

Løsningsforslag oppgaver til forelesning 2 IN1080 v2021

Side 5:

Spm-1: Kretsen kan kalles et nettverk

Spm-2: 5 noder

Spm-3: 6 elementer total

Spm-4: 2 aktive og 4 passive

Spm-5: Løkke eller lukket sti

Spm-6: Sti

Spm-7: 3 løkker

Spm-8: Terminaler

Spm-9: Lineær fordi den bare har lineære elementer

Side 6:

Spm-1: 1 aktivt og 3 passive elementer

Spm-2: 4 noder

Spm-3: Ingen funksjonell forskjell

Spm-4: Samme strøm som går gjennom alle elementene

Spm-5: Siden strømmen er det samme gjennom alle elementene kan et amperemeter kobles inn hvor som helst mellom to naboelementer.

Side 8:

Spm-1 : $V_S = (R_1 + R_2 + R_3) \cdot i \rightarrow R_3 = V_S / i - R_1 - R_2 = 90 \text{ Ohm}$

Spm-2: $V_S = (R_1 + R_2 + R_3) \cdot i = (10 + 20 + 150) \cdot 0.02 \text{ A} = 3.6 \text{ v}$

Spm-3: $R_3 = 1.2 \text{ v} / 0.03 \text{ A} - 15 \text{ Ohm} - 25 \text{ Ohm} = 8 \text{ Ohm}$

Side 14:

Spm-1 : $V_{k1} + V_{k2} - V_{k3} + V_{k4} = 0 \rightarrow V_{k3} = 2 \text{ v} + 5 \text{ v} + (-4 \text{ v}) = 3 \text{ v}$

Spm-2: Dette blir en kortslutning; en spenningskilde på 12v får terminalene koblet sammen med 0Ω motstand (eller nær 0Ω)

Side 15:

Tilfelle 1 : Ikke mulig å avgjøre fordi det ikke er markert om A er + eller - i forhold B

Tilfelle 2: B er positiv i forhold til A

Tilfelle 3: A er positiv i forhold til B

Tilfelle 4: A er positiv i forhold til B

Side 19

Spm-1: $V_x = V_S \cdot (R_2 / (R_1 + R_2)) = 6\text{V} \cdot (200\text{k}\Omega / (100\text{k}\Omega + 200\text{k}\Omega)) = 4\text{V}$

Spm-2: Spenningsfallet over R_2 er 4V, over R_1 er spenningsfallet $V_S - V_x = 2\text{V}$

Spm-3: Strømmen gjennom R_1 er $V_S / (R_1 + R_2) = 6\text{V} / (100\text{k}\Omega + 200\text{k}\Omega) = 0.02\text{mA}$

Spm-4: $V_S = V_x / (R_2 / (R_1 + R_2)) = 7.5\text{V}$

Spm-5: (1) $R_1 + R_2 = V_S / i = 120\text{V} / 0.1\text{A} = 120\text{ Ohm}$.

Dessuten må (2) $V_x = V_S \cdot (R_2 / (R_1 + R_2)) \rightarrow R_2 / (R_1 + R_2) = 0.25 \rightarrow R_2 = 0.25 \cdot R_1 + 0.25 \cdot R_2 \rightarrow 0.75 \cdot R_2 = 0.25 R_1 \rightarrow R_1 = 3 \cdot R_2$

Ved å sette (2) inn i (1) får vi at $3 \cdot R_1 + R_1 = 120\text{ Ohm} \rightarrow R_1 = 90\text{ Ohm}$ og $R_2 = 120\text{ Ohm} - 90\text{ Ohm} = 30\text{ Ohm}$

Spm-6: R_1 og R_2 må velges større enn eller lik verdiene som ble funnet i Spm-5 (større resistans gir lavere strøm)

Side 21:

Spm: Strøm (dvs elektroner i bevegelse) kan ikke forsvinne eller oppstå spontant inne i en node og derfor må summen av strømmene som går inn være lik summen av strømmene som går ut.

Side 23

Spm-1: $i_1 + i_2 + i_3 + i_4 = 0 \rightarrow i_1 = -i_2 + i_3 - i_4 = 0.5\text{A}$

Spm-2: Siden alle strømmene peker inn må de være 0 alle sammen

Side 31:

Spm-1: Hvis R_3 ikke er med vil $V_{out} = V_S \cdot R_2 / (R_1 + R_2) = 8,81\text{V}$

Spm-2: Hvis R_3 er med vil V_{out} være bestemt av ligningen $V_{out} = V_S \cdot (R_2 \parallel R_3) / (R_1 + R_2 \parallel R_3)$.
Spenningen vil i dette tilfellet falle i forhold til spm-1 og blir $V_{out} = 8,1\text{V}$

Side 33:

Spm-1 Den teoretiske spenningen er $V_{out} = V_s \cdot R_2 / (R_1 + R_2) = 5$ volt siden $R_1 = R_2$

Spm-2: Måleresultatet forklares ved at voltmeteret har relativt lav indre motstand sammenlignet med R_1 og R_2 , slik at det introduseres en parallellmotstand som påvirker spenningsdelingen (se også oppgaven på side 31)

Spm-3: Hvis det kobles inn to identiske voltmeter vil de igjen vise 5 volt fordi de to parallellmotstandene R_1 | voltmeter og R_2 | voltmeter blir like store.

Side 39:

Spm-1: 5 noder

Spm: $R_{tot} = ((R+R) | | R + R) | | (R+R) = R \cdot 10/11 \rightarrow R_{tot} = 10 \cdot 22k\Omega / 11 = 20k\Omega$

Side 46: Nøtt

Hvis man kun har én motstandsverdi tilgjengelig kan man lage nye verdier enten ved å koble flere i parallell eller i serie (eller en kombinasjon). Hvis vi f.eks. har en motstand på 50 Ohm kan vi lage en på 25 ohm ved å parallellkoble to for å få en motstand på 25 Ohm, parallellkoble tre for å få 16.67 Ohm eller seriekoble to for å få en total motstand på 100 Ohm.

I denne oppgaven ser vi at mostanden som har 1,6 A gjennom seg må ha en resistans på $32V/1,6A = 20$ Ohm, mens den som har 0,8 A gjennom seg må ha en resistans på det dobbelte av den til venstre, dvs 40 Ohm, osv. De to motstandene helt til høyre må begge være på 320 Ohm.

Hvis vi starter med kun én mostandsverdi på 20 Ohm trenger vi 1 stk for mostanden helt til venstre, 2 stykker i serie for den nest lengst til venstre og 16 stykker i serie for de to motstandene helt til høyre. Totalt trenger vi da $1+2+4+8+16+16 = 47$ motstander à 20 Ohm.

Hvis vi isteden starter fra høyre og en mostandsverdi på 320 Ohm for å la 0,1 A passere, trenger vi 2 stk i parallellkobling for å kunne slippe gjennom 0,2 A osv helt til den venstre hvor vi må parallellkoble 16 stykker for å få 1,6A. Dette gir totalt $16+8+4+2+1+1 = 32$ mostander à 320 Ohm.

Hvis vi derimot velger en motstand på 80 Ohm og lager de andre motstandsverdiene enten som parallellkoblinger eller seriekoblinger trengs $1+2+2+4+4+4 = 17$ mostander à 80 Ohm