

# Laboration i Signaler och System

Fredrik Lundberg  
Johan Höglund

October 19, 2014

- 3.1 Fouriersseriens uppbyggnad
- 3.2 Linjära system och sinusar
- 3.3 Periodiska insignalerna och DFT

## 3.4 Notch-filter

För att skapa ett täljarpolynom med komplex-konjugerade nollställen i  $\omega = \{0, 1, 5, 7, 9\}$  ställer vi upp nedanstående uttryck:

$$(s)(s-1)(s+1)(s-5)(s+5)(s-7)(s+7)(s-9)(s+9)$$

Genom att använda funktionen *poly* i Matlab får vi ut att ovanstående motsvaras av nedanstående polynom:

$$s^4 + 156s^3 + 7374s^2 + 106444s + 99225$$

Plottar vi ovanstående uttryck som ett system i ett bodediagram ser vi att vi som önskat får nollställen i 1, 5, 7 samt 9. Då x-axeln i Matlabs bodediagram är logaritmisk ser vi dock aldrig att systemet ger en utsläckning av insignalen för  $\omega = 0$ .

Polynomet ovan motsvarar totalt nio nollställen, för att eliminera förstärkningen ovanför  $\omega = 9$  krävs således nio poler, skall vi däremot nå en dämpning om 60 dB per dekad krävs totalt elva poler. Vi lägger till samtliga poler i  $s = -4$  och får följande nämnare:

$$(s-4)(s-4)(s-4)(s-4)(s-4)(s-4)(s-4)(s-4)(s-4)(s-4)(s-4)$$

Plottar vi bodediagrammet ser vi att den sökta dämpningen om 60 dB per dekad för frekvenser  $\omega \geq 9$  har uppnåtts. Eftersom vi vill att en signal med frekvens  $\omega = 3$  skall passera utan att amplituden förändras, söker vi först den amplitud som system f.n. svarar med vid  $\omega = 3$ :  $evalfr(sys, 3rad/s) = 0.0045$ . En skalning av täljarpolynomet om  $\frac{1}{0.0045} \approx 222.22$  krävs således för att eliminera den dämpning som skrev vid  $\omega = 3$ .

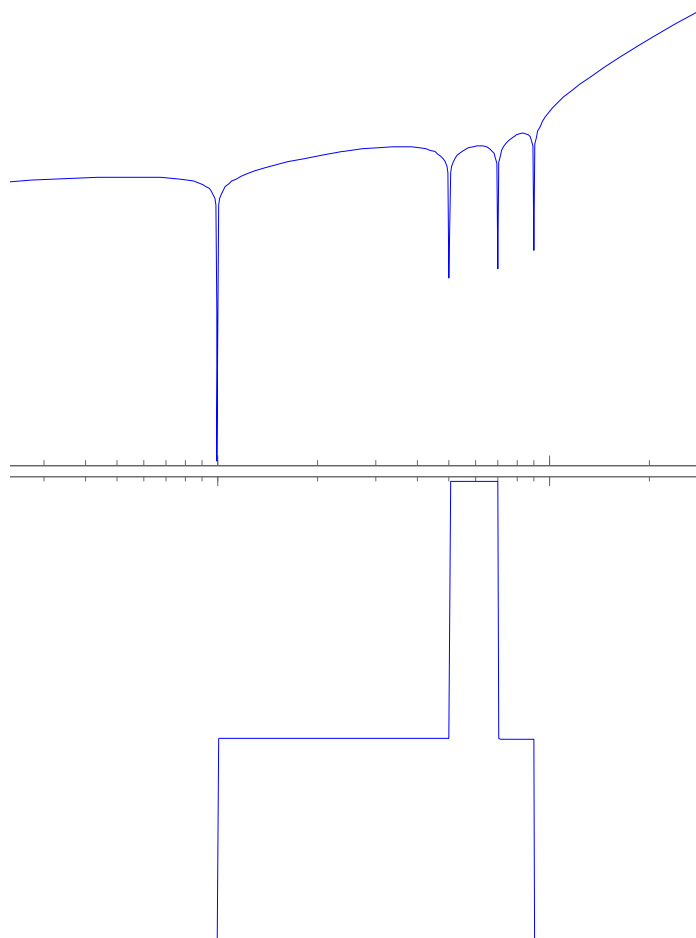


Figure 1: Bodediagram för täljarpolynomet

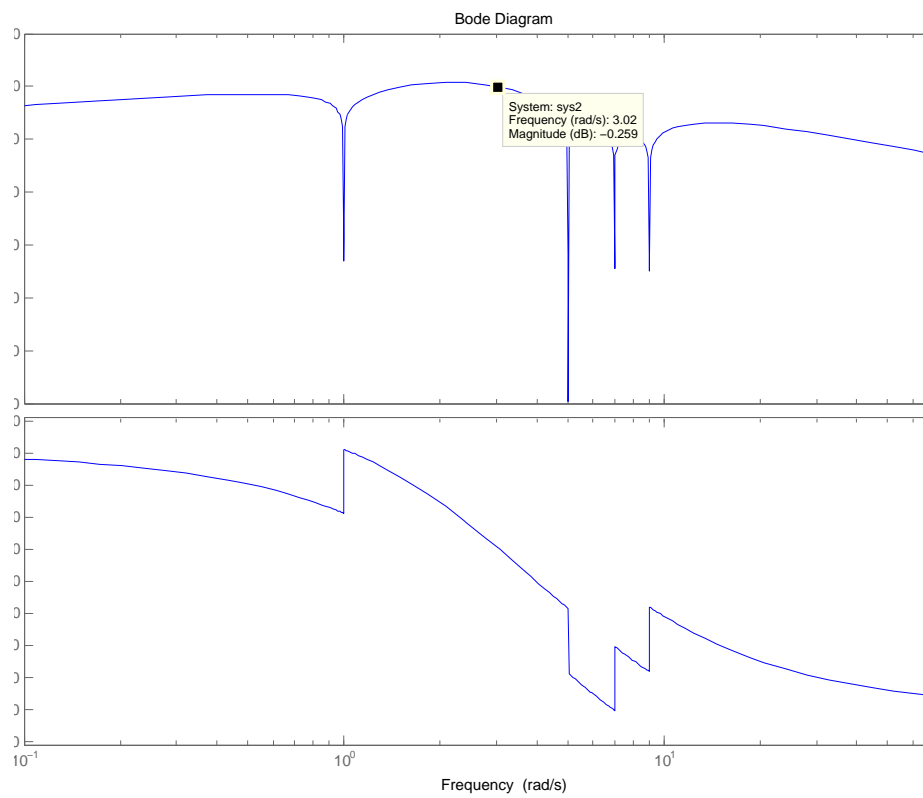


Figure 2: Bodediagram för systemet efter skalning