

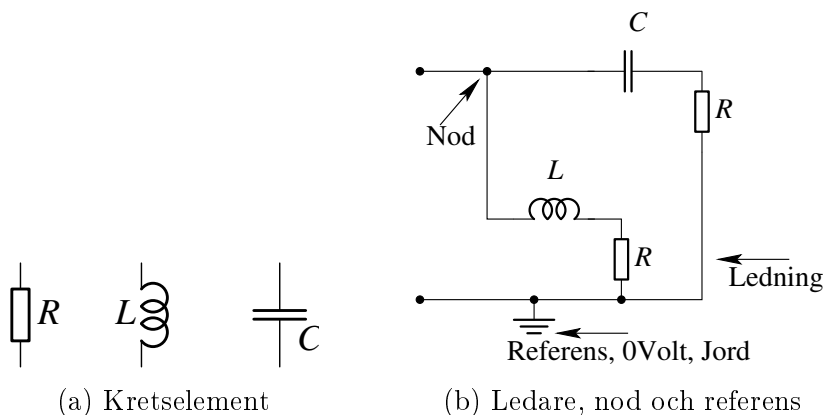
Elektronik för D

Bertil Larsson
2013-01-16

Sammanfattning föreläsning 1

Elektronikkursen ska visa hur man med enkla medel kan beskriva elektronik från grundläggande storheter till hela system. Den fysiska verkligheten kan beskrivs med modeller och förenklade matematiska uttryck t.ex. $v = R * i$, Ohms lag. För att koppla komponenternas egenskaper till matematiken används grafiska symboler s.k. kretselement, se figur 1a, som har ideala egenskaper med en tillhörande modellbeskrivning. I kretsschemat förbinds symbolerna sedan med linjer som symboliserar ideala ledare med resistansen 0 Ohm(Ω), se figur 1b.

Med dessa symboler och ledare kan man bygga upp och beskriva mer och mer komplicerade strukturer t.ex. förstärkare, digitala grindar, datorer etc. Man får dock inte glömma att det fortfarande är en modell av verkligheten, d.v.s. modellen har en begränsad precision. Man bör använda en modell som motsvarar den noggrannhet man vill beskriva enheten/systemet med men aldrig mer eftersom det bara ger mer räkningar/arbete.



Figur 1: Grundläggande symboler i elektriska nät

Mål

Kunna grundläggande enheter och komponenter samt Ohms och Kirchhoffs lagar.

Läs Kapitel 1

Här presenteras definitioner om vad laddning, spänning, ström, effekt och energi är och dess enheter:

- Laddningsmängd q mäts i Coulomb [C].
- Ström i är hur mycket laddning (i Coulomb) som passerar en given tvärsnittsytta per tidsenhet (i Sekunder) och mäts i enheten Ampere [A].
- Energi E mäts i enheten Joule [J].
- Spänning u är hur mycket energi (i Joule) som överförs per laddningsmängd (i Coulomb) och mäts i enheten Volt [V].
- Effekt p är hur mycket energi (i Joule) som överförs per tidsenhet (i Sekunder) och mäts i enheten Watt [W].

Ledare: En elektrisk ledare är ett material som i det ideala fallet låter elektroner strömma fritt igenom sig.

Ström/spänning förekommer i två huvudtyper: Likström/Likspänning (DC, Direct Current) är när strömmen/spänningen är konstant med avseende på tiden och Växelström/Växelspänning (AC, Alternating Current) är när strömmens/spänningens storlek och riktning varierar periodiskt med tiden.

Effekten som överförs är lika med produkten av spänningen och strömmen i varje tidsögonblick (gäller för resistiva komponenter). När ström flyter genom en komponent och ger upphov till en spänning över komponenten, så förbrukas (absorberas) effekt i komponenten. Den mängd energi som då

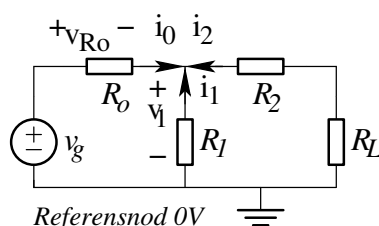
överförs till komponenten under tiden $t_2 - t_1$ är: $E = \int_{t_1}^{t_2} p(t) dt = \int_{t_1}^{t_2} v(t) * i(t) dt$

Passiv teckenkonvention: Den passiva referensriktningen säger att om en komponent avger energi till andra kretsar så blir effekten i komponenten negativ och om kretsen absorberar energi så blir effekten positiv. Det vill säga, att om strömmen flyter in i en komponent där spänningen är positiv så är effekten positiv och flyter strömmen in i komponenten där spänningen är negativ så är effekten negativ. Källor som t.ex. batterier har alltså negativ effekt medan passiva komponenter t.ex. glödlampor har positiv effekt.

Kirchhoff's strömlag: En nod är en punkt som kopplar ihop två eller fler kretselement. Summan av alla strömmar som flyter in i en nod är alltid lika med noll.

Ström som flyter in till noden får positivt tecken och ström som flyter ut ifrån noden får negativt tecken. $i_0 + i_1 + i_2 = 0$ i figur 2. (Man kan definiera det omvänt också det gäller bara att vara konsekvent med riktningarna.)

Detta kan också uttryckas som att summan av alla strömmar som flyter in till en nod är lika med summan av alla strömmar som flyter ut från samma nod.



Figur 2: KCL, summera strömmar i en nod. KVL, summera spänningar i en maska/slinga

Kirchhoff's spänningslag: En slinga är en sluten väg genom kretselementen som börjar och slutar i samma nod. Summan av alla spänningar i en sluten slinga är alltid lika med noll. I figur 2 blir det t.ex. $-v_g + v_{R_o} + V_1 = 0$.

Ohm's lag: ($v = R * i$) Förhållandet mellan spänning och ström kallas resistans eller elektriskt motstånd, R , och mäts i enheten ohm, Ω . Resistans är ett mått på hur lätt elektronerna flyter fram i en komponent/krets. Noll resistans kallas för en kortslutning och oändligt hög resistans kallas för ett avbrott eller öppen krets. Ett kretselement som uppvisar resistans mot strömmande elektroner kallas för ett motstånd eller resistor. Ett motstånd är konstruerat för att uppvisa ett specifikt resistansvärde i ohm.

Effekten som överförs till ett motstånd är: $p = v(t) * i(t)$ som kan skrivas $p = v(t) * \frac{v(t)}{R} = \frac{v(t)^2}{R}$ eller $p = (R * i(t)) * i(t) = Ri(t)^2$