

Додаткові відомості про конденсатори

Додаткову інформацію можна отримати з Інтернету, зокрема Вікіпедії:

https://uk.wikipedia.org/wiki/Електричний_конденсатор

Для вас найголовніше, що треба знати, – це два основні параметри конденсатора: ємність та номінальна напруга. Щодо ємності, то більшість інформації можна почерпнути з підручників, а от таке важливе питання, як номінальна напруга, абсолютно в підручниках не пояснено, хоча задачі на номінальну напругу існують.

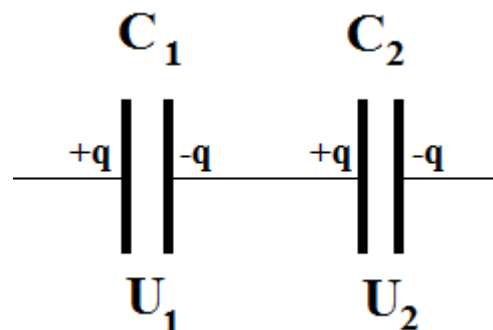
Зазвичай на конденсаторах проставляють обидві ці величини, при цьому номінальна напруга – це така напруга, за якої конденсатор ще може працювати і зберігати свої параметри у допустимих межах. Це не означає, що не можна до конденсатора прикладати меншу напругу – він може працювати в усьому діапазоні напруг від нуля і до номінальної, але перевищувати номінальну напругу не слід, оскільки може відбутися пробій діелектрика конденсатора.

Деякі з виробників конденсаторів встановлюють номінальну напругу дещо нижчою за пробивну. Наприклад, пробивна напруга конденсаторів ССРСР приблизно на 30% вища за номінальну, чого не можна сказати про деяких закордонних виробників, у яких ці напруги практично збігаються. Тому треба пам'ятати просте правило – ніколи не перевищувати номінальну напругу, тобто вважати її за максимально допустиму.

Під час паралельного чи послідовного з'єднань конденсаторів номінальну (максимально допустиму) напругу системи обчислюють залежно від номінальних напруг, а інколи і ємностей конденсаторів.

У разі паралельного з'єднання номінальна напруга системи завжди рівна найменшій з номінальних напруг всіх конденсаторів системи і не залежить від номіналів конденсаторів.

У випадку послідовного з'єднання слід пам'ятати, що напруга, прикладена до системи, розподіляється на конденсаторах системи нерівномірно, а саме обернено пропорційно їхнім ємностям. Розглянемо послідовне з'єднання двох конденсаторів:



Заряди на кожному з конденсаторів системи, як і загалом на всій системі є однаковими, тоді для загальної ємності і загальної напруги маємо:

$$C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}, \quad q = C \cdot U = U \cdot \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}, \quad U = U_1 + U_2.$$

З іншого боку

$$q = C_1 \cdot U_1 \Rightarrow U_1 = \frac{q}{C_1}, \quad \text{і} \quad q = C_2 \cdot U_2 \Rightarrow U_2 = \frac{q}{C_2}.$$

Тоді

$$U_1 = \frac{U \cdot \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}}{C_1} = U \cdot \frac{C_2}{C_1 + C_2}, \quad U_2 = \frac{U \cdot \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}}{C_2} = U \cdot \frac{C_1}{C_1 + C_2}.$$

Звідси випливає, що розрахована робоча напруга на відповідному конденсаторі не повинна перевищувати його номінальної (максимально допустимої) напруги. Фактично, якщо ми з'єднуємо ряд конденсаторів різної ємності, то конденсатор найменшої ємності повинен мати найвищу номінальну напругу.

У випадку послідовного з'єднання n конденсаторів однакової ємності на них падатимуть однакові напруги, тому їхні номінальні напруги можна вибрати в n разів меншими за номінальну напругу всієї системи.