

Zbierka Príkladov z ADSS2

12. Prenosová funkcia FIR systémov, linearita fázovej charakteristiky [2], [3]

Zadanie

Máme zadanú prenosovú funkciu FIR filtra

$$H(z) = 1 - z_{0K} z^{-1}$$

vypočítajte hodnotu z_{0K} tak aby mal filter lineárnu fázovú charakteristiku.

Riešenie

Ako prvé upravíme prenosovú charakteristiku.

$$H(z) = 1 - z_{0K} \cdot z^{-1} = z^{-0.5} \cdot (z^{0.5} \cdot z_{0K} \cdot z^{-0.5})$$

Vo frekvenčnej oblasti vyzerá výraz nasledovne:

$$H(\Omega) = e^{-j \cdot 0.5\Omega} \cdot (e^{j \cdot 0.5\Omega} - z_{0K} \cdot e^{-j \cdot 0.5\Omega})$$

upravíme výraz nasledovne:

$$\begin{aligned} H(\Omega) &= e^{-j \cdot 0.5\Omega} \cdot ((\cos(0.5\Omega) + j \sin(0.5\Omega)) - z_{0K} \cdot (\cos(0.5\Omega) - j \sin(0.5\Omega))) \\ &= e^{-j \cdot 0.5\Omega} \cdot (\cos(0.5\Omega)(1 - z_{0K}) + j \sin(0.5\Omega)(1 + z_{0K})) \end{aligned}$$

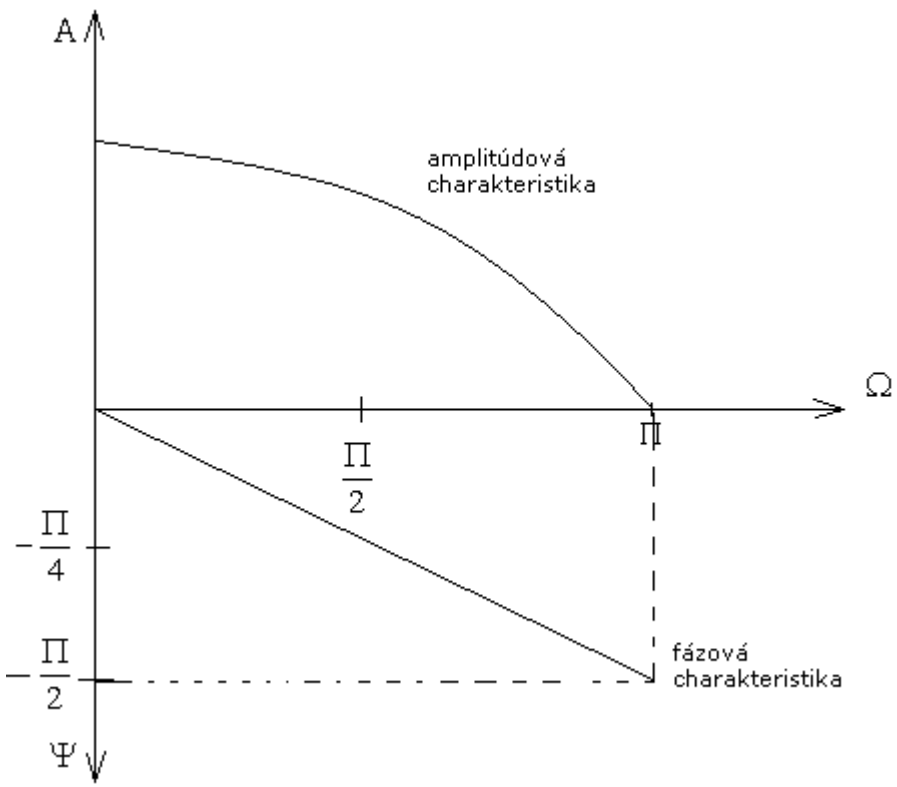
keďže prvá časť výrazu pred zátvorkou má lineárnu fázu, nakoľko v exponente je lineárna funkcia frekvencie, stačí teda dosiahnuť aby druhá časť prispievala nulovou fázou do celkovej. To je možné dosiahnuť nasledovne:

$$\arctg\left(\frac{j \sin(0.5\Omega)(1 + z_{0K})}{\cos(0.5\Omega)(1 - z_{0K})}\right) = 0$$

s toho vyplýva že jediná možnosť je dosiahnuť, aby $1 + z_{0K}$ bolo rovné 0, a to je práve vtedy keď $z_{0K} = -1$. Prípadne ešte +1; Vtedy prenosová funkcia FIR filtra bude vyzerať nasledovne:

$$H(z) = 1 - z^{-1}$$

graf magnitúdovej a fázovej charakteristiky FIR filtra je na ďalšom obrázku:



Spät'