

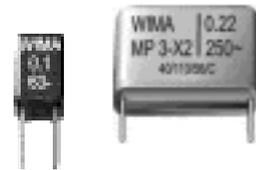
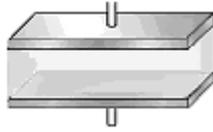
Тема 3.1.5.

Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

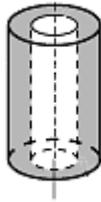
Конденсатор представляет систему состоящую из двух проводников (обкладок), разделенных слоем диэлектрика, толщина которого во много раз размеров обкладок.

По форме конденсаторы бывают:

Плоские



Цилиндрические



Сферические



По материалу диэлектрика :

1. Воздушные – довольно часто используемый и наиболее ненадежный
2. Керамические – часто используемый и дешевый
3. Бумажные – всегда пропитывается каким-либо диэлектриком
4. Слюдяные – достаточно дорогой диэлектрик

Главная характеристика конденсатора – емкость.

Емкость (емкость) – это скалярная величина, равная отношению заряда обкладки к напряжению между обкладками.

$$C = \frac{q}{U}; \quad C = \Phi (\text{фарад}).$$

Емкость **не зависит** от величины заряда и напряжения. Это характеристика конденсатора.

Емкость зависит

1. Размеров и формы обкладок.
2. Расстояния между обкладками.
3. Вида диэлектрика (его диэлектрической проницаемости).

Емкость не зависит от материала обкладок.

Для плоского конденсатора

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}; \text{ где } \epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Кл}^2}{\text{Н} \cdot \text{м}^2};$$

S – рабочая пластин;

d - расстояние между пластинами
(толщина диэлектрика).

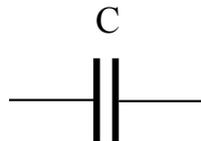


Главное свойство конденсатора, на котором основано его применение – накапливать электрический заряд.

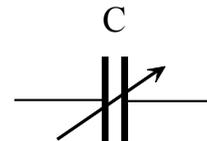
$q = CU \Rightarrow$ при равном напряжении больший заряд накопит конденсатор с большей емкостью.

Обозначение на электрической схеме

Конденсатор постоянной емкости



Конденсатор переменной емкости



Энергия электрического поля конденсатора.

Если соединить обкладки заряженного конденсатора проводником, то конденсатор будет разряжаться. При этом в проводнике под действием ЭП будут перемещаться заряды. ЭП будет совершать работу за счет потенциальной энергии.

Т.е. $W = A = qU_{\text{средн.}}$. Напряжение на конденсаторе уменьшается от U до нуля. $\Rightarrow U_{\text{средн.}} = \frac{U+0}{2} = \frac{U}{2}$

$$W = \frac{qU}{2}$$

Учитывая, что $q = CU$ получим:

$$W = \frac{CU^2}{2}$$

Учитывая, что $U = \frac{q}{C}$ получим

$$W = \frac{q^2}{2C}$$