_1—S_3 — переключатели

Рисунок 7 — Типовая схема для подачи импульсной нагрузки на конденсаторы переменного напряжения

Напряжение U_x, прикладываемое к испытуемому конденсатору C_x, контролируется осциллографом (см. рисунок 8).



U_x — напряжение, прикладываемое к конденсатору C_x; U_i — пиковое напряжение

Рисунок 8 — Основная волна переменного напряжения со случайным несинхронизированно наложенным высоковольтным импульсом

4.18.3 Регулировка U_i

С помощью S_1 (см. рисунок 7) следует отключить переменное напряжение, а вторичную обмотку трансформатора следует накоротко замкнуть переключателем S_2. Затем установить конденсатор емкостью $C_x \pm 5$ % в положение C_x. После чего необходимо отрегулировать U_t, так чтобы к конденсатору C_x оказалось приложено требуемое пиковое напряжение U_i, что контролируется осциллографом. Затем испытание образцов проводят, устанавливая соответствующее значение напряжения U_t.

4.18.4 Требования

Марля вокруг конденсатора не должна воспламеняться. Никаких электрических измерений не проводят.

4.19 Стойкость изделия к воздействию растворителя

Испытание проводят в соответствии с подразделом 4.31 МЭК 60384-1.

В ТУ на ККТ должно быть указано, требуются ли испытания с применением растворителей, кроме установленных МЭК 60384-1.

4.19.1 Требования

Требования должны быть установлены в ТУ на ККТ.

4.20 Стойкость маркировки к воздействию растворителя

Испытание проводят в соответствии с подразделом 4.32 МЭК 60384-1.

В ТУ на ККТ должно быть указано, требуются ли испытания с применением растворителей, кроме установленных МЭК 60384-1.

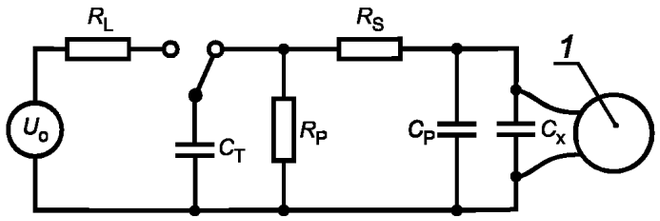
4.20.1 Требования

Маркировка должна быть четкой.

Приложение А
(обязательное)

Схема для испытания импульсным напряжением

Испытание по 4.13 настоящего стандарта допускается проводить с использованием схемы, приведенной на рисунке А.1.



1 — осциллограф; C_T — зарядный конденсатор (или конденсатор контура питания); C_P — параллельный конденсатор; C_x — испытуемый конденсатор; R_L — нагрузочный резистор; R_S — последовательно включаемый резистор или зарядный резистор; R_P — параллельный резистор или разрядный резистор; U_0 — источник постоянного напряжения

Рисунок А.1 — Схема для испытания импульсным напряжением

Перед использованием схемы следует проверить, как она функционирует при значениях C_x, равных 0,01 и 0,1 мкФ, а также при значениях других элементов схемы, указанных в таблице А.1.

Таблица А.1

C_x, мкФ	C_T, мкФ	R_P, Ом	R_S, Ом	C_P, пФ
$C_x \le 0{,}0039$	0,25	234	62	7800
$0{,}0039 < C_x \le 0{,}0120$	0,25	234	45	7800
$0{,}0120 < C_x \le 0{,}0180$	0,25	234	27	7800
$0{,}0180 < C_x \le 0{,}0270$	0,25	234	27	—
$0{,}0270 < C_x \le 0{,}0390$	20,0	3	25	3300
$0{,}0390 < C_x \le 0{,}0560$	20,0	3	13	3300
$0{,}0560 < C_x \le 0{,}0820$	20,0	3	9	3300
$0{,}0820 < C_x \le 0{,}1200$	20,0	3	7	3300
$0{,}1200 < C_x \le 0{,}1800$	20,0	3	5	3300
$C_x > 0{,}1800$	20,0	3	3	3300

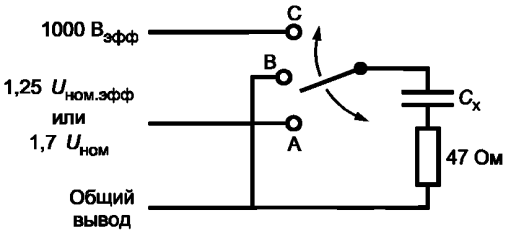
Время подъема t_r и спада t_d должно быть в пределах от 0 % до 50 % значений, приведенных ниже:

C_x, мкФ	t_r, мкс	t_d, мкс
0,01	1,2	46
0,10	1,5	47

Приложение В
(обязательное)

Схема для испытания на срок службы

Испытание по 4.14 настоящего стандарта допускается проводить, используя схему, приведенную на рисунке В.1



C_x — испытуемый конденсатор; $U_{ном.эфф}$ — номинальное пульсирующее напряжение; $U_{ном}$ — номинальное напряжение

Рисунок В.1 — Схема для испытания на срок службы

Часть схемы для разрядки конденсатора можно исключить, если переключение между двумя источниками питания устроено таким образом, что оно происходит на точке синусоидальной волны, соответствующей нулевому напряжению.

При использовании разрядной схемы переключение должно быть устроено в следующей последовательности для каждого случая, когда подают напряжение 1000 $В_{эфф}$:

1) переключают из положения А в положение В. Время переключения и сохранения в положении В равно t_1;

2) переключают из положения В в положение С. Время переключения и сохранения в положении С равно t_2. Время в положении С равно 0,1 с;

3) переключают из положения С в положение В. Время переключения и сохранения в положении В равно t_3;

4) переключают из положения В в положение А. Время переключения равно t_4.

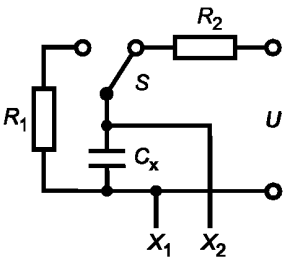
Для каждого испытуемого конденсатора должно быть выполнено следующее условие:

$$t_1 + t_2 + t_3 + t_4 \leq 30 \text{ с.}$$

Приложение С
(обязательное)

Схема для испытания на заряд и разряд

Испытание по 4.15 настоящего стандарта следует проводить, используя схему, приведенную на рисунке С.1.



C_x — испытуемый конденсатор; R_1 — резистор, ограничивающий ток (разрядный); R_2 — резистор, ограничивающий ток (зарядный); S— переключающее устройство; U — испытательное напряжение; X_1, X_2 — выводы для подключения осциллографа для регистрации максимальной скорости изменения напряжения

Рисунок С.1 — Схема для испытания на заряд и разряд

Приложение D
(обязательное)

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов и национальных стандартов Российской Федерации ссылочным международным стандартам

Таблица D.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта или национального стандарта Российской Федерации
МЭК 62:1974	ГОСТ 28883—90 Коды для маркировки резисторов и конденсаторов
МЭК 63:1963	ГОСТ 28884—90 Ряды предпочтительных значений для резисторов и конденсаторов
МЭК 68-1:1988	ГОСТ 28198—89 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 1. Общие положение и руководство
МЭК 68-2-17:1978	ГОСТ 28210—89 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Q: Герметичность
МЭК 335-1:1976	ГОСТ Р МЭК 335-1—94 Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Общие требования и методы испытаний
МЭК 536:1976	ГОСТ Р МЭК 536—94 Классификация электротехнического и электронного оборудования по способу защиты от поражения электрическим током
МЭК 60384-1:1999	ГОСТ Р МЭК 60384-1—2003 Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 1. Общие технические условия
МЭК 60384-14-1:1999	ГОСТ Р МЭК 60384-14-1—2004 Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 14-1. Форма технических условий на конденсаторы постоянной емкости для подавления электромагнитных помех и соединения с питающими магистралями. Уровень качества D
МЭК 60060-1:1989	*
МЭК 60060-2:1994	*
МЭК 60664-1:1992	*
МЭК 60760:1989	*
МЭК 60940:1988	*
МЭК 60998-1:1999	*
CISPR 17:1981	*

*Соответствующий национальный стандарт Российской Федерации отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта, находящийся во ВНИИКИ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

УДК 621.319.4-462:006.354 ОКС 31.060.20 Э20 ОКП 62 0000

Ключевые слова: конденсаторы постоянной емкости, резисторно-конденсаторные сборки, подавление электромагнитных помех, требования, аттестация, испытания

Редактор *Т.С. Шеко*
Технический редактор *О.Н. Власова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *С.В. Рябовой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 29.11.2004. Подписано в печать 28.12.2004. Усл.печ.л. 4,65. Уч.-изд.л. 4,20.
Тираж 300 экз. С 4866. Зак. 1190.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
http://www.standards.ru e-mail: info@standards.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ИПК Издательство стандартов — тип. “Московский печатник”, 105062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102