अध्याय 10 विद्युत

विद्युत धारा(I) : किसी विद्युत परिपथ में आवेश के प्रवाह की दर को विद्युत धारा कहते हैं।

$$\text{विद्युत धारा} = \frac{\text{आवेश}}{\text{समय}} \qquad I = \frac{Q}{t}$$

जहाँ I=विद्युत धारा, Q = आवेश, t =समय (सैकण्ड में)

यदि किसी विद्युत परिपथ से t समय में n इलेक्ट्रोन गुजरें तो t समय में ne आवेश गुजरेगा अतः

$$I = \frac{ne}{t} \qquad Q = ne$$

जहाँ e इलेक्ट्रोन पर आवेश है। इलेक्ट्रोन पर आवेश = 1.6 x 10^{-19} कूलॉम

विद्युत धारा का मात्रक : आवेश का मात्रक : कूलाम, समय का मात्रक – सेकण्ड

अतः सूत्र से

$$I = \frac{\text{कूलाम}}{\text{सैकण्ड}} = \text{ऐम्पियर}$$

यदि समय 1 सेकण्ड तथा आवेश 1 कूलाम हो तो I = 1/1 = 1 एम्पीयर

अतः किसी विद्युत परिपथ के किसी बिन्दु से 1 सैकण्ड में 1 कूलाम आवेश गुजरता है तो विद्युत धारा 1 ऐम्पियर होती है;

अन्य मात्रक :1 मिली एम्पीयर =10^{-3}एम्पीयर, 1 माइक्रो एम्पीयर = 10^{-6}एम्पीयर

विद्युत धारा (I) को मापने का यंत्र: ऐमीटर

ऐमीटर को सदैव परिपथ में श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है।

विभव और विभवान्तर :

विभवान्तर : विद्युत क्षेत्र में स्थित किसी बिन्दु पर दूसरे बिन्दु से एकांक धनावेश को लाने में किया गया कार्य उस बिन्दु का विद्युत विभव कहलाता है।

$$\text{विभवान्तर } (V_1\text{-}V_2) = \frac{\text{कार्य (W)}}{\text{आवेश (Q)}}$$

विद्युत विभव : यदि दूसरा बिन्दु अनन्त हो तो

$$\text{विभवान्तर } (V_1\text{-}V_\infty) = \frac{W}{Q}$$

चूंकि अनन्त पर विभव शून्य होता है इसलिये

$$V_1 = \frac{W}{Q}$$

यदि Q = 1 हो तो $V_1 = W$

अर्थात् विद्युत क्षेत्र में स्थित किसी बिन्दु पर अनन्त से एकांक धनावेश को लाने में किया गया कार्य उस बिन्दु का विद्युत विभव कहलाता है।

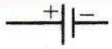
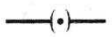
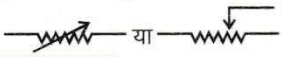
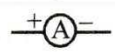
विभवान्तर का मात्रक : जूल / कूलॉम = वोल्ट (V)

विभवान्तर को मापने का यंत्र : वोल्टमीटर

वोल्टमीटर को परिपथ में समानान्तर क्रम में जोड़ा जाता है।

विद्युत विभव किसी आवेशित वस्तु में विद्युत प्रवाह की दिशा बताता है। दो आवेशित वस्तुओं के सम्पर्क में होने पर धनात्मक आवेश सदैव अधिक विभव से कम विभव की ओर प्रवाहित होता है। यदि दोनों वस्तुओं के मध्य विभवान्तर शून्य है तो धारा प्रवाह नहीं होता।

विद्युत परिपथ में उपयोगी उपकरणों के प्रचलित संकेत :

क्र.सं.	अवयव	प्रतीक
1	विद्युत सेल (बेटरी)	
2	प्लग कुंजी अथवा स्विच	
3	परिवर्ती प्रतिरोध या धारा नियन्त्रक	
4	वोल्टमीटर	
5	अमीटर	
6	विद्युत बल्ब	

ओम का नियम :यदि किसी चालक तार की भौतिक अवस्था (जैसे–लम्बाई, अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल, ताप आदि) स्थिर रहती है तो चालक तार के सिरों के मध्य उत्पन्न विभवान्तर उसमें प्रवाहित धारा के समानुपाती होती है।

$$V \alpha I$$
$$V = RI$$

जहाँ V =विभवान्तर, I = विद्युत धारा तथा Rएक स्थिरांक है जिसे चालक का **प्रतिरोध** कहते हैं।

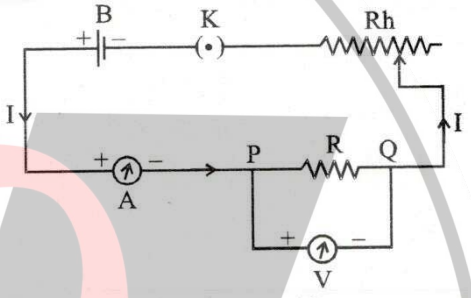
प्रतिरोध का मात्रक(R) :

$$R = \frac{V}{I} = \frac{\text{वोल्ट}}{\text{ऐम्पियर}} = \text{ओम } (\Omega)$$

एक ओम की परिभाषा : यदि V = 1वोल्ट तथा I = 1एम्पीयर हो तो R = 1/1 = 1अतः
''यदि किसी चालक तार में एक एम्पीयर धारा प्रवाहित करने से उत्पन्न विभवान्तर एक वोल्ट हो तो उस चालक तार का प्रतिरोध 1 ओम कहलाता है।''

ओम के नियम का प्रायोगिक सत्यापन :

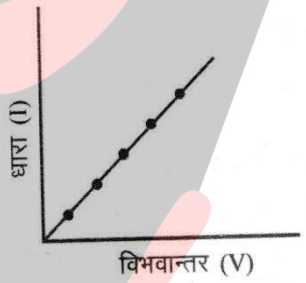
एक सेल(B), धारा नियन्त्रक(R_h), अमीटर(A), वोल्टमीटर(V) व कुंजी (K) को श्रेणी क्रम में जोड़ देते हैं। अब चालक तार (PQ) को वोल्टमीटर के समान्तर क्रम में जोड़ देते हैं। इस प्रकार चित्रानुसार परिपथ तैयार होता है।



चित्र ओम के नियम का प्रायोगिक सत्यापन

चालक तार में विभिन्न मान की धारा प्रवाहित कर धारा का पाठ्यांक अमीटर से तथा इन धाराओं के अनुसार प्राप्त विभवान्तर का पाठ्यांक वोल्टमीटर से ज्ञात कर निम्न सारणी में अंकित करते हैं। सारणी के पाठ्यांकों (धारा व विभवान्तर) के मध्य वक्र खींचने पर प्राप्त वक्र निम्न प्रकार की सीधी रेखा में होता है। जिससे सिद्ध होता है कि चालक के सिरों के मध्य उत्पन्न विभवान्तर धारा के समानुपाती होता है।

क्रम सं.	धारा	विभवान्तर
1		
2		
3		
4		
5		



प्रतिरोध :प्रतिरोध चालक का यह गुण है जो अपने में प्रवाहित होने वाले आवेश के प्रवाह का विरोध करता है। प्रतिरोध चालकता के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

प्रतिरोध की निर्भरता :किसी चालक का प्रतिरोध निम्न पर निर्भर करता है–

1. चालक तार की लम्बाई पर : प्रतिरोध लम्बाई के अनुक्रमानुपाती होता है।
2. चालक तार के अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल पर : प्रतिरोध अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के व्युत्क्रमानुपाती होता है।
3. चालक पदार्थ की प्रकृति पर

अतः

$$R \alpha L, \quad R \alpha \frac{1}{A} \text{ या } R \alpha \frac{L}{A}$$
$$\text{अतः } R = K\frac{L}{A}$$

जहाँ Kएक स्थिरांक है जिसे चालक का **विशिष्ट प्रतिरोध या प्रतिरोधकता** कहते हैं।

प्रतिरोधकता :

$$K = \frac{RA}{L}$$

यदि किसी चालक तार की लम्बाई 1 मीटर तथा अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल 1 वर्गमीटर हो तो
K = R

Vigyan Classes

अतः इकाई लम्बाई व इकाई अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल वाले तार का प्रतिरोध ही विशिष्ट प्रतिरोध या प्रतिरोधकता कहलाती है।

प्रतिरोधकता का मात्रक : ओम ×मीटर^2 / मीटर = ओम–मीटर या Ω-m

प्रतिरोधकता की निर्भरता :

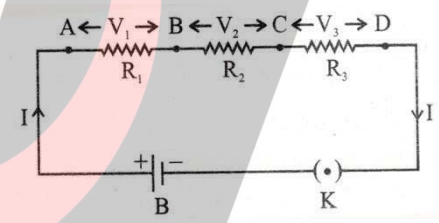
1. प्रतिरोधकता लम्बाई एवं अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल पर निर्भर नहीं करती।
2. किसी पदार्थ का प्रतिरोध तथा प्रतिरोधकता दोनों ही ताप में परिवर्तन से परिवर्तित होते हैं।
   - अ. चालक धातुओं में ताप बढ़ाने से प्रतिरोध बढ़ता है। जैसे चांदी, तांबा, सोना
   - ब. कुछ मिश्र धातुओं में ताप बढ़ाने से प्रतिरोध में बहुत कम परिवर्तन होता है। जैसे मेग्नीन तथा कॉन्सटेन्ट में
   - स. अर्द्धचालकों में ताप बढ़ाने से प्रतिरोध घटता है। जैसे सिलिकोन, जर्मेनियम
   - द. अतिचालकों में ताप कम करने पर किसी निश्चित ताप पर प्रतिरोध शून्य हो जाता है। जैसे पारे में 4.2 केल्विन पर प्रतिरोध शून्य हो जाता है।
3- प्रतिरोधकता पदार्थ की प्रकृति पर निर्भर करती है। चांदी का प्रतिरोध न्यूनतम होता है अतः यह सर्वाधिक चालक होती है। चालकता की दृष्टि से निम्न धातुओं का क्रम इस प्रकार है– चांदी > तांबा > सोना >एल्युमिनियम

प्रतिरोध के निकाय का तुल्य प्रतिरोध : प्रतिरोधों को संयोजित करने की दो विधियाँ हैं :

1. श्रेणी क्रम संयोजन 2. समान्तर क्रम संयोजन

श्रेणी क्रम संयोजन :इस संयोजन मेंपहले तार के दूसरे सिरे को पहले तार के दूसरे सिरे से जोड़ते हैं तथा यही क्रम आगे चलता है।

श्रेणी क्रम संयोजन का तुल्य प्रतिरोध : तीन चालक तार AB, BC व CD को श्रेणी क्रम में जोड़ते हैं। इनके प्रतिरोध क्रमशः R_1, R_2, R_3 है। इस संयोजन में सभी प्रतिरोधकों मे प्रवाहित धारा का मान (I) समान होता है परन्तु इनके सिरों के मध्य उत्पन्न विभवान्तर अलग–अलग होता है जो क्रमशः V_1, V_2 तथा V_3 हो तो ओम के नियमानुसार –



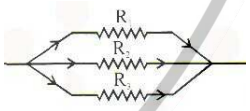
$V = RI$ अतः $V_1 = R_1I$ $V_2 = R_2I$ $V_3 = R_3I$

कुल विभवान्तर $V=V_1+V_2+V_3$

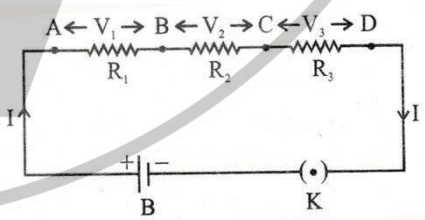
अतः $RI = R_1I + R_2I + R_3I$ $RI=I(R_1+R_2+R_3)$ या $R = R_1+R_2+R_3$

**जब दो या दो से अधिक चालक तारों को श्रेणीक्रम में जोड़ा जाए तो निकाय का कुल प्रतिरोध, जोड़े गए सभी चालक तारों के प्रतिरोधों के योग के बराबर होता है।

समान्तर क्रम संयोजन:इस संयोजन मेंपहले तार के पहले सिरे को दूसरे तार के पहले सिरे से तथा दूसरे सिरे को दूसरे सिरे से जोड़ते हैं तथा यही क्रम आगे चलता है।



समान्तर क्रम संयोजन का तुल्य प्रतिरोध : तीन चालक तार AB, BC व CD को समान्तर क्रम में जोड़ते हैं। इनके प्रतिरोध क्रमशः R_1, R_2, R_3 है। इस संयोजन में सभी प्रतिरोधकों में उत्पन्न विभवान्तर का मान (V) समान होता है परन्तु इनमें बहने वाली धारा का मान अलग–अलग होता है जो क्रमशः I_1, I_2 तथा I_3 हो तो ओम के नियमानुसार–$V = RI$ अतः$I= V/R$



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

कुल धारा $I = I_1 + I_2 + I_3$

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

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

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

जब दो या दो से अधिक चालक तारों को समान्तर क्रम में जोड़ा जाए तो निकाय का कुल प्रतिरोध का व्युत्क्रम, जोड़े गए सभी चालकों के प्रतिरोध के व्युत्क्रम के योग के बराबर होता है।

विद्युत धारा का तापीय प्रभाव : यदि कोई विद्युत परिपथ विशुद्ध प्रतिरोधक या इनके समूह से संयोजित हो तो बैटरी से प्राप्त विद्युत उर्जा निरन्तर पूर्ण रुप से उष्मा में व्यय/रुपान्तरित होती है। इसे विद्युत धारा का तापीय प्रभाव कहते हैं। विद्युत धारा के तापीय प्रभाव का उपयोग विद्युत हीटर, विद्युत इस्तरी, विद्युत गीजर, विद्युत टोस्टर में किया जाता है।

उत्पन्न ऊष्मा की गणना : माना कि एक विशुद्ध प्रतिरोध तार को एक बैटरी से जोड़ा गया है। इस तार का प्रतिरोध R है तथा इसमें प्रवाहित धारा I व इसके सिरों के मध्य उत्पन्न विभवान्तर V है। यदि तार में t समय में Q आवेश प्रवाहित होता है तो t समय में Q आवेश प्रवाहित होने में किया गया कार्य = आवेश x विभवान्तर या $W = QV = ItV$ [चूंकि $Q = It$]

स्त्रोत द्वारा t समय में निवेशित उक्त ऊर्जा ही ऊष्मा में परिवर्तित होगी अतः उत्पन्न ऊष्मा

$H = ItV = It\,(IR)$ [चूंकि $V = IR$]

$H = I^2Rt$ (TRICK– जुही आई दो रोटी खालें)

उक्त समीकरण **जूल का तापन नियम** कहलाता है। इसके अनुसार (सूत्र से) उत्पन्न ऊष्मा :

1. प्रवाहित धारा के वर्ग के समानुपाती होती है। $H \alpha I^2$
2. प्रतिरोध के समानुपाती होती है। $H \alpha R$
3. समय के समानुपाती होती है। $H \alpha t$

विद्युत शक्ति (P) :किसी विद्युत परिपथ मे विद्युत धारा प्रवाहित करने पर उसके द्वारा कार्य करने की दर को ही उस परिपथ की विद्युत शक्ति कहते हैं।

शक्ति = किया गया कार्य /समय

$P=w/t = VIt/t$

$P= VI$ (TRICK– पवित्रं)

$P = IRI = I^2R$ (क्योंकि $V=IR$)

विद्युत शक्ति का मात्रक : विद्युत शक्ति की इकाई जूल/सेकण्ड होती है। इसे वाट भी कहते हैं। वाट छोटा मात्रक है।बड़े मात्रक किलोवाट, मेगावाट, अश्व शक्ति है।

$1KW=1000W = 10^3$ W

1 MW $= 1000000$ W $= 10^6$ W

1 HP $= 746$ W

विद्युत दर की गणना : विद्युत ऊर्जा विद्युत शक्ति व समय का गुणनफल होती है। अतः विद्युत ऊर्जा का मात्रक वाट घंटा है। इसका व्यापारिक मात्रक किलोवाट घंटा या यूनिट है।

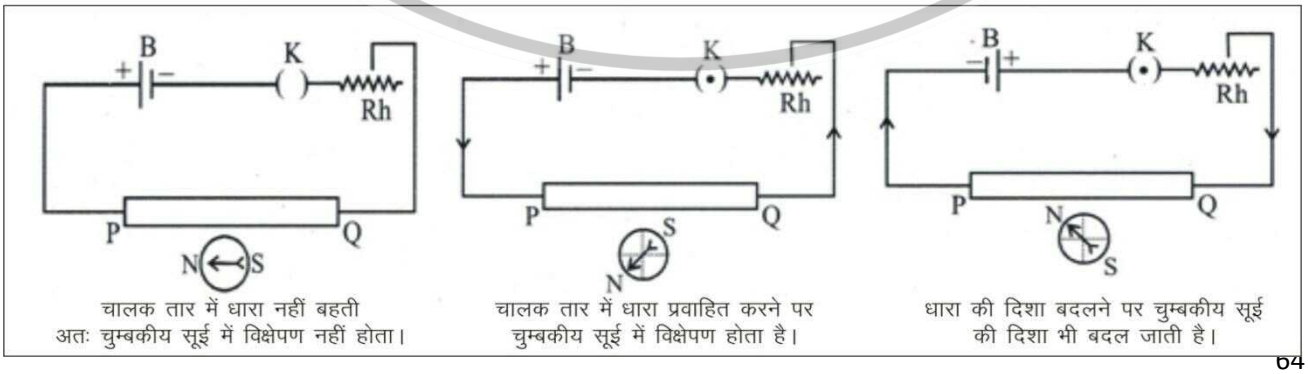
$1KWh=1000W \times 60 \times 60$ Sec. $= 36 \times 10^5 W \times$ Sec. $= 36 \times 10^5$ जूल

विद्युत व्यय निकालने के लिए विद्युत ऊर्जा = $\frac{\text{शक्ति (वाट)} \times \text{समय (घंटे)}}{1000}$

विद्युत धारा का चुम्बकीय प्रभाव :

चुम्बकीय प्रभाव की खोज :हैनरी ओर्स्टेड (चुम्बकीय क्षेत्र का मात्रक : ओर्स्टेड)

ओर्स्टेड का प्रयोग : चालक तार में धारा प्रवाहित करने पर चालक तार के चारों ओर चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न हो जाता है। इसी कारण चालक के निकट रखी चुम्बकीय सूई विक्षेपित हो जाती है।

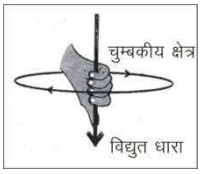


चालक तार में धारा नहीं बहती अतः चुम्बकीय सूई में विक्षेपण नहीं होता।

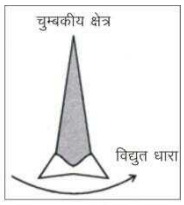
चालक तार में धारा प्रवाहित करने पर चुम्बकीय सूई में विक्षेपण होता है।

धारा की दिशा बदलने पर चुम्बकीय सूई की दिशा भी बदल जाती है।

चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा : किसी चालक में धारा प्रवाहित करने पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा निम्न नियमों से ज्ञात की जाती है–



(1) दक्षिण हस्त अगुष्ठ नियम : इस नियम के अनुसार, ''किसी धारावाही चालक को दाहिने हाथ से इस प्रकार पकड़े की

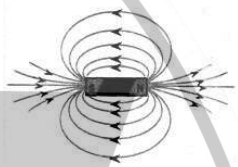


अगुंठा धारा की दिशा बतलाये तो मुड़ी हुई अंगुलिया चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा बताती है।''

(2) **मैक्सवैल का कॉर्क स्क्रू नियम(दक्षिणावर्त्त पेच नियम)**: इस नियम के अनुसार, ''किसी कार्क स्क्रू को इस प्रकार कसे की वह विद्युत धारा की दिशा मे आगे बढे तो कार्क स्क्रू को घुमाने की दिशा चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा बताती है।''

चुम्बकीय क्षेत्र एवं क्षेत्र रेखाएँ :

चुम्बकीय क्षेत्र : चुम्बक के चारोंओर का वह क्षेत्र जहाँ उसके बल का संसूचन किया जा सके चुम्बकीय क्षेत्र कहलाता है।चुम्बकीय क्षेत्र को चुम्बकीय बल रेखाओं द्वारा निरूपित किया जाता है।चुम्बकीय क्षेत्र एक सदिश राशि है जिसमें परिमाण एवं दिशा दोनों होते हैं।
चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा सदैव उत्तरी ध्रुव से दक्षिणी ध्रुव की ओर होती है।

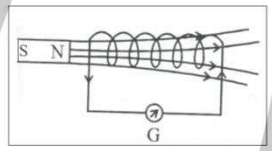


चुम्बकीय बल रेखाएँ : चुम्बक के चारों ओरचुम्बकीय क्षेत्र को प्रदर्शित करने के लिए कुछ काल्पनिक रेखाओं का समूह खींचा जाता है इन्हें क्षेत्र रेखाएँ कहते हैं।

विद्युत चुम्बकीय प्रेरण :

खोज– माइकल फैराडे।
जब चालक कुण्डली एवं चुम्बक में सापेक्ष गति करवाई जाती है तो चालक कुण्डली में धारा उत्पन होती है। इसे प्रेरित धारा कहते हैं तथा इस घटना को विद्युत चुम्बकीय प्रेरण कहते हैं।
कारण : जब चुम्बक एवं कुण्डली के बीच सापेक्ष गति होती है तो कुण्डली के काट में से गुजरने वाली चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं की संख्या में लगातार परिवर्तन होता है अर्थात् चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन होता है।

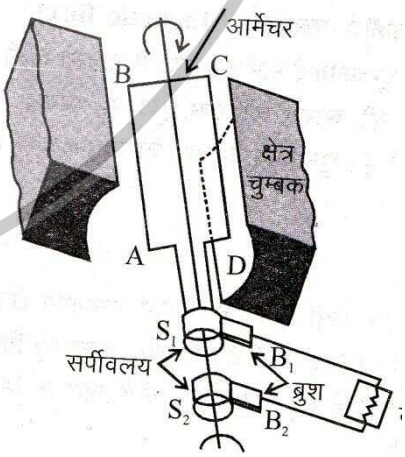
चुम्बकीय फ्लक्स : किसी चुम्बकीय क्षेत्र में रखे पृष्ठ से गुजरने वाली चुम्बकीय बल रेखाओं की संख्या को उस पृष्ठ से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स कहते हैं। इसका मात्रक वेबर है।



विद्युतधारा जनित्र : यह विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के सिद्धान्त पर काय करने वाली ऐसी युक्ति जिसमें चुम्बकीय क्षेत्र में रखी कुण्डली को यांत्रिक ऊर्जा द्वारा घूर्णन करवाया जाता है तथा विद्युत ऊर्जा प्राप्त की जाती है। धारा जनित्र दो प्रकार के होते हैं– प्रत्यावर्ती एवं दिष्ट।

प्रत्यावर्ती धारा जनित्र :यह यांत्रिक ऊर्जा को प्रत्यावर्ती विद्युत ऊर्जा में बदलता है।

संरचना : प्रत्यावर्ती धारा जनित्र के निम्न चार भाग होते हैं–



(1) क्षेत्र चुम्बक : अति शक्तिशाली नाल के आकार का चुम्बक NSहोता है। इसके मध्य चुम्बकीय क्षेत्र होता है। इसलिये इसे क्षेत्र चुम्बक कहते हैं।

(2)कुण्डली/आर्मेचर : कच्चे लोहे पर लिपटी विद्युत रोधी तांबे की आयताकार कुण्डली ABCD होती है। कुण्डली को चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् रखा जाता है।आर्मेचर के मध्य में धुरी या साफ्ट लगी होती है। धुरी के घूमने से यह घूमती है।

(3) सर्पी वलय: कुण्डली के दोनों सिरे (A वD) को अलग–अलग धात्विक वलयों S_1व S_2से जोड़ते हैं।कुण्डली के घूमने से वलय घूमते हैं।इनकी भीतरी सतह विद्युत रोधी होती है।

(4) ब्रुश: कार्बन या धातु के बने दो ब्रुश B_1वB$_2$होते हैंजिनका एक सिरा वलयों को तथा दूसरा सिरा बाह्य परिपथ से संयोजित होता है।

कार्यप्रणाली : जब हत्थे की सहायता से आर्मेचर या कुण्डली को घुमाया जाता है तो कुण्डली से पारित चुम्बकीय फ्लक्स में लगातार परिवर्तन से कुण्डली के सिरों के बीच प्रेरित धारा उत्पन होती है।

जब चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् रखी कुण्डली को दक्षिणावर्त घुमाते हैं तो बार–बार कुण्डली चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् व समानान्तर होती है। इससे प्रथम आधे चक्र में फ्लक्स घटता है और बाह्य परिपथ में दक्षिणावर्त दिशा में धारा बहती है। (ब्रश बी 1 से बी 2 की ओर) अगले आधे घूर्णन में धारा की दिशा वामावर्त होती है। (ब्रश बी2 से बी 1 की ओर)

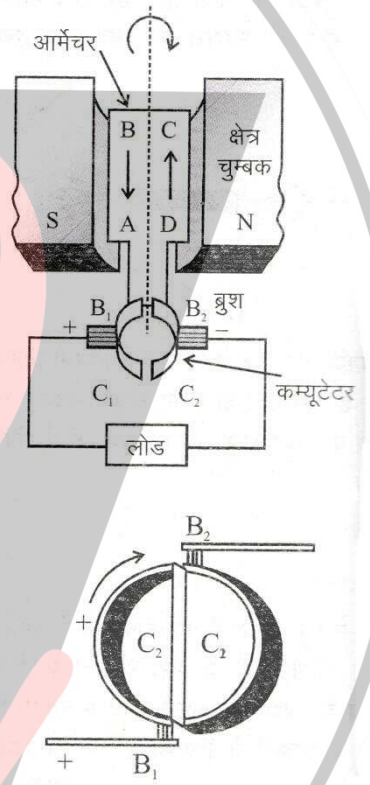
इस प्रकार प्रत्येक आधे चक्कर के बाद धारा अपनी दिशा बदल लेती है। ऐसी धारा को प्रत्यावर्ती धारा कहते है। ऐसे जनित्र को प्रत्यावर्ती जनित्र कहते है।

भारत मे 50 Hzआवृत्ति की प्रत्यावर्ती धारा का प्रयोग होता है। इस आवृत्ति की धारा प्राप्ति हेतु कुण्डली को 1 सैकण्ड में 50 बार घुमाते हैं।

प्रत्यावर्ती धारा जनित्र से उत्पन्न धारा का मान कुण्डली में फेरों की संख्या, कुण्डली के क्षेत्रफल, घूर्णन वेग और चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता पर निर्भर करता है।

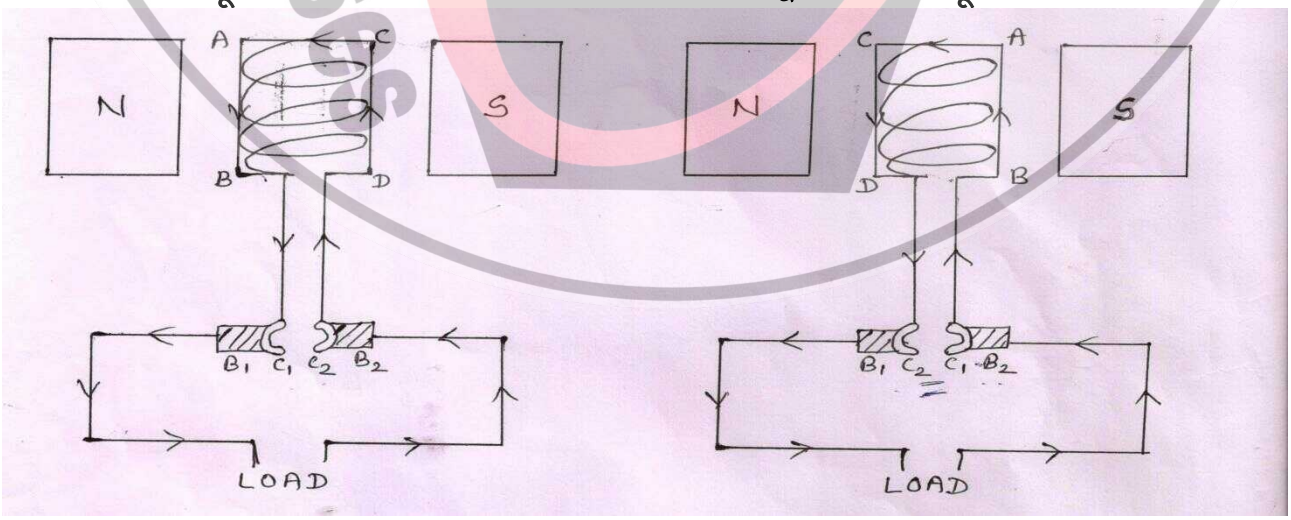
दिष्ट धारा जनित्र :

संरचना : दिष्ट धारा जनित्र की संरचना प्रत्यावर्ती जनित्र के समान होती है लेकिन इसमें सर्पी वलयों के स्थान पर विभक्त वलय दिक् परिवर्तक का उपयोग करते हैं। इस हेतु धातु की एक वलय लेकर इसके दो बराबर भाग C_1व C_2करते हैं, इन्हें कम्यूटेटर कहते हैं। आर्मेचर का एक सिरा कम्यूटेटर C_1 के एक भाग से तथा दूसरा सिरा कम्यूटेटर C_2के दूसरे भाग से जुड़ा होता है। C_1व C_2कार्बन ब्रुशों B_1 व B_2को स्पर्श करते हैं।



कार्यप्रणाली : आर्मेचरकोचुम्बकीय क्षेत्र में घुमाने पर चुम्बकीय फलक्स में परिवर्तन से प्रेरित धारा बहती है। इसमें ब्रशों की स्थितियाँ इस प्रकार व्यवस्थित करते हैं कि कुण्डली में धारा की दिशा बदलते ही ब्रशों का सम्बन्ध कम्यूटेटर के एक भाग से हटकर दूसरे भाग से हो जाता है। इस प्रकार धारा की दिशा नहीं बदलती। इस प्रकार दिष्ट धारा जनित्र मे आधे चक्कर के बाद कम्यूटेटर अपनी दिशा बदल लेते है इससे धारा की दिशा एक ही बनी रहती है। इसे दिष्ट धारा कहते है एवं जनित्र को दिष्ट धारा जनित्र कहते है।

प्रथम आधा घूर्णन **द्वितीय आधा घूर्णन**



	कम्युटेटर ने अपना स्थान परिवर्तित कर लिया $C_1 \rightleftharpoons C_2$
आंतरिक परिपथ में विद्युत धारा की दिशा $C_2 \longrightarrow C_1$	आंतरिक परिपथ में विद्युत धारा की दिशा $C_1 \longrightarrow C_2$
बाह्य परिपथ में विद्युत धारा की दिशा $B_1 \longrightarrow B_2$	बाह्य परिपथ में विद्युत धारा की दिशा $B_1 \longrightarrow B_2$

दिष्ट धारा जनित्र में द्विक परिवर्तक (कम्यूटेटर) का कार्य :– दिष्ट धारा जनित्र में कम्यूटेटर के स्थान परिवर्तन से बाह्य परिपथ में धारा सदैव एक ही दिशा में प्राप्त होती है अर्थात दिष्ट धारा उत्पन्न होती है।

मात्रक दोहावली (ट्रिक)

भौतिक राशि	मात्रक	
कार्य	जूल	कार्य ने जूल से कहा
बल	न्यूटन	बल ने न्यूटन से पूछा
विद्युत धारा	एम्पीयर	धारा एम्पीयर से बोली
शक्ति	वाट	शक्ति की वाट लगादी
प्रतिरोध	ओम	प्रतिरोध गया ओम के पास
विद्युत विभव	वोल्ट	विभव का बढ गया वोल्ट
आवेश	कुलाम	आवेश में बहा कुलाम
विद्युत शक्ति	वाट	शक्ति की वाट लगा दी
ऊर्जा	जूल	ऊर्जा मापी जूल से
विशिष्ट प्रतिरोध	ओम. मीटर	विशिष्ट प्रतिरोध बसे ओमीटर में
चूम्बकीय फ्लक्स	वेबर	फ्लक्स फैला वेबर में
शक्ति	वाट	शक्ति की वाट लगा दी

Vivaan Classes