

TTT4265 Elektronisk systemdesign og -analyse II

Designprosjekt 7 2021

Anti-alias-filter.

Bakgrunn

Signalbehandling i elektroniske system foregår som regel digitalt. Inngangssignalene til systemet er oftest analoge, og en digitalisering av disse før signalbehandlingen er derfor nødvendig. For å unngå alvorlige aliasing-feil, er det nødvendig å begrense båndbredden til signalene som skal digitaliseres. Dersom punktprøvningsfrekvensen er f_s , må, ifølge punktprøvingsteoremet, signalet være båndbegrenset til $B = \frac{f_s}{2}$.

I praksis er en fullstendig båndbegrensing (der alle frekvenskomponenter over $\frac{f_s}{2}$ er satt til null) ikke mulig. Det er heller ikke nødvendig. Det er tilstrekkelig at frekvenskomponenter over $\frac{f_s}{2}$ blir dempet med en viss faktor avhengig av applikasjonen. Slik demping kan oppnåes ved å sette et anti-alias-filter umiddelbart foran A/D-omformerer som vist i figur 1.

Videre er det ønskelig at anti-alias-filteret påvirker frekvenskomponentene under $\frac{f_s}{2}$ minst mulig. Det kan sikres ved å kreve at knekkfrekvensen til filteret ligger over en viss verdi.



Figur 1: Anti-alias-filter.

Problemstilling

Det skal designes et anti-alias-filter til bruk ved en gitt punktprøvningsfrekvens f_s . Filteret skal ha en demping på minst 10 dB ved frekvensen $\frac{f_s}{2}$, og knekkfrekvensen f_c til filteret skal oppfylle $f_c \geq 0.75 \frac{f_s}{2}$. Knekkfrekvensen definerer vi som frekvensen hvor amplituderesponsen har sunket med 3 dB fra sitt høyeste nivå.