

## Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов

В электростатическом поле все точки проводника имеют один и тот же потенциал, который, как показывает опыт, пропорционален заряду проводника, т. е. отношение заряда  $q$  к потенциалу  $\varphi$  не зависит от заряда  $q$ . Поэтому оказалось возможным ввести понятие электрической емкости (емкости)  $C$  уединенного проводника:

**Емкость** - скалярная величина, численно равная заряду, который нужно сообщить проводнику, чтобы его потенциал изменился на единицу. Емкость определяется геометрическими размерами проводника, его формой и свойствами окружающей среды (ее диэлектрической проницаемостью  $\epsilon$ ) и не зависит от материала проводника. За единицу емкости в системе СИ принимают емкость такого проводника, потенциал которого изменяется на 1 В при сообщении ему заряда в 1 Кл. Эта единица емкости называется **фарад** (Ф).

1 Ф = 1 Кл / В. 1 Ф - это очень большая емкость. На практике используют микрофарды 1 мкФ =  $10^{-6}$  Ф), нанофарды 1 нФ =  $10^{-9}$  Ф) и пикофарды 1 пФ =  $10^{-12}$  Ф).

Систему проводников, которая будет обладать емкостью значительно большей, чем уединенный проводник, и притом не зависящей от окружающих тел. Такую **систему называют конденсатором**. Простейший конденсатор состоит из двух проводников (обкладок), расположенных на малом расстоянии друг от друга. Электрическое поле заряженного конденсатора сосредоточено практически полностью между обкладками (внутри) конденсатора. Линии вектора напряженности поля  $\vec{E}$  начинаются на одной обкладке и заканчиваются на другой. Заряды на обкладках одинаковы по величине и противоположны по знаку.

Основной характеристикой конденсатора является его емкость, под которой понимают величину, пропорциональную заряду одной из обкладок и обратно пропорциональную разности потенциалов между обкладками:

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

Емкость конденсатора зависит от его размеров, формы и диэлектрической проницаемости  $\epsilon$  диэлектрика, находящегося между обкладками. В случае плоского конденсатора его емкость

При необходимости увеличить емкость конденсаторы соединяют между собой параллельно (рис. 1.7).

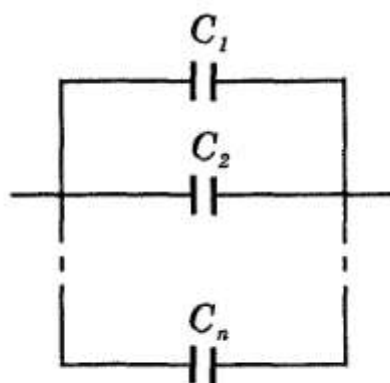


Рис. 1.7

При этом способе соединения общая площадь пластин увеличивается по сравнению с площадью пластины отдельного конденсатора. Общая емкость конденсаторов, соединенных параллельно, равна сумме емкостей отдельных конденсаторов:

$$C_{\text{общ}} = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$$

Эта формула получается следующим образом. При параллельном соединении все конденсаторы находятся под одинаковым напряжением  $U$ , а общий заряд всех конденсаторов равен  $Q$ . При этом каждый конденсатор соответственно получит заряд  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$ , и т.д. Следовательно, общий заряд

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots$$

При необходимости уменьшить емкость конденсаторы соединяют последовательно (рис. 1.8).

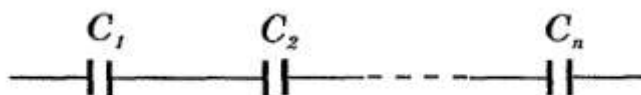


Рис. 1.8

При этом общая емкость конденсаторов вычисляется по формуле

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

Эта формула получается следующим образом. Общее напряжение на всех конденсаторах равно  $U$ , а напряжение на каждом конденсаторе соответственно будет равно  $U_1, U_2, U_3$  и т. д. Следовательно, общее напряжение

$$U = U_1 + U_2 + U_3 + \dots$$