

Laborationsinstruktion

Elektrisk kretsteori EE466A

Laboration 167 - Mätningar på elektriska kretsar

patrik.harrysson@hig.se



Syfte

Syftet med laborationen är att betrakta några grundläggande samband och begrepp inom likströmläran. Kirchhoffs lagar och resultat berörande linjära tvåpoler tags fasta på.

Allmänna instruktioner

Laborationen utförs i grupper om två studenter. En rapport per laborationsgrupp skall lämnas senast *fem arbetsdagar* efter laborationstillfället. Inlämningen görs elektroniskt på läroplattformen Blackboard.

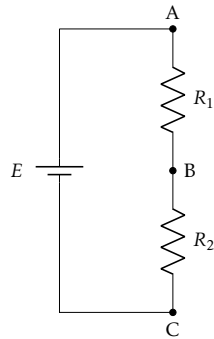
Förberedelser

Uppgifter märkta F är förberedelseuppgifter och skall ha utförts på förhand.

1 Seriekrets

1.1 Två resistorer i serie

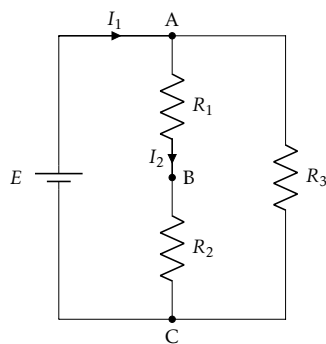
Med resistanser $R_1 = 100\Omega$ och $R_2 = 220\Omega$, samt valfri (dock lämplig) storlek E på likspänningskällan, koppla upp den elektriska krets som följande figur visar:



- ① Mät strömmen i punkterna A, B och C. Kommentera resultatet.
- ② Mät spänningen mellan alla par av punkter A, B och C. Kommentera resultatet utgående från en analys m h a Kirchhoffs spänningslag.

1.2 Inverkan av parallellgren

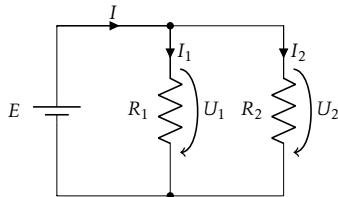
Ordna en parallellgren, innehållandes endast en resistor R_3 av storlek 330Ω , över resistorerna R_1 och R_2 enligt följande figur:



- ① Mät storleken av strömmen I_1 samt storleken av strömmen I_2 genom punkt B. Jämför med resultatet i föregående uppgift.

2 Parallellkrets

Med någon lämplig storlek E på spänningskällan, parallellkoppla två resistorer $R_1 = 100\Omega$ och $R_2 = 220\Omega$ enligt följande figur:

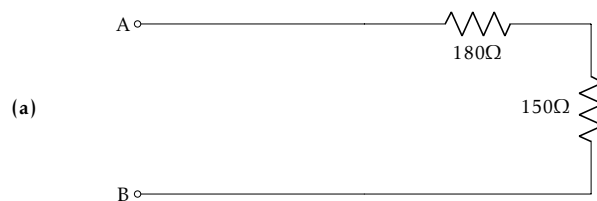


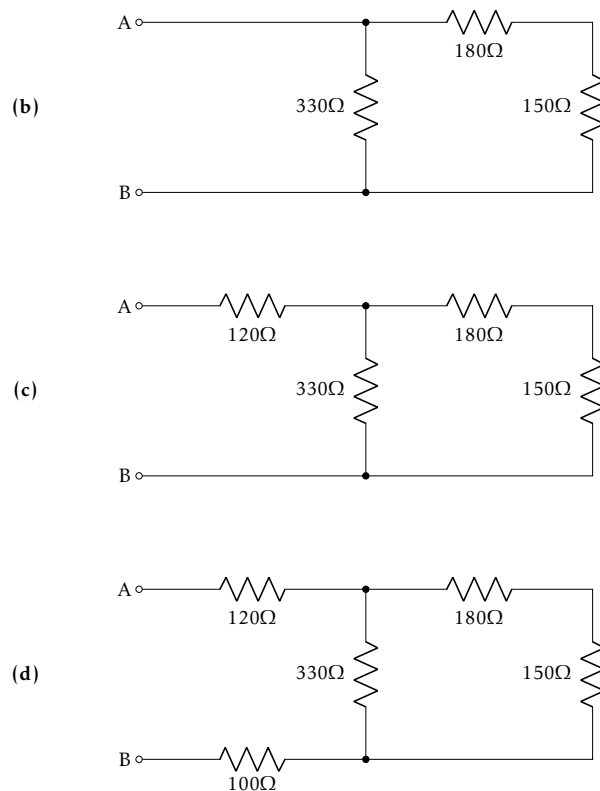
- ① Mät storleken på strömmarna I , I_1 och I_2 . Kommentera resultatet utgående från en analys m h a Kirchhoffs strömlag.
- ② Beräkna spänningarna U_1 och U_2 . Mät sedan spänningarna och jämför med de beräknade värdena.

3 Resistansmätningar

I denna laborationsdel skall ersättningsresistansen för ett antal enklare resistornät beräknas och sedan uppmätas m h a multimeter. Observera att det får *inte* vara någon spänningskälla inkopplad vid mätning av resistans, detta ty multimetern förser nämligen kretsen med en lämplig spänning på egen hand med vilken den beräknar resistansen.

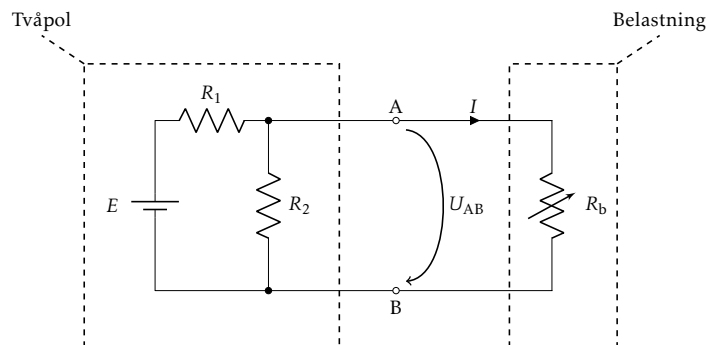
- ① För samtliga resistornät som visas nedan: beräkna ersättningsresistansen sett från ingången AB, och vidare koppla upp kretsen och mät motsvarande resistans för att verifiera riktigheten i teorin.





4 EMK och inre resistans i en linjär tvåpol

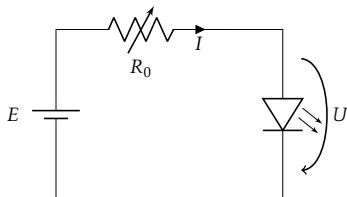
I denna laborationsdel studeras en linjär tvåpol som är belastad med en rent resistiv belastning. Uppställningen beskrivs av följande figur, där $E = 15\text{V}$, $R_1 = 1200\Omega$ och $R_2 = 3700\Omega$, samt att storleken R_b på belastningen är variabel från 0 till $10\text{M}\Omega$:



- ⑥ Beräkna tvåpolens inre resistans R_0 , samt dess elektromotoriska spänning E_0 . (Ledning: minns Thèvenins teorem eller tvåpolssatsen.)
- ① Mät tvåpolens elektromotoriska spänning, d v s *tomgångsspänningen* mellan punkter A och B, dels genom att (i) koppla bort belastningen och dels genom att (ii) ställa in belastningsstorleken R_b till sitt maximala värde. Jämför resultaten och kommentera. (För R_b tag en potentiometer eller en dekadresistans.)
- ② Genom att göra lämpliga ström- och spänningsmätningar kan effekten P_b utvecklad i belastningsmotståndet indirekt uppmätas. Mät effekten P_b för olika storlekar på belastningsresistansen R_b , där R_b varierar mellan 100Ω och 1700Ω i steg om 100Ω eller mindre. Bokför datan i tabell.
- ③ Plotta P_b mot R_b i ett diagram. M h a diagrammet avgör för tvåpolens inre resistans, och vidare jämför detta med den redan beräknade inre resistansen.

5 Karaktäristiken hos en lysdiod

I denna laborationsdel studeras en lysdiod som belastar en linjär tvåpol. Uppställningen beskrivs av följande figur, där $E = 10\text{V}$ och storleken R_0 på den inre resistansen är variabel från 0 till $10\text{M}\Omega$:



- ① Mät strömmen I genom dioden för ett lämpligt antal olika uppmätta spänningar U över dioden. Bokför mätdatan i en tabell. (Spänningen U kan varieras med storleken R_0 på resistansen. Utgå från en mycket stor resistans ty den största strömmen som dioden tål är 20mA .)
- ② Använd erhållen mätdata för att producera en IU -karaktäristik för lysdioden. (IU -karaktäristik: plotta förhållandet $I = I(U)$ i ett diagram.)