CHAPTER-1 दिष्ट धारा जनित्र

* परिचय ⇒

DC मशीन सामान्यत वैद्युतिक यांत्रिक परिवर्तन है। जो कि DC स्त्रोत पर कार्य करता है वैद्युतिक ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करने वाली मशीन DC मोटर कहलाती है। एवं यांत्रिक ऊर्जा को DC वैद्युतिक ऊर्जा में परिवर्तन करने वाली मशीन DC मशीन कहलाती है।

चूर्णिय वैद्युतिक मशीनो की सामान्य अवधारणा ⇒

वैद्युतिक मशीन सामान्यत: विद्युत चुम्बकीय प्रभाव पर आधारित होती है। जैसे- विद्युत मोटर, एवं वैद्युत जनित्र इत्यादि, एक वैद्युतिक मोटर वैद्युतिक ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में जबकि एक वैद्युतिक जनित्र यांत्रिक ऊर्जा को वैद्युतिक ऊर्जा में परिवर्तित करता है। एक वैद्युतिक मशीन चालित भाग दो प्रकार के हो सकते है।

1) चूर्णिय भाग या स्टेटर भाग
2) घूर्णिय भाग या रोटर भाग

DC जनित्र का सिद्धान्त ⇒

DC जनित्र या डायोड फैराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण सिद्धान्त पर आधारित है। इस सिद्धान्त के अनुसार यदि किसी चालक को किसी चुम्बकीय क्षेत्र में इस प्रकार गतिमान कराया जाए कि इसकी गति से चुम्बकीय बल रेखाओं का छेदन हो तो उस चालक मे विद्युत वाहक बल उत्पन्न हो जाता है।

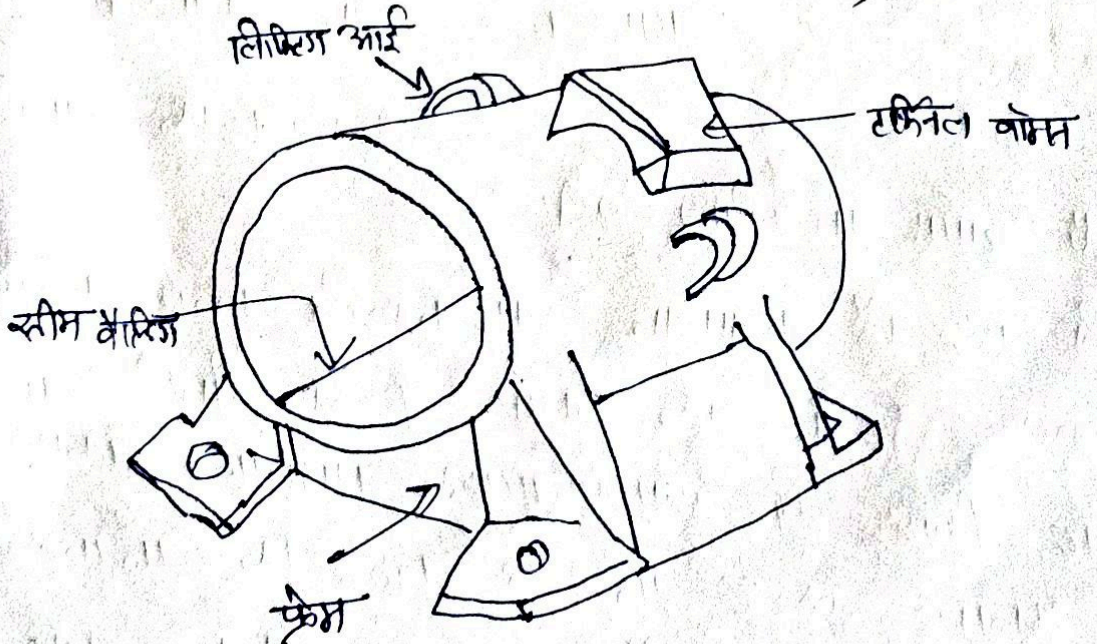
Scanned with AltaScanner

यदि जनित्र द्वारा यांत्रिक ऊर्जा से DC उत्पन्न की जाती है तो उसे DC जनित्र और यदि AC उत्पन्न की जाती है तो इसे अल्टरनेटर कहते है।

DC जनित्र के भाग ⇒

DC जनित्र के मुख्य भाग होते है।

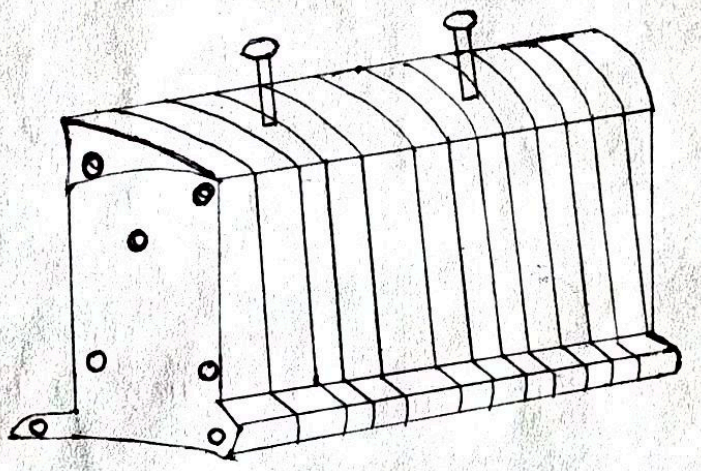
1. योक ⇒ जनित्र के वाह्य भाग को योग या बॉडी कहते है। यह कास्ट आयरन अथवा कास्ट स्टील से बनायी जाती है छोटे जनित्र की बॉडी छोटे जनित्र की बॉडी प्रायः कास्ट आयरन से अथवा बड़े जनित्र की बॉडी कास्ट आयरन से बनायी जाती है योग या बॉडी में साइड कवर फिट होते है। उनमें बैरिंग का स्थान बना होता है जिसमें आर्मेचर की शाफ्ट घूम सके बॉडी के ऊपर टर्मिनल बॉक्स लगा होता है जिसके अन्दर 3 पोल होते है। बॉडी के दोनो ओर दो साइड प्लेट होती है जो मशीन को पूरी तरह ढक देती है।



Scanned with AltaScanner

फील्ड कोल ⇒ छोटे आकार वाले संयंत्रों में चुम्बकीय क्षेत्र स्थापित करने के स्थायी चुम्बक प्रयोग किये जाते है परन्तु बड़े आकार वाले उपकरणों तथा DC मशीन में इस कार्य हेतु फील्ड कोल प्रयोग किये जाते है इसके मुख्य में कोल सू- सोलिड पोल को आदि लगे होते है इन्हें बॉडी के अन्दर मुख्य पोल के रूप में बोल्ट की सहायता से कसा जाता है ये सिलिकॉन स्टील की प्लेटे लेमिनेट प्रेसेट द्वारा बनाये जाते है फील्ड कोल दो प्रकार के होते है)

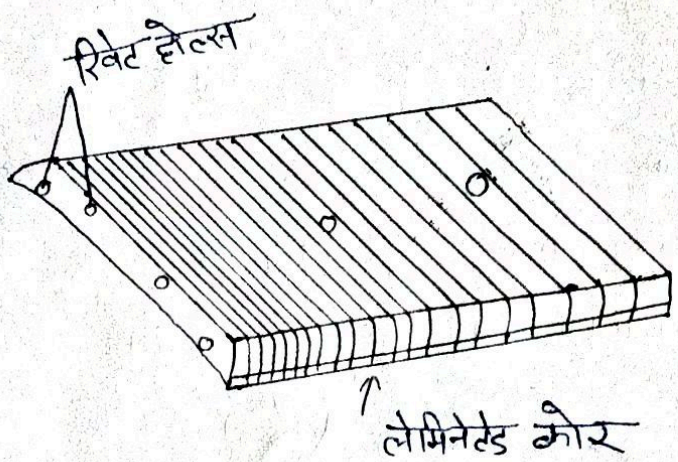
सू-सहित लेमीनेटेड पोल ⇒ इस प्रकार के पोल में पोल तथा पोल सू दोनो ही एक साथ लेमिनेटेड कास्ट स्टील तथा स्पेड स्टील के बनी होती है इन पर फील्ड वाइंडिंग स्थापित करके बोल्ट द्वारा कस दिया जाता है)



Scanned with AltaScanner

मोल्डेड पोल ⇒

इस प्रकार के पोल पोक के साथ ही मोल्डिंग द्वारा बनाये जाते है यो प्राय: कास्ट आपस मे निर्मित होते है पोल के ऊपर फील वाइंडिंग एक लेमिनेटेड पोल शू पेंचो द्वारा कस दिया जाता है।



* आर्मेचर ⇒

मोटर का घूर्णन करने वाला भाग आर्मेचर होता है। इसका आकार एक बेलनाकार ड्रम जैसा होता है। जो सिलिकॉन स्टील की पत्तियो मे एक साथ मिलाकर बनाया जाता है आर्मेचर ड्रम में आर्मेचर कवायल स्थापित करने के लिए स्लाट कटे हुए होते है।

स्लाट मुख्यत: तीन प्रकार के होते है।

1. खुले स्लाट ⇒ इन स्लाट की चौड़ाई समान रहती है।
2. अर्ध बन्द स्लाट ⇒ इस प्रकार के स्लाट की चौड़ाई शीर्ष पर कम होती है
3. बन्द स्लाट ⇒ इस प्रकार के स्लाट छिद्र के आकार के होते है इसमे नीचे ही आर्मेचर कवायल नही फसाई जाती है अपितु इन्हें छिद्रो में वाइंडिंग करना होता है, आर्मेचर पोल को लेमिनेट बनाया जाता है जिसमे स्लॉट्स स्टैटिस्स आदि या एडी धारा आदि का मान कम रहे।

Scanned with AltaScanner

आर्मेचर का मुख्य कार्य है चुम्बक फलक्स का कटन करके उसमें स्थापित आर्मेचर वाइंडिंग में विद्युत वाहक बल उत्पन्न करना आर्मेचर को साफ्ट पर कस दिया जाता है और साफ्ट को बैरिंग की सहायता के बॉडी में स्थापित कर दिया जाता है।

आर्मेचर वाइण्डिंग ⇒ DC जनित्र में निम्न दो प्रकार की आर्मेचर वाइण्डिंग प्रयोग की जाती है।

1. लैम्प वाइण्डिंग ⇒ जिस आर्मेचर वाइण्डिंग में कॉयल्स के संयोजक सिरे एक-दूसरे पर चढ़े हुए रहते है वह लैम्प वाइण्डिंग कहलाती है। ये दो प्रकार की होती है।

1. सिम्पलैप्स लैम्प वाइण्डिंग ⇒ इस वाइण्डिंग में ब्रशों के बीच समान्तर पथों की संख्या, पोल्स की संख्या के बराबर होती है। इस प्रकार इस वाइण्डिंग में कम्यूटेटर पिच (Y_c) का मान 1 रखा जाता है।

2. मल्टीप्लैप्स लैम्प वाइण्डिंग ⇒ इस प्रकार की वाइण्डिंग में कॉयल्स की संख्या, स्लॉट्स की संख्या की 2, 3, 4 गुनी होती है।

Scanned with AltaScanner

लेमिनेटेड कोर ⇒

लेमिनेटेड कोर को आर्मेचर कोर भी कहा जाता है। इसका सम्मुख दृश्य गोलाकार होता है जिसमें वायु प्रवाहित करने के लिए अनेक वायु छिद्र बने होते है। शैफ्ट के अतिरिक्त मध्य में शाफ्ट के लिए एक अन्य गोल छिद्र भी बना होता है।

एडी धारा हानि तथा भंवर धारा हानि को कम करने के लिए प्रत्येक लेमिनेटेड कोर परस्पर इन्सुलेटेड होती है।

कम्यूटेटर ⇒

यह आकार में वृत्ताकार होता है जो हार्ड ड्रॉन तांबे की मोटी पत्तियों को बैकेलाइट के आधार पर कस बनाया जाता है। पत्तियों के बीच में रिक्त स्थान होता है जिसमें अभ्रक भर दिया जाता है। कम्यूटेटर को आर्मेचर शाफ्ट पर स्थापित किया जाता है।

Scanned with AltaScanner

फील्ड कवायल ⇒ DC जनित्र के स्टेटर भाग में प्रयुक्त वांडी के आंतरिक भाग में लगे पोल्स के ऊपर, रुपट इनेमल तार के द्वारा, उपित आकृति के फार्म में फील्ड कवायल फिट की जाती है। फील्ड कवायल को रोके रखने का कार्य लेमिनेटेड पोल शू द्वारा किया जाता है।

शेक्र प्लेट ⇒ यह छल्ले के आकार की एक प्लेट होती है जो फ्रंट एण्ड प्लेट के साथ बोल्ट द्वारा कसी होती है। शेक्र प्लेट पर ब्रश होल्डर फैला दिए जाते है।

एण्डकवर ⇒ जनित्र की बॉडी के दोनों ओर दो कास्ट आयरन से बने ढक्कन लगाए जाते है। इनमें बियरिंग लगी होती है और जनित्र को ठण्डा रखने के लिए कुछ छिद्र बने होते है। इन्हें एण्ड प्लेट भी कहते है।

बियरिंग ⇒ आर्मेचर शाफ्ट को बियरिंग के द्वारा एण्ड प्लेटस पर कसा जाता है। मशीनों में प्रायः दो प्रकार के बियरिंग प्रयोग किये जाते है। बड़े जनित्रों में बॉल बियरिंग अथवा रोलर बियरिंग प्रयोग की जाती है।

Scanned with AltaScanner

फ्लेमिंग के बाँये हाथ का नियम : विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के सिद्धान्त पर किसी चुम्बकीय - क्षेत्र में गतिमान चालक में उत्पन्न होने वाले वि. वा. ब. की दिशा ज्ञात करने के लिए ~~चालक में उत्पन्न~~ फ्लेमिंग नामक वैज्ञानिक ने एक नियम बनाया था, जो 'फ्लेमिंग के बायें हाथ का नियम' कहलाता है। इस नियम के अनुसार यदि बायें हाथ की प्रथम दो उँगलियों तथा अँगूठे को परस्पर समकोण बनाते हुए इस प्रकार फैलाया जाए कि अँगूठा चालक की गति दिशा एवं पहली अँगुली चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा को प्रदर्शित करे, तो बीच की (दूसरी) अँगुली उस चालक में प्रेरित वि. वा. ब. की दिशा को प्रदर्शित करेगी।

डी. सी. जनित्र की कार्य प्रणाली :

डी. सी. जनित्र फैराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण सिद्धान्त पर आधारित है। जनित्र द्वारा उत्पन्न किया गया वि. वा. ब. प्रत्यावर्ती स्वभाव वाला होता है, क्योंकि चालक लूप के 180° घूमने के पश्चात् उसकी चुम्बकीय फ्लक्स देखने की दिशा बदल जाती है।

चित्र

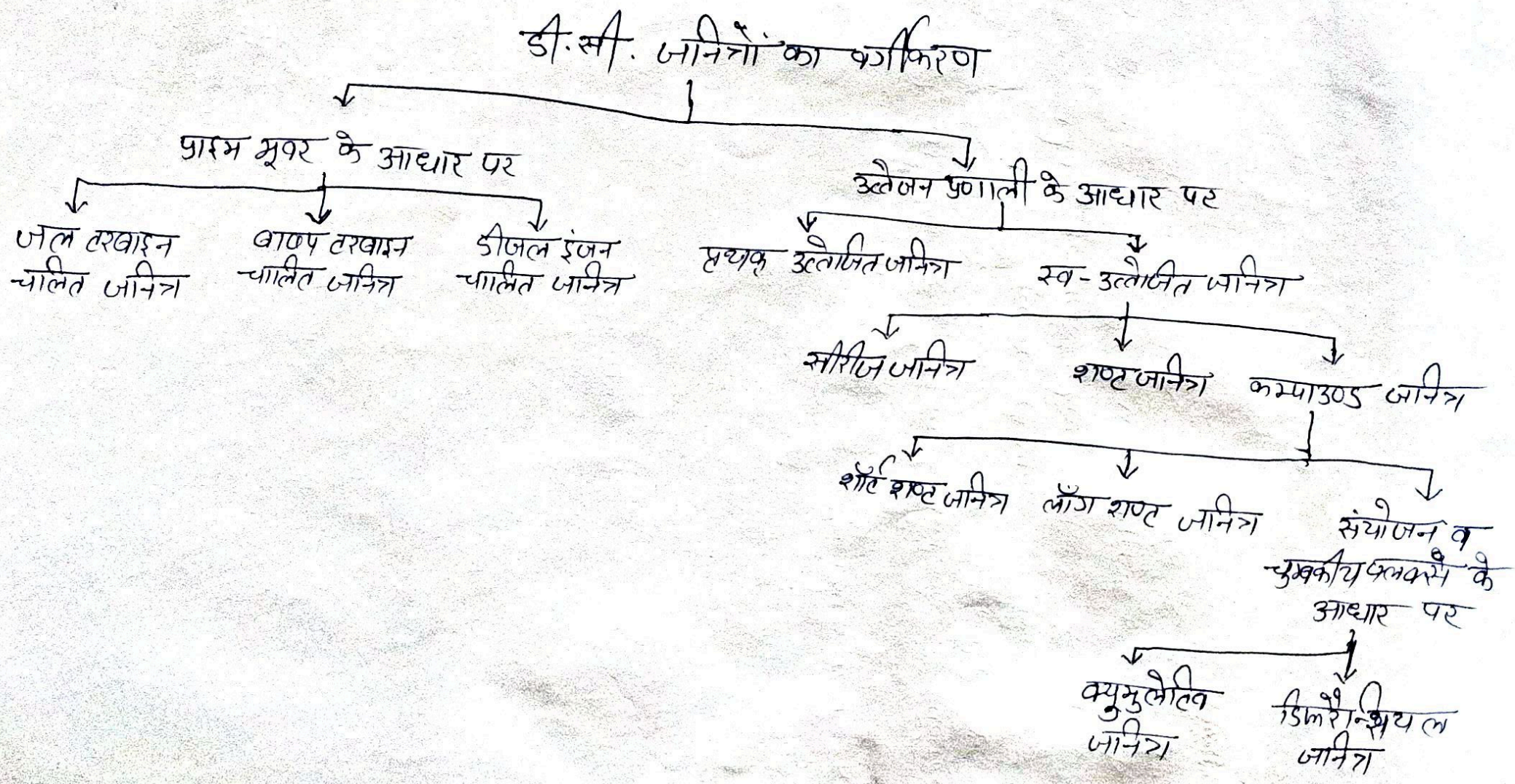
Scanned with AltaScanner

स्लिप-रिंग विधि :- इस विधि के आर्मेचर लूप को दो स्लिप-रिंग से जोड़ा जाता है इस लूप-खण्ड ab दक्षिणावर्त दिशा में घूर्णन करने के दौरान उत्तरी-ध्रुव के समक्ष रहता है, तो उसमें फ्लैमिंग के नियमानुसार, उत्तरी ध्रुव के समीप रहने वाला धनात्मक (+) वि.वा.ब. उत्पन्न होता है इसं दक्षिणी ध्रुव के समीप रहने पर उसमे ऋणात्मक (-) वि.वा.ब. उत्पन्न होता है।

स्प्लट-रिंग विधि :- यदि दो स्लिप-रिंग्स के स्थान पर, दो भागों में विभक्त केवल एक ही स्लिप-रिंग, स्प्लट रिंग की भाँति प्रयोग की जाए, तो ब्रश A सदैव धनात्मक (+) और ब्रश B ऋणात्मक (-) रहेगा।
जब लूप-खण्ड ab वामावर्त दिशा में घूर्णन करता है और उत्तरी-ध्रुव के समीप रहता है तो उसमें धनात्मक (+) वि.वा.ब. उत्पन्न होता है और ब्रश A पर धनात्मक (+) वि.वा.ब. उपलब्ध होता है।

Scanned with AltaScanner

डी. सी. जनित्रों का वर्गीकरण :- डी. सी. जनित्र के वर्गीकरण को निम्न आरेख में दर्शाया गया है। मुख्य रूप से इनका वर्गीकरण प्राइम मूवर के आधार पर तथा उत्तेजन प्रणाली के आधार पर किया जाता है।



Scanned with AltaScanner

प्राइम मूवर के आधार पर :- प्राइम मूवर के आधार पर डी.सी. जनित्र मुख्यतः निम्न प्रकार के होते हैं।

(i) जल तरबाइन चालित जनित्र :- इस प्रकार के जनित्र में आर्मेचर को घुमाने के लिए तरबाइन प्रयोग की जाती है। तरबाइन, पंखों से युक्त एक बड़ा पहिया होता है, जिसे ऊँचाई से गिरते गए जल-प्रपात से घुमाया जाता है।

(ii) वाष्प तरबाइन चालित जनित्र :- इस प्रकार के जनित्र में आर्मेचर को घुमाने के लिए जल-वाष्प तरबाइन प्रयोग की जाती है। जल-वाष्प बनाने के लिए कोयला, गन्ने की खोई आदि को ईंधन के रूप में प्रयोग किया जाता है। इस प्रकार के विद्युत उत्पादन केन्द्रों को तापीय विद्युत बिजलीघर कहते हैं।

(iii) डीजल इंजन चालित जनित्र :- इस प्रकार के जनित्र को घुमाने के लिए उसे सीधे ही डीजल इंजन की शाफ्ट से जोड़ दिया जाता है। आजकल विद्युत आपूर्ति में कटौती के कारण इस प्रकार इस प्रकार के छोटे-बड़े मशीनों का प्रचलन धीरे-धीरे बढ़ रहा है।

आर्मेचर प्रतिक्रिया :- आर्मेचर द्वारा स्थापित चुम्बकीय क्षेत्र का, मुख्य चुम्बकीय-क्षेत्र (फील्ड) पर पड़ने वाला प्रभाव, आर्मेचर प्रतिक्रिया कहलाता है।

Scanned with AltaScanner

कम्यूटेशन ÷ डी.सी जनित्र में जब एक ब्रश, दो कम्यूटेटर सेगमेन्ट्स को स्पर्श करता है तो उन सेगमेन्ट्स से जुड़ी कॉयल्स में धारा की दिशा परिवर्तित हो जाता है। अतः इस शार्ट-सर्किट से पूर्व, इसके दौरान तथा इसके बाद विद्युत धारा प्रवाह की दिशा में होने वाला परिवर्तन, कम्यूटेशन कहलाता है।

कम्यूटेशन के प्रकार ÷ कम्यूटेशन के दो प्रकार होते है।

(i) स्मूथ कम्यूटेशन ÷ (Smooth commutation) जब आर्मेचर कॉयल्स में विद्युत धारा प्रवाह की धारा में परिवर्तन, तीव्रता से होता है, यह एक कम्यूटेशन तो वह स्मूथ कम्यूटेशन कहलाता है।

(ii) रफ कम्यूटेशन ÷ (Rough commutation) जब आर्मेचर कॉयल्स में विद्युत धारा प्रवाह की दिशा में परिवर्तन, तीव्रता से होता है तो यह रफ कम्यूटेशन कहलाता है। इस प्रकार के कम्यूटेशन से ब्रशों पर स्पार्किंग उत्पन्न हो जाती है।

डी.सी जनित्रों के दोष, कारण एवं निवारण

डी.सी जनित्रों के दोष, कारण एवं उनके निवारणो को निम्न तालिकाओ के द्वारा स्पष्ट किया गया है।

तालिका जनित्र द्वारा वि.वा.ब पैदा न करना

क्र.स.	कारण	निवारण
1.	घूर्णन दिशा का विपरीत होना	घूर्णन दिशा परिवर्तित करें
2.	अवशिष्ट चुम्बकत्व संयोजित समाप्त हो जाना	बैटरी अथवा डी.सी. स्रोत से फील्ड पोल्स को रिचार्ज।
3.	फील्ड वाइण्डिंग के संयोजन गलत होना।	संयोजनों की जाँच करे और ठीक करे।

Scanned with AltaScanner

4. ब्रशों का कम्प्यूटेशन को स्पर्श न करना - ब्रश होल्डर्स को साफ करें तनुव पत्ती की जाँच करें और ब्रशों का कम्प्यूटर पर स्पर्श सुनिश्चित करें

5. ब्रशों का MNA स्थिति में न होना ब्रशों को MNA स्थिति में करें

डी. सी. जनित्रों की नियमित देखभाल

- डी सी जनित्रों को खराब होने से बचाने के लिए उसकी नियमित देखभाल करनी चाहिए इसके लिए निम्नलिखित बिन्दुओं को ध्यान में रखना चाहिए

(i) समय-समय पर जनित्र की सफाई करनी चाहिए.

(ii) जनित्र में प्रयुक्त ईंधन तेल को साफ रखे एवं आवश्यकतानुसार उसे बदलें।

(iii) जनित्र के भाग यदि चिकने या गन्दे हो गए हों, तो उन्हें पेट्रोल से साफ करें।

(iv) जनित्र के आवश्यक भागों को पेन्ट करें।

(v) जनित्र के पर्युक्त बबॉयल पर पानी न लगने दें।

Scanned with AltaScanner

CHAPTER – 02
दिष्ट धारा मोटर

परिचय ⇒ वैद्युतिक ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करने वाली मशीन मोटर कहलाती है। DC सप्लाई से यांत्रिक ऊर्जा उत्पन्न करने वाली मशीन DC मोटर एवं AC सप्लाई से यांत्रिक ऊर्जा उत्पन्न करने वाली मशीन AC मोटर कहलाती है।

DC मोटर की संरचना ⇒ DC मोटर तथा DC जनित्र की संरचना एक जैसी होती है। वस्तुतः एक ही मशीन को यांत्रिक ऊर्जा देकर DC जनित्र के रूप में तथा वैद्युतिक ऊर्जा देकर DC मोटर के रूप में प्रचालित किया जा सकता है।

DC मोटर का सिद्धान्त ⇒ DC जनित्र में प्रेरित विद्युत धारा के कारण आर्मेचर भी स्वयं का एक चुम्बकीय क्षेत्र स्थापित करता है। आर्मेचर को उसकी घुमाव दिशा के विपरीत दिशा में घुमाने का प्रयास करता है। यह प्रयास विद्युत चुम्बकीय खिंचाव कहलाता है। DC मोटर इसी विद्युत चुम्बकीय खिंचाव के सिद्धान्त पर कार्य करती है।

DC मोटर की कार्यप्रणाली ⇒ आर्मेचर-लूप का चालक A उत्तरी ध्रुव तथा चालक B दक्षिणी ध्रुव के प्रभाव में है फ्लेमिंग के बाएं हाथ का नियम के अनुसार ⇒

जब तक लूप में विद्युत धारा प्रवाहित होती रहती है और वह चुम्बकीय क्षेत्र में विद्यमान रहता है तब तक आर्मेचर - लूप में उत्पन्न हुआ टॉर्क लूप को वामावर्त दिशा में घूमाता रहता है तथा लूप वामावर्त दिशा में घूर्णन करने के प्रयास करता रहता है

DC मोटर में बैक E.M.f. ⇒

DC मोटर का आर्मेचर जैसे ही घूर्णन करना प्रारम्भ करता है वह फील्ड पोलन द्वारा स्थापित चुम्बकीय फलक्स का छेदन करने लगता है फैराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण सिद्धान्त के अनुसार, आर्मेचर चालकों में एक विद्युत वाहक बल प्रेरित हो जाता है यह प्रेरित वि वा बल आर्मेचर पर आरोपित वि वा बल की विपरीत दिशा में कार्य करता है

यह विशेषी वि वा व भी बैक emf कहलाता है इस वि वा बल का मान जानने के लिए प्रयोग की गई वि वा बल समीकरण से ही बात मिला जाता है जो निम्न प्रकार है

$$E_b = \frac{\phi ZN}{60} \times \frac{P}{A}$$

D.C मोटर के प्रकार :- D.C मोटर्स मुख्यतः निम्न प्रकार के होते हैं।

1. D.C सीरीज मोटर
2. D.C शण्ट मोटर
3. D.C कम्पाउण्ड मोटर

1. D.C सीरीज मोटर :- D.C सीरीज मोटर में फील्ड वाइण्डिंग आर्मेचर के श्रेणी क्रम में विधानुसार संयोजित होती है। इस मोटर में पूर्ण आर्मेचर - धारा फील्ड वाइण्डिंग में से होकर प्रवाहित होती है। इसलिए फील्ड वाइण्डिंग को मोटे तार तथा कम लपेटों वाला बनाया जाता है। चित्र के अनुसार आर्मेचर व सीरीज फील्ड दोनों श्रेणी क्रम में संयोजित है। इसलिए भार में परिवर्तन होने पर फील्ड वाइण्डिंग के चुम्बकीय क्षेत्र पर भी प्रभाव पड़ता है।

सीरीज मोटर में लोड धारा,

$$I_L = I_a = I_{se}$$

यहाँ I_L लोड - धारा

I_a = आर्मेचर - धारा

I_{se} = सीरीज फील्ड धारा

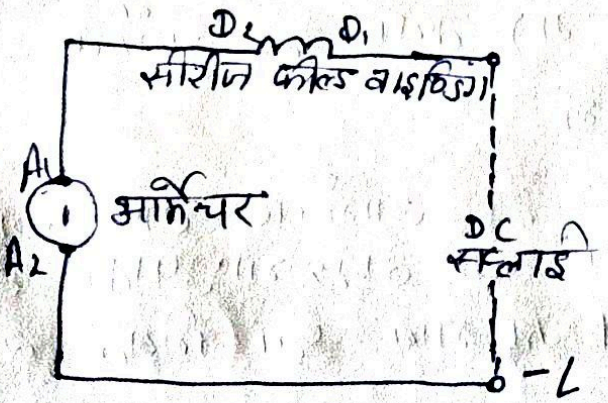
और इनपुट वोल्टेज,

$$V = E_b + I_a R + I_{se} R_{se}$$

यहाँ E_b = बैक इ.एम.एफ

$I_a R_a$ = आर्मेचर वोल्टेज ड्रॉप

$I_{se} R_{se}$ = सीरीज फील्ड वोल्टेज ड्रॉप



Scanned with AltaScanner

आर्मेचर टार्क :- माना कि मोटर के आर्मेचर द्वारा विकसित टार्क T_a (न्यूटन-मीटर में) है एवं आर्मेचर की गति (RPM) में N है।

तब आर्मेचर द्वारा विकसित शक्ति = $T_a 2\pi N$ वाट (जैसा कि हम जानते हैं कि डी.सी. मोटर वैद्युतिक ऊर्जा को यांत्रिक करती है।

अतः आर्मेचर को प्रदान की गई वैद्युतिक शक्ति = $E_b I_a$

जहाँ, E_b = बैक ई.एम.एफ. तथा I_a = आर्मेचर धारा

आर्मेचर को प्रदान की गई वैद्युतिक शक्ति = आर्मेचर में विकासित यांत्रिक शक्ति।

अतः $E_b I_a = T_a 2\pi N$

$$E_b = \frac{\Phi Z N P}{A} \text{ (वोल्ट में)}$$

$$T_a \times 2\pi N = \frac{\Phi N Z P}{A} \times I_a$$

$$T_a = \frac{\Phi Z P \times I_a}{2\pi A} \text{ न्यूटन-मीटर}$$

$$\boxed{T_a = \frac{0.159 \Phi Z P}{A} \times I_a \text{ न्यूटन-मीटर}}$$

डी.सी मोटर के लिए $\frac{Z P}{2\pi A}$ नियत रहता है।

तब, $T_a \propto \Phi I_a$

यहाँ Φ = फ्लक्स (वेबर में) तथा I_a = आर्मेचर धारा

जहाँ, N = गति (RPM) में,

उपरोक्त सूत्रों से स्पष्ट है, आर्मेचर टार्क का मान आर्मेचर धारा एवं फील्ड-फ्लक्स के अनुक्रमानुपाती होती है। डी.सी. शण्ट-मोटर में Φ का मान भी नियत रहता है।

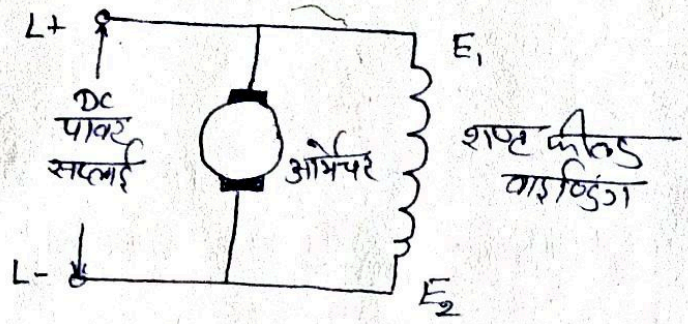
$\therefore T_a \propto I_a$

या

$$\boxed{\frac{T_{a1}}{T_{a2}} = \frac{I_{a1}}{I_{a2}}}$$

Scanned with AltaScanner

डी.सी. शण्ट मोटर ÷ D.C शण्ट मोटर में शण्ट फील्ड-वाइण्डिंग आर्मेचर तथा सप्लाई-स्रोत के समान्तर-क्रम में संयोजित होती है अतः फील्ड-फ्लक्स का मान लगभग स्थिर रहता है।



शून्य भार पर मोटर को चालू करने पर टार्क कम होता है। शण्ट मोटर की फील्ड-वाइण्डिंग पतले तार तथा अधिक लपटों द्वारा वाली बनाई जाती है।

$$I_{sh} = \frac{V}{R_{sh}}$$

यहाँ I_{sh} = शण्ट फील्ड-वाइण्डिंग धारा (एम्पियर में)

R_{sh} = शण्ट फील्ड-वाइण्डिंग प्रतिरोध (ओम में)

V = शण्ट फील्ड-वाइण्डिंग वोल्टेज (वोल्ट में)

$I_a = I_L - I_{sh}$

I_a = आर्मेचर-धारा (एम्पियर में)

I_L = लोड-धारा (एम्पियर में)

I_{sh} = शण्ट फील्ड धारा (एम्पियर में)

गति टॉर्क अभिलक्षण ÷

Scanned with AltaScanner

गति - तॉर्क अभिलक्षण ⇒

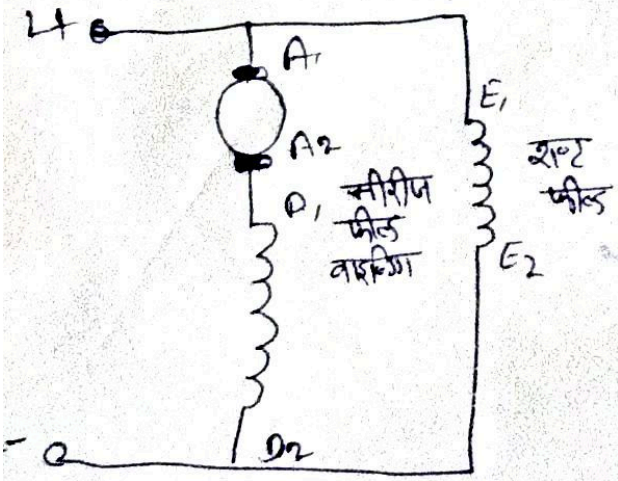
DC कम्पाउंड मोटर ⇒

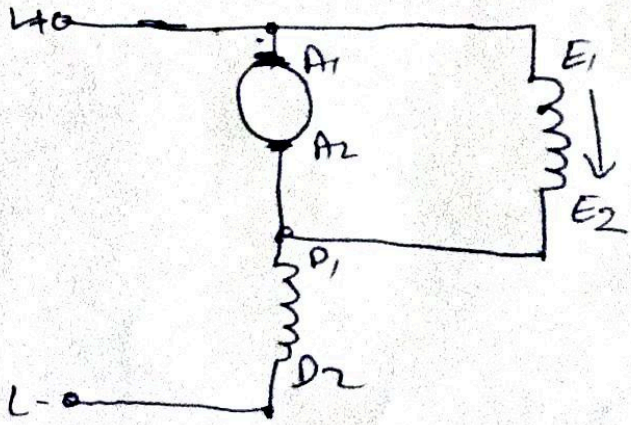
जिस DC मोटर में दो प्रकार की फील्ड - वाइंडिंग अर्थात सीरीज तथा शन्ट फील्ड - वाइंडिंग प्रयोग की जाती है) वह कम्पाउंड मोटर कहलाती है) कम्पाउंड मोटर दो प्रकार की होती है)

i) क्युमुलेटिव कम्पाउण्ड मोटर
ii) डिफरेंशियल कम्पाउण्ड मोटर

i) क्युमुलेटिव कम्पाउण्ड मोटर ⇒

जब किसी कम्पाउंड मोटर की सीरीज तथा शन्ट फील्ड वाइंडिंग को इस प्रकार संयोजित किया जाता है) शन्ट - फील्ड वाइंडिंग द्वारा उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र के साथ जुड़ने वाले स्वभाव का हो तो वह क्युमुलेटिव कम्पाउण्ड मोटर कहलाती है)





Scanned with AltaScanner

डी.सी. मोटर्स में क्षतियाँ :- डी.सी. जनित्रों के समान ही डी.सी. मोटर्स में भी क्षतियाँ होती है, जिनके कारण मोटर को प्रदान की गई कुल वैद्युतिक शक्ति, यान्त्रिक शक्ति में परिवर्तित नहीं हो पाती और इसका काफी अंश ऊष्मा के रूप में व्यय हो जाता है। ये क्षतियाँ मुख्यतः निम्न तीन प्रकार की होती है।

1. ताम्र क्षति 2. लौह क्षति 3. यान्त्रिक क्षति

1. **ताम्र क्षति** :- यह एक वैद्युतिक क्षति है, जो आर्मेचर तथा फील्ड वाइण्डिंग्स के प्रतिरोध एवं कार्बन ब्रशेज के सम्पर्क प्रतिरोध के कारण, मोटर को प्रदान की गई कुल वैद्युतिक शक्ति, उत्पन्न होती है, इसके अन्तर्गत निम्न क्षतियाँ होती है।

(i) आर्मेचर क्षति $= I_a^2 \cdot R_a$

(ii) शण्ट-फील्ड क्षति $= I_{Sh}^2 \cdot R_{Sh}$

(iii) सीरीज-फील्ड क्षति $= I_{se}^2 \cdot R_{se}$

(iv) इन्टरपोल क्षति $= I_i^2 \cdot R_i$

जहाँ

I_a = आर्मेचर धारा (ऐम्पियर में)

I_{Sh} = शण्ट-फील्ड धारा (ऐम्पियर में)

I_{se} = सीरीज फील्ड धारा (ऐम्पियर में)

R_{Sh} = शण्ट फील्ड प्रतिरोध (ओम में)

R_{se} = सीरीज फील्ड प्रतिरोध (ओम में)

R_a = आर्मेचर प्रतिरोध (ओम में)

तथा R_{ip} = इन्टरपोल प्रतिरोध (ओम में)

2. **लौह क्षति** :- यह वह वैद्युतिक क्षति है, जो आर्मेचर कोर तथा फील्ड कोर में उत्पन्न होती है। इसके अन्तर्गत निम्न क्षतियाँ होती है।

(i) हिस्टरेसिस क्षति, $W_h = \eta \cdot B_m^{1.6} \cdot f \cdot V$

(ii) एडी धारा क्षति, $W_e = B_m^2 \cdot f^2 \cdot t^2$

Scanned with AltaScanner

उपरोक्त दी गई क्षतियों में
W_h = हिस्टरैसिस क्षति, (वाट में)
η = " गुणांक,
B_m = अधिकतम चुम्बकीय फ्लक्स (वेबर/मी^{2} में)
f = आवृत्ति (हर्ट्ज में),
V = कोर का आयतन ($मी^3$ में)
W_e = एडी धारा क्षति (वाट में)
तथा t = लैमिनेशन की मोटाई (मिमी में)

3. यान्त्रिक क्षति :- यह वह वैद्युतिक क्षति है, जो आर्मेचर के वायु से, घर्षण से, बियरिंग के घर्षण से तथा ब्रशों के कम्यूटर से घर्षण के कारण उत्पन्न होती है।

उपरोक्त क्षतियों के अतिरिक्त डी.सी. मोटर में कुछ अन्य क्षतियाँ भी होती हैं जो निम्नलिखित हैं।

(i) ब्रश-सम्पर्क प्रतिरोध द्वारा क्षति :- यह क्षति आर्मेचर की घूर्णन गति के कारण बियरिंग आदि में उत्पन्न होती है।

(ii) स्ट्रे क्षति :- यह क्षति, कॉर में उत्पन्न होने वाली गति तथा घर्षण क्षति का योग होती है। अतः

स्ट्रे क्षति = कोर क्षति + घर्षण क्षति

Scanned with AltaScanner

डी. सी. मोटर्स के दोष, कारण एवं निवारण :-

डी. सी. मोटर्स में उत्पन्न विभिन्न दोष, उनके कारण एवं निवारण को निम्न तालिका द्वारा समझा जा सकता है।

क्र. सं.	कारण	निवारण
	मोटर का चालू न होना	
1.	मेन सप्लाई उपस्थित न होना	टेस्ट-लैम्प के द्वारा सप्लाई फ्यूज मेन स्विच की जाँच करें। हो सकता है कि मेन स्विच व फ्यूज के दोषपूर्ण होने के कारण सप्लाई मोटर तक ना पहुँच रही हो।
2.	कार्बन ब्रशों का कम्यूटेटर के साथ सम्पर्क न होना	ब्रशों को खोलकर साफ करें और आवश्यक हो तो उनके स्प्रिंग के दबाव का पुनः समायोजित करें।
3.	आर्मेचर या फील्ड वाइण्डिंग में ओपन-सर्किट दोष विद्यमान होना	टेस्ट लैम्प के द्वारा जाँच करें और हो सके तो ओपन सर्किट दोष को दूर

Scanned with AltaScanner