

MG सेट, रोटरी कन्वर्टर एवं इन्वर्टर (MG set, Rotary converter and Inverter)

उद्देश्य : इस पाठ के अंत में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- प्रत्यावर्ती धारा पर दिष्ट धारा के लाभों की सूची बनाना
- AC को DC में बदलने की विधियों की सूची बनाना
- MG-सेट के लाभ व हानियों का वर्णन करना
- रोटरी कन्वर्टर की संरचना और इसके कार्य का वर्णन करना।

विद्युत शक्ति का जनन, संचारण व वितरण करने के लिए पूरे विश्व में AC प्रणाली का अपनाया जाता है। DC प्रणाली में जनन, संचारण व वितरण की अपेक्षा यह सस्ता पडता है। कुछ अनुप्रयोग है DC आवश्यक होती है और इसके AC पर कुछ लाभ होते हैं।

निम्नलिखित अनुप्रयोगों में DC आवश्यक होती है।

- विद्युत रासायनिक प्रक्रिया जैसे इलैक्ट्रोप्लेटिंग, इलैक्ट्रो-रिफाइनिंग आदि।
- स्टोरेज बैट्री चार्जिंग
- सर्च लाइट व सिनेमा प्रोजेक्टर के लिए आर्क लैम्प में।

निम्नलिखित अनुप्रयोगों में दिष्ट धारा अधिक लाभकारी है।

- ट्रेक्शन प्रक्रिया - DC श्रेणी मोटर
- टेलीफोन, रिले व टाइम स्विचों का परिचालन
- रोलिंग मील, पेपर मील, एलीवेटर इत्यादि जहाँ पर सूक्ष्म चाल नियंत्रण उच्च टॉर्क पर बार-बार स्टार्टिंग व दोनों दिशाओं में मोटरों को चलाने की आवश्यकता पडती है वहाँ पर DC मोटरें अधिक उपयुक्त रहती हैं।

उपरोक्त कारणों से AC का DC में दिष्टकरण करना आवश्यक हो जाता है।

विधियाँ (Methods) : AC को DC में बदलने की विधियाँ निम्नलिखित हैं

- मोटर-जनरेटर सेट
- रोटरी कन्वर्टर
- मर्करी आर्क रेक्टिफायर
- धातु रेक्टिफायर
- अर्द्ध-चालक डायोड और SCR

उपरोक्त पाँच में मोटर जनरेटर सेट व अर्द्ध-चालक दिष्टकारी आजकल अधिकतर उपयोग हो रहे हैं। अन्य प्रकार कई कारणों से अप्रचलित हो गये हैं।

मोटर जनरोटर सेट (Motor generator set) : इस प्रकार के सेट में 3-फेज AC मोटर DC जनरेटर के साथ सीधा जुडी होती है। बड़ी इकाईयों में AC मोटर के रूप में सिन्क्रोनस मोटर व DC जनरेटर के रूप में कम्पाउण्ड जनरेटर अधिक उपयुक्त माने गये हैं।

लाभ (Advantages)

- 1 DC आउटपुट वोल्टेज व्यावहारिक रूप में स्थिर होती है AC सप्लाई वोल्टेज में परिवर्तन करने से DC आउटपुट वोल्टेज प्रभावित होती है।
- 2 DC आउटपुट वोल्टेज शन्ट फिल्ट रेगुलेटर द्वारा आसानी से नियन्त्रित की जा सकती है।
- 3 जहाँ जनरेटर को चलाने के लिए सिन्क्रोनस मोटर प्रयोग की जाती है वहाँ पर M.G सेट को शक्ति गुणक सुधार के लिए भी उपयोग किया जा सकता है।

हानियाँ (Disadvantages)

- 1 इसकी दक्षता तुलनात्मक रूप में कम होती है।
- 2 इसको फर्श पर अधिक स्थान की आवश्यकता होती है।

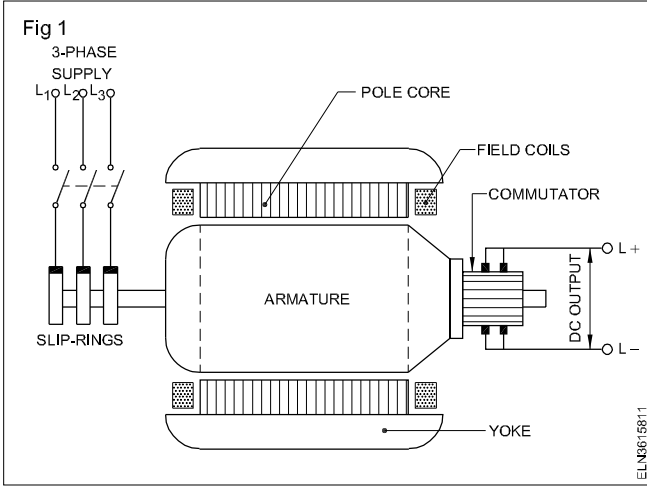
रोटरी या सिन्क्रोनस कनवर्टर (Rotary or synchronous converter)

जब बड़ी मात्रा में DC पावर की आवश्यकता होती है तो रोटरी कनवर्टर उपयोग की जाती है। यह एक एकल मशीन होती है जिसमें एक आर्मेचर और एक फिल्ट होता है। यह सिन्क्रोनस मोटर व एक DC जनरेटर दोनों का कार्य एक साथ करता है। सिन्क्रोनस चाल ($N_s = 120 f/P$) से घूमते आर्मेचर की दूसरी तरफ लगे स्लिपरिंगों के सेट से यह प्रत्यावर्ती धारा को प्राप्त करता है और दूसरी तरफ लगे कम्प्यूटेटर व ब्रुशों की मध्य से दिष्टधारा देता है।

संरचना (Construction) : सामान्य संरचना और डिजाईन में एक रोटरी कनवर्टर एक DC मशीन जैसा ही है। अच्छा कम्प्यूटेशन प्राप्त करने के लिए इसमें इन्टरपोल होते हैं। इसका कम्प्यूटेटर समाना क्षमता की DC जनरेटर से बड़ा होता है क्योंकि इसे बड़ी मात्रा की शक्ति पर कार्य करना होता है। इसमें अतिरिक्त जोडे गये भाग हैं-

- कम्प्यूटेटर के विपरीत सिरों पर एक स्लिप रिंग का सेट जोडा गया है।
- सिन्क्रोनस मोटर के रूप में पोल मुखों में डैम्पर डाले गये हैं।

एक रोटरी (सिन्क्रोनस) कनवर्टर को मुख्य भागों के साथ एक सरल चित्र में Fig 1 में प्रदर्शित किया गया है।



सच्चाई यह है कि DC जनरेटर के आर्मेचर चालकों में उत्पन्न emf प्रत्यावर्ती प्रकार का होता है और जो कि केवल कम्यूटेटर की दिष्टकारी क्रिया के कारण दिष्ट (एक दिशिय) होता है। इस मशीन का उपयोग प्रत्यावर्तक alternating के रूप में करने के लिए आर्मेचर वाइन्डिंग पर कुछ उपयुक्त बिन्दुओं पर स्लिप रिंग जोड़ दिये जाते हैं।

रोटरी कनवर्टर का आर्मेचर अधिकतर लैप कुण्डलित होता है। आर्मेचर में समानांतर पथों की संख्या पोलों की संख्या के तुल्य होती है। इसलिए समान विभव वाले बिन्दुओं की संख्या आर्मेचर पर पोलों के जोड़ों के तुल्य होती

है। प्रत्येक स्लिप रिंग के लिए टैपिंग की संख्या, इसलिए पोलों की संख्या के बराबर होती है। 3-लैप कुण्डलित रोटरी कनवर्टर के लिए, यह आवश्यक हो जाता है कि प्रति पोल आर्मेचर चालकों की संख्या 3 से भाग होनी चाहिए।

परिचालन (Operation) : इसके सामान्य कार्य में, मशीन स्लिप रिंग के माध्यम से AC सप्लाई से जोड़ी जाती है और यह कम्यूटेटर से दिष्ट धारा देती है। इस अनुप्रयोग में मशीन स्लिपरिंग के तरफ देखने पर यह DC जनरेटर की तरह चलती है और DC शक्ति प्रदान करती है।

मरकरी आर्क रेक्टिफायर (Mercury arc rectifier) : सामान्यतया एक रेक्टिफायर को इस प्रकार प्रभावित किया जा सकता है कि यह एक ऐसी युक्ति होती है जो शून्य औसत मान वाली परिवर्तित प्रकार की धारा (प्रत्यावर्ती धारा) को निश्चित औसत मान वाली स्पन्दन प्रकार (दिष्ट धारा) में बदल देता है। यह AC को DC में बदलने वाली युक्ति होती है।

रोटरी कनवर्टर और M.G. सेट के ऊपर इसके कई लाभ हैं। अर्द्धचालक डायोड के आविष्कार से, डायोड मरकरी आर्क रेक्टिफायर से अधिक लाभकारी है। आजकल कोई भी मरकरी आर्क रेक्टिफायर का उपयोग नहीं करना चाहता है।

M.G. सेटर, रोटरी कनवर्टर व रेक्टिफायर की तुलना विशेष मापदण्डों के अनुसार निम्नलिखित सारणी में की गई है।

तुलना के लिए कनवर्टर के मापदण्ड	रेक्टिफायर	M.G. सेट	रोटर कनवर्टर
मशीनरी	काई चलने/घुमने वाला भाग नहीं	दो मशीनें जिनमें एक AC मोटर व दूसरी DC जनरेटर	एकल मशीन
लागत	सस्ता	बहुत महंगा	महंगा
शोर	शोर रहित	शोर उत्पन्न करने वाला	शोर उत्पन्न करने वाला
दक्षता	अच्छी, 95% तक उच्च	दो घूमने वाली मशीनों के कारण बहुत कम	कम
अनुरक्षण लागत	निम्न	उच्च	उच्च
ओवरलोडिंग क्षमता	50% तक ओवर लोड हो सकता है	ओवर लोड नहीं किया जा सकता है	ओवरलोड नहीं किया जा सकता
AC का शक्ति गुणक	निम्न शक्ति गुणक	निम्न शक्ति गुणक	अच्छा शक्ति गुणक
परिचालन के समय देखभाल	कोई देखभाल की आवश्यकता नहीं	लगातार देखभाल की आवश्यकता	कम देखभाल की आवश्यकता
स्थान की आवश्यकता	उच्च	बहुत अधिक	अधिक

मोटर जनरेटर सेट का रखरखाव (Maintenance of MG set)

उद्देश्य : इस पाठ के अंत में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- मोटर जनरेटर सेट के रखरखाव हेतु सुझाव को सूचीबद्ध करना।

MG सेट के विद्युतीय और यांत्रिकीय निरीक्षण द्वारा रखरखाव अवश्य होना चाहिये। रखरखाव के समय निम्नलिखित बिंदुओं पर विचार करना चाहिए -

वैद्युतिक निरीक्षण सूची (Electrical inspection list)

- सभी विद्युतीय भाग एवं कंट्रोल पैनल की सामान्य साफ-सफाई।
- मैगर द्वारा इंसुलेशन प्रतिरोध की जाँच/सुधार।
- अर्थ वायरिंग की जाँच/सुधार।
- मेन स्विच के फ्यूजों की जाँच/सुधार।
- स्टेटर, ब्रशों की जाँच/सुधार।
- मोटर के बियरिंग, घूमने वाले भाग की जाँच/सुधार करें और समुचित स्नेहन (lubrication) हेतु ऑयल/ग्रीस का उपयोग करें।
- स्टार्टिंग पैनल का निरीक्षण जाँच/सुधार करें।
- ओवर लोड रिले की जाँच/सुधार।
- ढीले कनेक्शन की जाँच कर उसे कस दें (tighten)
- क्षतिग्रस्त (damaged) फ्लैक्सिबल कंडक्टर और केबल को बदल दें।
- नियंत्रण पैनल (control system) की जाँच सुधार।
- यदि आवश्यक हो तो कार्बनयुक्त निष्क्रिय कांटेक्टर को बदल दें।

यांत्रिक निरीक्षण सूची और स्नेहन (lubrication) निर्देश के अनुसार MG सेट का रखरखाव पूर्ण करें, जो नीचे दिया गया है -

यांत्रिक निरीक्षण सूची (Mechanical inspection list)

- भौतिक निरीक्षण करें और अच्छी तरह साफ करें।
- मोटर कपलिंग और बियरिंग की जाँच/सुधार करें।
- कपलिंग के तनाव (tightness) जाँच नियमानुसार करें।
- पाइप लाइन के उभरे भारों की जाँच करें।
- व्यावहारिक प्रचालन हेतु मशीन की जाँच/सुधार करें और ऑपरेटर से सत्यापन/जाँच कराएँ।
- स्नेहन, रखरखाव की प्रिन्ट प्राप्त करें।
- बियरिंग के स्नेहन की जाँच/सुधार करें।
- स्नेहन के लिए ऑयल गन/ग्रीस का उपयोग करें।

रखरखाव अधिकारी को सभी कार्य दिवसों पर हुए प्रत्येक रखरखाव/सुधार को सूचीबद्ध करने के लिए एक पृथक रखरखाव रजिस्टर बनाना चाहिए।

MG सेट के प्रचालन के दौरान बंद होने की स्थिति में इसके यांत्रिक और वैद्युतिक रखरखाव की जाँच करें।

प्रायोजना कार्य (Project work)

उद्देश्य : प्रशिक्षु/सहभागी निम्न के योग्य होंगे :

- चयनित प्रायोजना का प्रोजेक्ट रिपोर्ट तैयार करना
- सर्किट डायग्राम/ले-आउट डायग्राम खींचना/तैयार करना
- प्राप्त किये जानेवाले सामग्री/अवयवों का विवरणिका सूची तैयार करना
- किये जाने वाले कार्य योजना की सूची बनाना
- प्रायोजना को विकसित कर, पूर्ण करना और जमा करना ।

प्रयोजना का चयन और कार्यान्वयन (Selection of project and its execution)

- प्रोजेक्ट पर विस्तृत चर्चा करना - आवश्यकता, बाजार की उपलब्धता, लागत व्यय, सामग्री की उपलब्धता और भविष्य में इसके विकास और विस्तार की संभावना ।
- कार्य प्रारंभ करने के लिए आवश्यक सभी सामग्री और औजारों को इकट्ठा करें ।
- प्रायोजना को सभी जुड़े हुए सदस्यों द्वारा सहमति होना चाहिए तथा संबंधित प्राधिकरण से सत्यापित होना चाहिए ।
- कार्य को निर्धारित समय सारणी में क्रियान्वित करने के लिए एक क्रिया केंद्रित योजना तैयार करें जो जुड़े हुए सभी सदस्यों द्वारा सहमति प्राप्त और संबंधित अनुदेशक द्वारा सत्यापित हो ।
- प्रायोजना को योजना के अनुसार पूर्ण करें ।
- योजना और क्रियान्वयन के अनुसार प्रायोजना की जाँच, सत्यापन और समाप्ति करें ।
- प्रायोजना को अच्छी कारीगरी और अनुकूलता के साथ पूर्ण करें ।

प्रोजेक्ट रिपोर्ट की तैयारी करना (Preparation of project report)

- प्रायोजना रिपोर्ट की शुरूआत दिये गये विषय से जुड़े परिचयात्मक जानकारी के साथ प्रारंभ किया जाना चाहिए और इसके वर्तमान स्थिति में महत्त्व पर प्रकाश डाला जाना चाहिए ।
- इसके बाजार एवं व्यावसायिक अनुप्रयोग के लिए एक सर्वे किया जाना चाहिए ।
- रिपोर्ट में इसका एक संक्षिप्त कार्य सिद्धान्त और इसके प्रचालन को उदाहरण देकर स्पष्ट करना चाहिए ।
- रिपोर्ट में इसके रखरखाव, सुधार और सामयिक सेवा कार्य आदि के विषय में प्रकाश डालें ।
- लागत बिना किसी शर्त के संबंधितों के लिए प्रतिस्पर्धी एवं सस्ती होनी चाहिए ।
- प्रायोजना में बिना किसी अधिक बदलाव के आगे उच्च संस्करण में विस्तार के लिए लचीलापन होना चाहिए ।
- रिपोर्ट को संदर्भित पुस्तकों एवं वेब साइट जानकारीयों के साथ सूचीबद्ध होना चाहिए ।