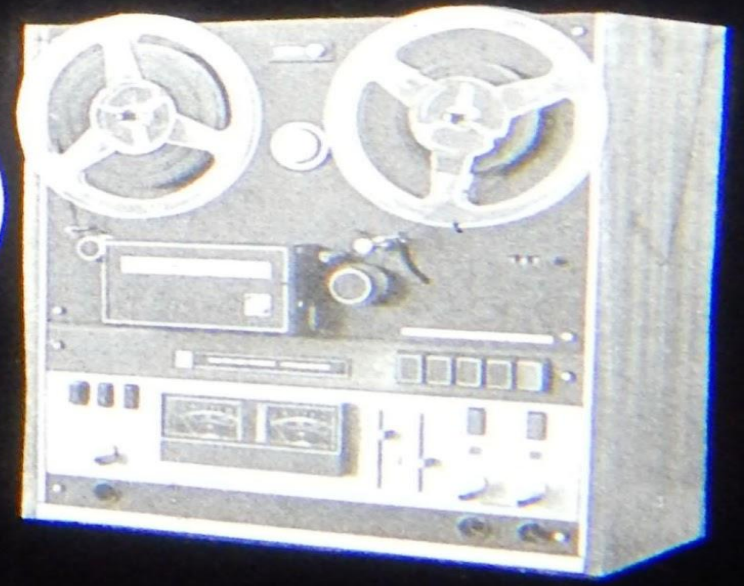
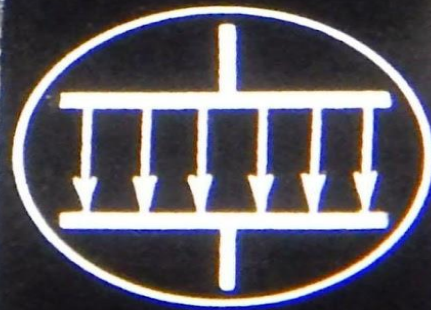
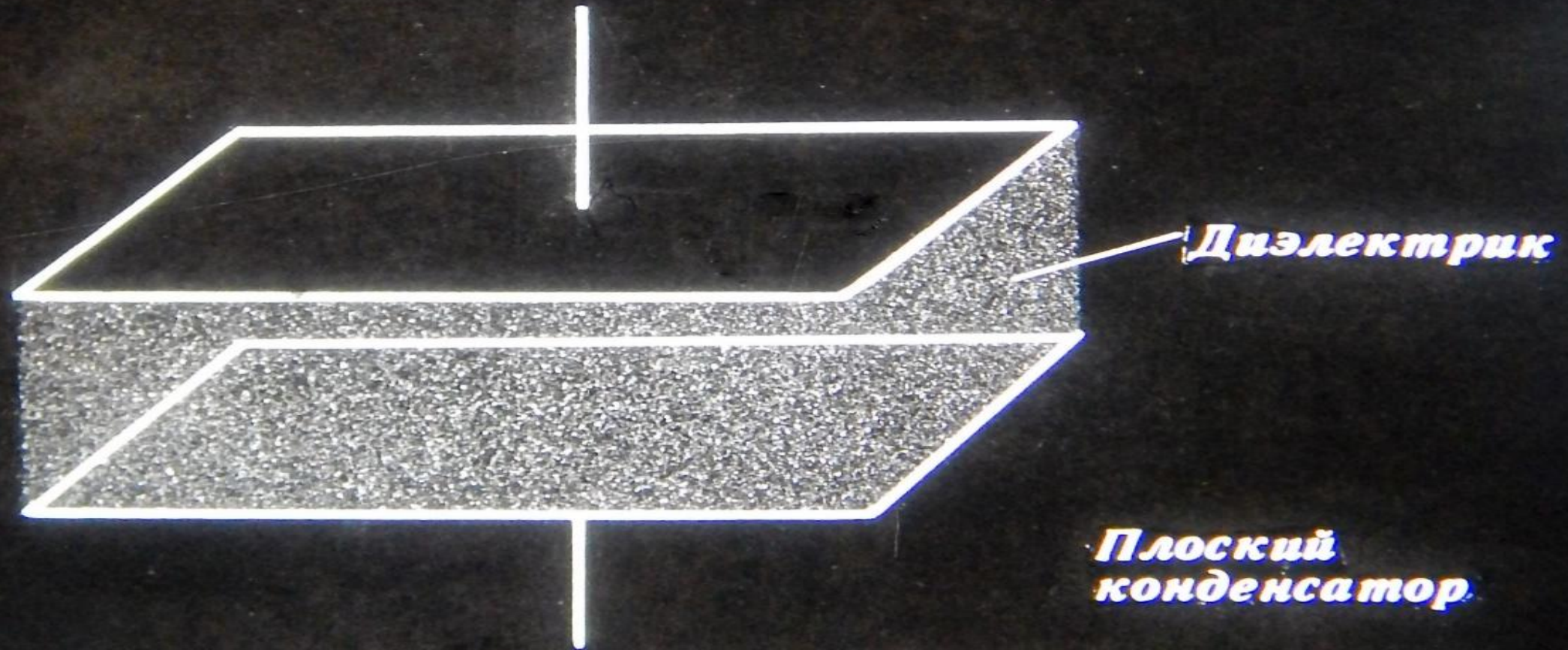


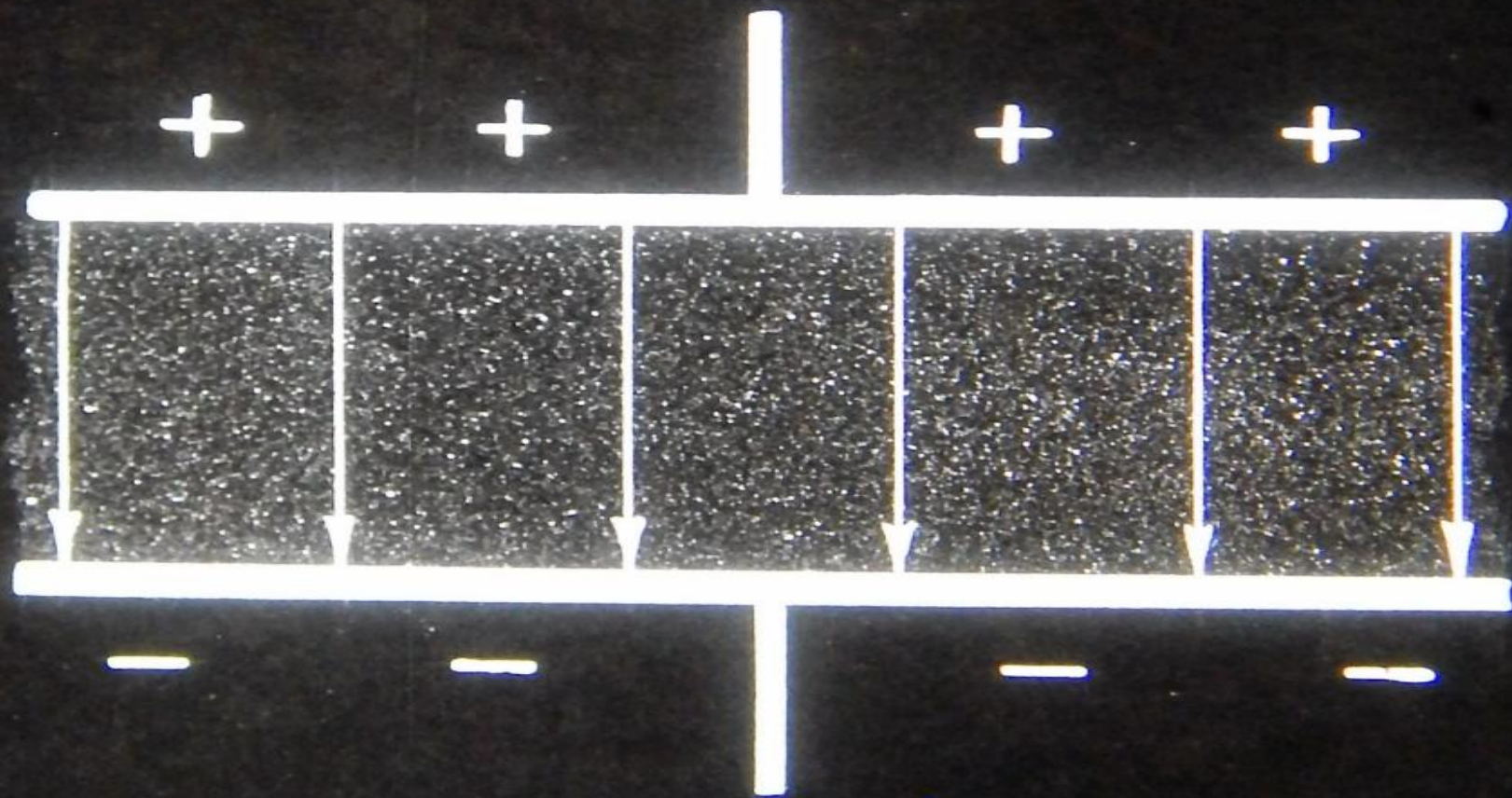
КОНДЕНСАТОРЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ



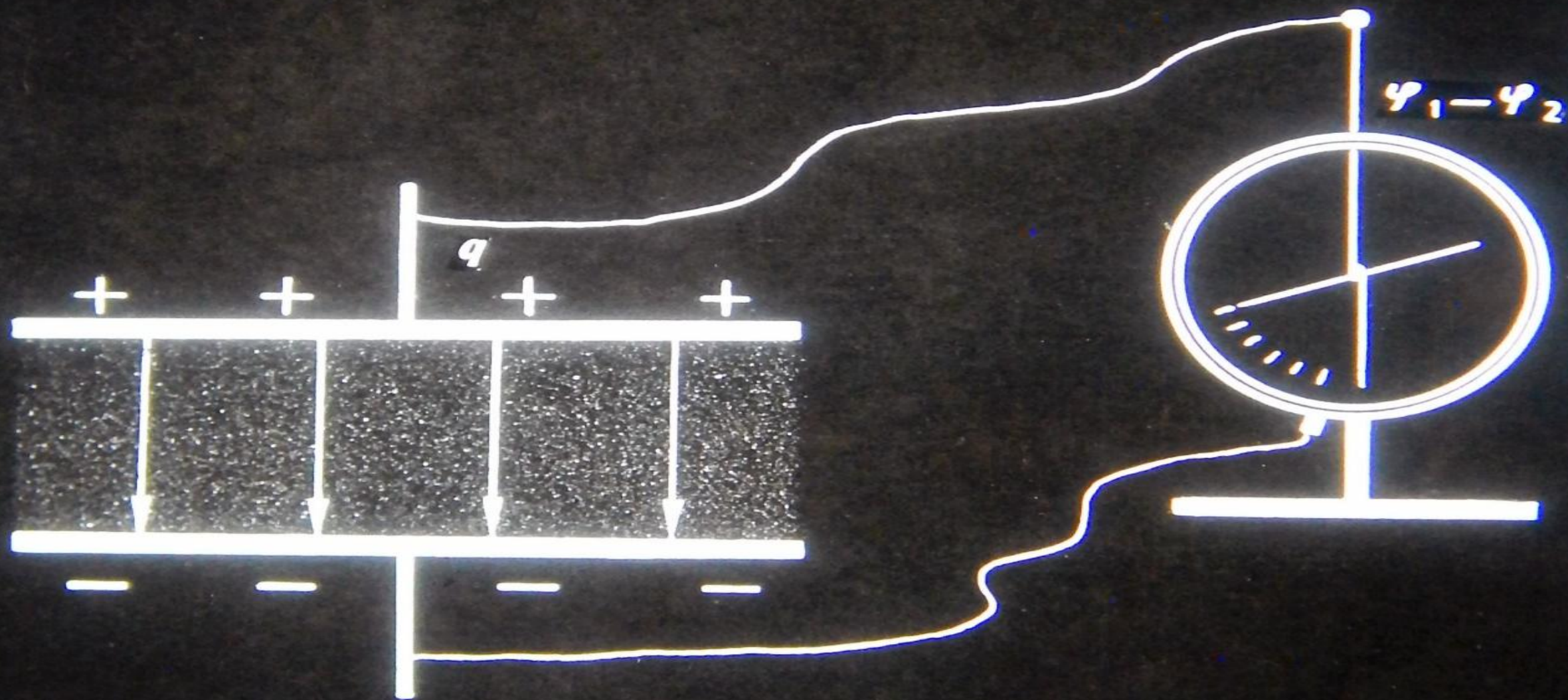
I фрагмент. КОНДЕНСАТОРЫ



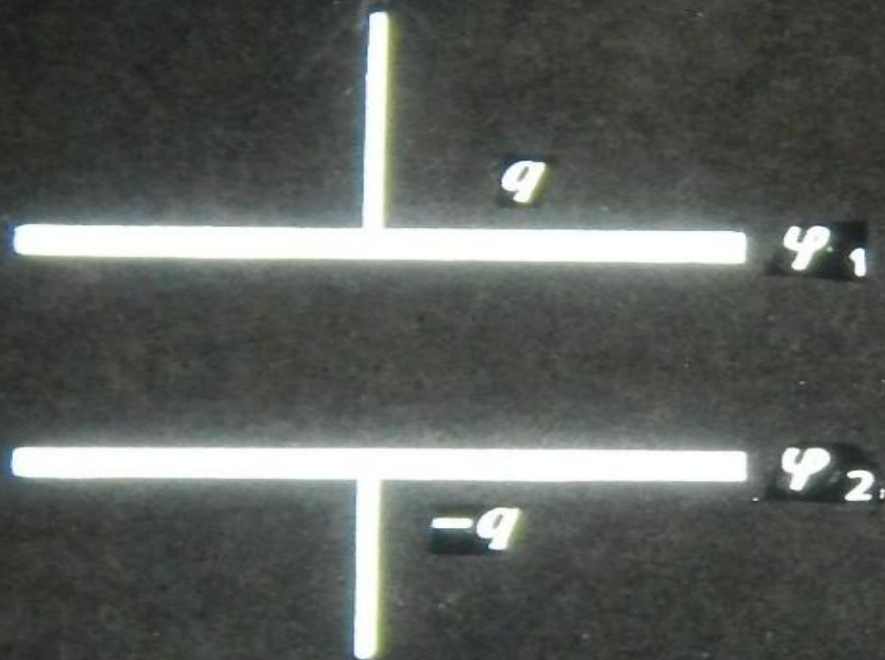
Система из двух проводников, разделенных диэлектриком, называется конденсатором.



Если конденсатор зарядить, то между его пластинами возникает электрическое поле. Вне конденсатора поля нет.



Между пластинами конденсатора при его заряде возникает разность потенциалов.



Конденсатор, как и любая система проводников, характеризуется особой физической величиной—электрической емкостью C .

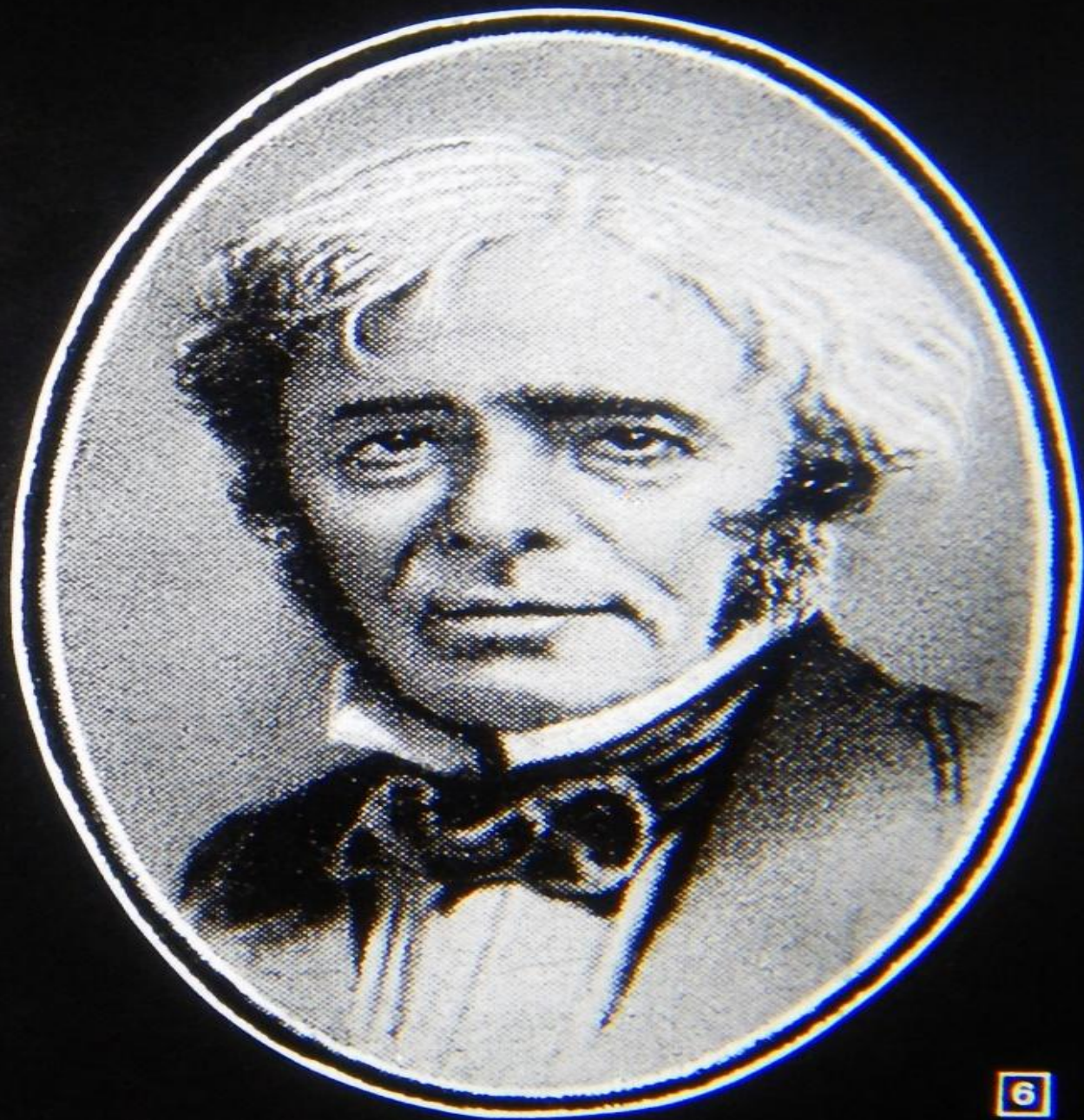
Емкость C определяется отношением заряда q к разности потенциалов $\varphi_1 - \varphi_2$.

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

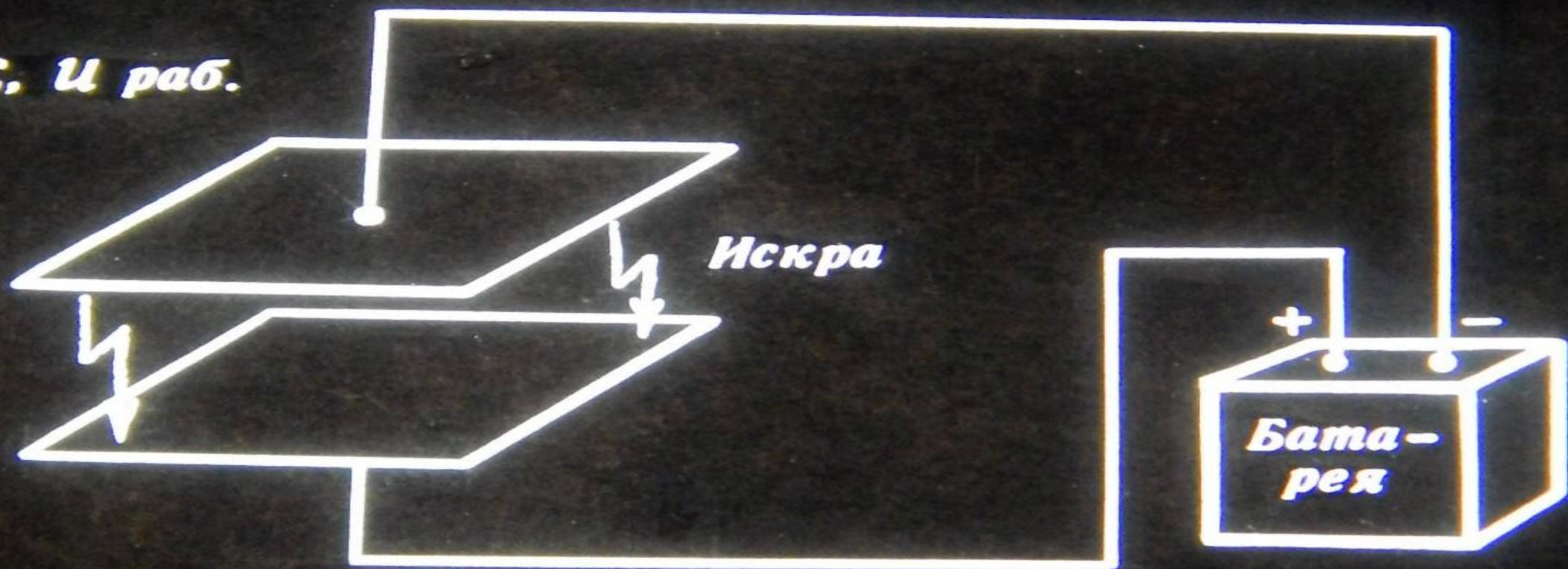
Измеряется емкость в фарадах Ф. Эта единица названа в честь знаменитого английского физика М. Фарадея.

$$1 \text{ Фарада} = \frac{1 \text{ Кулон}}{1 \text{ Вольт}}$$

Дробные единицы емкости:
микрофарада (мкФ) — 10^{-6} Ф,
пикофарада (пФ) — 10^{-12} Ф.

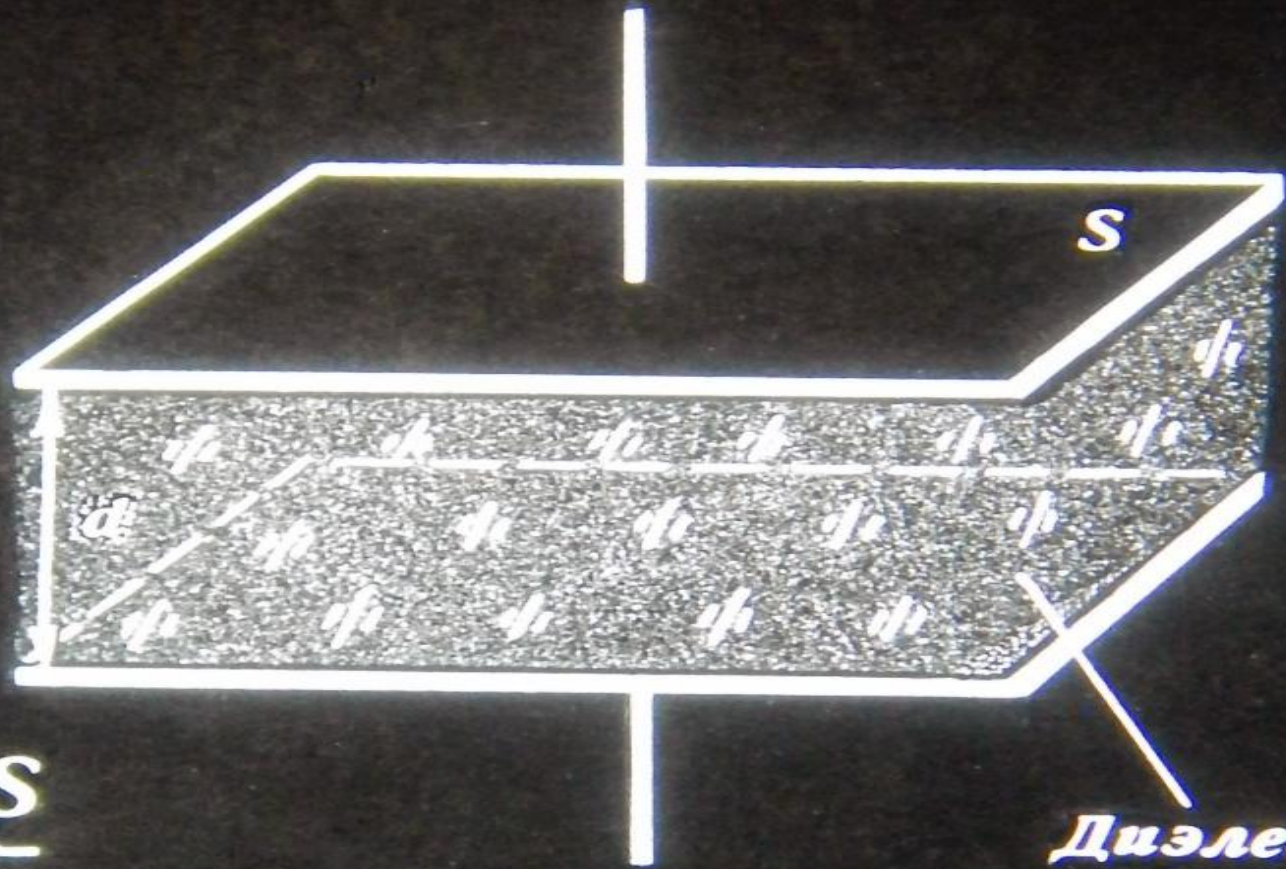


С, U раб.



U бат. > U раб.

Конденсаторы характеризуются емкостью C и рабочим напряжением U раб. Если к пластинам конденсатора приложить напряжение $U > U$ раб., то произойдет пробой конденсатора.

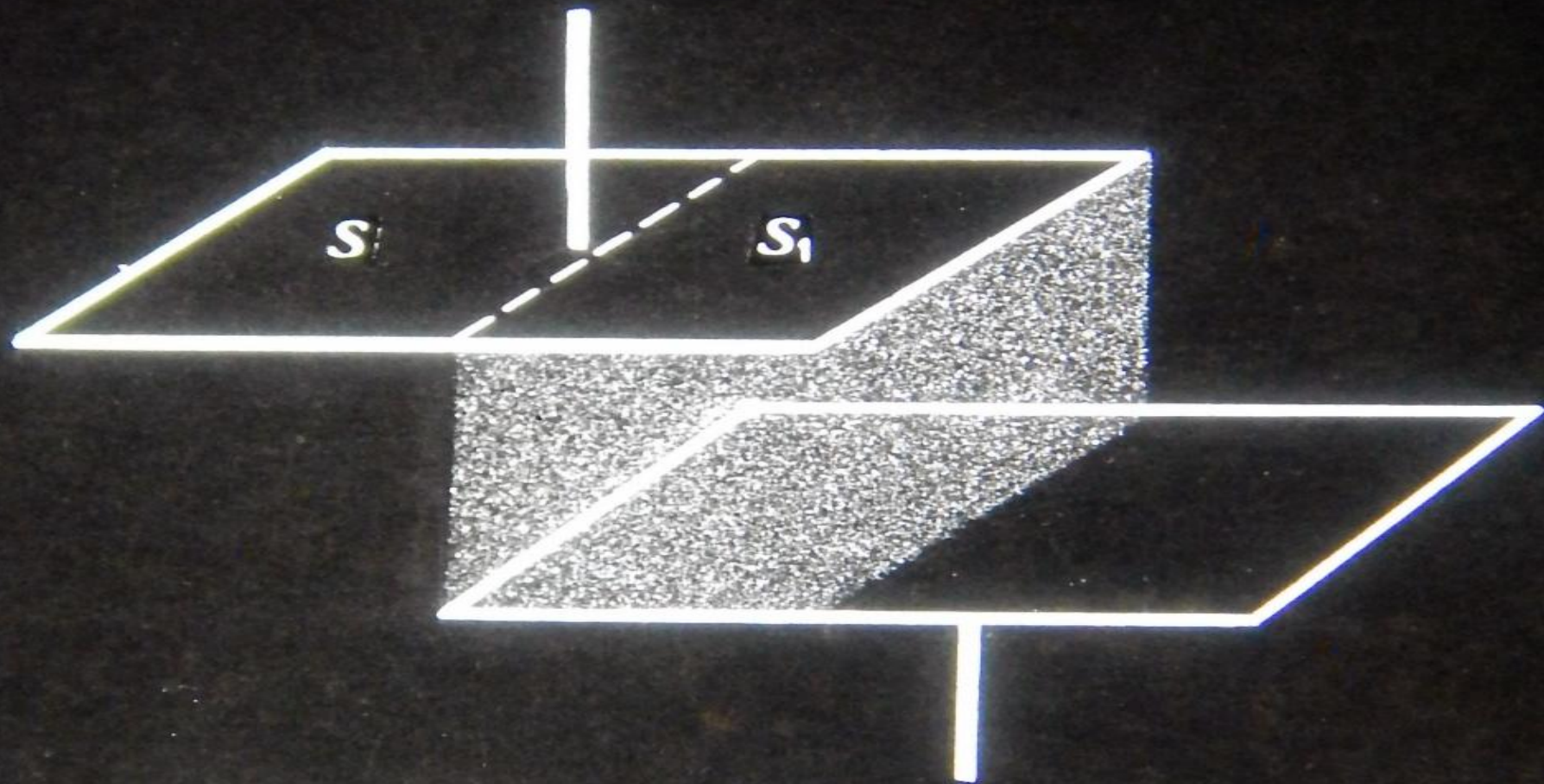


$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$$

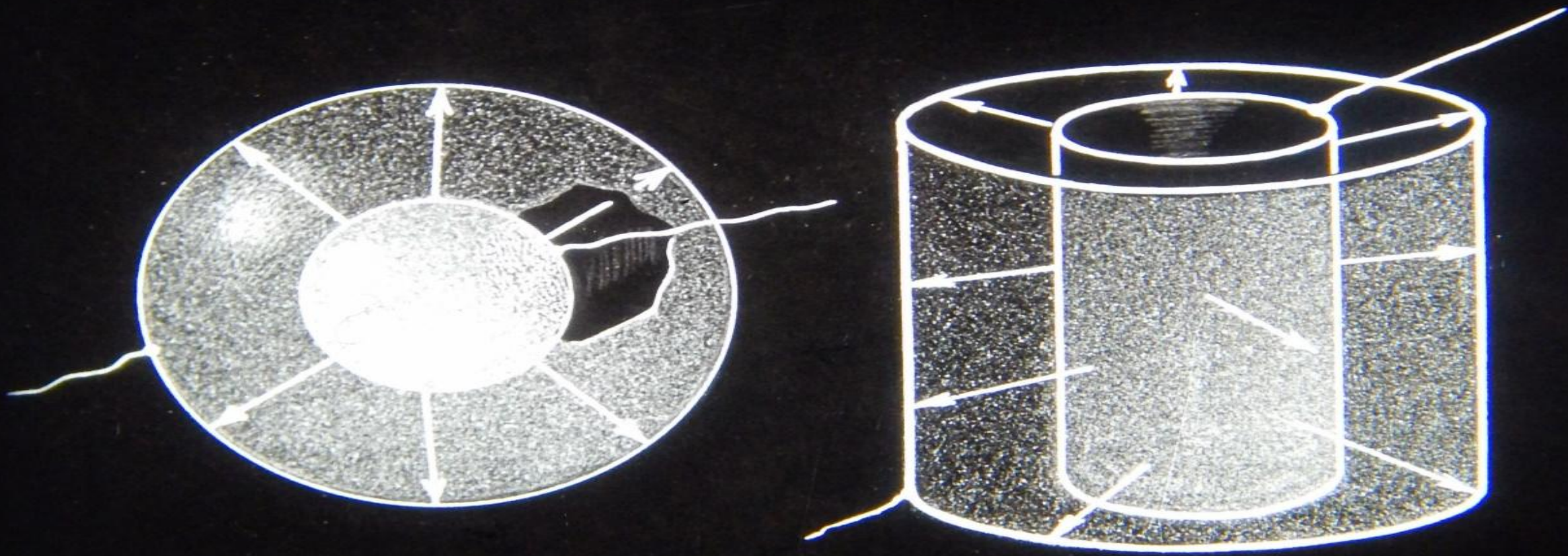
Диэлектрик (ϵ)

ϵ — электрическая постоянная

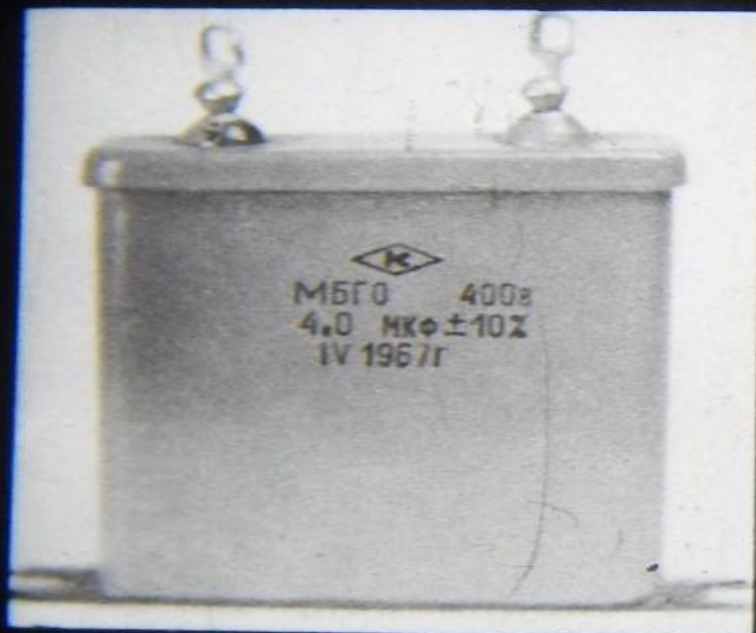
Емкость плоского конденсатора зависит от площади пластин, расстояния между пластинами и свойств диэлектрика.



Емкость конденсатора определяет только площадь перекрывающихся частей пластин — S_1 . Смещая или удаляя пластины, можно менять емкость конденсатора.



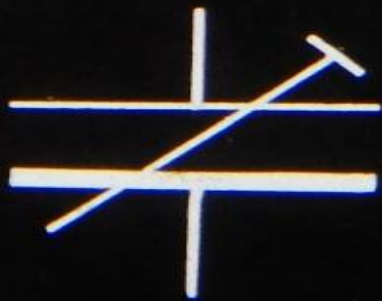
Иногда применяют сферические или цилиндрические конденсаторы. Стрелками в них обозначены поля.



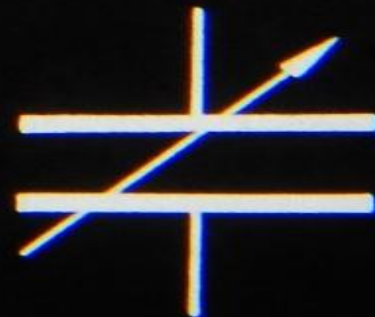
*Конденсатор
постоянной емкости*



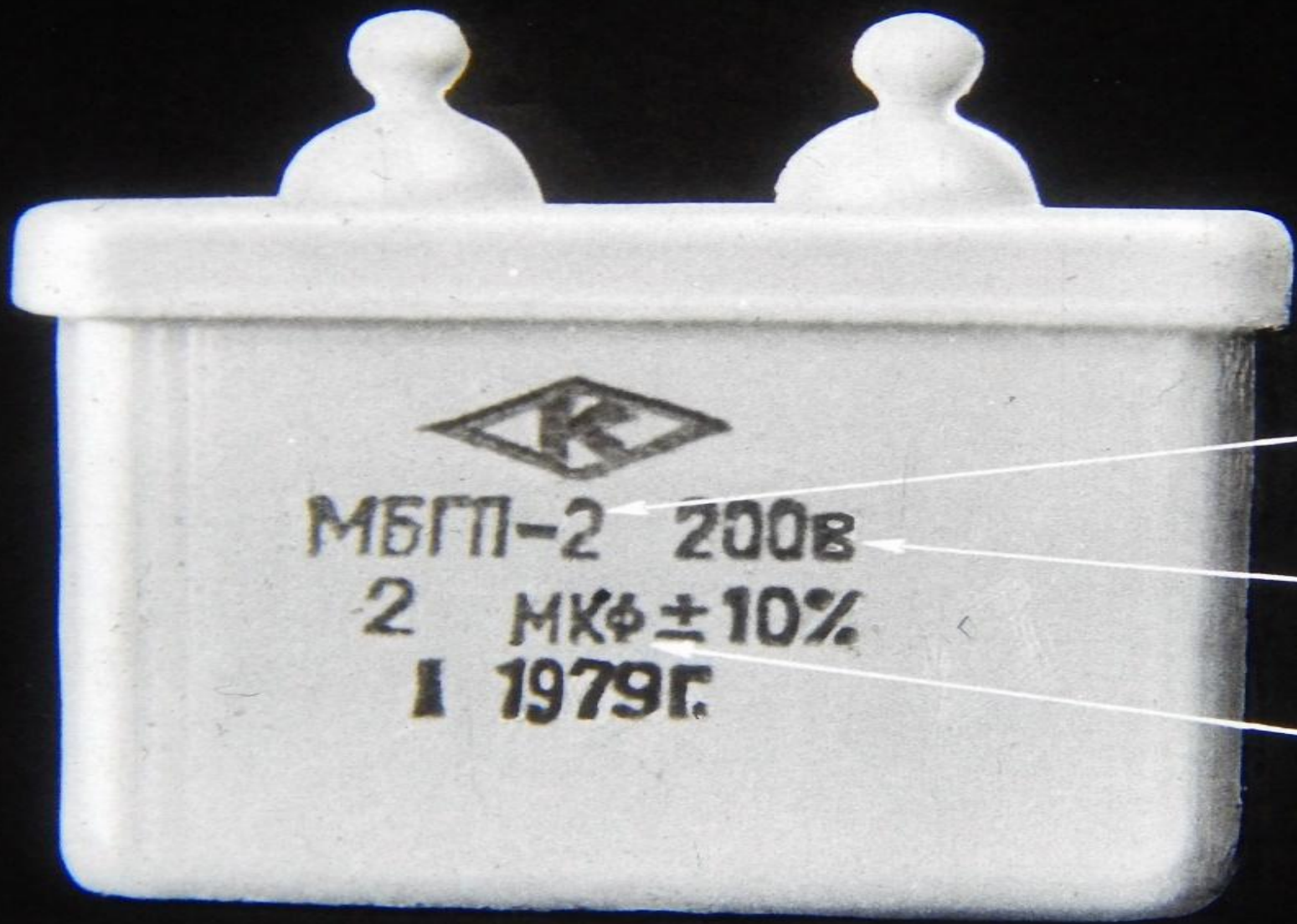
*Подстроечный конденсатор
(тример)*



*Конденсатор
переменной емкости*



**Изображения разных конденсаторов на принципиальных
схемах.**



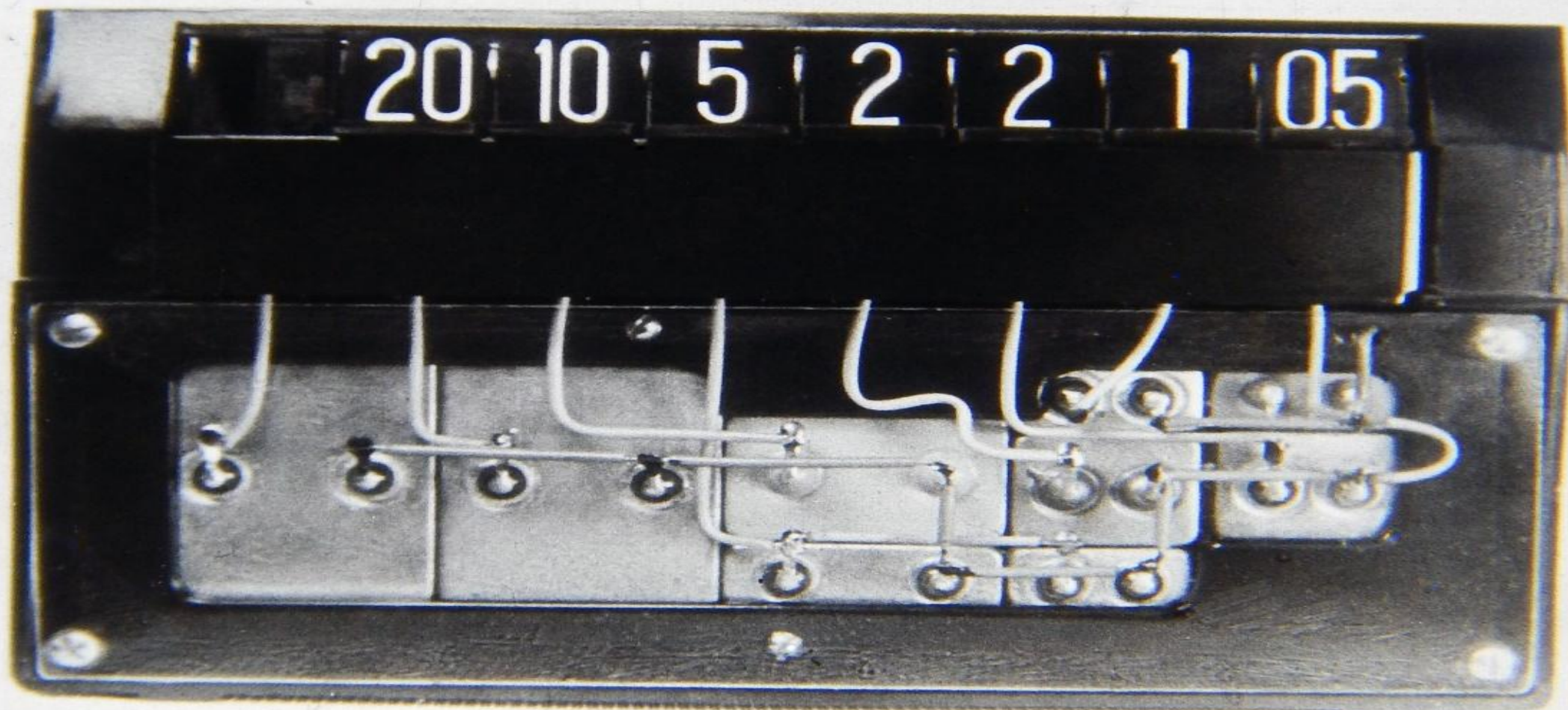
*Сокращенное
обозначение типа
конденсатора*

*Рабочее
напряжение*

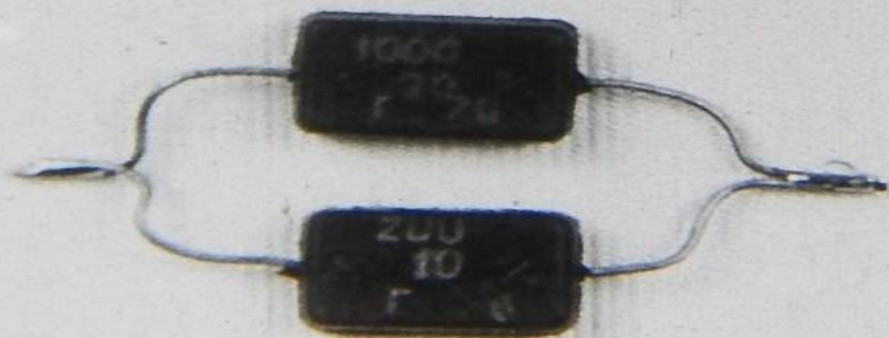
*Значение
емкости*

Основные характеристики выпускаемых промышленностью конденсаторов указываются на их корпусах. 12

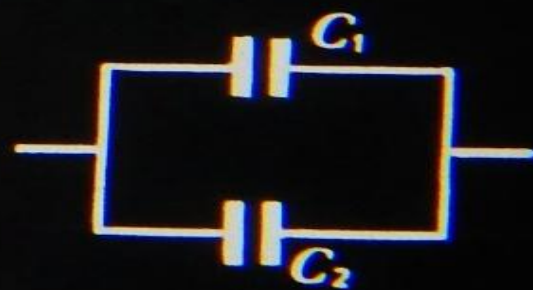
II фрагмент. СОЕДИНЕНИЯ КОНДЕНСАТОРОВ



Для получения различных емкостей из имеющегося набора конденсаторов, конденсаторы объединяют в батареи.



*Последовательное
соединение*



*Параллельное
соединение*

Соединение конденсаторов может быть параллельным и последовательным.



$$C_{\text{общ.}} = C_1 + C_2$$

При параллельном соединении емкость батареи равна сумме емкостей конденсаторов.

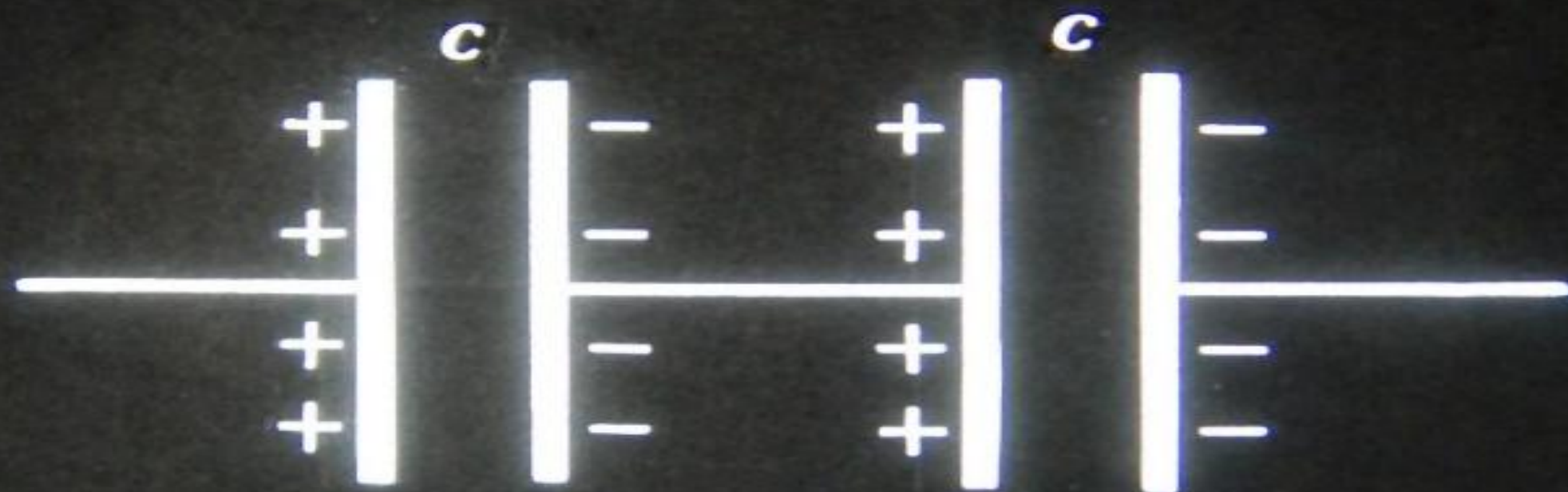
Объясните качественно, почему емкость увеличилась. 15



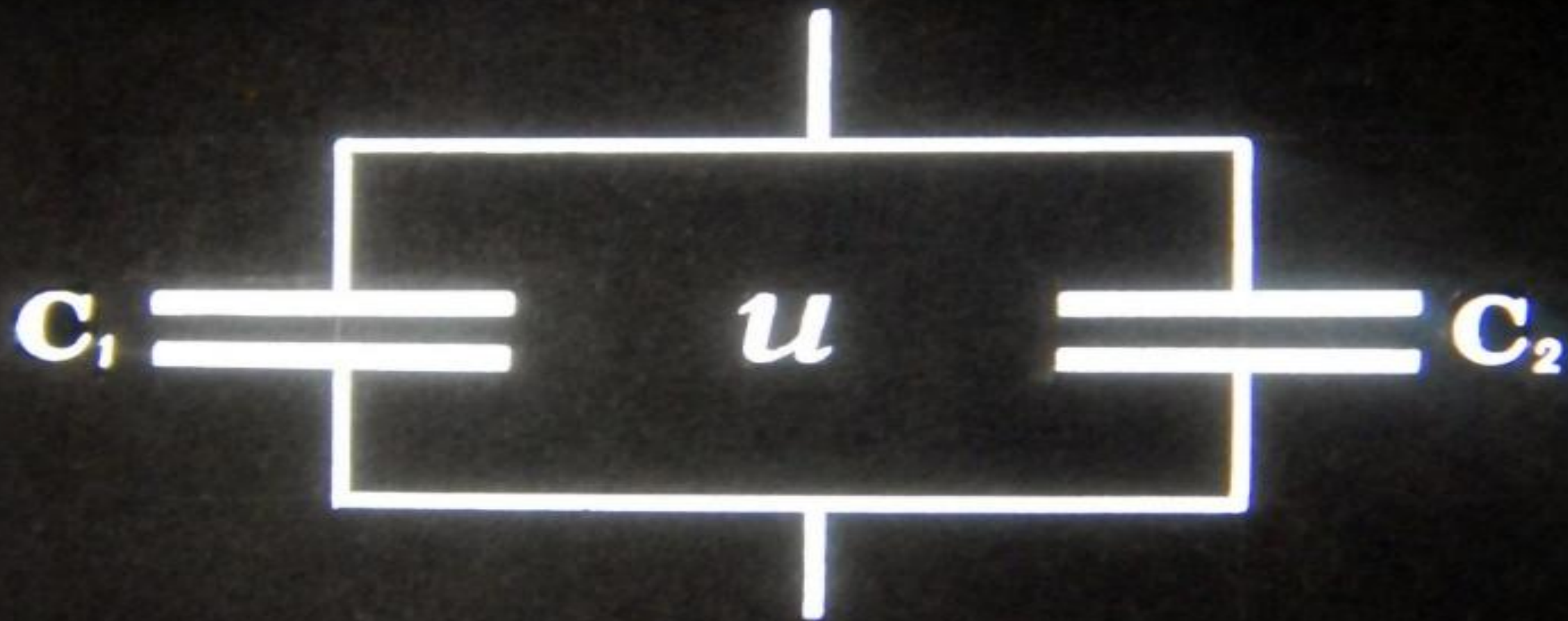
$$\frac{1}{C_{\text{общ.}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

При последовательном соединении конденсаторов общая емкость уменьшается.

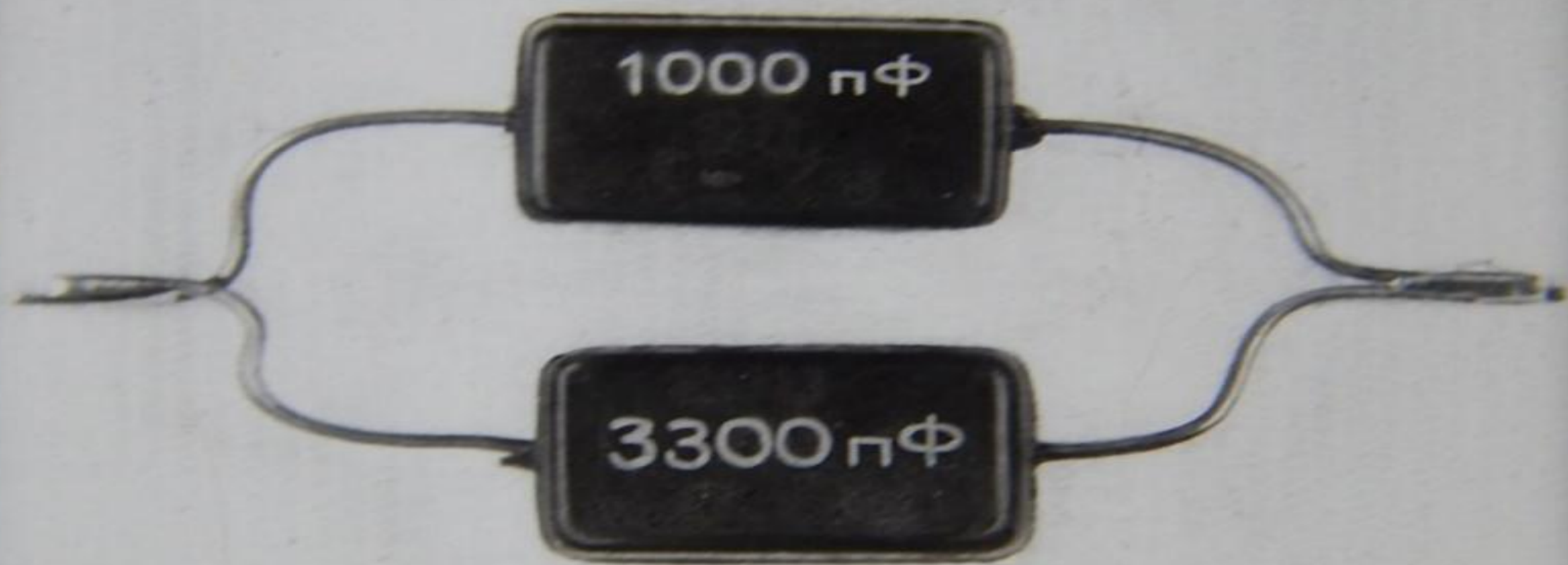
Объясните качественно, почему это происходит.



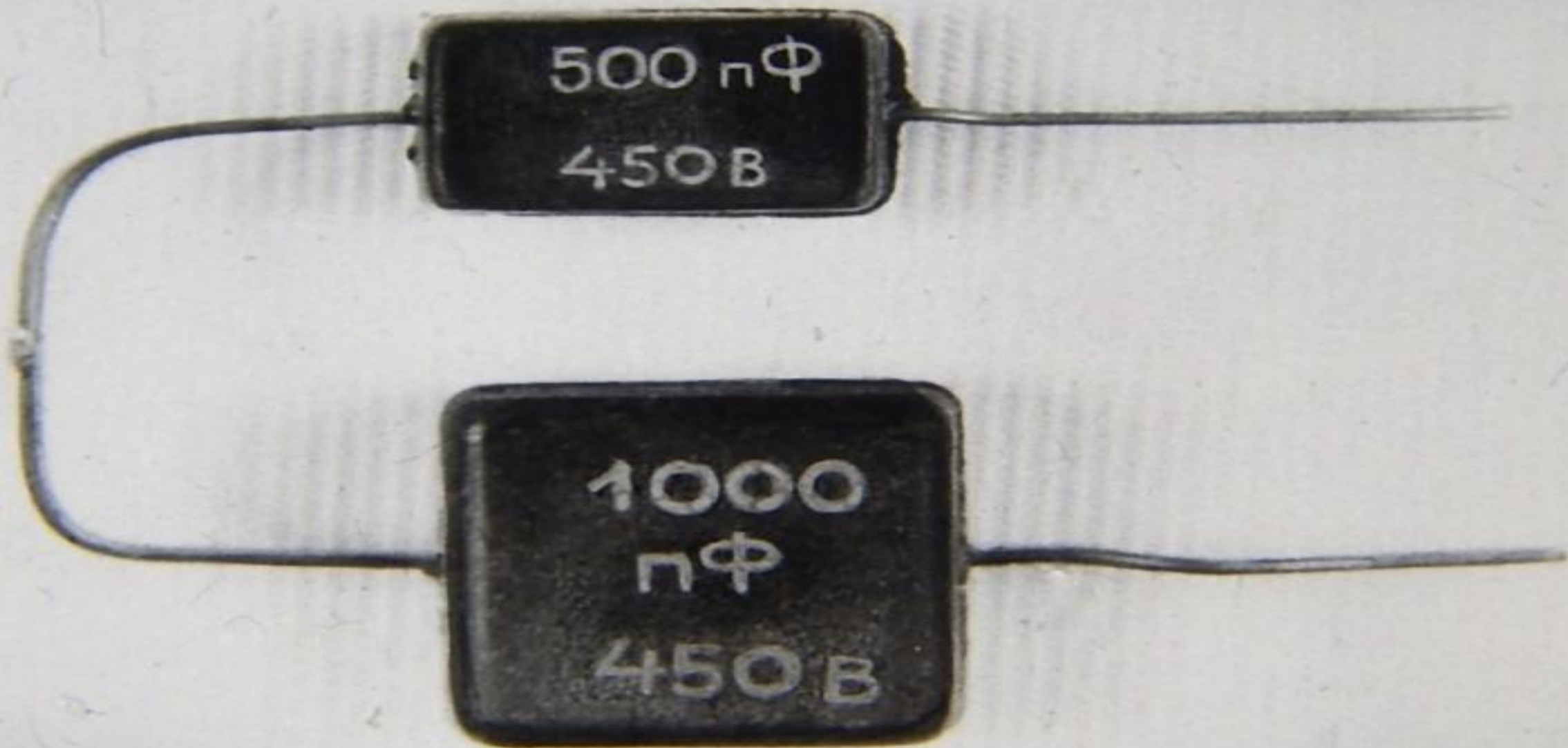
Соединим последовательно два конденсатора одинаковой емкости и зарядим получившуюся батарею. Что можно сказать о величине заряда на соединенных пластинах конденсаторов?



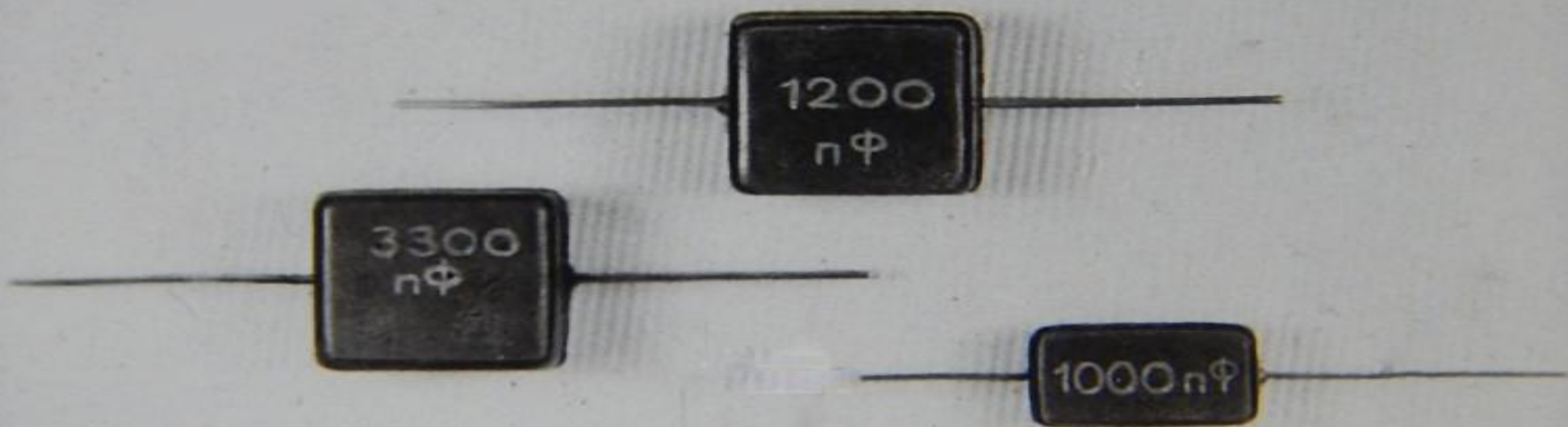
На конденсаторах разность потенциалов $\varphi_1 - \varphi_2 = U$.
Чему равны заряды на пластинах конденсаторов q_1 и q_2 , а также общий заряд батареи Q ?



Начертите схему изображенной здесь батареи конденсаторов.
Чему равна ее емкость?

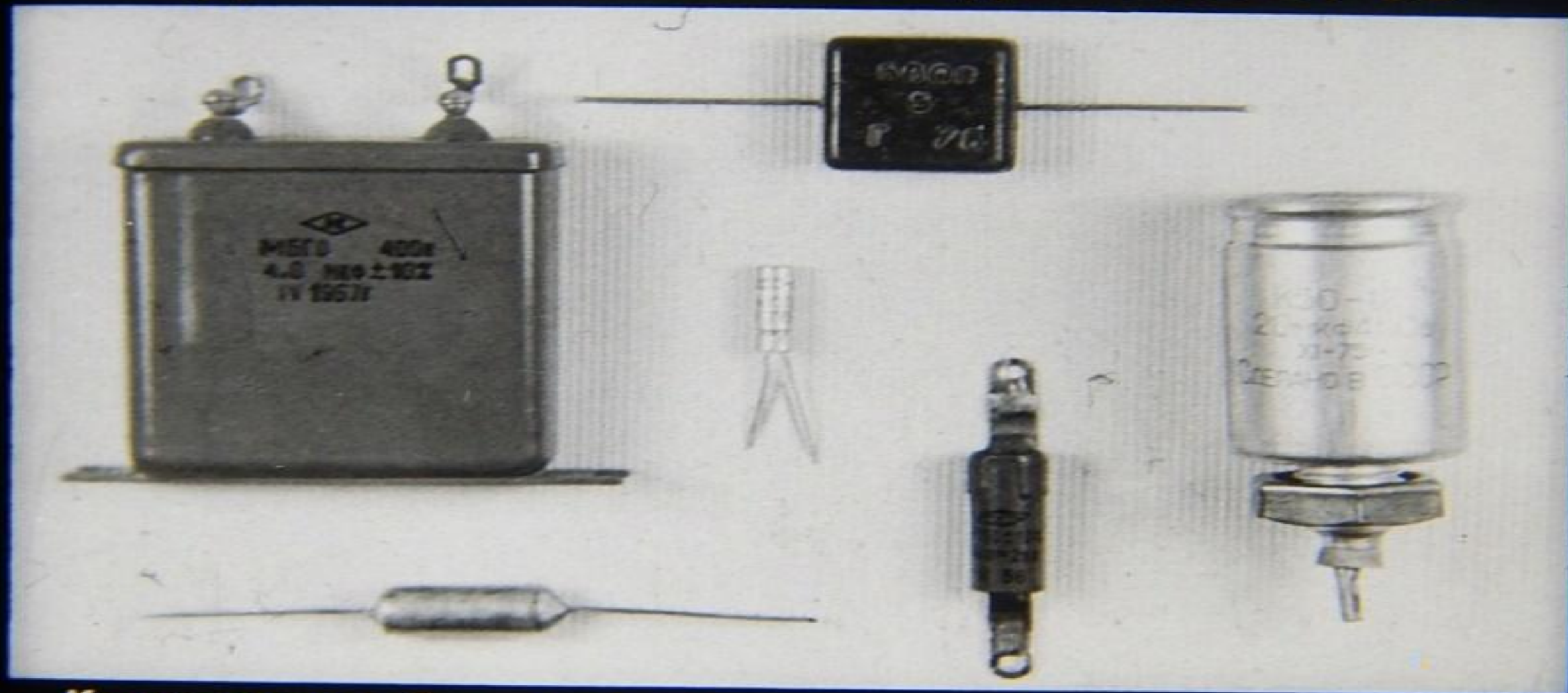


Какова емкость этой батареи конденсаторов? До какого максимального напряжения можно заряжать такую батарею?

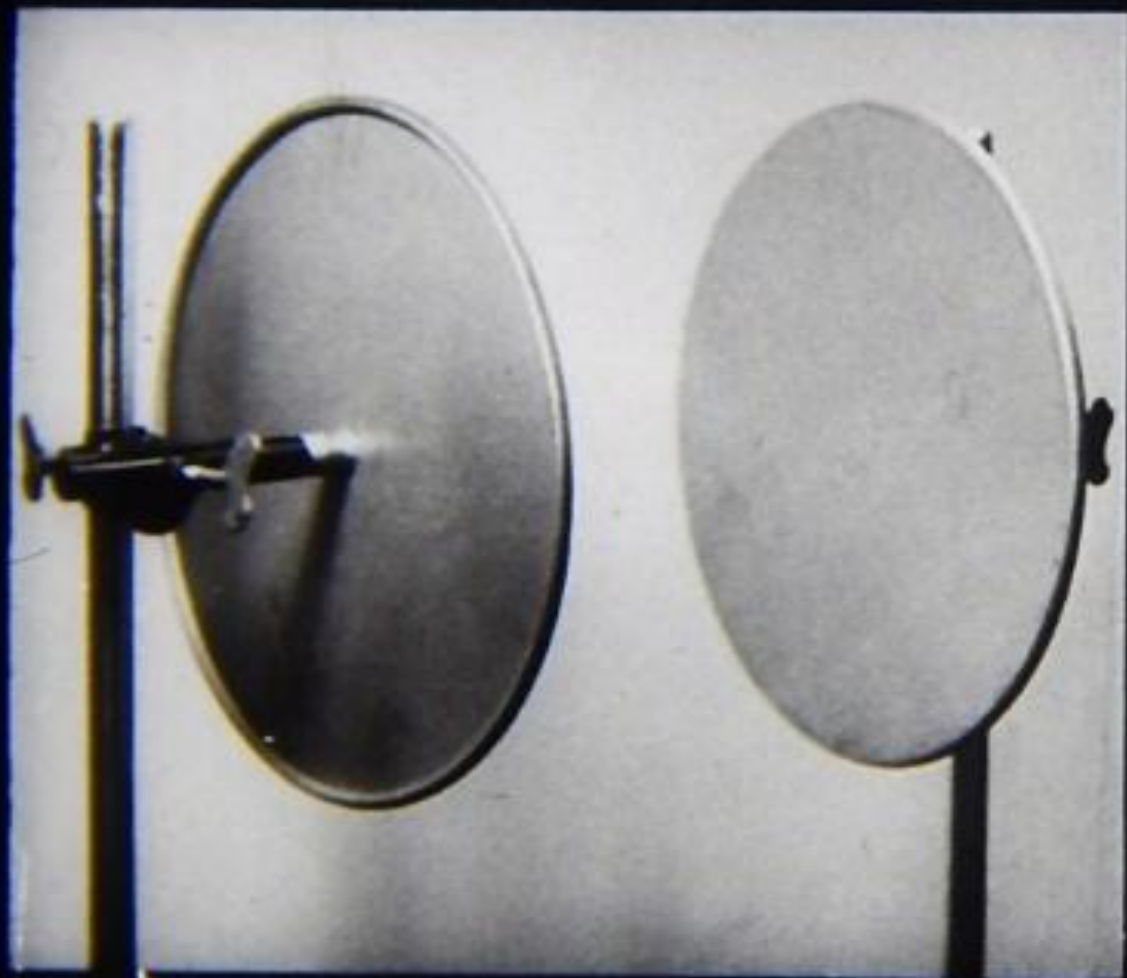


Какие емкости можно получить, соединяя эти конденсаторы в батарею?

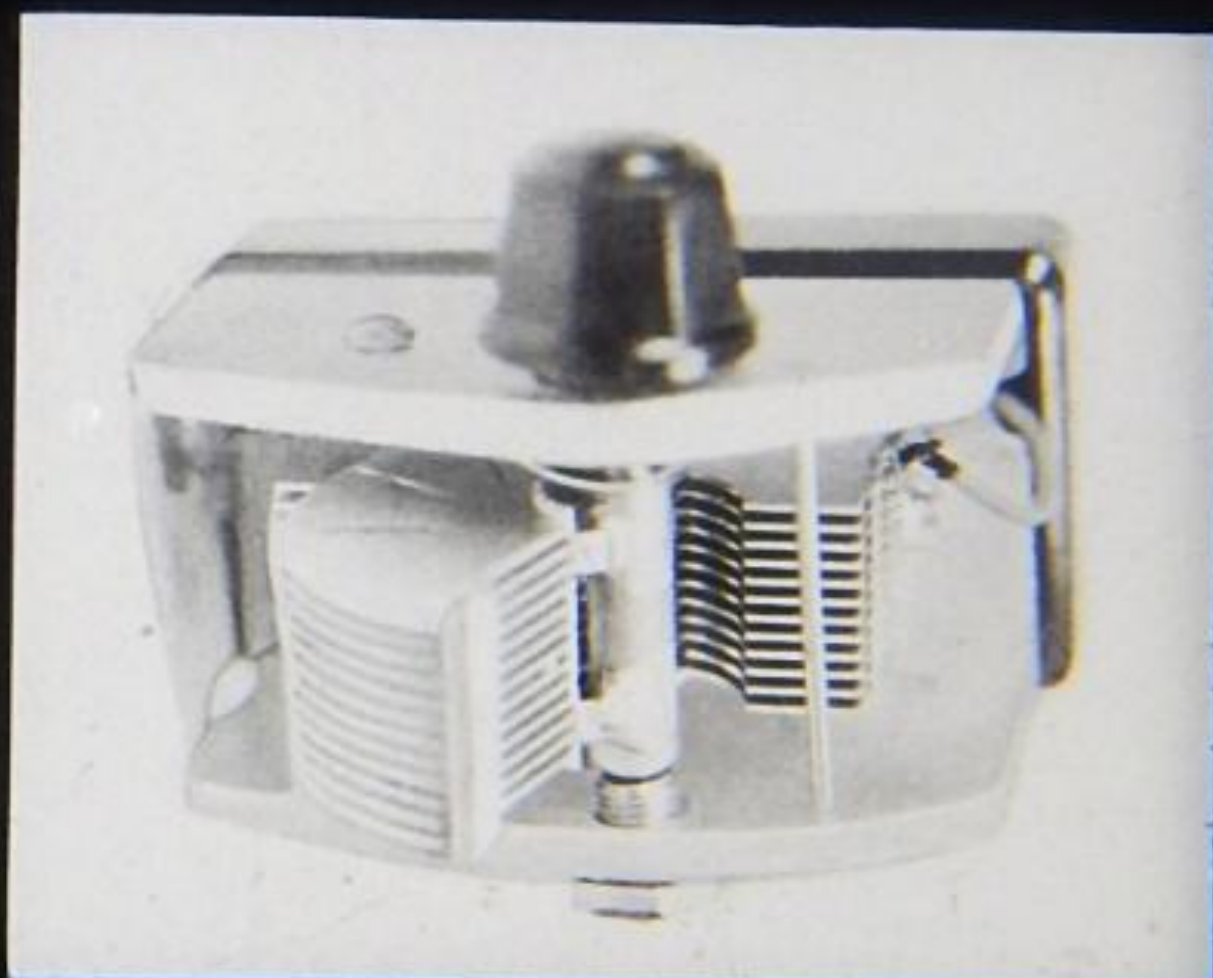
III фрагмент. ТИПЫ КОНДЕНСАТОРОВ



Конденсаторы бывают различных типов. Они различаются по конструкции, по примененному в них диэлектрику.



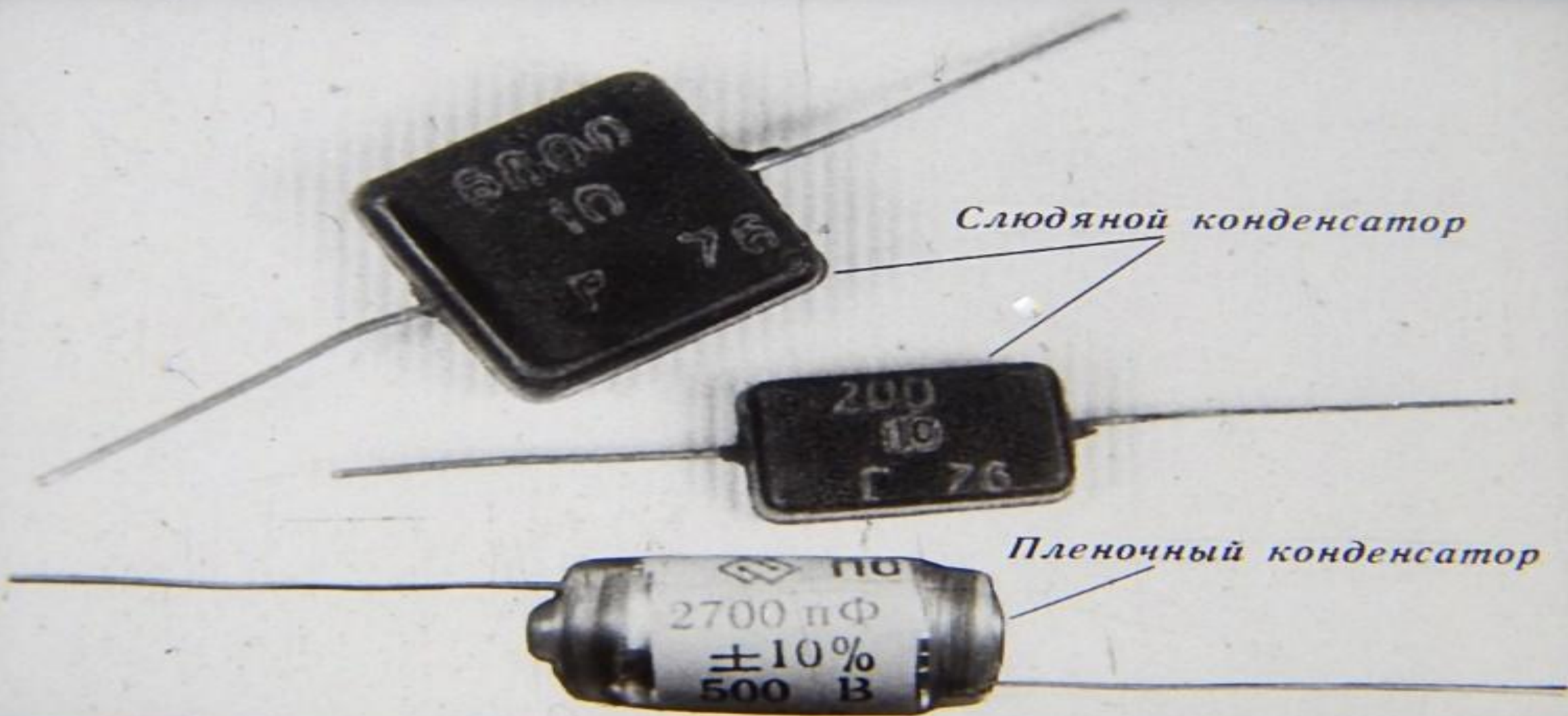
*Воздушный конденсатор
постоянной емкости*



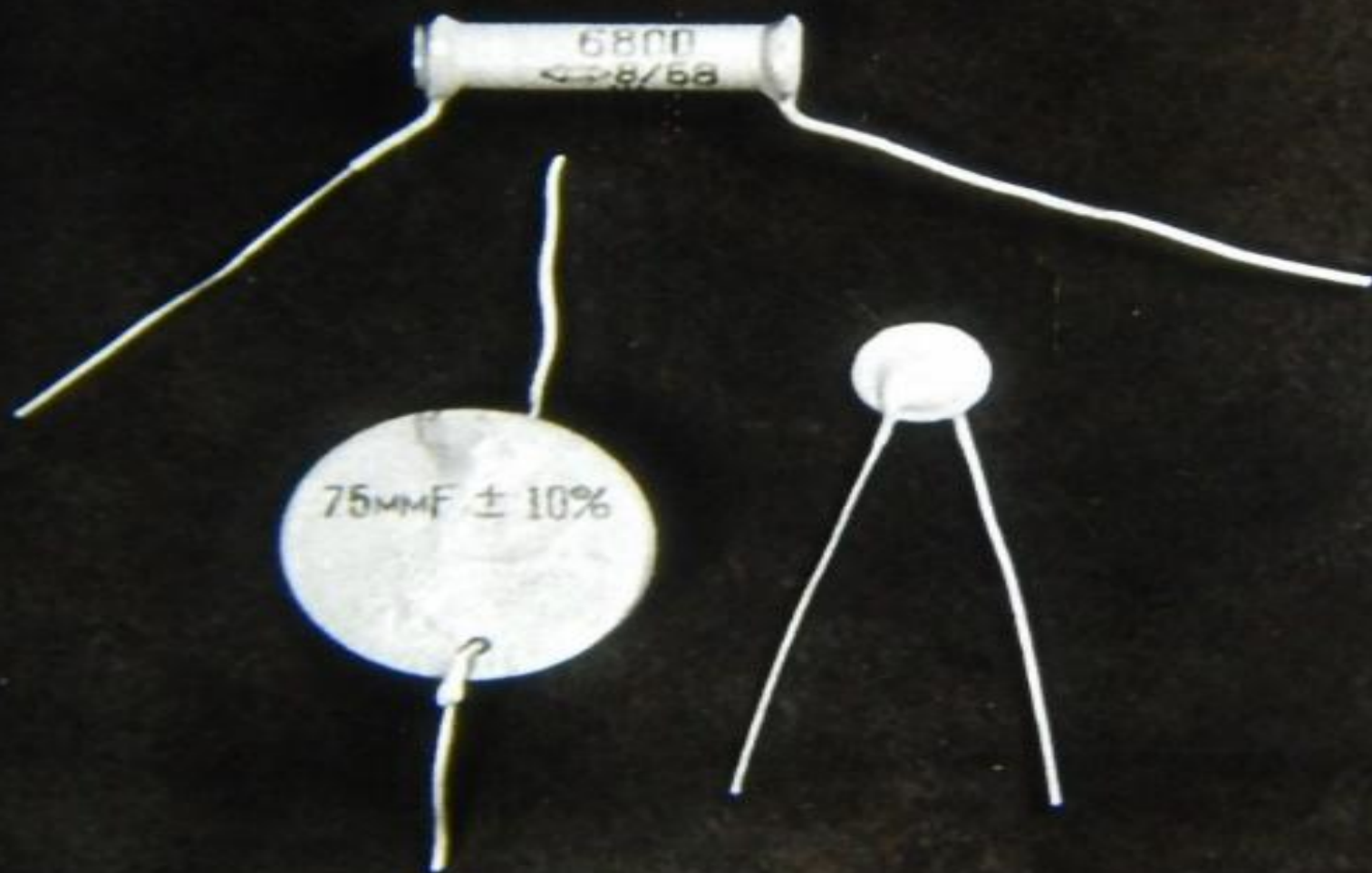
*Воздушный конденсатор
переменной емкости*



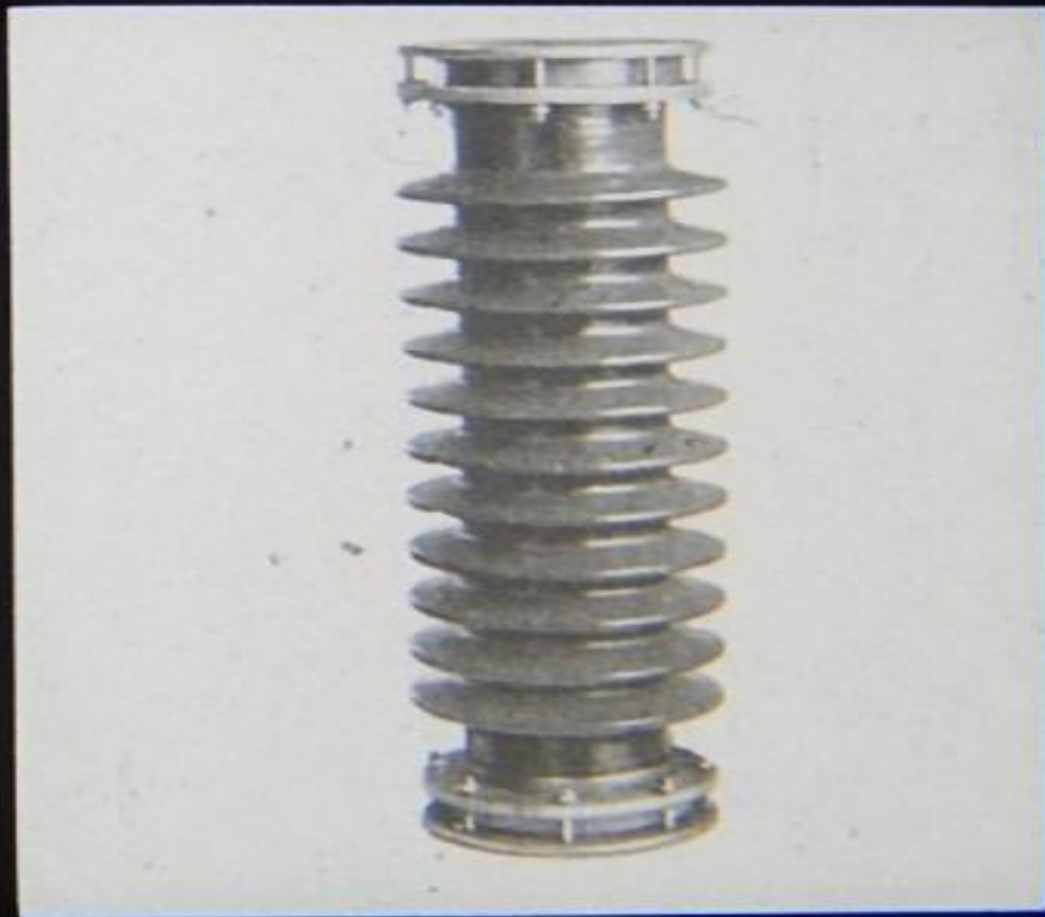
В качестве диэлектрика может применяться парафинированная бумага. Это увеличивает допустимые напряжения.



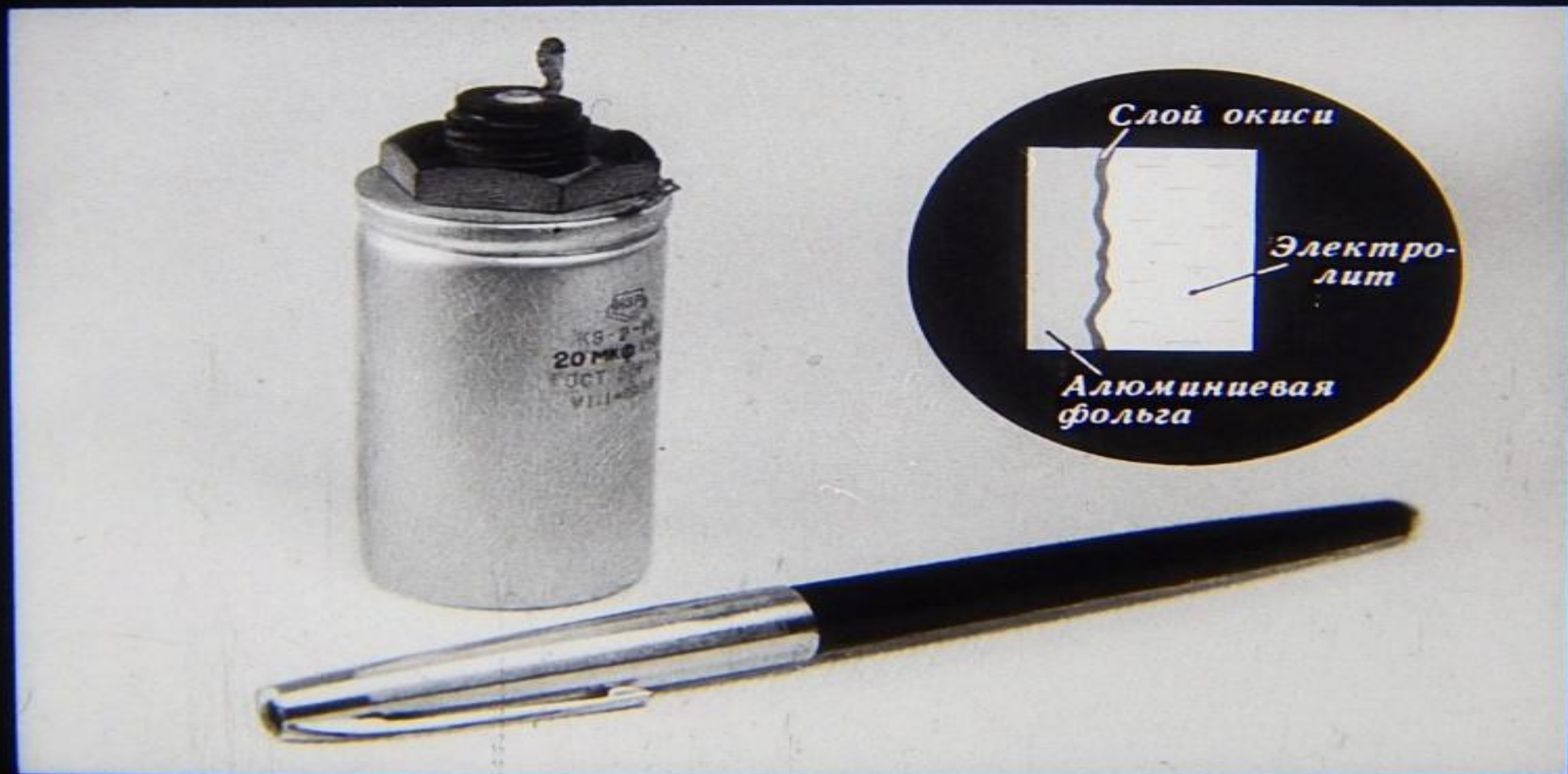
Есть конденсаторы, в которых обкладки разделены слоем слюды или синтетической пленкой.



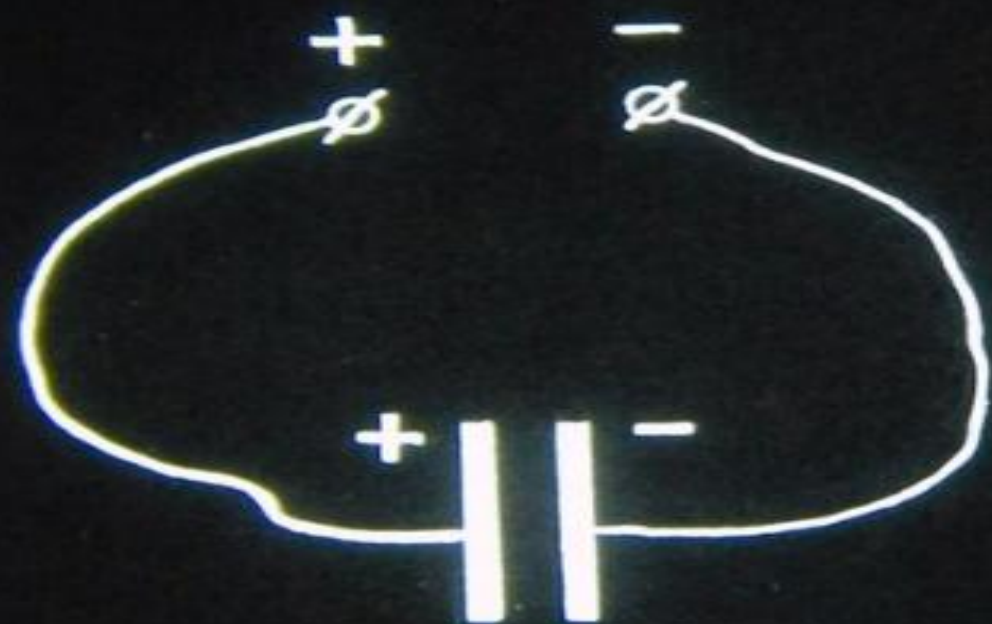
Большую емкость при малых размерах обеспечивает применение в конденсаторах керамического диэлектрика с высоким значением ϵ .



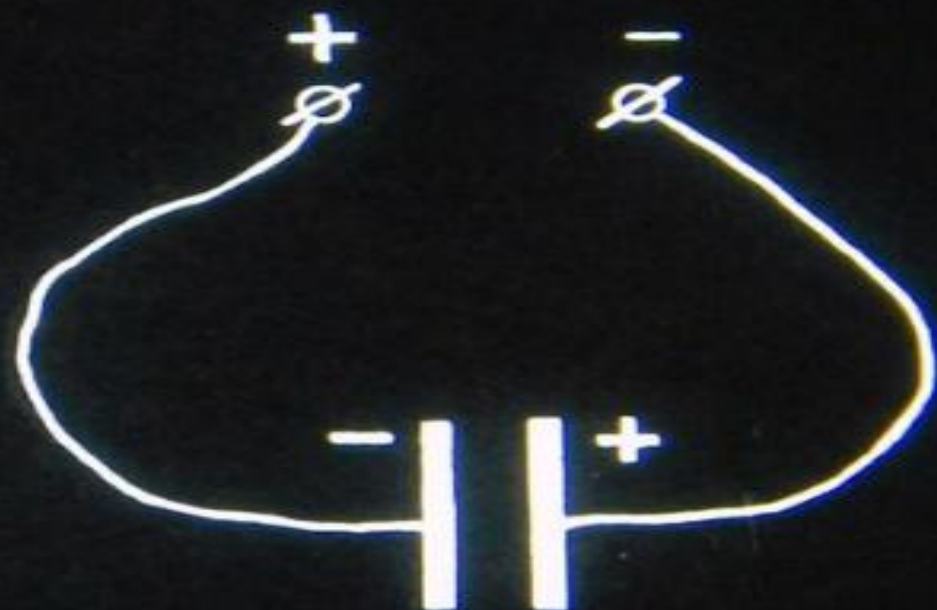
Керамические конденсаторы применяют и в тех случаях, когда рабочие напряжения высоки. Эти конденсаторы можно зарядить до напряжения 78 кВ.



Очень большой емкостью обладают электролитические конденсаторы.



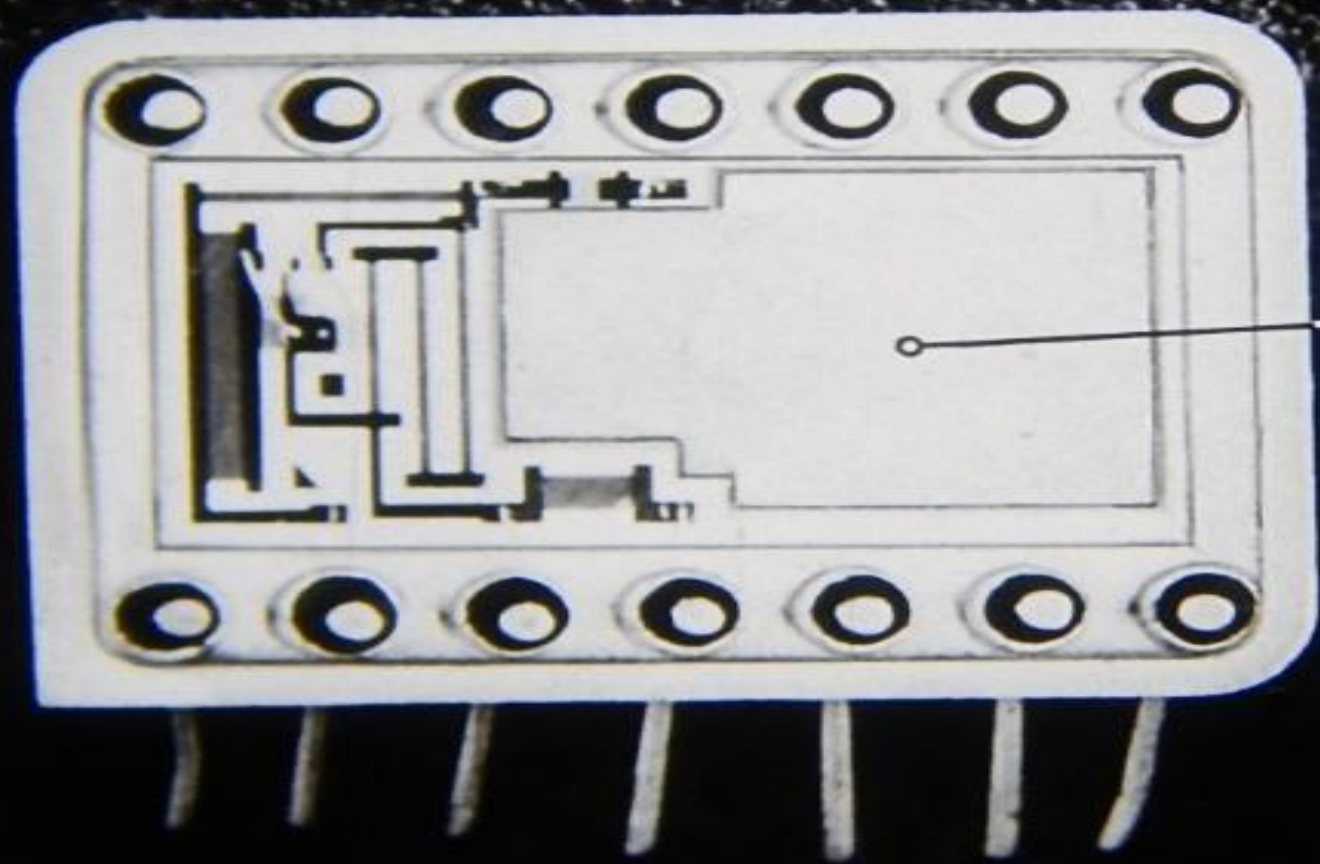
Правильно



Неправильно

**Конденсатор
может взорваться!**

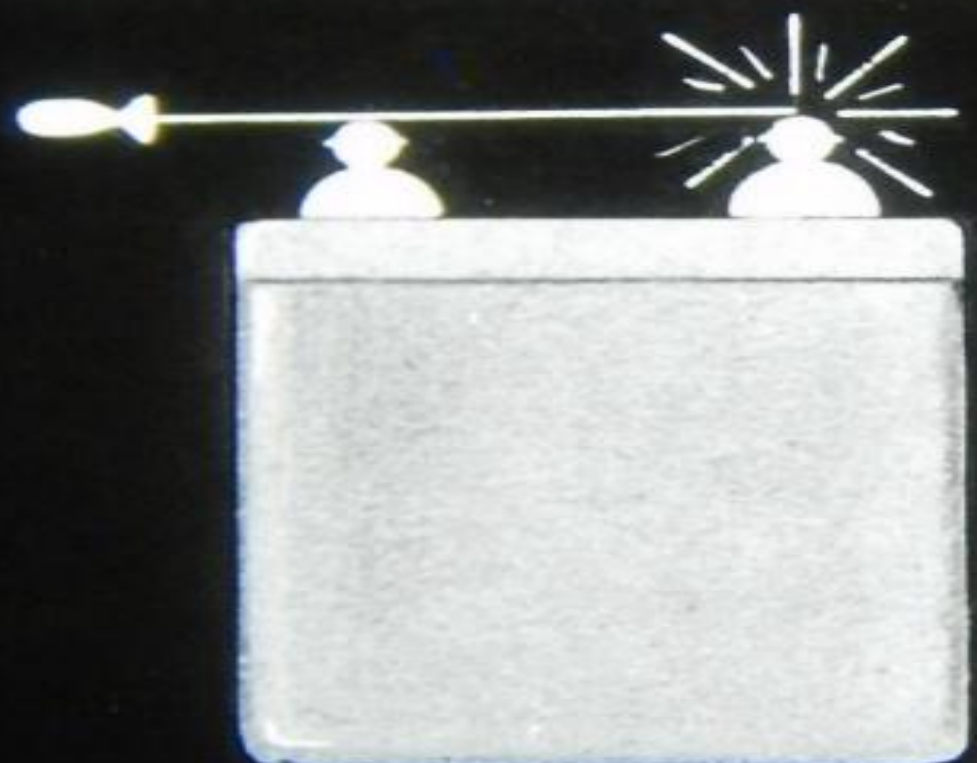
Включая электролитический конденсатор в электрическую цепь, необходимо соблюдать полярность.



Для современных радиосхем, выполняемых в виде единого кристалла, разработаны сверхмалые конденсаторы. Такие конденсаторы могут иметь емкость до 1 мкФ на 1 см^2 .

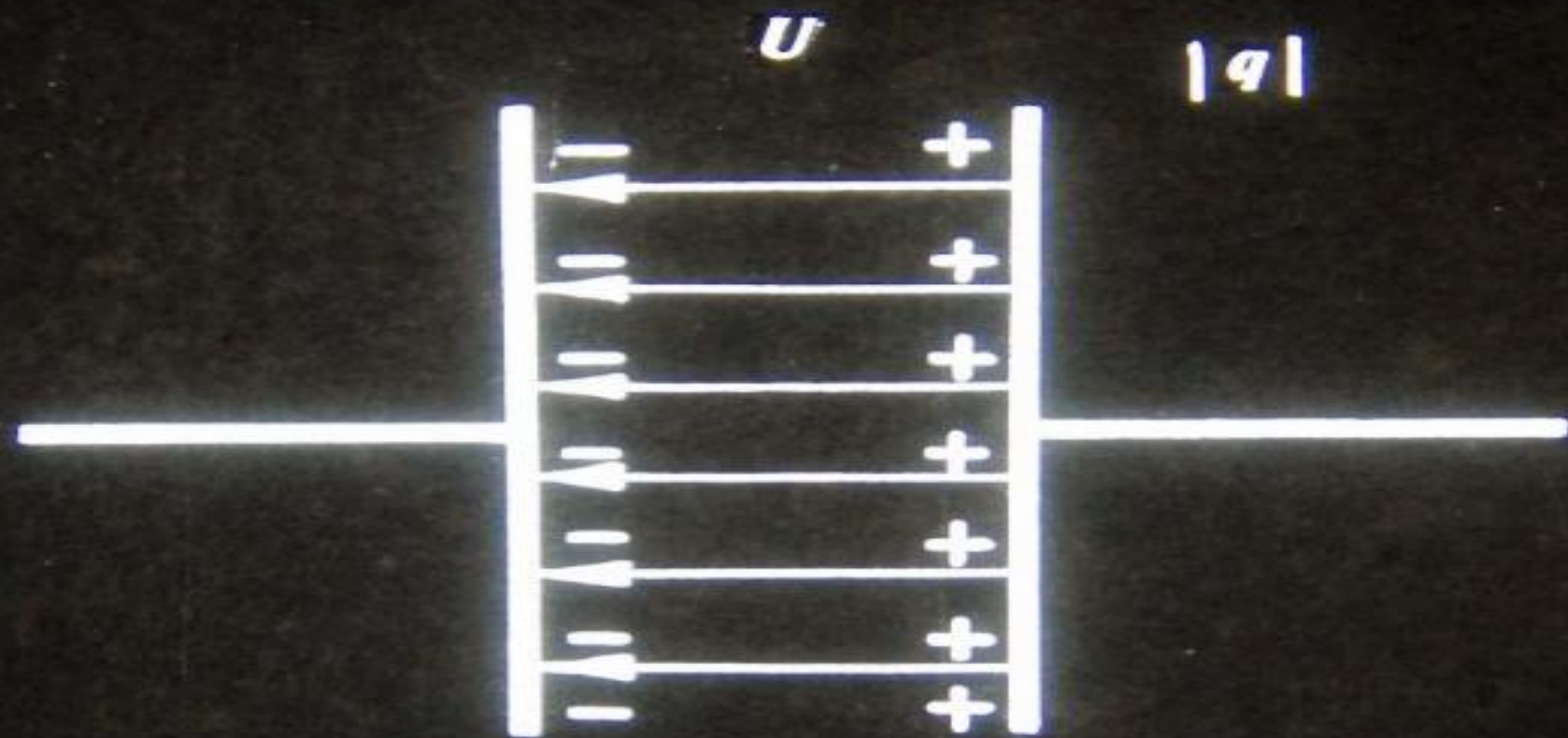
IV фрагмент.

ЭНЕРГИЯ ЗАРЯЖЕННОГО КОНДЕНСАТОРА



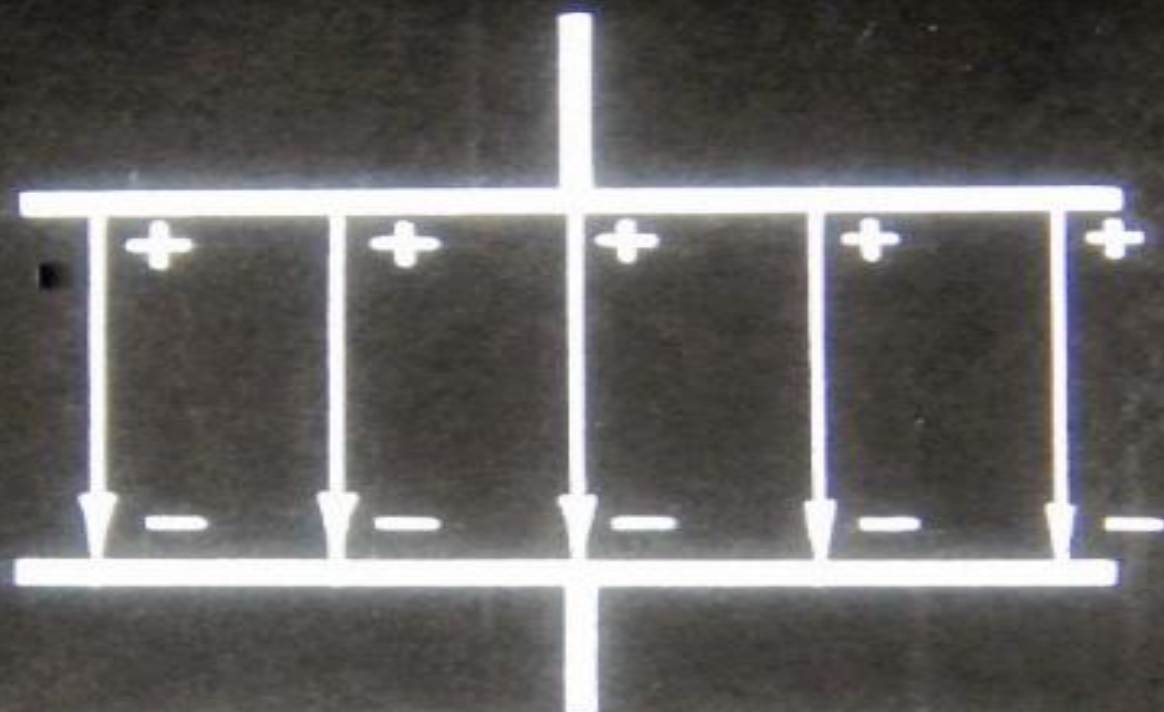
*Искра, возникающая
при разряде
конденсатора.*

**Заряженный конденсатор
обладает энергией. При
разряде она превращается
в другие формы энергии.**



Энергия плоского конденсатора

$$W = \frac{(q)(U)}{2} = \frac{q^2}{2C} = \frac{CU^2}{2}.$$



Энергия конденсатора заключена в его поле

$$W = \frac{CU^2}{2} = \frac{\epsilon_0 \epsilon E^2}{2} \cdot V,$$

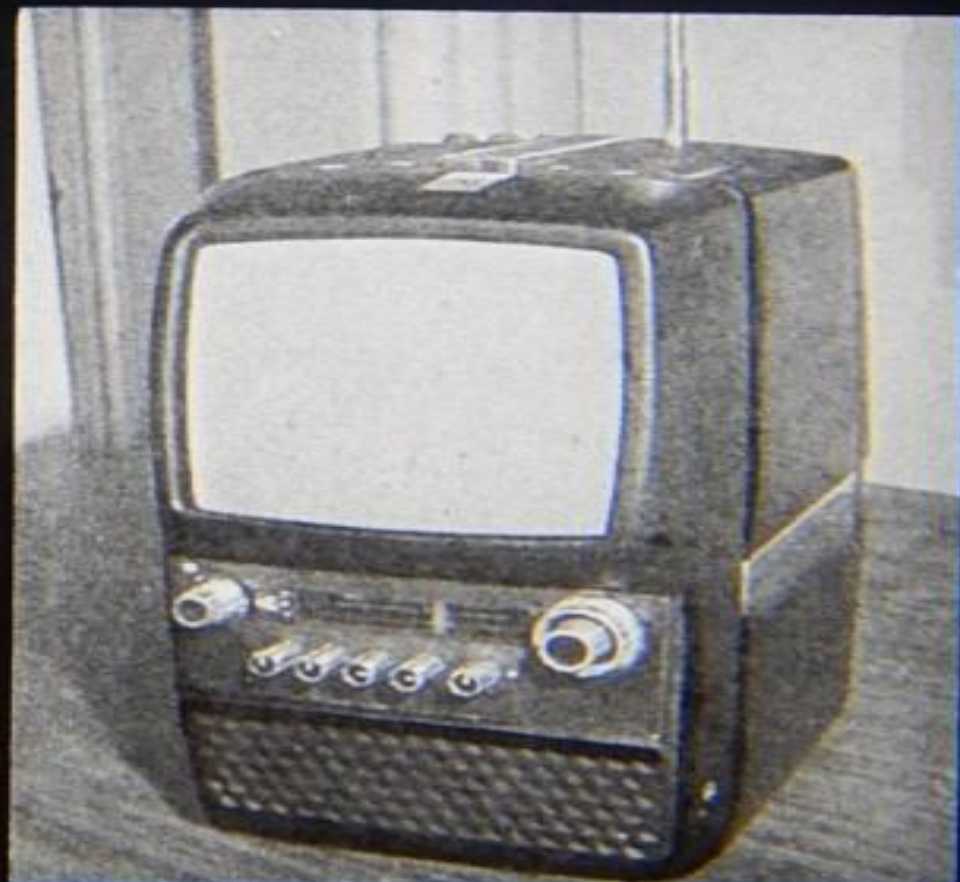
где U — напряжение,

E — напряженность электрического поля,

V — объем, занятый электрическим полем.

У фрагмент.

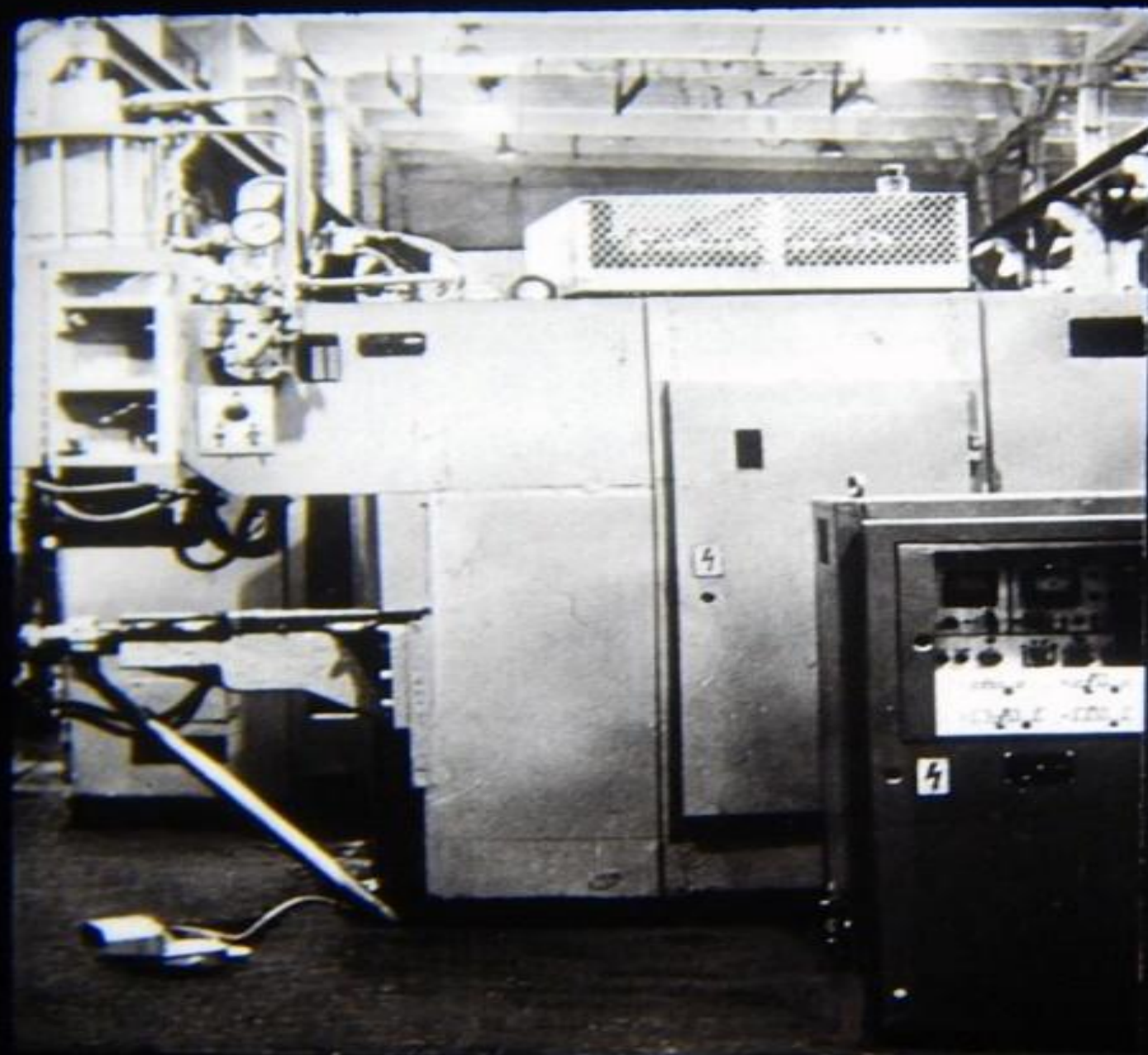
ПРИМЕНЕНИЕ КОНДЕНСАТОРОВ



Конденсаторы широко используются в самых разнообразных устройствах.



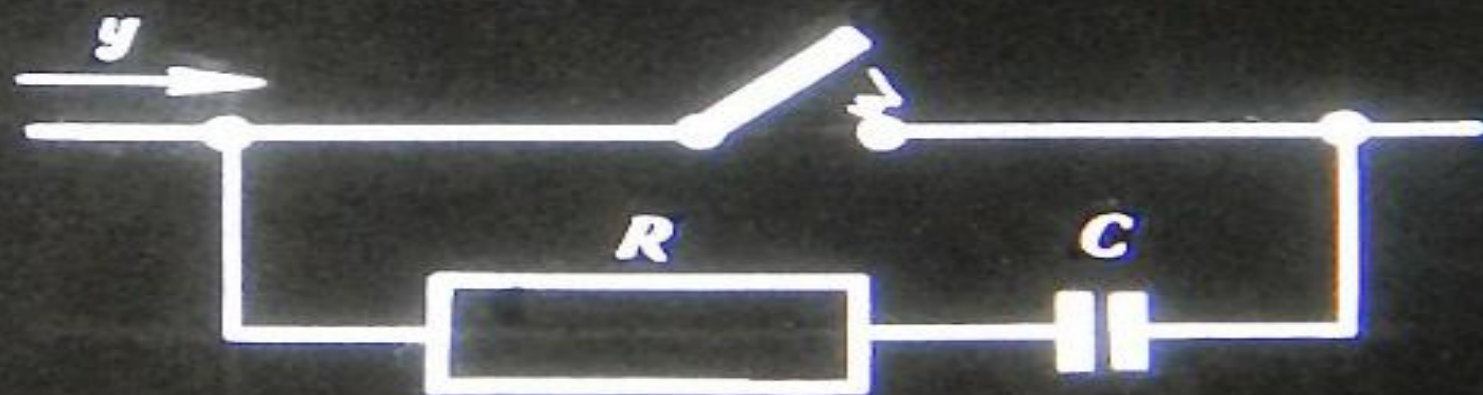
Лампы-вспышки, применяемые в фотографии и для научных исследований, питаются током разряда конденсатора.



Искра, возникающая при разряде конденсатора, используется в аппаратах для конденсаторной сварки и для электроискровой обработки металлов.

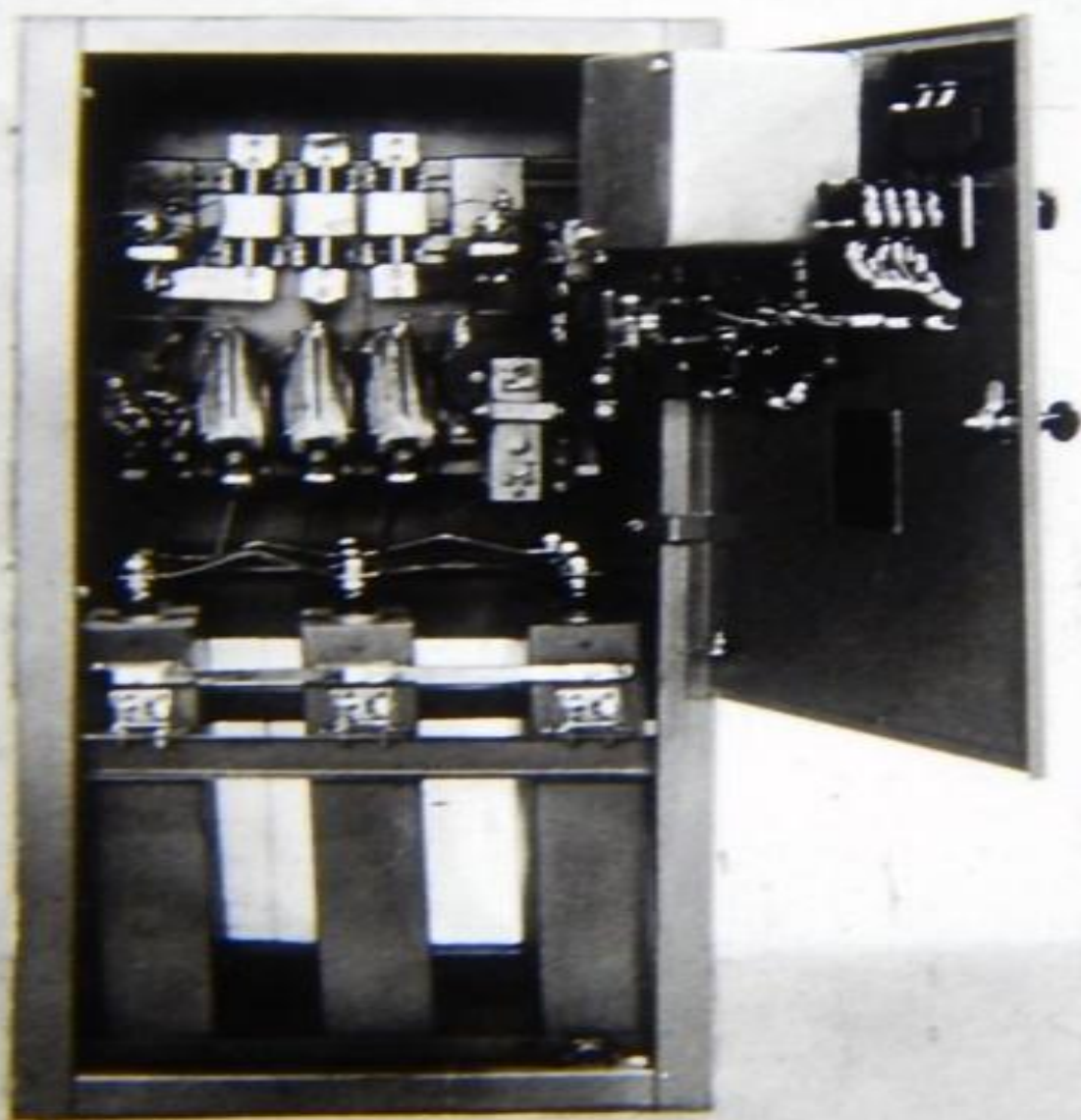


Без искрогасящей цепочки

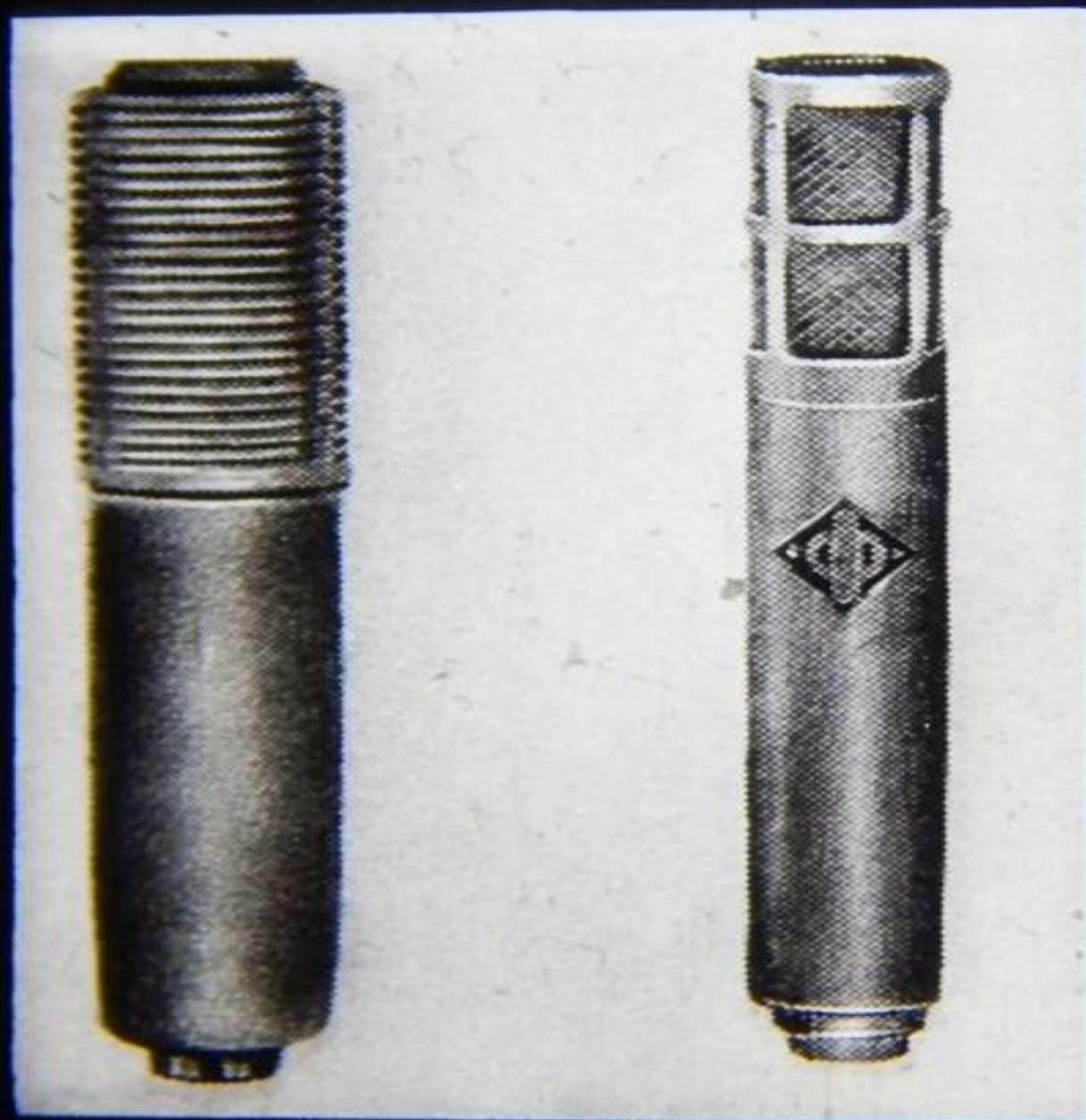


С искрогасящей цепочкой

Если конденсатор подключить параллельно размыкающимся контактам, то искра, проскакивающая при их размыкании, значительно уменьшается.



На электрических подстанциях батареи конденсаторов используются для улучшения КПД.

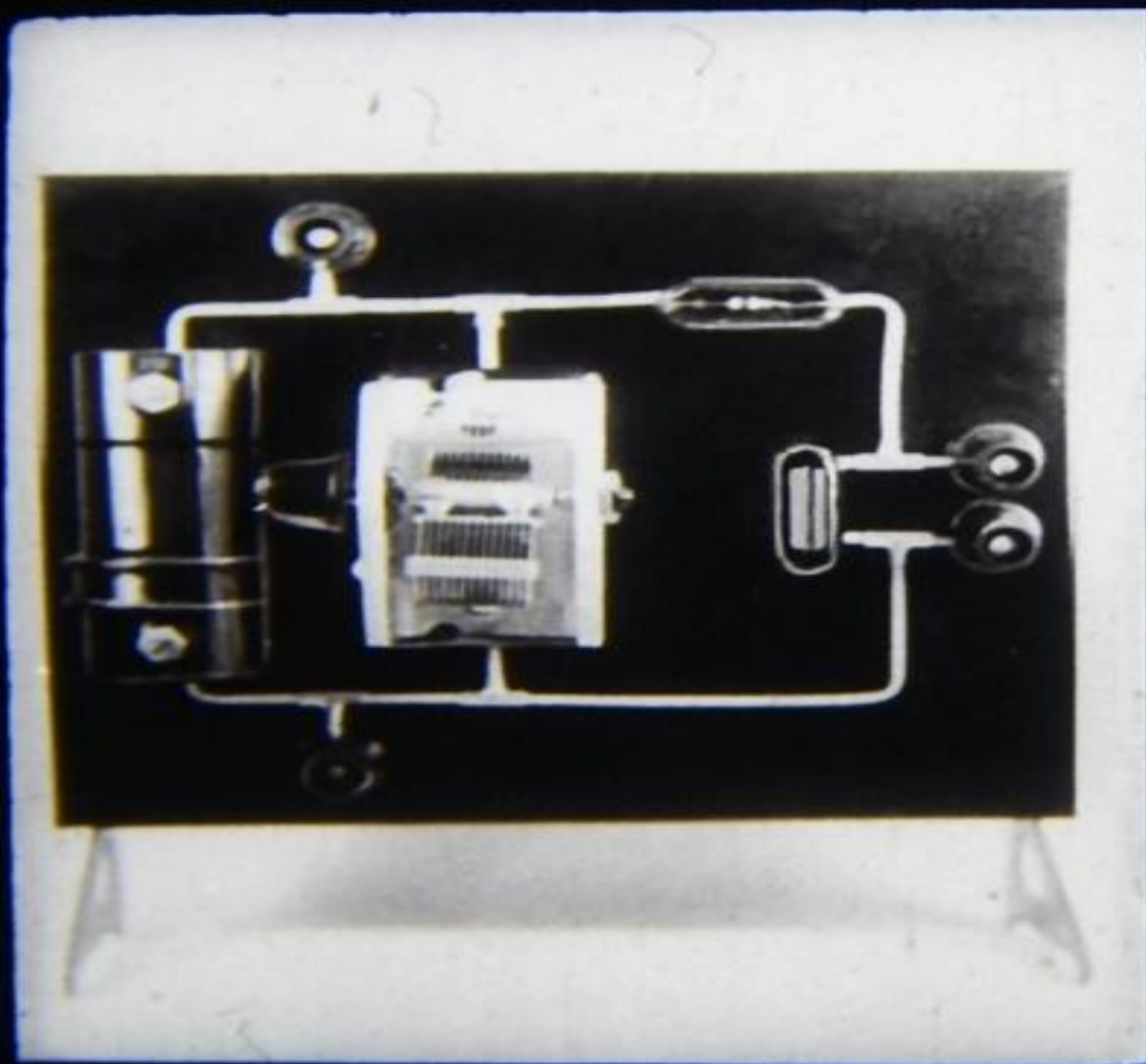


Если одну из пластин конденсатора сделать подвижной, то его емкость будет меняться при механических воздействиях. Это позволяет незлектрические величины преобразовывать в электрические.

Конденсаторные микрофоны



Особенно широко применяются конденсаторы в радиотехнике. Вращая ручку настройки радиоприемника, мы изменяем емкость переменного конденсатора.



Определите известные вам типы конденсаторов.

КОНЕЦ

**Диафильм по физике для 9 класса сделан по заказу
Министерства просвещения СССР**

***Автор доктор педагогических наук С. Каменецкий
Художник-оформитель Н. Дунаева
Редактор Г. Витухновская***

**© Студия «Диафильм» Госкино СССР, 1979 г.
101 000, Москва, Центр, Старосадский пер., 7
Черно-белый 0-20
Д-137-79**