

Elektronik för D

Bertil Larsson
2013-01-16

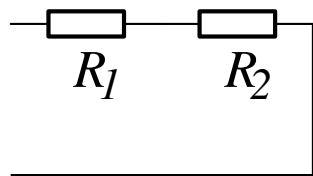
Sammanfattning föreläsning 2

Mål

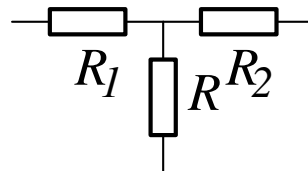
Kunna serie- och parallellkoppling av två eller flera resistorer. Förstå och kunna använda spänningsdelning och strömgrening i elektriska nät.

De definitioner av kretselement, resistorer och källor, samt Ohms och Kirchhoffs formler kan nu användas för att beräkna strömmar och spänningar i elektriska nät. För att förenkla räknandet kan komponenter som sitter i serie eller parallellt slås samman till en komponent, s.k. seriekoppling och parallellkoppling.

Seriekoppling innebär att två komponenter är sammankopplade i en punkt och att ingen annan komponent är ansluten där, se figur 1a. Det som att det går samma ström igenom de båda komponenterna. Den resulterande resistansen blir summan av de båda: $R_{eq} = R_1 + R_2$



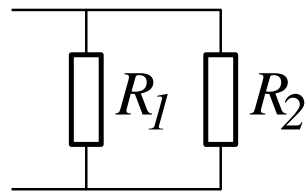
(a) R_1 och R_2 är seriekopplade



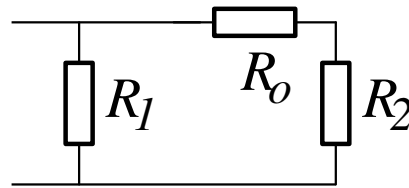
(b) R_1 och R_2 är inte seriekopplade

Figur 1: Definition av seriekoppling

Parallellkoppling innebär att två eller flera komponenters båda anslutningar är sammankopplade med varandra, se figur 2a. Det är samma spänning över de båda komponenterna. Den resulterande resistansen blir: $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ eller för endast två resistorer: $R_{eq} = \frac{R_1 * R_2}{R_1 + R_2}$ vilket alltid är mindre än någon av de båda.



(a) R_1 och R_2 är parallellkopplade



(b) R_1 och R_2 är inte parallellkopplade

Figur 2: Definition av parallellkoppling

Kretsanalys kan förenklas genom att utnyttja serie och parallellkoppling.

1. Börja med att leta upp serie- och parallellkombinationer av motstånd i kretsen och ersätt dem med ekvivalenta motstånd. Det är oftast enklast att börja så långt som möjligt från spännings- och strömkällorna i kretsen.
2. Rita om kretsen med de nya ekvivalenta resistanserna.
3. Upprepa steg 1 och steg 2 tills det inte går att få fram fler ekvivalenter.
4. Beräkna strömmar och spänningar i den slutliga kretsen och gå tillbaka ett steg i taget tills dess att man är tillbaka i ursprungskretsen, samtidigt som man i varje steg beräknar nya strömmar och spänningar i kretsen.

Spänningsdelning: Den totala spänningen över en seriekoppling fördelar sig i proportion till resistorernas värden. Spänningen över t.ex. R_2 : $v_{R_2} = \frac{R_2}{R_1+R_2+\dots} * v_{total}$. Två lika resistorer delar lika på den totala spänningen.

Strömgrening: Den totala strömmen i en parallellkoppling fördelar sig i proportion till inversen av resistorernas värden. Är de olika blir strömmen i t.ex. R_2 : $i_{R_2} = \frac{\frac{1}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots} * i_{total}$ vilket för två resistorer ger den enkla formeln: $i_{R_2} = \frac{R_1}{R_1+R_2} * i_{total}$. Observera att här ska den andra resistorn stå i täljaren. Två lika resistorer delar lika på den totala strömmen. **OBS!** Den enkla formeln fungerar endast för två resistorer, men man kan ju alltid räkna ut dem parvis.