विद्युत प्रवाह

विद्युत प्रवाह: विद्युत आवेश के प्रवाह को विद्युत धारा के रूप में जाना जाता है, विद्युत प्रवाह एक चालक के माध्यम से इलेक्ट्रॉनों को स्थानांतरित करके किया जाता है। विद्युत धारा इलेक्ट्रॉनों की गति के विपरीत दिशा में बहती है.

विद्युत प्रवाह की अभिव्यक्ति:

विद्युत प्रवाह को "I" अक्षर से दर्शाया जाता है। विद्युत प्रवाह को विद्युत प्रभार के प्रवाह की दर से व्यक्त किया जाता है। प्रवाह की दर का अर्थ है, इकाई समय में किसी विशेष क्षेत्र से बहने वाली आवेश की मात्रा.

यदि एक शुद्ध विद्युत आवेश (Q) एक कंडक्टर के क्रॉस-सेक्शन के माध्यम से "T" समय में बहता है, तो,

$$\textbf{विद्युत प्रवाह } (I) = \frac{\text{शुद्ध आवेश } (Q)}{\text{समय } (t)}$$

जहाँ, "I" विद्युत प्रवाह है, "Q" एक शुद्ध आवेश है और "t" सेकंड में एक समय है.

विद्युत आवेश और प्रवाह की एस.आई इकाई:

- विद्युत आवेश की एस.आई इकाई कोलंब है (C).
- एक कोलंब लगभग 6 × 1018 इलेक्ट्रॉनों के बराबर होता है.
- विद्युत धारा की एस.आई इकाई एम्पीयर है (A).

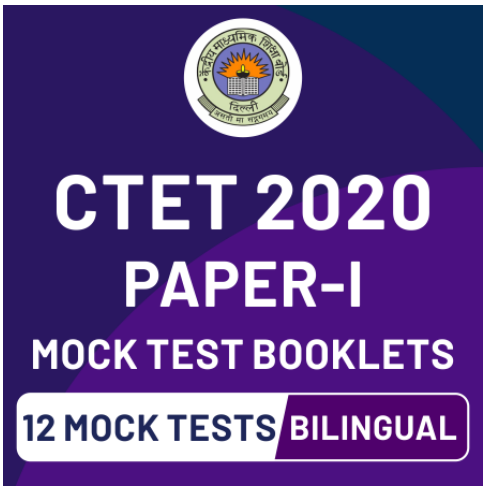
एम्पीयर: एम्पीयर एक सतह के माध्यम से प्रति सेकंड एक कोलम्ब की दर से विद्युत आवेश का प्रवाह है। इसका मतलब है, यदि 1 सेकंड के लिए एक क्रॉस सेक्शन के माध्यम से विद्युत आवेश का 1 कोम्बोन बहता है, तो यह 1 एम्पीयर के बराबर होगा. अतः, 1 A = 1 C/1 सेकंड.

एम्मीटर: एक सर्किट में विद्युत प्रवाह को मापने के लिए एक उपकरण.,

आवेश: द्रव्यमान की तरह, आवेश पदार्थ की मूलभूत संपत्ति है। आवेश दो प्रकार के होते हैं:

(i) धनात्मक आवेश: रेशम के साथ घिसने पर कांच की छड़ द्वारा अधिग्रहित चार्ज को धनात्मक आवेश कहा जाता है।

(ii) ऋणात्मक आवेश: ऊन के साथ घिसने पर एक इबोनाइट रॉड द्वारा अधिग्रहित चार्ज को **धनात्मक आवेश** कहा जाता है.



विद्युत आवेश के गुण:

(i) **आवेश** के विपरीत एक दूसरे को आकर्षित करते हैं और जैसे **आवेश** एक दूसरे को पीछे हटाते हैं।

(ii) दो आवेशों के बीच का बल सीधे दो आवेशों के उत्पाद के रूप में भिन्न होता है और दोनों आवेशों (q1 और q2) के बीच की दूरी (r) के वर्ग के समान होता है।

$$F \propto \frac{q_1 \times q_2}{r_2} \quad \Rightarrow \quad F = K\frac{q_1 \times q_2}{r_2}$$

K = constant

आवेश की S.I इकाई कोलंब (C) है.

1 कोलंब = 1 एम्पेयर × 1 सेकंड.

1C = 1A × 1s

इस प्रकार, आवेश की मात्रा जो एक सर्किट से प्रवाहित होती है जब एक सेकेण्ड का एक सेकेण्ड एक सेकेण्ड में प्रवाहित होता है जिसे 1 कोलंब आवेश के रूप में जाना जाता है.

विद्युत क्षमता: एक बिंदु पर विद्युत संभावित ऊर्जा की मात्रा को विद्युत क्षमता कहा जाता है

क्षमता अंतर: एक विद्युत सर्किट में दो बिंदुओं के बीच विद्युत संभावित ऊर्जा की मात्रा में अंतर को विद्युत संभावित अंतर कहा जाता है।

इलेक्ट्रिक संभावित अंतर को वोल्टेज के रूप में जाना जाता है, जो स्थिर विद्युत क्षेत्र के खिलाफ दो बिंदुओं के बीच यूनिट चार्ज को स्थानांतरित करने के लिए किए गए कार्य की मात्रा के बराबर है.

अतः, वोल्टेज = $\frac{\text{किया गया कार्य}}{\text{आवेश}}$

वोल्टेज या बिजली के संभावित अंतर को V द्वारा दर्शाया जाता है। इसलिये, $V = \frac{W}{Q}$.

बिजली के संभावित अंतर की इकाई एस.आई. वोल्टेज

चूँकि, जूल कार्य की इकाई है और कूलम्ब आवेश की इकाई है, 1 वोल्ट विद्युत विभव अंतर 1 जूल के आवेश को एक बिंदु से दूसरे विद्युत परिपथ में स्थानांतरित करने के लिए किए जाने वाले कार्य के 1 जूल के बराबर है। इसलिये,

1V = 1 जूल /1 कूलम्ब = 1J/1C

$1V = 1JC^{-1}$

वोल्टमीटर: विद्युत सर्किट में दो बिंदुओं के बीच संभावित अंतर या विद्युत संभावित अंतर को मापने के लिए एक उपकरण.

गैल्वेनोमीटर: यह विद्युत परिपथ में धारा का पता लगाने वाला उपकरण है.

ओम का नियम:

ओम का नियम कहता है कि स्थिर तापमान पर दो बिंदुओं के बीच संभावित अंतर विद्युत प्रवाह के सीधे आनुपातिक है.

इसका मतलब है कि संभावित अंतर V विद्युत प्रवाह के रूप में भिन्न होता है.

$V \alpha I$

$V = RI$

$\mathbf{I = \frac{V}{R} \rightarrow R = \frac{V}{I}}$

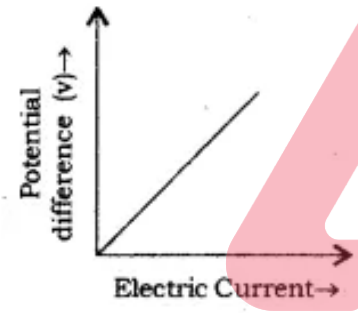
जहां, R किसी दिए गए तापमान पर दिए गए कंडक्टर के लिए स्थिर होता है और इसे प्रतिरोध कहा जाता है.

प्रतिरोध: प्रतिरोध कंडक्टर की संपत्ति है जो इसके माध्यम से विद्युत प्रवाह के प्रवाह को रोकती है.
प्रतिरोध की एस.आई. इकाई ओम है। ओम को "Q" द्वारा निरूपित किया जाता है.

1 ओम: 1 ओम (Q) प्रतिरोध (R) का प्रवाह 1A के बराबर होता है और एक चालक के माध्यम से दो बिंदुओं के बीच 1V के बराबर संभावित अंतर होता है.

इसका मतलब है $\mathbf{1\Omega = \frac{1V}{1A}}$

ओम के नियम की अभिव्यक्ति से, विद्युत प्रवाह प्रतिरोध में वृद्धि के साथ घट जाएगा. V (संभावित अंतर) बनाम I (विद्युत प्रवाह) का ग्राफ हमेशा एक सीधी रेखा होती है।



प्रतिरोधक: एक घटक जिसका उपयोग किसी परिपथ में विद्युत धारा के प्रवाह का विरोध करने के लिए किया जाता है, प्रतिरोधक कहलाता है। व्यावहारिक अनुप्रयोग में, विद्युत प्रवाह को बढ़ाने या घटाने के लिए प्रतिरोधों का उपयोग किया जाता है.

परिवर्तनीय प्रतिरोध: विद्युत परिपथ का घटक जिसका उपयोग स्रोत से वोल्टेज को बदलने के बिना विद्युत प्रवाह को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है, चर प्रतिरोध कहलाता है.

रिओस्टेट: यह एक उपकरण है जिसका उपयोग सर्किट में परिवर्तनशील प्रतिरोध प्रदान करने के लिए किया जाता है.

एक कंडक्टर में प्रतिरोध का कारण:

- एक चालक में इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह विद्युत प्रवाह है।
- कंडक्टर के सकारात्मक कण इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह में बाधा पैदा करते हैं, क्योंकि उनके बीच आकर्षण होता है; यह बाधा बिजली के प्रवाह में प्रतिरोध का कारण है.

TEST SERIES
Bilingual
SIKKIM TET
PAPER II
(SOCIAL STUDIES)
5 Full Length Mocks

एक कंडक्टर का प्रतिरोध जिस कारक पर निर्भर करता है:

(i) सामग्री की प्रकृति: चांदी बिजली का सबसे अच्छा संवाहक है। जबकि कुछ अन्य सामग्री विद्युत प्रवाह के प्रवाह में अधिक बाधा पैदा करती हैं, अर्थात् उनके माध्यम से इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह। ऐसी सामग्रियों को बुरा कंडक्टर कहा जाता है। खराब कंडक्टर को इन्सुलेटर के रूप में भी जाना जाता है.

(ii) कंडक्टर की लंबाई: प्रतिरोध (R) कंडक्टर की लंबाई के लिए आनुपातिक है। इसका मतलब है, कंडक्टर की लंबाई में वृद्धि के साथ प्रतिरोध बढ़ता है। यही कारण है कि लंबे विद्युत तार विद्युत प्रवाह के लिए अधिक प्रतिरोध पैदा करते हैं। इस प्रकार, कंडक्टर का प्रतिरोध (R) α लंबाई (l)

(iii) क्रॉस सेक्शन का क्षेत्र: प्रतिरोध आर कंडक्टर के क्रॉस सेक्शन (a) के क्षेत्र के विपरीत आनुपातिक है। इसका मतलब है कि कंडक्टर के क्षेत्र में वृद्धि और इसके विपरीत R घट जाएगा। कंडक्टर का अधिक क्षेत्र अधिक क्षेत्र के माध्यम से विद्युत प्रवाह के प्रवाह को सुविधाजनक बनाता है और इस प्रकार, प्रतिरोध कम हो जाता है.

प्रतिरोधकता: इसे 1 मी की सामग्री के घन द्वारा प्रस्तुत प्रतिरोध के रूप में परिभाषित किया जाता है जब वर्तमान प्रवाह इसके विपरीत चेहरों के लिए लंबवत होता है। इसकी S.I इकाई ओम-मीटर (Ωm) है।

प्रतिरोधकता, $\rho = \frac{RA}{l}$

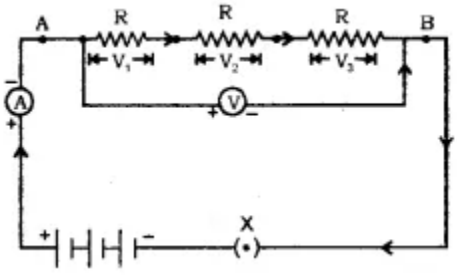
प्रतिरोधकता को विशिष्ट प्रतिरोध के रूप में भी जाना जाता है।

प्रतिरोधकता कंडक्टर की सामग्री की प्रकृति पर निर्भर करती है.

I. श्रृंखला में प्रतिरोधक:

जब प्रतिरोधों को अंत से अंत तक जोड़ा जाता है, तो इसे श्रृंखला में कहा जाता है।

सिस्टम का कुल प्रतिरोध सिस्टम के सभी प्रतिरोधों के प्रतिरोध के योग के बराबर है.



मानें, तीन प्रतिरोधों R1, R2 और R3 श्रृंखला में जुड़े हुए हैं.

A और B में संभावित अंतर = V

R 1, R 2 और R 3 में संभावित अंतर = V_1, V_2 और V_3

विद्युत प्रवाह संयोजन के माध्यम से = I

हम जानते हैं:

$V = V_1 + V_2 + V_3$ .... (i)

ओम के नियम के अनुसार:

$V_1 = IR_1$, $V_2 = IR_2$ और $V_3 = IR_3$ ..... (ii)

मानें, कुल प्रतिरोध = R_s

तो, $V = IR_s$ ... (iii)

12 Months Subscription
TEACHING
TEST PACK
Bilingual

समीकरणों से (i) और (ii) और (iii)

$IR_s = IR_1 + IR_2 + IR_3$

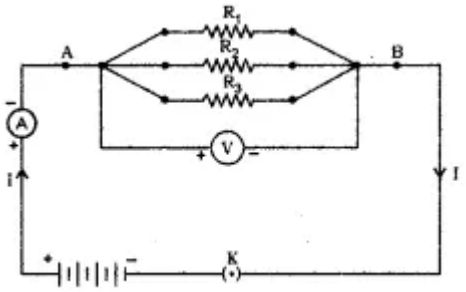
$R_s = R_1 + R_2 + R_3$

जब प्रतिरोधों को श्रृंखला में जोड़ा जाता है, तो प्रत्येक रोकनेवाला के माध्यम से बहने वाली धारा समान होती है और कुल वर्तमान के बराबर होती है.

TEST SERIES
Bilingual
BIHAR B.ED
(CET) 2020
5 Full-Length Mocks

II. समानांतर में प्रतिरोध:

जब प्रतिरोधों को समानांतर में जोड़ा जाता है, तो सिस्टम के कुल प्रतिरोध का पारस्परिक प्रतिरोधों के प्रतिरोध के पारस्परिक योग के बराबर होता है.



मानें, तीन प्रतिरोधों R1, R2 और R3 समानांतर में जुड़े.

A और B में संभावित अंतर = V

बिंदु A और B के बीच कुल प्रवाह = I

क्रमशः प्रतिरोध R1, R2 और R3 = I1, I2 और I3 के माध्यम से प्रवाहित होने वाली धाराएँ.

हम जानते हैं,

I = I1 + I2 + I3 .....(i)

चूंकि, आर 1, आर 2 और आर 3 में संभावित अंतर समान है = V

ओम नियम के अनुसार,

$$I_1 = \frac{V}{R_1}, I_2 \frac{V}{R_2} \text{ and, } I_3 = \frac{V}{R_3} \quad .....(ii)$$

Let, Total Resistance = R_p

Thus, $I = \frac{V}{R_p}$ ...(iii)

From equations (i), (ii) and (iii)

$$\frac{V}{R_p} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad ...(iv)$$

समानांतर संयोजन में, प्रत्येक रोकनेवाला के पार संभावित अंतर समान है और कुल संभावित अंतर के बराबर है.