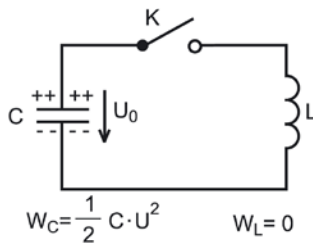


2.8.8. Rezgőkörök szabad rezgései



Kapcsolás a rezgőkör vizsgálatahoz

Töltsük fel egy kondenzátort, majd kapcsoljuk rá egy induktivitást (ld. ábra). A kondenzátor U_0 feszültségű generátornak felel meg, amelyben

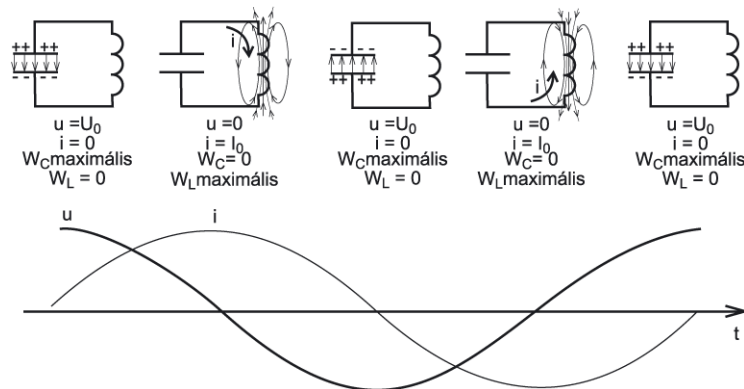
$$W_C = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U_0^2$$

energia tárolódik. A K kapcsoló zárása után rezgőkör alakul ki, és L-ben az áram növekedni kezd. Az áram növekedésekor L energiája is növekszik, miközben C feszültsége és energiája egyre csökken.

Az induktivitás árama mindaddig növekszik, amíg C-ben töltés van, vagyis akkor lesz a legnagyobb (I_0), amikor kondenzátor teljesen kisül, energiája és feszültsége nulla. Ekkor a teljes energia L-ben tárolódik.

$$W_L = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I_0^2$$

Az induktivitása azon tulajdonsága miatt, hogy minden változást akadályoz, az áram nem szűnik meg azonnal, hanem egyre csökkenő intenzitással ugyan, de továbbra is fennmarad, és tölti C-t, amelynek feszültsége ennek következtében ellentétes polaritású lesz. Amikor az áram nullára csökken, U_C újra U_0 lesz, és a teljes energia ismét C-ben tárolódik ($W_L = 0$ eset). A folyamat innen kezdve ellentétes irányú árammal kezdődik előlről (következő ábra). A feszültség és az áramerősség között 90° -os fázis eltérés van. A rezgés frekvenciáját a rezgőkör induktivitása és a kapacitása határozza meg a Thomson képlet szerint:



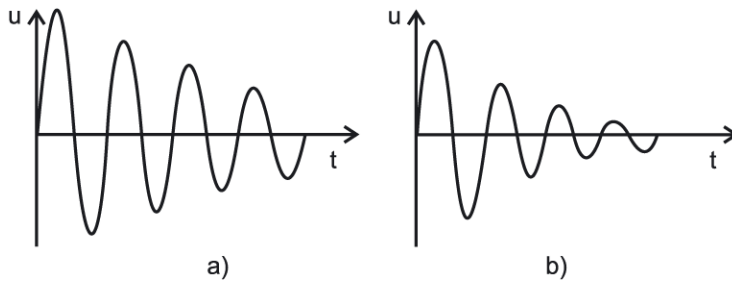
A rezgőkör szabad rezgése

$$f_o = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}}$$

A megismert folyamatot a rezgőkör szabad rezgésének nevezzük. A kondenzátorban tárolt elektromos, majd az induktivitásban tárolt mágneses energia megegyezik egymással. $W_C = W_L$, vagyis

Ahol U_0 és I_0 a rezgések amplitúdója. Az egyik ismeretében a másik kiszámítható:

$$U_0 = I_0 \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}, \text{ illetve } I_0 = U_0 \cdot \sqrt{\frac{C}{L}}.$$



Gyengén (a), erősen (b) csillapodó rezgés

Az ideális rezgőkörben csillapítatlan rezgés lép fel. A valóságos rezgőkörben energiaveszteség is fellép, melyet egy R ellenállással helyettesíthetünk, ami párhuzamosan kapcsolódik a rezgőkörrel. Az áram egy része ezen át záródik, emiatt a kondenzátor minden rezgés

után egyre kisebb feszültségre töltődik. Tehát a valóságban mindig egy csillapított rezgés jön létre (ld ábra).

Megjegyzés: A rezgőkör szabad rezgései okozzák az elektronikában a négyszögjel felfutó élének berezgését, de ezt a szabad rezgést használjuk a rádiók adóantennáinál is az elektromos rezgések elektromágneses hullámmá alakítására. Az antenna egy rezgőkörnek felel meg, amelynek kisugárzott energiáját az adó minden félperiódusban pótolja.