

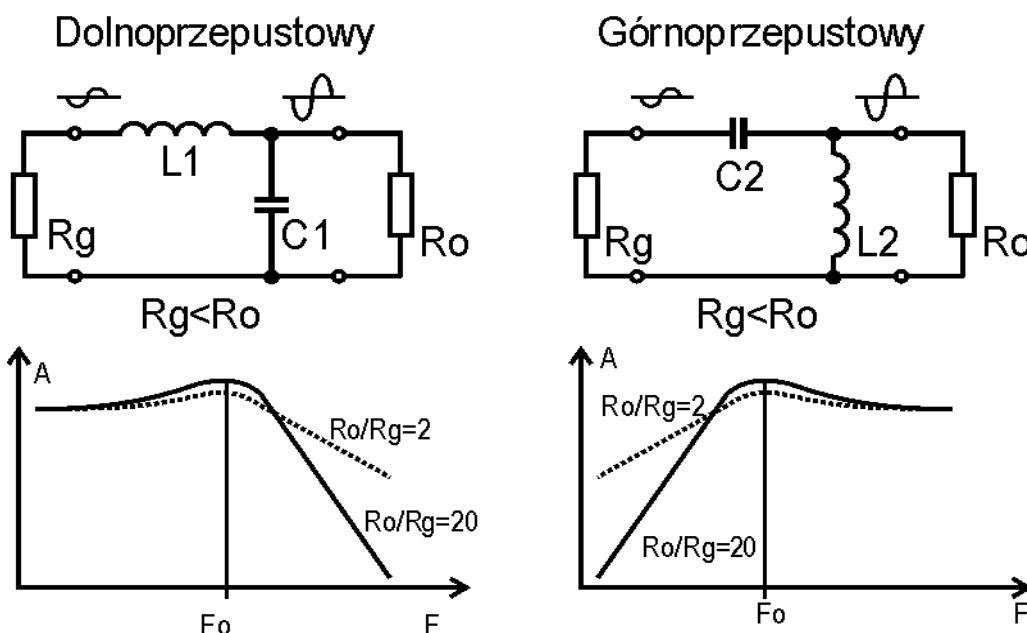
Obwody typu „L” transformują rezystancję generatora R_g na rezystancję obciążenia R_o różną od R_g . Zależnie od sposobu podłączenia mogą transformować rezystancję „w górę” lub „w dół”. Transformacja rezystancji wiąże się ze zmianą amplitudy napięć w.cz.

Dla danych wartości F , R_o i R_g jest tylko jedna para wartości L i C , które spełniają warunek dopasowania. Dla ustalonych wartości R_g i R_o zmiana częstotliwości powoduje konieczność zmiany wartości L i C . Obwód „L” może być ogniwnem dolno lub górnoprzepustowym. Gałąź równoległa obwodu (dołączona do masy) jest zawsze po stronie większej rezystancji.

Dobroć obwodu, od której zależy charakterystyka częstotliwościowa i sprawność obwodu „L” zależy od stosunku R_o/R_g . Im większa jest wartość R_o/R_g , tym większa jest dobroć robocza Q obwodu i jego selektywność. Ze wzrostem dobroci roboczej maleje sprawność obwodu.

Obwody „L”, szczególnie dolnoprzepustowe znajdują zastosowanie jako obwody dopasowujące między stopniami urządzeń nadawczych i odbiorczych oraz jako najprostsze ale skuteczne obwody dopasowania anten.

Ogniwa „L” łączone kaskadowo tworzą powszechnie stosowane obwody typu „PI” i „T”, których analizę można opierać na własnościach ogniw „L”.



Dolnoprzepustowy:

$$XL1 = \sqrt{R_g * (R_o - R_g)}$$

$$XC1 = R_o * R_g / XL1$$

Górnoprzepustowy:

$$XC2 = \sqrt{R_g * (R_o - R_g)}$$

$$XL2 = R_o * R_g / XC2$$

Dla obu typów: $\omega = 2 * \Pi * F$ $C = 1 / (\omega * XC)$ $L = XL / \omega$

$$Q = \sqrt{R_o / R_g - 1} \quad \eta = 1 - Q / Q_o \quad U_o = U_g * \sqrt{\eta * R_o / R_g}$$

F - częstotliwość robocza
 R_g - rezystancja generatora
 R_o - rezystancja obciążenia
 XL, XC - reaktancje pojemności i indukcyjności
 L, C - indukcyjność i pojemność

Q - dobroć robocza (obwodu obciążonego)
 Q_o - dobroć cewki
 U_g, U_o - napięcia na wejściu i wyjściu
 η - sprawność obwodu

Przykład.

Obwód dolnoprzepustowy „L” dopasowujący rezystancję półfalowej anteny LW np. $R_o=1000\text{om}$ do wyjścia nadajnika o mocy $P_g=5\text{W}$ na rezystancji $R_g=50\text{om}$ przy częstotliwości $F=7,050\text{MHz}$. Dobroć własna cewki $Q_o=50$.

$$XLI = \sqrt{50 * (1000 - 50)} = 217,9 \text{ om}$$

$$XCI = 1000 * 50 / 217,9 = 229,5 \text{ om}$$

$$\omega = 2 * 3,14 * 7,05 * 10^6 = 44,3 * 10^6$$

$$L = 217,9 / 44,3 * 10^6 = 4,92 * 10^{-6} \text{ H} = 4,92 \text{ uH}$$

$$C = 1 / (44,3 * 10^6 * 229,5) = 98,3 * 10^{-12} = 98,3 \text{ pF}$$

$$Q = \sqrt{1000 / 50 - 1} = 4,3$$

$$\eta = 1 - 4,3 / 50 = 0,91$$

$$U_g = \sqrt{R_g * P_g} = \sqrt{50 * 5} = 15,8 \text{ V}$$

$$U_o = 15,8 * \sqrt{0,91 * 1000 / 50} = 67,4 \text{ V}$$

Warto zauważyć, że pomimo zastosowania cewki o niskiej dobroci sprawność jest duża (91%). Napięcie skuteczne na wyjściu obwodu osiąga znaczą wartość, przekraczającą napięcie pracy wielu miniaturowych kondensatorów ceramicznych.

Ta sama antena na częstotliwości 3,650MHz może mieć rezystancję np. $R_o=60\text{om}$. Wówczas:

$$XLI = \sqrt{50 * (60 - 50)} = 22,4 \text{ om}$$

$$XCI = 60 * 50 / 22,4 = 133,9 \text{ om}$$

$$\omega = 2 * 3,14 * 3,65 * 10^6 = 22,9 * 10^6$$

$$L = 22,4 / 22,9 * 10^6 = 0,98 * 10^{-6} \text{ H} = 0,98 \text{ uH}$$

$$C = 1 / (22,9 * 10^6 * 133,9) = 326,1 * 10^{-12} = 321,6 \text{ pF}$$

$$Q = \sqrt{60 / 50 - 1} = 0,45$$

$$\eta = 1 - 0,45 / 50 = 0,99$$

$$U_g = \sqrt{R_g * P_g} = \sqrt{50 * 5} = 15,8 \text{ V}$$

$$U_o = 15,8 * \sqrt{0,99 * 60 / 50} = 17,2 \text{ V}$$