

7. Mikrovlnné planární filtry

Postup návrhu mikrovlnného filtru

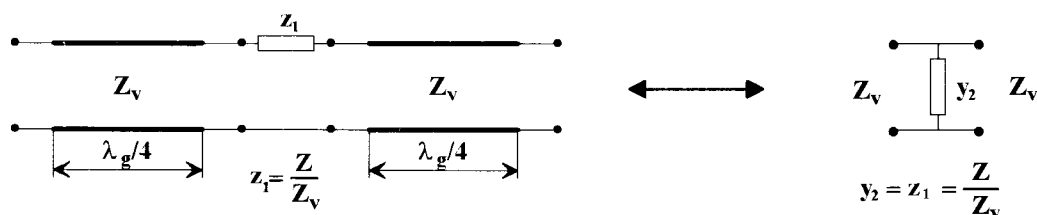
- Pro požadované parametry se klasickými postupy navrhne filtr z L C součástek se soustředěnými parametry.
- Realizace pomocí prvků kompatibilních s planární strukturou.

Konstrukční prvky planárních filtrů

- úsek vedení $\lambda_g/4$
- úsek vedení délky $\lambda_g/4$ nebo $\lambda_g/2$ ve funkci rezonančního obvodu
- krátký úsek vysokoimpedančního vedení - induktor
- krátký úsek nízkoimpedančního vedení - kapacitor
- planární prvky se soustředěnými parametry
- vázané vedení

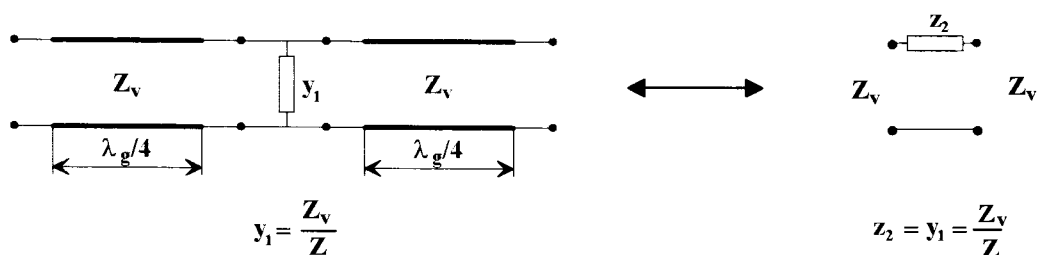
7.1. Používané principy

- invertor impedance \rightarrow admittance



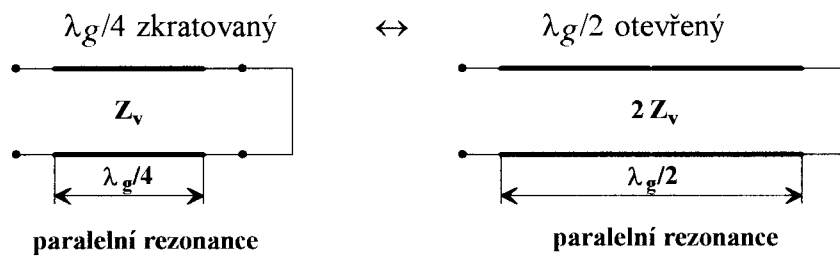
Obr. 7.1.1.

- invertor admittance \rightarrow impedance



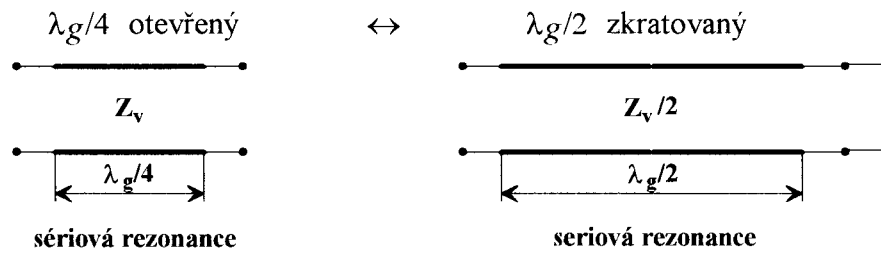
Obr. 7.1.2.

- náhrada pahýlu



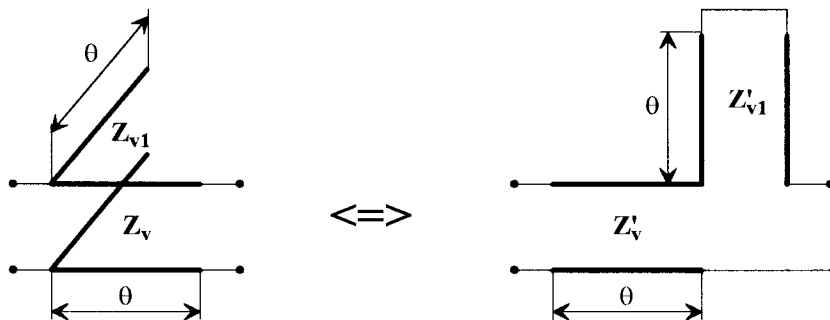
Obr. 7.1.3.

- náhrada pahýlu

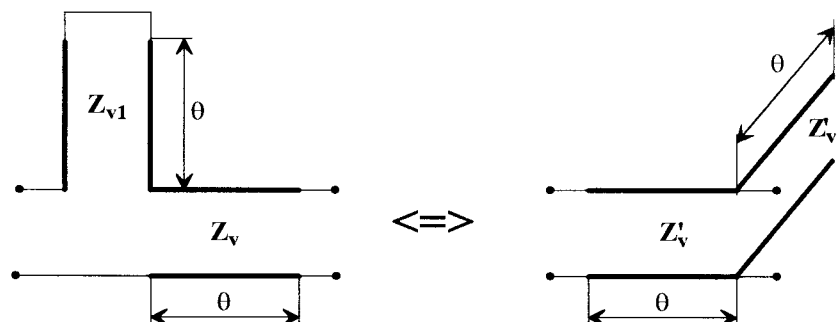


Obr. 7.1.4.

- Kurodovy identity prvního druhu, viz [109], [110] nebo [110] str. 765



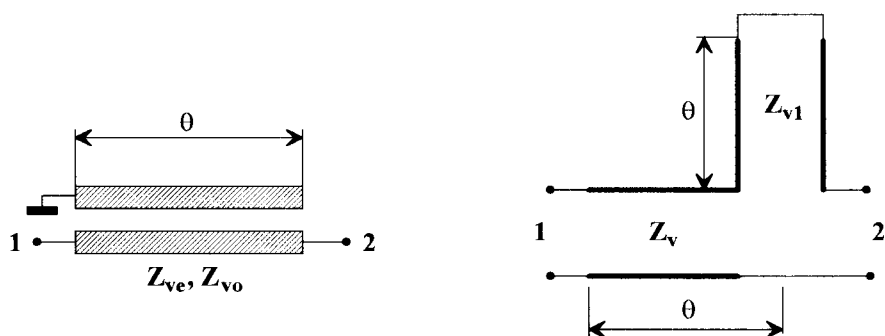
Platí: $Z'_v = \frac{Z_v \cdot Z_{v1}}{Z_v + Z_{v1}}$, $Z'_{v1} = \frac{Z_v^2}{Z_{v1} + Z_v}$ (7.1.1)



Platí: $Z'_v = Z_v + Z_{v1}$, $Z'_{v1} = \frac{Z_v \cdot (Z_{v1} + Z_v)}{Z_{v1}}$ (7.1.2)

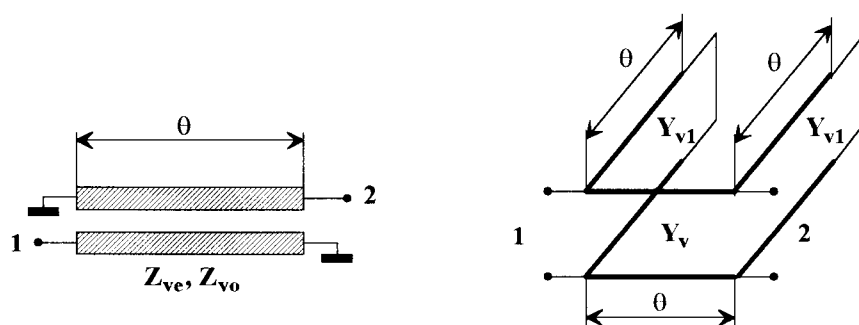
Obr. 7.1.5.

- nepřizpůsobené vázané vedení, [111] str. 219-228



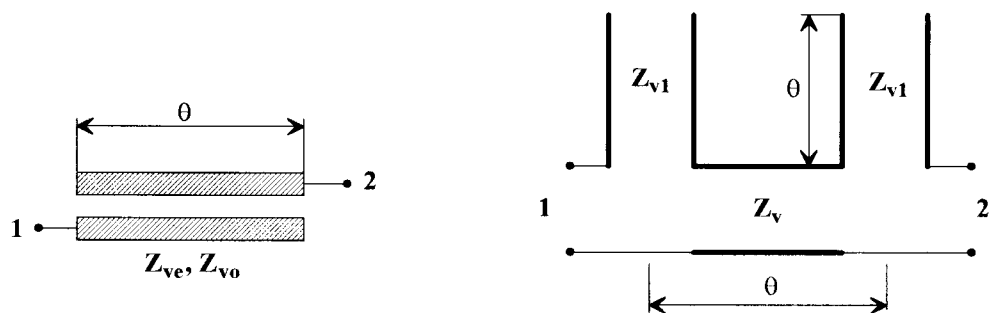
$$Z_v = \frac{2Z_{ve} \cdot Z_{vo}}{Z_{ve} + Z_{vo}}, \quad Z_{v1} = \frac{(Z_{ve} - Z_{vo})^2}{2(Z_{ve} + Z_{vo})} \quad (7.1.3)$$

Obr. 7.1.6 a) Dolní propust.



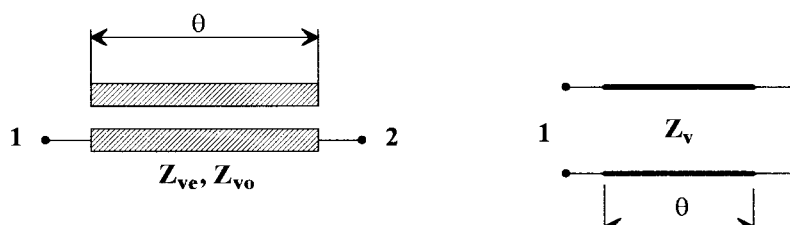
$$Y_v = \frac{Y_{ve} + Y_{vo}}{2}, \quad Y_{v1} = Y_{ve} \quad (7.1.4)$$

Obr. 7.1.6 b) Pásmová propust.



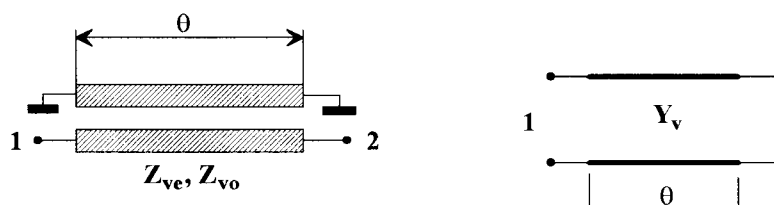
$$Z_v = \frac{Z_{ve} - Z_{vo}}{2}, \quad Z_{v1} = Z_{vo} \quad (7.1.5)$$

Obr. 7.1.6 c) Pásmová propust.



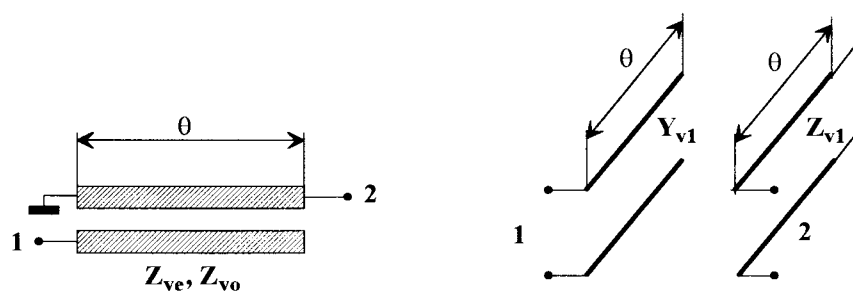
$$Z_v = \frac{Z_{ve} + Z_{vo}}{2} \quad (7.1.6)$$

Obr. 7.1.6 d) Totální propust.



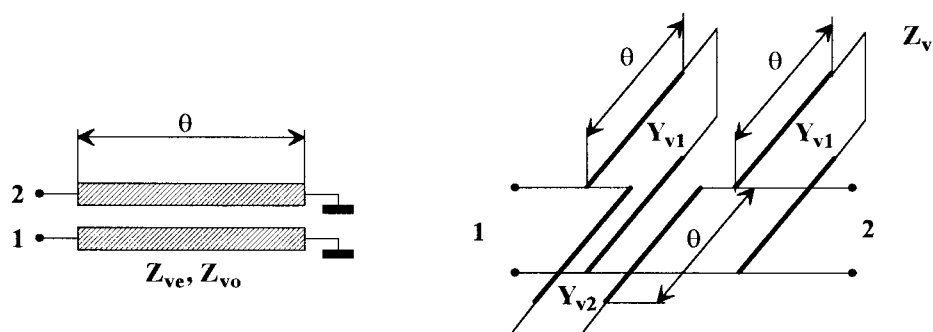
$$Y_v = \frac{Y_{ve} + Y_{vo}}{2} \quad (7.1.7)$$

Obr. 7.1.6 e) Totální propust



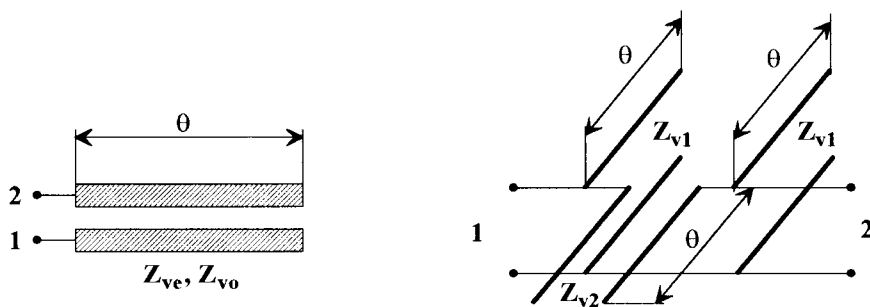
$$Y_{v1} = \frac{Y_{ve} + Y_{vo}}{2}, \quad Z_{v1} = \frac{Z_{ve} + Z_{vo}}{2} \quad (7.1.8)$$

Obr. 7.1.6 f) Totální zádrž.



$$Y_{v1} = Y_{ve}, \quad Y_{v2} = \frac{Y_{ve} - Y_{vo}}{2} \quad (7.1.9)$$

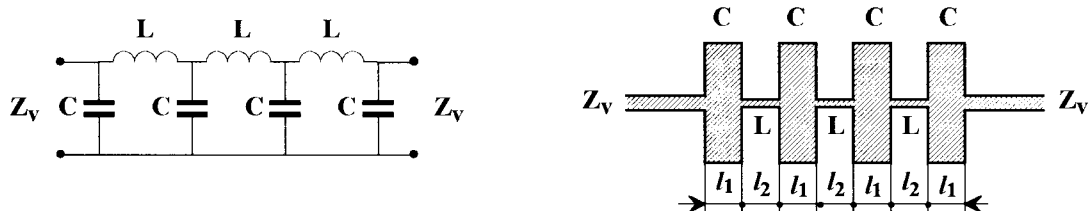
Obr. 7.1.6 g) Totální zádrž.



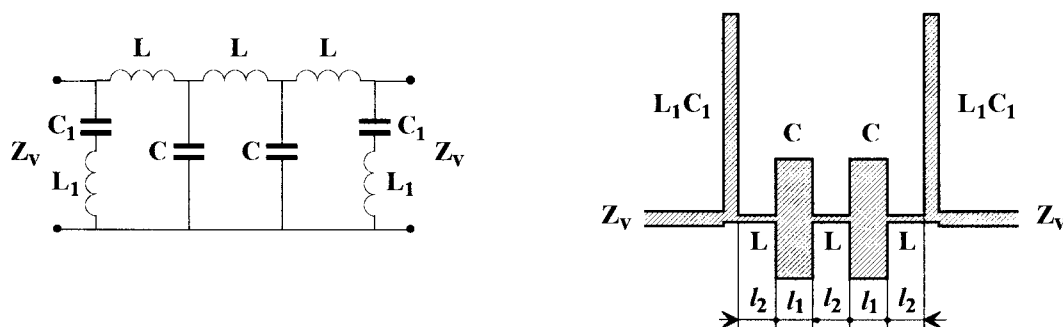
$$Z_{v1} = Z_{vo}, \quad Z_{v2} = \frac{Z_{ve} - Z_{vo}}{2} \quad (7.1.10)$$

Obr. 7.1.6 h) Totální zádrž.

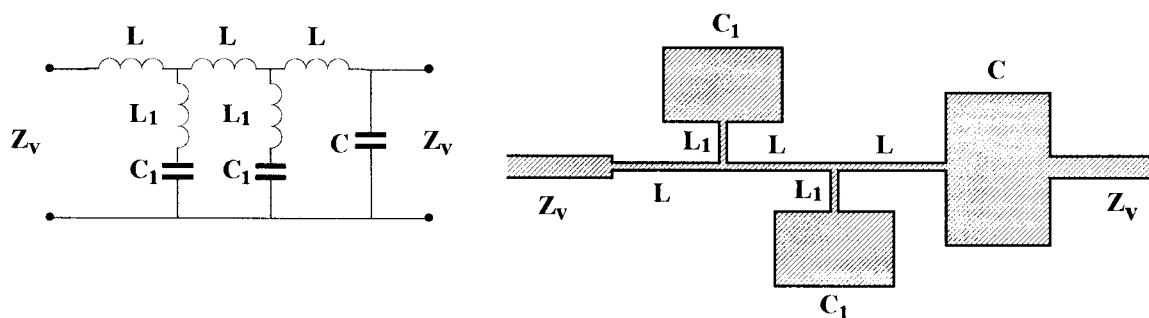
7.2. Dolnofrekvenční propust.



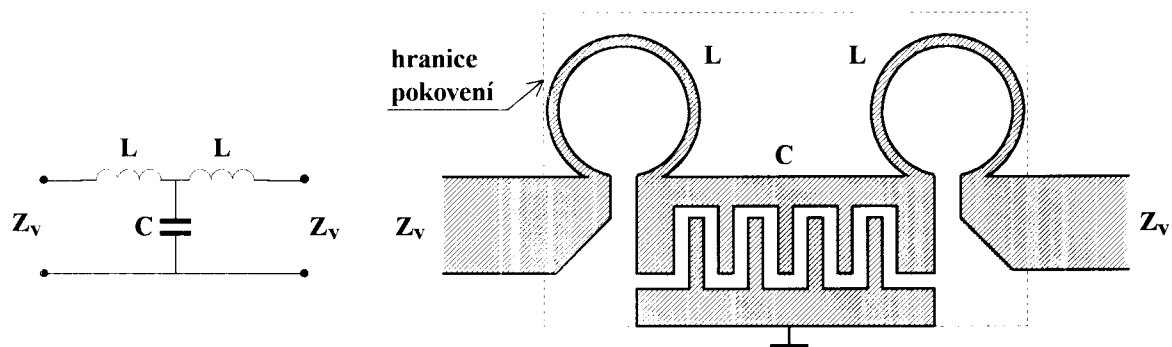
Obr. 7.2.1. Dolnofrekvenční propust, [111].



Obr. 7.2.2. Dolnofrekvenční propust, [7].

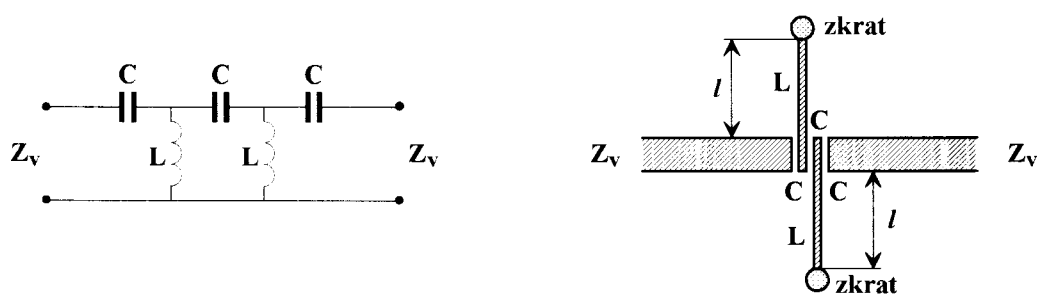


Obr. 7.2.3. Dolnofrekvenční propust, [111].



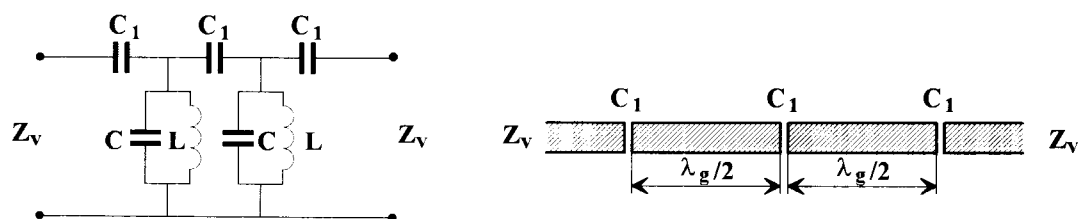
Obr. 7.2.4. Dolnofrekvenční propust, [107], $f_m = 4\text{GHz}$, $L = 1,9\text{ nH}$, $C = 1\text{ pF}$, rozměr $6 \times 12\text{ mm}$.

7.3. Hornofrekvenční propust

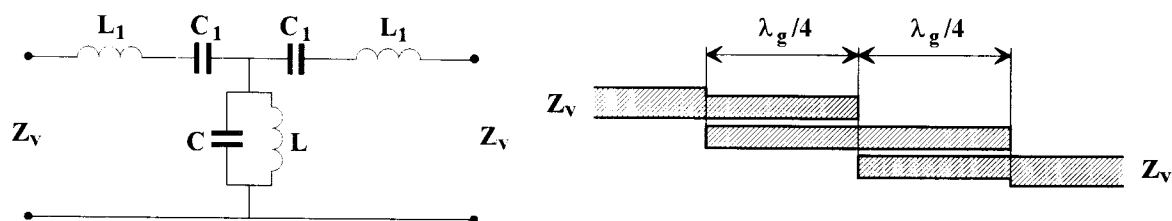


Obr. 7.3.1. Hornofrekvenční propust, [111].

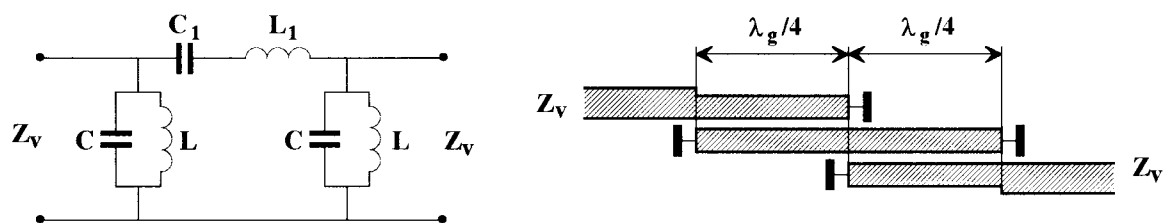
7.4. Pásmová propust



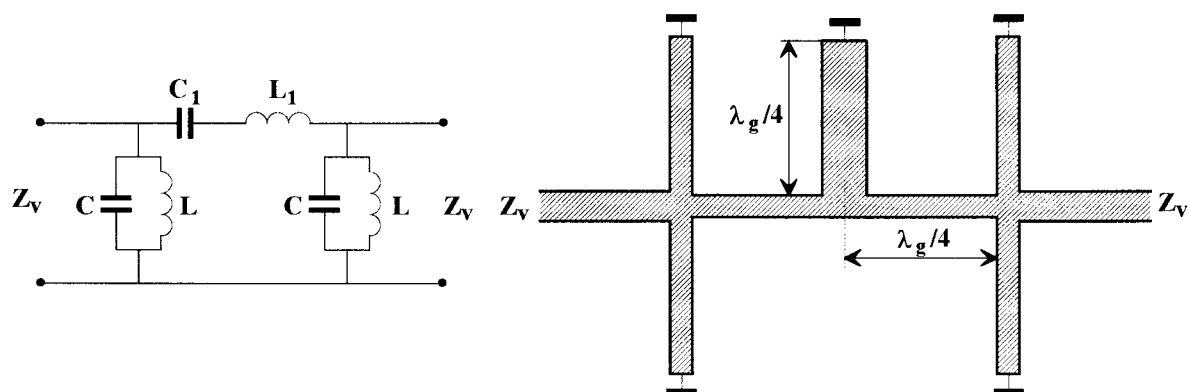
Obr. 7.4.1. Pásmová propust, [111].



Obr. 7.4.2. Pásmová propust, [111].

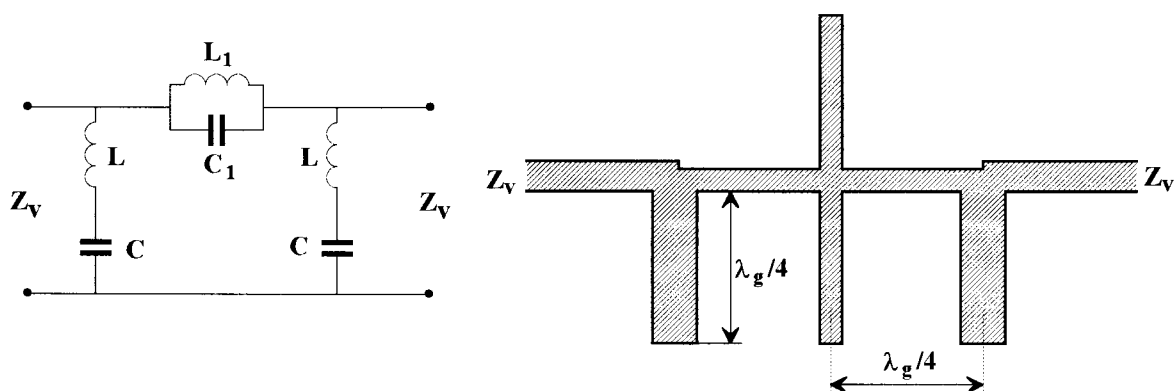


Obr. 7.4.3. Pásmová propust, [111].

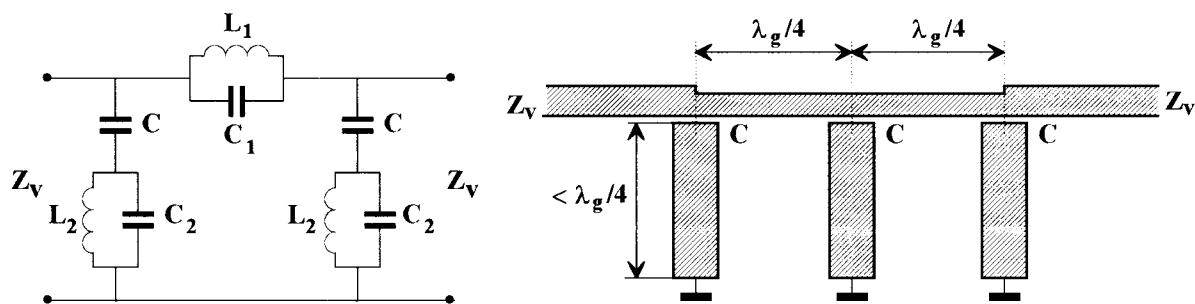


Obr. 7.4.4. Pásmová propust, [111].

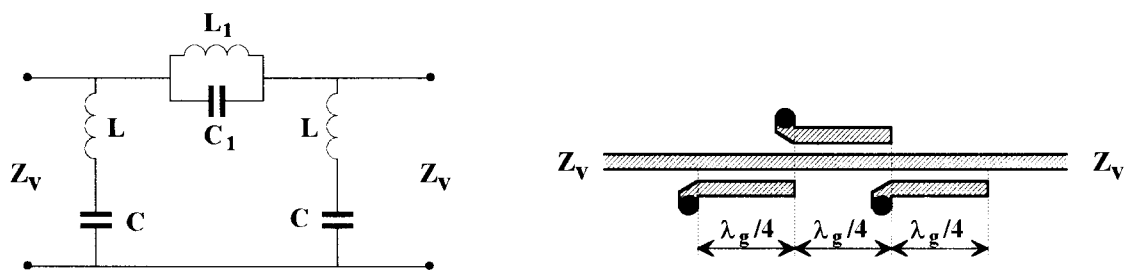
7.5. Pásmová zadrž



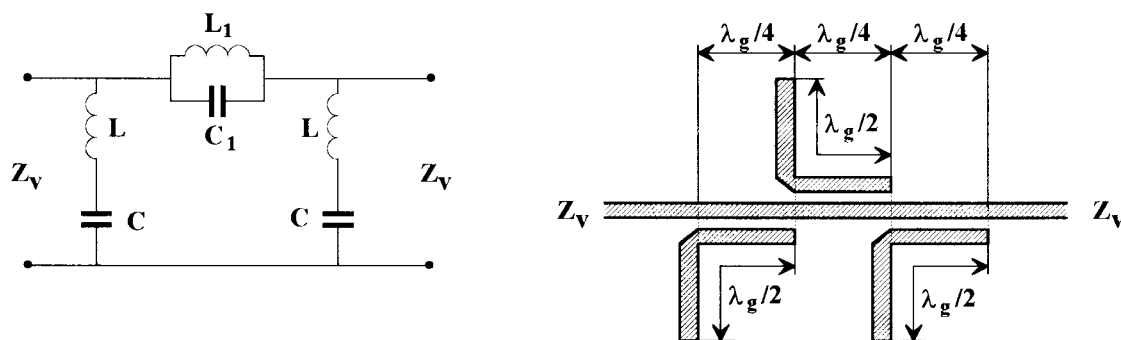
Obr. 7.5.1. Pásmová zadrž, [111], širokopásmová.



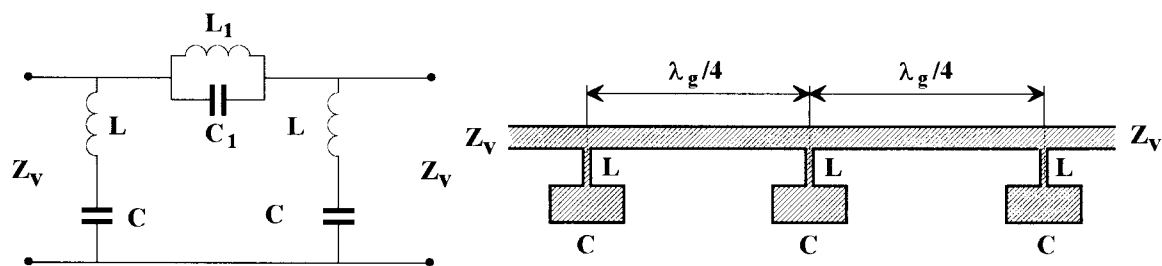
Obr. 7.5.2. Pásmová zadrž, [111], úzkopásmová.



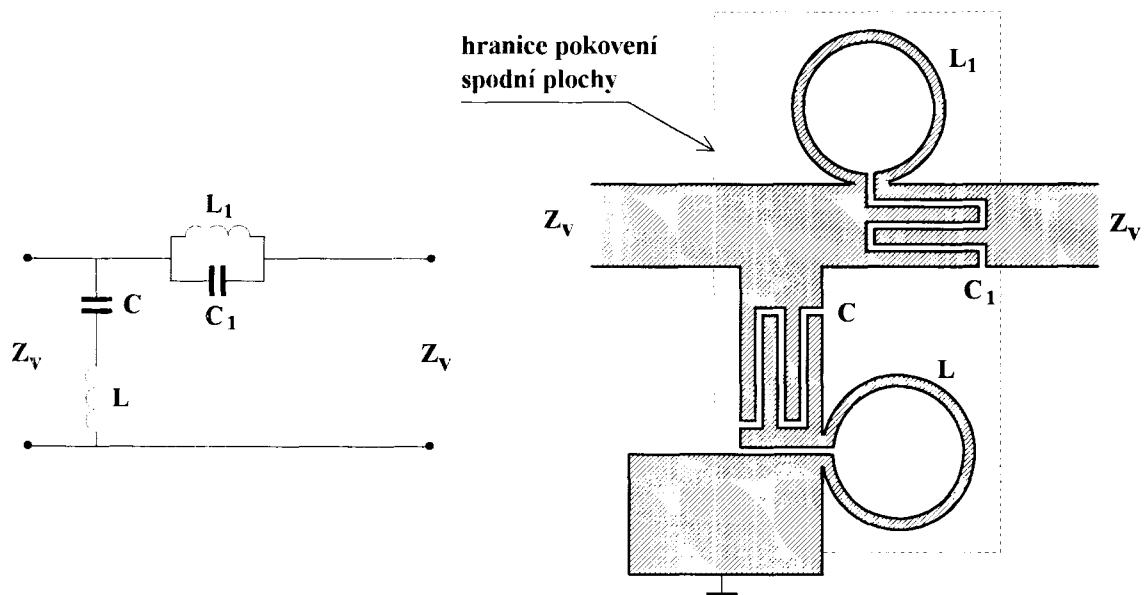
Obr. 7.5.3. Pásmová zadrž z vázaných vedení, [110], s rezonátory $\lambda_g/4$.



Obr. 7.5.4. Pásmová zadrž z vázaných vedení s rezonátory $\lambda_g/2$.

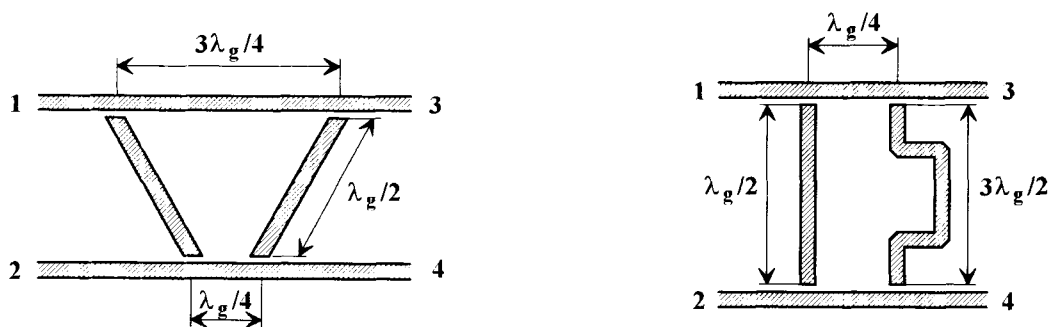


Obr. 7.5.5. Pásmová zadrž se soustředěnými parametry, [111].

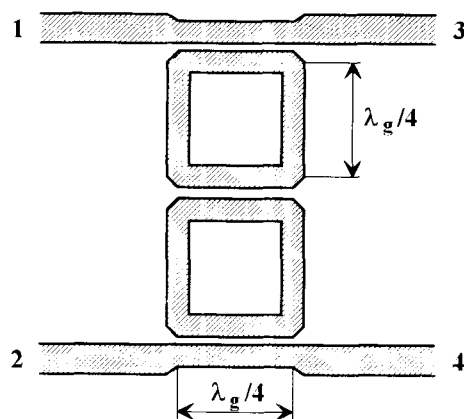


Obr. 7.5.6. Pásmová zádrž se soustředěnými parametry, [107], $L = 1,6 \text{ nH}$, $C = 0,2 \text{ pF}$, frekvenční pásmo 8,2 - 9,2 GHz.

7.6. Směrové filtry



Obr. 7.6.1.



Obr. 7.6.2. Směrový filtr s postupnou vlnou.