Topic - Network theorem

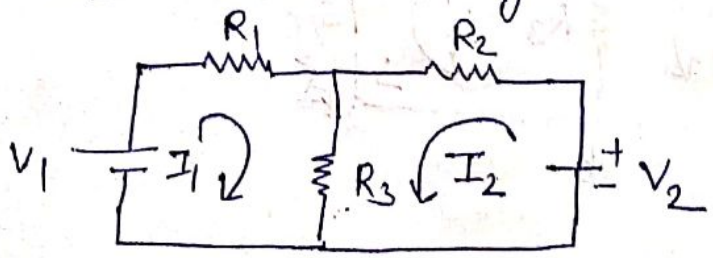
जाल विश्लेषण प्रक्रिया में आवश्यकतानुसार निम्न प्रमेय प्रयुक्त की जाती है। (There are following types of Network theorem

(1) Super position theorem (अध्यारोपण प्रमेय)
(2) Reciprocity theorem (पारस्परिकता प्रमेय)
(3) Thevenin theorem (थेवानिन प्रमेय)
(4) Norton theorem (नोर्टन प्रमेय)
(5) Tellegen theorem (टेलीजन प्रमेय)
(6) Millman theorem (मिलमेन प्रमेय)
(7.) Maximum power transfer theorem (अधिकतम शक्ति अन्तरण प्रमेय)
(8.) Star - delta conversion theorem (स्टार- डेल्टा परिवर्तन प्रमेय
(9.) Compensation theorem (क्षतिपूर्ति प्रमेय)
(10.) Duality concept

1. Super position theorem :-

यदि रेखीय प्रतिबाधा जाल में एक अधिक स्त्रोत कार्यरत है तो किसी शाखा में धारा प्रवाह उस शाखा मे प्रवाहित धाराओं के योग के बराबर होगा, यदि प्रत्येक स्त्रोत को पृथक मान्यता देकर अन्य स्त्रोतों को उनकी आन्तरिक प्रतिबाधा में बदला जाये।

The superposition theorem states that in a linear circuit with several sources, the current and voltage for any element in the circuit is the sum of current and voltages produced by each source acting independently.



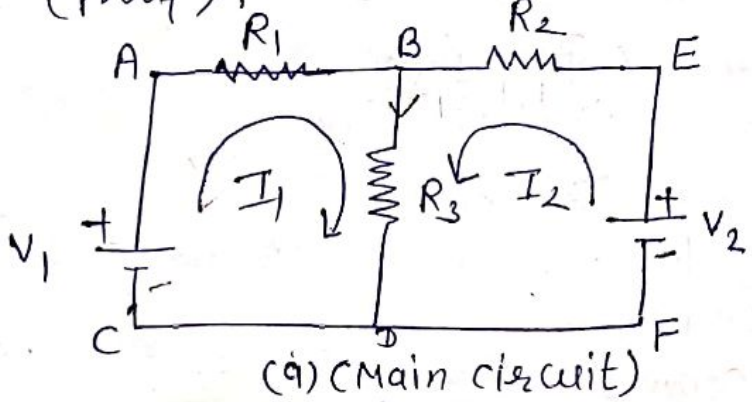
$$I_1 = I_1' + I_1''$$
$$I_2 = I_2' + I_2''$$

Scanned with CamScanner

Proof :- short trick

1. first voltage source को SC कर KVL Apply करने पर
2. second voltage source को SC कर "

जो equation आती है उन्हे Add किया जाता है और उन equation को Main equation से तुलना करते है।

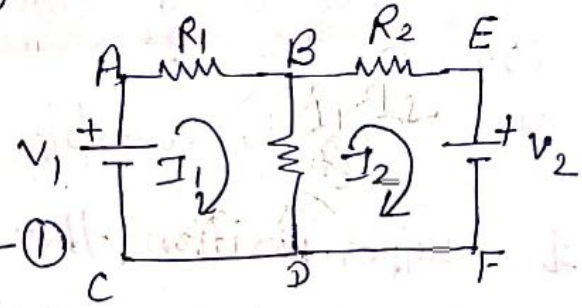


प्रमाण : (Proof) :

(a) (Main circuit)

Apply KVL in loop ABDCA

$$V_1 = I_1R_1 + R_3(I_1 + I_2)$$

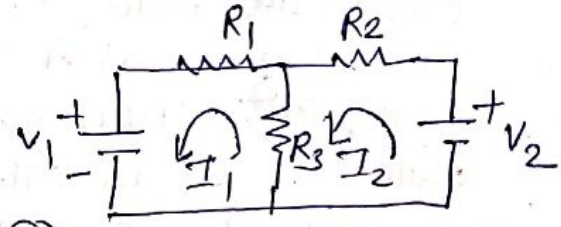


$$V_1 = I_1(R_1 + R_3) + I_2 R_3 \quad -(1)$$

Apply KVL in loop BEDF

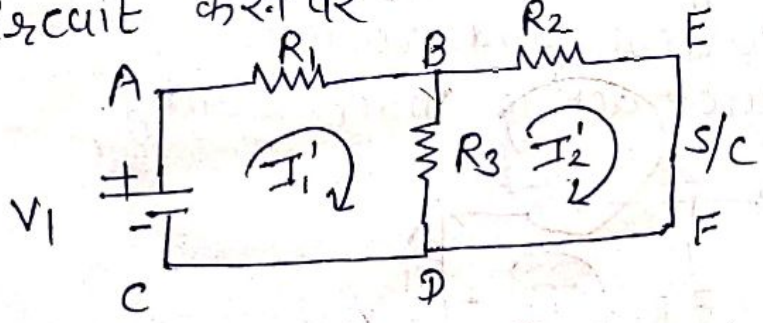
$$V_2 = I_2R_2 + R_3(-I_1 + I_2)$$

$$V_2 = -I_1R_3 + I_2(R_2 + R_3)$$



$$V_2 = I_2(R_2 + R_3) - I_1R_3 \quad -(2)$$

Case I Loop BEFDB में voltage sources को short circuit करने पर



Apply KVL in loop ABDCA

$$V_1 = I_1' R_1 + R_3 (I_1' - I_2')$$

$$V_1 = I_1'(R_1 + R_3) - I_2' R_3 \quad -(3)$$

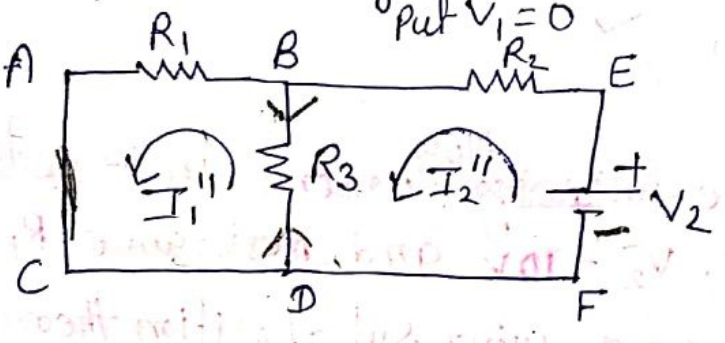
Apply KVL in loop BEFDB

$$0 = I_2' R_2 + R_3 (I_2' - I_1')$$

$$0 = I_2' (R_2 + R_3) - I_1' R_3 \quad -(4)$$

case II first voltage source को short circuit करने पर

Put $V_1 = 0$



Apply KVL in loop ABDCA

$$0 = I_1'' R_1 + R_3 (I_1'' - I_2'')$$

$$0 = I_1'' (R_1 + R_3) - I_2'' R_3 \quad -(5)$$

Apply KVL in loop BEFDB

$$V_2 = I_2'' R_2 + R_3 (I_2'' - I_1'')$$

$$V_2 = I_2'' (R_2 + R_3) - I_1'' R_3 \quad -(6)$$

eq (3) + eq (5)

$$V_1 + 0 = (I_1' + I_1'')(R_1 + R_3) - (I_2' + I_2'') R_3$$

$$V_1 = (I_1' + I_1'')(R_1 + R_3) - (I_2' + I_2'') R_3 \quad -(7)$$

eq (4) + eq (6)

$$V_2 = (I_2' + I_2'')(R_2 + R_3) - (I_1' + I_1'') R_3 \quad -(8)$$

Scanned with CamScanner

eq (1) की eq (7) से तुलना करने पर

$$V_1 = I_1(R_1+R_3) - I_2 R_3 \quad -(1)$$

$$V_1 = (I_1'+I_1'')(R_1+R_3) - (I_2'+I_2'')R_3 \quad -(7)$$

$\boxed{I_1 = I_1' + I_1''}$ Proof (Hence proved)

such that $\boxed{I_2 = I_2' + I_2''}$

eq (2) & eq (8) की तुलना करने पर

$$I_1 = I_1' + I_1''$$

$$I_2 = I_2' + I_2''$$

Scanned with CamScanner