

Zadanie príkladu:

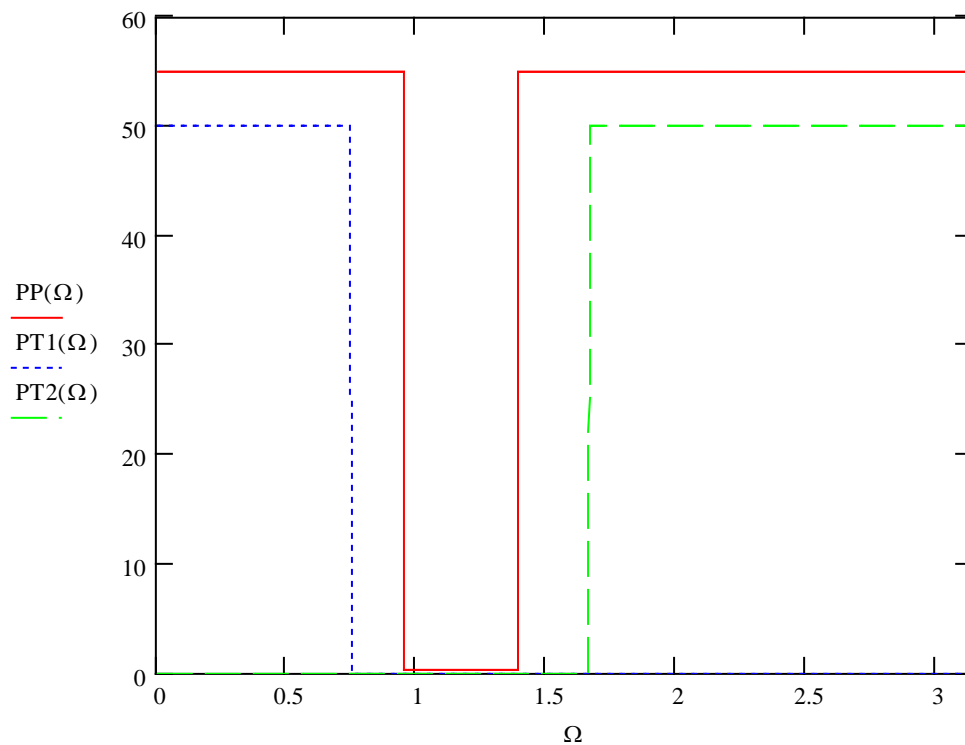
1. Navrhните pásmový priepust, ktorý má vyhovovať nasledujúcim požiadavkám:

| | |
|--|------------------------------|
| Pásmo prepúšťania : $f_{-k} \rightarrow f_k : 3,7 \text{ kHz} \rightarrow 4,5 \text{ kHz}$ | $A_{\max} = 0,2$ |
| Pásmo tlmenia : $0 \rightarrow f_{-k} : 3 \text{ kHz}$ | $A_{\min} = 50$ |
| $f_k = 5,3 \text{ kHz} \rightarrow \infty$ | $f_{vz} = 19,74 \text{ kHz}$ |

Úlohy :

- nakreslite tolerančný diagram
- prepočítajte požiadavky na IIR filter na požiadavky na NDP filter
- navrhните prenosovú funkciu pre spojitý original (typ Cauer-Čebyšev)
- pretransformujte prenosovú funkciu NDP filtra $H(s)$ na $H(z)$ IIR filtra
- nakreslite priebeh MFCH a FFCH

a) Tolerančný diagram:



b) Prepočet požiadaviek IIR filtra na požiadavky pre NDP filter :

Pasmový priepust

$$f_{km} := 3000$$

$$A_{min} := 50$$

$$f_{km} := 3700$$

$$A_{max} := 0.2$$

$$f_k := 4500$$

$$f_k := 5300$$

$$f_{vz} := 19740$$

$$\Omega_{km} := 2 \cdot \pi \cdot \frac{f_{km}}{f_{vz}}$$

$$\Omega_{km} := 2 \cdot \pi \cdot \frac{f_{km}}{f_{vz}}$$

$$\Omega_k := 2 \cdot \pi \cdot \frac{f_k}{f_{vz}}$$

$$\Omega_k := 2 \cdot \pi \cdot \frac{f_k}{f_{vz}}$$

$$\Omega_{km} = 0.955$$

$$\Omega_{km} = 1.178$$

$$\Omega_k = 1.432$$

$$\Omega_k = 1.687$$

$$\Omega 0 := \sqrt{\Omega \kappa \cdot \Omega \kappa m} \quad \Omega 0 := \sqrt{\Omega k \cdot \Omega \kappa m}$$

$$v := \cot\left(\frac{\Omega \kappa - \Omega \kappa m}{2}\right) \quad k := \frac{\cos\left(\frac{\Omega \kappa + \Omega \kappa m}{2}\right)}{\cos\left(\frac{\Omega \kappa - \Omega \kappa m}{2}\right)}$$

$$v = 4.458$$

$$k = 0.399$$

$$\omega k := v \cdot \frac{k - \cos(\Omega k)}{\sin(\Omega k)} \quad \omega \kappa m := v \cdot \frac{k - \cos(\Omega \kappa m)}{\sin(\Omega \kappa m)}$$

$$\omega k = 2.199$$

$$\omega \kappa m = -2.199$$

c) Prenosová funkcia pre spojitý originál (typ Cauer-Čebyšev) :

Z tabuliek odčítame koeficienty pre prenosovú funkciu NDP filtra typu Cauer-Čebyšev.

Stupen n=4

$$a1 := 4.5933 \quad b1 := 0.7025 \quad c1 := 0.3192$$

$$a2 := 24.2272 \quad b2 := 0.2430 \quad c2 := 0.9932$$

$$H_{cc}(s) := \frac{(s^2 + a1) \cdot (s^2 + a2) \cdot \left(\frac{c1}{a1} \cdot \frac{c2}{a2}\right)}{(s^2 + b1 \cdot s + c1) \cdot (s^2 + b2 \cdot s + c2)}$$

d) Transformácia prenosovej funkcie NDP filtra H(s) na H(z) IIR filtra

$$H_{cc}(z) := \frac{\left[\left(v \cdot \frac{1 - 2 \cdot k \cdot z^{-1} + z^{-2}}{1 - z^{-2}} \right)^2 + a1 \right] \cdot \left[\left(v \cdot \frac{1 - 2 \cdot k \cdot z^{-1} + z^{-2}}{1 - z^{-2}} \right)^2 + a2 \right] \cdot \left(\frac{c1}{a1} \cdot \frac{c2}{a2} \right)}{\left[\left(v \cdot \frac{1 - 2 \cdot k \cdot z^{-1} + z^{-2}}{1 - z^{-2}} \right)^2 + b1 \cdot \left(v \cdot \frac{1 - 2 \cdot k \cdot z^{-1} + z^{-2}}{1 - z^{-2}} \right) + c1 \right] \cdot \left[\left(v \cdot \frac{1 - 2 \cdot k \cdot z^{-1} + z^{-2}}{1 - z^{-2}} \right)^2 + b2 \cdot \left(v \cdot \frac{1 - 2 \cdot k \cdot z^{-1} + z^{-2}}{1 - z^{-2}} \right) + c2 \right]}$$

e) Priebek MFCH a FFCH :

