

Elektronik för D

Bertil Larsson
2014-02-03

Sammanfattning föreläsning 3

Mål

Kunna använda serie- och parallellkoppling av två eller flera resistorer. Förstå och kunna använda spänningsdelning och strömgrening i elektriska nät. Förstå signalanpassning och kunna välja förhållande mellan resistorer så att maximal signal överförs.

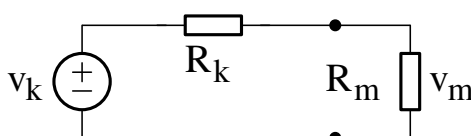
Föreläsningen omfattade repetition av kretsanalys med serie och parallellkoppling samt spänningsdelning och strömgrening.

Signalanpassning och effektanpassning

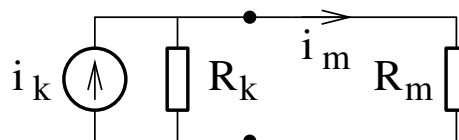
Signalanpassning:

När man kopplar samman kretsar och då vill överföra en spänning eller ström ska det ske på ett sådant sätt att det inte sker förluster. Exempel på detta är mätning med mätinstrument, sammankoppling av mätgivare och datainsamlingssystem etc. Signalanpassning används när man i konstruktionsskedet kan påverka källans resistans, R_k och/eller belastningens resistans, R_m .

Mätning av spänning se figur 1a. En krets kan modelleras som en spänningskälla, v_k , och en resistor, R_k (*Théveninekvivalent*). Mätinstrumentet kan modelleras som en resistor, R_m . Vill man mäta källans spänning får det inte bli förluster i R_k . Figuren visar det elektriska schemat. Spänningen, v_m , blir $v_m = \frac{R_m}{R_m + R_k} * v_k$. Från ekvationen ser man att om v_m ska vara lika med v_k så måste $R_m \gg R_k$.



(a) Spänningsmätning, $R_m \gg R_k$



(b) Strömmätning, $R_m \ll R_k$

Figur 1: Signalanpassning för spänning och ström

Mätning av ström se figur 1b. En krets kan modelleras som en strömkälla, i_k , och en resistor, R_k (*Nortonekvivalent*). Mätinstrumentet kan modelleras som en resistor, R_m . Vill man mäta källans ström får det inte bli förluster i R_k . Figuren visar det elektriska schemat. Strömmen, i_m , blir $i_m = \frac{R_k}{R_m + R_k} * i_k$. (se strömgreningsformel i föreläsning 2). Från ekvationen ser man att om i_m ska vara lika med i_k så måste $R_m \ll R_k$.

Exempel: Figur 2 visar data på ett mätinstrument, en multimeter, och i databladet kan man se att inresistansen vid spänningsmätning (Volts DC) är så stor som $10M\Omega$

Effektanpassning: Effektanpassning innebär att man vill överföra maximal effekt mellan källa och belastning, t.ex. mätinstrumentet ovan. Effektanpassning används då maximal effekt ska överföras och källans resistans, R_k inte kan påverkas. Detta sker i praktiken vid mätning av små spänningar och strömmar i radiokretsar och för stora effekter i kraftdistribution. Antag att man har en given källa enligt figur 1a där R_k är given. R_m kan däremot varieras fritt. Vilket värde skall R_m ha för att få maximal effekt överförd från källan till R_m ?

$$P_m = \frac{v_m^2}{R_m} = \frac{\left(\frac{R_m * v_k}{R_m + R_k}\right)^2}{R_m} = \frac{R_m * v_k^2}{(R_m + R_k)^2}$$

$$\frac{dP}{dR_m} = 0 \Rightarrow R_m = R_k \Rightarrow P_{max} = \frac{v_m^2}{R_m} = \frac{v_k^2}{4R_m}$$

Model 77 Series IV
Users Manual

Function	Overload Protection ^[1]	Input Impedance (Nominal)	Common Mode Rejection Ratio (1 k Ω Unbalanced)		Normal Mode Rejection
Volts AC	1000 V	>10 M Ω <100 pF	>60 dB @ dc, 50 Hz or 60 Hz		
Volts DC	1000 V	>10 M Ω <100 pF	>120 dB @ dc, 50 Hz or 60 Hz		>60 dB @ 50 Hz or 60 Hz
mV	1000 V ^[2]	>10 M Ω <100 pF	>120 dB @ dc, 50 Hz or 60 Hz		>60 dB @ 50 Hz or 60 Hz
		Open Circuit Test Voltage	Full Scale Voltage To: 6.0 M Ω 50 M Ω		Short Circuit Current
Ohms/Capacitance	1000 V ^[2]	<8.0 V dc	<660 mV dc	<4.6 V dc	<1.1 mA
Continuity/Diode test	1000 V ^[2]	<8.0 V dc	2.4 V dc		<1.1 mA
^[1] 10 ³ V-Hz maximum. ^[2] For circuits <0.3 A short circuit. 660 V for high energy circuits.					

Function	Overload Protection	Overload
mA	Fused, 440 mA, 1000 V FAST Fuse	600 mA overload for 2 minutes maximum, 10 minutes rest.
A	Fused, 11 A, 1000 V FAST Fuse	20 A overload for 30 seconds maximum, 10 minutes rest.

Figur 2: En sida av databladet till FLUKE 77 IV