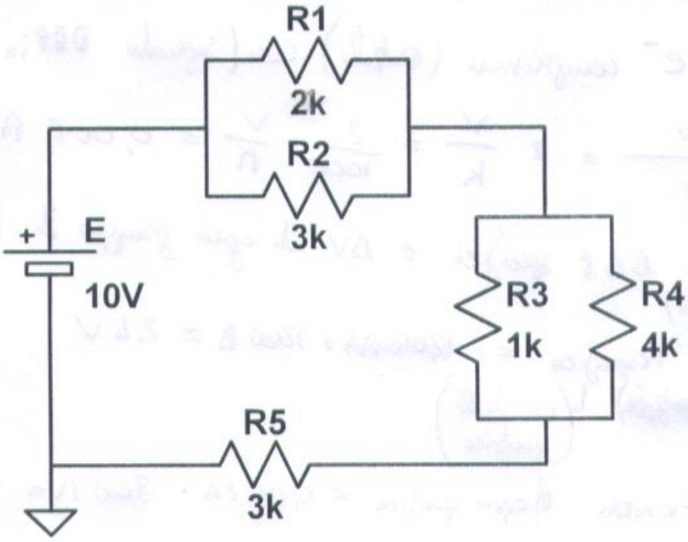
Esercizio

Nel circuito di figura, determinare:

1. le correnti che scorrono in ciascun componente
2. le tensioni ai capi di ciascun componente
3. le potenze dissipate in ciascun componente
4. i potenziali di ciascun nodo

Simulare il circuito con l'applet indicata in laboraorio.



$$R_{e_{1,2}} = \frac{1}{\frac{1}{2k}+\frac{1}{3k}} = \frac{1}{\frac{3+2}{6k}} = \frac{1}{\frac{5}{6k}} = \frac{6k}{5} = 1,2k = 1,2\cdot 1000\,\Omega = 1200\,\Omega$$

$$R_{e_{3,4}} = \frac{1}{\frac{1}{1k}+\frac{1}{4k}} = \frac{1}{\frac{4+1}{4k}} = \frac{1}{\frac{5}{4k}} = \frac{4k}{5} = 0,8k = 0,8\cdot 1000\,\Omega = 800\,\Omega$$

} in parallelo 2000 Ω in totale

$R_{e_5} = 3k = 3000\,\Omega$ } in serie

$R_{\text{equivalente totale}} = 1,2k + 0,8k + 3k = 2k + 3k = 5k = 5\cdot 1000\,\Omega = 5000\,\Omega$ $(2000\,\Omega + 3000\,\Omega)$

Trovo le quantità di e^- complessivi (totali) conoscendo $DDP_{in} = \Delta V_{in} = 10\,V$) ⇒

$$i_{TOT} = \frac{\Delta V}{R_{e\,totale}} = \frac{\cancel{10}^{\,2}\,V}{\cancel{5}k} = 2\,\frac{V}{k} = \frac{2}{1000}\,\frac{V}{\Omega} = 0,002\,A$$

{ N.B. $1V = 1A\cdot 1\Omega$ ⇒ $A = \frac{V}{\Omega}$ }

Ora con facilità trovo i DDP specifici o ΔV di ogni gruppo di resistenze sia in parallelo che in serie ⇒

$$DDP_{1,2} = \Delta V_{1,2} = \underbrace{I_e}_{(\text{totale})} \cdot \underbrace{R_{specifica}}_{(\text{equivalente specifica})} = 0,002A \cdot 1200\,\Omega = 2,4\,V$$

(e^- totali)

$$DDP_{3,4} = \Delta V_{3,4} = I_{e\,totale} \cdot R_{equiv.\,specifica} = 0,002A \cdot 800\,\Omega = 1,6\,V$$

$$DDP_5 = \Delta V_5 = I_{e\,totale} \cdot R_{equiv.\,spec.} = 0,002\,A \cdot 3000\,\Omega = 6\,V$$

con $V_{out} = V_{in} - DDP_{1,2} - DDP_{3,4} - DDP_5 = 10V - 2,4V - 1,6V - 6V = \emptyset$ ⇒ il flusso elettronico e^- è completamente arrestato (il fiume non scorre più) dalle resistenze applicate nel circuito! —

Ora trovo le sottocorrenti di I (sottoflussi o diramazioni di e^- derivanti da $I = 0,002\,A$) ⇒

$I_1 = \frac{\Delta V_{1,2}}{R_{specifica}} = \frac{2,4\,V}{2000\,\Omega} = 0,012\,A$ e $I_2 = \frac{\Delta V_{1,2}}{R_{specifica}} = \frac{2,4\,V}{3000\,\Omega} = 0,0008\,A$, notando che:

$0,012\,A + 0,0008\,A = 0,002\,A$, come è giusto che sia —

$I_3 = \frac{\Delta V_{3,4}}{R_{specifica}} = \frac{1,6\,V}{1000\,\Omega} = 0,0016\,A$ e $I_4 = \frac{\Delta V_{3,4}}{R_{specifica}} = \frac{1,6\,V}{4000\,\Omega} = 0,0004\,A$, notando che: $0,0016\,A + 0,0004\,A = 0,002\,A$, come è corretto che sia!

$I_5 = \frac{\Delta V_5}{R_{specifica}} = \frac{6\,V}{3000\,\Omega} = 0,002\,A$ esattamente eguale a 0,002A come deve essere —

Ora posso trovare le potenze dissipate:

Potenza dissipata di $R_1 = I_1^2 \cdot R_{specifica\,R_1} = (0,0012\,A)^2 \cdot 2000\,\Omega = 2,88\cdot 10^{-3}\,W$ $(A^2\Omega = Watt)$

Potenza dissipata di $R_2 = I_2^2 \cdot R_{specifica\,R_2} = (0,0008\,A)^2 \cdot 3000\,\Omega = 1,92\cdot 10^{-3}\,W$

Potenza dissipata di $R_3 = I_3^2 \cdot R_{specifica\,R_3} = (0,0016\,A)^2 \cdot 1000\,\Omega = 2,56\cdot 10^{-3}\,W$

Potenza dissipata di $R_4 = I_4^2 \cdot R_{specifica\,R_4} = (0,0004A)^2 \cdot 4000\,\Omega = 6,4\cdot 10^{-3}\,W$

I potenziali di ciascun nodo sono:

$10V$; $10V - DDP_{1,2} = 10V - 2,4V = 7,6V$; $7,6V - DDP_{3,4} = 7,6V - 1,6V = 6V$; $6V - DDP_5 = 6V - 6V = 0\,Volts = V_{out}$ —

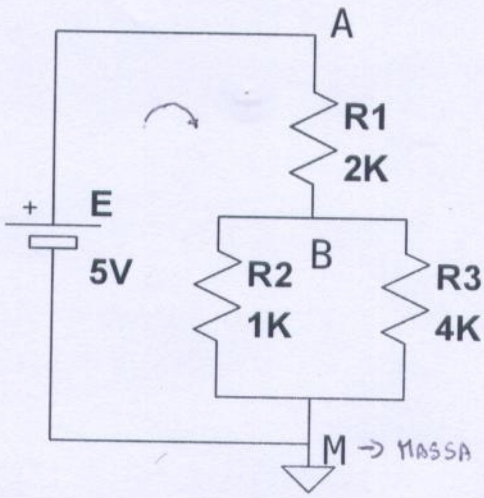
Potenza dissipata di $R_5 = (I_5)^2 \cdot R_{specifica\,R_5} = (0,002\,A)^2 \cdot 3000\,\Omega = 0,012\,W$

Copyright by [illegible]

Esercizio 1

Dato il circuito di figura:

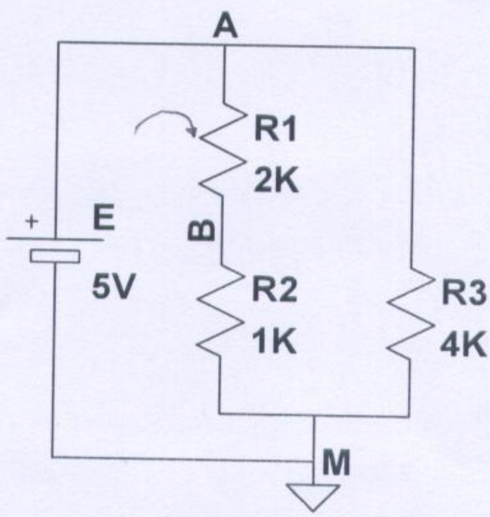
1. Calcolare la resistenza equivalente alle tre indicate
2. Calcolare le correnti che scorrono nelle tre resistenze e le tensioni ai loro capi
3. Calcolare le differenze di potenziale tra ciascun nodo e la massa.



Esercizio 2

Dato il circuito di figura:

1. Calcolare la resistenza equivalente alle tre indicate
2. Calcolare le correnti che scorrono nelle tre resistenze e le tensioni ai loro capi
3. Calcolare le differenze di potenziale tra ciascun nodo e la massa.



Es 1)

ELETTRONICA – CIRCUITI –

Computo le resistenze equivalenti (quelle in serie si Σ e quelle in $=$ si applica la formula

$$\left(\frac{1}{\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\dots+\frac{1}{R_n}}\right) \Rightarrow$$ Posto che k = kilo Ohm = $1000\,\Omega$ (Ohm) $\Rightarrow$

$R_T = 2000\,\Omega$ (Resistenza equivalente in serie) perpendicolari o in serie

$R_{=}$ (parallelo) $= \dfrac{1}{\frac{1}{1000\,\Omega}+\frac{1}{4000\,\Omega}} = \dfrac{1}{\frac{5}{4000\,\Omega}} = \dfrac{4000\,\Omega}{5} = 800\,\Omega$ (Resistenze equivalenti in parallelo)

Pertanto R (equivalente) totale $= R_T$ (perpendicolari o in serie) $+ R_{=}$ (parallelo) $= 2000\,\Omega + 800\,\Omega = 2800\,\Omega$ –

Posto che il DDP $= \Delta V = V_2 - V_1$ = differenza di potenziale tra elettroni (energia potenziale).

e che DDP $= \Delta V = I \cdot R$ per la legge di Ohm in cui I è sempre costante DATO che la materia e quindi l'energia, come prima costruire, non si creano, non si distruggono ma tutto si trasforma e considerando comunque che I come un flusso di un fiume può comunque essere suddiviso in (n) sottoflussi (o ruscelli di minore portata d'acqua e quindi di elettroni e^-) –

Calcoliamo che il nostro generatore di corrente o batteria presenta un dislivello di energia potenziale o DDP tra uscita (+) e ingresso (−) dei due poli della batteria, ossia un ΔV = 5 Volts – Infine sapendo che 1 volt = 1 A (mpere) · 1 Ω (ohm), da cui le relative proporzioni, possiamo finalmente scrivere ($\boxed{}^{+}_{-}$ 5 volts):

$$\underbrace{\Delta V}_{5V} = I \cdot \underbrace{R}_{2800\,V} \xrightarrow{\text{E TROVARE } I}$$ {ossia il numero di e^- immessi nel nostro circuito simile a quello della formula 1}

$5V = 2800\,V\,I \Rightarrow 2800\,V\,I = 5\,V \Rightarrow 2800\,\cancel{V}\,I = 5\,A\,\cancel{V} \Rightarrow$

$$\frac{\cancel{2800}\,I}{\cancel{2800}} = \frac{5A}{2800} \Rightarrow I = \frac{5A}{2800} = 0{,}001786\ A$$

Questa relazione vale sicuramente per la resistenza R_1 di $2\,\Omega$ che pertanto AVRà una DDP o $\Delta V = 0{,}001786\ A \cdot 2\,\Omega = 0{,}001786\,\frac{V}{\cancel{\Omega}} \cdot 2\,\cancel{\Omega} = 0{,}03572$ volts –

Ossia questo è il rallentamento della velocità del flusso di e^- generato da R_1 che fa passare l'energia potenziale degli elettroni da 5V a $5V - 0{,}03572\,V$ = 4,96 volts – PArte di questa energia si trasformerà in energia termica –

Vediamo ora come si divide il flusso elettronico e^- pari a $I = 0{,}001786\ A$ nel nodo B dove c'è la diramazione nei due sottoflussi controllati da R_2 ed R_3 –

(Questo materiale è coperto da copyright by [illegible]) //

Per risolvere il problema cerco di capire la DDP generata da R_2 ed R_3 $\Rightarrow$

$\Delta V = DDP = I \cdot R \quad = 0{,}001786\,A \cdot 800\,\Omega = 0{,}001786\ \frac{V}{A} \cdot 800\,A = 1{,}43\,V$

↳ 800 Ω
↳ 0,001786 A

Bene, ora che so che $\Delta V = 1{,}43\,V$ Posso dire che la corrente finale (V_{out}) in USCITA, rispetto a quella in ingresso pari ad un DDP = $\Delta V = 5$ volts, sarà pari a:

$5\,V - 0{,}03572\,V = 4{,}96\,V - 1{,}43\,V = 3{,}53$ volts

Per concludere non ci rimane che calcolare I_2 ed I_3 usando ancora una volta la legge di Ohm $\Rightarrow$ Pertanto in R_2, I_2, sarà pari a:

$DDP = \Delta V = I_2 R_2 \Rightarrow 1{,}4288\,V = I \cdot 1000\,\Omega \Rightarrow 1{,}43\,A\cancel{\Omega} = I \cdot 1000\,\cancel{\Omega} \Rightarrow I = \frac{1{,}43\,A}{1000} =$
$= 0{,}00143\,A$ – E in R_3, I_3, sarà pari a:

$\Delta V = I_3 R_3 \Rightarrow 1{,}43\,V = I \cdot 4000\,\Omega \Rightarrow 1{,}43\,A = I \cdot 4000\,\Omega \Rightarrow$
$4000\,I = 1{,}43\,A \Rightarrow I = \frac{1{,}43\,A}{4000} = 0{,}0003575\,A$ –

Vediamo se i calcoli sono corretti – Se è vero che l'energia non si distrugge una teoria ed autoconservarsi, allora $I_2 + I_3 = I \Rightarrow I = I_2 + I_3 \Rightarrow I = 0{,}00143\,A + 0{,}0003575\,A =$
$\cong 0{,}001786$ come volevasi dimostrare! –

Es. 2) Calcolo la Resistenze Equivalenti in serie $R_1 + R_2 = 1k + 2k = 3k = 3000$ ohm $= 3000\,\Omega$
Calcolo le Resistenze Equivalenti in parallelo $\Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{1}{\frac{1}{3k} + \frac{1}{4k}} = \frac{1}{\frac{3+4}{12k}} = \frac{12k}{7} = 1{,}714\,k = 1714{,}28\,\Omega$ (quest'ultimo dato, includendo anche la Σ delle resistenze equivalenti in serie e anche il totale delle resistenze equivalenti)

Sapendo che il DDP in ingresso è $V_{in} = 5\,V$ utilizzando le resistenze equivalenti totali ne cerco il numero di e^- I immessi nel circuito $\Rightarrow$

$\underbrace{\Delta V}_{5V} = I \cdot \underbrace{R_{totale}}_{1714{,}28\,\Omega} \Rightarrow 5\,V = I \cdot 1714{,}28\,\Omega \Rightarrow I \cdot 1714{,}28\,\cancel{A} = 5\,A\cancel{A} \Rightarrow I = \frac{5\,A}{1714{,}28} = 0{,}002916\,A$ –

Adesso sono in grado di trovarmi il DDP in out o $V_{out} = I \cdot R_{\Sigma} = 0{,}002916\,A \cdot 1714{,}28\,\Omega =$
$= 0{,}002916\ \frac{V}{\cancel{A}} \cdot 1714{,}28\,\cancel{A} = 4{,}99$ volts, Pertanto il DDP out sarà $V_{out} = 5\,V - 4{,}99\,V = 0{,}01\,V$

Vado ora a calcolare I_2 in $(R_1 + R_2)$ e I_3 in R_3 $\Rightarrow$

$\Delta V = I_2 R_{(1+2)} \Rightarrow 4{,}99\,V = I_2 \cdot 3000\,\Omega \Rightarrow I_2 = \frac{4{,}99\,V}{3000\,\Omega} = 0{,}001663\,V : \frac{V}{A} =$
$0{,}001663\,\cancel{V} \cdot \frac{A}{\cancel{V}} = 0{,}001663\,A$ – Ora calcolo I_3:

$\Delta V = I_3 R_3 \Rightarrow 4{,}99\,V = I_3 \cdot 4000\,\Omega \Rightarrow I_3 = \frac{4{,}99\,AA}{4000\,A} = 0{,}0012475\,A$ –

Controprova $\Rightarrow I_{TOT} = (I_1 + I_2) + I_3 = 0{,}00166\,A + 0{,}0012475\,A \cong 0{,}0029\,A$, come volevasi dimostrare LA corrente I è suddivisa in 2 diversi sottoflussi la cui ricongiunzione restituisce il flusso totale di I! –

copyright by Salvadamiano