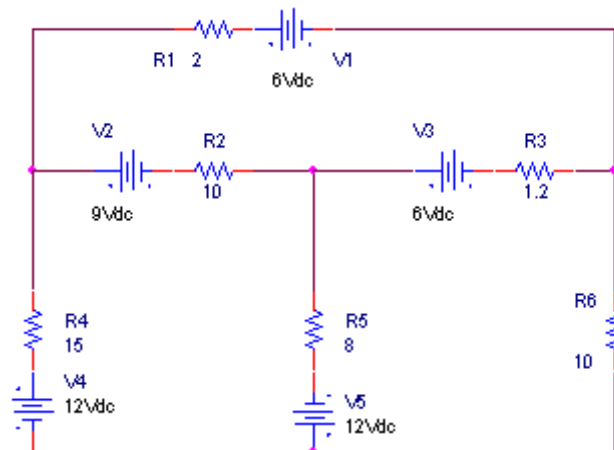


ESERCITAZIONE DI ELETTROTECNICA

Assegnato il circuito in corrente continua :



1. individuare i nodi N e scriverli con lettera maiuscola sul circuito
2. determinare i lati L
3. determinare le maglie M
4. determinare un verso di percorrenza delle maglie ;
5. scrivere le equazioni risolventi usando le leggi di Kirchhoff :

1. $N-1$ LKC ai nodi

2. $M=L-N+1$ LKV alle maglie

6. impostare il sistema risolvete con il metodo di Maxwell

Soluzione :

1. si individuano 4 nodi $N=4$
2. si individuano 6 lati $L=6$
3. si individuano $M=L-N+1=6-4+1=3$
4. si sceglie la percorrenza oraria per la maglia a, b, c
5. si scrivono le equazioni

1. ai nodi $N-1 = 3$ LKC

$$I_1 + I_2 + I_4 = 0$$

$$I_2 - I_3 + I_5 = 0$$

$$I_1 + I_3 + I_6 = 0$$

2. alle maglie $M = 3$ LKV

$$- R_3 \cdot I_3 - R_5 \cdot I_5 + R_6 \cdot I_6 = - E_5 - E_3$$

$$- R_2 \cdot I_2 + R_4 \cdot I_4 + R_5 \cdot I_5 = - E_2 + E_4 + E_5$$

$$- R_1 \cdot I_1 + R_2 \cdot I_2 + R_3 \cdot I_3 = - E_1 + E_2 + E_3$$

Soluzione del circuito in corrente continua

Matrice A

0	0	-1,2	0	-8	10
0	-10	0	15	8	0
-2	10	1,2	0	0	0
1	1	0	1	0	0
0	1	-1	0	1	0
1	0	1	0	0	1

det A

5359,2

Matrice A-1

-0,02	-0,04	-0,11	0,56	0,12	0,22
0	-0,01	0,07	0,14	0,08	0
-0,04	0,02	0,08	-0,24	-0,45	0,4
0,02	0,05	0,04	0,29	-0,2	-0,22
-0,04	0,03	0,02	-0,38	0,47	0,41
0,06	0,02	0,02	-0,33	0,33	0,37

Vettore t.n. B

-18
15
9
0
0
0

Soluzione I X=A-1*B

i1	-1,12
i2	0,47
i3	1,72
i4	0,65
i5	1,25
i6	-0,6

Soluzione I

I1	1,12
i2	0,47
i3	1,72
i4	0,65
i5	1,25
I6	0,6

si sono scritte e risolte le equazioni di Kirchhoff :

ai nodi N-1 = 3 LKC

$$I1 + I2 + I4 = 0$$

$$I2 - I3 + I5 = 0$$

$$I1 + I3 + I6 = 0$$

e alle maglie M = 3 LKV

$$- R3*I3 - R5*I5 + R6*I6 = - E5 - E3$$

$$- R2*I2 + R4*I4 + R5*I5 = - E2 + E4 + E5$$

$$- R1*I1 + R2*I2 + R3*I3 = - E1 + E2 + E3$$

6. le equazioni di Maxwell con le correnti di maglia ausiliarie risultano :

$$E3 + R3*(Ia - Ic) + E5 + R5*(Ia - Ib) + R6*Ia = 0$$

$$R3*Ia - R3*Ic + R6*Ia + R5*Ia - R5*Ib = - E5 - E3$$

$$(R3 + R5 + R6)*Ia - R5*Ib - R3*Ic = - E5 - E3$$

$$E2 + R2*(Ib - Ic) - E4 + R4*Ib - E5 + R5*(Ib - Ia) = 0$$

$$-R5*Ia + (R2 + R4 + R5)*Ib - R2*Ic = - E2 + E4 + E5$$

$$E1 + R1*Ic - E2 + R2*(Ic - Ib) - E3 + R3*(Ic - Ia) = 0$$

$$R1*Ic + R3*Ic - R3*Ia + R2*Ic - R2*Ib = - E1 + E2 + E3$$

$$-R3*Ia - R2*Ib + (R1 + R2 + R3)*Ic = + E2 + E3 - E1$$

MATRICE A

19,2	-8	-1,2
-8	33	-10
-1,2	-10	13,2

DET A

5359,2

MATRICE A-1

0,06	0,02	0,02
0,02	0,05	0,04
0,02	0,04	0,11

Vettore t.n. B

-18
15
9

SOLUZIONE

Ia	-0,6
Ib	0,65
Ic	1,12

SOLUZIONE CON REALE ANDAMENTO DELLE CORRENTI

I1 =Ic	1,12
I2 =Ic-Ib	0,47
I3 =Ic-Ia	1,72
I4 =Ib	0,65
I5 =Ib-Ia	1,25
I6 =-Ia	0,6

si sono scritte e risolte le equazioni di Maxwell ;

si nota che il sistema risolvente in questo caso dimezza il numero di equazioni

con una notevole semplificazione della soluzione finale.