

Dwójnik RLC szeregowy (rezonans napięć)

Dwójnik RLC szeregowy składa się z rezystora (R) , cewki indukcyjnej (L) i kondensatora (C) połączonych szeregowo.

Impedancja układu

Całkowita impedancja (Z) dwójnika RLC szeregowego to suma impedancji poszczególnych elementów:

$$Z = R + j \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)$$

gdzie:

- $(\omega = 2\pi f)$ — pulsacja,
- (f) — częstotliwość prądu [Hz].

Rezonans napięć

Rezonans napięć zachodzi, gdy reaktancje indukcyjna i pojemnościowa się równoważą:

$$\omega L = \frac{1}{\omega C}$$

Stąd częstotliwość rezonansowa (f_0) :

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

Skutki rezonansu napięć

- Przy rezonansie impedancja układu jest minimalna i równa rezystancji (R) :

$$Z_{\min} = R$$

- Prąd w układzie osiąga wartość maksymalną.

- Napięcia na cewce i kondensatorze mogą być znacznie większe niż napięcie źródła (tzw. rezonans napięć).

Współczynnik jakości (Q)

Współczynnik jakości opisuje „ostrość” rezonansu:

$$Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Wyższe Q oznacza wyraźniejszy rezonans i większe napięcia na elementach indukcyjnych i pojemnościowych.

—

Rezonans w układzie RLC ma zastosowanie m.in. w filtrach, obwodach strojenia i generatorach.