

Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение Кемеровский горнотехнический техникум

Презентация к занятию

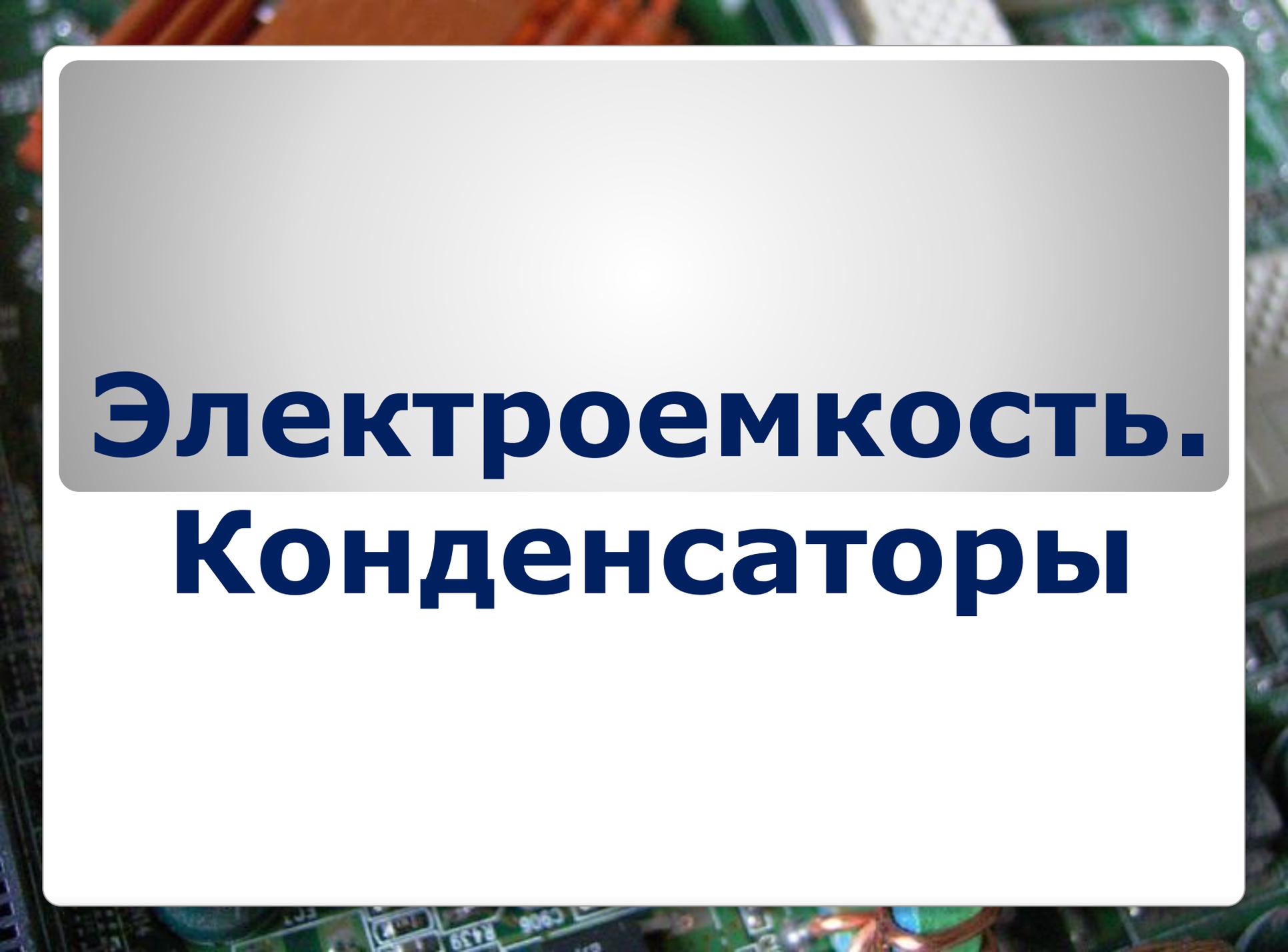
Электроемкость. Конденсаторы

Автор: Черданцева Елена Игоревна,
преподаватель физики

Россия, г. Кемерово, 2021г.

Повторение

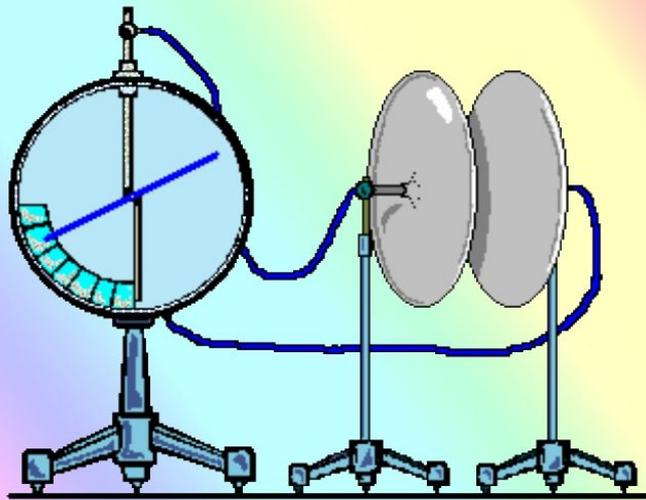
1. Сформулируйте Закон Кулона
2. Дайте определение напряженности электрического поля
3. Потенциал электрического поля
4. Как изображается электрическое поле вокруг + и – заряда
5. Как изображаются эквипотенциальные поверхности вокруг + и - заряда



Электроемкость. Конденсаторы

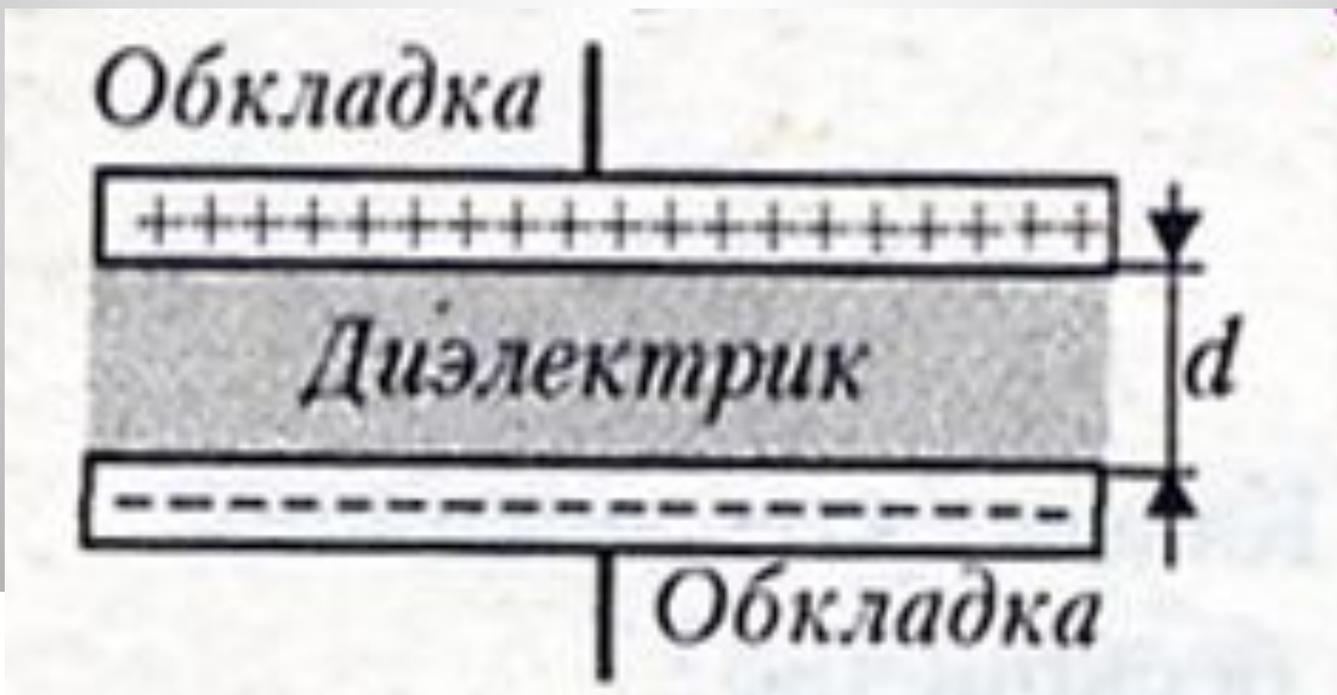
Что такое конденсатор

Конденсатор – это устройство, специально предназначенное для накопления электрических зарядов.



Конденсатор

представляет собой два проводника (обкладки), разделенных слоем диэлектрика, толщина которого мала по сравнению с размерами проводников.

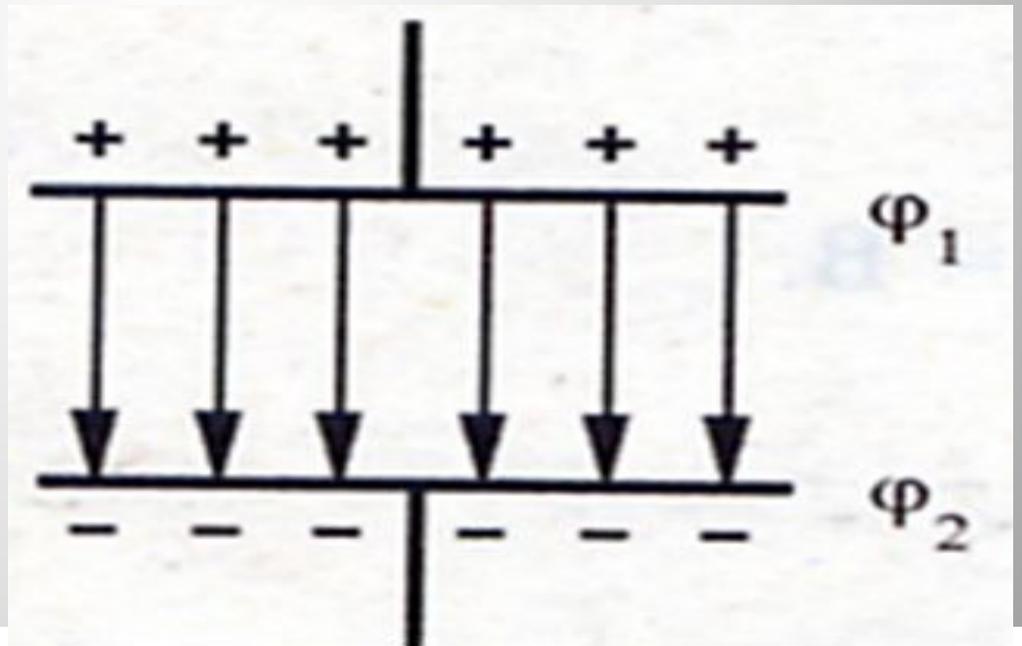


Электроемкость -

физическая величина,
которая характеризует
способность двух
проводников накапливать
электрический заряд.

Электроемкостью

двух проводников называют отношение заряда одного из проводников к разности потенциалов между ними.



$$C = \frac{q}{\varphi_1 - \varphi_2}$$

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

- **электроемкость конденсатора**

[C] = Ф(фарад),

[q] = Кл(кулон), заряд обкладок конденсатора

[U] = В(вольт), напряжение обкладок конденсатора

[φ_1, φ_2] = В(вольт), потенциалы обкладок

конденсатора

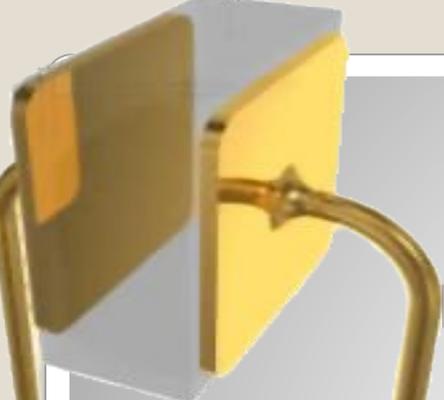
! Электроемкость двух проводников численно равна единице, если при сообщении им зарядов $+1$ Кл и -1 Кл между ними возникает разность потенциалов 1 В.

$$[C] = \Phi(\text{фарад})$$

$$1 \text{ мк}\Phi = 10^{-6} \Phi$$

$$1 \text{ н}\Phi = 10^{-9} \Phi$$

$$1 \text{ п}\Phi = 10^{-12} \Phi$$



ЭЛЕКТРОЕМКОСТЬ не зависит от q и U

от геометрических
размеров проводников

от формы проводников и
их взаимного
расположения

от электрических свойств
среды между
проводниками

Зависит

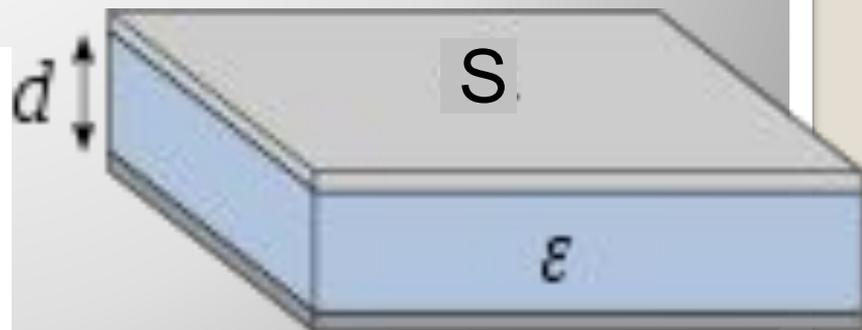
Електроємкость плоского конденсатора

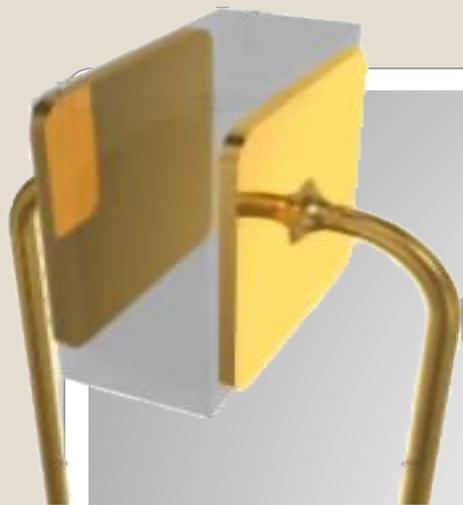
прямо пропорциональна площади пластин (обкладок) и обратно пропорциональна расстоянию между ними.

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

- Электроємкость плоского конденсатора

[S]= м², площадь каждой из обкладок,
[d]=м, расстояние между ними,
ε – диэлектрическая проницаемость вещества между обкладками.





$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$ –
электрическая постоянная

ϵ – диэлектрическая
постоянная вещества

8. Диэлектрические проницаемости веществ

Винипласт	3,5	Парафинированная	
Вода	81	бумага	2,2
Керосин	2,1	Слюда	6
Масло	2,5	Стекло	7
Парафин	2	Текстолит	7

Электрическая емкость шара

$$C = \frac{Q}{\varphi} = 4\pi\varepsilon\varepsilon_0 R$$

Обозначение

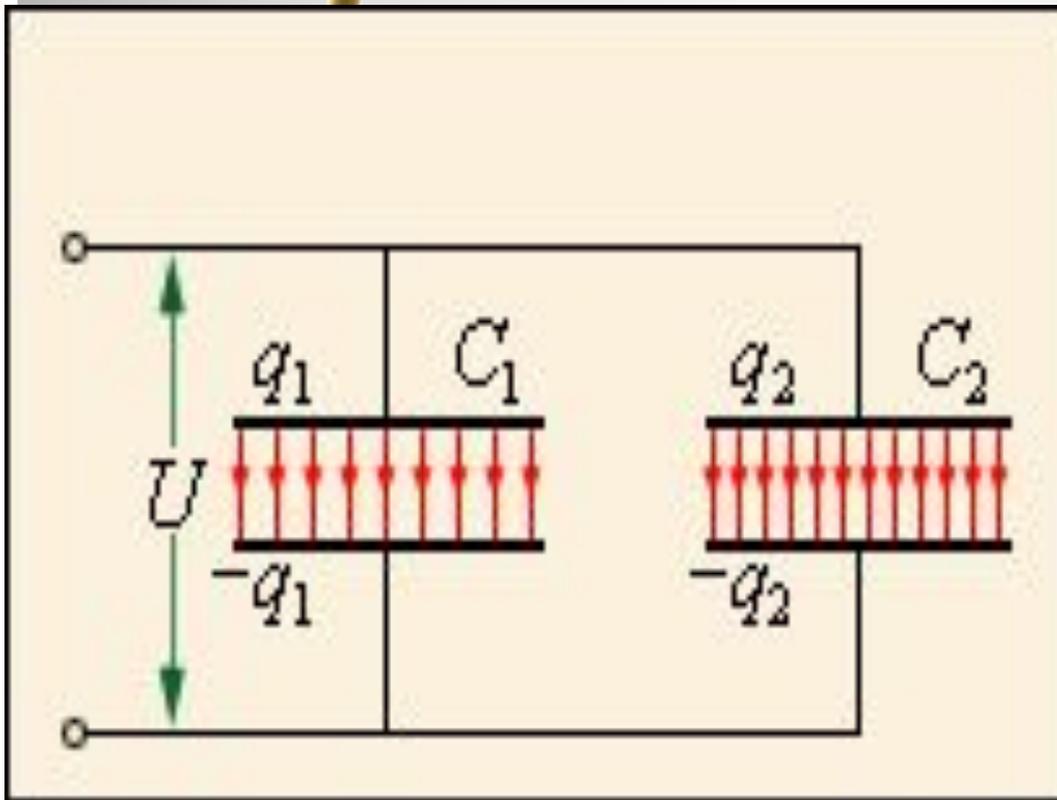
Обозначение по ГОСТ 2.728-74	Описание
	Конденсатор постоянной ёмкости
	Поляризованный конденсатор
	Подстроечный конденсатор переменной ёмкости



Все электрическое поле сосредоточено внутри конденсатора.

Заряд конденсатора - это абсолютное значение заряда одной из обкладок конденсатора.

Параллельное соединение конденсаторов

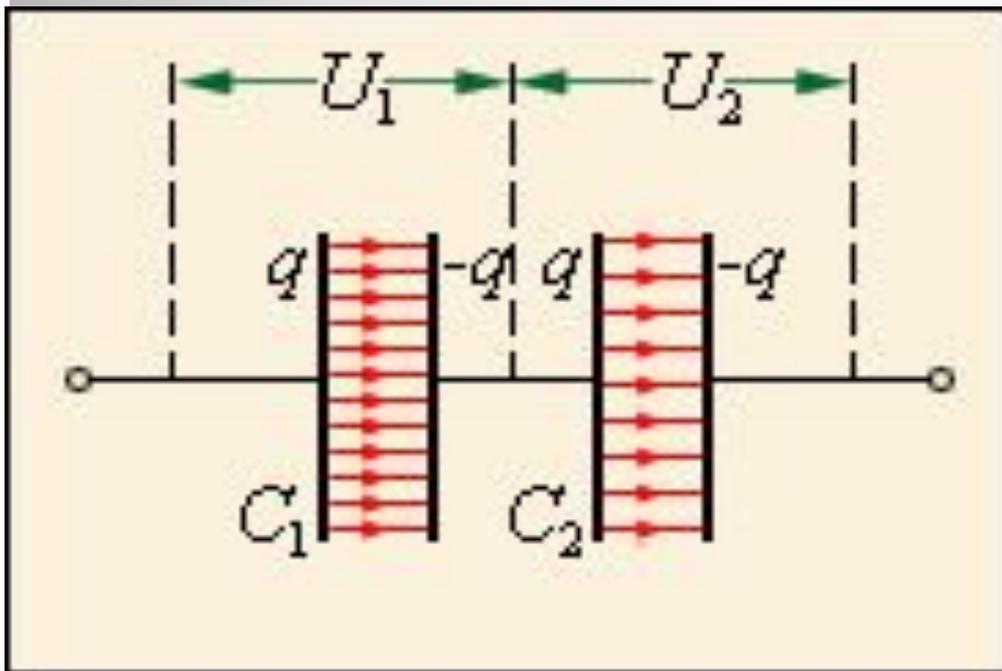
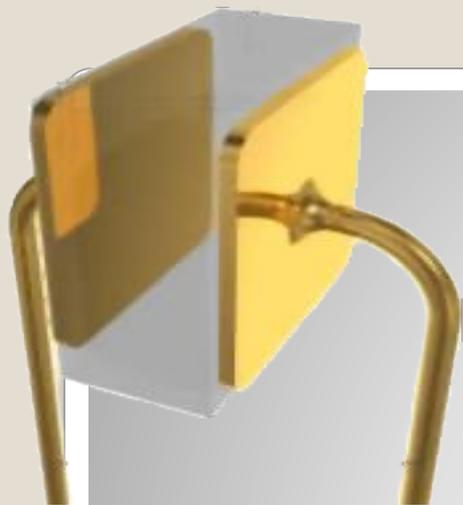


$$U = U_1 = U_2$$

$$q = q_1 + q_2$$

$$C = C_1 + C_2$$

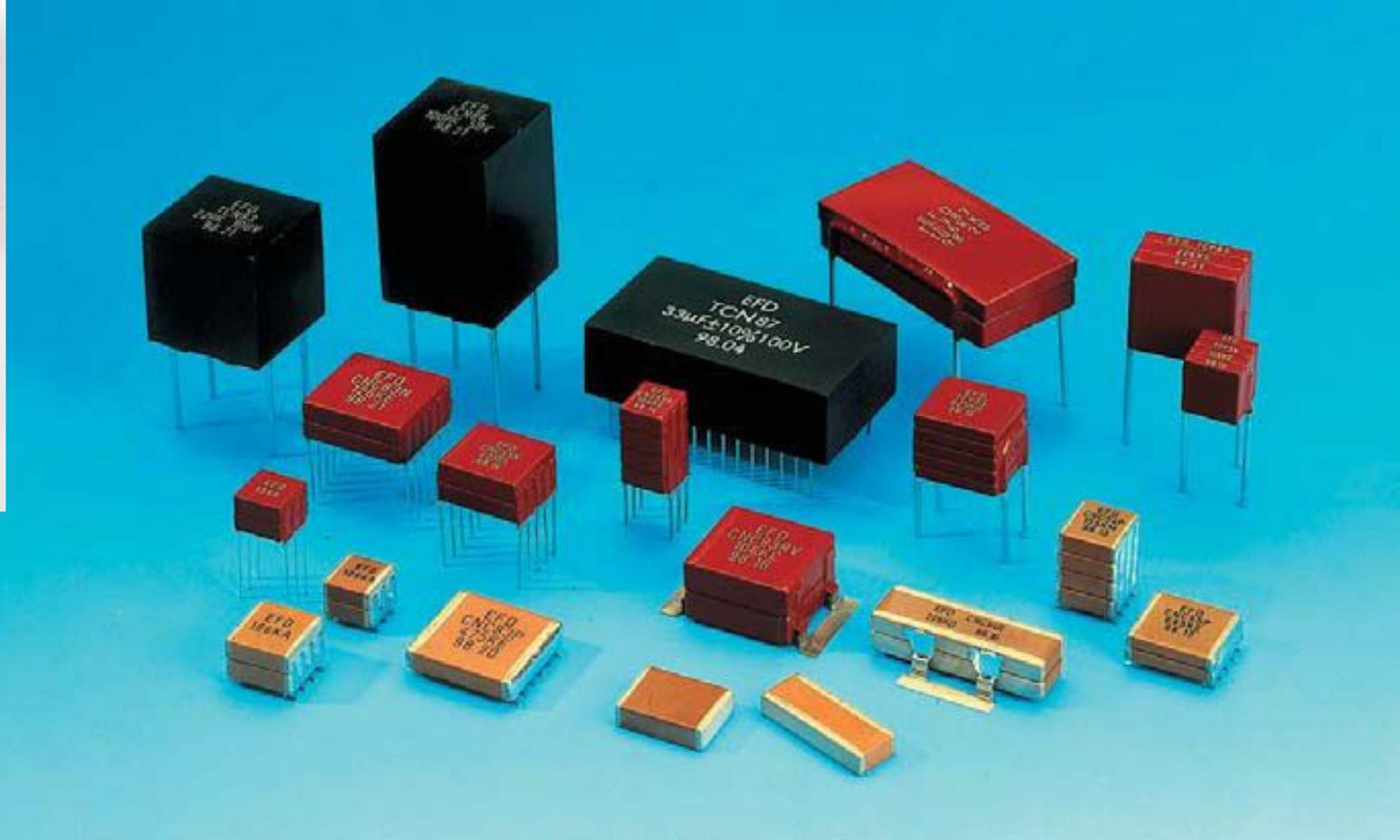
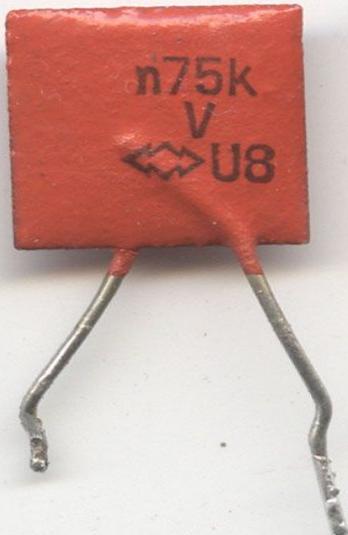
Последовательное соединение конденсаторов

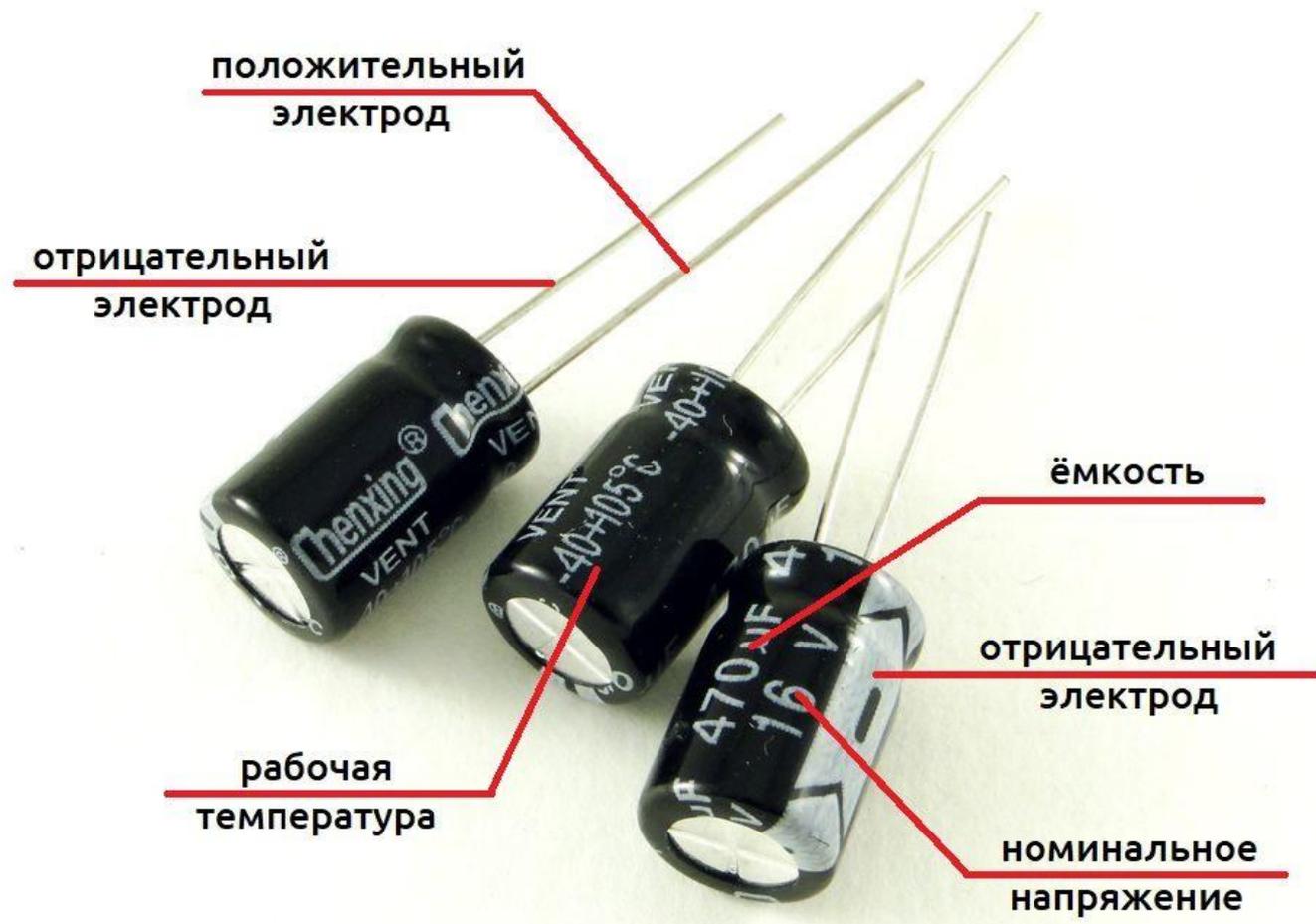


$$q = q_1 = q_2$$

$$U = U_1 + U_2$$

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$





положительный электрод

отрицательный электрод

ёмкость

отрицательный электрод

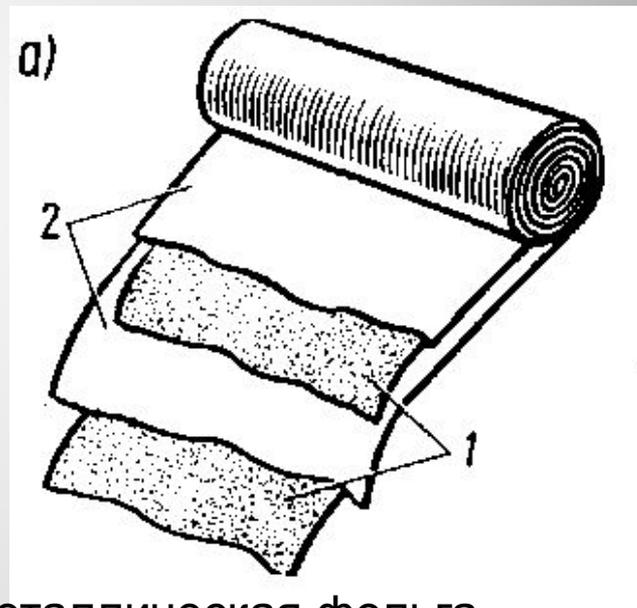
номинальное напряжение

рабочая температура

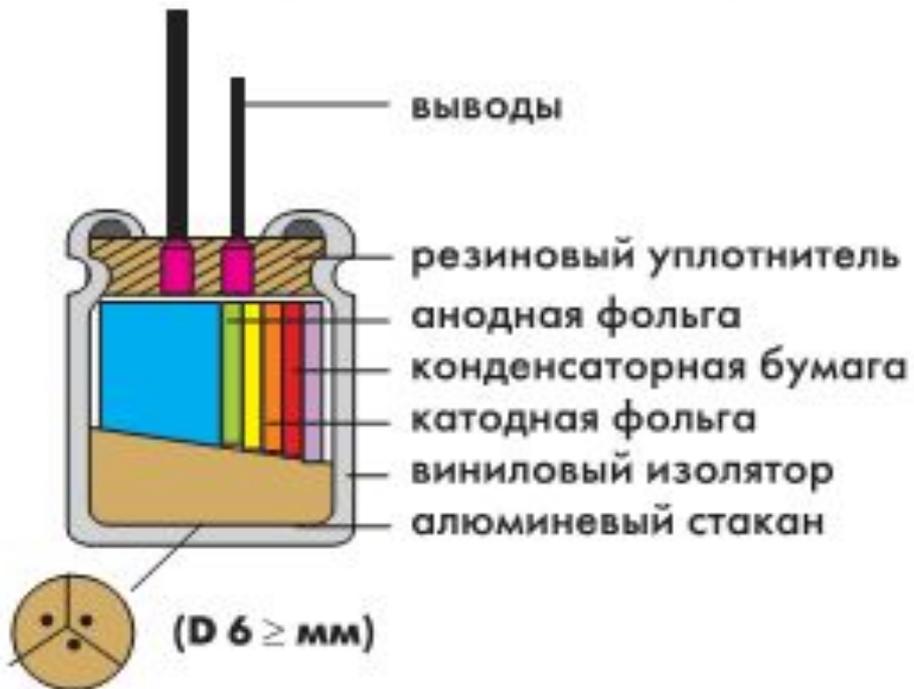
Типы конденсаторов



Бумажный конденсатор

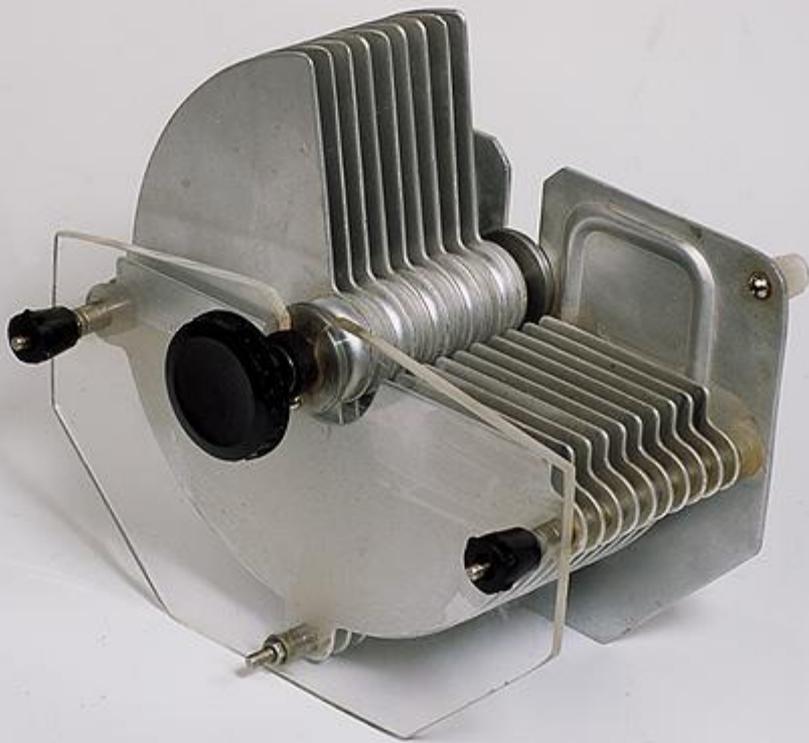


1 - металлическая фольга
2- бумага пропитанная парафином



Виды конденсаторов:

1. По виду диэлектрика: воздушные, слюдяные, керамические, электролитические.
2. По форме обкладок: плоские, сферические, цилиндрические.
3. По величине емкости: постоянные, переменные.



Конденсатор переменной емкости

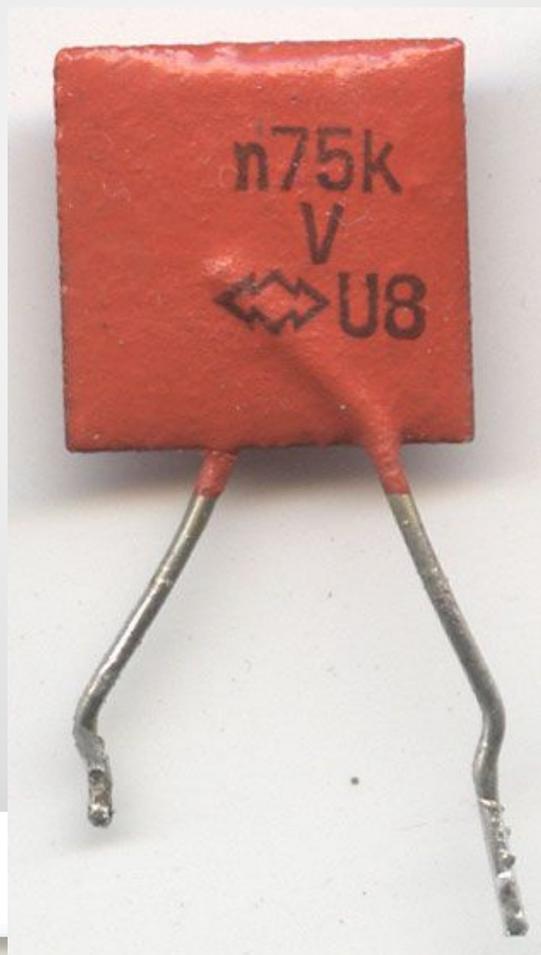


Конденсатор постоянной емкости

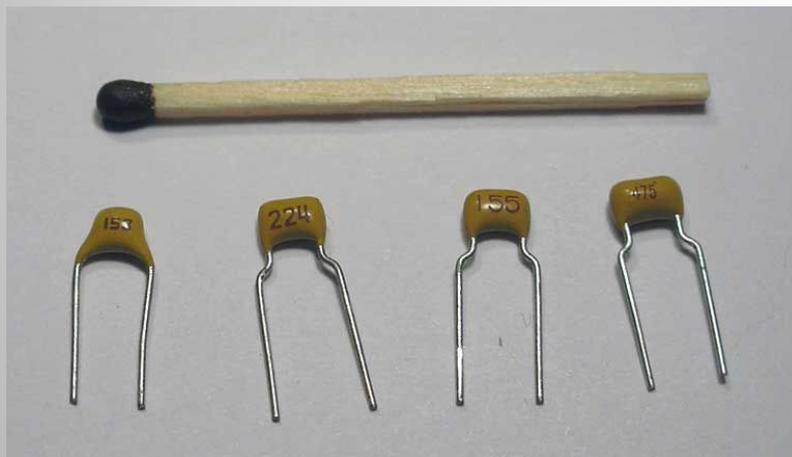
Условные обозначения

- КДК – конденсатор дисковой керамический,
- КДМ – конденсатор дисковой малогабаритный,
- КСГ – конденсатор слюдяной герметический,
- БМ – бумажный малогабаритный,
- БГМ – бумажный герметический малогабаритный,
- КЭ – электролитический,
- КЭГ – электролитический герметический.
- МБГП-мелаллобумажный герметизированной пайкой

Конденсатор дисковой керамический



Конденсатор дисковой малогабаритный



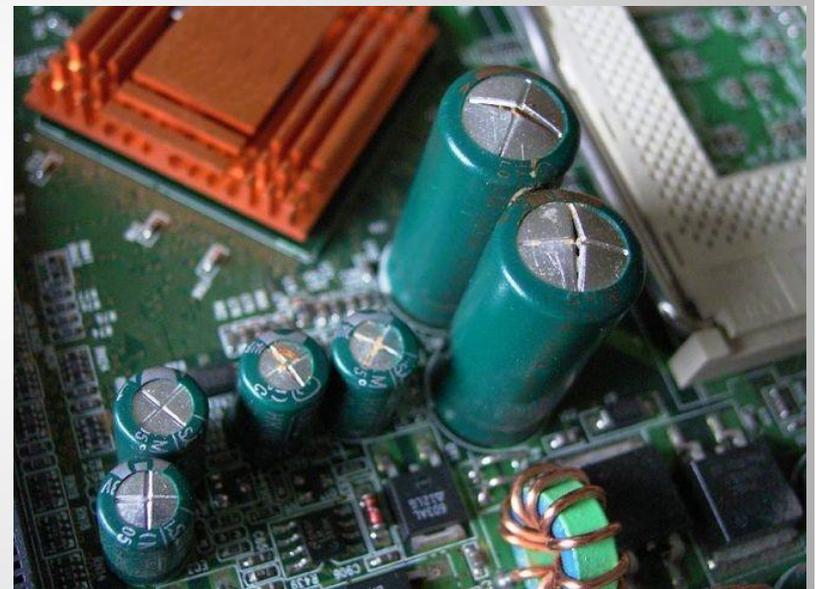
Бумажные малогабаритные



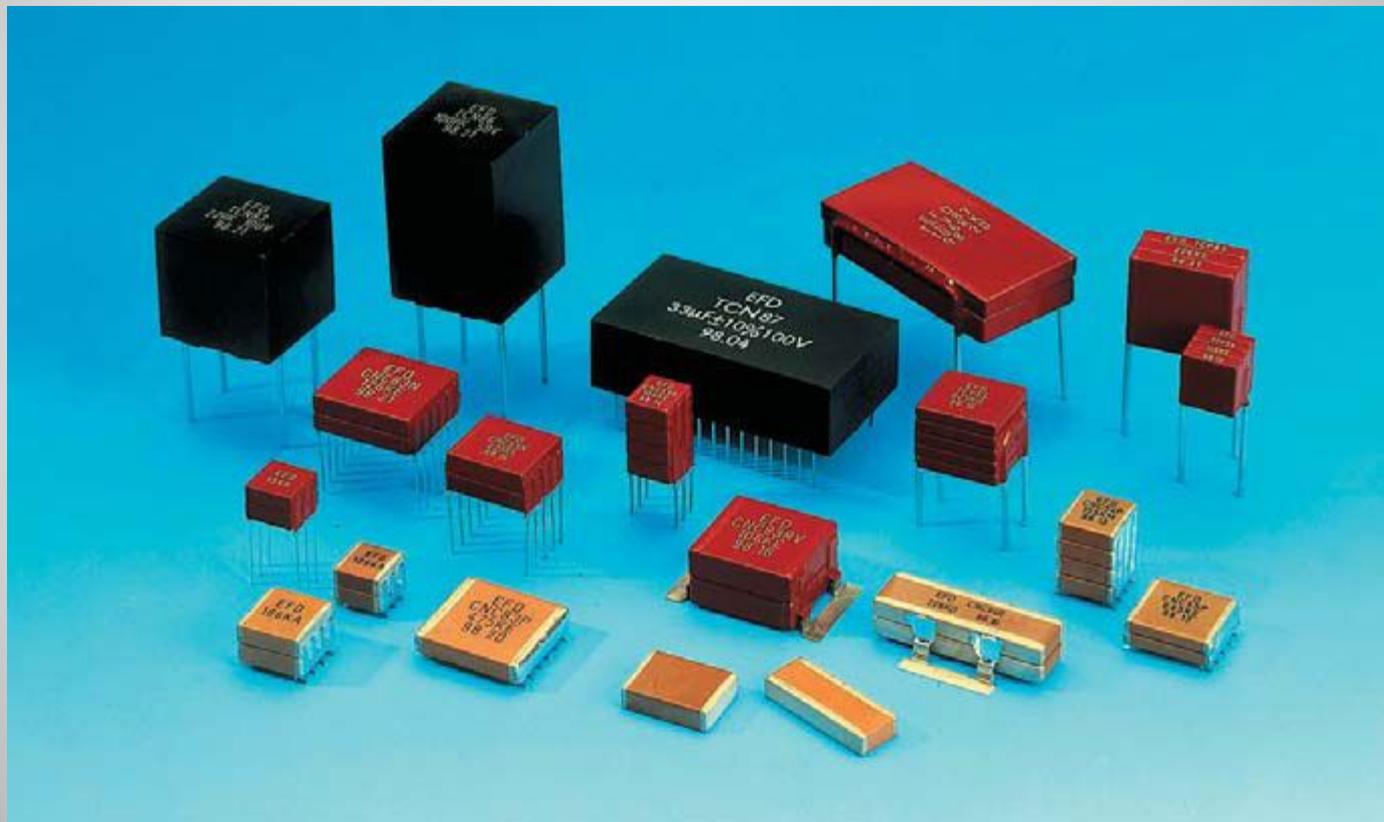
Оксидно-электролитические алюминиевые



Электролитические конденсаторы



Керамические конденсаторы





**Слева —
конденсаторы для
поверхностного
монтажа;**

**справа —
конденсаторы для
объёмного монтажа;**

**сверху — керамические;
снизу — электролитические.**



**Керамический
подстроечный
конденсатор**

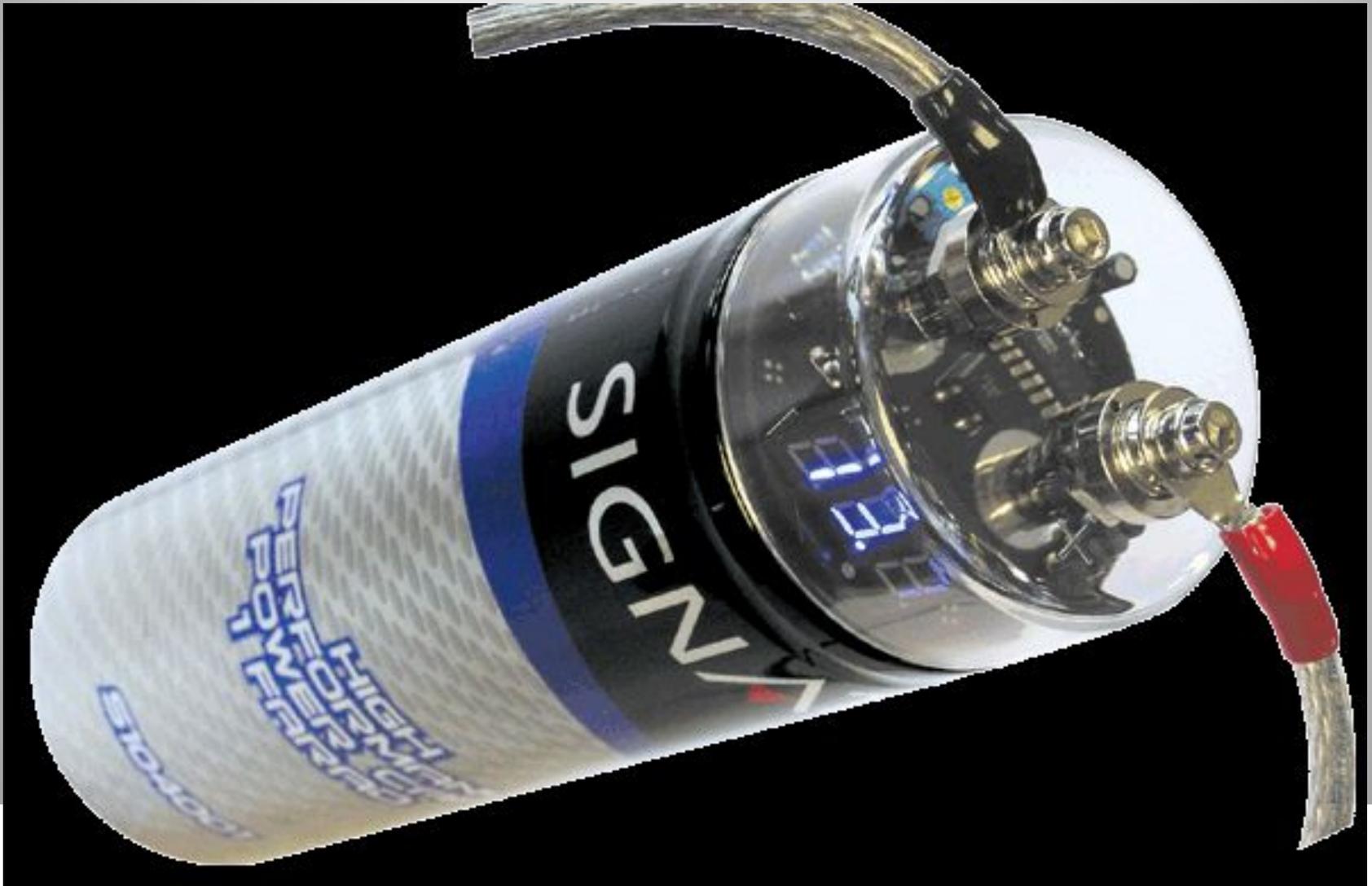
**Плёночный
конденсатор для
навесного
монтажа**



Высоковольтные конденсаторы



Конденсатор 1 Фарада цифровой



Boss CAP60 - Конденсатор 60 фарад



ФОТОВСПЫШКИ



В КЛАВИАТУРЕ КОМПЬЮТЕРА



Р 298

Энергия заряженного конденсатора

$$W_p = \frac{q^2}{2C} = \frac{qU}{2} = \frac{CU^2}{2}$$

Энергия электрического поля

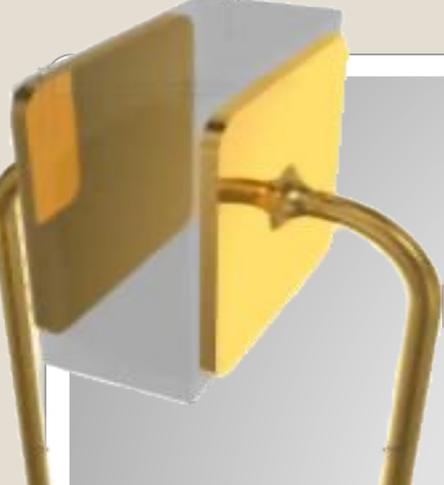
- Вся энергия заряженного конденсатора распределена в пространстве, где сосредоточено электрическое поле конденсатора.

Задачи:

1. Какова емкость конденсатора, если при его зарядке до напряжения 1,4 кВ он получает заряд 28 нКл?
2. Площадь каждой пластины плоского конденсатора равна 520 см². На каком расстоянии друг от друга надо расположить пластины в воздухе ($\epsilon = 1$), чтобы емкость конденсатора была равна 46 пФ?

Задачи:

3. Плоский конденсатор состоит из пластин радиусом 10 см. Между ними находится слой диэлектрика толщиной 1 мм с диэлектрической проницаемостью 2. Конденсатор заряжен до 2,4 кВ. Найдите емкость конденсатора, заряд на пластинах и энергию.
4. Конденсатору емкостью 10 мкФ сообщили заряд 4 мкКл. Какова энергия заряженного конденсатора?



Домашнее задание

1. Принцип работы клавиатуры компьютера(где находятся конденсаторы)
2. Технология производства конденсатора