

Uppgift 2.1.1

För att ta reda på kretsens totala spänning ska man mäta potentialen i V1, vilket även kan betraktas som spänningsfallet över samtliga resistorer. Mät potentialnivån i V1.

V1= 10,058v

Uppgift 2.1.2

Fortsätt med potentialmätningarna i resten av punkterna, d.v.s. punkterna V2-V5.

V2=7,66 V

V3=5,13 V

V4=2,55 V

V5=0 V egentligen men gav (0,3mV)

Uppgift 2.1.3

Hur stort är spänningsfallet över varje resistor?

Ungefär 2,5v är spänningsöverfallet över varje resistor.

Uppgift 2.1.4

Eftersom vi nu känner till spänningsfallen över kretsen samt över varje resistor, kan det vara bra att reflektera över detta genom att relatera till Kirchoffs andra lag ("spänningslagen"). Redogör för era slutsatser samt relationen mellan resultat och teori?

Eftersom ström alla resistorer är lika stora i serie ger detta enligt Kirchoffs andra lag att spänningen ska fördelas jämt vilket gör att varje resistans drar 10v/4st resistorer= 2,5v vilket är rimligt enligt resultatet eftersom hela kretsen skall bli 0V i slutändan.

Uppgift 2.1.5

Nu är det dags att byta referensnivån! Anslut mulötimetern COM till V6. Upprepa mätningar för punkterna V1-V5.

v1= 4,935v

v2=2,3816v

v3=-159mV

v4= -2,73v

v5= -5,284v

Uppgift 2.1.6

Reflektera över de nya mätvärdena från uppgift 2.1.5 och jämför dem med mätvärdena från uppgift 2.1.1 och 2.1.2- Redogör för era slutsatser och relatera till Kirchhoffs andra lag.

Eftersom i detta fall, vi tog hälften av spänningen så får de 2 första dela på 5v vilket ger värden 5V och sen 2,5V och dem andra 2 resistorerna på 5V men i en annan riktning vilket gav oss resultatet -2,5V och 5V. Ena spänningen går i en riktning och den andra i en riktning.

Uppgift 2.2.3

Kirchoffs första lag ("strömlagen") brukar illustreras enligt Figur 2-3. Fundera på hur kretsen i figur 2-2 kan beskrivas och illustreras genom att relatera till denna teori. Använd gärna pilar, på samma sätt som i figur 2-3.

$I_1 + I_2 = I_3 + I_4$, vilket ger i kretsen $4,935\text{v} + 2,3816\text{v} \approx 2,72\text{v} + 5,284\text{v}$
Strömmen kommer in från båda sidorna vilket sedan blir noll i mitten (V3).

Uppgift 2.3.1

Med hjälp av ovanstående uttryck kan man räkna ut en ersättningsresistans, baserat på kretsen i figur 2-2. Beräkna ersättningsresistansen.

$$10 + 10 + 10 + 10 = 40\text{k}\Omega$$

Uppgift 2.3.3.

Ingår den beräknade ersättningsresistansen i e12-serien? Om man behöver en resistans som inte finns bland dessa värden, vad kan man då göra?

Nej, den ingår inte i e-12 serien, Ifall den inte finns kan man serie- eller parallellkoppla resistorer för att uppnå den önskade resistansen.

Uppgift 2.3.4

Härled uttrycket för beräkning av ersättningsresistans. Hänvisa till Kirchhoffs lagar. Tips! Gå tillbaka till tidigare uppgifter och studerasambanden för spänningen och ström.

$$U_{\text{tot}} = U_1 + U_2 + \dots + U_n \text{ osv.}$$

$$U = RI$$

$$RI_{\text{tot}} = RI_1 + RI_2 + \dots + RI_n \text{ osv.}$$

$$U/R = I$$

Ersättningsresistansen i serie ger då $R_{\text{tot}} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$ VSV.

Uppgift 3.1.1**Mät potentialerna i punkterna V1-V5.**

V1=V2=4,911v

V3=2,45V

V4=0,16mV

V5=10mv

Uppgift 3.1.2**Redogör för eventuella likheter och skillnader mellan mätvärdena från föregående uppgift, med hänvisning till teori.**

När vi mätte märkte vi att V1 och V2 var samma (4,913V), då spänning i en parallell krets var samma, vilket betyder att det är logiskt att dem hade samma värde, samt V4 och V5 men med jättesmå skillnader. V3 var 2,45v, eftersom den hamnade mellan 2 resistorer och spänningen varierar med avseende till resistansen ($U=RI$).

Uppgift 3.2.1**Koppla nu m kretsen enligt figur 3-2. Mät strömmen i punkterna I1-I7. Obs! Kretsen förtydligar hur (och var) ni ska koppla in multimetern för strömmätning. Med andra ord innebär det inte att ni ska använda sju olika mätinstrument!**

I1=0,738mA

I2=0,254mA

I3=0,500mA

I4=0,250mA

I5=0,250mA

I6=0,500mA

I7= 0,738mA

Uppgift 3.2.2**Redogör för eventuella likheter och skillnader mellan de uppmätta strömmarna. Hänvisa till Kirchoffs första lag och illustrera gärna med pilar, likt Figur 2-3.**

Strömmen började med att den kom med en ström på 0,737 i I7 som var samma på I1, sedan splittras strömmen i två olika riktningar. Där det är 2 resistorer gick det i, I5= 0,250mA samma för I4 och I2 var 0,254mA och I3=0,500mA.

Kirchoffs första lag fungerar på detta sätt att strömmen går igenom punkten I7 där strömmen delas upp i två en 0,500mA och en 0,250mA som sedan "knyts" samman igen i I1.

Varför dem olika resistorerna har olika stora ström på olika punkter, beror på att det finns 2 st resistorer i ena änden och 1 i andra. Strömmen beror på spänningen/resistansen, vilket fördelar sig olika stora eftersom det är 20KΩ i ena sidan och 10KΩ i andra.

Uppgift 3.2.3

Nu när ni har fått mäta både spänning och ström i seriella respektive parallella kretsar är det hög tid att reflektera över era resultat och observationer. För respektive typ av krets kan man göra vissa generaliseringar avseende spänning och ström. Vad gäller för spänningar i seriella respektive parallella kretsar? Vad gäller för strömmar i seriella respektive parallella kretsar?

När det gäller ström i parallellkopplingar så flyter det olika stora strömmar beroende på resistansens storlek, exempelvis en lite resistans får högre ström än en stor resistans eftersom $U/R=I$, medan i seriella kopplingar så flyter samma ström genom alla motstånd, i detta fall då 250mA.

När det gäller spänning i seriella kopplingar så varierar spänningen på resistansen bortsett från ifall dem är 3 likadana en 10v krets blir det 3,33v i varje en. I en parallellkoppling så flyter det samma spänning över hela kretsen istället.

Uppgift 3.3.4

Om man ska ersätta resistorerna med en resistor som finns i e12-serien, vilket värde väljer ni då? Redogör för ert resonemang.

Man skulle ha valt en resistor ett snäpp under 5KΩ, då i detta fall 4,7KΩ, eftersom spänningen beror på resistansen. Lite större spänning över skadar inte medan en mindre kanske inte fungerar att använda, samt att resistorerna har en tolerans och detta kan variera från fall till fall då.

Uppgift 3.3.5

Härled ovanstående uttryck för ersättningsresistansen. Hänvisa till Kirchoffs första lag. Tips! Utgå från det ni känner till om strömmar i parallella kretsar!

$$5k\Omega = 1 / ((1/10 \cdot 10^3) + (1/10 \cdot 10^3)) = 1 / (2/10 \cdot 10^3) = 1 / 0,2 \cdot 10^{-3} = 5k\Omega$$

Uppgift 4.1.1

Ställ upp uttryck för resten av punkterna, från V2 till V5. Motivera uttrycken.

$$V2 = V1 \cdot R1$$

$$V3 = V1 \cdot R1 + R2$$

$$V4 = V1 \cdot R1 + R2 + R3$$

$$V5 = V1 \cdot R1 + R2 + R3 + R4$$

V1-V5 är den totala resistansen som strömmen måste passera nå fram till slutet, alltså gör strömmen uppåt och därför V1 ger Vin medan V2 måste passera R1 för att nå Vin och V3 måste passera R1+R2 osv.

Uppgift 4.3.1

Koppla in potentiometern enligt Figur 4-4. Anta att ni har kopplat matningsspänningen till den potentiometers vänstra pinne samt jord till den högra pinnen. Spelar det någon roll om ni byter plats på dessa, d.v.s. kopplar matningsspänningen till höger och jord till vänster? Vad blir resultatet jämfört med tidigare koppling?

När vi mätte på ena sidan en fast spänning, fick vi 99mV och när vi vände gav det 150mV. Det spelade roll, eftersom potentiometer har en skala på 120 grader vridaxel och när vi vänder t.ex. till första början och sedan vänder hamnar den plötsligt i slutet eftersom den går andra från andra sidan och hamnar på den högre resistansen.

Uppgift 5.1.4

Om syftet med pull-down är att dra ner potentialen till 0v, varför behövs även resistorn R1 i kretsen (se Figur 5-2)? Varför är det inte fullt tillräckligt att endast komplettera kretsen i Figur 5-1 genom att ansluta punkten V1 direkt till jord? Obs! Prova inte!

Varför resistorn behövs i kretsen är för att säkra att när brytaren är av så dras all spill från input mot ett säkert ställe då i detta fall till ground, utan resistor så flyter strömmen och spänningen i kretsen.

Uppgift 5.2.1

Hur ser en motsvarande Pull-up krets ut? Rita kopplingsschema.

