1

Kirchhoff's Laws

Kirchoff ،s theorem

قوانين كرتشوف

B –Rationale مبررات الوحدة

- It is very important to study Kirchhoff's laws
- Also to study Maxwell's method. .

C – Central الفكرة المركزية Idea

- Definition Kirchhoff's current law in any electric point .
- Definition Kirchhoff's voltage law in any electric closed circuit .
- To learn Maxwell's loops by using Kirchhoff's voltage law.

D-Aim of lecture

To let the student be able to identify the analyses net work by using Kirchhoff's laws

.

Pretest الاختبار القبلي

Define : electric Node(Point), electric closed circuit

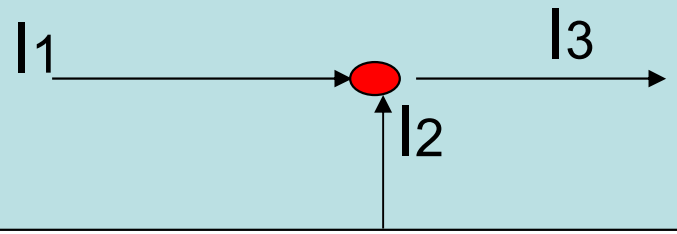
Solution

العقدة (أو النقطة) الكهربائية: هي المكان التي يتم فيها استلام وتوزيع تيار كهربائي واحد أو أكثر electric Node (Point)

الدائرة الكهربائية المغلقة electric closed circuit هي الدائرة التي يكمل فيها التيار الكهربائي دورته مغذيا الأحمال الموجودة في نفس الدائرة.

Kirchhoff's laws

1- القانون الاول : مجموع التيارات الداخلة الى نقطة كهربائية يساوي مجموع التيارات الخارجة من تلك النقطة (أو المجموع الجبري للتيارات الداخلة الى نقطة كهربائية والخارجة منها يساوي صفرا)0

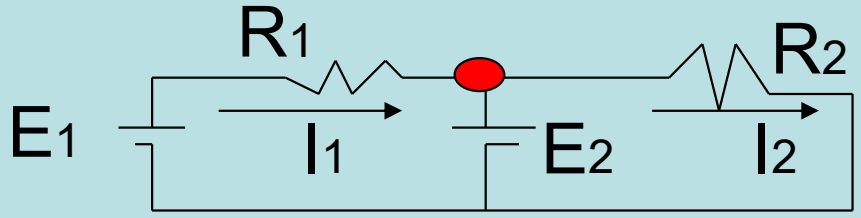


$I_1+I_2=I_3$ or

$I_1+I_2-I_3=0$

2- القانون الثاني :في كل دائرة كهربائية مغلقة, مجموع الارتفاعات بالجهد يساوي مجموع الانخفاضات

أو(في كل دائرة كهربائية مغلقة المجموع الجبري للارتفاعات بالجهد والانخفاضات يساوي صفرا).



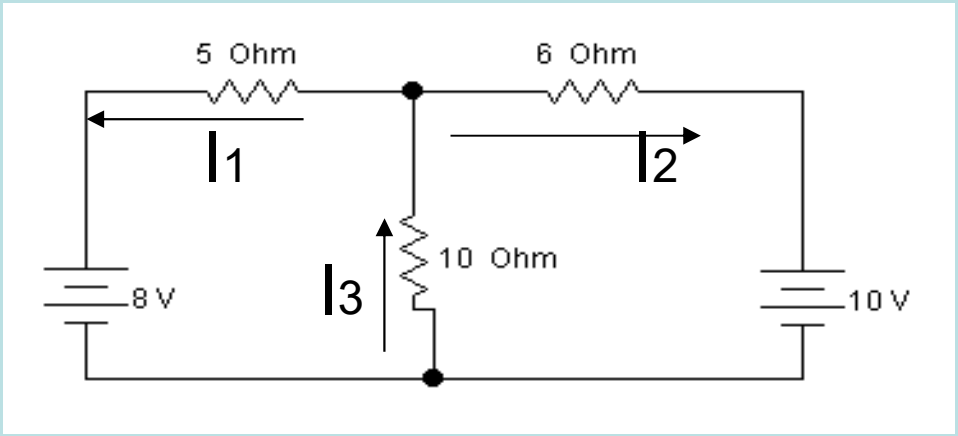
At first cct. $E_1-E_2=R_1xI_1$or;

$E_1-E_2-(R_1xI_1)=0$

At second cct. $E_2=I_2xR_2$ or:

$E_2-(I_2xR_2)=0$

EX(1): for the c.c.t shown find the currents flows in each resistance



solution

$I_1+I_2=I_3$....(1) $8= 5 I_1+10I_3$...(2)

$10=10I_3+6I_2$....(3) then $8= 5I_1+10(I_1+I_2)$

$8=15I_1+10I_2$...(4) and at eq.(3)

$6I_2+10(I_1+I_2)=10$ $6I_2+10I_1+10I_2=10$

Then $16I_2+10I_1=10$.... (.. /2) , $5I_1 + 8I_2=5$,(x3) $15I_1+24I_2=15$

(Minus)$\underline{15I_1+10I_2=8}$.. ..(4)

$14I_2=7$, $I_2=0.5A$ and in eq ..(4) $15I_1+5=8$,$I_1=0.2A$,$I_3=0.2+0.5=0.7A$

2

Maxwell's Loops

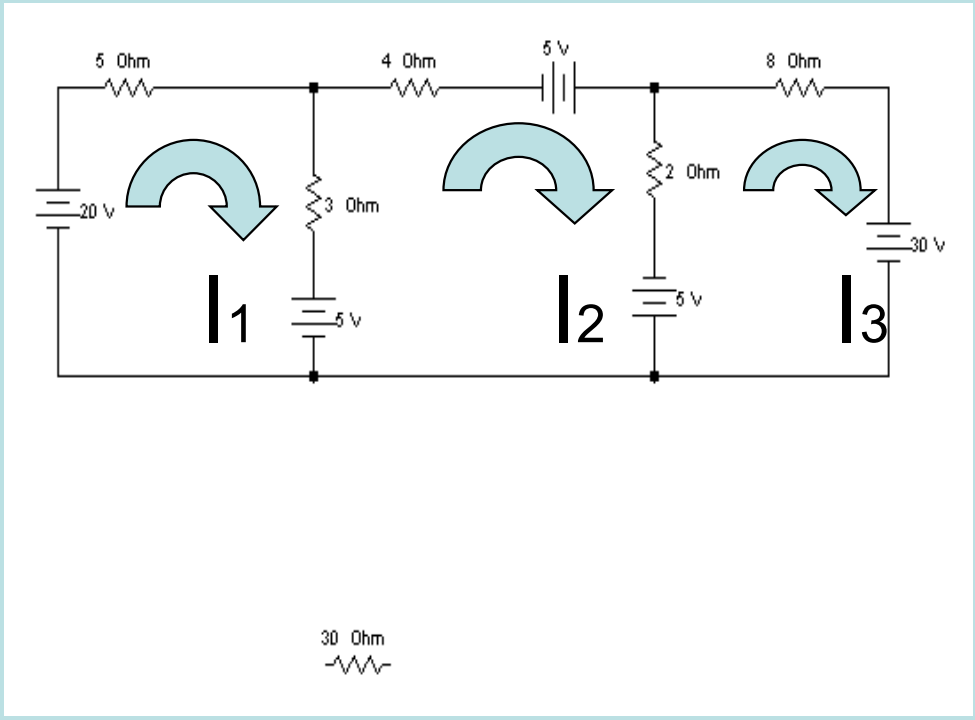
Currents method

مدارات ماكسويل

طريقة التيارات

Aim of lecture : To let the student be able to identify the analyses net work by using Maxwell's method.

Ex(2) : For the circuit shown using Maxwell's loop to find (I_1, I_2, I_3)



I_1=54.64A , I_2=145.3A

,I_3=24.64A

solution

At loop(1):

$(5+3)I_1-3I_2=20-5$

$8I_1-3I_2=15\ldots\ldots(1)$

At loop (2):

$(3+4+2)I_2-3I_1-2I_3=5+5+5$

$-3I_1+9I_2-2I_3=15\ldots..(2)$

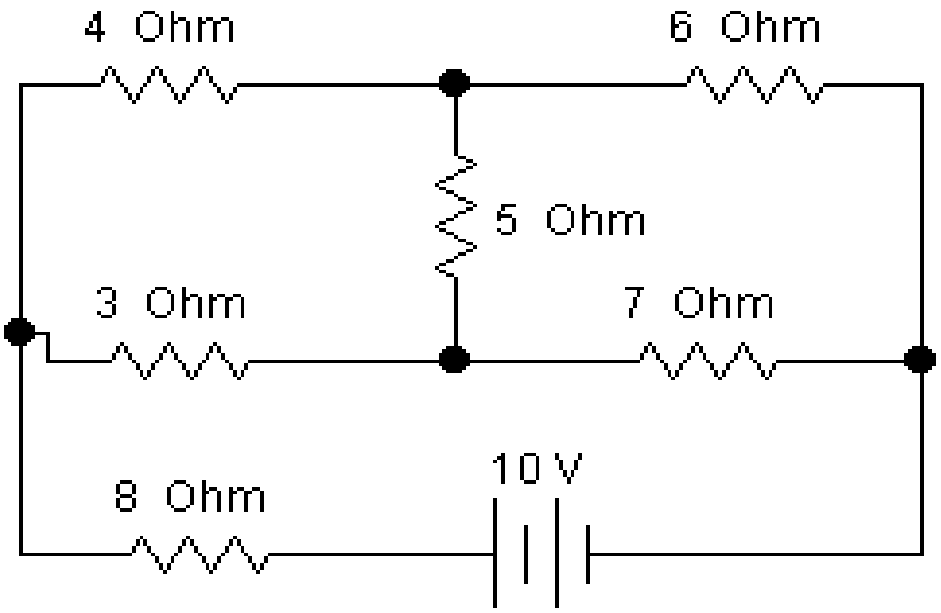
At loop (3):

$(2+8)I_3-2I_2=-30-5$

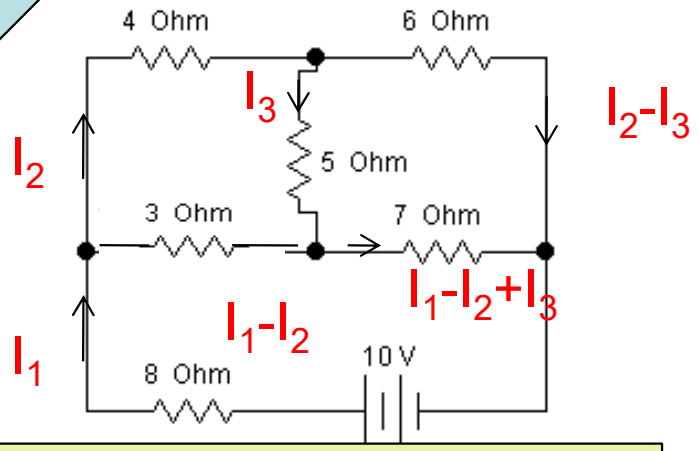
$-2I_2+10I_3=-35\ldots..(3)$

Then we find I_1, I_2, I_3

Posttest (A): ***Using Kirchhoff's theorem to calculate the current at each Resistance . (H.W)***



solution



$10=8I_1+3(I_1-I_2)+7(I_1-I_2+I_3)$

$\therefore 10=18I_1-10I_2+7I_3$ .....(1)

$0=4I_2+5I_3-3(I_1-I_2)$

$\therefore -3I_1+7I_2+5I_3=0$.....(2)

$0=6(I_2-I_3)-7(I_1-I_2+I_3)-5I_3$

$\therefore 0=-7I_1+13I_2-18I_3$ .....(3)

(B) : For the circuit shown using Maxwell's loop to find (I_1, I_2, I_3)

Solution

$30I_1-10I_2-10I_3=100$ …(1)

$20I_2-10I_1-10I_3=-50$ ....(2)

$30I_3-10I_1-10I_2=0$ …(3)

$\therefore 10I_3-I_1-I_2=0$, (eq.1-eq.2);

$40I_1-30I_2=150$

$\therefore 4I_1-3I_2=15$…(4) eq.(1)x3and the result + with eq.(3);

$\therefore 8I1-4I2=30$ …(5) eq(4)x2 then sub from (5)

Result I1=3.75A, I2=0, I3=1.25A