SKYBOND
SOLUTION FOR BETTER BUILDINGS
Aluminium Composite Panel

Module-4

Basic Electrical Practice

Date ....

* Ohm's Law (ओम का नियम)

यदि किसी चालक की भौतिक अवस्था (जैसे- ताप, दाब, लम्बाई) को स्थिर रखा जाये तो चालक के सिरे के बीच लगने वाला विभवान्तर उसमें प्रवाहित धारा के सिरे समानुपाती होता है।

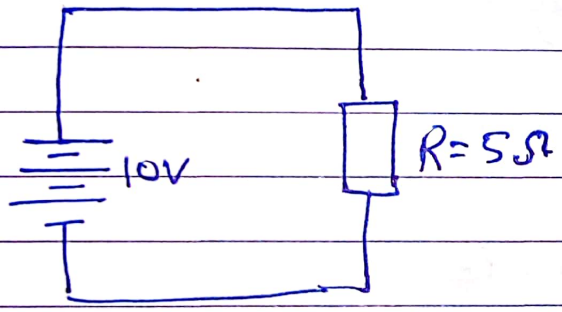
$$V \propto I$$

$$\boxed{V = IR}$$

जहाँ R वैद्युत प्रतिरोध है।

Numerical Problems:

① परिपथ में धारा (I) की गणना कीजिए।



Note * ओम का नियम केवल D.C. ckt पर लागु होता है।

* ओम का नियम AC ckt में केवल Resistive Load पर ही लागु होता है।

Sol: Given that

$V = 10V$

$R = 5\Omega$

$I = ?$

$V = IR$

$\frac{V}{R} = I$ (पक्षान्तर करने पर)

$I = \frac{10}{5} = 2$ Amp.

* किरचॉफ के नियम:

* किरचॉफ के दो नियम हैं — KCL, KVL

SKYBOND
SOLUTION FOR BETTER BUILDINGS
Aluminium Composite Panel

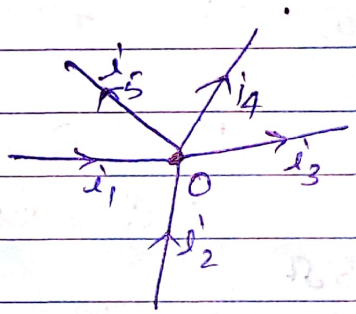
Date .....

KCL (Kirchoff Current Law)

* इसे संधि नियम, बिंदु नियम या धारा नियम भी कहा जाता है। इसे किरचॉफ का प्रथम नियम भी कहते है।
* इस नियम के अनुसार किसी भी संधि बिन्दु पर मिलने वाली धाराओं का बीजगणितीय योग शून्य होता है।

या

किसी संधि पर आने वाली धाराओं का योग, जाने वाली धाराओं के योग के बराबर होता है।



$$i_1 + i_2 = i_3 + i_4 + i_5$$

$$i_1 + i_2 - i_3 - i_4 - i_5 = 0 \quad \text{(पक्षान्तर करने पर)}$$

$$\boxed{\Sigma i = 0}$$

* KCL, आवेश संरक्षण सिद्धान्त को व्यक्त करता है।

KVL (Kirchoff Voltage Law)

* इसे लूप नियम, वोल्टता नियम या किरचॉफ का दूसरा नियम भी कहते है।
* इस नियम के अनुसार किसी बंद परिपथ में बहने वाली धाराओं तथा संगत प्रतिरोधों के गुणनफलों का बीजगणितीय योग (वोल्टतापातो का बीजगणितीय योग), उस परिपथ में लगने वाले E.M.F. के बीजगणितीय योग के बराबर होता है।

$$\boxed{\Sigma iR = \Sigma E}$$

$$\boxed{\Sigma V = 0}$$

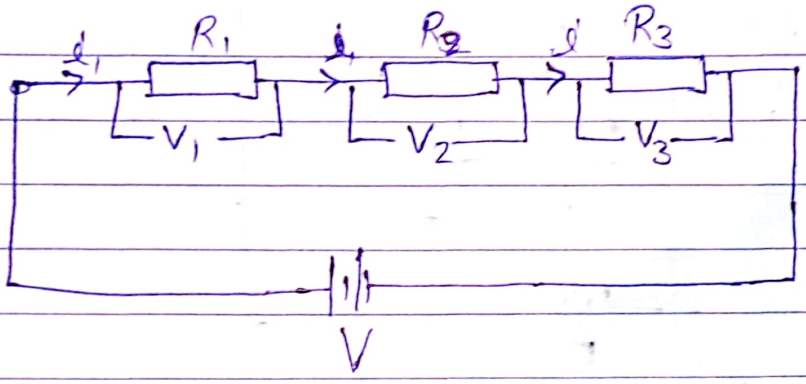
SKYBOND
SOLUTION FOR BETTER BUILDINGS
Aluminium Composite Panel

Date .....

* KVL, ऊर्जा संरक्षण सिद्धान्त को व्यक्त करता है।

DC Series Ckt

* Series ckt में प्रत्येक बिंदु पर धारा समान होती है।



अर्थात् R_1 पे जितनी धारा होगी उतनी ही धारा R_2 व R_3 पर भी होगी।

* Series ckt में कुल प्रतिरोध $R_T = R_1 + R_2 + R_3 - - - + R_n$

* Series ckt में प्रत्येक लोड के एक्रास वोल्टेज ड्राप अलग - अलग होता है।

* किसी एक लोड के एक्रास वोल्टेज ड्राप

$$V_R = V \times \frac{R}{R_T}$$

जहाँ V_R = लोड के एक्रास वोल्टेज ड्राप
V = सप्लाई वोल्टेज (E.M.F.)
R = लोड प्रतिरोध
R_T = कुल लोड प्रतिरोध

उपरोक्त सूत्र को Voltage division Rule कहते है।

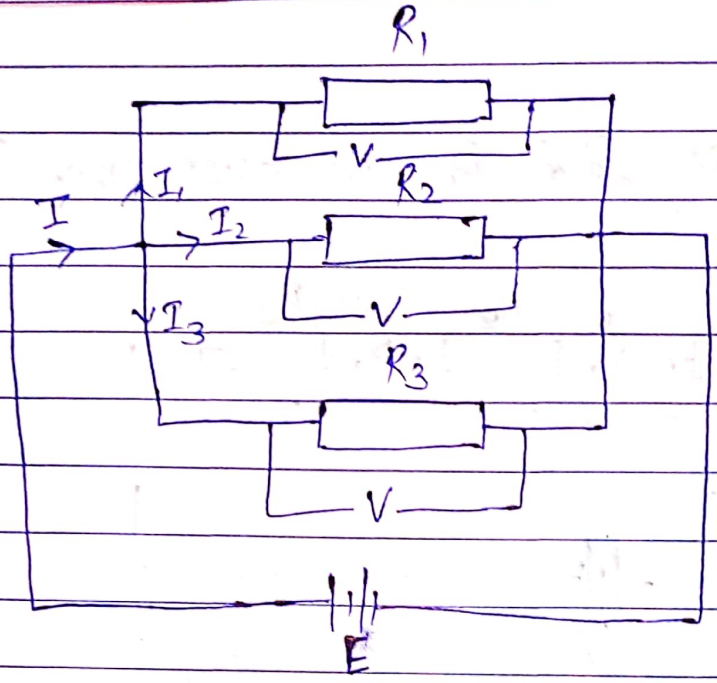
* Series ckt में प्रत्येक Load के एक्रास Voltage drop ~~प्रयुक्त E.M.F.~~ का बीजगणितीय योग उसमें प्रयुक्त E.M.F. के बीजगणितीय योग के बराबर होता है अर्थात् ये KVL का पालन करता है।

SKYBOND
SOLUTION FOR BETTER BUILDINGS
Aluminium Composite Panel

Date .....

DC Parallel Circuit

*



Parallel Ckt में प्रत्येक Load के Across Voltage समान होता है।

* Parallel Ckt में प्रत्येक Load में धारा का मान समान नहीं होता है।

* Parallel Ckt में Resistance

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \cdots \frac{1}{R_n}$$

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \cdots \frac{1}{R_n}}$$

* किसी एक लोड में धारा

$$I_R = I \times \frac{R}{R_1 + R_2 + \cdots R_n}$$

जहाँ I_R = किसी लोड में धारा
I = इनपुट धारा
R = लोड प्रतिरोध

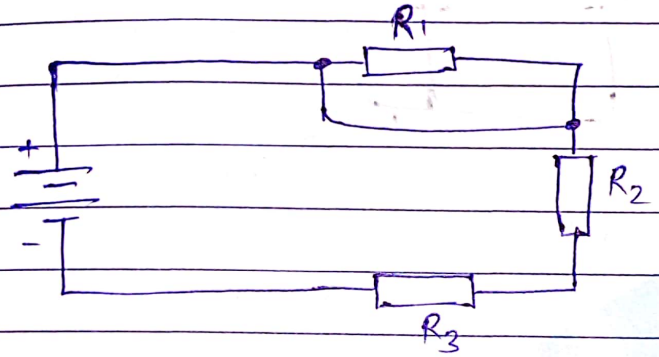
SKYBOND
SOLUTION FOR BETTER BUILDINGS
Aluminium Composite Panel

Date .....

* Parallel ckt, KCL का पालन करता है।

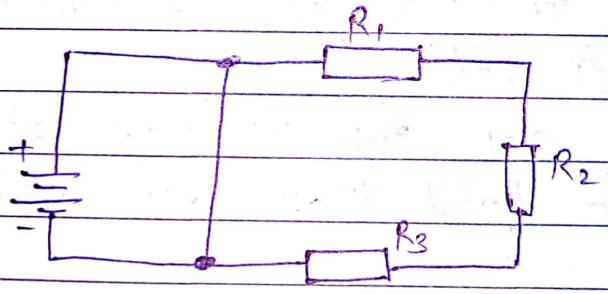
Short ckt (S/C)

* S/C होने पर उस बिंदु का प्रतिरोध शून्य हो जाता है और लगभग सम्पूर्ण धारा उसी बिन्दु से होकर जाती है।



*यहाँ R_1 शून्य हो जायेगा।

Series Skt में आंशिक S/C



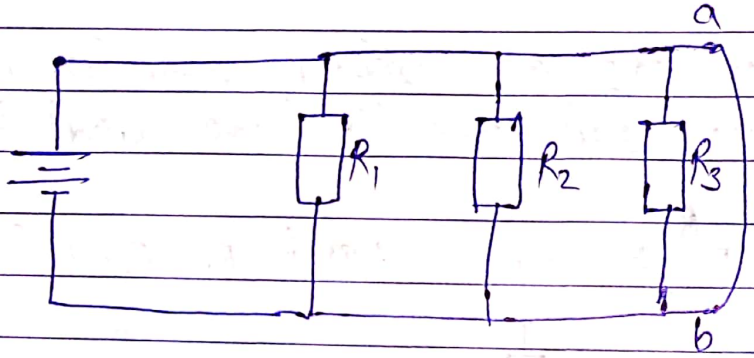
Series ckt में पूर्णत: S/C

* Series ckt में आंशिक (Partial) S/C होने पर धारा का मान बढ़ जाता है जिससे परिपथ जल भी सकता है या नहीं भी जल सकता है।
* Series ckt में Partial S/C होने पर दूसरे Load के Across कुछ Voltage drop भी बढ़ जाता है।
* Series ckt में पूर्णत: S/C होने पर Voltage drop शून्य और धारा अधिकतम हो जाती है।
* Parallel ckt में S/C होने पर उस बिंदु पर धारा बहुत अधिक (लगभग 100 गुना) प्रवाहित होती है और Voltage drop

Date .....

SKYBOND
SOLUTION FOR BETTER BUILDINGS
Aluminium Composite Panel

लगभग शून्य हो जाता है जबकि बाकी के प्रतिरोधो से धारा लगभग शून्य हो जाती है।



S/C in Parallel ckt

Open Ckt:

* Open ckt होने पर (series ckt) में तो प्रत्येक Load में धारा शून्य हो जाती है। अर्थात् किसी एक Load के open होने पर सारे Load बंद हो जायेंगे।
* Parallel ckt में open ckt होने पर केवल उसी लोड में धारा शून्य होती है, बाकि के Load अपना कार्य करते रहते हैं।

प्रतिरोध के नियम:

* किसी चालक का प्रतिरोध R निम्न कारको पर निर्भर करता है-
  (i) चालक का प्रतिरोध R, लम्बाई l के समानुपाती होता है।
  $$R \propto l$$
  (ii) प्रतिरोध R, Cross sectional Area के व्युत्क्रमानुपाती होता है।
  $$R \propto \frac{1}{A}$$
  (iii) प्रतिरोध R, पदार्थ के विशिष्ट प्रतिरोध (रहो ρ) पर निर्भर करता है
  $$R \propto \rho$$
  (iv) प्रतिरोध R, ताप पर निर्भर करता है।
  यदि ताप को स्थिर माना जाय तो प्रतिरोध

SKYBOND
SOLUTION FOR BETTER BUILDINGS
Aluminium Composite Panel

Date .....

$$R = \frac{\rho l}{a}$$

प्रतिरोध तथा प्रतिरोधक (Resistance & Resistor)

* Resistor एक Passive (निष्क्रिय) घटक है जो धारा के प्रवाह का विरोध करता है। जबकि Resistance उसका विशिष्ट मान (क्षमता) है।

Types of Resistors: (बनावट के आधार पर)

Resistors पाँच प्रकार के होते हैं-

(i) Wire wound Resistors
(ii) Carbon composition Resistors
(iii) Metal film Resistors
(iv) Carbon film Resistors
(v) Special Resistors

Types of Resistors: (कार्य के आधार पर)

(i) Fixed Resistors
(ii) Variable Resistors

Wire Wound Resistors:

Wire Wound Resistors को सिरेमिक पोर्सलिन, बैकेलाइट जैसे Insulated Core के चारो तरफ प्रतिरोध तार को लपेट कर बनाया जाता है।

Carbon Composition Resistors:

किसी विशेष मान के प्रतिरोध के लिए आवश्यक अनुपात में कार्बन के चूर्ण विद्युतरोधी सामग्री के साथ ग्रेफाइट से बनाए जाते हैं।