✡ OHMS LAW

"ओम के नियम के अनुसार यदि ताप आदि भौतिक अवस्थायें नियत (constant) रखी जाए तो किसी प्रतिरोध के सिरों के बीच उत्पन्न विभवांतर उससे प्रवाहित धारा के समानुपाती होती है।"

अर्थात $V \propto I$

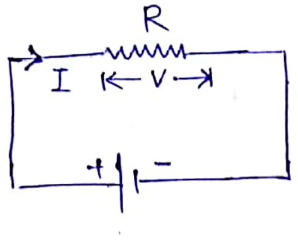
OR $V = RI$

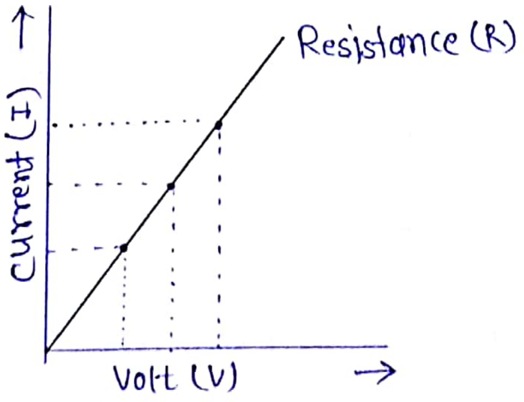
या $R = \frac{V}{I} = \text{Const.}$

Where V = voltage (विभवांतर), Volts में
I = current (धारा) in A
R = Resistance (प्रतिरोध) in ohm's

किसी बंद परिपथ में वोल्टेज का मान उस परिपथ में प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा और प्रतिरोध के मान के गुणनफल के बराबर होती है।

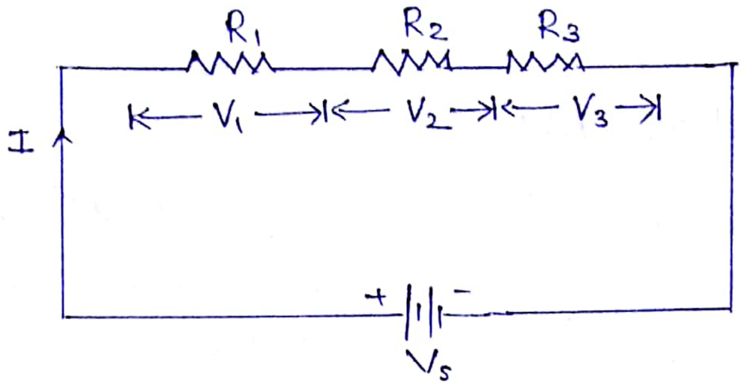
$V = RI$





Scanned by CamScanner

✡ SERIES CONNECTION OF RESISTANCE
प्रतिरोध का श्रेणी संयोजन



ओम के नियम के अनुसार $V_1 = I R_1$

$V_2 = I R_2$

$V_3 = I R_3$

$$\text{Total Voltage} = V_1 + V_2 + V_3$$

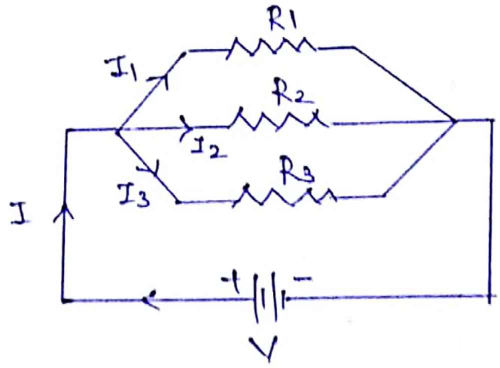
$$V = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

$$IR_{total} = I(R_1 + R_2 + R_3)$$

$$\therefore \boxed{R_{total} = R_1 + R_2 + R_3}$$

नोट: किसी भी series circuit में current का मान प्रत्येक प्रतिरोध पर समान होता है।

✡ PARALLEL COMBINATION OF RESISTANCE
प्रतिरोध का समांतर क्रम संयोजन



चित्रानुसार 3 प्रतिरोध R_1, R_2 & R_3 समांतर क्रम मे जुडे हैं। तीनों Resistance पर Volt. (V) का मान समान है, R_1, R_2 & R_3 में क्रमशः प्रवाहित होने वाली धारा क्रमशः I_1, I_2, I_3 है तथा कुल धारा (I) है।

Scanned by CamScanner

ओम के नियम से,

$$V = I_1 R_1 \quad V = I_2 R_2 \quad V = I_3 R_3$$

अतः $I_1 = \frac{V}{R_1}$, $I_2 = \frac{V}{R_2}$, $I_3 = \frac{V}{R_3}$

Total current $I = I_1 + I_2 + I_3$

$$\frac{V}{R} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

$$\frac{1 \times V}{R} = V\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)$$

$$\boxed{\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

NOTE: voltage is same in all resistance in parallel circuit

✡ KIRCHHOFF'S LAW

FIRST LAW :- किसी विद्युत परिपथ (Electric circuit) में किसी भी बिंदु (node) या संधि (Junction) पर मिलने वाली धाराओं का बीजगणितीय योग (algebric sum) शून्य होता है"।

अर्थात

$$\Sigma I = 0$$

"The algebric sum of the current meeting at perticular point or node is equal to zero"

इसे KIRCHHOFFS current law (KCL) भी कहते हैं।

Consider incoming current as +ve & out-going current as −ve

बिन्दु की ओर आने वाली धारा को धनात्मक तथा बिंदु से दूर जाने वाली धाराओं को ऋणात्मक लेते हैं।

Scanned by CamScanner

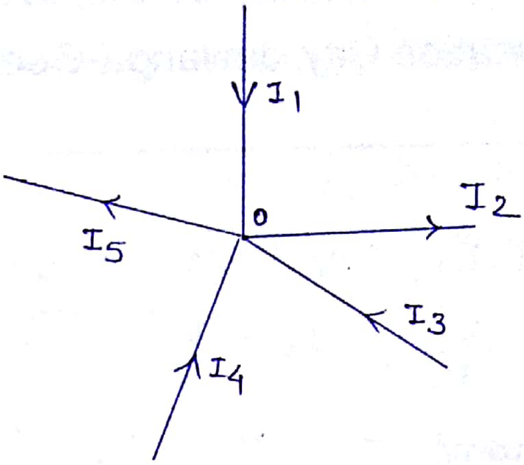


fig:1. KCL

From first law of Kirchhoff's

$$I_1 - I_2 + I_3 + I_4 - I_5 = 0$$

or

$$I_1 + I_3 + I_4 = I_2 + I_5$$

अर्थात incoming current = outgoing current

संधि की ओर आने वाली धाराओं का योग संधि (Junction) से दूर जाने वाली धाराओं के योग के बराबर होती है।

SECOND LAW:- (KVL)

किसी विद्युत धारा के बंद परिपथ में बहने वाली धाराओं तथा उसके संगत प्रतिरोधों के गुणनफल का बीजगणितीय योग परिपथ में लगने वाले विद्युतवाहक बल के बीजगणितीय योग के बराबर होता है।

$$\Sigma IR = \Sigma E$$

OR Σ.

In any closed path or mesh the algebriac sum of all the electromotive force (e.m.f) is equal to algebriac sum of voltage drops.

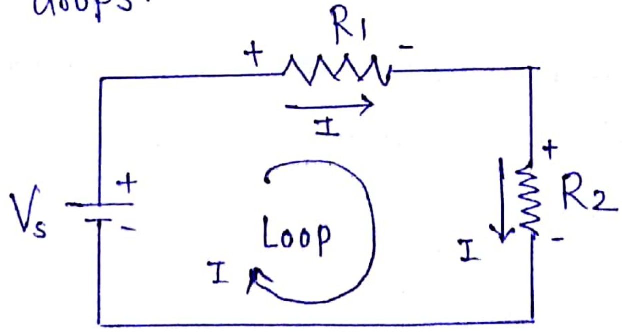
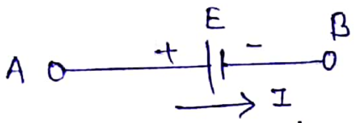


fig: 2 KVL

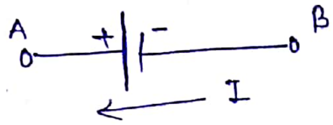
NOTE: 1: परिपथ में विद्युत धारा की दिशा में चलने पर प्रतिरोध के सिरों पर voltage -ve लेते हैं। तथा current के opposite (विपरित दिशा) में चलने पर +ve लेते हैं।

"SIGN CONVENTION :-

A Rise in potential should be considered +ve while fall in potential should considered negative (-ve).

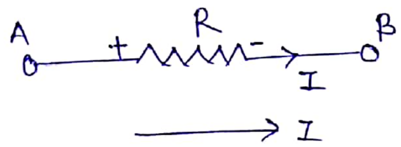


A to B ; E is negative

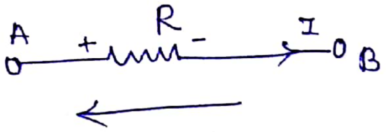


B to A , E is positive

For resistance
चूंकि current A से B की ओर flow हो रहा है इसलिए A higher potential पे होगा B की तुलना में।



A to B V = RI is negative because fall in potential



B to A , V is +ve because rise in potential

CONCLUSION
1. "+" to "−" is considered as = -ve (fall in potential)
2. "−" to "+" is considered as = +ve (Rise in potential)

From fig: 2 Apply KVL at loop 1

$$+V_s - IR_1 - IR_2 = 0$$

$$V_s = IR_1 + IR_2$$

sum of emf = sum of volt. drop

Scanned by CamScanner

RESISTANCE & LAW OF RESISTANCE

" The opposition offered to the flow of current (free electron) is called resistance.

धारा के प्रवाह में जो अवरोध उत्पन्न करता है उसे प्रतिरोध कहते हैं।

LAW OF RESISTANCE :-

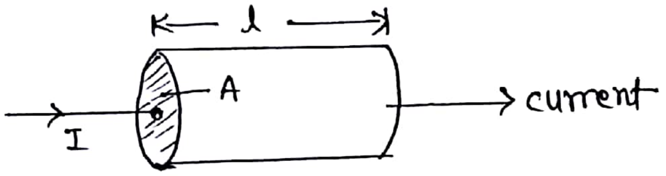
$$R = \frac{\rho l}{A}$$

Where R = Resistance

A = Cross-Section area (अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल)

l = length of conductor

ρ = specific Resistivity.



(1) प्रतिरोध चालक की लंबाई के समानुपाती होती है अर्थात लंबाई बढ़ाने पर Resistance बढ़ता है।

$$R \propto l$$

(2) प्रतिरोध, conductor जिस पदार्थ का बना होता है उसकी प्रकृति पर निर्भर करती है। $R = \rho$

उदा॰ Aluminium conductor की प्रतिरोधकता (Resistivity) ज्यादा होती है copper conductor से अत: Aluminium conductor का Resistance कापर की तुलना में ज्यादा होता है।

(3) यह cross-section area के व्युत्क्रमानुपाती (Inversly - Proportional) होता है अर्थात A का मान बढ़ने पर Resistance कम होता है।

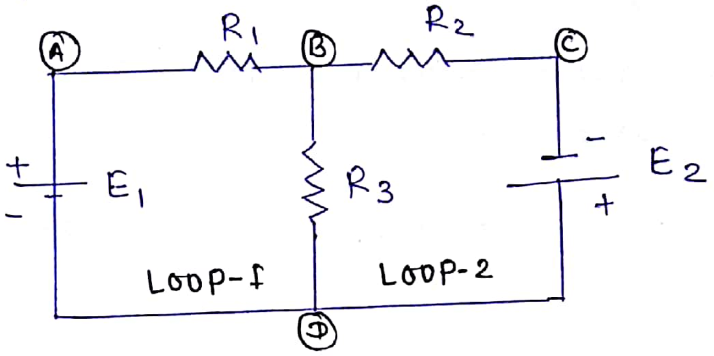
$$\downarrow R \propto \frac{1}{A \uparrow}$$

(4) यह conductor के ताप (temp) पर निर्भर करता है।

Scanned by CamScanner

NETWORK TERMINOLOGY :-

1. Active Elements :- वह elements जो electrical circuit में energy supply करता है Active Element कहलाता है।
example E_1 & E_2



2. PASSIVE ELEMENTS :- वह element जो network से energy recieve करता है Passive element कहलाता है। Example- R_1, R_2 & R_3 also known as network parameters.

3. NODE :- वह point होता है जहां पर दो या दो से अधिक circuit elements आकर जुड़ते हैं। A, B, C, D are nodes.

4. JUNCTION :- (Junction) संधि वह point होता है जहां पर तीन या तीन से अधिक circuit element आपस में जुड़ते हैं।
Example B & D संधि (Junction) है।

5. LOOP : किसी भी Network के closed path (बंद परिपथ) को loop कहते हैं।
Example :- ABDA, BCDB, ABCDA are three loops.

6. MESH :- Loop का वह elementary form जिसको और अलग अलग भागों में विभाजित नहीं कीया जा सकता मेस कहलाता है।
Example ABDA & BCDB but ABCDA loop है।

Scanned by CamScanner