Super Position Theorem (अध्यारोपण प्रमेय)

अध्यारोपण प्रमेय के अनुसार – " यदि किसी रेखीय , द्विपक्षीय परिपथ मे दो या दो से अधिक वोल्टता स्रोत लगे हो तब उस परिपथ मे किसी शाखा मे धारा का कुल मान, उस शाखा मे प्रत्येक स्रोत द्वारा (अकेले कार्य करते हुए) धाराओ के मान के बीजगणितीय योग के बराबर होता है।"

अध्यारोपण प्रमेय को हल करते समय ध्यान रखने योग्य बातेः-

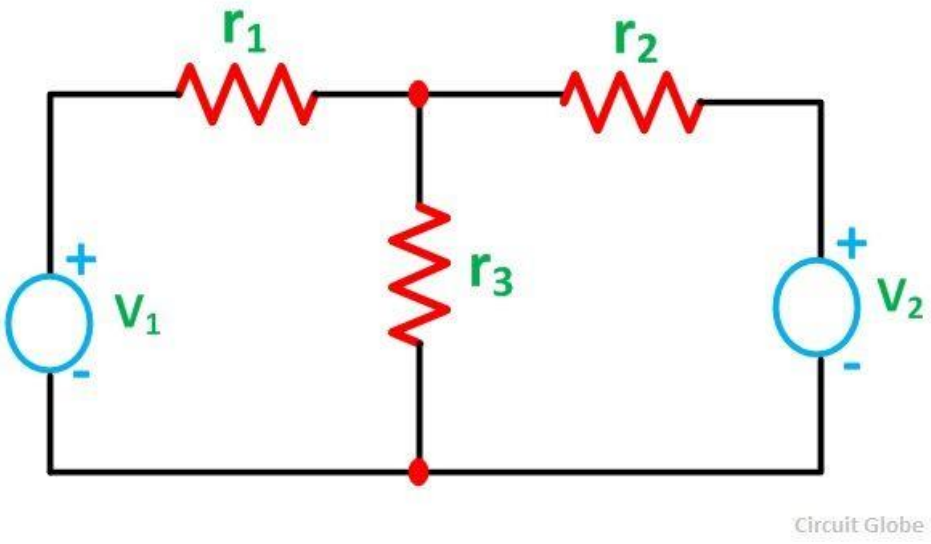
1 . अध्यारोपण प्रमेय सदैव रेखीय, द्विपक्षीय परिपथ मे लगाया जाता है।

2. वोल्टता स्रोत को शार्ट किया जाता है अर्थात v= 0

3. धारा स्रोत को खुला (open) किया जाता है। अर्थात I=0

4 . एक समय मे परिपथ मे केवल एक ही स्रोत को लगाकर हल किया जाता है।

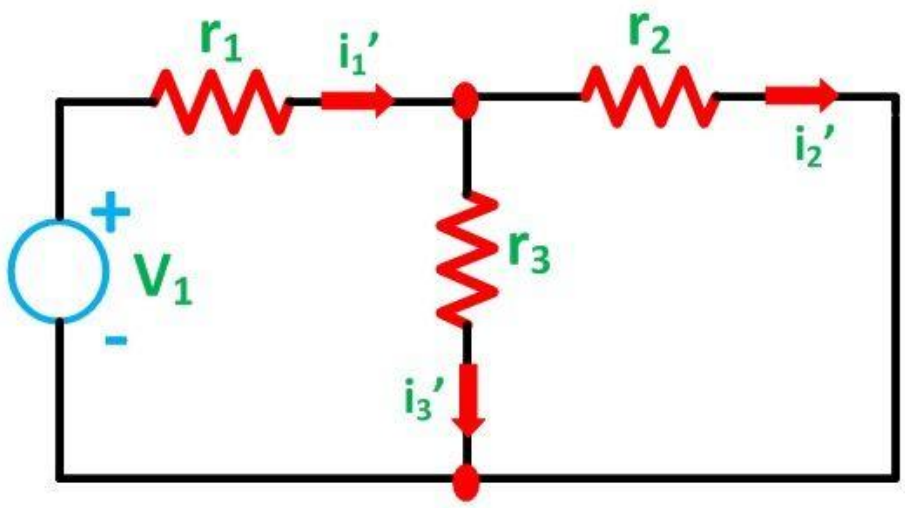
निम्न परिपथ से अध्यारोपण प्रमेय को समझते है।–



जैसा कि हमे परिपथ को देखने से ही पता चलता है कि प्रतिरोध (R_3) मे स्रोत V_1 तथा V_2 दोनो से धारा आती है। अर्थात " स्रोत V_1 तथा V_2 से प्रतिरोध (R_3) मे बहने वाली धारा का कुल मान , स्रोत V_1 से प्रतिरोध (R_3) मे बहने वाली धारा के मान तथा स्रोत V_2 से प्रतिरोध (R_3) मे बहने वाली धारा के मान के योगफल के बराबर होगा"।

अर्थात –

Step – I



Circuit Globe

सर्व प्रधम हम एक स्रोत को शार्ट कर देते है उसके बाद परिपथ का कुल प्रतिरोध ज्ञात करते है-

कुल प्रतिरोध $(R_T) = R_2 || R_3 + R_1$, $1/R = 1/R_2 + 1/R_3 = (R_2 + R_3)/R_2R_3$

$R = R_2R_3 /(R_2 + R_3)$

तब $(R_T) = [R_2R_3 /(R_2 + R_3)] + R_1$

जैसा कि हम जानते है कि श्रेणी क्रम मे धारा का मान एक समान रहता है। V_1 तथा R_1 श्रेणी क्रम मे है तब R_1 मे धारा का मान-

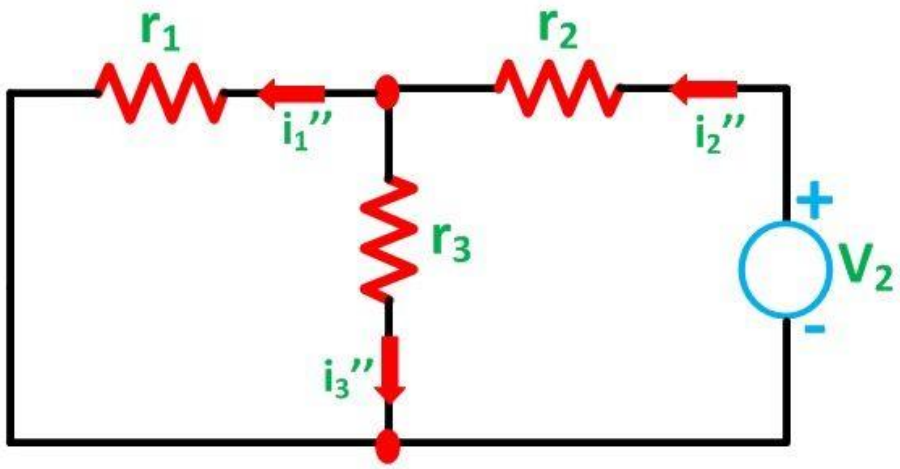
$I'_1 =$ V_1 / कुल प्रतिरोध (R_T) के बराबर होगा।

$$i_1' = \frac{V_1}{\frac{r_2 r_3}{r_2 + r_3} + r_1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$i_2' = i_1' \frac{r_3}{r_2 + r_3} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

$I'_3 = i'_1 \times (r_2/ R_2 + R_3)$ .....(3)

Step-II



इसमे हम दूसरे वोल्टता स्रोत को शार्ट करते है तब परिपथ का कुल प्रतिरोध (R_T) = $R_1||R_3 + R_2$, = $[R_1R_3 / R_2 + R_3] + R_2$

$I''_2 = V_2 / R_T$

$$i''_2 = \frac{V_2}{\frac{r_1 r_3}{r_1 + r_3} + r_2} \quad \text{and} \quad i''_1 = i''_2 \frac{r_3}{r_1 + r_3}$$

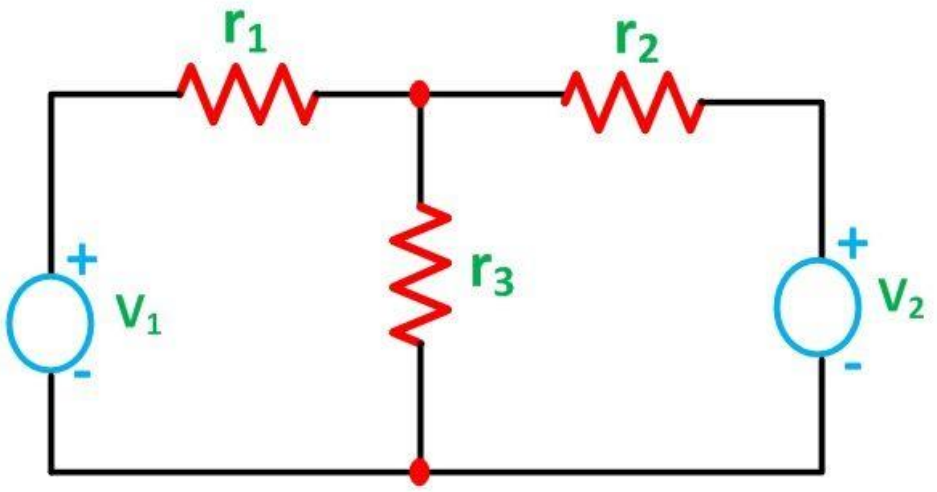
$I''_3 = I''_2 \times [R_1 /(R_1 + R_3)]$

$I_3 = I'_3 + I''_3$

$I_1 = I'_1 - I''_1$

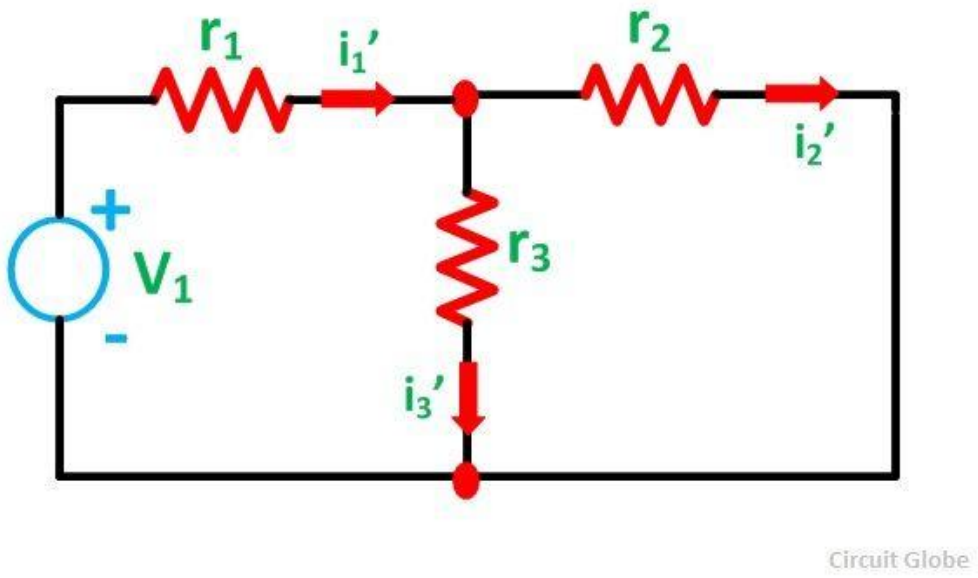
$I_2 = I''_2 - I'_2$

उदाहरण ---



परिपथ मे V_1= 10 V, v_2 = 5V तथा R_1 = 10 ओम R_2 = 50 ओम R_3 = 25 ओम

Step – I



तब परिपथ का कुल प्रतिरोध (R_T) = $R_2 \| R_3 + R_1$, = $[R_2R_3 /(R_2+ R_3)] + R_1$

=(50×25 / 50 +25) +10 = (1250/75) +10 = (1250+750) /75

= 2000/ 75

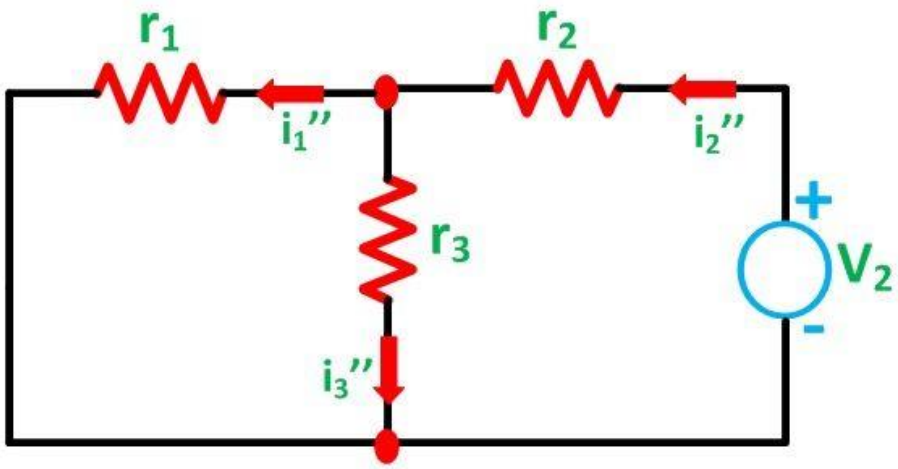
= 80÷3 = 26.66 ओम

$I'_1 = V_1 / (R_T) = 10 / 26.66 = 0.3750$ Amp.

$I'_2 = I'_1 \times (R_3 / R_2 + R_3) = 0.3750 \times (25 \div 75) = 0.3750 \div 3 = 0.125$ Amp.

$I'_3 = I'_1 \times (R_2 / R_2 + R_3) = 0.3750 \times (50 \div 75) = 0.3750 \times (2 \div 3) = 0.125 \times 2 = 0.250$ Amp.

Step -II



परिपथ का कुल प्रतिरोध $(R_T) = R_1 \| R_3 + R_2 , = [R_1R_3 /(R_1+ R_3)] + R_2$

$= [(10 \times 25) \div (10 + 25)] + 10 = (250 \div 35) + 50 = (250 + 1750) \div 35$

$= 2000 \div 35 = 57.14$ ओम

$I''_2 = V_2 / R_T = 5 \div 57.14 = 0.08750$ Amp.

$I''_1 = I''_2 \times [R_3 /(R_1+ R_3)]$

$= 0.08750 \times (25 \div 35) = 0.08750 \times (5 \div 7) = 0.0125 \times 5 = 0.0625$ Amp.

$I''_3 = I''_2 \times [R_1 /(R_1+ R_3)]$

$= 0.08750 \times (10 \div 35) = 0.08750 \times (2 \div 7) = 0.0125 \times 2 = 0.0250$ Amp.

तब I_1, I_2, I_3 का मान निम्न होगा

$I_3 = I'_3 + I''_3 = 0.250 + 0.0250 = 0.275$ Amp.

$I_1 = I'_1 - I''_1 = 0.3750 - 0.06250 = 0.3125$ Amp.

$I_2 = I''_2 - I'_2 = 0.08750 - 0.125 = -0.0375$ Amp.