

Lösningförslag till Räkneuppgifterna i Kursbrev 1

1. Aktiva Passiva storheter

Spänning, Temperatur och Tryck är aktiva storheter, övriga är passiva

2. Filter

Filter används dels för att tabort oönskade signaler, t.ex. störningar (50Hz el liknande), dels för att minska det totala bruset från frekvenser som inte innehåller någon signal information. Resultatet blir ett bättre signal-brus förhållande.

3a Medelvärde

Medel värdet hos en sinus eller cosinus term är alltid noll Medelvärdet hos signalen är lika med summan av medelvärdet av termerna. Alltså:

$$U_{\text{medel}} = 1.2 + 0 = 1.2$$

3b Topp-till-topp värde

Topp-topp värdet får vi genom att ta skillnaden $U_{\text{MAX}} - U_{\text{MIN}}$. Om man bara har det matematiska uttrycket får man fram min och max genom att derivera $U(t)$ med avseende på t . Extremvärden (dvs min och max) hittar man där derivatan är lika med noll. I de flesta fall är det dock betydligt enklare, ofta kan man helt enkelt se på funktionen eller en ritad kurva vilket som är min och max värde. Här t.ex.:

$$U(t) = 1.2 + 2 \sin(\omega t)$$

Sinus är maximalt +1 och minimalt -1, alltså blir max värdet 3.2V och min värdet -0.8V

Topp till topp värdet är skillnaden mellan dessa, dvs

$$U_{\text{tt}} = 4V$$

3c RMS-värde

Definition enligt boken

$$\sqrt{\frac{1}{\tau} \int_0^{\tau} U^2(t) dt} \quad \text{där } 0 \text{ till } \tau \text{ innefattar ett helt antal perioder av den periodiska funktionen } U$$

Vi börjar med att kvadrera U

$$U^2(t) = 1.44 + 2 \cdot 2.4 \sin(\omega t) + 4 \sin^2(\omega t)$$

Integralen av en hel period av $\sin(\omega t)$ eller $\cos(\omega t)$ är lika med noll (pröva gärna själv, om du är osäker). Därför försvinner mittentermen och vi får

$$U_{\text{RMS}}^2 = \frac{1}{\tau} \int_0^{\tau} U^2(t) dt = \frac{1}{\tau} \int_0^{\tau} (1.44 + 4 \sin^2(\omega t)) dt$$

Integralen av en $\sin^2(\omega t)$ över en period ger 0.5 (pröva själv). Alltså får vi

$$U_{\text{RMS}} = \sqrt{1.44 + 4 \cdot \frac{1}{2}} = \sqrt{3.44} = 1.8547...$$

4. Multiplexer

En multiplexer är en elektronisk omkopplare som väljer ut en signal av många, den har således en utgång och flera ingångar (per kanal)

