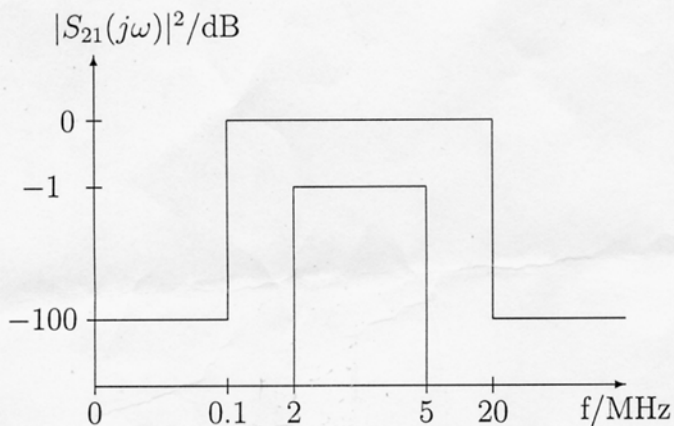


# S-55.3120 Passiiviset suodattimet / tentti 31.10.2007

1.



Jos tehtävänä on suunnitella oheisen porttikuvion toteuttava kaistanpäästösuo-datin (pääteresistanssit yhtäsuuret), niin mikä on tarvittava suodattimen asteluku, kun suodattimen tyyppi on

- a) laakalatvainen
- b) tasa-aaltainen
- c) elliptinen, jolle pätee

$$A_s \approx 10 \left\{ \log_{10} \left( 10^{A_p/10} - 1 \right) - n \log_{10} (q) - 1.2 \right\}$$

2. Toteuta 3-asteinen rationaalisuodatin  $TL_{11}$ -piirillä (pääteimpedanssit  $1 \Omega$ ), kun suodattimen avoportti-impedanssimatriisin alkioista  $z_{11}(s)$ ,  $z_{12}(s)$ ,  $z_{21}(s)$  ja  $z_{22}(s)$  tiedetään, että  $z_{12}(s) = z_{21}(s)$  ja

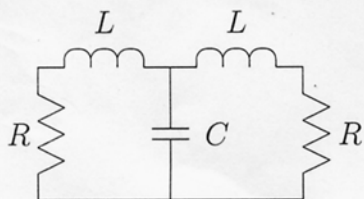
$$z_{11}(s = j) = j5, \quad z_{22}(s = j\frac{1}{2}) = j\frac{1}{2}, \quad z_{11}(s = j\frac{1}{2}) = j \quad \text{ja} \quad z_{12}(s = j) = j3.$$

3. Sovitetun ( $R_g = R_L$ ) elliptisen alipäästösuo-dattimen ominaisuudet ovat

- asteluku  $n = 3$ , päästökaistan leveys  $f_p = 2 \text{ MHz}$
- aaltoilu päästökaistalla on  $0.0988 \text{ dB}$
- estokaista alkaa kohdasta  $f_s = 9.6195 \text{ MHz}$

- a) Laske suodattimen siirto- ja heijastusnollien taajuudet
- b) Kuinka suuri on vaimennus taajuudella  $f = 3 \text{ MHz}$  ?
- c) Kuinka suuri on pienin vaimennus estokaistalla ja millä taajuudella se saadaan ?

4.



$$L = 2.6906, \quad C = 0.5707, \quad R = 2$$

Oheisen Tshebyshev-alipäästösuo-dattimen asteluku on 3, aaltoilu  $0.28 \text{ dB}$  ja päästökaistan leveys  $\hat{\omega}_p = 1$ . Suunnittele Kurodan piiri-muunnosten avulla siirtojohtoista koottu kais-tanpäästösuo-datin, jonka keskitaajuus on  $5 \text{ GHz}$ , kaistanleveys  $250 \text{ MHz}$  ja pääteresistanssit  $50 \Omega$ . Hahmottele  $|S_{21}(j\omega)|^2$  taajuuksilla  $f = 0 \dots 10 \text{ GHz}$ .

5. Siirtojohtosuodattimen syöttöimpedanssi on

$$Z(\lambda) = \frac{36\lambda^3 + 60\lambda^2 + 216\lambda + 24}{8\lambda^3 + 51\lambda^2 + 13\lambda + 12}$$

Toteuta  $Z(\lambda)$  yhtä pitkällä häviöttömällä peräkkäinkytkeyillä siirtojohtoilla siten, että ketju päättyy resistanssiin.