

ГБПОУ КК КТК

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ В ДИЭЛЕКТРИКЕ. КОНДЕНСАТОРЫ

Выполнил:
студент гр. Э – 3 – 9
Коваленко Дмитрий

Краснодар 2016г.

Меню

Поляризация в диэлектрике

При отсутствии внешнего электрического поля

Внесение диэлектрика в эл. Поле

Поляризация в проводнике

Поляризация используется в конденсаторах

Виды конденсаторов:

- ◎ По виду диэлектрика
- ◎ По форме обкладок
- ◎ По величине емкости

Устройство конденсатора

Ёмкость конденсатора

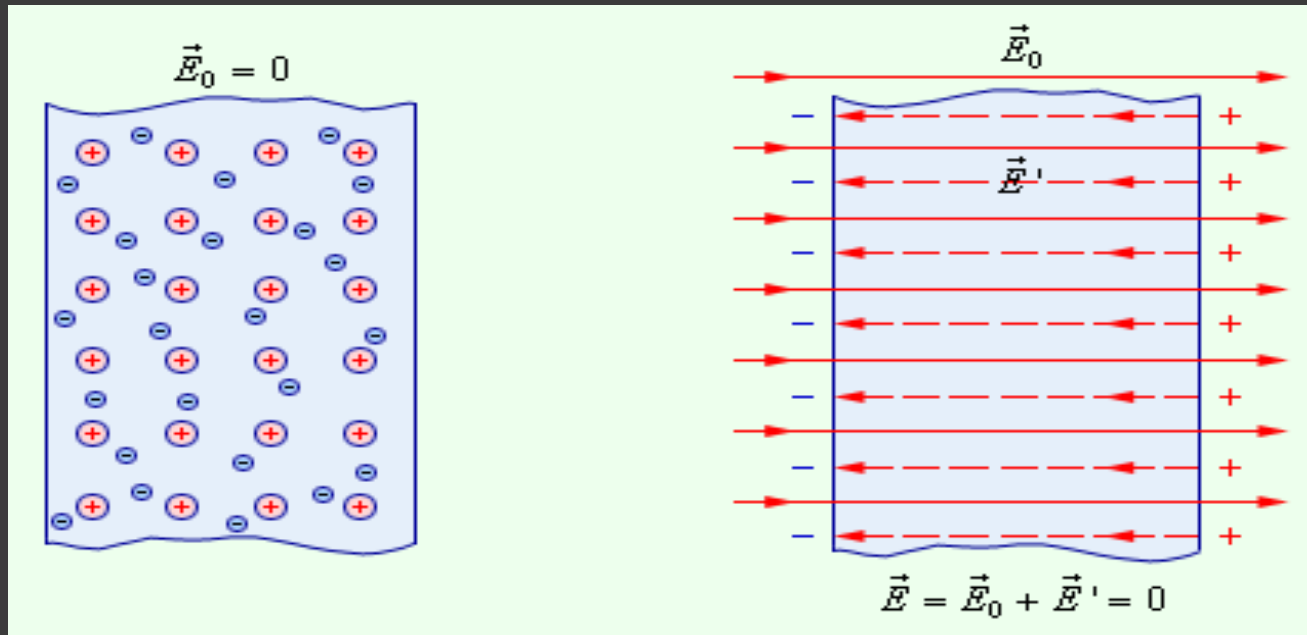
Некоторые величины ёмкости

Соединение конденсаторов. Электростатические цепи

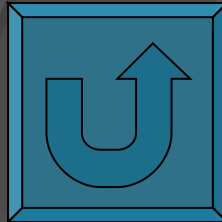
Список литературы:

Поляризация в проводнике

При внесении проводника в эл. поле полное электростатическое поле внутри проводника равно нулю, а потенциалы во всех точках одинаковы и равны потенциалу на поверхности проводника.



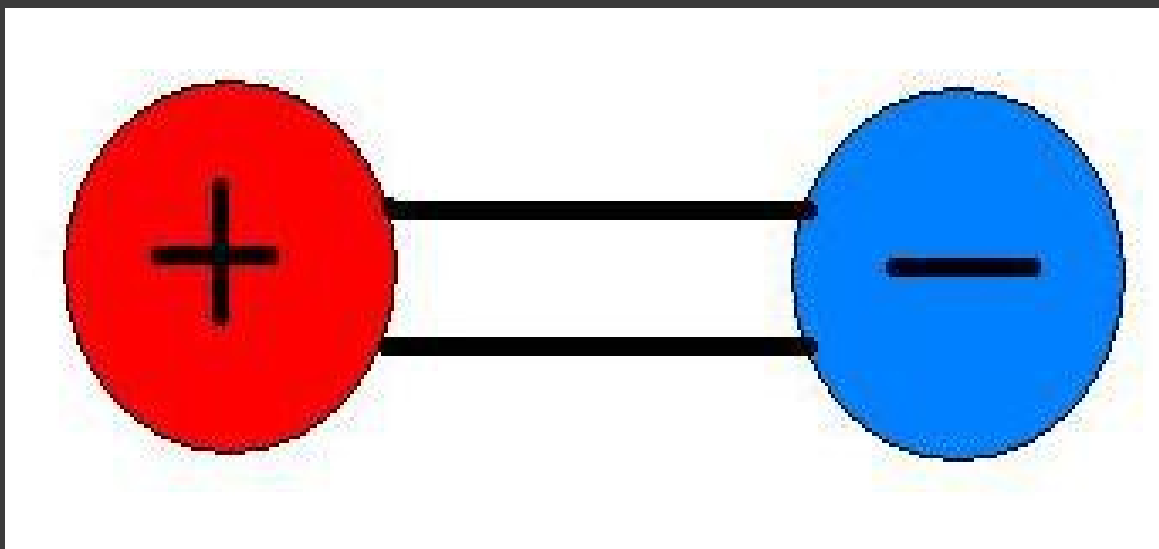
Возврат в
меню



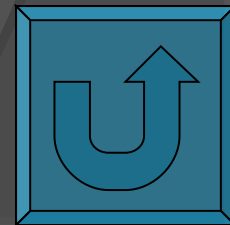
Поляризация в диэлектрике

Молекулы диэлектрика - диполи.

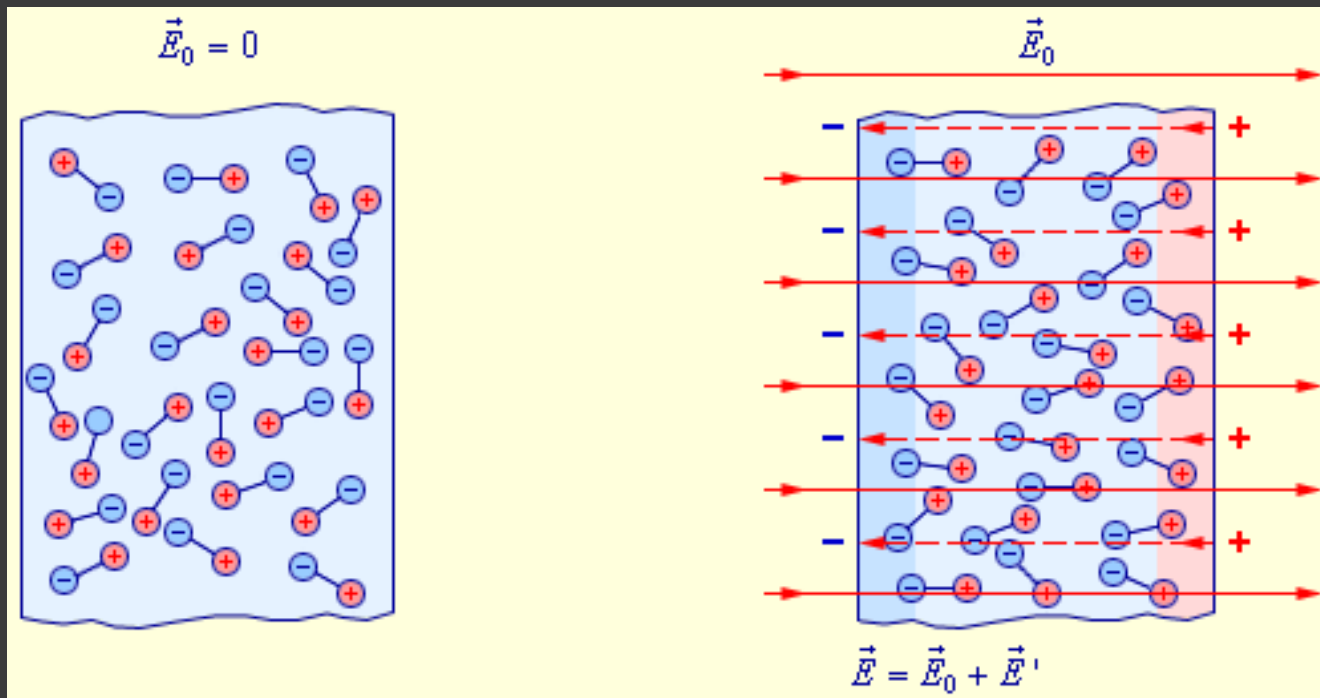
Диполь – двойная молекула, соединенная жесткой ковалентной связью



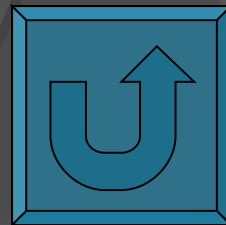
Возврат в
меню



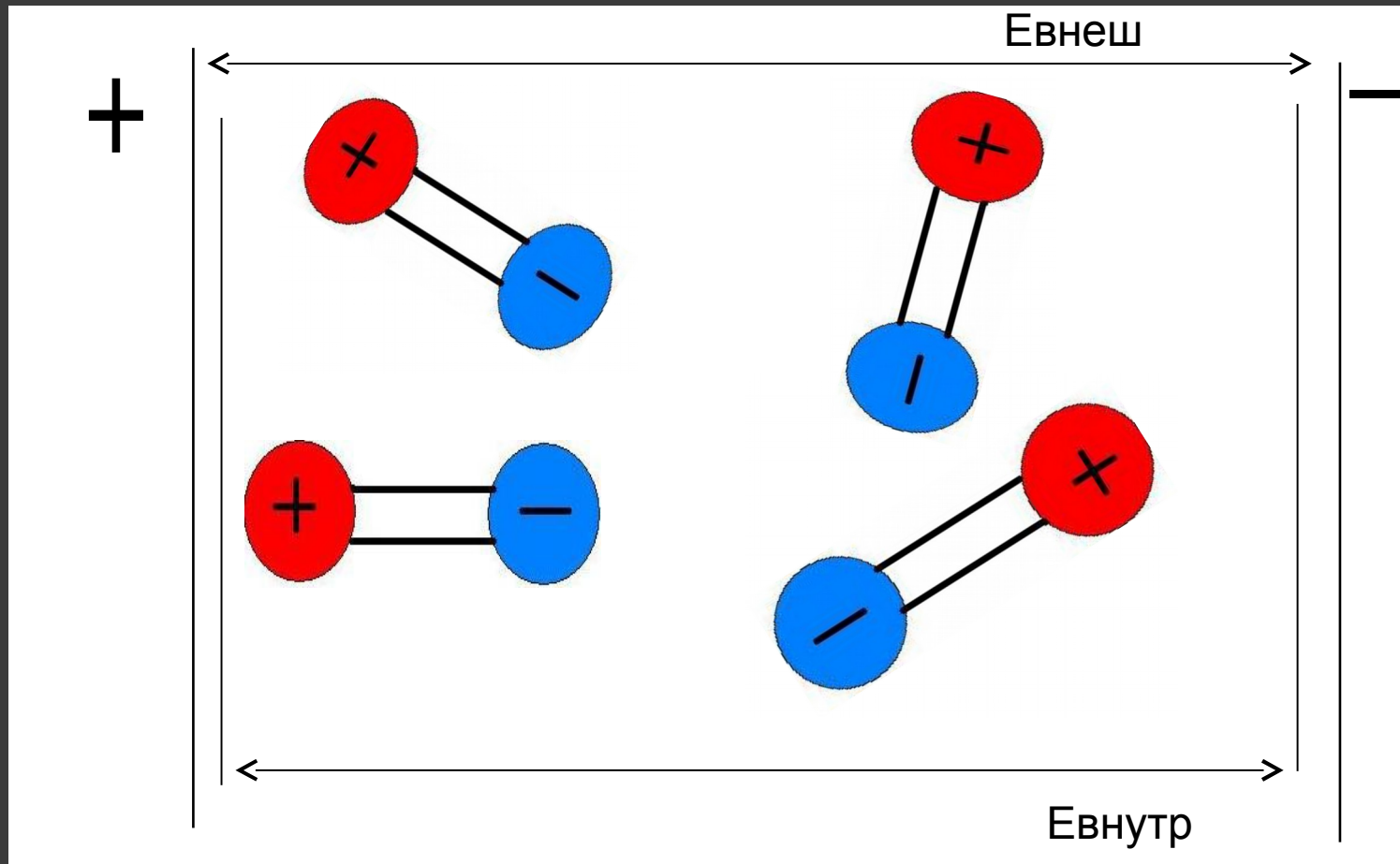
При отсутствии внешнего электрического поля оси молекулярных диполей из-за теплового движения ориентированы хаотично, так что на поверхности диэлектрика и в любом элементе объема электрический заряд в среднем равен нулю.



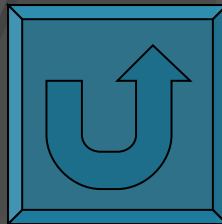
Возврат в
меню



При внесении диэлектрика в эл. поле происходит поляризация- процесс разворота диполей в направлении внешнего поля. Условие окончания поляризации: $E_{\text{внеш}} = E_{\text{внутр}}$



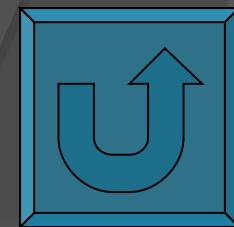
Возврат в
меню



Поляризация используется в конденсаторах



Возврат в
меню



Виды конденсаторов

По виду диэлектрика:

- Воздушные
- Слюдяные
- Керамические
- Электролитические

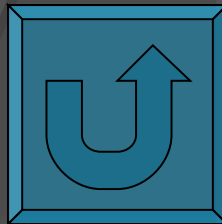
По форме обкладок:

- Плоские
- Цилиндрические

По величине ёмкости:

- Постоянные
- Переменные (подстроечные)

Возврат в
меню



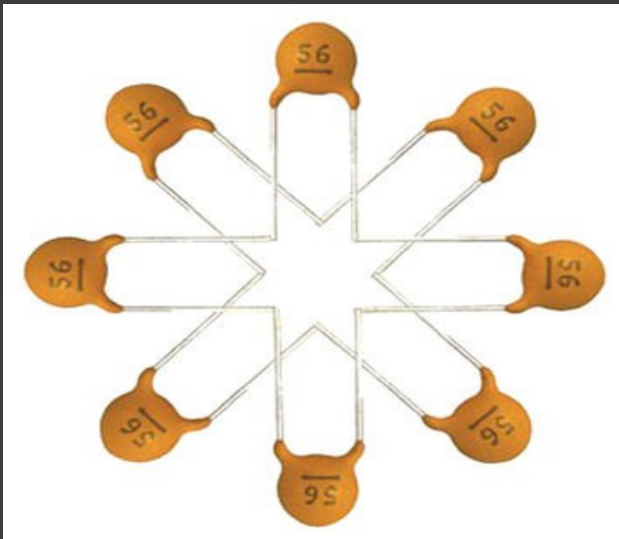
По виду диэлектрика



Слюдяные



Электролитические

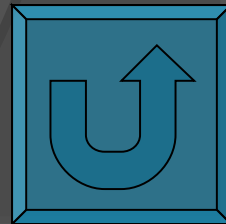


Керамические



Воздушные

Возврат в
меню



По форме обкладок

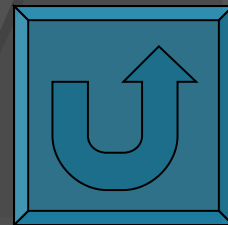


Плоские



Цилиндрические

Возврат в
меню



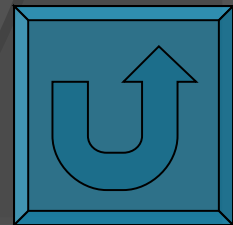
По величине емкости



Постоянные



Переменные (подстроечные)



Биография конденсатора

Конденсаторы "КБ"

("Конденсатор бумажный").

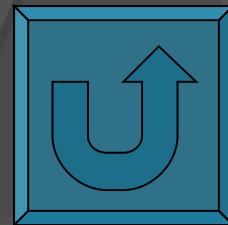
До 1941 г. именовались "БК".

Обкладки - алюминий, диэлектрик - бумага в парафине. Корпус - пропарафиненная бумага. Выпускались с 1930-х по 1960-е годы.

Широко использовались в низкочастотных цепях вещательных приемников.



Возврат в
меню



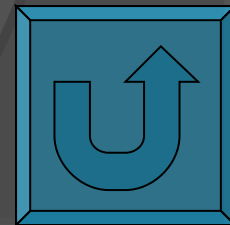
Конденсаторы "СС"

("Слюдосеребряные")

Этикетка заполнена от руки
1940-е годы.

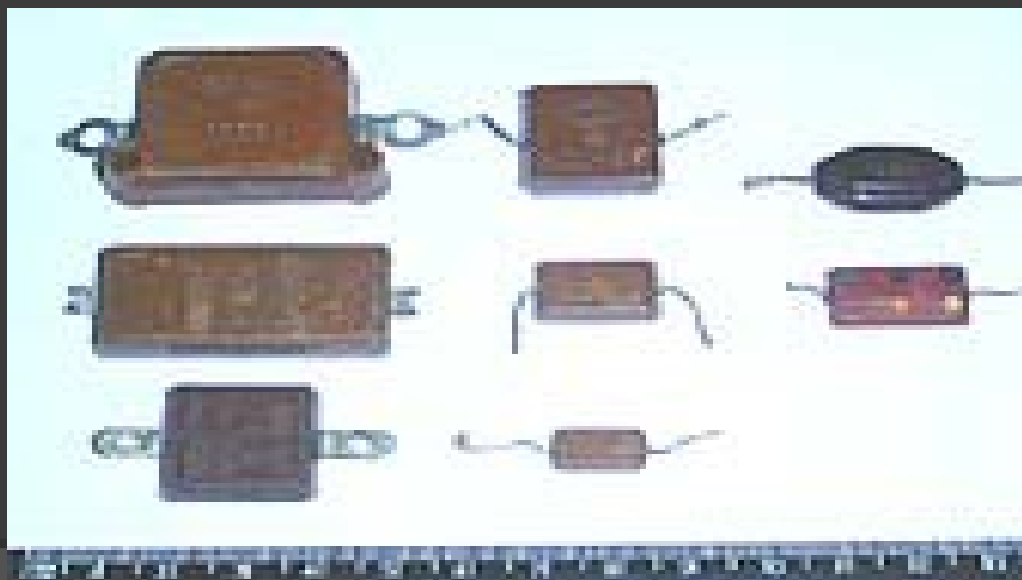


Возврат в
меню

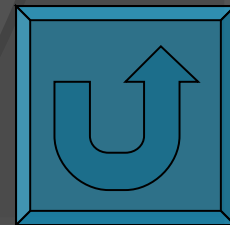


Конденсаторы "КСО"

("Конденсатор слюдяной опрессованный"). Диэлектрик - слюда, обкладки - алюминиевое напыление. Опрессованы пластической массой. Выпускались с 1930-х по 1960-е годы (на ранних - емкость обозначена в микрофарадах). Во втором столбце сверху - конденсатор довоенного образца, под ним - американский аналогичного типа с цветовой маркировкой емкости. Использовались в высокочастотных цепях.



Возврат в
меню

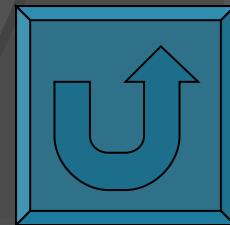


Конденсаторы "КТК"

("Конденсатор трубчатый керамический").
Диэлектрик - керамика, серебряные обкладки
нанесены методом вжигания. Выпускались с 1940-
х по 1970-е годы. Широко применялись в
колебательных контурах ламповой аппаратуры



Возврат в
меню

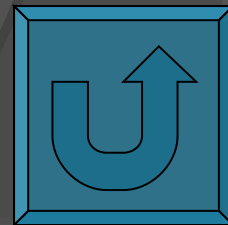


Конденсаторы "КДК"

("Конденсатор дисковый керамический").
Диэлектрик - керамика, серебряные обкладки
нанесены методом вжигания. Выпускались с
1940-х по 1970-е годы. Применялись в
высокочастотных цепях ламповой аппаратуры.

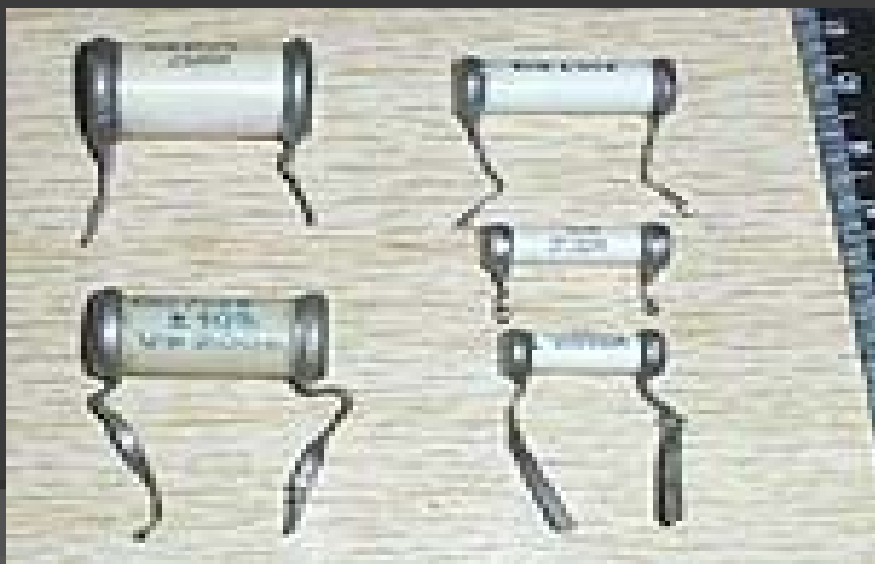


Возврат в
меню

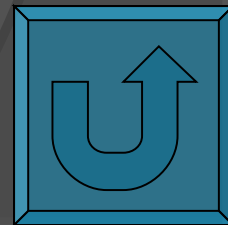


Конденсаторы "КБГ-И"

("Конденсатор бумажный герметизированный").
Диэлектрик - бумага в церезине, обкладки -
алюминиевое напыление. Корпус - керамика.
Выпускались с 1940-х по 1960-е годы. Обладая
стабильными параметрами и высокой
надежностью, применялись в различных цепях
приемников улучшенного качества.



Возврат в
меню

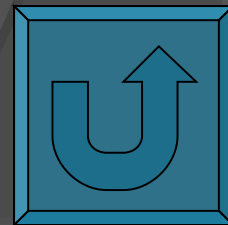


Оксидные конденсаторы "КЭ"

("Конденсатор Электролитический"). Диэлектрик - бумага, пропитанная пастообразным электролитом, обкладки - губчатая поверхность алюминиевой фольги. Корпус - алюминий. Выпускались с 1940-х по 1950-е годы. Широко применялись в качестве фильтров в цепях анодного питания.



Возврат в
меню

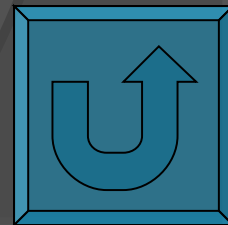


Оксидные конденсаторы "ЭМ"

(Электролитические Малогабаритные).
Выпускались в модификациях ЭМ-М
("морозостойкие") и ЭМ-Н ("неморозостойкие")
Диэлектрик - бумага, пропитанная пастообразным
электролитом, обкладки - губчатая поверхность
алюминиевой фольги.
Корпус - алюминий. Использовались в первых
транзисторных приемниках. 1950-1960 годы



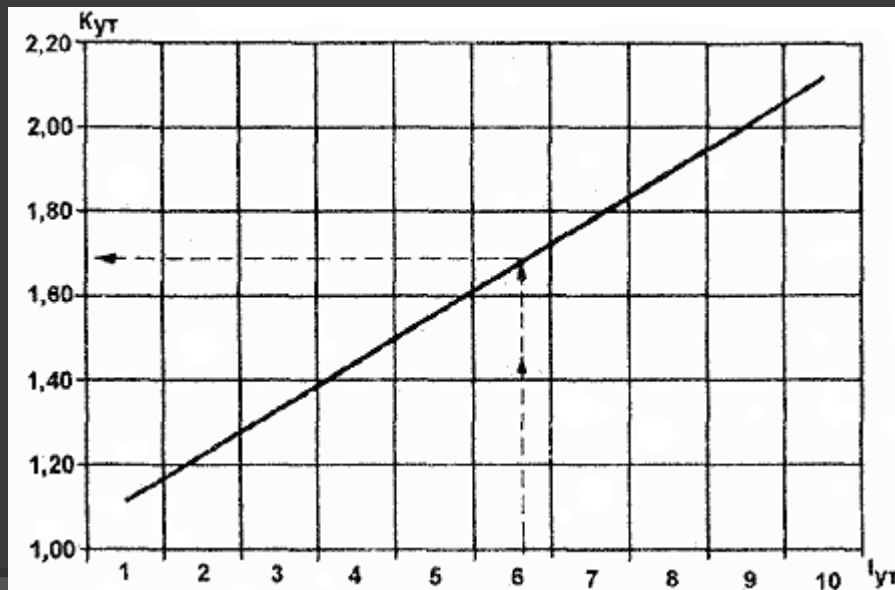
Возврат в
меню



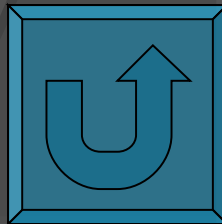
Сопротивление изоляции, ток утечки

Электрическое сопротивление конденсатора постоянному току определенного напряжения называется **сопротивлением изоляции конденсатора**.

Ток проводимости, проходящий через конденсатор при постоянном напряжении на его обкладках в установившемся режиме, называют **током утечки**. Ток утечки обусловлен наличием в диэлектрике свободных носителей заряда и характеризует качество диэлектрика конденсатора. Этот параметр характерен для вакуумных и оксидных конденсаторов.

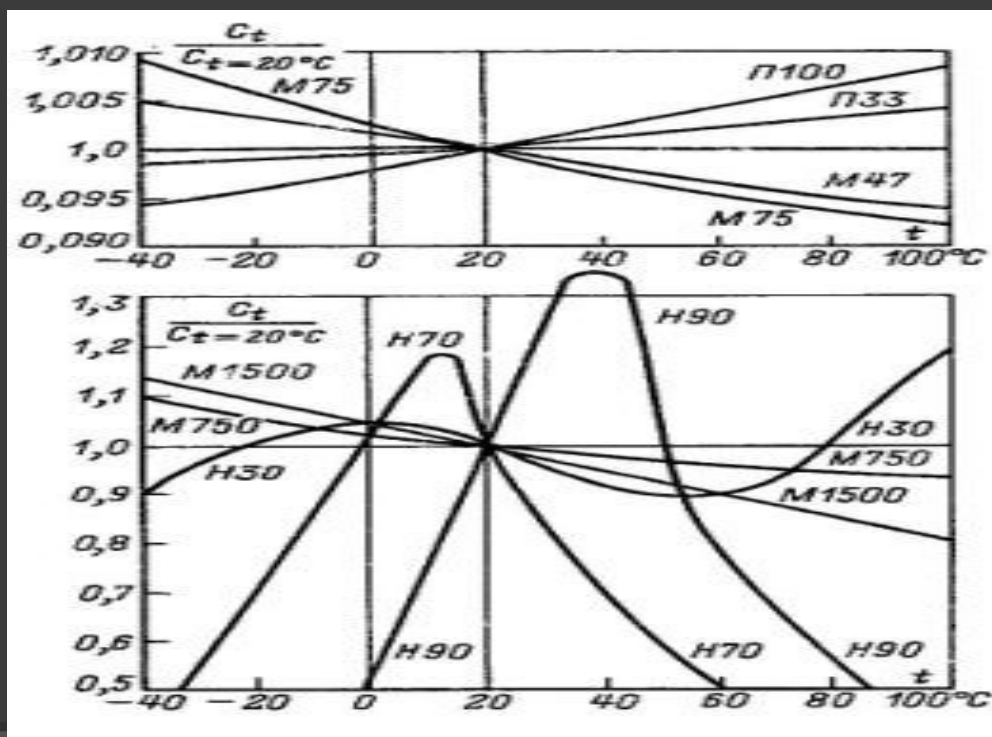


Возврат в
меню

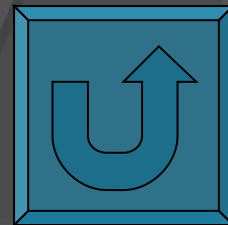


Температурный коэффициент емкости

Величина, применяемая для характеристики конденсаторов с линейной зависимостью емкости от температуры и равная отношению изменению емкости при изменении температуры окружающей среды на один градус Цельсия (Кельвина), называется **температурным коэффициентом емкости**.

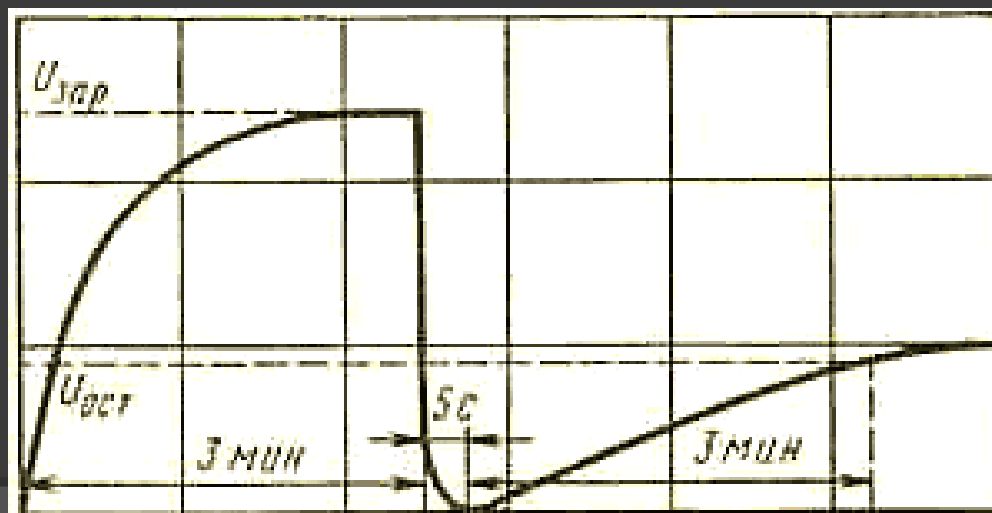


Возврат в
меню

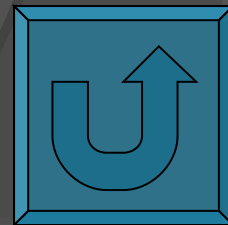


Диэлектрическая абсорбция конденсаторов

Явление, обусловленное замедленными процессами поляризации в диэлектрике, приводящее к появлению напряжения на электродах после кратковременной разрядки конденсатора, называется **диэлектрической абсорбцией**. Напряжение, появляющееся на обкладках конденсатора после его кратковременной разрядки, существенно зависит от длительности времени зарядки конденсатора, времени, в течение которого он был замкнут, и времени, прошедшего после этого. Количественное значение абсорбции принято характеризовать коэффициентом абсорбции (K_a), который определяется в стандартных условиях



Возврат в
меню

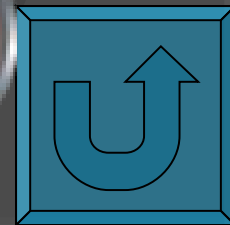


Неисправности конденсаторов

Основные неисправности конденсаторов: пробой изоляции (короткое замыкание между обкладками), большой ток утечки (плохая изоляция между обкладками), обрыв выводов, а у оксидных (электролитических) — и потеря емкости.

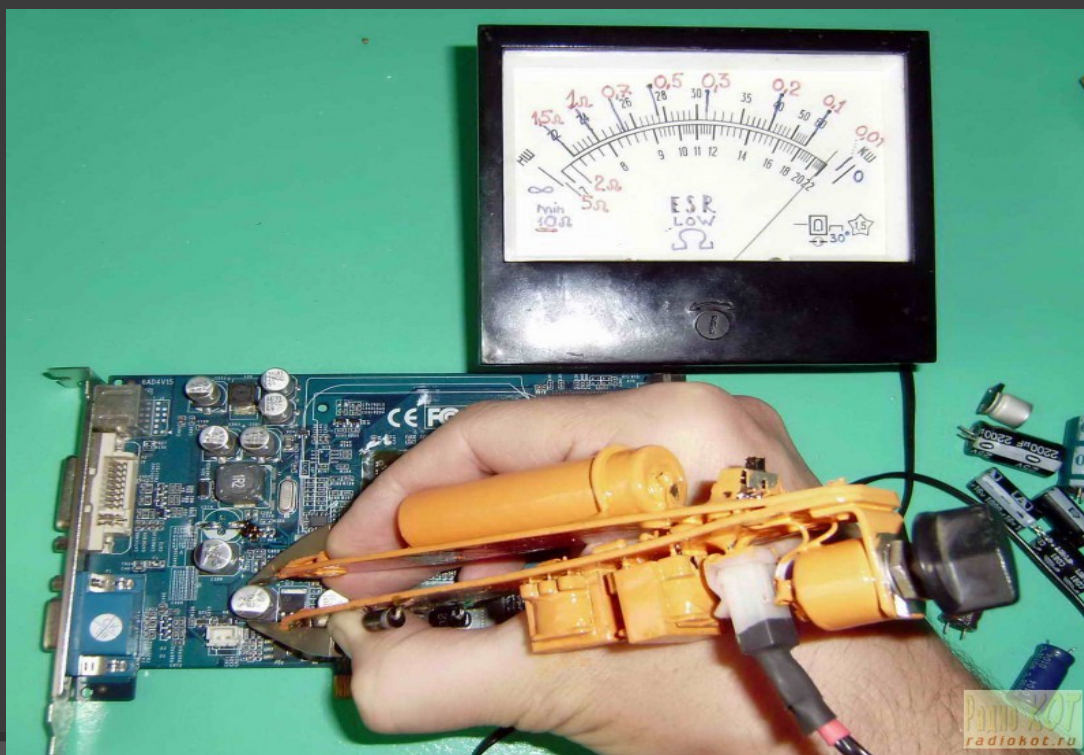


Возврат в
меню

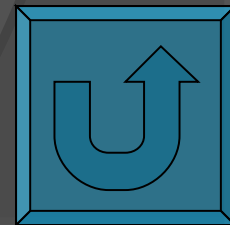


Проверка исправности конденсаторов

Неисправности конденсаторов, особенно большой емкости, такие, как потеря емкости, короткое замыкание и большой ток утечки, могут быть легко обнаружены с помощью мегаомметра, а также омметра или даже простейшего пробника.



Возврат в
меню

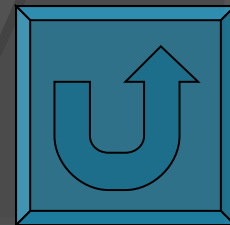


Пробой конденсатора

Пробой конденсатора – это неисправность, связанная с изменением сопротивления диэлектрика между обкладками конденсатора вследствие превышения допустимого рабочего напряжения на обкладках конденсатора.

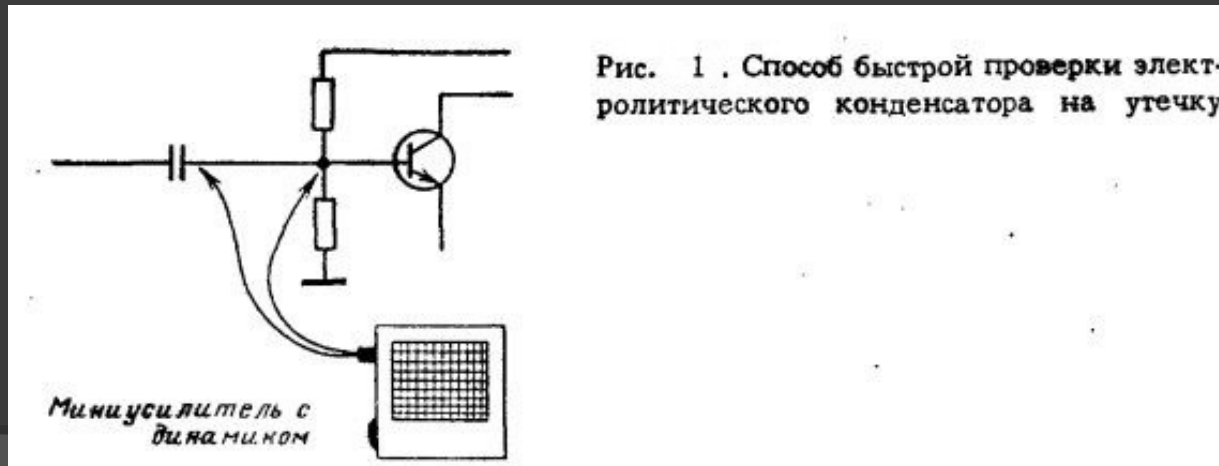


Возврат в
меню

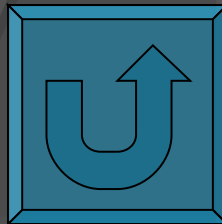


Ток утечки

В реальных конденсаторах диэлектрик, несмотря на то, что он является, по сути, изолятором, пропускает незначительный ток. Этот ток для исправного конденсатора очень мал и не учитывается. Он называется **током утечки**. Одной из существенных неисправностей электролитических конденсаторов является частичная потеря ёмкости, вызванная повышенной утечкой.

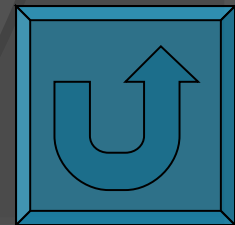


Возврат в
меню



Обрыв конденсатора

При обрыве конденсатор электрически представляет собой два изолированных проводника не имеющих никакой ёмкости. Обнаружить обрыв в конденсаторе возможно лишь с помощью приборов для измерения ёмкости конденсатора. На практике обрыв в **конденсаторах** встречается довольно редко, в основном при механических повреждениях.



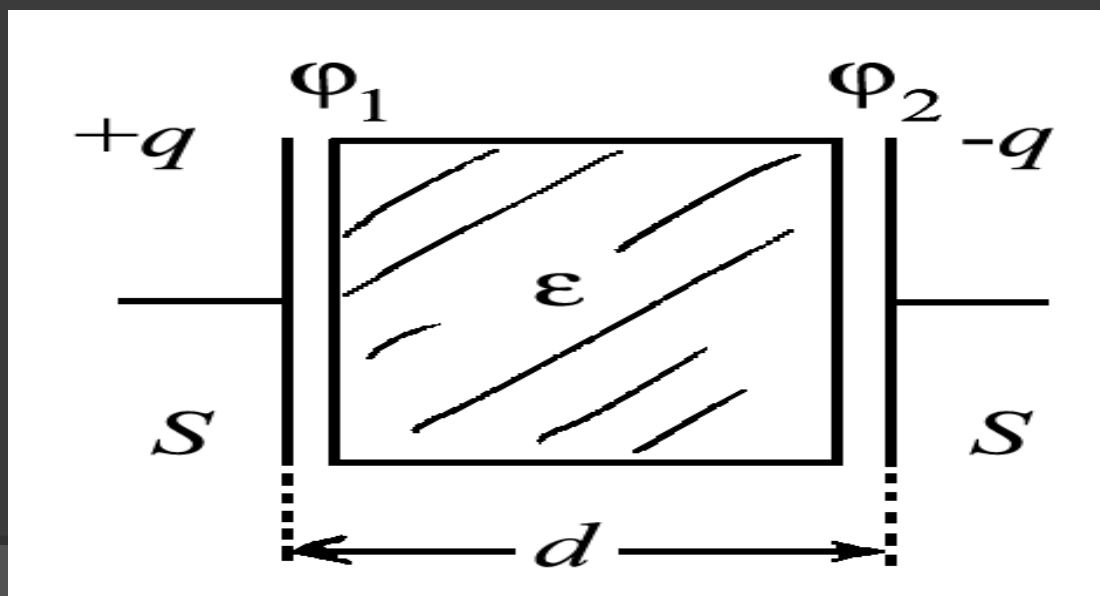
Устройство конденсатора

S – площадь пластин конденсатора

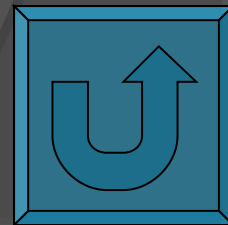
ϵ – диэлектрическая проницаемость

d – расстояние между пластинами

q – заряд пластин



Возврат в
меню



Ёмкость конденсатора

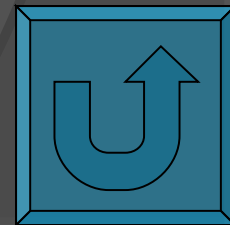
Ёмкость характеризует способность тела накапливать электрические заряды

$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 * S}{d}$$

Формула определения емкости плоского конденсатора

$$C = \frac{q}{\varphi}$$

Возврат в
меню



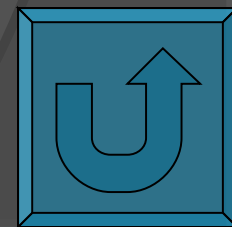
Некоторые величины

Ёмкости

Кратные				Дольные			
величина	название	обозначение		величина	название	обозначение	
10^1 Ф	декафарад	даФ	daF	10^{-1} Ф	децифарад	дФ	dF
10^2 Ф	гектофарад	гФ	hF	10^{-2} Ф	сантифарад	сФ	cF
10^3 Ф	килофарад	кФ	kF	10^{-3} Ф	миллифарад	мФ	mF
10^6 Ф	мегафарад	МФ	MF	10^{-6} Ф	микрофарад	мкФ	μF
10^9 Ф	гигафарад	ГФ	GF	10^{-9} Ф	нанофарад	нФ	nF
10^{12} Ф	терафарад	ТФ	TF	10^{-12} Ф	пикофарад	пФ	pF
10^{15} Ф	петафарад	ПФ	PF	10^{-15} Ф	фемтофарад	фФ	fF
10^{18} Ф	эксафарад	ЭФ	EF	10^{-18} Ф	аттофарад	аФ	aF
10^{21} Ф	зептафарад	ЗФ	ZF	10^{-21} Ф	zeptofарад	зФ	zF
10^{24} Ф	йоттафарад	ИФ	YF	10^{-24} Ф	йоктофарад	иФ	yF

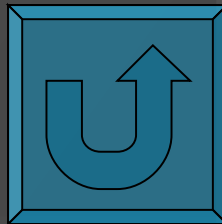
 применять не рекомендуется

Возврат в
меню

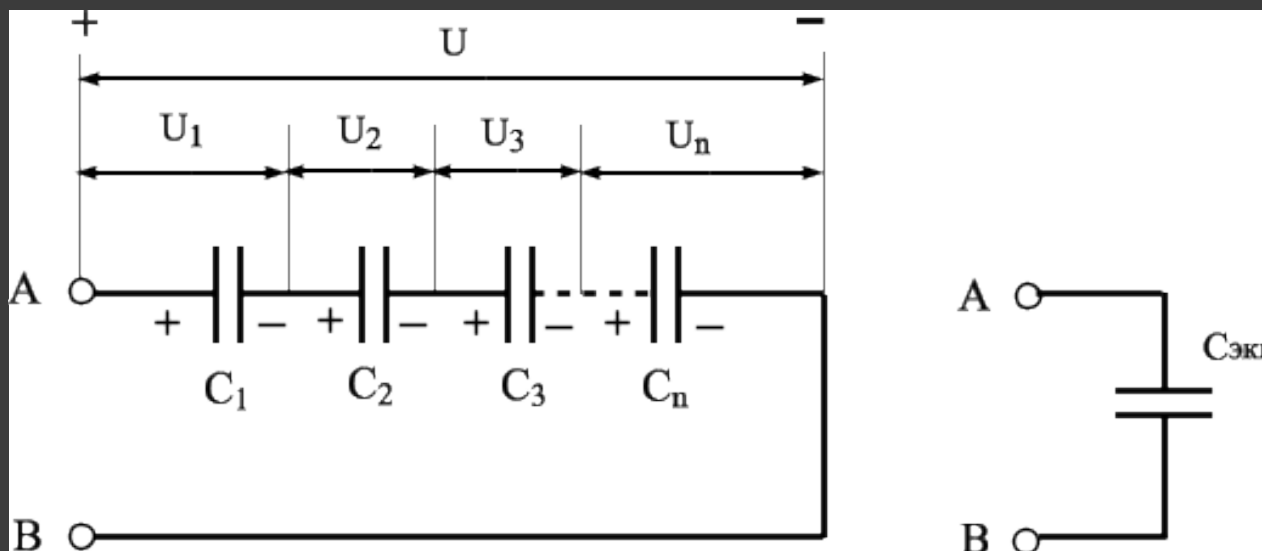


Соединение конденсаторов. Электростатические цепи

Возврат в
меню



Последовательное соединение



$$U_{\text{вх}} = U_1 + U_2 + U_3$$

$$I_{\text{экв}} = I_1 = I_2 = I_3$$

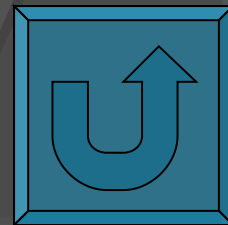
$$C_{\text{ЭКВ}} = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}}$$

- эквивалентная ёмкость трёх и более конденсаторов

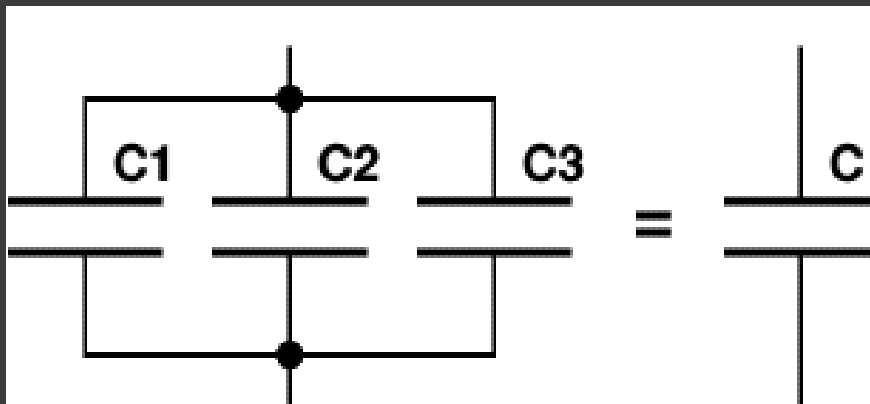
$$C_{\text{ЭКВ}} = \frac{C_1 * C_2}{C_1 + C_2}$$

- эквивалентная ёмкость двух конденсаторов

Возврат в
меню



Параллельное соединение



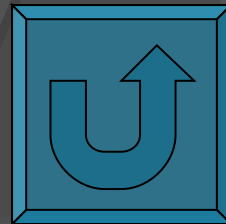
$$U = U_1 = U_2 = U_3$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

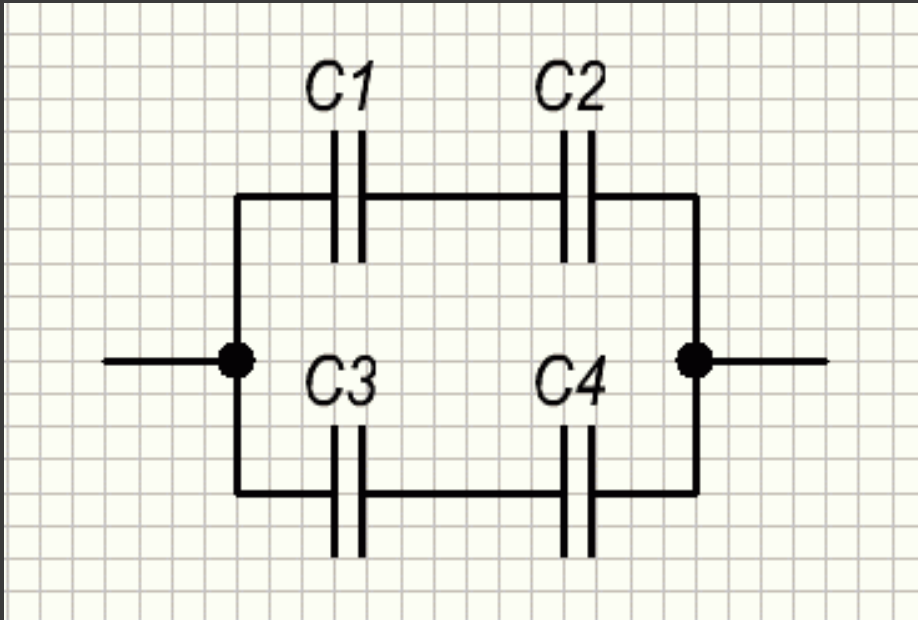
$$C_{\text{экв}} = C_1 + C_2 + C_3$$

- эквивалентная емкость конденсаторов
соединенных параллельно

Возврат в
меню



Смешанное соединение



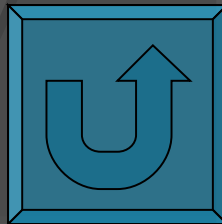
$$C_{\text{экв}} = \frac{C_1 * C_2}{C_1 + C_2}$$

- эквивалентная ёмкость двух конденсаторов соединенных последовательно

$$C_{\text{экв}} = C_1 + C_2$$

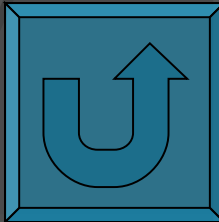
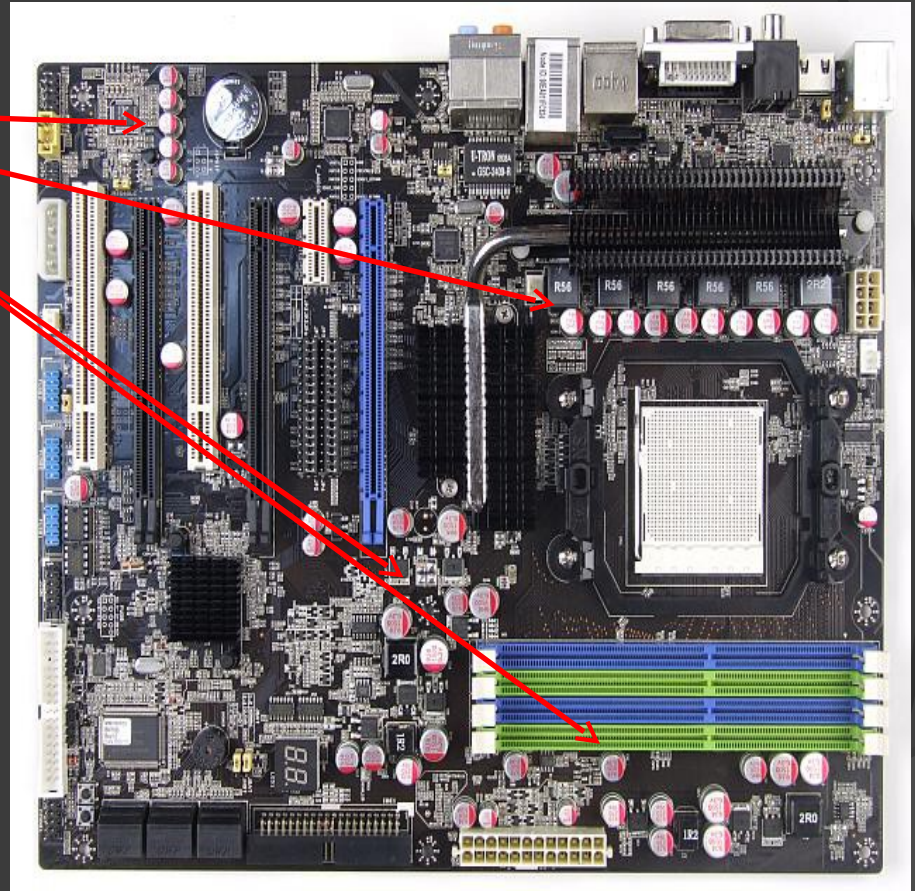
- эквивалентная емкость конденсаторов соединенных параллельно

Возврат в
меню

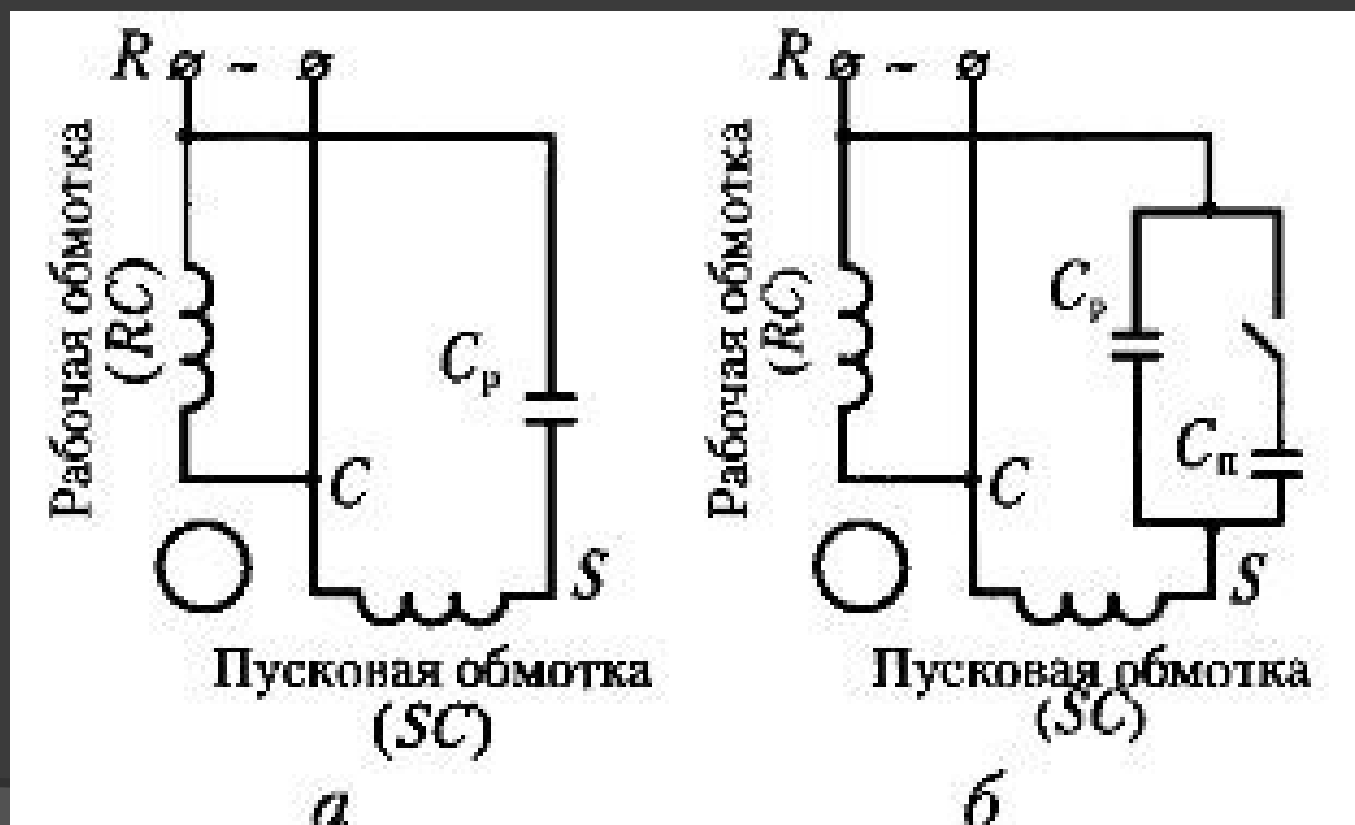


Применение конденсатора

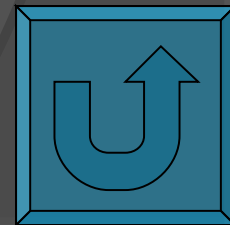
Конденсаторы нашли повсеместное применение в современной электронной аппаратуре (аудио, видео техника, вычислительная техника, бытовая техника и т. д.)



Так же конденсаторы применяют для запуска однофазного асинхронного двигателя, так как у него отсутствует пусковая обмотка. Конденсатор создает вращающееся электромагнитное поле.



Возврат в
меню



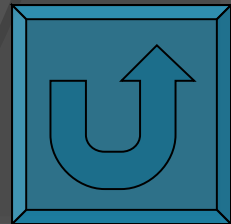
Расчет рабочего конденсатора

Для работы трехфазного асинхронного двигателя, подключенного в однофазную сеть, необходимо правильно подобрать емкость конденсатора. При круговом вращении магнитного поля реактивная мощность конденсатора должна быть равной полной мощности двигателя $P = C\omega U^2$. С этой формулы $C = P \cdot 10^9 / (2\pi f U^2)$, где P - мощность двигателя, кВт; f - частота тока в сети, Гц; U - напряжение сети, В; C емкость конденсатора, мкФ.

Таким образом, емкость конденсатора прямо пропорциональна току и обратно пропорциональна напряжению сети.



Возврат в
меню



Список литературы:

<http://shemopedia.ru/vklyuchenie-3-h-faznogo-dvigatelya-v-odnofaznuyu-set-ot-teorii-k-praktike.html>

<http://radiostroi.ru/index.php/dliaavfto/95--3-220-.html>

<http://malahit-irk.ru/index.php/2011-01-13-09-04-43/176-2011-06-06-14-52-57.html>

<http://expert.urc.ac.ru/D1/odnofaz.html>

Торопцев Н.Д. «Трехфазный асинхронный двигатель в схеме однофазного включения с конденсатором.»

В. С. Попов «Теоретическая электротехника»

<http://zazsila.ru/publ/10-1-0-30>

<http://www.youtube.com/watch?v=XBrvNvUn2wY>

<http://www.youtube.com/watch?v=3V0zbYIOfZY>

Возврат в
меню

