

प्रतिरोधों का श्रेणी क्रम तथा समान्तर क्रम संयोजन series and parallel combination of resistances

series and parallel combination of resistances in hindi प्रतिरोधों का श्रेणी तथा समान्तर क्रम संयोजन : विद्युत परिपथ के सभी भागों में हमें भिन्न धारा के मान की आवश्यकता होती है और यह प्रतिरोध के अलग अलग मानों वाले प्रतिरोधों की सहायता से संभव हो पाता है।

प्रतिरोधों का संयोजन हमें उस दशा में करना पड़ जाता है जब हमारे पास जो प्रतिरोध का मान चाहिए वो उपलब्ध नहीं होता लेकिन अन्य मान के प्रतिरोध उपलब्ध होते हैं, ऐसी स्थिति में हम प्रतिरोधों को आपस में इस प्रकार संयोजित करते हैं की हमें आवश्यक प्रतिरोध का मान प्राप्त हो जाए यह संयोजन किसी आवश्यकतानुसार किसी भी प्रकार का हो सकता है श्रेणी, समांतर या मिश्रित।

सामान्तया: प्रतिरोधों का संयोजन दो प्रकार का होता है

1. श्रेणी क्रम संयोजन
 2. समान्तर क्रम संयोजन
- इनके बारे में विस्तार से पढ़ते हैं

1. श्रेणी क्रम संयोजन (series combination)

जब दो या दो से अधिक प्रतिरोधों को इस प्रकार से संयोजित किया जाए की प्रत्येक प्रतिरोध में विद्युत धारा का मान एकसमान हो तो इस प्रकार के प्रतिरोधों के संयोजन को श्रेणी क्रम संयोजन कहते हैं।

इस प्रकार के संयोजन में प्रतिरोध का दूसरा सिरा अगले प्रतिरोध के पहले सिरे से जुड़ा रहता है और इसी प्रकार दूसरे प्रतिरोध का दूसरा सिरा तीसरे प्रतिरोध के पहले सिरे से जुड़ा रहता है जैसा चित्र में दिखाया गया है।

चित्रानुसार 3 प्रतिरोध R_1, R_2, R_3 हैं ये तीनों श्रेणीक्रम में जुड़े हुए हैं, तीनों प्रतिरोधों में समान मान की धारा I प्रवाहित हो रही है, तीनों प्रतिरोधों पर विभांतर V_1, V_2, V_3 है। V_1, V_2, V_3 का मान ओम के नियम से निकाल सकते हैं।

$$V_1 = IR_1$$

$$V_2 = IR_2$$

$$V_3 = IR_3$$

चूँकि परिपथ में आरोपित कुल विभांतर V_s है।

$$V_s = V_1 + V_2 + V_3$$

V_1, V_2, V_3 का मान रखने पर

$$V_s = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

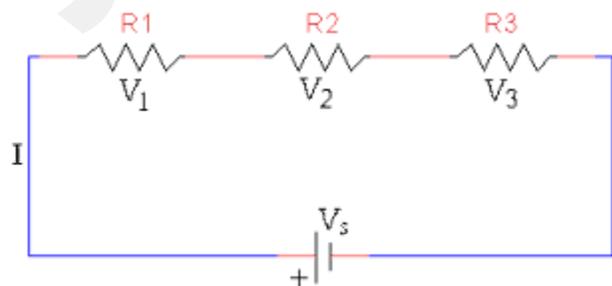
$$V_s = I(R_1 + R_2 + R_3)$$

चूँकि हम जानते हैं की $V_s = IR$

V_s का मान ऊपर समीकरण में रखने पर

$$IR = I(R_1 + R_2 + R_3)$$

अतः



$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

यहाँ R को श्रेणी क्रम में प्रतिरोधों का तुल्य या कुल प्रतिरोध कहते हैं , यहाँ हमने देखा की श्रेणीक्रम में तुल्य प्रतिरोध का मान सभी प्रतिरोधों के योग के बराबर प्राप्त होता है।

नोट : हमने 3 प्रतिरोध लेकर इसको समझा है , लेकिन 3 से अधिक प्रतिरोध होने पर भी ये ही निष्कर्ष इसी प्रकार निकाला जा सकता है।

निष्कर्ष :

1. सभी प्रतिरोधों में समान धारा प्रवाहित होती है।
2. परिपथ का कुल विभवांतर सभी प्रतिरोधों के विभवान्तर के योग के बराबर होता है।
3. तुल्य प्रतिरोध का मान सभी प्रतिरोधों के योग के बराबर आता है।
4. तुल्य प्रतिरोध का मान परिपथ में उपस्थित सबसे बड़े प्रतिरोध के मान से भी अधिक प्राप्त होता है।

2. समान्तर क्रम संयोजन (parallel combination of resistances)

जब दो या दो से अधिक प्रतिरोधों को इस प्रकार से संयोजित किया जाए की प्रत्येक प्रतिरोध के सिरों पर विभवांतर का मान समान हो , प्रतिरोधों के इस प्रकार के संयोजन को समांतर क्रम संयोजन कहते हैं।

इसमें प्रतिरोधों को इस प्रकार जोड़ा जाता है की प्रतिरोधों के एक तरफ के सभी सिरे जुड़े हो और दूसरी तरफ दूसरे सभी सिरे आपस में जुड़े हो जैसा चित्र में दिखाया गया है।

चित्रानुसार 3 प्रतिरोध R_1 , R_2 , R_3 है ये तीनों समांतर क्रम में जुड़े हुए हैं , तीनों प्रतिरोधों पर विभवांतर V का मान समान है तथा R_1 , R_2 , R_3 में प्रवाहित होने वाली धारा क्रमशः I_1 , I_2 , I_3 है और कुल धारा का मान I है।

ओम के नियम से

$$V = I_1 R_1, V = I_2 R_2, V = I_3 R_3$$

अतः

$$I_1 = V/R_1$$

$$I_2 = V/R_2$$

$$I_3 = V/R_3$$

परिपथ में प्रवाहित कुल धारा का मान

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

I_1 , I_2 , I_3 का मान रखने पर

$$I = V/R_1 + V/R_2 + V/R_3$$

$$I = V (1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3)$$

चूँकि $I = V / R$

I का मान समीकरण में रखने पर

$$V / R = V (1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3)$$

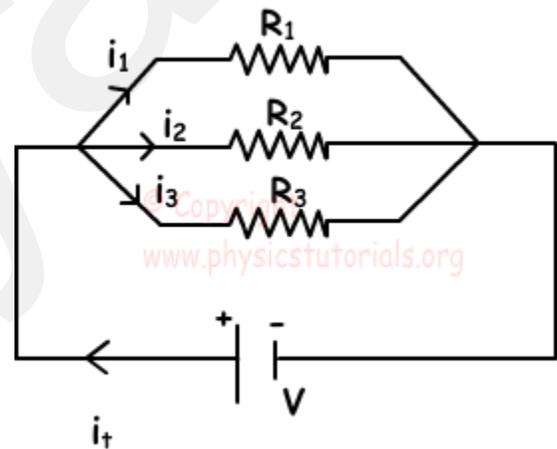
अतः

$$1 / R = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

अतः हम कह सकते हैं की प्रतिरोधों के समानांतर क्रम में तुल्य प्रतिरोध का मानव्युत्क्रम सभी प्रतिरोधों के व्युत्क्रम के योग के बराबर होता है।

निष्कर्ष

1. समांतर संयोजन में सभी प्रतिरोधों के सिरों पर विभवांतर का मान समान होता है।



2. तुल्य प्रतिरोध का व्युत्क्रम सभी प्रतिरोधों के व्युत्क्रम के योग के बराबर होता है।
3. इस प्रकार के संयोजन में जुड़े सबसे कम प्रतिरोध में सबसे अधिक धारा बहती है और सबसे अधिक प्रतिरोध में सबसे कम धारा बहती है।
4. संयोजन का तुल्य प्रतिरोध , परिपथ में उपस्थित सबसे कम प्रतिरोध से भी कम प्राप्त होता है।

evidyarthi