

ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРОВ

Электронные детали — это те элементы, из которых строится все электронное оборудование, и, конечно, надежность сложной современной электронной установки определяется надежностью ее наиболее слабой части. Поэтому конструкторам и потребителям необходимо наилучшим образом знать характеристики деталей электронного оборудования. Эта книга, сообщая основные сведения о важнейших характеристиках той или иной детали, имеет целью помочь потребителю выбрать наилучшую деталь для частного случая ее применения.

В США книга такого рода, специально посвященная конденсаторам постоянной и переменной емкости, публикуется в первый раз. Хотя в ней упоминается о некоторых деталях европейского производства, в основном рассматриваются американские детали.

Поскольку различные типы деталей насчитываются теперь тысячами, в книге такого рода невозможно рассмотреть каждый индивидуальный тип электронной детали. Поэтому в качестве представителей высококачественных деталей выбраны типы конденсаторов, предназначенные для военной аппаратуры, и лишь некоторые коммерческие типы. Кроме того, военные типы стандартизованы, а потому число их меньше. Коммерческие детали обычно не рассчитаны на столь жесткие условия эксплуатации, но в своей основе они схожи с военными.

Разработка электронных деталей идет сравнительно медленно, и часто проходит несколько лет между первыми результатами исследовательской работы и началом производства детали. Возможны небольшие модификации и изменения типов, о чем производители деталей обычно охотно представляют информацию.

Так как по электронным деталям, по-видимому, нет специальной библиографии, авторы собрали некоторое число ссылок на литературу по конденсаторам постоянной и переменной емкости, рассматривая эти ссылки как ядро будущей библиографии.

Мы надеемся, что эта книга заполнит пробел в существующей технической литературе и поможет промышленности в разработке и производстве лучшего электронного оборудования.

Дж. В. А. Дэммер, Г. М. Норденберг

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОНДЕНСАТОРАХ И ДИЭЛЕКТРИКАХ

<i>Глава первая. Краткий исторический обзор развития радиодеталей</i>	9
Разделение радиодеталей на категории по их устойчивости против воздействия температуры и влажности. Классификация радиодеталей; климатические группы.	
<i>Глава вторая. Общие сведения о конденсаторах</i>	19
Емкость. Характеристики диэлектриков; диэлектрическая проницаемость; потери в диэлектриках; диэлектрическая абсорбция; ток утечки и постоянная времени конденсаторов. Сопротивление диэлектриков постоянному току. Сопротивление изоляции конденсаторов постоянной емкости. Электрическая прочность. Влияние частоты на диэлектрики и готовые конденсаторы; полное сопротивление конденсатора. Таблица свойств диэлектриков, используемых в конденсаторостроении.	
<i>Глава третья. Характеристики и выбор конденсаторов</i>	38
Характеристики конденсаторов постоянной емкости; бумажные пропитанные конденсаторы; металлобумажные конденсаторы; слюдяные конденсаторы; «пуговичные» слюдяные конденсаторы; керамические конденсаторы; стеклянные конденсаторы; стекломалевые конденсаторы; пленочные конденсаторы; электролитические конденсаторы; воздушные конденсаторы; вакуумные и газонаполненные конденсаторы. Характеристики переменных конденсаторов; прецизионные переменные конденсаторы; конденсаторы общего применения; конденсаторы для передающих устройств; подстроечные полупеременные конденсаторы. Выбор конденсаторов.	
<i>Глава четвертая. Измерение емкости</i>	70
Низкочастотные измерения; мост Карей—Фостера; мост Шеринга; обычные типы технических мостов; методы замещения; способ заземления Вагнера. Высокочастотные измерения; трансформаторные мосты; куметры; установка Хартсхорна и Уорда для испытания диэлектриков; двойные Т-образные мосты; измерения при частотах выше 200 Мгц. Методы измерения свойств диэлектриков; метод коаксиальной линии; метод волновода; полые резонаторы.	

Измерение коэффициента мощности. Измерение температурного коэффициента емкости. Измерение емкости и температурного коэффициента емкости переменных конденсаторов. Измерение емкости подстроечных конденсаторов (триммеров).

ЧАСТЬ ВТОРАЯ КОНДЕНСАТОРЫ ПОСТОЯННОЙ ЕМКОСТИ

<i>Глава пятая. Общие сведения о конденсаторах постоянной емкости</i>	91
Спецификации США. Английские спецификации. Условные обозначения конденсаторов постоянной емкости. Предпочтительные или стандартные типы и значения характеристик. Цветные коды.	
<i>Глава шестая. Бумажные и металлобумажные конденсаторы . . .</i>	102
Бумажные пропитанные конденсаторы; общие характеристики бумажных пропитанных конденсаторов. Металлобумажные конденсаторы; одноленточные металлобумажные конденсаторы с зубчатой закраиной; общие свойства металлобумажных конденсаторов. Бумажные конденсаторы под давлением.	
<i>Глава седьмая. Слюдяные конденсаторы постоянной емкости</i>	115
Слюда. Слюдяные конденсаторы с обкладками из фольги. Слюдяные серебряные конденсаторы (металлизированные слюдяные конденсаторы). Синтетическая слюда. Слюдяная бумага. Листовая интегрированная слюда. Конденсаторы из слюдяной бумаги. Слюдяные конденсаторы для радиопередатчиков. Слюдяные конденсаторы пуговичного типа.	
<i>Глава восьмая. Керамические, стеклянные и стеклоэмалевые конденсаторы</i>	133
Керамические конденсаторы; конденсаторы из керамики с малыми потерями и низкой диэлектрической проницаемостью; конденсаторы из керамики со средним значением диэлектрической проницаемости; конденсаторы из керамики с высокой диэлектрической проницаемостью; типы конденсаторов из керамики с высокой диэлектрической проницаемостью; керамические конденсаторы для радиопередатчиков; бентонитовые конденсаторы. Стеклянные конденсаторы; конструкция и технология изготовления стеклянных конденсаторов. Стеклоэмалевые конденсаторы. Конденсаторы из силиката магния.	
<i>Глава девятая. Пленочные конденсаторы</i>	163
Полистирольные конденсаторы. Пленки из ацетата целлюлозы. Конденсаторы из политетрафторэтилена (тефлона). Конденсаторы из полиэтилентерефталата (майлар). Облученный полиэтилен.	
<i>Глава десятая. Электролитические конденсаторы</i>	175
Конденсаторы с анодами из гладкой фольги; электрические характеристики. Конденсаторы с анодами из травленной фольги. Конденсаторы с анодами из металлизирован-	

ной фольги или ткани. Танталовые электролитические конденсаторы; конденсаторы с объемно-пористыми анодами; конденсаторы твердого типа; конденсаторы с анодами из фольги.

<i>Глава одиннадцатая. Воздушные, вакуумные и газонаполненные конденсаторы</i>	
Воздушные конденсаторы. Вакуумные конденсаторы. Газонаполненные конденсаторы.	
<i>Глава двенадцатая. Опытные типы конденсаторов постоянной емкости</i>	198
Высокотемпературные слюдяные конденсаторы (до 500°С). Стеклянные конденсаторы намотанного типа. Алюминиевые электролитические конденсаторы с твердым электролитом. Тонкопленочные конденсаторы с сохраненной и удаленной подложкой. Конденсаторы из двуокиси кремния. Миниатюрные металлобумажные конденсаторы. Новый метод изготовления тонкопленочных конденсаторов. Титановые анодированные конденсаторы.	
<i>Глава тринадцатая. Виды повреждений в конденсаторах постоянной емкости</i>	213
Случайные пульсации тока и возникновение шума в конденсаторах.	
<i>Глава четырнадцатая. Новые разработки в области конденсаторов постоянной емкости</i>	218
Бумажные конденсаторы. Металлобумажные конденсаторы. Слюдяные конденсаторы. Керамические конденсаторы. Стеклянные конденсаторы. Конденсаторы с диэлектриком из синтетических пленок. Электролитические конденсаторы.	

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ КОНДЕНСАТОРЫ ПЕРЕМЕННОЙ ЕМКОСТИ

<i>Глава пятнадцатая. Общие сведения о конденсаторах переменной емкости</i>	227
Спецификации США. Английские спецификации. Обозначения конденсаторов переменной емкости. Маркировка. Законы изменения емкости с углом поворота ротора; прямолинейный конденсатор; исправленный квадратичный закон; прямолинейная зависимость; логарифмический закон изменения емкости.	
<i>Глава шестнадцатая. Конденсаторы переменной емкости общего применения</i>	235
Проектирование и конструкция воздушных многосекционных конденсаторов; конструкция рамы; конструкция ротора и статора; конструкция оси и подшипников; методы сборки; способы монтажа конденсаторов в аппаратуре. Переменные конденсаторы для расширения полосы частот.	
<i>Глава семнадцатая. Образцовые конденсаторы переменной емкости</i>	245
Односекционные конденсаторы. Многосекционные конденсаторы.	

Глава восемнадцатая. Конденсаторы переменной емкости для радиопередатчиков	256
Воздушные конденсаторы. Маслонаполненные конденсаторы. Газонаполненные конденсаторы. Вакуумные конденсаторы переменной емкости.	
Глава девятнадцатая. Подстроечные конденсаторы (триммеры)	263
Воздушные подстроечные конденсаторы; миниатюрные воздушные подстроечные конденсаторы; воздушные конденсаторы с расщепленным статором; дифференциальный воздушный подстроечный конденсатор; воздушный подстроечный конденсатор для температурной компенсации; Цилиндрический воздушный подстроечный конденсатор. Воздушно-слюдяные подстроечные конденсаторы. Керамические подстроечные конденсаторы; плоский поворотный тип; поршневой (пistonный), или цилиндрический, тип. Подстроечные конденсаторы с синтетическим диэлектриком.	
Глава двадцатая. Специальные типы конденсаторов переменной емкости	277
Фазосдвигающие конденсаторы. Конденсаторы для получения пилообразных импульсов. Синусоидальный конденсатор. Конденсаторы типа «баттерфляй» и «полубаттерфляй». Применение газового разряда для изменения емкости. Специальные конденсаторы переменной емкости для приемников техники связи.	
Глава двадцать первая. Виды повреждений в конденсаторах переменной емкости	288
Глава двадцать вторая. Перспективы развития конденсаторов переменной емкости	289
Библиография по конденсаторам	291
Литература 1. Обзоры общего характера по радиодеталям. 2. Выбор конденсаторов и их применение. 3. Измерения электрических свойств конденсаторов и диэлектриков. 4. Обзоры по конденсаторам постоянной емкости. 5. Бумажные конденсаторы, электрические свойства пропиточных масс и т. п. 6. Слюдяные конденсаторы, электрические свойства слюды и т. п. 7. Керамические конденсаторы, электрические свойства керамики и т. п. 8. Стеклокляные и стекломалеваые конденсаторы, электрические свойства стекла и т. п. 9. Конденсаторы с диэлектриком из синтетических пленок, диэлектрические свойства и т. п. 10. Электролитические конденсаторы. 11. Вакуумные, воздушные и газонаполненные конденсаторы. 12. Обзоры общего характера по переменным конденсаторам. 13. Прецизионные переменные конденсаторы. 14. Законы изменения емкости с углом поворота оси ротора. 15. Переменные конденсаторы для радиопередатчиков и связанные с ними вопросы. 16. Разное по вопросу о переменной емкости.	

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОНДЕНСАТОРАХ И ДИЭЛЕКТРИКАХ

ГЛАВА ПЕРВАЯ КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР РАЗВИТИЯ РАДИОДЕТАЛЕЙ

Период развития электротехники и, в частности, недавно возникшей электроники относительно мал. Хотя статическое электричество было открыто в Греции еще в 600 г. до нашей эры, но первый простейший конденсатор появился только в 1745 г., когда в Германии были обнаружены свойства накопления заряда в стеклянной банке. Вместе с тем первыми радиодетальными (сопротивление, индуктивность и емкость) можно считать только составные части схемы Герца, разработанной в 1887 г. *

Открытие Фарадеом в 1850 г. у сульфида серебра высокого по абсолютной величине отрицательного температурного коэффициента явилось предвидением современного термистора. В 1880 г. в Германии был разработан алюминиевый электролитический конденсатор. Хотя первое непроволочное сопротивление было изготовлено в 1885 г., первой индуктивностью радиотипа служила сама петля Герца.

В 1904 г. была изобретена первая двухэлектродная лампа — диод, а в 1907 г. — триод. Эти лампы использовались в передатчиках и приемниках для радиотелеграфирования.

Первая мировая война 1914—1918 гг. ускорила развитие радиосвязи. Оборудование радиосвязи потребовало

* Началом применения радиодеталей следует считать изобретение радио А. С. Поповым. (Прим. ред.)