

ЕЛЕКТРИЧНИ ОСЦИЛАЦИИ

Доколку во електричен струен круг се поврзе калем со голем индуктивитет L (повеќе од 300 H), кондензатор со голем капацитет C (повеќе од $500 \mu \text{ F}$), батерија со висок напон (100 V), амперметар A , што може да мери проток на електрична струја во двете насоки, волтметар V и прекинувач K , како на сл.1.

- Кога прекинувачот ќе се приклучи како на сл.1, на плочите од кондензаторот се собираат разноимени електрични полнежи што доаѓаат од батеријата.
- Кога прекинувачот ќе се спои така што се исклучува батеријата и се вклучува другиот дел од колото, сега кондензаторот е приклучен сериски со калемот, па низ него почнува да тече струја што ја регистрира амперметарот.

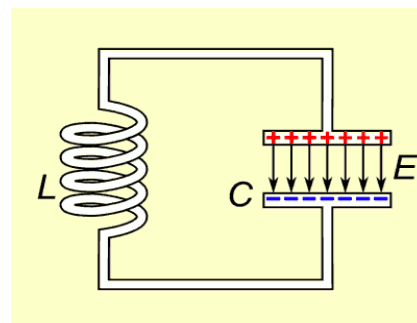
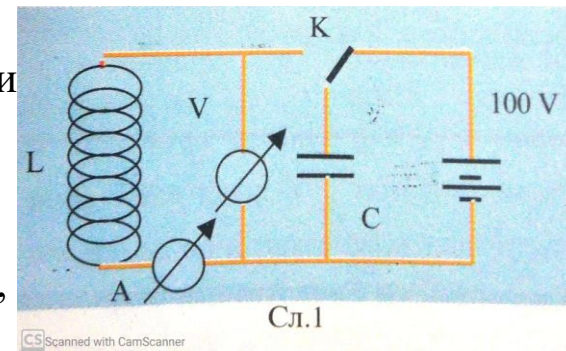
Истовремено се променува и напонот на краевите од кондензаторот, што се гледа според отклонувањето на волтметарот.

- Од ваквиот експеримент може да се заклучи дека промените на напонот и струјата во електрично коло составено од кондензатор и калем се приближно периодични.

Струен круг во кој сериски се врзани индуктивен, капацитативен отпор се вика **електрично осцилаторно коло**.

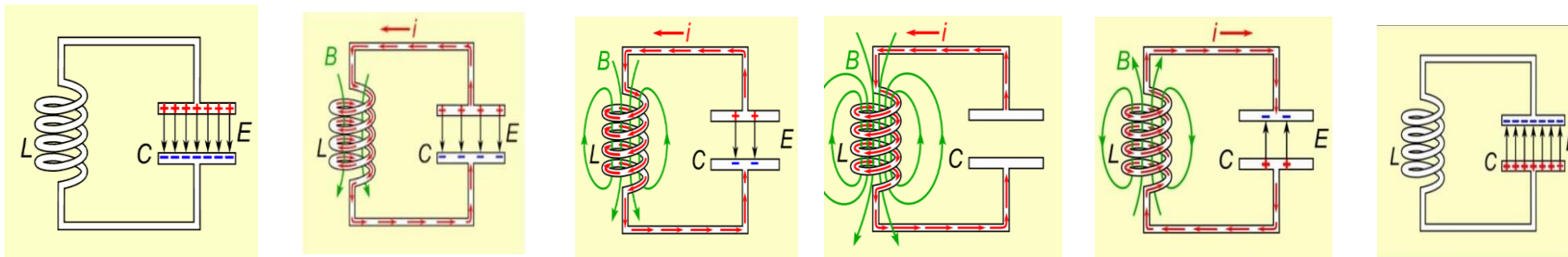
По некое време осцилаторните промени ел.коло престануваат, затоа што во него има голем отпор кој придонесува за трошење на енергијата што во почетокот се насобрала во кондензаторот.

Тој отпор всушност претставува отпор на придрушување.



СЛОБОДНИ ЕЛЕКТРИЧНИ ОСЦИЛАЦИИ

Ќе разгледаме наједноставен, идеален случај и ќе претпоставиме дека во електричното коло нема загуби - во тој случај неговите осцилации се **слободни**.



Електромагнетни осцилации се осцилации при кои во осцилаторното коло се вршат периодични промени на електричните во магнетни величини и обратно.

На почетокот кондензаторот почнува да се празни, полнежот се намалува, па во колото се појавува мала електрична струја, како резултат на движењето на полнежите.

Енергијата на кондензаторот ќе изнесува $W_C = \frac{CU^2}{2}$

Течењето на ел. струја во колото создава магнетно поле околу спроводниците, што е изразито големо околу калемот со индуктивитет L . Енергијата во калемот ќе изнесува $W_L = \frac{LI^2}{2}$

Вкупната енергија во електричниот осцилатор е $W = \frac{CU^2}{2} + \frac{LI^2}{2}$.

Кога кондензаторот ќе биде испразнет, целата енергија ќе биде претворена во W_L .

Со самоиндукција магнетното поле создава струја во навивките на калемот, иако на плочите од кондензаторот нема веќе полнежи. Таа струја постепено го полни кондензаторот но со спротивен поларитет од почетниот, при што струјата опаѓа. На крајот од полупериодот на оваа ел. осцилација кондензаторот ќе биде полна као на почетокот, но овојпат со спротивен поларитет. (последна слика)

Сега процесот на празнење на кондензаторот започнува од почеток, но во спротивна насока.

Период на електрични осцилаторни струјни кола

Томсонова формула за период на осцилаторен струен круг

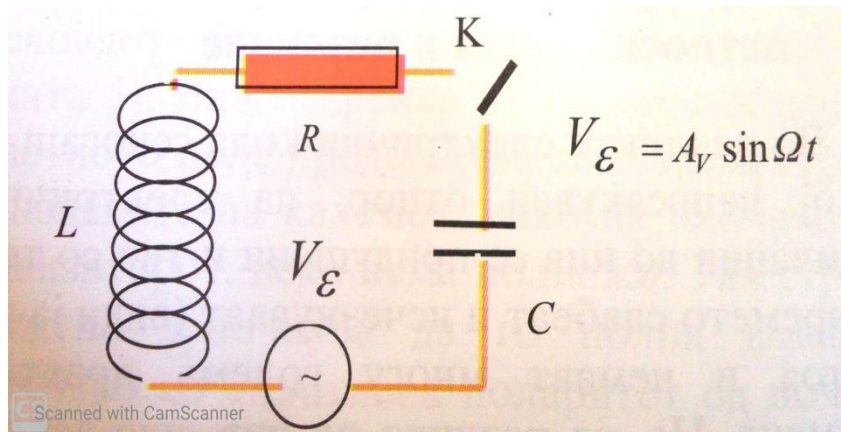
$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

Каде L е индуктивитет изразен во H и

C капацитете на кондензаторот, изразен во F .

Непридушени електрични осцилации

За да се надополнува енергијата во електричниот осцилатор што се трансформира во топлина најчесто се вклучува извор на електромоторна сила што ќе се менува со текот на времето, но со ист период како и електричниот осцилатор, (вака создаваме ел. непридушени осцилации).



За ваквото струјно коло кое ќе генерира непридушени електрични осцилации велиме дека ќе прави автоосцилации.



РЕЗОНАНС

Ако фреквенцијата на дополнителната електромоторна сила f е блиска или еднаква, до фреквенцијата на слободните електрични осцилации f_0 , тогаш се појавува **резонанс**, односно максимална вредност на јачината на струјата забележително ќе се зголеми.

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} \quad \text{-----(1)}$$

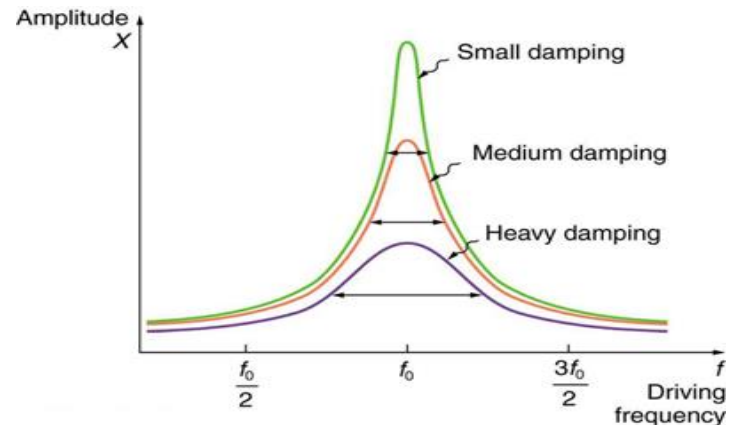
$$T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} \quad \text{-----(2)}$$

$$f_0 = \frac{1}{T_0} ; f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi} \quad \text{-----(3)}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad \text{-----(4)}$$

$f=f_0$ (3)=(4) следува дека

$$\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{\omega_0}{2\pi} \text{ е услов за да настане резонанс.}$$



Местоположбата на максимумот на струјата во однос на кружната фреквенција не зависи од отпорот на електричното коло, но затоа пак неговата изразеност и острината се поголеми ако отпорот е помал и обратно.

Проф. Соња Димовска

