ГОСТ Р МЭК 384—14—94

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ 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

Издание официальное

БЗ 9—93/595

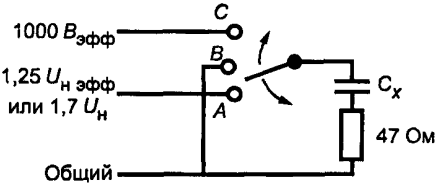
ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Э. ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА, РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И СВЯЗЬ

Группа Э20

к ГОСТ Р МЭК 384—14—94 Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 14. Групповые технические условия на конденсаторы постоянной емкости для подавления электромагнитных помех и соединения с питающими магистралями.

В каком месте	Должно быть
Приложение В. Рисунок В1	

(ИУС № 5 2001 г.)

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН ТК 303 «Изделия электронной техники, материалы и оборудование»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 28.03.94 № 75

3 Настоящий стандарт содержит полный аутентичный текст международного стандарта МЭК 384—14 «Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 14. Групповые технические условия на конденсаторы постоянной емкости для подавления электромагнитных помех и соединения с питающими магистралями» и полностью ему соответствует

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Определения 3
4 Данные, которые необходимо приводить в ТУ на изделия конкретных типов 10
5 Маркировка 12
6 Предпочтительные параметры и характеристики 13
6 1 Предпочтительные характеристики 13
6 2 Предпочтительные значения параметров 13
7 Порядок сертификации изделий 14
7 1 Главный этап технологического процесса 14
7 2 Конструктивно подобные изделия 14
7 3 Сертификационные протоколы выпущенных партий 14
7 4 Испытания для утверждения соответствия изделий требованиям ТУ 14
7 5 Контроль соответствия качества 29
8 Методики испытаний и измерений 32
8 1 Внешний осмотр и проверка размеров 32
8 2 Электрические испытания 33
8 3 Прочность выводов 37
8 4 Теплостойкость при пайке 37
8 5 Паяемость 38
8 6 Быстрая смена температуры 38
8 7 Вибрация 38
8 8 Ударная тряска 38
8 9 Удар 39
8 10 Герметичность корпуса 40
8 11 Последовательность климатических испытаний 40
8 12 Влажное тепло, постоянный режим 41
8 13 Импульсное напряжение 42
8 14 Срок службы 44
8 15 Заряд и разряд 47
8 16 Радиочастотные характеристики 49
8 17 Испытания на пассивную воспламеняемость 49
8 18 Активная воспламеняемость 50
8 19 Стойкость изделия к воздействию растворителя 50
8 20 Стойкость маркировки к воздействию растворителя 50
ПРИЛОЖЕНИЕ А Схема для испытания импульсным напряжением 51
ПРИЛОЖЕНИЕ В Схема для испытания на срок службы 53
ПРИЛОЖЕНИЕ С Схема для испытания на заряд и разряд 54

ВВЕДЕНИЕ

Основной целью настоящего стандарта является установление предпочтительных параметров и характеристик, выбор из ГОСТ 28896 соответствующего порядка сертификации изделий, а также методов испытаний и измерений и установление общих требований к характеристикам конденсаторов данного типа.

Степени жесткости испытаний и требования, установленные в ТУ на изделия конкретных типов, относящихся к данному стандарту, должны соответствовать равному или более высокому уровню характеристик, так как более низкие уровни характеристик не допускаются.

Дополнительной целью настоящего стандарта является обеспечение национальных испытательных станций программой испытаний по безопасности

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ 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

(МЭК 384—14)

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

ОКП

Дата введения 1995—01—01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на конденсаторы постоянной емкости и резисторно-конденсаторные сборки для подавления электромагнитных помех (называемых ранее радиопомехами), для применения внутри или связанных с электронными или электрическими приборами и машинами, где конденсаторы подсоединяются к питающим магистралям с постоянным или переменным (эффективное значение) напряжением между питающими проводами не выше 500 В или 250 В между любым питающим проводом и землей при частоте не более 100 Гц.

Стандарт регламентирует испытания, применяемые в случаях, когда помехоподавляющий конденсатор должен быть подсоединен непосредственно к цепям питания. В соответствующих ТУ на аппаратуру могут быть также указаны другие позиции в схеме, где следует использовать конденсаторы, отвечающие требованиям данного стандарта.

Стандарт распространяется на сборки двух и более конденсаторов в одном корпусе.

Стандарт распространяется на сборки из последовательно соединенных резисторов-конденсаторов при условии, что резистор находится в одном и том же корпусе и суммарное эквивалентное последовательное сопротивление сборки не превышает 1 кОм.

Стандарт распространяется на сборки из параллельно соединенных резисторов-конденсаторов, в которых резистор действует в качестве разрядного резистора для конденсатора.

Издание официальное

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

Примечание — Сведения о применении конденсаторов для подавления электромагнитных помех см в Публикации 940 * МЭК

Настоящий стандарт устанавливает предпочтительные параметры и характеристики, а также методы испытаний и измерений и общие требования к характеристикам конденсаторов данного типа.

Степени жесткости испытаний и требования, установленные в ТУ на изделия конкретных типов, относящихся к данным групповым ТУ, должны соответствовать равному или более высокому уровню характеристик, так как более низкие уровни характеристик не допускаются.

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

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты и публикации МЭК.

ГОСТ 8032—84	Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел.
ГОСТ 28883—90	Коды для маркировки резисторов и конденсаторов
ГОСТ 28884—90	Ряды предпочтительных значений для резисторов и конденсаторов
ГОСТ 28896—91	Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 1. Общие технические условия
ГОСТ Р 50292—92	Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры Часть 8. Групповые ТУ на конденсаторы постоянной емкости с керамическим диэлектриком класса 1.
ГОСТ 50294—92	Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 9. Групповые технические условия на конденсаторы постоянной емкости с керамическим диэлектриком класса 2.

* До прямого применения стандартов МЭК в качестве государственного стандарта рассылку данного стандарта МЭК на русском языке осуществляет ВНИИКИ.

МЭК 60—1* (1989)	Техника испытаний высоким напряжением. Часть 1. Общие определения и требования к испытаниям
МЭК 68*	Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов
МЭК 335—1* (1976)	Безопасность бытовых и аналогичных электроприборов. Поправки № 1 и № 2
МЭК 410* (1973)	Правила и планы выборочного контроля по качественным признакам
МЭК 536* (1975)	Меморандум. Конструкция электрической аппаратуры для защиты от поражения электрическим током. Поправка № 1 (1976)
МЭК 760* (1989)	Плоские быстросочленяемые наконечники
МЭК 664* (1980) и МЭК 664А* (1981)	Размещение изоляции на низковольтной системе, включая зазоры для аппаратуры
МЭК 685* (1980 и 1983)	Соединительные устройства (соединения и/или отводы для бытовых нужд и аналогичных электрических установок
МЭК 940* (1988)	Руководство по применению конденсаторов, индукторов и полных фильтров для подавления радиопомех
17 СИСПР* (1981)	Методы измерения подавляющих характеристик пассивных фильтров для радиопомех и подавляющих изделий
QC001001* (1986)	Основные правила Системы сертификации изделий электронной техники МЭК (IECQ)
QC001002* (1986)	Правила процедуры в Системе сертификации изделий электронной техники МЭК (IECQ)

Примечание — Вышеприведенные ссылки сделаны на текущие издания, за исключением Публикации 68 МЭК, для которой следует использовать издание, указанное в пунктах данного стандарта.

3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Примечание — *Некоторые определения ГОСТ 28896 были расширены, и это* указано в определении путем ссылки на данное примечание.

В дополнение к терминам и определениям, приведенным в ГОСТ 28896, используют следующие определения.

---

* До прямого применения стандартов МЭК в качестве государственного стандарта рассылку данного стандарта МЭК на русском языке осуществляет ВНИИКИ.

3.1 **Конденсатор для цепей переменного тока**

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.

3.2 **Конденсатор для подавления электромагнитных помех (Конденсатор для подавления радиопомех)**

Конденсатор, применяемый для снижения электромагнитных помех, вызываемых электрическими или электронными приборами или другими источниками.

3.3 **Конденсатор или RC-сборка класса X**

Конденсатор или RC-сборка такого типа, который пригоден для применения в случаях, когда пробой конденсатора или RC-сборки не ведет к опасности поражения электрическим током.

Конденсаторы класса X подразделяют на три подкласса (см. таблицу 1) в соответствии с импульсным пиковым напряжением,

Таблица 1

Подкласс	Пиковое импульсное напряжение при эксплуатации, кВ	Категория сборки по Публикации 664 МЭК	Применение	Пиковое импульсное напряжение U_p, подаваемое перед испытанием на срок службы, кВ
X1	$>2{,}5$ $\leqslant 4{,}0$	III	При высоких импульсных напряжениях	При $C \leqslant 1{,}0$ мкФ $U_p = 4$ кВ При $C > 1{,}0$ мкФ $U_p = \frac{1}{\sqrt{C}} \cdot 4$ кВ
X2	$\leqslant 2{,}5$	II	Общего назначения	При $C \leqslant 1{,}0$ мкФ $U_p = 2{,}5$кВ При $C > 1{,}0$ мкФ $U_p = \frac{1}{\sqrt{C}} \cdot 2{,}5$ кВ
X3	$\leqslant 1{,}2$	—	Общего назначения	Не подается

Примечания

1 Емкость (C) в микрофарадах.

2 Коэффициент, используемый для уменьшения U_p для значений емкости св. 1,0 мкФ, поддерживает постоянным значение $1/2\ C\ U_p^2$ для этих значений емкости.

3 Подкласс X3 соответствует подклассу X2, описанному в таблице 1 Публикации 384—14 МЭК, издание 1. Возможно, что в будущем использование конденсаторов этого подкласса будет исключено техническими условиями по технике безопасности аппаратуры.

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.

3.4 **Конденсатор или RC-сборка класса Y**

Конденсатор или RC-сборка такого типа, пригодные для применения в случаях, когда пробой конденсатора может привести к опасности поражения электрическим током.

Конденсаторы класса Y далее подразделяют на четыре подкласса, указанные в таблице 2.

Таблица 2

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	⩾150 ⩽250	5,0
Y3	То же	⩾150 ⩽250	Не подается
Y4	«	<150	2,5

Примечания

1 Определение основной, дополнительной, двойной и усиленной изоляции см. в Публикации 536 МЭК, 2.1—2.4

2 Подкласс Y3 соответствует подклассу Y, описанному в 4.4 Публикации 384—14 МЭК, издание 1. Возможно, что в будущем использование конденсаторов этого подкласса будет исключено техническими условиями по технике безопасности аппаратуры.

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

3.5 **Конденсатор с двумя выводами**

Конденсатор для подавления электромагнитных помех, имеющий два вывода.

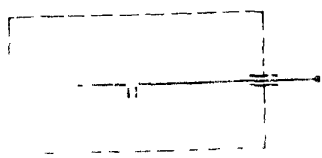


Рис. 1 Конденсатор с двумя выводами

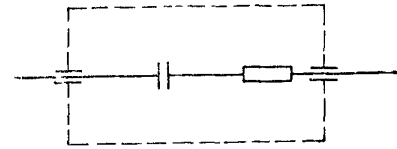


Рис. 2 RC-сборка

3.6 **Последовательно соединенная RC-сборка**

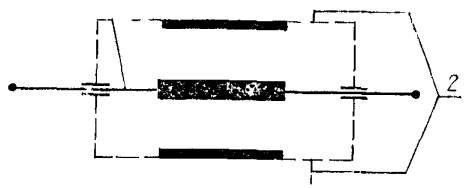
Функциональная сборка резистора и последовательно соединенного с ним конденсатора класса X или Y.

Примечание — Там, где в данном стандарте встречается слово «конденсатор», в зависимости от контекста следует понимать «конденсатор или RC-сборка».

3.7 **Проходной конденсатор (коаксиальный)**

Конденсатор с центральным токоведущим проводником, окруженным емкостным элементом, который симметрично расположен относительно центрального проводника и наружной оболочки, образуя коаксиальную конструкцию.

Такой конденсатор монтируют как коаксиальный.



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

Рис. 3 Проходной конденсатор (коаксиальный)

3.8 **Проходной конденсатор (некоаксиальный)**

Конденсатор, через электроды которого или параллельно им пропускают токи источника питания. См. рис. 4.1—4.4.

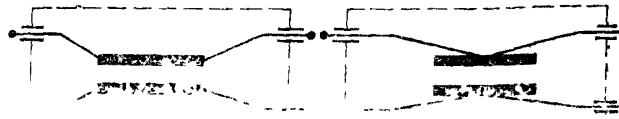
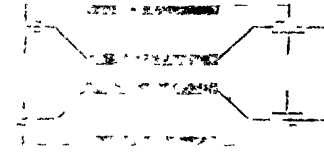


Рис. 4.1 Проходной конденсатор для симметричного включения в цепь (некоаксиальный)



1—заземленный металлический корпус

Рис. 4.2 Проходной конденсатор для несимметричного включения в цепь (некоаксиальный).



1—заземленный металлический корпус

Рис. 4 3 Многосекционный проходной конденсатор (некоаксиальный) для симметричного и несимметричного включения в цепь

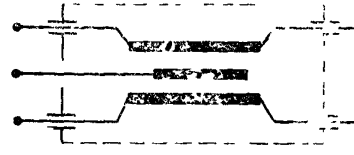


Рис. 4.4 Многосекционный проходной конденсатор

3.9 **Шунтирующий конденсатор**

Конденсатор, в котором радиочастотные токи помех отводятся. Эти конденсаторы обычно бывают трех видов — односекционные, соединенные по схеме треугольника, либо в форме буквы Т.

Односекционный конденсатор представляет собой конденсатор в металлическом корпусе с одним выводом, соединенным с корпусом, как показано на рис. 5.1.; конденсатор, соединенный по схеме треугольника, состоит из конденсатора класса X и двух конденсаторов класса Y2 или Y3, как показано на рис. 5.2.; схема в форме буквы Т состоит из трех конденсаторов *Ca*, *Cb* и *Cc*, соединенных как показано на рис. 5.3.

Рис 5 1 Односекционный шунтирующий конденсатор

Рис 5 2 Шунтирующий конденсатор, соединенный по схеме треугольника

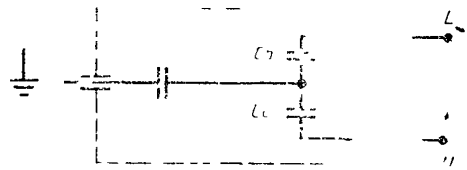


Рис 5 3 Шунтирующий конденсатор, соединенный в форме буквы Т

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

Схемы вида треугольника и в форме буквы Т электрически эквивалентны (преобразование звезда — треугольник). В схеме в форме буквы Т емкость конденсатора класса X является результатом последовательного соединения *Cb—Cc*, а емкости конденсаторов класса Y — результатом последовательных соединений *Ca—Cb* и *Ca—Cc*.

Когда конденсаторы в 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 указывается, что напряжение должно быть приложено через конденсатор класса Y, то напряжение прикладывается между выводами *L* и *N*, соединенными вместе, и заземлительным выводом.

3.10 **Номинальное напряжение**

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 распространяются данные ТУ, напряжение категории равно номинальному напряжению.

3.11 **Номинальная мощность (последовательно соединенной RC-сборки)**

Максимальная мощность, которую может рассеивать RC-сборка при номинальной температуре в течение длительной работы.

3.12 **Верхняя температура категории**

Максимальная температура поверхности, при которой конденсатор может работать в течение длительного времени (см. примечание к разделу 3).

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 приведенное в 2.2.14 ГОСТ 28896, так как помехоподавляющие конденсаторы в соответствии с данным стандартом предназначены для включения в сеть и могут нагреваться изнутри

3.13 **Нижняя температура категории**

Минимальная температура поверхности, при которой конденсатор может работать в течение длительного времени (см. примечание к разделу 3).

Примечание — Это определение заменяет приведенное в 2.2.15 ГОСТ 28896 (примечание 2 к 3.12).

3.14 **Номинальная температура (проходного конденсатора или последовательно соединенной RC-сборки)**

Максимальная температура окружающей среды, при которой проходной конденсатор может выдержать номинальный проходной ток или последовательно соединенная RC-сборка рассеивает свою номинальную мощность.

Примечание — Это определение заменяет приведенное в 2.2.16 ГОСТ 28896 (см. примечание 2 к 3.12)

3.15 **Вносимое затухание**

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.

3.16 **Номинальный ток через токоведущие проводники (проходного конденсатора)**

Максимально допустимый ток, протекающий через токоведущие проводники конденсатора при номинальной температуре в условиях продолжительного режима работы.

3.17 **Основная резонансная частота (конденсатора с двумя выводами)**

Самая низкая частота, на которой полное сопротивление конденсатора при подаче синусоидального напряжения является минимальным.

3.18 **Импульсное напряжение**

Импульсное напряжение — это апериодическое переходное напряжение определенной волны, охарактеризованной в Публикации 60—1 МЭК.

3.19 **Пассивная воспламеняемость**

Способность конденсатора воспламеняться от внешнего источника тепла.

3.20 **Активная воспламеняемость**

Способность конденсатора воспламеняться вследствие электрической нагрузки.

4 ДАННЫЕ, КОТОРЫЕ НЕОБХОДИМО ПРИВОДИТЬ В ТУ НА ИЗДЕЛИЯ КОНКРЕТНЫХ ТИПОВ

ТУ на изделия конкретных типов должны быть разработаны на основе соответствующей формы ТУ на изделия конкретных типов.

ТУ на изделия конкретных типов не должны устанавливать требований, являющихся более низкими по сравнению с требованиями общих, групповых ТУ или формы ТУ на изделия конкретных типов.

Если в них включают более жесткие требования, они должны быть перечислены в 1.9 ТУ на изделия конкретных типов и обозначены в программах испытаний, например, звездочкой.

Примечание — Сведения, приводимые в 4.1, для удобства могут быть представлены в виде таблицы. Следующие данные следует приводить в каждых ТУ на изделия конкретных типов, а указываемые значения следует предпочтительно выбирать из значений, приведенных в соответствующем пункте данного стандарта.

4.1 **Чертеж и размеры**

Для облегчения опознавания конденсатора и сравнения его с другими, следует приводить его чертеж. В ТУ на изделия конкретных типов должны быть приведены размеры и связанные с ними допускаемые отклонения, 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 или для цилиндрических типов — числовые значения диаметра корпуса, а также длины и диаметра выводов. В случае необходимости, например, когда ТУ на изделия конкретных типов распространяются на ряд

значений емкости диапазонов напряжений, размеры и связанные с ними допускаемые отклонения следует поместить в таблицу под чертежом.

Если конфигурация конденсатора отлична от вышеописанной, в ТУ на изделия конкретных типов 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 изделия конкретных типов.

4.2 **Монтаж**

В ТУ на изделия конкретных типов должен быть указан метод монтажа, который следует применять при испытаниях на вибрацию, ударную тряску или удар. Конденсатор следует крепить обычными средствами. Конструкция конденсатора может быть такой, что при его использовании потребуются специальные монтажные приспособления. В этом случае в ТУ на изделия конкретных типов должно быть приведено описание монтажных приспособлений, и их следует применять при испытаниях на вибрацию, ударную тряску или удар.

4.3 **Параметры и характеристики**

Параметры и характеристики должны устанавливаться на основе соответствующих пунктов данных ТУ с учетом следующего.

4.3.1 Диапазон номинальной емкости

См. 6.2.1.

Примечание — Если конденсаторы конкретных типов, на которые распространяются одни ТУ, имеют различные диапазоны емкости, необходимо добавить следующее: «Диапазон значений емкости для каждого диапазона напряжений приводится в перечне сертифицированных изделий».

4.3.2 Диапазон номинального напряжения (если применимо)

См. 6.2.4.

4.3.3 Особые характеристики

Дополнительные характеристики могут быть перечислены в случаях, когда они считаются необходимыми для того, чтобы достаточным образом определить изделия с точки зрения конструкции и применения.

4.4 **Маркировка**

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

5 МАРКИРОВКА

Подпункт 2 4 ГОСТ 28896 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 изделия конкретных типов;

c) класс и подкласс конденсатора;

d) опознавательный сертификационный знак;

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

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

g) способ подключения (если необходимо);

h) номинальный ток через токоведущий проводник (в случае проходных конденсаторов);

i) допускаемое отклонение емкости от номинальной, если оно не равно ±20 % (может быть обозначено кодом, приведенным в ГОСТ 28883);

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

k) номинальная температура;

l) год и месяц (или неделя) изготовления (могут быть обозначены кодом, приведенным в ГОСТ 28883);

m) номер ТУ на изделия конкретных типов.

5.1 На конденсаторе должны быть четко промаркированы данные, приведенные в вышеуказанных позициях a), b), c) и d), а также в позициях e) и f), если они не вошли в b) и столько остальных позиций, сколько сочтет необходимым изготовитель. Маркируемых данных должно быть достаточно для четкой идентификации изделия.

Следует избегать всякого дублирования данных при маркировке.

5.2 На упаковке, содержащей конденсатор (ы), должны быть четко промаркированы все вышеперечисленные данные. В качестве альтернативы сертификационной отметке национальная сертификация может быть обозначена буквами.

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

6 ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

6.1 **Предпочтительные характеристики**

Значения, приводимые в ТУ на изделия конкретных типов, следует предпочтительно выбирать из следующих:

6.1.1 Предпочтительные климатические категории

Конденсаторы, на которые распространяются данные ТУ, классифицируют по климатическим категориям в соответствии с общими правилами, приведенными в ГОСТ 28198.

Нижнюю и верхнюю температуры категории и продолжительность испытания на влажное тепло, постоянный режим следует выбирать из следующего:

— верхняя температура категории — минус 55, 40, 25 и 10 °С;
— верхняя температура категории — 85, 100 и 125 °С;
— продолжительность испытания на влажное тепло, постоянный режим — 21 и 56 сут.

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

В качестве руководства по применению категорий, определенных выше, см. Публикацию 940 МЭК.

6.2 **Предпочтительные значения параметров**

6.2.1 Номинальная емкость ($C_н$)

Предпочтительными значениями номинальной емкости являются: 1; 1,5; 2,2; 3,3; 4,7 и 6,8 и значения, полученные путем умножения их на 10^n, где n — целое положительное или отрицательное число.

Эти значения соответствуют ряду Е6 предпочтительных величин, приведенному в ГОСТ 28884.

6.2.2 Допускаемое отклонение емкости от номинальной

Максимальное допускаемое отклонение емкости от номинальной равно ± 20 %.

6.2.3 Номинальное напряжение ($U_н$)

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 больше номинального напряжения питающей системы, к которой они должны подключаться. В конструкции конденсаторов должна быть учтена возможность того, что напряжение системы может подниматься на 10 % выше номинального.

6.2.4 Номинальное сопротивление ($R_н$)

Предпочтительные значения номинального сопротивления следует выбирать из ряда Е6 ГОСТ 28884.

6.2.5 Номинальная температура

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

6.2.6 Пассивная воспламеняемость

Минимальной категорией допускаемой пассивной воспламеняемости является категория С.

См. 8.17.

7 ПОРЯДОК СЕРТИФИКАЦИИ ИЗДЕЛИЙ

7.1 **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.

7.2 **Конструктивно подобные изделия**

Конструктивно подобными конденсаторами считают конденсаторы, изготавливаемые по аналогичной технологии и из аналогичных материалов, хотя у них могут быть различны размеры корпусов и значения емкости, но один и тот же класс и номинальное напряжение.

7.3 **Сертификационные протоколы выпущенных партий**

Сведения, требуемые в соответствии с 3.5.1 ГОСТ 28896, следует представлять в случаях, указанных в ТУ на изделия конкретных типов, или по требованию покупателя. После испытания на срок службы требуются данные об изменении емкости и сопротивления (для блоков RC), а также данные о значении tg G и сопротивлении изоляции.

7.4 **Испытания для утверждения соответствия изделий требованиям ТУ**

7.4.1 Утверждение соответствия изделий требованиям ТУ национальными испытательными станциями

Таблицы 3 и 5 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 7.4.3.

7.4.2 Утверждение соответствия изделий требованиям ТУ в рамках МСС

В случаях, когда требуется утверждение соответствия изделий в рамках МСС требованиям ТУ на изделия конкретных типов, разработанных в соответствии с правилами МСС, следует пользоваться таблицами 4 и 6; эти таблицы включают как испытания по безопасности, так и испытания характеристик.

Методики испытаний с целью утверждения соответствия приведены в 3.4 ГОСТ 28896. Программы утверждения соответствия на основе испытаний по партиям и периодических испытаний, удовлетворяющие 3.4.2a) ГОСТ 28896, приведены в 7.5 и таблицах 7 и 8 данного стандарта. Программа, которой следует пользоваться для утверждения соответствия на основе испытаний на выборке заданного объема согласно 3.4.2b) ГОСТ 28896, приведена в 7.4.3 и таблице 4 данного стандарта. Для обеих методик объемы выборок и допустимое число дефектных образцов должны быть сопоставимы. Условия испытания и требования должны быть одинаковыми. Утверждение соответствия на основе испытаний на выборках заданного объема, установленных в таблице 4, является предпочтительным.

7.4.3 Утверждение соответствия на основе испытаний на выборке заданного объема

7.4.3.1 *Формирование выборки*

Конденсаторы, изготовленные по каждой отдельной технологии, на каждое номинальное напряжение, каждого класса и подкласса следует сертифицировать отдельно. Общее количество конденсаторов на каждое номинальное напряжение в каждой группе указано в таблицах 3 и 4. Для многосекционных конденсаторов, включающих секции разных классов, и для проходных конденсаторов требуются большее их количество.

Выборка должна содержать равные количества образцов имеющих самое большое и самое маленькое значения емкости из совокупности, для которой требуется утверждение соответствия, исключая испытание на пассивную воспламеняемость (8.17), и на активную воспламеняемость (8.18). При формировании выборки для проверки пассивной воспламеняемости необходимо следовать правилам, установленным в примечании 6 к таблице 3 и примечание 9 к таблице 4, а также в 8.17. При формировании выборки для проверки активной воспламеняемости необходимо следовать правилам, установленным в примечании 7 к таблице 3 и примечании 10 к таблице 4, а также 8.18. В условиях, когда имеется только одно значение емкости, следует испытывать общее количество конденсаторов, которое установлено в таблицах 3 и 4.

Допускается следующее количество дополнительных образцов:

а) один на значение емкости, которое 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 в примечании 1 к таблицам 3 и 4.

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

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

В таблицах 3 и 4 приведено число образцов, подлежащих испытанию в каждой группе или подгруппе, вместе с допустимым числом дефектных образцов при испытаниях по каждой группе или подгруппе.

7.4.3.2 *Испытания*

Для утверждения соответствия конденсаторов, рассчитанных на одно номинальное напряжение, на которые распространяются одни ТУ на изделия конкретных типов, требуется одна из полных серий испытаний указанных в таблицах 3 и 4. Испытания каждой группы следует проводить в указанном порядке.

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

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

«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 3 и 5 или 4 и 6 образуют программу испытаний на выборке заданного объема, для которой в таблице 3 или 4 представлены указания по формированию выборок и допустимому числу дефектных образцов для различных испытаний или групп испытаний.

В таблицах 5 или 6 и разделе четвертом, содержащем подробное описание испытаний, приведен полный перечень условий испытаний и требований к характеристикам и указано, в каких случаях выбор метода испытания или условий испытания должен быть сделан в ТУ на изделия конкретных типов.

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

Таблица 3 — План контроля Испытания, связанные только с требованиями по безопасности

Группа	Испытание	Пункты данного стандарта	Число испытываемых образцов на номинальное напряжение и подкласс	Допустимое число дефектных образцов на номинальное напряжение и подкласс	
				На группу	Всего
0	Внешний осмотр Емкость Сопротивление [3] Электрическая прочность Сопротивление изоляции Дополнительные образцы	8 1 8 2 2 8 2 4 8 2 1 8 2 5	28+12[4]+ +6[5]+ (6—18)[6] 14+6[5]	1[2]	
1А	Прочность выводов Теплостойкость при пайке [3] Стойкость маркировки к воздействию растворителя	8 3 8 4 8 20	6	0[1] [2]	
2	Влажное тепло, постоянный режим	8 12	10	0[1] [2]	1
3	Импульсное напряжение Срок службы Класс X Класс Y Проходные [7]	8 13 8 14 8 14 3 8 14 4 8 14 5	12 12[4] 6[5]	0[1] [2]	
6	Пассивная воспламеняемость	8 17	(6—18)[6]	0	

Окончание табл. 3

Группа	Испытание	Пункты данного стандарта	Число испытываемых образцов на номинальное напряжение и подкласс	Допустимое число дефектных образцов на номинальное напряжение и подкласс	
				На группу	Всего
7	Активная воспламеняемость	8.18	—[8]	0	

Примечания

1 Если выявится одно дефектное изделие, все испытания группы следует повторить на новой выборке и в этом случае не допускается наличие никаких дефектных изделий. Дефектное изделие, выявленное в первой выборке, следует засчитывать в общее количество допускаемых дефектных образцов, указанное в последней графе.

2 Для конденсаторов класса Y не допускаются отказы из-за постоянного короткого замыкания.

3 Если применимо.

4 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.

5 Дополнительные образцы, если испытываются проходные конденсаторы.

6 См. примечание 9 к таблице 4.

7 Следует обратить внимание на возможность выбора при проведении комбинированного испытания напряжением / током, как указано в 8.14.6.

8 На рассмотрении.

Таблица 4 — План контроля. Испытания по безопасности и испытания характеристик. Утвержденные соответствия требованиям данного стандарта. Уровень качества D.

Группа	Испытание	Пункт и подпункты данного стандарта	Число испытываемых образцов на номинальное напряжение и подкласс	Допустимое число дефектных образцов на номинальное напряжение и подкласс	
				На группу	Всего
1	2	3	4	5	6
0	Внешний осмотр	8.1			
	Размеры (габаритные)	8.1	50+12[5]+6[6]+		
	Емкость	8.2.2			
	Сопротивление [3]	8.2.4	(6—18)[9]	1[2]	

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
0	Тангенс угла потерь[8]	8.2.3			
	Электрическая прочность	8.2.1			
	Сопротивление изоляции	8.2.5			
	Дополнительные образцы		20		
	1A Размеры (справочные)	8.1			
	Прочность выводов	8.3	6	0[1]	
	Теплостойкость при пайке[3]	8.4			
	Стойкость изделия к воздействию растворителя	8.19			
	1B Паяемость[3]	8.5			
	Стойкость маркировки к воздействию растворителя	8.20	12	0[1]	
	Быстрая смена температур	8.6			
	Вибрация	8.7			
	Ударная тряска или удар[7]	8.8 или 8.9			
1	Герметичность корпуса[3], [4]	8.10	18	1[2]	
	Последовательность климатических испытаний	8.11			
2	Влажное тепло, постоянный режим	8.12	10	0[1], [2]	
3	Импульсное напряжение	8.13			
	Срок службы	8.14			
	Класс X	8.14.3	12		2
	Класс Y	8.14.4	12[5]	0[1], [2]	
	Проходные[10]	8.14.5	6[6]		
4	Заряд/разряд[3]	8.15	6	0[1]	

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
5	Радиочастотные характеристики [4)]	8 16	4	1	
6	Пассивная воспламеняемость	8 17	6—18[9)]	0	
7	Активная воспламеняемость	8 18	11)	0	

Примечания

1 Если выявляется одно дефектное изделие, все испытания группы следует повторить на новой выборке и в этом случае не допускается наличие никаких дефектных изделий. Дефектное изделие, выявленное в первой выборке, следует засчитывать в общее количество допускаемых дефектных образцов, указанное в последней графе.

2 Для конденсаторов класса Y не допускаются отказы из-за постоянного короткого замыкания.

3 Если применимо

4 Если требуется в ТУ на изделия конкретных типов.

5 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.

6 Дополнительные обрзцы, если испытываются проходные конденсаторы.

7 В зависимости от того, что указано в ТУ на изделия конкретных типов.

8 Только для металлизированных и керамических конденсаторов.

9 Следует испытывать самый маленький, средний (в случае, если имеется более четырех размеров корпусов) и самый большой размеры корпуса. От каждого размера корпуса следует испытывать три образца с максимальной емкостью и три образца с минимальной емкостью.

10 Следует обратить внимание на возможность выбора при проведении комбинированного испытания напряжением / током, как указано в 8.14.6.

11 На рассмотрении.

Таблица 5 — Программа испытаний, включающая только испытания по безопасности

Примечания

1 Номера подпунктов условий испытаний и требований относятся к разделу 8: Методики испытаний и измерений.

2 В данной таблице D — разрушающее испытание, ND — неразрушающее испытание.

Номер подпункта и испытание (см. примечание 1)	D или ND	Условия испытания (см. примечание 1)	Число образцов (n) и допустимое число дефектных образцов (pd)	Требования (см. примечание 1)
1	2	3	4	5
Группа 0	ND		См. табл. 3	
8.1 Внешний осмотр				Отсутствие видимых повреждений Четкая маркировка
8.1.1 Пути утечки и зазоры				Как в 8.1.1.
8.2.2 Емкость				В пределах установленного допускаемого отклонения
8.2.4 Сопротивление (если применимо)				То же
8.2.1 Электрическая прочность		Метод: ...		Отсутствие постоянного электрического пробоя или поверхностного разряда
8.2.5 Сопротивление изоляции		Метод: ...		Как в табл. 11
Группа 1А	D		См. табл. 3	
8.1 Размеры (справочные)				См. табл 9
8.3 Прочность выводов		Степень жесткости: см. ТУ на изделия конкретных типов		Отсутствие видимых повреждений
8.4 Теплостойкость при пайке (если применимо)		Без предварительной сушки Метод (1А или 1В) см. в ТУ на изделия конкретных типов		

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
8.20 Стойкость маркировки к воздействию растворителя				Маркировка должна оставаться четкой
8.4.2 Заключительные измерения		Внешний осмотр		Отсутствие видимых повреждений
		Емкость		См. табл. 13
		Сопротивление (если применимо)	↓	То же
Группа 2	D		См. табл. 3	
8.12 Влажное тепло, постоянный режим				
8.12.1 Начальные измерения		Произведены ранее в группе 0		
8.12.2 Условия испытаний		Керамические конденсаторы: половина выборки при подаче $U_н$; другая половина — без нагрузки		
		Остальные конденсаторы — без нагрузки		
8.12.3 Заключительный контроль и измерения		Внешний осмотр		Отсутствие видимых повреждений. Четкая маркировка.
		Емкость		См. табл. 15
		Сопротивление (если применимо)		То же
		Электрическая прочность		«
		Сопротивление изоляции	↓	«
Группа 3	D		См. табл. 3	
8.13.1 Начальные измерения		Произведены ранее в группе 0		
8.13 Импульсное напряжение		Число импульсов: не более 24		См. 8.13.2 и 8.13.3
		Пиковое напряжение: см. табл. 1 и 2	↓	

Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5
8.14 Срок службы		Продолжительность 1000 ч Напряжение, ток и температура: см. 8.14.3—8.14.6	↓	
8.14.7 Заключительные измерения		Внешний осмотр		Отсутствие видимых повреждений. Четкая маркировка
		Емкость		См. табл. 16
		Сопротивление (если применимо)		То же
		Электрическая прочность		«
		Сопротивление изоляции		См. табл. 16
Группа 6 8.17 Пассивная воспламеняемость	D		См. табл. 3 ↓	См. 8.17.1
Группа 7 8.18 Активная воспламеняемость	D	На рассмотрении	См. табл. 3 ↓	

Таблица 6 — Программа испытаний по безопасности и испытаний характеристик. Утверждение соответствия изделий требованиям данного стандарта. Уровень качества D.

Примечания

1 Номера подпунктов испытаний и требований к характеристикам относятся к разделу 8: Методики испытаний и измерений.

2 В данной таблице D — разрушающее испытание, ND — неразрушающее испытание.

Номер подпункта и испытание (см. примечание 1)	D или ND	Условия испытания (см. примечание 1)	Число образцов (n) и допустимое число дефектных образцов (pd)	Требования к характеристикам (см. примечание 1)
1	2	3	4	5
Группа 0 8.1 Внешний осмотр	ND		См. табл. 4 ↓	Отсутствие видимых повреждений. Четкая маркировка и как установ-

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
				лено в ТУ на изделия конкретных типов
8.1 Размеры (габаритные)				См. ТУ на изделия конкретных типов
8.2.2 Емкость				В пределах установленного допускаемого отклонения
8.2.4 Сопротивление (если применимо)				То же
8.2.3 Тангенс угла потерь (только для металлизированных и керамических конденсаторов)		Частота: ...		См. ТУ на изделия конкретных типов
8.2.1 Электрическая прочность		Метод: ...		Отсутствие постоянного электрического пробоя или поверхностного разряда
8.2.5 Сопротивление изоляции		Метод: ...	↓	См. табл. 12
Группа 1А 8.1 Размеры (справочные)	D		См. табл. 4	См. ТУ на изделия конкретных типов и табл. 9
8.3 Прочность выводов		Степень жесткости: см. ТУ на изделия конкретных типов		Отсутствие видимых повреждений
4 Теплостойкость при пайке (если применимо)		Без предварительной сушки Метод (1А или 1В) см. в ТУ на изделия конкретных типов		
8.19 Стойкость изделия к воздействию растворителя			↓	

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
8.4.2 Заключительные измерения		Внешний осмотр Емкость Сопротивление (если применимо)	↓	Отсутствие видимых повреждений См. табл. 13 То же
Группа 1В 8.5 Паяемость (если применимо)	D	Без проведения старения Метод см. в ТУ на изделия конкретных типов	См. табл. 4	Метод 1 и 2: хорошее облуживание Метод 3: <3 с
8.20 Стойкость маркировки к воздействию растворителя				Маркировка должна оставаться четкой
8.6 Быстрая смена температуры		θ_A — нижняя температура категории θ_B — верхняя температура категории Пять циклов Продолжительность $t_1=30$ мин		
8.6.1 Заключительный контроль		Внешний осмотр		Отсутствие видимых повреждений
8.7 Вибрация		Метод монтажа и степень жесткости см. в ТУ на изделия конкретных типов Степень жесткости: ...		
8.7.2 Заключительный контроль		Внешний осмотр		Отсутствие видимых повреждений
8.8 или 8.9 Ударная тряска или удар		Метод монтажа и степень жесткости см. в ТУ на изделия конкретных типов Степень жесткости: ...		
8.8.2 или 8.9.2 Заключительные измерения		Внешний осмотр	↓	То же

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
		Емкость Сопротивление (если применимо)	↓	См. 8.8.2 или 8.9.2 данного стандарта См. табл. 14
Группа 1 8.10 Герметичность корпуса (если применимо)	D	Испытание Qc или Qd, как указано в ТУ на изделия конкретных типов	См. табл. 4	Отсутствие признаков протечки
8.11 Последовательность климатических испытаний 8.11.1 Начальные измерения		Измерения, произведенные в 8.4.2, 8.8.2 или 8.9.2, в зависимости от того, что применимо		
8.11.2 Сухое тепло 8.11.3 Влажное тепло, циклическое, испытание Db, первый цикл 8.11.4 Холод		Без измерений Температура: нижняя температура категории Продолжительность: 2 ч.		
8.11.5 Влажное тепло, циклическое, испытание Db, остальные циклы 8.11.6 Заключительные измерения		Внешний осмотр Емкость Сопротивление (если применимо) tgσ (если применимо) Электрическая прочность Сопротивление изоляции	↓	Отсутствие видимых повреждений Четкая маркировка См. табл. 14 См. табл. 14 То же « «

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
Группа 2	D		См. табл. 4	
8.12 Влажное тепло, постоянный режим				
8.12.1 Начальные измерения		Произведены ранее в группе 0		
8.12.2 Условия испытаний		Керамические конденсаторы: половина образцов при подаче $U_н$, другая половина — без нагрузки		
		Остальные конденсаторы: без нагрузки		
8.12.3 Заключительные измерения		Внешний осмотр	См. табл. 4	Отсутствие видимых повреждений. Четкая маркировка
		Емкость		См. табл. 15
		Сопротивление (если применимо)		То же
		$tg\sigma$ (если применимо)		«
		Электрическая прочность		«
		Сопротивление изоляции		См. табл. 15
Группа 3	D		См. табл. 4	
8.13.1 Начальные измерения		Произведены ранее в группе 0		
8.13 Импульсное напряжение		Число импульсов: не более 24		См. 8.13.2 и 8.13.3
		Пиковое напряжение: см. табл. 1 и 2		
8.14 Срок службы		Продолжительность: 1000 ч		
		Напряжение, ток и температура: см. 8.14.3—8.14.6		
8.14.7 Заключительные измерения		Внешний осмотр		Отсутствие видимых повреждений Четкая маркировка

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
		Емкость		См. табл. 16
		Сопротивление (если применимо)		То же
		$tg\sigma$ (если применимо)		«
		Электрическая прочность		«
		Сопротивление изоляции		«
Группа 4			См. табл. 4	
8.15 Заряд и разряд		Только для металлизированных и керамических конденсаторов и RC-сборок, включающих такие конденсаторы		
8.15.1 Начальные измерения		Произведены ранее в группе 0, при том, что условия измерения те же, какие требуются для этого испытания; кроме того, за исключением RC-сборок, следует измерить $tg\sigma$ на частоте: 10 кГц для $C \leqslant 1$ мкФ, 1 кГц для $C > 1$ мкФ		
8.15.3 Заключительные измерения		Емкость		См. табл. 17
		$tg\sigma$ на той же частоте, на которой производилось начальное измерение (не для RC-сборок)		То же
		Сопротивление (если применимо)		См. табл. 17
		Сопротивление изоляции		То же

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
Группа 5 8.16 Высокочастотные характеристики	ND	Если требуется в ТУ на изделия конкретных типов; метод измерения см. в ТУ на изделия конкретных типов	См. табл. 4 ↓	См. ТУ на изделия конкретных типов
Группа 6 8.17 Пассивная воспламеняемость	D		См. табл. 4 ↓	См. 8.17.1
Группа 7 8.18 Активная воспламеняемость	D	На рассмотрении	См. табл. 4 ↓	

7.5 **Контроль соответствия качества**

Перед тем, как подвергнуть изделия контролю соответствия качества, следует провести соответствующую 100 %-ную проверку электрической прочности между выводами согласно таблице 10. 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 10.

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

7.5.1 Формирование контрольных партий

а) *Контроль по группам А и В*

Эти испытания следует проводить по партиям в соответствии с таблицей 7.

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

1) Контрольная партия должна состоять из конструктивно подобных изделий (см. 7.2).

2а) Испытываемая выборка должна представлять сочетание емкости и напряжения и размеры, входящие в контрольную партию:

— соответственно их количеству;

— по пять образцов минимум 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 А контрольная партия должна включать изделия, рассчитанные на одно и то же номинальное напряжение, одного и того же класса и подкласса, и должны отбираться из одного непрерывного выпуска продукции.

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

Для испытаний по группе В контрольная партия должна включать изделия, изготавливаемые по аналогичной технологии и из аналогичных материалов в той части, которая подвергается соответствующему испытанию.

b) *Контроль по группе С*

Эти испытания следует проводить периодически.

Выборки должны представлять текущую продукцию за определенные периоды и должны отбираться из изделий, рассчитанных на одно и то же номинальное напряжение, одного класса и подкласса. В последующие периоды следует испытать другие размеры корпусов, находящихся в производстве, с целью охвата полной совокупности изделий.

При проверке электрической прочности конденсаторов класса Y отказы не допускаются.

7.5.2 Программа испытаний

Программа испытаний по партиям и периодических испытаний по контролю соответствия качества приведена в таблице IV второго раздела формы ТУ на изделия конкретных типов — Публикации 384—14—1 МЭК (в настоящее время документ 40 (Центральное бюро) 793).

7.5.3 Поставка с задержкой

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

В случаях, когда в соответствии с методиками, приведенными в 3.5.2 ГОСТ 28896, следует провести повторный контроль, электрическую прочность при соответствующем полном испытательном напряжении, емкость, сопротивление (если применимо) и сопротивление изоляции проверяют, как установлено для контроля по группе А, а паяемость — как установлено для контроля по группе В.

7.5.4 Уровни качества

Уровень (уровни) качества, приведенный (ые) в форме ТУ на изделия конкретных типов, следует предпочтительно выбирать из таблиц 7 и 8.

Таблица 7

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		

IL — уровень контроля; AQL — приемлемый уровень качества.

Таблица 8

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								6				
C4							6	6	1			
C5							12	4	1			
C6							12	6—18	0			
C7							12	—	0			

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

Сноски к таблицам 7 и 8.

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

[2] Состав контрольных подгрупп установлен во втором разделе соответствующей формы ТУ на изделия конкретных типов.

[3] В этой подгруппе испытание на вибрацию, ударную тряску и удар необходимо проводить только один раз в 12 мес.

Методика испытания и формирование выборки для группы C7 находятся на рассмотрении.

8 МЕТОДИКИ ИСПЫТАНИЙ И ИЗМЕРЕНИЙ

Данный раздел дополняет сведения, приведенные в разделе 4 ГОСТ 28896.

8.1 **Внешний осмотр и проверка размеров**

См. 4.4. ГОСТ 28896 со следующими уточнениями.

8.1.1 Пути утечки и зазоры

Пути утечки и зазоры с наружной стороны конденсатора между токоведущими частями различной полярности или токоведущими частями и металлическим корпусом должны быть не менее соответствующих значений, приведенных в таблице 9.

Таблица 9

Точки измерения	Диапазон номинальных напряжений					
	$U_н \leqslant 130$ В		$130 < U_н \leqslant 250$ В		$250 < U_н \leqslant 440$ В	
	Пути утечки, мм	Зазор, мм	Пути утечки, мм	Зазор, мм	Пути утечки, мм	Зазор, мм
1	2	3	4	5	6	7
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	—	—
Между токоведущими частями и другими металлическими частями над усиленной изоляцией [3]	8,0	8,0	8,0	8,0	—	—

[1] Эти пределы используют для измерений между выводами конденсатора класса X.

[2] Эти пределы следует использовать для измерений между любым выводом и металлическим корпусом конденсатора класса X и для измерений между выводами или между любым выводом и металлическим корпусом конденсаторов классов Y2, Y3 и Y4

[3] Эти пределы следует использовать для измерений между выводами конденсаторов класса Y1.

Данная таблица является частью таблицы, приведенной в пункте 29 Публикации 335—1 МЭК. Более подробные сведения можно найти в полной таблице.

Соответствие следует проверять путем измерения по правилам, установленным для измерений на наружной поверхности конденсатора в Публикации 335—1 МЭК. Могут быть необходимы дополнительные требования, например, для каплезащищенных и брызгозащищенных конденсаторов.

8.2 **Электрические испытания**

8.2.1 Электрическая прочность

См. 4.6 ГОСТ 28896 со следующими уточнениями.

8.2.1.1 *Испытательная схема для испытаний на постоянном токе*

Исключить конденсатор *C1*, если испытываемый конденсатор или его секция являются металлизированным пленочным или металлизированным бумажным конденсатором.

Произведение *R1* и $(C1+Cx)$ должно быть меньше или равно 1 с и больше 0,01 с.

R1 включает внутреннее сопротивление источника питания.

R2 должно ограничивать разрядный ток до значения, равного или меньшего 0,05 А.

8.2.1.2 Испытательная схема и метод для испытаний на переменном токе

Когда при испытаниях для утверждения соответствия и периодических испытаниях прокладывают напряжение на частоте 50/60 Гц, его следует подавать от трансформатора, питающегося от регулируемого переменного автотрансформатора, и 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.

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

8.2.1.3 *Подаваемое напряжение*

Напряжение, приведенное в таблице 10, следует подавать между измерительными точками, установленными в табл. 2 ГОСТ 28896, в течение периода длительностью 1 мин при испытаниях для утверждения соответствия и периодических испытаний и 2 с при испытаниях по партиям на соответствие качества.

а) Испытание, соответствующее графе 2.3 таблицы 2 ГОСТ 28896, проводить не следует.

Таблица 10 — Электрическая прочность

Класс	Диапазон номинальных напряжений, В	Испытание А	Испытание В или С
X1 X2 X3	⩽500	4,3 $U_н$ (пост.)	$2U_н$+1500 В (перем.) минимум 2000 В (перем.) [1]
Y1	⩽250	4000 В (перем.)	4000 В (перем.)
Y2	⩾150	1500 В (перем.) [2]	$2U_н$+1500 В (перем.)
Y3	⩽250		минимум 2000 В (перем.)[2]
Y4	<150	900 В (перем.) [2]	900 В (перем.)[2]

Примечания

1 Для сборок соединенных треугольником и сборок в форме буквы Т, соответствующих рисункам 5.2 и 5.3, испытательное напряжение для испытания вывод — корпус должно быть таким же, как соответствующее испытательное напряжение для конденсаторов класса Y.

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

b) Для незащищенных изделий в неметаллическом корпусе электрическую прочность при испытании С следует проверять только при испытаниях для утверждения соответствия и периодических испытаниях.

c) Метод подачи испытательного напряжения при испытании С должен быть указан в ТУ на изделия конкретных типов. При испытаниях с целью утверждения соответствия следует пользоваться фольговым методом, установленным в 4.5.3.1 ГОСТ 28896, если не оговорено особо в ТУ на изделия конкретных типов.

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

8.2.1.4 *Требование*

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

8.2.2 Емкость

См. 4.7 ГОСТ 28896 со следующими уточнениями:

8.2.2.1 *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 номинальная емкость керамических конденсаторов измеряется, как указано выше, при малых напряжениях, изготовитель должен представлять следующие дополнительные сведения о конденсаторах с керамическим диэлектриком:

i) максимальный ожидаемый ток частоты 50/60 Гц 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.

8.2.2.2 *Требования*

Значение емкости должно быть в пределах установленного допускаемого отклонения.

8.2.3 Тангенс угла потерь

Данное испытание обычно требуется только для металлизированных и керамических конденсаторов.

См. 4.8 ГОСТ 28896 со следующими уточнениями.

Измерительная частота должна быть 10 кГц для $C_н \leqslant 1$ мкФ и 1 кГц для $C_н > 1$ мкФ.

8.2.4 Сопротивление (эквивалентное последовательное сопротивление ЭПС)

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

100 кГц для $R_н \cdot C_н < 50$ мкс;

1 кГц для $R_н \cdot C_н \geqslant 50$ мкс,

где $R_н$ — номинальное сопротивление, Ом;

$C_н$ — номинальная емкость, Ф.

8.2.5 Сопротивление изоляции

См. 4.5 ГОСТ 28896 со следующими уточнениями.

8.2.5.1 *Температурная поправка*

Если оговорено в ТУ на изделия конкретных типов, температуру, при которой производят измерение, следует зарегистрировать. Если эта температура не равна 20 °С, измеренное значение должно быть скорректировано путем умножения его на соответствующий поправочный коэффициент, установленный в групповых ТУ на соответствующий диэлектрик или указанный в ТУ на изделия конкретных типов.

8.2.5.2 *Требования*

Сопротивление изоляции должно быть не менее значений, приведенных в таблице 11 или 12, в зависимости от того, какая из них применима.

Таблица 11 — Сопротивление изоляции. Испытания только по безопасности

Испытание А		Испытание В или С
Если $C>0{,}33$ мкФ RC, с	Если $C\leq0{,}33$ мкФ R, МОм	R, МОм
2000 [6]	6000	6000

Таблица 12 — Сопротивление изоляции Испытания по безопасности и испытания характеристик

Диэлектрик	Испытание А		Испытание В или С
	Если $C>0{,}33$ мкФ RC, с	Если $C\leq0{,}33$ мкФ R, МОм	R, МОм
Бумажный [5], [6]	2000	6000	6000
Пленочный	5000	15000	30000
Керамический	—	6000	3000

Примечания к табл. 11 и 12

1 В вышеприведенных таблицах C — номинальная емкость, R — измеренное сопротивление изоляции.

2 Требования, являющиеся более жесткими и относящиеся к определенному диэлектрику, могут быть приведены в ТУ на изделия конкретных типов только для испытаний по проверке параметров, где возможно, путем ссылки на соответствующую публикацию МЭК.

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 производить при отключенном разрядном резисторе. Если резистор нельзя отключить так, чтобы при этом конденсатор не вышел из строя, эти испытания следует исключить из группы А; при испытаниях с целью утверждения соответствия и периодических испытаниях это испытание следует проводить на половине образцов выборки, которая должна состоять из конденсаторов, специально сделанных без разрядных резисторов.

5 Также для комбинированных бумагопленочных диэлектриков.

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

8.3 **Прочность выводов**

См. 4.13 ГОСТ 28896 со следующими уточнениями.

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

Испытание выводов с защелкой должно быть установлено в ТУ на изделия конкретных типов; методы испытаний и степени жесткости должны соответствовать применимым положениям Публикаций 760 или 685 МЭК.

8.4 **Теплостойкость при пайке**

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

См. 4.14 ГОСТ 28896 со следующими уточнениями.

8.4.1 Условия испытания

Не должно быть предварительной сушки.

8.4.2 Заключительный контроль, измерения и требования

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

Конденсаторы следует подвергнуть внешнему осмотру и измерить их характеристики. Они должны отвечать требованиям табл. 13.

Таблица 13

Контроль или измерение	Номер пункта метода контроля или измерения	Требование
Внешний осмотр	8.1	Отсутствие видимых повреждений
Емкость	8.2.1	Разность емкостей, измеренных в заключение и в группе 0 табл. 3 или табл. 4, не должна превышать 5 %*
Сопротивление (если применимо)	8.2.4	$\lvert\Delta R/R\rvert \leqslant 5$ %

* Для конденсаторов с керамическим диэлектриком разность емкостей не должна превышать 10 %.

8.5 **Паяемость**

Данное испытание не проводится на конденсаторах с выводам (такими, как выводы с винтовой нарезкой и др.), не предназначенными для пайки.

См. 4.15 ГОСТ 28896 со следующими уточнениями.

8.5.1 Условия испытания

Старение не требуется.

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

8.5.2 Требования

При использовании метода 3 время пайки должно быть менее 3 с.

8.6 **Быстрая смена температуры**

См. 4.16 ГОСТ 28896 со следующими уточнениями.

Число циклов — пять.

Продолжительность выдержки при крайних температурах — 30 мин.

8.6.1 Заключительный контроль

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

8.7 **Вибрация**

См. 4.17 ГОСТ 28896 со следующими уточнениями.

8.7.1 Применяется методика B4 испытания Fc

Следующие степени жесткости являются предпочтительными: амплитуда перемещения 0,75 мм или ускорение 98 м/с^2, в зависимости от того, какая из величин приводит к меньшему ускорению в одном из диапазонов: 10—55, 10—500, 10—2000 Гц.

Общая предпочтительная продолжительность испытания должна быть 6 ч.

В ТУ на изделия конкретных типов должен быть указан диапазон степеней жесткости 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.

8.7.2 Заключительный контроль

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

8.8 **Ударная тряска**

В ТУ на изделия конкретных типов должно быть указано, какое из испытаний следует проводить: на ударную тряску или удар.

См. 4.18 ГОСТ 28896 со следующими уточнениями:

8.8.1 Условия испытания

Следующие степени жесткости являются предпочтительными:

общее число ударов — 1000 или 4000;
ускорение — 390 м/с² (40g);
длительность импульса — 6 мс.

Метод монтажа и степень жесткости должны быть установлены в ТУ на изделия конкретных типов.

8.8.2 Заключительный контроль, измерения и требования

Заключительными измерениями после этого испытания являются промежуточные измерения после испытаний подгруппы 1В и перед остальными испытаниями группы 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 в группе 0 таблицы 4, 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 14.

8.9 **Удар**

В ТУ на изделия конкретных типов должно быть указано, какое из испытаний следует проводить: на ударную тряску или удар.

См. 4.19 ГОСТ 28896 со следующими уточнениями.

8.9.1 Условия испытания

Следующие степени жесткости являются предпочтительными. Форма импульса: полусинусоидальная

Пиковое ускорение, м/с² (g)	Соответствующая длительность импульса, мс
490 (50)	11
981 (100)	6

Метод монтажа, степень жесткости и число ударов вдоль каждой оси должно быть установлено в ТУ на изделия конкретных типов.

8.9.2 Заключительный контроль, измерения и требования

Заключительными измерениями после этого испытания являются промежуточные измерения после испытаний подгруппы 1В и перед остальными испытаниями группы 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 в группе 0 таблицы 4, 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 14.

8.10 **Герметичность корпуса**

Это испытание проводят только при условии, если это указано в ТУ на изделия конкретных типов.

См. 4.20 ГОСТ 28896 со следующими уточнениями.

8.10.1 Условия испытания

Конденсаторы следует подвергнуть испытанию Qc, либо Qd, установленному ГОСТ 28210, в зависимости от того, какое испытание применимо.

Если не оговорено особо в ТУ на изделия конкретных типов, при проведении испытаний Qc следует пользоваться методом 1.

8.10.2 Требования

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

8.11 **Последовательность климатических испытаний**

См. 4.21 ГОСТ 28896 со следующими уточнениями:

8.11.1 Первоначальные измерения

Первоначальными измерениями для последовательности климатических испытаний являются измерения, произведенные в соответствии с 8.4.2, 8.8.2 или 8.9.2, в зависимости от того, какой из них применим.

8.11.2 Сухое тепло

См. 4.21.2 ГОСТ 28896 со следующими уточнениями.

При верхней температуре категории измерения не требуются.

8.11.3 Влажное тепло, циклическое, испытание Db, первый цикл

См. 4.21.3 ГОСТ 28896.

8.11.4 Холод

См. 4.21.4 ГОСТ 28896 со следующими уточнениями.

При нижней температуре категории измерения не требуются.

8.11.5 Влажное тепло, циклическое, испытание Db, остальные циклы

См. 4.21.6 ГОСТ 28896.

8.11.6 Заключительный контроль, измерения и требования

См. 4.21.7 ГОСТ 28896 со следующими уточнениями.

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

По окончании восстановления конденсаторы следует подвергнуть внешнему осмотру и измерить их характеристики. Они должны отвечать требованиям таблицы 14.

Таблица 14

Контроль или измерение	Номер пункта метода контроля или измерения	Требование
Внешний осмотр	8.1	Отсутствие видимых повреждений. Маркировка должна быть четкой
Емкость	8.2.2	Разность емкостей, измеренных в заключение и в соответствии с 8.4.2, 8.8.2 или 8.9.2 в зависимости от того, какой из них применим, не должна превышать 5 % *)
Тангенс угла потерь (только для металлизированных конденсаторов)	8.2.3	Увеличение $\mathrm{tg}\sigma$ не более, чем на 0,008 для $C_н \leqslant 1$ мкФ 0,005 для $C_н > 1$ мкФ, по сравнению со значением, измеренным в группе 0
Сопротивление (если применимо)	8.2.4	$\lvert\Delta R/R\rvert \leqslant 5$ %
Электрическая прочность	8.2.1	Испытательное напряжение, как в табл. 10. Постоянный электрический пробой или поверхностный разряд не допускаются
Сопротивление изоляции	8.2.5	Более 50 % от значений, установленных в табл. 11 или 12

* Для конденсаторов с керамическим диэлектриком разность емкостей не должна превышать 10 %.

8.12 **Влажное тепло, постоянный режим**

См. 4.22 ГОСТ 28896 со следующими уточнениями.

8.12.1 Первоначальные измерения

Первоначальные измерения произведены в группе 0 таблице 3 или 4.

8.12.2 Условия испытания

Когда испытанию подвергают керамические конденсаторы, к половине выборки следует прикладывать номинальное напряжение, а другую половину оставить без нагрузки.

На все другие конденсаторы во время испытания напряжение не подается.

8.12.3 Заключительный контроль, измерения и требования

Продолжительность восстановления должна быть 1—2 ч в нормальных атмосферных условиях испытаний.

По окончании восстановления конденсаторы следует подвергнуть внешнему осмотру и измерить, и они должны отвечать требованиям таблицы 15.

Таблица 15

Контроль или измерение	Номер пункта метода контроля или измерения	Требование
Внешний осмотр	8.1	Отсутствие видимых повреждений. Маркировка должна быть четкой.
Емкость	8.2.2	Разность емкостей, измеренных в заключение и в группе 0 табл. 3 или 4, в зависимости от того, какая из них применима, не должна превышать 5 % *)
Тангенс угла потерь (только для металлизированных конденсаторов)	8.2 3	Увеличение $tg\sigma$ не более, чем на 0,008 для $C_н \leqslant 1$ мкФ 0,005 для $C_н > 1$ мкФ, по сравнению со значением, измеренным в группе 0
Сопротивление (если применимо)	8.2.4	$\lvert\Delta R/R\rvert \leqslant 5$ %
Электрическая прочность	8.2.1	Испытательное напряжение, как в табл 10. Постоянный электрический пробой или поверхностный разряд не допускаются.
Сопротивление изоляции	8.2.5	Более 50 % от значений, установленных в табл. 11 или 12

*) Для конденсаторов с керамическим диэлектриком разность емкостей не должна превышать 15 %.

8.13 Импульсное напряжение

Это испытание следует проводить в последовательности с испытанием на срок службы, описанным в 8.14.

8.13.1 Начальные измерения

Начальные измерения, произведенные в группе 0 таблицы 3 или 4.

8.13.2 Условия испытания

Конденсаторы, за исключением конденсаторов подклассов X3 и Y3, следует подвергнуть испытанию импульсным напряжением с параметрами импульса, аналогичными описанным в 19 Публикации 60—1 МЭК.

На каждый конденсатор отдельно следует подавать до 24 импульсов одной и той же полярности. Промежуток между импульсами должен быть не менее 10 с. Пиковое значение импульсов напряжения должно быть, как указано в табл. 1 и 2. Если на мониторе видно, что любые три последовательных импульса имели форму, указывающую на то, что в конденсаторе не было самовосстанавливающихся пробоев или поверхностных разрядов, то дополнительных импульсов подавать не следует, а конденсатор следует считать выдержавшим испытание.

Если все 24 импульса подавались на конденсатор и три из них или более имели форму, свидетельствующую о том, что самовосстанавливающихся пробоев или поверхностных разрядов не было, конденсатор следует считать выдержавшим испытание, но если требуемую форму имеют менее трех импульсов, следует считать, что в конденсаторе имел место отказ. Если форма импульса показывает затухающее колебание, значение размаха этого колебания U_{PP} не должно быть более 10 % пикового напряжения импульса U_{CR}. См. рис. 6.

Форма импульса определяется параметрами испытательной схемы.

Данные об испытательной схеме приведены в приложении А.

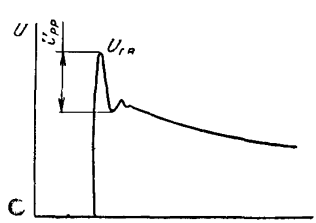


Рис. 6 Форма импульса

8.13.3 Требования

Не должно быть постоянного электрического пробоя или поверхностного разряда.

8.14 Срок службы

Это испытание следует проводить не позднее 7 дней после окончания испытания импульсным напряжением. См. 4.23. ГОСТ 28896 со следующими уточнениями.

8.14.1 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 сомнительных (спорных) случаях следует выдерживать раасстояние 25 мм.

Конденсаторы не должны нагреваться путем прямого излучения, а циркуляция воздуха в камере должна быть достаточной для того, чтобы предотвратить отклонение температуры в любой точке камеры, где может быть помещен конденсатор, более чем на ± 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 3, 4 или 8 так, чтобы можно было отдельно испытать конденсаторы классов X, Y и проходные устройства.

Например, при испытании конденсаторов, соединенных треугольником (см. 3.9.) 12 конденсаторов следует испытывать в соответствии с 8.14.3, а другие 12 — в соответствии с 8.14.4. При испытании проходных конденсаторов класса Y (см. 3.8) 12 конденсаторов следует испытывать в соответствии с 8.14.4 и 6 — в соответствии с 8.14.5.

8.14.2 Первоначальные измерения

Первоначальные измерения проведены в 8.13.1.

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

У многосекционных конденсаторов все секции класса X следует испытывать параллельно если необходимо, путем закорачивания любых секций класса Y. У конденсаторов в форме буквы T

(см. 3.9) 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 $U_н$, 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± ±5 %. Соответствующая схема показана 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.

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

У многосекционных конденсаторов все секции класса Y следует испытывать параллельно, если необходимо, путем закорачивания любых секций класса X. У конденсаторов в форме буквы T (см. 3.9) выводы, обычно соединенные с линией, и нейтральный вывод следует закоротить и испытание следует 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 $U_н$, 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±5 %. Соответствующая схема показана 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.

8.14.5 Срок службы проходных устройств

Кроме испытания конденсаторов на срок службы в соответствии с 8.14.3 и 8.14.4, 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 $I_н$. В течение 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.

8.14.6 Условия испытания — комбинированные испытания напряжением/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 изделия конкретных типов, то вместо испытаний, установленных в 8.14.3 (или 8.14.4) и 8.14.5, можно проводить комбинированное испытание на срок службы в течение 1000 ч, используя количество образцов, установленное для испытания по 8.14.3 (или 8.14.4), и при 1,1 номинального тока, пропускаемого через проходные устройства.

Температуру корпуса одного из конденсаторов следует измерить, как указано в 8.14.5. Она не должна превышать верхней температуры категории.

8.14.7 Заключительный контроль, измерения и требования

Конденсаторы следует подвергнуть внешнему осмотру и измерить их характеристики в порядке, указанном в таблице 16.

Таблица 16

Контроль или измерение	Номер пункта метода контроля или измерения	Требование
Внешний осмотр	8.1	Отсутствие видимых повреждений.
Емкость	8.2.2	Разность емкостей, измеренных в заключение и в группе 0 табл. 3 или 4, в зависимости от того,какая из них применима не должна превышать 10 %

Окончание таблицы 16

Контроль или измерение	Номер пункта метода контроля или измерения	Требование
Тангенс угла потерь (только для металлизированных конденсаторов)	8.2.3	Увеличение $tg\sigma$ не более, чем на 0,008 для $C_н \leqslant 1$ мкФ, 0,005 для $C_н > 1$ мкФ по сравнению со значением, измеренным в группе 0
Сопротивление (если применимо)	8.2.4	$\lvert\Delta R/R\rvert \leqslant 10$ %
Электрическая прочность	8.2.1	Испытательное напряжение, как в табл. 10. Постоянный электрический пробой или поверхностный разряд не допускаются.
Сопротивление изоляции	8.2.5	Более 50 % от значений, установленных в табл. 11 или 12

*) Для конденсаторов с керамическим диэлектриком разность емкости не должна превышать 20 %.

8.15 **Заряд и разряд**

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

См. 4.27 ГОСТ 28896 со следующими уточнениями.

8.15.1 Первоначальные измерения

Первоначальные измерения произведены в группе 0 таблицы 3 или таблицы 4. Кроме того, за исключением RC-сборок, следует измерить $tg\sigma$ в соответствии с 4.8 ГОСТ 28896 со следующими уточнениями.

Емкость: $\leqslant 1$ мкФ	Емкость: > 1 мкФ
Частота: 10 кГц	Частота: 1 кГц
Напряжение: 1 В эфф. макс.	Пиковое напряжение: $\leqslant 3$ % от номинального напряжения

8.15.2 Условия испытания

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

Каждый цикл должен состоять из зарядки и разрядки конденсатора. Для конденсаторов, предназначенных для цепей переменного тока, испытательное напряжение должно быть равно $\sqrt{2}U_н$, а для конденсаторов, предназначенных для цепей постоянного тока, — $U_н$.

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

$$\frac{220\times10^{-6}}{C_н}\text{ Ом},$$

или значение, требующееся для ограничения тока заряда до 1 А (или до большего значения тока, указанного в ТУ на изделия конкретных типов) в зависимости от того, какое значение сопротивления больше.

Каждый конденсатор должен быть отдельно разряжен через резистор такого сопротивления, чтобы максимальная скорость изменения напряжения dU/dt была равна $\approx$100 В/мкс.

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

Соответствующая схема приведена в приложении С.

8.15.3 Заключительные измерения и требования

Характеристики конденсаторов следует измерить, и они должны отвечать требованиям таблицы 17.

Таблица 17

Контроль или измерение	Номер пункта метода контроля или измерения	Требование
Емкость	8.2.2	Разность емкостей, измеренных в заключение и в группе 0 табл. 3 и 4, в зависимости от того, какая из них применима, не должна превышать 10 %*)
tgσ для $C_н\leqslant$ $\leqslant$1 мкФ, f=10 кГц (если применимо)	8.15.1	Увеличение tgσ не более, чем на 80×10^{-4} по сравнению со значением, измеренным в соответствии с 8.15.1
tgσ для $C_н>$ $>$1 мкФ, f=1 кГц (если применимо)	8.15.1	Увеличение tgσ не более, чем на 50×10^{-4} по сравнению со значением, измеренным в соответствии с 8.15.1

Окончание таблицы 17

Контроль или измерение	Номер пункта метода контроля или измерения	Требование
Сопротивление (если применимо)	8.2.4	$\lvert\Delta R/R\rvert \leqslant 10$ %
Сопротивление изоляции	8.2.5	Более 50 % от значений, установленных в табл. 11 или 12

*) Для керамических конденсаторов разность емкостей не должна превышать 20 %.

8.16 **Радиочастотные характеристики**

В ТУ на изделия 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 Публикации 17 SICPR);

— сопротивление на резонансной частоте;

— полное сопротивление конденсатора;

— индуктивность конденсатора.

8.17 **Испытание на пассивную воспламеняемость**

См. 4.38 ГОСТ 28896 со следующими уточнениями.

Предварительная выдержка не требуется.

Испытание следует проводить на 6—18 образцах в зависимости от количества испытываемых размеров корпусов. Следует испытывать самый маленький, средний (в случае, когда в диапазоне, соответствие которого следует утвердить, имеется более четырех размеров корпусов) и самый большой размер корпуса из диапазона, соответствие которого требованиям ТУ необходимо утвердить.

Для каждого размера корпуса следует испытать по три образца с самым большим и с самым малым значениями емкости в диапазоне, утверждение соответствия которого требуется.

Пламя следует прикладывать в течение времени, установленного в ОТУ в соответствии с объемом образца, и категорией воспламеняемости, установленной в ТУ на изделия конкретных типов.

Если в ТУ на изделия конкретных типов отсутствует категория воспламеняемости, то испытание проводить как для категории С.

8.17.1 Требования

См. 4.38.5 ГОСТ 28896.

Электрические измерения не требуются.

8.18 **Активная воспламеняемость**

На рассмотрении.

8.19 **Стойкость изделия к воздействию растворителя**

См. 4.31 ГОСТ 28896.

В ТУ на изделия конкретных типов должно быть указано, требуются ли испытания с применением растворителей помимо установленных в ГОСТ 28896.

8.19.1 Требования

Требования должны быть установлены в ТУ на изделия конкретных типов.

8.20 **Стойкость маркировки к воздействию растворителя**

См. 4.32 ГОСТ 28896.

В ТУ на изделия конкретных типов должно быть указано, требуются ли испытания с применением растворителей помимо установленных в ГОСТ 28896.

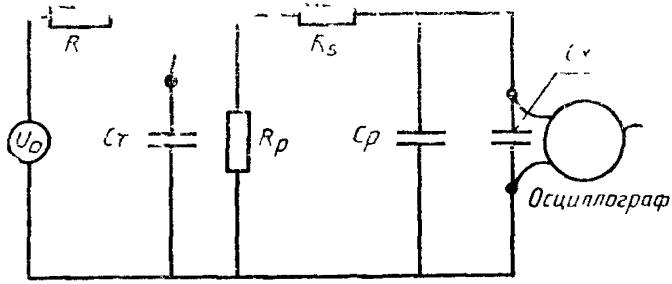
4.20.1 Требования

Маркировка должна быть четкой.

Приложение А
(обязательное)

СХЕМА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ИМПУЛЬСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ

Испытание, установленное в 8.13, можно проводить с использованием схемы, приведенной на рисунке А1.



Cт—зарядный конденсатор (или конденсатор питательного контура); *Cp*—параллельный конденсатор; *Cx*—испытываемый конденсатор; *R*—нагрузочный резистор; *Rs*—последовательно включаемый резистор или зарядный резистор; *Rp*—параллельный резистор или разрядный резистор; U_0—источник постоянного напряжения

Рис. А1 Схема испытания импульсным напряжением

Таблица А1

Cx, мкФ	*Cт*, мкФ	*Rp*, Ом	*Rs*, Ом	*Cp*, пФ
$Cx \leqslant 0{,}0039$	0,25	234	62	7800
$0{,}0039 < Cx \leqslant 0{,}012$	0,25	234	45	7800
$0{,}012 < Cx \leqslant 0{,}018$	0,25	234	27	7800
$0{,}018 < Cx \leqslant 0{,}027$	0,25	234	27	—
$0{,}027 < Cx \leqslant 0{,}039$	20	3	25	3300
$0{,}039 < Cx \leqslant 0{,}056$	20	3	13	3300
$0{,}056 < Cx \leqslant 0{,}082$	20	3	9	3300
$0{,}082 < Cx \leqslant 0{,}12$	20	3	7	3300
$0{,}12 < Cx \leqslant 0{,}18$	20	3	5	3300
$Cx > 0{,}18$	20	3	3	3300

Перед использованием схемы следует проверить, как она функционирует при значениях для Cx — 0,01 мкФ и 0,1 мкФ, а также для других элементов схемы, как указано в таблице А1.

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

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

Приложение В
(обязательное)

СХЕМА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ НА СРОК СЛУЖБЫ

Испытание, установленное в 8 14, можно проводить используя следующую схему.

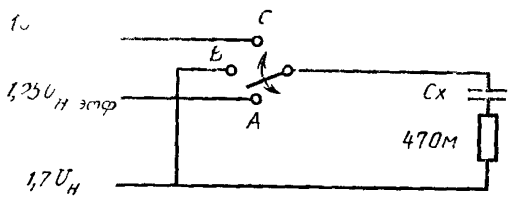


Рис. В1 Схема для испытания на срок службы

Конденсаторы *Cx* являются испытываемыми конденсаторами.

Часть схемы для разрядки конденсатора можно исключить, если переключение между двумя источниками питания устроено таким образом, чтобы оно происходило на точке синусоидальной волны, которая соответствует нулевому напряжению

При использовании разрядной схемы переключение должно быть устроено в следующей последовательности для каждого случая когда подается напряжение 1000 В

1 Переключить из положения *A* в положение *B* Время переключения и сохранения в положении *B* равно t_1

2 Переключить из положения *B* в положение *C*. Время переключения и сохранения в положении *C* равно t_2 Время в положении *C* равно 0,1 с.

3 Переключить из положения *C* в положение *B* Время переключения и сохранения в положении *B* равно t_3

4 Переключить из положения *B* в положение *A* Время переключения равно t_4.

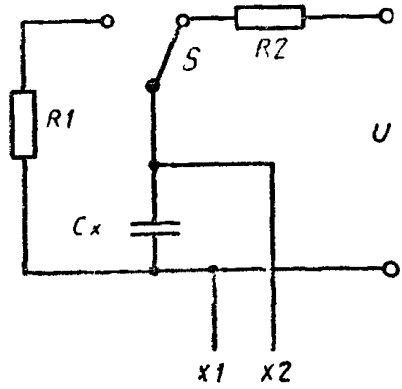
Для всякого испытываемого конденсатора должно быть выполнено следующее условие

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

Приложение С
(обязательное)

СХЕМА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ НА ЗАРЯД И РАЗРЯД

Испытание, установленное в 8.15, следует проводить, используя следующую схему:



Cx—испытываемый конденсатор; *R1*—резистор, ограничивающий ток (разрядный); *R2*—резистор, ограничивающий ток (зарядный); *S*—переключающее устройство; *U*—испытательное напряжение; *X1, X2*—выводы для подключения осциллографа для регистрации максимальной скорости изменения напряжения.

Рис. С1 Схема для испытания на заряд и разряд

УДК 621.319.4—462:06.354 Э20

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

ОКП 62 0000

Редактор *В. П. Огурцов*
Технический редактор *В. Н Прусакова*
Корректор *С. И. Гришунина*

Сдано в набор 13.04.94. Подп. в печ. 30.05.94. Усл. печ. л. 3,49. Усл. кр.-отт. 3,49. Уч.-изд. л. 3,57. Тир. 394 экз. С 1371.

gost.e-ecolog.ru

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 255. Зак. 834