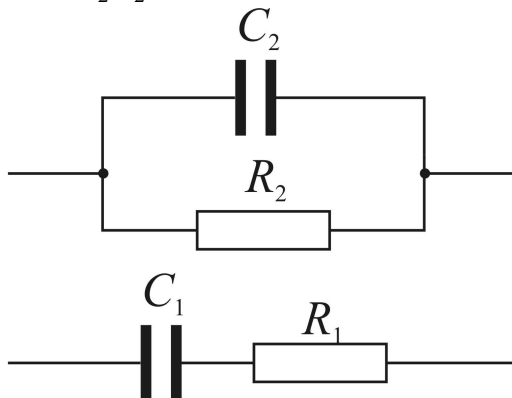


Zadanie 61. Zastąpić przedstawiony na rysunku układ równoległy R_2C_2 układem szeregowym R_1C_1 w ten sposób, aby miały one taką samą impedancję. Takie zastąpienie działać będzie tylko dla jednej częstotliwości i w tym wypadku wynosi ona $f = \frac{1}{2\pi \cdot R_2 C_2}$. Dane są: $R_2 = 100\Omega$ oraz $C_2 = 1\mu\text{F}$.



Rozwiązanie

Impedancja obwodu szeregowego RC wynosi:

$$\underline{Z}_1 = R_1 + \frac{1}{j\omega C_1} = R_1 - j\frac{1}{\omega C_1},$$

natomiast impedancja obwodu RC równoległego

$$\underline{Z}_2 = \frac{R_2 \cdot \frac{1}{j\omega C_2}}{R_2 + \frac{1}{j\omega C_2}} = \frac{R_2}{1 + j\omega R_2 C_2} = \frac{R_2 - j\omega R_2^2 C_2}{1 + (\omega R_2 C_2)^2}.$$

Można teraz porównać części rzeczywiste tych impedancji oraz ich części urojone, po to, aby impedancje te były równe:

$$R_1 = \frac{R_2}{1 + (\omega R_2 C_2)^2} \quad \text{oraz} \quad \omega C_1 = \frac{1 + (\omega R_2 C_2)^2}{\omega R_2^2 C_2},$$

co przy uwzględnieniu warunku $f = \frac{1}{2\pi \cdot R_2 C_2}$, czyli $\omega R_2 C_2 = 1$,

daje: $R_1 = \frac{R_2}{2}$ oraz $C_1 = \frac{2}{2\pi f R_2} = \frac{1}{\pi \cdot f \cdot R_2}$.

Po podstawieniu danych: $R_1 = 50\Omega$, $C_1 = 2\mu\text{F}$.

Impedancje: $\underline{Z}_1 = \underline{Z}_2 = 50 - j50[\Omega]$.