

# इलेक्ट्रीशियन

(ELECTRICIAN)

NSQF स्तर - 4

2<sup>nd</sup> वर्ष  
Year

---

व्यवसाय अभ्यास  
(TRADE PRACTICAL)

---

सेक्टर : पावर

Sector : Power

(संशोधित पाठ्यक्रम जुलाई, 2022 - 1200 घंटों के अनुसार)  
(As per revised syllabus July 2022 - 1200 hrs)



Directorate General of Training

प्रशिक्षण महानिदेशालय  
कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय  
भारत सरकार



---

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक  
माध्यम संस्थान, चेन्नई

---

फो.बा. सं. 3142, CTI कैम्पस, गिण्डी, चेन्नई - 600 032

सेक्टर : पावर

अवधि : 2 - वर्ष

व्यवसाय : इलेक्ट्रीशियन - द्वितीय वर्ष - व्यवसाय अभ्यास - NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022)

प्रकाशक एवं मुद्रण :



राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान

पो. बा. सं. 3142,  
गिण्डी, चेन्नई - 600 032.

भारत

ई-मेल : chennai-nimi@nic.in

वेब-साइट : www.nimi.gov.in

प्रकाशनाधिकार © 2024 राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान, चेन्नई

प्रथम संस्करण : मार्च, 2024

प्रतिया : 500

Rs.345/-

सर्वाधिकार सुरक्षित

इस प्रकाशन का कोई भी भाग किसी भी रूप में या किसी भी साधन के माध्यम से इलैक्ट्रॉनिक या यांत्रिक फोटो कापी सहित, रिकार्डिंग या किसी सूचना भण्डारण और पुनःप्राप्ति द्वारा प्रकाशक की लिखित पूर्वानुमति के बिना न तो उपयुक्त किया जा सकता है और ना ही प्रसारित किया जा सकता है।

## प्राक्कथन

भारत सरकार ने राष्ट्रीय कौशल विकास नीति के हिस्से के रूप में 2022 तक 30 करोड़ लोगों को कौशल प्रदान करने का एक महत्वाकांक्षी लक्ष्य निर्धारित किया है, जो हर चार भारतीयों में से एक है। औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान (ITI) विशेष रूप से कुशल जनशक्ति प्रदान करने के मामले में इस प्रक्रिया में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इसे ध्यान में रखते हुए, और प्रशिक्षकों को वर्तमान उद्योग प्रासंगिक कौशल प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए, आईटीआई पाठ्यक्रम को हाल ही में उद्योगों, उद्यमियों, शिक्षाविदों और आईटीआई के प्रतिनिधियों जैसे विभिन्न हितधारकों, मीडिया विकास समिति के सदस्यों की मदद से अद्यतन किया गया है।

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI), चेन्नई अब वार्षिक पैटर्न के तहत पावर सेक्टर में **इलेक्ट्रीशियन - द्वितीय वर्ष - व्यवसाय अभ्यास - NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022)** के लिए संशोधित पाठ्यक्रम के अनुरूप अनुदेशात्मक सामग्री लेकर आया है। NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) व्यवसाय अभ्यास प्रशिक्षकों को एक अंतरराष्ट्रीय समकक्षता मानक प्राप्त करने में मदद करेगा जहाँ उनकी कौशल दक्षता और योग्यता को दुनिया भर में विधिवत मान्यता दी जाएगी और इससे पूर्व शिक्षा की मान्यता का दायरा भी बढ़ेगा। NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) प्रशिक्षकों को जीवन भर सीखने और कौशल विकास को बढ़ावा देने के अवसर भी मिलेंगे। मुझे कोई संदेह नहीं है कि NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) के साथ ITI के प्रशिक्षक और प्रशिक्ष्य, और सभी हितधारक इस अनुदेशात्मक मीडिया पैकेज (IMP) से अधिकतम लाभ प्राप्त करेंगे और यह NIMI का प्रयास देश में व्यावसायिक प्रशिक्षण की गुणवत्ता में सुधार लाने के लिए एक लंबा रास्ता तय करेगा।

प्रशिक्षण महानिदेशालय, NIMI के निदेशक, कर्मचारी तथा माध्यम विकास समिति के सदस्य इस प्रकाशन में प्रदत्त अपने योगदान हेतु अभिनंदन के पात्र हैं।

जय हिन्द !

अनुल कुमार तिवारी, IAS

सचिव

कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय,  
भारत सरकार

मार्च, 2024  
नई दिल्ली - 110 001

## भूमिका

भारत के, राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI) की स्थापना, जर्मनी के संघीय गणराज्य की सरकार से तकनीकी सहायता के साथ 1986 में चेन्नई में तल्कालीन रोजगार और प्रशिक्षण महानिदेशालय (D.G.E&T), श्रम एवं रोजगार मंत्रालय, (अब प्रशिक्षण महानिदेशालय, कौशल विकास और उद्यमिता मंत्रालय के अधीन) द्वारा की गई थी। इस संस्थान का मुख्य उद्देश्य शिल्पकार और शिक्षित प्रशिक्षण योजनाओं के तहत निर्धारित पाठ्यक्रम NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) के अनुसार विभिन्न व्यवसायों के लिए शिक्षण सामग्री विकसित करना और प्रदान करना है।

भारत में NCVT/NAC के तहत शिल्पकार प्रशिक्षण योजना का मुख्य उद्देश्य ध्यान में रखते हुए अनुदेशात्मक सामग्री तैयार की जाती है, जिससे व्यक्ति एक रोजगार हेतु कौशल प्राप्त कर सके। अनुदेशात्मक सामग्री को अनुदेशात्मक मीडिया पैकेज (IMP) के रूप में विकसित किया जाता है। एक IMP में, थोरी बुक, प्रैक्टिकल बुक, टेस्ट और असाइनमेंट बुक, इंस्ट्रक्टर गाइड, ऑडियो विजुअल (वॉल चार्ट और पारदर्शी चित्र) और अन्य सहायक सामग्री शामिल हैं।

प्रस्तुत व्यवसाय अभ्यास पुस्तक में वर्कशॉप में प्रशिक्षुओं द्वारा पूरे किए जाने वाले अभ्यासों की श्रृंखला शामिल है। इन अभ्यासों को यह सुनिश्चित करने के लिए डिजाइन किया गया है कि निर्धारित पाठ्यक्रम में सभी कौशल शामिल हैं। व्यवसाय सिद्धांत बुक संबंधित सैद्धांतिक ज्ञान प्रदान करती है जो प्रशिक्षु को नौकरी करने में सक्षम बनाती है। परीक्षण और असाइनमेंट प्रशिक्षक को प्रशिक्षु के प्रदर्शन के मूल्यांकन के लिए असाइनमेंट देने में सक्षम बनाएंगे। वॉल चार्ट और पारदर्शी चित्र अद्वितीय हैं, क्योंकि वे न केवल प्रशिक्षक को किसी विषय को प्रभावी ढंग से प्रस्तुत करने में मदद करते हैं बल्कि प्रशिक्षु की समझ का आकलन करने में भी उसकी मदद करते हैं। प्रशिक्षक गाइड प्रशिक्षक को अपने निर्देश के कार्यक्रम की योजना बनाने, अनुदेशात्मक सामग्री की आवश्यकताओं की योजना बनाने, दिन-प्रतिदिन के पाठों और प्रदर्शनों को सक्षम बनाता है।

अनुदेशात्मक मीडिया पैकेज (IMP), प्रभावी टीम वर्क के लिए विकसित किए जाने वाले आवश्यक जटिल कौशल से भी संबंधित है। पाठ्यक्रम में निर्धारित संबद्ध व्यवसायों के महत्वपूर्ण कौशल क्षेत्रों को शामिल करने के लिए भी आवश्यक सावधानी बरती गई है।

एक संस्थान में एक पूर्ण अनुदेशात्मक मीडिया पैकेज (IMP) की उपलब्धता प्रशिक्षक और प्रबंधन दोनों को प्रभावी प्रशिक्षण प्रदान करने में मदद करती है।

अनुदेशात्मक मीडिया पैकेज (IMP), NIMI के स्टाफ सदस्यों और विशेष रूप से सार्वजनिक और निजी क्षेत्र के उद्योगों, प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT), सरकारी और निजी ITI के तहत विभिन्न प्रशिक्षण संस्थानों से लिए गए मीडिया विकास समिति के सदस्यों के सामूहिक प्रयासों का परिणाम है।

NIMI इस अवसर पर विभिन्न राज्य सरकारों के रोजगार और प्रशिक्षण निदेशकों, सार्वजनिक और निजी दोनों क्षेत्रों के उद्योगों के प्रशिक्षण विभागों, DGT और DGT फील्ड संस्थानों के अधिकारियों, प्रूफ रीडरों, व्यक्तिगत मीडिया डेवलपर्स और समन्वयक को धन्यवाद देता है, जिनके सक्रिय समर्थन के के बिना NIMI इस सामग्री को प्रकाशित करने में सक्षम नहीं होता।

चेन्नई - 600 032

कार्यकारी निदेशक

## आभार

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI) द्वितीय वर्ष- NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) आईटीआई के लिए पावर सेक्टर के तहत इलेक्ट्रीशियन व्यवसाय के लिए इस IMP (व्यवसाय अभ्यास) को लाने के लिए निम्नलिखित मीडिया डेवलपर्स और उनके प्रायोजक संगठन द्वारा विस्तारित सहयोग और योगदान के लिए ईमानदारी से हार्दिक धन्यवाद देता है।

### मीडिया विकास समिति के सदस्य

श्री बी. सत्यनारायण	-	उप प्रशिक्षण अधिकारी Govt, I.T.I, (पुराना) विशाखापत्तनम - 530007, आंध्र प्रदेश
श्री एम. नागेंद्र प्रसाद	-	उप प्रशिक्षण अधिकारी Govt, DLTC/ I.T.I, कुरनूल - 518001, आंध्र प्रदेश
श्री सीएच. सुनील प्रभात	-	उप प्रशिक्षण अधिकारी Govt, DLTC/ I.T.I, गुंटूर - 522004, आंध्र प्रदेश
श्री के आर निबिन	-	कनिष्ठ प्रशिक्षक Govt, I.T.I, कलामासेरी - 683503, केरल
श्री डी.एस. वरदराजुलु	-	DD/प्रिंसिपल, (सेवानिवृत्त), Govt, I.T.I, अम्बतूर, चेन्नई - 98
श्री टी. मुथु	-	प्रिंसिपल (सेवानिवृत्त), Govt, I.T.I, (डब्ल्यू), मदुरै, तमில்நாடு
श्री. के. लक्ष्मणन	-	सहायक प्रशिक्षण अधिकारी (सेवानिवृत्त), Govt, I.T.I, अंबतूर, चेन्नई

### NIMI समन्वयक

श्री निर्मल्य नाथ	-	उप निदेशक NIMI - चेन्नई - 32
श्री जी. माइकल जॉनी	-	प्रबंधक NIMI, चेन्नई - 32
श्री वी. वीरकुमार	-	सहायक प्रबंधक NIMI, चेन्नई - 32

### हिंदी अनुवादक

श्री राजेश कुमार	-	MDC मेम्बर NIMI, चेन्नई - 32
प्रियंका	-	MDC मेम्बर NIMI, चेन्नई - 32

NIMI ने अनुदेशात्मक सामग्री के विकास की प्रक्रिया में उल्कृष्ट और समर्पित सेवाओं के लिए DATA ENTRY, CAD, DTP आपरेटरों की प्रशंसा करता है।

NIMI उन सभी कर्मचारियों के प्रति धन्यवाद व्यक्त करता है जिन्होंने अनुदेशात्मक सामग्री के विकास के लिए सहयोग किया है।

NIMI उन सभी का आभार व्यक्त करता है जिन्होंने प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से अनुदेशात्मक सामग्री के विकास में सहायता की है।

## परिचय

### व्यवसाय अभ्यास

व्यवसाय अभ्यास मैनुअल को प्रैक्टिकल वर्कशॉप में इस्तेमाल करने के लिए तैयार किया गया है। इसमें **इलेक्ट्रीशियन** व्यवसाय के दौरान प्रशिक्षणों द्वारा पूरा किए जाने वाले व्यवसाय अभ्यासों की एक श्रृंखला शामिल है, जो अभ्यास करने में सहायता के लिए निर्देशों/सूचनाओं द्वारा पूरक और समर्थित हैं। इन अभ्यासों को यह सुनिश्चित करने के लिए डिजाइन किया गया है कि NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) पाठ्यक्रम के अनुपालन में सभी कौशल शामिल हैं।

यह मैनुअल 10 मॉड्यूल्स में विभाजित किया गया है जो निम्न प्रकार है :-

मॉड्यूल - 1	<b>DC जेनरेटर</b>	मॉड्यूल - 8	<b>कंट्रोल पैनल वार्यरिंग</b>
मॉड्यूल - 2	<b>DC मोटर</b>	मॉड्यूल - 9	<b>AC/DC मोटर ड्राइव</b>
मॉड्यूल - 3	<b>AC थ्री फेज मोटर</b>	मॉड्यूल - 10	<b>इन्वर्टर और UPS</b>
मॉड्यूल - 4	<b>AC सिंगल फेज मोटर</b>	मॉड्यूल - 11	<b>विधुत उत्पादन एवं सबस्टेशन</b>
मॉड्यूल - 5	<b>अल्टरनेटर</b>	मॉड्यूल - 12	<b>ट्रांसमिशन और डिस्ट्रीब्यूशन</b>
मॉड्यूल - 6	<b>सिंक्रोनस मोटर और MG सेट</b>	मॉड्यूल - 13	<b>सर्किट ब्रेकर और रिले</b>
मॉड्यूल - 7	<b>इलेक्ट्रॉनिक प्रैक्टिस</b>	मॉड्यूल - 14	<b>इलेक्ट्रिक व्हीकल</b>

शॉप फ्लोर में कौशल प्रशिक्षण की योजना किसी व्यावहारिक वस्तु के आसपास केंद्रित व्यावहारिक अभ्यासों की एक श्रृंखला के माध्यम से की जाती है। हालांकि, ऐसे कुछ उदाहरण हैं जहाँ व्यक्तिगत अभ्यास परियोजना का हिस्सा नहीं बनता है।

व्यावहारिक मैनुअल विकसित करते समय प्रत्येक अभ्यास को तैयार करने के लिए एक ईमानदार प्रयास किया गया है। जिसे समझना आसान होगा और औसत से कम प्रशिक्षण द्वारा भी किया जा सकता है। हालांकि डेवलपमेंट टीम स्वीकार करती है कि इसमें और सुधार की गुंजाइश है। NIMI मैनुअल में सुधार के लिए अनुभवी प्रशिक्षण संकाय के सुझावों की प्रतीक्षा करता है।

### व्यवसाय सिद्धान्त

व्यवसाय सिद्धान्त के मैनुअल में पावर सेक्टर में **इलेक्ट्रीशियन** - व्यवसाय सिद्धान्त NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) के पाठ्यक्रम के लिए सैद्धांतिक जानकारी शामिल है। सामग्री को NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) में निहित व्यवसाय अभ्यास के अनुसार व्यवसाय सिद्धान्त अनुक्रमित किया गया है। जहाँ तक संभव हो प्रत्येक अभ्यास में शामिल कौशल के साथ सैद्धांतिक पहलुओं को यथासंभव हद तक जोड़ने का प्रयास किया गया है। कौशल प्रदर्शन के लिए अवधारणात्मक क्षमताओं को विकसित करने में प्रशिक्षणों की मदद करने के लिए यह सहसंबंध बनाए रखा गया है।

व्यवसाय सिद्धान्त को व्यवसाय अभ्यास पर मैनुअल में निहित संबंधित अभ्यास के साथ पढ़ाया और सीखा जाना है। संबंधित व्यवसाय अभ्यास के बारे में संकेत इस मैनुअल की प्रत्येक शीट में दिए गए हैं।

शॉप फ्लोर में संबंधित कौशल का प्रदर्शन करने से पहले प्रत्येक अभ्यास से जुड़े व्यवसाय सिद्धान्त को कम से कम एक कक्षा में पढ़ाना / सीखना बेहतर होगा। व्यवसाय सिद्धान्त को प्रत्येक अभ्यास के एक एकीकृत भाग के रूप में माना जाना चाहिए।

सामग्री स्वयं सीखने के उद्देश्य के लिए नहीं है और इसे कक्षा के निर्देश के पूरक के रूप में माना जाना चाहिए।

## विषय-क्रम

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	अभ्यास परिणाम	पृष्ठ सं.
2.1.107	<b>माड्यूल 1 : DC जेनरेटर (DC Generator)</b> विभिन्न प्रकार की DC मशीनों के टर्मिनलों, हिस्सों और DC कनेक्शनों की पहचान (Measure field and armature resistance of DC machines)	1	1
2.1.108	DC मशीनों के फील्ड और आर्मेचर प्रतिरोध का मापन (Measure field and armature resistance of DC machines)	1	5
2.1.109	विभिन्न फील्ड एक्सिटेशन और लोड पर प्रदर्शन विश्लेषण के साथ DC शॉट जनरेटर के बिल्ड अप वोल्टेज का निर्धारण (Determine build up voltage of DC shunt generator with varying field excitation and performance analysis on load)		8
2.1.110	<b>DC मशीन की निरंतरता और इन्सुलेशन प्रतिरोध के लिए परीक्षण</b> <b>(Test for continuity and insulation resistance of DC machine)</b>		12
2.1.111	DC सीरीज, शॉट और कंपाउंड मोटरों के रोटेशन की स्टार्ट, रन और विपरीत दिशा (Start, run and reverse direction of rotation of DC series, shunt and compound motors)		14
2.1.112	नो लोड और लोड टेस्टिंग करना और सीरीज और शॉट जनरेटर की विशेषताओं का निर्धारण करना (Perform no load and load test and determine characteristics of series and shunt generators)		18
2.1.113	नो लोड और लोड टेस्ट करना और कंपाउंड जनरेटर (स्युमुलेटिव और डिफरेंशियल) की विशेषताओं का निर्धारण करना (Perform no load and load test and determine characteristics of compound generators (cumulative and differential))		23
2.1.114	DC शॉट मोटर को डिस्मेंटलिंग और असेंबलिंग का अभ्यास करना (Practice dismantling and assembling in DC shunt motor)		24
2.1.115	DC कंपाउंड जेनरेटर में डिस्मेंटलिंग और असेंबलिंग का अभ्यास (Practice dismantling and assembling in DC compound generator)		27
2.2.116	<b>माड्यूल 2 : DC मोटर (DC Motor)</b> DC सीरीज शॉट और कंपाउंड मोटरों का प्रदर्शन विश्लेषण करना (Conduct performance analysis of DC series shunt and compound motors)		29
2.2.117	थ्री पॉइंट और फोर पॉइंट - DC मोटर स्टार्टर के पार्ट्स को डिस्मेंटल करना और पहचानना (Dismantle and identify parts of three point and four point - DC motor starters)		33
2.2.118	तीन प्वाइंट और चार प्वाइंट DC मोटर स्टार्टर्स को असेंबल करना, सर्विस करना और रिपेयर करना (Assemble, service and repair three point and four point DC motor starters)	2&3	35
2.2.119	<b>कार्बन ब्रश, ब्रश होल्डर, कम्यूटेटर और स्लिप रिंग के रखरखाव का अभ्यास (Practice maintenance of carbon brushes, brush holders, commutator and slip rings)</b>		39
2.2.120	DC मोटर फील्ड और आर्मेचर कंट्रोल विधि का गति नियंत्रण करना (Perform speed control of DC motors field and armature control method)		42

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	अभ्यास परिणाम	पृष्ठ सं.
2.2.121	DC मोटर फील्ड और आर्मेचर कंट्रोल विधि का गति नियंत्रण करना (Perform speed control of DC motors field and armature control method)		44
2.2.122	कनेक्टिंग डायग्राम विकसित करके DC मशीन वाइंडिंग करना, ग्रोलर पर परीक्षण करना और असेंबल करना (Perform DC machine winding by developing connecting diagram, test on growler and assemble)		44
2.3.123	<b>मॉड्यूल 3 : AC थ्री फेज मोटर (AC Three Phase Motor)</b> थ्री फेज AC मोटरों के भागों और टर्मिनलों की पहचान करना (Identify parts and terminals of three phase AC motors)		50
2.3.124	तीन कॉन्टैक्टर के साथ स्वचालित स्टार-डेल्टा स्टार्टर का आंतरिक कनेक्शन बनाना (Make an internal connection of automatic star-delta starter with three contactors)		54
2.3.125	<b>DOL, स्टार-डेल्टा और ऑटो ट्रांसफार्मर स्टार्टर का उपयोग करके थ्री फेज इंडक्शन मोटर को कनेक्ट करना, स्टार्ट करना और रन करना (Connect, start and run three phase induction motor by using DOL, star-delta and auto transformer starters)</b>		56
2.3.126	रोटर प्रतिरोध स्टार्टर के माध्यम से स्लिप-रिंग मोटर के रोटेशन की दिशा को कनेक्ट, स्टार्ट, रन और रिवर्स दिशा देना और परफॉर्मेंस विशेषता निर्धारित करना (Connect, start, run and reverse direction of rotation of slip-ring motor through rotor resistance starter and determine performance characteristic)		61
2.3.127	ब्रेक टेस्ट द्वारा स्किरल केज इंडक्शन मोटर की दक्षता निर्धारित करना (Determine the efficiency of squirrel cage induction motor by brake test)		64
2.3.128	नो-लोड टेस्ट और ब्लॉक्ड रोटर टेस्ट द्वारा 3 फेज स्किरल केज इंडक्शन मोटर की दक्षता निर्धारित करना (Determine the efficiency of 3 phase squirrel cage induction motor by no-load test and blocked rotor test)	4,5&6	66
2.3.129	स्पीड टॉर्क (स्लिप/टॉर्क) विशेषताओं को निकालने के लिए स्लिप और पावर फैक्टर का मापन (Measure slip and power factor to draw speed torque (slip/ torque) characteristics)		69
2.3.130	<b>थ्री फेज प्रेरण मोटर्स की निरंतरता और इन्सुलेशन प्रतिरोध के लिए परीक्षण (Test for continuity and insulation resistance of three phase induction motors)</b>		71
2.3.131	रिओस्टैटिक कंट्रोल, ऑटो ट्रांसफार्मर आदि जैसे विभिन्न तरीकों से 3-फेज इंडक्शन मोटर्स की गति नियंत्रण करना (Perform speed control of 3-phase induction motors by various methods like rheostatic control, auto transformer etc.)		73
2.3.132	कनेक्शन डायग्राम विकसित करके थ्री फेज AC मोटर की वाइंडिंग करना, टेस्टिंग करना और असेंबल करना (Perform winding of three phase AC motor by developing connection diagram, test and assemble)		75
2.3.133	AC मोटर स्टार्टर का रखरखाव, सर्विस और ट्रॉबलशूट करना (Maintain, service and troubleshoot the AC motor starter)		88

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	अभ्यास परिणाम	पृष्ठ सं.
2.4.134	<b>मॉड्यूल 4 : AC सिंगल फेज मोटर (AC Single Phase Motor)</b> विभिन्न प्रकार के सिंगल फेज AC मोटरों के पार्ट्स और टर्मिनलों की पहचान करना (Identify parts and terminals of different types of single phase AC motors)		92
2.4.135	कनेक्ट इनस्टॉल करना और सिंगल फेज AC मोटर का परफॉरमेंस निर्धारित करना (Install connect and determine performance of single phase AC motor)		96
2.4.136	सिंगल फेज AC मोटरों को स्टार्ट रन करना और उनके घूमने की दिशा को रिवर्स करना (Start run and reverse the direction of rotation of single phase AC motors)		98
2.4.137	सिंगल फेज AC मोटर की गति नियंत्रण पर अभ्यास (Practice on speed control of a single phase AC motors)		103
2.4.138	विभिन्न लोड पर कैपेसिटर रन मोटर की स्टार्टिंग और रनिंग वाइंडिंग करंट की तुलना करना और गति मापना (Compare starting and running winding currents of a capacitor run motor at various loads and measure the speed)	7,8&9	104
2.4.139	AC सिंगल फेज मोटरों की रखरखाव सर्विस और मरम्मत करना (Carry out maintenance service and repair of AC single phase motors)		105
2.4.140	AC मोटरों के लिए सिंगल/डबल लेयर और कंसेंट्रिक वाइंडिंग, परीक्षण और संयोजन पर अभ्यास (Practice on single /double layer and concentric winding for AC motors, testing and assembling)		108
2.4.141	यूनिवर्सल मोटर के घूमने की दिशा को कनेक्ट करना, स्टार्ट करना, रन करना और रिवर्स करना (Connect, start, run and reverse the direction of rotation of universal motor)		112
2.4.142	यूनिवर्सल मोटर का रखरखाव और सर्विसिंग करना (Carry out maintenance and servicing of universal motor)		114
2.5.143	<b>मॉड्यूल 5 : अल्टरनेटर (Alternator)</b> अल्टरनेटर इंस्टॉल करना, अल्टरनेटर के भाग और टर्मिनलों की पहचान करना (Install an alternator, identify part and terminals of alternator)		117
2.5.144	अल्टरनेटर की निरंतरता और इन्सुलेशन प्रतिरोध के लिए परीक्षण (Test for continuity and insulation resistance of alternator)	10	120
2.5.145	अल्टरनेटर को कनेक्ट करना, स्टार्ट करना और रन करना और वोल्टेज बनाना (Connect, start and run an alternator and build up the voltage)		122
2.5.146	3 फेज अल्टरनेटर के लोड परफॉरमेंस और वोल्टेज विनियमन का निर्धारण (Determine the load performance and voltage regulation of a 3-phase alternator)		124
2.5.147	थ्री फेज अल्टरनेटर का पैरेलल ऑपरेशन और सिंक्रनाइज़ेशन (Parallel operation and synchronization of three phase alternators)		126
2.6.148	<b>मॉड्यूल 6 : सिंक्रोनस मोटर और MG सेट (Synchronous Motor and MG Set)</b> एक सिंक्रोनस मोटर इंस्टॉल करना, उसके भागों और टर्मिनलों की पहचान करना (Install a synchronous motor, identify its parts and terminals)		131

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	अभ्यास परिणाम	पृष्ठ सं.
2.6.149	विभिन्न एक्ससिटेशन और लोड स्थितियों के तहत सिंक्रोनस मोटर के लिए स्टार्ट और प्लॉट V-वक्र कनेक्ट करना (Connect start and plot V-curves for synchronous motor under different excitation and load conditions)		133
2.6.150	MG सेट के भागों और टर्मिनलों की पहचान करना (Identify the parts and terminals of MG set)	10	135
2.6.151	DC शंट जनरेटर से कपल्ड 3 फेज इंडक्शन मोटर के साथ एक MG सेट स्टार्ट करना और लोड करना (Start, and load a MG set with 3 phase induction motor coupled to DC shunt generator)		136
2.7.152	<b>मॉड्यूल 7 : इलेक्ट्रॉनिक प्रैक्टिस (Electronic Practice)</b> कलर कोड द्वारा प्रतिरोध का मान निर्धारित करना और प्रकारों की पहचान करना (Determine the value of resistance by colour code and identify the types)		138
2.7.153	सक्रिय और निष्क्रिय इलेक्ट्रॉनिक घटकों और उसके अनुप्रयोगों का परीक्षण (Test active and passive electronic components and its applications)		140
2.7.154	अर्धचालक डायोड की V-I विशेषताएँ निर्धारित करना (Determine the V-I characteristics of semi conductor diode)		144
2.7.155	सेमीकंडक्टर डायोड का उपयोग करके हाफ-वेव, फुल वेव और ब्रिज रेक्टिफायर का निर्माण (Construct half-wave, full wave and bridge rectifiers using semi conductor diode)		147
2.7.156	ट्रांजिस्टर के प्रकार और टर्मिनलों की पहचान करके उनकी कार्यप्रणाली की जाँच करना (Check transistors for their functioning by identifying its type and terminals)		150
2.7.157	DBT और WBT का पता लगाने के लिए साइकोमीटर का उपयोग करें (Use psychrometer for finding DBT and WBT)		153
2.7.158	इलेक्ट्रॉनिक स्विच और सीरीज वोल्टेज रेगुलेटर के रूप में ट्रांजिस्टर का उपयोग (Use transistor as an electronic switch and series voltage regulator)		156
2.7.159	फ़ंक्शन जनरेटर का उपयोग करके आवश्यक आवृत्ति को ऑपरेट और सेट करना (Operate and set the required frequency using function generator)	11	159
2.7.160	पावर सप्लाई के लिए एक प्रिंटिड सर्किट बोर्ड बनाना (Make a printed circuit board for power supply)		161
2.7.161	ट्रिगरिंग के लिए UJT और एम्पलीफायर के रूप में FET युक्त सिंपल सर्किट का निर्माण (Construct simple circuits containing UJT for triggering and FET as an amplifier)		164
2.7.162	साधारण पावर सप्लाई में दोषों का निवारण (Troubleshoot defects in simple power supplies)		166
2.7.163	SCR, DIAC, TRIAC और IGBT द्वारा पावर कंट्रोल सर्किट का निर्माण (Construct power control circuit by SCR, DIAC, TRIAC and IGBT)		169
2.7.164	IC का उपयोग करके वेरिएबल DC स्टैबिलीज़ाइड पावर सप्लाई का निर्माण करना (Construct variable DC stabilized power supply using IC)		172

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	अभ्यास परिणाम	पृष्ठ सं.
2.7.165	लॉजिक गेट और सर्किट का उपयोग करके विभिन्न लॉजिक पर अभ्यास (Practice on various logics by use of logic gates and circuits)		174
2.7.166	CRO का उपयोग करके रेक्टिफायर, सिंगल स्टेज एम्पलीफायर और ऑसिलेटर के वोल्टेज और करंट के लिए वेव शेप उत्पन्न और प्रदर्शित करना (Generate and demonstrate wave shapes for voltage and current of rectifier, single stage amplifier and oscillator, using CRO)		179
2.8.167(i)	<b>मॉड्यूल 8 : कंट्रोल पैनल वायरिंग (Control Panel Wiring)</b> इंडक्शन मोटर के लोकल और रिमोट कंट्रोल के लिए कंट्रोल कैबिनेट का डिज़ाइन लेआउट, कंट्रोल एलीमेंट और वायरिंग एक्सेसरीज़ को असेंबल करना (Design layout of control cabinet, assemble control elements and wiring accessories for local and remote control of induction motor)		182
2.8.167(ii)	इंडक्शन मोटर के फॉरवर्ड और रिवर्स ऑपरेशन के लिए कंट्रोल कैबिनेट का डिज़ाइन लेआउट, कंट्रोल एलीमेंट और वायरिंग एक्सेसरीज़ को असेंबल करना (Design layout of control cabinet, assemble control elements and wiring accessories for forward and reverse operation of induction motor)		186
2.8.167(iii)	कंट्रोल कैबिनेट का डिज़ाइन लेआउट, रोटेशन की दिशा में बदलाव के साथ स्वचालित स्टार-डेल्टा स्टार्टर के लिए कंट्रोल एलीमेंट और वायरिंग एक्सेसरीज़ को असेंबल करना (Design layout of control cabinet, assemble control elements and wiring accessories for automatic star-delta starter with change of direction of rotation)		189
2.8.167(iv)	तीन मोटरों के सीकेंसनल कंट्रोल के लिए कंट्रोल कैबिनेट का डिज़ाइन लेआउट, कंट्रोल एलीमेंट और वायरिंग एक्सेसरीज़ को असेंबल करना (Design layout of control cabinet, assemble control elements and wiring accessories for sequential control of three motors)	12	192
2.8.168	वायरिंग डायग्राम के अनुसार कंट्रोल कैबिनेट की वायरिंग करना, XLPE केबलों की चैनलिंग, बांधना और जांच करना आदि। (Carryout wiring of control cabinet as per wiring diagram, bunching of XLPE cables channeling, tying and checking etc.)		195
2.8.169	विभिन्न कंट्रोल एलीमेंट (जैसे) सर्किट ब्रेकर, रिले, कॉन्टैक्टर और टाइमर आदि को मार्ण करना (Mount various control elements (e.g) circuit breakers, relays, contactors and timers etc.)		197
2.8.170	कंट्रोल पैनल में आवश्यक मेजरिंग इंस्ट्रुमेंट और सेंसरों की पहचान और उन्हें स्थापित करना (Identify and install required measuring instruments and sensors in control panel)		199
2.8.171	इसके परफॉरमेंस के लिए कंट्रोल पैनल का परीक्षण करना (Test the control panel for its performance)		201
2.9.172	<b>मॉड्यूल 9 : AC/DC मोटर ड्राइव (AC/DC Motor Drives)</b> थाइरिस्टर/DC ड्राइव का उपयोग करके DC मोटर की गति नियंत्रण करना (Perform speed control of DC motor using thyristors/DC drive)	13	202

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	अभ्यास परिणाम	पृष्ठ सं.
2.9.173	थाइरिस्टर/AC ड्राइव का उपयोग करके गति नियंत्रण करना और AC मोटरों के घूमने की दिशा को रिवर्स करना (Perform speed control and reversing the direction of rotation of AC motors by using thyristors/AC drive)	13	204
2.9.174	SCR का उपयोग करके एक यूनिवर्सल मोटर स्पीड कंट्रोलर का निर्माण और परीक्षण करना (Construct and test a universal motor speed controller using SCR)		207
2.10.175	<b>मॉड्यूल 10 : इन्वर्टर और UPS (Inverter and UPS)</b> वोल्टेज स्टेबलाइज़ेर और UPS के सर्किट को असेंबल करना (Assemble circuits of voltage stabilizer and UPS)	14	210
2.10.176	एक इमरजेंसी लाइट तैयार करना (Prepare an emergency light)		213
2.10.177	बैटरी चार्जर और इन्वर्टर के सर्किट असेंबल करना (Assemble circuits of battery charger and inverter)		215
2.10.178	टेस्ट विश्लेषण, दोष और मरम्मत वोल्टेज स्टेबलाइज़ेर, इमरजेंसी लाइट और UPS (Test analyse, defects and repair voltage stabilizer, emergency light and UPS)		218
2.10.179	सर्विस बनाए रखना और बैटरी चार्जर और इन्वर्टर की समस्या का निवारण करना (Maintain service and troubleshoot battery charger and inverter)		221
2.10.180	बैटरी के साथ एक इन्वर्टर इंस्टॉल करना और इसे ऑपरेशन के लिए घरेलू तारों में कनेक्ट करना (Install an inverter with battery and connect it in domestic wiring for operation)		223
2.11.181	<b>मॉड्यूल 11 : विधुत उत्पादन एवं सबस्टेशन (Power Generation and Substation)</b> थर्मल पावर प्लांट का लेआउट बनाना और विभिन्न लेआउट एलीमेंट के फँक्शन की पहचान करना (Draw layout of thermal power plant and identify function of different layout element)		226
2.11.182	जल विधुत संयंत्र का लेआउट बनाना और विभिन्न लेआउट एलीमेंट के फँक्शन की पहचान करना (Draw layout of hydel power plant and identify functions of different layout elements)		228
2.11.183	ट्रांसमिशन/डिस्ट्रीब्यूशन सबस्टेशन का दौरा (Visit to transmission/distribution substation)	15&16	230
2.11.184	देखे गए सबस्टेशन का वास्तविक सर्किट डायग्राम बनाना और विभिन्न कंपोनेंट को इंगित करना (Draw actual circuit diagram of substation visited and indicate various components)		232
2.11.185	लेआउट योजना तैयार करना और सौर ऊर्जा प्रणाली के विभिन्न एलीमेंट की पहचान करना (Prepare layout plan and identify different elements of solar power system)		233
2.11.186	लेआउट योजना तैयार करना और पवन ऊर्जा प्रणाली के विभिन्न एलीमेंट की पहचान करना (Prepare layout plan and identify different elements of wind power system)		235
2.11.187	प्रदीप्ति के लिए सौर पैनल को असेंबल करना और कनेक्ट करना (Assemble and connect solar panel for illumination)		237

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	अभ्यास परिणाम	पृष्ठ सं.
2.12.188	<b>मॉड्यूल 12 : ट्रांसमिशन और डिस्ट्रीब्यूशन (Transmission and Distribution)</b> किसी दिए गए वोल्टेज रेंज के लिए HT/LT लाइनों में उपयोग किए जाने वाले इंसुलेटर की इंस्टालेशन का अभ्यास करना (Practice installation of insulators used in HT/LT lines for a given voltage range)		240
2.12.189	ट्रांसमिशन एवं डिस्ट्रीब्यूशन सिस्टम का सिंगल लाइन चित्र बनाना (Draw single line diagram of transmission and distribution system)	17	244
2.12.190	दी गई पावर सप्लाई के लिए कंडक्टर की करंट वहन क्षमता को मापना (Measure current carrying capacity of conductor for given power supply)		246
2.12.191	पिन, शेकल और सस्पेंशन टाइप इंसुलेटर में फास्टन, जम्पर (Fasten, jumper in pin, shackle and suspension type insulators)		248
2.12.192	खुली जगह में सिंगल फेज 240V डिस्ट्रीब्यूशन सिस्टम के लिए एक ओवरहेड सर्विस लाइन पोल खड़ा करना (Erect an overhead service line pole for single phase 240V distribution system in open space)		250
2.12.193	डोमेस्टिक सर्विस लाइन बिछाने का अभ्यास (Practice on laying of domestic service line)		252
2.12.194	LT लाइन पर बस-बार और बस कपलर इंस्टॉल करना (Install bus-bar and bus coupler on LT line)		255
2.13.195	<b>मॉड्यूल 13 : सर्किट ब्रेकर और रिले (Circuit Breakers and Relays)</b> <b>रिले के विभिन्न भागों की पहचान और ऑपरेशन का पता लगाना (Identify various parts of relay and ascertain the operation)</b>		257
2.13.196	रिले ऑपरेशन के लिए पिक अप करंट और टाइम सेटिंग मल्टीप्लायर की सेटिंग का अभ्यास (Practice setting of pick up current and time setting multiplier for relay operation)		259
2.13.197	<b>सर्किट ब्रेकर के भागों की पहचान करना, उसके ऑपरेशन की जांच करना (Identify the parts of circuit breaker, check its operation)</b>	18	261
2.13.198	ओवर करंट और शॉर्ट सर्किट करंट के लिए सर्किट ब्रेकर की ट्रिपिंग विशेषता का टेस्ट करना (Test tripping characteristic of circuit breaker for over current and short circuit current)		263
2.13.199	सर्किट ब्रेकर की मरम्मत और रखरखाव पर अभ्यास करना (Practice on repair and maintenance of circuit breaker)		265
2.14.200	<b>मॉड्यूल 14 : इलेक्ट्रिक व्हीकल (Electric Vehicle)</b> विभिन्न चार्जर विशिष्टाओं को प्रदर्शित करना (Demonstrate different charger specifications)		268
2.14.201	सार्वजनिक स्थान पर EV चार्जिंग स्टेशन की इंस्टॉल करना (Perform installation of EV charging station for public place)	19	269
2.14.202	सार्वजनिक स्थान पर EV चार्जिंग स्टेशन की इंस्टॉल करना (Perform installation of EV charging station for public place)		
	प्रोजेक्ट वर्क		272

## सीखने / मूल्यांकन योग्य परिणाम

इस पुस्तक के पूरा होने पर आप यह कर सकेंगे

क्र.सं.	अध्ययन के परिणाम	अभ्यास सं.
1	Plan, execute commissioning and evaluate performance of DC machines. (NOS: PSS/N4402)	2.1.107 - 2.1.113
2	Execute testing, and maintenance of DC machines and motor starters. (NOS: PSS/N4402)	2.2.111 - 2.2.122
3	Plan, execute commissioning and evaluate performance of AC motors. (NOS: PSS/N1709)	2.2.111 - 2.2.122
4	Distinguish, organise and perform motor winding (Mapped NOS: PSS/N4402)	2.3.123 - 2.3.133
5	Plan, Execute commissioning and evaluate performance of AC motors. (Mapped NOS: PSS/N1709)	2.3.123 - 2.3.133
6	Execute testing, and maintenance of AC motors and starters. (NOS: PSS/N1709)	2.3.123 - 2.3.133
7	Plan, execute testing, evaluate performance and carry out maintenance of Alternator / MG set. (NOS: PSS/PSS/N9405)	2.4.134 - 2.4.142
8	Execute parallel operation of alternators. (NOS: PSS/N9405)	2.4.134 - 2.4.142
9	Distinguish, organise and perform motor winding. (NOS: PSS/N4402)	2.4.134 - 2.4.142
10	Assemble simple electronic circuits and test for functioning. (NOS: PSS/N9406)	2.5.143 - 2.6.151
11	Assemble accessories and carry out wiring of control cabinets and equipment. (NOS: PSS/N9407)	2.7.152 - 2.7.166
12	Perform speed control of AC and DC motors by using solid state devices. (NOS: PSS/N9408)	2.8.167 - 2.8.171
13	Detect the faults and troubleshoot inverter, stabilizer, battery charger, emergency light and UPS etc. (NOS: PSS/N6002)	2.9.172 - 2.9.174
14	Plan, assemble and install solar panel. (NOS: PSS/N9409)	2.10.175 - 2.10.180
15	Erect overhead domestic service line, outline various power plant layout and explain smart distribution grid and its components. (NOS: PSS/N0106)	2.11.181 - 2.11.187
16	Examine the faults and carry out repairing of circuit breakers. (NOS: PSS/N7001)	2.11.181 - 2.11.187
17	Install and troubleshoot Electric Vehicle charging stations. (NOS: PSS/N9410)	2.12.188 - 2.12.194
18	Read and apply engineering drawing for different application in the field of work. (NOS: PSS/N9401)	2.13.195 - 2.13.199
19	Demonstrate basic mathematical concept and principles to perform practical operations. Understand and explain basic science in the field of study. (NOS: PSS/N9402)	2.14.200 - 2.14.202

**NOTE :**

- ITI students can obtain certificate of competency (Trade license) from respective Labour/ Industries department under State/ UT Govt.
- Refer to notification available in public domain for concern states/ UT. Principal & Trade Instructors to facilitate trainees.

**QR CODE**

**MODULE 1**



Ex.No. 2.1.110

**MODULE 2**



Ex.No. 2.2.119



Ex.No. 2.2.122

**MODULE 3**



Ex.No. 2.3.125



Ex.No. 2.3.130

**MODULE 13**



Ex.No. 2.13.195



Ex.No. 2.13.197

## SYLLABUS

Duration	Reference Learning Outcome	Professional Skills (Trade Practical) With Indicative Hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
Professional Skill 35 Hrs.; Professional Knowledge 09 Hrs.	(Mapped NOS: PSS/N4402)	107. Identify terminals, parts and connections of different types of DC machines. (05 Hrs.) 108. Measure field and armature resistance of DC machines. (05 Hrs.) 109. Determine build up voltage of DC shunt generator with varying field excitation and performance analysis on load. (10 Hrs.) 110. Test for continuity and insulation resistance of DC machine. (5 Hrs.) 111. Start, run and reverse direction of rotation of DC series, shunt and compound motors. (10 Hrs.)	General concept of rotating electrical machines. Principle of DC generator. Use of Armature, Field Coil, Polarity, Yoke, Cooling Fan, Commutator, slip ring and Brushes, Laminated core etc. E.M.F. equation Separately excited and self-excited generators. Series, shunt and compound generators. (09 Hrs.)
Professional Skill 77 Hrs.; Professional Knowledge 24 Hrs.	(Mapped NOS: PSS/N4402)	112. Perform no load and load test and determine characteristics of series and shunt generators. (08 Hrs.) 113. Perform no load and load test and determine characteristics of compound generators (cumulative and differential). (07 Hrs.) 114. Practice dismantling and assembling in DC shunt motor. (10 Hrs.) 115. Practice dismantling and assembling in DC compound generator. (10 Hrs.)  116. Conduct performance analysis of DC series, shunt and compound motors. (14 Hrs.) 117. Dismantle and identify parts of three point and four-point DC motor starters. (06 Hrs.) 118. Assemble, Service and repair three point and four-point DC motor starters. (10 Hrs.) 119. Practice maintenance of carbon brushes, brush holders, Commutator and slippings. (12 Hrs.)	Principle and types of DC motor. Relation between applied voltage back e.m.f., armature voltage drop, speed and flux of DC motor. DC motor Starters, relation between torque, flux and armature current. Changing the direction of rotation. Characteristics, Losses & Efficiency of DC motors. Routine and maintenance. (12 Hrs.)
Professional Skill 35 Hrs.; Professional Knowledge 09 Hrs.	(Mapped NOS: PSS/N4402)	120. Perform speed control of DC motors - field and armature control method. (10 Hrs.) 121. Carry out overhauling of DC machines. (10 Hrs.) 122. Perform DC machine winding by developing connection diagram, test on growler and assemble. (15 Hrs.)	Methods of speed control of DC motors. Lap and wave winding and related terms. (09 Hrs.)

<p>Professional Skill 80 Hrs.; Professional Knowledge 26 Hrs.</p>	<p>Plan, Execute commissioning and evaluate performance of AC motors. <b>(Mapped NOS: PSS/N1709)</b></p> <p>Execute testing, and maintenance of AC motors and starters. <b>(Mapped NOS: PSS/N1709)</b></p>	<p>123. Identify parts and terminals of three phase AC motors. (5 Hrs.)</p> <p>124. Make an internal connection of automatic star-delta starter with three contactors. (10 Hrs.)</p> <p>125. Connect, start and run three phase induction motors by using DOL, star-delta and auto-transformer starters. (17 Hrs.)</p> <p>126. Connect, start, run and reverse direction of rotation of slip-ring motor through rotor resistance starter and determine performance characteristic. (13 Hrs.)</p> <p>127. Determine the efficiency of squirrel cage induction motor by brake test. (05 Hrs.)</p> <p>128. Determine the efficiency of three phase squirrel cage induction motor by no load test and blocked rotor test. (05 Hrs.)</p> <p>129. Measure slip and power factor to draw speed-torque (slip/torque) characteristics. (10 Hrs.)</p> <p>130. Test for continuity and insulation resistance of three phase induction motors. (5 Hrs.)</p> <p>131. Perform speed control of three phase induction motors by various methods like rheostatic control, autotransformer etc. (10 Hrs.)</p>	<p>Working principle of three phase induction motor.</p> <p>Squirrel Cage Induction motor, Slip-ring induction motor; construction, characteristics, Slip and Torque.</p> <p>Different types of starters for three phase induction motors, its necessity, basic contactor circuit, parts and their functions. (13 Hrs.)</p> <p>Single phasing prevention.</p> <p>No load test and blocked rotor test of induction motor.</p> <p>Losses &amp; efficiency.</p> <p>Various methods of speed control.</p> <p>Braking system of motor.</p> <p>Maintenance and repair. (13 Hrs.)</p>
<p>Professional Skill 23 Hrs.; Professional Knowledge 09 Hrs.</p>	<p>Distinguish, organise and perform motor winding. <b>(Mapped NOS: PSS/N4402)</b></p>	<p>132. Perform winding of three phase AC motor by developing connection diagram, test and assemble. (18 Hrs.)</p> <p>133. Maintain, service and troubleshoot the AC motor starter. (05 Hrs.)</p>	<p>Concentric/ distributed, single/ double layer winding and related terms.</p>
<p>Professional Skill 39 Hrs.; Professional Knowledge 12 Hrs.</p>	<p>Plan, Execute commissioning and evaluate performance of AC motors. <b>(Mapped NOS: PSS/N1709)</b></p> <p>Execute testing, and maintenance of AC motors and starters. <b>(Mapped NOS: PSS/N1709)</b></p>	<p>134. Identify parts and terminals of different types of single-phase AC motors. (5 Hrs.)</p> <p>135. Install, connect and determine performance of single-phase AC motors. (10 Hrs.)</p> <p>136. Start, run and reverse the direction of rotation of single-phase AC motors. (08 Hrs.)</p> <p>137. Practice on speed control of single-phase AC motors. (08 Hrs.)</p> <p>138. Compare starting and running winding currents of a capacitor run motor at various loads and measure the speed. (08 Hrs.)</p>	<p>Working principle, different method of starting and running of various single-phase AC motors.</p> <p>Domestic and industrial applications of different single-phase AC motors.</p> <p>Characteristics, losses and efficiency. (12 hrs.)</p>

Professional Skill 50 Hrs.; Professional Knowledge 12 Hrs.	Distinguish, organise and perform motor winding . <b>(Mapped NOS: PSS/N4402)</b>	<p>139. Carry out maintenance, service and repair of single-phase AC motors. (10 Hrs.)</p> <p>140. Practice on single/double layer and concentric winding for AC motors, testing and assembling. (25 Hrs.)</p> <p>141. Connect, start, run and reverse the direction of rotation of universal motor. (10 Hrs.)</p> <p>142. Carry out maintenance and servicing of universal motor. (05 Hrs.)</p>	<p>Concentric/ distributed, single/ double layer winding and related terms.</p> <p>Troubleshooting of single-phase AC induction motors and universal motor. (12 hrs.)</p>
Professional Skill 75 Hrs.; Professional Knowledge 22 Hrs.	Plan, execute testing, evaluate performance and carry out maintenance of Alternator / MG set. Execute parallel operation of alternators.	<p>143. Install an alternator, identify parts and terminals of alternator. (5 Hrs.)</p> <p>144. Test for continuity and insulation resistance of alternator. (5 Hrs.)</p> <p>145. Connect, start and run an alternator and build up the voltage. (5 Hrs.)</p> <p>146. Determine the load performance and voltage regulation of three phase alternator. (5 Hrs.)</p> <p>147. Parallel operation and synchronization of three phase alternators. (15 Hrs.)</p> <p>148. Install a synchronous motor, identify its parts and terminals. (10 Hrs.)</p> <p>149. Connect, start and plot V-curves for synchronous motor under different excitation and load conditions. (10 Hrs.)</p>	<p>Principle of alternator, e.m.f. equation, relation between poles, speed and frequency.</p> <p>Types and construction.</p> <p>Efficiency, characteristics, regulation, phase sequence and parallel operation.</p> <p>Effect of changing the field excitation and power factor correction. (10 Hrs.)</p> <p>Working principle of synchronous motor.</p> <p>Effect of change of excitation and load.</p> <p>V and anti V curve.</p> <p>Power factor improvement. (06 Hrs.)</p>
Professional Skill 99 Hrs.; Professional Knowledge 31 Hrs.	Assemble simple electronic circuits and test for functioning.	<p>152. Determine the value of resistance by colour code and identify types. (03 Hrs.)</p> <p>153. Test active and passive electronic components and its applications. (05 Hrs.)</p> <p>154. Determine V-I characteristics of semiconductor diode. (05 Hrs.)</p> <p>155. Construct half wave, full wave and bridge rectifiers using semiconductor diode. (08 Hrs.)</p> <p>156. Check transistors for their functioning by identifying its type and terminals. (10 Hrs.)</p>	<p>Resistors – colour code, types and characteristics.</p> <p>Active and passive components.</p> <p>Atomic structure and semiconductor theory. (04 Hrs.)</p> <p>P-N junction, classification, specifications, biasing and characteristics of diodes.</p> <p>Rectifier circuit - half wave, full wave, bridge rectifiers and filters.</p> <p>Principle of operation, types, characteristics and various configuration of transistor.</p> <p>Application of transistor as a switch, voltage regulator and amplifier. (12 Hrs.)</p>

		<p>157. Bias the transistor and determine its characteristics. (05Hrs.)</p> <p>158. Use transistor as an electronic switch and series voltage regulator. (05Hrs.)</p>	
		<p>159. Operate and set the required frequency using function generator. (05Hrs.)</p> <p>160. Make a printed circuit board for power supply. (09 Hrs.)</p> <p>161. Construct simple circuits containing UJT for triggering and FET as an amplifier. (05 Hrs.)</p> <p>162. Troubleshoot defects in simple power supplies. (09 Hrs.)</p>	<p>Basic concept of power electronics devices.</p> <p>IC voltage regulators</p> <p>Digital Electronics - Binary numbers, logic gates and combinational circuits. (06 hrs.)</p>
		<p>163. Construct power control circuit by SCR, Diac, Triac and IGBT. (12 Hrs.)</p> <p>164. Construct variable DC stabilized power supply using IC. (08 Hrs.)</p> <p>165. Practice on various logics by use of logic gates and circuits. (05 Hrs.)</p> <p>166. Generate and demonstrate wave shapes for voltage and current of rectifier, single stage amplifier and oscillator using CRO. (05 Hrs.)</p>	<p>Working principle and uses of oscilloscope.</p> <p>Construction and working of SCR, DIAC, TRIAC and IGBT. (09 Hrs.)</p>
Professional Skill 82 Hrs.; Professional Knowledge 24 Hrs.	Assemble accessories and carry out wiring of control cabinets and equipment.	<p>167. Design layout of control cabinet, assemble control elements and wiring accessories for:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) Local and remote control of induction motor. (09 Hrs.)</li> <li>(ii) Forward and reverse operation of induction motor. (09 Hrs.)</li> <li>(iii) Automatic star-delta starter with change of direction of rotation. (12 Hrs.)</li> <li>(iv) Sequential control of three motors. (09 Hrs.)</li> </ul> <p>168. Carry out wiring of control cabinet as per wiring diagram, bunching of XLPE cables, channeling, tying and checking etc. (13 Hrs.)</p> <p>169. Mount various control elements e.g. circuit breakers, relays, contactors and timers etc. (09 Hrs.)</p> <p>170. Identify and install required measuring instruments and sensors in control panel. (09 Hrs.)</p> <p>171. Test the control panel for its performance. (12 Hrs.)</p>	<p>Study and understand Layout drawing of control cabinet, power and control circuits.</p> <p>Various control elements: Isolators, pushbuttons, switches, indicators, MCB, fuses, relays, timers and limit switches etc. (12 Hrs.)</p> <p>Wiring accessories: Race ways/ cable channel, DIN rail, terminal connectors, thimbles, lugs, ferrules, cable binding strap, buttons, cable ties, sleeves, grommets and clips etc.</p> <p>Testing of various control elements and circuits. (12 Hrs.)</p>
Professional Skill 50 Hrs.;	Perform speed control of AC and	172. Perform speed control of DC motor using thyristors / DC drive. (18 Hrs.)	Working, parameters and applications of AC / DC drive.

Professional Knowledge 11 Hrs.	DC motors by using solid state devices.	173. Perform speed control and reversing the direction of rotation of AC motors by using thyristors / AC drive. (18 Hrs.) 174. Construct and test a universal motor speed controller using SCR. (14 Hrs.)	Speed control of 3 phase induction motor by using VVVF/ AC Drive. (11 Hrs.)
Professional Skill 50 Hrs.; Professional Knowledge 10 Hrs.  <b>(Mapped NOS: PSS/N6002)</b>	Detect the faults and troubleshoot inverter, stabilizer, battery charger, emergency light and UPS etc.	175. Assemble circuits of voltage stabilizer and UPS. (10 Hrs.) 176. Prepare an emergency light. (10 Hrs.) 177. Assemble circuits of battery charger and inverter. (10Hrs.) 178. Test, analyze defects and repair voltage stabilizer, emergency light and UPS. (05Hrs.) 179. Maintain, service and troubleshoot battery charger and inverter. (07Hrs.) 180. Install an Inverter with battery and connect it in domestic wiring for operation. (08Hrs.)	Basic concept, block diagram and working of voltage stabilizer, battery charger, emergency light, inverter and UPS.  Preventive and breakdown maintenance. (10 Hrs.)
Professional Skill 23 Hrs.; Professional Knowledge 04 Hrs.  <b>(Mapped NOS: PSS/N0106)</b>	Erect overhead domestic service line, outline various power plant layout and explain smart distribution grid and its components.	181. Draw layout of thermal power plant and identify function of different layout elements. (5 Hrs.) 182. Draw layout of hydel power plant and identify functions of different layout elements. (5 Hrs.) 183. Visit to transmission / distribution substation. (08 Hrs.) 184. Draw actual circuit diagram of substation visited and indicate various components. (5 Hrs.)	Conventional and non-conventional sources of energy and their comparison.  Power generation by thermal and hydel power plants. (04 Hrs.)
Professional Skill 25 Hrs.; Professional Knowledge 07 Hrs.	Plan, assemble and install solar panel	185. Prepare layout plan and Identify different elements of solar power system. (05 Hrs.) 186. Prepare layout plan and Identify different elements of wind power system. (05 Hrs.) 187. Assemble and connect solar panel for illumination. (15 Hrs.)	Various ways of electrical power generation by non-conventional methods.  Power generation by solar and wind energy.  Principle and operation of solar panel. (07 Hrs.)
Professional Skill 50 Hrs.; Professional Knowledge 10 Hrs.  <b>(Mapped NOS: PSS/N0106)</b>	Erect overhead domestic service line, outline various power plant layout and explain smart distribution grid and its components.	188. Practice installation of insulators used in HT/LT line for a given voltage range. (04hrs.) 189. Draw single line diagram of transmission and distribution system. (04Hrs.) 190. Measure current carrying capacity of conductor for given power supply. (04hrs.) 191. Fasten jumper in pin, shackle and suspension type insulators. (07Hrs.)  192. Erect an overhead service line pole for single phase 230V distribution system in open space. (10 Hrs.) 193. Practice on laying of domestic service line. (10 Hrs.)	Transmission and distribution networks.  Line insulators, overhead poles and method of joining aluminum conductors. (05 Hrs.)  Safety precautions and IE rules pertaining to domestic service connections.  Various substations.  Various terms like – maximum demand, average demand, load

		194. Install bus bar and bus coupler on LT line. (5 Hrs.)	factor, diversity factor, plant utility factor etc. (05 Hrs.)
Professional Skill 25 Hrs.; Professional Knowledge 04 Hrs.	Examine the faults and carry out repairing of circuit breakers. <b>(Mapped NOS: PSS/N7001)</b>	195. Identify various parts of relay and ascertain the operation. (5 Hrs.) 196. Practice setting of pick up current and time setting multiplier for relay operation. (5 hrs.) 197. Identify the parts of circuit breaker, check its operation. (5Hrs.) 198. Test tripping characteristic of circuit breaker for over current and short circuit current. (5 hrs.) 199. Practice on repair and maintenance of circuit breaker. (5 hrs.)	Types of relays and its operation. Types of circuit breakers, their applications and functioning. Production of arc and quenching. (04 Hrs)
Professional Skill 22 Hrs.; Professional Knowledge 04 Hrs.	Install and troubleshoot Electric Vehicle charging stations.	200. Demonstrate different charger specifications. (05 hrs) 201. Perform installation of EV charging Station for Public places. (10 hrs) 202. Perform installation of Home EV charging stations. (10 hrs)	EV scenario in India and EV Charging basic theory. EV Charging safety requirements (04 Hrs)

**Project work / Industrial visit:**

- a) Battery charger/Emergency light
- b) Control of motor pump with tank level
- c) DC voltage converter using SCRs
- d) Logic control circuits using relays e) Alarm/indicator circuits using sensors



## इलेक्ट्रीशियन(Electrician) - DC जेनरेटर

## विभिन्न प्रकार की DC मशीनों के टर्मिनलों, हिस्सों और DC कनेक्शनों की पहचान (Measure field and armature resistance of DC machines)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- दी गई DC मशीन के नेम-प्लेट विवरण को पढ़ें और व्याख्या करें
- टेस्ट लैंप विधि द्वारा DC मशीन की वाइंडिंग्स के टर्मिनलों के युग्म निर्धारित करें
- टेस्ट लैंप विधि द्वारा DC मशीन के फील्ड और आर्मेचर टर्मिनलों का परीक्षण और पहचान करें
- DC मशीनों के हिस्सों की पहचान करें
- विभिन्न प्रकार की DC मशीनों को कनेक्ट करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- इंसुलेटेड कॉम्बिनेशन प्लायर्स 200 mm
- स्कूड्राइवर 150 mm
- D.E स्पैनर सेट 5 mm से 20 mm  
(सात के समूह के लिए)

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- DC कंपाउंड मशीन 220V या 440V रेटिंग
- विखंडित DC मशीन

## सामग्री (Materials)

- |         |                               |                 |
|---------|-------------------------------|-----------------|
| - 1 No. | • P.V.C. 660 V ग्रेड का       |                 |
| - 1 No. | इंसुलेटेड केबल 3/20           | - 5 मीटर        |
| - 1 No. | किट-कैट फ्यूज यूनिट 250V, 16A | - 1 Set.        |
| - 1 No. | पेंडेंट लैंप-होल्डर 240V, 6A  | - 1 No.         |
| - 1 No. | S.P.T. स्विच 240V, 6A         | - 1 No.         |
| - 1 No. | B.C. लैंप 25/40 वॉट, 240V     | - 1 No.         |
| - 1 No. | फ्यूज वायर 5A                 | - आवश्यकतानुसार |
| - 1 No. | क्लीनिंग क्लॉथ                | - आवश्यकतानुसार |

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: नेम प्लेट विवरण पढ़ें और व्याख्या करें और DC कंपाउंड मशीन के टर्मिनलों की पहचान करें

- 1 दी गई DC कंपाउंड मशीन का नेम-प्लेट विवरण पढ़ें और उन्हें टेबल में रिकॉर्ड करें।
- 2 टर्मिनल बॉक्स कवर को हटा दें और टर्मिनलों का लेआउट स्वयं स्केच करें।

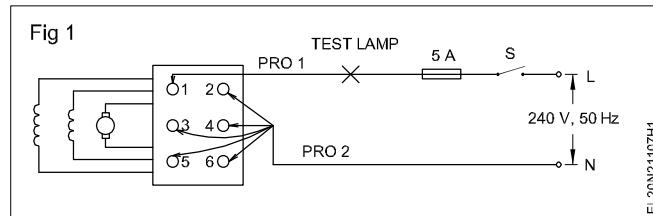
टर्मिनल कवर हटाते समय स्कूड या नट को खराब न करें और न ही उन्हें खोएं।

चूंकि टर्मिनलों पर कोई मार्किंग नहीं है, इसलिए अपनी खुद की मार्किंग करें।

टास्क 2: DC कंपाउंड मशीन के टर्मिनलों के युग्म का परीक्षण करें और पहचानें

- 1 240V 25W के लिए एक टेस्ट लैंप तैयार करें।
- 2 टेस्ट लैंप के प्रोब 1 को टर्मिनल 1 से कनेक्ट करें और दूसरे प्रोब 2 को बाकी टर्मिनलों से एक-एक करके स्पर्श करें। (fig 1)

यदि लैंप अन्य टर्मिनलों में से किसी एक को छूते समय चमकता है (Fig 1), तो प्रोब 1 और प्रोब 2 से कनेक्ट टर्मिनल एक ही सर्किट के युग्म बनाता है। प्रेक्षणों को टेबल 1 में रिकार्ड करें।



- 3 लैंप की स्थिति की जाँच करें।

- 4 टेस्ट लैंप के प्रोब 1 को दूसरे टर्मिनल से कनेक्ट करें जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है और टर्मिनलों की दूसरे युग्म ज्ञात करने के लिए फेज 2 और 3 की प्रक्रिया को दोहराएं और परिणाम टेबल 1 में लिखें।

क्र. सं.	टर्मिनलों के युग्म	लैंप की स्थिति	पहचान
1	1 और 2		
2	1 और 3		

टेस्ट लैप आर्मेचर और सीरीज फ़ील्ड टर्मिनल दोनों में उज्ज्वल चमकता है क्योंकि संबंधित इंडक्टिव रिएक्टेंस कम मान की होती है, जबकि शंट फ़ील्ड सर्किट में डिम लाइट ग्लो कर सकता है या छूने पर प्रोब, केवल उच्च इंडक्टिव रिएक्टेंस के कारण कुछ चिंगारी दे सकता है।

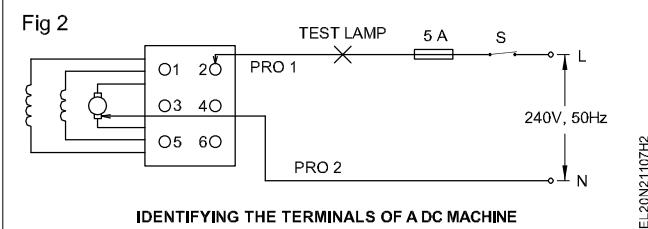
### निष्कर्ष (Conclusion)

आर्मेचर टर्मिनल ..... और ..... (उन्हें  $A_1$  और  $A_2$  के रूप में चिह्नित करें।)

शंट फ़ील्ड टर्मिनल ..... और ..... (उन्हें  $E_1$  और  $E_2$  के रूप में चिह्नित करें।)

सीरीज फ़ील्ड टर्मिनल ..... और ..... (उन्हें  $D_1$  और  $D_2$  के रूप में चिह्नित करें।)

5 अन्य दो छूटे हुए टर्मिनलों की जांच करें, यह सुनिश्चित करने के लिए कि क्या वे टर्मिनलों के एक ही युग्म से संबंधित हैं।



टर्मिनलों युग्म जिनमें लैप या तो मंद चमकता है या प्रोब संपर्क बिंदु चिंगारी देता है जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है, शंट फ़ील्ड टर्मिनल बनाते हैं।

**नोट:** आपने इस प्रयोग में देखा होगा कि लैप दो सेटों या टर्मिनलों के जोड़े पर काफी चमकीला चमकता है। वे आर्मेचर और सीरीज फ़ील्ड से संबंधित हैं। दो युग्म में से आर्मेचर टर्मिनलों के युग्म को अलग करने के लिए, टास्क 3 में दिए गए स्टेप्स का पालन करें।

### टास्क 3: निम्न प्रतिरोधक टर्मिनलों के 2 युग्म में से आर्मेचर टर्मिनल युग्म की पहचान करें

1 प्रोब 1 को पहचाने गए कम प्रतिरोधक (जहां लैप तेज चमक रहा था) युग्म में से किसी एक से कनेक्ट करें। (Fig 2)

2 प्रोब 2 को किसी एक ब्रश से स्पर्श करें। (Fig 2)

**ध्यान रखें कि प्रोब मशीन की बॉडी/फ्रेम या ब्रश को छोड़कर किसी अन्य धातु के हिस्से को न छुए।**

- 3 यदि टेस्ट लैप चमकता है, तो वह युग्म आर्मेचर टर्मिनलों से संबंधित है। यदि नहीं, तो अन्य युग्म को चेक करें। टर्मिनलों को  $A_1$  और  $A_2$  के रूप में चिह्नित करें और टेबल 1 में भी दर्ज करें।
- 4 शेष दो टर्मिनल सीरीज फ़ील्ड टर्मिनलों के होंगे। उन्हें  $D_1$  और  $D_2$  के रूप में चिह्नित करें और टेबल 1 में भी दर्ज करें।
- 5 अपने अनुदेशक को परिणाम दिखाएँ।

### टास्क 4: DC मशीनों के भागों की पहचान करें

1 DC मशीन की नेम प्लेट विवरण पढ़ें और व्याख्या करें।

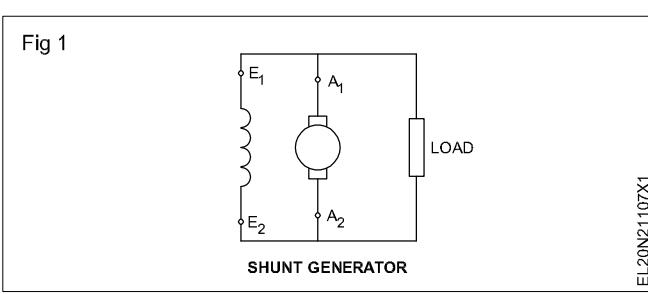
2 DC मशीन के भागों की पहचान करें।

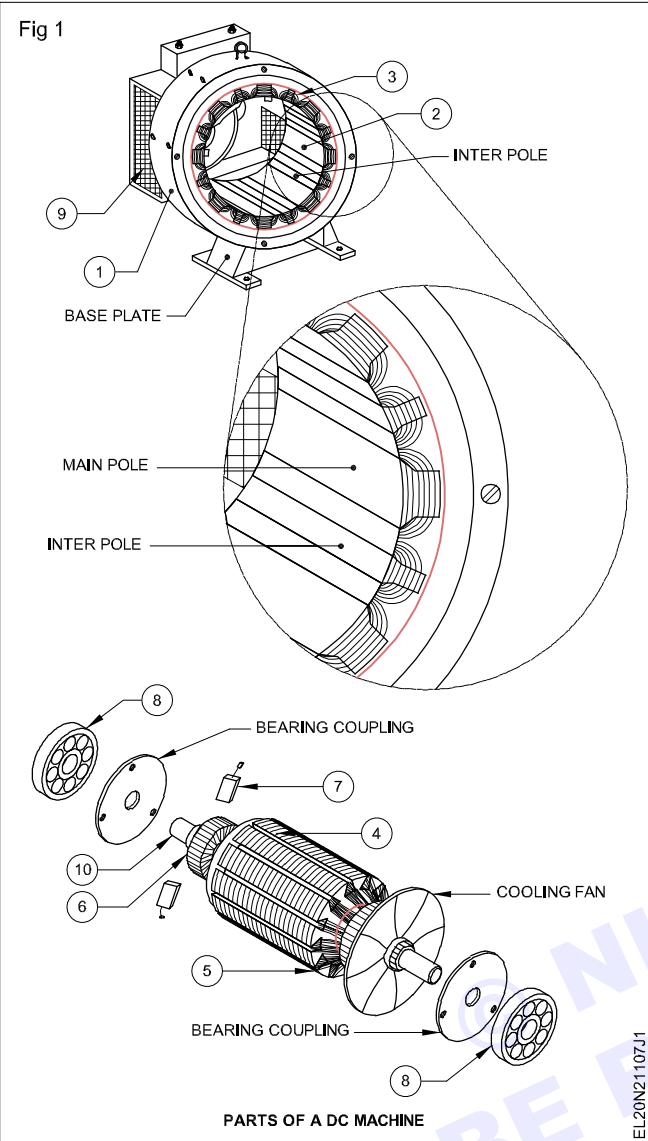
- 3 प्रत्येक भाग पर संख्याओं के साथ लेबल लगाएं। (Fig .1)
- 4 भागों के नाम रिकॉर्ड करें और अपनी नोटबुक में प्रत्येक भाग का रेखा Fig बनाएं

### टास्क 5: टर्मिनलों की पहचान करें और DC शंट जनरेटर कनेक्ट करें

1 मशीन को कनेक्शन डायग्राम के अनुसार कनेक्ट करें। (Fig .1)

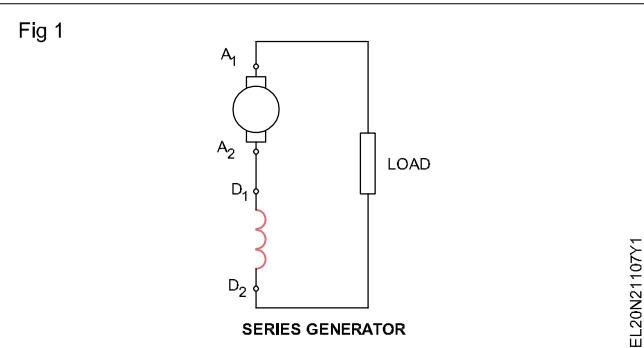
2 फ़ील्ड वाइंडिंग को समानांतर में आर्मेचर टर्मिनल से कनेक्ट करें। (Fig .1)





#### टास्क 6 : टर्मिनलों की पहचान करें और DC सीरीज जनरेटर कनेक्ट करें

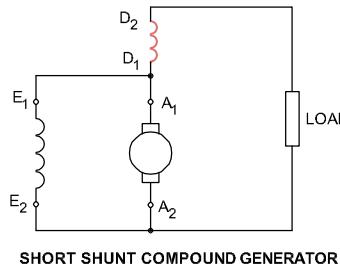
- 1 मशीन को कनेक्शन डायग्राम के अनुसार कनेक्ट करें। (Fig .1)
- 2 फ़ील्ड वाइंडिंग को आर्मेचर के साथ सीरीज में कनेक्ट करें। (Fig .1)



#### टास्क 7 : टर्मिनलों की पहचान करें और विभिन्न DC कंपाउंड जनरेटर को कनेक्ट करें

- 1 मशीन को कनेक्शन डायग्राम (Fig 1) के अनुसार कनेक्ट करें।
- 2 शंट और सीरीज फ़ील्ड वाइंडिंग के कॉम्बिनेशन द्वारा फ़ील्ड एक्सिसेशन प्रदान करें।
- 3 शंट फ़ील्ड को सीधे आर्मेचर से कनेक्ट करें (Fig 1)
- 4 शंट फ़ील्ड आर्मेचर और सीरीज फ़ील्ड के सीरीज कॉम्बिनेशन के पैरेलल जुड़ा हुआ है। (Fig 2)

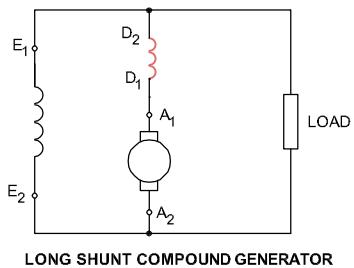
Fig 1



EL20N21107Z1

- 5 शॉर्ट शंट कम्युलेटिव कंपाउंड और शॉर्ट शंट डिफरेंशियल कंपाउंड जनरेटर के लिए कनेक्शन डायग्राम के अनुसार मशीन को कनेक्ट करें।

Fig 2



EL20N21107Z2

- 6 मशीन को डिफरेंशियल लॉन्ग शंट कम्युलेटिव कंपाउंड और लॉन्ग शंट डिफरेंशियल कंपाउंड जनरेटर के कनेक्शन डायग्राम के अनुसार कनेक्ट करें।

## इलेक्ट्रीशियन(Electrician) - DC जेनरेटर

## DC मशीनों के फील्ड और आर्मेचर प्रतिरोध का मापन (Measure field and armature resistance of DC machines)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- वोल्टमीटर और एमीटर विधि द्वारा DC मशीन के शंट फील्ड प्रतिरोध को मापें
- ओममीटर विधि द्वारा DC मशीन के शंट फील्ड प्रतिरोध को मापें और परिणामों की तुलना करें
- वोल्टमीटर और एमीटर का उपयोग करके आर्मेचर प्रतिरोध को मापें
- ओममीटर विधि द्वारा आर्मेचर प्रतिरोध को मापें और सत्यापित करें।

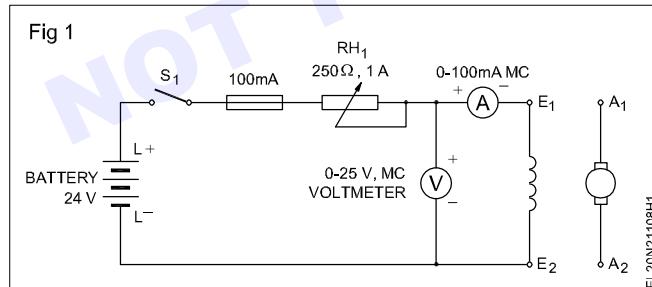
## आवश्यकताएं (Requirements)

औजार/उपकरण (Tools/Instruments)	उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)	
• स्कूड्राइवर 150 mm	- 1 No.	
• इंसुलेटेड कॉम्बिनेशन प्लायर्स 150 mm	- 1 No.	
• D.E स्पैनर सेट 5 mm से 18 mm	- 1 set	
• MC वोल्टमीटर 0 से 25V	- 1 No.	
• MC एमीटर 0 से 100 मिली-एम्पीयर	- 1 No.	
• सीरीज़/शंट प्रकार ओममीटर 0-50 ओम	- 1 No.	
• MC एमीटर 0 से 5A	- 1 No.	
• MC वोल्टमीटर 0 से 500V	- 1 No.	
	• कार बैटरी 24V, 100 AH	- 1 No.
	• रिओस्टेट 250 ओम, 1 एम्पीयर	- 1 No.
	• DC कंपाऊंड मशीन 220V/ 3KW	- 1 No.
	• रिओस्टेट 10 ओम 5 A	- 1 No.
	<b>सामग्री (Materials)</b>	
	• PVC इंसुलेटेड कॉपर केबल 1.5 sq. mm	- 5 मीटर
	• क्रोकोडाइल विलिप 16A	- 4 No.
	• टेस्ट लैंप	- 1 No.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: वोल्टमीटर और एमीटर विधि द्वारा शंट फील्ड प्रतिरोध को मापें

- 1 Fig 1 के अनुसार सर्किट कनेक्ट करें और अनुदेशक की स्वीकृति प्राप्त करें।
- 7 अनुदेशक से अनुमोदन प्राप्त करने के बाद सर्किट को डिस्कनेक्ट करें।



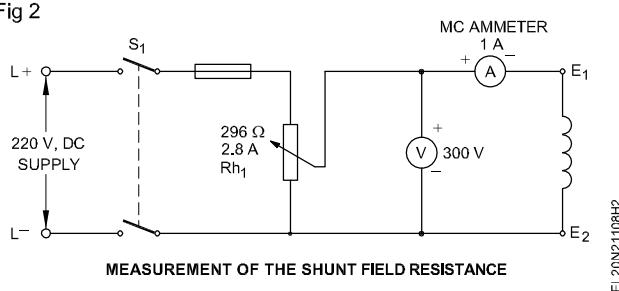
- 2 सर्किट को 'ऑन' करें और रिओस्टेट को 20 mA प्राप्त करने के लिए एडजस्ट करें।
- 3 टेबल 1 में वोल्टमीटर और मिली-एमीटर रीडिंग पढ़ें और रिकॉर्ड करें।
- 4 40, 60, 80 और 100 mA करंट रेटिंग के लिए स्टेप 2 और 3 को दोहराएं।
- 5 सर्किट को ऑफ करें और सारणीबद्ध कॉलम को पूरा करें।
- 6 क्षेत्र प्रतिरोध के औसत मान की गणना करें और इसे अनुदेशक को दिखाएं।

टेबल 1

क्र. सं.	mA	वोल्ट	$R_{sh} = V/mA$	शंट फील्ड रेसिस्टेंस का औसत मान ओम में
1	20			
2	40			
3	60			
4	80			
5	100			

यदि मीटर या सप्लाई की निर्दिष्ट सीमा उपलब्ध नहीं है, तो इसे उपयुक्त मीटर और 220V DC का उपयोग करके, जैसा कि Fig 2 में दिखाए अनुसार किया जा सकता है।

Fig 2



### टास्क 2: एक ओममीटर द्वारा शंट क्षेत्र प्रतिरोध को मापें

- एक सीरीज टाइप का ओममीटर या मल्टीमीटर लें; एक उचित ओमिक श्रेणी का चयन करें और प्रोड को शॉर्ट करके उसका मान शून्य पर सेट करें।

**उच्च मान प्रतिरोध को मापने के लिए सीरीज टाइप के ओममीटर का उपयोग करें।**

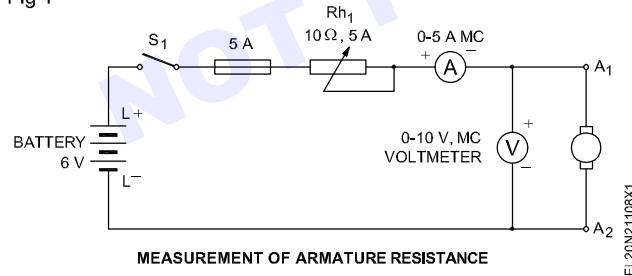
Fig 1



### टास्क 3: वोल्टमीटर और एमीटर का उपयोग करके आर्मेचर प्रतिरोध को मापें

- आर्मेचर टर्मिनलों को एमीटर, वोल्टमीटर, फ्ल्यूज, रिओस्टेट  $R_h$ , और बैटरी से कनेक्ट करें। (Fig 4)

Fig 1



- रिओस्टेट  $R_h$ , को कट 'इन' स्थिति में रखें। फिर सर्किट को 'ऑन' करें।

**कभी-कभी प्रयोग के दौरान आर्मेचर धीरे-धीरे घूमने लगता है। ऐसे मामलों में गलत रीडिंग से बचने के लिए आर्मेचर को हाथ से स्थिर स्थिति में पकड़ें।**

- $R_h$ , को एडजस्ट करके एमीटर की रीडिंग को 0.5 एम्पीयर पर एडजस्ट करें।

**आर्मेचर को हाथ से अलग-अलग स्थिति में ले जाएं और देखें कि रीडिंग स्थिर रहे।**

- Fig 3 के अनुसार मीटर लीड को मशीन के शंट फ़ील्ड टर्मिनलों से कनेक्ट करें।

3 नीचे शंट फ़ील्ड प्रतिरोध का मान पढ़ें और रिकॉर्ड करें। शंट फ़ील्ड प्रतिरोध का मान \_\_\_\_\_ ओम है।

- टर्मिनल कवर को दोबारा फिक्स करें।

- टास्क 1 और 2 में प्राप्त रीडिंग की तुलना करें। यदि कोई अंतर है तो नीचे दिए गए स्थान में कारण लिखें।

---



---



---



---

- टेबल 2 में वोल्ट और एमीटर की रीडिंग पढ़ें और रिकॉर्ड करें।

टेबल 2

क्र. सं.	Amps	वोल्ट	$R = V/I$	आर्मेचर रेसिस्टेंस का औसत मान
1	20			
2	40			
3	60			
4	80			
5	100			

- 1, 1.5, 2 और 2.5 एम्पीयर करंट रेटिंग के लिए स्टेप 3 और 4 दोहराएं।

- सर्किट को 'ऑफ' करें।

- टेबल के शेष कॉलमों को पूरा करें, आर्मेचर प्रतिरोध का औसत मान ज्ञात करें और अनुदेशक को परिणाम दिखाएं।

- अनुदेशक की मंजूरी मिलने के बाद सर्किट को डिस्कनेक्ट करें।

टास्क 4: एक ओममीटर का उपयोग करके आर्मेचर प्रतिरोध को मापें

1 ओममीटर के ओम 'शून्य' और ओम 'अनंत' को एडजस्ट करें।

आर्मेचर के निम्न मान प्रतिरोध को मापने के लिए शंट प्रकार के ओममीटर का उपयोग करें।

2 ओममीटर को आर्मेचर टर्मिनलों से कनेक्ट करें (Fig 5) और प्रतिरोध मापें।

आर्मेचर को हाथ से अलग-अलग स्थिति में ले जाएं और देखें कि रीडिंग स्थिर रहे।

3 मीटर रीडिंग नोट करें और उसे नीचे रिकॉर्ड करें। आर्मेचर प्रतिरोध मान \_\_\_\_\_ ओम है।

4 टर्मिनल कवर बदलें और सभी औजार, उपकरण और मीटरों को उनके स्थान पर रखें।

5 टास्क 2 और 3 की रीडिंग की तुलना करें। यदि कोई अंतर है, तो उसके कारण ज्ञात करें और नीचे दिए गए स्थान में अपने निष्कर्ष लिखें।

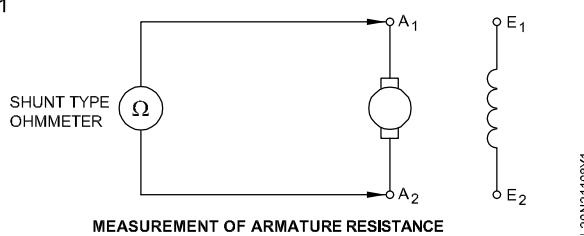
6 निष्कर्ष

---

---

---

Fig 1



## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - DC जेनरेटर

**विभिन्न फील्ड एक्सिटेशन और लोड पर प्रदर्शन विश्लेषण के साथ DC शंट जनरेटर के बिल्ड अप वोल्टेज का निर्धारण (Determine build up voltage of DC shunt generator with varying field excitation and performance analysis on load)**

**उद्देश्य:** इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- यदि आवश्यक हो तो अवशिष्ट चुंबकत्व के कारण वोल्टेज को मापें या अवशिष्ट चुंबकत्व बनाएं
  - रिवॉल्यूशन काउंटर और स्टॉपवॉच की मदद से DC शंट जनरेटर की गति को मापें
  - सेल्फ-एक्साइटेड DC शंट जनरेटर में वोल्टेज का निर्माण करें
  - गति स्थिर होने पर DC शंट जनरेटर में फ़्लील्ड करंट और प्रेरित EMF (चुंबकीकरण विशेषता) के बीच संबंध निर्धारित करें
  - DC शंट जनरेटर कनेक्ट करें और वोल्टेज बनाएं
  - DC शंट जनरेटर लोड करें
  - विभिन्न लोड पर DC शंट जनरेटर की लोड प्रदर्शन विशेषता निर्धारित करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- कॉम्बिनेशन प्लायर्स 200 mm
  - स्क्रू ड्राइवर 150 mm
  - इलेक्ट्रीशियन नाइफ 100 mm
  - रिवोल्यूशन काउंटर 4 डिजिट
  - स्टॉपवॉच
  - एमीटर MC 0-1A
  - वोल्टमीटर MC 0-300V
  - MC एमीटर 0-20A

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- DC शॉट जनरेटर 2 या 4 KW 220V - 1 No.
  - रिओस्ट्रेट 296 ओम 2.8 Amps - 1 No.
  - नाइफ स्विच D.P.S.T. 16A - 1 No.
  - नाइफ स्विच S.P.S.T. 16A - 1 No.
  - लैंप लोड 220v/5kw - 1 No.

## सामग्री (Materials)

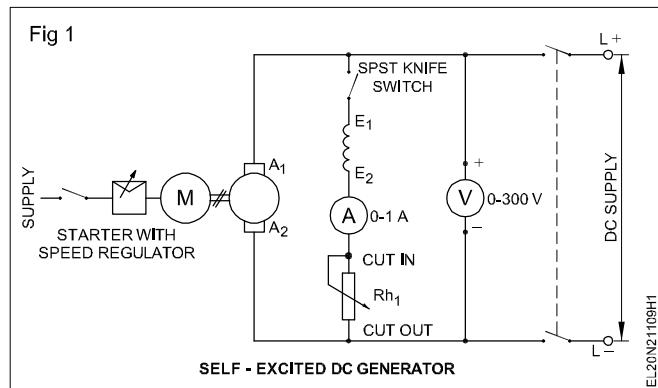
- P.V.C. इंसुलेटेड केबल 2.5 sq.mm - 5 मीटर
  - फ्लूज़ वायर 10 A - 0.2 मीटर
  - P.V.C. इंसुलेटेड फ्लोकिसिबल केबल 14/0.2 - 2 मीटर

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

### टास्क 1: DC शंट जनरेटर का वोल्टेज बनाएं

- 1 Fig 1 के अनुसार सर्किट कनेक्ट करें।

- 3 DC शंट जनरेटर से जुड़े प्राइम मूवर को स्टार्ट करें।



- 2 फ़ील्ड स्विच को ओपन रखें और फ़ील्ड रिऑस्टेट को कट इन स्थिति में रखें। अनुदेशक की स्वीकृति प्राप्त करें।

घूर्णन की दिशा DC जनरेटर पर अंकित दिशा के अनुसार होनी चाहिए। यदि नहीं, तो प्राइम मूवर के घूमने की दिशा बदलें।

- 4 रिवॉल्यूशन काउंटर और स्टॉपवॉच की सहायता से जनरेटर की गति को मापें।

एक मिनट में मशीन द्वारा किये गये चक्करों की संख्या r.p.m. देती है।

- 5 प्राइम मूवर गति को इस प्रकार एडजस्ट करें कि जनरेटर अपनी निर्धारित गति पर चले।

पूरे प्रयोग के दौरान गति स्थिर रखें।

- 6 आर्मेचर पर प्रेरित वोल्टेज को मापें और टेबल 1 में मापा गया मान नोट करें।

यह प्रेरित वोल्टेज अवशिष्ट चुंबकत्व के कारण है क्योंकि फील्ड करंट शून्य है। यदि फील्ड पोल में अवशिष्ट चुंबकत्व अनुपस्थित है, तो कोई अवशिष्ट वोल्टेज नहीं होगा। ऐसे मामले में फ़ील्ड वाइंडिंग को बैटरी जैसे DC स्रोत से थोड़े समय के लिए जोड़कर अवशिष्ट चुंबकत्व को फिर से बनाया जा सकता है।

- 7 फील्ड सर्किट स्विच को बंद करें और फील्ड रिओस्टर के प्रतिरोध को कम करके फील्ड करंट को धीरे-धीरे 0.1 एम्पीयर तक बढ़ाएं।

यदि जनरेटर चिह्नित दिशा में चलने के बावजूद वोल्टेज बनाने में सक्षम नहीं है, तो प्राइम मूवर को बंद कर दें और फिर जनरेटर के फील्ड टर्मिनलों को बदल दें। फील्ड रिओस्टर/रेगुलेटर को बदलते समय इसे धनात्मक रूप से और धीरे-धीरे फॉरवर्ड डायरेक्शन में किया जाना चाहिए। रिवर्स मूवमेंट से बचना चाहिए।

- 8 फील्ड करंट को 0.1 एम्पीयर के स्टेप में धीरे-धीरे बढ़ाएं और प्रत्येक स्टेप के लिए, फील्ड करंट और संबंधित प्रेरित वोल्टेज को नोट करें। उन्हें टेबल 1 में रिकार्ड करें।

फील्ड करंट को केवल तब तक बढ़ाएं जब तक प्रेरित वोल्टेज रेटेड मान के 125% से ऊपर न पहुंच जाए। समय-समय पर जनरेटर की गति की जाँच करें। यदि आवश्यक हो, तो इसे रेटेड मान पर एडजस्ट करें।

- 9 DC जनरेटर और प्राइम मूवर को 'ऑफ' करें।

- 10 प्रेरित वोल्टेज को 'Y' अक्ष में और क्षेत्र करंट को X अक्ष में रखते हुए ग्राफ बनाएं।

ग्राफ DC शंट जनरेटर की मैग्नेटाइजेशन/नो-लोड विशेषता दिखाता है।

- 11 अपने अनुदेशक को अपनी रीडिंग और ग्राफ दिखाएं।

टेबल 1

क्र. सं.	एम्प में फील्ड करंट	वोल्ट में प्रेरित वोल्टेज	गति (पूरे प्रयोग के दौरान स्थिर रेटेड मान पर रखें)
20			
40			
60			
80			
100			

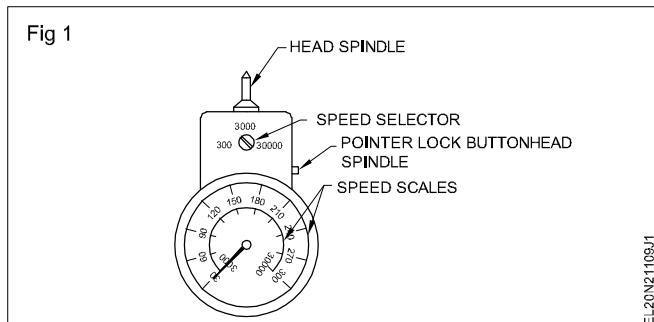
## कौशल अनुक्रम (Skill Sequence)

### टैकोमीटर का उपयोग करने की विधि (Method of using a tachometer)

उद्देश्य: इससे आपको सहायक होगा

- टैकोमीटर का उपयोग करके गति मापें।

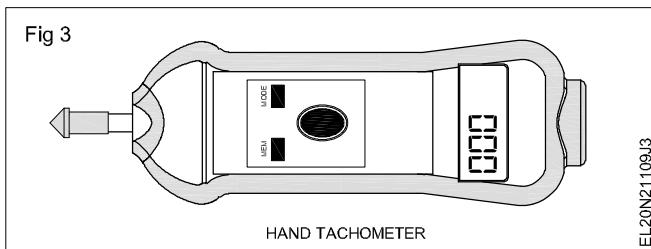
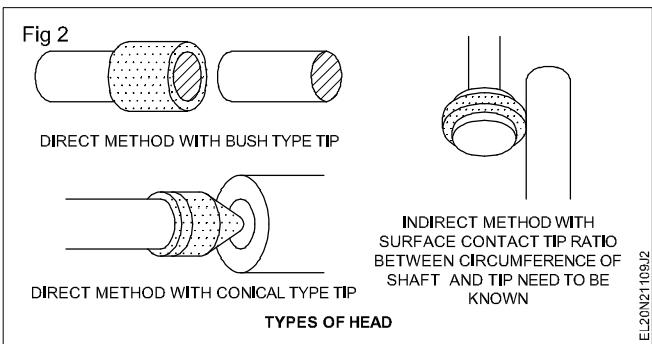
हैंड टैकोमीटर (Fig 1) एक पोर्टेबल उपकरण है और इसका उपयोग रोटेटिंग मशीनरी की गति को मापने के लिए किया जाता है।



हैंड टैकोमीटर का उपयोग करना (To use a hand tachometer)  
(Fig 2)

- सही हैंड चुनें और फिट करें।
- यदि गति ज्ञात नहीं है तो टैकोमीटर पर उच्चतम गति सीमा का चयन करें।
- टैकोमीटर को शाफ्ट के सामने धीरे से पकड़ें।
- जब पॉइंटर व्यवस्थित हो जाए तो पॉइंटर लॉक बटन को दबाएँ। (Fig 3)
- रीडिंग लेने के लिए टैकोमीटर को शाफ्ट से हटा दें।
- गति सीमा के लिए सही स्केल का उपयोग करके रीडिंग लें।

यदि रीडिंग कम गति सीमा के भीतर है, तो अधिक सटीक परिणाम के लिए नई रीडिंग लेने के लिए अगली निचली रेंज का उपयोग करें।



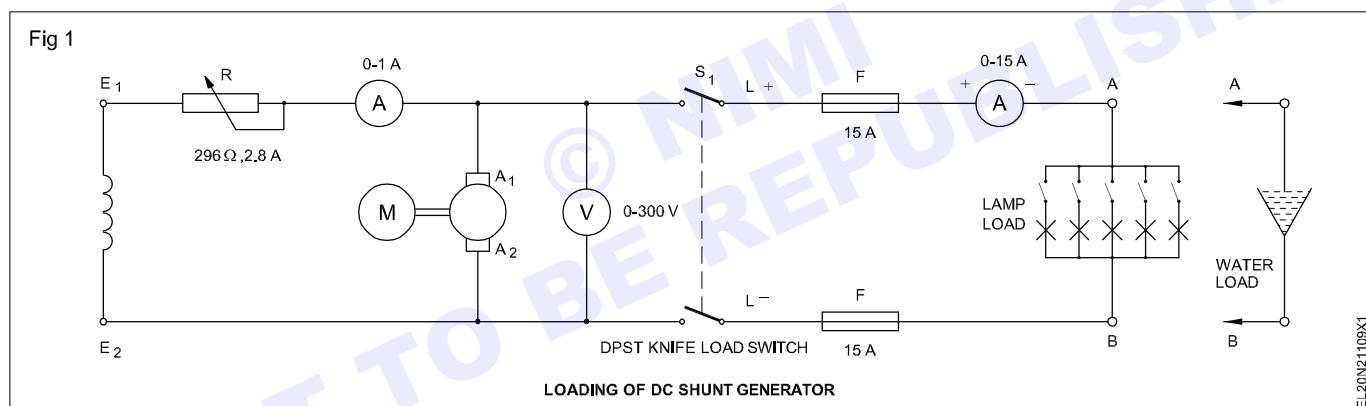
### टास्क 2: विभिन्न लोड पर DC शॉट जनरेटर का प्रदर्शन विश्लेषण निर्धारित करें

- 1 आर्मेचर प्रतिरोध को मापें और टेबल 1 में मान दर्ज करें।
- 2 दिए गए DC शॉट जनरेटर की क्षमता के अनुसार उपयुक्त केबल, स्विच, लोड और मीटर का चयन करें।
- 3 मीटर, रिओस्टर और लैंप लोड को DC शॉट जनरेटर के टर्मिनलों से कनेक्ट करें (Fig 1)। (यदि लैंप लोड उपलब्ध नहीं है, तो वाटर लोड का उपयोग किया जा सकता है।)
- 4 लोड स्विच को ओपन रखें और लैंप लोड में सभी सर्किट स्विच को भी बंद कर दें।

5 फ़ील्ड रेग्युलेटर प्रतिरोध को 'कट-इन' स्थिति में रखें।

**प्राइम मूवर को शुरू करने की विधि और उसकी गति को एडजस्ट करने की प्रक्रिया के बारे में स्वयं को स्पष्ट कर लें।**

- 6 प्राइम मूवर स्टार्ट करें और इसे जनरेटर की निर्धारित गति पर लाएं।
- 7 फ़ील्ड रिओस्टर को एडजस्ट करके, जनरेटर के वोल्टेज को उसके रेटेड मान तक बढ़ाएं। टेबल 1 में ओपन सर्किट वोल्टेज का मान दर्ज करें।



क्र. सं.	टर्मिनल वोल्टेज 'V' (वोल्ट)	लोड करंट $I_L$	शॉट फील्ड करंट ( $I_{sh}$ ) कॉन्टेन्ट रखें	आर्मेचर करंट $I_a = I_L + I_{sh}$	प्रेरित EMF $E = V + I_a R_a$	टिप्पणी
						आर्मेचर रेसिस्टेंस= ओम

### याद रखें (Remember)

- 8 ओपन सर्किट वोल्टेज  $V = E - I_a \cdot R_a$  निर्धारित करें।

जहाँ,  $E$  प्रेरित EMF है

$I_a$  आर्मेचर करंट है

$R_a$  आर्मेचर प्रतिरोध है।

- 9 आर्मेचर करंट  $I_a = I_L + I_{sh}$  निर्धारित करें।

जहाँ,  $I_L$  लोड करंट है

$I_{sh}$  फील्ड करंट है।

नो लोड की स्थिति में  $I_L = 0$

$$\text{अतः } I_a = I_{sh}$$

इसलिए नो लोड पर टर्मिनल वोल्टेज आता है

$$V = E - (0 + I_{sh}) \cdot R_a$$

10 लोड स्विच बंद करें और कुछ लैपों को 'चालू' करके धीरे-धीरे जनरेटर को लोड करें।

11 संबंधित टर्मिनल वोल्टेज, शॉट फील्ड करंट, लोड करंट पढ़ें और उन्हें टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।

**इंटरवल पर जनरेटर की गति की जांच करें और इसे रेटेड मान पर एडजस्ट करें।**

12 6 या 8 समान स्टेप में लोड करंट को उसके रेटेड मान के 125% तक बढ़ाएं।

13 टेबल 1 में लोड करंट के प्रत्येक स्टेप के लिए संबंधित टर्मिनल वोल्टेज और फ़ील्ड करंट को नोट करें।

14 धीरे-धीरे लोड करंट को शून्य तक कम करें और लोड सर्किट और प्राइम मूवर को 'ऑफ' कर दें।

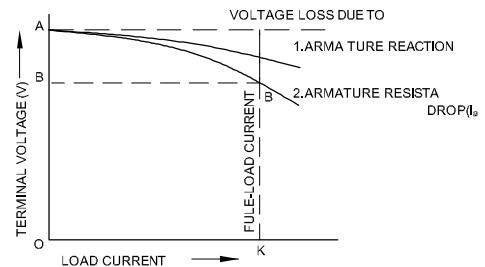
15 अपने रीडिंग का रिकॉर्ड अनुदेशक को दिखाएं और उसकी स्वीकृति प्राप्त करें।

16 टर्मिनल वोल्टेज को Y-अक्ष में और लोड करंट को X-अक्ष में रखकर DC शॉट जनरेटर की बाहरी विशेषता का ग्राफ बनाएं। (Fig 2)

17 अपने अनुदेशक को ग्राफ दिखाएं और उसकी स्वीकृति प्राप्त करें।

18 सर्किट को डिस्कनेक्ट करें।

Fig 2



EXTERNAL CHARACTERISTICS CURVE OF DC SHUNT GENERATOR

EL20N21109X2

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - DC जेनरेटर

## DC मशीन की निरंतरता और इन्सुलेशन प्रतिरोध के लिए परीक्षण (Test for continuity and insulation resistance of DC machine)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- निरंतरता के लिए DC मशीन का मेगर से परीक्षण करें
- एक मेगर से वाइंडिंग के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध के लिए एक DC मशीन का परीक्षण करें।
- एक मेगर से वाइंडिंग और बॉडी के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध के लिए एक DC मशीन का परीक्षण करें।

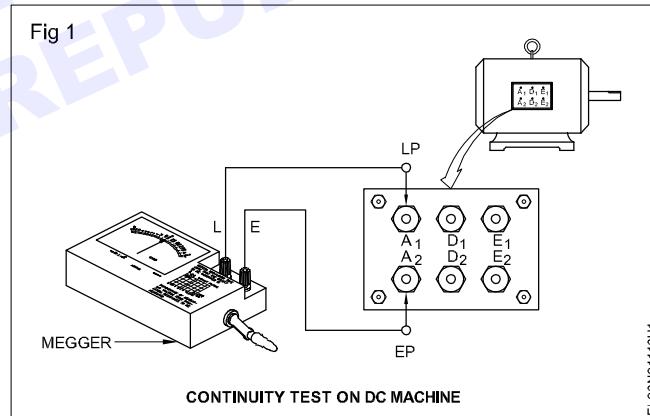
## आवश्यकताएं (Requirements)

औज्ञार/उपकरण (Tools/Instruments)	उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)
• इंसुलेटेड कटिंग प्लायर्स 150 mm	- 1 No.
• मेगर 500V	- 1 No.
• स्क्रूड्राइवर 150 mm	- 1 No.
• D/E स्पैनर सेट 5 से 18 mm	- 1 set
	• किसी भी रेटिंग की DC कंपाउंड मशीन - 1 No.
	सामग्री (Materials)
	• PVC इंसुलेटेड फ्लेक्सिबल कॉपर केबल 24/0.2 mm - 4 मीटर
	• क्रोकोडाइल क्लिप 16 एम्पियर - 2 Nos.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: निरंतरता के लिए DC मशीन का परीक्षण करें

- 1 DC मशीन के निर्दिष्ट मेन स्विच को बंद करें और प्ल्यूज कैरियर को हटा दें।
- 2 मार्किंग से टर्मिनलों के जोड़े को पहचानें।
- 3 आर्मेचर टर्मिनल A<sub>1</sub> और A<sub>2</sub> की निरंतरता का परीक्षण करें। (Fig 1)
- 4 मेगर का उपयोग करके सीरीज फील्ड टर्मिनलों D<sub>1</sub> और D<sub>2</sub> की निरंतरता का परीक्षण करें।
- 5 मेगर का उपयोग करके शॉट फील्ड टर्मिनलों E<sub>1</sub> और E<sub>2</sub> की निरंतरता का परीक्षण करें।



## टास्क 2: वाइंडिंग्स के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध के लिए DC मशीन का परीक्षण करें

- 1 टेबल 1 में कॉलम 1 से 4 भरें।
- 2 मेगर को आर्मेचर और शॉट फील्ड टर्मिनलों के बीच कनेक्ट करें।
- 3 मेगर को उसकी निर्धारित गति से घुमाएं और रीडिंग को टेबल 1 में नोट करें।
- 4 मेगर टर्मिनलों को कनेक्ट करने के बाद शॉट फील्ड और सीरीज फील्ड के बीच इन्सुलेशन का परीक्षण करने के लिए स्टेप 3 को दोहराएं।

- 5 आर्मेचर और सीरीज फील्ड के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध को मापने के लिए मेगर को कनेक्ट करें।

मापा गया मान 1 megohm से कम नहीं होना चाहिए।

## DC मशीन की वाइंडिंग्स के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध परीक्षण

दिनांक	समय	मौसम स्थिति	ड्यूटी साइकल	टर्मिनल के बीच टेस्ट	मेगाओम में इन्सुलेशन प्रतिरोध	टिप्पणी
1	2	3	4	5	6	7
				आर्मेचर और शैंट फ़ील्ड		
				शैंट और सीरीज फ़ील्ड		
				सीरीज फ़ील्ड और आर्मेचर		

टास्क 3: आर्मेचर/वाइंडिंग और बॉडी के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध के लिए DC मशीन का परीक्षण करें

- 1 टेबल 2 में कॉलम 1 से 4 भरें
- 2 मेगर को आर्मेचर और बॉडी के बीच कनेक्ट करें और टास्क 2 के स्टेप 3 को दोहराएं और टेबल 2 में रीडिंग नोट करें।
- 3 मेगर को सीरीज वाइंडिंग और बॉडी के बीच कनेक्ट करें और टास्क 2 के स्टेप 3 को दोहराएं और टेबल 2 में रीडिंग नोट करें।
- 4 मेगर को शैंट वाइंडिंग और बॉडी के बीच कनेक्ट करें और टास्क 2 के स्टेप 3 को दोहराएं और टेबल 2 में रीडिंग नोट करें।

यदि कोई रीडिंग शून्य ओम है, तो यह बॉडी में उस वाइंडिंग के शॉट सर्किट को दर्शाता है।

यदि रीडिंग एक मेगाओम से कम है तो यह दर्शाता है कि इन्सुलेशन कमज़ोर है। यदि मान एक मेगाहोम से कम है तो तुरंत अपने अनुदेशक को सूचित करें ताकि इन्सुलेशन प्रतिरोध में सुधार के लिए आवश्यक उपचारात्मक कदम उठाए जा सकें।

- 5 अपने अनुदेशक को परिणाम दिखाएं और उसकी स्वीकृति प्राप्त करें।

टेबल 2

## आर्मेचर/फ़ील्ड वाइंडिंग्स और DC मशीन की बॉडी के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध परीक्षण

दिनांक	समय	मौसम स्थिति	ड्यूटी साइकल	टर्मिनल के बीच टेस्ट	मेगाओम में इन्सुलेशन प्रतिरोध	टिप्पणी
1	2	3	4	5	6	7
				आर्मेचर और बॉडी		
				सीरीज फ़ील्ड और बॉडी		
				शैंट फ़ील्ड और बॉडी		

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - DC जेनरेटर

## DC सीरीज, शंट और कंपाउंड मोटरों के रोटेशन की स्टार्ट, रन और विपरीत दिशा (Start, run and reverse direction of rotation of DC series, shunt and compound motors)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- 2 पॉइंट स्टार्टर कनेक्ट करें और मोटर ऑन करें
- DC सीरीज मोटर के घूमने की दिशा को रिवर्स करें
  - आर्मेचर टर्मिनलों को बदलकर
  - फ़्रील्ड टर्मिनलों को बदलकर
- एक 3 प्वाइंट स्टार्टर को DC शंट मोटर से कनेक्ट करें, मोटर स्टार्ट करें और रन करें
- DC शंट मोटर के घूमने की दिशा को रिवर्स करें
  - आर्मेचर टर्मिनलों को बदलकर
  - फ़्रील्ड टर्मिनलों को बदलकर
- 4 प्वाइंट स्टार्टर के माध्यम से DC कंपाउंड मोटर को कनेक्ट करें, स्टार्ट करें और रन करें
- DC कंपाउंड मोटर के घूमने की दिशा को रिवर्स करें
  - आर्मेचर कनेक्शन बदलकर (विधि 1)
  - शंट फ़्रील्ड और सीरीज फ़्रील्ड कनेक्शन को बदलकर (विधि 2)

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- इंसुलेटेड कटिंग प्लायर्स 150 mm
- मेगर 500V
- स्क्रूड्राइवर 150 mm
- DE स्पैनर सेट 5 mm से 20 mm
- शंट टाइप ओममीटर 0-2K या मल्टी मीटर
- 220V 25W लैंप के साथ टेस्ट लैंप
- रिवॉल्यूशन काउंटर साइक्लोमीटर 4 डिजिट
- स्टॉप वॉच 30 मिनट

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- DC सीरीज मोटर 220V 3 H.P
- 220V 3 H.P DC सीरीज मोटर के लिए 2-पॉइंट स्टार्टर

- लोडिंग अरेंजमेंट या फुल ब्रेक टेडट अरेंजमेंट - 1 set
- D.C. शंट मोटर 220V 3HP - 1 No.
- ICDP स्विच 250V/16A - 1 No.
- 220V 3HP D.C शंट मोटर के लिए उपयुक्त 3 पॉइंट स्टार्टर - 1 No
- मोटर कंपाउंड DC 220 वोल्ट और 2 से 3 HP - 1 No.
- 4 पॉइंट स्टार्टर 220V 16A - 1 No.

## सामग्री (Materials)

- 2.5 sq.mm P.V.C. कॉपर मल्टी-स्ट्रैंड केबल - 18 मीटर
- प्लाज़ वायर 15 एम्पीयर - आवश्यकतानुसार

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: DC सीरीज मोटर कनेक्ट करें, स्टार्ट करें और रन करें

- 1 सीरीज मोटर के लिए उपयुक्त लोड को फिक्स करें और व्यवस्थित करें।

सीरीज मोटर को बिना लोड के स्टार्ट या रन नहीं करना चाहिए। एक फ्लैट बेल्ट ड्राइव, जो चलते समय फिसल सकती है, का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए। Fig 1 में ब्रेक अरेंजमेंट के माध्यम से लोडिंग को दर्शाया गया है। मोटर पर

एक निश्चित लोड डालने के लिए पुली के ऊपर बेल्ट को थोड़ा टाइट किया जाना चाहिए।

- 2 दी गई DC सीरीज मोटर की रेटिंग के अनुसार, I.C.D.P स्विच, केबल, प्लाज़ वायर और 2 पॉइंट स्टार्टर की उचित रेटिंग का चयन करें।

यहां दी गई स्विच, प्लाज़, केबल और 2-पॉइंट स्टार्टर की रेटिंग 220 V 3 HP DC सीरीज मोटर के लिए है।

- 3 2-पॉइंट स्टार्टर ओपन करें, भागों की पहचान करें, कनेक्शन का पता लगाएं और कनेक्शन डायग्राम बनाएं।
- 4 मोटर को सर्किट डायग्राम (Fig 1) के अनुसार कनेक्ट करें और इसे अनुदेशक से अनुमोदित कराएं।
- जांचें कि बेल्ट पुली को लोड करने की स्थिति में है या नहीं।
- 5 I.C.D.P को 'ऑन' करें और 2-पॉइंट स्टार्टर को धीरे-धीरे दक्षिणावर्त दिशा में घुमाएं, जब तक कि 'ऑन' स्थिति न आ जाए और रोटेशन की दिशा का निरीक्षण करें।
- 6 टेबल 1 में घूर्णन की दिशा रिकॉर्ड करें।
- 7 टैकोमीटर से गति मापें और टेबल 1 में मान दर्ज करें।

टेबल 1

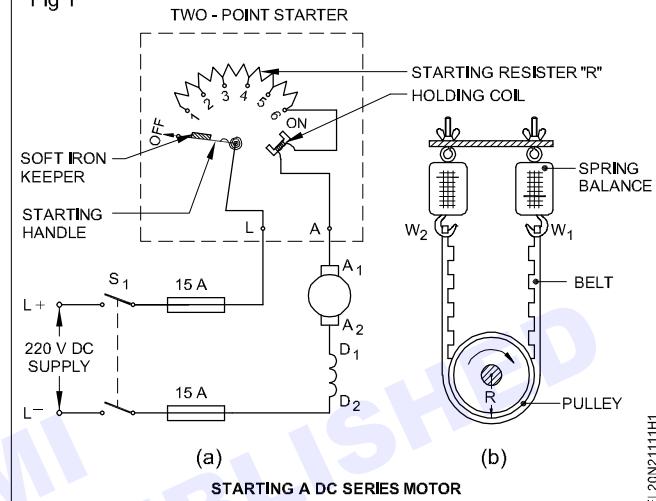
क्र. सं.	Fig	रोटेशन की दिशा	r.p.m. में स्पीड
1	Fig 1		
2	Fig 2		
3	Fig 3		
4	Fig 4		

- 8 I.C.D.P को बंद करके मोटर बंद करें। और तब तक प्रतीक्षा करें जब तक स्टार्टर हैंडल 'ऑफ' स्थिति में न आ जाए। प्रयूज हटाएँ।

यदि आपको प्रदान किया गया 2-पॉइंट स्टार्टर कॉइल और स्प्रिंग लोड हैंडल पर पकड़ के बिना है, तो सप्लाई को 'ऑफ' करने के बाद स्टार्टर हैंडल को मैन्युअल रूप से 'ऑफ' स्थिति में लाना होगा।

किसी भी मोटर को विपरीत के समय हमें उसे रुकने देना चाहिए और फिर उसे विपरीत दिशा में चलाना चाहिए।

Fig 1

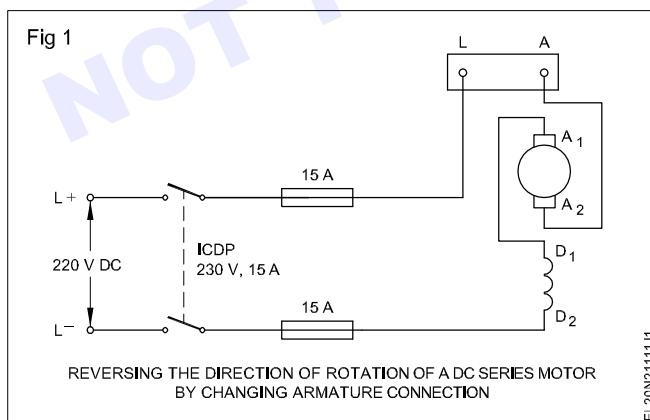


EL20N2111H1

## टास्क 2: DC सीरीज मोटर के घूमने की दिशा को रिवर्स करें

विधि 1: आर्मेचर टर्मिनलों को बदलकर घूर्णन की दिशा को रिवर्स करें

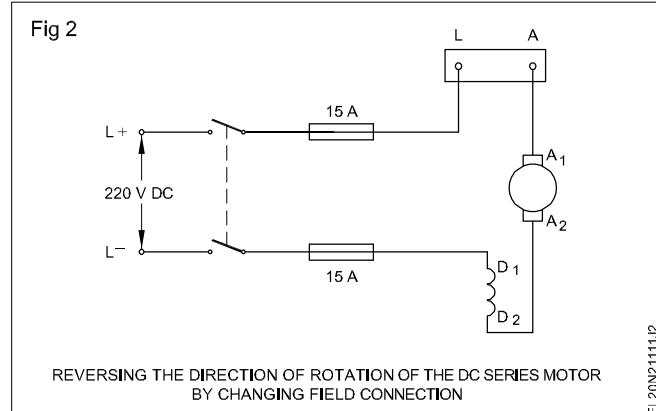
- 1 टास्क 1 के स्टेप 5 से 8 दोहराएँ। (Fig 1)



## विधि 2: फ़ील्ड टर्मिनलों को बदलकर घूर्णन की दिशा को उलट दें।

- 1 टास्क 1 के स्टेप 5 से 8 दोहराएँ। (Fig 2)
- 2 शुद्धता के लिए सर्किट डायग्राम और लोडिंग अरेंजमेंट के अनुसार सप्लाई टर्मिनलों को बदलें। टास्क 1 के स्टेप 5 से 8 दोहराएँ।

Fig 2



EL20N2111H2

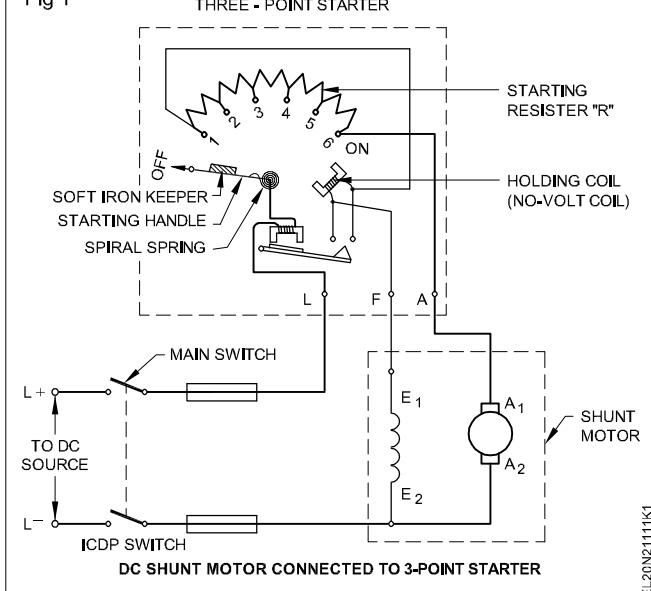
- 3 कनेक्शनों की तुलना करें। दोनों स्थितियों में घूर्णन की दिशा की जाँच करें।
- 4 इस प्रयोग के आधार पर निष्कर्ष नीचे दिए गए स्थान में लिखिए।

## निष्कर्ष (Conclusion)

### टास्क 3: DC शंट मोटर कनेक्ट करें, चालू करें और चलाएं

- दिए गए विनिर्देश के अनुसार ICDP स्विच, 3-पॉइंट स्टार्टर, फ्यूज़ वायर और केबल का चयन करें।  
यहां विशिष्ट DC शंट मोटर 220v, 3HP रेटिंग के लिए है। यदि शॉप प्लोर पर उपलब्ध DC शंट मोटर समान रेटिंग की नहीं है, तो विनिर्देश को बदलना होगा।
- 3-पॉइंट स्टार्टर ओपन करें, कनेक्शन का पता लगाएं और आंतरिक भागों का स्केच बनाएं।
- सीरीज रेसिस्टर और स्टार्टर के नो-वोल्ट कॉइल के प्रतिरोध को मापें। इन मानों को टेबल 2 में दर्ज करें।
- सर्किट डायग्राम के अनुसार DC शंट मोटर को कनेक्ट करें। (Fig .1)
- सप्लाई वोल्टेज की जांच करें और नेम प्लेट में दिए गए डेटा से पुष्ट करके पुष्ट करें।
- मेन स्विच में फ्यूज़ की रेटिंग जांचें। यदि आवश्यक हो, तो इसे मोटर रेटिंग के अनुसार बदलें।
- ICDP को 'ऑन' करें और धीरे-धीरे स्टार्टर हैंडल को 'ऑन' स्थिति में ले जाएं।
- घूर्णन की दिशा जांचें और इसे टेबल 3 में दर्ज करें।
- ICDP को 'ऑफ' करके मोटर बंद करें। शाफ्ट के स्थिर स्थिति में आने तक प्रतीक्षा करें।
- ICDP से फ्यूज़-कैरियर हटाएँ।

Fig 1



टेबल 2

सीरीज रेसिस्टर का रेसिस्टेंस (ओम में)	नो-वोल्ट कॉइल का रेसिस्टेंस (ओम में)

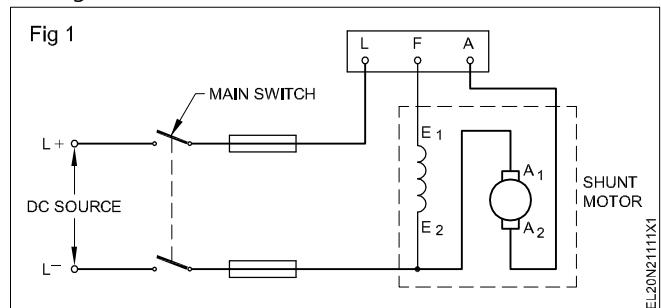
टेबल 3

क्र. सं.	विवरण	रोटेशन की दिशा
1	सामान्य कनेक्शन	
2	आर्मेचर टर्मिनलों को बदलकर	
3	शंट फील्ड टर्मिनलों को बदलकर	

### टास्क 4: DC शंट मोटर के घूमने की दिशा को रिवर्स करें

विधि 1: आर्मेचर टर्मिनलों को बदलकर घूर्णन की दिशा बदलें।

- सर्किट डायग्राम के अनुसार DC शंट मोटर को फिर से कनेक्ट करें। (Fig .1)



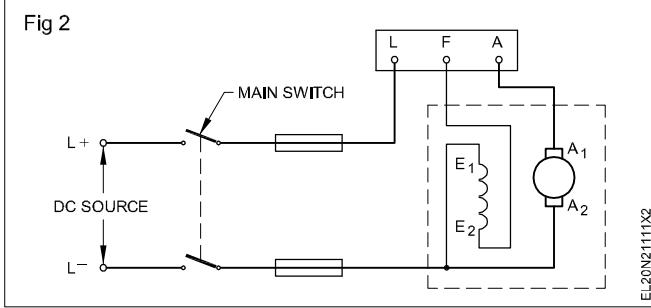
- फ्यूज़-कैरियर बदलें।

- टास्क 3 के वर्किंग स्टेप 7 से 10 को दोहराएँ।

विधि 2: शंट फील्ड टर्मिनलों को बदलकर रोटेशन की दिशा बदलें।

- सर्किट डायग्राम के अनुसार DC शंट मोटर को फिर से कनेक्ट करें। (Fig 2)
- फ्यूज़-कैरियर बदलें।
- टास्क 3 के वर्किंग स्टेप 7 से 10 को दोहराएँ।

Fig 2



टर्मिनलों का केवल एक युगम, या तो आर्मेचर या शॉट फ्रील्ड बदला जाना चाहिए। यदि आर्मेचर और शॉट फ्रील्ड टर्मिनल दोनों बदल दिए जाते हैं तो रोटेशन की दिशा नहीं बदलेगी।

#### निष्कर्ष लिखें:

- स्टार्टर की आवश्यकता
- फ्लेमिंग के बाएं हाथ के नियम के आधार पर DC शॉट मोटर में रोटेशन की दिशा बदलने की विधि।

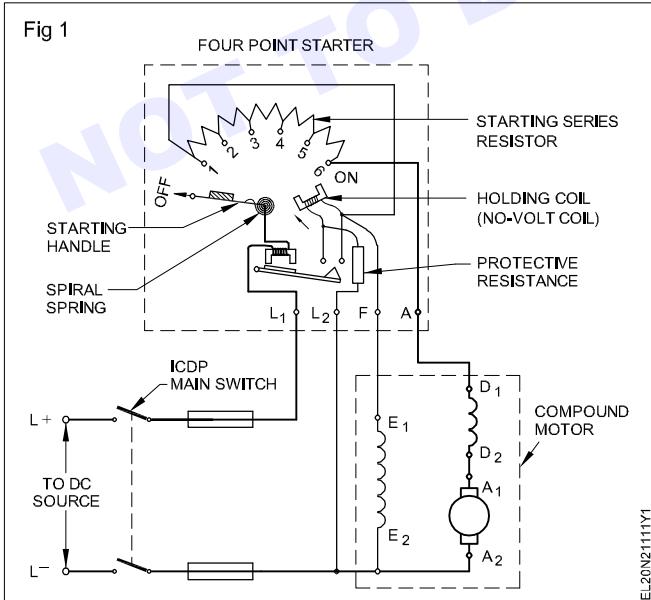
#### टास्क 5: DC कंपाउंड मोटर कनेक्ट करें, स्टार्ट करें और रन करें

- दिए गए DC कंपाउंड मोटर के नेम-प्लेट विवरण को पढ़ें और व्याख्या करें और इसे रिकॉर्ड करें।
- टर्मिनलों की पहचान करें, और दिए गए DC कंपाउंड मोटर के इन्सुलेशन प्रतिरोध का परीक्षण करें।
- दिए गए DC कंपाउंड मोटर की रेटिंग के अनुसार स्विच, स्टार्टर और केबल के उचित आकार का चयन करें।

यहां दी गई स्विच, स्टार्टर, केबल आदि की रेटिंग 220V 3 HP रेटिंग की DC कंपाउंड मोटर के लिए हैं। यदि मोटर की रेटिंग बदलती है तो स्विच, स्टार्टर, केबल आदि की रेटिंग भी बदलनी चाहिए।

- दिए गए मोटर की रेटिंग के अनुसार मेन ICDP स्विच में एक उपयुक्त फ्लूज वायर का चयन करें और डालें।
- सर्किट डायग्राम के अनुसार कनेक्शन करें। (Fig.1)

Fig 1



- ICDP स्विच को मोटर के रेटेड DC सप्लाई वोल्टेज से कनेक्ट करें।
- स्विच ऑन करें और 4-पॉइंट स्टार्टर हैंडल को धीरे-धीरे तब तक घुमाएं जब तक कि 'ऑन' स्थिति न आ जाए।

- मोटर के घूमने की दिशा का निरीक्षण करें। मोटर के घूमने की दिशा ----- है।
- रिवॉल्यूशन काउंटर लें, रीडिंग को शून्य पर सेट करें और रबर टिप को फिक्स करें।
- स्टॉपवॉच लें और उसकी रीडिंग को शून्य पर सेट करें।

रिवॉल्यूशन काउंटर की रबर टिप को मोटर के शाफ्ट सेंटर से जोड़ा जाना चाहिए। रिवॉल्यूशन काउंटर और स्टॉपवॉच को एक ही समय पर शुरू करना और एक ही समय पर बंद करना आवश्यक है।

- रिवॉल्यूशन काउंटर को दाहिने हाथ में और स्टॉपवॉच को बाएं हाथ में पकड़ें।
- रेवोल्यूशन काउंटर की रबर टिप को मोटर के शाफ्ट के केंद्र में लगाएं।

दूर लेकिन शाफ्ट के सामने खड़े रहें और रबर टिप को धीरे-धीरे घूमने वाले शाफ्ट की छोटी काउंटरसिंक स्थिति में संलग्न करें।

- रिवॉल्यूशन काउंटर और स्टॉपवॉच के स्टार्ट-बटन को एक साथ दबाएं।
- स्टॉपवॉच का 'ऑफ' बटन तभी दबाएं जब स्टॉपवॉच एक मिनट और रिवॉल्यूशन काउंटर एक साथ पढ़ती है। प्रति मिनट रिवॉल्यूशन पढ़ें। रिवॉल्यूशन में मोटर की गति प्रति मिनट ----- है।

यदि आप स्टॉपवॉच को ठीक एक मिनट में रोकने में सक्षम नहीं हैं, तो नीचे दी गई प्रक्रिया का पालन करें। (हालाँकि स्टॉपवॉच और रिवॉल्यूशन काउंटर को एक ही समय में बंद कर दिया जाना चाहिए)

'N' स्टॉपवॉच द्वारा रिकॉर्ड किए गए 'X' मिनट के समय के लिए काउंटर में दर्ज रिवॉल्यूशनों की संख्या।

रिवॉल्यूशन प्रति मिनट = ('N' काउंटर में रिवॉल्यूशनों की संख्या)/(स्टॉपवॉच का समय 'X' मिनट में) = r.p.m.

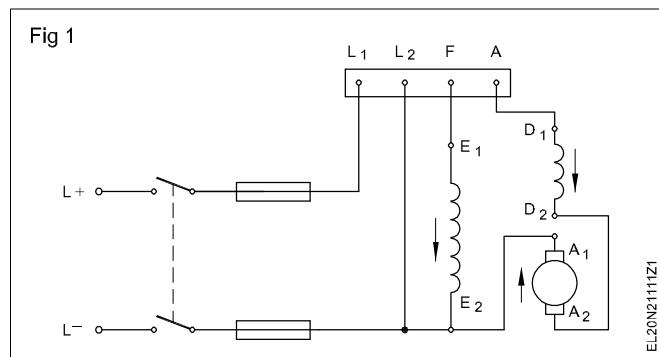
- ICDP स्विच बंद करके मोटर बंद करें, शाफ्ट के रुकने तक प्रतीक्षा करें।

## टास्क 6: DC कंपाउंड मोटर के घूमने की दिशा को रिवर्स करें

विधि 1: आर्मेचर कनेक्शन को बदलकर DC कंपाउंड मोटर के घूमने की दिशा को रिवर्स करें।

- 1 आर्मेचर के टर्मिनल को इंटरचेंज करें। (Fig. 1)
- 2 स्विच 'ऑन' करें और स्टार्टर द्वारा मोटर स्टार्ट करें; घूर्णन की दिशा का निरीक्षण करें। मोटर के घूमने की दिशा \_\_\_\_\_ है।
- 3 I.C.D.P. को बंद करके मोटर बंद करें; तब तक प्रतीक्षा करें जब तक मोटर पूरी तरह से बंद न हो जाए।

Fig 1

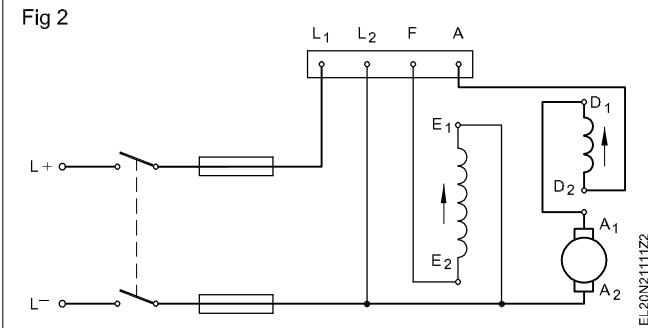


विधि 2: शैट फील्ड टर्मिनलों और सीरीज फील्ड टर्मिनलों को बदलकर DC कंपाउंड मोटर के घूर्णन की दिशा को रिवर्स करें।

जैसा कि समझाया गया है, कंपाउंड मोटर की पिछली विशेषताओं को बनाए रखने के लिए, इस मामले में सीरीज फील्ड टर्मिनलों को भी बदलने की आवश्यकता है।

1 फील्ड टर्मिनलों को इंटरचेंज करें। (Fig 2)।

Fig 2



- 2 स्विच 'ऑन' करें और स्टार्टर द्वारा मोटर शुरू करें और रोटेशन की दिशा का निरीक्षण करें। मोटर के घूमने की दिशा \_\_\_\_\_ है।
- 3 सप्लाई बंद कर दें। नीचे दिए गए स्थान में DC कंपाउंड मोटर के घूर्णन की दिशा बदलने की विधि के संबंध में अपना अवलोकन लिखें।
- 4 अपने अनुदेशक को अपने अवलोकन दिखाएँ।
- 5 कनेक्शन कट करें और औजार, उपकरण और सामग्री को उनके उचित स्थान पर रखें।

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - DC जनरेटर

नो लोड और लोड टेस्टिंग करना और सीरीज और शंट जनरेटर की विशेषताओं का निर्धारण करना (Perform no load and load test and determine characteristics of series and shunt generators)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- DC सीरीज जनरेटर की नो लोड टेस्टिंग करें
- सीरीज जनरेटर की लोड टेस्टिंग और विशेषताएं निष्पादित करें
- DC शंट जनरेटर की नो लोड टेस्टिंग करें
- शंट जनरेटर की लोड टेस्टिंग और विशेषताएं निष्पादित करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- स्कूट ड्राइवर 150 mm
- इलेक्ट्रीशियन नाइफ 100 mm
- रिवोल्यूशन काउंटर 4 डिजिट
- स्टॉप वॉच
- MC एमीटर 0 से 5A 250V
- MC वोल्टमीटर 0-300V
- MC एमीटर 15A 250V

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- DC सीरीज जनरेटर 2 या 4 KW 220V

- DC शंट जनरेटर 2 या 4 KW 220V - 1 No.
- रिओस्टर 480Ω 1A - 1 No.
- नाइफ स्विच DPST 20A/250V - 1 No.
- नाइफ स्विच SPST 16A/250V - 1 No.
- लैप लोड 220V/5KW - 1 No.

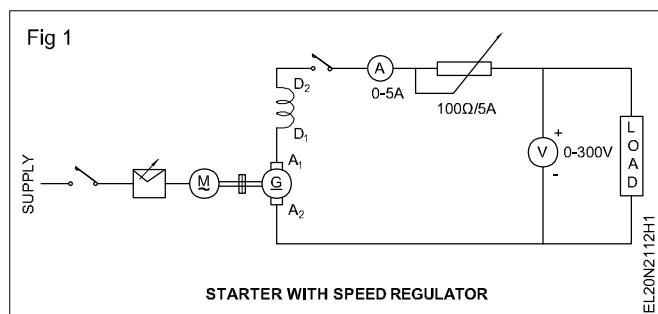
## सामग्री (Materials)

- P.V.C. इंसुलेटेड केबल 2.5 sq.mm - 6 m
- प्रयूज वायर 16A - 0.5 m
- P.V.C. इंसुलेटेड फ्लेक्सिबल केबल 14/0.2 - 2 m

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: DC सीरीज जनरेटर की नो लोड टेस्टिंग करें

- 1 सभी सामग्रियों और उपकरणों को वर्क बैंच पर रखें।
- 2 दिए गए जनरेटर की नेम प्लेट विवरण पढ़ें और व्याख्या करें।
- 3 दिए गए DC सीरीज जनरेटर के टर्मिनलों को पहचानें।
- 4 Fig 1 के अनुसार सर्किट कनेक्ट करें।



- 5 जनरेटर स्टार्ट करें और रीडिंग नोट करें।

- 6 रिवोल्यूशन काउंटर और स्टॉप वॉच की मदद से जनरेटर की गति को मापें।
- 7 प्राइम मूवर गति को इस प्रकार एडजस्ट करें कि जनरेटर अपनी निर्धारित गति पर चले।
- 8 आर्मेंचर पर प्रेरित वोल्टेज को मापें और टेबल 1 में मापा गया मान नोट करें।
- 9 0.1 एम्पीयर के स्टेप में फ़ील्ड करंट को धीरे-धीरे बढ़ाएं और प्रत्येक स्टेप के लिए फ़ील्ड करंट और संबंधित प्रेरित वोल्टेज को नोट करें और उन्हें टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।
- 10 DC जनरेटर और प्राइम मूवर को ऑफ कर दें।
- 11 प्रेरित वोल्टेज को 'Y' अक्ष में और क्षेत्र करंट को 'X' अक्ष में रखते हुए ग्राफ बनाएं।
- 12 अपने अनुदेशक को अपनी रीडिंग और ग्राफ दिखाएं।

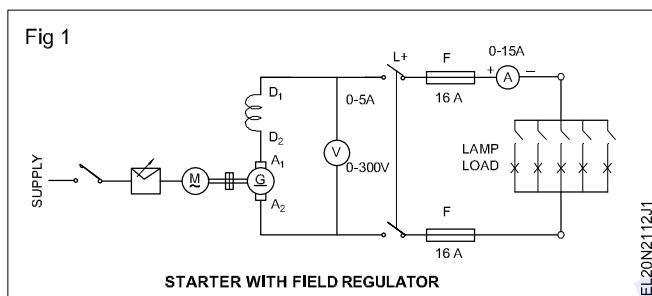
क्र. सं.	एम्प में फील्ड करंट	वोल्ट में प्रेरित वोल्टेज	गति (पूरे प्रयोग के दौरान स्थिर रेटेड मान पर रखें)

— — — — —

टास्क 2 : लोड टेस्ट करें और DC सीरीज जनरेटर की विशेषताओं का विश्लेषण करें

1 सभी सामग्रियों और उपकरणों को वर्क बैंच पर रखें।

2 Fig 1 के अनुसार सर्किट कनेक्ट करें।



3 मेन स्विच को बंद रखें।

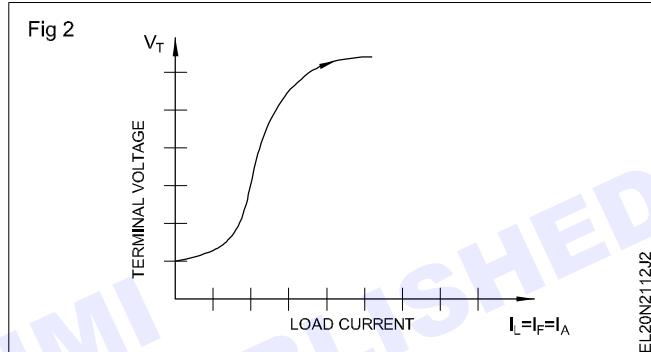
4 प्राइम मूवर का उपयोग करके निर्धारित गति पर आर्मेचर को घुमाएँ।

5 मेन स्विच को ऑन स्थिति में ऑपरेट करें।

6 अब लोड स्विच को ऑन स्थिति में ऑपरेट करें।

7 टेबल 2 में एमीटर और वोल्टमीटर की रीडिंग नोट करें।

8 जनरेटर की गति बदलें और एमीटर और वोल्टमीटर के विभिन्न मान नोट करें।



9 टर्मिनल वोल्टेज और लोड करंट के बीच ग्राफ बनाएं। (Fig 2)

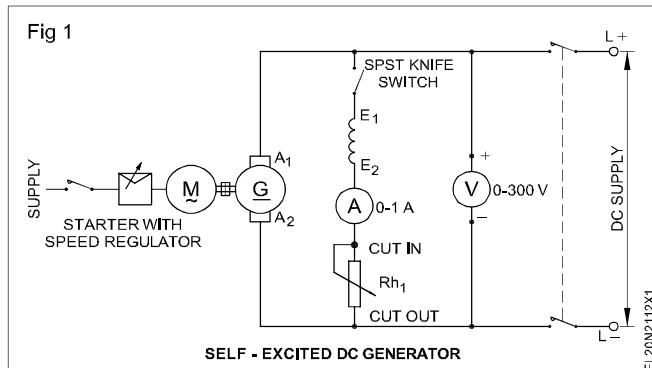
टेबल 2

क्र. सं.	लोड करंट $I_L$ (एम्प में)	टर्मिनल वोल्टेज $V_T$ (एम्प में)
1		
2		
3		

टास्क 3: शंट जनरेटर का नो लोड टेस्ट करें

1 दिए गए DC शंट जनरेटर के टर्मिनलों को पहचानें।

2 Fig 1 के अनुसार सर्किट कनेक्ट करें,



3 फील्ड स्विच को ओपन रखें और फील्ड रिओस्टर को कट स्थिति में रखें। अनुदेशक की स्वीकृति प्राप्त करें।

4 DC शंट जनरेटर से जुड़े प्राइम मूवर को ऑन करें।

**धूर्णन की दिशा DC जनरेटर पर मार्क दिशा के अनुसार होनी चाहिए। यदि नहीं, तो प्राइम मूवर के घूमने की दिशा बदलें।**

5 रिवॉल्यूशन काउंटर और स्टॉपवॉच की सहायता से जनरेटर की गति को मापें।

**एक मिनट में मशीन द्वारा किये गये चक्करों की संख्या r.p.m. देती है।**

- 6 प्राइम मूवर गति को इस प्रकार एडजस्ट करें कि जनरेटर अपनी निर्धारित गति पर चले।

**पूरे प्रयोग के दौरान गति स्थिर रखें।**

- 7 आर्मेचर पर प्रेरित वोल्टेज को मापें और मापे गए मान को टेबल 3 में नोट करें।
- 8 फ़ील्ड सर्किट स्विच को बंद करें और फ़ील्ड रिओस्टेट के प्रतिरोध को कम करके फ़ील्ड करंट को धीरे-धीरे 0.1 एम्पीयर तक बढ़ाएं।

टेबल 3

क्र. सं.	एम्प में फ़ील्ड करंट	वोल्ट में प्रेरित वोल्टेज	गति (पूरे प्रयोग के दौरान स्थिर रेटेड मान पर रखें)

यदि जनरेटर चिह्नित दिशा में चलने के बावजूद वोल्टेज बनाने में सक्षम नहीं है, तो प्राइम मूवर को बंद कर दें और फिर जनरेटर के फ़ील्ड टर्मिनलों को बदल दें। फ़ील्ड रिओस्टेट/रेगुलेटर को बदलते समय इसे धनात्मक रूप से और धीरे-धीरे फॉर्वर्ड डायरेक्शन में किया जाना चाहिए। रिवर्स मूवमेंट से बचना चाहिए।

- 9 0.1 एम्पीयर के स्टेप में फ़ील्ड करंट को धीरे-धीरे बढ़ाएं, और प्रत्येक स्टेप के लिए फ़ील्ड करंट और संबंधित प्रेरित वोल्टेज को नोट करें। उन्हें टेबल 3 में रिकॉर्ड करें।

- 10 DC जनरेटर और प्राइम मूवर को 'ऑफ' करें।

- 11 प्रेरित वोल्टेज को 'Y' अक्ष में और फ़ील्ड करंट को X अक्ष में रखते हुए ग्राफ बनाएं।

**ग्राफ में DC शॉट जनरेटर की मैग्नेटाइजेशन/नो-लोड विशेषता दिखाया गया है।**

- 12 अपने अनुदेशक को अपनी रीडिंग और ग्राफ़ दिखाएं।
- 13 निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
- a अवशिष्ट वोल्टेज का परिमाण \_\_\_\_\_ है।
  - b जब फ़ील्ड में कोई करंट नहीं है तो ध्रुवों में अवशिष्ट चुंबकत्व कैसे उपलब्ध है?
  - c DC जनरेटर में अवशिष्ट चुंबकत्व के गायब होने के क्या कारण हैं?
  - d चुंबकीयकरण विशेषता वक्र का फ़ील्ड करंट और प्रेरित वोल्टेज के बीच एक सीधी रेखा संबंध होने का क्या कारण है?
  - e चुंबकत्व अभिलाक्षणिक वक्र के अंत में समतल भाग होने का क्या कारण है?
  - f क्या आप किसी अन्य वक्र के एक भाग के रूप में चुंबकत्व विशेषता के आकार को याद कर सकते हैं जिसका आपने पहले अध्ययन किया था? यदि हाँ, तो लिखें कि दोनों वक्र एक-दूसरे से कहाँ और कैसे संबंधित हैं।

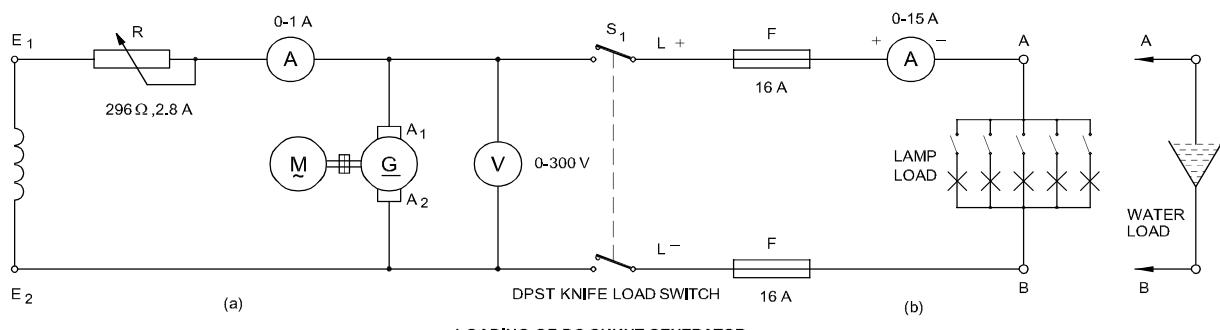
#### टास्क 4: लोड टेस्ट करें और DC शॉट जनरेटर की विशेषताओं का विश्लेषण करें

- आर्मेचर प्रतिरोध को मापें और टेबल 4 में मान दर्ज करें।
- DC शॉट जनरेटर के टर्मिनलों के साथ मीटर, रिओस्टेट और लैप लोड को कनेक्ट करें। (Fig 1a) (यदि लैप लोड उपलब्ध नहीं है, तो वाटर लोड (Fig 1 b) ) का उपयोग किया जा सकता है।)
- लोड स्विच को ओपन रखें और लैप लोड में सभी सर्किट स्विच को भी 'ऑफ' कर दें।
- फ़ील्ड रेगुलेटर प्रतिरोध को 'कट-इन' स्थिति में रखें।

**प्राइम मूवर को स्टार्ट करने की विधि और उसकी गति को एडजस्ट करने की प्रक्रिया के बारे में स्वयं को स्पष्ट कर लें।**

- प्राइम मूवर स्टार्ट करें और इसे जनरेटर की निर्धारित गति पर लाएं।
- फ़ील्ड रिओस्टेट को एडजस्ट करके जनरेटर के वोल्टेज को उसके रेटेड मान तक बढ़ाएं। टेबल 4 में ओपन सर्किट वोल्टेज का मान दर्ज करें।

Fig 1



E:20N2112Y1

टेबल 4

क्र. सं.	टर्मिनल वोल्टेज 'V'(वोल्ट)	लोड करंट $I_L$	शंट फील्ड करंट ( $I_{sh}$ ) कॉन्टेन्ट रखें	आर्मेचर करंट $I_a = I_L + I_{sh}$	प्रेरित EMF $E = V + I_a R_a$	टिप्पणी
						आर्मेचर रेसिस्टेंस = ओम

**याद रखें (Remember)**

इसलिए, नो लोड टर्मिनल वोल्टेज आता है

$$V = E - (0 + I_{sh}) \cdot R.$$

- 7 लोड स्विच ऑफ करें और कुछ लैंपों को 'ऑन' करके धीरे-धीरे जनरेटर को लोड करें।
- 8 संबंधित टर्मिनल वोल्टेज, शंट फील्ड करंट, लोड करंट पढ़ें और उन्हें टेबल 4 में रिकॉर्ड करें।

इंटरवल पर जनरेटर की गति की जांच करें और इसे रेटेड मान पर एडजस्ट करें।

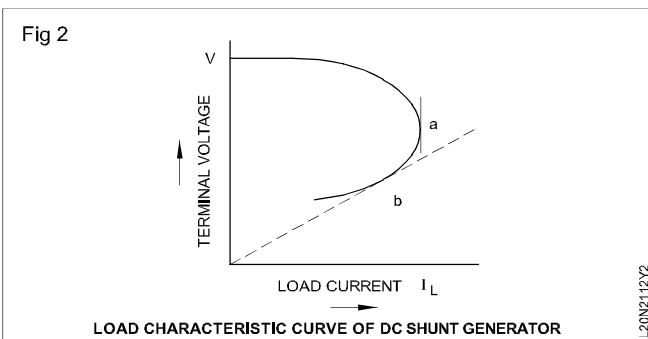
- 9 6 या 8 समान स्टेप में लोड करंट को उसके रेटेड मान के 125% तक बढ़ाएं।
- 10 टेबल 4 में लोड करंट के प्रत्येक स्टेप के लिए संबंधित टर्मिनल वोल्टेज और फ़ील्ड करंट को नोट करें।
- 11 धीरे-धीरे लोड करंट को शून्य तक कम करें और लोड सर्किट और प्राइम मूवर को 'ऑफ' कर दें।

12 अपने रीडिंग का रिकॉर्ड अनुदेशक को दिखाएं और उसकी स्वीकृति प्राप्त करें।

13 टर्मिनल वोल्टेज को Y-अक्ष में और लोड करंट को X-अक्ष में रखकर DC शंट जनरेटर की बाहरी विशेषता का ग्राफ़ बनाएं। (Fig 2)

14 अपने अनुदेशक को ग्राफ़ दिखाएं और उसकी स्वीकृति प्राप्त करें।

15 सर्किट को डिस्कनेक्ट करें।



E:20N2112Y2

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - DC जनरेटर

नो लोड और लोड टेस्ट करना और कंपाउंड जनरेटर (क्युमुलेटिव और डिफरेंशियल) की विशेषताओं का निर्धारण करना (Perform no load and load test and determine characteristics of compound generators (cumulative and differential))

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- DC कंपाउंड जनरेटर को लॉन्च शंट के रूप में और फिर शॉर्ट शंट के रूप में कनेक्ट करें।
- वोल्टेज बनाएं और कंपाउंड जनरेटर को लोड करें।
- DC कंपाउंड जनरेटर (क्युमुलेटिव और डिफरेंशियल) की लोड प्रदर्शन विशेषता निर्धारित करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- कॉम्बिनेशन प्लायर्स 200 mm
- MC वोल्टमीटर 0-250V
- स्क्रूड्राइवर 150 mm
- MC एमीटर 0-20A
- इलेक्ट्रीशियन नाइफ
- रिओस्टर 296 ओम 2.8 एम्प

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- DC कंपाउंड जनरेटर 220V 4KW - 1 No.
- लैप लोड/रेसिस्टेंस लोड/वाटर लोड क्षमता 220V 5KW - 1 No.
- PVC इंसुलेटेड कॉपर केबल 4 sq.mm - 5 मीटर
- DPST नाइफ स्विच 16A 240V - 1 No.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: DC लॉन्च शंट कंपाउंड जनरेटर को कनेक्ट करें, बनाएं और उसकी लोड प्रदर्शन विशेषता निर्धारित करें: (ए) क्युमुलेटिव (बी) डिफरेंशियल

1 मशीन को कनेक्शन डायग्राम के अनुसार कनेक्ट करें। (Fig .1)

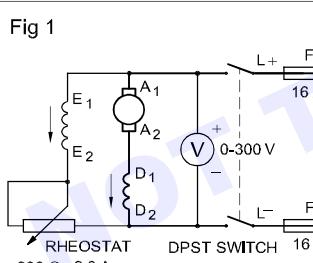
3 DC कंपाउंड जनरेटर से जुड़े प्राइम मूवर को स्टार्ट करें और DC कंपाउंड जनरेटर के वोल्टेज को उसके रेटेड मान तक बढ़ाएं।

4 लोड को 'ऑन' करें।

5 स्टेप दर स्टेप लोड बढ़ाएं, प्रत्येक स्टेप के लिए टर्मिनल वोल्टेज और लोड करंट का मान नोट करें और उन्हें टेबल 1 में दर्ज करें।

टेबल 1

## लॉन्च शंट कंपाउंड जनरेटर



LOADING OF THE DC COMPOUND GENERATOR (LONG SHUNT, CUMULATIVE)

यह जांचने के लिए कि क्या कंपाउंड जनरेटर क्युमुलेटिव रूप से कंपाउंड या डिफरेंशियल कंपाउंड के लिए जुड़ा है, जो इस स्तर पर आसान नहीं होगा। लेकिन यह लोडिंग के बाद तय किया जा सकेगा।

2 DC कंपाउंड जनरेटर की रेटिंग के अनुसार उपयुक्त फ्यूज प्रदान करें।

लोड स्विच और सभी लोड सब-सर्किट स्विच ओपन रखें।

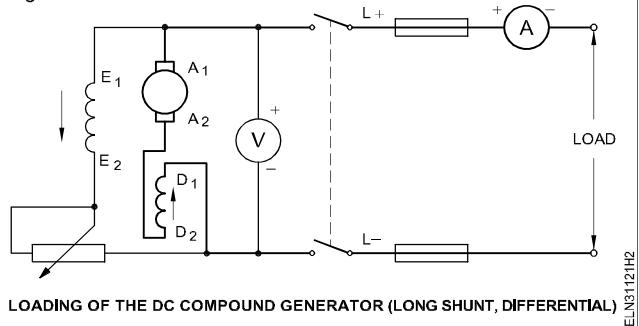
फ़ील्ड रिओस्टर स्लाइडिंग आर्म को ऐसी स्थिति में रखें कि प्रतिरोध का अधिकतम मान फ़ील्ड सर्किट में शामिल हो जाए।

I अभ्यास			II अभ्यास		
क्र. सं.	लोड करंट	TPD	क्र. सं.	लोड करंट	TPD
कनेक्शन का प्रकार			कनेक्शन का प्रकार		

- लोड करंट को 'X'-अक्ष में और जनरेटर के टर्मिनल वोल्टेज को 'Y'-अक्ष में रखते हुए बाहरी विशेषता वक्र बनाएं।
- लोड स्विच ओपन करें और प्राइम मूवर को रोकें।

8 सीरीज क्षेत्र के कनेक्शनों को आपस में बदलें। (Fig 2)

Fig 2



9 कार्यशील स्टेप 6 से 9 को दोहराएं और उसी ग्राफ़ शीट में रीडिंग के दूसरे सेट के लिए बाहरी विशेषता वक्र बनाएं।

10 स्पष्ट रूप से लिखें कि कौन सा ग्राफ़ क्युमुलेटिव रूप से मिश्रित जनरेटर के लिए है और कौन सा ग्राफ़ डिफरेंशियल रूप से मिश्रित जनरेटर के लिए है।

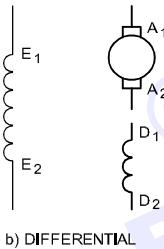
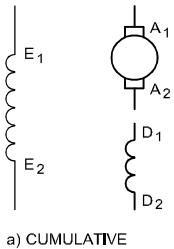
टास्क 2: DC शॉर्ट शंट कंपाउंड जनरेटर का लोड प्रदर्शन निर्धारित करें: a) क्युमुलेटिव b) डिफरेंशियल

1 चेक कनेक्शन (टास्क 1 से Fig 1 और 2) एक लॉन्ग शंट कंपाउंड जनरेटर के लिए हैं।

शॉर्ट शंट क्युमुलेटिव और डिफरेंशियल कंपाउंड जनरेटर के लिए Fig 1a और 1b में दिखाए गए कनेक्शन डायग्राम को पूरा करें और इसे अनुदेशक द्वारा अनुमोदित करें।

Fig 1

DRAW THE CIRCUIT DIAGRAM OF SHORT SHUNT COMPOUND GENERATORS



2 टास्क 1 के स्टेप 5 से 13 के बाद शॉर्ट शंट संचयी और विभेदक कंपाउंड जनरेटर के लिए प्रयोग को दोहराएं और टेबल 2 में मान दर्ज करें।

3 एक अलग ग्राफ़ शीट पर बाहरी विशेषता वक्रों को पिछले ग्राफ़ के समान पैमाने पर बनाएं। और उनके साथ तुलना करें।

टेबल 2

### शॉर्ट शंट कंपाउंड जनरेटर

I अभ्यास			II अभ्यास		
क्र. सं.	लोड करने का वर्णन (एम्प में)	TPD वोल्ट	क्र. सं.	लोड करने का वर्णन (एम्प में)	TPD वोल्ट
1					
2					
3					
4					
कनेक्शन का प्रकार			कनेक्शन का प्रकार		

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - DC जेनरेटर

## DC शंट मोटर को डिस्मेंटलिंग और असेंबलिंग का अभ्यास करना (Practice dismantling and assembling in DC shunt motor)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- DC शंट मोटर के नेम-प्लेट विवरण को पढ़ें और व्याख्या करें
- पावर मशीन का दृश्य निरीक्षण करें
- DC शंट मोटर को डिस्मेंटल करें
- बेयरिंग निकालें, निरीक्षण करें और इंस्टॉल करें
- DC शंट मोटर के पार्ट्स को साफ करें
- DC शंट मोटर को पुनः असेंबल करें
- ब्रश के तनाव और ब्रश के बेड को एडजस्ट करें और रॉकर आर्म की स्थिति को सही करें
- DC शंट मोटर के परफॉरमेंस की जाँच करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

औजार/उपकरण (Tools/Instruments)	सामग्री (Materials)
• पुली पुलर 6"	- 1 No. • मिट्टी का तेल
• हैमर 500 ग्राम	- 1 No. • सूती कपड़ा
• कटिंग प्लायर्स 200 mm	- 1 No. • कार्बन टेट्राक्लोराइड
• सेंटर पंच 100 mm. लंबाई	- 1 No. • सफाई के लिए गोल ब्रश 2 cm
• स्पैनर सेट 5 mm से 20 mm	- 1 set • पेट्रोल
• स्कूड्राइवर, हैवी ड्यूटी	- 200 mm • सैंड पेपर No 1
• ट्रे 300 x 300 mm x 50 mm	- 1 No. • हैक्सॉ ब्लॉड 300 mm
• मैलेट, दृढ़ लकड़ी 60 mm व्यास	- 1 No. • सैंड पेपर 'oo' चिकना
• "मैन ऑन लाइन" बोर्ड	- 1 No. • मोबाइल ऑप्यल S.A 40
• इलेक्ट्रिक ब्लोअर - 250V 50HZ	- 1 No. • कपास अपशिष्ट
उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)	• शैल अल्वेनिया 3 ग्रीस या समकक्ष
• DC शंट मोटर	- 1 No. • दृढ़ लकड़ी 3 cm.sq 20 cm लंबा
	- 1 लीटर - 1/4 वर्ग मीटर - 100 मि.ली. - 1 No. - 200 ml. - 1 sheet - 3 No - 1 sheet - 1/2 लीटर - 100 ग्राम - 100 ग्राम - 2 टुकड़े

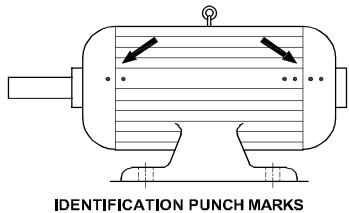
## प्रक्रिया (PROCEDURE)

- 1 निर्माता की निर्देश पुस्तिका पढ़ें और विशेष रूप से निराकरण प्रक्रियाओं के संबंध में किसी विशेष निर्देश को ध्यान में रखें।
- 2 फ्लूज़-कैरियर को मेन स्विच से हटा दें, DC मशीन को सप्लाई से डिस्कनेक्ट करें और मेन स्विच पर "मैन-ऑन-लाइन बोर्ड" प्रदर्शित करें।
- 3 मशीन के फाउंडेशन बोल्ट को हटा दें, मशीन को वर्क वेंच में शिफ्ट करें और टेबल 1 में नेम-प्लेट विवरण नोट करें जैसा कि अभ्यास 2.1.107 में दिखाया गया है।
- 4 एक दृश्य निरीक्षण करें।
- 5 मोटर की बाहरी सतह को साफ करें। पेट्रोल/मिट्टी के तेल में भिगोए सूखे कपड़े से सारी गंदगी और ग्रीस हटा दें।

## पानी का प्रयोग न करें

- 6 दोनों अंतिम प्लेटों और योक पर पंच के निशान बनाएं। (Fig 1)
- 7 अंतिम प्लेट के संबंध में रॉकर आर्म की स्थिति को चिह्नित करें।
- 8 ब्रश-होल्डर से ब्रश हटा दें।
- 9 पुली की जकड़न की जाँच करें और एडजस्ट करें। यदि पुली कसकर फिट हो तो पुली को पुली पुलर से हटा दें।
- 10 ग्रीस कप स्टड निकालें और ग्रीस कप खोलें। (Fig 2)
- 11 दोनों एंड प्लेटों के स्टड को ढीला करें और फिर शाफ्ट साइड की एंड लोट को हटा दें।

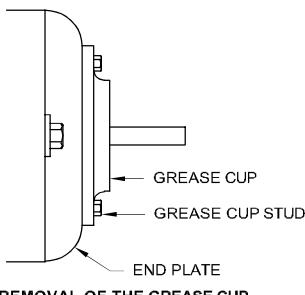
Fig 1



IDENTIFICATION PUNCH MARKS

E.I.20N214H1

Fig 2



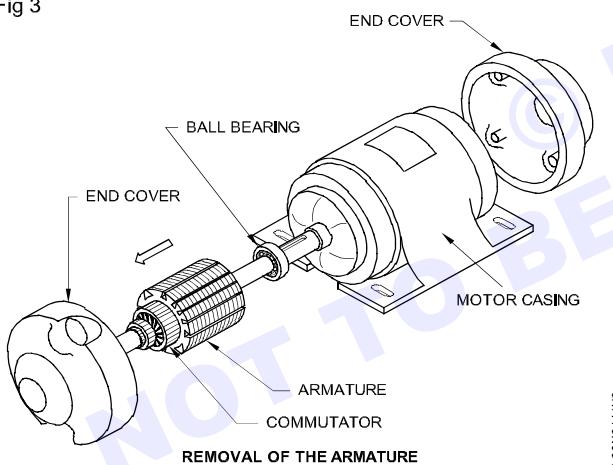
REMOVAL OF THE GREASE CUP

E.I.20N214H2

आर्मेचर शाफ्ट को हाथ या पुली ब्लॉक से पकड़कर एंड-प्लेट के एक सिरे को धीरे-धीरे खोलें ताकि आर्मेचर का वजन पोल फेस या फील्ड वाइंडिंग को नुकसान न पहुंचाए।

12 मशीन की बॉडी से आर्मेचर हटा दें। (Fig 3)

Fig 3



REMOVAL OF THE ARMATURE

E.I.20N214H3

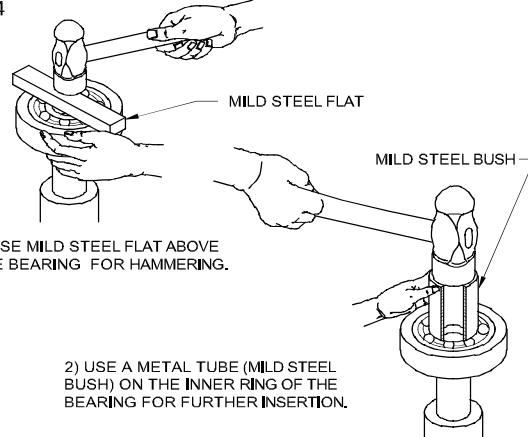
13 बेयरिंग पुलर का उपयोग करके बेयरिंग निकालें।

नये बीयरिंगों को सफाई की आवश्यकता नहीं है। जब तक आवश्यकता न हो, पैकेज से नई बीयरिंग न निकालें। नई बीयरिंग खोलने से पहले वर्कबेंच को साफ सुथरा रखें। शाफ्ट में बीयरिंग को फिक्स करने के लिए दिशानिर्देशों का पालन करें (Fig 4)।

14 योक, आर्मेचर और एंड-प्लेटों को फिर से इकट्ठा करें।

15 शाफ्ट को हाथ से घुमाकर शाफ्ट की स्वतंत्रता की जाँच करें।

Fig 4



1) USE MILD STEEL FLAT ABOVE THE BEARING FOR HAMMERING.

2) USE A METAL TUBE (MILD STEEL BUSH) ON THE INNER RING OF THE BEARING FOR FURTHER INSERTION.

GUIDELINES FOR FIXING THE BEARING ON THE SHAFT

E.I.20N214H4

यदि टाइट (मुक्त नहीं) पाया जाता है तो एंड-प्लेट स्टड को ढीला कर दें और क्रॉसवाइज स्टड को उचित क्रम में धीरे-धीरे कस लें और साथ ही मुक्त घुमाव के लिए शाफ्ट को महसूस करें।

16 ब्रश को होल्डर में डालें, ब्रश के तनाव को एडजस्ट करें और Fig 5 में दिखाई गई प्रक्रिया का पालन करते हुए ब्रश को बेड पर रखें।

17 मूल चिह्न के अनुसार रॉकर-आर्म को एंड-प्लेटों में रखें।

18 मशीन को फाउंडेशन में दोबारा स्थापित करें और फाउंडेशन के बोल्ट को कस लें और मोटर को सप्लाई से कनेक्ट करें।

19 जांचें कि मोटर बिना किसी कंपन के सुचारू रूप से चल रही है या नहीं। यांत्रिक कार्यों के लिए एक चेक-लिस्ट टेबल 1 में दी गई है। मोटर संचालन की जांच के बाद सभी संभावित कॉलम भरें।

#### टेबल 1

क्र. सं.	चेक लिस्ट (यांत्रिक)	टिप्पणी
1	शोर	
2	एंड-प्ले	
3	रोटर मुक्त चल रहा है	
4	बियरिंग फिट बैठता है	
5	स्लेन, ग्रीस, निपल्स ऑइल सप्लाई	
6	तापमान बीयरिंग	
7	तापमान मोटर फ्रेम	
8	शाफ्ट, कीवे, पुली, बीयरिंग सील की स्थिति	
9	बोल्ट, नट कस दिये गये	
10	टेस्ट रन 30 मिनट	

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - DC जेनरेटर

## DC कंपाउंड जेनरेटर में डिस्मेंटलिंग और असेंबलिंग का अभ्यास (Practice dismantling and assembling in DC compound generator)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- DC कंपाउंड जेनरेटर के नेम-प्लेट विवरण को पढ़ें और व्याख्या करें
- पावर मशीन का दृश्य निरीक्षण करें
- DC कंपाउंड जेनरेटर को डिस्मेंटल करें
- बेयरिंग निकालें, निरीक्षण करें और इंस्टॉल करें
- DC जेनरेटर के पार्ट्स को साफ करें
- DC कंपाउंड जेनरेटर को फिर से असेंबल करें
- ब्रश के तनाव और ब्रश के बेड को एडजस्ट करें और रॉकर आर्म की स्थिति को सही करें
- DC कंपाउंड जेनरेटर के प्रदर्शन की जांच करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

औजार/उपकरण (Tools/Instruments)	सामग्री (Materials)
• पुली पुलर 6"	- 1 No. • मिट्टी का तेल - 1 लीटर
• हैमर 500 ग्राम	- 1 No. • सूती कपड़ा - 1/4 वर्ग मी.
• कटिंग प्लायर्स 200 mm	- 1 No. • कार्बन टेट्राक्लोराइड - 100 मि.ली.
• सेंटर पंच 100 mm. लंबाई	- 1 No. • सफाई के लिए गोल ब्रश 2 cm - 1 No.
• स्पैनर सेट 5 mm से 20 mm	- 1 set • पेट्रोल - 200 ml.
• स्क्रूड्राइवर, हैवी ड्यूटी	- 200 mm • सैंडपेपर No 1 - 1 शीट
• ट्रे 300 x 300 mm	- 1 No. • हैकसॉ ब्लेड 300 mm - 3 No
• मैलेट, दृढ़ लकड़ी	- 1 No. • सैंडपेपर '00' स्मूथ - 1 शीट
60 mm व्यास	- 1 No. • मोबाइल ऑयल S.A 40 - 1/2 लीटर
• "मैन ऑन लाइन" बोर्ड	- 1 No. • कपास अपशिष्ट - 100 ग्राम
• इलेक्ट्रिक ब्लोअर 240V 50HZ	- 1 No. • शैल अल्वेनिया 3 ग्रीस या समकक्ष - 100 ग्राम
उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)	• दृढ़ लकड़ी 3 cmsq. 20 cm लंबा - 2 टुकड़े
• DC कंपाउंड जेनरेटर	- 1 No.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: DC कंपाउंड जेनरेटर को डिस्मेंटल करना, निरीक्षण करना और पुनः असेंबल करना

- 1 निर्माता की निर्देश पुस्तिका पढ़ें और विशेष रूप से निराकरण प्रक्रियाओं के संबंध में किसी विशेष निर्देश को ध्यान में रखें।
- 2 मशीन के फाउंडेशन बोल्ट को हटा दें और मशीन को वर्कबेंच में शिप्ट करें।
- 3 दृश्य निरीक्षण करें
- पानी का प्रयोग न करें
- दोनों एंड प्लेटों और योक पर पंच के निशान बनाएं।
- एंड प्लेट के संबंध में रॉकर आर्म की स्थिति को चिह्नित करें।
- ब्रश-होल्डर से ब्रश हटा दें।
- पुली को कसकर जांचें और एडजस्ट करें।
- ग्रीस कप स्टड निकाले और ग्रीस कप खोलें।
- दोनों एंड प्लेटों के स्टड को ढीला करें और फिर शाफ्ट साइड की एंड प्लेट को हटा दें।

आर्मेचर शाफ्ट को हाथ या पुली ब्लॉक से पकड़कर एंड प्लेट के एक सिरे को धीरे-धीरे खोलें ताकि आर्मेचर का वजन पोल फेस या फील्ड वाइंडिंग को नुकसान न पहुंचाए।

10 मशीन की बॉडी से आर्मचर हटा दें।

11 बेयरिंग पुलर का उपयोग करके बेयरिंग निकालें।

12 योक, आर्मचर और एंड प्लेटों को फिर से असेंबल करें।

13 शाफ्ट को हाथ से घुमाकर शाफ्ट की स्वतंत्रता की जाँच करें।

**यदि टाइट (मुक्त नहीं) पाया जाता है तो एंड-प्लेट स्टड को ढीला कर दें और क्रॉसवाइज स्टड को उचित क्रम में धीरे-धीरे कस लें और साथ ही मुक्त घुमाव के लिए शाफ्ट को महसूस करें।**

14 ब्रश को होल्डर में डालें, ब्रश का तनाव एडजस्ट करें और ब्रशों को बेड करें।

15 मूल विह़ के अनुसार रॉकर-आर्म को एंड प्लेटों में रखें।

16 मशीन को नींव में फिर से स्थापित करें और नींव के बोल्ट को कस लें और जनरेटर को कनेक्ट करें।

17 जांचें कि जनरेटर बिना किसी कंपन के सुचारू रूप से चल रहा है या नहीं। यांत्रिक कार्यों के लिए एक जाँच सूची टेबल 1 में दी गई है। जनरेटर संचालन की जाँच के बाद सभी संभावित कॉलम भरें।

टेबल 1

क्रं. सं.	चेक लिस्ट (यांत्रिक)	टिप्पणी
1	शोर	
2	एंड-प्ले	
3	रोटर मुक्त चल रहा है	
4	बियरिंग फिट बैठता है	
5	स्लेहन, ग्रीस, निपल्स ऑइल सप्लाई	
6	तापमान बीयरिंग	
7	तापमान मोटर फ्रेम	
8	शाफ्ट, कीवे, पुली, बीयरिंग सील की स्थिति	
9	बोल्ट, नट कस दिये गये	
10	टेस्ट रन 30 मिनट	

## **पावर (Power)**

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - DC मोटर

**DC सीरीज शंट और कंपाउंड मोटर्स का प्रदर्शन विश्लेषण करना (Conduct performance analysis of DC series shunt and compound motors)**

**उद्देश्य:** इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- आर्मेचर प्रतिरोध को मापें
  - सीरीज फील्ड प्रतिरोध को मापें
  - सीरीज के लिए दो-पॉइंट स्टार्टर और शंट और कंपाउंड मोटर के लिए 3 पॉइंट और 4 पॉइंट स्टार्टर कनेक्ट करें
  - मोटरों की गति मापें
  - DC सीरीज मोटर का लोड अलग-अलग करें
  - DC सीरीज मोटर शंट मोटर और कंपाउंड मोटर की प्रदर्शन विशेषता निर्धारित करें और निम्नलिखित बक्र बनाएं
    - गति बनाम लोड
    - टॉर्क बनाम लोड
    - गति बनाम टॉर्क
  - विभिन्न लोड पर DC शंट मोटर की दक्षता निर्धारित करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- |                                    |         |  |         |
|------------------------------------|---------|--|---------|
| • इंसुलेटेड कॉटिंग प्लायर्स 150 mm | - 1 No. | • प्रोनी ब्रेक सिस्टम पूण              | - 1 No. |
| • स्क्रू ड्राइवर 150 mm            | - 1 No. | • DC शंट मोटर 220V 2/3 HP              | - 1 No. |
| • DE स्पैनर सेट 5 mm से 20 mm      | - 1 No. | • 220V 4 - पॉइंट स्टार्टर              | - 1 No. |
| • 500V मेगर                        | - 1 No. | • रिओरेट 100 ओम 2 एम्पियर              | - 1 No. |
| • मल्टीमीटर/ओममीटर 0 से 2 K ओम     | - 1 No. | • 25 और 50kg रेटिंग के दो स्प्रिंग     |         |
| • MC एमीटर 0-15A                   | - 1 No. | बैलेंस के साथ ब्रेक टेस्ट अरेंजमेंट    | - 1 set |
| • MC वोल्टमीटर 0-300V              | - 1 No. | • 220V DC कंपाउंड मोटर 2 या            |         |
| • टैकोमीटर 300-3000 r.p.m          | - 1 No. | 3 प्रोनी ब्रेक लोडिंग अरेंजमेंट के साथ | - 1 set |

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- D.C. सीरीज मोटर 220V 3 H.P.
  - ICDP स्विच 250V 16A
  - 2- प्वाइंट स्टार्टर
  - 1 No.
  - 1 No.
  - 1 No.
  - 2.5 sq.mm PVC इंसुलेटेड  
मल्टी-स्ट्रैंड कॉपर केबल
  - प्लग्जू तार 5A और 10A
  - टेस्ट लैप
  - 6 मीटर।
  - आवश्यकतानुसार।
  - 1 No.

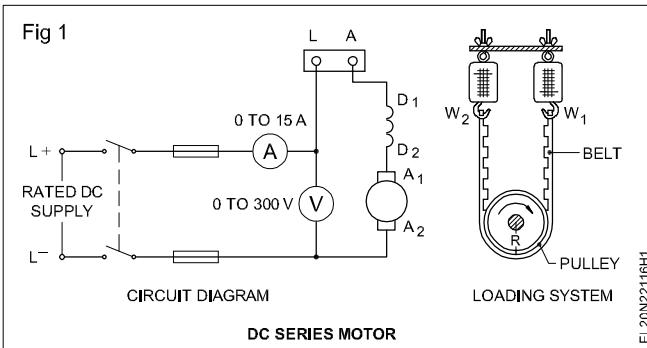
## प्रक्रिया(PROCEDURE)

टास्क 1: DC सीरीज मोटर पर लोड प्रदर्शन परीक्षण आयोजित करें

- 1 नेम-प्लोट विवरण नोट करें।
  - 2 दिए गए DC सीरीज मोटर के टर्मिनलों की पहचान करें और इन्सुलेशन और ग्राउंड के लिए परीक्षण करें।
  - 3 आवश्यक औजार, उपकरण और केबल का चयन करें और असेंबल करें और सर्किट डायग्राम के अनुसार मोटर को कनेक्ट करें। (Fig 1)

**DC सीरीज मोटर को बिना लोड के स्टार्ट या रन नहीं किया जाना चाहिए।**

- 4 स्टार्टर हैंडल को 'ऑन' स्थिति में ले जाकर DC सीरीज मोटर को धीरे-धीरे शुरू करें।
  - 5 गति, लोड करंट और इनपुट वोल्टेज की जाँच करें। लोड को एडजस्ट करके लोड करंट को F.L मान के  $1/4$ वें भाग पर एडजस्ट करें।
  - 6 गति, लोड करंट, वोल्टेज को मापें और स्प्रिंग बैलेंस रीड करें और टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।



- 7 धीरे-धीरे स्टेप में लोड को फुल लोड तक बढ़ाएं। 1/2, 3/4 और फुल लोड के लिए माप रिकॉर्ड करें।
- 8 टेबल 1 में दिए गए सारणीबद्ध कॉलम में सभी रीडिंग को सारणीबद्ध करें।
- 9 सभी रीडिंग लेने के बाद मोटर को बंद करके रोक दें।

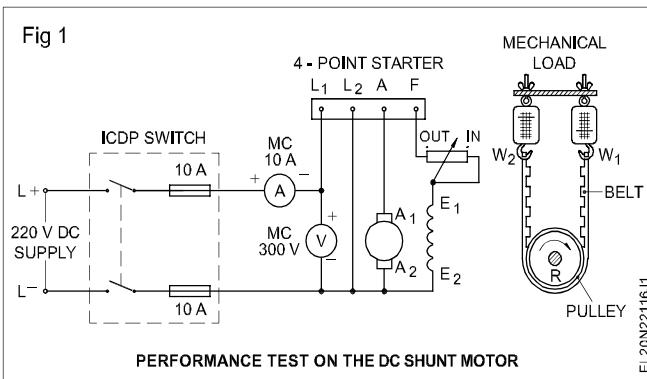
**स्विच ऑफ करने से पहले यांत्रिक भार न हटाएं।**

क्रं. सं.	लोड	अप्लाई वोल्टेज (वोल्ट में)	लाइन करंट (एम्प में)	स्प्रिंग बैलेंस		पुली की त्रिज्या (मीटर)	T <sub>1</sub> टॉर्क (kg मीटर में)	T टॉर्क (N.M में) NM = 1 kg mx 9.81	rpm में N स्पीड	$OP = (2 \pi NT)$ (जहाँ N rpm में गति है और T न्यूटन मीटर में टॉर्क है)	दक्षता = $(OP \times 100)$ IP
				W <sup>1</sup> kg	W <sup>2</sup> kg						

टेबल 1

#### टास्क 2: DC शंट मोटर पर लोड प्रदर्शन परीक्षण आयोजित करें

- 1 सर्किट डायग्राम के अनुसार DC शंट मोटर को कनेक्ट करें। (Fig 1)
  - 1) शंट रेगुलेटर रिओस्टर को कट आउट स्थिति में रखें और ब्रेक के माध्यम से लगाए गए यांत्रिक भार को शून्य मान पर रखें।



10 पुली की त्रिज्या को मापें और टॉर्क, अश्वशक्ति और दक्षता की गणना करें।

11 निम्नलिखित विशेष वक्र बनाएं।

- गति बनाम लोड
- टॉर्क बनाम लोड
- गति बनाम टॉर्क

12 गति और लोड, बलाघूर्ण और लोड, गति और बलाघूर्ण और दक्षता और लोड के बीच संबंध के बारे में अपना निष्कर्ष लिखें।

#### निष्कर्ष(CONCLUSION)

इनपुट वोल्टेज = वोल्टेज x करंट

$$T = 9.81 \times f \times r$$

$$f = W_1 - W_2 r = \text{पुली की त्रिज्या}$$

2 स्विच ऑफ करें और 4-पॉइंट स्टार्टर हैंडल को धीरे-धीरे 'ऑफ' स्थिति तक ले जाएं।

3 गति को मापें, और यदि आवश्यक हो, तो शंट रेगुलेटर रिओस्टर को एडजस्ट करके गति को रेटेड मान पर एडजस्ट करें और टेबल 2 में रीडिंग नोट करें।

4 विंग-नट को कस कर लोड को स्टेप दर स्टेप बढ़ाएं।

5 प्रत्येक स्टेप में गति मापें, मीटर और स्प्रिंग बैलेंस पढ़ें और उन्हें टेबल 2 में रिकॉर्ड करें। मोटर को उसके फुल लोड मान तक लोड करें।

6 लोड को धीरे-धीरे कम करें और मोटर को 'बंद' कर दें।

7 पुली की त्रिज्या मीटर में मापें और टॉर्क की गणना किलोग्राम मीटर में करें।

टॉर्क kg.m में =  $(W_1 - W_2)kg \times$  पुली की त्रिज्या मीटर में  
जहां  $W_1$  टाइट साइड स्प्रिंग बैलेंस की रीडिंग है और  $W_2$   
किलोग्राम में स्प्रिंग बैलेंस के स्लैक साइड की रीडिंग है।

- 8 लोड (लाइन) करंट को X-अक्ष में और गति को Y-अक्ष में रखते हुए गति लोड विशेषता वक्र बनाएं।
- 9 लोड (लाइन) करंट को X-अक्ष में और टॉर्क को Y-अक्ष में रखते हुए, उसी ग्राफ शीट में टॉर्क-लोड विशेषता बनाएं।
- 10 उसी ग्राफ शीट में टॉर्क-स्पीड विशेषता बनाएं, टॉर्क को X-अक्ष में और गति को Y-अक्ष में रखें।

प्रत्येक वक्र के लिए अलग-अलग रंगों का प्रयोग करें।

- 11 निम्न के बीच संबंध को बताते हुए निष्कर्ष लिखिए
  - गति और लोड
  - टॉर्क और लोड
  - टॉर्क और गति
- 11 निम्नलिखित सूत्र को अप्लाई करके दिए गए DC शॉट मोटर की दक्षता की गणना करें और इसे टेबल 2 में रिकॉर्ड करें।
 
$$= \frac{2\pi NT \times 100}{60 \times V_I} \text{ percentage.}$$

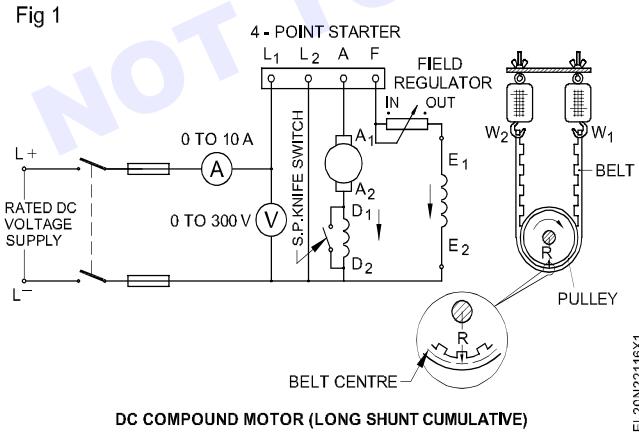
टेबल 2

क्रं . सं.	अप्लाई वोल्टेज वोल्ट में)	लाइन करंट (एम्प में)	स्प्रिंग बैलेंस		पुली की त्रिज्या (मीटर)	$T_1$ टॉर्क (kg मीटर में)	T टॉर्क (N.M में) NM = 1 kg mx.9.81	rpm में N स्पीड	$OP = (2 \pi NT)$ (जहां N rpm में गति है और T न्यूटन मीटर में टॉर्क है)	दक्षता = $(OP \times 100)$ IP
			$W^1$ kg	$W^2$ kg						

### टास्क 3: DC कंपाउंड मोटर का लोड प्रदर्शन परीक्षण आयोजित करें

- 1 मशीन को स्विच, फ्ल्यूज और मोटर और स्टार्टर के साथ एक लॉन्ग शॉट (क्युमुलेटिव) कंपाउंड मोटर के रूप में कनेक्ट करें। (Fig 1)

Fig 1



- 2 मोटर लोड करने के लिए प्रोनी ब्रेक की व्यवस्था करें।
- 3 S.P.S.T नाइफ स्विच द्वारा सीरीज फ़ाइल्ड को शॉट करें।

यह मोटर को सामान्य रूप से शुरू करने में सक्षम करेगा,  
भले ही यह एक डिफरेंशियल कंपाउंड मोटर के रूप में जुड़ा हो।

- 4 फ़ील्ड रेग्युलेटर को 'कट आउट' स्थिति में रखें। सप्लाई ऑन करें और 4-पॉइंट स्टार्टर हैंडल को धीरे-धीरे 'ऑन' स्थिति तक ले जाएं।

- 5 सीरीज फ़ाइल्ड शॉटिंग स्विच ओपन करें।
- 6 गति को मापें और इसे रेटेड मान पर एडजस्ट करें और टेबल 3 में रीडिंग नोट करें।
- 7 स्टेप 8 में दिए गए निर्देशों का पालन करते हुए लोड को स्टेप दर स्टेप फुल लोड तक बढ़ाएं।

लोड अप्लाई करते समय, यदि अंतर हो तो गति बढ़ सकती है। फिर मोटर बंद करें और संचयी कंपाउंडिंग के लिए सीरीज क्षेत्र के कनेक्शनों को आपस में बदलें, तदनुसार कनेक्शन डायग्राम को संशोधित करें। (Fig 3)

- 8 प्रत्येक स्टेप के लिए गति मापें, मीटर और स्प्रिंग बैलेंस रीड करें और उन्हें टेबल 3 में रिकॉर्ड करें। लोड को फुल लोड मान तक बढ़ाएं।
- 9 धीरे-धीरे लोड कम करें, मोटर बंद कर दें।
- 10 लोड करंट को X-अक्ष में और टॉर्क को Y-अक्ष में रखते हुए, उसी ग्राफ शीट में टॉर्क-लोड विशेषता बनाएं। विभिन्न रंगों का प्रयोग करें।

11 एक अलग रंग का उपयोग करके और टॉर्क को X-अक्ष में और गति को Y-अक्ष में रखते हुए, एक ही ग्राफ शीट में टॉर्क-स्पीड विशेषता बनाएं।

12 निम्न के बीच संबंध को बताते हुए अपना निष्कर्ष लिखें

- गति बनाम लोड
- टॉर्क बनाम लोड
- गति बनाम टॉर्क

#### निष्कर्ष(CONCLUSION):

13 लोड को 'X' अक्ष में और दक्षता को 'Y' अक्ष में रखते हुए एक अलग ग्राफ शीट में DC कंपाउंड मोटर के लोड और दक्षता के बीच संबंध दिखाने वाला वक्र बनाएं।

टेबल 2

क्रं . सं.	अप्लाई वोल्टेज (वोल्ट में)	लाइन करंट (एम्प में)	स्प्रिंग बैलेंस		पुली की त्रिज्या (मीटर)	T <sub>1</sub> टॉर्क (kg मीटर में)	T टॉर्क (N.M में) NM= 1 kg mx9.81	rpm में N स्पीड	$OP = \frac{(2 \pi NT)}{60}$ (जहाँ N rpm में गति है और T न्यूटन मीटर में टॉर्क है)	दक्षता = $\frac{(OP \times 100)}{IP}$
			W <sup>1</sup> kg	W <sup>2</sup> kg						
1										
2										
3										
4										
5										

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - DC मोटर

## तीन बिंदु और चार बिंदु - DC मोटर स्टार्टर के पार्ट्स को डिस्मेंटल करना और पहचानना (Dismantle and identify parts of three point and four point - DC motor starters)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- 3 पॉइंट और 4 पॉइंट स्टार्टर को डिस्मेंटल करें
- तीन बिंदु स्टार्टर के भागों की पहचान करें
- चार बिंदु स्टार्टर के भागों की पहचान करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- कॉम्बिनेशन प्लायर्स 200 mm
- स्क्रू ड्राइवर 200 mm
- मल्टीमीटर

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- 3 पॉइंट स्टार्टर 3HP 240V
- 4 पॉइंट स्टार्टर 3HP 240V
- सीरीज टेस्टिंग बोर्ड

## सामग्री (Materials)

- |                               |         |                 |
|-------------------------------|---------|-----------------|
| • PVC इंसुलेटेड स्टैंडेड कॉपर | - 1 No. | - 10 मीटर       |
| केबल 4 sq.mm                  | - 1 No. |                 |
| • DPST मेन स्विच 250V 32A     | - 1 No. |                 |
| • इंसुलेटेड टेप               | - 0.2 m |                 |
| • आवश्यक एप्स रेटिंग          |         |                 |
| का प्लाज़ वायर                | - 1 No. | - आवश्यकतानुसार |

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: 3 पॉइंट स्टार्टर के पार्ट्स और टर्मिनलों की पहचान करें

1 टेबल 1 में दिए गए DC 3 बिंदु की नेम प्लेट विवरण लिखें।

टेबल 1

DC स्टार्टर	_____	3 बिंदु
वोल्ट	_____	
एप्स	_____	
सीरीयल नम्बर	_____	
बनाना N	_____	

2 स्टार्टर के विभिन्न भागों को पहचानें और स्टार्टर बनाएं और अपने रिकॉर्ड में भागों को लेबल करें।

3 सीरीज टेस्टिंग बोर्ड के एक लीड को स्टार्टर के 'हैंडल' से कनेक्ट करें और दूसरे लीड को स्टार्टर के अन्य टर्मिनलों से कनेक्ट करें। लैंप के चमकने तक दूसरे टर्मिनलों को दूसरी लीड से जांचते रहें। जब लैंप किसी एक टर्मिनल के साथ चमकता है, तो यह दर्शाता है कि टर्मिनल 'L' है (Fig 1)।

4 सीरीज टेस्टिंग बोर्ड के एक लीड को प्रतिरोध के किसी भी स्टड के साथ और दूसरे को क्रमशः शेष दो टर्मिनलों के साथ कनेक्ट करें। जिस टर्मिनल पर लैंप मंद चमकता है वह टर्मिनल 'F' है।

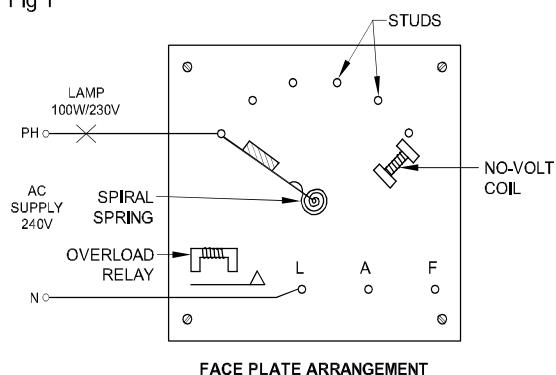
शेष तीसरे टर्मिनल को कनेक्ट करें और लैंप की चमक को तेज जांचें।

(Fig 2)

टेस्टिंग सावधानीपूर्वक किया जाना चाहिए

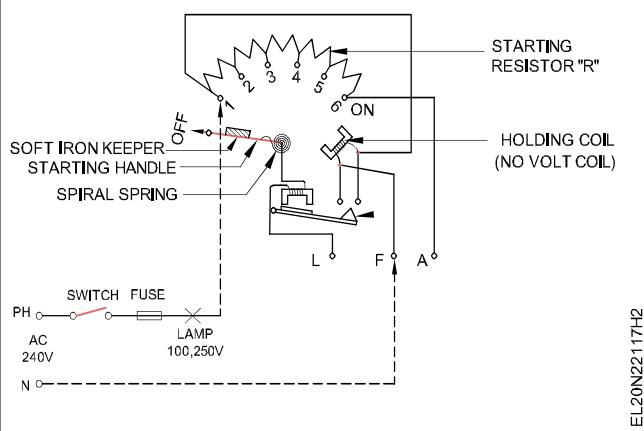
टर्मिनलों की पहचान करते समय, स्टार्टर में पावर सप्लाई ऑन नहीं की जानी चाहिए।

Fig 1



EL20N22-117H1

Fig 2



EL20N22117H2

## टास्क 2 : 4 पॉइंट स्टार्टर के हिस्सों और टर्मिनलों की पहचान करें

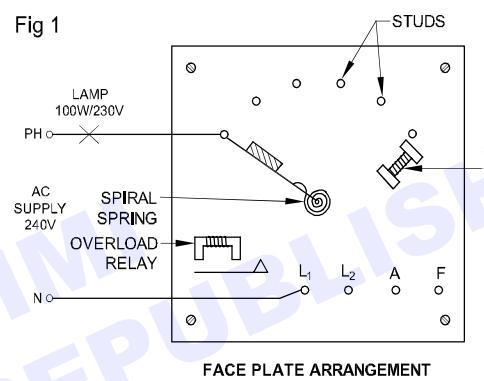
- 1 टेबल 2 में दिए गए DC 4 पॉइंट स्टार्टर की नेम प्लेट विवरण लिखें।

टेबल 2

DC स्टार्टर	_____ 4 बिंदु
वोल्ट	_____
एम्प्स	_____
सीरीयल नम्बर	_____
बनाना	_____

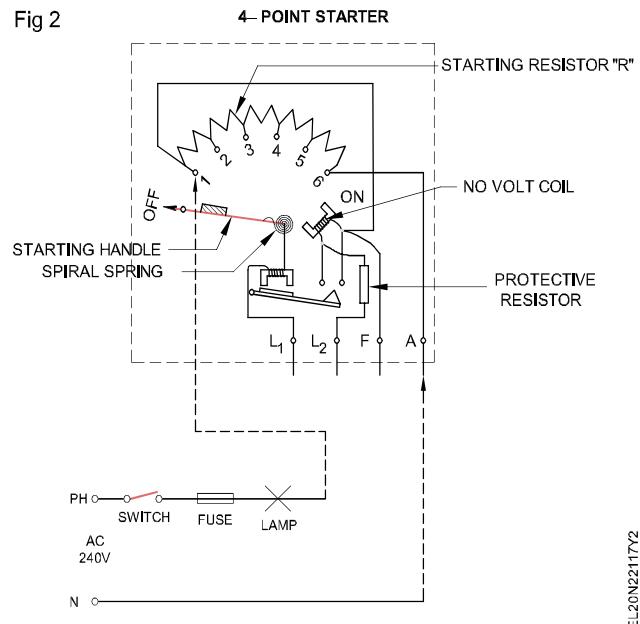
- 2 स्टार्टर के विभिन्न भागों को पहचानें और स्टार्टर डायग्राम बनाएं और अपने रिकॉर्ड में भागों को लेबल करें।
- 3 सीरीज टेस्टिंग बोर्ड के एक लीड को स्टार्टर के 'हैंडल' से कनेक्ट करें और दूसरे लीड को स्टार्टर के अन्य टर्मिनलों से कनेक्ट करें। लैप के चमकने तक दूसरे टर्मिनलों को दूसरे लीड से जांचते रहें। जब लैप किसी एक टर्मिनल के साथ चमकता है, तो यह दर्शाता है कि टर्मिनल 'L1' है (Fig 1)।
- 4 सीरीज टेस्टिंग बोर्ड के एक लीड को प्रतिरोध के किसी भी अध्ययन और क्रमशः तीन टर्मिनलों में से एक अन्य से कनेक्ट करें। वह टर्मिनल जिस पर लैप अधिक मंद चमकता है (या) टर्मिनलों पर चिंगारी, जो दर्शाता है कि टर्मिनल  $L_2$  है। (Fig 2) 5 सीरीज टेस्टिंग बोर्ड के एक लीड को प्रतिरोध के किसी भी स्टड के साथ और दूसरे को क्रमशः शेष दो टर्मिनलों के साथ कनेक्ट करें। जिस टर्मिनल पर लैप अधिक चमकीला होता है वह टर्मिनल 'F' है।
- 6 शेष चौथा टर्मिनल टर्मिनल 'A' का है।

Fig 1



EL20N22117Y1

Fig 2



EL20N22117Y2

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - DC मोटर

तीन प्वाइंट और चार प्वाइंट DC मोटर स्टार्टर्स को असेंबल करना, सर्विस करना और रिपेयर करना  
(Assemble, service and repair three point and four point DC motor starters)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- असेंबल, थ्री पॉइंट स्टार्टर और फोर पॉइंट स्टार्टर सर्विस रिपेयर करना।

## आवश्यकताएं (Requirements)

औजार/उपकरण (Tools/Instruments)	सामग्री (Materials)		
कॉम्बिनेशन प्लायर्स 200 mm	- 1 No.	- DPST मेन स्विच 250 V 32 A	- 1 No.
स्क्रू ड्राइवर 200 mm	- 1 No.	PVC इंसुलेटेड स्ट्रैंडेड	
मल्टीमीटर	- 1 No.	कॉपर केबल 4 sq.mm	- 10 m
फ्लैट फ़ाइल बास्टर्ड 150 mm	- 1 No.	इन्सुलेशन टेप	- 0.2 m
फ्लैट फ़ाइल चिकनी 150 mm	- 1 No.	आवश्यक एम्प्स रेटिंग	
एमीटर DC 0-30A	- 1 No.	के प्रूज़ वायर	- आवश्यकतानुसार।
वोल्टमीटर DC 0 - 300 V	- 1 No.	कार्बन टेट्रा क्लोरोआइड	- 50 ml
मेगर 500V	- 1 No.	चंदन पेपर No 1	- आवश्यकतानुसार।
उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)		पेट्रोलियम जेली	- आवश्यकतानुसार।
3 प्वाइंट स्टार्टर 3 HP 250 V DC	- 1 No.		
4 प्वाइंट स्टार्टर 3 HP 250 V DC	- 1 No.		
DC कंपाउंड मोटर 230 V 3 HP 10 A	- 1 No.		

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## सामान्य रखरखाव एवं सर्विसिंग (General maintenance and servicing)

1 टेबल 1 में दिए गए DC मोटर स्टार्टर का नेम-प्लेट विवरण लिखें।

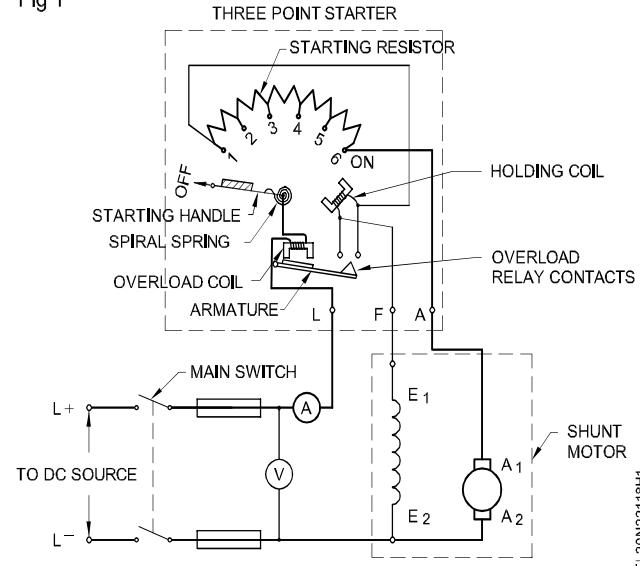
टेबल 1

## DC स्टार्टर

DC स्टार्टर _____	3 पॉइंट / 4 पॉइंट
एम्प्स _____	ल्ट _____
बनाना _____	सीरीयल नम्बर _____

- स्टार्टर के विभिन्न भागों को पहचानें और स्टार्टर डायग्राम बनाएं और अपने रिकॉर्ड में भागों को लेबल करें।
- स्टार्टर के आंतरिक कनेक्शन का पता लगाएं और योजनाबद्ध डायग्राम बनाएं। आपके मार्गदर्शन के लिए Fig 1 और 2 दिए गए हैं।
- कॉन्ट्रेक्ट स्टड (हैंडल में चलने योग्य और स्टार्टर की फेस प्लेट में स्थिर) और स्टार्टर प्रतिरोध की जांच करें। दोषों को सुधारने के लिए चार्ट 1 में दी गई प्रक्रिया का पालन करें।

Fig 1



EL20N2218H1

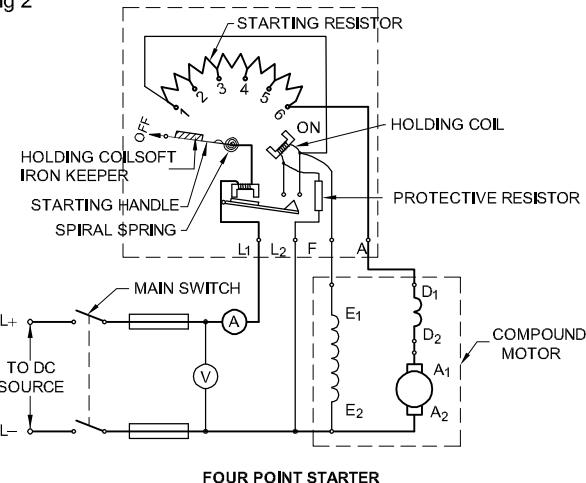
- 6 होल्डिंग (नो-वोल्ट) कॉइल के साथ-साथ सुरक्षात्मक प्रतिरोध के प्रतिरोध मान को मापें और टेबल 2 में रीडिंग नोट करें।
- 7 कोर के संबंध में कॉइल के इन्सुलेशन प्रतिरोध को मापें। टेबल 2 में मान दर्ज करें।

यदि इंस्टालेशन के समय प्राप्त मानों के संबंध में करंट स्थिति में कोई बदलाव है तो अपने अनुदेशक से चर्चा करें। यदि आवश्यक हो तो NVC को समान विनिर्देश वाले नए NVC से बदलें।

- 8 मोटर की समान करंट रेटिंग के लिए ओवरलोड रिले सेट करें।
- 9 DC मोटर को स्टार्टर से कनेक्ट करें।
- 10 DC मोटर के लिए आवश्यक लोडिंग व्यवस्था करें।
- 11 DC मोटर स्टार्ट करें और इसे रेटेड करंट पर लोड करें।

इस सेटिंग पर स्टार्टर को ट्रिप नहीं करना चाहिए। यदि यह ट्रिप हो जाता है, तो ओवरलोड रिले की करंट रेटिंग को एक छोटी वृद्धि से अगले उच्च मान तक बढ़ाएं। यदि ओवरलोड रिले करंट रेटिंग बहुत अधिक है तो स्टार्टर भी ट्रिप नहीं करेगा।

Fig 2



EL20NV22118H2

सही सेटिंग ज्ञात करने के लिए स्टार्टर ट्रिप होने तक करंट रेटिंग को कम करें और फिर स्टार्टर के रुकने तक करंट रेटिंग को थोड़ा बढ़ाएं। तदनुसार ओवरलोड करंट रेटिंग को पुनः कैलिब्रेट करें। ओवरलोड रिले की सामान्य सेटिंग मोटर की रेटेड करंट का 1.5 गुना होगी।

- 12 लोड स्थिति में स्टार्टर संचालन की जाँच करें। किसी भी परेशानी की स्थिति में समस्या निवारण चार्ट का पालन करें और दोष को सुधारें।

### चार्ट 1

#### DC स्टार्टर्स के लिए सामान्य रखरखाव प्रक्रिया

समस्या क्षेत्र	कारण	निवारण
1 जलने और गड्ढे के लिए स्थिर और मूवेबल कॉन्टेक्ट स्टड की जाँच करें।	a) ढीले ढंग से फिट किए गए स्टड b) ओवर लोड c) ढीले फिट हैंडल के कारण कॉन्टेक्ट स्टड पर अपर्याप्त दबाव। d) अनुचित ऑपरेशन।	a) कॉन्टेक्ट स्टड के पीछे के नटों को कस लें b) लोड कम करें c) हैंडल के ऊपर एक या दो वॉशर लगाएं और हैंडल स्टड को कस लें d) शुरू से चलाने की स्थिति तक हैंडल को सुचारू रूप से ऑपरेट करें। e) संपर्कों पर हल्की जलन को CTC (कार्बन टेट्रा क्लोराइड) से साफ किया जा सकता है। गंभीर जलन और गड्ढे को सैंड पेपर या प्लैट फ़ाइल से साफ किया जाना चाहिए। f) मूवेबल और स्थिर कॉन्टेक्ट बिंदुओं पर पेट्रोलियम जेली लगाएं।

2 ओपन या शॉर्ट्स के लिए स्टार्टर प्रतिरोध की जाँच करें	a) ओपन रेसिस्टेंस अत्यधिक ताप के परिणामस्वरूप होता है: i) गलत स्टार्टिंग विधि ii) अत्यधिक लोड  b) प्रतिरोध में कमी के कारण: i) पैनल का अत्यधिक कंपन ii) प्रतिरोध का ढीला होना	a) स्टार्टर हैंडल को लंबे समय तक स्टार्टिंग स्थिति में न रखें। i) ओवर लोड कम करें। ii) खुले हुए प्रतिरोध को समकक्ष सामग्री आकार और लंबाई से बदलें।  i) उचित माउंटिंग द्वारा पैनल के कंपन को कम करें। ii) प्रतिरोध को ठीक से माउंट करें।
--	---	--

## टेबल 2

### नो वोल्ट कॉइल

क्रं . सं.	विवरण	इंस्टालेशन के समय प्रारंभिक स्थिति		वर्तमान स्थिति		टिप्पणी
		इंस्टालेशन का दिनांक	स्थिति	दिनांक	स्थिति	
1	नो वोल्ट कॉइल का रंग (व्यश्य निरीक्षण)	1.8.2000	पीला			
2	नो वोल्ट कॉइल का प्रतिरोध मान	1.8.2000	2500 ओम			
3	नो वोल्ट कॉइल और कोर के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध	1.8.2000	5.5 मेगाहर्ड्स			
4	4 पॉइंट स्टार्टर का सुरक्षात्मक प्रतिरोध	1.8.2000	1000 ओम			

— — — — — — —

## चार्ट 2

## DC स्टार्टर्स के लिए समस्या निवारण चार्ट

समस्या	कारण	निवारण
1 स्टार्टर के माध्यम से मोटर में रुक-रुक कर करंट प्रवाहित होना।	1 ढीले कनेक्शन। 2 स्टड दृढ़ नहीं हो सकता। 3 हैंडल का अपर्याप्त दबाव 4 गंदगी का निर्माण।	1 सभी टर्मिनलों/कनेक्शनों को कस लें। 2 स्टड को कस लें 3 दाव एडजस्ट करें 4 स्टड को कॉन्टैक्ट क्लीनर से साफ करें।
2 NVC के विचुंबकीय होने पर हैंडल बंद स्थिति में ना आना	1 अपर्याप्त स्प्रिंग तनाव। 2 चुंबक के मुख पर चिपकी हुई चिपचिपी वस्तु।	1 स्प्रिंग को किसी अच्छे स्प्रिंग से बदलें। 2 चुंबक के फेस को साफ़ करें।
3 शोर करने वाला चुंबक	1 ढीला कोर। 2 चुंबकीय ध्रुव सतहें उचित संपर्क नहीं बना रही हैं। 3 चुंबकीय सतहों पर गंदगी या धूल।	1 कोर को मजबूती से फिक्स करें 2 चुंबकीय असेंबली बदलें। 3 उपयुक्त विलायक से साफ करें।
4 'ऑन' स्थिति में हैंडल उठाने में विफलता।	1 नो वोल्ट कॉइल के लिए लो वोल्टेज। 2 कॉइल ओपन या शॉर्ट 3 यांत्रिक बाधाएँ। 4 हैंडल पर लगा सॉफ्ट आयरन का पीस मिस है।	1 सप्लाई वोल्टेज की जाँच करें और रेकिफाई करें। 2 कॉइल बदलें। 3 संपर्कों को साफ करें और जांचें। 4 सॉफ्ट आयरन पीस को हैंडल पर इस प्रकार ठीक से लगाए कि वह बिना वोल्ट वाली कुंडली के चुंबकीय ध्रुव पर मजबूती से आकर्षित हो जाए।
5 स्टार्टर बार-बार ट्रिप हो रहा है	1 ओवरलोड रिले की गलत सेटिंग। 2 निरंतर ओवेरलोड	1 ओवरलोड रिले को ठीक से सेट करें। 2 लोड कम करें

## **पावर (Power)**

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - DC मोटर

### **कार्बन ब्रश, ब्रश होल्डर, कम्यूटेटर और स्लिप रिंग के रखरखाव का अभ्यास (Practice maintenance of carbon brushes, brush holders, commutator and slip rings)**

**उद्देश्य:** इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- DC मशीन का निरीक्षण करें और फॉल्ट का पता लगाने के लिए उसका प्रीटेस्ट करें
  - DC मशीन को डिस्मेंटल करें, उसकी ओवरहालिंग करें
  - DC मशीन के पार्ट्स जैसे कार्बन ब्रश, ब्रश होल्डर, कम्प्यूटर और स्लिप रिंग का रखरखाव और सर्विस करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औज्ञार/उपकरण (Tools/Instruments)

- इलेक्ट्रीशियन टूल किट
  - बियरिंग पुलर
  - DE स्पैनर सेट 2 mm से 20 mm
  - MC एमीटर 0-500 mA
  - MC वोल्टमीटर 0-500 mv
  - MC वोल्टमीटर 0-250V
  - एमीटर के साथ ग्रोलर एक्सटर्न
  - मेगर 0-50 मेगा ओम, 500 V
  - मल्टीमीटर
  - लकड़ी का हथौड़ा 8 cm व्यास
  - इलेक्ट्रिक एयर ब्लोअर 240 V, 50 Hz
  - अंडर कटिंग टूल
  - सोल्डरिंग आयरन 60W 240V

#### **उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)**

- |         |                                |          |
|---------|--------------------------------|----------|
| - 1 No. | • खराब DC मशीन 220 V, 3 HP     | - 1 No.  |
| - 1 No. | • आर्बर प्रेस - 1 No.          |          |
| - 1 सेट | • डायल टेस्ट इंडिकेटर          | - 1 No.  |
| - 1 No. | <b>सामग्री (Materials)</b>     |          |
| - 1 No. | • PVC इंसुलेटेड कॉपर वायर      |          |
| - 1 No. | 2.5 sq.mm, 250V ग्रेड          | - आवश्यक |
| - 1 No. | • क्लीनिंग ब्रश 3 cm व्यास     | - 1 No.  |
| - 1 No. | • कार्बन टेट्रा क्लोराइड (CTC) | - 5 0 m  |
| - 1 No. | • ग्रीस का प्रकार और मात्रा    | - आवश्यक |
| - 1 No. | • मिट्टी का तेल                | - 1 लीटर |
| - 1 No. | • सेहन तेल का प्रकार और मात्रा | - आवश्यक |
| - 1 No. | • सूती कपड़ा                   | - आवश्यक |
| - 1 No. | • टेन - टेन - टेन - टेन        |          |

## सामग्री (Materials)

- PVC इंसुलेटेड कॉर्पर वायर
  - 2.5 sq.mm, 250V ग्रेड
  - क्लीनिंग ब्रश 3 cm व्यास
  - कार्बन टेट्रा क्लोराइड (CTC)
  - ग्रीस का प्रकार और मात्रा
  - मिट्टी का तेल
  - स्नेहन तेल का प्रकार और मात्रा
  - सूती कपड़ा
  - रेत कागज/रेत कपड़ा-ग्रेड और मात्रा
  - सोल्डर 60/40
  - सोल्डरिंग फ्लाक्स
  - आवश्यकतानुसार।
  - 1 No.
  - 5 0 ml.
  - आवश्यकतानुसार।
  - 1 लीटर
  - आवश्यकतानुसार।
  - आवश्यकतानुसार।
  - आवश्यकतानुसार।
  - आवश्यकतानुसार।
  - आवश्यकतानुसार।

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: DC मशीन के पार्ट्स की सर्विस नीचे बताए अनुसार करें

- 1 ओममीटर टेस्ट लीड को दो आसन्न कम्प्यूटर बार से कनेक्ट करके शॉर्ट या ओपन सर्किट के लिए अर्मेचर का परीक्षण करें (Fig 1).

- 3 जांचें कि मीटर रीडिंग सभी आसन्न कम्प्यूटर सेगमेंट के लिए समान है। यदि नहीं तो a) उच्च प्रतिरोध एक ओपन सर्किट को इंगित करता है b) लो प्रतिरोध शॉर्ट सर्किट को इंगित करता है।

- 4 मेगर के एक लीड को शाफ्ट से और मेगर के दूसरे लीड को कम्प्यूटर बार से कनेक्ट करने का अर्थ फॉल्ट के लिए आर्मेचर/कम्प्यूटर का परीक्षण करें। (Fig 2) दोष दर्ज करें और दोष सुधारने के लिए की गई कार्रवाई दर्ज करें।

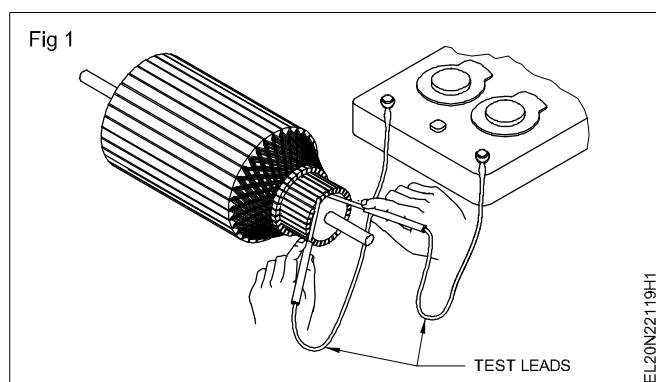


Fig. 1

2 रीडिंग प्राप्त करने के लिए मीटर रेंज को यथासंभव मध्य-स्केल पर सेट करें।

चूंकि कम्प्युटेटर भी आर्मेचर वाइंडिंग का एक पार्ट है, उपरोक्त परीक्षणों द्वारा दिखाए गए शॉर्ट या ओपन में कम्प्युटेशन शामिल है। इसलिए कुंडल दोष पर सदेह करने से पहले कम्प्युटेटर की जांच करें जैसा कि यहां बताया गया है।

Fig 2

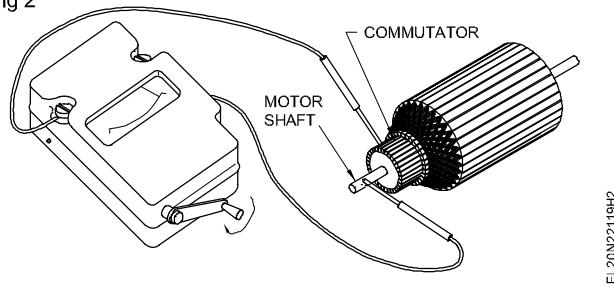
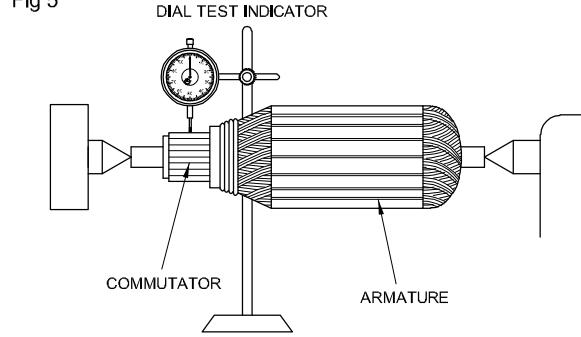


Fig 5

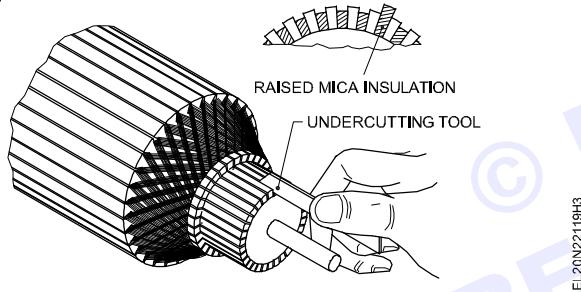


वैकल्पिक रूप से आर्मेचर का टेस्ट ग्रोलर द्वारा शॉर्ट, ओपन या ग्राउंडेड कॉइल के लिए किया जा सकता है।

यदि उपरोक्त परीक्षणों में एक भी ओपन या शॉर्ट या ग्राउंड कुंडली का पता चलता है, तो कुंडली को एक समान कुंडली से बदला जा सकता है; दूसरी ओर, यदि कई कुंडलियाँ खराब पाई जाती हैं, तो आर्मेचर को फिर से बाँधने की आवश्यकता होती है।

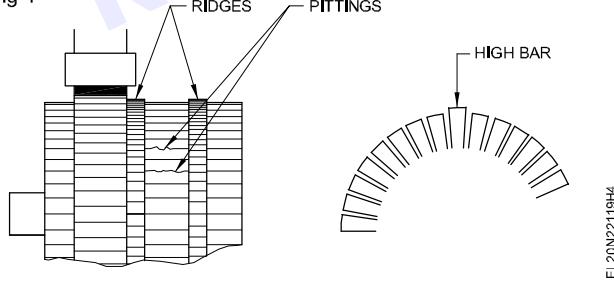
- 5 उठे हुए अभ्रक इन्सुलेशन के लिए कम्प्यूटर की जाँच करें। यदि मिले तो अभ्रक को काट लें। (Fig 3)

Fig 3



- 6 कम्प्यूटर में गड्ढों, उभारों और ऊंची पट्टियों की जाँच करें। यदि पाया जाता है, तो उन्हें कम्प्यूटर के स्किनिंग करके हटाया (खराद में घुमाते हुए) जा सकता है। (Fig 4)

Fig 4



कम्प्यूटर को केवल निर्माता द्वारा निर्दिष्ट न्यूनतम व्यास में ही घुमाया जा सकता है।

- 7 स्किनिंग (मोड़ने) से पहले सत्यापित करें, डायल टेस्ट इंडिकेटर से जाँच लें कि शाफ्ट केंद्र ही वास्तविक कम्प्यूटर केंद्र है। (Fig 5)

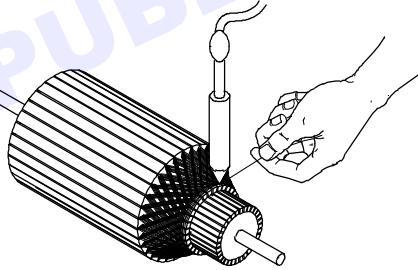
- 8 एक अच्छे टर्नर की मदद लें और कम्प्यूटर की सतह से कम से कम तांबा हाटा दें जब तक कि गड्ढे, लकीं और ऊंची छड़े ठीक न हो जाएं।  
9 कम्प्यूटर की सतह को अच्छी फिनिश देने के लिए सैंडपेपर का उपयोग करके साफ करें।

समाप्त करने के बाद, उभरे हुए अभ्रक की फिर से जाँच करें, यदि आवश्यक हो तो अभ्रक को काट लें।

बुरी तरह क्षतिग्रस्त कम्प्यूटर को समान विनिर्देश वाले नए से बदलने की आवश्यकता है।

- 10 रेज़र्स में कम्प्यूटर कनेक्शन की जाँच करें। यदि आवश्यक हो, तो संदिग्ध सोल्वरिंग स्पॉट्स को फिर से जोड़ दें। (Fig 6)

Fig 6



- 11 कार्बन टेट्रा क्लोराइड (CTC) का उपयोग करके ब्रश होल्डर और असेंबली से धूल, गंदगी और कार्बन जमा को साफ करें।

- 12 स्केल का उपयोग करके ब्रशों की लंबाई जांचें।

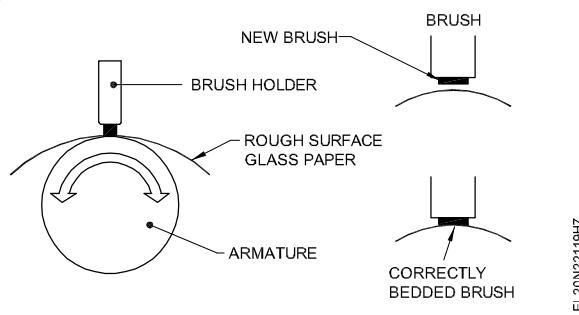
यदि ब्रश की लंबाई मूल लंबाई की 1/3 तक कम हो जाती है, तो ब्रश को बदल देना चाहिए।

यदि पुराने ब्रश के स्थान पर नया ब्रश लाना है, तो नए ब्रश में निर्माता द्वारा अनुशंसित विनिर्देश होना चाहिए।

- 13 नए ब्रश की जाँच करें कि क्या यह अनुचित साइड प्ले के बिना होल्डर में स्वतंत्र रूप से स्लाइड करता है। यदि आवश्यक हो तो एक चिकनी फ़ाइल के साथ फ़िट करें। ब्रश के किनारों को समानांतर रखें।

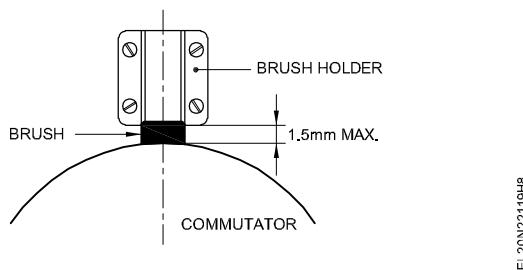
- 14 नया ब्रश डालें और कम्प्यूटर के चारों ओर लेपेटे गए ग्लास-पेपर और ब्रश में हल्के दबाव का उपयोग करके कम्प्यूटर के वक्र के अंत को आकार दें। (Fig 7)

Fig 7



15 ब्रश को ब्रश होल्डर में असेंबल करें, जांच लें कि ब्रश होल्डर कम्प्यूटर सतह से 1.5 mm (1/16 इंच) से अधिक दूर न हों। यदि आवश्यक हो तो उन्हें कम्प्यूटर के वर्गाकार रखते हुए एडजस्ट करें। (Fig 8)

Fig 8



16 स्प्रिंग तनाव की जाँच करें। यदि यह समायोज्य है, तो इसे न्यूनतम दबाव पर सेट करें जो स्पार्किंग को रोक देगा या निर्माता द्वारा दिए गए निर्देशों का पालन करें।

#### टास्क 2: स्लिप रिंग के रखरखाव का अभ्यास करें

- 1 किसी भी गंदगी को साफ करने के लिए स्लिप रिंग को कपड़े से साफ करें।
- 2 अवशेषों से छुटकारा पाने के लिए रिंग्स को डिनेचर्ड अल्ट्कोहल से साफ करें।
- 3 यह प्रक्रिया विधुत स्लिप रिंगों से धूल और मलबे को पूरी तरह साफ कर देगी। (Fig 1)

17 जो बेयरिंग खराब पाया गया है उसकी पहचान करें, बेयरिंग पुलर की मदद से खराब बेयरिंग को हटा दें और उसके स्थान पर उसी स्पेसिफिकेशन वाले बेयरिंग से बदलें।

18 आंतरिक बियरिंग प्लेट को फिर से फिट करें और फिर बियरिंग की आंतरिक रिंग पर दबाव डालने के लिए एक ट्यूब और प्लेट का उपयोग करके, एक आर्बर प्रेस में शाफ्ट पर बियरिंग को दबाएं। (Fig 9)

Fig 9

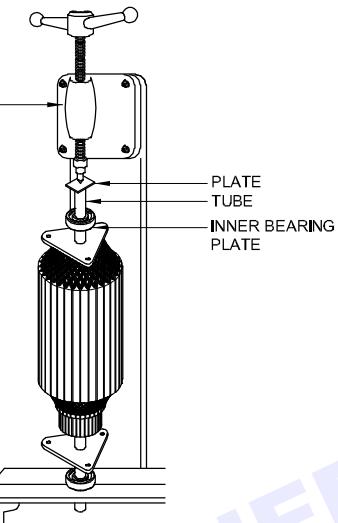
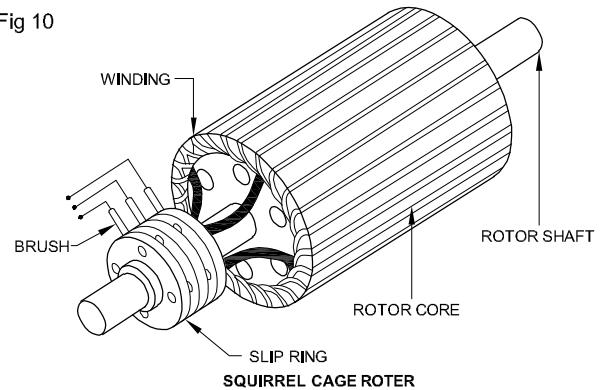


Fig 10



**DC मोटर फील्ड और आर्मेचर कंट्रोल विधि का गति नियंत्रण करना (Perform speed control of DC motors field and armature control method)**

**उद्देश्य:** इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- शंट फ़ील्ड कंट्रोल रेगुलेटर का उपयोग करके DC मोटर की गति को बढ़ावें, और फ़ील्ड करंट और गति के बीच संबंध ज्ञात करें
  - आर्मेचर सर्किट प्रतिरोध का उपयोग करके DC मोटर की गति को बढ़ावें और आर्मेचर वोल्टेज और गति के बीच संबंध ज्ञात करें

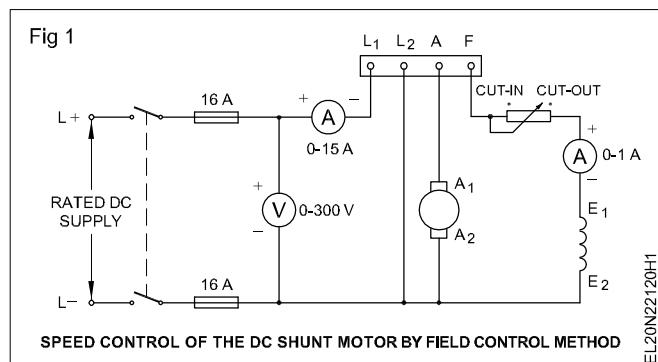
## आवश्यकताएं (Requirements)

औजार/उपकरण (Tools/Instruments)	उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)
इंसुलेटेड कटिंग प्लायर्स 200 mm	- 1 No.
स्क्रू ड्राइवर 200 mm	- 1 No.
इलेक्ट्रीशियन नाइफ (100 mm)	- 1 No.
MC एमीटर 0-1A	- 1 No.
MC वोल्टमीटर 0-300V	- 1 No.
टैकोमीटर 300-3000 r.p.m.	- 1 No.
मेर्गर - 500V	- 1 No.
टेस्ट लैंप	- 1 No.
MC एमीटर 0 से 15A	- 1 No.
	DC शंट मोटर 220V 3HP - 1 No.
	रिओर्स्टेट 220 ओम 1 एम्प - 1 No.
	4-पॉइंट स्टार्टर 15A 220V - 1 No.
	रिओर्स्टेट 20 ओम 15 एम्पियर - 1 No.
	3 पॉइंट स्टार्टर 15A 220V - 1 No.
सामग्री (Materials)	
	p.v.c. इंसुलेटेड मल्टी-स्ट्रैंड कॉपर केबल 2.5 sq.mm 600V ग्रेड -10 m
	प्रयूज वायर 15 एम्प्स - आवश्यकतानुसार।

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: फ़ील्ड कंट्रोल विधि द्वारा DC शॅट मोटर की गति को नियंत्रित करें

- 1 दिए गए DC शंट मोटर का नेम-प्लेट विवरण नोट करें और फिर अपनी नोट बुक में रिकॉर्ड करें।
  - 2 दिए गए DC शंट मोटर के टर्मिनलों की पहचान करें और इन्सुलेशन और ग्राउंड के लिए टेस्ट करें।
  - 3 दिए गए DC शंट मोटर के विनिर्देश के अनुसार रिऑस्टेट, एमीटर, वोल्टमीटर, स्विच और फ्यूज की उपयुक्त रेज़ का चयन करें।
  - 4 सर्किट डायग्राम के अनुसार कनेक्शन बनाएं। (Fig 1)



- 5 शंट फील्ड सर्किट में न्यूनतम प्रतिरोध रखने के लिए फील्ड रिओस्टेट को कट आउट स्थिति में रखें।

स्टार्टिंग के समय रिओस्टेट की स्थिति कम स्टार्टिंग गति के लिए कट आउट स्थिति में होनी चाहिए।

- स्विच के माध्यम से रेटेड सप्लाई वोल्टेज अप्लाई करें और 4-पॉइंट स्टार्टर द्वारा मोटर स्टार्ट करें।
  - गति, फील्ड करंट, वोल्टेज को मापें और उन्हें टेबल 1 में दर्ज करें।
  - स्टेप में फील्ड कंटोल प्रतिरोध को बढ़ाकर फील्ड करंट को कम करें।

नेम-प्लेट विवरण से 130% गति मान की गणना करें। गति निर्धारित मान के 30% से अधिक नहीं होनी चाहिए।

- प्रत्येक स्टेप के लिए गति, फील्ड करंट और अप्लाई वोल्टेज को मापें और इन मानों को टेबल 2 में दर्ज करें।
  - मोटर की सप्लाई बंद कर दें।
  - फील्ड करंट को X-अक्ष में और गति को Y-अक्ष में रखते हुए, एक ग्राफ़ शीट में गति बनाम फील्ड करंट वक्र बनाएं।
  - गति, फील्ड करंट और फील्ड फ्लक्स के बीच संबंध पर प्रकाश डालते हुए अपना अवलोकन लिखें।

## अवलोकन (Observation)

टेबल 1

क्रं. सं.	वोल्टेज	लाइन करंट ( $I_L$ )	फील्ड करंट ( $I_{fL}$ )	स्पीड rpm
1				
2				

## टास्क 2: आर्मेचर प्रतिरोध विधि द्वारा DC शैट मोटर की गति को नियंत्रित करें

- दिए गए शैट मोटर का नेम-प्लेट विवरण नोट करें और उसे रिकॉर्ड करें।
- दिए गए DC शैट मोटर के टर्मिनलों की पहचान करें और इन्सुलेशन और ग्राउंड के लिए परीक्षण करें।
- दिए गए DC शैट मोटर की रेटिंग के अनुसार 3-पॉइंट स्टार्टर, रिओस्टेट, एमीटर और वोल्टमीटर का चयन करें।
- सर्किट डायग्राम के अनुसार कनेक्शन बनाएं। (Fig 1)
- आर्मेचर सर्किट रिओस्टेट को कट आउट स्थिति में रखें।
- रेटेड वोल्टेज अप्लाई करें और 3-पॉइंट स्टार्टर का उपयोग करके मोटर स्टार्ट करें।
- आर्मेचर में गति, आर्मेचर धारा और वोल्टेज को मापें और उन्हें टेबल 2 में दर्ज करें।
- आर्मेचर सर्किट प्रतिरोध को धीरे-धीरे बढ़ाएं और आर्मेचर में गति और संबंधित आर्मेचर करंट और वोल्टेज की जांच करें।
- प्रत्येक भिन्नता के लिए स्टेप नंबर 7 को दोहराएँ।
- मोटर की सप्लाई को 'ऑफ' कर दें।
- X-अक्ष में वोल्टेज और Y-अक्ष में गति रखते हुए, ग्राफ शीट में गति और आर्मेचर वोल्टेज विशेषता वक्र बनाएं।
- आर्मेचर पर वोल्टेज और गति के बीच संबंध पर प्रकाश डालते हुए अपना निष्कर्ष लिखें।

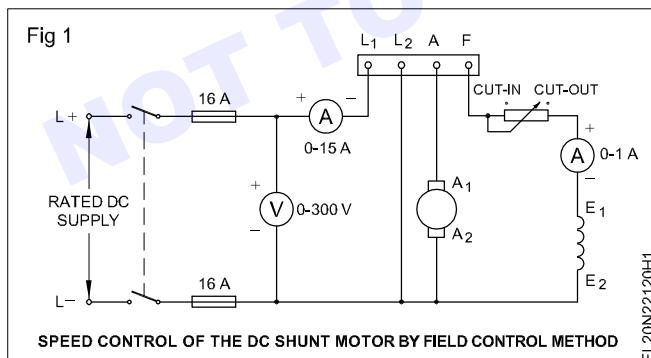
**नोट(Note):** बैक EMF =

$$\begin{aligned} E_b &= \text{एप्लाइड वोल्टेज} - \text{कुल आर्मेचर सर्किट वोल्टेज ड्रॉप} \\ &= E - I_a R_T \\ &= E - I_a (R_a + R_{ar}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_b &= \text{एप्लाइड वोल्टेज} - (\text{आंतरिक आर्मेचर प्रतिरोध ड्रॉप} \\ &\quad + \text{बाहरी आर्मेचर रिओस्टेट ड्रॉप}) \end{aligned}$$

यह मानते हुए कि आंतरिक आर्मेचर प्रतिरोध ड्रॉप नगण्य है, हम आर्मेचर पर वोल्टेज = बैक EMF  $E_b$  भी मान सकते हैं।

## निष्कर्ष (Conclusion)



टेबल 2

क्रं. सं.	आर्मेचर करंट ( $I_a$ )	आर्मेचर के अक्रॉस वोल्टेज	स्पीड rpm	टिप्पणी

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - DC मोटर

## DC मशीनों की ओवरहालिंग (Carry out overhauling of DC machines)

इस अभ्यास के लिए अभ्यास संख्या: 2.1.115 देखें

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - DC मोटर

## कनेक्टिंग डायग्राम विकसित करके DC मशीन वाइंडिंग करना, ग्रोलर पर परीक्षण करना और असेंबल करना (Perform DC machine winding by developing connecting diagram, test on growler and assemble)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- आर्मेचर को बॉडी से अलग करें
- आर्मेचर डेटा एकत्र करें और रिकॉर्ड करें
- आर्मेचर की वाइंडिंग करें
- बाहरी ग्रोलर से कॉइल में आर्मेचर के शॉर्ट होने का परीक्षण करें।
- बाहरी ग्रोलर से कॉइल में आर्मेचर के ओपन होने का परीक्षण करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- इलेक्ट्रीशियन टूल किट
- इंसुलेटेड कटिंग प्लायर्स 200 mm
- कैची 150 mm
- मैलेट हार्डवुड 0.5 kg
- सोल्डरिंग आयरन 25W, 125W, 240 V
- ट्रे 200 mm x 200 mm x 50 mm
- 1 से 450 ग्राम वजन वाला स्केल
- आउटसाइड माइक्रोमीटर 0-25 mm
- ट्रीजर 100 mm
- आर्मेचर के लिए स्टैंड वाइन्डर
- पावर हैक सॉब्लेड का उपयोग किया गया
- सेंटर पंच 150 mm

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- हैक सॉब्लेड के साथ ग्रोलर एक्सटर्नल
- जला हुआ आर्मेचर

- छोटे आर्मेचर के लिए रोटर संतुलन मशीन - 1 No
- मल्टीमीटर 0 1000 ओम 2.5 से 500V - 1 No.

## सामग्री (Materials)

- 7 मिल मिलिनेक्स पेपर - आवश्यकतानुसार।
- 30 SWG सुपर-एनामेल्ड कॉपर वायर - 300 ग्राम
- एम्पायर स्लीव 1 mm, 2 mm - 1 मीटर प्रत्येक
- कॉटन टेप 20 mm - 1 m
- बाइंडिंग/हेम्प थ्रेड - 1 रोल
- हाइलम/फाइबर वेज 2 mm मोटा - आवश्यकतानुसार।
- 10 मिली ट्रिपलेक्स पेपर - आवश्यकतानुसार।
- V-32 इंसुलेशन वार्निश - 1/2 लीटर
- थिनर - 1/2 लीटर
- रेजिन कोर सोल्डर 60/40 - 20 ग्राम
- रेजिन फ्लक्स (पावर टाइप) - 10 ग्राम
- एयर ड्राइ वार्निश - 1/2 लीटर
- प्रयुक्त हैक सॉब्लेड - 1 No.
- सोल्डरिंग पेस्ट - 10 ग्राम

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

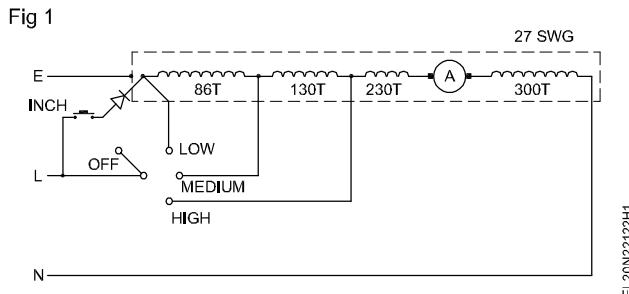
टास्क 1: बॉडी से आर्मेचर को अलग करना

**धारणा (Assumption):** आसान दृष्टिकोण की सुविधा के लिए, सुमीत मेक के समान मिक्सर के लिए प्रक्रियात्मक चरण हैं। हालाँकि NIMI इस जानकारी में दिए गए विनिर्देशों की शुद्धता के लिए कोई जिम्मेदारी नहीं लेता है क्योंकि निर्माता द्वारा समय-समय पर विनिर्देशों में बदलाव किया जा सकता है।

- 1 टेबल 1 में दिए गए मिक्सर का नेम-प्लेट विवरण नोट करें।
- 2 मिक्सर को उल्टा करके बंद करने वाले ढक्कन की स्थिति बनायें।
- 3 रबर बुश को हटा दें और क्लोजिंग कवर से फिक्सिंग स्कू़ को हटा दें।
- 4 मेन सप्लाई लीड और आंतरिक भागों से उसके कनेक्शन का पता लगाएं।

5 फ्रील्ड, आर्मेचर, स्पीड सिलेक्टर स्विच से आंतरिक कनेक्शन का पता लगाएं और कनेक्शन डायग्राम बनाएं।

**Fig 1** आपके मार्गदर्शन के लिए दिया गया है।



Make .....

Type.....

KW.....

Volt .....

Amp..... No. of poles.....

R.p.m.....

Frame..... Model.....

Rotor	Size of wire	No. of Turns	Coil Pitch	Coils/Slot	Wt. of one coil	Wt. of the winding	No. of slots	No. of commutator	Remarks

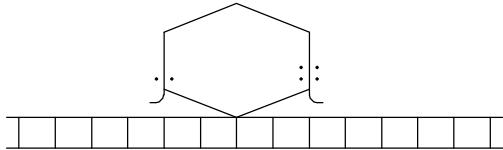
Centre of slots.

to

Centre of bars

Centre of mica

Fig 2



EL20N2212H2

Commutator

Pitch

Lap Wave

- 6 मिक्सर की बॉडी के अंदरूनी पार्ट्स में लगे टॉप कवर स्कू़ को हटा दें।
- 7 मिक्सर का ऊपरी कवर हटा दें।
- 8 कपलिंग पुली को हटा दें
- 9 स्पीड सिलेक्टर स्विच टर्मिनलों से मेन सप्लाई लीड और आंतरिक लीड को डिस्कनेक्ट करें।
- 10 प्लास्टिक कवर असेंबली से मोटर हटाएं।

11 कार्बन ब्रश हटा दें।

12 सेंटर पंच की मदद से नीचे के कवर और मिक्सर की बॉडी की स्थिति को चिह्नित करें।

13 मशीन के स्कू़ को ढीला करें और नीचे का कवर हटा दें।

14 फैन ब्लेड को आर्मेचर शाफ्ट से हटा दें।

15 आर्मेचर को स्टेटर से बाहर हटा दें।

## टास्क 2: आर्मेचर डेटा एकत्र करें और रिकॉर्ड करें

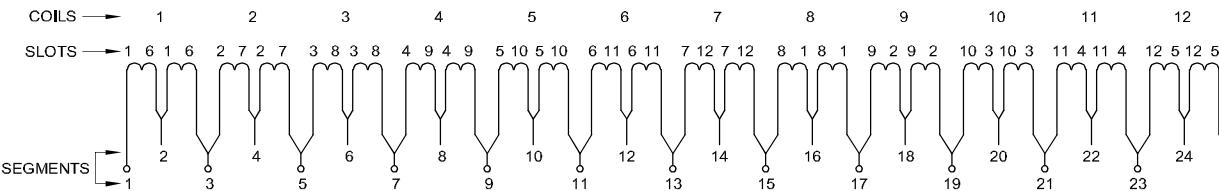
- फॉल्ट के लक्षणों के लिए आर्मेचर की दृष्टि से जाँच करें और फिर किसी बाहरी ग्रोलर से जाँच करें।
- दोषों के लक्षणों के अंतर्गत टेबल 1 में अपने निष्कर्षों को नोट करें।
- आर्मेचर को वाइंडिंग स्टैंड में रखें। स्लॉट की संख्या, सेगमेंट की संख्या की गणना करें और टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।
- प्राप्त ऑकड़ों की सहायता से विकसित डायग्राम बनाइये।

**प्रशिक्षुओं को उचित मार्गदर्शन देने के लिए यहां एक विशेष मेक मिक्सर (सुमीत मिक्सर के समान) पर विचार किया गया है।**

**कनेक्शन डायग्राम Fig 1 में दिखाया गया है, रिंग डायग्राम Fig 2 में दिखाया गया है और विकसित डायग्राम Fig 3 में दिखाया गया है।**

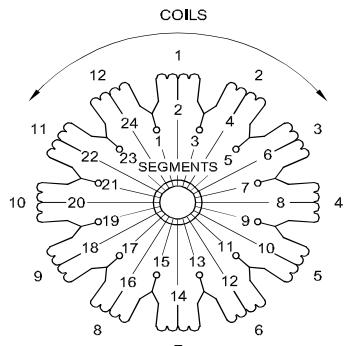
- एक स्लॉट की पहचान करें और सेंटर पंच की मदद से स्लॉट एज पर एक-एक बिंदु चिह्नित करें। (Fig 4)
- स्लॉट से कम्प्यूटर सेगमेंट तक अंतिम कनेक्शन का पता लगाएं।

Fig 1



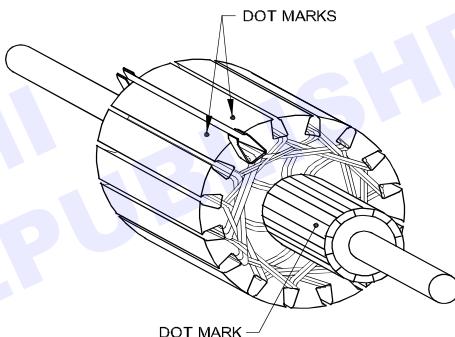
EL20N221221

Fig 2



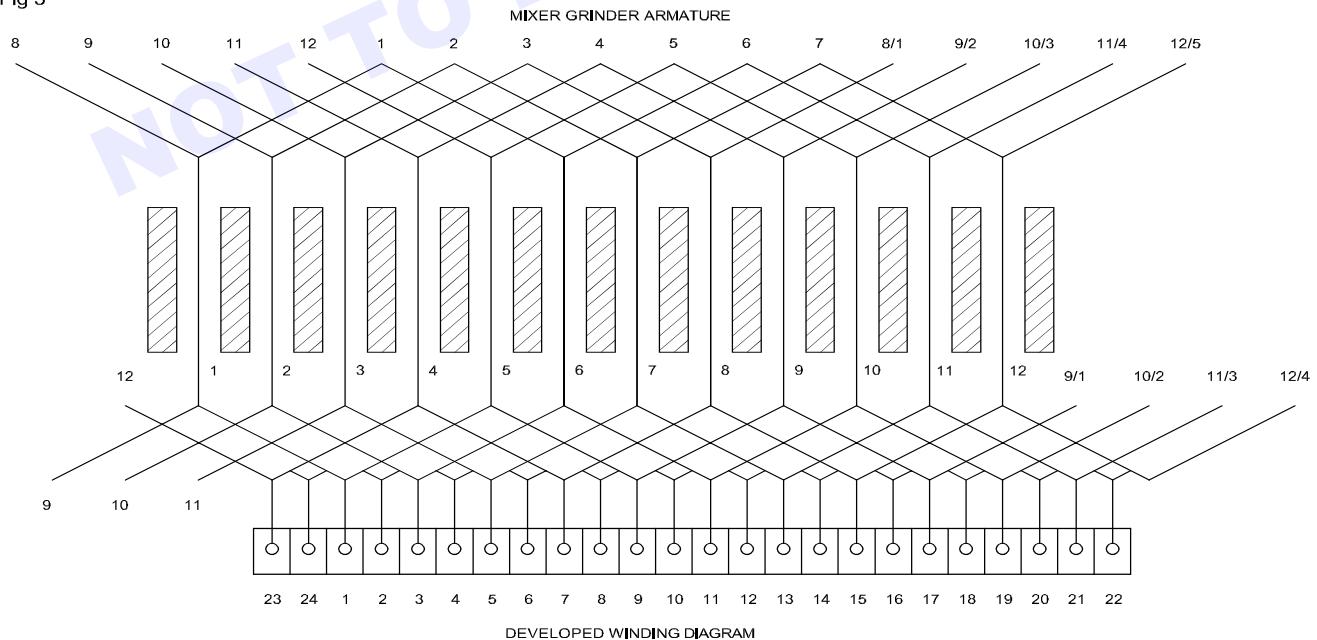
EL20N221222

Fig 4



EL20N221223

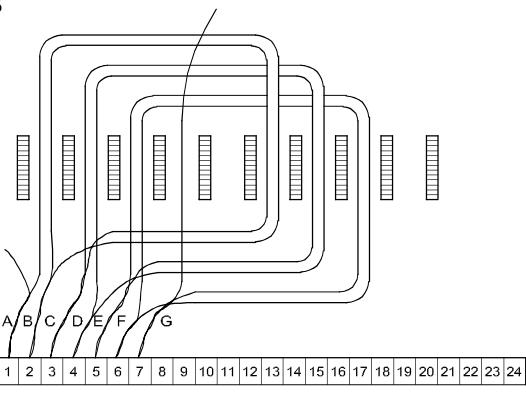
Fig 3



EL20N221224

- 7 सेंटर पंच का उपयोग करके पहचाने गए कम्प्यूटर सेगमेंट के हल्के सिरे पर एक बिंदु चिह्नित करें। (Fig 4)

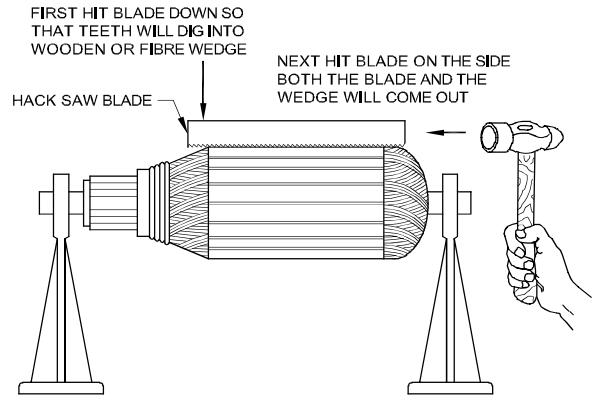
Fig 5



EL.20N2212245

**Fig 5** उदाहरण के रूप में लिए गए मिक्सर में पाए जाने वाले लेड स्विंग को दर्शाता है

Fig 6



EL.20N2212246

- 8 निष्कर्षों को टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।
- 9 कम्प्यूटर राइजर से आर्मेचर लीड को काटें।
- 10 आर्मेचर स्लॉट और वाइंडिंग पर थिनर लगाएं।
- 11 आर्मेचर स्लॉट्स से फाइबर/हिलम वेजेज को हटा दें (Fig 6)।
- 12 कॉइल पिच की गणना करें और इसे टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।
- 13 आर्मेचर कॉइल को स्लॉट्स से एक-एक करके हटा दें।

14 टर्न की संख्या, वाइंडिंग तारों का आकार, प्रत्येक कुंडल का भार, पूरी वाइंडिंग का भार और स्लॉट इन्सुलेशन के प्रकार की गणना करें। उन्हें टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।

- 15 अलग-अलग आर्मेचर असेंबल के साथ तीन या चार बार अभ्यास का अभ्यास करें।
- 16 अगले अभ्यास में उपयोग के लिए सभी भागों को सुरक्षित रखें।

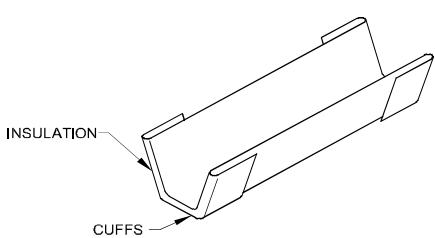
### टास्क 3: आर्मेचर की वाइंडिंग परफॉर्म करें

- 1 मूल वाइंडिंग के अनुसार वाइंडिंग वायर का चयन करें और स्पूल को एक स्टैंड पर लगाएं।

**सुमीत मिक्सर के लिए 30SWG आकार के वाइंडिंग वायर का उपयोग करें।**

- 2 चिह्नित स्लॉट्स में एक गाइड पेपर डालें जिसमें कॉइल को रखा जाना है। (Fig 1)

Fig 1



EL.20N2212241

**सुमीत मिक्सर के लिए, एक उदाहरण के रूप में, हमारे पास है**

**स्लॉट की कुल संख्या = 12**

**सेगमेंट = 24**

**वाइंडिंग वायर = 30 SWG**

**प्रत्येक स्लॉट में कुंडल साइड की संख्या = 4**

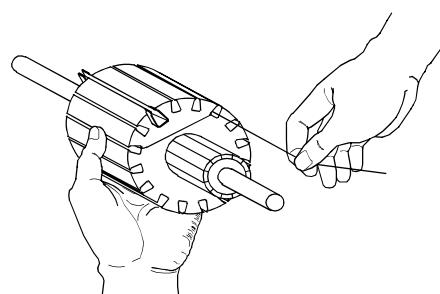
**(2 कुंडल साइड को एक साथ लूप किया जाता है और लूप सेगमेंट से जुड़े होते हैं)**

**प्रत्येक कुंडल में टर्न की संख्या = 36 टर्न पहचाने गए स्लॉट पिच 1-6**

- 3 स्लॉट 1 और 6 में एक गाइड पेपर रखें। (Fig 1)

- 4 आर्मेचर को हाथ में पकड़ें। (Fig 2)

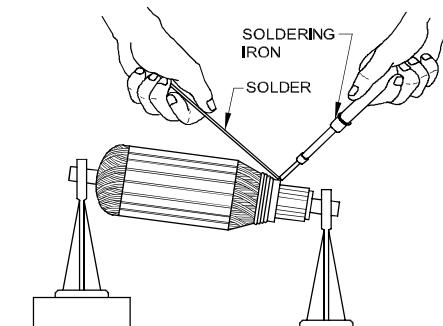
Fig 2



EL.20N2212242

**बड़े आकार के आर्मेचर को स्टैंड (वाइंडिंग के दौरान हॉर्स) द्वारा समर्थित किया जाना चाहिए। (Fig 3)**

Fig 3



EL20N22122X3

5 कॉइल साइड के एक छोर को स्लॉट No 1 में और दूसरे को स्लॉट No 6 में रखकर आर्मेचर को हाथ से घुमाएं।

6 36 टन गिनें और फिर एक लंबा लूप बनाएं।

गिनने में गलती न करें। गलत संख्या में घुमावों के परिणामस्वरूप आर्मेचर असंतुलित हो जाएगा।

7 अपने हाथ की उंगलियों से लूप को पकड़कर उसी स्लॉट (1 और 6) में अन्य 36 टर्न बनाएं।

8 दूसरे कॉइल के अंत में एक छोटा लूप बनाएं और स्लॉट No 2 और 7 में अगले कॉइल को घुमाना शुरू करें।

9 36 टर्न के अंत में एक लंबा लूप बनाएं और समान स्लॉट (2 और 7) में समान संख्या (36) घुमाएं।

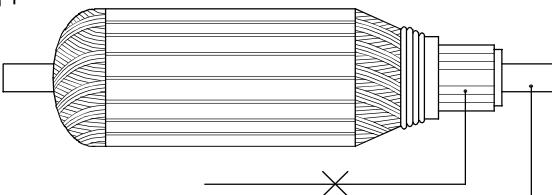
#### टास्क 4: रिवाइंडिंग के बाद आर्मेचर को सोल्डर करें

- 1 लीड स्विंग की लंबाई मापें ताकि पहचाने गए कम्पूटर रेजर तक पहुंच सके।
- 2 राइजर के कनेक्शन बिंदुओं पर घुमावदार तार के लूपों का इन्सुलेशन हटा दें।
- 3 राइजर में अंतिम कनेक्शन तारों को उचित क्रम में रखें और कम्पूटर पर एक रबर बैंड बांधें ताकि राइजर से विस्तारित तार कनेक्शन को स्थिति में रखा जा सके।
- 4 अंतिम कनेक्शनों को रेजर्स के साथ ठीक से सोल्डर करें (टास्क 3 से Fig 3)।
- 5 राइजर से अतिरिक्त सोल्डर हटा दें।
- 6 कनेक्शनों की जांच करें और फिर अंतिम कनेक्शनों को आर्मेचर से बांधें। (Fig 1)
- 7 शॉर्ट्स, ओपन और ग्राउंडिंग के लिए बाहरी ग्रोलर से आर्मेचर का परीक्षण करें।
- 8 आर्मेचर में कोई खराबी न होने पर आर्मेचर को वार्निंश करें।
- 9 सूखने के बाद अतिरिक्त वार्निंश हटा दें और गतिशील संतुलन मशीन में संतुलन के लिए रोटर की जांच करें।

#### टास्क 5: आर्मेचर का परीक्षण करें

- 1 कम्पूटर सेगमेंट और शाफ्ट के बीच एक टेस्ट लैप के साथ ग्राउंड के लिए आर्मेचर वाइंडिंग का परीक्षण करें। (Fig 1)

Fig 1



EL20N22122Z1

ग्राउंडिंग के केस में कम्पूटर कनेक्शन के क्रमिक डीसोल्डरिंग द्वारा ग्राउंडिंग का पता लगाएं और ग्राउंडिंग को हटा दें।

- 2 आर्मेचर को बाहरी ग्रोलर पर रखें। (Fig 2)
- 3 ग्रोलर को 'ऑन' करें।
- 4 हैक्सॉ ब्लेड को स्लॉट के शीर्ष पर और उसकी लंबाई के साथ पकड़ें। (Fig 3)

Fig 2

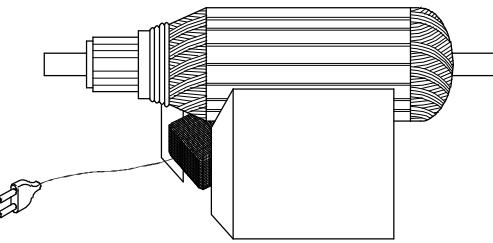


Fig 4

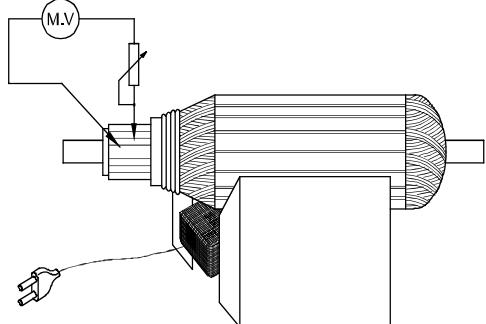
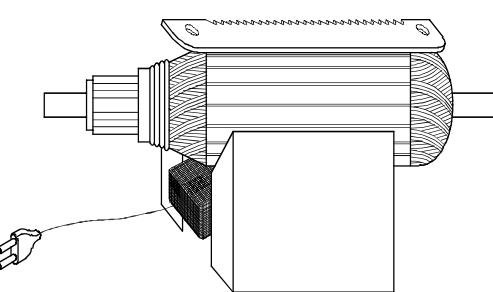


Fig 3



5 आर्मेचर को धीरे-धीरे घुमाएं और हैक्सो ब्लोड के कंपन और गरौलिंग नॉइज़ का निरीक्षण करें।

- ब्लोड कंपन नहीं करता है, यह आर्मेचर कॉइल्स में 'NO' की कमी का संकेत है।
- ब्लोड का कंपन और गरौलिंग नॉइज़ कुंडल में कमी का संकेत देती है।

#### फॉल्ट होने पर उसे सुधारें।

6 ग्रोलर स्विच को 'ऑन' रखकर AC मिलि-वोल्टमीटर/एमीटर (आमतौर पर ग्रोलर के साथ प्रदान किया गया) को शीर्ष दो आसन्न सेगमेंट (Fig 4) से कनेक्ट करें।

7 आर्मेचर को घुमाएँ और सभी आसन्न पट्टियों का परीक्षण जारी रखें।

**आर्मेचर को घुमाते समय, बाद के परीक्षणों के लिए टेस्ट-लीड की ज्यामितीय स्थिति को नहीं बदला जाना चाहिए।**

- समान मीटर रीडिंग वाइंडिंग की शुद्धता दर्शाती है।
- रीडिंग का कोई भी उच्च मान आर्मेचर कॉइल/कॉइल्स के बीच में खुला दिखाता है।
- 8 आर्मेचर वाइंडिंग में फॉल्ट के केस में अनुदेशक से परामर्श लें।
- 9 आर्मेचर को पहले से गरम करें और वार्निश करें।

**आर्मेचर को वार्निश करते समय सावधानी बरतनी चाहिए ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि कम्प्यूटर वार्निश के संपर्क में न आए।**

10 चार या पांच आर्मेचर के लिए अभ्यास दोहराएं।

— — — — —

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC थ्री फेज़ मोटर

## थ्री फेज AC मोटरों के भागों और टर्मिनलों की पहचान करना (Identify parts and terminals of three phase AC motors)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- दिए गए 3 फेज स्किरल केज इंडक्शन मोटर और स्लिप रिंग इंडक्शन मोटर के नेम प्लेट विवरण को पढ़ें और व्याख्या करें।
- उनके भागों को पहचानें और उनके नाम लिखें।
- निरंतरता परीक्षण के लिए 3 फेज स्किरल केज इंडक्शन मोटर का परीक्षण करें।
- 3-फेज स्किरल केज और स्लिप रिंग इंडक्शन मोटर के टर्मिनलों की पहचान करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- इंसुलेटेड कॉम्बिनेशन प्लायर 200 mm
- इंसुलेटेड स्क्रू ड्राइवर 200 mm 4 mm ब्लॉड के साथ
- DE स्पैनर सेट 5 mm से 20 mm
- MI वोल्ट मीटर 0-300 V
- MI वोल्ट मीटर 0-500 V
- टेस्ट लैंप 240V, 60 वॉट

## उपकरण/मशीनरी

- AC 3 फेज स्किरल केज इंडक्शन मोटर - 1 No.
- - 5 HP, 3-फेज, 415 V, 50Hz
- AC 3 फेज स्लिप रिंग इंडक्शन मोटर - 1 No.
- - 5 HP, 3-फेज, 415 V, 50Hz

## सामग्री (Materials)

- PVC इंसुलेटेड कॉपर केबल 1.5 sq.mm - 4 m
- पेंडेंट लैंप-होल्डर 240V 6A - 2 No.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

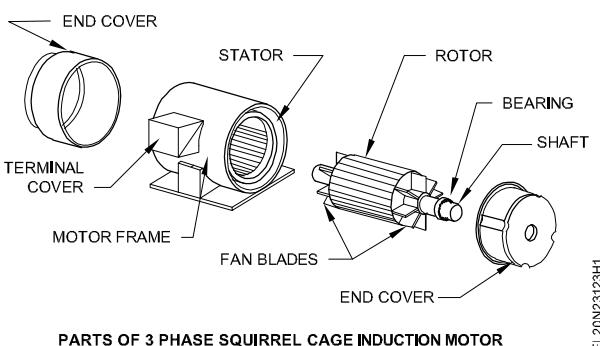
## टास्क 1: 3 फेज स्किरल केज इंडक्शन मोटर के भागों की पहचान करें

- 1 3 फेज स्किरल केज इंडक्शन मोटर की नेम प्लेट विवरण पढ़ें और व्याख्या करें।
- 2 AC स्किरल केज इंडक्शन मोटर के पार्ट्स को वास्तविक वस्तुओं से या वर्णित दृश्य चार्ट से पहचानें (Fig 1)

टेबल 1

क्र. सं.	लेबल नंबर	स्किरल केज इंडक्शन मोटर के भागों के नाम
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Fig 1



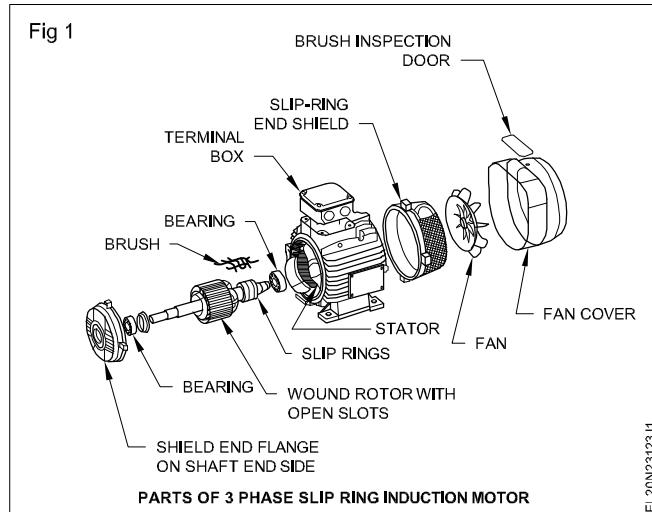
- 3 प्रत्येक पहचाने गए पार्ट्स को No टैग के साथ लेबल करें।

- 4 टेबल 1 में प्रत्येक लेबल वाले संख्या टैग के भागों के नाम लिखें।

- 5 अपने अनुदेशक से इसकी जांच करवाएं।

## टास्क 2: AC 3 फेज स्लिप रिंग इंडक्शन मोटर के भागों की पहचान करें

- 1 3 फेज स्लिप रिंग इंडक्शन मोटर की नेम प्लेट विवरण पढ़ें और व्याख्या करें।
- 2 वास्तविक वस्तुओं से (या) वर्णित दृश्य चार्ट (Fig 1) से AC 3 फेज स्लिप रिंग इंडक्शन मोटर के भागों की पहचान करें।
- 3 प्रत्येक पहचाने गए भागों को No टैग के साथ लेबल करें
- 4 टेबल 1 में प्रत्येक लेबल वाले संख्या टैग के भागों के नाम लिखें।



टेबल 1

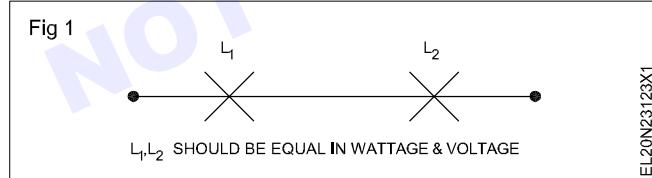
क्र. सं.	लेबल नंबर	पार्ट्स के नाम
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		

5 अपने अनुदेशक से इसकी जांच करवाएं।

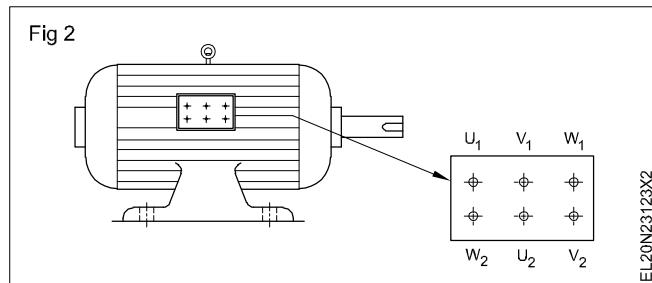
## टास्क 3: 3 फेज स्किरल केज इंडक्शन मोटर के टर्मिनल की पहचान करना

**विधि 1:** सीरीज में दो लैंप की सहायता से 3-फेज इंडक्शन मोटर के टर्मिनलों की पहचान करना

लैंप को वोल्टेज और वाट क्षमता दोनों में समान रूप से रेट किया जाना चाहिए। (Fig 1)

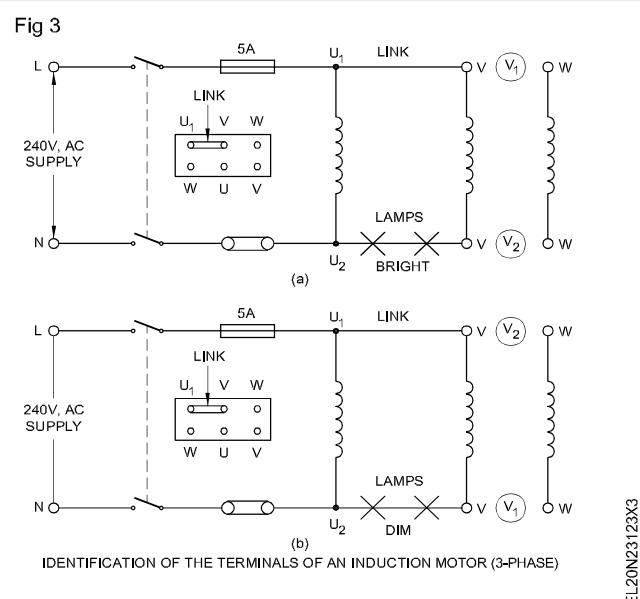


- 2 एक टेस्ट लैंप की सहायता से निरंतरता का परीक्षण करें और इंडक्शन मोटर के छह टर्मिनलों में से 3 युग्म ढूँढें। (Fig 2)



- 3 टर्मिनलों के 3 युग्म की पहचान करें, उन्हें 'U' कॉइल, 'V' कॉइल और 'W' कॉइल नाम दें।

- 4 केवल 'U' कॉइल के लिए  $U_1$  और  $U_2$  टैग करें। अन्य कॉइल के लिए 'V' कॉइल के लिए  $V_1$  और  $V_2$  और 'W' कॉइल के लिए  $W_1$  और  $W_2$  टैग करें जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है।
- 5 टर्मिनलों  $U_1$  को  $V$  से कनेक्ट करें और फिर लैंप के सीरीज संयोजन को वाइंडिंग सिरों  $U_2$  और  $V$  से कनेक्ट करें जैसा कि Fig 3a में दिखाया गया है और  $U_1$  और  $U_2$  पर 250 AC वोल्टेज दें।



यदि लैप उज्ज्वल चमकते हैं जैसा कि Fig 3a में दिखाया गया है तो जुड़े हुए सिरे समान सिरे हैं। उदाहरण के लिए, जुड़े हुए सिरे  $U_1$  और  $V_1$  हैं।

यदि लैप मंद चमकता है जैसा कि Fig 3b में दिखाया गया है, तो जुड़े हुए सिरे असमान सिरे हैं। उदाहरण के लिए, जुड़े हुए सिरे  $U_1$  और  $V_2$  हैं।

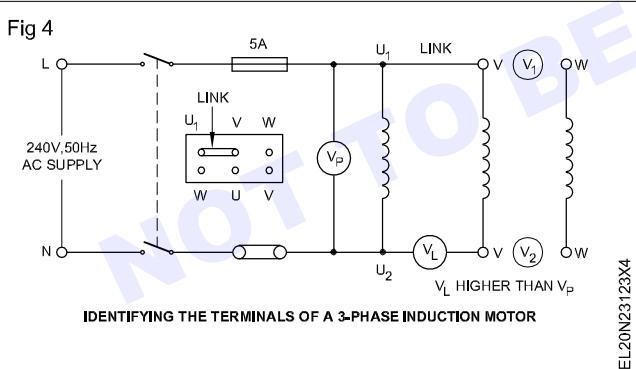
- स्टेप 6 या 7 में परीक्षण परिणाम की जाँच करें, V कॉइल टर्मिनलों के नाम को  $V_1$  और  $V_2$  के रूप में चिह्नित करें।

जब कुंडलियों से विधुत धारा प्रवाहित होती है तो वे चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करते हैं। यदि समान सिरे जुड़े हुए हैं तो चुंबकीय क्षेत्र एक-दूसरे की मदद करते हैं और लैप टर्मिनलों पर उच्च वोल्टेज उत्पन्न करते हैं, जिससे वे चमकदार हो जाते हैं। असमान कनेक्शन के मामले में लैप टर्मिनलों पर वोल्टेज कम होगा और लैप मंद रोशनी देगा।

- कॉइल 'W' के शेष टर्मिनलों के लिए भी इसी तरह परीक्षण करें और उन्हें  $W_1, W_2$  के रूप में चिह्नित करें।

#### विधि 2: वोल्टमीटर की सहायता से 3-फेज इंडक्शन मोटर के टर्मिनलों की पहचान करना

- विधि 1 के स्टेप 1 से 4 को दोहराएँ।
- टर्मिनलों  $U_1$  और  $V$  को एक लिंक से कनेक्ट करें,  $U_2$  और  $V$  के बीच 500V रेंज का वोल्टमीटर  $V_L$  और  $U_1$  और  $U_2$  के बीच 300V रेंज का वोल्टमीटर  $V_p$  कनेक्ट करें जैसा कि Fig 4 में दिखाया गया है।



- सप्लाई को 'ऑन' करें, यदि वोल्टमीटर  $V_L, V_p$  से अधिक पढ़ता है तो जुड़े हुए टर्मिनल Fig 2 (यानी  $U_1, V_1$ ) में दिखाए गए समान हैं।

4 जांचें कि वोल्टमीटर का  $V_L, V_p$  से कम पढ़ता है तो जुड़े हुए टर्मिनल (यानी  $U_1, V_2$ ) असमान हैं। उन्हें  $U_1, V_2$  के रूप में चिह्नित करें।

5 इसी तरह कॉइल 'W' के बाकी टर्मिनलों का परीक्षण करें और उन्हें  $W_1$  और  $W_2$  के रूप में चिह्नित करें।

#### विधि 3: सिंगल लैप विधि की सहायता से 3-फेज इंडक्शन मोटर के टर्मिनलों की पहचान करना

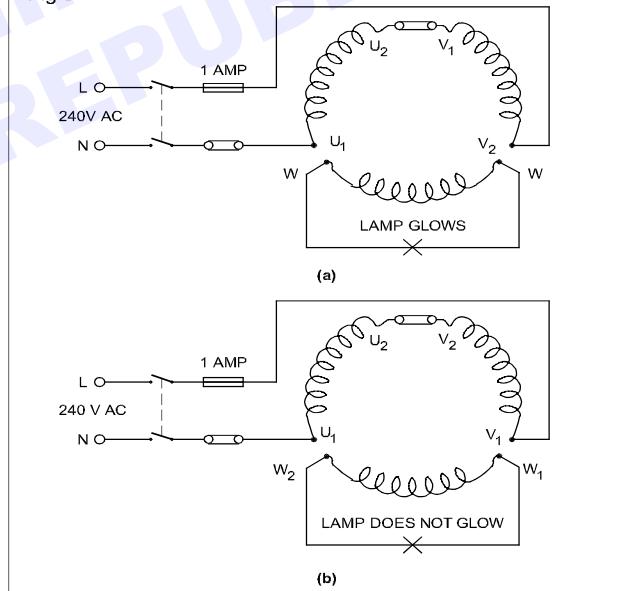
1 Fig 5a में दिखाए अनुसार टर्मिनलों को कनेक्ट करें। इसे 240V AC सप्लाई से कनेक्ट करें और सप्लाई ऑन करें।

2 लैप की चमक की जाँच करें, जुड़े हुए टर्मिनल भिन्न यानी  $U_2, V_1$  हैं। उन्हें  $U_2, V_1$  के रूप में चिह्नित करें।

यदि लैप चमकता नहीं है तो जुड़े हुए टर्मिनल समान (यानी  $U_2, V_2$ ) हैं। (Fig 5b) उन्हें  $U_2$  और  $V_2$  के रूप में चिह्नित करें।

जब कुंडलियों से विधुत धारा प्रवाहित होती है तो वे चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करते हैं। यदि असमान सिरों को शॉर्ट (लिंक) किया जाता है तो वे एक-दूसरे की सहायता करते हैं और तीसरी कुंडली में वोल्टेज प्रेरित होता है और लैप चमकता है। यदि समान सिरे जुड़े हुए हैं तो चुंबकीय क्षेत्र एक दूसरे का विरोध करते हैं और तीसरी कुंडली में कोई वोल्टेज प्रेरित नहीं होगा। अतः लैप चमकता नहीं है।

Fig 5



#### टास्क 4: स्लिप रिंग इंडक्शन मोटर के टर्मिनल को पहचानें

- टर्मिनल बॉक्स कवर हटाएं और टर्मिनलों का लेआउट स्केच करें। (Fig 1)
- एक टेस्ट लैप की सहायता से निरंतरता का परीक्षण करें और स्लिप रिंग इंडक्शन मोटर के नौ टर्मिनलों में से रोटर के तीन टर्मिनलों का पता लगाएं।
- प्रोब - 1 को 3 स्लिप रिंग या ब्रश में से किसी एक से कनेक्ट करें

4 प्रोब - 2 मोटर के टर्मिनलों को एक-एक करके स्पर्श करें।

5 टेस्ट लैप के जलने की जाँच करें कि क्या टर्मिनल रोटर टर्मिनल हैं।

6 उन्हें KLM नाम दें और शेष छह टर्मिनल स्टेटर टर्मिनल हैं।

**उपरोक्त परीक्षण तब तक मान्य नहीं होगा जब तक निम्नलिखित शर्तों का पालन नहीं किया जाता।**

Fig 1

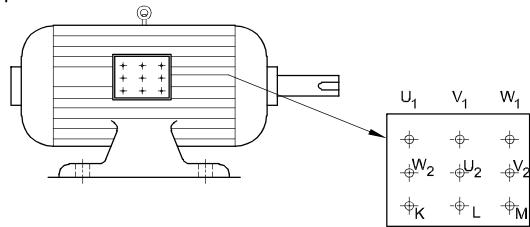
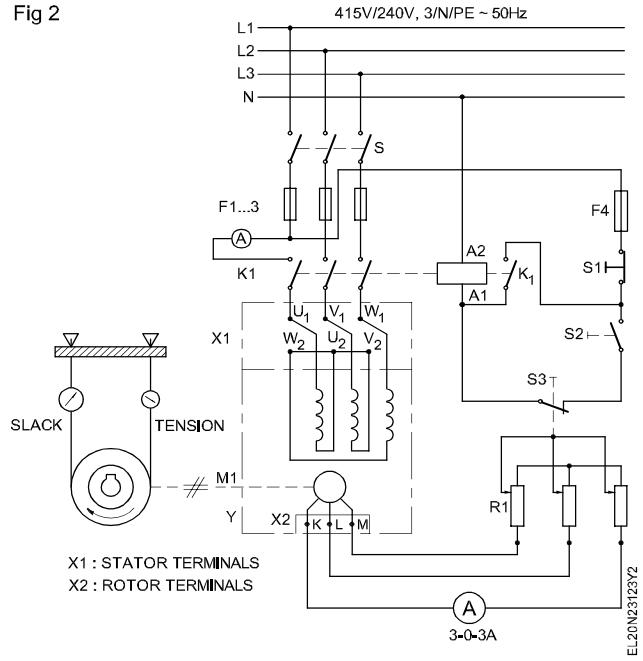


Fig 2



**शर्त 1:** जांचें और सुनिश्चित करें कि मुख्य अर्थ इलेक्ट्रोड से जुड़ा अर्थ निरंतरता कंडक्टर (E.C.C.) पूर्ण निरंतरता में है, जिसका प्रतिरोध 1 ओम से कम है।

**शर्त 2:** जब तक अन्यथा न कहा जाए, अर्थ इलेक्ट्रोड का प्रतिरोध 5 ओम से कम होना चाहिए।

8 3 फेज स्लिप रिंग इंडक्शन मोटर के लिए कनेक्शन डायग्राम बनाएं (Fig 2)।

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC थ्री फेज मोटर

## तीन कॉन्टैक्टर के साथ स्वचालित स्टार-डेल्टा स्टार्टर का आंतरिक कनेक्शन बनाना (Make an internal connection of automatic star-delta starter with three contactors)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- स्वचालित स्टार-डेल्टा स्टार्टर के प्रमुख भागों की पहचान करें
- स्टार्टर के आंतरिक सर्किट डायग्राम को पढ़ें और ट्रेस करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

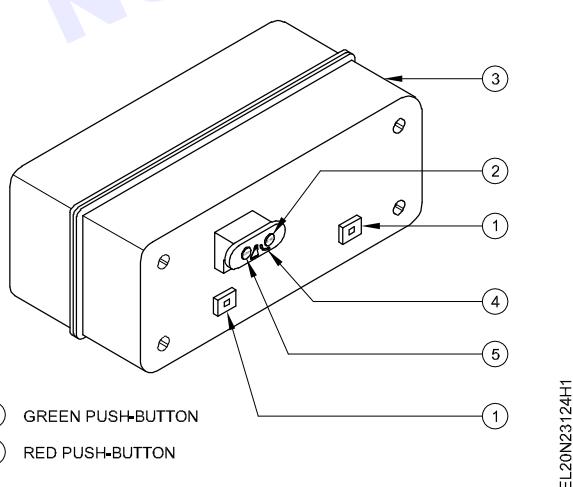
औजार/उपकरण (Tools/Instruments)	सामग्री (Materials)
• कनेक्टर/स्क्रू ड्राइवर 100 mm	- 1 No. • PVC इंसुलेटेड कॉपर वायर 2.5 sq.mm, 250V ग्रेड
• स्पैनर सेट (6 mm -25 mm)	- 1 set - 1 No.
• मल्टीमीटर	- 1 No. • क्लीनिंग ब्रश 3 cm व्यास
उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)	• कार्बन टेट्रा क्लोराइड (CTC) - 5.0 ml
• अर्ध स्वचालित स्टार-डेल्टा स्टार्टर 10A 415V, 50Hz	- आवश्यकतानुसार।
• स्वचालित स्टार-डेल्टा स्टार्टर 10 A 415 V से 50 हर्ट्ज	- 1 No. • ग्रीस का प्रकार और मात्रा
• 3 फेज 415V 3 HP/5 HP स्किरल केज इंडक्शन मोटर 6 टर्मिनलों के साथ	- 1 No. • मिट्टी का तेल- 1 लीटर
	• स्थेहन तेल का प्रकार और मात्रा
	• सूती कपड़ा
	• रेत कागज/रेत कपड़ा-ग्रेड और मात्रा
	• सोल्डर 60/40
	• सोल्डरिंग फ्लक्स

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1 : तीन कॉन्टैक्टर के साथ स्वचालित स्टार-डेल्टा स्टार्टर का आंतरिक कनेक्शन बनाएं

- 1 अनुदेशक से इंटर कनेक्शन के बिना स्वचालित स्टार-डेल्टा स्टार्टर इकट्ठा करें।
- 2 Fig 1 में संख्याओं द्वारा दर्शाए गए बाहरी भागों के नाम बताइए।
- 3 Fig 2 में दर्शाए गए स्वचालित स्टार-डेल्टा स्टार्टर के आंतरिक भागों का नाम बताएं।
- 4 Fig 3 में पावर और कंट्रोल डायग्राम (योजनाबद्ध) पढ़ें।
- 5 केवल Fig 3 के अनुरूप पावर सर्किट के लिए कनेक्शन बनाएं और पूरा करें (यानी सप्लाई, कॉन्टैक्टर, ओवरलोड रिले और मोटर टर्मिनलों के बीच कनेक्शन)।
- 6 स्वचालित स्टार-डेल्टा ऑपरेशन के लिए डायग्राम पर कंट्रोल सर्किट के कनेक्शन बनाएं। योजनाबद्ध डायग्राम में दर्शाए गए अनुक्रम का निरीक्षण करें। (Fig 3)
- 7 स्वचालित स्टार्टर का कवर खोलें और उसके साथ दिए गए सर्किट डायग्राम को पढ़ें।
- 8 कॉन्टैक्टर को मैन्युअल रूप से चालू करके मल्टीमीटर से कॉन्टैक्टर की कार्यप्रणाली की जाँच करें।
- 9 T.W बोर्ड पर कॉन्टैक्टर को माउंट करें, रिले को ओवरलोड करें, पुश-बटन को स्टॉप और स्टार्ट करें।
- 10 कनेक्टिंग तारों की सहायता से कंट्रोल सर्किट को तार दें।

Fig 1



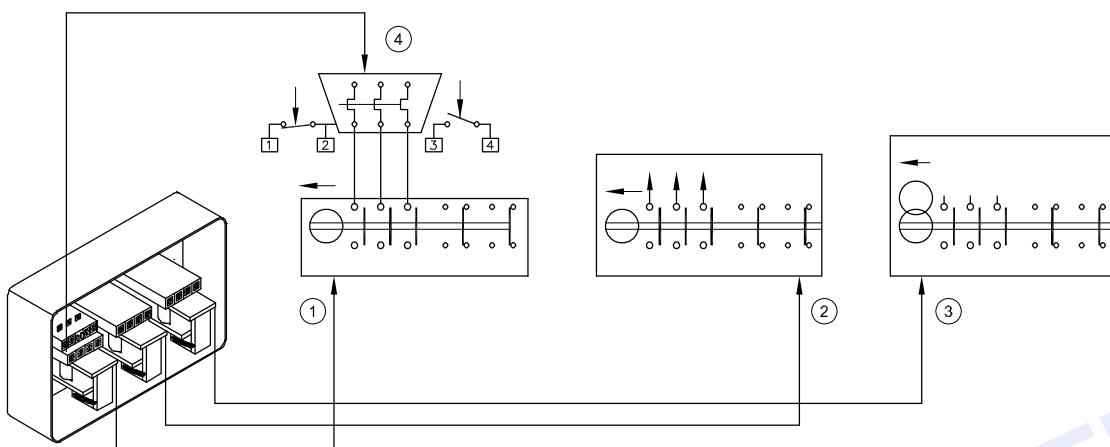
EL20N23124H1

- 3 Fig 2 में दर्शाए गए स्वचालित स्टार-डेल्टा स्टार्टर के आंतरिक भागों का नाम बताएं।

केवल सिंगल स्ट्रैंड कंडक्टर का उपयोग करें। उचित टर्मिनेशन बनाएं

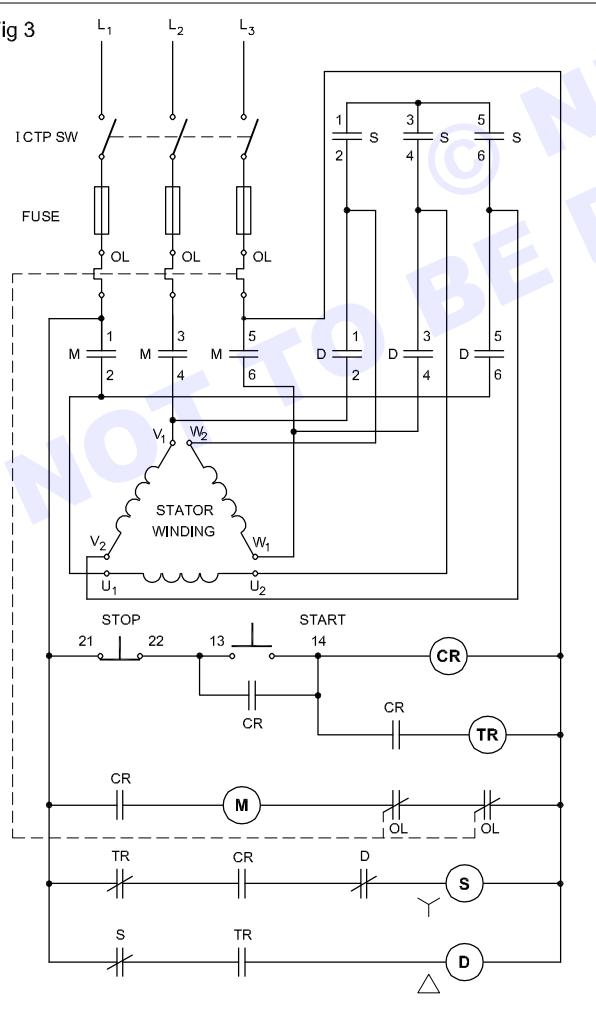
- 11 जब स्वचालित स्टार-डेल्टा स्टार्टर के लिए अलग-अलग कॉन्टैक्टर और अन्य भाग उपलब्ध नहीं होते हैं तो स्टार्टर के साथ कॉन्टैक्टर, ओवरलोड रिले और टाइमर को हटा दें और आसान इंटरकनेक्शन के लिए एक सिंपल ऊर्ध्वाधर बोर्ड पर माउंट करें।

Fig 2



EL20N23124H2

Fig 3



EL20N23124H3

स्टार्टर के भीतर उपलब्ध स्थान बहुत सीमित है और कनेक्शन बनाने में अधिक समय लगता है और यह पैनल वायरिंग का एक विशेष कौशल है।

- 12 कॉन्टैक्टरों, स्टार, डेल्टा और मेन को लेबल करें।
- 13 सप्लाई कंट्रोल सर्किट दें और कॉन्टैक्टरों को ब्लोज करने और ओपन के तार्किक अनुक्रम की जाँच करें।

14 अनुदेशक को बुलाएं और स्टार-डेल्टा स्टार्टर के पावर सर्किट कनेक्शन बनाने के लिए उसकी मंजूरी लें।

15 सर्किट डायग्राम के अनुसार पावर सर्किट को स्टार-डेल्टा स्टार्टर पर तार दें।

16 मोटर की नेम-प्लेट विवरण पढ़ें। मोटर को जोड़ने के लिए फ्लूज की उपयुक्तता की जाँच करें।

17 स्टार्टर के माध्यम से मोटर को 3-फेज सप्लाई से कनेक्ट करें।

18 मोटर स्टार्ट करें और स्टार्टिंग का निरीक्षण करें। जांचें कि स्टार्टर किस गति से स्टार से डेल्टा की ओर स्विच करता है।

19 कथन का उत्तर दीजिए।

स्टार-Y कनेक्शन से डेल्टा कनेक्शन पर स्विचिंग किस गति से होती है?

a) सामान्य गति से 70% से ऊपर

b) सामान्य गति से 70% कम

सेट स्लू को मोड़ने से टाइमर रिले की सामान्य पट्टी के बीच का अंतर बढ़ता या घटता है, जिससे संपर्क तंत्र (contact mechanism) को सक्रिय करने में कम या ज्यादा समय लगता है।

20 स्टार्ट-बटन को दोबारा दबाएं और जांचें। मोटर चलने में कोई प्रभाव नहीं पड़ना चाहिए।

21 IGBT आइसोलेटिंग स्विच खोलने के बाद मोटर को सप्लाई से डिस्कनेक्ट कर दें।

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC थ्री फेज मोटर

**DOL, स्टार-डेल्टा और ऑटो ट्रांसफार्मर स्टार्टर का उपयोग करके थ्री फेज इंडक्शन मोटर को कनेक्ट करना, स्टार्ट करना और रन करना (Connect, start and run three phase induction motor by using DOL, star-delta and auto transformer starters)**

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- DOL स्टार्टर के पार्ट्स को पहचानें और असेंबल करें
- DOL स्टार्टर को असेंबल करें और कंट्रोल सर्किट कनेक्शन बनाएं
- I.C.T.P स्विच और DOL स्टार्टर को 3 फेज मोटर से कनेक्ट करें
- ओवरलोड रिले सेट करें और सही क्षमता प्रधूज बदलें
- DOL स्टार्टर के माध्यम से 3 फेज मोटर को शुरू और बंद करें
- मैनुअल स्टार-डेल्टा स्टार्टर के पार्ट्स की पहचान करें और कनेक्शन का पता लगाएं
- मैनुअल स्टार डेल्टा स्टार्टर को 3 फेज स्किरल केज मोटर से कनेक्ट करें
- मोटर करंट रेटिंग के अनुसार ओवर लोड रिले को एडजस्ट करें
- स्टार डेल्टा स्टार्टर के माध्यम से मोटर को शुरू और बंद करें
- मोटर के घूमने की दिशा रिवर्स करें
- एक 3 फेज इंडक्शन मोटर को स्टार्टर के रूप में एक ऑटो ट्रांसफार्मर और कॉन्टैक्टर से कनेक्ट करें
- ऑटो ट्रांसफार्मर और कॉन्टैक्टर का उपयोग करके 3 फेज इंडक्शन मोटर शुरू करें और रन करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औज़ार/उपकरण (Tools/Instruments)

• कॉम्बिनेशन प्लायर्स 200 mm	- 1 No.	• टाइम डिले रिले, 1 या 2 सामान्य रूप से खुले कॉन्टेक्ट के साथ 24V AC ऑपरेटिंग कॉइल	- 3 No
• स्कू ड्राइवर 200 mm, 300 mm	- 2 No	• 3-फेज स्किरल केज मोटर 415V, 50HP, 3HP, 5HP	- 2 No
• कनेक्टर स्कू ड्राइवर 100 mm	- 1 No.	• DOL स्टार्टर 10 एम्प 415V	- 1 No.
• वायर स्ट्रिपर 150 mm	- 1 No.	• मैनुअल स्टार-डेल्टा स्टार्टर 16A,415V	- 1 No.
• MI एमीटर 20A, 10A	- 2 No	• TPIC स्विच 16A 415V	- 1 No.
• MI वोल्ट मीटर 0-500V	- 1 No.		
• टैकोमीटर 0-3000rpm	- 1 No.		

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

• कॉन्टैक्टर 415V AC 240V ऑपरेटिंग कॉइल के साथ 16A - 3 पावर सर्किट कॉन्टैक्ट 2A - 4 ऑक्सीलरी चेंज कॉन्टैक्ट	- 4 No.
--	---------

## सामग्री (Materials)

• PVC इंसुलेटेड सिंगल स्ट्रैंड कॉपर केबल 16 SWG, 18 SWG	- 0.5 मीटर
• दो वॉशर और एक नट के साथ मशीन स्कू 2BA.30 mm लंबा	- आवश्यकतानुसार।
• पावर केबल सिंगल स्ट्रैंड 2.5 mm <sup>2</sup>	- आवश्यकतानुसार।
• GI वायर 145WG	- 8 m

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: DOL स्टार्टर के पार्ट्स की पहचान करें, 3 फेज इंडक्शन मोटर को कनेक्ट करें, स्टार्ट और रन करें

- 1 कॉन्टैक्टर यूनिट, ओवरलोड रिले यूनिट, स्टार/स्टॉप पुश-बटन यूनिट, आवश्यक फिल्टर स्कू, हुक-अप केबल, I.C.T.P स्विच और D.O.L स्टार्टर बेस और कवर को असेंबल करें।
- 2 अपने रिकॉर्ड में क्रमशः कॉन्टैक्टर और ओवरलोड रिले की नेम प्लेट विवरण रिकॉर्ड करें।
- 3 नो-वोल्ट कॉइल, कंट्रोल सर्किट की मेन सप्लाई, सामान्य रूप से ओपन सहायक संपर्कों को आपस में जोड़ने के लिए कनेक्टिंग टर्मिनलों की पहचान करें।

**कनेक्शन डायग्राम को देखें और दोबारा दोहराएं**

- 4 ओवरलोड रिले, नो-वोल्ट कॉइल, 'ऑन' और 'ऑफ' पुश-बटन के साथ दिए गए D.O.L. स्टार्टर के लिए पूर्ण सर्किट डायग्राम बनाएं।

आपके मार्गदर्शन के लिए एक विशेष प्रकार के स्टार्टर के लिए निम्नलिखित Fig दिए गए हैं।

Fig 1 में अग्रभूमि में पुश-बटन स्ट्रिप्स के साथ ओवरलोड रिले पैकेज दिखाया गया है जो पुश-बटन दबाए जाने पर सक्रिय हो जाएगा।

Fig 2 में नो-वोल्ट कॉइल वाला कॉन्टैक्टर दिखाया गया है।

- 5 डायग्राम के लिए अनुदेशक का अनुमोदन प्राप्त करें।
  - 6 माउंटिंग स्कूर की मदद से सहायक उपकरण को स्टार्टर बेस बॉक्स में माउंट करें।

स्क्रू को आवश्यकता से अधिक न करने क्योंकि बहुत अधिक स्क्रू करने से कॉन्टैक्टर और OL रिले की PVC केसिंग टूट जाएगी।

Fig 1

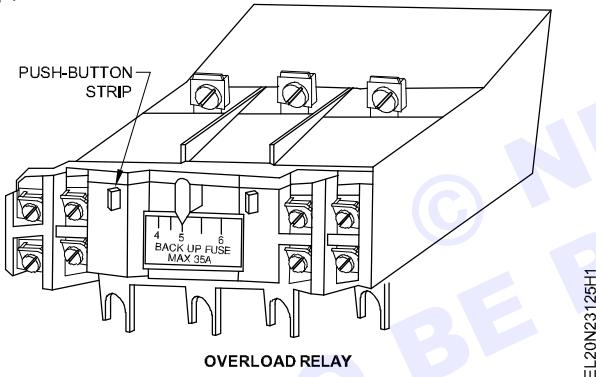
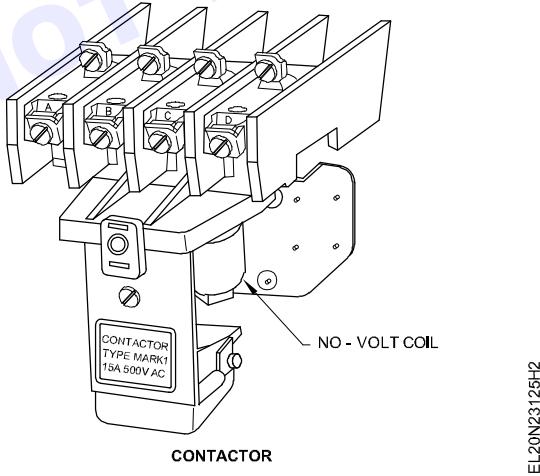


Fig 2



- 7 हुक-अप केबलों को स्वीकृत डायग्राम के अनुसार कनेक्ट करें।
  - 8 D.O.L. स्टार्टर आंतरिक वायरिंग के पूर्ण कनेक्शन की एक बार फिर से जाँच करें।
  - 9 वायरिंग को अपने अनुदेशक से अनुमोदित करवाएं।

- 10 दीवार/फ्रेम पर स्टार्टर लगाने के लिए स्टार्टर बेस बॉक्स में छेदों की पहचान करें।

- 11 स्टार्टर को दीवार/फ्रेम पर लंबवत रूप से स्थापित करें।

स्टार्टर की स्थिति ऐसी होनी चाहिए कि नो-वोल्ट कॉइल मैकेनिज्म ठीक से काम करे और अलग होते समय गुरुत्वाकर्षण खिंचाव का लाभ उठा सके। ऊर्ध्वाधरता की जांच करने के लिए प्लंब बॉब या स्प्रिट लेवल का उपयोग करें।

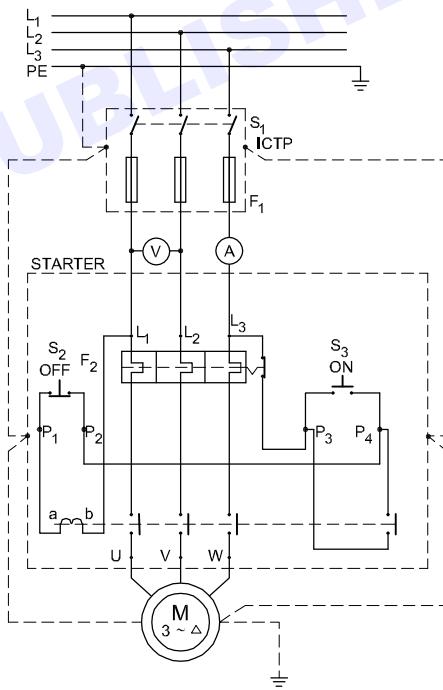
- 12 I.C.T.P स्विच के माध्यम से मेन सप्लाई को स्टार्टर इनकमिंग टर्मिनलों से कनेक्ट करें। (Fig 3)

- 13 स्टार्टर आउटगोइंग टर्मिनलों को एमीटर और वोल्टमीटर के साथ 3-फेज स्किरल केज इंडक्शन मोटर से कनेक्ट करें। (Fig 1)

3-फेज स्किरल केज मोटर को कनेक्ट करने से पहले, निरंतरता और इन्सुलेशन के लिए इसका परीक्षण करें।

- 14 सुरक्षात्मक अर्थीग निरंतरता कंडक्टर (दो अलग PE कनेक्शन) को मोटर और स्टार्टर केस, IGBT स्विच से कनेक्ट करें, और PE निरंतरता कंडक्टर को मुख्य अर्थ से सुरक्षित रूप से कनेक्ट करें। (Fig 1)

Fig 3



## CIRCUIT DIAGRAM OF DOL STARTER WITH PROTECTIVE DEVICE

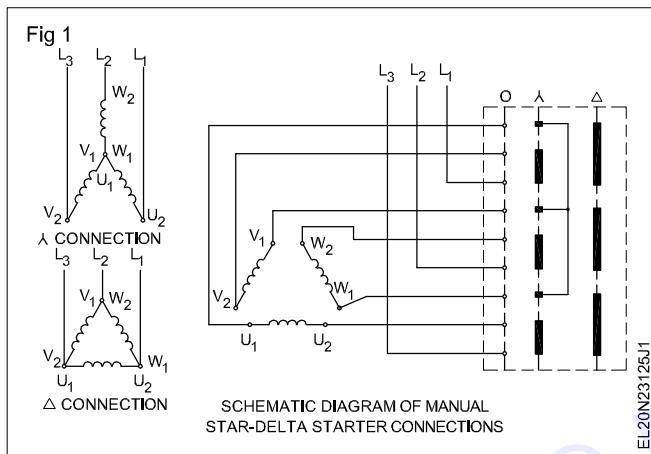
- 15 मोटर के फुल लोड करंट की जांच करें और स्टार्टर के ओवरलोड रिले को उस रेटिंग पर सेट करें।
  - 16 मोटर की हॉस्पावर रेटिंग को ध्यान में रखते हुए स्टार्टर के निर्माता द्वारा अनुशंसित बैकअप फ्लूज प्रदान करें।
  - 17 अपने अनुदेशक द्वारा अनुमोदित मेन कनेक्शन, अर्थ कनेक्शन, ओवरलोड सेटिंग और बैकअप फ्लूज रेटिंग प्राप्त करें।
  - 18 ICTP ऑँन करें।

- स्टार्टर के स्टार्ट (S3) बटन से मोटर स्टार्ट करें।
- स्टार्टिंग के समय स्टार्टिंग करंट के लिए एमीटर को पढ़ें।
- जब मोटर सामान्य रूप से चलती दिखे तो वोल्टमीटर और एमीटर का मान पढ़ें।

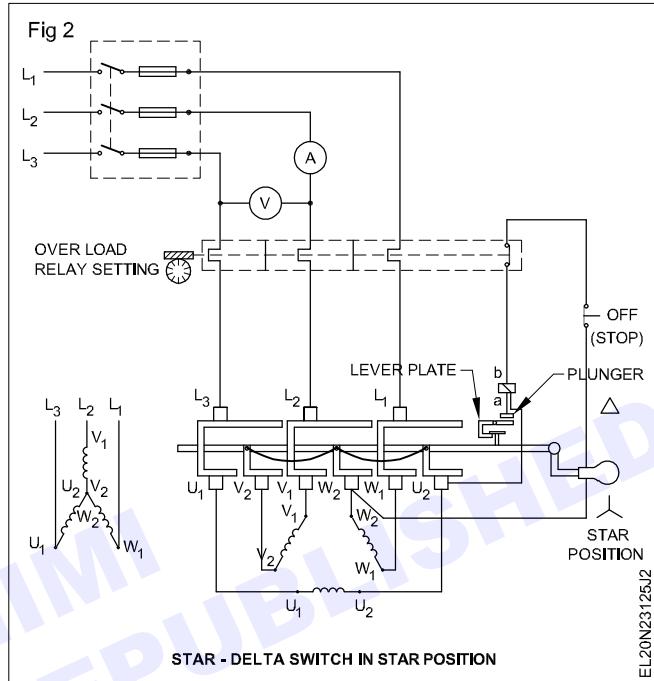
- टैकोमीटर की सहायता से रोटर की वास्तविक गति को मापें।
- स्टार्टर के स्टॉप (S2) बटन का उपयोग करके मोटर को बंद करें।
- अपने अनुदेशक को रीडिंग दिखाएँ।

**टास्क 2 : मैनुअल स्टार/डेल्टा स्टार्टर द्वारा AC 3 फेज स्किरल केज इंडक्शन मोटर को स्टार्ट करें, रन करें और रिवर्स करें**

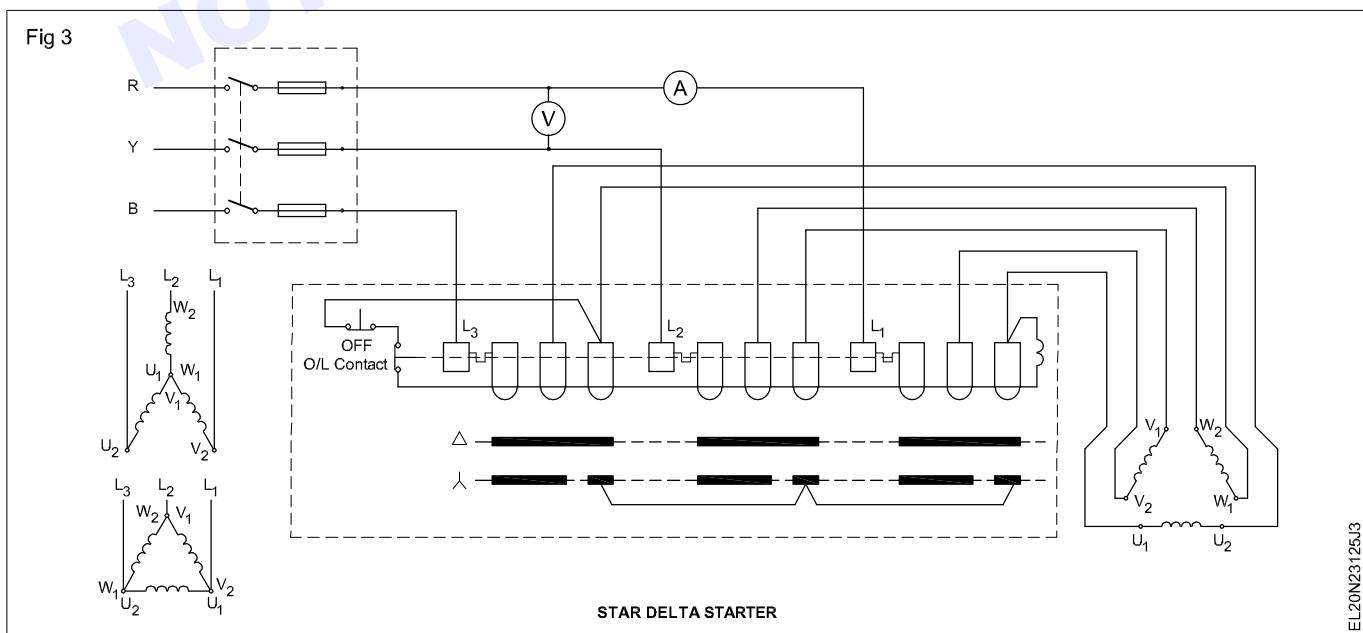
- स्टार्टर के नेम-प्लेट विवरण को पढ़ें और व्याख्या करें।
- दिए गए स्टार-डेल्टा स्टार्टर के पार्ट्स की पहचान करें, कनेक्शन का पता लगाएं और इसके संचालन को सत्यापित करें। ट्रेस आउट सर्किट बनाएं और इसे अनुदेशक से अनुमोदित कराएं। (Fig 2)



- मोटर, स्टार्टर और ICTP स्विच के कनेक्शन अनुमोदित डायग्राम के अनुसार बनाएं।
- सप्लाई  $L_1, L_2$  और  $L_3$  से तीन केबलों को मेन स्विच से कनेक्ट करें। (Fig 3)
- मेन स्विच से एक लाइन केबल के साथ सीरीज में एमीटर और दो लाइन केबल के बीच एक वोल्टमीटर कनेक्ट करें। (Fig 3)



- फ्रूज़-कैरियर में दी गई मोटर रेटिंग के अनुसार उचित फ्रूज़ एलीमेंट को तार दें और कैरियर्स को मेन स्विच में डालें।
- मोटर की पूर्ण लोड करंट रेटिंग के अनुसार ओवरलोड रिले सेट करें।
- मेन स्विच, स्टार्टर और मोटर फ्रेम की मेटल बॉडी पर डबल अर्थ लगाएं।



**धारणा (ASSUMPTION):** शुद्धता और टाइट के लिए कनेक्शन की जाँच करें। इसे अनुदेशक से अनुमोदित करा लें।

- 9 मैन को 'ऑन' करें, वोल्टमीटर की रीडिंग का निरीक्षण करें और हैंडल को धनात्मक रूप से स्टार्ट स्थिति में ले जाएं और साथ ही स्टार्टिंग करंट का निरीक्षण करें और इसे टेबल 1 में दर्ज करें।

10 मोटर को ऑन होने दें, स्टार्ट में दौड़ने दें और घूमने वाले शाफ्ट की ध्वनि को स्थिर स्थिति में आने दें; फिर हैंडल को सकारात्मक रूप से डेल्टा स्थिति में ले जाएं।

- 11 घूर्णन की दिशा नोट करें और उसे टेबल 1 में दर्ज करें।

टेबल 1

क्र. सं.	विवरण	1st स्टार्ट	2nd स्टार्ट	3rd स्टार्ट	यूनिट
1	सप्लाई वोल्टेज				वोल्ट
2	स्टार्टिंग करंट (स्टॉप पोजीशन)				एम्प
3	रनिंग करंट (डेल्टा पोजीशन)				एम्प

- 12 रनिंग कंडीशन में मोटर द्वारा लिए गए करंट को नोट करें और करंट का मान टेबल 2 में दर्ज करें।

टेबल 2

क्र. सं.	विवरण	घूमने की दिशा
1	1st start Connection R to $L_1$ Y	
2	to $L_2$ B to $L_3$ 2nd start Connection R to $L_2$ Y	
3	to $L_1$ B to $L_3$ 3rd start Connection R to $L_2$ Y to $L_3$ B to $L_1$	

- 13 स्टार्टर का स्टॉप-बटन दबाकर मोटर बंद करें।

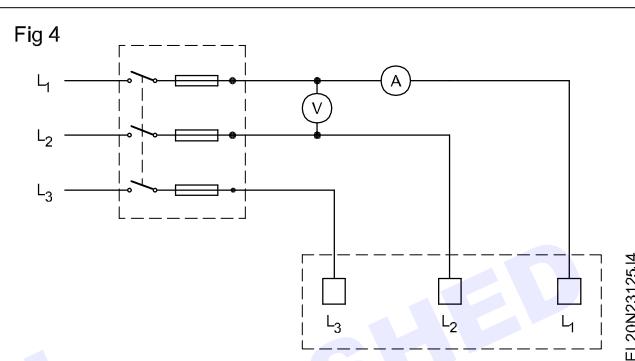
- 14 मैन स्विच को 'ऑफ' करें और फ्यूज हटा दें।

- 15 दो लाइन केबल  $R'$  और  $Y'$  को क्रमशः टर्मिनल  $L_2$  और  $L_1$  में इंटरचेंज करें जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है।

- 16 फ्यूज-कैरियर को मैन स्विच में डालें।

- 17 स्टेप संख्या 9 से 12 को दोहराएं और जानकारी को टेबल 1 और 2 में रिकॉर्ड करें।

- 18 मोटर बंद करें, सप्लाई ऑफ करें और फ्यूज हटा दें; फिर लाइन केबल  $Y'$  और  $B'$  टर्मिनलों को क्रमशः  $L_3$  और  $L_1$  से बदलें। (Fig 2)



- 19 फ्यूज-कैरियर को मैन स्विच में डालें।

- 20 स्टेप संख्या 13 से 16 तक दोहराएं और जानकारी को अपनी नोटबुक में रिकॉर्ड करें।

- 21 मोटर रोके और घूर्णन की दिशा बदलने की विधि के बारे में अपने अवलोकन लिखें।
- 
- 
- 

- 22 मैन को 'ऑफ' कर दें, फ्यूज-कैरियर हटा दें और सभी कनेक्शन हटा दें।

### टास्क 3 : कॉन्टैक्टरों द्वारा संचालित ऑटो-ट्रांसफॉर्मर स्टार्टर के माध्यम से 3-फेज इंडक्शन मोटर को कनेक्ट करें और रन करें

- 1 थ्री-फेज इंडक्शन मोटर के इन्सुलेशन और निरंतरता की जाँच करें।
- 2 इसकी प्रभावशीलता के लिए अर्थिंग कनेक्शन की जाँच करें।
- 3 डायग्रामों का परीक्षण करें। (Fig 1 और 2) डायग्राम में निम्नलिखित प्रतीक क्या दर्शाते हैं? अपना उत्तर दिए गए स्थान पर लिखें।
- 4 अनुक्रमिक संचालन के लिए कॉन्टैक्टरों, ऑटोट्रांसफॉर्मर और मोटर को जोड़ने वाली विधुत लाइनें बनाएं।

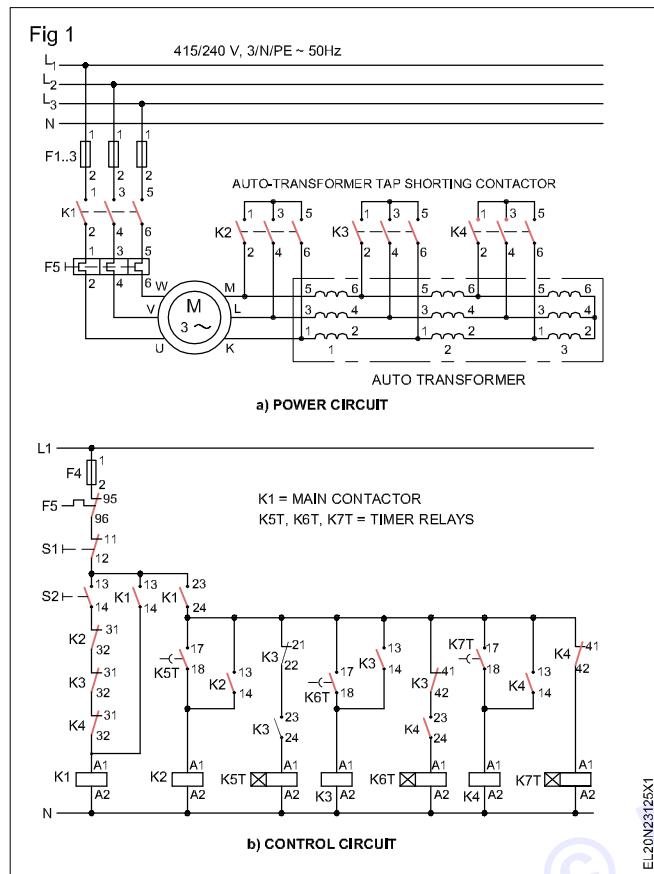
- 5 प्रदान किए गए वास्तविक पैनल के अनुरूप कॉन्टैक्टरों के विभिन्न टर्मिनलों को विहित करें।

- 6 अनुक्रमिक संचालन के लिए टाइमर और ओवरलोड ट्रिप सहित नियंत्रण सर्किट कनेक्शन बनाएं।

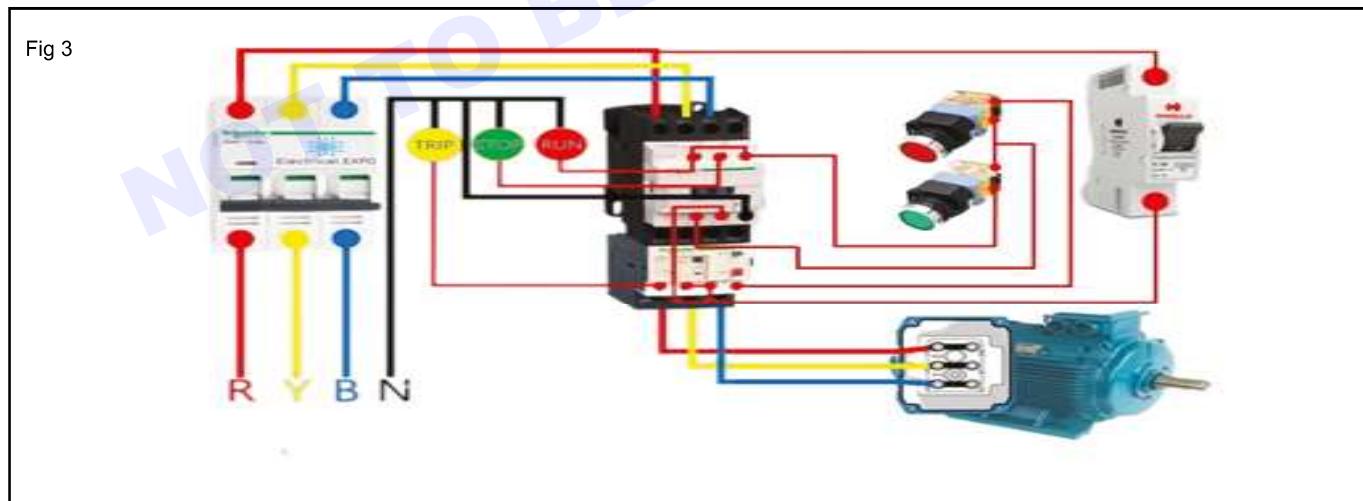
**आगे बढ़ने से पहले अनुदेशक द्वारा सर्किट की जाँच करवा लें।**

- 7 डायग्राम के अनुसार कनेक्शन बनाएं।

- 8 S1 पर स्विच करें। कॉन्टैक्टर को ऑन करें
- 9 जांचें कि ऑटो-ट्रांसफार्मर द्वारा इंडक्शन मोटर को पूर्ण वोल्टेज कब दिया जाता है।

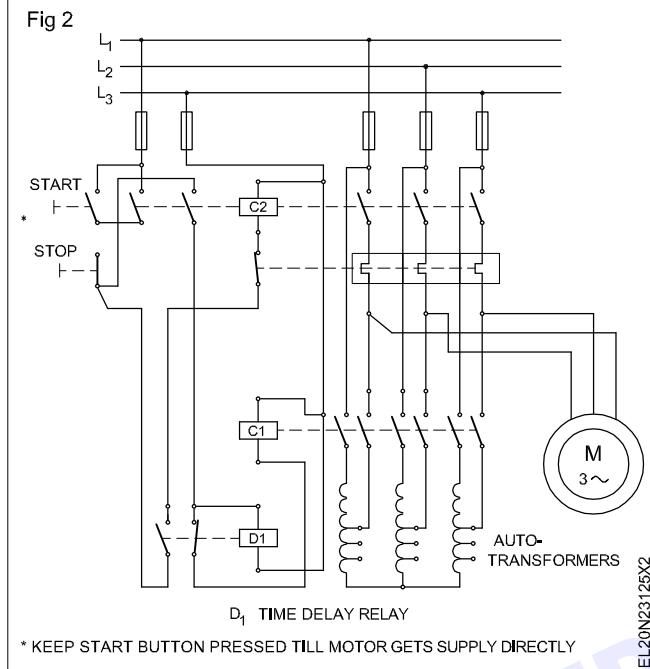


प्रशिक्षुओं के संदर्भ के लिए नीचे एक नए प्रकार का स्टार्टर दिया गया है।



10 इंडक्शन मोटर के rpm को मापें।

11 कॉन्टैक्टर को 'ऑफ' करें और फिर स्विच S1 को ऑफ करें।



## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC थ्री फेज मोटर

रोटर प्रतिरोध स्टार्टर के माध्यम से स्लिप-रिंग मोटर के रोटेशन की दिशा को कनेक्ट, स्टार्ट, रन और रिवर्स दिशा देना और परफॉरमेंस विशेषता निर्धारित करना (Connect, start, run and reverse direction of rotation of slip-ring motor through rotor resistance starter and determine performance characteristic)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- 3-फेज स्लिप-रिंग इंडक्शन मोटर के नेम-प्लेट विवरण को पढ़ें और व्याख्या करें
- रोटर प्रतिरोध स्टार्टर के पार्ट्स की पहचान करें, सर्किट का पता लगाएं और ऑपरेशन की जांच करें
- रोटर प्रतिरोध स्टार्टर के माध्यम से 3-फेज स्लिप-रिंग इंडक्शन मोटर को कनेक्ट करें, मोटर स्टार्ट और रन करें
- स्टार्टिंग और रनिंग करने और गति को मापें
- घूर्णन की दिशा रिवर्स करें
- एक 3 फेज स्लिप रिंग इंडक्शन मोटर लोड करें और स्लिप को मापें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- इंसुलेटेड कटिंग प्लायर्स 200 mm
- कनेक्टर स्कूड्राइवर 100 mm-
- इलेक्ट्रीशियन नाइफ 100 mm
- स्कूड्राइवर 200 mm
- MI वोल्टमीटर 0-500V
- टैकोमीटर 300 r.p.m. से 3000 r.p.m.
- MI एमीटर 0-20A, 0-10A
- मेगर 500V
- MI एमीटर केंद्र शून्य 5-0-5A

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- AC 3-फेज स्लिप-रिंग इंडक्शन मोटर 415V, 5HP, 50Hz
- 1 No

## रोटर प्रतिरोध स्टार्टर, पूर्ण सेट,

5HP के लिए उपयुक्त 415V

3-फेज स्लिप-रिंग इंडक्शन मोटर

- 1 set

## यांत्रिक लोडिंग अरेंजमेंट पूर्ण सेट

- 1 set

## सामग्री (Materials)

PVC इंसुलेटेड, स्ट्रैंडेड

- 15 m

एल्यूमीनियम केबल 2.5 sq.mm

- 2 m

PVC इंसुलेटेड फ्लोक्सिबल

- 0.2 m

केबल 14/0.2 mm

- 10 m

ब्लैक इन्सुलेशन टेप

- 0.05 m

G.I. वायर 8 SWG

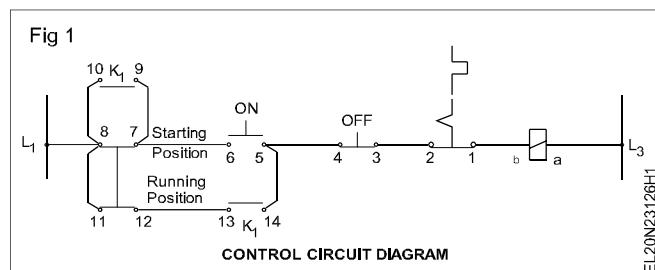
## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: रोटर प्रतिरोध स्टार्टर के माध्यम से स्लिप-रिंग इंडक्शन मोटर को स्टार्ट, रन और रिवर्स से कनेक्ट करें

- दी गई मोटर और स्टार्टर का नेम-प्लेट विवरण रिकॉर्ड करें।
- 3-फेज स्लिप-रिंग इंडक्शन मोटर के टर्मिनलों की पहचान करें।

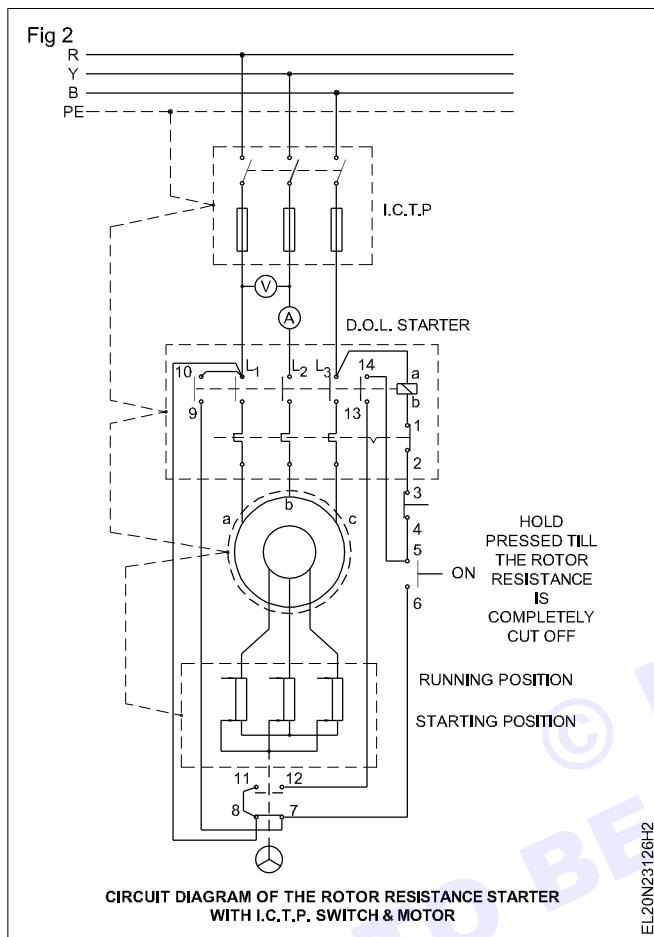
**स्लिप-रिंग टर्मिनलों की पहचान टर्मिनलों से स्लिप-रिंग तक निरंतरता की जांच करके की जा सकती है।**

- रोटर प्रतिरोध स्टार्टर के आंतरिक कनेक्शन को खोलें, पहचानें और ट्रेस करें, डायग्राम बनाएं और इसे अनुदेशक द्वारा अनुमोदित करें।
- ICTP, स्टार्टर, रोटर-प्रतिरोध और मोटर को कनेक्ट करने वाला सर्किट डायग्राम बनाएं और इसे अनुदेशक से अनुमोदित कराएं।



- मेन स्विच स्टार्टर और मोटर के लिए डबल अर्थ को स्वतंत्र रूप से कनेक्ट करें। (G.I. वायर संख्या 8 SWG को अर्थ वायर के रूप में उपयोग करें)

- 6 मोटर, स्टार्टर, मेन स्विच मीटर को अनुमोदित अरेख (Fig 2) के अनुसार कनेक्ट करें और अनुदेशक से इसकी जांच कराएं।  
**मोटर स्टार्ट और रन करने के लिए (To start and run the motor)**
  - 7 रोटर प्रतिरोध स्टार्टर हैंडल को रोटर प्रतिरोध की स्टार्टिंग पौजीशन (कट इन) में रखें।



- 8 स्टार्टर का स्टार्ट-पुश बटन दबाएँ। स्टार्ट-पुश बटन दबाते समय, रोटर प्रतिरोध के हैंडल को धीरे-धीरे स्टार्टिंग पोजीशन से चालू स्थिति की ओर तब तक धुमाएं जब तक कि यह 'रन' स्थिति पर स्थिर न हो जाए।
  - 9 स्टार्टिंग और सामान्य चलने की स्थिति के समय वोल्टमीटर, एमीटर की रीडिंग नोट करें। उन्हें टेबल 1 में रिकार्ड करें।
  - 10 स्टार्ट-पुश बटन से दबाव हटाएँ।
  - 11 घूर्णन की दिशा नोट करें। घूर्णन की दिशा है.....
  - 12 गति मापें और टेबल 1 में दर्ज करें।
  - 13 मोटर को रोकने के लिए स्टार्टर का 'ऑफ' बटन दबाएँ।
  - 14 जब रोटर-प्रतिरोध हैंडल ऑन स्थिति में हो तो मोटर ऑन न करें। मोटर तभी स्टार्ट होती है जब रोटर-प्रतिरोध हैंडल शुरूआती स्थिति में होता है। (Fig 2) मोटर किसी मध्यवर्ती स्थिति में या चालू स्थिति में शुरू नहीं होगी।

**निम्नलिखित की जाँच करें (Investigate the following):**

- जब रोटर प्रतिरोध हैंडल चालू स्थिति में हो तो क्या मोटर चालू की जा सकती है।
  - क्या मोटर चालू किया जा सकता है जब रोटर प्रतिरोध हैंडल शुरूआती और चलने की स्थिति के बीच एक मध्यवर्ती स्थिति पर है।
  - जब रोटर प्रतिरोध हैंडल शुरूआती स्थिति में हो तो क्या मोटर चालू की जा सकती है।

अपना निष्कर्ष लिखें।

ଟେଲିଲ 1

(L-एयर गैप के साथ)

मापा गया प्रतिरोध = ...ओम

क्रं.सं.	लाइन वोल्टेज वोल्ट में	स्टार्टिंग करंट एम्प में	रनिंग करंट एम्प में	फुल लोड करंट जैसा कि एम्पीयर में नेम प्लेट में दिखाया गया है	गति rpm

#### **DOR बदलें (Change DOR):**

- 15 ICTP स्विच को बंद करें और सुनिश्चित करें कि सप्लाई काट दी गई है और प्रयोजु को हटा दिया गया है और सुरक्षित हिरासत में रखा गया है।

16 लाइन के किन्हीं दो तारों को या तो स्टार्टर टर्मिनल में या मोटर टर्मिनल में आपस में बदलें।

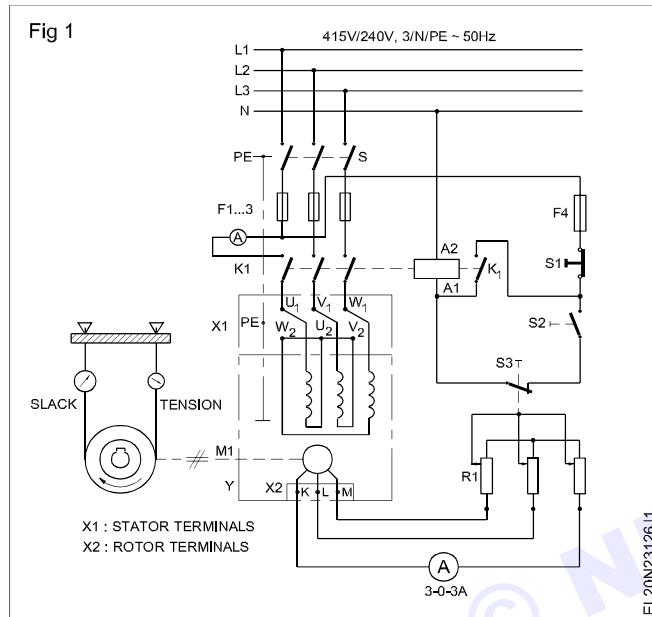
स्विच IGBT के आउटगोइंग केबल या स्टार्टर के इनकमिंग केबल, जो भी आसान हो, को बदलें।

17 प्रूज बदलें, मैंन स्विच अॅन करें और मोटर चलाएं, रोटेशन की दिशा देखें और रिकॉर्ड करें। धूर्णन की दिशा है.....

18 मोटर बंद करें, मैंन स्विच बंद करें, प्रूज हटा दें और केबल काट दें।

## टास्क 2 : स्लिप रिंग इंडक्शन मोटर की परफॉरमेंस विशेषताओं का निर्धारण करें

- Fig 1 और 2 में दिखाए गए Fig के अनुसार कनेक्शन बनाएं।
- जांचें और सुनिश्चित करें कि स्टार्टर पैनल की कंट्रोल सर्किट वारिंग Fig 4 के समान है।

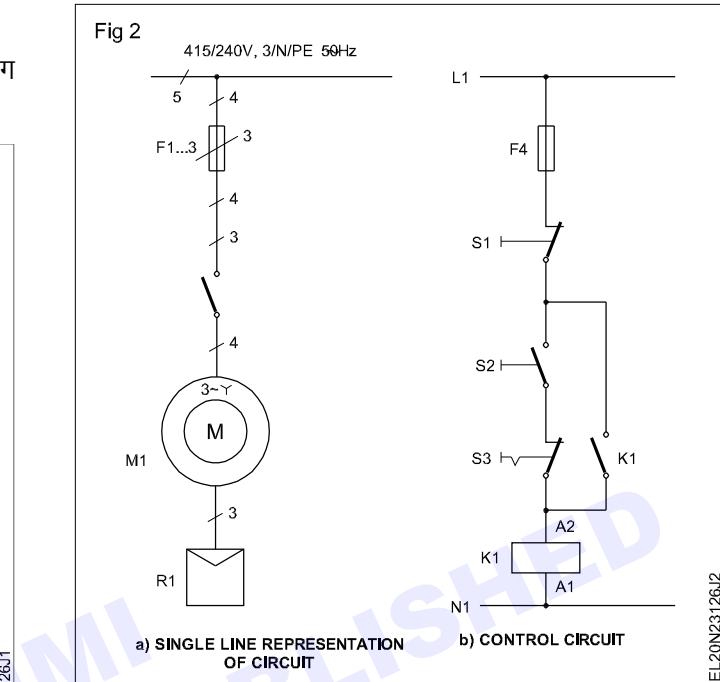


- रेटेड मान के लिए सप्लाई वोल्टेज की जांच करें और IGBT स्विच अॅन करें।

- मोटर को नो-लोड पर स्टार्ट करें।

सुनिश्चित करें कि रोटर प्रतिरोध स्टार्टर हैंडल प्रारंभिक स्थिति में है। अन्यथा मोटर चालू नहीं होगी।

- मोटर की बढ़ती गति को देखते हुए रोटर के सर्किट प्रतिरोध को धीरे-धीरे शून्य तक कम करें।
- रोटर सर्किट में एमीटर पॉइंटर के विक्षेपण को देखें और ध्यान दें कि यह दोनों तरफ दोलन करता है।
- स्टॉप वॉच स्टार्ट करें और एक मिनट के लिए एमीटर पॉइंटर के दोलन को मापें और टेबल 2 में रिकॉर्ड करें।



- मोटर को लगभग 25%, 50%, 75% और 100% ब्रेक लोड के साथ लोड करें और प्रत्येक मामले में प्रति मिनट एमीटर के दोलनों की संख्या रिकॉर्ड करें। (टेबल 2)

मोटर पर लोड उसके द्वारा सप्लाई से ली गई धारा से निर्धारित होता है।

- निर्धारित करें कि स्थिर स्थिति में रोटर की करंट आवृत्ति स्टेटर को सप्लाई आवृत्ति के बराबर है।

रनिंग रोटर की करंट आवृत्ति ( $f_r$ ) सप्लाई आवृत्ति  $f = s \times f$  10 है

- सूत्र अप्लाई करें

$$\text{Slip} = \frac{\text{rotor frequency } f_r}{\text{supply (stator) frequency } f}$$

टेबल 2

लोड करंट एम्प में	एमीटर ऑक्सिलेशन	ऑक्सिलेशन पर सेकंड	स्लिप ( $S = f_r/f$ )
No load			
About 1/4 FL			
About 1/2 FL			
About 3/4 FL			
Full load			

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC थ्री फेज मोटर

## ब्रेक टेस्ट द्वारा स्किरल केज इंडक्शन मोटर की दक्षता निर्धारित करना (Determine the efficiency of squirrel cage induction motor by brake test)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- ब्रेक के साथ वास्तविक लोडिंग के लिए कनेक्ट करें और परीक्षण करें
- स्प्रिंग बैलेंस की रीडिंग से आउटपुट की गणना करें
- मोटर की दक्षता की गणना करें
- लोड बनाम दक्षता का ग्राफ बनाएं।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- टैकोमीटर: मल्टी-रेज 300 से 3000 r.p.m.
- MI वोल्टमीटर (0 - 500V)
- MI एमीटर (0 - 10A)
- वाटमीटर डायनेमोमीटर प्रकार  
500V, 10A, 3000W
- स्प्रिंग बैलेंस 10 kg

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- 3-फेज स्किरल केज इंडक्शन मोटर 415V, 3 HP 50Hz
- ब्रेक लोडिंग व्यवस्था DOL स्टार्टर  
415V AC 3-फेज, 50Hz, 10A
- कनेक्टिंग केबल
- CTP स्विच 16A, 415V
- ग्राफ़ शीट (A4 आकार)

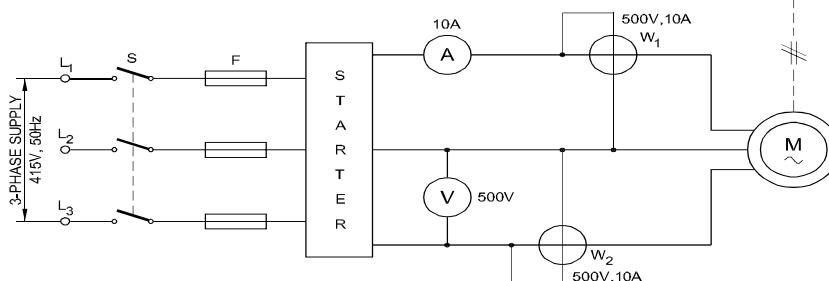
## प्रक्रिया (PROCEDURE)

- स्किरल केज इंडक्शन मोटर के नेम-प्लेट विवरण पर ध्यान दें।
- नेम-प्लेट विवरण में दिए गए विनिर्देश के लिए उपयुक्त वोल्टमीटर, एमीटर और वाटमीटर रेज का चयन करें। सर्किट डायग्राम के अनुसार कनेक्शन बनाएं। (Fig 1)

जांचें कि आधार पर मोटर की माउंटिंग मजबूत है या नहीं।  
जांचें कि ब्रेक ड्रम शाफ्ट से ठीक से जुड़ा हुआ है।

- ब्रेक ड्रम की रस्सी या बेल्ट को ढीली स्थिति में स्प्रिंग बैलेंस के साथ फिक्स करें।
- ICTP स्विच 'S' को 'ऑन' करें और नोलोड पर मोटर स्टार्ट करें।
- गति मापें और टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।
- ब्रेक ड्रम पर ब्रेक क्रिया अप्लाई करने के लिए बेल्ट को तब तक करें, जब तक कि मोटर 1/4 फुल लोड करने वाले ले।

Fig 1



**ब्रेक ड्रम पर आवश्यक मात्रा में ठंडा पानी लगाएं और नियंत्रित करें।**

- 7 स्प्रिंग बैलेंस (टेंशन साइड  $S_T$ , स्लैक साइड  $S_S$ ) पढ़ें और टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।
- 8 वोल्टमीटर, एमीटर और वाटमीटर रीडिंग को टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।
- 9 इस भरी हुई स्थिति में मोटर की गति को मापें और टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।
- 10 अलग-अलग लोड धाराओं, जैसे  $1/4, 1/2, 3/4$  और फुल लोड के लिए स्टेप 6 से 9 दोहराएं।
- 11 ब्रेक ड्रम का व्यास और रोप/बेल्ट की मोटाई मापें।
- 12 ड्रम की त्रिज्या 'R' = \_\_\_\_\_ m  
रोप/बेल्ट की मोटाई 't' \_\_\_\_\_ m
- 13 टॉर्क की गणना करें

$$\text{टॉर्क, } T = (S_T - S_S) \times (R + t) \text{ kg m}$$

जहां,  $(R + t)$  मीटर में है,  $(S_T - S_S)$  kg में है।

टेबल 2 में टॉर्क और आउटपुट रिकॉर्ड करें।

- 14 सूत्र का उपयोग करके आउटपुट की गणना करें,

$$\text{आउटपुट} = 1.027 \text{ NT वाट}$$

जहां, N - प्रति मिनट रिवॉल्यूशन, T - kgm में टॉर्क

- 15 मोटर इनपुट की गणना करें और टेबल 2 में रिकॉर्ड करें।

$$\text{इनपुट} = (W_1 + W_2) \text{ वाट}$$

- 16 मोटर की दक्षता की गणना करें और रिकॉर्ड करें।

$$(\text{दक्षता} = \text{आउटपुट}/\text{इनपुट})$$

- 17 KW में संबंध भार बनाम % में दक्षता के लिए ग्राफ़ बनाएं।

#### निष्कर्ष(Conclusion)

इंडक्शन मोटर की दक्षता. \_\_\_\_\_

टेबल 1

क्र. सं.	rpm में स्पीड	स्प्रिंग बैलेंस तनाव की रीडिंग		वोल्टमीटर रीडिंग	एमीटर रीडिंग	वाटमीटर रीडिंग
		$S_T$	$S_S$			

टेबल 2

क्र. सं.	स्पीड	टॉर्क T	आउटपुट	इनपुट ( $W_1 + W_2$ )	क्षमता
1					
2					
3					
4					
5					

— — — — — — — —

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC थ्री फेज मोटर

**नो-लोड टेस्ट और ब्लॉक्ड रोटर टेस्ट द्वारा 3 फेज स्किरल केज इंडक्शन मोटर की दक्षता निर्धारित करना**  
**(Determine the efficiency of 3 phase squirrel cage induction motor by no-load test and blocked rotor test)**

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- किसी दिए गए 3-फेज स्किरल केज इंडक्शन मोटर के लिए नो-लोड परीक्षण करें
- उपरोक्त 3-फेज स्किरल केज इंडक्शन मोटर के लिए ब्लॉक रोटर परीक्षण करें
- फूल लोड पर कांस्टेंट लॉस और कॉपर लॉस का निर्धारण करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

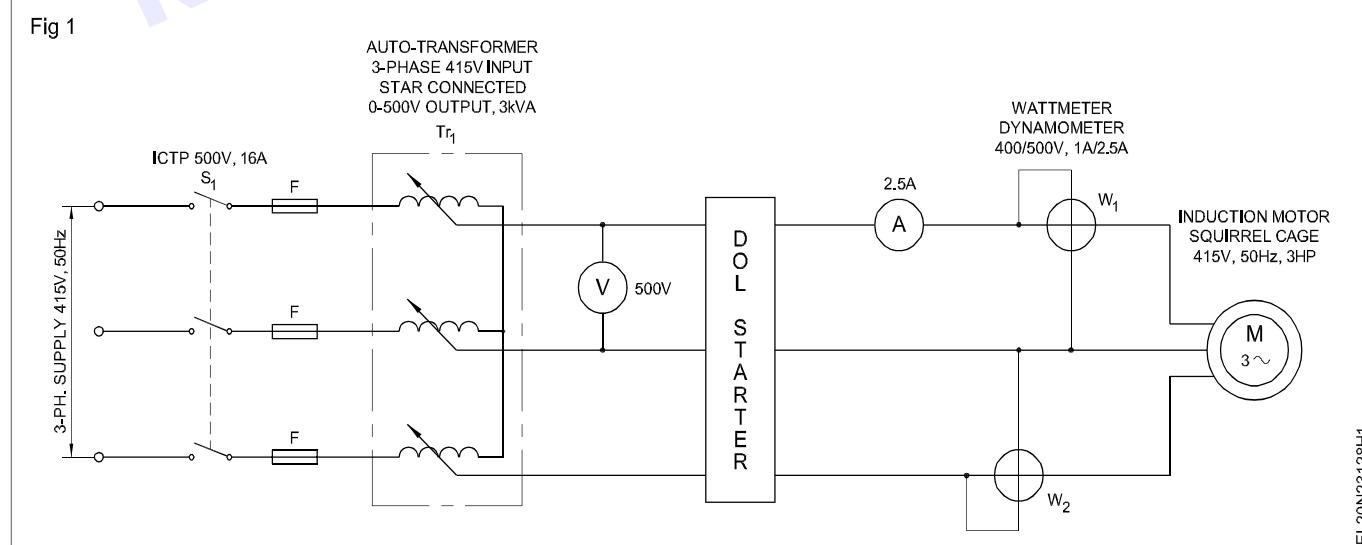
औज्ञार/उपकरण (Tools/Instruments)	उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)
• MC वोल्टमीटर (0-30V)	- 1 No. • 3-फेज इंडक्शन मोटर 500V, AC, 50Hz, 3 HP - 1 No.
• MI एमीटर 0-2.5A	- 1 No. • DOL स्टार्टर 500V, AC, 50Hz, 3 HP - 1 No.
• MI एमीटर 0-2A	- 1 No. • 3-फेज ऑटो-ट्रांसफार्मर इनपुट
• MI एमीटर 0-10A	- 1 No. 415V, आउटपुट 0-500V 3 KVA - 1 No.
• वॉल्टमीटर 500V, 1A/2.5A लो पावर फैक्टर	- 2 No. • लॉक बार/लॉकिंग अरेंजमेंट
• वॉल्टमीटर 125/250V, 10/15A मल्टी रेंज	- 2 No. • सामग्री (Materials)
• वॉल्टमीटर MI 0-500V	- 1 No. • कनेक्टिंग केबल
• वॉल्टमीटर MI 0-75, 150, 300V मल्टी रेंज	- 1 No. • ICTP स्विच 16A, 500V - आवश्यकतानुसार।

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1 : नो-लोड टेस्ट का ऑपरेशन करें

- 1 इंडक्शन मोटर की नेम-प्लेट विवरण रिकॉर्ड करें।
- 2 सर्किट के लिए सभी आवश्यक उपकरण एकत्र करें। (Fig 1)
- 3 सर्किट डायग्राम के अनुसार कनेक्शन बनाएं। (Fig 1)

Fig 1



- 4 रेटेड मान के लिए सप्लाई की जांच करें और ICTP स्विच (S1) को 'ऑन' करें (यदि मान सही नहीं है तो ऑटो ट्रांसफार्मर द्वारा एडजस्ट करें)
- 5 बिना किसी लोड के मोटर स्टार्ट करें।
- 6 टेबल 1 में वाटमीटर, एमीटर और वोल्टमीटर की रीडिंग पढ़ें और रिकॉर्ड करें।
- 7 सप्लाई को 'ऑफ' करें और मीटर और मोटर के सभी कनेक्शन काट दें।

टेबल 1

इनपुट वोल्टेज	पावर इनपुट $W_o = (W_1 + W_2)$	नो लोड करंट $I_o$

- 8 मोटर टर्मिनलों के लिए 3-फेज सप्लाई लीड के कनेक्शन की जाँच करें। यदि छह टर्मिनल उपलब्ध हैं तो प्रत्येक फेज वाइंडिंग की पहचान करें।
- 9 DC लो वोल्टेज सप्लाई, एमीटर और वोल्टमीटर का उपयोग करके स्टेटर के प्रतिरोध को मापें। टेबल 2 में रीडिंग रिकॉर्ड करें।

टेबल 2

DC सप्लाई वोल्टेज	एमीटर रीडिंग	स्टार्टर का रेसिस्टेंस (एक फेज)

- 10 यदि मोटर में केवल 3 टर्मिनल हैं और आंतरिक कनेक्शन नेम प्लेट पर अंकित हैं तो नीचे दिए अनुसार गणना करें।

#### स्टार कनेक्शन के लिए (For star connection)

$$\text{प्रति फेज प्रतिरोध } R_p = \frac{V}{I} \times \frac{1}{2}$$

$$\text{इसलिए } R_p = R/2$$

#### डेल्टा कनेक्शन के लिए (For Delta connection)

$$\text{दो टर्मिनलों के बीच प्रतिरोध } R = V/I$$

$$\text{माना प्रति फेज प्रतिरोध } = R_p$$

$$R = R_p \parallel 2R_p \quad (R_p \text{ parallel to } 2R_p)$$

$$\text{i.e. } \frac{1}{R} = \frac{1}{2R_p} + \frac{1}{R_p}$$

$$\text{मापा गया प्रतिरोध } = \frac{2}{3} R_p$$

$$\text{इसलिए } R_p \text{ (स्टेटर के प्रति फेज प्रतिरोध)} = \frac{2}{3} R \text{ है}$$

गणना

नो-लोड इनपुट:  $W_o = \text{नो लोड कॉपर लॉस}$

$$= = (I_{oph}^2 R_p) \times 3$$

$$(I_{oph} = \text{नो लोड फेज करंट})$$

$$\text{स्टार कनेक्टेड मोटर के लिए } I_o = I_{oph}$$

$$\text{डेल्टा कनेक्टेड मोटर के लिए } I_{oph}^2 = \frac{I_o}{\sqrt{3}}$$

नो लोड पर लॉस होते हैं

- $I^2 R$  स्टेटर वाइंडिंग में लॉस
- स्टेटर और रोटर में कोर लॉस
- घर्षण और विडेज लॉस

इंडक्शन मोटर में कोर लॉस और घर्षण और विडेज लॉस व्यावहारिक रूप से स्थिर रहती है

$$\text{कॉन्स्टेन्ट लॉस} = W_o - (I_{oph})^2 R \cdot 3$$

#### टास्क 2 : ब्लॉक्ड रोटर परीक्षण का संचालन करें

- 1 डायग्राम के अनुसार सर्किट बनाने के लिए उपकरणों को एकत्रित करें। (Fig 1)
- 2 सर्किट डायग्राम के अनुसार कनेक्शन बनाएं। (Fig 1)
- 3 ICTP स्विच 'S<sub>2</sub>' ऑन करें।
- 4 ऑटो-ट्रांसफार्मर वोल्टेज के आउटपुट को एमीटर की निगरानी में धीरे-धीरे बढ़ाएं, जब तक कि करंट फुल लोड करंट के बराबर न हो जाए।
- 5 टेबल 3 में वाटमीटर, वोल्टमीटर और एमीटर की रीडिंग पढ़ें और रिकॉर्ड करें।

टेबल 3

इनपुट वोल्टेज $V$	पावर इनपुट $W$	ब्लॉक्ड करंट $I$

#### गणना (Calculation)

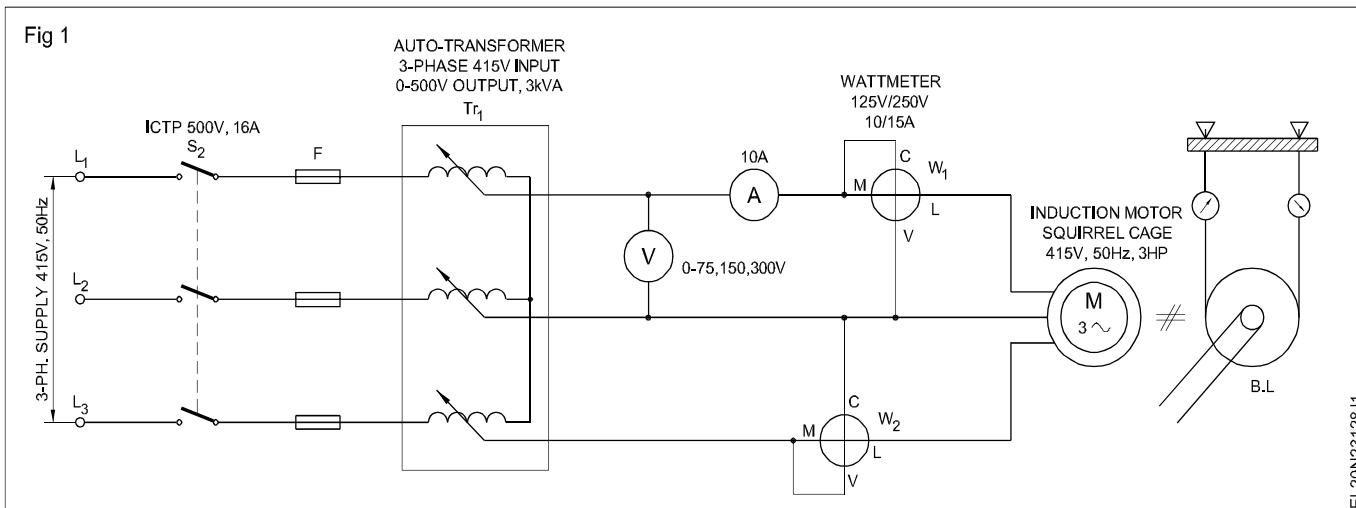
$$\text{वॉटमीटर रीडिंग} = \text{पूर्ण लोड } I^2 R \text{ लॉस}$$

$$= 3I_p^2 R_e$$

$$\text{जहां, } R_e = \text{प्रति फेज स्टेटर वाइंडिंग का प्रतिरोध है}$$

$$\text{वॉटमीटर रीडिंग} = 3I_p^2 R_{e'}$$

Fig 1



EL20N23128.1

$$\text{नो लोड पर } I_2 R = 3I_o^2 R_e$$

चुंबकीय हानि = नो लोड इनपुट - कॉपर हानि

कुल हानि = पूर्ण भार  $I^2 R$  हानि + चुंबकीय हानि

= ब्लॉक रोटर वाटमीटर रीडिंग + चुंबकीय हानि

$$\text{दक्षता} = \text{Efficiency} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} = \frac{\text{Input} - \text{Losses}}{\text{Output} + \text{Losses}}$$

पूर्ण लोड पर मोटर की दक्षता निर्धारित करें।

#### कार्स्टेट लॉसेस (Constant losses)

$$= \text{फुल लोड पर कॉपर लॉस} = 3I_p^2 R_e \text{ वाट}$$

जहाँ,  $R_e$  - समतुल्य प्रतिरोध/फेज है

$I_p$  - फुल लोड करंट/फेज है

$$\text{फुल लोड पर कॉपर लॉस} = \text{_____ वाट।}$$

#### इनपुट(Input)

$$= \sqrt{3} \times V \times I \times \text{pf} = \text{_____ वाट।}$$

कुल लॉस = कार्स्टेट लॉस + कॉपर लॉस

अतः दक्षता = \_\_\_\_\_

- 6 दक्षता निर्धारित करें जब इनपुट करंट 0.7 फुल लोड हो और pf 0.8 हो।

#### निष्कर्ष(Conclusion)

---



---



---



---

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC थ्री फेज मोटर

स्पीड टॉक (स्लिप/टॉक) विशेषताओं को निकालने के लिए स्लिप और पावर फैक्टर का मापन (Measure slip and power factor to draw speed torque (slip/ torque) characteristics)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- वायरअप करें और प्रतिरोध स्टार्टर कनेक्ट करें
- स्लिप रिंग इंडक्शन मोटर स्टार्ट, रन करें
- स्लिप रिंग इंडक्शन मोटर की गति टॉक विशेषता का ग्राफ बनाएं।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- MI एमीटर 5/10A मल्टी-रेंज
- MI वोल्टमीटर 250/500V मल्टी-रेंज
- टैकोमीटर मल्टी-रेंज 300,1000, 3000 rpm

- 3-फेज स्लिप रिंग इंडक्शन मोटर, 3 HP, 415 V, 50 हर्ट्ज रोटर प्रतिरोध स्टार्टर के साथ - 1 No.

## सामग्री (Materials)

- 3-फेज ऑटो-ट्रांसफार्मर इनपुट 415V स्टार कनेक्टेड, आउटपुट 0-500V, 3kVA

- 1 No.
- ICTP स्विच 16A 415V - 2 No.

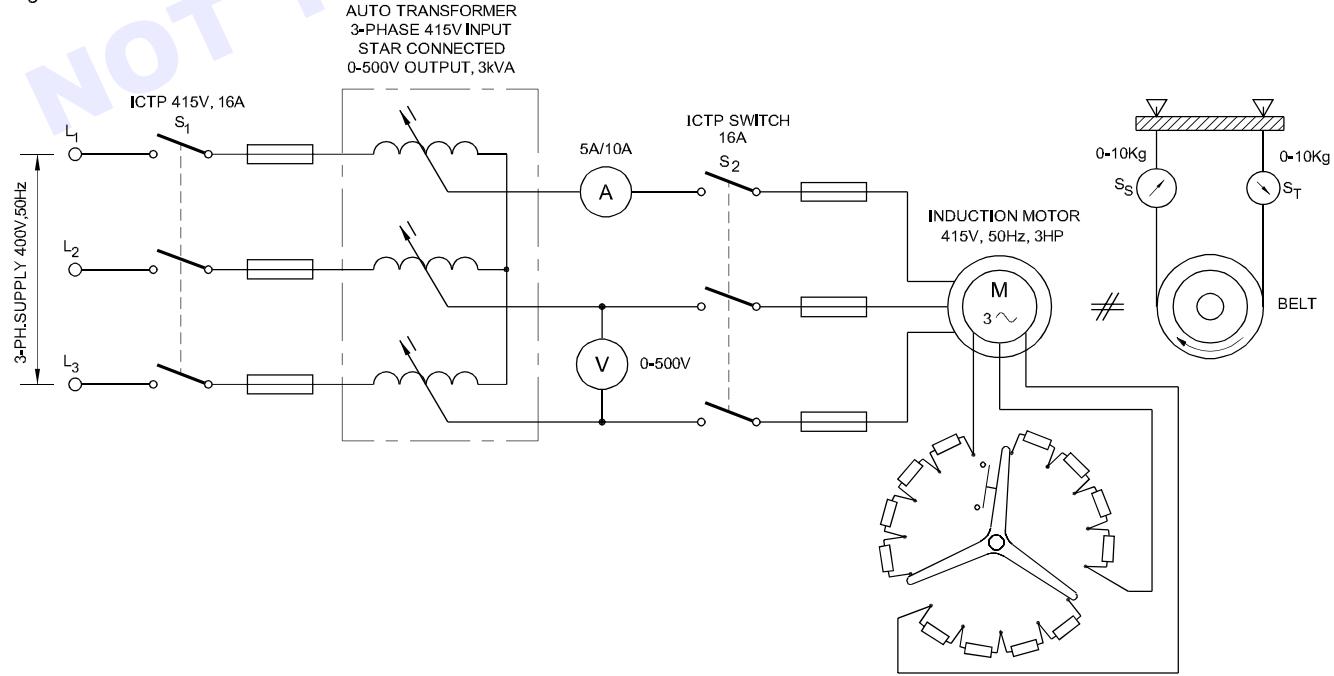
## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- कनेक्टिंग केबल - आवश्यकतानुसार।
- ग्राफ शीट (A4 आकार) - 1 No.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

- 1 स्लिप रिंग इंडक्शन मोटर की नेम-प्लेट विवरण पढ़ें। डायग्राम के अनुसार सर्किट बनाने के लिए उपयुक्त रेंज के उपकरणों का चयन करें। (Fig 1)
- 2 सर्किट डायग्राम (Fig 1) के अनुसार कनेक्शन बनाएं और थ्री फेज ऑटो-ट्रांसफार्मर के आउटपुट को न्यूनतम पर सेट करें।
- 3 ICTP 'S<sub>1</sub>' पर स्विच करें और 3-फेज के आउटपुट को मोटर के रेटेड इनपुट वोल्टेज के 40% तक एडजस्ट करें।

Fig 1



- 4 ब्रेक ड्रम पर लोड की जांच करें जो पूरी तरह से हटा दिया गया है।
- 5 रोटर प्रतिरोध स्टार्टर को सेट करें ताकि रोटर सर्किट में कोई प्रतिरोध शामिल न हो (यानी रोटर टर्मिनलों को स्टार्टर द्वारा शॉर्ट कर दिया जाए)।
- 6 स्थिच  $S_2$  ऑफ करें और मोटर स्टार्ट करें।
- 7 गति, धारा को मापें और टेबल 1 में रिकॉर्ड करें

टेबल 1

	स्टार्टर इनपुट गोल्टेज	स्टार्टर करंट	स्पीड	स्लिप	$S_t$	$S_s$	मोटर आउटपुट टॉर्क
रोटर सर्किट अतिरिक्त प्रतिरोध के बिना							
रोटर सर्किट अतिरिक्त प्रतिरोध के साथ -करें-							
-करें-							

- 8 ब्रेक ड्रम/पुली पर बेल्ट के स्प्रिंग तनाव को एडजस्ट करके मोटर को तब तक लोड अप्लाई करें जब तक कि गति बहुत कम न हो जाए।
- 9 लोड की प्रत्येक सेटिंग के लिए गति, स्टेटर करंट, गोल्टेज की जांच करें और टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।
- 10 मोटर पर से लोड हटा दें और इसे बिना लोड वाली स्थिति में चलने दें।
- 11 रोटर स्टार्टर हैंडल को दो या थ्री फेज में एडजस्ट करके रोटर सर्किट में प्रतिरोध बढ़ाएं और स्टेप 7 से 10 दोहराएं।
- 12 सूत्र अप्लाई करें और टॉर्क की गणना करें।

$$\text{टोक्स} (T) = (S_t - S_s) (R + t)$$

जहाँ,

$S_t$  - स्प्रिंग बैलेंस रीडिंग टेंशन साइड पर kg में

$S_s$  - स्प्रिंग बैलेंस रीडिंग और बेल्ट के स्लैक साइड kg में

R - ड्रम/पुली की त्रिज्या मीटर में

t - बेल्ट की मोटाई मिलीमीटर में

13 टेबल 1 में टॉर्क और स्लिप के परिकलित मान को रिकॉर्ड करें।

14 प्रत्येक रोटर प्रतिरोध के लिए गति/स्लिप - टॉर्क का ग्राफ बनाएं।

#### निष्कर्ष (Conclusion)

---



---



---



---

— — — — — — — —

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC थ्री फेज मोटर

## थ्री फेज प्रेरण मोटर्स की निरंतरता और इन्सुलेशन प्रतिरोध के लिए परीक्षण (Test for continuity and insulation resistance of three phase induction motors)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- फेज वाइंडिंग के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध परीक्षण करें।
- वाइंडिंग और बॉडी के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध परीक्षण करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- D.E. स्पैनर 5 mm से 20 m - 1 set
- कटिंग प्लायर्स 150 mm - 1 No.
- स्क्रूड्राइवर 200 mm - 1 No.
- मेगर 500V - 1 No.
- ओममीटर निम्न श्रेणी 0-10 ओम - 1 No.
- टेस्ट लैप 240V, 60W - 1 No.
- स्पाइक्स और कनेक्टिंग लीड के साथ अर्थ टेस्टर - 1 set
- हैमर स्ट्रेट पीन 1.5 kg - 1 No.
- MC वोल्टमीटर 0-10V - 1 No.
- MC एमीटर 0-20A - 1 No.
- कैलिब्रेटेड रिओमेटर 0.1 ओम, 10 एम्प - 1 No.

- बैटरी 6V, 60 A - 1 No.
- MI वोल्टमीटर 0-50V - 1 No.
- MI वोल्टमीटर 0-25V - 1 No.

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- AC 3-फेज, 415V / 3 H.P. स्क्रिरल केज इंडक्शन मोटर - 1 No.

## सामग्री (Materials)

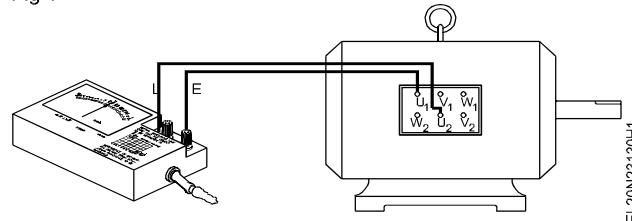
- कनेक्टिंग केबल 2.5 mm<sup>2</sup> लंबाई 40 m - 1 No
- कनेक्टिंग केबल 2.5 mm<sup>2</sup> लंबाई 10 m - 1 No
- टेस्टिंग प्रोड - 1 युग्म

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1 : 3 फेज इंडक्शन मोटर की निरंतरता का परीक्षण करें।

- 1 इंडक्शन मोटर के नेम-प्लेट विवरण पर ध्यान दें।
- 2 दिए गए AC इंडक्शन मोटर के टर्मिनलों को विहों से पहचानें।
- 3 मेगर के टेस्टिंग लोड को टर्मिनलों U<sub>1</sub> और U<sub>2</sub> से कनेक्ट करें। (Fig 1)
- 4 मेगर को उसकी निर्धारित गति से घुमाएँ और रीडिंग को टेबल 1 में नोट करें।
- 5 V<sub>1</sub> और V<sub>2</sub> के बीच और W<sub>1</sub> और W<sub>2</sub> के बीच मेगर टर्मिनलों को जोड़कर स्टेप 3 और 4 को दोहराएं। निष्कर्ष को टेबल 1 में रिकार्ड करें।

Fig 1



यदि मोटर की वाइंडिंग में निरंतरता है तो मेगर रीडिंग शून्य होनी चाहिए।

मेगर रीडिंग उच्च या अनंत होनी चाहिए ( $\infty$ ) यदि मोटर की वाइंडिंग ओपन है।

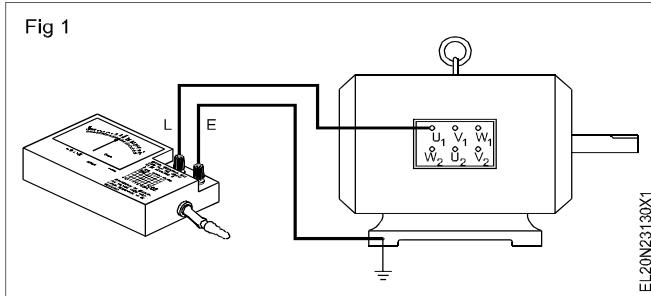
## टेबल 1

## 3 फेज इंडक्शन मोटर के लिए निरंतरता परीक्षण

क्र. सं.	टर्मिनलों के बीच	मीटर रीडिंग	टिप्पणी
1	U <sub>1</sub> और U <sub>2</sub>		
2	V <sub>1</sub> और V <sub>2</sub>		
3	W <sub>1</sub> और W <sub>2</sub>		

## टास्क 2: वाइंडिंग के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध मान को मापें

- मेगर के टेस्टिंग लीड को टर्मिनलों  $U_1$  और  $V_1$  से कनेक्ट करें। (Fig 1)
- मेगर को उसकी निर्धारित गति से घुमाएँ और रीडिंग को टेबल 1 में नोट करें।



टेबल 1

### 3 फेज इंडक्शन मोटर के लिए इन्सुलेशन प्रतिरोध

क्रं. सं.	टर्मिनलों के बीच	इन्सुलेशन प्रतिरोध	टिप्पणी
1	$U_1$ और $V_1$		
2	$U_1$ और $W_1$		
3	$V_1$ और $W_1$		
4	$U_1$ और फ्रेम		
5	$V_1$ और फ्रेम		
6	$W_1$ और फ्रेम		

- $U_1$  और  $W_1$  के बीच और  $V_1$  और  $W_1$  के बीच मेगर टर्मिनलों को कनेक्ट करके स्टेप 1 और 2 को दोहराएं। टेबल 2 में निष्कर्षों को रिकॉर्ड करें।

अनुशंसित मानक इन्सुलेशन प्रतिरोध

$$R_1 = \frac{20 \times E_n}{1000 + 2P} \quad \text{मेगा-ओम में।}$$

जहाँ,

$R_1 = 25^{\circ}\text{C}$  पर मेगा-ओम में इन्सुलेशन प्रतिरोध।

$E_n$  = रेटेड स्टेप-बाई-स्टेप वोल्टेज

P = किलोवाट में रेटेड पावर।

यदि प्रतिरोध को  $25^{\circ}\text{C}$  से भिन्न तापमान पर मापा जाता है, तो मान को  $25^{\circ}\text{C}$  पर सुधारा जाएगा।

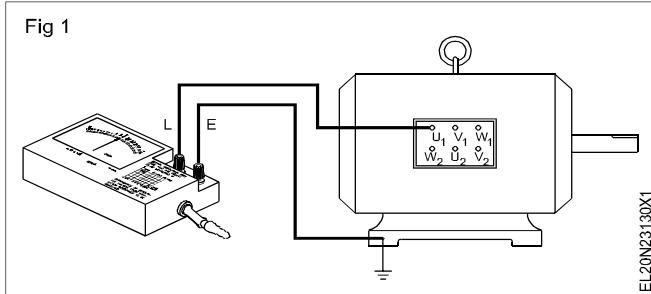
यहाँ दिए गए समीकरण का उपयोग मानक मान के रूप में इन्सुलेशन प्रतिरोध की गणना करने के लिए किया जाता है। हालाँकि स्वीकृत इन्सुलेशन मान 1 मेगा-ओम से कम नहीं होना चाहिए।

## टास्क 3 : प्रत्येक वाइंडिंग और बॉडी या फ्रेम के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध को मापें

- मेगर के टेस्ट लीड को मोटर के फ्रेम और टर्मिनल  $U_1$  से कनेक्ट करें। (Fig 1)

फ्रेम का मेगर कनेक्शन फ्रेम के अर्थिंग स्टड पर किया जाना चाहिए। कनेक्ट करने से पहले, अर्थिंग स्टड पर वार्निंग, धूल, गंदगी और ग्रिट को अच्छी तरह से हटा दें।

- मेगर को उसकी निर्धारित गति से घुमाएँ और रीडिंग नोट करें।
- अन्य दो वाइंडिंग ( $V_1$  और  $W_1$ ) के लिए स्टेप 1 और 2 दोहराएं।



- मापे गए मान की मानक मान से तुलना करें।

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC थ्री फेज मोटर

रिओस्टैटिक कंट्रोल, ऑटो ट्रांसफार्मर आदि जैसे विभिन्न तरीकों से 3-फेज इंडक्शन मोटर्स की गति नियंत्रण करना (Perform speed control of 3-phase induction motors by various methods like rheostatic control, auto transformer etc.)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- रोटर प्रतिरोध स्टार्टर के माध्यम से 3 फेज स्लिप रिंग इंडक्शन मोटर को कनेक्ट करें
- रोटर प्रतिरोध स्टार्टर द्वारा 3 फेज स्लिप रिंग मोटर की गति को नियंत्रित करें
- 3 फेज इंडक्शन मोटर को ऑटो ट्रांसफार्मर स्टार्टर से कनेक्ट करें
- ऑटो ट्रांसफार्मर स्टार्टर द्वारा 3 फेज इंडक्शन मोटर की गति को नियंत्रित करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

औजार/उपकरण (Tools/Instruments)	उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)
• इंसुलेटेड कटिंग प्लायर्स 200 mm	- 1 No. • AC 3 फेज स्लिप रिंग इंडक्शन मोटर 415V 3HP - 1 No.
• कनेक्टर स्कू ड्राइवर 100 mm	- 1 No. • रोटर प्रतिरोध स्टार्टर पूरा सेट 3 HP के लिए उपयुक्त - 1 No.
• इलेक्ट्रीशियन नाइफ 100 mm	- 1 No. • AC 3 फेज स्लिप रिंग इंडक्शन मोटर 500V, 5 HP - 1 No.
• स्कू ड्राइवर 200 mm	- 1 No. • ऑटो-ट्रांसफार्मर स्टार्टर पूरा सेट 5 HP के लिए उपयुक्त - 1 No.
• MI वोल्टमीटर - 0-500 V	- 1 No.
• टैकोमीटर 300 rpm से 3000 rpm	- 1 No.
• मेगर 500V	- 1 No.
<b>सामग्री (Materials)</b>	
• PVC इंसुलेटेड फ्लेक्सिबल केबल 2.5 sq.mm - 20 m.	
• IGBT स्विच 10A 500V - 2 No.	
• टेस्ट लैंप 40 W 250V - 1 No.	

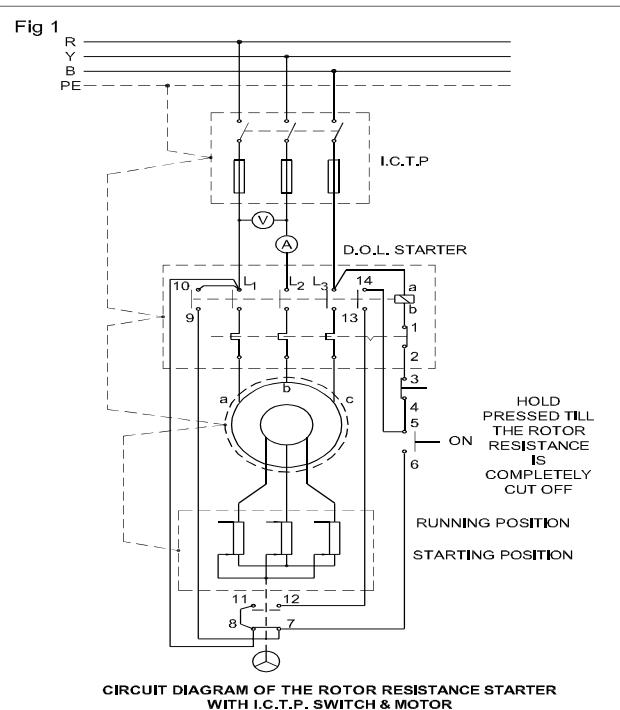
## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : रोटर प्रतिरोध स्टार्टर द्वारा स्लिप रिंग इंडक्शन मोटर की गति को नियंत्रित करें

- 1 मोटर वाइंडिंग के इन्सुलेशन और निरंतरता की जाँच करें।
- 2 सर्किट डायग्राम के अनुसार कनेक्शन बनाएं। (Fig1)
- 3 सप्लाई की जाँच करें और मोटर रेटिंग के अनुसार मेन स्विच में उचित रेटिंग फ्यूज प्रदान करें।
- 4 रोटर प्रतिरोध स्टार्टर हैंडल को रोटर प्रतिरोध की प्रारंभिक स्थिति (कट इन) में रखें।

रोटर प्रतिरोध की स्थिति में कट को आम तौर पर स्टार्टर में प्रारंभिक स्थिति या बंद स्थिति के रूप में दर्शाया जाता है।

- 5 स्टार्टर के स्टार्ट बटन को दबाएं, स्टार्ट पुश बटन को दबाते समय, रोटर प्रतिरोध के हैंडल को धीरे-धीर प्रारंभिक स्थिति से रनिंग स्थिति की ओर चरण दर चरण तब तक ले जाएं जब तक कि यह रन स्थिति में स्थिर न हो जाए।
- 6 रोटर प्रतिरोध के प्रत्येक स्टेप पर गति मापें और उन्हें टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।

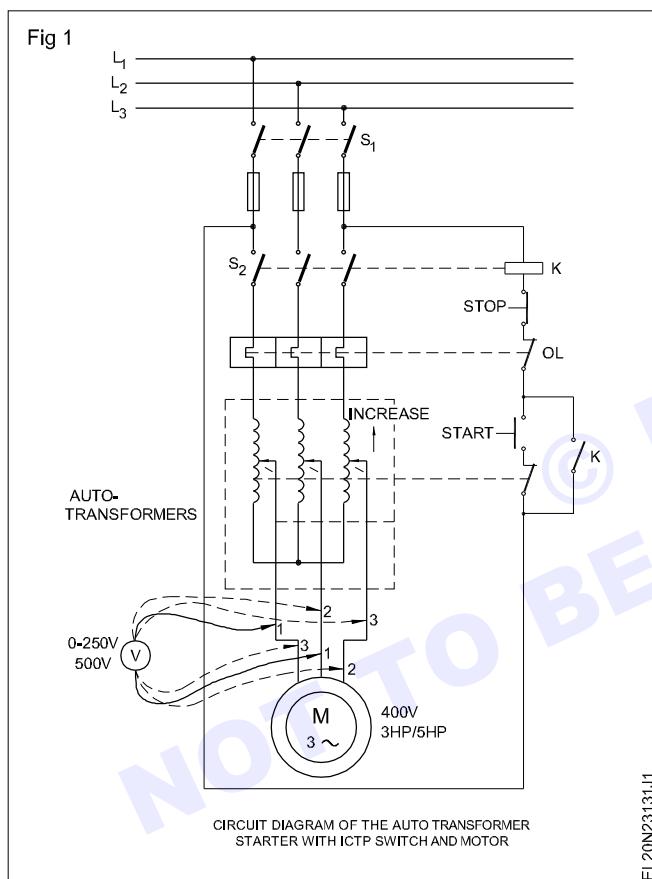


## टेबल 1

क्रं. सं.	रोटर प्रतिरोध हैंडल पोजीशन	RPM में स्पीड

टास्क 2 : ऑटो ट्रांसफार्मर स्टार्टर द्वारा 3-फेज इंडक्शन मोटर की गति को नियंत्रित करें।

- मोटर वाइंडिंग के इन्सुलेशन और निरंतरता की जाँच करें।
  - डायग्राम के अनुसार कनेक्शन बनाएं। (Fig 1)



आगे बढ़ने से पहले अनदेशक द्वारा सर्किट की जाँच करवा लें।

- स्टार्ट पुश बटन से दबाव हटाएं।
  - मोटर को रोकने के लिए स्टार्टर का ऑफ बटन दबाएं।

- स्टार्ट पुश बटन से दबाव हटाएं।
- मोटर को रोकने के लिए स्टार्टर का ऑफ बटन दबाएं।

- 3 मैन स्विच 'S,' अॉन करें और फिर स्टार्ट पुश बटन दबाएँ। (100V आउटपुट के लिए अॉटो ट्रांसफार्मर रखें)
  - 4 अॉटो ट्रांसफार्मर स्टार्टर संपर्कों को इस तरह हिलाना शुरू करें कि इंडक्शन मोटर को पूर्ण वोल्टेज तक चरणों में अधिक वोल्टेज मिलना शुरू हो जाए।
  - 5 प्रत्येक स्टेप में गति और वोल्टेज पर ध्यान दें।
  - 6 अॉटो-ट्रांसफार्मर संपर्कों को रीसेट करके इंडक्शन मोटर पर अप्लाई वोल्टेज को कम करें।
  - 7 प्रत्येक स्टेप पर इंडक्शन मोटर के rpm को मापें और टेबल 2 में नोट करें।

टेबल 1

क्रं. सं.	लाइन वोल्टेज ( $V_i$ )	RPM

- 8 स्टॉप बटन दबाकर स्विच ऑफ करें और फिर मेन स्विच ( $S_1$ ) बंद करें

## निष्कर्ष (Conclusion)

बताएं कि इंडक्शन मोटर पर अप्लाई वोल्टेज के संबंध में गति किस अनुपात में बदलती है।

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC थ्री फेज मोटर

**कनेक्शन डायग्राम विकसित करके थ्री फेज AC मोटर की वाइंडिंग करना, टेस्टिंग करना और असेंबल करना**  
**(Perform winding of three phase AC motor by developing connection diagram, test and assemble)**

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- मोटर को डिस्मेंट करें
- 3 फेज स्क्रिरल केज इंडक्शन मोटर के लिए वाइंडिंग डेटा को पढ़ें, रिकॉर्ड करें और व्याख्या करें
- स्टेटर से पुरानी वाइंडिंग हटा दें
- स्लॉट इन्सुलेशन तैयार करें और प्रदान करें
- वितरित प्रकार की वाइंडिंग, कॉइल के संकेंद्रित समूह के लिए कॉइल तैयार करें और बिछाएं
- अंतिम कनेक्शन बनाएं और लीड वायर को टर्मिनेट करें
- ओवरहैंग्स को इंसुलेट करें, बांधें और आकार दें
- मोटर को असेंबल करें
- प्रदर्शन के लिए मोटर का परीक्षण करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- स्कूड्राइवर 100, 150 और 200 mm
- DE स्पैनर 5 mm से 30 mm
- रिंग स्पैनर 5 mm से 30 mm
- कोल्ड चीजेल 25 mm x 200 mm
- बॉल पेन हैमर 500 gm
- नायलॉन मैलेट 75 mm x 100 mm
- पुली पुलर 200 mm 3 जबड़ों के साथ
- सेंटर पंच 10 mm x 150 mm
- इंसुलेटेड कटिंग प्लायर्स 200 mm
- साइड कटर 150 mm
- आउटसाइड माइक्रोमीटर 0-25 mm के
- हैक्सॉ फ्रेम 300 mm
- स्टील रूल 300 mm
- कैंची 200 mm
- मिश्रित आकार के फाइबर या हाइलम चाकू
- सोल्डरिंग आयरन 125 W, 250V
- D.B. इलेक्ट्रीशियन नाइफ 100 mm
- मल्टीमीटर
- मेगर (इन्सुलेशन टेस्टर) 500V
- एमीटर (या मल्टी-रेंज) M.I. 0-10A
- वोल्टमीटर M.I. मल्टी-रेंज 0-300V-500V
- टैकोमीटर 0-500-5000 r.p.m.
- एलन की
- रेडीमेड फॉर्मर यूनिवर्सल साइज

- 1 No. प्रत्येक
- 1 set
- 1 set
- 1 No.
- 1 set
- 1 set

## आवश्यक लंबाई और मोटाई का सूचा

- 1 No.

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- उपलब्ध क्षमता की सिंगल लेयर वितरित वाइंडिंग और डबल लेयर वाली 3-फेज मोटर जल गई - 1 No.
- तापमान नियंत्रण के साथ बेकिंग ओवन - 1 No.
- कॉइल वाइंडिंग मशीन - 1 No.
- जली हुई सिंगल लेयर कंसेंट्रिक हाफ कॉइल वाइंडिंग के साथ 3 फेज मोटर - 1 No.

## सामग्री (Materials)

- सुपर-एनामेल कॉपर वायर - आवश्यकतानुसार।
- मिलिनेक्स शीट या ट्रिपल एक्स पेपर - आवश्यकतानुसार।
- 20 या 25 mm सूती टेप - 1 रोल
- फाइबर ग्लास स्लीव्स 1 mm, 2 mm, 4 mm, 6 mm - आवश्यकतानुसार।
- बांस/फाइबर की कीलें - आवश्यकतानुसार।
- 25 mm पैंटिंग ब्रश - 1 No.
- सोल्डरिंग लोड 60%, टिन 40%, - 100 g

• रेसिन फ्लाक्स	- 25 g	• हेम्प थ्रेड	- 1 रोल
• इंसुलेटिंग वार्निश	- 1 लीटर।	• प्रयुक्त पावर हैक्साँ ब्लोड	- 2 No.
• ट्रे 600 mm x 600 mm x 100 mm	- 1 No.	• लेदरोइंड कागज	- आवश्यकतानुसार।
• थिनर	- 500 ml	• एम्पायर स्लीव	- आवश्यकतानुसार।

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

अनुदेशक इस अभ्यास के लिए जली हुई सिंगल लेयर वितरित वाइंडिंग वाली मोटर का चयन कर सकता है।

टास्क 1: मोटर को डिस्मेंटल करना, वाइंडिंग डेटा रिकॉर्ड करना और वाइंडिंग को अलग करना

1 नेम-प्लेट विवरण एकत्र करें और रिकॉर्ड करें।

f - हर्ट्ज में आवृत्ति

2 नेम-प्लेट विवरण से पोल की संख्या की गणना करें।

N<sub>s</sub> - r.p.m. में तुल्यकालिक गति

सूत्र का उपयोग करके P =

(नेम-प्लेट में अंकित रोटर गति से थोड़ा अधिक)।

जहाँ, P - पोल की संख्या

3 टेबल 1 में पोल की संख्या दर्ज करें।

टेबल 1

### वाइंडिंग डेटा

कुंडलियों की संख्या .....स्लॉट्स की संख्या.....कॉइल पिच .....

पोल की संख्या .....

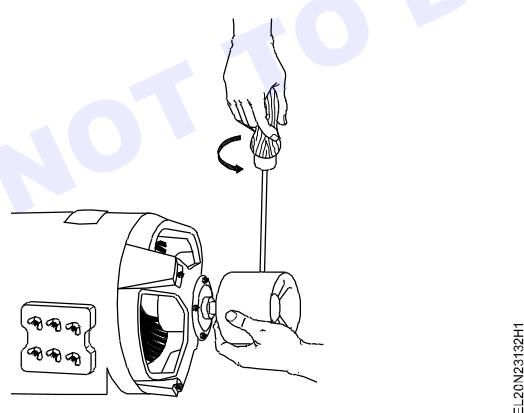
ओवरहांग प्रोजेक्शन a) कनेक्शन एंड .....mm

n) नॉन-कनेक्शन एंड ..... mm

वैकल्पिक रूप से रेटेड रोटर गति का उपयोग करके ध्रुवों की गणना करें और मान को पूर्ण संख्या में पूर्णांकित करें।

4 पुली को पकड़कर शाफ्ट कुंजी या ग्रब स्कू को हटा दें। (Fig 1)

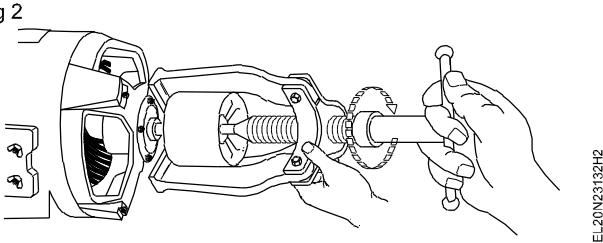
Fig 1



EL20N23132H1

5 उपयुक्त पुलर का उपयोग करके पुली को हटा दें। (Fig 2)

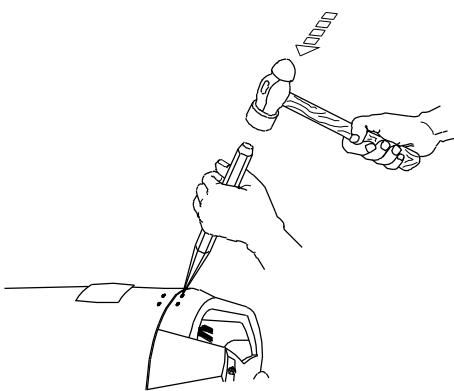
Fig 2



EL20N23132H2

6 स्टेटर और एंड शील्ड कवर पर एक सेंटर पंच सरेखण चिह्न बनाएं। (Fig 3)

Fig 3



EL20N23132H3

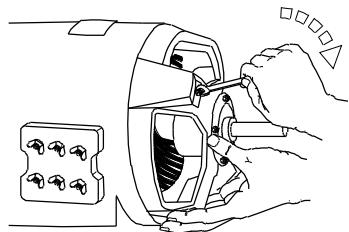
भ्रम से बचने के लिए मोटर के एक तरफ एक सिंगल पंच मार्क और दूसरे छोर पर एक दुअल पंच मार्क बनाएं।

7 ग्रीस कप स्कू निकालें।

8 बोल्टों को धीरे-धीरे ढीला करें, एक तरफ से दूसरी तरफ बदलते रहें जब तक कि उन्हें हटा न दिया जाए। (Fig 4)

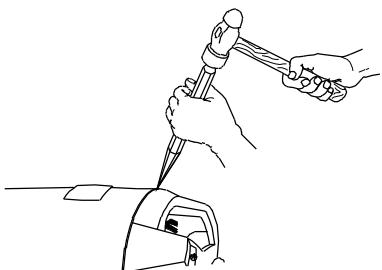
9 स्टेटर और कवर के बीच कोल्ड चीजेल की नोक रखें और हथौड़े से छेनी को धीरे से थपथपाएं और स्टेटर और एंड शील्ड कवर को अलग करें। (Fig 5)

Fig 4



EL\_20N23132H4

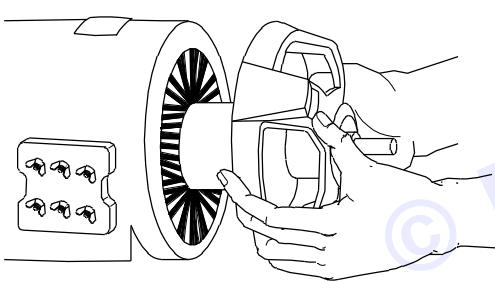
Fig 5



EL\_20N23132H5

10 मोटर शाफ्ट के समानांतर, एंड शील्ड कवर और रोटर को एक साथ खींचें। (Fig 6)

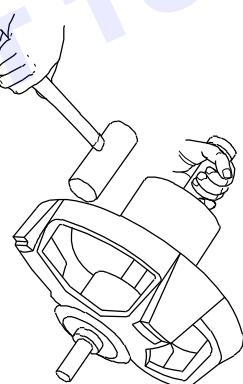
Fig 6



EL\_20N23132H6

11 शाफ्ट को एक हाथ से पकड़ें, अंतिम कवर को घुमाएं और इसे रोटर से हटाने के लिए नायलॉन मैलेट से हल्के से टैप करें। (Fig 7)

Fig 7



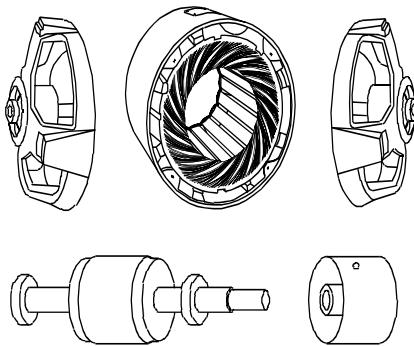
EL\_20N23132H7

12 दूसरे सिरे के शील्ड कवर को भी धीरे से प्राइम करके हटा दें।

13 किसी भी दोष के लिए रोटर और उसकी स्थिति के लिए बेयरिंग का निरीक्षण करें।

यदि बेयरिंग खराब हो गया है तो उसे नए से बदल दें। सभी बन्धन उपकरणों को एक अलग ट्रे में रखा जाना चाहिए। विघटित भागों को Fig 8 में दिखाया गया है।

Fig 8



EL\_20N23132H8

14 पहचानें कि क्या वाइंडिंग सिंगल लेयर वितरित प्रकार की है।

**सिंगल लेयर वितरित प्रकार की वाइंडिंग में, कॉइल की संख्या स्लॉट की आधी संख्या के बराबर होती है और पूरी वाइंडिंग में समान आकार के कॉइल का उपयोग किया जाता है।**

15 कॉइल की संख्या, पोल की संख्या, स्लॉट की संख्या, पिच को रिकॉर्ड करें और स्टेटर के दोनों सिरों पर ओवरहैंड प्रोजेक्शन को टेबल 2 में रिकॉर्ड करें और यदि आवश्यक हो तो ओवरहैंग प्रोजेक्शन के लिए कार्डबोर्ड या समान सामग्री द्वारा टेम्पलेट तैयार करें। इससे रिवाइंडिंग के बाद ओवरहैंग की जांच करने में मदद मिलेगी।

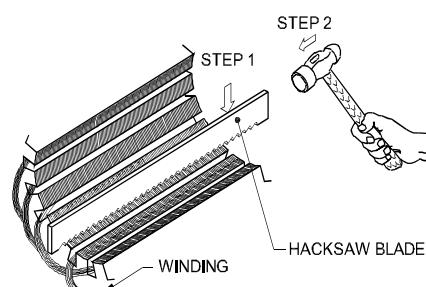
16 ओवरहैंग से एंड और लीड कनेक्शन की एंड बाइंडिंग खोलें।

17 ग्रुप/लीड कनेक्शन का पता लगाएं और उसे अपने रिकॉर्ड में संदर्भ के लिए बनाएं।

**संपूर्ण कुंडल कनेक्शन के मामले में कुंडल समूहों की संख्या फेज  $\times$  ध्रुवों की संख्या के बराबर होगी जबकि हाफ कॉइल कनेक्शन के मामले में कुंडल समूहों की संख्या फेज की संख्या  $\times$  ध्रुवों की पेयर के बराबर होगी। इसलिए ग्रुप और कनेक्शन का पता लगाएं।**

18 वेज को हटा दें। पावर हैक्सॉ ब्लॉड का उपयोग करके वेज को हटाया जा सकता है जिसे Fig 9 में या वेज रिमूवर द्वारा दिखाया गया है।

Fig 9

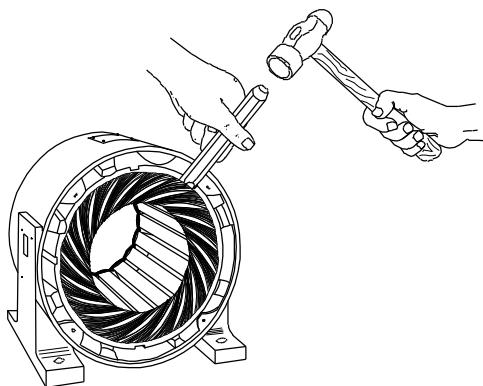


EL\_20N23132H9

19 स्टेटर के नॉन-कनेक्शन वाले सिरे में कॉइल्स को छेनी से काट दें। (Fig 10)

20 कॉइल्स को पिंसर या प्लायर से बाहर निकालें। (Fig 11)

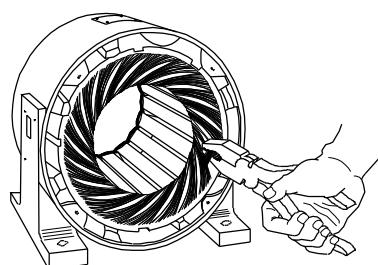
Fig 10



EL20N23132HA

इस तरह नियंत्रित किया जाए कि अतिरिक्त हीट स्टैम्पिंग को नुकसान न पहुंचाए और फ्रेम या कोर को खराब न करे। ढीले कॉइल के मामले में, कॉइल को काटने की आवश्यकता नहीं हो सकती है और इसे स्लॉट के माध्यम से हटाया जा सकता है।

Fig 11



EL20N23132HB

यदि वाइंडिंग पर वार्निश सख्त है तो वाइंडिंग को लगभग एक घंटे के लिए ओवन में 200°C तक गर्म करें या ब्लो लैप द्वारा गर्म करें। गर्म करते समय यह महत्वपूर्ण है कि हीट को

21 जांचें, कुंडलियों का कुल वजन रिकॉर्ड करें, घुमावों की संख्या गिनें, तार का आकार मापें और उन्हें टेबल 2 में रिकॉर्ड करें।

कुछ निर्माता सिंगल वायर का उपयोग करने के बजाय एक ही आकार या विभिन्न आकार के तारों के समानांतर कंडक्टर का उपयोग कर सकते हैं। 'वायर मल्टीपल' के सामने टेबल 2 में विवरण दर्ज करते समय इसका ध्यान रखें।

22 चाकू से खुरच कर खांचों से बचा हुआ सारा बाहरी पदार्थ हटा दें।

23 संपीड़ित वायु प्रवाहित करके इसे साफ करें।

24 कुंडल के आकार और आकार को मापें। यदि कुंडल का पूरा आकार उपलब्ध है तो टेबल 3 में विवरण दर्ज करें।

यदि कुंडल का पूरा आकार उपलब्ध नहीं है तो सिंगल मोड का एक परीक्षण कुंडल तैयार करें और इसे दिए गए पिचों पर स्लॉट में डालें। ओवरहैंग प्रोजेक्शन, क्लीयरेंस, सही आकार आदि को सत्यापित करें।

टेबल 2

सर्किट की संख्या.....

टर्न/कॉइल्स.....

तार का आकार...

वायर मल्टीपल.....

स्क्रैप का वजन...

तार इन्सुलेशन.....

टेबल 3

कॉइल शेप: डायमंड / आयताकार / अंडाकार

- |    |                       |    |
|----|-----------------------|----|
| A. | कुंडल की लंबाई .....  | mm |
| B. | कुंडल की चौड़ाई ..... | mm |

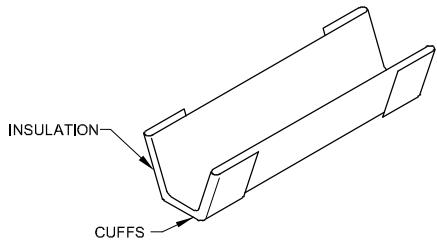
## टास्क 2 : स्लॉट इन्सुलेशन तैयार करें और प्रदान करें

- स्लॉट आयाम की जांच करें और इसे टेबल 4 में रिकॉर्ड करें।
- कोर की मोटाई की जांच करें और उसे टेबल 4 में रिकॉर्ड करें।
- मूल की तरह मोटाई का स्लॉट लाइनर चुनें।
- कागज को स्लॉट की लंबाई/कोर मोटाई के अनुसार 10 से 15 mm की अतिरिक्त लंबाई के साथ काटें ताकि इन्सुलेशन पेपर कफ वाले सिरों के साथ स्लॉट के दोनों तरफ 5 mm तक फैला हो।

दोनों तरफ 10 से 15 mm बस एक अनुमानित आवश्यकता है। बड़ी मोटरों को अधिक लंबाई की आवश्यकता हो सकती है या इसके विपरीत।

- स्लॉट लाइनर के किसी भी सिरे को कस लें (Fig 1) और उसे स्लॉट के आकार के अनुसार मोड़ें।

Fig 1

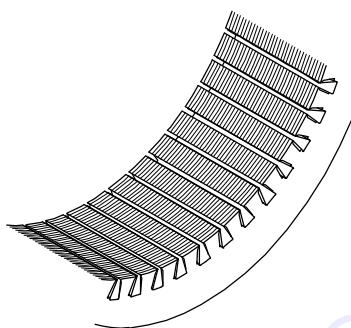


EL20N23132.1

**स्लॉट लाइनर का एक सैंपल तैयार करें और शुद्धता देखने के लिए इसे स्लॉट में डालने का प्रयास करें।**

- 6 सही सैंपल के अनुसार आवश्यक संख्या में स्लॉट लाइनर काटें और तैयार करें।
- 7 सभी स्लॉट में स्लॉट लाइनर ठीक से डालें और देखें कि स्लॉट लाइनर कोर के दोनों किनारों पर समान रूप से प्रोजेक्ट करें। (Fig 2)

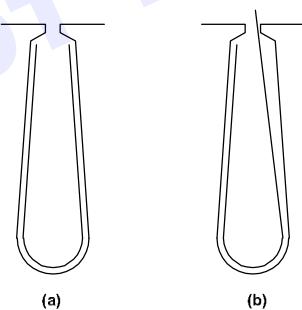
Fig 2



EL20N23132.2

**स्लॉट लाइनर को स्लॉट की सतह पर ठीक से चिपकना चाहिए जैसा कि Fig 3(a) में दिखाया गया है। स्लॉट लाइनर लगाने का गलत विधि (Fig 3b)।**

Fig 3

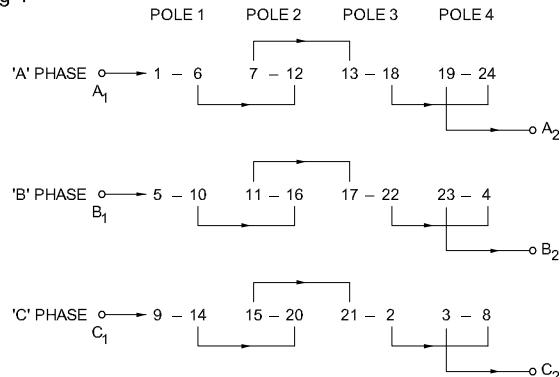


EL20N23132.3

- 8 टास्क 1 के स्टेप 17 में तैयार किए गए ग्रुप/लीड कनेक्शन की जांच करें और दिए गए मोटर के लिए वाइंडिंग का विकसित आरेख भी बनाएं।

आपके मार्गदर्शन के लिए एंड कनेक्शन और विकसित आरेख क्रमशः Fig 4 और 5 में एक निश्चित मोटर के लिए दिए गए हैं जिसमें सिंगल लेयर वितरित प्रकार की वाइंडिंग है जिसमें निम्नलिखित डेटा 24 स्लॉट, 12 कॉइल, 4 पोल, 3-फेज संतुलित वाइंडिंग है।

Fig 4



EL20N23132.4

टेबल 4

#### स्लॉट आयाम

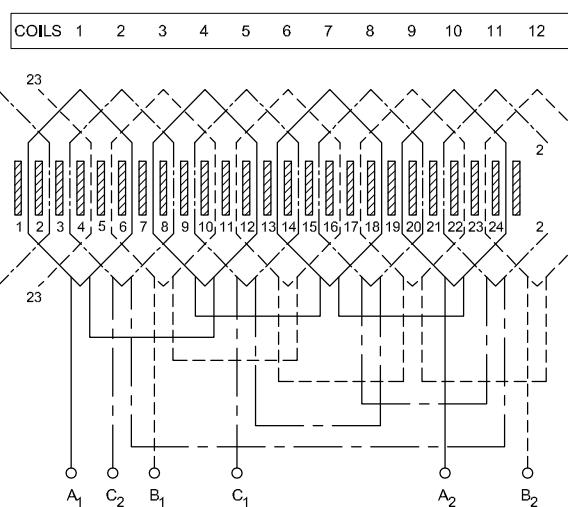
लोअर विड्थ .....mm

अपर विड्थ (W) .....mm

डेप्थ .....mm

स्लॉट की लंबाई .....mm

Fig 5



EL20N23132.5

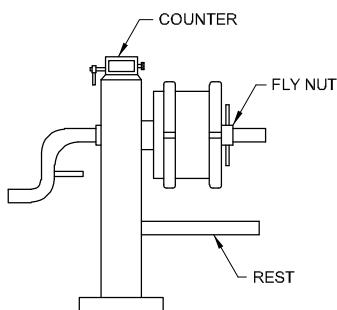
### टास्क 3: कॉइल वाइंडिंग और फॉर्मिंग तैयार करें

1 टेबल 3 में दर्ज आयाम के अनुसार फॉर्मिंग का उपयुक्त आकार चुनें।

फॉर्मर को दो कारणों से एक अलग बेवल किनारे से काटा जाता है ताकि कुंडल को फॉर्मर से फिसल ना सके और पीछे की कुंडल की लंबी परिधीय लंबाई की अनुमति मिल सके। वितरित प्रकार की वाइंडिंग के लिए फॉर्मर का केवल एक आकार ही पर्याप्त है।

2 पहले वाले को वाइंडिंग स्टैंड से सुरक्षित रूप से अटैच करें। (Fig 1)

Fig 1



EL20N23132U1

3 टेबल 2 में दिए गए वाइंडिंग तार के आकार की पुष्टि करें और उसका चयन करें।

4 150 mm एक्सटेंशन तार छोड़कर घुमावों की निर्दिष्ट संख्या (टेबल 3) को घुमाएं।

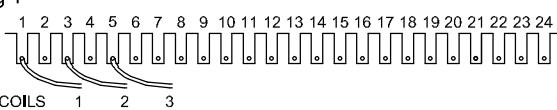
**सुनिश्चित करें कि घुमावों की संख्या मूल की तरह छोटी हो।**

### टास्क 4: कॉइल्स को स्लॉट्स में उचित क्रम में डालें

24 स्लॉट, 12 कॉइल, 4 पोल वितरित वाइंडिंग की प्रक्रिया नीचे दी गई है। आप आवश्यक संशोधन के साथ विभिन्न स्लॉट और पोल के अन्य स्टेटर के लिए भी यही प्रक्रिया अपना सकते हैं। दिखाए गए विकसित Fig को ध्यानपूर्वक देखें।

1 नीचे दी गई प्रक्रिया का पालन करें। सबसे पहले पहली कॉइल, दूसरी कॉइल और तीसरी कॉइल के बाएँ कॉइल किनारों को क्रमशः स्लॉट 1, 3 और 5 में डालें। (Fig 1)

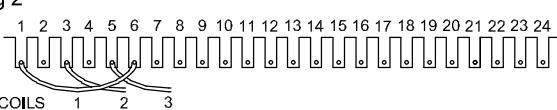
Fig 1



EL20N23132U1

2 पहली कॉइल के दाएँ कॉइल वाले पार्ट्स को स्लॉट No 6 में डालें। (Fig 2)

Fig 2



EL20N23132U2

5 कॉइल को घुमाने के बाद कॉइल के दोनों तरफ सुतली के धागे से कसकर बांध दें।

6 150 mm एक्सटेंशन छोड़कर तार की शेष लंबाई काट लें।

7 कॉइल को पहले से हटा दें और स्लॉट्स में डालकर इसकी शुद्धता की जांच करें।

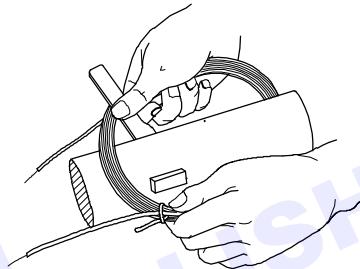
**यदि आकार ठीक पाया जाता है तो स्टेप 8 पर आगे बढ़ें।**

**अन्यथा कुंडल का आकार सही होने तक पूर्व में आवश्यक परिवर्तन करें।**

8 आवश्यक संख्या में कुंडलियाँ बनाएं।

9 कुंडलियों के सीधे पार्ट्स के सिरों को मोड़कर कुंडलियों को आकार दें। (Fig 2)

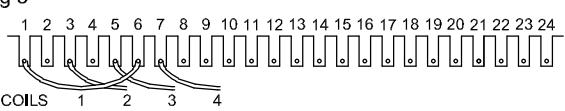
Fig 2



EL20N23132U2

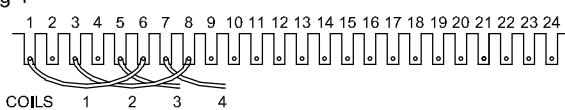
3 कॉइल 4 के बाएँ कॉइल साइड को स्लॉट 7 में डालें (Fig 3) और फिर कॉइल 2 के दाएँ कॉइल साइड को स्लॉट 8 में डालें। (Fig 4)

Fig 3



EL20N23132U3

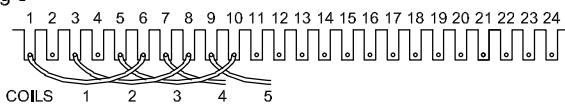
Fig 4



EL20N23132U4

4 कॉइल 5 के बाएँ कॉइल वाले पार्ट्स को स्लॉट 9 में डालें और फिर कॉइल 3 के दाएँ कॉइल वाले हिस्से को स्लॉट 10 में डालें। (Fig 5)

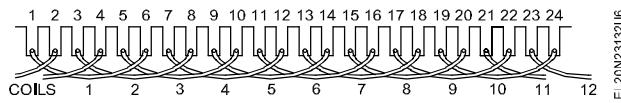
Fig 5



EL20N23132U5

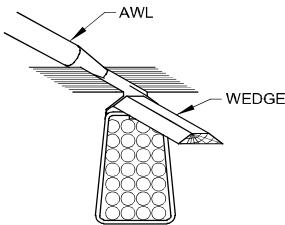
- इसी तरह तब तक आगे बढ़ें जब तक आपके पास कुंडल 11 और 12 की दाहिनी कुंडल भुजाएं न रह जाएं।
- 11वीं कुंडल दाहिनी कुंडल साइड को स्लॉट 2 में डालें और फिर 12वीं कुंडल दाईं कुंडल साइड स्लॉट 4 में डालें। (Fig 6)

Fig 6



- स्लॉट्स में वेजेज डालें ताकि कॉइल के किनारे स्लॉट्स में अच्छी तरह से पैक हो जाएं। (Fig 7)
- ओवरहैंग के दोनों किनारों पर प्रत्येक कॉइल के बीच आधा चाँद के आकार का फेज इन्सुलेशन पेपर डालें।

Fig 7



- विकसित आरेख का पालन करें और एंड, ग्रुप और टर्मिनल कनेक्शन कनेक्ट करें।
- कनेक्शनों को ओवरहैंग से बांधें और ओवरहैंग को आकार दें।
- वाइंडिंग का परीक्षण करें।
- $A_1 - A_2$ ,  $B_1 - B_2$  और  $C_1 - C_2$  के बीच प्रतिरोध को मापें और टेबल 5 में मान रिकॉर्ड करें।

टेबल 5

$A_1 - A_2$ के बीच प्रतिरोध .....	ओम
$B_1 - B_2$ के बीच प्रतिरोध .....	ओम
$C_1 - C_2$ के बीच प्रतिरोध .....	ओम

तीनों प्रतिरोध बराबर होने चाहिए।

- 500 V मेगर के साथ वाइंडिंग्स और स्टेटर कोर के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध को मापें और इसे टेबल 6 में रिकॉर्ड करें।

टेबल 6

### इन्सुलेशन प्रतिरोध

कोर और A फेज के बीच... MEGOHM

कोर और C फेज के बीच... MEGOHM

कोर और B फेज के बीच... MEGOHM

- 500V से वाइंडिंग्स के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध को मापें और इसे टेबल 7 में रिकॉर्ड करें।

उपरोक्त मान किसी भी स्थिति में एक मेगाओम से कम नहीं होना चाहिए।

टेबल 7

### इन्सुलेशन प्रतिरोध

A फेज और B फेज के बीच...MEGOHM

B फेज और C फेज के बीच...MEGOHM

C फेज और A फेज के बीच...MEGOHM

- वाइंडिंग को वार्निश करें,

- मोटर को असेंबल करें और मोटर को 8 घंटे तक लोड के साथ चलाकर परीक्षण करें।

अनुदेशक को इस अभ्यास के लिए सिंगल लेयर संकेंद्रित (हाफ कॉइल) वाइंडिंग वाली 3 फेज इंडक्शन मोटर का चयन करना चाहिए।

### टास्क 5 : वाइंडिंग डेटा रिकॉर्ड करें और वाइंडिंग को हटा दें

- नेम-प्लेट डेटा एकत्र करें और टेबल 8 में रिकॉर्ड करें।
- नेम-प्लेट विवरण से पोल की संख्या की गणना करें और इसे नीचे लिखें।  
पोल की संख्या.....
- दी गई मोटर को विघटित करें। टेबल 12 में स्टेटर से कॉइल्स को हटाने से पहले और बाद में मौजूदा वाइंडिंग विवरण रिकॉर्ड करें।
- दी गई मोटर की वाइंडिंग को पहचानें - क्या यह सिंगल लेयर कंसेंट्रिक वाइंडिंग है।

टेबल 8

### इंडक्शन मोटर

बनाएं ..... फ्रेम No ..... मॉडल .....

फेज.....किलोवाट/HP.....r.p.m.....

वोल्ट ..... एम्पीयर ..... आवृत्ति .....

सिंगल लेयर वाइंडिंग में, कॉइल्स की संख्या स्लॉट्स की आधी संख्या के बराबर होती है। संकेंद्रित वाइंडिंग में समूह में कुंडलियों की पिच अलग-अलग होगी और संकेंद्रित रूप में होगी।

- 5 टेबल 9 में स्लॉट की संख्या, कॉइल की संख्या और कॉइल की पिच रिकॉर्ड करें।

#### टेबल 9

स्लॉट्स की संख्या... कॉइल्स की संख्या... कॉइल पिच
पोल की संख्या..... कॉइल्स/स्लॉट की संख्या.....
एंड कनेक्शन.....(हाफ कॉइल/फुल कॉइल)

- 6 ग्रुप/लीड कनेक्शन का पता लगाएं और दिए गए स्थान में संदर्भ के लिए उसका Fig बनाएं।

फुल कॉइल से जुड़ी वाइंडिंग में, ग्रुप की कुल संख्या फेज की संख्या को ध्रुवों की संख्या से गुणा करने के बराबर होगी और हाफ कॉइल से जुड़ी वाइंडिंग के मामले में, ग्रुप की कुल संख्या फेज की संख्या को ध्रुवों के जोड़े की संख्या से गुणा करने के बराबर होगी। इसलिए ग्रुप की संख्या और इस प्रकार कनेक्शन के प्रकार का पता लगाएं।

- 7 ओवरहैंग प्रक्षेपण की लंबाई रिकॉर्ड करें और एक टेम्पलेट तैयार करें जिसका उपयोग रिवाइंडिंग के बाद ओवरहैंग की जांच करने के लिए किया जा सकता है।
- 8 स्लॉट्स से वेजेज हटा दें।
- 9 कॉइल्स के एक पूरे समूह को छोड़कर सभी कॉइल्स को स्टेटर से बाहर निकालें।
- 10 वाइंडिंग में थिनर का उपयोग करें और बिना किसी क्षति के कॉइल्स के एक पूरे समूह को सावधानीपूर्वक हटा दें।

11 कुल कुंडल वजन की जाँच करें और इसे टेबल 10 में रिकॉर्ड करें।

#### टेबल 10

सर्किट की संख्या... टर्न/कॉइल...

a) .....

b) .....

c) .....

वायर का आकार..... वायर मल्टीप्ल.....

स्कैप किए गए कॉइल्स का कुल वजन..... वायर इन्सुलेशन.....

- 12 स्टेटर स्लॉट साफ़ करें।

- 13 कॉइल्स के पूरे सेट का उपयोग करके, कॉइल्स के आकार और आकार को मापें और टेबल 11 में विवरण रिकॉर्ड करें।

#### टेबल 11

कॉइल का आकार.....डायमंड/आयताकार/अंडाकार

बाहरी कॉइल

भीतरी कॉइल

A कॉइल की लंबाई ..... mm ..... mm

B कॉइल चौड़ाई ..... mm ..... mm

C कॉइल मोटाई ..... m

यदि किसी कॉइल का पूरा आकार उपलब्ध नहीं है तो 16 या 18 SWG कॉपर वायर के एक मोड़ का उपयोग करें और सेट के कुंडलों के आंतरिक आयामों को एक के बाद एक मापें। इसे दिए गए पिचों पर स्लॉट में डालें। कॉइल की मोटाई को ध्यान में रखते हुए ओवरहैंग प्रोजेक्शन और क्लीयरेंस आदि की लंबाई सत्यापित करें। यदि संतोषजनक पाया जाता है तो माप को रिकॉर्ड करने के लिए इसका उपयोग करें।

#### टास्क 6 : स्लॉट इन्सुलेशन तैयार करें

- 1 स्लॉट लाइनर तैयार करें और स्लॉट्स को इंसुलेट करें।

#### टास्क 7 : स्लॉट्स में कॉइल्स बिछाएं

24 स्लॉट, 12 कॉइल, 4 पोल, सिंगल लेयर कंसेट्रिक वाइंडिंग (हाफ कॉइल) की प्रक्रिया नीचे दी गई है। आप आवश्यक संशोधनों के साथ विभिन्न स्लॉट और पोल के अन्य स्टेटर के लिए भी यही प्रक्रिया अपना सकते हैं।

उपरोक्त वाइंडिंग के लिए एंड कनेक्शन और विकसित अरेख आपके मार्गदर्शन के लिए Fig 1 और 2 में दिए गए हैं।

- 1 गाइड पेपर्स को स्लॉट No 2 (Fig 2) के खांचे में डालें जहां से वाइंडिंग शुरू होगी।

Fig 1

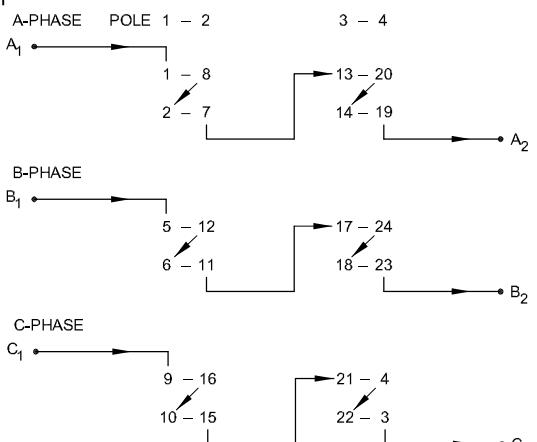
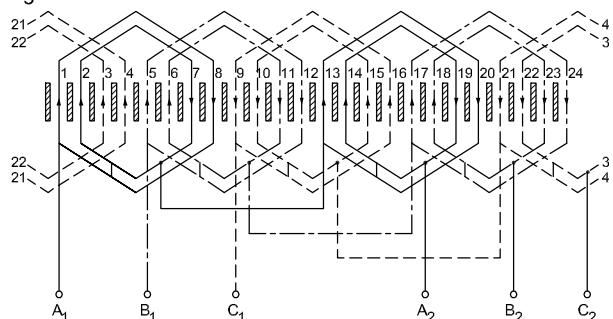


Fig 2



संकेंद्रित प्रकार की वाइंडिंग में कॉइल का प्रवेश आंतरिक कॉइल से शुरू होना चाहिए जिसकी पिच सबसे कम हो।

- 2 स्टेटर के संबंध में वाइंडिंग के कनेक्शन साइड की जांच करें और उस तरफ कॉइल के कनेक्शन सिरे को पकड़ें।
- 3 कोर के दाहिनी ओर कोर की चौड़ाई के बराबर लंबाई का एक लेदरॉइड पेपर रखें। (Fig 3)

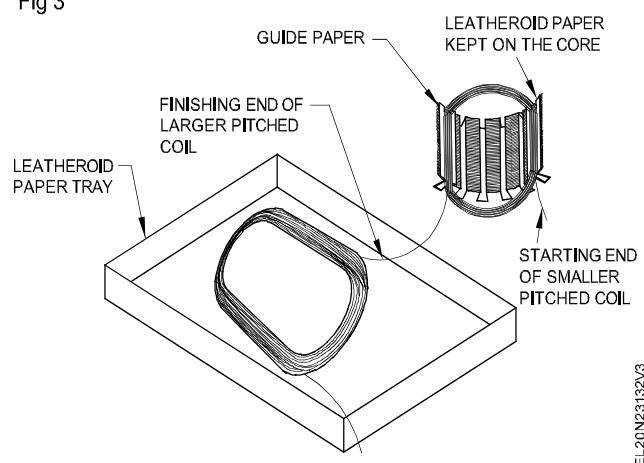
वाइंडिंग वायर को इन्सुलेशन क्षति से बचाने के लिए, दाएं कुंडल साइड और कोर के बीच कोर पर रखे लेदरॉइड पेपर की स्थिति को अंतराल पर जांचें।

- 4 आंतरिक कॉइल को ग्रुप से अलग करें, छोटे कॉइल को हाथ में पकड़ें और बड़े कुंडल को लेदरॉइड पेपर ट्रे में स्टेटर के सामने रखें। (Fig 3)

#### टास्क 8: कुंडल समूहों को कनेक्ट करें

- 1 एक ही कॉइल के समूह कनेक्शनों को कनेक्ट करें और उन्हें एंड कनेक्शन और विकसित आरेखों के अनुसार सोल्डर करें (टास्क 7 से Fig 1 और 2)। जोड़ों को बांधें।
- 2 फेज लीड को कुंडल समूहों से कनेक्ट करें और जोड़ों पर स्लीव डालें।

Fig 3



- 5 छोटी कॉइल के बाएँ कॉइल वाले पार्ट्स को स्लॉट No 2 में डालें। (Fig 3)
- 6 गाइड पेपर निकालें और उन्हें स्लॉट No 7 में डालें।
- 7 स्लॉट No 7 में छोटी कॉइल का दाहिना कॉइल डालें।
- 8 स्लॉट No 7 से गाइड पेपर निकालें और उन्हें स्लॉट No 1 में डालें।
- 9 बड़े कॉइल के बाईं ओर के कॉइल को स्लॉट No 1 में डालें।
- 10 गाइड पेपर निकालें और स्लॉट No 8 में डालें और फिर बड़े कॉइल के दाहिने कॉइल वाले हिस्से को स्लॉट No 8 में डालें।

यह देख लें कि ग्रुप में धारा की दिशा विकसित आरेख के अनुसार सही हो।

- 11 छोटे और बड़े कॉइल वाले दूसरे कॉइल समूह को क्रमशः स्लॉट No 6, 11, 5 और 12 में डालें।
- 12 इसी तरह तीसरे, चौथे, पांचवें और छठे कॉइल समूहों को संबंधित स्लॉट में डालें। (विकसित आरेख देखें)
- 13 डाले गए कॉइल्स के ऊपर सभी स्लॉट में एक अलग पेपर डालें।
- 14 स्लॉट लाइनर को मोड़ें और सभी स्लॉट में वेज डालें।
- 15 ओवरहैंग के दोनों तरफ कॉइल्स के बीच फेज इन्सुलेटर के रूप में आधा चाँद के आकार का इन्सुलेशन पेपर डालें।

- 3 एक नायलॉन मैलेट का उपयोग करें और ओवरहैंग को मूल आकार में आकार दें।
- 4 सोल्डर जॉइन्ट को ओवरहैंग के साथ सोल्डर के लिए हेम्प थ्रेड बांधें।

ओवरहैंग टेम्प्लेट की सहायता से ओवरहैंग का आकार जांचें।

### टास्क 9: वाइंडिंग का परीक्षण करें

- मेगर निरंतरता, शॉर्ट और इन्सुलेशन प्रतिरोध परीक्षण द्वारा वाइंडिंग का परीक्षण करें और परिणाम नोट करें।

(टास्क : 1, 2, 3 अभ्यास 2.3.130)



### टास्क 10: वाइंडिंग्स को वार्निंश करें

- वाइंडिंग को वार्निंश करें।
- लैंप लोड का उपयोग करके नमी को सुखाएं।
- वार्निंश के सुखने के स्तर की जाँच करें।



### टास्क 11: मोटर का परीक्षण करें और उसे असेंबल करें

- इसके प्रदर्शन का पता लगाने के लिए मोटर का परीक्षण करें और चलाएं।  
(स्टेप 18 से 31 अभ्यास 3.1.33)



### टास्क 12: विकसित आरेख के लिए वाइंडिंग की गणना करें

स्टेप को आसानी से समझने के लिए 24 स्लॉट, 24 कॉइल, 4-पोल, 3-फेज मोटर को एक उदाहरण के रूप में माना जाता है। उदाहरण के तौर पर दी गई मोटर के लिए वाइंडिंग की गणना इस प्रकार है।

- कॉइल्स/फेज की संख्या = (कॉइल्स की कुल संख्या) / (फेजों की संख्या) =  $24/3 = 8$  कॉइल्स/फेज।
- कॉइल्स/फेज/पोल की संख्या = (कॉइल्स की कुल संख्या) / (फेजों की संख्या  $\times$  पोलों की संख्या) =  $24 / (4 \times 3) = 2$  कॉइल/फेज/पोल।
- पोल पिच = (स्लॉटों की संख्या) / (पोलों की संख्या) =  $24/6 = 4$  स्लॉट्स/पोल
- कॉइल पिच संभव A 5 (1 से 6) शॉर्ट कॉर्डिङ
- B 6 (1 से 7) फुल पिच
- C 7 (1 से 8) लॉन्ग शॉर्ट कॉर्डिङ
- कॉइल पिच चयनित = 5 (1 से 6)
- चयनित कॉइल पिच शॉर्ट कॉर्डिङ है।
- कुल पावर डिग्री =  $180^\circ \times$  पोल की संख्या  
 $= 180^\circ \times 4 = 720^\circ$

स्लॉट की दूरी डिग्री में = (कुल विधुत डिग्री) / (स्लॉट की संख्या)

$$= 720/24 = 30$$

- अनुरोधित स्लॉट के संदर्भ में फेज के बीच विस्थापन =  $120/\text{स्लॉट दूरी}$   
डिग्री में =  $120/30 = 4$  स्लॉट

### 10 वाइंडिंग सीक्रेट

यदि पहला फेज पहले स्लॉट में शुरू होता है।

दूसरा फेज (1+4) यानी 5वें स्लॉट में शुरू होता है।

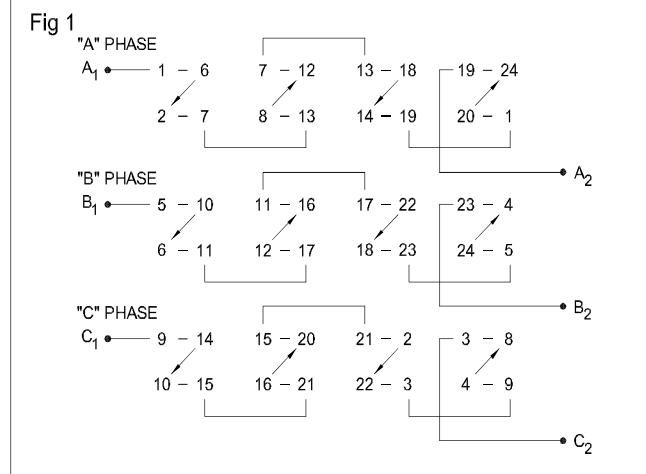
तीसरा फेज (5+4) यानी 9वें स्लॉट में शुरू होता है।

### 11 कॉइल्स का अरेजमेंट

कॉइल्स को निम्नलिखित क्रम में स्लॉट्स में व्यवस्थित किया जाना चाहिए:

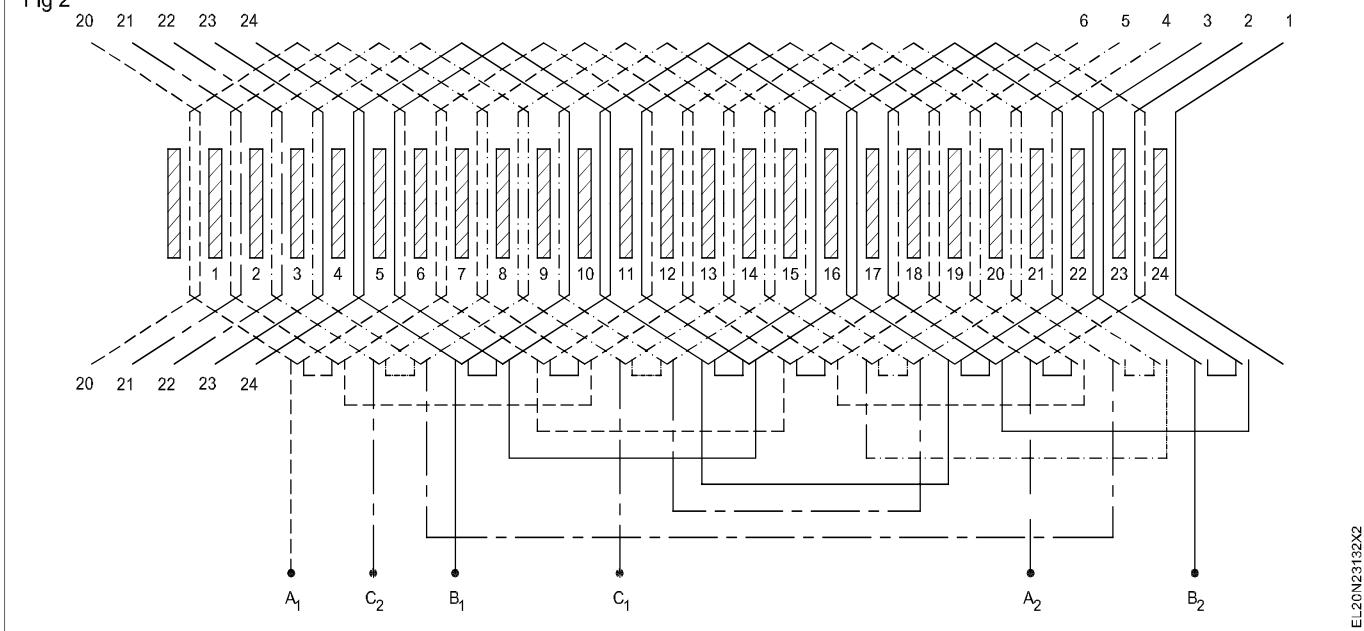
1-6, 2-7, 3-8, 4-9, 5-10, 6-11, 7-12, 8-13, 9-14, 10-15, 11-16, 12-17, 13-18, 14-19, 15-20, 16-21, 17-22, 18-23, 19-24, 20-1, 21-2, 22-3, 23-4, 24-5.

Fig 1 और 2 में उपरोक्त मोटर के लिए कनेक्शन डायग्राम और विकसित आरेख दिखाये गए हैं।



E\_L20N23132X1

Fig 2



EL20N23132X2

टेबल 12

### स्टेटर से लिया जाने वाला डेटा (कॉइल्स हटाने से पहले)

स्लॉट्स की संख्या ..... कॉइल्स की संख्या ..... कॉइल्स प्रति समूह .....  
 ग्रुप कनेक्टर्स ..... वायर इन्सुलेशन .....  
 कॉइल श्रो ..... वाइंडिंग का प्रकार ..... वितरण/संकेंद्रित  
 वेज सामग्री ..... आकार ..... बाइंडिंग सामग्री ..... आकार .....  
 ओवरहैंग आयाम ॲउटर व्यास ..... mm इनर व्यास ..... mm  
 लंबाई ..... mm आकार ..... (टेम्पलेट बनाओ)।

### लिया जाने वाला डेटा (कॉइल्स हटाने के बाद)

वायर का आकार ..... mm समानांतर तारों की संख्या ..... टर्न की संख्या .....

कॉइल की आकार लंबाई ..... mm (अंदर) चौड़ाई ..... mm (अंदर) मोटाई ..... mm

स्लीव का प्रकार ..... आकार ..... लीड का प्रकार ..... आकार .....

1

2

3

स्लॉट इन्सुलेशन ..... टाइप ..... मोटाई ..... आयाम .....

कॉइल का प्रकार ..... कुंडलियों की संख्या .....

सिंगल कॉइल का भार ..... कुल वाइंडिंग का भार .....

फ्रंट एंड बियरिंग नंबर ..... रियर एंड बियरिंग नंबर .....

कनेक्शन लीड का आकार .....

टर्मिनल बॉक्स के संबंध में कनेक्शन लीड साइड .....

वाइंडिंग गणना में दिए गए संदर्भ के साथ आपको दिए गए मोटर के लिए वाइंडिंग डेटा भरें।

1 कॉइल की संख्या/फेज

$$= \dots\dots\dots \text{कुंडल}/\text{फेज}$$

2 कॉइल/फेजों/पोलों की संख्या

$$= (\text{कॉइल की कुल संख्या}) / (\text{फेजों की संख्या} \times \text{ध्रुवों की संख्या})$$

$$= \dots\dots\dots \text{स्लॉट}/\text{पोल}$$

3 पोल पिच = (स्लॉट्स की संख्या) / (पोलों की संख्या) = .....स्लॉट्स/  
पोल्स

4 कॉइल पिच संभव

A) .....

B) .....

C) .....

5 एकत्रित अंकड़ों के अनुसार कॉइल पिच ..... है।

6 कॉइल पिच का चयन किया गया है .....

(शॉर्ट कॉर्ड/फुल पिच/लॉना कॉर्ड)

7 कुल पावर डिग्री =  $180^\circ \times \text{पोल की संख्या}$

$$= 180^\circ \times \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

8 स्लॉट की दूरी डिग्री में = (कुल विधुत डिग्री) / स्लॉट की संख्या

9 स्लॉट के संदर्भ में फेज के बीच विस्थापन

$$= 120/\text{स्लॉट दूरी डिग्री में}$$

10 वाइंडिंग सीकेंस

पहला फेज ..... में शुरू होता है

दूसरा फेज ..... में शुरू होता है

तीसरा फेज ..... में शुरू होता है

11 कॉइल्स का अरेजमेंट

कॉइल्स को क्रम में व्यवस्थित किया जाना है।

**आपको दिए गए मोटर के लिए कनेक्शन डायग्राम और विकसित आरेख एक अलग कागज पर बनाएं।**

#### टास्क 13: वाइंडिंग प्राप्त करने के लिए स्टेटर तैयार करें

- कोर को सेट करें, अगर वह टूटा हुआ है (कोर को सही करने के लिए नायलॉन मैलेट से हल्के से टैप करें) और किसी भी पुराने इन्सुलेशन पेपर को हटाने के लिए स्लॉट को साफ करें।
- मूल के समान ग्रेड और मोटाई या उसके समकक्ष इन्सुलेशन पेपर का चयन करें और इन्सुलेशन पेपर को उसी आकार में काटें।

स्लॉट इन्सुलेशन पेपर स्लॉट की लंबाई से लगभग 10 से 15 mm लंबा होना चाहिए और इसे स्लॉट की आंतरिक दीवारों के आकार के अनुसार बनाया जाना चाहिए। इन्सुलेशन पेपर को अपनी स्थिति से फिसलने से बचाने के लिए इन्सुलेशन के सिरों को अक्सर कफ से बांध दिया जाता है।

#### टास्क 14: कुंडलियाँ तैयार करें

- गैंग फॉर्मर बनाएं या पुराने कॉइल के आकार के अनुसार रेडीमेड फॉर्मर चुनें। (Fig 1 और 2)

Fig 1

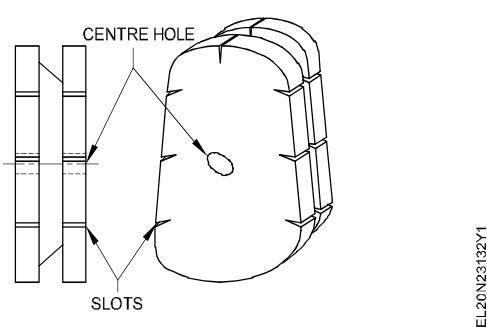
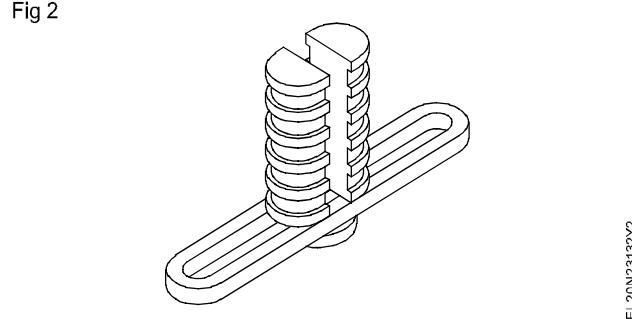


Fig 2



- लिए गए डेटा के अनुसार वाइंडिंग तार का सही आकार चुनें।
- पूर्व को वाइंडिंग मशीन से जोड़ें, निर्दिष्ट घुमावों को वाइंड करें और गैंग कॉइल्स का एक सेट बनाएं।

- 4 गैंड कॉइल्स को निर्दिष्ट स्लॉट में डालें और उनकी शुद्धता की जांच करें।

जाँच करते समय सुनिश्चित करें कि कॉइल सही आयाम के हैं ताकि दो कॉइल साइड को डबल लेयर वाइंडिंग के एक ही स्लॉट में ऊपरी और निचले कॉइल साइड के रूप में एडजस्ट किया जा सके और ओवरहैंग आयाम टेम्पलेट के बराबर हों (जैसा कि मूल में है))।

- 5 यदि कुंडल के आयाम सही हैं तो गैंड कुंडलियों के आवश्यक सेट बनाएं।

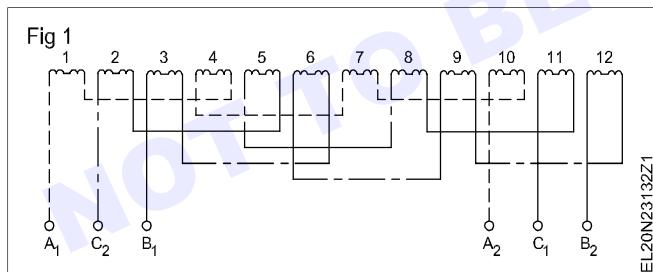
दिए गए उदाहरण में, दो कुंडलियाँ गैंग बना रही हैं। गैंग कॉइल्स की संख्या के अनुसार पहले वाले को चुनें।

#### टास्क 15: डबल लेयर वाइंडिंग में कॉइल्स बिछाएं

विकसित आरेख की सावधानीपूर्वक जांच करें जिसमें स्लॉट पिच 1-6 के रूप में दी गई है और एक समूह में दो कॉइल होंगे। कॉइल 1 का बायां कॉइल साइड बॉटम कॉइल के रूप में स्लॉट 1 में है और कॉइल 1 का दायां कॉइल साइड टॉप कॉइल के रूप में स्लॉट 6 में है। डबल लेयर वाइंडिंग में कॉइल किनारों को आसन्न स्लॉट में रखा जाना चाहिए। दी गई मोटर वाइंडिंग की आवश्यकता के अनुरूप प्रक्रिया को संशोधित करें।

#### टास्क 16: ग्रुप लीड को कनेक्ट करें - परीक्षण और वार्निशिंग

- 1 ग्रुप के सिरों को बाहर निकालें, कनेक्ट करें, सोल्डर करें और ग्रुप को पृथक करें। (Fig 1)



- 2 लीड केबल को ग्रुप कनेक्शन से कनेक्ट करें और उन्हें सोल्डर करें।

- 1 गैंड कॉइल्स के पहले सेट के बाएं कॉइल किनारों को स्लॉट 1 और 2 में डालें।
- 2 गैंड कॉइल के दाहिने कॉइल किनारों को कॉइल किनारों और कोर के बीच लेदरॉइड इन्सुलेशन पेपर के साथ स्टेटर के ऊपर छोड़ दें।
- 3 स्लीव जॉइन्ट और फेज सेपरेटर इन्सुलेशन को सुरक्षित करने के लिए हेम्प थ्रेड को ओवरहैंग में बांधें।
- 4 ओवरहैंग को आकार दें और टेम्पलेट से जांचें।
- 5 अभ्यास 3.3.138 के अनुसार निरंतरता और ग्राउंडिंग के लिए वाइंडिंग का परीक्षण करें।
- 6 यदि परीक्षण के परिणाम संतोषजनक हैं तो मोटर को असेंबल करें और इसे दस मिनट तक चलाएं।
- 7 यदि परिणाम ठीक हैं तो मोटर को हटा दें, वाइंडिंग्स को लगा दें और उन्हें सुखा लें।
- 8 लोड पर मोटर को असेंबल करें और उसका परीक्षण करें।

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC थ्री फेज़ मोटर

## AC मोटर स्टार्टर का रखरखाव, सर्विस और ट्रॉबलशूट करना (Maintain, service and troubleshoot the AC motor starter)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- AC स्टार्टर्स के पार्ट्स की पहचान करें
- स्टार्टर्स का योजनाबद्ध डायग्राम ट्रेस करें और बनाएं
- वोल्ट कॉइल, मूविंग कॉन्टैक्टर, फिक्स्ड कॉन्टैक्टर, NC और NO की जांच करें
- ओवर लोड रिले और टाइमर सेट करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- कॉम्बिनेशन प्लायर्स 200 mm
- स्क्रू ड्राइवर 200 mm
- मल्टीमीटर
- मेगर 500V

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- D.O.L. स्टार्टर
- स्टार डेल्टा स्टार्टर
- रोटर प्रतिरोध स्टार्टर
- ऑटो ट्रांसफार्मर स्टार्टर

## सामग्री (Materials)

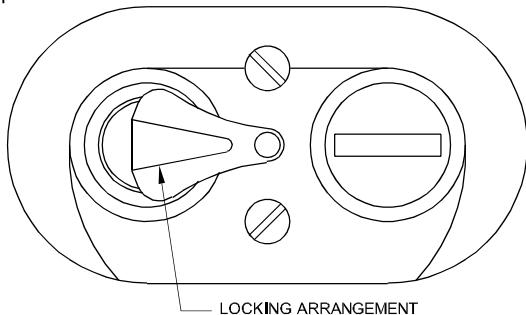
- |   |                  |
|---|------------------|
| • PVC इंसुलेटेड, स्ट्रैंडेड एल्यूमीनियम | - 25 मीटर        |
| केबल 2.5 sq.mm 650V ग्रेड               |                  |
| • प्यूज वायर 10 एम्पियर                 | - आवश्यकतानुसार। |
| • ब्लैक इंसुलेशन टेप                    | - आवश्यकतानुसार। |
| • ICDP स्विच 16A 500V                   | - 1 No.          |
| • TPIC स्विच 16A - 500V                 | - 1 No.          |
| • पुश बटन स्टेशन                        | - 1 No.          |
| • ओवर लोड रिले                          | - 1 No.          |
| • कॉन्टैक्टर                            | - 1 No.          |
| • टाइम डिले रिले                        | - 1 No.          |

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: AC मोटर स्टार्टर्स की जाँच करें और सर्विस करें

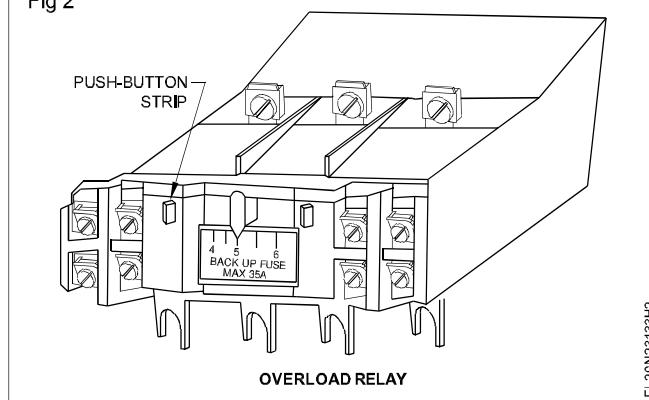
- 1 AC स्टार्टर के पार्ट्स, जैसे कॉन्टैक्टर यूनिट, ओवरलोड रिले यूनिट, स्टार/स्टॉप पुश बटन यूनिट, आवश्यक फिलिंग स्क्रू, हुक अप केबल, स्टार्टर बेस कवर और टाइमर की पहचान करें। (Fig 1, 2, 3 और 4)

Fig 1



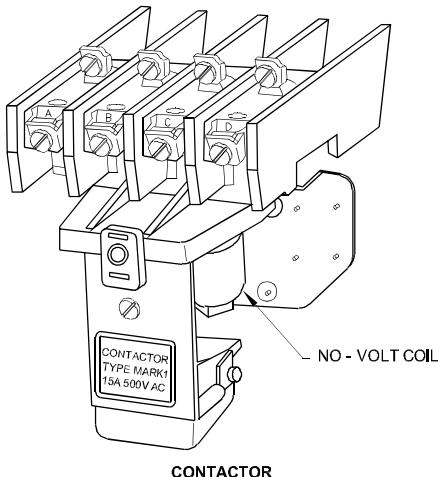
- 2 कॉन्टैक्टर इनपुट और आउटपुट टर्मिनल, ऑक्सिलरी और मेन टर्मिनल, मूविंग और फिक्स्ड कॉन्टैक्ट, नो वोल्ट कॉइल, ओवर लोड रिले, उनकी रेटिंग, सामान्य रूप से बंद रिले कॉन्टैक्ट और उनके ऑपरेशन की जांच और जांच करें।

Fig 2



- 3 नो वोल्ट कॉइल, कंट्रोल सर्किट के लिए मेन सप्लाई, सामान्य रूप से खुले ऑक्सिलरी कॉन्टैक्ट को कनेक्ट करने के लिए कनेक्टिंग टर्मिनलों की पहचान करें।
- 4 D.O.L. स्टार्टर, स्टार डेल्टा स्टार्टर, रोटर रेजिस्टेंस स्टार्टर और ऑटो ट्रांसफार्मर स्टार्टर के लिए पूरा सर्किट डायग्राम बनाएं। (Fig 5, 6, 7 और 8)

Fig 3



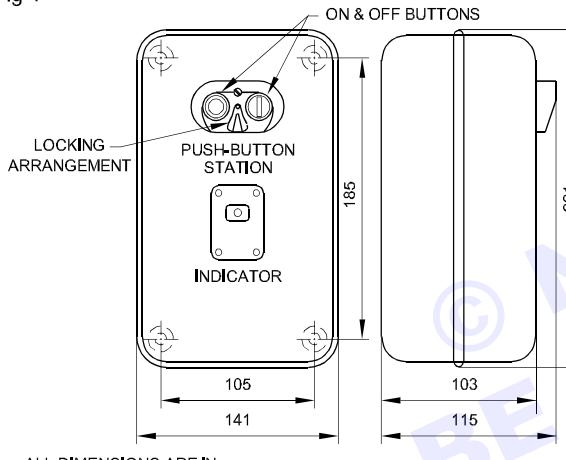
स्क्रू को आवश्यकता से अधिक न करें क्योंकि बहुत अधिक स्क्रू करने से कॉन्टैक्टर और OL रिले की PVC केसिंग टूट जाएगी।

आपके मार्गदर्शन के लिए I.C.T.P और मोटर के साथ एक विशेष प्रकार के स्टार्टर के आंतरिक डायग्राम को दर्शाने वाला एक पूरा डायग्राम दिया गया है। आप दिए गए स्टार्टर के आंतरिक डायग्राम को Fig 5 में दिखाए गए स्टार्टर डायग्राम के स्थान पर बदल सकते हैं।

5 डायग्राम को अनुदेशक से अनुमोदित करा लें।

6 समस्या निवारण चार्ट-1 का पालन करें।

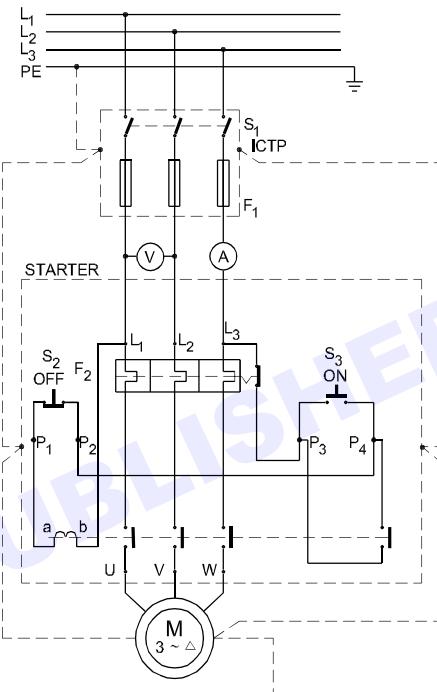
Fig 4



DIMENSIONS OF BASE AND COVER OF DOL STARTER

EL20N23133H4

Fig 5



CIRCUIT DIAGRAM OF DOL STARTER WITH PROTECTIVE DEVICE

EL20N23133H5

### चार्ट 1

#### DOL स्टार्टर्स का रखरखाव

##### I. स्टार्टर चेक चार्ट

समस्या	कारण	उपाय
1 कॉन्टैक्ट चैटर	लो वोल्टेज, कॉइल ठीक से नहीं उठ रहा, टूटा हुआ पोल शेडिंग रिंग। पोल के बीच खराब कॉन्टैक्ट। चुम्बक के फेस। स्थिर और गतिशील कॉन्टैक्ट के बीच खराब कॉन्टैक्ट।	वोल्टेज की स्थिति ठीक करें। यदि लगातार लो वोल्टेज रहता है। बदलें। पोल के फेस को साफ करें। यदि आवश्यक हो तो कॉन्टैक्ट को साफ़ करें और एडजस्ट करें।

2 वेल्डिंग या ओवरहीटिंग	लो वोल्टेज चुम्बक को सीलिंग से रोकने में। असामान्य प्रवाह धारा। मोटर में शॉर्ट सर्किट, बाहरी पदार्थ संपर्कों को बंद होने से रोकना। तेजी से इंचिंग।	कॉइल में लगातार लो वोल्टेज की स्थिति में वोल्टेज की स्थिति को ठीक करें। अत्यधिक लोड करंट की जाँच करें या बड़े कॉन्टैक्टर का उपयोग करें। दोष को दूर करें और यह सुनिश्चित करने के लिए जाँच करें कि फ्लूज़ रेटिंग सही है। संपर्कों को उपयुक्त विलायक से साफ करें। बड़ा उपकरण स्थापित करें या सावधानी बरतें कि इंच बटन को बहुत तेजी से संचालित न करें।
3 कॉन्टैक्ट पॉइंट का लघु जीवन	कमजोर कॉन्टैक्ट प्रेशर	संपर्क स्प्रिंग्स को एडजस्ट करें या बदलें।
4 नॉइज़ी मैग्नेट	टूटा हुआ शेडिंग कॉइल, चुंबक के फेस मेल नहीं खाते, मैग्नेटिक फेस पर गंदगी या जंग लगना।	चुंबक बदलें चुंबक असेंबली को सरेखित करें या बदलें। उपयुक्त सॉल्वैट्स से साफ करें।
5 पिकअप में विफलता	लो वोल्टेज, कॉइल ओपन या शॉर्ट सर्किट। मूर्विंग पार्ट्स में यांत्रिक रुकावट।	सिस्टम वोल्टेज की जाँच करें, लगातार लो वोल्टेज की स्थिति में, लो वोल्टेज कॉइल में बदलें। कॉइल बदलें। साफ़ करें और फ्री मूवमेंट की जाँच करें असेंबली से कॉन्टैक्ट करें
6 ड्रॉफआउट के लिए मूर्विंग मैकेनिज्म की विफलता।	ऐसे हुए या जंग लगे पार्ट्स बाइंडिंग का कारण बनते हैं। चुम्बक पथ में एयर गैप की कमी के कारण अवशिष्ट चुम्बकत्व। ध्रुव सतहों पर चिपचिपा पदार्थ बंधन का कारण बनता है।	NVC कॉइल सर्किट में वायरिंग की जाँच करें। पार्ट्स को बदलें। ऐसे हुए चुंबक भागों को बदलें या भागों को विचुंबकित करें। उपयुक्त सॉल्वैट्स से साफ करें।
7 कॉइल की ओवरहीटिंग	ओवर-वोल्टेज शॉर्ट सर्किट, जंग की यांत्रिक क्षति के कारण कुंडलियों में बदलाव, उच्च परिवेश तापमान,  पोल फेस पर गंदगी या जंग, एयर गैप बढ़ना।	टर्मिनल वोल्टेज की जाँच करें और सही करें। कॉइल बदलें।  स्टार्टर को अधिक उपयुक्त क्षेत्र में स्थानांतरित करें या पंखे का उपयोग करें। पोल के फेस साफ करें।

## II ओवरलोड रिले/रिलीज़

1 स्टार्टर बार-बार ट्रिप होना	ओवर लोड रिले की गलत सेटिंग, निरंतर ओवरलोड	ठीक से रीसेट करें। दोषों/अत्यधिक मोटर धाराओं की जाँच करें।
2 ट्रिप न होना (जिसके कारण मोटर जल गई)	गंदगी, जंग आदि के कारण O.L. रिले मैकेनिकल बाइंडिंग की गलत सेटिंग।	O.L. रिले रेटिंग की जाँच करें और उचित रिले सेट करें, गलत नियंत्रण वायरिंग को साफ करें या बदलें। सर्किट की जाँच करें और इसे ठीक करें।

### III प्रयूजः

1 प्रयूज़ का लगातार उड़ना	शॉर्ट सर्किट या खराब इंसुलेशन वाइंडिंग/ वायरिंग	इंसुलेशन प्रतिरोध के लिए मोटर और सर्किट की जाँच करें।
2 शॉर्ट सर्किट की स्थिति में प्रयूज़ न उड़ना।	प्रयूज़ रेटिंग बहुत अधिक है	उपयुक्त प्रयूज़ से बदलें।
3 प्रयूज़ बार-बार उड़ना।	प्रयूज़ रेटिंग बहुत कम है, फीडर पर ओवरलोडिंग है।	उपयुक्त प्रयूज़ से बदलें। ओवर-करंट, लीकेज और शॉर्ट सर्किट की जाँच करें।

— — — — — — —

© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC सिंगल फेज मोटर

## विभिन्न प्रकार के सिंगल फेज AC मोटरों के पार्ट्स और टर्मिनलों की पहचान करना (Identify parts and terminals of different types of single phase AC motors)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- दिए गए सिंगल फेज AC मोटरों की नेम प्लेट विवरण पढ़ें और व्याख्या करें
- उनके भागों की पहचान करें और उनके नाम लिखें
- सिंगल फेज मोटर के 3 टर्मिनलों और चार टर्मिनलों की दो वाइंडिंग के युगम की पहचान करें
- प्रत्येक वाइंडिंग के प्रतिरोध को एक ओममीटर से मापें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

औजार/उपकरण (Tools/Instruments)	उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)
• प्रशिक्षण टूल किट	- 1 No. • इंडक्शन स्टार्ट इंडक्शन रन मोटर
• ओममीटर/मल्टीमीटर	- 1 No. 1/2 HP, 240V, 50Hz - 1 No.
	• सिंगल फेज कैपेसिटर स्टार्ट इंडक्शन रन मोटर 1HP,240V,50Hz
	• यूनिवर्सल मोटर 240V, 50Hz,0.5HP - 1 No.
	- 1 No.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: सिंगल फेज इंडक्शन स्टार्ट मोटर/स्प्लिट फेज मोटर के भागों की पहचान करें

- 1 सिंगल फेज इंडक्शन स्टार्ट इंडक्शन रन मोटर के नेम प्लेट विवरण को पढ़ें और समझें और टेबल 1 में नोट करें।

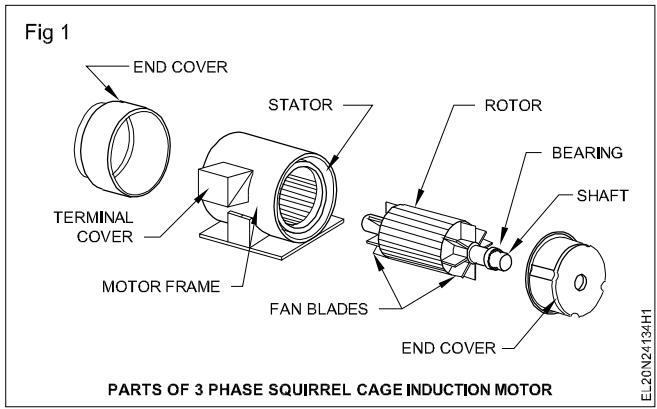
टेबल 1

## नेम-प्लेट विवरण

निर्माता, ट्रेड मार्क .....	रेटेड आवृत्ति .....
टाइप, मॉडल या क्रमांक संख्या .....	रेटेड पावर .....
करंट का प्रकार .....	रेटिंग क्लास .....
फ्रेंक्शन .....	इन्सुलेशन क्लास .....
रेटेड वोल्टेज .....	रेटेड करंट .....amp
वोल्ट	रेटेड स्पीड .....r.p.m
	संरक्षण क्लास .....

- 2 वास्तविक वस्तुओं से या विस्फोटित व्यश्य चार्ट से सिंगल फेज इंडक्शन स्टार्ट इंडक्शन रन मोटर के पार्ट्स की पहचान करें। (Fig1)।
- 3 प्रत्येक पहचाने गए भागों को नंबर टैग के साथ लेबल करें।
- 4 टेबल 2 में प्रत्येक लेबल वाले नंबर टैग के भागों के नाम लिखें।

### टेबल 2

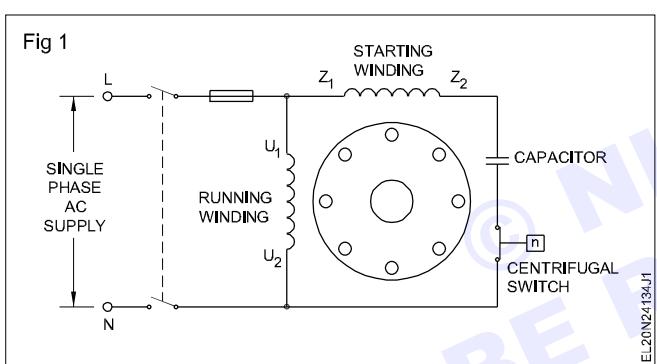


क्रं. सं.	लेबल नंबर	पार्ट्स के नाम
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

### टास्क 2: कैपेसिटर स्टार्ट इंडक्शन रन मोटर के पार्ट्स की पहचान करें

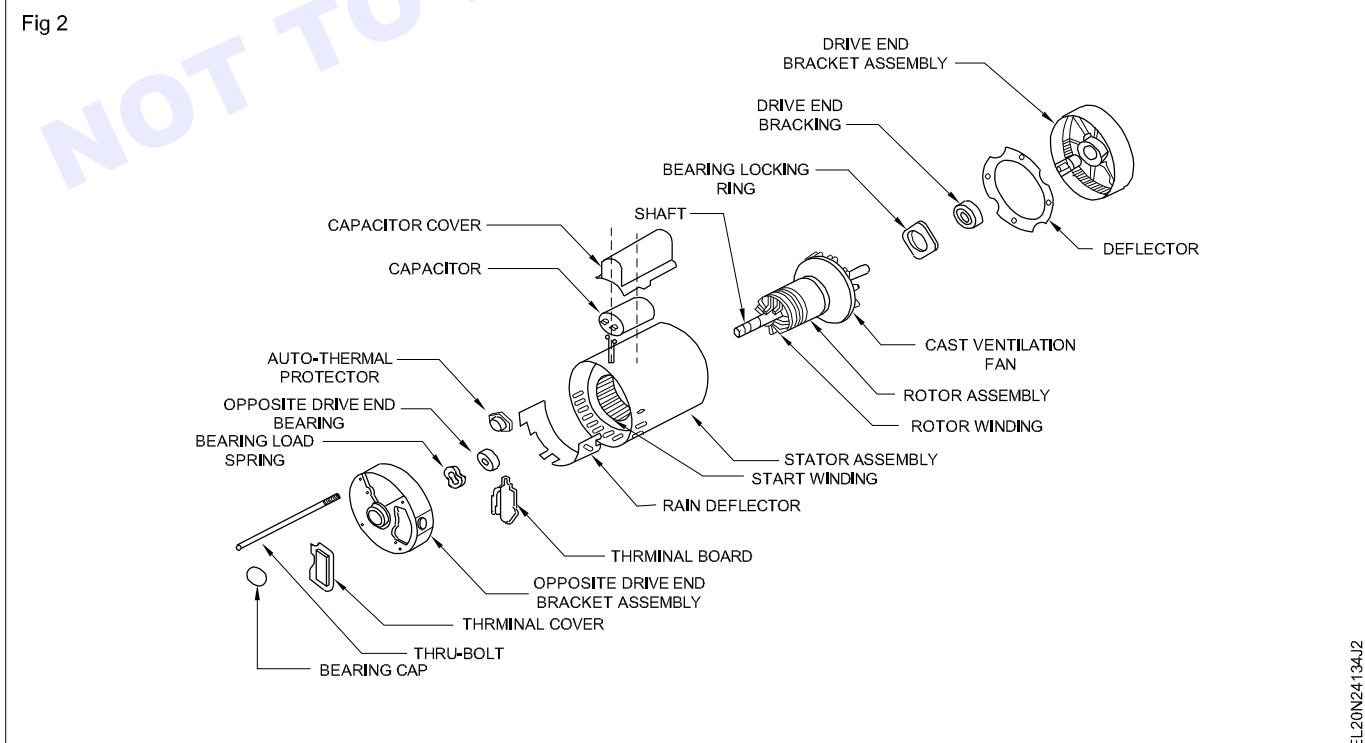
- 1 कैपेसिटर स्टार्ट, इंडक्शन रन मोटर के नाम विवरण पढ़ें और व्याख्या करें।
- 2 कैपेसिटर स्टार्ट, इंडक्शन रन मोटर के पार्ट्स को वास्तविक वस्तुओं से (या) एक्स्प्लोडेड व्यू Fig 1 और 2 से पहचानें और टेबल 1 में प्रत्येक लेबल संख्या को नोट करें।

### टेबल 1



क्रं. सं.	लेबल नंबर	पार्ट्स के नाम
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Fig 2



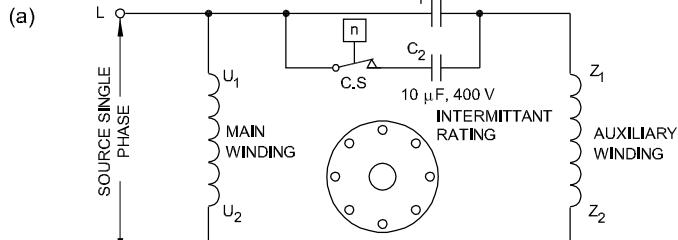
### टास्क 3: सिंगल फेज कैपेसिटर स्टार्ट कैपेसिटर रन मोटर/स्थायी कैपेसिटर मोटर के पार्ट्स की पहचान करें

- स्थायी संधारित्र मोटर की नेम प्लेट विवरण पढ़ें और व्याख्या करें।
- वास्तविक वस्तुओं से (या) Fig 1a और 1b के एक्स्प्लोडेड व्यू से स्थायी संधारित्र मोटर के पार्ट्स की पहचान करें और टेबल 1 में प्रत्येक लेबल संख्या को नोट करें।
- अपने अनुदेशक से इसकी जांच करवाएं।

टेबल 1

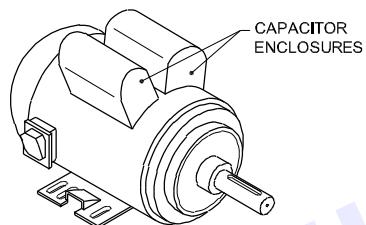
क्र. सं.	लेबल नंबर	पार्ट्स के नाम
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Fig 1



SCHEMATIC DIAGRAM OF A CAPACITOR-START CAPACITOR-RUN MOTOR

(b)



CAPACITOR-START CAPACITOR-RUN MOTOR

EL20N24134X1

### टास्क 4: यूनिवर्सल मोटर के भागों को पहचानें

- यूनिवर्सल मोटर की नेम प्लेट विवरण पढ़ें और व्याख्या करें।
- यूनिवर्सल मोटर के हिस्सों को वास्तविक वस्तुओं से (या) एक्स्प्लोडेड व्यू से पहचानें। (Fig 1)

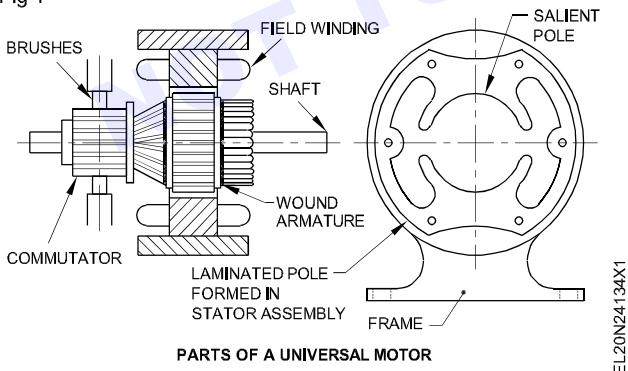
- प्रत्येक पहचाने गए हिस्से को संख्या टैग के साथ लेबल करें।

- टेबल 1 में प्रत्येक लेबल वाले संख्या टैग के भागों के नाम लिखें।

टेबल 1

क्र. सं.	लेबल नंबर	पार्ट्स के नाम
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Fig 1



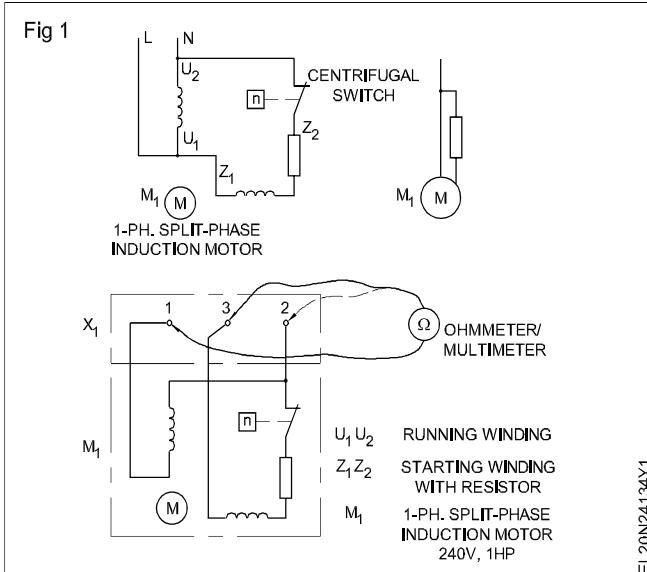
- अपने अनुदेशक से इसकी जांच करवाएं।

### टास्क 5: सिंगल-फेज स्पिल-फेज इंडक्शन मोटर की दो वाइंडिंग्स की युग्म के 3 टर्मिनलों की पहचान करें

- टर्मिनल कवर हटा दें, कैपेसिटर को डिस्चार्ज करने के लिए केबल के एक टुकड़े का उपयोग करके कनेक्शन बनाएं और एक समय में दो टर्मिनलों को शॉर्ट सर्किट करें।

- यदि कोई कैपेसिटर है तो उसे हटा दें और इन्सुलेशन और लीकेज के लिए कैपेसिटर का परीक्षण करें।
- एक ओममीटर द्वारा टर्मिनलों के युग्म के बीच प्रतिरोध को मापें। (Fig 1)

Fig 1



- 4 जिन टर्मिनलों के बीच आपको अधिकतम रीडिंग मिलती है उन्हें 1 और 3 के रूप में चिह्नित करें। अचिह्नित टर्मिनल को 2 के रूप में चिह्नित करें।

5 आपके द्वारा किए गए टर्मिनल मार्किंग के अनुसार प्रतिरोध मानों को टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।

टर्मिनलों 1 और 2 और 1 और 3 की युग्म के बीच की रीडिंग, जो भी अधिक हो, उसे स्टार्टिंग वाइंडिंग के टर्मिनल के रूप में माना जाता है और दूसरे को रनिंग वाइंडिंग के टर्मिनल के रूप में माना जाता है।

टेबल 1

1 और 2 के बीच प्रतिरोध	2 और 3 के बीच प्रतिरोध	1 और 3 के बीच प्रतिरोध

#### टास्क 6: सिंगल फेज स्पिलट फेज इंडक्शन मोटर की दो वाइंडिंग्स की युग्म के 4 टर्मिनलों की पहचान करें

- टास्क 5 के स्टेप 1 और 2 को दोहराएँ।
- टर्मिनलों के युग्म और टर्मिनलों के संख्या एक युग्म को 1 और 2 के रूप में क्रमांकित करें। दूसरे युग्म को 3 और 4 के रूप में क्रमांकित किया गया है (Fig 1)
- $U_1$  और  $U_2$  और  $Z_1$  और  $Z_2$  के बीच प्रतिरोध को मापें।

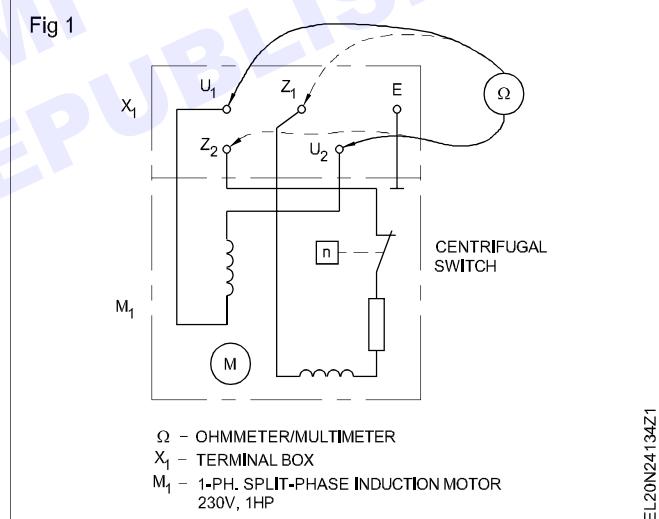
#### निष्कर्ष (Conclusion)

- उच्च प्रतिरोध \_\_\_\_\_ टर्मिनलों के बीच है।
- निम्न प्रतिरोध \_\_\_\_\_ के रूप में चिह्नित टर्मिनलों के बीच है

इसलिए स्टार्टिंग वाइंडिंग को \_\_\_\_\_ के बीच जोड़ा जाता है

- और 2 के बीच प्रतिरोध = \_\_\_\_\_ ओम
- और 4 के बीच प्रतिरोध = \_\_\_\_\_ ओम

Fig 1



## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC सिंगल फेज मोटर

## कनेक्ट इनस्टॉल करना और सिंगल फेज AC मोटर का परफॉरमेंस निर्धारित करना (Install connect and determine performance of single phase AC motor)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- निर्माता के इंस्टॉलेशन निर्देश पढ़ें और उसका पालन करें
- टेम्पलेट माप को माउंटिंग बेस पर ट्रांसफर करें
- दिए गए मोटर के बेस (माउंटिंग) का टेम्पलेट बनाएं
  - फ्रेम (लकड़ी) बनाना
  - मार्किंग
  - ड्रिलिंग
  - होल का आकार चुनना।

## आवश्यकताएं (Requirements)

औज्जार/उपकरण (Tools/Instruments)	उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)
• मसोनरी ट्रूट्स जैसे ट्रैवल स्पिरिट लेवल आदि	- 1 set
• ड्रिलिंग मशीन इलेक्ट्रिक	
12.7 mm क्षमता ड्रिल के साथ	- 1 No.
• मेजरिंग टेप 3 मीटर	- 1 No.
• इलेक्ट्रीशियन हैंड टूल किट	- 1 set
• स्पैनर सेट 5 mm से 30 mm	- 1 set
• बॉल पेन हैमर 500 g	- 1 No.
	• A.C सिंगल फेज मोटर 0.5 HP 240V - 1 No.
सामग्री (Materials)	
	• कनेक्टिंग केबल - आवश्यकतानुसार।
	• प्लाईवुड 8 mm मोटा 40 x 30 cm - 1 No.
	• नट, ग्राउटिंग बोल्ट - आवश्यकतानुसार।
	• GI वायर 14 SWG - 6 m.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: सिंगल फेज AC मोटर्स की स्थापना

1 मोटर रखरखाव कार्ड में नेम प्लेट विवरण और रिकॉर्ड पढ़ें

टेबल 1

## नेम-प्लेट विवरण

वोल्टेज _____	फेज _____	टाइप _____
रेटिंग _____	स्पीड _____	
पावर फैक्टर _____	करंट _____	
क्रं. सं. _____		

2 जिस स्थान पर मोटर लगाई जानी है वहां निर्माता के नट-बोल्ट अथवा/ एवं R.C.C. फाउंडेशन आदि के अनुसार आवश्यक व्यवस्थाएं करें।

3 मोटर की रेटिंग से कनेक्टिंग केबल और प्यूज का आकार निर्धारित करें। (टेबल 2)

प्यूज करंट रेटिंग रनिंग करंट से 3 या 2 गुना अधिक होगी। यदि इसमें ओवरलोड सुरक्षा का ड्यूल फंक्शन भी है तो रेटिंग निर्माता द्वारा अनुशंसित या I.S सिफारिशों के अनुसार होनी चाहिए।

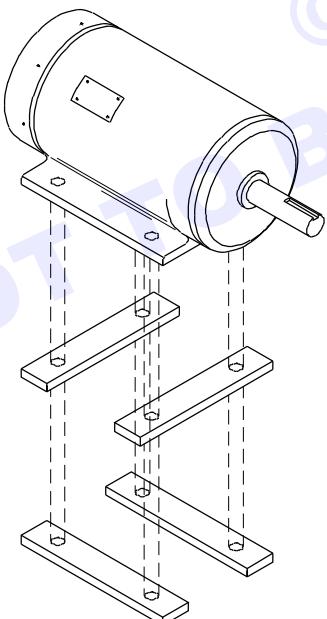
4 Fig 1 में दिखाए अनुसार प्लाईवुड के दो सीधे टुकड़े और दो क्रॉस टुकड़े काटें और लकड़ी के फ्रेम प्लैट पर मोटर के बेस के होल के आकार के अनुसार होल चिह्नित करें (Fig 1)

## मोटरों की फ्लूज रेटिंग की गणना

मोटर टाइप	मोटर की रनिंग करंट को इससे गुणा करें
सिंगल फेज स्केरल -केज, फुल वोल्टेज स्टार्ट	3
स्केरल-केज, लो वोल्टेज स्टार्ट या हाई रिएक्टेंस टाइप (यदि मोटर 30 एम्पीयर या उससे कम पर रेट किया गया है)	3

- 5 निर्माता द्वारा अनुशंसित माउंटिंग बोल्ट के आकार के अनुसार ड्रिल का आकार चुनें।
- 6 उल्लिखित आकार के अनुसार होल ड्रिल करें।
- 7 माउंटिंग बेस पर टेम्पलेट माप का उपयोग करें और मोटर स्थापित करने के लिए बेस माउंटिंग तैयार करें। (Fig 2)
  - a) प्लैक को ग्राउटिंग बोल्ट से फिक्स करें।
  - b) स्पिरिट लेवल का उपयोग करके स्तर की जाँच करें।
  - c) बोल्ट के चारों ओर की जगह को पतले मोटे सीमेंट मोर्टर से भरें।

Fig 1

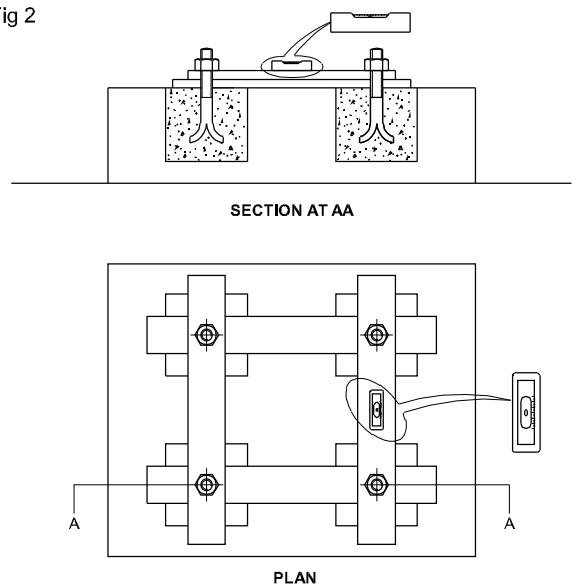


EL20N24135H1

प्रशिक्षण संस्थान में प्रत्येक प्रशिक्षक द्वारा एक बैच में आसानी से पुनरावृत्ति की सुविधा के लिए सीमेंट के बजाय मिट्टी के मोटर का उपयोग करें।

- d) इसे 8 से 12 घंटों के लिए व्यवस्थित होने दें, फिर टेम्पलेट प्लैक को हटा दें।

Fig 2



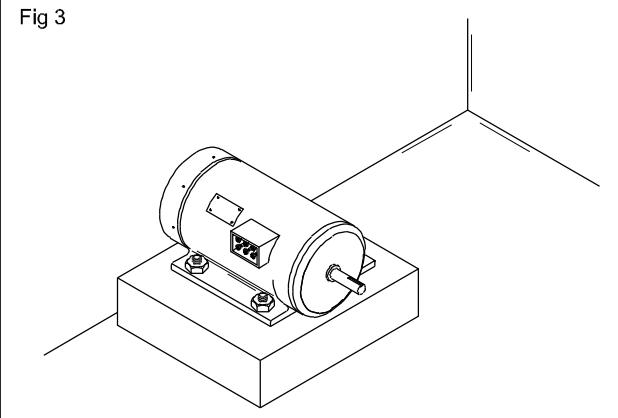
- e) सीमेंट मोर्टर को कम से कम 2 दिनों तक पानी से उपचारित करें।
- f) सतह को अच्छी तरह से पलस्तर करके फिनिश करें।

**निर्माता के निर्देशों के अनुसार कंपन रोकने वाले उपकरण जैसे स्प्रिंग वॉशर आदि शामिल करें।**

- 8 मोटर इंस्टॉल करें और इसे नट्स से फिक्स करें (Fig 3)

- 9 I.E विनियमों और I.S अनुशंसा के अनुसार डबल अर्थिंग बनाएं।

Fig 3



- 10 मोटर स्टार्ट करें और देखें कि कोई यांत्रिक कंपन है या नहीं।
- 11 यदि कोई यांत्रिक कंपन हो तो मोटर बंद कर दें और नट्स को ठीक से कस लें।

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC सिंगल फेज मोटर

**सिंगल फेज AC मोटरों को स्टार्ट रन करना और उनके घूमने की दिशा को रिवर्स करना (Start run and reverse the direction of rotation of single phase AC motors)**

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- DOL स्टार्टर के माध्यम से इंडक्शन स्टार्ट, इंडक्शन रन मोटर के D.O.R. को स्टार्ट रन करें और रिवर्स करें
- कैपेसिटर-स्टार्ट, इंडक्शन रन मोटर के D.O.R को स्टार्ट रन करें और रिवर्स करें
- कैपेसिटर स्टार्ट, कैपेसिटर-रन मोटर के D.O.R को स्टार्ट रन करें और रिवर्स करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औज्जार/उपकरण (Tools/Instruments)

- प्रशिक्षु टूल किट
- पुली पुलर 15 cm
- MI वोल्टमीटर 0-300V
- MI एमीटर0-10 A
- मेगर 500V
- ओममीटर

- कैपेसिटर स्टार्ट, इंडक्शन  
रन मोटर 250v, 50Hz, 1Hp - 1 No.
- कैपेसिटर स्टार्ट, कैपेसिटर  
रन मोटर 250V, 0.5 HP, 50Hz - 1 No.
- रेगुलेटेड पावर सप्लाई (0.30v) - 1 No.

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- सिंगल फेज इंडक्शन स्टार्ट,  
इंडक्शन रन मोटर 1/2HP, 250V, 50Hz
- सिंगल फेज मोटर 10A, 250V  
के लिए D.O.L स्टार्टर - 1 No.

## सामग्री (Materials)

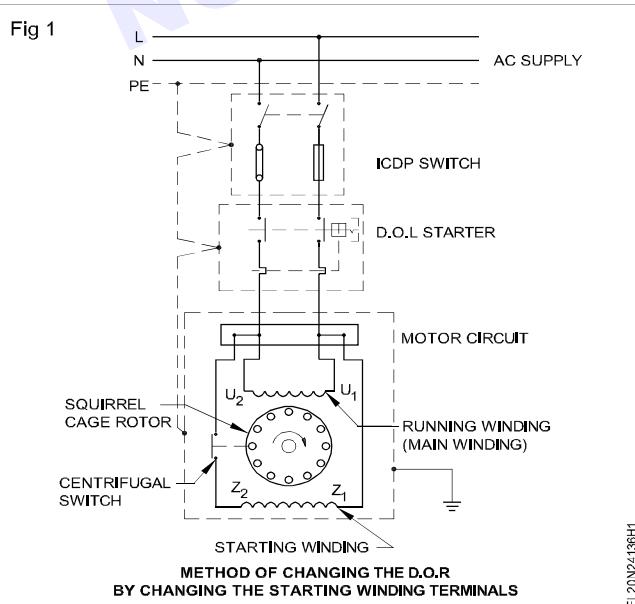
- GI वायर 14 SWG - 6 m
- 2.5 sq.mm. PVC  
कॉपर वायर 250 V ग्रेड - आवश्यकतानुसार।
- I.C.D.P. स्विच 16 A, 250V - 1 No.
- फ्लूज वायर 10A - 10 gm

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: D.O.L स्टार्टर के माध्यम से इंडक्शन स्टार्ट इंडक्शन रन मोटर के D.O.R को स्टार्ट करें, रन करें और रिवर्स करें

1 दिए गए मोटर, स्टार्टर और I.C.D.P का पूर्ण कनेक्शन डायग्राम बनाएं।

(Fig 1)



- 2 डायग्राम को अपने अनुदेशक से अनुमोदित करवाएं।
- 3 AC रेटेड वोल्टेज सप्लाई में अनुमोदित आरेख के अनुसार मोटर को I.C.D.P. स्विच और स्टार्टर के माध्यम से कनेक्ट करें। मोटर, स्टार्टर और स्विच को अर्थ कनेक्शन प्रदान करें।
- 4 मोटर रेटिंग के अनुसार उचित क्षमता के फ्लूज को बदलें और D.O.L. स्टार्टर के ओवरलोड रिले को मोटर की करंट रेटिंग पर सेट करें।
- 5 I.C.D.P स्विच ऑन करें और स्टार्टर का स्टार्ट-बटन दबाएँ।
- 6 घूर्णन की दिशा जांचें और इसे नीचे रिकॉर्ड करें। घूर्णन की दिशा ..... है।
- 7 स्टॉप-बटन दबाकर मोटर बंद करें; I.C.D.P को बंद करें और फ्लूज हटा दें।

I.C.D.P. सर्किट में कोई भी संशोधन करने से पहले स्विच को बंद कर देना चाहिए और फ्लूज को हटा देना चाहिए।

### घूर्णन की दिशा बदलने के लिए (For changing the direction of rotation)

8 स्टार्टिंग वाइंडिंग का कनेक्शन बदलें (Fig 2) और इसे नीचे रिकॉर्ड करें। घूर्णन की दिशा ..... है।

9 मोटर बंद करें और मुख्य फ्रील्ड वाइंडिंग का कनेक्शन बदलें।

D.O.R..... है।

10 मोटर बंद करें और सप्लाई बंद करें।

### निष्कर्ष (Conclusion)

---



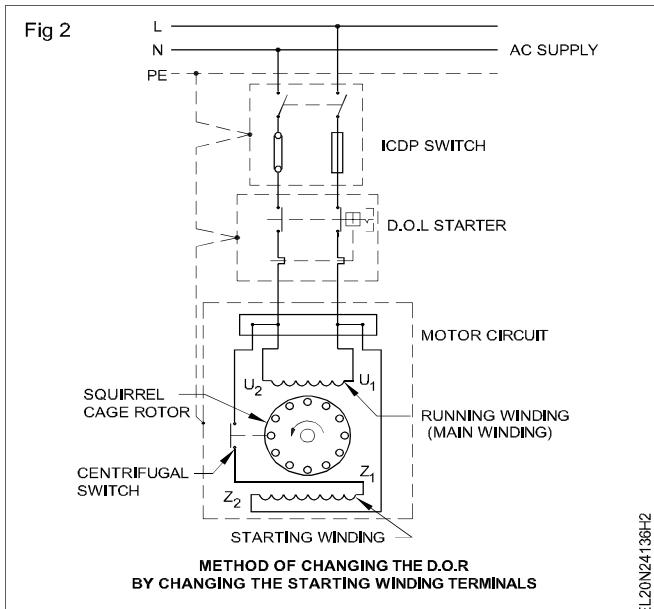
---



---

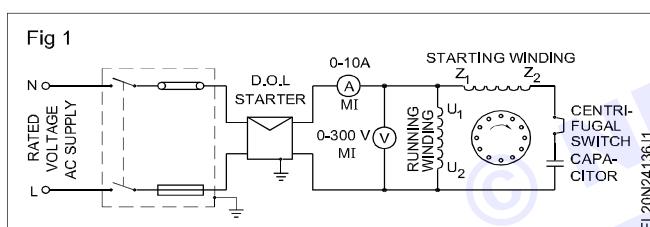


---



टास्क 2: स्टार्ट रन और सिंगल फेज कैपेसिटर स्टार्ट इंडक्शन रन मोटर के D.O.R. को रिवर्स करें

1 सर्किट डायग्राम के अनुसार कनेक्शन बनाएं। (Fig 1) I.C.D.P स्विच, स्टार्टर और मोटर को अर्थिंग करना सबसे आवश्यक है।



- 2 I.C.D.P स्विच में मोटर की रेटिंग के अनुसार प्यूज़-वायर प्रदान करें और D.O.L स्टार्टर में ओवरलोड रिले एम्पीयर को मोटर के रेटेड मान पर सेट करें।
- 3 I.C.D.P. को 'ऑन' करें।
- 4 स्टार्टर की सहायता से मोटर स्टार्ट करें और स्टार्टिंग करंट, नॉर्मल रनिंग करंट और घूर्णन की दिशा नोट करें और टेबल 1 में विवरण दर्ज करें।

टेबल 1

क्र. सं.	संदर्भ सर्किट डायग्राम	स्टार्टिंग करंट	रनिंग करंट	रोटेशन की दिशा
1				
2				
3				

### घूर्णन की दिशा बदलने के लिए (For changing the direction of rotation)

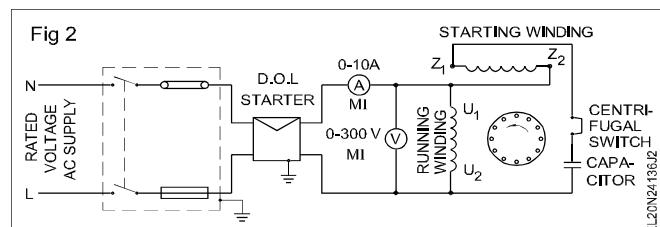
5 मोटर को स्टार्टर द्वारा बंद करें और I.C.D.P को 'ऑफ' करें, और प्यूज़ कैरियर को हटा दें।

6 रोटेशन की दिशा बदलने के लिए स्टार्टिंग वाइंडिंग या रनिंग वाइंडिंग टर्मिनलों को इंटरचेंज करें। Fig 4 स्टार्टिंग वाइंडिंग के परिवर्तन को दर्शाता है।

7 प्यूज़-कैरियर बदलें और फिर स्विच ऑन करें और मोटर स्टार्ट करें। टेबल 1 में घूर्णन की दिशा नोट करें।

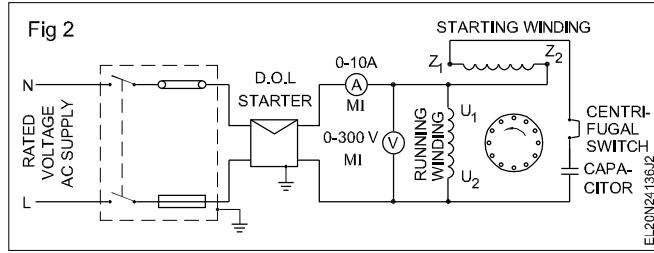
### सप्लाई लीड बदलने का प्रभाव (Effect of changing the supply leads)

8 मोटर बंद करें और वाइंडिंग को फिर से कनेक्ट करें। (Fig 1) सर्किट डायग्राम के अनुसार सप्लाई टर्मिनलों को इंटरचेंज करें। (Fig 2)। मोटर चालू करें। घूर्णन की दिशा पर प्रभाव की जाँच करें और परिणाम को टेबल 2 में रिकॉर्ड करें।



सर्किट के अनुसार स्थिति के संबंध में D.O.R बदल गया/नहीं बदला। (वाक्य का वह भाग काट दें जो लागू न हो)।

### निष्कर्ष (Conclusion)



टेबल 2

क्र. सं.	संदर्भ सर्किट डायग्राम	स्टार्टिंग करंट	रनिंग करंट	रोटेशन की दिशा
1				
2				
3				

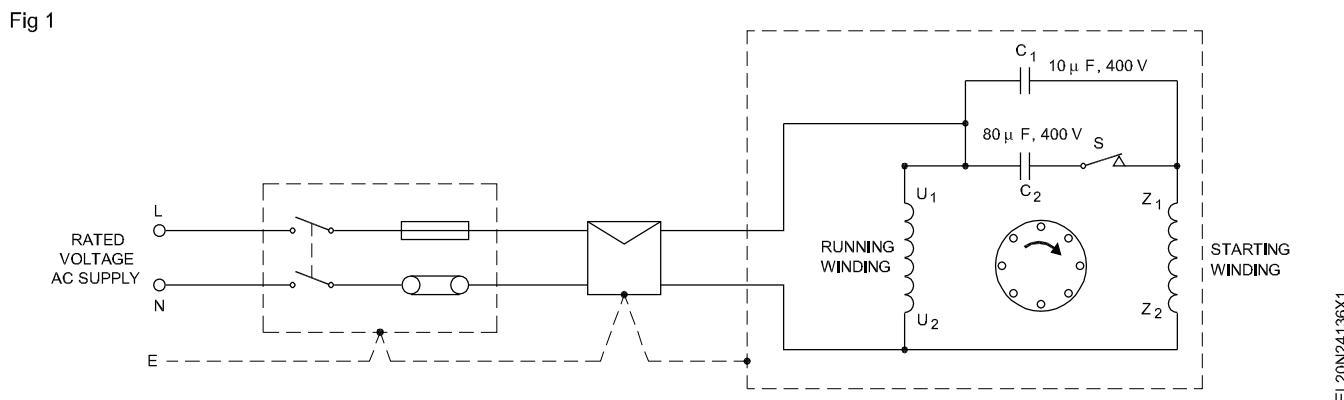
टास्क 3: कैपेसिटर स्टार्ट कैपेसिटर रन मोटरों के घूमने की दिशा को स्टार्ट करें, रन करें और रिवर्स करें

- 1 स्टार्टिंग और रनिंग कंडेन्सर की पहचान करें और उनकी स्थिति और डेटा की जाँच करें। उन्हें टेबल 3 में दर्ज करें। स्टार्टिंग और रनिंग कंडेन्सर से संबंधित डेटा की तुलना और विश्लेषण करें।
- 2 अपने अनुदेशक को रीडिंग दिखाएं और उसकी स्वीकृति प्राप्त करें।
- 3 सेन्ट्रीफ्यूल स्विच की स्थिति की जाँच करें, और सुनिश्चित करें कि यह काम कर रहा है।

टेबल 3

क्र. सं.	अवयव भाग	प्रकार	माइक्रो-फैरड में मान	वोल्टेज		ज्यूटी साइकल	स्थिति
				वर्किंग	मैक्सिमम		
1	रनिंग कैपेसिटर						
2	स्टार्टिंग कैपेसिटर						

- 4 सर्किट डायग्राम के अनुसार मोटर को स्विच और स्टार्टर के माध्यम से 240V AC सप्लाई से कनेक्ट करें। (Fig 1)
- 5 I.C.D.P स्विच में उपयुक्त आकार का फ्यूज़ डालें और मोटर की रेटिंग के अनुसार ओवरलोड रिले सेट करें।
- 6 स्टार्ट करने के लिए अपने अनुदेशक की स्वीकृति प्राप्त करें। I.C.D.P ऑन करें और स्टार्ट का स्टार्ट बटन दबाकर मोटर स्टार्ट करें।
- 7 घूर्णन की दिशा जांचें और नीचे D.O.R. रिकॉर्ड करें। घूर्णन की दिशा - दक्षिणावर्त/वामावर्त।

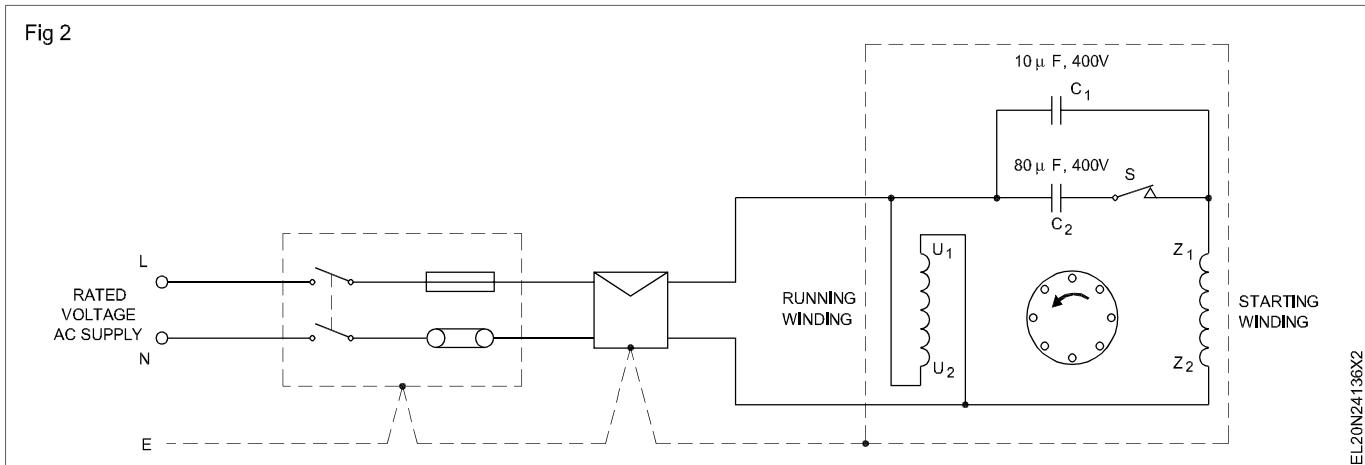


AC सिंगल-फेज कैपेसिटर के घूर्णन की दिशा बदलें, कैपेसिटर-रन मोटर स्टार्ट करें।

**घूर्णन की दिशा बदलने के लिए (For changing the direction of rotation)**

8 मोटर बंद करें, I.C.D.P. बंद करें। प्ल्यूज को हटा दें और रनिंग वाइंडिंग टर्मिनलों को बदल दें। (Fig 2)

Fig 2



9 टास्क 3 के स्टेप 6 और 7 को दोहराएँ।

रोटेशन की दिशा को रनिंग वाइंडिंग या स्टार्टिंग वाइंडिंग टर्मिनल कनेक्शन को बदलकर, जो भी आसान हो, बदला जा सकता है। चित्र 8 में दिखाया गया योजनाबद्ध अरेख चार टर्मिनल मशीन के लिए है। दस टर्मिनल वाली मशीन के लिए केवल टर्मिनल  $U_1$  और  $U_2$  को आसानी से बदला जा सकता है।

10 मोटर बंद करें, स्टार्टिंग वाइंडिंग टर्मिनल कनेक्शन को Fig 3 में दिखाए अनुसार बदलें। रनिंग वाइंडिंग कनेक्शन को चित्र 1 के अनुसार रखें और टास्क 1 के स्टेप 5 से 6 को दोहराएं।

11 जांचें कि D.O.R दक्षिणावर्त/वामावर्त दिशा में है।

12 मोटर को रोकें, Fig 1 के अनुसार स्टार्टिंग और रनिंग वाइंडिंग को फिर से कनेक्ट करें। केवल स्टार्टर आउटगोइंग साइड पर सप्लाई टर्मिनल कनेक्शन को इंटरचेंज करें जैसा कि Fig 4 में दिखाया गया है और टास्क 1 के स्टेप 8 और 9 को दोहराएं।

13 D.O.R. दक्षिणावर्त/वामावर्त है।

14 मोटर बंद करो। ICDP को बंद कर दें। प्ल्यूज हटाएँ। केबलों को डिस्कनेक्ट करें। घूर्णन की दिशा बदलने की विधि के संबंध में अपना अवलोकन लिखें और अपने अनुदेशक को दिखाएं।

### निष्कर्ष (Conclusion)

Fig 3

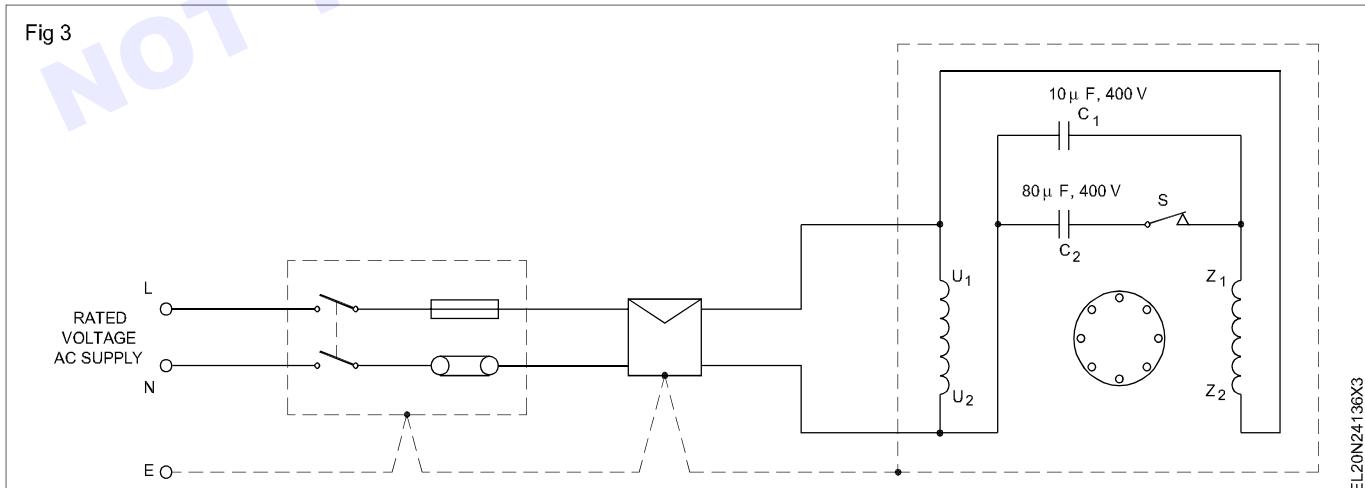
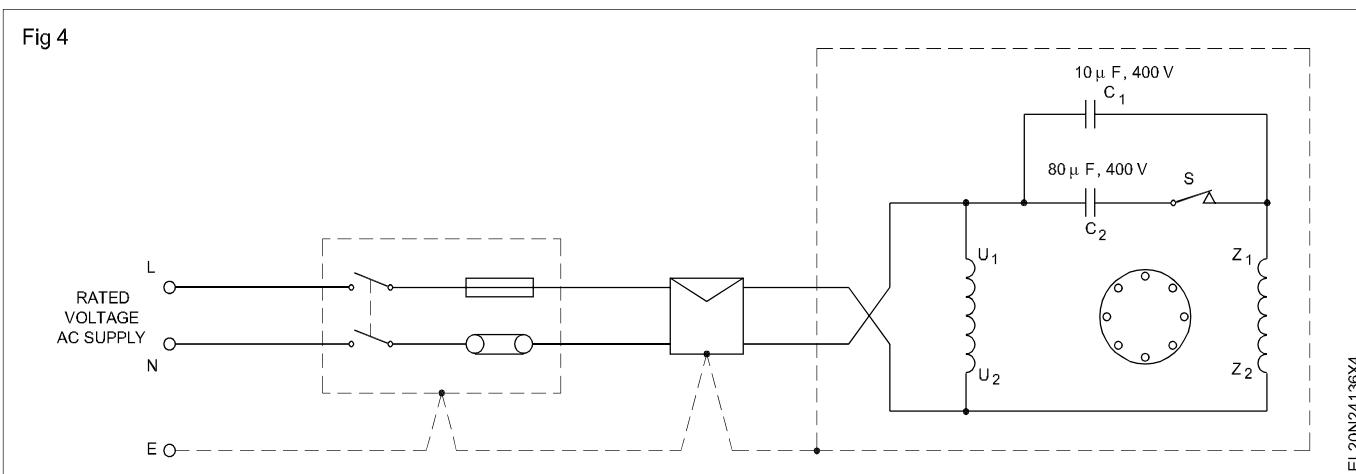


Fig 4



EL20N24136x4

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC सिंगल फेज मोटर

## सिंगल फेज AC मोटर की गति नियंत्रण पर अभ्यास (Practice on speed control of a single phase AC motors)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- AC सीरीज मोटर के नेम-प्लेट विवरण की व्याख्या करें और पूर्ण लोड करने निर्धारित करें
- एक उपयुक्त वेरिएबल रेसिस्टर का चयन करें
- रेसिस्टर की विभिन्न सेटिंग्स के लिए कनेक्ट करें, रन करें और गति मापें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- इलेक्ट्रीशियन टूल किट
- वोल्टमीटर 0-300 V
- एमीटर 0 - 5A
- टैकोमीटर 3000 rpm

- रोटरी स्विच 6A, 250V स्थिति
- 1 No.

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- AC सीरीज मोटर 240V 1/2 HP
- 1 No.

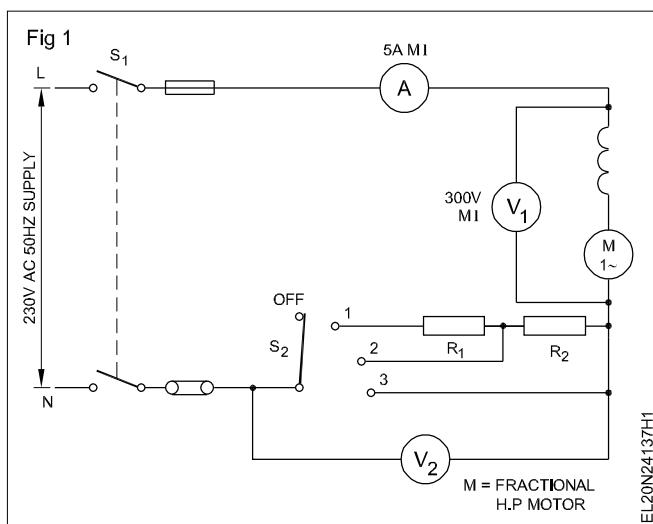
## सामग्री (Materials)

- कनेक्टिंग केबल
- आवश्यकतानुसार।
- ICDP स्विच 16A 250V
- 1 No.
- वायर वाउच इनेमल इंसुलेटेड
- रेसिस्टर 10 ओम 100 W
- 2 No.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: AC सिंगल फेज मोटरों को कनेक्ट करें, रन करें और गति को नियंत्रित करें

- 1 नेम-प्लेट विवरण पढ़ें और टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।
- 2 नेम प्लेट से लोड करने का निर्धारण करें
- 3 डायग्राम (Fig 1) के अनुसार कनेक्शन बनाएं और प्रोनी ब्रेक के माध्यम से मोटर को लोड करने के लिए आवश्यक व्यवस्था करें।
- 4 स्विच  $S_1$  बंद करें।
- 5 स्विच  $S_2$  को स्थिति 1 पर सेट करें और मोटर की स्टार्टिंग का निरीक्षण करें।
- 6 करंट, वोल्टेज  $V_1$  और  $V_2$  और गति को मापें। मानों को टेबल 2 में रिकॉर्ड करें।
- 7 स्विच  $S_2$  को स्थिति 2 पर सेट करें और स्टेप 6 को दोहराएं।
- 8 स्विच को स्थिति 3 पर सेट करें और स्टेप 6 दोहराएं।



टेबल 1

निर्माता का नाम	
HP/KW	R.P.M.
करंट	वोल्टेज
टाइप	इंसुलेशन
क्रं. सं.	

टेबल 2

$S_2$ स्विच की स्थिति	करंट	$V_1$	$V_2$	गति

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC सिंगल फेज मोटर

विभिन्न लोड पर कैपेसिटर रन मोटर की स्टार्टिंग और रनिंग वाइंडिंग करंट की तुलना करना और गति मापना  
(Compare starting and running winding currents of a capacitor run motor at various loads and measure the speed)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- किसी दिए गए लोड की स्थिति में प्रत्येक वाइंडिंग में करंट को मापें
- मोटर को एक निर्दिष्ट लोड पर लोड करें।

आवश्यकताएं (Requirements)	
औज्ञार/उपकरण (Tools/Instruments)	सामग्री (Materials)
• MI एमीटर 0-5 A प्रकार	- 3 No
• टैकोमीटर 3000 rpm	- 1 No.
उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)	
• F.H.P. कैपेसिटर रन मोटर 240V	- 1 No.
• ब्रेक लोड अरेंजमेंट	

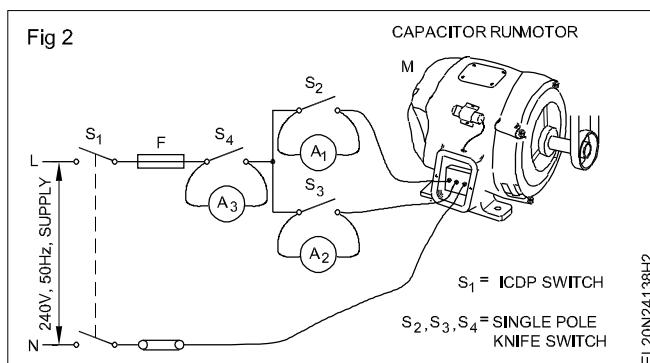
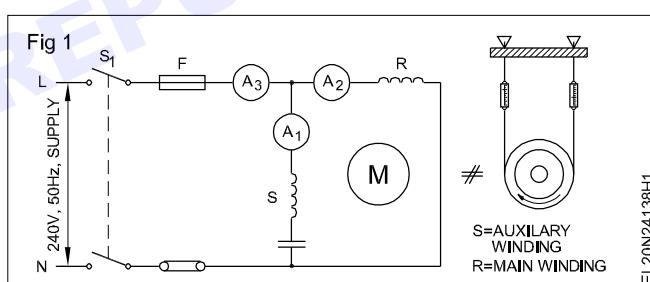
## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: AC सिंगल फेज कैपेसिटर रन मोटर को कनेक्ट करें, रन करें और स्टार्टिंग और रनिंग करंट स्पीड को मापें

- 1 स्टार्टिंग वाइंडिंग और रनिंग वाइंडिंग के टर्मिनलों की पहचान करें।
- 2 परीक्षण के तहत मोटर के लिए उपयुक्त एमीटर रेंज का चयन करें।  
ब्रेक लोड अरेंजमेंट के साथ सर्किट (चित्र 1) को कनेक्ट करें।
- 3 सिंगल पोल नाइफ़ स्विच  $S_2$ ,  $S_3$  और  $S_4$  को कनेक्ट करें। (चित्र 2)
- 4 मोटर को बिना लोड के नाइफ़ करें और मोटर की निधारित गति प्राप्त होने के बाद स्विच  $S_2$  खोलें।
- 5 एमीटर रीडिंग को टेबल 1 में पढ़ें और रिकॉर्ड करें। गति मापें और टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।
- 6 लोड को तब तक एडजस्ट करें जब तक कि  $A_3$  1/2 पूर्ण लोड करंट न पढ़ ले। टेबल 1 में प्रत्येक वाइंडिंग में करंट को रिकॉर्ड करें।
- 7 पूर्ण लोड के लिए उपरोक्त स्टेप को दोहराएँ।

टेबल 1

लोड	स्पीड	एमीटर रीडिंग		
		$A_1$	$A_2$	$A_3$
नो लोड				
हाफ लोड				
फुल लोड				



## **पावर (Power)**

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC सिंगल फेज मोटर

**AC सिंगल फेज मोटरों की रखरखाव सर्विस और मरम्मत करना (Carry out maintenance service and repair of AC single phase motors)**

**उद्देश्य:** इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- सामान्य रखरखाव और सर्विस प्रक्रिया का पालन करें
  - विफलता के सामान्य कारणों की पहचान करें और उनका निवारण करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)	सामग्री (Materials)
• फ्रैक्शन हॉर्स पावर AC सिंगल फेज़ (स्लिट फेज़) मोटर	- 1 No.
• इलेक्ट्रीशियन किट	- 1 No.
• DE सेट स्पैनर 8 से 22 mm	- 1 Set
• पुली पुलर 100 mm और 150 mm	- 1 No प्रत्येक
• नायलॉन हैमर 1/4 kg	- 1 No.
• ओममीटर 0 - 1 किलो ओम	- 1 No.
• इंडस्ट्रियल, थर्ममीटर, मीट्रिक, 0 से 3000	- 1 No.
• मेर्गर 0-500V	- 1 No.
• वोल्टमीटर MI टाइप 0-300 V	- 1 No.
• एमीटर MI टाइप 0-5 एम्पीयर	- 1 No.
• ICDP स्विच 16A 250V	- 1 No.
• टेस्ट लैम्प	- 1 No.
• टेस्ट प्रोड 500V	- 1 set
• PVC इंसुलेटेड कॉपर केबल 2.5 sq.mm 250 V ग्रेड	- 10 मीटर
• प्ल्यूज़ वायर 5 एम्पीयर क्षमता	- आवश्यकतानुसार।
• PVC इंसुलेशन टेप 20 mm आकार	- आवश्यकतानुसार।
• बियरिंग - ग्रीस	- 200 ग्राम।
• मिट्टी का तेल	- 1 लीटर।
• कपास अपशिष्ट	- 100 ग्राम
• शैलैक वार्निश	- 1/4 लीटर
• सैंडपेपर 'O'	- आवश्यकतानुसार।

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: निम्नलिखित प्रक्रिया के अनुसार रखरखाव और सर्विस करें।

1 मोटर का नेम-प्लेट विवरण पढ़ें और टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।

टेब्ल 1

## मोटर का नेम-प्लेट विवरण

बनाना \_\_\_\_ फ्रेम \_\_\_\_ संख्या \_\_\_\_ मॉडल \_\_\_\_  
टाइप \_\_\_\_ HP \_\_\_\_\_ वोल्ट \_\_\_\_  
एम्पीयर \_\_\_\_ फेज \_\_\_\_ साइकल \_\_\_\_

- 2 संबंधित I.C.D.P मेन स्विच को 'ऑफ' करें।
  - 3 फ्यूज हटा दें और सुरक्षित अभिरक्षा में रखें।

उप-सर्किट फ्यूज़ को हटा दें जो ICDP को पावर सप्लाई करता है।

- 4 मेन स्विच को ब्रश से साफ करें।

5 I.C.D.P मेन स्विच के इनकमिंग और आउटगोइंग लीड की जांच करें कि कहीं उसका रंग तो नहीं बदल गया है।

आमतौर पर रंग फीका होना टर्मिनल कनेक्शन के ढीले होने का संकेत देता है।

- 6 केबल टर्मिनल कनेक्शन स्कू की जांच करें और उन्हें स्कू ड्राइवर की मदद से कस लें।
  - 7 स्टार्टर कवर खोलें और ब्रश से भागों को साफ करें।
  - 8 लीड और टर्मिनल स्कू की जांच करें। यदि पेंच ढीले पाए जाएं तो उन्हें कस लें।
  - 9 ओवरलोड सेटिंग की जांच करें और यदि आवश्यक हो, तो इसे मोटर के रेटेड करंट पर सेट करें।
  - 10 पिटिंग के लिए स्टार्टर के कॉन्ट्रोल पॉइंट की जाँच करें।

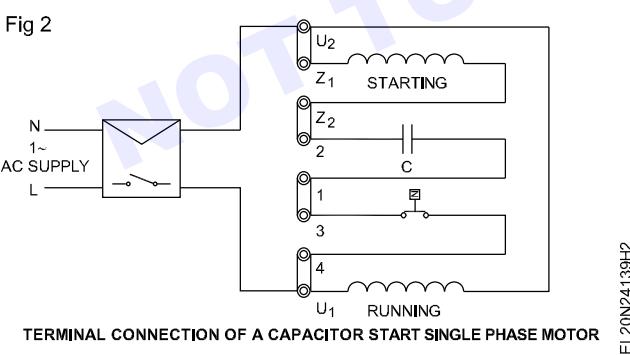
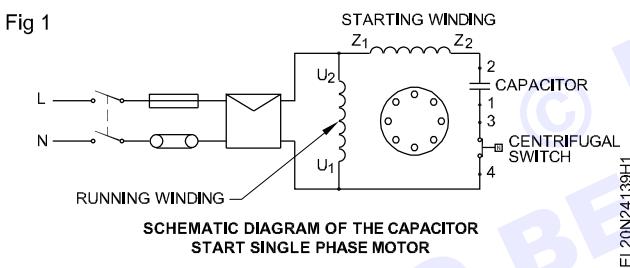
यदि कॉन्टेक्ट पॉइंट पर हल्के गड्डे हैं तो उन्हें साफ करने के लिए सैंडपेपर का उपयोग करें। बुरी तरह से गड्डेदार या क्षतिग्रस्त कॉन्टेक्ट को बदलने की आवश्यकता होती है।

11 सिंगल फेज मोटर की बाहरी सतह को ब्रश, कपड़े के टुकड़े और ब्लोअर का उपयोग करके साफ करें।

12 टर्मिनल कवर खोलें।

13 इनकमिंग, स्टार्टिंग वाइंडिंग, रनिंग वाइंडिंग, कैपेसिटर और सेंट्रीफ्यूगल स्विच कनेक्शन पर ध्यान दें और अपने रिकॉर्ड में एक डायग्राम बनाएं। डायग्राम में केबलों का रंग इंगित करें।

आम तौर पर टर्मिनल प्लेट में कुछ अक्षर चिह्न पाए जाते हैं। कुछ निर्माता कवर के पीछे की ओर योजनाबद्ध डायग्राम देते हैं। यदि तार में कोई डायग्राम या अंकन नहीं था तो टर्मिनल प्लेट से जुड़े केबलों का रंग स्पष्ट रूप से दिखाई देगा। Fig 1 एक विशेष सिंगल फेज मोटर का योजनाबद्ध डायग्राम है और Fig 2 सरलीकृत आंतरिक कनेक्शन के साथ टर्मिनल कनेक्शन दिखाता है। ये Fig आपके मार्गदर्शन के लिए दिए गए हैं। जिस मोटर के रखरखाव की आवश्यकता है उसके कनेक्शन दिखाने के लिए आवश्यक Fig बनाएं।



14 शॉर्टिंग लूप और इनकमिंग कनेक्शन खोलें।

15 निरंतरता की जांच करें a) मेन वाइंडिंग b) स्टार्टिंग वाइंडिंग c) सेंट्रीफ्यूगल स्विच।

16 एक ओममीटर के साथ वाइंडिंग के प्रतिरोध मान और सेंट्रीफ्यूगल स्विच के संपर्क प्रतिरोध मान को मापें।

17 एक ओममीटर से कैपेसिटर और सेंट्रीफ्यूगल स्विच की स्थिति की जांच करें।

जब एक संधारित्र का मेगर या मल्टीमीटर के साथ परीक्षण किया जाता है तो मीटर सुई शॉर्ट दिखाएगी, जिससे संकेत मिलता है कि संधारित्र चार्ज हो गया है। जब कैपेसिटर टर्मिनलों को एक केबल द्वारा शॉर्ट किया जाता है तो एक चिंगारी दिखाई देगी जो यह संकेत देगी कि कैपेसिटर डिस्चार्ज हो गया है और अच्छी स्थिति में है। हालाँकि, क्षमता चार्ज है या कैपेसिटर एक निर्दिष्ट समय के लिए चार्ज रखने में सक्षम है या नहीं, इस परीक्षण द्वारा जाँच नहीं की जा सकती है।

18 मेगर की सहायता से वाइंडिंग्स के इन्सुलेशन मान की जांच करें।

19 प्रक्रियात्मक चरणों का पालन करते हुए मोटर को हटा दें।

20 स्टेटर और रोटर को ब्रश और ब्लोअर से साफ करें।

21 बियरिंग और कपों को मिट्टी के तेल से साफ करें और बियरिंग की जांच करें।

22 जो बेयरिंग घिसा हुआ है उसकी पहचान करें और उसे उसी प्रकार के बेयरिंग से बदलें।

23 आंतरिक कनेक्शन और लीड इन्सुलेशन की जाँच करें।

**यदि आवश्यक हो तो लीडों को पुनः सुधार करें।**

24 रोटर बार की जाँच करें।

**यदि कोई ढीली पट्टी पाई जाती है तो उसे टांकना होगा।**

25 रगड़ के निशान के लिए रोटर और स्टेटर की सतह की जाँच करें।

**रगड़ के निशान या तो घिसे हुए बियरिंग या असेंबली में गलत सरेखण का संकेत देते हैं। उन्हें सुधारें।**

26 कॉन्टेक्ट पॉइंट के बीच तनाव और सही कॉन्टेक्ट के लिए सेंट्रीफ्यूगल स्विच की जाँच करें।

**यदि स्विच खराब स्थिति में है तो उसे उसी प्रकार के स्विच से बदला जाना चाहिए। कॉन्टेक्ट की ड्रेसिंग सैंडपेपर की मदद से की जा सकती है।**

27 पहले मापे गए इन्सुलेशन प्रतिरोध मान को पहचानें। यदि 1 मेगाओम से कम पाया जाता है तो वाइंडिंग को ओवन में या तापदीप्त लैंप के साथ सुखाएं और इसे वार्निंग करें।

28 प्रक्रियात्मक चरणों का पालन करते हुए मोटर को असेंबल करें।

**टेस्ट रिजल्ट में बहुत अधिक अंतर नहीं होना चाहिए। बाल्कि इसमें सुधार दिखना चाहिए। परीक्षण परिणामों के संबंध में अपने अनुदेशक से चर्चा करें।**

29 अपने डायग्राम के अनुसार शॉर्टिंग लूप और इनकमिंग लीड को कनेक्ट करें।

- 30 फ्लूज़ प्रिप में सही मान के फ्लूज़ को बदलें और I.C.D.P मेन के होल्डर में कैरियर को बदलें।
- 31 मोटर स्टार्टर के अर्थ कनेक्शन की जाँच करें और यदि आवश्यक हो तो स्विच को सही करें।
- 32 मोटर स्टार्ट करें और लगभग 30 मिनट तक परीक्षण करें।
- 33 मोटर के फ्रेम तापमान की जांच करें और खुद को संतुष्ट करें कि तापमान उचित सीमा के भीतर है।

- — — — — — —
- 34 किसी भी अनुचित शोर या कंपन की जाँच करें।
- 35 मोटर बंद करें और रखरखाव कार्ड में अपनी टिप्पणियाँ लिखें।

यदि कोई अनुचित शोर या कंपन पाया जाता है तो मोटर बंद कर दें और अंत प्लेट बोल्ट और फ्रेम बोल्ट की टाइटनेस की दोबारा जाँच करें।

#### टास्क 2 : समस्या निवारण प्रक्रिया

- 1 लक्षण की पहचान करने और दोष को सुधारने के लिए समस्या निवारण चार्ट No 1 से 5 का पालन करें।
- — — — — — —

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC सिंगल फेज मोटर

## AC मोटरों के लिए सिंगल/डबल लेयर और कंसेन्ट्रिक वाइंडिंग, परीक्षण और संयोजन पर अभ्यास (Practice on single /double layer and concentric winding for AC motors, testing and assembling)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- सिंगल लेयर/डबल लेयर संकेंद्रित प्रकार की वाइंडिंग वाले दिए गए सिंगल फेज की नेम प्लेट विवरण रिकॉर्ड करें
- मोटर को विघटित करें
- वाइंडिंग डेटा एकत्र करें
- कनेक्शन और डेवलप्ड डायग्राम बनाएं
- वाइंडिंग को हटा दें और स्लॉट्स को साफ़ करें
- स्लॉट लाइनर तैयार करें और स्लॉट्स को इंसुलेट करें
- स्टेप्प फॉर्मर तैयार करें और कॉइल्स के संकेंद्रित समूह को वाइंड करें
- कॉइल ग्रुप को स्टेटर स्लॉट्स में रखें
- कॉइल ग्रुप और फेज लीडों को कनेक्ट करें
- ओवरहैंग को आकार दें
- वाइंडिंग का परीक्षण करें
- मोटर को वार्निंश करें
- नई लगी मोटर का परीक्षण करें और रन करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

औजार/उपकरण (Tools/Instruments)	उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)
इलेक्ट्रीशियन टूल किट	- 1 set.
कैंची 250 mm	- 1 No.
नायलॉन हैमर 80 mm व्यास, 120 mm लंबा हेड	- 1 No
सोल्डरिंग आयरन 125W, 240V	- 1 No.
स्केल और वजन 1 से 450 ग्राम	- 1 set.
कोल्ड चीजल 100 mm व्यास, 200 mm लंबी	- 1 No
मल्टीमीटर	- 1 No.
सेंटर पंच 100 mm	- 1 No.
स्टील रूल 300 mm	- 1 No.
लकड़ी रास्प फ़ाइल, हाफ राउंड 200 mm	- 1 No
ट्रे 200 mm x 200 mm x 50 mm	- 1 No.
मेगर 500V	- 1 No.
DE स्पैनर 5 से 22 mm	- 1 set
आउटसाइड माइक्रोमीटर 0 - 25 mm	- 1 No.
	- 1 No.

सामग्री (Materials)	
सुपर-एनामेल्ड कॉपर वायर	- आवश्यकतानुसार।
मिलिनेक्स (या ट्रिपलएक्स पेपर) 10 ml	- आवश्यकतानुसार।
एम्पायर स्टीव 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm और 5 mm	- 1 m प्रत्येक
कॉटन टेप 20 mm 25 मीटर का रोल	- 1 रोल
बांस की कील	- आवश्यकतानुसार।
रेजिन कोर सोल्डर 60:40	- आवश्यकतानुसार।
वार्निंश (एयर ड्राइ)	- आवश्यकतानुसार।
ब्रश 25 mm-	1 No.
फ़ाइबर शीट	- आवश्यकतानुसार।
PVC इंसुलेटेड कॉपर वायर 21/0.2 mm	- 3 मीटर

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: सिंगल फेज स्प्लिट फेज मोटर (कन्सेन्ट्रिक कॉइल वाइंडिंग) को रिवाइंड करें

## डेटा का एकत्र करें

- 1 टेबल 1 में मशीन डेटा एकत्र करें और रिकॉर्ड करें।
- 2 पुली पुलर का उपयोग करके पुली को हटा दें। पंखे का कवर हटा दें

और फिर कूलिंग फैन ब्लॉड असेंबली हटा दें।

- 3 दोनों अंतिम कवरों को एक सेंटर पंच के साथ विशिष्ट चिह्नों से चिह्नित करें, और तदनुसार बॉडी को भी चिह्नित करें।

## टेबल 1

### नेम-प्लेट विवरण

निर्माता का नाम .....	क्रम संख्या.....
आउटपुट.....KW/HP	वोल्टेज .....V करंट .....एम्पस
आवृत्ति .....Hz	गति ..... r.p.m. साइकल .....
इन्सुलेशन .....	फ्रेम संख्या..... स्टार्टिंग कैपेसिटर ..... Mfd

## टेबल 2

### वाइंडिंग डेटा

1 लीड केबल के रंग के साथ टर्मिनल मार्किंग .....	.....
2 टर्मिनल बॉक्स के संबंध में वाइंडिंग का कनेक्शन एंड .....	.....
3 स्लॉट्स की संख्या ..... पोल की संख्या ..... वाइंडिंग का प्रकार .....	.....
4 वेज सामग्री ..... आकार ..... बाइंडिंग सामग्री ..... आकार .....	.....
5 ओवरहैंग आयाम	नॉन-कनेक्शन एंड
बाहरी व्यास	..... mm
भीतरी व्यास	..... mm
कोर से लंबाई	..... mm
6 स्लॉट इन्सुलेशन सामग्री	1 ..... 2 .....
	आकार ..... मोटाई आकार .....मोटाई
7 वाइंडिंग का प्रकार	तार के एंड का प्रकार
1 रनिंग	कॉइल्स की संख्या
2 स्टार्टिंग	कॉइल्स/ग्रुप
8 शाफ्ट साइड रोटेशन	CW/ACW
9 बाहरी कुंडल से कुंडल का आकार	स्टार्टिंग वाइंडिंग लंबाई.....mm चौड़ाई .....mm
	रनिंग वाइंडिंग लंबाई.....mm चौड़ाई.....mm
10 रनिंग कॉइल्स का वजन (कुल)	kg
11 स्टार्टिंग कॉइल्स का वजन (कुल)	kg
12 लीड वायर : प्रकार	आकार .....
	फ्रंट बेयरिंग सं..... रियर बियरिंग सं.....
13 कोर लंबाई .....	
14 कॉइल ग्रुप कनेक्शन डायग्राम	
15 कोई अन्य जानकारी	
<b>उदाहरण:</b> सिंगल फेज संधारित्र मोटर	
पोल की संख्या - 4	
स्लॉट की संख्या - 24	
कॉइल्स की संख्या - 20 (मेन के लिए 12 और स्टार्टिंग वाइंडिंग के लिए 8)।	

4 टर्मिनल बॉक्स से कनेक्शन लीड को चिह्नित करें और हटा दें। टेबल 2 में विवरण दर्ज करें।

5 दोनों अंतिम शील्ड कवर पर स्क्रू बोल्ट/टाई रॉड को ढीला करें और सेंट्रीफ्यूल स्विच कनेक्शन भी हटा दें।

6 रोटर को स्टेटर से हटा दें।

7 किसी भी दोष के लिए रोटर का और उसकी स्थिति के लिए बेयरिंग का निरीक्षण करें।

**यदि कोई रोटर बार खुला है तो ब्राइंग करके दोष को ठीक करें। यदि बियरिंग खराब हो गई है तो उसे नए से बदल दें।**

8 कॉइल को हटाने से पहले संभावित डेटा लें और इसे टेबल 2 में रिकॉर्ड करें।

9 टर्मिनल बॉक्स के संबंध में कनेक्शन लीड साइड को इंगित करने के लिए स्टेटर को चिह्नित करें। टेबल 2 में विवरण दर्ज करें।

10 वार्निंग को ढीला करने और अंतिम कनेक्शन का पता लगाने के लिए कनेक्शन लीड साइड में थिनर लगाएं। समूह कनेक्शन डायग्राम बनाएं और विकसित आरेख को कागज की एक अलग शीट में तैयार करें और इन शीटों के साथ संलग्न करें।

**प्रक्रिया लिखते समय काल्पनिक शब्दों से बचने के लिए, संकेंद्रित कुंडल वाइंडिंग वाले सिंगल फेज संधारित्र मोटर का एक उदाहरण नीचे दिया गया है।**

इस उदाहरण में दी गई मोटर के लिए कुछ प्रक्रियात्मक चरण विशेष रूप से लिखे गए हैं। हालाँकि, आवश्यक प्रदर्शन प्राप्त करने के लिए आपको दिए गए मोटर से लिए गए डेटा का सख्ती से पालन करना होगा।

#### एकत्रित आंकड़ों से जानकारी (Information from collected data)

कॉइल पिच - मेन वाइंडिंग 5,3,1

स्टार्टिंग वाइंडिंग 5,3

कॉइल थ्रो - मेन वाइंडिंग 1-6,2-5,3-4

1-6, 2-5 से वाइंडिंग स्टार्टिंग

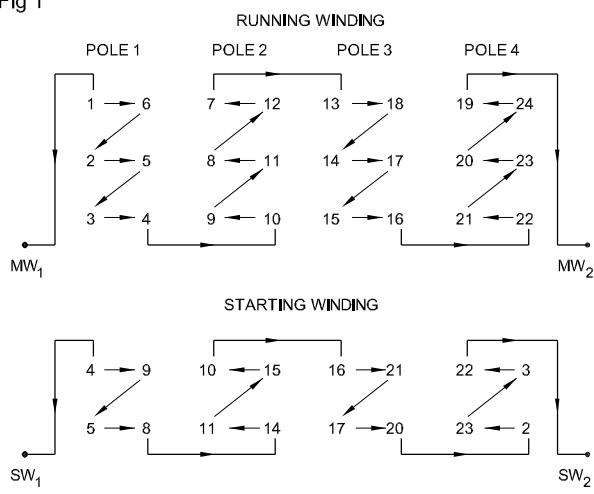
यह संपूर्ण कॉइल कनेक्शन है क्योंकि 1st कॉइल का एंड 2nd कॉइल के एंड से जुड़ा होता है और 2nd कॉइल की स्टार्टिंग 3rd कॉइल की स्टार्टिंग से जुड़ी होती है आदि।

आपके मार्गदर्शन के लिए, ग्रुप कनेक्शन डायग्राम Fig 1 में दिया गया है और विकसित आरेख Fig 2 में दिया गया है।

11 वाइंडिंग के दोनों किनारों पर ओवरहैंग को मापें। इसे टेबल 2 में रिकॉर्ड करें और टेम्पलेट तैयार करें।

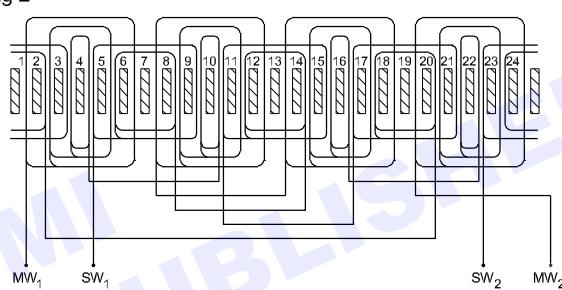
12 संभावित डेटा जैसे स्लॉट की संख्या, कॉइल पिच आदि एकत्र करें और टेबल 2 में रिकॉर्ड करें।

Fig 1



EL20N24-140H1

Fig 2



DEVELOPED DIAGRAM OF SINGLE PHASE INDUCTION MOTOR  
(HAVING 24 SLOTS, 20 COILS, FOUR POLES, CONCENTRIC WINDING)

EL20N24-140H2

13 स्टार्टिंग और मेन वाइंडिंग में कॉइल के एक सेट को छोड़कर, नॉन-कनेक्शन वाले एंड (यानी सामान्य रूप से लोड साइड) पर ठंडी छेनी की मदद से कॉइल को काटें।

14 स्टेटर स्लॉट से पुरानी वाइंडिंग को हटा दें। यदि यह कठिन है तो वाइंडिंग को गर्म करने और कॉइल्स को बाहर निकालने के लिए ब्लो लैंप का उपयोग करें।

15 बचे हुए कॉइल्स को उनके मूल आकार में हटा दें।

**कॉइल्स को ढीला करने के लिए थिनर का उपयोग करें। एक बार थिनर का उपयोग करने के बाद कभी भी ब्लो लैंप का उपयोग न करें क्योंकि कॉइल्स में आग लग जाएगी।**

16 तार का आकार, कुंडल का आकार मापें और आवश्यकतानुसार अन्य विवरण एकत्र करें और उन्हें टेबल 2 में रिकॉर्ड करें।

## टास्क 2: वाइंडिंग का परीक्षण करें

- 1 मल्टीमीटर और मेगर द्वारा क्रमशः शॉर्ट सर्किट, ओपन सर्किट और इन्सुलेशन प्रतिरोध के लिए वाइंडिंग की जाँच करें।
  - 2 संधारित्र और सेन्ट्रीफ्यूगल स्विच की स्थिति की जाँच करें। यदि कोई खराबी हो तो उनके स्थान पर नये उपकरण लगायें।
  - 3 कनेक्शन डायग्राम के अनुसार लीड कनेक्शन, कैपेसिटर और सेन्ट्रीफ्यूगल स्विच को कनेक्ट करें और उन्हें टर्मिनल बॉक्स में टर्मिनेट करें।
  - 4 मोटर को असेंबल करें और फिर मोटर को 15 मिनट तक चलाएं।
  - 5 घूर्णन की दिशा का निरीक्षण करें। यदि आवश्यक हो तो कनेक्शन बदलें।
  - 6 यदि परीक्षण ठीक है तो मोटर को डिस्मेंटल करें।
  - 7 स्टेटर को पहले से गरम कर लें और वाइंडिंग को वार्निंश से भिगो दें।
  - 8 सूखने के बाद स्टेटर स्लॉट के फेस पर अतिरिक्त वार्निंश हटा दें।
  - 9 मोटर को फिर से जोड़ें और 8 घंटे तक लोड पर इसका परीक्षण करें।
- 

© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC सिंगल फेज मोटर

यूनिवर्सल मोटर के घूमने की दिशा को कनेक्ट करना, स्टार्ट करना, रन करना और रिवर्स करना (Connect, start, run and reverse the direction of rotation of universal motor)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- एक D.O.L. स्टार्टर के माध्यम से एक यूनिवर्सल मोटर को सप्लाई से कनेक्ट करें और मोटर स्टार्ट करें
- यूनिवर्सल मोटर के घूमने की दिशा को रिवर्स करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

औजार/उपकरण (Tools/Instruments)	उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)
इंसुलेटेड कटिंग प्लायर्स 150 mm	- 1 No.
स्क्रूड्राइवर 150 mm	- 1 No.
DE स्पैनर सेट 5 mm से 20 mm	- 1 set
मेगर 500V	- 1 No.
टेस्ट लैंप 100W/240V	- 1 No.
ओममीटर/मल्टीमीटर	- 1 No.
टैकोमीटर 1500-15000 r.p.m.	- 1 No.
	यूनिवर्सल मोटर 250V, 50 Hz, 0.5 HP - 1 No.
सामग्री (Materials)	
2.5 mm मल्टी-स्ट्रैंड PVC कॉपर केबल	- 10 m
वेयर कॉपर वायर 14 SWG	- 05 m
250 V 16A, I.C.D.P. स्विच	- 1 No.
D.O.L स्टार्टर 250V 0.5 HP	- 1 No.
सिंगल फेज मोटर के लिए उपयुक्त	- 1 No.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

- दिए गए यूनिवर्सल मोटर के लिए उपयुक्त लोड का अरेंजमेंट और एडजस्ट करें।
- यूनिवर्सल मोटर में उच्च स्टार्टिंग टॉक होता है। बिना लोड के, मोटर खतरनाक रूप से तेज़ गति तक पहुँच जाती है जिसके परिणामस्वरूप क्षति होती है। आम तौर पर फ्लैट बेल्ट के माध्यम से लोडिंग का अरेंजमेंट न करें जो रनिंग के दौरान फिसल सकती है। लोड के रूप में डायरेक्ट ड्राइव या 'V' बेल्ट ड्राइव का अरेंजमेंट करें।
- स्टार्टर कवर खोलें, कनेक्शन का पता लगाएं और ओवरलोड रिले को मोटर करंट रेटिंग पर सेट करें।
- मोटर को सर्किट डायग्राम (Fig 1) के अनुसार उचित फ्रेम अर्थ कनेक्शन के साथ कनेक्ट करें।

**मोटर स्टार्ट करने से पहले सही लोड अरेंजमेंट की जाँच करें।**

5 I.C.D.P. ऑन करें और स्टार्टर का 'ऑन' बटन दबाएं।

6 D.O.R. का निरीक्षण करें। और इसे नीचे रिकॉर्ड करें।

.....D.O.R. है

7 टैकोमीटर से गति मापें और इसे नीचे रिकॉर्ड करें। गति ..... r.p.m. है

Fig 1

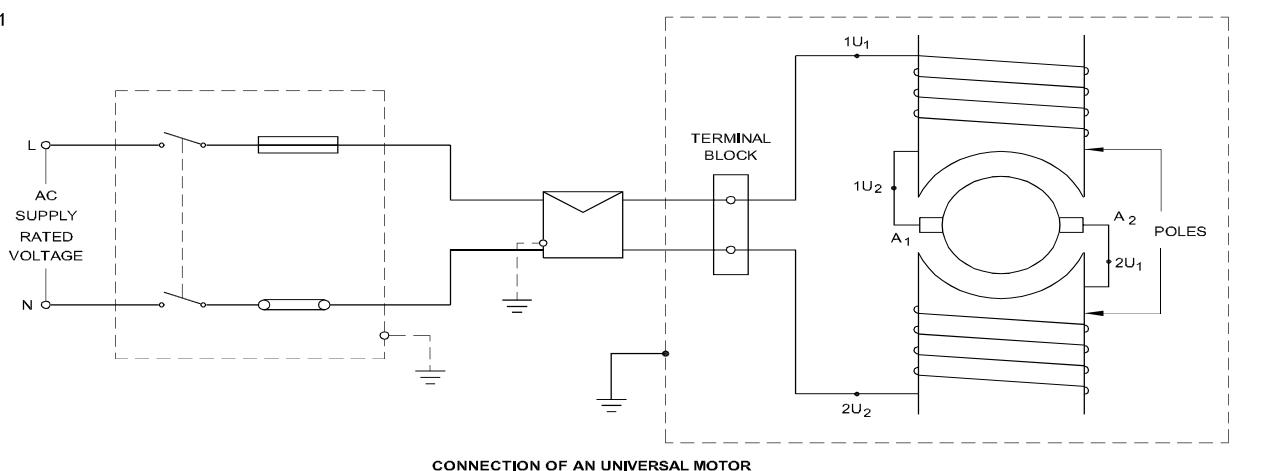
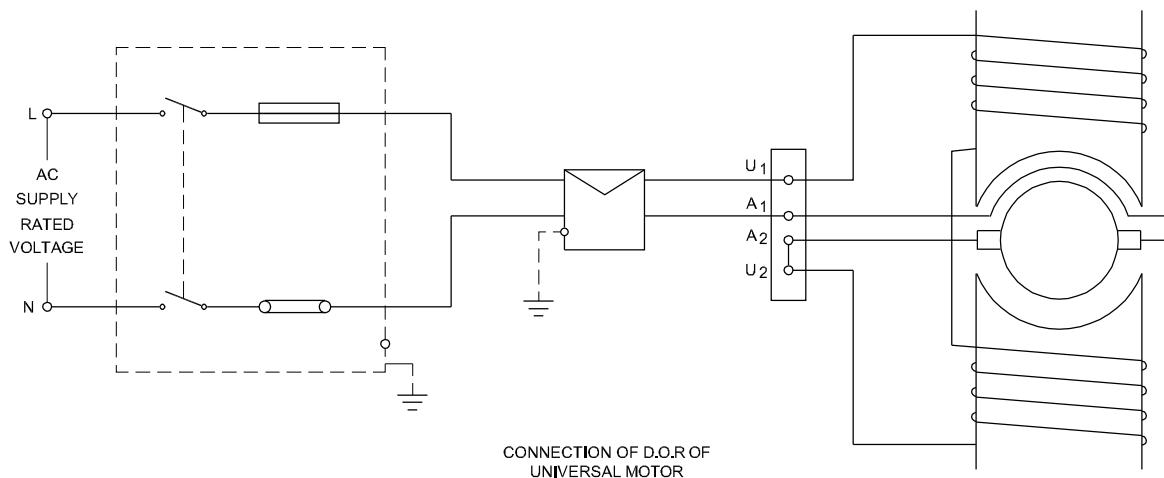


Fig 2



यूनिवर्सल मोटर की गति लोड पर निर्भर करती है। टैकोमीटर की रेज सेट करते समय, पहले एक उच्च रेज पर सेट करें और फिर रेज को एक उपयुक्त मापने योग्य मान तक नीचे ले जाएँ।

- 8 स्टार्टर के स्टॉप-बॉटम के पास मोटर को रोकें। I.C.D.P. बंद करें और प़्रयू़ज हटा दें।

#### घूमने की दिशा बदलना (Change the direction of rotation)

आमतौर पर यूनिवर्सल मोटर का D.O.R निर्माता द्वारा एक दिशा में डिज़ाइन किया जाता है। ऐसे मामलों में रोटेशन की दिशा बदलने से उच्च स्पार्किंग, बढ़ी हुई हीटिंग और मशीन की विफलता होगी।

यदि मोटर के घूर्णन की दिशा को उलटना आवश्यक हो, तो फ़ील्ड या आर्मेचर टर्मिनलों को बदलें। क्षतिपूर्ति यूनिवर्सल मोटर के आर्मेचर टर्मिनलों को बदलते समय क्षतिपूर्ति वाइंडिंग टर्मिनलों को भी बदलें।

- 9 अपने अनुदेशक से वैकल्पिक कनेक्शन की संभावना पर चर्चा करें।  
(Fig 2)
- 10 फ़ील्ड या आर्मेचर टर्मिनलों में से किसी एक को बदलें।
- 11 प्रक्रियात्मक स्टेप 5 से 8 का पालन करें और नीचे दिए गए स्थान में घूर्णन और गति की दिशा रिकॉर्ड करें:
- D.O.R. \_\_\_\_\_ है
- गति \_\_\_\_\_ है

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC सिंगल फेज मोटर

## यूनिवर्सल मोटर का रखरखाव और सर्विसिंग करना (Carry out maintenance and servicing of universal motor)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- मोटर की नेम-प्लेट विवरण पढ़ें और व्याख्या करें
- मोटर की स्थितियों का निरीक्षण करें और सुनिश्चित करें
- यूनिवर्सल मोटर को विघटित करें
- दोषों का परीक्षण करें और उन्हें सुधारें
- यूनिवर्सल मोटर को एसेंबल करें और उसका परीक्षण करें
- यूनिवर्सल मोटर का समस्या निवारण करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- इलेक्ट्रीशियन टूल किट
- 1 set
- फिलिप्स स्क्रूड्राइवर 200 mm
- 1 No.
- ठंडी छेनी 200 mm
- 1 No.
- स्पैनर सेट डबल एंडेड 8 No का सेट, 6 mm से 25 mm
- 1 set
- मैलेट (लकड़ी) 7.5 cm व्यास
- 1 set
- बियरिंग पुलर
- 1 No.
- मेगर 500V
- 1 No.
- ओममीटर 0 से 1 किलो ओम
- 1 No.
- बाहरी और आंतरिक ग्रोलर
- 1 set

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- यूनिवर्सल मोटर जैसा उपलब्ध हो

- 1 No.

## सामग्री (Materials)

- टेस्ट लैप 60W 250V
- 1 No.
- कपास अपशिष्ट
- आवश्यकतानुसार।
- बियरिंग ग्रीस की गुणवत्ता और मात्रा
- आवश्यकतानुसार।
- 300 mm.sq की सेंडपेपर चिकनी शीट
- आवश्यकतानुसार।
- मिट्टी का तेल- 1/2 लीटर।
- एम्पायर क्लॉथ 1 mm
- आवश्यकतानुसार।
- कार्बन टेट्राक्लोराइड
- आवश्यकतानुसार।
- एम्पायर स्लीव्स 3 mm से 6 mm
- आवश्यकतानुसार।
- उपयुक्त ग्रेड और आकार के कार्बन ब्रश
- 2 No.
- लेड और टिन सोल्डर (रेसिन कॉर्ड)
- 20 ग्राम।

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: सामान्य रखरखाव और सर्विसिंग प्रक्रिया

1 मोटर का नेम-प्लेट विवरण नोट करें और टेबल 1 में दिखाए गए शिकायत कार्ड में दर्ज करें।

टेबल 1

## शिकायत कार्ड

ग्राहक	दिनांक	कार्य संख्या	बनाना
.....	.....	.....	.....
फ्रेम संख्या	मॉडल	प्रकार	HP
.....	.....	.....	.....
वोल्ट	एम्पीयर	फेज	साइकल
सीरीयल नम्बर	.....		
सुझाव/शिकायत :	.....		
अनुभाग प्रभारी के हस्ताक्षर			

2 मोटर का निरीक्षण करें और टेबल 2 में दोषों को रिकॉर्ड करें।

3 शिकायत कार्ड पढ़ें और परेशानी वाले क्षेत्र का पता लगाएं।

4 कंडक्ट, निरंतरता, ओपन सर्किट और इन्सुलेशन प्रतिरोध परीक्षण और टेबल 3 में मान दर्ज करें।

टेबल 2

## दृश्य निरीक्षण के परिणाम

क्र. सं.	दृश्य निरीक्षण का विवरण	दृश्य निरीक्षण का परिणाम

- 5 योक से एंड प्लेटों की सटीक स्थिति को जाँचित करें।
- 6 मशीन को विघटित करें।
- 7 मोटर के आंतरिक भागों को साफ करें।
- 8 निम्नलिखित की जाँच करें।

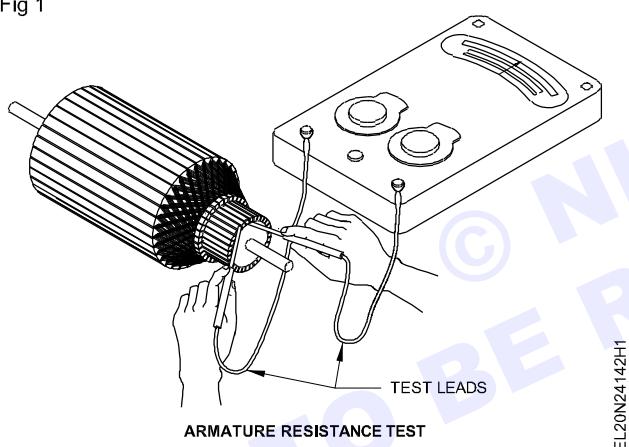
- a) कम्पूटर खंडों के बीच शॉर्टिंग का परीक्षण करें। (Fig 1)
- b) कम्पूटर को कार्बन टेट्रा क्लोराइड से साफ करें।
- c) अभ्रक इन्सुलेशन की जाँच करें; यदि कम्पूटर सतह से आगे उठा हुआ पाया जाए तो अभ्रक को काट दें। (Fig 2)

टेबल 3

### परीक्षण के परिणाम

क्र. सं.	विवरण	निरंतरता परीक्षण		इन्सुलेशन प्रतिरोध		प्रतिरोध परीक्षण		टिप्पणी
		विघटन से पहले	विघटन के बाद	विघटन से पहले	विघटन के बाद	विघटन से पहले	विघटन के बाद	
1	फील्ड वाइंडिंग							
2	आर्मेचर वाइंडिंग							

Fig 1

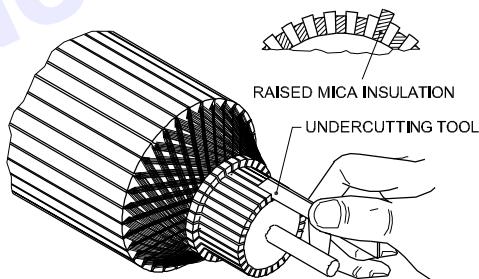


EL20N24142H11

- g) उचित बिस्तर के लिए ब्रशों की जाँच करें। यदि आवश्यक हो तो ब्रशों को बिछा दें। Fig 3 देखें।

नया ब्रश डालें और कम्पूटर के चारों ओर लपेटे गए ग्लास पेपर और ब्रश पर हल्के दबाव का उपयोग करके कम्पूटर के वक्र के एंड को आकार दें।

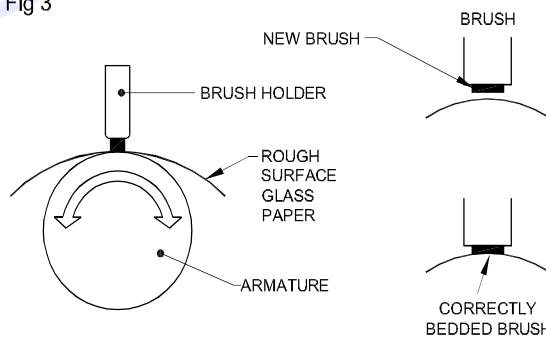
Fig 2



EL20N24142H22

- d) कम्पूटर की सतह पर गड्ढे की जाँच करें। यदि आवश्यक हो तो गड्ढे हटाने के लिए सैंडपेपर का उपयोग करें।
- e) यदि आवश्यक हो तो राइजर पर अधिक गर्म स्थान की जाँच करें और तारों को दोबारा सोल्डर करें।
- f) ब्रश की लंबाई जाँचें। यदि कम पाए जाते हैं, तो उन्हें उसी ग्रेड के सही आकार के ब्रश से बदल दें।

Fig 3



EL20N24142H3

- h) बियरिंग में प्लाई या क्षति की जाँच करें।
- i) क्षतिग्रस्त या दोषपूर्ण बियरिंग को समान विशिष्टता वाले नए बियरिंग से बदलें।

यदि पुराना बियरिंग अच्छा है तो बियरिंग को साफ करें और निर्माता द्वारा अनुमोदित ग्रीस के साथ बियरिंग को दोबारा पैक करें।

- j) मोटर को असेंबल करें।
- k) जाँचें कि क्या रोटर शाफ्ट घूमने के लिए स्वतंत्र है।

यदि रोटर शाफ्ट को हिलाना मुश्किल है या बहुत टाइट है तो एंड कवर को ढीला करें और उन्हें एक क्रम में तब तक करें जब तक कि रोटर धूमने के लिए स्वतंत्र न हो जाए।

i) ब्रश के तनाव की जांच करें और यदि आवश्यक हो तो इसे एडजस्ट करें।

m) पहले के परीक्षण करें और परिणाम टेबल 3 में दर्ज करें।

वर्तमान परीक्षण परिणाम पहले की तुलना में बेहतर होना चाहिए। यदि नहीं तो समस्या क्षेत्र की जांच करने और सुधार करने का प्रयास करें।

- n) मोटर, स्टार्टर और स्विच के अर्थ कनेक्शन की जाँच करें और यदि आवश्यक हो तो उन्हें ठीक करें।
- o) मोटर को आंशिक लोड के साथ शुरू करें और उसके प्रदर्शन की जांच करें।
- p) मोटर तापमान, शोर और कंपन में अनुचित वृद्धि की जाँच करें।
- q) यदि आवश्यक हो तो समस्या निवारण चार्ट का अनुसरण करके दोष का सत्यापन करें।

— — — — — — —

© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - अल्टरनेटर

## अल्टरनेटर इंस्टॉल करना, अल्टरनेटर के भाग और टर्मिनलों की पहचान करना (Install an alternator, identify part and terminals of alternator)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- लोकेशन और फाउंडेशन के प्रकार का चयन करें
- फास्टनरों का प्रकार निर्धारित करें और टेम्पलेट तैयार करें
- फ्लोर पर गड्ढा खोदें और कंक्रीट मिश्रण तैयार करें
- फास्टनरों को एक टेम्पलेट के साथ रखें और फास्टनरों को ग्राउट करें
- अल्टरनेटर सेट की नेम प्लेट विवरण पढ़ें और व्याख्या करें
- उनके भागों को पहचानें और उनके नाम लिखें
- अल्टरनेटर के टर्मिनलों की पहचान करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- राइट स्पैनर सेट 5 mm से 25 mm
- DE स्पैनर सेट 5 mm से 25 mm
- डायल गेज
- फीलर गेज
- बॉल पेन हैमर 1 kg
- ठंडी छेनी 19 mm व्यास 200 mm लंबी
- राउंड फ़ाइल बास्टर्ड 200 mm
- फ्लैट फ़ाइल बास्टर्ड 200 mm
- स्टील रूल 300 mm
- क्राउबार 1800mm
- लेड हैमर 1 kg
- स्कूड्राइवर 300 mm 6 mm ब्लॉड के साथ
- स्पिरिट लेवल 200 mm
- एलाइनमेंट पिन (फिक्स्चर पिन)

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

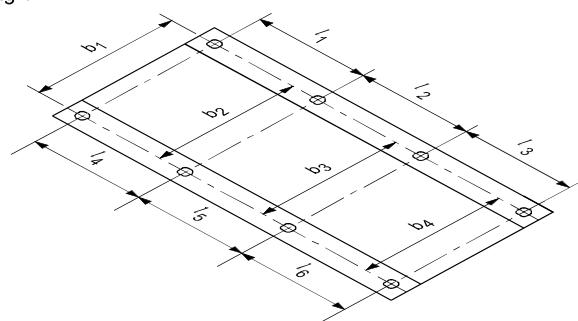
- |                            |  |                  |
|----------------------------|--|------------------|
| - 1 set                    | • इलेक्ट्रिक ड्रिलिंग मशीन                     | - 1 No.          |
| - 1 No.                    | • 3 फेज़ अल्टरनेटर 3KVA 500V                   |                  |
| - 1 No.                    | 50 Hz उपयुक्त मोटर से युग्मित - 1 No.          |                  |
| - 1 No.                    | • ओम मीटर                                      | - 1 No.          |
| - 1 No.                    | • फेज़ सीक्रेंस मीटर                           | - 1 No.          |
| <b>सामग्री (Materials)</b> |  |                  |
| - 1 No.                    | • PVC इंसुलेटेड कॉपर केबल 2.5 sq.mm 600V ग्रेड | - आवश्यकतानुसार  |
| - 1 No.                    | • टेस्ट लैंप 250V                              | - 1 No.          |
| - 1 No.                    | • बोल्ट और नट                                  | - आवश्यकतानुसार  |
| - 1 No.                    | • सीमेंट                                       | - आवश्यकतानुसार। |
| - 1 No.                    | • रेत  | - आवश्यकतानुसार। |
| - 1 set                    | • अर्थ वायर GI 14 SWG                          | - 3 मीटर         |

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: अल्टरनेटर सेट इंस्टॉल करें

- 1 अल्टरनेटर सेट के लिए स्थापना का उचित स्थान चुनें।
- 2 निर्माता के निर्देशों का संदर्भ देकर उपयुक्त प्रकार का फाउंडेशन चुनें।
- 3 निर्माताओं के निर्देशों का संदर्भ देकर एक उपयुक्त फास्टनर का चयन करें।
- 4 Fig 1 के अनुसार बेड फ्रेम का माप लें और टेबल 1 में डेटा दर्ज करें।

Fig 1



## टेबल 1

### बाहरी आयाम

लंबाई.....mm
चौड़ाई.....mm
ऊँचाई.....mm

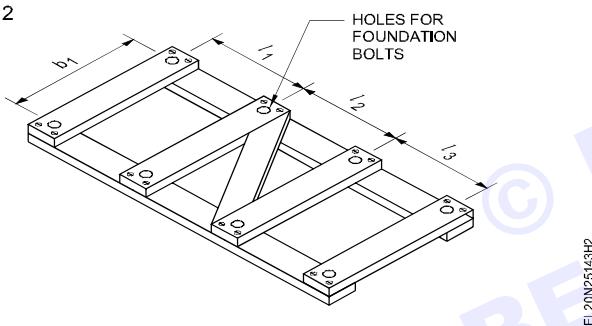
## टेबल 2

### निकटवर्ती छिद्रों से मापी गई दूरी

1 <sub>1</sub> .....mm	I <sub>4</sub> ...mm	B <sub>1</sub> ...mm	B <sub>4</sub> ...mm
1 <sub>2</sub> .....mm	I <sub>5</sub> .....mm	B <sub>2</sub> ....mm	
1 <sub>3</sub> ....mm	I <sub>6</sub> ....mm	B <sub>3</sub> .....mm	

- फाउंडेशन बोल्ट होल की स्थिति और आकार को मापें और टेबल 2 में डेटा दर्ज करें।
- बेड फ्रेम के लिए एक टेम्पलेट तैयार करें, टेम्पलेट पर फाउंडेशन बोल्ट की स्थिति को चिह्नित करें और फ्रेम को ड्रिल करें। (Fig 2)

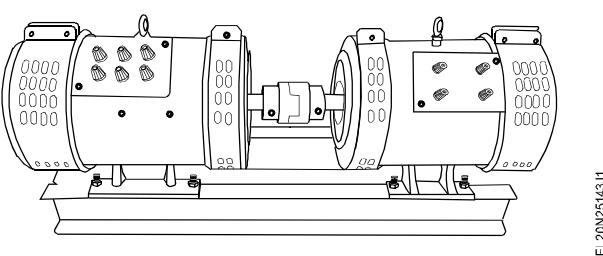
Fig 2



### टास्क 2: अल्टरनेटर के भागों को पहचानें

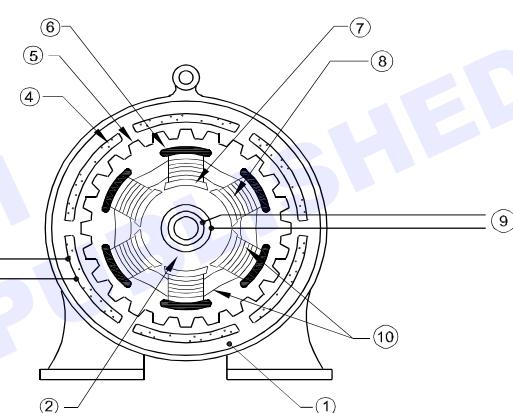
- दिए गए अल्टरनेटर की नेम प्लेट विवरण पढ़ें और व्याख्या करें।
- वास्तविक वस्तु से अल्टरनेटर के हिस्सों की पहचान करें या एक्स्प्लोडेड दृश्य चार्ट बनाएं (Fig 1)

Fig 1



- टेम्पलेट का उपयोग करके फर्श पर चयनित स्थान में फाउंडेशन बोल्ट की स्थिति को चिह्नित करें।
- चिह्नित स्थानों पर फर्श खोदें ताकि छेद की गहराई फर्श की सतह के नीचे एंकर बोल्ट की लंबाई से 15cm अधिक हो।
- फाउंडेशन एंकर बोल्ट को टेम्पलेट में माउंट करें और टेम्पलेट को जमीन की सतह पर रखें ताकि एंकर बोल्ट पहले से ही उचित स्थित में खोदे गए छेद में प्रवेश करें।
- स्पिरिट लेवल का उपयोग करके स्तर की जाँच करें।
- बोल्ट के चारों ओर की जगह को पतले मोटे सीमेंट मोर्टर से भरें।
- इसे 8 से 12 घंटों के लिए व्यवस्थित होने दें फिर टेम्पलेट हटा दें।
- सीमेंट मोर्टर को कम से कम दो दिनों तक पानी से उपचारित करें।
- सतह को अच्छी तरह से पलस्तर करके फिनिश करें।
- अल्टरनेटर सेट इंस्टॉल करें और नट्स के साथ फिक्स करें।

Fig 3



EI:20N25143H3

- प्रत्येक भाग पर संख्या अंकित करें और भागों के नाम टेबल 1 में लिखें।

## टेबल 1

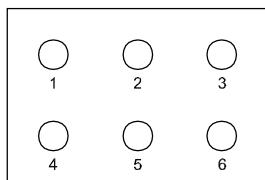
क्रं. सं.	लेवल संख्या	भाग के नाम
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

### टास्क 3: 3 फेज, स्टार कनेक्टेड अल्टरनेटर के टर्मिनलों की पहचान करें

3 फेज में, स्टार-कनेक्टेड अल्टरनेटर में तीन वाइंडिंग स्टार में आंतरिक रूप से जुड़े होते हैं और चार टर्मिनलों को टर्मिनल ब्लॉक में लाया जाता है। इन चार टर्मिनलों में 3 फेज वाइंडिंग के तीन शुरूआती सिरे और एक न्यूट्रल होता है।

- जांचें कि टर्मिनलों पर कोई निशान तो नहीं है और उसे भी नोट कर लें। यदि नहीं, तो Fig 1 में दर्शाए अनुसार 1,2,3 आदि के रूप में अपना अंकन दें।
- उपरोक्त कार्य चरणों में बताई गई प्रक्रिया का पालन करते हुए और Fig 2a में दिखाए अनुसार आंतरिक कनेक्शन दिखाने वाले टर्मिनलों की पहचान करें। उनके बीच प्रतिरोध को मापें और टेबल 1 में रीडिंग रिकॉर्ड करें।

Fig 1



EL20N25143X1

- टर्मिनल ब्लॉक से फ़ील्ड वाइंडिंग की पहचान करें (Fig 2b)

Fig 2

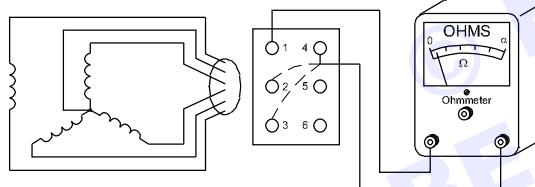


Fig 6(a)

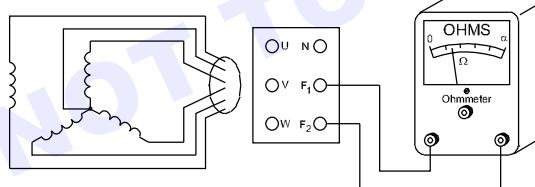


Fig 6(b)

EL20N25143X2

केवल एक युग्म मामूली उच्च प्रतिरोध के साथ स्वतंत्र होगी। यह युग्म फ़ील्ड वाइंडिंग से संबंधित है। अन्य चार टर्मिनल जो उनके बीच निरंतरता दिखाते हैं, स्टार-कनेक्टेड, मैन वाइंडिंग टर्मिनलों से संबंधित हैं।

चार टर्मिनलों में से तीन टर्मिनल अपने बीच तुलनात्मक रूप से उच्च प्रतिरोध देंगे। ये तीन कुंडलियों के एंड हैं जिन्हें UVW टर्मिनल कहा जाता है। हालाँकि, UVW के किसी एक टर्मिनल और उस टर्मिनल के बीच मापे जाने पर चार में से बचे हुए टर्मिनल प्रतिरोध का आधा मान देंगे। यह टर्मिनल न्यूट्रल है और इसे 'N' के रूप में चिह्नित किया जाना है। 3 फेज टर्मिनलों को UVW के रूप में चिह्नित करना अस्थायी होता है। सही फेज सीकेंस को फेज सीकेंस मीटर की सहायता से जांचा जाना चाहिए, उसके बाद ही टर्मिनलों को UVW के रूप में चिह्नित किया जा सकता है।

- तदनुसार टर्मिनलों को चिह्नित करें।
- अपने अनुदेशक को अपना निर्माण दिखाएं और उसकी स्वीकृति प्राप्त करें।

टेबल 1

क्र. सं.	के बीच	ओम में प्रतिरोध मान	टिप्पणी
1	1-2		
2	2-3		
3	3-4		
4	1-3		
5	1-4		
6	2-4		
7	5-6		

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - अल्टरनेटर

## अल्टरनेटर की निरंतरता और इन्सुलेशन प्रतिरोध के लिए परीक्षण (Test for continuity and insulation resistance of alternator)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- निरंतरता के लिए अल्टरनेटर वाइंडिंग्स का परीक्षण करें
- स्टेटर और रोटर वाइंडिंग्स के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध का परीक्षण करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- कटिंग प्लायर्स 200 mm
- स्पैनर सेट 5 mm से 200 mm
- स्क्रूड्राइवर 200 mm
- स्क्रूड्राइवर 100 mm
- मेगर 500V

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- अल्टरनेटर, 3-फेज, 3 KVA 415V - 1 No.
- P.V.C. इंसुलेटेड कॉपर वायर 23/0.2 mm आकार - 5 m
- इन्सुलेशन टेप - 1 m
- टेस्ट लैंप 60W / 240V - 1 No.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: 3 फेज अल्टरनेटर के नेम-प्लेट विवरण

1 3 फेज अल्टरनेटर के नेम-प्लेट विवरण को पढ़ें और व्याख्या करें।

2 अल्टरनेटर के टर्मिनलों को पहचानें जैसा आपने अभ्यास संख्या 2.5.143

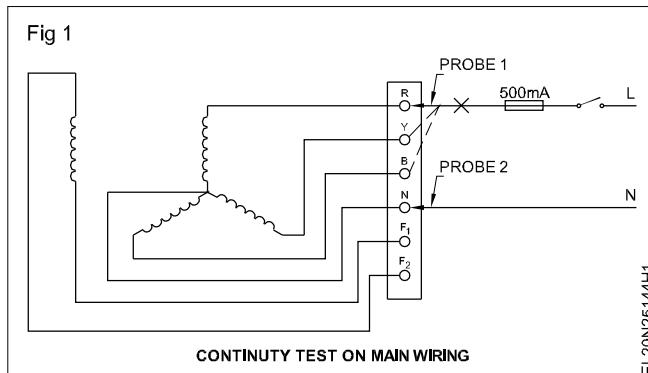
टास्क : 3 में किया था।

## टास्क 2: लैंप का उपयोग करके निरंतरता परीक्षण करें

- टेस्टिंग लैंप लैंप और उस केबल की पहचान करें जिससे S.P. स्विच और प्लूज लैंप के साथ श्रेणी में जुड़े हुए हैं। इसे प्रोब 1 के रूप में उपयोग करें।
- प्रोब 2 को टर्मिनल 'N' से कनेक्ट करें और टर्मिनल R, Y और B को प्रोब 1 द्वारा वैकल्पिक रूप से स्पर्श करें। (Fig 1) लैंप की स्थिति का निरीक्षण करें और उसे टेबल 1 में दर्ज करें।

फेज वायर को टेस्ट लैंप में प्रोब 1 के रूप में पहचाना जाना चाहिए और स्विच और प्लूज के माध्यम से टेस्ट लैंप से जोड़ा जाना चाहिए। इस बात का ध्यान रखा जाना चाहिए कि फेज वायर अल्टरनेटर की बॉडी या फ्रेम को न छुए। AC सप्लाई के साथ परीक्षण करते समय किसी भी टर्मिनल को न छुएं।

- F<sub>1</sub> और F<sub>2</sub> के बीच निरंतरता की जाँच करें और टेबल 1 में निष्कर्ष दर्ज करें।

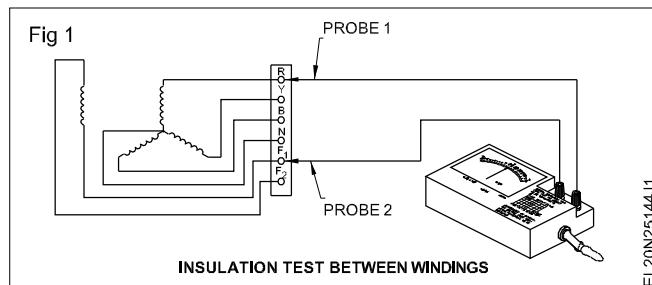


टेबल 1

क्रं. सं.	के बीच केनक्षन	लैंप की स्थिति
1	R और N	
2	Y और N	
3	B और N	
4	F1 और F2	

### टास्क 3: वाइंडिंग्स के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध को मापें

- मेगर के एक प्रोड को R,Y,B,N टर्मिनलों में से किसी एक से कनेक्ट करें और दूसरे प्रोड को टर्मिनल  $F_1$  या  $F_2$  से कनेक्ट करें जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है।



आप R, Y, B और N में से किसी एक टर्मिनल से कनेक्ट कर सकते हैं क्योंकि उन सभी में निरंतरता है जैसा कि पहले सुनिश्चित किया गया था।

- मेगर को उसकी निर्धारित गति से घुमाएँ और इन्सुलेशन मान मापें और इसे टेबल 2 में रिकॉर्ड करें।

**मापा गया मान 1 मेगाओम से कम नहीं होना चाहिए।**

टेबल 2

क्र. सं.	वाइंडिंग्स के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध	मेगाओम में मान
1	RYBN और फ़ील्ड वाइंडिंग $F_1$ और $F_2$ के बीच	

### टास्क 4: वाइंडिंग्स और बॉडी के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध को मापें

- मेगर के एक प्रोड को किसी एक टर्मिनल, RYBN से और दूसरे प्रोड को अल्टरनेटर की बॉडी/फ्रेम से कनेक्ट करें।
- मेगर को उसकी निर्धारित गति से घुमाएँ और इन्सुलेशन प्रतिरोध को मापें। इसे टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।

टेबल 1

क्र. सं.	वाइंडिंग्स और बॉडी के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध	मेगाओम में मान
1	आर्मेचर वाइंडिंग R/Y/B/N और बॉडी के बीच	
2	फ़ील्ड वाइंडिंग $F_1$ और $F_2$ और बॉडी के बीच	

- मेगर प्रोब को टर्मिनल  $F_1$  या  $F_2$  से और दूसरे प्रोब को बॉडी से कनेक्ट करें।

मेगर को उसकी निर्धारित गति पर घुमाएँ और इन्सुलेशन प्रतिरोध मान को मापें और इसे टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।

**मापा गया इन्सुलेशन मान 1 मेगाओम से कम नहीं होना चाहिए।**

- इन्सुलेशन प्रतिरोध के इन मानों की तुलना अनुभाग में उपलब्ध अल्टरनेटर रखरखाव कार्ड में दर्ज मानों से करें और अपने अनुदेशक के साथ रीडिंग में भिन्नता पर चर्चा करें।

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - अल्टरनेटर

## अल्टरनेटर को कनेक्ट करना, स्टार्ट करना और रन करना और वोल्टेज बनाना (Connect, start and run an alternator and build up the voltage)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- अल्टरनेटर की नेम-प्लेट विवरण पढ़ें और व्याख्या करें
- अल्टरनेटर के टर्मिनलों का परीक्षण करें और पहचानें
- अल्टरनेटर को कनेक्ट करें, स्टार्ट करें, रन करें, गति और आवृत्ति को एडजस्ट करें
- अल्टरनेटर के रेटेड वोल्टेज को एडजस्ट करें और सेट करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औज्जार/उपकरण (Tools/Instruments)

- |   |         |
|---|---------|
| • इंसुलेटेड कटिंग प्लायर्स 200 mm           | - 1 No. |
| • स्क्रूड्राइवर 150 mm                      | - 1 No. |
| • स्क्रूड्राइवर 100 mm                      | - 1 No. |
| • वोल्टमीटर AC 0 से 500 वोल्ट               | - 1 No. |
| • एमीटर DC 0 से 5 एम्पीयर                   | - 1 No. |
| • टैकोमीटर 0 से 3000 r.p.m.                 | - 1 No. |
| • सिंगल फेज आवृत्ति मीटर 250V - 45 से 55 Hz | - 1 No. |

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- |  |         |
|--|---------|
| • 3-फेज अल्टरनेटर 3KVA 415V<br>50 Hz एक उपयुक्त DC मोटर से जोड़ा गया | - 1 set |
|--|---------|

## रिओस्टेट 480 ओम 2 एम्प्स

- 2 No

## 4-पॉइंट स्टार्टर 30 एम्पीयर 250V

- 1 No.

## सामग्री (Materials)

- |  |                  |
|--|------------------|
| • PVC इंसुलेटेड कॉपर केबल<br>2.5 वर्ग मीटर 600 V ग्रेड | - 10 मीटर।       |
| • इन्सुलेशन टेप  | - 30 cm.         |
| • प्रयुज्ञ तार 5A, 15A                                 | - आवश्यकतानुसार। |
| • T.P.I.C. स्विच 16 एम्पियर 500V                       | - 1 No.          |
| • D.P.I.C. स्विच 32 एम्पियर 250V                       | - 2 No.          |

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: अल्टरनेटर को कनेक्ट करें, स्टार्ट करें, रन करें, गति और आवृत्ति को एडजस्ट करें

- 1 नेम-प्लेट विवरण पढ़ें और व्याख्या करें।
- 2 अल्टरनेटर के टर्मिनलों का परीक्षण करें और पहचानें।
- 3 वाइंडिंग, वाइंडिंग और ग्राउंड के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध के लिए अल्टरनेटर का परीक्षण करें और मानों को अलग से रिकॉर्ड करें।

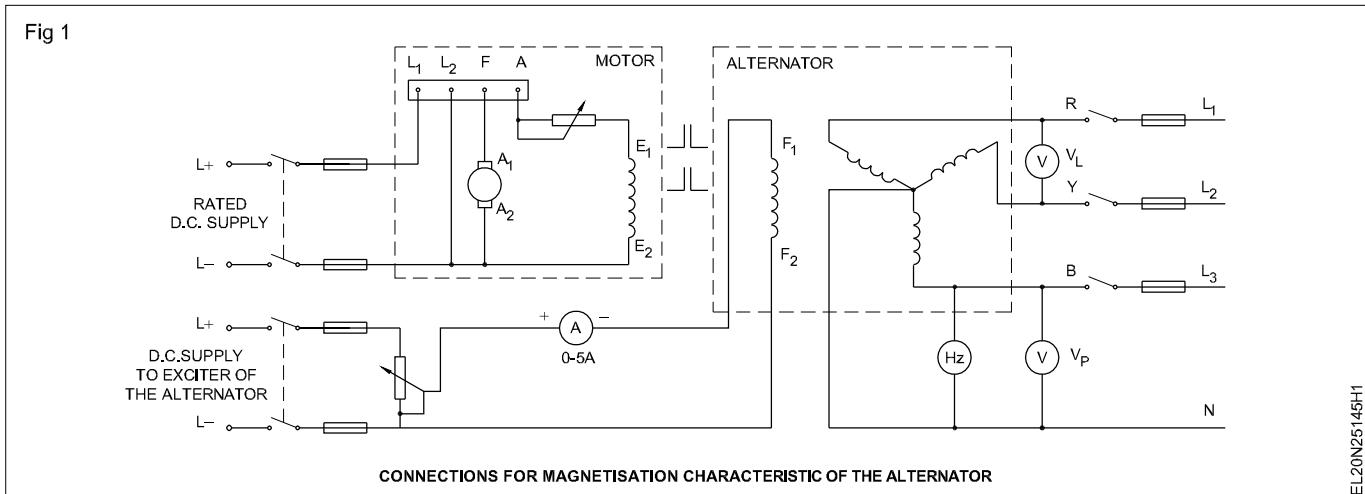
इन्सुलेशन प्रतिरोध मान एक मेगाहोम से कम नहीं होना चाहिए

- 4 उपलब्ध अल्टरनेटर के विनिर्देश के अनुसार रिओस्टेट, एमीटर, वोल्टमीटर, स्विच और केबल की उपयुक्त श्रेणी का चयन करें।
- 5 सर्किट डायग्राम के अनुसार कनेक्शन बनाएं।

आपको Fig 1 के संबंध में उपलब्ध अल्टरनेटर की रेटिंग के अनुसार मीटर और रिओस्टेट की रेज बदलनी पड़ सकती है।

- 6 प्राइम मूवर के फ़ील्ड रिओस्टेट को कट आउट स्थिति में एडजस्ट करें और एक्साइटर के फ़ील्ड रिओस्टेट को न्यूनतम वोल्टेज स्थिति में एडजस्ट करें।
- 7 कपलिंग की जाँच करें।
- 8 प्राइम मूवर (DC मोटर) पर DC सल्वाई को 'ऑन' करें और 4-पॉइंट स्टार्टर के माध्यम से प्राइम मूवर को स्टार्ट करें।
- 9 प्राइम मूवर की गति को उसके फ़ील्ड रिओस्टेट के माध्यम से अल्टरनेटर की रेटेड गति तक एडजस्ट करें।
- 10 अल्टरनेटर की एक्ससिटिंग वाइंडिंग पर DC सल्वाई को 'ऑन' करें। टेबल में अल्टरनेटर के फ़ील्ड करंट, लाइन वोल्टेज और फेज वोल्टेज को नोट करें।
- 11 टेबल में आवृत्ति (यदि संभव हो तो, आवृत्ति मीटर कम वोल्टेज पर नहीं पढ़ सकता है) को नोट करें।

Fig 1



12 10 से 12 समान स्टेप में फ़ील्ड करंट बढ़ाएँ। प्रत्येक स्टेप के लिए फेज वोल्टेज, लाइन वोल्टेज, आवृत्ति और फ़ील्ड करंट को मापें और टेबल में मान दर्ज करें जब तक कि अल्टरनेटर आउटपुट वोल्टेज अपने रेटेड मान तक नहीं पहुंच जाता।

**फ़ील्ड करंट को आरोही क्रम में समान स्टेप में धीरे-धीरे बदला जाना चाहिए। अन्यथा यह आलेखित वक्र के आकार को बिगाढ़ देगा।**

13 एक्ससिटेशन करंट को ऐसे बढ़ाएँ कि अल्टरनेटर लाइन वोल्टेज रेटेड मान से लगभग 10% अधिक हो।

14  $I_f$  को 'X' अक्ष पर और  $V_p$  को 'Y' अक्ष पर लेते हुए  $I_f$  बनाम  $V_p$  वक्र बनाएँ। वक्र अल्टरनेटर की O.C.C या चुंबकीयकरण विशेषता को दर्शाता है।

15 फील्ड करंट और फेज वोल्टेज के साथ-साथ लाइन वोल्टेज और फेज वोल्टेज के बीच संबंध के बारे में अपना निष्कर्ष लिखें।

#### निष्कर्ष (Conclusion)

.....  
.....  
.....  
.....

टेबल

क्र. सं.	फील्ड करंट $I_f$	लाइन वोल्टेज $V_L$	फेज वोल्टेज $V_p$	आवृत्ति $V_f$	टिप्पणी

### 3 फेज अल्टरनेटर के लोड परफॉरमेंस और वोल्टेज विनियमन का निर्धारण (Determine the load performance and voltage regulation of a 3-phase alternator)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- किसी अल्टरनेटर को कनेक्ट करना, स्टार्ट करना, रन करना और उसके वोल्टेज को बढ़ाना।
- किसी अल्टरनेटर के वोल्टेज विनियमन का निर्धारित करना।

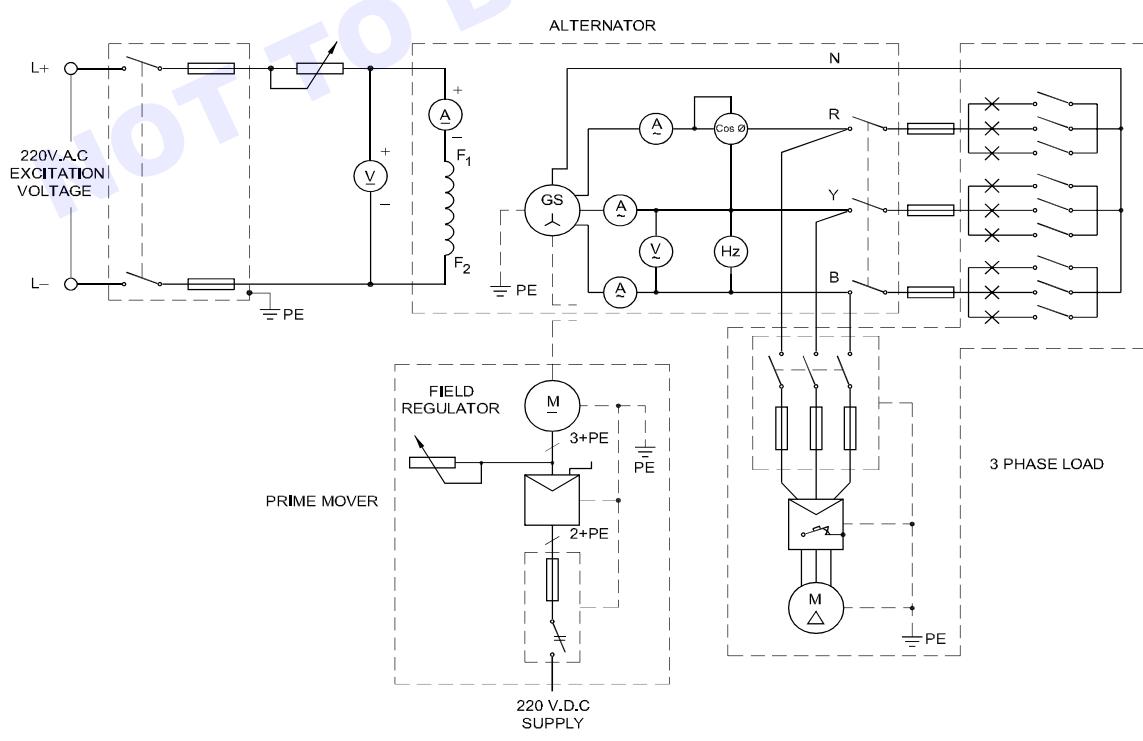
#### आवश्यकताएं (Requirements)

औज्ञार/उपकरण (Tools/Instruments)	उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)
• कॉम्बिनेशन प्लायर्स 200 mm	- 1 No.
• राउन्ड नोज प्लायर्स 150 mm	- 1 No.
• इलेक्ट्रीशियन का चाकू	- 1 No.
• M.I. एमीटर 0 से 20 एम्पीयर	- 3 No.
• M.I. वोल्टमीटर 0 से 500 वोल्ट	- 1 No.
• M.C. वोल्टमीटर 0-300V	- 1 No.
• M.C. एमीटर 0-5A	- 1 No.
• फ्रीकेंसी मीटर 500V, 45 से 50 हर्ड्ज	- 1 No.
• पावर-फैक्टर मीटर 500V, +0.5 से -0.5 P.F.	- 1 No.
• टैकोमीटर 300 से 3000 r.p.m.	- 1 No.
• 3-फेज अल्टरनेटर 500V 5/10	
• किलोवाट DC शंट मोटर के साथ	
गति नियंत्रण की सुविधा के साथ	
- 1 set	
• 3-फेज लैप लोड 415/400V 5 KW	
- 1 No.	
• 3-फेज स्किरल केज मोटर	
500V 50HZ, 3 HP DOL	
स्टार्टर और स्विच के साथ	
- 1 No.	
सामग्री (Materials)	
• P.V.C. इंसुलेटेड स्ट्रैंडेड एल्यूमीनियम केबल	
- 10 मीटर	
• T.P.I.C. स्विच 32 एम्प्स 500v	
- 2 No.	

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : अल्टरनेटर को कनेक्ट करें, स्टार्ट करें, रन करें और वोल्टेज बनाएं

Fig 1



CONNECTIONS OF 3 - PHASE ALTERNATOR WITH LOAD

- टेबल 1 में दिए गए अल्टरनेटर के नेम-प्लेट विवरण को नोट करें। (अभ्यास 2.5.144 टास्क: 1 के अनुसार)
- दिए गए 3-फेज अल्टरनेटर की नेम-प्लेट रेटिंग (रेटेड क्षमता) के अनुसार केबल, प्यूज तार, स्विच आदि के उचित आकार का चयन करें।
- एक्साइटर आउटपुट टर्मिनलों को रिओस्टेट, एमीटर और वोल्टमीटर के साथ अल्टरनेटर के क्षेत्र से कनेक्ट करें। (Fig 1)

एक्साइटर आउटपुट वोल्टेज को Fig 1 में 220V DC के रूप में दिखाया गया है। विभिन्न निर्माता अपने अल्टरनेटर के लिए उपयुक्त अलग-अलग एक्साइटर वोल्टेज चुनते हैं। आपको उपलब्ध अल्टरनेटर के फील्ड की वोल्टेज रेटिंग के अनुसार वोल्टमीटर और एमीटर रेटिंग का चयन करना पड़ सकता है।

- सर्किट डायग्राम (Fig 1) के अनुसार अल्टरनेटर टर्मिनलों RYB और N को लोड से कनेक्ट करें। लोड स्विच और लैंप लोड के सभी लैंप स्विच को 'ऑफ' स्थिति में रखें।

पावर फैक्टर और फ्रीकेंसी मीटर की वोल्टेज रेटिंग की जाँच करें कि क्या वे फेज वोल्टेज या लाइन वोल्टेज के लिए हैं। तदनुसार कनेक्ट करें। लैंप लोड के स्टार पॉइंट को अल्टरनेटर के न्यूट्रल पॉइंट से कनेक्ट करना न भूलें। बल्ब की वाट क्षमता रेटिंग सभी लैंपों में समान होनी चाहिए।

- अपने अनुदेशक को कनेक्शन दिखाएं और प्राइम मूवर स्टार्ट करने के लिए उसकी अनुमति प्राप्त करें।
- अल्टरनेटर को उसकी निर्धारित गति से चलाएँ। गति मापें और रिकॉर्ड करें। गति..... r.p.m.
- अल्टरनेटर के रेटेड वोल्टेज के अनुसार फील्ड रिओस्टेट को एडजस्ट करके इसके वोल्टेज का निर्माण करें। इसे पढ़ें और रिकॉर्ड करें। वोल्टेज .....वोल्ट।

## टास्क 2: अल्टरनेटर का वोल्टेज विनियमन निर्धारित करें

- मोटर लोड का T.P.I.C. स्विच बंद करें और D.O.L. स्टार्टर द्वारा मोटर स्टार्ट करें।
- लैंप लोड के T.P.I.C. स्विच को भी बंद करें और एक एम्पीयर के स्टेप में अल्टरनेटर के रेटेड मान।, तक बढ़ाएं। टेबल 1 में I<sub>L</sub>, V<sub>L</sub> & P.F. आवृत्ति के मान पढ़ें और रिकॉर्ड करें।
- लोड कम करें और अल्टरनेटर बंद कर दें।
- टर्मिनल वोल्टेज बनाम लोड करंट को दर्शाते हुए रीडिंग के 3 सेटों के लिए तीन वक्र बनाएं। टर्मिनल वोल्टेज को Y अक्ष में रखें और करंट को X-अक्ष में लोड करें।
- निम्न सूत्र का उपयोग करके 5 और 10 एम्पीयर पर उपरोक्त विभिन्न भारों के लिए वोल्टेज विनियमन की गणना करें:

प्रतिशत वोल्टेज विनियमन (% V<sub>R</sub>)

$$\% V_R = \frac{\text{No load voltage} - \text{Full load voltage}}{\text{Full load voltage}} \times 100$$

- स्टेप 5 और 6 के आधार पर अपना निष्कर्ष नीचे दिए गए स्थान में लिखें।

### निष्कर्ष 1 (Conclusion 1)

.....  
.....  
.....

### निष्कर्ष 2 (Conclusion 2)

.....  
.....  
.....

## टेबल

क्रं. सं.	थ्री फेज I <sub>L</sub> में लोड करंट के बराबर	टर्मिनल वोल्टेज V <sub>L</sub>	आवृत्ति स्थिर रखना	पावर फैक्टर cos Θ	पावर= $\sqrt{3} E_L I_L \cos \Theta$	टिप्पणी

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - अल्टरनेटर

## थ्री फेज अल्टरनेटर का पैरेलल ऑपरेशन और सिंक्रोनाइज़ेशन (Parallel operation and synchronization of three phase alternators)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- दो 3 फेज अल्टरनेटरों के नेम प्लेट विवरण पढ़ें और व्याख्या करें
- दो 3 फेज अल्टरनेटरों को डार्क लैप विधि द्वारा सिंक्रोनाइज़ करें और इसका परीक्षण करें
- दो 3 फेज अल्टरनेटरों को डार्क और ब्राइट लैप विधि से सिंक्रोनाइज़ करें और इसका परीक्षण करें
- सिंक्रोस्कोप विधि द्वारा दो 3 फेज अल्टरनेटर को सिंक्रोनाइज़ करें और उसका परीक्षण करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औज्ञार/उपकरण (Tools/Instruments)

- प्रशिक्षु टूल किट
- MI वोल्टमीटर 0-500V
- फ्रीकेंसी मीटर (45 - 50 - 55 हर्ट्ज)
- फेज सीकेंस इंडिकेटर
- सिंक्रोस्कोप

## उपकरण/मशीनरी (Equipment/Machines)

- 3 फेज अल्टरनेटर 5 kVA/500V 50 हर्ट्ज प्राइम मूवर (समायोज्य स्पीड कंट्रोल) के साथ युग्मित

## रिजोस्टेट 150 ओम/1A

- 1 No.

## सामग्री (Materials)

- TPIC स्विच 16A, 500V
- ICDP/चाकू स्विच 16A, 250V
- ICTP / चाकू स्विच 16A, 500V
- 100W/250 V लैप
- कनेक्टिंग वार्यस

- आवश्यकतानुसार

- 1 No.

- 2 No.

- 6 No.

- आवश्यकतानुसार

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1 : अल्टरनेटर की नेम प्लेट विवरण पढ़ें और व्याख्या करें

1 3 फेज अल्टरनेटर के नेम प्लेट विवरण को पढ़ें और व्याख्या करें।

दो अल्टरनेटर की वोल्टेज रेटिंग समान होनी चाहिए। अल्टरनेटर (kVA) की रेटिंग, समान होनी आवश्यक नहीं है। लोड को अल्टरनेटर की रेटिंग के अनुसार साझा किया जा सकता है।

## टास्क 2: डार्क लैप विधि द्वारा दो 3 फेज अल्टरनेटर को सिंक्रोनाइज़ करें और इसका परीक्षण करें

दो अल्टरनेटरों को समानांतर में जोड़ने के लिए उन्हें निम्नलिखित शर्तों को पूरा करना होगा।

- 1 दोनों अल्टरनेटर का टर्मिनल वोल्टेज समान होना चाहिए
- 2 दोनों अल्टरनेटर की आपूर्ति आवृत्ति समान होनी चाहिए
- 3 दोनों अल्टरनेटर का फेज सीकेंस आदर्श होना चाहिए

मीटर और श्रेणी में लैप कनेक्शन के साथ इनकमिंग अल्टरनेटर और आउटगोइंग अल्टरनेटर की अरेंजमेंट को कनेक्ट और सेट करें। (Fig 1)।

अल्टरनेटरों को जोड़ते समय इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि दोनों अल्टरनेटरों की संगत फेज लाइन जुड़ी होनी चाहिए। (यानी) पहला अल्टरनेटर  $L_1$ ,  $L_2$  और  $L_3$  से जुड़ा है तो दूसरा अल्टरनेटर भी उसी  $L_1$ ,  $L_2$  और  $L_3$  से जुड़ा होना चाहिए।

1 फेज सीकेंस इंडिकेटर/मीटर का उपयोग करके मुख्य बस बार लाइन के फेज सीकेंस की जांच करें

2 प्राइम मूवर युग्मित, TPIC मुख्य स्विच, वोल्टमीटर और फ्रीकेंसी

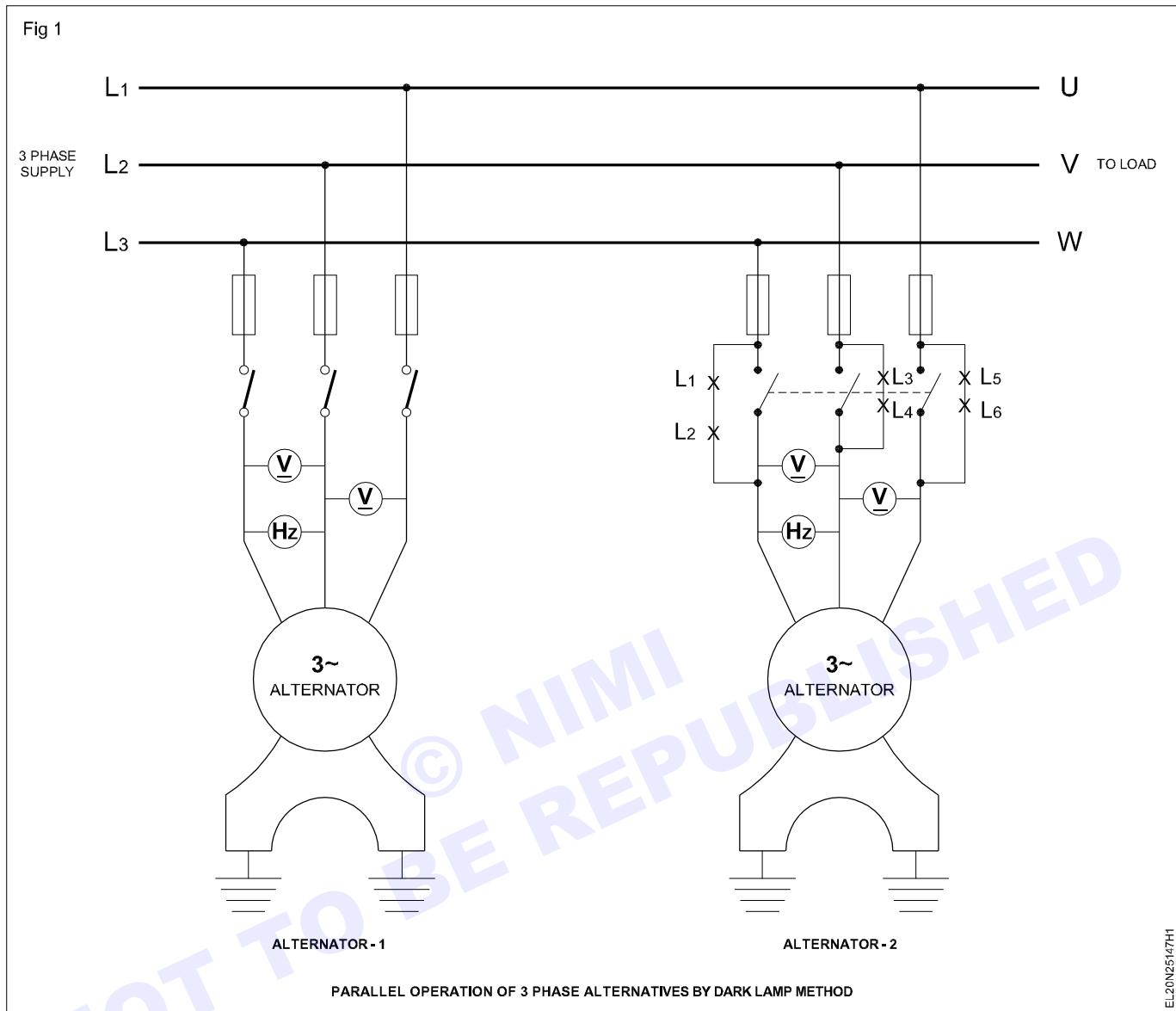
3 फेज सीकेंस सही है यह सुनिश्चित करने के बाद इनकमिंग अल्टरनेटर -1 के मेन स्विच को बंद स्थिति में रखें।

4 अल्टरनेटर-2 का मेन स्विच खुली स्थिति में रखें।

5 पहला अल्टरनेटर स्टार्ट करें और रन करें और रेटेड वोल्टेज बनाएं

6 फेजों के बीच लाइन वोल्टेज को मापें, फिर अल्टरनेटर-1 की आवृत्ति को मापें और वोल्टमीटर और आवृत्ति मीटर की रीडिंग को टेबल 1 में नोट करें।

Fig 1



टेबल 1

**Alternator 1**

S No.	Voltage reading in Volt	Frequency in Hz
1	L1 - L2	L1 - L2
2	L2 - L3	L2 - L3
3	L3 - L1	L3 - L1

7 स्टार्ट करें, रन करें और रेटेड वोल्टेज बनाएं

8 अल्टरनेटर 2 में लाइन वोल्टेज और आवृत्ति को मापें और टेबल 2 में रीडिंग नोट करें।

टेबल 2

**Alternator 2**

S No.	Voltage reading in Volt	Frequency in Hz
1	L1 - L2	L1 - L2
2	L2 - L3	L2 - L3
3	L3 - L1	L3 - L1

9 दो लैप की स्थिति की जाँच करें।

यदि वोल्टेज और आवृत्ति समान हैं तो लैप डार्क हो जाएगा और फिर उज्ज्वल हो जाएगा। यदि दोनों अल्टरनेटर की वोल्टेज और आवृत्ति समान नहीं हैं तो लैप टिमटिमाएंगे।

10 अल्टरनेटर 2 में फील्ड एक्ससिटेशन करंट को एडजस्ट करें और वोल्टेज को अल्टरनेटर 2 के समान मान पर लाएं।

11 लैंप की चमक की स्थिति की जाँच करें।

**यदि लैंप अभी भी टिमटिमा रहे हैं तो आवृत्ति समान नहीं हो सकती है इसे अल्टरनेटर 1 के समान आवृत्ति मान पर लाया जाना चाहिए**

12 अल्टरनेटर 2 के प्राइम मूवर की गति को एडजस्ट करें और आवृत्ति को अल्टरनेटर 1 के समान लाएं।

अब, सभी लैंप उज्ज्वल हैं और फिर एक समय में अंधेरा हो जाते हैं, यह इंगित करता है कि सिंक्रनाइज़ेशन के लिए सभी शर्तें पूरी हो गई हैं।

13 जब सभी लैंप अंधेरे में हों तो अल्टरनेटर-2 का मेन स्विच बंद कर दें।

**अब अल्टरनेटर सिंक्रनाइज़ (समानांतर) हैं और लोड साझा करने के लिए तैयार हैं।**

14 दोनों अल्टरनेटरों के लिए कॉमन लोड को 'ऑन' करें।

15 जांचें कि दोनों अल्टरनेटरों द्वारा लोड समान रूप से साझा किया गया है।

16 अपने अनुदेशक से इसकी जांच करवाएं।

### टास्क 3: डार्क और ब्राइट लैंप विधि द्वारा दो 3 फेज अल्टरनेटर को सिंक्रोनाइज़ करें

1 फेज सीकेंस इंडिकेटर का उपयोग करके मुख्य बस बार लाइनों के फेज सीकेंस की जांच करें।

2 अल्टरनेटर - 1 और अल्टरनेटर - 2 को प्राइम मूवर, TPIC स्विच, लैंप कनेक्शन के साथ कनेक्ट करें और व्यवस्थित करें। (लैंप के 2 जोड़े दो फेज में जुड़े हुए हैं, एक फेज में, लैंप की युग्म वोल्टमीटर और फ्रीकेंसी मीटर के साथ श्रेणी में हैं। (Fig 2)

3 टास्क-2 में वर्किंग स्टेप को 3 से 8 तक दोहराएँ।

4 टेबल - 3 और टेबल - 4 में रीडिंग को नोट करें।

टेबल - 3

**Alternator - 1**

S No.	Voltage reading in Volt	Frequency in Hz
1	L1 - L2	L1 - L2
2	L2 - L3	L2 - L3
3	L3 - L1	L3 - L1

टेबल - 4

**Alternator - 2**

S No.	Voltage reading in Volt	Frequency in Hz
1	L1 - L2	L1 - L2
2	L2 - L3	L2 - L3
3	L3 - L1	L3 - L1

5 लैंप की स्थिति देखें।

**यदि वोल्टेज और आवृत्ति समान है तो लैंप का एक युग्म डार्क होगा और अन्य दो युग्म उज्ज्वल होंगे।**

**यदि दोनों अल्टरनेटर की वोल्टेज और आवृत्ति समान नहीं हैं तो लैंप टिमटिमा रहेगा और रुकी हुई रोशनी नहीं देगा।**

6 जांचें कि वोल्टेज और आवृत्ति समान नहीं हैं टास्क 2 के 10 से 12 स्टेप को दोहराएँ और वोल्टेज और आवृत्ति का वही मान लाएं जो अल्टरनेटर - 1 में है।

**यदि सभी शर्तें पूरी होती हैं तो सभी लैंप नहीं टिमटिमाएंगे और एक समय में एक युग्म लैंप में अंधेरा तथा अन्य दो युग्म लैंप में रोशनी होगी।**

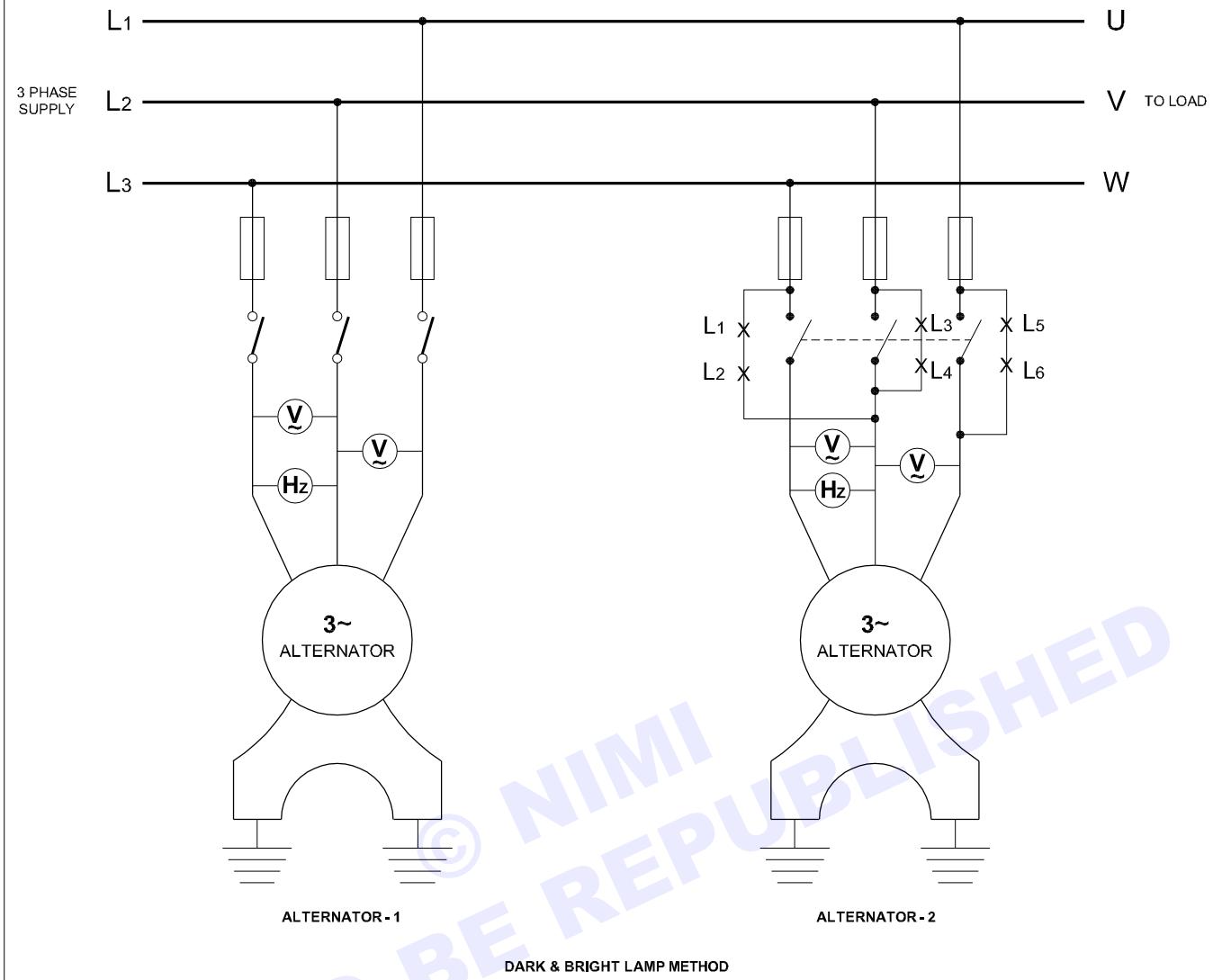
7 जब लैंप उज्ज्वल स्थिति में हो तो अल्टरनेटर-2 का मेन स्विच बंद कर दें।

**अब 2 अल्टरनेटर सिंक्रनाइज़ (समानांतर) हैं और लोड साझा करने के लिए तैयार हैं।**

8 दोनों अल्टरनेटरों के लिए कॉमन लोड को 'ऑन' करें।

9 जाँच करें कि लोड दोनों अल्टरनेटरों द्वारा समान रूप से साझा किया गया है।

Fig 1



टास्क 4: सिंक्रोस्कोप का उपयोग करके दो अल्टरनेटर को समानांतर में कनेक्ट करें

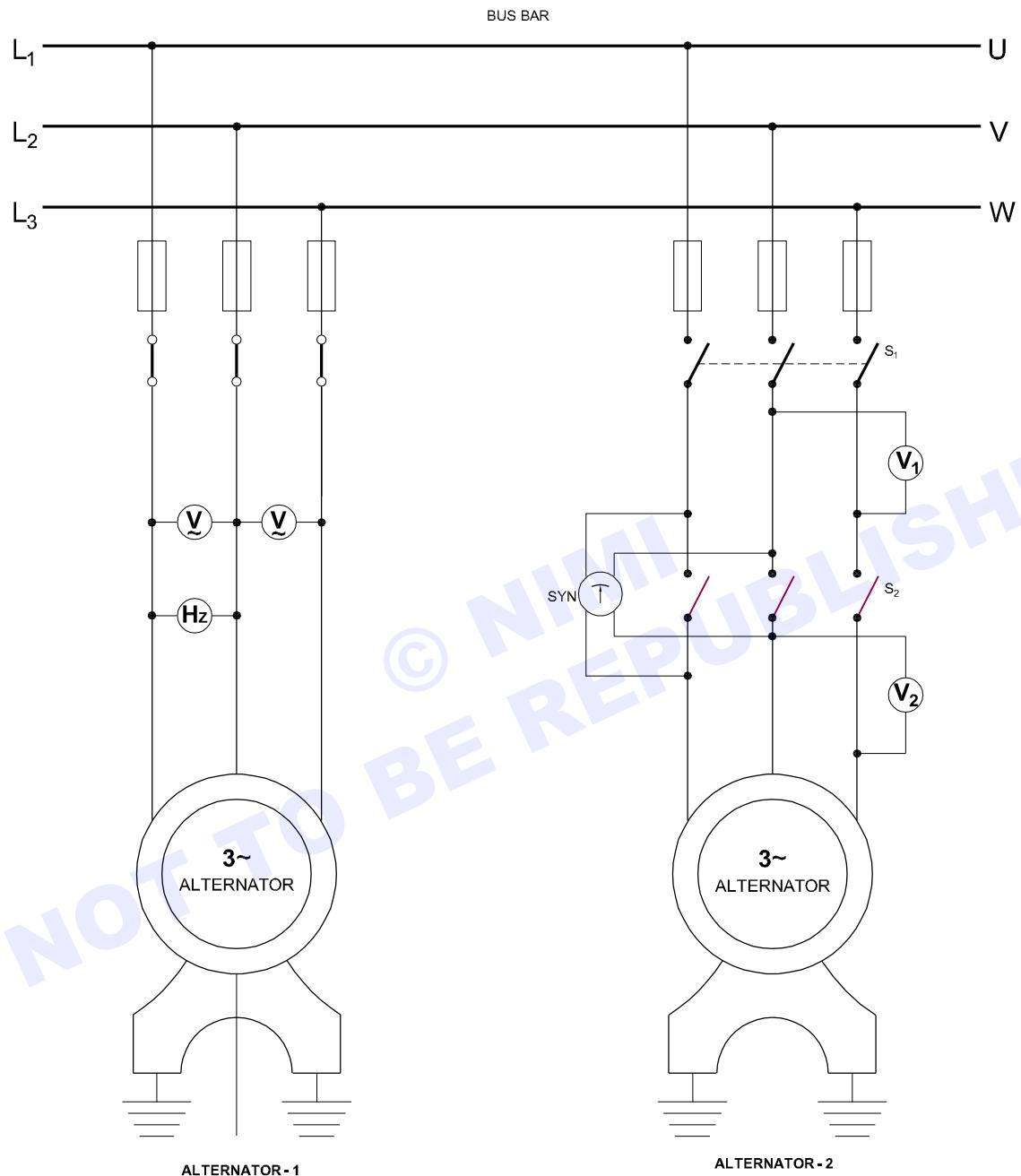
- 1 दिखाए गए अनुसार उपकरण एकत्र करें। (Fig 3)
- 2 औजार और उपकरणों को कनेक्ट करें। (Fig 3)
- बस-बार स्विच  $S_1$  और सिंक्रोनाइजिंग स्विच  $S_2$  को 'ओपन' रखें।**
- 3 आने वाले अल्टरनेटर (अल्टरनेटर-2) को कम एक्ससिटेशन के साथ स्टार्ट करें।
- 4 बस-बार स्विच  $S_1$  बंद करें।
 

एक अल्टरनेटर (अल्टरनेटर-1) बस-बार से जुड़ा होता है तो रेटेड  $V$  उत्पन्न करता है।
- 5 बस-बार वोल्टेज  $V_1$  और आने वाले वोल्टेज  $V_2$  का निरीक्षण करें।
- 6 आने वाले अल्टरनेटर के एक्ससिटेशन को  $V_1 = V_2$  तक एडजस्ट करें। इनकमिंग और एक्साइटिंग मशीन का वोल्टेज बराबर होना चाहिए।
- 7 सिंक्रोस्कोप में पॉइंटर की जाँच करें।
- 8 अल्टरनेटर की गति को एडजस्ट करें। यदि यह तेजी से संकेत दे रहा है तो सिंक्रोस्कोप पॉइंटर को देखते हुए आने वाली मशीन की गति को धीरे-धीरे कम करें।
 

यदि यह धीमी गति का संकेत देता है, तो आने वाली मशीन की गति को धीरे-धीरे बढ़ाएं। परिणामस्वरूप पॉइंटर की गति 0 तक धीमी होनी चाहिए।
   
जब पॉइंटर बहुत धीमी गति से शून्य स्थिति में आता है तो डायल के पीछे का बल्ब ग्लो करने लगेगा।
- 9 सिंक्रोस्कोप पॉइंटर के न्यूनतम दोलन के लिए आने वाले अल्टरनेटर की गति को एडजस्ट करें।
- 10 सिंक्रोनाइजिंग स्विच ' $S_2$ ' को शून्य और सिंक्रोनाइजिंग पॉइंटर की स्थिर स्थिति पर बंद करें।

जब आने वाली और मौजूदा मशीनों के दो वोल्टेज परिमाण और फेज में समान होते हैं तो सिंक्रोस्कोप पॉइंटर शून्य पर होगा।

Fig 1



TWO ALTERNATORS IN PARALLEL BY USING SYNCHROSCOPE

EL20N25147X1

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - सिंक्रोनस मोटर और MG सेट

एक सिंक्रोनस मोटर इंस्टॉल करना, उसके भागों और टर्मिनलों की पहचान करना (Install a synchronous motor, identify its parts and terminals)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- दिए गए सिंक्रोनस मोटर के नेम प्लेट विवरण को पढ़ें और समझें
- निर्माता के इंस्टॉलेशन निर्देश पढ़ें और उसका पालन करें
- टेम्पलेट माप को माउंटिंग बेस पर ट्रांसफर करें
- बेस फ्रेम बनाने (यानी) ड्रिलिंग करने, होल के आकार का चयन करने का टेम्पलेट बनाएं।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- मसोनरी टूल्स जैसे ट्रेवल स्पिरिट लेवल आदि - 1 set
- ड्रिलिंग मशीन इलेक्ट्रिक 12.mm क्षमता ड्रिल के साथ - 1 No.
- मापन टेप 3 मीटर - 1 No.
- इलेक्ट्रीशियन हैंड टूल किट - 1 set

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- सिंक्रोनस मोटर 3 KVA, 500V 3 फेज 50Hz उपयुक्त स्टार्टर के साथ - 1 No.

## उपरोक्त मोटर के लिए उपयुक्त

- DC स्रोत/रेकिंफायर - 1 No.
- TPIC स्विच 32A, 500V - 1 No.
- DPIC स्विच 16A 250V - 1 No.
- उपयुक्त फील्ड रिओस्टेट - 1 No.

## सामग्री (Materials)

- कनेक्टिंग केबल्स - आवश्यकतानुसार।
- नट ग्राउटिंग बोल्ट - 4 No.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

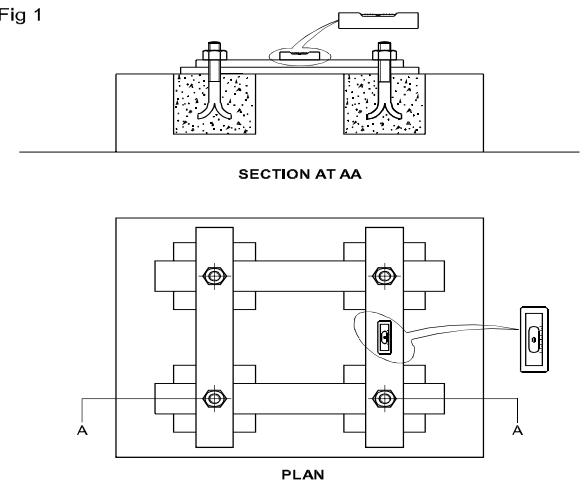
## टास्क 1: दी गई सिंक्रोनस मोटर इंस्टॉल करें

- 1 नेम-प्लेट विवरण पढ़ें और मोटर रखरखाव कार्ड में रिकॉर्ड करें
- 2 उस स्थान पर जहां मोटर स्थापित की जानी है, निर्माता के निर्देशों के अनुसार आवश्यक व्यवस्था करें जैसे ड्रिलिंग होल, नट और बोल्ट की स्थिति या RCC नींव आदि।
- 3 मोटर की रेटिंग से कनेक्टिंग केबल और प्रूफ जू का आकार निर्धारित करें।
- 4 निर्माता द्वारा अनुशंसित माउंटिंग बोल्ट के आकार के अनुसार ड्रिल का आकार चुनें।
- 5 उल्लिखित आकार के अनुसार होल ड्रिल करें।
- 6 माउंटिंग बेस पर टेम्पलेट माप का उपयोग करें और मोटर स्थापित करने के लिए बेस माउंटिंग तैयार करें। (Fig 1)
  - a) प्लैक को ग्राउटिंग बोल्ट से फिक्स करें।
  - b) स्पिरिट लेवल का उपयोग करके स्तर की जाँच करें।
  - c) बोल्ट के चारों ओर की जगह को पतले मोटे सीमेंट मोर्टर से भरें।

प्रशिक्षण संस्थान में प्रत्येक प्रशिक्षु द्वारा एक बैच में आसानी से दोहराव की सुविधा के लिए सीमेंट के बजाय मिट्टी के मोटर का उपयोग करें।

- d) इसे 8 से 12 घंटों के लिए व्यवस्थित होने दें, फिर टेम्पलेट प्लैक को हटा दें।

Fig 1



e) सीमेंट मोर्टर को कम से कम 2 दिनों तक पानी से उपचारित करें।

f) सतह को अच्छी तरह से पलस्तर करके फिनिश करें।

निर्माता के निर्देशों के अनुसार कंपन रोकने वाले उपकरण  
जैसे स्प्रिंग वॉशर आदि शामिल करें।

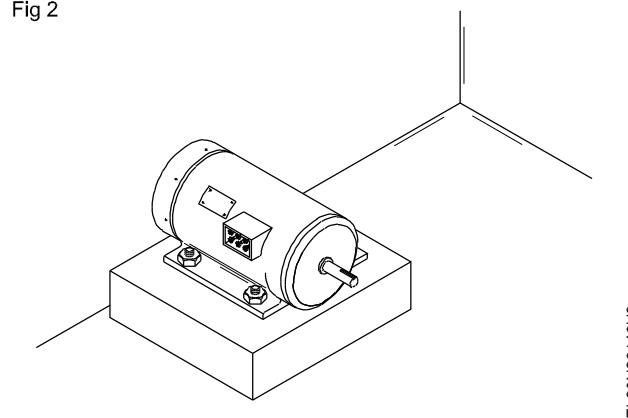
7 मोटर इंस्टाल करें और इसे नट्स से फिक्स करें (Fig 2)

8 I.E विनियमों और I.S सिफारिशों के अनुसार डबल अर्थिंग बनाएं।

9 वाइंडिंग्स की निरंतरता की जाँच करें। ग्राउंडिंग की प्रभावशीलता की भी जाँच करें।

10 कंपन के बिना सुचारू रूप से चलने की जांच के लिए मोटर को स्टार्टर/स्विच और प्लूज के साथ अस्थायी रूप से सप्लाई से कनेक्ट करें।

Fig 2



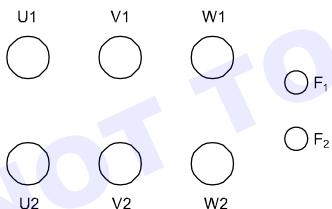
#### टास्क 2: सिंक्रोनस मोटर के भागों और टर्मिनलों की पहचान करें

- वास्तविक वस्तु से या एक्स्प्लोडेड दृश्य चार्ट से सिंक्रोनस मोटर के पार्ट्स की पहचान करें।
- प्रत्येक पहचाने गए पार्ट्स को नंबर टैग के साथ लेबल करें।
- टेबल में प्रत्येक अंकित संख्या के भागों के नाम लिखें।
- Fig 1 में दिखाए गए टर्मिनलों की पहचान करें। स्टार्टर टर्मिनलों के लिए अभ्यास संख्या: 2.5.143 टास्क 3 का पालन करें।
- एक्ससिटेशन टर्मिनलों की पहचान करें।

टेबल 1

Sl. No.	Label No.	Name of Part

Fig 1



## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - सिंक्रोनस मोटर और MG सेट

विभिन्न एक्ससिटेशन और लोड स्थितियों के तहत सिंक्रोनस मोटर के लिए स्टार्ट और प्लॉट V-curves for synchronous motor under different excitation and load conditions)

उद्देश्यः इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- सिंक्रोनस मोटर को उसके स्टार्टर से कनेक्ट करें
- सिंक्रोनस मोटर को उसके स्टार्टर से स्टार्ट करें और रन करें
- 'V' वक्र आलेखित करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- प्रशिक्षण ट्रूल किट
- MI एमीटर 0-10 A
- MC एमीटर 0-1 A
- MI वोल्टमीटर 0-500 V
- फ्रीकेंसी मीटर (45-50-55 हर्ट्ज)
- टैकोमीटर 0-10000 rpm

- उपरोक्त मोटर के लिए उपयुक्त

DC स्रोत/रेकिटफायर

- 1 No.

- TPIC स्विच 32A, 500V

- 1 No.

- DPIC स्विच 16A 250V

- 1 No.

- उपरोक्त मोटर के लिए

उपयुक्त फ़ील्ड रिओर्सेट

- 1 No.

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- सिंक्रोनस मोटर 3 KVA, 500V 3 फेज 50 हर्ट्ज उपयुक्त स्टार्टर के साथ

## सामग्री (Materials)

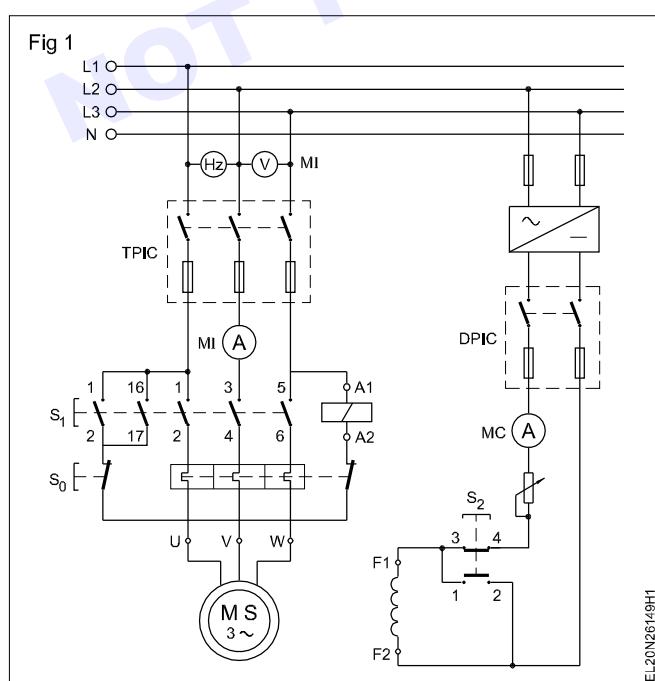
- कनेक्टिंग लीड्स

- आवश्यकतानुसार।

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: सिंक्रोनस मोटर को कनेक्ट करें, स्टार्ट करें, रन करें और उसका परीक्षण करें

1 सर्किट डायग्राम के अनुसार कनेक्शन बनाएं। (Fig 1)



- 2 अपने अनुदेशक को कनेक्शन दिखाएं और उसकी स्वीकृति प्राप्त करें।
- 3 TPIC स्विच और DPIC बंद करें।
- 4 नेम प्लेट विवरण के अनुसार फ़ील्ड करंट को उसके रेटेड मान पर एडजस्ट करें।
- 5 पुश बटन  $S_2$  को दबाकर रखें और स्विच  $S_1$  को संचालित करके मोटर स्टार्ट करें।

सुनिश्चित करें कि स्टार्ट करते समय मोटर को सक्रिय करने से पहले पुश बटन  $S_2$  दबाया गया है।

जब  $S_2$  दब जाता है तो फ़ील्ड की DC सप्लाई काट दी जाती है और फ़ील्ड वाइंडिंग टर्मिनल  $F_1$  और  $F_2$  बंद हो जाते हैं।

- 6 रोटर के अधिकतम गति प्राप्त करने के बाद, मान लीजिए कि 95% सिंक्रोनस गति रिलीज़ पुश बटन  $S_2$  यानी फ़ील्ड वाइंडिंग DC सप्लाई द्वारा एक्ससिटेड होती है।

फ़ील्ड वाइंडिंग के एक्ससिटेड होने से मोटर सिंक्रोनस(synchronism) में आ जाती है और सिंक्रोनस स्पीड से चलती है।

- 7 गति, सप्लाई वोल्टेज, आवृत्ति, लाइन करंट और क्षेत्र एक्ससिटेशन करंट को मापें और टेबल 2 में रिकॉर्ड करें।

टेबल 2

लाइन वोल्टेज	: _____ वोल्ट
लाइन करंट	: _____ amp
एक्ससिटेशन करंट	: _____ amp
गति	: _____ r.p.m
आवृत्ति	: _____ Hz

- 8 सूत्र का उपयोग करके मोटर की तुल्यकालिक गति की गणना करें।

$$N_S = \frac{120f}{p}$$

तुल्यकालिक गति  $N_s = \dots \text{rpm}$

- 9 मापी गई गति के साथ तुल्यकालिक गति की तुलना करें और सुनिश्चित करें कि मापी गई गति तुल्यकालिक गति के बराबर है।

#### टास्क 2: विभिन्न एक्ससिटेशन और लोड स्थितियों के तहत सिंक्रोनस मोटर के लिए V-वक्र प्लॉट करें

- सिंक्रोनस मोटर को बिना लोड के उसकी अधिकतम गति तक स्टार्ट करें और रन करें।
- फ़ील्ड रिओर्स्टेट (Fig 1) को एडजस्ट करके फ़ील्ड करंट को एडजस्ट करें और आर्मेचर करंट ( $I_a$ ) और फ़ील्ड करंट ( $I_f$ ) की रीडिंग लें।

टेबल 1

- टेबल 1 में रीडिंग नोट करें और एक अलग ग्राफ शीट में विभिन्न एक्ससिटेशन और लोड स्थितियों के तहत सिंक्रोनस मोटर के लिए 'V' वक्र प्लॉट करें। लोडेड स्थिति के लिए वही प्रक्रिया दोहराई जानी चाहिए।

Sl. No.	Without Load		With Load	
	Armature Current (Ia)	Field Current (If)	Armature Current (Ia)	Field Current (If)

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - सिंक्रोनस मोटर और MG सेट

**MG सेट के भागों और टर्मिनलों की पहचान करना (Identify the parts and terminals of MG set)**

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- दिए गए MG सेट के नेम प्लेट विवरण को पढ़ें और व्याख्या करें
- टेस्ट लैंप विधि द्वारा DC मशीन की वाइंडिंग्स के टर्मिनल के पेयर निर्धारित करें
- उनके भागों को पहचानें और उनके नाम लिखें।

टास्क 1: 3-फेज स्क्रिरल केज इंडक्शन मोटर के भागों की पहचान करें

इस विषय के लिए अभ्यास संख्या: 2.3.123 टास्क 1 और टास्क 3 को देखें

— — — — — — — —

टास्क 2: MG सेट के DC जनरेटर के टर्मिनलों की पहचान करें

- 1 दिए गए DC जनरेटर के नेम प्लेट विवरण को पढ़ें और व्याख्या करें  
और टेबल 2 में नोट करें।

इस टास्क के लिए अभ्यास संख्या: 2.1.107 - टास्क 2 देखें

— — — — — — — —

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - सिंक्रोनस मोटर और MG सेट

**DC शंट जनरेटर से कपल्ड 3 फेज इंडक्शन मोटर के साथ एक MG सेट स्टार्ट करना और लोड करना (Start, and load a MG set with 3 phase induction motor coupled to DC shunt generator)**

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- 3-फेज मोटर को स्टार्टर से कनेक्ट करें
- एक DC शंट जनरेटर, फ़ील्ड रेगुलेटर, एमीटर और वोल्टमीटर कनेक्ट करें
- 3 फेज AC मोटर स्टार्ट करें
- फ़ील्ड रेगुलेटर को एडजस्ट करें और DC वोल्टेज का निर्माण करें
- M.G सेट की संयुक्त दक्षता निर्धारित करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- इलेक्ट्रीशियन टूल किट
- MI वोल्टमीटर 0-500V
- MI एमीटर 0-15A
- MC एमीटर 0 से 2.5A
- MC वोल्टमीटर 0 से 15A
- MC वोल्टमीटर 0 से 250 वोल्ट
- पावर फैक्टर मीटर 500V 15A 0.5 लैग से 0.5 लीड
- टैकोमीटर मल्टी-रेज 0-300/1000/3000 rpm

- 1 set  
- 1 No.  
- 1 No.

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- 3-फेज स्किरल केज इंडक्शन मोटर  
5 HP, 500V, 50 हर्ट्ज स्टार-डेल्टा  
स्टार्टर 500V, 16A के साथ

- 1 No.

## DC शंट जनरेटर - 5 किलोवाट

220V फ़ील्ड रेगुलेटर के साथ  
- 1 No

## 5 किलोवाट - 250 V का लैप बैंक

- 1 No

## सामग्री (Materials)

- IGBT स्विच 16A 500V
- लैप होल्डर पेंडेंट
- लैप 250V, 60 या 100 वॉट बल्ब
- स्ट्रैड PVC इंसुलेटेड वायर 7/1.5  
एल्यूमीनियम केबल
- D.P.S.T. स्विच 16A, 250V
- PVC इंसुलेटेड कनेक्टिंग केबल
- ICDP स्विच 16A 250V
- ग्राफ शीट

- 1 No.

- 2 No

- 2 No

- 4 m

- 1 No.

- आवश्यकतानुसार।

- 1 No.

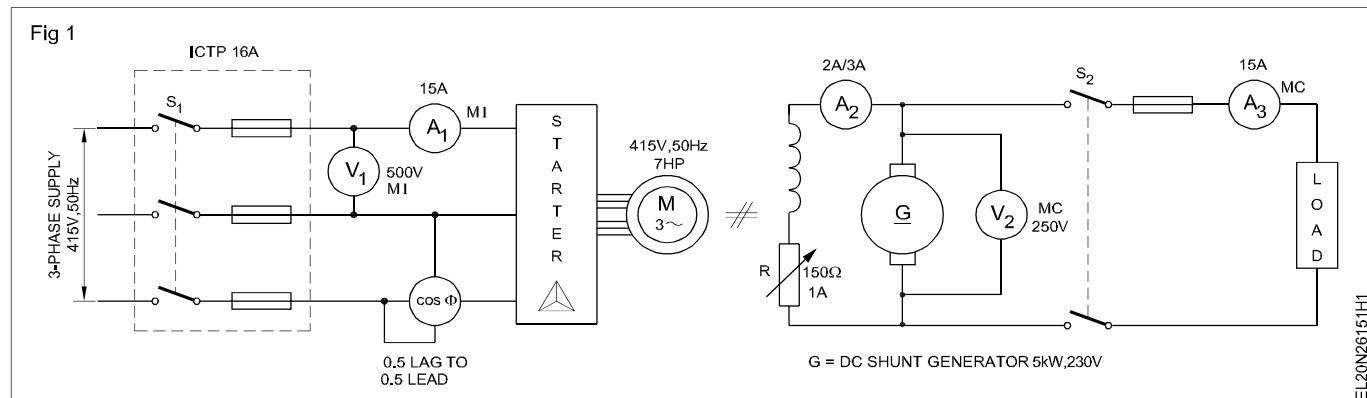
- आवश्यकतानुसार।

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: MG सेट रन स्टार्ट करें और लोड करें

1 AC मोटर और जनरेटर को कनेक्ट करें। (Fig 1)

सर्किट में शून्य प्रतिरोध शामिल करने के लिए फ़ील्ड रेगुलेटर  
को ऐसी स्थिति में रखें। स्विच  $S_1$  और  $S_2$  को 'ऑफ' स्थिति  
में रखें।



- 2 AC मोटर स्टार्ट करें। टैकोमीटर का उपयोग करके गति मापें।
  - 3 DC जनरेटर टर्मिनल वोल्टेज को उसके रेटेड मान तक बढ़ाएं और वोल्टमीटर ( $V_2$ ) रीडिंग का निरीक्षण करें।
  - 4 लोड स्विच  $S_2$  को 'ऑन' करें।
  - 5 MG सेट की रेटेड क्षमता तक स्टेप में लैंप को 'ऑन' करके धीरे-धीरे लोड बढ़ाएं।
  - 6 प्रत्येक लोड स्थिति के लिए जनरेटर की गति को मापें और टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।
  - 7 इनपुट करंट, वोल्टेज और पावर फैक्टर को टेबल 1 में रिकॉर्ड करें। जनरेटर के लोड करंट और टर्मिनल वोल्टेज को टेबल 1 में पढ़ें और रिकॉर्ड करें।
  - 8 स्टेप में लोड को 'ऑफ' करें और लोड स्विच  $S_2$  खोलें।
  - 9 इनपुट पावर की गणना करें
- 
- 
- 
- 

10 आउटपुट पावर की गणना करें।

---



---



---

11 फुल लोड पर कुल लॉस और दक्षता की गणना करें।

---



---



---

12 M.G. सेट के प्राइम मूवर को रोकें और सप्लाई को अलग करें।

---



---

#### निष्कर्ष (Conclusion)

टेबल में रीडिंग से देखें कि टर्मिनल वोल्टेज लोड में वृद्धि के साथ ड्रॉप होता है। अपने कारण बताएं।

Table 1

OUTPUT			INPUT		
Load current (I)	Terminal voltage (V)	Speed in r.p.m	Line current ( $I_L$ )	Line voltage ( $V_L$ )	Power factor

---



---



---



---

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इलेक्ट्रॉनिक प्रैक्टिस

कलर कोड द्वारा प्रतिरोध का मान निर्धारित करना और प्रकारों की पहचान करना (Determine the value of resistance by colour code and identify the types)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- सचित्र प्रतिनिधित्व का रिफरेंस देकर प्रतिरोधों के प्रकारों की पहचान करें
- कलर बैंड की पहचान करें और प्रतिरोध मान को डीकोड करें
- कलर बैंड द्वारा टॉलरेंस मान की गणना करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औज़ार/उपकरण (Tools/Instruments)

- मल्टीमीटर/ओमग्रामीटर

- 1 No.

## सामग्री (Materials)

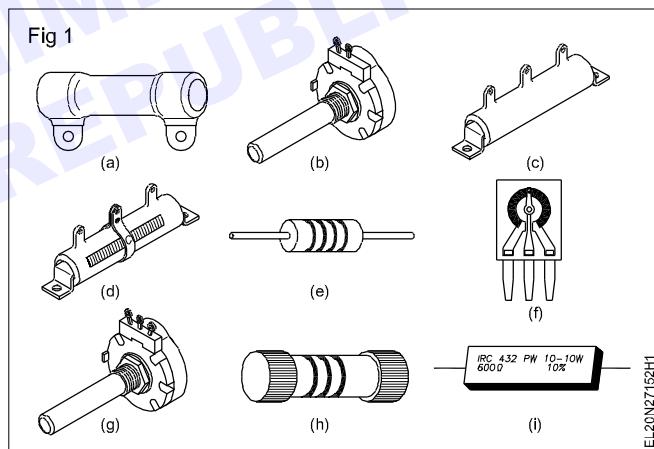
- कार्बन ट्रैक और वायर-बाउन्ड प्रकार के पोटेंशियोमीटर सहित विभिन्न प्रकार के प्रतिरोध (मिश्रित मान)

- आवश्यकतानुसार।

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: सचित्र प्रतिनिधित्व से रेसिस्टर के प्रकार की पहचान करें

- 1 Fig 1 का संदर्भ देकर रेसिस्टर के प्रकार की पहचान करें और प्रकार को टेबल 1 में लिखें।
- 2 टेबल 1 में पहचाने गए रेसिस्टर के लिए I.S प्रतीक बनाएं।

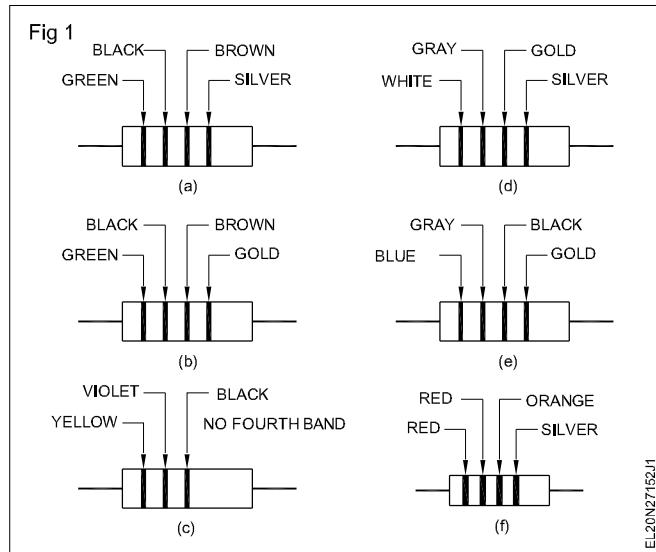


टेबल 1

Sl. No.	Sketch reference	Type of resistor	Symbol
1	A		
2	B		
3	C		
4	D		
5	E		
6	F		
7	G		
8	H		
9	I		

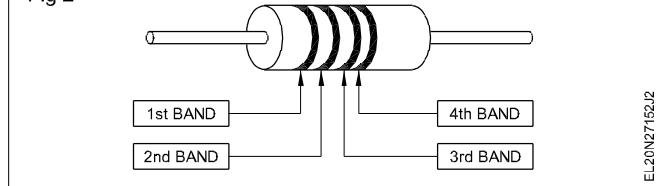
## टास्क 2 : कलर बैंड की पहचान करें और प्रतिरोध मान को डिकोड करें

- 1 कलर बैंड से Fig 1 में दिखाए गए प्रतिरोधों के मान को पहचानें और टेबल 1 दर्ज करें।



- 2 अनुदेशक द्वारा दिए गए प्रतिरोधों के पहले दो कलर बैंडों को पहचानें (प्रतिरोध के एक छोर के करीब पहले कलर बैंड से शुरू होने वाले क्रम में - Fig 2 देखें)।

Fig 2



- 3 टेबल 1 में पहली संख्या और दूसरी संख्या लिखें।
- 4 तीसरे बैंड के कलर को पहचानें और टेबल 1 में संबंधित कॉलम में गुणक मान लिखें।
- 5 रेसिस्टर के मान की गणना करें और टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।
- 6 चौथे बैंड के कलर को पहचानें और टेबल 1 में टॉलरेंस भरें।
- 7 अन्य दिए गए प्रतिरोधों के लिए प्रतिरोध मान और टॉलरेंस निर्धारित करें और उपरोक्त स्टेप 1 से 6 को दोहराकर टेबल में रिकॉर्ड करें।
- 8 मल्टीमीटर/ओममीटर का उपयोग करके प्रतिरोधों का मान मापें और नीचे दी गई प्रक्रिया का पालन करके टेबल में मान दर्ज करें।

टेबल 1

Sl.No.	Colour				1st No.	2st No.	3st No.	Multiplier	Resistance value	Tolerance limit ( $\pm$ ) 1st 2nd 3rd 4th in percentage
	1st Band	2nd Band	3nd Band	4nd Band						

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इलेक्ट्रॉनिक प्रैक्टिस

## सक्रिय और निष्क्रिय इलेक्ट्रॉनिक घटकों और उसके अनुप्रयोगों का परीक्षण (Test active and passive electronic components and its applications)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- सचित्र प्रतिनिधित्व का रिफरेंस देकर इलेक्ट्रॉनिक घटकों - डायोड, डायोड ब्रिज, ट्रांजिस्टर, SCR, IC की पहचान करें
- दृश्य निरीक्षण द्वारा दिए गए इलेक्ट्रॉनिक घटकों - डायोड, डायोड ब्रिज, सेलेनियम ब्रिज, ट्रांजिस्टर, IC की पहचान करें
- दृश्य निरीक्षण द्वारा निष्क्रिय घटकों की पहचान करें
- घटकों पर कोडिंग और मार्किंग की व्याख्या करें
- इसकी वर्किंग स्थितियों के लिए घटकों का परीक्षण करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औज़ार/उपकरण (Tools/Instruments)

- मल्टीमीटर/ओममीटर

- 1 No.

## सामग्री/घटक (Materials/Components)

- कैपेसिटर, इंडक्टर्स, रेसिस्टर्स  
(मिश्रित आकार, आकृति और मान)  
- आवश्यकतानुसार।
- सेमीकंडक्टर डेटा मैनुअल के  
साथ विभिन्न प्रकार के डायोड, ट्रांजिस्टर,  
SCR, DIACs, TRIACs, UJT, FETs, ब्रिज  
डायोड आदि के मिश्रित घटक  
- आवश्यकतानुसार।

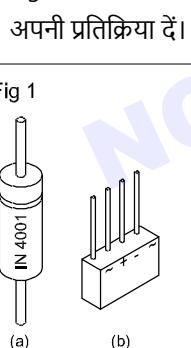
## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: सक्रिय घटकों को पहचानें

धारणा: दिए गए घटकों के पास उनके कोड नंबर हैं, लीड पहचान चिह्न डेटा बुक में उपलब्ध हैं

1 Fig 1 को देखें। सचित्र निरूपण से घटक की पहचान करें। टेबल 1 में

टेबल 1



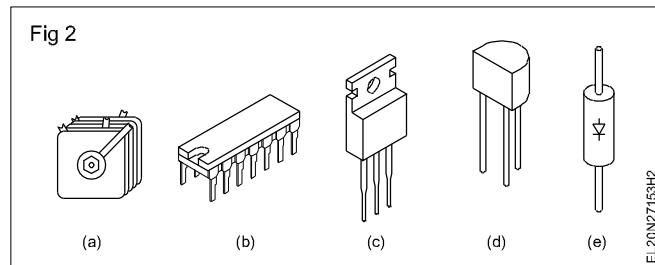
Sl.No.	Figure number	Component's name
1	Fig 1 a	
2	Fig 1 b	
3	Fig 1 c	
4	Fig 1 d	
5	Fig 1 e	

टेबल 2

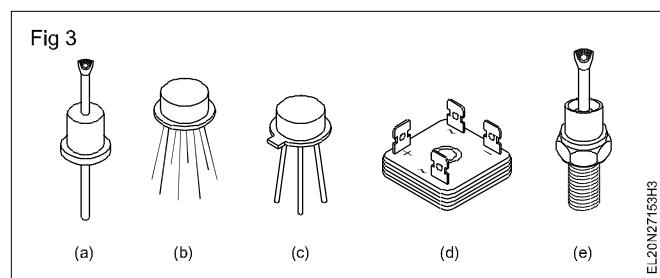
Sl.No.	Figure number	Component's name
1		Transistor with heat sink
2		Diode bridge
3		Integrated circuit
4		Diode
5		Transistor

2 टेबल 2 में Fig संख्याएँ लिखें जो Fig 2 में दिए गए घटकों को दर्शाती हैं

Fig 2



- 3 सक्रिय घटकों के नाम और चित्रमय प्रतिनिधित्व का मिलान करें (Fig 3)। दिए गए स्थान में अपनी प्रतिक्रिया दर्ज करें।
- 4 अपने अनुदेशक से इलेक्ट्रॉनिक (सक्रिय) घटक एकत्र करें। घटकों की पहचान करें और घटकों के रेखाचित्रों के साथ अपनी प्रतिक्रिया को अपनी रिकॉर्ड बुक में दर्ज करें। (मार्गदर्शन के लिए Fig 3 देखें)



- 5 अपने अनुदेशक से इसकी जांच करवाएं।

### टास्क 2: निष्क्रिय घटकों को पहचानें और जांचें

अनुदेशक प्रतिरोधकों, प्रेरकों और कैपेसिटरों का चयन करेगा ताकि, कुछ को दृष्टिगत रूप से पहचाना जा सके और अन्य को केवल कोडिंग द्वारा पहचाना जा सके।

- 1 Fig 1 के अनुसार निष्क्रिय घटकों की पहचान करें और टेबल 1 में निष्क्रिय घटकों के प्रकार लिखें।
- 2 टेबल 1 में संबंधित प्रकार के निष्क्रिय घटकों के सामने उपयुक्त प्रतीक बनाएं।
- 3 अपने अनुदेशक से अपना परिणाम ठीक करवाएं।
- 4 अपने अनुदेशक से निष्क्रिय घटकों के मिश्रित आकार, आकृति और प्रकार एकत्र करें।

- 5 निष्क्रिय घटकों को उनके स्वरूप (या) कोड संदर्भों के आधार पर प्रतिरोधक, इंडक्टर और संधारित्र के रूप में अलग-अलग समूहों में विभाजित करें।
- 6 प्रतिरोधक के कोड संदर्भों की व्याख्या करें और उन्हें टेबल 2 में सूचीबद्ध करें।
- 7 मल्टीमीटर द्वारा प्रत्येक के प्रतिरोध के मान को मापें और टेबल 2 में रिकॉर्ड करें।
- 8 संधारित्र के कोड संदर्भों की व्याख्या करें और उन्हें टेबल 3 में सूचीबद्ध करें।
- 9 मल्टीमीटर द्वारा कैपेसिटर के चार्ज और डिस्चार्ज की जांच करें और Fig 1 का संदर्भ देकर स्थिति को टेबल 3 में रिकॉर्ड करें।

टेबल 1

Sl. No. S	Fig alphabets	Components identifications for as	Reasons for identifications	Symbols	Remarks
1	a				
2	b				
3	c				
4	d				
5	e				
6	f				
7	g				
8	h				
9	i				
10	j				
11	k				
12	l				
13	m				
14	n				
15	o				
16	p				

टेबल 2

Sl. No. S	Coded reference	Type of resistors and other details	Measured value of resistor
1			
2			
3			
4			
5			

कैपेसिटर के बहुत कम मान के मामले में, मल्टीमीटर चार्ज या डिस्चार्ज के दौरान कोई विक्षेप नहीं दिखा सकता है। किसी भी तरह यदि मल्टीमीटर रीडिंग अनंत है तो गैर इलेक्ट्रोलाइटिक कैपेसिटर के मामले में कैपेसिटर को अच्छा माना जाना चाहिए।

10 इंडक्टर्स/कॉइल्स/ट्रांसफार्मर के कोड संदर्भों की व्याख्या करें और उन्हें टेबल 4 में सूचीबद्ध करें।

11 मल्टीमीटर से कॉइल की निरंतरता और उसकी टैपिंग की जांच करें और स्थिति को टेबल 4 में रिकॉर्ड करें।

कॉइल और कोर के बीच कोई निरंतरता नहीं होनी चाहिए

12 उपरोक्त अवलोकन को अपने अनुदेशक से अनुमोदित करवाएं।

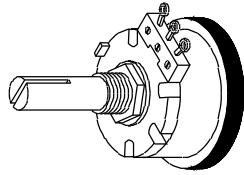
टेबल 3

Sl. No. S	Coded reference	Type of capacitors and other details	details Condition of capacitor
1			
2			
3			
4			
5			

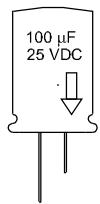
टेबल 4

Sl. No. S	Coded reference	Type of inductors /coils transformers and other details	Condition of coil
1			
2			
3			
4			
5			

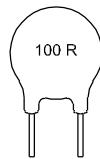
Fig 1



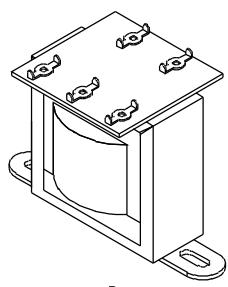
A



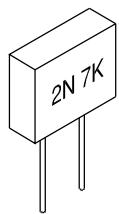
B



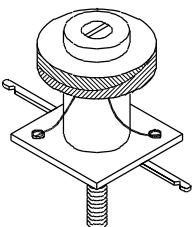
C



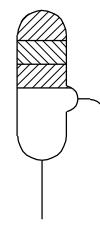
D



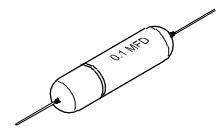
E



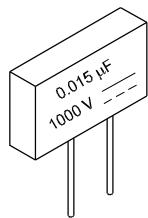
F



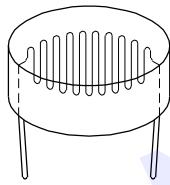
G



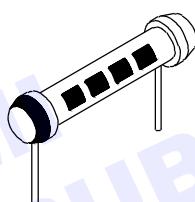
H



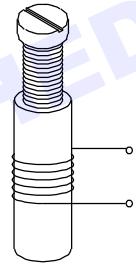
I



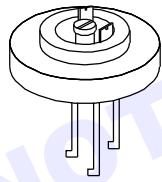
J



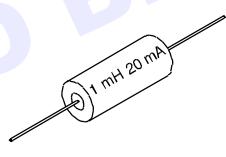
K



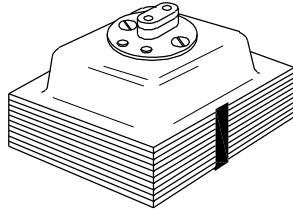
L



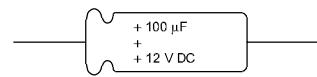
M



N



O



P

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इलेक्ट्रॉनिक प्रैक्टिस

## अर्धचालक डायोड की V-I विशेषताएँ निर्धारित करना (Determine the V-I characteristics of semi conductor diode)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- डेटा बुक देखें और
  - a) पहचानें कि डायोड Ge, Si आदि है
  - b) ऑपरेटिंग वोल्टेज और करंट रेटिंग को सत्यापित करें
  - c) डायोड के अनुप्रयोग की सूची बनाएं
- डायोड के टर्मिनलों की पहचान करें और उसकी स्थिति के लिए डायोड का परीक्षण करें
- फॉरवर्ड विशेषताओं को प्लॉट करें, डायोड के फॉरवर्ड रेसिस्टेंस और बैरियर पोटेंशियल का निर्धारण करें
- डायोड की रिवर्स विशेषताओं को प्लॉट करें और माइनोरिटी कैरियर करंट का निर्धारण करें।

## आवश्यकताएँ (Requirements)

औज्ञार/उपकरण (Tools/Instruments)	सामग्री (Materials)
मल्टीमीटर (डिजिटल)	- 1 No. IN 4001 या IN 4007 सहित मिश्रित प्रकार के डायोड
वोल्टमीटर MC 0-1 V	- 1 No. 570 Ω, 5W पोटेशियोमीटर
मिलिएमीटर MC 0-25 mA	- 1 No. SPST स्विच 6A 250V
वोल्टमीटर MC 0-30 V	- 1 No. ब्रेड बोर्ड 150 x 150 mm
माइक्रो एमीटर MC 0-100 माइक्रो एम्प	- 1 No. ब्रेड बोर्ड के लिए उपयुक्त कनेक्टिंग वायर
सेमीकंडक्टर डायोड डेटा बुक	- 1 No. विलप के साथ पैच कॉर्ड
उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)	- 1 set 100Ω 1/4 W रेसिस्टर
DC रेगुलेटेड पावर सप्लाई 0- 30 V, 1 A	- 1 No. 10 Ω 1/4 W रेसिस्टर

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: डायोड को डेटा बुक के साथ देखें

- 1 दिए गए मिश्रित डायोड में से किसी एक का चयन करें। डायोड पर प्रिंटिड प्रकार संख्या रिकॉर्ड करें।
- 2 डायोड डेटा बुक देखें और चयनित डायोड की प्रकार संख्या ज्ञात करें।
- 3 डेटा बुक में उस कॉलम को देखें जो संदर्भित डायोड के विरुद्ध रेटेड पीक रिवर्स वोल्टेज को संक्षेप में  $V_R$  या  $V_f$  या PIV के रूप में इंगित करता है। रेटेड पीक रिवर्स वोल्टेज का संकेतित मान ज्ञात करें और रिकॉर्ड करें।
- 4 स्टेप 4 के अनुसार कार्य करें और डेटा बुक से संदर्भित डायोड के निम्नलिखित विनिर्देशों को रिकॉर्ड करें:
  - $I_f$  का  $I_f$  - अधिकतम औसत फॉरवर्ड करंट
  - $V_f$  का  $V_f$  - निर्दिष्ट  $I_f$  पर फॉरवर्ड वोल्टेज झूँप

- $I_s$  - अधिकतम फॉरवर्ड सर्ज करंट
- $I_{VT}$  -  $V_R$  पर अधिकतम रिवर्स करंट
- फँक्शन - डायोड के सामान्य उपयोग/अनुप्रयोग। फँक्शन के लिए उपयोग की जाने वाली कोडिंग डेटा बुक से डेटा बुक में भिन्न होती है। कठिनाई होने पर अनुदेशक से परामर्श लें।
- 5 कम से कम दस विभिन्न प्रकार के दिए गए डायोड के लिए स्टेप 1 से 5 दोहराएं।
- 6 डायोड डेटा बुक या डायोड समकक्ष डेटा बुक देखें और प्रत्येक डायोड के लिए एक या दो समकक्ष डायोड प्रकारों की पहचान करें। उन डायोड के लिए आपने विनिर्देश एकत्र करें।
- 7 अपने जॉब की जाँच अपने अनुदेशक से करवाएँ।

### टास्क 2: किसी दिए गए डायोड के टर्मिनल लीड को पहचानें

- 1 मल्टीमीटर को ओम रेंज ( $W \times 1$ ) में सेट करें। मल्टीमीटर आउटपुट वोल्टेज की ध्रुवीयता ज्ञात करने के लिए इसके लीड को M.C वोल्टमीटर (0-3V) से कनेक्ट करें।

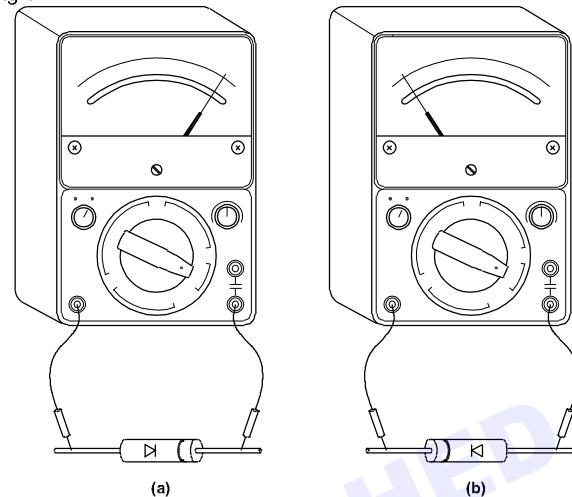
**डिजिटल मल्टीमीटर में आउटपुट वोल्टेज की चिह्नित ध्रुवता और ध्रुवता समान होती है।**

- 2 वोल्टमीटर के विक्षेपण की जांच करें, यदि यह वोल्टेज को इंगित करता है तो वोल्टमीटर ध्रुवता के अनुरूप मल्टीमीटर के टर्मिनल को चिह्नित करें।  
 3 मल्टीमीटर के टर्मिनल को वोल्टमीटर ध्रुवता के विपरीत चिह्नित करें। यदि वोल्टमीटर वापस किक करता है।  
 4 मल्टीमीटर के लिए +ve चिह्नित टर्मिनल को डायोड के एक टर्मिनल से और दूसरे को -ve से कनेक्ट करें और रीडिंग का निरीक्षण करें।  
 a) यदि मीटर कम प्रतिरोध पढ़ता है तो मीटर के +ve चिह्नित टर्मिनल से जुड़े डायोड का लीड ANODE है और दूसरा कैथोड है। (Fig 1a)  
 b) यदि मीटर Fig 1b के अनुसार विक्षेपित नहीं होता है तो मल्टीमीटर के लिए +ve चिह्नित टर्मिनल से जुड़े डायोड का लीड कैथोड है और दूसरा एनोड है।

यदि मीटर दोनों ध्रुवों के लिए कम प्रतिरोध पढ़ता है तो डायोड शॉर्ट होता है।

यदि मीटर दोनों ध्रुवों के लिए उच्च प्रतिरोध पढ़ता है तो डायोड ओपन होता है।

Fig 1

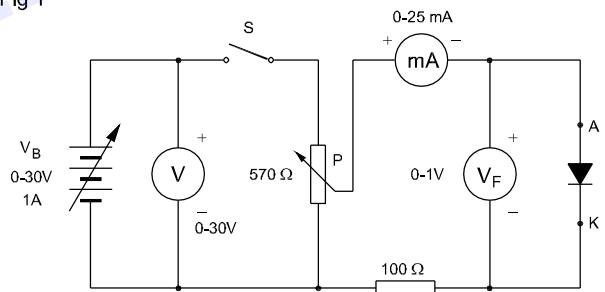


EL20N2715aH1

### टास्क 3: डायोड की फॉर्वर्ड V-I विशेषता निर्धारित करें

- 1 ब्रेड बोर्ड में Fig 1 के अनुसार सर्किट बनाएं।  
 2 प्रारंभ में  $V_B = 0$  सेट करें और पावर सप्लाई ऑन करें।  
 3  $V_B = 5V$  सेट करें, पोटेंशियोमीटर को न्यूनतम स्थिति पर सेट करें।  
 4 स्विच S को बंद करें और टेबल के अनुसार 0.1 V के स्टेप में डायोड पर वोल्टेज बढ़ाने के लिए पोटेंशियोमीटर को एडजस्ट करें।  
 5 एमीटर द्वारा पढ़ी गई धारा के संगत मानों को टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।

Fig 1



EL20N2715aJ1

टेबल 1

$V_F$ Volt	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	2.0
$I_F$ mA	0											

- 6 डायोड पर वोल्टेज का मान जांचें जिस पर करंट बढ़ना शुरू होता है और बाद में स्थिर रहता है।  
 7 सप्लाई ऑफ कर दें  
 8 X अक्ष पर  $V_F$  और Y-अक्ष पर  $I_F$  के साथ ग्राफ खीचिए।  
 9 फॉर्वर्ड प्रतिरोध का निर्धारण करें।

$$R_F = \frac{V_F}{I_F} \text{ ohms}$$

ग्राफ से नी पॉइंट वोल्टेज का निर्धारण करें जिस पर बड़ी मात्रा में विधुत धारा प्रवाहित होने लगती है। नीचे मान दर्ज करें।

नी पॉइंट वोल्टेज .... वोल्ट

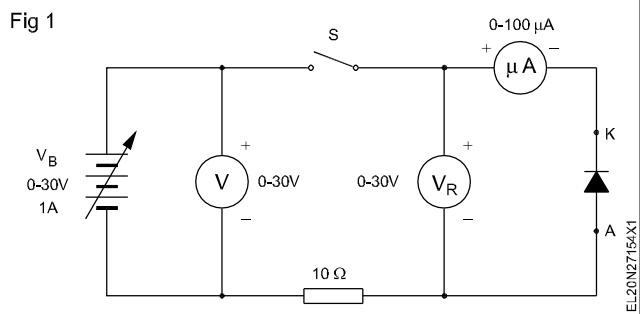
यदि नी पॉइंट वोल्टेज लगभग 0.3 V या 0.7V है तो डायोड क्रमशः जर्मनियम या सिलिकॉन है।

**ध्यान दें: यदि डायोड संतुप्त धारा तक नहीं पहुंचता है तो वोल्टेज को संकेत के अनुसार 2.0V से अधिक बढ़ाएं।**

#### टास्क 4: डायोड की विपरीत V-I विशेषता निर्धारित करें

- 1 Fig 1 के अनुसार ब्रेड बोर्ड में सर्किट का निर्माण करें। (पिछले टास्क के संबंध में डायोड टर्मिनलों को रिवर्स करें)

Fig 1



- 2 पावर सप्लाई ऑन करें और स्विच S क्लोज करें।

- 3 टेबल 1 के अनुसार पावर सप्लाई संचालित करके डायोड पर वोल्टेज को धीरे-धीरे बढ़ाएं और एमीटर द्वारा रीड की गई संगत धारा को टेबल 1 में नोट करें।
- 4 पावर सप्लाई क्लोज कर दें।
- 5 X-अक्ष पर  $V_R$  और Y अक्ष पर  $I_R$  के साथ एक ही ग्राफ शीट (टास्क 3) पर ग्राफ प्लॉट करें।
- 6 ग्राफ से माइनोरिटी कैरियर करंट का निर्धारण करें।

**यदि रिवर्स वोल्टेज डायोड के PIV के बराबर हो जाता है तो डायोड कंडक्टिंग शुरू कर देता है और वोल्टेज को डायोड के PIV से आगे नहीं बढ़ाता है।**

- 7 विभिन्न प्रकार के डायोड के लिए प्रयोग दोहराएं।

टेबल 1

$V_R$ Volts	0	5	10	15	20	30
$I_R$ in Microamps						

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इलेक्ट्रॉनिक प्रैक्टिस

## सेमीकंडक्टर डायोड का उपयोग करके हाफ-वेव, फुल वेव और ब्रिज रेक्टिफायर का निर्माण (Construct half-wave, full wave and bridge rectifiers using semi conductor diode)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- एक हाफ-वेव रेक्टिफायर का निर्माण करें और परीक्षण करें
- दो डायोड का उपयोग करके फुल वेव रेक्टिफायर का निर्माण और परीक्षण करें
- चार डायोड का उपयोग करके ब्रिज प्रकार, फुल वेव रेक्टिफायर का निर्माण और परीक्षण करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- प्रशिक्षण किट
- 1 No.
- वोल्टमीटर MC 0-30V
- 1 No.
- मल्टीमीटर (डिजिटल)
- 1 No.

डायोड IN4007 - 4 No

रेसिस्टर 470Ω (ओम)- 1 No.

स्टेप-डाउन ट्रांसफार्मर, 240V/ 12.0.12, 500mA - 1 No.

## सामग्री/घटक (Materials/Components)

- ब्रेड बोर्ड
- 1 No.

मल्टी स्ट्रैंड वायर, लाल, नीला 23/0.2 650V ग्रेड - आवश्यकतानुसार।

मेन कॉर्ड 3 कोर केबल 23/0.2 650V ग्रेड - 1 No.

3 पिन प्लग 6A 250 V - 1 No.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: हाफ-वेव रेक्टिफायर का निर्माण करें और उसका परीक्षण करें

- दिए गए ट्रांसफार्मर की प्राथमिक और द्वितीयक वाइंडिंग की निरंतरता का परीक्षण करें। दिए गए ट्रांसफार्मर की विशिष्टताओं को रिकॉर्ड करें।
- Fig 1 का संदर्भ लेकर नीचे दिए गए चरणों के क्रम का पालन करें।
  - रेक्टिफायर डायोड को ब्रेड बोर्ड पर लगाएं।
  - तीन कोर पावर कॉर्ड को ट्रांसफार्मर से कनेक्ट करें।
  - AC मेन को बोर्ड से कनेक्ट करें और मेन स्विच अॉन करें। टेबल 1 में मेन वोल्टेज और ट्रांसफार्मर द्वितीयक वोल्टेज  $V_{S(rms)}$  (रेक्टिफायर में AC इनपुट) को मापें और रिकॉर्ड करें।
  - निम्न सूत्र का उपयोग करके लोड  $R_L$  पर गणना की गई DC वोल्टेज की गणना करें और रिकॉर्ड करें,

$$V_{DC} = 0.45 V_{S(rms)}$$

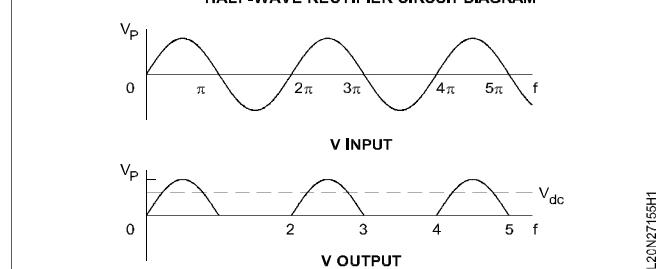
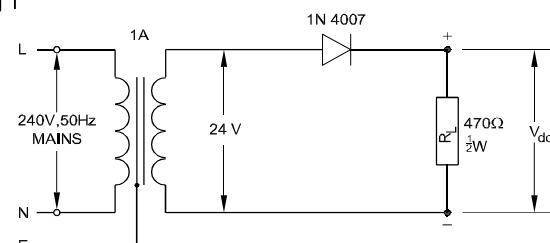
जहाँ,  $V_{S(rms)}$  रेक्टिफायर का AC इनपुट है।

- मल्टीमीटर का उपयोग करके लोड  $R_L$  पर सुधारित DC वोल्टेज  $V_{DC}$  को मापें और रिकॉर्ड करें।
- परिकलित और मापे गए मानों में अंतर रिकॉर्ड करें।
- अपने अनुदेशक से इसकी जांच करवाएं।

## ट्रांसफार्मर विशिष्टताएं (Transformer specifications)

रेटेड प्राइमरी वोल्टेज	
रेटेड सेकेंडरी वोल्टेज	
ट्रांसफार्मर की सेकेंडरी करंट या VA रेटिंग	
ट्रांसफार्मर का प्रकार स्टेप-अप/स्टेप डाउन	
सेकेंडरी में वाइंडिंग्स की संख्या	

Fig 1



## सिंगल डायोड हाफ वेव रेक्टिफायर की रीडिंग

$V_{s(rms)}$ (1)	Calculated Vdc volts (2)	Measured Vdc volts (3)	Difference of (2) & (3) (4)	Peak value of $V_s$ (5)	Frequency of $V_s$ (6)

— — — — — — —

## टास्क 2: सेंटर टैप ट्रांसफार्मर के साथ फुल वेव रेक्टिफायर का निर्माण करें

- दिए गए घटकों की अच्छी स्थिति की पुष्टि करने के लिए जाँच करें। ट्रांसफार्मर की विशिष्टताओं को रिकॉर्ड करें।
- एक फुल वेव रेक्टिफायर सर्किट का निर्माण करें जैसा कि चित्र 1 में योजनाबद्ध और लेआउट डायग्राम में दिखाया गया है।

## ट्रांसफार्मर विशिष्टताएँ (Transformer specifications)

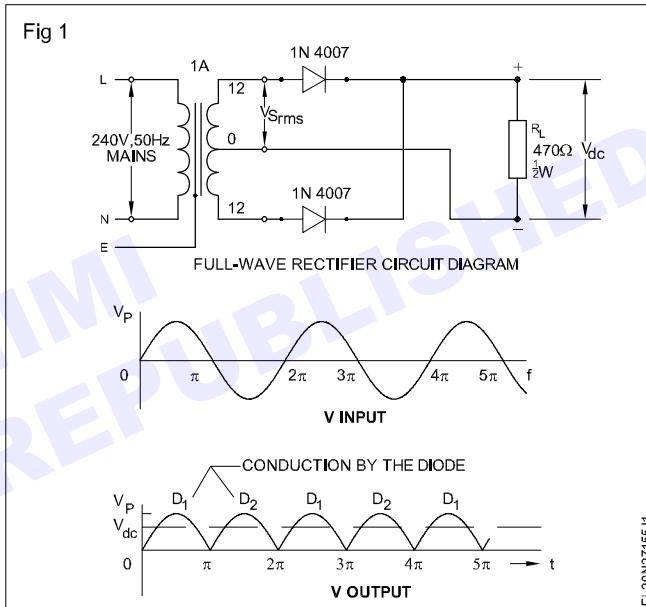
- |  |      |
|--|------|
| 1 रेटेड प्राइमरी वोल्टेज                             | ---- |
| 2 सेंटर टैप और एक सिरे के बीच रेटेड सेकेंडरी वोल्टेज | ---- |
| 3 रेटेड सेकेंडरी करंट या वीए VA ट्रांसफार्मर         | ---- |

- सर्किट ऑन करें। सेंटर-टैप और ट्रांसफार्मर के किसी एक सिरे पर रेक्टिफायर में AC इनपुट वोल्टेज  $V_{s(rms)}$  को मापें और इसे टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।
- नीचे दिए गए सूत्र का उपयोग करके लोड  $R_L$  पर अपेक्षित DC वोल्टेज  $V_{DC}$  की गणना करें;

$$\text{फुल वेव रेक्टिफायर में, } V_{dc} = 0.9 V_{s(rms)}$$

जहां,  $V_{s(rms)}$  सेंटर-टैप और सेकेंडरी के किसी एक अंतिम टर्मिनल पर वोल्टेज है।

टेबल 1 में मान रिकॉर्ड करें।



- लोड  $R_L$  पर संशोधित आउटपुट  $V_{DC}$  को मापें और इसे टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।
- परिकलित और मापे गए  $V_{DC}$  मानों में अंतर की गणना करें और रिकॉर्ड करें। अपने अनुदेशक से इसकी जांच करवाएं।

## दो-डायोड फुल-वेव रेक्टिफायर की रीडिंग

$V_{s(rms)}$ (1)	Calculated Vdc volts (2)	Measured Vdc volts (3)	Difference of (2) & (3) (4)	Peak value of $V_s$ (5)	Frequency of $V_s$ (6)

### टास्क 3: ब्रिज रेक्टिफायर का निर्माण करें

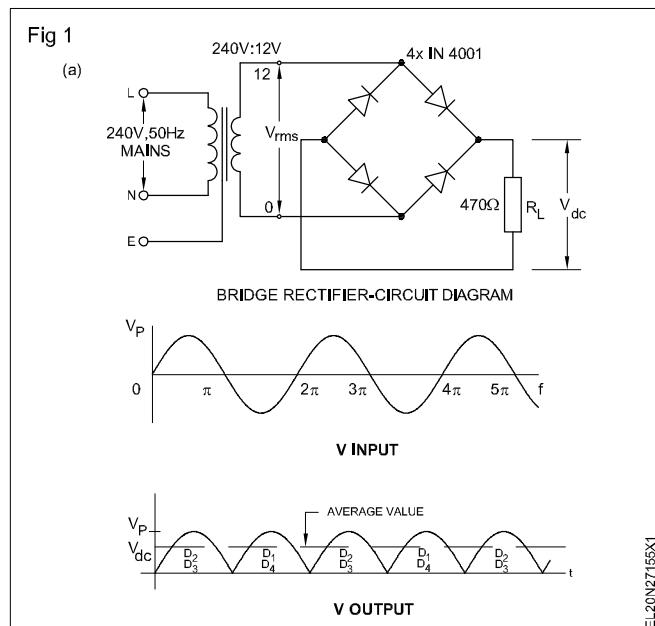
- योजनाबद्ध और लैआउट डायग्राम (Fig 1) का संदर्भ लेते हुए, ब्रिज रेक्टिफायर का निर्माण करने के लिए टास्क 2 में वायर्ड दो डायोड फुल वेव रेक्टिफायर को संशोधित करें।
- सर्किट ऑँकरें। टेबल 1 में रेक्टिफायर में AC इनपुट  $V_{s(\text{rms})}$  को मापें और रिकॉर्ड करें।
- ब्रिज रेक्टिफायर में सूत्र का उपयोग करके लोड  $R_L$  पर अपेक्षित आउटपुट DC वोल्टेज  $V_{DC}$  की गणना करें।

$$V_{dc} = 0.9 V_{s(\text{rms})}$$

जहां,  $V_{s(\text{rms})}$  रेक्टिफायर का AC इनपुट है (चित्र 1 देखें)।

टेबल 1 में मान रिकॉर्ड करें।

- लोड  $R_L$  पर DC आउटपुट  $V_{DC}$  को मापें और इसे टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।
- टेबल 1 में गणना और मेजरिंग मानों में अंतर को रिकॉर्ड करें।
- रिपोर्ट करें और अपने अनुदेशक से इसकी जाँच करवाएँ।



टेबल 1

### ब्रिज रेक्टिफायर की रीडिंग

$V_{s(\text{rms})}$ (1)	Calculated $V_{dc}$ volts (2)	Measured $V_{dc}$ volts (3)	Difference of (2) & (3) (4)	Peak value of $V_s$ (5)	Frequency of $V_s$ (6)

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इलेक्ट्रॉनिक प्रैक्टिस

ट्रांजिस्टर के प्रकार और टर्मिनलों की पहचान करके उनकी कार्यप्रणाली की जाँच करना (Check transistors for their functioning by identifying its type and terminals)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- एक ट्रांजिस्टर को उसके प्रकार-संख्या से डेटा बुक के संदर्भ में निम्नलिखित जानकारी से पहचानें;
- a) सिलिकॉन या जर्मेनियम
- b) PNP या NPN
- c) पैकेज प्रकार
- d) बेस, एमिटर, कलेक्टर पिन।
- ओममीटर/मल्टीमीटर का उपयोग करके किसी दिए गए ट्रांजिस्टर की स्थिति का परीक्षण करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- प्रशिक्षु किट
- अंतर्राष्ट्रीय ट्रांजिस्टर डेटा बुक
- ओममीटर/मल्टीमीटर

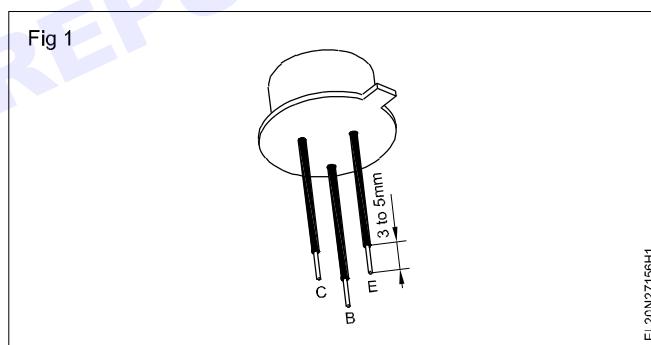
## सामग्री/घटक (Materials/Components)

- |                                       |         |                                 |                  |
|---------------------------------------|---------|---------------------------------|------------------|
| • प्रशिक्षु किट                       | - 1 No. | • मिश्रित प्रकार के ट्रांजिस्टर | - 10 No.         |
| • अंतर्राष्ट्रीय ट्रांजिस्टर डेटा बुक | - 1 No. | • लाल, पीले, नीले और काले       |                  |
| • ओममीटर/मल्टीमीटर                    | - 1 No. | रंग के स्लीव वायर 1 mm व्यास    | - आवश्यकतानुसार। |

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: डेटा मैनुअल का संदर्भ लेते हुए ट्रांजिस्टर प्रकार और लीड की पहचान करें

- 1 दिए गए मिश्रित लॉट (Fig 1) में से कोई एक ट्रांजिस्टर लें, उसका लेबल नंबर और ट्रांजिस्टर प्रकार नंबर टेबल 1 में दर्ज करें।
- 2 ट्रांजिस्टर डेटा मैनुअल देखें, टेबल 1 में ट्रांजिस्टर के निम्नलिखित विवरण ज्ञात करें और रिकॉर्ड करें
  - चाहे सिलिकॉन हो या जर्मेनियम
  - चाहे NPN हो या PNP
  - पैकेजिंग या केस की रूपरेखा का प्रकार (उदाहरण: TO5, TO7 आदि)



EL20N27156H1

टेबल 1 (सैंपल डेटा के साथ)

लेवल नंबर	ट्रांजिस्टर टाइप नंबर	सेमीकंडक्टर/टाइप	पैकेज का प्रकार	पिन डायग्राम	E- B	जंक्शन रेसिस्टेंस B-C
					E-B फॉर्वर्ड बायस में	(E-B & B-C) रिवर्स बायस में
सैंपल	BC107	Si/NPN	T018		निम्न	बहुत उच्च

- 3 रिकॉर्ड किए गए पैकेज के प्रकार से, ट्रांजिस्टर डेटा मैनुअल देखें और टेबल 1 में ट्रांजिस्टर के लिए बेस, एमिटर और कलेक्टर को इंगित करने वाला पिन डायग्राम बनाएं।
- 4 नीचे दी गई रंग योजना का उपयोग करके ट्रांजिस्टर के पहचाने गए पिनों पर उपयुक्त लंबाई (Fig 1) की स्लीव लगाएं:

बेस: नीले रंग की स्लीव

एमिटर: लाल रंग की स्लीव

कलेक्टर: पीले रंग की स्लीव

शील्ड: काले रंग की स्लीव

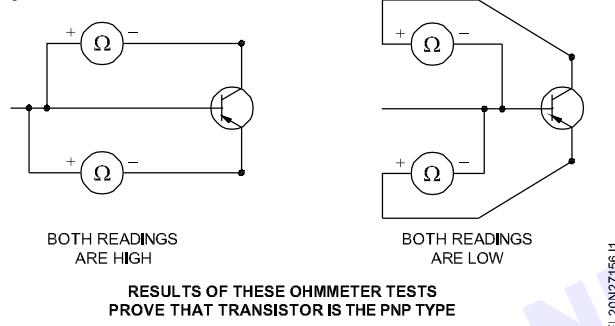
पावर ट्रांजिस्टर में मेटल बॉडी ही कलेक्टर होगी। ऐसे मामलों में, एक पेसिल का उपयोग करके मेटल बॉडी पर 'C' चिह्नित करें। सभी ट्रांजिस्टर में शील्ड पिन नहीं होगी।

### टास्क 2: PNP या NPN प्रकार के लिए ट्रांजिस्टर की जाँच करें

ट्रांजिस्टर संख्या के संबंध में डेटा बुक का संदर्भ देने से यह जानकारी मिलती है कि ट्रांजिस्टर PNP है या NPN है। डाटा बुक के अभाव में यह परीक्षण उपयोगी होगा।

- ओममीटर लीड की +ve और -ve ध्रुवीयता का पता लगाएं।
- ओममीटर टेस्टिंग प्रोड के ऋणात्मक लीड को बेस से और ओममीटर के धनात्मक लीड को ट्रांजिस्टर के एमिटर से कनेक्ट करें।

Fig 1



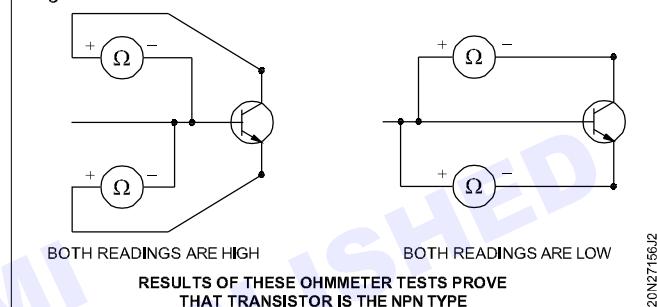
- दिए गए लॉट में विभिन्न प्रकार के कम से कम पांच ट्रांजिस्टर के लिए स्टेप 1 से 4 दोहराएं और अपने अनुदेशक से अपने काम की जांच करवाएं।

### 3 प्रतिरोध मान रीड करें।

लो रीडिंग से पता चलता है कि ट्रांजिस्टर PNP है और उच्च रीडिंग से पता चलता है कि ट्रांजिस्टर NPN है, बशर्ते ट्रांजिस्टर की स्थिति अच्छी हो। Fig 1 और 2 देखें।

- अपने निष्कर्षों को टेबल 1 में रिकॉर्ड करें और पहचाने गए प्रकार और स्थिति को चिह्नित करें।

Fig 2



टेबल 1

ट्रांजिस्टर संख्या	फॉर्वर्ड बायस		ओम मीटर रीडिंग	रिवर्स बायस		ओम मीटर रीडिंग	ट्रांजिस्टर टाइप	टिप्पणी
	+Ve	-Ve		+Ve	-Ve			
AC128	E B	B E	लो हाई	C B	B C	लो हाई	PNP	अच्छा

### टास्क 3: ट्रांजिस्टर की कार्यशील स्थिति का परीक्षण करें

- पहचानें कि उपयोग किए जा रहे ओममीटर का कौन सा टर्मिनल मीटर की आंतरिक बैटरी के +ve टर्मिनल से जुड़ा है। मीटर रेज को RX100Ω पर सेट करें।

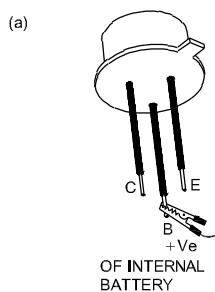
बहुत कम या बहुत अधिक ओम रेज में ओममीटर अत्यधिक करंट/वोल्टेज उत्पन्न कर सकते हैं और परीक्षण के दौरान लो पावर ट्रांजिस्टर को हानि पहुंचा सकते हैं।

- एक ट्रांजिस्टर लॉट जिसके पिन पहचाने गए हों और टास्क 1 में स्लीव किए गए हों। यह इस बात पर निर्भर करता है कि चुना गया ट्रांजिस्टर NPN है या PNP, मीटर प्रोड के +ve या -ve को ट्रांजिस्टर के आधार पर क्लिप/होल्ड करें जैसा कि Fig 1a और 1b में दिखाया गया है

- अन्य मीटर प्रोड को एमिटर पर क्लिप करें। जांचें कि क्या ट्रांजिस्टर का बेस-एमिटर जंक्शन डायोड निम्न प्रतिरोध (कुछ दसियों ओम) या बहुत अधिक प्रतिरोध (कुछ दसियों किलोओम) दिखाता है। अपना अवलोकन टेबल 1 में रिकार्ड करें।
- बेस-एमिटर से जुड़े प्रोड की ध्रुवीयता को उल्टा करें और जांचें कि क्या ट्रांजिस्टर का बेस-एमिटर जंक्शन डायोड निम्न प्रतिरोध या बहुत उच्च प्रतिरोध दिखाता है। अपना अवलोकन टेबल 1 में रिकार्ड करें।
- स्टेप 3 और 4 में दर्ज किए गए अवलोकनों से, और नीचे दी गई गई टेबल का संदर्भ लेते हुए, निष्कर्ष निकालें और रिकॉर्ड करें, ट्रांजिस्टर के बेस-एमिटर जंक्शन डायोड की स्थिति टेबल 1 में अच्छी, ओपन या शॉट्ट है।

Fig 1

NPN TRANSISTOR



(b) PNP TRANSISTOR

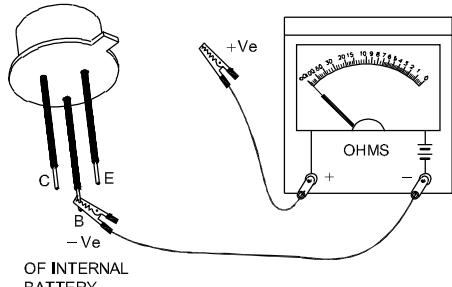
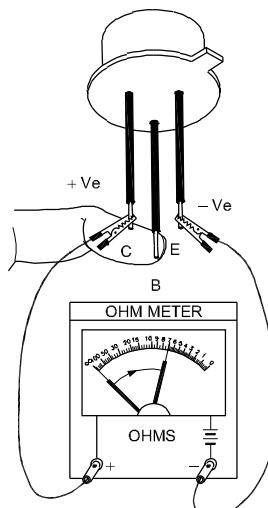
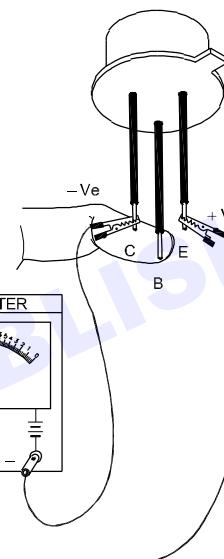


Fig 2



a) NPN TRANSISTOR



b) PNP TRANSISTOR

EL20N27156X1

यदि दोनों दिशाओं में मापा गया जंक्शन का प्रतिरोध अधिक है, तो टेबल में दी गई जंक्शन की स्थिति के अलावा, एक अन्य संभावना यह है कि आपका पहचाना गया बेस पिन गलत हो सकता है। आप एमिटर-कलेक्टर के अक्रॉस प्रतिरोध माप रहे होंगे। संदेह की स्थिति में, ट्रांजिस्टर के पहचाने गए पिनों को दोबारा जाँचें और स्टेप 2,3 और 4 को दोहराएं।

6 स्टेप 2,3,4, और 5 को दोहराएँ और ट्रांजिस्टर के बेस-कलेक्टर जंक्शन डायोड की स्थिति की जाँच करें।

7 एमिटर-कलेक्टर के पार प्रतिरोध को मापें और अवलोकन को V-HIGH ( $> 1M\Omega$ ) या LOW ( $< 500\Omega$ ) के रूप में रिकॉर्ड करें।

एक अच्छे ट्रांजिस्टर में एमिटर और कलेक्टर के बीच प्रतिरोध बहुत अधिक होगा। निम्न प्रतिरोध इंगित करता है कि ट्रांजिस्टर लीक हो रहा है।

8 Fig 2 की तरह मीटर को एमिटर-कलेक्टर पर सही ध्रुवता के साथ किलप करें। बेस-कलेक्टर को चित्र 2 की तरह नम उंगली से स्पर्श करें और जाँचें कि मीटर द्वारा दिखाया गया प्रतिरोध कम हो गया है या नहीं, यह दर्शाता है कि ट्रांजिस्टर ऑन हो रहा है। अपने अवलोकन को टेबल 1 में हाँ या नहीं के रूप में दर्ज करें।

टेबल 1

एक दिशा में मीटर प्रोड के साथ P-N जंक्शन का प्रतिरोध	विपरीत दिशा में मीटर के साथ P-N जंक्शन का प्रतिरोध	P-N जंक्शन की स्थिति
निम्न	बहुत उच्च	अच्छा
निम्न	निम्न	शॉर्ट
बहुत उच्च	बहुत उच्च	ओपन (ऊपर नोट देखें)

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इलेक्ट्रॉनिक प्रैक्टिस

## ट्रांजिस्टर को बायस करना और इसकी विशेषताओं का निर्धारण करना (Bias the transistor and determine its characteristics)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- वायर अप करें और एक फिक्स्ड-बायस ट्रांजिस्टर एम्पलीफायर का परीक्षण करें
- वायर अप करें और एमिटर-बायस ट्रांजिस्टर एम्पलीफायर का परीक्षण करें
- वोल्टेज डिवाइडर-बायस ट्रांजिस्टर एम्पलीफायर की वायरिंग और परीक्षण करें
- सभी स्थितियों में कलेक्टर करंट के साथ बेस करंट के संबंध में विशेषता ब्रॉड बनाएं।

## आवश्यकताएं (Requirements)

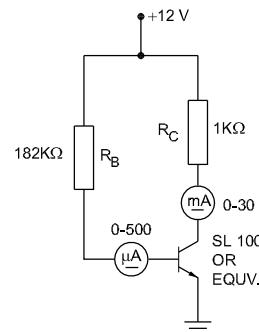
औजार/उपकरण/साधन (Tools/Equipments/Instruments)			
प्रशिक्षु किट	- 1 No.	टैग बोर्ड कोड No 110-03-TB	- 1 No
DC मिलीमीटर, 0 - 1 mA	- 1 No.	प्रतिरोधी, कार्बन, 1/4 W	- 1 No.
DC मिलीमीटर, 0- 30 mA	- 1 No.	120 Ω	- 1 No.
रेगुलेटेड पावर सप्लाई, 12V, 1A	- 1 No.	470 Ω	- 1 No.
DC माइक्रो एमीटर 0 - 500 μA	- 1 No.	1K Ω	- 2 No
सामग्री/घटक (Materials/Components)		5.6K Ω	- 1 No.
SL100 या समकक्ष धातु ट्रांजिस्टर	- 2 No..	182K Ω	- 1 No.
		330K Ω	- 1 No.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: वायर अप करें और फिक्स्ड बायस ट्रांजिस्टर एम्पलीफायर का परीक्षण करें

- टैग बोर्ड पर सर्किट का निर्माण करें (Fig 1)। Fig 1 में प्रयुक्त बायसिंग के प्रकार को पहचानें और टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।  
लो ब मान (लगभग 100) वाले ट्रांजिस्टर का उपयोग करें।
- सर्किट में 12V, DC सप्लाई ऑन करें। टेबल 1 में  $I_B$ ,  $I_C$ ,  $V_{BE}$  और  $V_{CE}$  के मानों को मापें और रिकॉर्ड करें।  
ली गई रीडिंग सामान्य कमरे के तापमान पर हैं।
- सोल्डरिंग आयरन के गर्म बैरल को 30 सेकंड से 1 मिनट तक ट्रांजिस्टर के करीब रखें (लेकिन छूए नहीं) और कलेक्टर करंट में बदलाव का निरीक्षण करें। ट्रांजिस्टर के ऊंचे तापमान पर  $I_B$ ,  $I_C$ ,  $V_{BE}$  और  $V_{CE}$  के बदले हुए मान को रिकॉर्ड करें।

Fig 1



ट्रांजिस्टर के सेट Q पॉइंट पर हीट के प्रभाव को देखने के लिए ट्रांजिस्टर को गर्म किया जाता है।

### टेबल 1

#### फिक्स्ड बायस ट्रांजिस्टर एम्पलीफायर

विवरण	$I_B \mu\text{A}$	$I_c \text{ mA}$	$V_{BE} \text{ वोल्ट}$	$V_{CE} \text{ वोल्ट}$
कमरे के तापमान पर ली गई रीडिंग				
उच्च तापमान पर ली गई रीडिंग				

- 4 अपने अनुदेशक से अपनी रीडिंग की जांच करवाएं।
- 5 स्थिच ऑफ करें, सर्किट को पावर दें। वायर्ड सर्किट को Fig 2 में संशोधित करें। चित्र 2 में प्रयुक्त बायसिंग के प्रकार को पहचानें और टेबल 2 में रिकॉर्ड करें।
- 6 सर्किट में DC सप्लाई ऑन करें। टेबल 2 में  $I_B$ ,  $I_c$ ,  $V_{BE}$  और  $V_{CE}$  को मापें और रिकॉर्ड करें।
- 7 स्टेप 3 और 4 दोहराएँ।
- 8 सर्किट की DC सप्लाई बंद कर दें। वायर्ड सर्किट को Fig 3 में दिखाए अनुसार संशोधित करें। चित्र 3 में प्रयुक्त बायसिंग के प्रकार को पहचानें और टेबल 3 में रिकॉर्ड करें।

कम  $\beta$  मान (लगभग 100) वाले ट्रांजिस्टर का उपयोग करें

Fig 2

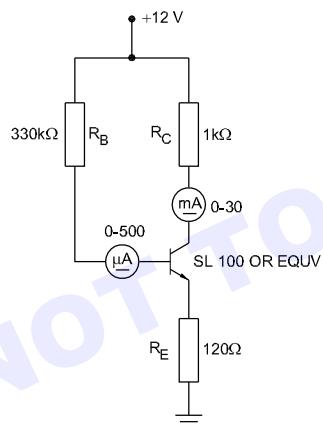
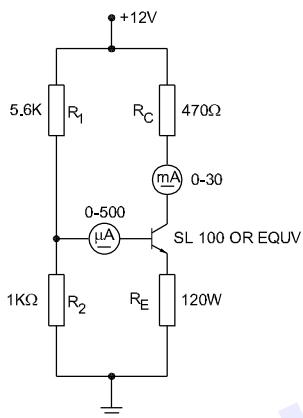


Fig 3



टेबल 2

#### एमिटर बायस ट्रांजिस्टर एम्पलीफायर

विवरण	$I_B \mu\text{A}$	$I_c \text{ mA}$	$V_{BE} \text{ वोल्ट}$	$V_{CE} \text{ वोल्ट}$
कमरे के तापमान पर ली गई रीडिंग				
उच्च तापमान पर ली गई रीडिंग				

### टेबल 3

#### वोल्टेज डिवाइडर बायस ट्रांजिस्टर एम्पलीफायर

विवरण	$I_B \mu\text{A}$	$I_c \text{ mA}$	$V_{BE} \text{ वोल्ट}$	$V_{CE} \text{ वोल्ट}$
कमरे के तापमान पर ली गई रीडिंग				
उच्च तापमान पर ली गई रीडिंग				

- 9 स्टेप 2,3, और 4 को दोहराएँ और रीडिंग को टेबल 3 में रिकॉर्ड करें
  - 10 सर्किट गर्म होने पर कलेक्टर और बेस पर बायस के प्रकार और करंट मान की स्थिरता के आधार पर निष्कर्ष लिखें।
  - 11 रिपोर्ट करें और अपने अनुदेशक से अपनी रीडिंग और ग्राफ़ की जाँच करवाएँ।
- 
- 
- 

- 12 एक ही ग्राफ (एक ग्राफ में दो वक्र) में दोनों मामलों (कमरे का तापमान और प्रासंगिक तापमान) में विशेषता वक्र बेस करंट  $V_s$  कलेक्टर करंट बनाएं।

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इलेक्ट्रॉनिक प्रैक्टिस

**इलेक्ट्रॉनिक स्विच और सीरीज वोल्टेज रेगुलेटर के रूप में ट्रांजिस्टर का उपयोग (Use transistor as an electronic switch and series voltage regulator)**

**उद्देश्य:** इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- ट्रांजिस्टर को ऑफ से ऑन स्थिति में स्विच करने के लिए आवश्यक न्यूनतम फॉर्मर्वर्ड बायस करंट निर्धारित करें
  - ट्रांजिस्टर आधारित सीरीज वोल्टेज रेगुलेटर का निर्माण और परीक्षण करें
  - रेगुलेटर के इनपुट और आउट पुट पर रिपल को मापें और रिपल फैक्टर का पता लगाएं।

## आवश्यकताएँ (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- एमीटर MC - (0-100 मिलीएम्प) - 1 No.
  - एमीटर MC (0-100 माइक्रोएम्प) - 1 No.
  - वोल्टमीटर MC (0-15 V) - 1 No.
  - प्रशिक्षण किट
  - अनियमित DC पावर सप्लाई  
0-30VDC/1A - 1 No.
  - CRO, 20 मेगाहर्टज - 1 No./बैच

- वेरिएबल रेसिस्टर 250K 1 W - 1 No.
  - ब्रेड बोर्ड - 1 No.
  - कनेक्टिंग लीड्स - आवश्यकतानुसार।
  - शुष्क सेल 1.5 V - 1 No.
  - टैग बोर्ड (कोड No. 111-01-TB) - 1 No.
  - ट्रांजिस्टर SL 100 या समकक्ष - 1 No.
  - जेनर डायोड, 12V, 1/4W - 1 No.
  - 180Ω - 1 No.
  - 1KΩ - 2 No.

## **उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)**

- DC रेगुलेटेड पावर सप्लाई; 0-30 V 1amp - 1 No.

## **सामग्री (Materials)**

- ट्रांजिस्टर BC 107 - 1 No.
  - लैप 6V, 150 mA - 1 No.

- कैपेसिटर, 10 $\mu$ F, 25V - 1 No.
  - LED, लाल रंग - 1 No.
  - हुक अप बायर (लाल और काला) प्रत्येक - 1 मीटर
  - रोसिन कोर सोल्वर - 20 cm.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

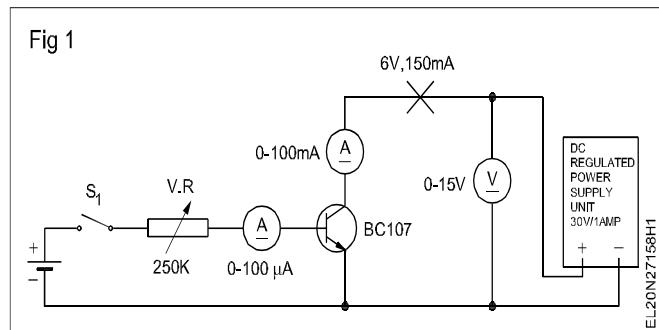
टास्क 1: ट्रांजिस्टर का उपयोग इलेक्ट्रॉनिक स्विच के रूप में करें

- 1 सर्किट डायग्राम में प्रयुक्त ट्रांजिस्टर के लिए डेटा बुक से विनिर्देश एकत्र करें। (Fig 1)
  - 2 दिए गए सर्किट डायग्राम के अनसार सर्किट बनाएं (Fig 1)

उपकरणों की विशिष्ट श्रेणी और सही धूवता की जाँच करें। सप्लाई ऑफ रखें और पावर सप्लाई इकाई के वोल्टेज नॉब को 0V पर रखें।

- 3 बिजली चालू करें और वोल्टेज नॉब को ऑपरेट करके कलेक्टर सप्लाई को 10V पर सेट करें।
  - 4 बेस-एमिटर सर्किट के स्विच  $S_1$  को बंद करके बैटरी की सप्लाई ऑपरेट करें।
  - 5 5 माइक्रोएम्प्स के बेस करंट के लिए  $V_R$  को एडजस्ट करें और कलेक्टर करंट को नोट करें और इसे टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।
  - 6 टेबल 1 के अनुसार  $I_b$  को 90 माइक्रोएम्प्स में बदलें।

Fig 1



## टेबल 1

Base current in micro-ampere	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Collector current in milliampere										
State										

7  $I_b$  के उस मान की जाँच करें जिसके लिए  $I_c$  नहीं बदला है, (अर्थात्  $I_c$  संतुष्ट है)।

8  $I_b$  का सटीक मान ज्ञात करने के लिए जिस पर  $I_c$  संतुष्टि तक पहुंचता है, दो रीडिंग के बीच  $I_b$  बेस करंट को अलग-अलग करें।

9  $I_c$  संतुष्टि के लिए  $I_b$  को न्यूनतम से ठीक ऊपर के मान पर सेट करें और स्विच  $S_1$  को संचालित करके 'ऑन' 'ऑफ' एक्शन की जांच करें। पावर सप्लाई बंद करें।

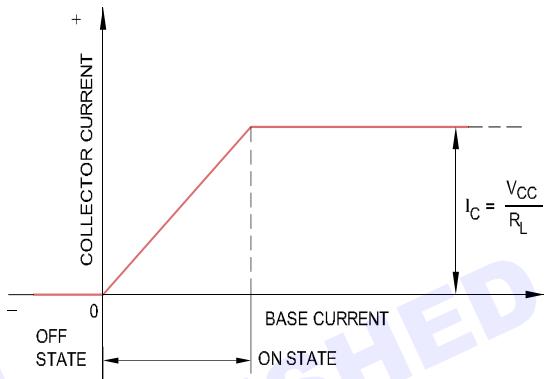
10 Fig 1 के अनुसार कलेक्टर सर्किट में 6V, 150mA का एक लैप कनेक्ट करें और पावर सप्लाई को 'ऑन' करें।

11 लैप की चमक की जाँच करें; यदि बेस करंट को थोड़ा सा एडजस्ट न किया जाए तो लैप 'ऑन' होने तक इसे बढ़ाया जा सकता है।

12 ट्रांजिस्टर के बेस करंट को संचालित करके लैप के संचालन की पुष्टि करें।

13 कलेक्टर करंट ग्राफ का बेस बनाएं और ट्रांजिस्टर की स्थिति को चिह्नित करें। (Fig 2)

Fig 2



E\_20N27158H2

### टास्क 2: ट्रांजिस्टरीकृत सीरीज वोल्टेज रेगुलेटर का निर्माण करें

1 डेटा बुक देखें और टेबल 1 में दिए गए ट्रांजिस्टर के आवश्यक विवरण रिकॉर्ड करें।

## टेबल 1

SI.No.	Input P.S voltage in volts	O/P P.S voltage in volts	Remarks
1	6		
2	8		
3	10		
4	12		
5	14		
6	16		

2 दिए गए कंपोनेन्टों की स्थिति की पुष्टि करने के लिए परीक्षण करें।

3 Fig 1 में दिखाए गए योजनाबद्ध डायग्राम के अनुसार दिए गए टैग बोर्ड पर कंपोनेन्टों को मिलाएं। अपने अनुदेशक द्वारा वायर्ड सर्किट की जांच करवाएं।

4 वायर्ड सीरीज रेगुलेटर बोर्ड के इनपुट टर्मिनलों से 0 - 30V का एक अनियमित DC वोल्टेज कनेक्ट करें।

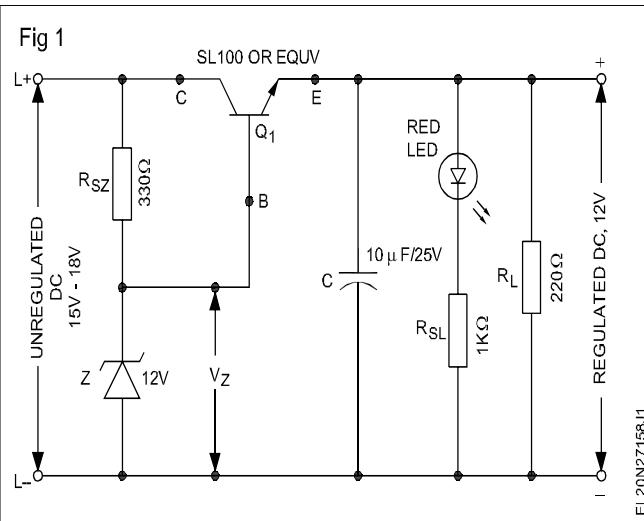
5 अपने अनुदेशक से बनाए गए इंटरकनेक्शन की जांच करवाएं।

6 AC मेन सप्लाई को अनियमित DC सप्लाई पर स्विच करें।

7 सीरीज रेगुलेटर के इनपुट वोल्टेज और आउटपुट वोल्टेज को मापें और रिकॉर्ड करें।

8 अवलोकन और सारणीकरण शीट में निम्नलिखित वोल्टेज स्तरों को मापें और रिकॉर्ड करें।

Fig 1



a) जेनर  $V_z$  के अक्रॉस वोल्टेज

b) ट्रांजिस्टर  $Q_1$  का  $V_{CE}$

c) ट्रांजिस्टर  $Q_1$  का  $V_{BE}$

9 इनपुट P.S वोल्टेज 2V रखें और O/P वोल्टेज मापें और टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।

10 दो के वोल्टेज स्टेप बढ़ाएं और संबंधित O/P वोल्टेज को टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।

11 वोल्टेज स्टेप को 16V तक बढ़ाएं और रिकॉर्ड करें।

**आउटपुट वोल्टेज में 12V से अधिक, 12V, 14V या 16V से अधिक इनपुट वोल्टेज में कोई भी वृद्धि आउटपुट वोल्टेज में कोई बदलाव नहीं करेगी।**

12 'ऑफ' स्विच करें और CRO को P.S. के I/P साइड और O/P साइड से कनेक्ट करें (दुअल ट्रेस CRO का उपयोग करके) सर्किट को मापें और रिपल प्रेजेंटेशन रिकॉर्ड करें। इसे टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।

13 टेबल 1 में रिपल फैक्टर की गणना करें।

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इलेक्ट्रॉनिक प्रैक्टिस

**फंक्शन जनरेटर का उपयोग करके आवृत्ति को ऑपरेट और सेट करना (Operate and set the required frequency using function generator)**

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- फंक्शन जनरेटर के विभिन्न नियंत्रणों की पहचान करें
- उपकरण ऑपरेट करें और आवश्यक आवृत्ति और वेवफॉर्म निर्धारित करें
- CRO का उपयोग करके सेट वेवफॉर्म का समय और आवृत्ति मापें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- 10 मेगाहर्ट्ज ऑसिलोस्कोप डुअल ट्रेस
- फंक्शन जेनरेटर
- AF ऑसिलेटर 20 kHz

## सामग्री (Materials)

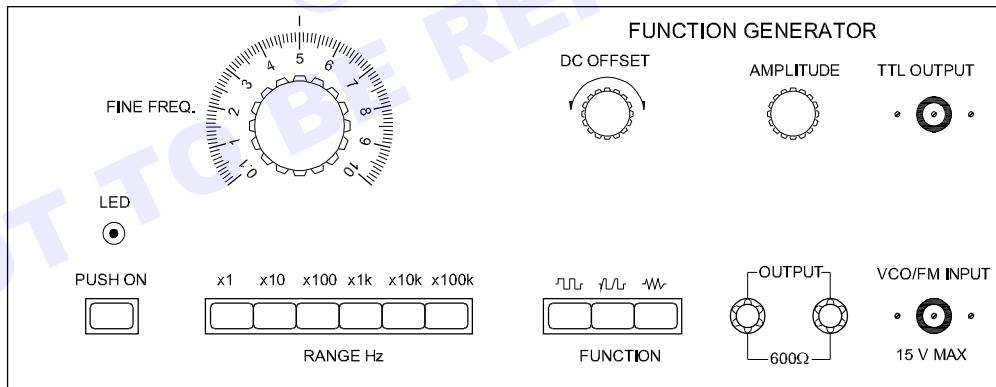
- पैच कॉर्ड
- 1 set

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: फंक्शन जनरेटर का उपयोग करने का अभ्यास करें

- 1 इसके फ्रंट पैनल पर फंक्शन जनरेटर के विभिन्न कंट्रोल का पता लगाएं जो Fig 1 जैसा दिख सकता है। (कुछ अन्य मॉडल में कुछ बदलाव हैं)
- 2 आयाम समायोजन नॉब (amplitude adjustment knob) को न्यूनतम स्थिति में रखें।

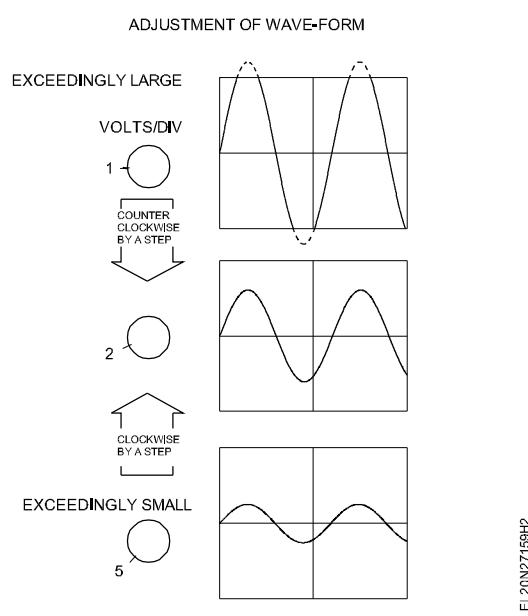
Fig 1



EI\_20N27159H1

- 3 B और C केबल को CRO से कनेक्ट करें और CRO की कार्य/मापने की स्थिति निर्धारित करें।
- 4 पैच कॉर्ड का उपयोग करके फंक्शन जनरेटर के आउटपुट टर्मिनलों को CRO के इनपुट टर्मिनलों से कनेक्ट करें। दोनों उपकरणों को बंद स्थिति में रखें।
- 5 साइन वेव का चयन करने के लिए फंक्शन स्विच दबाएं।
- 6 X 10 K' चिह्नित रेज स्विच को दबाकर 10 किलो हर्ट्ज रेज का चयन करें।
- 7 फाइन फ्रीकेंसी डायल को स्थिति 2 पर रखें (Fig 1)।
- 8 CRO में AC-DC स्विच को AC स्थिति (बाहर) पर सेट करें।
- 9 फंक्शन जनरेटर और CRO दोनों की पावर को 'ऑन' करें। स्क्रीन के केंद्र पर होने के लिए ट्रेस को एडजस्ट करें।
- 10 फंक्शन जनरेटर के आयाम नॉब और CRO पर वोल्ट/DIV को एडजस्ट करें स्क्रीन पर एक स्पष्ट साइन वेव प्राप्त करने के लिए चित्रण का पालन करें (Fig 2)।

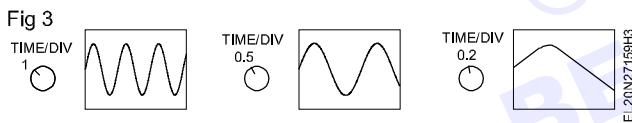
Fig 2



11 स्क्रीन पर पर्याप्त संख्या में पीक प्राप्त करने के लिए समय/डिवीजन नॉब को एडजस्ट करें।

#### TIME/DIV (स्वीप टाइम) और पीक की संख्या के बीच संबंध।

जब TIME/DIV स्विच को दक्षिणार्द्ध घुमाया जाता है, तो सॉ-ट्रूथ वेव की एक अवधि के लिए समय छोटा हो जाएगा और वेव फॉर्म भाग खिंच जाएगा। (Fig 3)



12 मापन अवधि की स्टार्ट को एक सुविधाजनक रिफरेंस पॉइंट (ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज रेखाओं के प्रतिच्छेदन बिंदु) पर ले जाने के लिए X-शिफ्ट कंट्रोल को एडजस्ट करें। (Fig 4)

टेबल 1

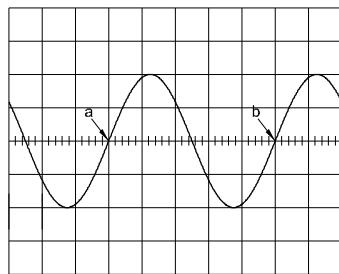
द्रायल नं.	रेंज स्विच स्थिति	फाइन फ्रीकेंसी डायल स्थिति	सेट फ्रीकेंसी	CRO का उपयोग करके मापी गई आवृत्ति	टिप्पणी
1	x 1	10	10 Hz	—	
2	x 10	5	50 Hz	—	
3	x 100	3.5	350 Hz	—	
4	x 1K	5	5 kHz	—	
5	x 10K	0.1	1 kHz	—	
6	x 100K	2	200 kHz	—	

13 वेवफॉर्म की समय अवधि की जाँच करें। a और b के बीच का समय क्षैतिज विभाजनों की संख्या की गणना करके और इसे समय आधार सीमा से गुणा करके निर्धारित किया जा सकता है।

#### उदाहरण (Example)

यदि टाइम बेस 0.01 मिलीसेकंड पर सेट है। 'a' और 'b' के बीच 5 विभाजन हैं।

Fig 4



इसलिए समयावधि  $t = 5 \times 0.01 = 0.05 \text{ ms}$

इसलिए वेवफॉर्म की आवृत्ति

$$f = \frac{1}{t} = \frac{1}{0.05 \times 10^{-3}} \\ = 20 \text{ किलोहर्ट्ज़्}$$

14 फँक्शन जनरेटर पर फ्रीकेंसी रेंज सेटिंग्स बदलें (टेबल 1 का पालन करें) और ऑसिलोस्कोप का उपयोग करके आउटपुट फ्रीकेंसी सत्यापित करें।

15 फँक्शन स्विच को किसी अन्य वेव (जैसे वर्गाकार, त्रिकोणीय आदि) पर सेट करें और स्टेप 9 से 13 दोहराएं (टेबल 1 में रीडिंग रिकॉर्ड करने के लिए ध्यान दें)। टेबल 1 में केवल साइन वेव प्रविष्टि की आवश्यकता है।

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इलेक्ट्रॉनिक प्रैक्टिस

## पावर सप्लाई के लिए एक प्रिंटिड सर्किट बोर्ड बनाना (Make a printed circuit board for power supply)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- लेआउट को कॉपर क्लैड बोर्ड पर स्थानांतरित करें
- कंपोनेन्ट माउंटिंग होल पंच करें
- ईच-रेजिस्टेंट इंक पेन, भारतीय इंक या इनेमल पेंट का उपयोग करके पैटर्न को पेंट करें
- एक पेंटड कॉपर क्लैड बोर्ड ईच करें
- कंपोनेन्ट साइड पैटर्न का पता लगाएं और कंपोनेन्टों को बनाएं
- PCB पर होल ड्रिल करें
- इनपुट और आउटपुट पॉइंट पर टैग/टर्मिनल रिवेट करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण/यंत्र

- सेंटर पंच, शार्प टिप
- 1 No/बैच
- लकड़ी का हथौड़ा
- 1 No/बैच
- प्रशिक्षण किट
- 1 No/प्रत्येक
- हैंड ड्रिल/पुश-टाइप ड्रिल गन
- 1 No/बैच
- ड्रिल बिट, 0.8 मीटर
- 1 No/बैच
- ड्रिल बिट, 2 mm
- 1 No/बैच
- बैंच वाइस/टेबल वाइस
- 1 No/बैच
- लकड़ी का ब्लॉक (PCB आकार का)
- 1 No/बैच
- कांच की छड़, 30 cm लंबी
- 1 No/बैच

## सामग्री/घटक (Materials/Components)

- डिटर्जेंट साबुन पाउडर
- 10 ग्राम
- सफ्रेद सूती कपड़ा
- 1/4 मि.
- कार्बन पेपर, A4 आकार- 1 No.
- एडहेसिव टेप
- आवश्यकतानुसार।

- एच-रेजिस्टेंट इंक पेन, काली या भारतीय इंक और बढ़िया ब्रश No 6 - 1 No.
- कॉपर क्लैड, 1 oz, 75 x 60 mm (फेनोलिक) सिंगल साइड - 1 No.
- कॉपर क्लैड बोर्ड - आवश्यकतानुसार।
- $\text{FeCl}_3$  तरल या पाउडर के रूप में - 50 ml
- डिटर्जेंट साबुन पाउडर - 10 gm
- थिनर/अल्कोहल/पेट्रोल - 100 ml
- पोस्ट-टाइप टर्मिनेशन टैग, रिवेटिंग टाइप - 4 No
- टरेट टाइप टर्मिनेशन टैग, रिवेटिंग प्रकार - 2 No
- कार्बन पेपर, A4 आकार - 1 No.
- प्लास्टिक ट्रे, लगभग 30 cm x 15 cm - 1 No.
- प्लास्टिक के हाथ के दस्ताने - 1 जोड़ी
- कांच की छड़, 30 cm - 1 No.
- प्लास्टिक टेबल चम्मच, 10 ml - 1 No.
- पैंटिंग ब्रश, बढ़िया, No 6 - 1 No
- परमानेंट मार्कर, नीला, फाइन टिप - 1 No.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: तांबे से बने बोर्ड पर ट्रैक तैयार करें

1 75 mm x 60 mm सिंगल साइड कॉपर क्लैड बोर्ड के तांबे वाले हिस्से को साबुन और पानी का उपयोग करके साफ करें। इसे कपड़े के टुकड़े का उपयोग करके सुखा लें।

**क्लैड पर तेल या धूल की मौजूदगी बोर्ड पर लेआउट को स्थानांतरित करने में बाधा डालती है।**

2 85 x 70 mm का फ्रेश कार्बन पेपर लें और इसे तांबे से बने बोर्ड पर लगाएं। (Fig 1)

3 पावर सप्लाई बनाने के लिए तैयार की गई पावर सप्लाई का PCB सर्किट पैटर्न डायग्राम निकालें।

4 Fig 2 के अनुसार सर्किट पैटर्न को कार्बन पेपर (स्टेप 2 पर तांबे से बने बोर्ड पर लगाया गया) पर फिक्स करें। इसे अपने अनुदेशक से जांच करवाएं।

**कई स्थानों पर चिपकने वाली टेप का उपयोग करें ताकि ट्रेसिंग के दौरान लेआउट ड्राइंग शीट फिसले नहीं।**

Fig 1

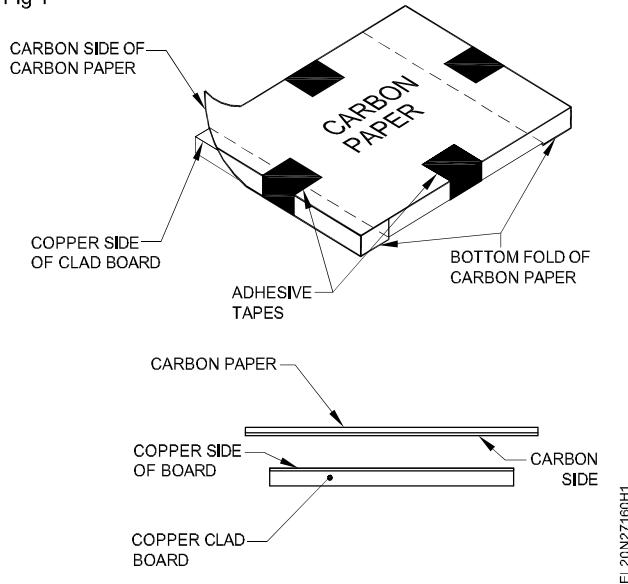
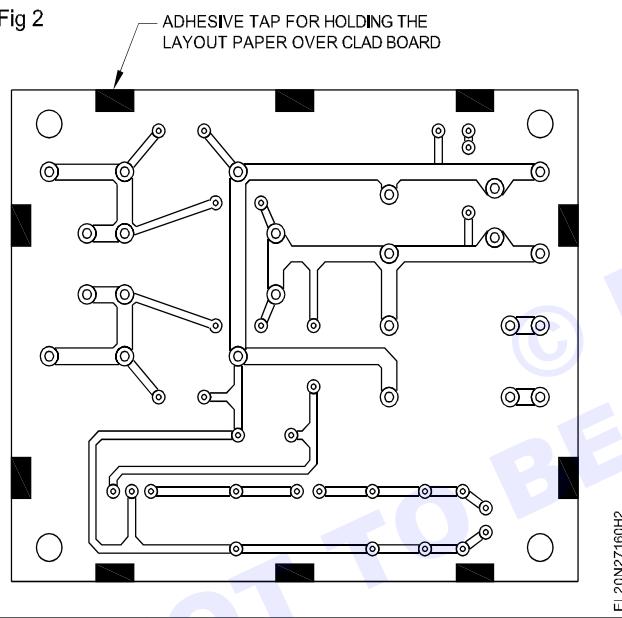


Fig 2



- 5 सभी आंतरिक सर्कल और माउंटिंग होल सर्कल के सेंटर पर, एक सेंटर पंच का उपयोग करके पंच मार्क बनाएं।

छिद्रण केवल तांबे के आवरण पर निशान बनाने के लिए होता है न कि आवरण पर छेद करने के लिए। इसलिए बहुत जोर से ना मारें।

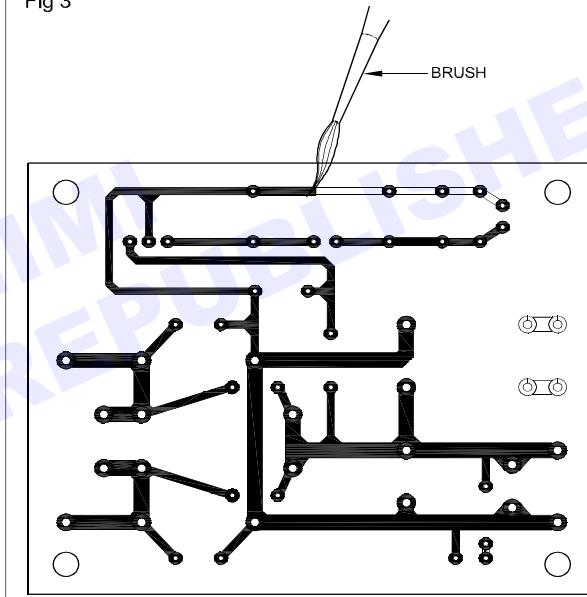
- 6 2H पेसिल का उपयोग करके सभी पैड और कनेक्टिंग ट्रैक को ट्रेस करें।

ट्रेसिंग करते समय अत्यधिक बल का प्रयोग न करें, क्योंकि इससे लेआउट और कार्बन पेपर दोनों फट सकते हैं। साथ ही, बहुत कम बल के साथ ट्रेस न करें क्योंकि इससे तांबे के आवरण पर पैटर्न स्थानांतरित नहीं हो सकता है।

- 7 सर्किट पैटर्न डायग्राम शीट और क्लैड पर लगे कार्बन पेपर दोनों को बाहर निकालें।
- 8 जांचें कि क्या तांबे के आवरण पर पैटर्न की सभी छायें स्पष्ट रूप से दिखाई दे रही हैं। यदि नहीं छूते हैं तो एक तेज टिप 2B पेसिल का उपयोग करें ताकि छाप स्पष्ट रूप से दिखाई दे।
- 9 ईच-रेजिस्ट्रेट इंक पेन या एक बढ़िया पेंटिंग ब्रश और भारतीय इंक/इनेमल पेट का उपयोग करके, Fig 3 के अनुसार पैटर्न को इंक करें।

यदि इंक ट्रेस किए गए पैटर्न सर्कल और रेखाओं से थोड़ा आगे बहती है तो इसे ठीक करने का प्रयास न करें।

Fig 3



- 10 इंक को 5 से 10 मिनट तक सूखने दें।

- 11 एक तेज नोक वाले चाकू या हाफ शेविंग ब्लेड का उपयोग करके इच्छित पैटर्न के बाहर अत्यधिक पेट प्रवाह को ठीक करें। पैटर्न को कम से कम 3 से 4 घंटे तक धूप में सूखने दें।

सुखाने की अवधि प्रयुक्त इंक/पेट पर निर्भर करती है। अपने अनुदेशक से परामर्श लें।

- 12 अपने अनुदेशक से अपने काम की जांच करवाएं।

## टास्क 2: पेंट किए हुए लैमिनेट बोर्ड को खोदें और PCB पर होल करें

- लगभग 30 cm x 15 cm की प्लास्टिक ट्रे में लगभग आधा लीटर गुनगुना पानी लें।

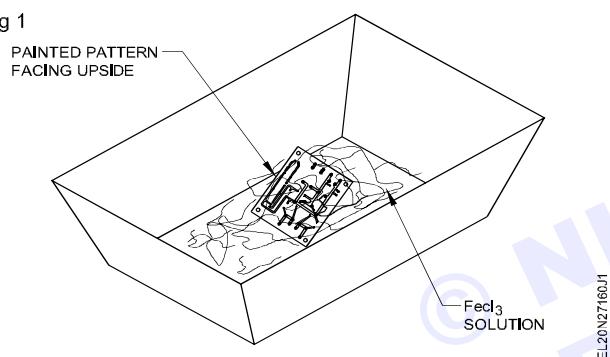
**बहुत बड़ी ट्रे न लें क्योंकि आपको बड़ी मात्रा में नक्काशी का घोल बनाना पड़ सकता है जिसे नक्काशी पूरी होने के बाद फेंकना होगा।**

- हाथ पर दस्ताने पहनें। पानी में तीन चम्मच  $\text{FeCl}_3$  आदि मिलाएं और कांच की छड़ का उपयोग करके घोल को हिलाएं।

**$\text{FeCl}_3$  घोल नंगी त्वचा के लिए हानिकारक है।**

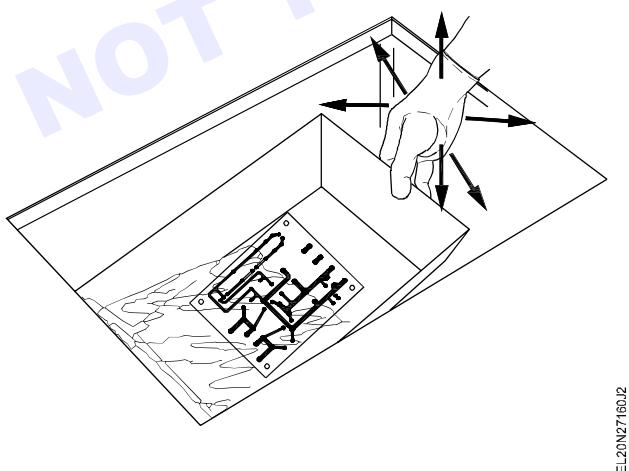
- पेंटेड कॉपर क्लैड बोर्ड PCB-1 (टास्क 1 में बनाया गया) को  $\text{FeCl}_3$  और पानी के घोल में इस तरह से स्लाइड करें कि कॉपर क्लैड वाला भाग ऊपर की ओर रहे और दिखाई दे। (Fig 1)
- ट्रे को ऊपर और नीचे, बाँह और दाँह धुमाँ ताकि घोल नक्काशी प्रक्रिया को बढ़ाने के लिए पर्याप्त रूप से उत्तेजित हो। (Fig 2)

Fig 1



घोल को बहुत तेजी से न हिलाएं क्योंकि इससे कभी-कभी पेंट छिल सकता है और आवश्यक पैटर्न भी बन सकते हैं।

Fig 2



- स्टेप 4 को 10-15 मिनट के लिए दोहराएं और देखें कि तांबे के आवरण के बिना रंगे हुए हिस्से को कैसे उकेरा जा रहा है।

एक बार नक्काशी पूरी हो जाने पर बोर्ड का बिना रंगा हुआ हिस्सा भूरा या बोर्ड के रंग जैसा दिखने लगता है।

- बोर्ड को  $\text{FeCl}_3$  घोल से बाहर निकालें और दृष्टि से जांचें कि क्या बिना रंगा हुआ तांबा पूरी तरह से उकेरा हुआ है। यदि नहीं, तो बोर्ड को वापस घोल में डाल दें और बोर्ड को 5-10 मिनट तक घोल में रहने दें।

**$\text{FeCl}_3$  घोल की सांद्रता के आधार पर, नक्काशी का समय 10**

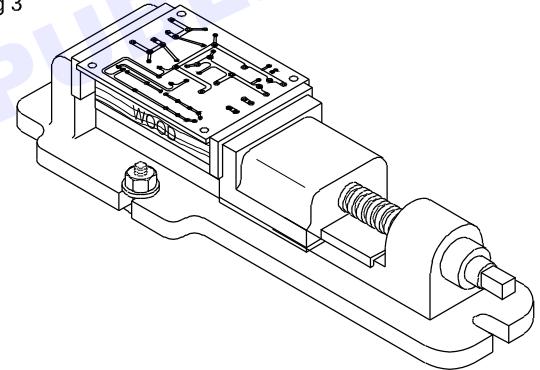
**से 30 मिनट तक भिन्न हो सकता है।**

- बोर्ड को  $\text{FeCl}_3$  घोल से निकालें और बोर्ड को बहते पानी में अच्छी तरह धो लें।
- थोड़ी मात्रा में डिटर्जेंट पाउडर लगाएं और फिर से बहते पानी में धो लें।
- बोर्ड को खुली हवा में या पंखे के सामने रखकर सूखने दें।
- मोटे ब्रश का उपयोग करके बोर्ड के पेंट किए गए हिस्से पर थिनर या अल्कोहल या पेट्रोल लगाएं और सूखे कपड़े का उपयोग करके स्थाही हटा दें।

- स्टेप 10 को तब तक दोहराएँ जब तक कि पेंट पूरी तरह से निकल न जाए और तांबे का पैटर्न स्पष्ट रूप से दिखाई न दे।

- प्रिंटिड सर्किट बोर्ड को पानी से धोएं और टुकड़े का उपयोग करके सुखाएं।

Fig 3



- Fig 3 में दिखाए अनुसार बोर्ड को एक लकड़ी के ब्लॉक के साथ एक वाइस पर लगाएं।

- 0.8 mm ड्रिल बिट से सुसज्जित हैंड-ड्रिल/पुश-ड्रिल-गन का उपयोग करके, गोलाकार पैटर्न के सेंटर में प्रिंटिड पॉइंट पर होल ड्रिल करें।

**धीरे-धीरे और लगातार ड्रिल करें। लापरवाही से की गई ड्रिलिंग पूरे गोलाकार तांबे के पैटर्न को खींच सकती है।**

- 2 mm की ड्रिल बिट का उपयोग करके कोने के बढ़ते पॉइंट पर होल ड्रिल करें।

- कपड़े या ब्रश का उपयोग करके ड्रिल किए गए बोर्ड को जलने और अन्य गंदगी से साफ करें।

- अपने काम की जाँच अपने अनुदेशक से करवाएँ।

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इलेक्ट्रॉनिक प्रैक्टिस

## ट्रिगरिंग के लिए UJT और एम्पलीफायर के रूप में FET युक्त सिंपल सर्किट का निर्माण (Construct simple circuits containing UJT for triggering and FET as an amplifier)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- ट्रिगरिंग और टेस्ट के लिए UJT रिलैक्सेशन ऑसिलेटर का निर्माण करें
- JFET के विनिर्देशन के साथ टर्मिनलों की पहचान करें और एक N-चैनल JFET का परीक्षण करें
- JFET का उपयोग करके एक AC वोल्टेज एम्पलीफायर का निर्माण करें और गेन ज्ञात करें
- विभिन्न आवृत्तियों पर एम्पलीफायर के गेन का ग्राफ बनाएं।

## आवश्यकताएं (Requirements)

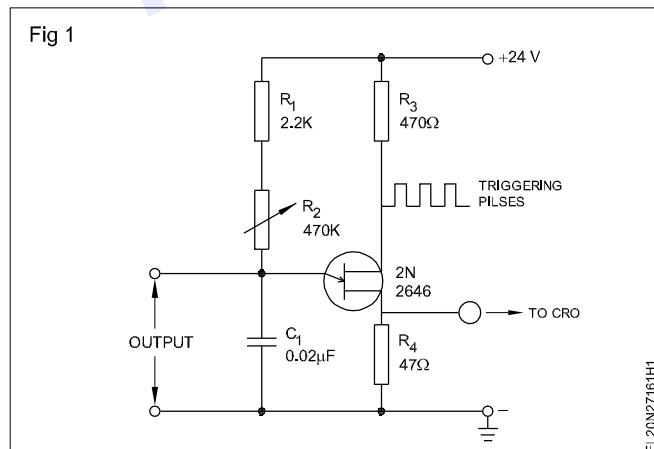
## औज्ञार/उपकरण/साधन (Tools/Equipments/Instruments)

प्रशिक्षण टूल किट	- 1 No.	पोटेंशियोमीटर 1/2 w, 470 KΩ	- 1 No.
डुअल चैनल ऑसिलोस्कोप 20 मेगाहर्ट्ज	- 1 No.	कैपेसिटर 0.02 μF, 25V	- 1 No.
विधुत सप्लाई यूनिट 0-30V 2A वेरिएबल	- 1 No.	हुकअप वायर	- आवश्यकतानुसार।
फंक्शन जनरेटर 2 से 200 हर्ट्ज	- 1 No.	सोल्डर	- आवश्यकतानुसार।
सामग्री/घटक (Materials/Components)		N-चैनल के मिश्रित प्रकार, JFET (JFET - BF 245 B/BFW 10)	- 4 No.
जनरल पर्ज PCB (4 x 8) cm	- 1 No.	स्लीव - लाल, हरा, पीला, काला (प्रत्येक 2 cm लंबाई)	- 4 No.
UJT 2N2646	- 1 No.	कैपेसिटर: 5.6 nF - डिस्क टाइप 270 nF	- 1 No
कार्बन प्रतिरोधक 47Ω	- 1/4 वाट	6.8 μF/24V इलेक्ट्रोलाइट	- 1 No.
470Ω	- 1 No.	प्रतिरोध - कार्बन फिल्म	- 1/4 W
2.2 KΩ, 470 KΩ	- 1 No.	1MΩ, 47KΩ, 10KΩ, 12 KΩ	- 1 No प्रत्येक

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: ट्रिगरिंग के लिए UJT रिलैक्सेशन ऑसिलेटर का निर्माण करें और उसका परीक्षण करें

- 1 सर्किट डायग्राम (Fig 1) का संदर्भ देकर जनरल पर्ज PCB पर रिलैक्सेशन ऑसिलेटर को असेंबल करें।
- 2 एमिटर और बेस के बीच CRO का उपयोग करके ट्रिगरिंग पल्स की जांच करें और टेबल 1 में इन वेवफॉर्मों को स्केच करें।



2 अपने अनुदेशक से वायर्ड ऑसिलेटर की जांच करवाएं।

3 निर्धारित DC के साथ सर्किट को संक्रिय करें।

4 एमिटर और बेस के बीच CRO का उपयोग करके ट्रिगरिंग पल्स की जांच करें और टेबल 1 में इन वेवफॉर्मों को स्केच करें।

5 टेबल 1 में ली गई रीढ़िंग से आवृत्ति की गणना करें और नीचे दिए गए सूत्रों को अप्लाई करें। पोटेंशियोमीटर को न्यूनतम, अधिकतम और मध्य स्थिति पर रखें, वेवफॉर्म का विवरण टेबल 1 पर रिकॉर्ड करें।

$$\text{आवृत्ति} = 1/t$$

जहां, 't' सेकंड में समयावधि है।

समय अवधि (शर्त 1)  $t = \text{जब } C = 0.02 \mu\text{F}$  और  $R_2$  एक एक्स्ट्रीम एंड ( $R_2 = 0$ ) पर है

$$\text{समय सेकंड} = (R_1 + R_2) \times C$$

जहां,  $R_1$  और  $R_2$  ओम में हैं

फैराड में  $C$ ,

$$R_1 = 2K2 \text{ ओम और } R_2 = 470 \text{ K ओम वेरिएबल}$$

मध्य में  $R_2$  का मान = 235 K ओम

दूसरे छोर पर  $R_2$  = 470 K ओम

6 अपने अनुदेशक से कार्य की जांच करवाएं।

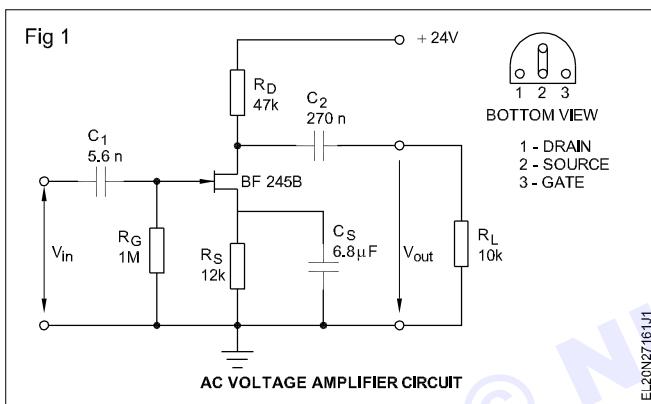
टेबल 1

क्रं. सं.	आउटपुट टर्मिनलों पर वेवफॉर्म	आयाम	टाइम पीरियड 't'	आवृति
1	एक एक्सट्रीम एंड पर POT			
2	मध्य स्थान पर POT			
3	दूसरे एक्सट्रीम एंड पर POT			

— — — — — — — —

## टास्क 2: AC/FET एम्प्लीफायर का निर्माण और परीक्षण करें और ग्राफ़ बनाएं

- Fig 1 देखें और N-चैनल FET का उपयोग करके एक AC वोल्टेज एम्प्लीफायर का निर्माण करें।



ब्रेड बोर्ड या GPCB पर सर्किट का निर्माण करें। यदि आप GPCB पर सर्किट लगा रहे हैं तो यह सुनिश्चित करने के लिए FET के लिए बेस का उपयोग करें कि यह क्षतिग्रस्त न हो।

- अपने अनुदेशक से वायर्ड सर्किट की जांच करवाएं।
- वायर्ड सर्किट, फीड इनपुट को 10 kHz पर और 100mV के स्टेप में 1mV से 1V के स्तर पर पावर ऑन करें। CRO का उपयोग करके संबंधित आउटपुट स्तर को मापें और टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।
- स्टेप 3 पर दर्ज की गई रीडिंग से, एम्प्लीफायर के लाभ की गणना करें और रिकॉर्ड करें।
- रिकॉर्ड की गई रीडिंग की जांच अपने अनुदेशक से करवाएं।
- टेबल 2 में 40 KHz, 80 KHz, 100 KHz, 120 KHz और 150 KHz आवृत्तियों पर 400 mV के इनपुट के साथ एम्प्लीफायर के गेन की गणना करें।
- अपने अनुदेशक से कार्य की जांच करवाएं।

इनपुट आवृत्तियः 10 KHZ

क्रं. सं	इनपुट वोल्टेज	आउटपुट वोल्टेज	Gain = $\frac{\text{Output voltage}}{\text{Input voltage}}$
1	100 mV		
2	200 mV		
3	300 mV		
4	400 mV		
5	500 mV		
6	600 mV		
7	700 mV		
8	800 mV		
9	900 mV		
10	1V		

टेबल 1

टेबल 2

इनपुट वोल्टेज	आवृत्तियः kHz	Gain = $\frac{\text{Output voltage}}{\text{Input voltage}}$
40		
80		
100		
120		
150		

- पहले मामले में इनपुट/आउटपुट वोल्टेज बनाम लाभ और दूसरे मामले में आवृत्ति बनाम लाभ का ग्राफ़ प्लॉट करें।
- ग्राफ़ को अनुदेशक से अनुमोदित कराएं।

— — — — — — — —

## साधारण पावर सप्लाई में दोषों का निवारण (Troubleshoot defects in simple power supplies)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- ब्रिज रेक्टिफायर और कैपेसिटर फिल्टर वाली पावर सप्लाई की चरण-दर-चरण समस्या निवारण करें
- प्रॉब्लम ट्री और सर्विस फ्लो डायग्राम के माध्यम से पावर सप्लाई की समस्या निवारण की एक शॉटकट विधि अपनाएं।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण/साधन (Tools/Equipments/Instruments)

- प्रशिक्षु किट - 1 No.

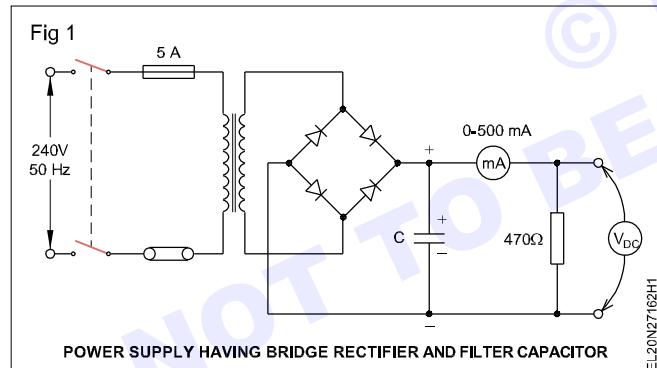
## सामग्री/घटक (Materials/Components)

- फिल्टर के साथ ब्रिज रेक्टिफायर पावर सप्लाई सर्किट - 1 No.
- स्पेयर कंपोनेन्ट - आवश्यकतानुसार।

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: ब्रिज रेक्टिफायर पावर सप्लाई में दोषों का निवारण करें

- दिए गए पावर सप्लाई बोर्ड में, Fig 1 देखें। नीचे सूचीबद्ध किसी भी भौतिक दोष की जाँच करें; देखे गए दोष(दोषों) को टेबल 1 में रिकॉर्ड करें। दोष(फॉल्ट) की सर्विस करें।

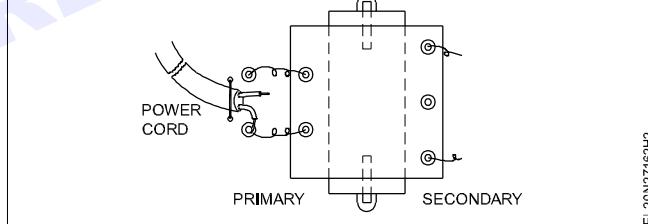


- ढीले/खुले तार कनेक्शन।
  - ढीले/खुले कंपोनेन्ट लीड कनेक्शन।
  - ड्राई सोल्डर पॉइंट।
  - सोल्डर स्प्रे या खराब स्किनिंग/तार के सिरों या कंपोनेन्ट लीड के ज़ुकने के कारण टर्मिनलों का छोटा होना।
- सर्किट वायरिंग का पता लगाएं और निम्नलिखित की शुद्धता की जाँच करें।
    - डायोड की ध्रुवीयता
    - ध्रुवीकृत कैपेसिटर की ध्रुवीयता।
 यदि ध्रुवीताएं दोषपूर्ण पार्इ जाती हैं तो उन्हें ठीक करें और देखे गए दोष और सही की गई ध्रुवीयता को टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।

- पावर सप्लाई से जुड़े पावर कॉर्ड के तार के एक सिरे को खोलें। (Fig 2)

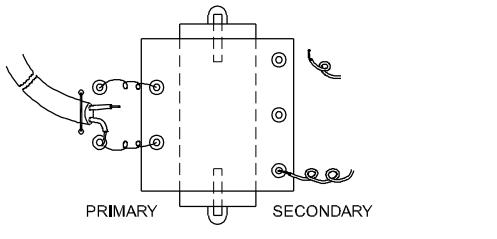
यह ट्रांसफार्मर प्राइमरी को पावर कॉर्ड से डिस्कनेक्ट कर देगा।

Fig 2



- निरंतरता टेस्टर का उपयोग करके, निम्नलिखित दोषों में से किसी एक के लिए पावर कॉर्ड की जाँच करें और यदि कोई दोष दिखाई दे तो उसे रिकॉर्ड करें;
  - प्लग में ओपन या शॉर्ट वायर।
  - 2-कोर केबल में ओपन या शॉर्ट वायर।
- ट्रांसफार्मर की प्राथमिक वाइंडिंग की निरंतरता की जाँच करें। यदि कॉइल ओपन या शॉर्ट पाए जाते हैं तो दोष रिकॉर्ड करते हैं।
- ट्रांसफार्मर के द्वितीय वाइंडिंग टर्मिनलों पर सोल्डर किए गए तारों को हटा दें (Fig 3)। द्वितीय वाइंडिंग की निरंतरता की जाँच करें। अपना अवलोकन रिकार्ड करें।
- प्रत्येक डायोड का एक लीड खोलें (Fig 4)। डायोड की स्थिति की जाँच करें। अपना अवलोकन टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।

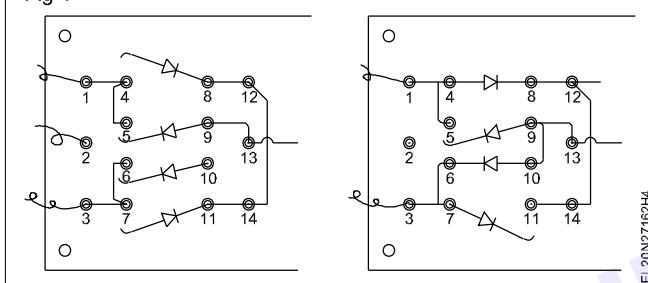
Fig 3



टेबल 1

क्रं. सं.	दोषपूर्ण कंपोनेन्ट का नाम	देखी गई दोष की प्रकृति	प्रतिस्थापित किए जाने वाले कंपोनेन्ट की विशिष्टता	प्रतिस्थापित किए जाने वाले कंपोनेन्टों के लिए समतुल्य, यदि कोई हो	प्रतिस्थापित किये जाने वाले कंपोनेन्ट की विशिष्टता
सिंपल	सोल्डर पॉइंट	ड्राई सोल्डर	.....	.....	डी- सोल्डर

Fig 4



- 8 संधारित्र के किसी एक लीड को खोलें। कैपेसिटर क्रिया परीक्षण करके फ़िल्टर कैपेसिटर की स्थिति की जाँच करें। टेबल 1 में अपना अवलोकन रिकॉर्ड करें।
- 9 ब्लीडर/लोड रेसिस्टर की स्थिति की जाँच करें। अपने प्रेक्षणों को टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।
- 10 उपरोक्त चरणों में दर्ज दोषों की अपने अनुदेशक से जांच कराएं। दोषपूर्ण पाए गए कंपोनेन्टों को बदलने के लिए उसकी मंजूरी प्राप्त करें।
- 11 पहचाने गए दोषपूर्ण कंपोनेन्टों को बदलने के लिए नए कंपोनेन्टों को एकत्रित करें और उनका परीक्षण करें।

12 दोषपूर्ण कंपोनेन्टों को नए कंपोनेन्टों से बदलें और परीक्षण के दौरान खोले गए सभी कनेक्शनों को वापस जोड़ दें।

13 सर्विस्ट पावर सप्लाई को AC मेन से कनेक्ट करें और मेन सप्लाई ऑन करें। सर्विसिंग के बाद अंतिम स्थिति शीर्षक के तहत टेबल 2 में आउटपुट स्थिति की जांच करें और रिकॉर्ड करें।

यदि सर्विसिंग की निर्धारित प्रक्रिया को पूरा करने के बाद भी PSU से कोई आउटपुट नहीं मिलता है तो अपने अनुदेशक से परामर्श लें।

आउटपुट में जिसके लिए इसे सेव किया गया है उसके अलावा अन्य समस्याएं भी हो सकती हैं। समस्या को वैसे ही रिकॉर्ड करें जैसे वह देखी गई है।

- 14 अपने अनुदेशक से कार्य की जांच करवाएं।
- सर्विसिंग के बाद पावर सप्लाई की अंतिम स्थिति
- a) आउटपुट वोल्टेज स्तर
- b) आउटपुट DC में रिपल वोल्टेज  $V_{(p-p)}$

#### टास्क 2: शॉट्कट/तार्किक दृष्टिकोण विधि का उपयोग करके पावर सप्लाई में दोषों का निवारण करें

- 1 दी गई दोषपूर्ण पावर सप्लाई इकाई को 'ऑन' करें और रिकॉर्ड शीट में पहचाने गए दोष को रिकॉर्ड करें।
- 2 पहचाने गए दोष के अनुरूप प्रॉब्लम ट्री देखें।
- 3 पावर सप्लाई में पहचाने गए दोष के आधार पर सर्विस फ्लो सीकेंस (SFS-1) या (SFS-2) देखें। दोषपूर्ण पावर सप्लाई की सर्विस के लिए लॉजीकल सीकेंस का पालन करें।
- 4 रिकॉर्ड शीट की टेबल 1 में पहचाने गए कंपोनेन्ट दोषों और किए गए उपचारात्मक उपायों को रिकॉर्ड करें।

जब भी कोई कंपोनेन्ट दोषपूर्ण पाया जाए, तो उसका प्रकार, दोष का कारण और अन्य विवरण रिकॉर्ड शीट की टेबल 1 में दर्ज करें।

जब भी किसी कंपोनेन्ट को प्रतिस्थापित किया जाता है तो प्रतिस्थापित कंपोनेन्ट के विनिर्देश को रिकॉर्ड शीट की टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।

- 5 अपने काम की जांच अपने अनुदेशक से करवाएं।

- 6 सर्विसिंग के बाद पावर सप्लाई की अंतिम स्थिति।
- a) आउटपुट वोल्टेज स्तर :
- b) आउटपुट DC में तरंग वोल्टेज  $V_{r(p-p)}$ :
- 7 सर्विस फ्लो चार्ट 1 और 2 देखें और दृष्टिकोण के अनुक्रम का पालन करें।
- 8 प्रॉब्लम ट्री-चार्ट 1 और 2 (PTC-1 और PTC -2) की व्याख्या करें और सटीक खराबी/मरम्मत का पता लगाएं।

टेबल 1

क्रं. सं.	दोषपूर्ण कंपोनेन्ट का नाम	देखी गई दोष की प्रकृति	प्रतिस्थापित किए जाने वाले कंपोनेन्ट की विशिष्टता	प्रतिस्थापित किए जाने वाले कंपोनेन्टों के लिए समतुल्य, यदि कोई हो	प्रतिस्थापित किये जाने वाले कंपोनेन्ट की विशिष्टता

— — — — — — — —

© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED

## **पावर (Power)**

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इलेक्ट्रॉनिक प्रैक्टिस

## **SCR, DIAC, TRIAC और IGBT द्वारा पावर कंट्रोल सर्किट का निर्माण (Construct power control circuit by SCR, DIAC, TRIAC and IGBT)**

**उद्देश्य:** इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- TRIAC और DIAC का उपयोग करके लैंप डिमर-कम-फैन स्पीड रेगुलेटर को असेंबल करें और उसका परीक्षण करें
  - SCR का उपयोग करके पावर कंट्रोल सर्किट का निर्माण और परीक्षण करें
  - IGBT का उपयोग करके पावर कंट्रोल सर्किट का निर्माण और परीक्षण करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण/साधन (Tools/Instruments/Equipments)

- सोल्डरिंग आयरन - 25W/240V - 1 No.
  - प्रशिक्षु टूल किट - 1 No.
  - लैंप लोड (60 वाट 240V) - 1 No.
  - टेबल फैन, 80 वाट 240V - 1 No.
  - बिट (8 mm) के साथ हाथ से ड्रिलिंग मशीन - 1 No.
  - यनिवर्सल मोटर 500W/240V - 1 No.

## सामग्री (Materials)

- पत्स जनरेटर के लिए ट्रिगरिंग पत्स मॉड्यूल - 1 No.
  - प्रिंटिड सर्किट बोर्ड - 1 No.
  - प्रतिरोध
    - 180 ओम 1w ±5% - 1 No.
    - 4K7 12.5% - 1 No.
    - 470 K ओम 1/4w 5% - 1 No.
  - पोटेंशियोमीटर लीनियर 250K, 16 mm प्लास्टिक शाफ्ट - 1 No.
  - कैपेसिटर 0.1  $\mu$ F 415 वोल्ट - 4 No.

- सोल्डर (रेसिन) 60:40 - आवश्यकतानुसार।
  - सोल्डरिंग फ्लाक्स (रेसिन) 60:40 - आवश्यकतानुसार।
  - IGBT - HGTG 12N 60- (पैक) - 1 No.
  - जनरल पर्फ्ज PCB- 1 No.
  - TRIAC BT 136 या समकक्ष - 1 No
  - DIAC D3202 या समकक्ष - 1 No.
  - इंडक्टर (25 SWG, 10 mm फेराइट  
रॉड पर 40 टर्न, पूर्व में लेदरॉइड पेपर से बना) - 1 No
  - प्रतिरोध - 10K, 2W - 1 No
  - 470 Ω - 1 No.
  - 1 KΩ - 2 No
  - पॉट मीटर, 1KΩ, 1W - 1 No.
  - कैपेसिटर - 2.2 K PF डिस्क - 1 No.
  - SCR - C 106D या समकक्ष 100 PF - 1 No
  - ट्रांजिस्टर - BD 135 - 1 No.
  - BD 136 - 1 No.
  - डयोड - 1 N 4007- 6 No
  - कनेक्टिंग केबल - 1sq.mm/650V - आवश्यकतानुसार।

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: TRIAC और DIAC का उपयोग करके पावर कंटोल सर्किट का निर्माण करें।

- प्रिंटिड सर्किट बोर्ड (PCB) को साफ करें। सर्किट कंपोनेन्टों की जाँच करें और उनकी कार्यशील स्थिति की पुष्टि करें।
  - Fig 1a और 1b और PCB लेआउट डायग्राम में दिखाए गए सर्किट योजनाबद्ध डायग्राम के संदर्भ में कंट्रोल सर्किट को असेंबल करें। (Fig 2)
  - मेन आउटपुट सॉकेट (गैंग बॉक्स पर लगा हुआ) पर एक टेस्ट लैप कनेक्ट करें।
  - AC मेन सप्लाई को वायर्ड सर्किट से कनेक्ट करें। गैंग बॉक्स पर लगे SPST स्विच को ऑन करें। जांचें कि लैप चमक रहा है या नहीं।

इन कनेक्शनों के लिए मल्टी स्ट्रैट फ्लेक्सिबल इंसुलेटेड वायर का उपयोग करें क्योंकि ये तार AC मेन वोल्टेज और कुछ सौ मिली एम्पीयर के क्रम का बड़ा करंट प्रवाहित करेंगे।

यदि लैप नहीं जल रहा है तो मैन स्प्लाई बंद कर दें और अपने अनुदेशक से परामर्श लें।

- 3 PCB को किसी भी इंसुलेटेड सामग्री पर रखें। पोटेंशियोमीटर (POT) को मध्य स्थिति में रखें। गैग बॉक्स पर लगे AC मेन सिंगल पोल सिंगल थ्रो (SPST) स्विच को 'ऑफ' पर रखें।

Fig 1

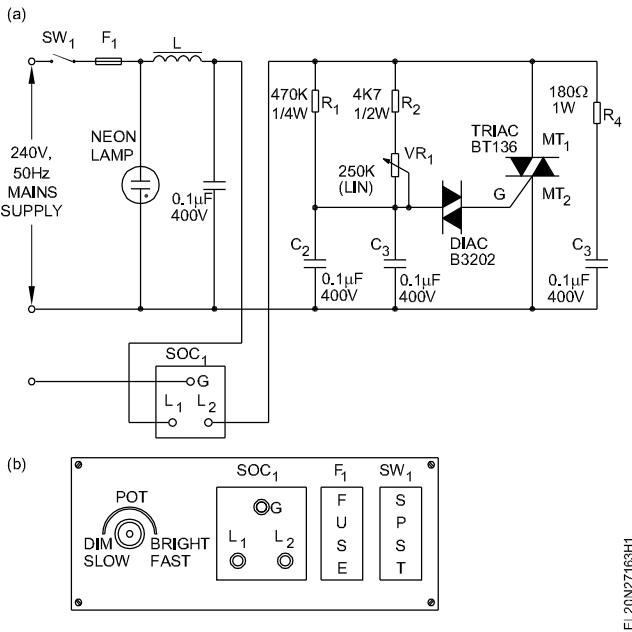
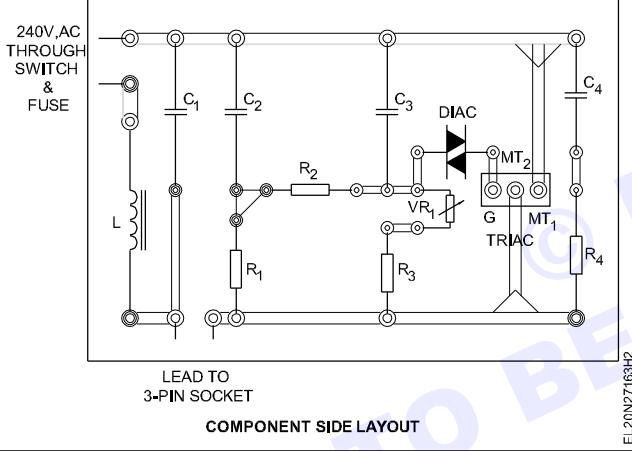


Fig 2



## टेबल 1

जब POT (VR<sub>1</sub>) एक एक्सट्रीम स्थिति पर हो तो लैंप की तीव्रता की स्थिति \_\_\_\_\_

प्रकाश की तीव्रता बहुत डिम, बंद या ऐसी दर्ज की जा सकती है

- 7 POT को न्यूनतम स्थिति से अधिकतम स्थिति तक घुमाकर लैंप की तीव्रता को धीरे-धीरे बढ़ाएं। POT की अन्य एक्सट्रीम स्थिति पर प्रकाश की तीव्रता की जाँच करें और रिकॉर्ड करें। (टेबल 2 देखें)

## टेबल 2

जब POT VR अन्य एक्सट्रीम स्थिति पर हो तो लैंप की तीव्रता की स्थिति \_\_\_\_\_

प्रकाश की तीव्रता बहुत डिम, बंद या ऐसी दर्ज की जा सकती है

- 8 यह पुष्टि करने के लिए कि वायर्ड लैंप डिमर सर्किट संतोषजनक ढंग से काम कर रहा है, स्टेप 6 और 7 को कुछ और बार दोहराएं। अपने अनुदेशक से इसकी जाँच करवाएं।
- 9 लैंप डिमर सर्किट के नियंत्रित आउटपुट पर जुड़े लैंप लोड को हटा दें। एक टेबल फैन को वायर्ड सर्किट के नियंत्रित AC आउटपुट से कनेक्ट करें।
- 10 सर्किट में AC मेन सप्लाई को 'ऑन' करें। POT को एक सिरे से दूसरे सिरे तक बदलते रहें। POT की न्यूनतम, मध्य और अधिकतम स्थिति पर पंखे की गति को देखें और रिकॉर्ड करें।

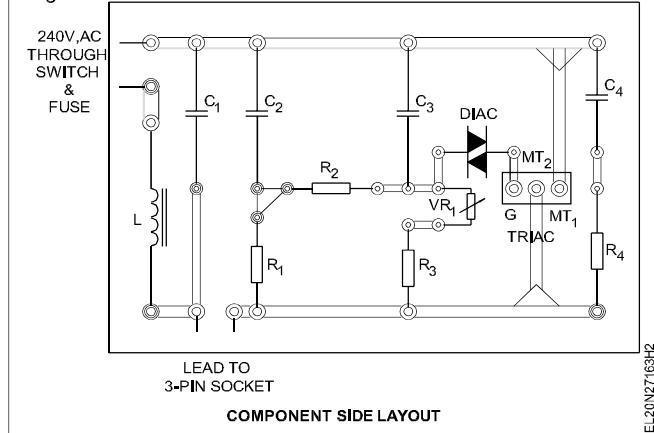
लैंप डिमर-कम-फैन स्पीड कंट्रोलर एक बहुत ही बहुमुखी और बहुत उपयोगी गैजेट है। आप किसी भी उपयोगी उद्देश्य के लिए निर्मित और सभी अनिवार्य नियंत्रण और सुरक्षा उपकरणों के साथ एक उपयुक्त बॉक्स में असेंबल किए गए इस प्रोजेक्ट का उपयोग कर सकते हैं।

- 11 अनुदेशक से अपने काम की जाँच करवाएं।

## टास्क 2: सिलिकॉन कंट्रोल रेकिटफायर (SCR) का उपयोग करके पावर कंट्रोल सर्किट का निर्माण करें

- 1 दिए गए आयामों के लिए एक PCB तैयार करें। PCB पर सोल्डरिंग स्थिति के साथ कंपोनेन्टों के आकार की जाँच करें। यदि आवश्यक हो तो PCB ट्रैक के आयामों में थोड़ा बदलाव करें।
- 2 PCB ट्रैक की जाँच करें और PCB को साफ करें।
- 3 इसकी कार्यशील स्थिति की पुष्टि करने के लिए कंपोनेन्टों का परीक्षण करें।
- 4 सर्किट योजनाबद्ध (Fig 1) और PCB लेआउट डायग्राम का संदर्भ लेते हुए PCB पर पावर कंट्रोल सर्किट को तार दें। अपने अनुदेशक से वायर्ड सर्किट की जाँच करवाएं।

Fig 2



- 5 उपयुक्त तारों का उपयोग करके PCB पर वायर्ड सर्किट के साथ POT, स्विच, 6a फ्लश टाइप सॉकेट, 3 कोर केबल में 3-पिन टॉप के लिए कनेक्शन बनाएं। अपने अनुदेशक से वायरिंग की जांच करवाएं।

**तार का कनेक्शन वायर्ड पावर कंट्रोल सर्किट का परीक्षण करने के लिए किया जाता है। सुरक्षा और परीक्षण में आसानी के उद्देश्य से बनाए गए सभी कनेक्शनों में पर्याप्त तार की लंबाई रखें।**

- 6 स्पीड कंट्रोलर सर्किट के आउटपुट पर एक टेस्ट लैप लोड कनेक्ट करके वायर्ड सर्किट के वर्किंग का परीक्षण करें। गति की दो एक्सट्रीम स्थितियों को लाने वाली लैप की चमक का पता लगाएं।
- 7 लोड के रूप में टेबल फैन का उपयोग करके स्पीड कंट्रोलर का परीक्षण करें और अपना अवलोकन रिकॉर्ड करें। 8. PCB और अन्य संबंधित वस्तुओं को असेंबल करें, ताकि वायर्ड स्पीड नियंत्रक उपयोग के लिए तैयार हो। अपने अनुदेशक से इसकी जांच करवाएं।

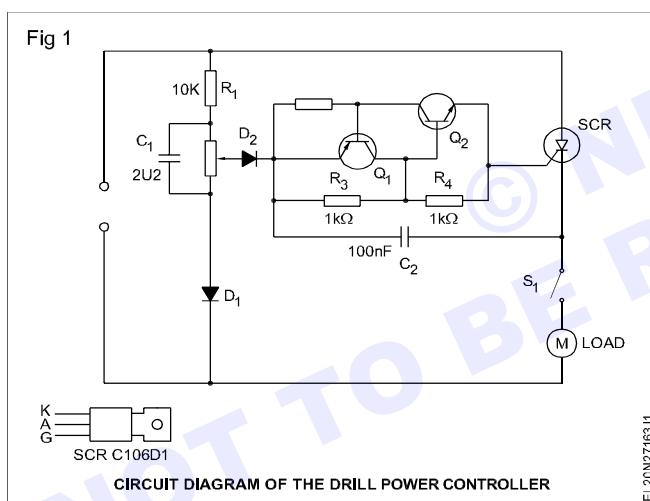
इस वायर्ड सर्किट का उपयोग किसी भी गति नियंत्रण उद्देश्य के लिए कंट्रोल सर्किट के लिए प्रभावी ढंग से किया जा सकता है। सभी अनिवार्य नियंत्रण और सुरक्षा उपकरणों के साथ एक बॉक्स में रखा गया।

- 9 अपने काम और रिकॉर्ड की गई रीडिंग की जांच अपने अनुदेशक से करवाएं।

**वायर्ड और टेस्टेड यूनिवर्सल स्पीड कंट्रोलर का उपयोग किसी भी व्यावहारिक अनुप्रयोग के लिए प्रभावी ढंग से किया जा सकता है। अतः बनाये गये प्रोजेक्ट वर्क को सुरक्षित रखें और आवश्यकता पड़ने पर उसका उपयोग करें।**

### टास्क 3: इंसुलेटेड गेट बाइपोलर ट्रांजिस्टर (IGBT) का उपयोग करके पावर कंट्रोल सर्किट का निर्माण करें

- 1 डायग्राम के अनुसार सर्किट को तार दें। (Fig 1)



एक जनरल पर्ज PCB पर कंपोनेन्टों को सोल्डर करें और कनेक्शन के लिए केबलों को कनेक्ट करें।

- 2 इनपुट AC सिंगल फेज सप्लाई को 120V पर सेट करें और विभिन्न के माध्यम से सप्लाई पॉइंट  $E_1$  और  $E_2$  से कनेक्ट करें।

- 3 ट्रिगरिंग पल्स जनरेटर को 'ऑन' करें और पल्स कंट्रोलर को न्यूनतम स्थिति पर सेट करें।

- 4 वेरिएक को 'ऑन' करें।

- 5 AC/DC मोटर को घुमाने के लिए ट्रिगरिंग पल्स कंट्रोल बढ़ाएं।

**यूनिवर्सल मोटर असामान्य ध्वनि के साथ धीरे-धीरे घूमती है।**

- 6 कंट्रोल सर्किट और ट्रिगरिंग पल्स सर्किट दोनों को 'ऑफ' करें।

- 7 वेरिएक वोल्टेज 240V सेट करें और ट्रिगरिंग पल्स को 'ऑन' करें।

- 8 ट्रिगर कंट्रोल नॉब को नियंत्रित करके गति कम करें। यदि मोटर तेज गति से घूमती है।

**दोनों सर्किट बंद कर दें। यूनिवर्सल मोटर बिना लोड के चलने नहीं देती।**

**सुनिश्चित करें कि मोटर rpm ट्रिगर पल्स कंट्रोल की भिन्नता के अनुसार बदलता रहता है।**

- 9 अपने अनुदेशक से इसकी जांच करवाएं।

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इलेक्ट्रॉनिक प्रैक्टिस

**IC का उपयोग करके वेरिएबल DC स्टैबिलीज़ाइड पावर सप्लाई का निर्माण करना (Construct variable DC stabilized power supply using IC)**

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- एक वेरिएबल IC विनियमित पावर सप्लाई का निर्माण और परीक्षण करें।
- विभिन्न लोड और रिपल विज़िलेज पर वोल्टेज विनियमन का परीक्षण करें।

**आवश्यकताएं (Requirements)****औजार/उपकरण/साधन (Tools/Equipments/Instruments)**

- प्रशिक्षण किट
- 1 No.
- सोल्वरिंग आयरन 25W/250V
- 1 No.
- डिजिटल मल्टीमीटर
- 1 No.

**सामग्री (Materials)**

- जनरल पर्फेज PCB
- 1 No.
- स्टेप डाउन ट्रांसफार्मर, 240 V: 24 V, 12-0-12, 24 VA
- 1 No.
- डायोड, 1N4002 या BY127 या समकक्ष
- 6 No.
- कैपेसिटर
- 2200  $\mu$ F, 50V, इलेक्ट्रोलाइटिक
- 1 No.
- 25  $\mu$ F, 50V, इलेक्ट्रोलाइटिक
- 1 No.
- 10  $\mu$ F, 50V, इलेक्ट्रोलाइटिक
- 1 No.

100  $\mu$ F, सिरेमिक डिस्क

- 1 No.

LED, लाल

- 1 No.

प्रतिरोध

4K7, पोर्टेशियोमीटर, कार्बन, रोटरी

- 1 No.

2K2, कार्बन, 1/2W

- 1 No.

220W, कार्बन, 1/4W

- 1 No.

3-टर्मिनल वोल्टेज रेगुलेटर,

- 1 No.

LM317T, TO - 220 पैकेज

- 1 No.

1A, फ्यूज होल्डर के साथ स्लो ब्लो फ्यूज

- 1 No.

हुक अप वायर

- आवश्यकतानुसार।

रेजिन कोरड सोल्डर

- 20 cm.

TO-220 पैकेज के लिए हीट सिंक

- 1 No.

रिओस्टर 100 $\Omega$  1A

- 1 No.

**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

- सभी कंपोनेन्टों की अच्छी कार्यशील स्थिति की पुष्टि करने के लिए उनका परीक्षण करें। IC LM317T की विशिष्टताओं को रिकॉर्ड करें।
- निम्नलिखित दोषों के लिए दिए गए जनरल पर्फेज PCB की जांच करें और उन्हें ठीक करें या एक नया बोर्ड लें;
  - ब्रोकन ट्रैक
  - जुड़े हुए ट्रैक
  - बंद होल
- PCB के तांबे वाले हिस्से को अल्कोहल या अन्य क्लीन एजेंटों का उपयोग करके साफ करें। PCB को धोएं, पोछें और सुखाएं।
- Fig 1 में दिखाए गए सर्किट योजना के संदर्भ में, दिए गए जनरल पर्फेज PCB पर एक वेरिएबल रेगुलेटर आउटपुट पावर सप्लाई का निर्माण करें।

ट्रांसफार्मर को छोड़कर सभी कंपोनेन्टों को जनरल-PCB पर लगाया जाएगा। IC 317 T के साथ उपयुक्त हीट सिंक का उपयोग करें।

**नोट:** दिए गए PCB पर फ्यूज और ट्रांसफार्मर को छोड़कर सभी कंपोनेन्टों को सोल्डर करें

- वायरिंग की शुद्धता और साफ-सफाई की जांच अपने अनुदेशक से करवाएं।
- (240:24V) ट्रांसफार्मर के सेकेंडरी को वायर्ड सर्किट से कनेक्ट करें। मैन सप्लाई ऑन करें।

यदि जलने, धूम्रपान के अधिक गर्म होने, किसी भी कंपोनेन्ट में चिंगारी दिखाई दे तो तुरंत मैन सप्लाई बंद कर दें और अपने अनुदेशक को रिपोर्ट करें। IC की जांच करें और सुनिश्चित करें कि यह गर्म न हो।

- नो-लोड स्थिति के तहत अनियमित DC इनपुट और नियामक के न्यूनतम, अधिकतम वेरिएबल वोल्टेज को मापें और रिकॉर्ड करें।
- आउटपुट को +15 वोल्ट पर सेट करें और 200 mA से 600 mA तक के स्टेप में लोडिंग रिओस्टर का उपयोग करके आउटपुट को लोड करें। प्रत्येक स्टेप में आउटपुट वोल्टेज और रिपल वोल्टेज को मापें और रिकॉर्ड करें।

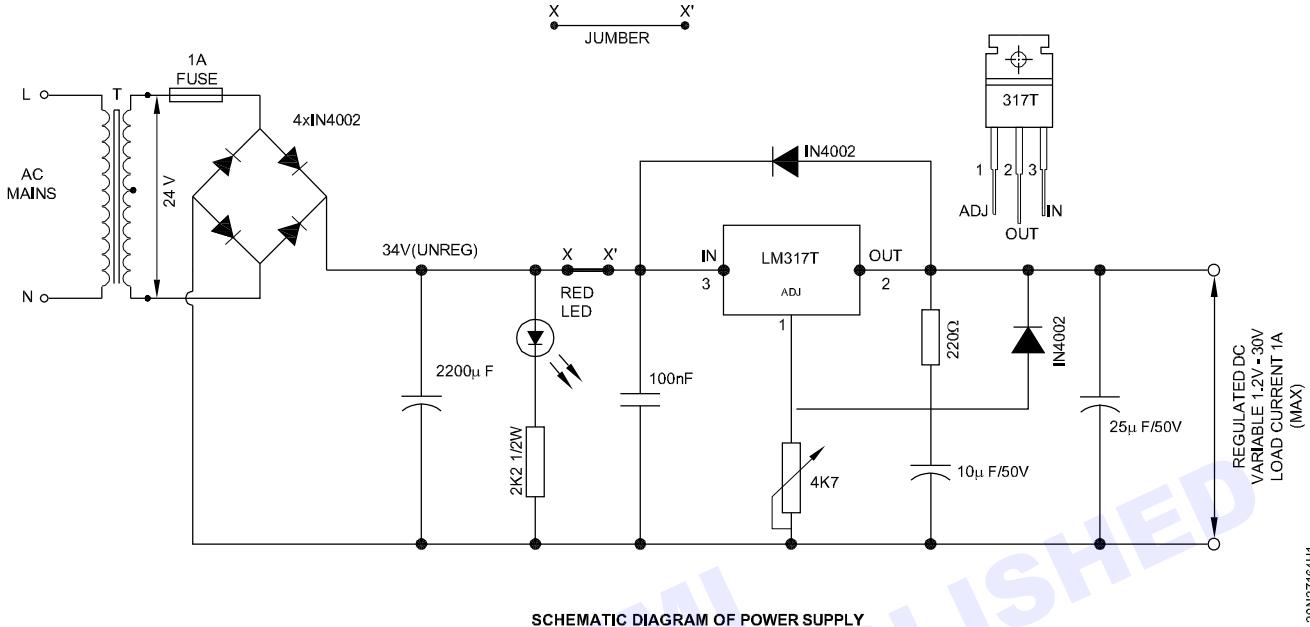
लोड करने तक 600mA तक सीमित है क्योंकि IC को हीटसिंक प्रदान किया जाना आदर्श नहीं हो सकता है।

- 9 रेगुलेटर के आउटपुट रेगुलेशन और रिपल रिजेक्शन की गणना करें और रिकॉर्ड करें।

10 DC करंट मीटर (0-1A रेंज) का उपयोग करके लोड टर्मिनलों को क्षण भर के लिए शॉर्ट करें और शॉर्ट सर्किट फोल्ड बैक प्रोटेक्शन करने स्तर को रिकॉर्ड करें।

11 अपने अनुदेशक से रीडिंग की जांच करवाएं।

Fig 1



### अवलोकन एवं सारणीकरण शीट

- 1 दिए गए 3-टर्मिनल रेगुलेटर IC की विविषिता

टेबल

Type number	Package type	Output voltage		Max. output current
		Min.	Max.	

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इलेक्ट्रॉनिक प्रैक्टिस

## लॉजिक गेट और सर्किट का उपयोग करके विभिन्न लॉजिक पर अभ्यास (Practice on various logics by use of logic gates and circuits)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- लैंप और स्विच का उपयोग करके एक OR गेट का निर्माण करें और इसकी सत्यता टेबल का सत्यापन करें।
- IC-7432 का उपयोग करके एक OR गेट का निर्माण करें और इसकी सत्यता टेबल का सत्यापन करें।
- लैंप और स्विच का उपयोग करके AND गेट का निर्माण करें।
- IC-7408 का उपयोग करके AND गेट का निर्माण करें और इसकी सत्यता टेबल का सत्यापन करें।
- NOT गेट का निर्माण करें और ट्रांजिस्टर का उपयोग करके सत्यता टेबल का सत्यापन करें।
- IC 7404 का उपयोग करके NOT गेट का निर्माण करें और इसकी सत्यता टेबल को सत्यापित करें।

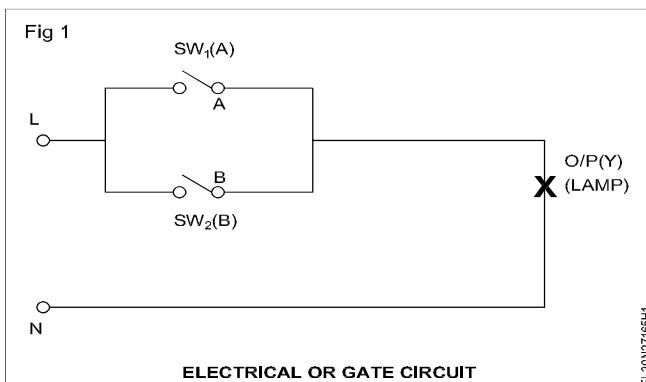
## आवश्यकताएं (Requirements)

औजार/उपकरण/साधन/सामग्री (Tools/Equipments	7432	- 1 No.
<b>Instruments/Materials</b>		
प्रशिक्षण किट	- 1 No.	- आवश्यकतानुसार।
रेगुलेटेड DC पावर सप्लाई यूनिट 5V/500mA	- 1 No.	- आवश्यकतानुसार।
DC वाल्टमीटर (MC) 0-10V/मल्टीमीटर	- 1 No.	- 2 No.
डेटा मैनुअल	- 1 No.	- 1 No.
डिजिटल IC टेस्टर	- 1 No.	7- 1 No.
<b>सामग्री/घटक (Materials/Components)</b>		
सिंगल पोल स्विच किसी भी प्रकार का/ टॉगल स्विच 240V/6A	1KW	- 2 No.
लैंप - 250V/100W	330W	- 2 No.
LED, लाल (5 mm)	• LED (t5mm) हरा	- 2 No.
ICs	• IC 7404 (हेक्स इन्वर्टर)	- 1 No.
7408 QUAD AND गेट	• IC 4049 (हेक्स इन्वर्टर)	- 1 No.
	• IC बेस 14-पिन	- 2 No.
	• हुकअप वायर लाल 50 cm	- आवश्यकतानुसार।
	ब्लैक 50 as reqd.cm	- आवश्यकतानुसार।

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: लैंप के साथ दो स्विचों का उपयोग करके एक OR गेट का निर्माण करें और इसकी सत्यता टेबल को सत्यापित करें।

- Fig 1 देखें और एक टेस बोर्ड/पिन बोर्ड पर एक OR गेट सर्किट वायर लगाएं।
- टेबल 1 में दिए गए अनुसार सर्किट के A और B में लॉजिक स्तर के इनपुट अप्लाई करें। प्रत्येक मामले में आउटपुट लैंप की स्थिति रिकॉर्ड करें और इसकी सत्यता टेबल को सत्यापित करें।
- रिकॉर्ड की गई रीडिंग की जांच अपने अनुदेशक से करवाएं।



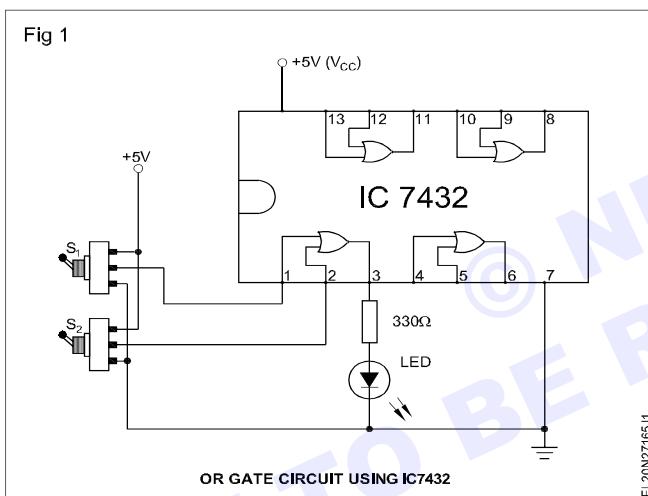
टेबल 1

## स्विच और लैंप का उपयोग करके OR-गेट की सत्यता टेबल

Logic input		Logic output
A SW1	B SW2	$Y = A + B$ lamp
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

## टास्क 2: IC-7432 का उपयोग करके एक क्राड ट्रू इनपुट OR गेट का निर्माण करें

- 1 डेटा मैनुअल का संदर्भ देते हुए रिकॉर्ड शीट की टेबल 1 में दिए गए IC-7432 का विवरण रिकॉर्ड करें।
- 2 IC-7432 को जनरल पर्फज IC टेस्टिंग बोर्ड के IC बेस में डालें।
- 3 Fig 1 में IC से अन्य सर्किट कनेक्शन बनाएं।
- 4 पहले OR गेट (Fig 1) पर टेबल 3 के अनुसार इनपुट लॉजिक स्तर अप्लाई करने के लिए स्विच  $SW_1$  और  $SW_2$  सेट करें। आउटपुट लॉजिक स्तर को रिकॉर्ड करें और इसकी सत्यता टेबल 2 को सत्यापित करें।
- 5 IC के अन्य तीन या गेटों के लिए स्टेप 4 को दोहराएं।
- 6 गेटों के रिकॉर्ड किए गए आउटपुट के आधार पर टेबल 3 में प्रत्येक OR गेट की स्थिति के बारे में अपना निष्कर्ष लिखें।
- 7 रिकॉर्ड की गई रीडिंग की जांच अपने अनुदेशक से करवाएं।



गेटों के इनपुट और आउटपुट पर बने कनेक्शन डिस्कनेक्ट करें। बाद के टास्क के लिए IC 7432 को बोर्ड पर प्लग रहने दें।

टेबल 2

## IC7432 का उपयोग करके OR-गेट की सत्यता टेबल

Logic Input		Output logic at Pin No.			
A	B	3 Gate-1	6 Gate-2	8 Gate-3	11 Gate-4
0	0				
0	1				
1	0				
1	1				

Condition of gate in the IC :

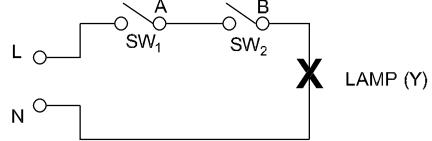
टेबल 1

I.C No.	Type of package	Total no. of pins	Input voltage		Output voltage		$V_{cc}/V_{dd}$		Status	Temperature of IC range
			Logic- 0	Logic- 1	Logic- 0	Logic- 1				

### टास्क 3: लैंप के साथ दो स्विचों का उपयोग करके AND गेट का निर्माण करें और इसकी सत्यता टेबल को सत्यापित करें

- Fig 1 देखें और बोर्ड स्विच और लैंप टेस्ट का उपयोग करके AND गेट सर्किट का निर्माण करें।
- अपने अनुदेशक से वायर्ड सर्किट की जांच करवाएं।
- टेबल 4 में दिए गए इनपुट A और B के लिए अलग-अलग लॉजिक स्तर अप्लाई करें। संबंधित आउटपुट लॉजिक स्तर और लैंप स्थिति रिकॉर्ड करें।
- अपने अनुदेशक से कार्य की जांच करवाएं।

Fig 1



EL20N27165X1

टेबल 1

### स्विच और लैंप का उपयोग करके AND गेट की सत्यता टेबल

Input		Output				
Logic level		Equivalent voltage level given as inputs		Logic level	Voltage level	LED status (ON/OFF)
A	B	A	B			
0	0					
0	1					
1	0					
1	1					
open	open					

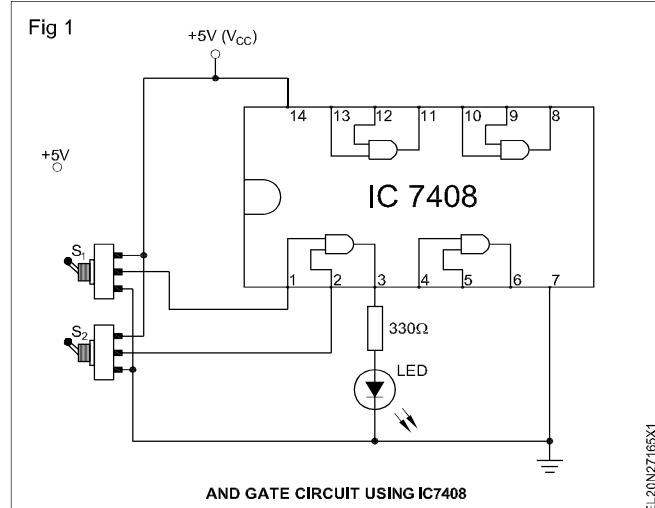
### टास्क 4: IC (7408) का उपयोग करके AND गेट का निर्माण और परीक्षण करें

- IC 7408 (AND) का उपयोग करके सर्किट कनेक्शन बनाएं (Fig 1)।
- इनपुट A और B से गेट-1 (पिन 1 और 2 के बीच) और रिकॉर्ड आउटपुट (पिन 3) पर अलग-अलग लॉजिक स्तर अप्लाई करें।
- इनपुट और आउटपुट पर सर्किट को उपयुक्त रूप से संशोधित करके IC 7408 में अन्य AND गेटों के लिए स्टेप 2 को दोहराएं।
- टेबल 1 पर सत्यता टेबल की पुष्टि करने के बाद शीट में IC की स्थिति को समाप्त करें।
- अपने अनुदेशक द्वारा कार्य की जांच करवाएं।

टेबल 1

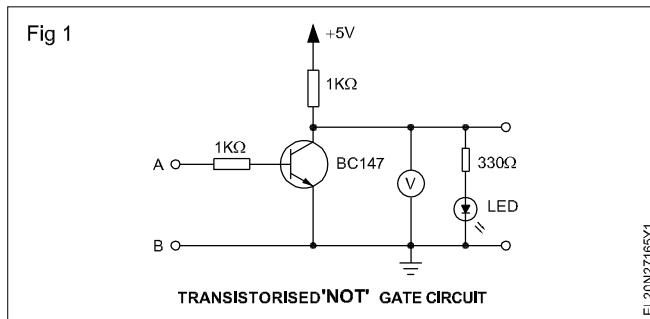
### AND गेट IC-7408 की सत्यता टेबल

Input		Output Y = A·B			
Logic level		Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>
A	B	(pin 3)	(pin 6)	(pin 8)	(pin 11)
Condition of gate					



### टास्क 5: विभिन्न कंपोनेन्टों का उपयोग करके एक NOT गेट का निर्माण करें और इसकी सत्यता टेबल को सत्यापित करें

- 1 जनरल पर्सज PCB पर Fig 1 में दिखाए गए अनुसार अलग-अलग कंपोनेन्टों का उपयोग करके NOT गेट का निर्माण करें। अपने अनुदेशक से इसकी जांच करवाएं।



- 2 Fig 1 में 5V अप्लाई करके सर्किट को ऑन करें। इनपुट पर लॉजिक लेवल-0 अप्लाई करें (नीचे नोट देखें) और वोल्टमीटर रीडिंग, इसके समकक्ष लॉजिक लेवल और LED की स्थिति रिकॉर्ड करें।

जब सर्किट का इनपुट टर्मिनल ग्राउंड होता है, तो यह लॉजिक 0 अप्लाई करने के बराबर होता है। ध्यान दें कि इनपुट टर्मिनलों को ओपन रखना लॉजिक 0 स्तर के बराबर नहीं है।

- 3 इनपुट पर लॉजिक लेवल-1 अप्लाई करें (नीचे नोट देखें) और वोल्टमीटर रीडिंग, इसके समकक्ष लॉजिक लेवल और LED की स्थिति रिकॉर्ड करें।

जब सर्किट का इनपुट +5V से जुड़ा होता है तो यह लॉजिक 1 अप्लाई करने के बराबर होता है।

- 4 रिकॉर्ड किए गए मानों की पुष्टि करने और तर्क स्तर और व्युक्ति लॉजिक की अवधारणा की स्पष्ट समझ पाने के लिए स्टेप 3 और 4 को कुछ बार दोहराएं।
- 5 NOT गेट की कार्यप्रणाली की जांच करें और अपने अनुदेशक द्वारा रिकॉर्ड की गई रीडिंग (टेबल 1) की जांच की पुष्टि करें।

टेबल 1

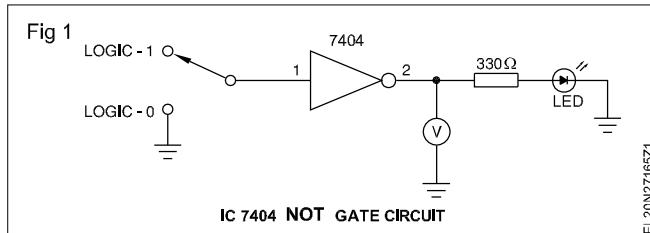
Input		Output		
Logic level	Voltage level	Logic level	Voltage level	LED status ON/OFF

### टास्क 6: ट्रांजिस्टर-ट्रांजिस्टर लॉजिक (TTL) NOT गेट IC 7404 की सत्यता टेबल सत्यापित करें

- 1 दिए गए IC 7404 के लिए निम्नलिखित विवरण रिकॉर्ड करें।

- निर्माता का नाम
- IC No
- पैकेज का प्रकार
- IC परिवार प्रकार
- पिन नंबरों के साथ आंतरिक कनेक्शन डायग्राम।

अभ्यास और IC डेटा बुक के Fig 1 का संदर्भ लेते हुए, टेबल-6 में निम्नलिखित रीडिंग को नोट करें



- 2 जनरल पर्सज IC टेस्टिंग बोर्ड/पिन बोर्ड पर Fig 1 में दिखाए गए नॉट गेट टेस्ट सर्किट का निर्माण करें। निर्मित सर्किट की जांच अपने अनुदेशक से करवाएं।

- 3 वायर्ड सर्किट के IC बेस में IC डालें। सुनिश्चित करें कि IC सर्किट के अनुसार डाला गया है।
- 4 वायर्ड सर्किट पर DC सप्लाई (+ 5V) ऑन करें और जांचें कि क्या IC अत्यधिक गर्म हो रही है। यदि IC गर्म हो रही है तो पावर सप्लाई बंद कर दें और अपने अनुदेशक से परामर्श लें।
- 5 यह पुष्टि करने के लिए कि सप्लाई IC तक पहुंच रही है, IC पर  $V_{CC}$  और GND पिन पर वोल्टेज स्तर को मापें।
- 6 वायर्ड IC NOT सर्किट के इन्वर्टर 1 के इनपुट पर लॉजिक 0 (लो/ग्राउंड/0 वोल्ट) अप्लाई करें। आउटपुट वोल्टेज, संबंधित लॉजिक स्तर और LED की स्थिति रिकॉर्ड करें।
- 7 उसी इन्वर्टर के इनपुट पर तर्क 1 (उच्च/+ 5V) दें और स्टेप 8 में किए गए आउटपुट को रिकॉर्ड करें।
- 8 रिकॉर्ड की गई रीडिंग की जांच अपने अनुदेशक से करवाएं।
- 9 पिन 3 और 4 के बीच अगले NOT गेट का परीक्षण करने के लिए सर्किट की वायरिंग को संशोधित करें। इसे अपने अनुदेशक से जांच करवाएं।
- 10 IC के अन्य नॉट गेटों का परीक्षण करने के लिए स्टेप 8, 9 और 11 को दोहराएं।

यदि कोई गेट ख़राब पाया जाता है, तो उसे रिकॉर्ड करें और अपने अनुदेशक से परामर्श लें।

11 अपने काम की जाँच अपने अनुदेशक से करवाएँ।

**सर्किट को विघटित न करें। अगले अभ्यास के लिए यह आवश्यक है।**

12 नीचे दिए गए निर्देशों का पालन करते हुए CMOS NOT गेट IC, CD4079 के लिए स्टेप 1 से 11 दोहराएं;

- एक ही बोर्ड पर एक अलग स्थान पर सर्किट का निर्माण करें।
  - सर्किट स्थापित करने के बाद आगे बढ़ने से पहले इसकी जाँच करें।
  - $V_{cc}$  के लिए 12 वोल्ट DC का उपयोग करें।
  - CMOS IC के लिए, लॉजिक-1  $V_{cc}$  के बराबर हो सकता है। और न्यूनतम लॉजिक-उच्च इनपुट वोल्टेज =  $2/3 V_{cc}$  होना चाहिए। और अधिकतम तर्क-निम्न इनपुट वोल्टेज =  $1/3 V_{cc}$  हो सकता है।
- 1 कार्य की जाँच अपने अनुदेशक से करवाएं।
- — — — — — —

© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इलेक्ट्रॉनिक प्रैक्टिस

CRO का उपयोग करके रेक्टिफायर, सिंगल स्टेज एम्पलीफायर और ऑसिलेटर के वोल्टेज और करंट के लिए वेव शेप उत्पन्न और प्रदर्शित करना (Generate and demonstrate wave shapes for voltage and current of rectifier, single stage amplifier and oscillator, using CRO)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- एक ब्रिज रेक्टिफायर का निर्माण करें और आउटपुट वेव फॉर्म का परीक्षण करें
- RC फिल्टर के बिना और फिल्टर के साथ वेव शेप का परीक्षण करें और रिपल फैक्टर की गणना करें
- एक कॉमन स्मिथ एम्पलीफायरों के वेव शेप का परीक्षण करें और इनपुट और आउटपुट तरंगों के साथ अंतर करें
- हार्टले ऑसिलेटर आउटपुट वेव शेप का परीक्षण करें और आवृत्ति की पहचान करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

प्राशिक्ष्य किट	- 1 No.
ऑसिलोस्कोप, 20 मेगाहर्ट्ज, डुअल ट्रेस	- 1 No
वोल्टमीटर MC 0-30V	- 1 No.
मल्टीमीटर	- 1 No.
फंक्शन जेनरेटर	- 1 No.
रेगुलेटेड DC पावर सप्लाई 12V/1A	- 1 No.

इलेक्ट्रोलाइटिक कैपेसिटर 10  $\mu$ F/25V - 1 No.

रेसिस्टर 10K/1W - 1 No.

ट्रांजिस्टर BF 195 - 1 No.

कैपेसिटर - 0.01 और 0.1  $\mu$ fd - 3 No

गैंग कैपेसिटर 25-2J - 1 No.

रेसिस्टर - 82K, 18K, 3.9K, 390 $\Omega$ /1/4W - 1 प्रत्येक

मीडियम वेव ऑसिलेटर कॉइल - 1 No.

ट्रांजिस्टर, SL 100 या समकक्ष डायोड IN914/OA79 - 1 No.

संधारित्र, 100  $\mu$ F/25 V, इलेक्ट्रोलाइटिक, एक्सियल - 1 No.

संधारित्र, 25  $\mu$ F/25 V, इलेक्ट्रोलाइटिक, एक्सियल - 2 No

रेसिस्टर 1/4 W, कार्बन 120  $\Omega$  - 1 No.

470  $\Omega$  - 1 No.

1.2 K $\Omega$  - 1 No.

5.6 k $\Omega$  - 1 No.

हुक-अप वायर - 20 cm.

## सामग्री/घटक (Materials/Components)

ब्रेड बोर्ड	- 1 No.
डायोड IN4007	- 4 No
रेसिस्टर 470 $\Omega$	- 1 No.
स्टेप-डाउन ट्रांसफार्मर, 240V 24V 500mA	- 1 No.
मल्टी स्ट्रैंड तार, लाल, नीला 19/0.3 600V ग्रेड	- आवश्यकतानुसार।
3 पिन प्लग 6A 250V	- 1 No.

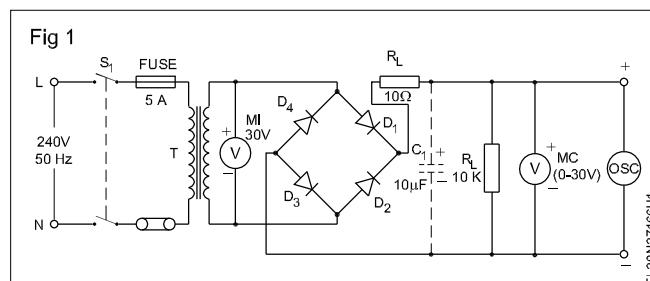
## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1:

टास्क 1 के लिए अभ्यास संख्या 2.7.155 देखें।

टास्क 2: RC फिल्टर के साथ ब्रिज रेक्टिफायर में रिपल का माप और रिपल फैक्टर की गणना

- पहले से निर्मित ब्रिज में फिल्टर सर्किट का निर्माण करें। (Fig 1)
- टास्क 1 के स्टेप 2 से 6 को दोहराएं। टेबल 1 और 2 में मापे गए मान दर्ज करें।



EL20N27166H1

टेबल 1

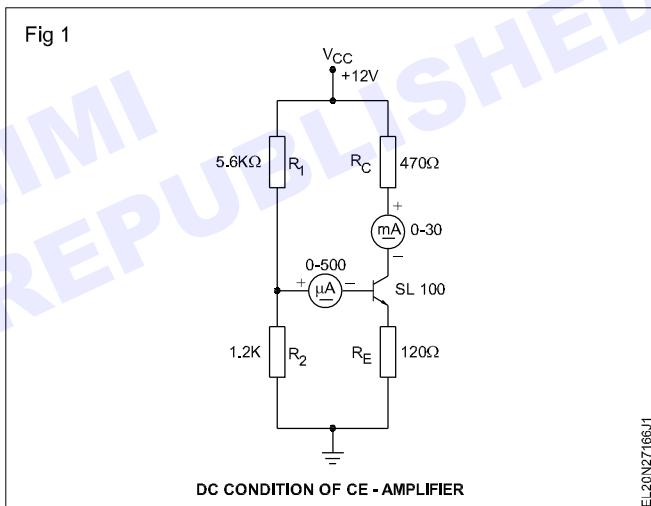
Condition	Input AC	Output DC	AC ripple	Ripple factor = $\frac{AC\text{ripple voltage}}{DC\text{ voltage}}$
Without RC filter				
With RC filter				

टेबल 1

Condition		
Output wave form without capacitor		
Output wave form with capacitor		

टास्क 3: CE एम्पलीफायर का वोल्टेज गेन  $A_v$  निर्धारित करें और इनपुट और आउटपुट वेव शेप में अंतर करें।

- Fig 1 में CE एम्पलीफायर के सर्किट का निर्माण करें।
- $V_{cc}$  माप अप्लाई करें और टेबल 1 में  $I_c$  और  $I_b$  रिकॉर्ड करें।
- फ़ंक्शन जनरेटर से इनपुट साइनवेव अप्लाई करें और CRO का उपयोग करके वोल्टेज लाभ को मापें। इनपुट और आउटपुट तरंगों का निरीक्षण करें।
- CE एम्पलीफायरों के इनपुट और आउटपुट वेव शेप रिकॉर्ड करें।
- अपने अनुदेशक से इसकी जांच करवाएं।



टेबल 1

Transistor Number	Collector IC current	Base current $I_B$	V gain	Input wave shapes	Output wave shapes	Relation between input & output wave

टास्क 4: हार्टले ऑसिलेटर को असेंबल करें और तरंगों का परीक्षण करें, विभिन्न संधारित्र मानों के साथ आवृत्ति ज्ञात करें।

- कंपोनेन्टों की अच्छी कार्यशील स्थिति की पुष्टि करने के लिए उनका परीक्षण करें।
- Fig 1 के अनुसार हार्टले ऑसिलेटर सर्किट को असेंबल करें।
- वायर्ड सर्किट से +12V-DC सप्लाई करें और ऑन करें। यह सुनिश्चित करने के लिए जांचें कि ट्रॉजिस्टर गर्म तो नहीं हो रहा है।

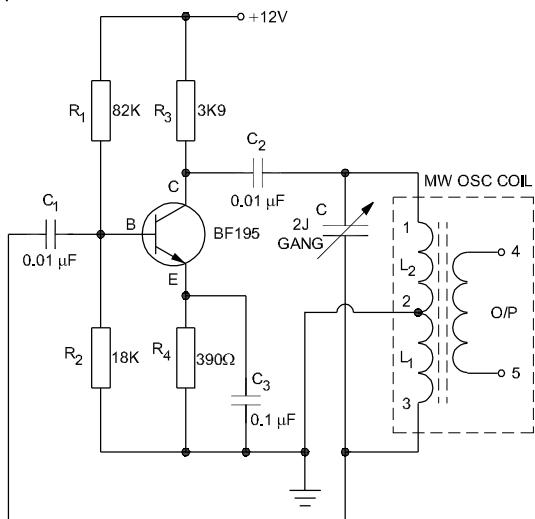
यदि ट्रांजिस्टर गर्म हो रहा है तो सप्लाई ऑफ कर दें और अपने अनुदेशक से परामर्श लें।

- 4 आवृत्ति मापने के लिए MW OSC कॉइल के द्वितीयक टर्मिनलों को CRO सेट से कनेक्ट करें।
- 5 स्क्रीन पर स्पष्ट साइनसॉइडल तरंग प्राप्त करने के लिए CRO टाइम-बेस एडजस्ट करें। दोलनों के आयाम और आवृत्ति को मापें और नीचे दिए गए अवलोकनों को रिकॉर्ड करें:
  - i) दोलनों का आयाम
  - ii) दोलनों की आवृत्ति

यदि दोलन दिखाई नहीं देते हैं तो गैंग कैपेसिटर को ट्यून करें।  
यदि दोलन अभी भी दिखाई नहीं देते हैं तो अपने अनुदेशक से परामर्श लें।

- 6 अपने अनुदेशक से ऑसिलेटर की कार्यप्रणाली की जांच करवाएं।
- 7 गैंग कैपेसिटर को एक अंतिम छोर पर सेट करें। दोलनों के आयाम और आवृत्ति को मापें और टेबल 1 में दर्ज करें।
- 8 गैंग कैपेसिटर को दूसरे एक्सट्रीम छोर पर सेट करें। दोलनों के आयाम और आवृत्ति को मापें और टेबल 1 में दर्ज करें।

Fig 1



HARTLEY OSCILLATOR CIRCUIT SCHEMATIC

EL20N27166X1

- 9 गैंग कैपेसिटर की स्थिति को लगभग मध्य स्थिति पर सेट करें। दोलनों के आयाम और आवृत्ति को मापें और टेबल 1 में दर्ज करें।
- 10 रिकॉर्ड की गई रीडिंग की जांच अपने अनुदेशक से करवाएं।

टेबल 1

Position of gang capacitor	Amplitude in volts peak to peak	Frequency in Hz
At one extreme		
At other extreme		
Mid position		

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - कंट्रोल पैनल वायरिंग

इंडक्शन मोटर के लोकल और रिमोट कंट्रोल के लिए कंट्रोल कैबिनेट का डिज़ाइन लेआउट, कंट्रोल एलीमेंट और वायरिंग एक्सेसरीज़ को असेंबल करना (Design layout of control cabinet, assemble control elements and wiring accessories for local and remote control of induction motor)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- रिमोट कंट्रोल के लिए कंट्रोल और पावर सर्किट बनाएं
- कंट्रोल पैनल वायरिंग एक्सेसरीज़ रिमोट कंट्रोल पर लेआउट को चिह्नित करें
- एक्सेसरीज़ को फिक्स करने के लिए ड्रिल और टैप करें
- DIN रेल और एक्सेसरीज़ माउंट करें
- एक्सेसरीज़ों को वायर अप करें
- वायरिंग को राउटिंग, बंचिंग और टाईंग द्वारा व्यवस्थित करें
- इंडक्शन मोटर के लोकल और रिमोट कंट्रोल पैनल का परीक्षण करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औज़ार/उपकरण (Tools/Instruments)

- प्रशिक्षु टूल किट
- स्क्राइबर 100 mm
- ब्लॉड के साथ हैक्साँ फ्रेम - 300 mm
- हैंड ड्रिलिंग मशीन 6 mm क्षमता
- HSS ड्रिल बिट 6 mm और 4 mm
- राउंड नोज प्लायर 150 mm
- क्रिम्पिंग टूल 200 mm

## साधन/उपकरण (Instruments/Equipments)

- डिजिटल मल्टीमीटर
- मेगर 500V
- कॉन्टैक्टर 4 पोल, 16A, 240V
- थर्मल ओवरलोड रिले 10A, 415V
- रिमोट स्टेशन
- ओवर लोड रिले 15A, 415V

## सामग्री (Materials)

- |   |                  |
|---|------------------|
| • पुश बटन लाल/हरा   | - 1 प्रत्येक     |
| • होल्डर के साथ इंडिकेटर लैप (लाल, पीला, नीला)              | - 1 प्रत्येक     |
| • MCB 4 पोल 16A, 415V                                       | - 1 No.          |
| • रेस वे  | - 1 m            |
| • DIN रेल   | - 1 m            |
| • G - चैनल  | - 2 m            |
| • वायर विलिप  | - आवश्यकतानुसार। |
| • टर्मिनल कनेक्टर   | - आवश्यकतानुसार। |
| • वायर फेरुल  | - आवश्यकतानुसार। |
| • ग्रोमेट्स   | - आवश्यकतानुसार। |
| • लग/थिम्बल   | - आवश्यकतानुसार। |
| • केबल बाइंडिंग स्ट्रैप और बटन                              | - 10 m           |
| • नायलॉन केबल टाई   | - 15 No.         |
| • PVC 1.5 sq.mm कॉपर केबल 660V (लाल, काला, पीला, नीला, हरा) | - आवश्यकतानुसार। |
| • मिश्रित आकार के बोल्ट और नट                               | - आवश्यकतानुसार। |

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: कंट्रोल पैनल वायरिंग के लिए उपयोग किए जाने वाले कंट्रोल एक्सेसरीज़ और वायरिंग एक्सेसरीज़ की पहचान करें

अनुदेशक को कंट्रोल पैनल वायरिंग के लिए उपयोग किए जाने वाले कंट्रोल एलीमेंट की वास्तविक ऑब्जेक्ट को क्रमबद्ध रूप से व्यवस्थित करना होगा, यदि यह संभव नहीं है तो उनके नाम के बिना इमेज प्रदान करें। वह बता सकता है कि विशिष्टता और उपयोग/प्रकार के साथ उन्हें कैसे पहचाना जाए।

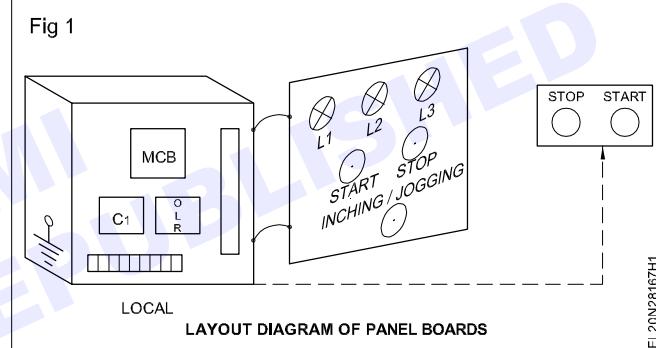
- 1 वास्तविक ऑब्जेक्ट या इमेज से कंट्रोल एलीमेंट की पहचान करें।
- 2 दिए गए स्थान के सामने कंट्रोल एलीमेंट का नाम और प्रकार लिखें और टेबल 1 में उनके विनिर्देश और उद्देश्य / अनुप्रयोग भी लिखें।
- 3 अपने अनुदेशक के साथ पहचानी गई वस्तुओं की जांच करें।

क्रं. सं.	कंट्रोल एलीमेंट और वायरिंग एक्सेसरीज के नाम (वास्तविक या इमेज से)	एलीमेंट के प्रकार (चाहे सुरक्षात्मक/नियंत्रण आदि)	विशिष्टताएँ	उद्देश्य/अनुप्रयोग
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

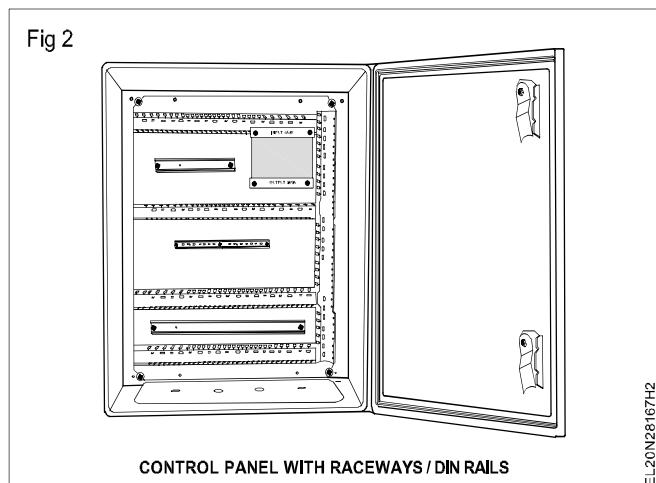
## टास्क 2: लेआउट विकसित करें और कंट्रोल पैनल में लेआउट को चिह्नित करें

ध्यान दें: अनुदेशक को इंडक्शन मोटर के लोकल और रिमोट कंट्रोल की पावर और कंट्रोल सर्किट के साथ एक खाली कंट्रोल पैनल प्रदान करना होगा।

- लेआउट डायग्राम बनाएं
- आवश्यक एक्सेसरीज चुनें और जांचें।
- स्टील रूल और स्क्राइबर का उपयोग करके कंट्रोल पैनल के अंदर लेआउट को चिह्नित करें।
- लेआउट डायग्राम के अनुसार, आइसोलेटर्स और नियंत्रण उपकरणों आदि के लिए होल लगाने के लिए निशान लगाएं।
- लेआउट के अनुसार DIN रेल, 'G' चैनल और रेस वे को चिह्नित करें और काटें। कंट्रोल पैनल के अंदर उन्हें फिक्स करने के लिए उस पर ड्रिल के पॉइंट को चिह्नित करें।
- इंडिकेटर लैंप और पुश बटन स्विच को फिक्स करने के लिए कंट्रोल पैनल के फ्रंट डोर में ड्रिल होल को चिह्नित करें।
- तारों को रन करने के लिए कंट्रोल पैनल के डोर में वायर किलप के लिए फिक्सिंग होल को चिह्नित करें। (Fig 1)
- मार्किंग के अनुसार नियंत्रण उपकरणों, DIN रेल, 'G' चैनल और रेस वे को फिक्स करने के लिए कंट्रोल पैनल के किनारे ड्रिल करें।
- रेस वेज़, DIN रेल्स और G चैनल में थू होल बनाएं।
- फिक्सिंग स्कू, बोल्ट और नट्स का उपयोग करके कंट्रोल एक्सेसरीज रेस वे, DIN रेल और G चैनल को फिक्स करें।



- पैनल के दरवाजे पर इंडिकेटर लैंप, पुश बटन और वायर किलप के लिए मार्किंग के अनुसार ड्रिल बनाएं। (Fig 2)



### टास्क 3: इंडक्शन मोटर के लोकल और रिमोट कंट्रोल के लिए कंट्रोल और पावर सर्किट बनाएं और तार लगाएं

- 1 कंट्रोल सर्किट और पावर सर्किट बनाएं और अपने अनुदेशक से जांचें और सत्यापित करें। (Fig 1 और 2)
- 2 कंट्रोल और पावर सर्किट में टर्मिनल नंबर को लेबल करें।
- 3 ले-आउट के अनुसार केबल को मापें और काटें।
- 4 ले-आउट के अनुसार टर्मिनलों के दोनों सिरों पर फेरूल नंबर डालें और तारों को एक-एक करके रेस वे में चलाएं। तारों के क्रॉस ओवर से बचें।

आसान रखरखाव और मरम्मत के लिए रेस वेज़ में तारों की कुछ अतिरिक्त लंबाई छोड़ दें। क्रॉस-ओवर से बचने के लिए पहले ऊर्ध्वाधर तारों को चलाया जा सकता है और उसके बाद क्षैतिज तारों को चलाया जा सकता है।

Fig 1

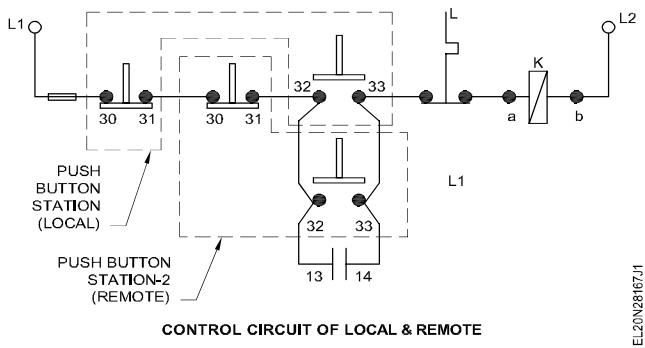
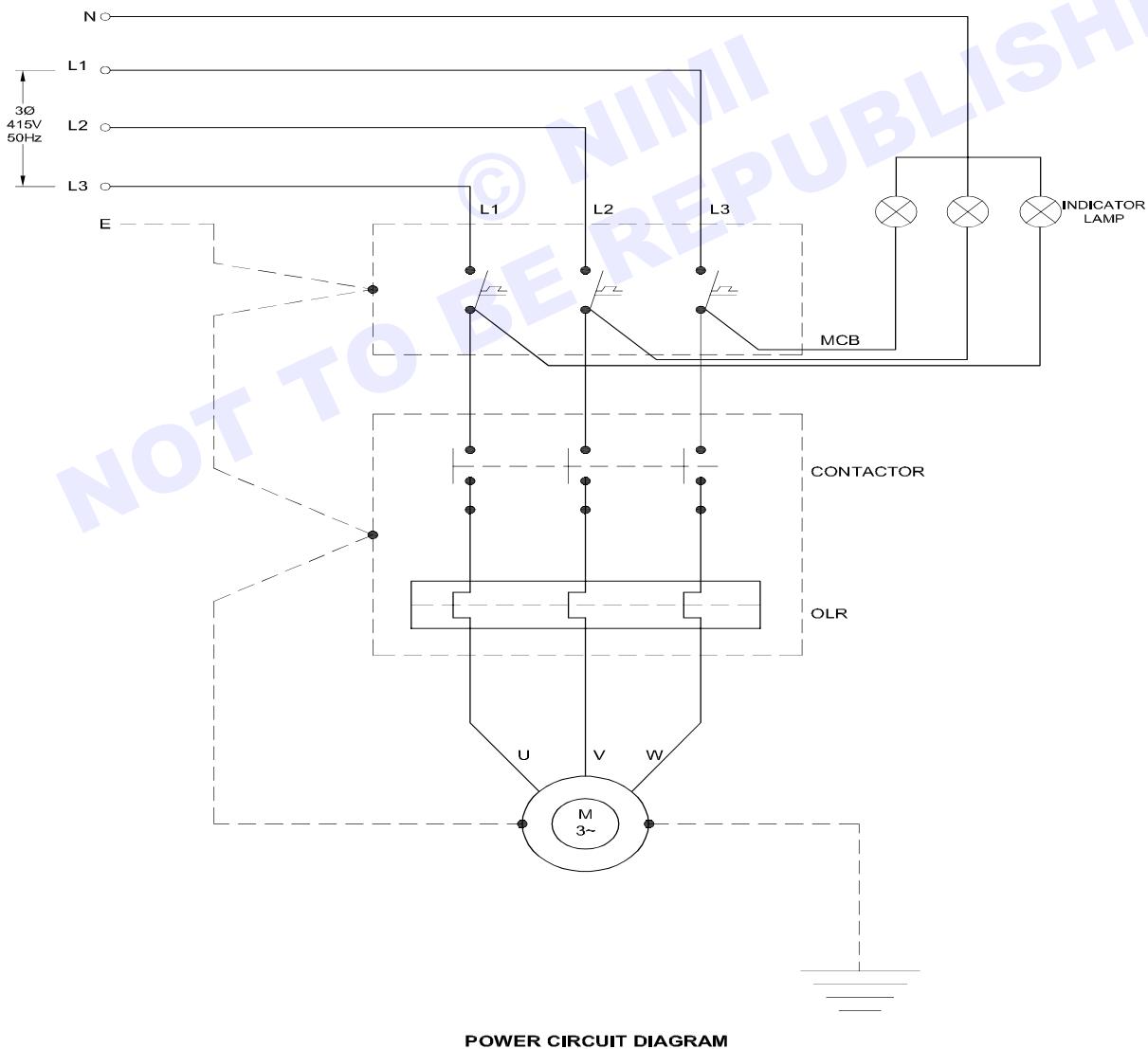


Fig 2



7 पावर सर्किट के तारों को पावर सर्किट डायग्राम और टर्मिनलों/फेरूल विवरण के अनुसार कनेक्ट करें।

**ढीले कनेक्शन और अत्यधिक टाइट करने से बचें।**

8 तारों को रेस वे से रूट करें। केबल बाइंडिंग स्ट्रैप और बटन का उपयोग करके तारों को रेस वे से होल करें और बांधें।

9 वायरिंग के ऊपर PVC रेस वे को कवर करें।

**रेस वे को कवर करते समय केबल को कुचलने से बचाने के लिए आवश्यक सावधानी बरतें।**

10 कब्जे वाले दरवाजों में तारों के "U" लूप बनाएं। केबल को दरवाजों में बंच करें और बांधें।

11 पैनल डोर में केबलों को होल्ड के लिए उपयुक्त स्थानों पर वायर किलप लगाएं।

**U लूप को पैनल डोर की गति और बंद होने में बाधा नहीं डालनी चाहिए।**

12 डायग्राम और टर्मिनल विवरण के अनुसार इनकमिंग और आउटगोइंग टर्मिनलों को कनेक्ट करें।

**केबलों में तनाव से बचने के लिए ग्रोमेट्स का उपयोग करें।**

13 पैनल और डोर को अर्थ करें।

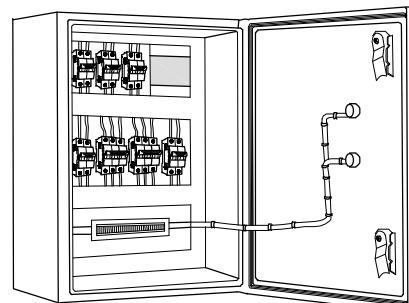
14 पैनल के इन्सुलेशन प्रतिरोध को मापें।

**यदि 1<sup>r</sup> मान 1 मेगा ओम से कम है तो उचित उपाय एक्शन लें।**

15 OLR को मोटर के फुल लोड करंट के अनुसार सेट करें।

संपूर्ण वायरिंग वाला एक विशिष्ट कंट्रोल पैनल Fig 3 में दिखाया गया है।

Fig 3



CONTROL PANEL WITH COMPLETE WIRING

EL20N28167.3

16 मोटर के लोकल और रिमोट कंट्रोल का परीक्षण करें।

17 अपने अनुदेशक के साथ नियंत्रण संचालन दिखाएं और जांचें।

**वायरिंग हटाने के बाद, इसे अनुदेशक से सत्यापित करवाएं और बाद के अभ्यासों के लिए सभी फिटिंग सुरक्षित रखें।**

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - कंट्रोल पैनल वायरिंग

इंडक्शन मोटर के फॉरवर्ड और रिवर्स ऑपरेशन के लिए कंट्रोल कैबिनेट का डिज़ाइन लेआउट, कंट्रोल एलीमेंट और वायरिंग एक्सेसरीज़ को असेंबल करना (Design layout of control cabinet, assemble control elements and wiring accessories for forward and reverse operation of induction motor)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- मोटर के फॉरवर्ड और रिवर्स ऑपरेशन के लिए कंट्रोल और पावर सर्किट बनाएं
- कंट्रोल पैनल पर लेआउट को चिह्नित करें
- एक्सेसरीज़ को वायर अप करें
- वायरिंग को राउटिंग, बंचिंग और टाईग द्वारा व्यवस्थित करें
- इंडक्शन मोटर के फॉरवर्ड और रिवर्स के कंट्रोल पैनल का परीक्षण करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

औज्जार/उपकरण (Tools/Instruments)	सामग्री (Materials)
• प्रशिक्षु ट्रूल किट	- 1 No.
• स्क्राइबर 100 mm	- 1 No.
• ब्लेड के साथ हैक्सार्स फ्रेम - 300 mm	- 1 No
• हैड ड्रिलिंग मशीन 6 mm क्षमता	- 1 No.
• HSS ड्रिल बिट 6 mm और 3 mm0.	- 1 No. प्रत्येक
• राउंड नोज प्लायर 150 mm	- 1 No.
• क्रिमिंग टूल 200 mm	- 1 No.
<b>साधन/उपकरण (Instruments/Equipments)</b>	
• डिजिटल मल्टीमीटर	- 1 No.
• मेगर 500V- 1 No.	
• एयर ब्रेक कॉन्ट्रैक्टर 4पोल, 16A, 240V	- 2 No
• ओवरलोड रिले 15A, 415V	- 1 No.
<b>सामग्री (Materials)</b>	
• पुश बटन लाल/हरा/पीला	
• होल्डर के साथ इंडिकेटर लैप	
• MCB 4 पोल 16A	
• रेस वे	
• वायर किलप	
• DIN रेल/G - चैनल	
• 1.5 sq.mm कॉपर केबल	
660V (लाल, काला, पीला, नीला, हरा)	
• टर्मिनल कनेक्टर	
• वायर फेरुल	
• ग्रोमेट्स	
• लग/थिम्बल	
• केबल बाइंडिंग स्ट्रैप और बटन	
• नायलॉन केबल टाई	
• मिश्रित आकार के बोल्ट और नट	
- 1 प्रत्येक	
- 5 No	
- 1 No.	
- 2 m	
- 4 No	
- 1 m	
- आवश्यकतानुसार।	
- 10 No.	
- आवश्यकतानुसार।	

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

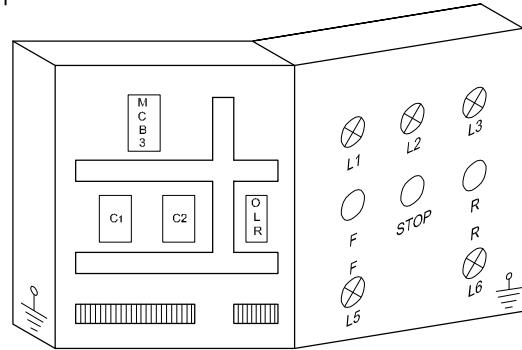
Ex.2.8.167 (i) में उपयोग किए गए कंट्रोल पैनल बोर्ड को इस अभ्यास के लिए उपयोग किए जाने वाले एक्सेसरीज़ के साथ रखा जाना चाहिए।

टास्क 1: लेआउट बनाएं और कंट्रोल पैनल में लेआउट को चिह्नित करें

- 1 इंडक्शन मोटर के फॉरवर्ड और रिवर्स कंट्रोल के लिए लेआउट डायग्राम बनाएं।
- 2 आवश्यक एक्सेसरीज़ चुनें और जांचें।
- 3 अतिरिक्त एक्सेसरीज़ के लिए स्टील रूल और स्क्राइबर का उपयोग करके कंट्रोल पैनल के अंदर लेआउट को चिह्नित करें।
- 4 लेआउट डायग्राम के अनुसार एक्सेसरीज़ आदि के कंट्रोल को फिक्स करने के लिए होल्स को चिह्नित करें। (Fig 1) 5. लेआउट के अनुसार DIN रेल, 'G' चैनल और रेस वे को चिह्नित करें और काटें। कंट्रोल पैनल के अंदर उन्हें फिक्स करने के लिए उस पर ड्रिल के बिंदुओं को चिह्नित करें।

- 6 इंडिकेटर लैप और पुश बटन स्विच को फिक्स करने के लिए कंट्रोल पैनल के सामने के डोर में ड्रिल होल को चिह्नित करें।
- 7 तारों को चलाने के लिए कंट्रोल पैनल के डोर में तार क्लिप लगाने के लिए होल्स को चिह्नित करें। (Fig 1)
- 8 फिक्सिंग स्कू और बोल्ट नट का उपयोग करके कंट्रोल एक्सेसरीज़, रेस वे, DIN रेल और 'G' चैनल को फिक्स करें।
- 9 इंडिकेटर लैप, पुश बटन और वायर क्लिप के लिए पैनल के दरवाजे पर ड्रिल बनाएं।

Fig 1



EL20N28167V1

#### टास्क 2: इंडक्शन मोटर के फॉरवर्ड और रिवर्स (F/R) नियंत्रण के लिए कंट्रोल और पावर सर्किट को तार दें

- 1 कंट्रोल और पावर सर्किट बनाएं और शुद्धता की जांच करें। (Fig 1 और 2)
- 2 कंट्रोल और पावर सर्किट में टर्मिनल नंबर को लेबल करें।
- 3 लेआउट के अनुसार केबल को मापें और काटें।

**रेस वे, DIN रेल, कंट्रोल ट्रांसफार्मर और आइसोलेटर आदि से सुसज्जित एक विशिष्ट कंट्रोल पैनल।**

- 4 लेआउट के अनुसार टर्मिनलों के दोनों सिरों पर फेरूल नंबर डालें।  
**आसान रखरखाव और मरम्मत के लिए रेस वेज़ में तारों की कुछ अतिरिक्त लंबाई छोड़ दें।**
- 5 तारों को एक-एक करके रेस वेज़ से चलाएँ। तारों के क्रॉस ओवर से बचें।  
**क्रॉस-ओवर से बचने के लिए, पहले ऊर्ध्वाधर तार रन करें, उसके बाद क्षैतिज तार रन करें**

- 6 तार के सिरों को छीलें और उपयुक्त लग्स/थिम्बल्स से सिकोड़ें।
- 7 सर्किट डायग्राम के अनुसार कंट्रोल और पावर सर्किट को कनेक्ट करें। (Fig 1 और 2)
- 8 तारों को रेस वे से रूट करें। केबल बाइंडिंग स्ट्रैप और बटन का उपयोग करके तारों को रेस वे से होल करें और बांधें।

**यदि कोई अतिरिक्त तार हो तो उसे टर्न पर या रेस वे में छोड़ दें।**

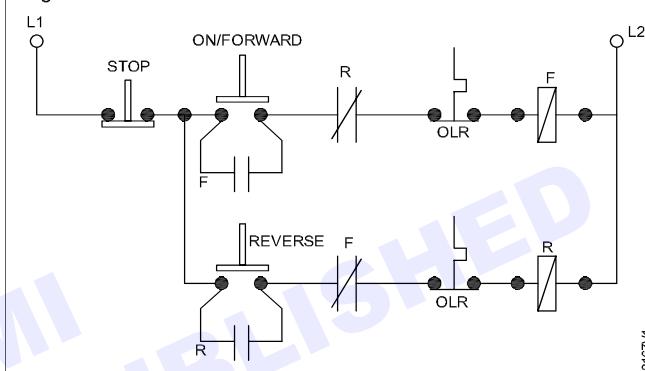
- 9 वायरिंग के ऊपर PVC रेस वे को कवर करें।

**रेस वे को कवर करते समय केबल को कुचलने से बचाने के लिए आवश्यक सावधानी बरतें।**

- 10 कब्जे वाले दरवाजों में तारों के "U" लूप बनाएं। केबल को दरवाजों पर बंच करें और बांधें।
- 11 पैनल दरवाजे में केबलों को पकड़ने के लिए उपयुक्त स्थानों पर वायर क्लिप लगाएं।

**सुनिश्चित करें कि 'U' लूप पैनल दरवाजे की गति और बंद होने में बाधा न डाले।**

Fig 1



CONTROL CIRCUIT FOR FORWARD AND REVERSE OPERATION

EL20N28167V1

- 12 डायग्राम और टर्मिनल विवरण के अनुसार इनकमिंग और आउटगोइंग टर्मिनलों को कनेक्ट करें।

**केबलों में तनाव से बचने के लिए ग्रोमेट्स का उपयोग करें।**

- 13 पैनल, डोर और धातु के उपकरणों को अर्थ करें।

- 14 पैनल के इन्सुलेशन प्रतिरोध को मापें।

**यदि IR मान 1 मेगा ओम से कम है, तो उचित उपचारात्मक एक्शन लें।**

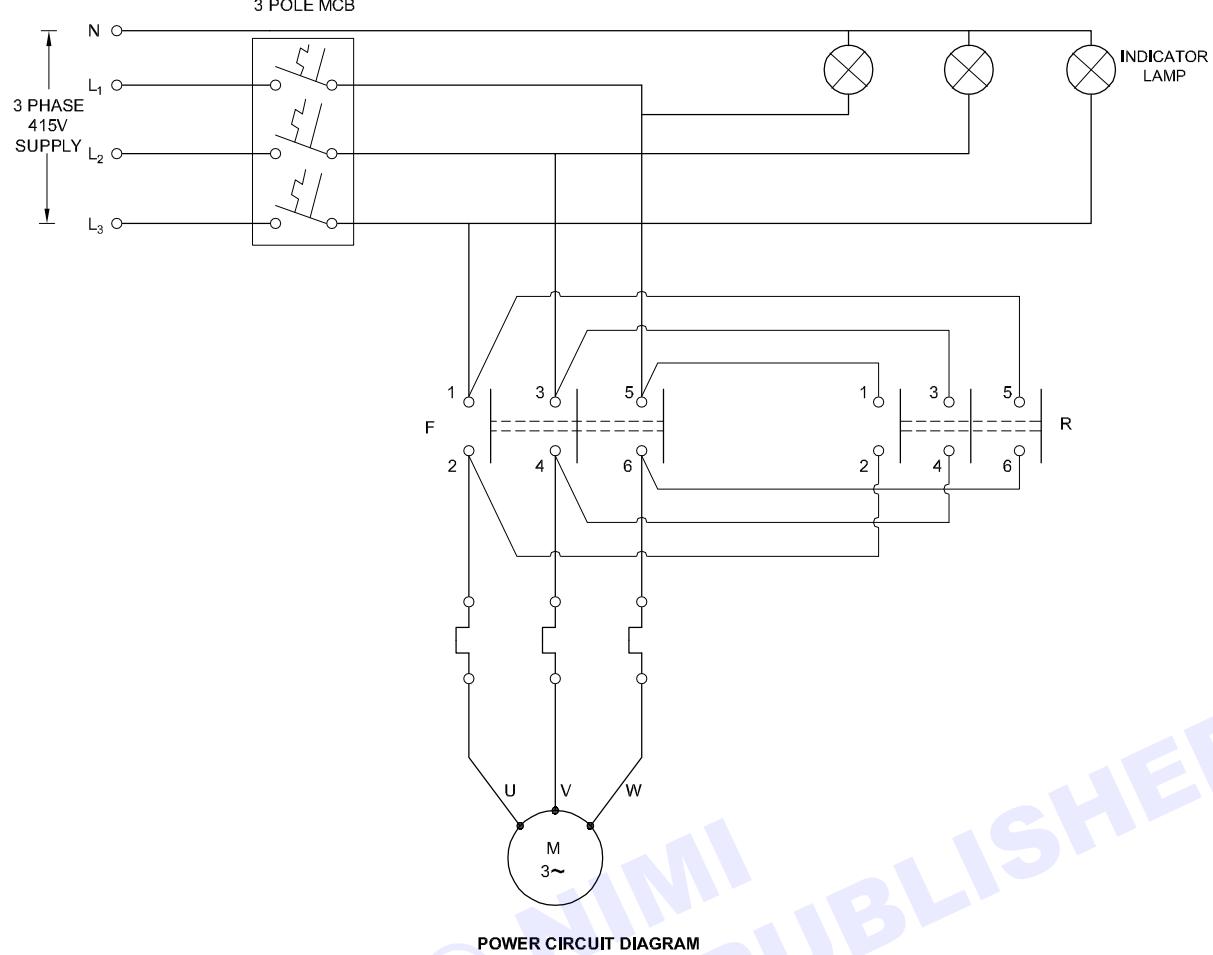
- 15 ओवर लोड रिले (OLR) को मोटर के फुल लोड करने के अनुसार सेट करें।
- 16 इंडक्शन मोटर ऑपरेशन के फॉरवर्ड और रिवर्स के लिए कंट्रोल पैनल का परीक्षण करें।

- 17 जब मोटर चालू हो तो इंडिकेटर लैप की उचित कार्यप्रणाली की जांच करें।

- 18 अनुमोदन के लिए अपने अनुदेशक को काम कर रहे कंट्रोल पैनल (F/R) को दिखाएं।

**नोट: Ex.2.8.167(i) में आपके द्वारा की गई वायरिंग को हटा दें और शेष उपकरणों को अगले अभ्यास 2.8.167(iii) के लिए सुरक्षित रखें।**

Fig 2



## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - कंट्रोल पैनल वायरिंग

**कंट्रोल कैबिनेट का डिजाइन लेआउट, रोटेशन की दिशा में बदलाव के साथ स्वचालित स्टार-डेल्टा स्टार्टर के लिए कंट्रोल एलीमेंट और वायरिंग एक्सेसरीज़ को असेंबल करना (Design layout of control cabinet, assemble control elements and wiring accessories for automatic star-delta starter with change of direction of rotation)**

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- रोटेशन की दिशा बदलने के साथ स्वचालित स्टार डेल्टा स्टार्टर का कंट्रोल और पावर सर्किट बनाएं
- कंट्रोल पैनल पर लेआउट को चिह्नित करें
- DIN रेल और एक्सेसरीज़ माउंट करें
- एक्सेसरीज़ को वायर अप करें
- वायरिंग को राउटिंग, बंचिंग और टाईंग द्वारा व्यवस्थित करें
- रोटेशन की दिशा में बदलाव के साथ स्वचालित स्टार-डेल्टा स्टार्टर के लिए कंट्रोल पैनल का परीक्षण करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

औजार/उपकरण (Tools/Instruments)	सामग्री (Materials)
• प्रशिक्षु टूल किट	- 1 No. • पुश बटन हरा/लाल/हरा - 1 प्रत्येक
• स्क्राइबर 100 mm	- 1 No. • होल्डर के साथ इंडिकेटर लैंप - 5 No
• ब्लेड के साथ हैक्सॉ फ्रेम - 300 mm	- 1 No. • ओवरलोड रिले 0-15A, 415V - 1 No.
• हैंड ड्रिलिंग मशीन 6 mm क्षमता	- 1 No. • MCB 3 पोल 25A, 415V - 1 No.
• HSS ड्रिल बिट 6 mm और 3 mm	- 1 No. • रेस वे - 2 m
• राउंड नोज प्लायर 150 mm	- 1 No. • वायर क्लिप - 4 No.
• क्रिप्पिंग टूल 200 mm	- 1 No. • 1.5 sq.mm कॉपर केबल 650V (लाल, काला, पीला, नीला, हरा) - आवश्यकतानुसार।
<b>उपकरण/उपकरण (Tools/Instruments)</b>	<b>सामग्री (Materials)</b>
• डिजिटल मल्टीमीटर	- 1 No. • टर्मिनल कनेक्टर - आवश्यकतानुसार।
• मेगर 500V	- 1 No. • वायर फेरुल - आवश्यकतानुसार।
• कॉन्टैक्टर 4 पोल, 16A, 240V, 2No+2NC	- 5 No. • ग्रोमेट्स - आवश्यकतानुसार।
• टाइमर 1 No+1 INC रिले	- 1 No. • लग/थिम्बल - आवश्यकतानुसार।
	• केबल बाइंडिंग स्ट्रैप और बटन - आवश्यकतानुसार।
	• नायलॉन केबल टाई - 10 No.
	• मिश्रित आकार के बोल्ट और नट - आवश्यकतानुसार।

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

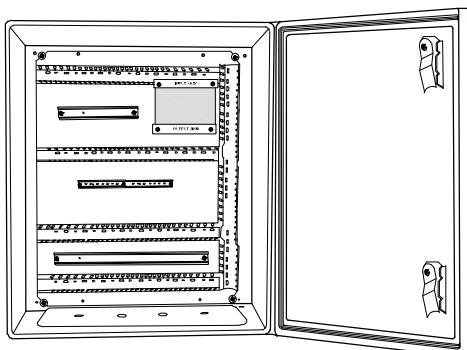
Ex.No 2.8.167 (ii) में उपयोग किए गए कंट्रोल पैनल बोर्ड को इस अभ्यास के लिए उपयोग किए जाने वाले एक्सेसरीज़ के साथ रखा जाना चाहिए।

टास्क 1: लेआउट बनाएं और कंट्रोल पैनल में लेआउट को चिह्नित करें

- 1 घूर्णन की दिशा में परिवर्तन के साथ स्वचालित स्टार डेल्टा स्टार्टर के लिए लेआउट डायग्राम बनाएं।
- 2 आवश्यक एक्सेसरीज़ चुनें और जांचें।
- 3 स्टील रूल और स्क्राइबर का उपयोग करके कंट्रोल पैनल के अंदर लेआउट को चिह्नित करें।
- 4 लेआउट डायग्राम के अनुसार, कंट्रोल एक्सेसरीज़ आदि के लिए होल करने के लिए निशान लगाएं। (Fig 1)
- 5 लेआउट के अनुसार DIN रेल, 'G' चैनल और रेस वे को चिह्नित करें और काटें। कंट्रोल पैनल के अंदर उन्हें फिक्स करने के लिए उस पर ड्रिल के बिंदुओं को चिह्नित करें।

- इंडिकेटर लैप और पुश बटन स्विच को फिक्स करने के लिए कंट्रोल पैनल के सामने के डोर में ड्रिल होल को चिह्नित करें।
- तारों को रन करने के लिए कंट्रोल पैनल के डोर में वायर क्लिप के लिए फिक्सिंग होल को चिह्नित करें। (Fig 1)

Fig 1

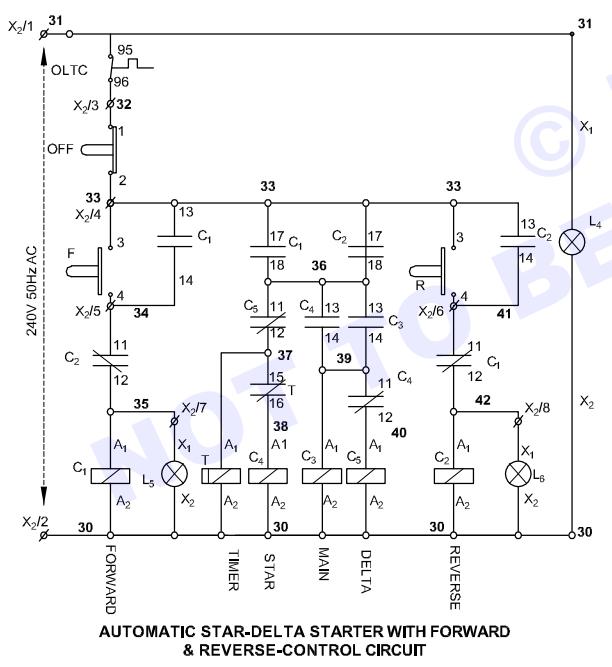


- मार्किंग के अनुसार कंट्रोल एक्सेसरीज़, DIN रेल, 'G' चैनल और रेस वे को फिक्स करने के लिए कंट्रोल पैनल के किनारे ड्रिल करें।
- रेस वेज़, DIN रेल्स और G चैनल में थ्रू होल बनाएं।
- स्कू और बोल्ट नट का उपयोग करके कंट्रोल एक्सेसरीज़ रेस वे, DIN रेल और G चैनल को फिक्स करें।
- इंडिकेटर लैप, पुश बटन और वायर क्लिप के लिए पैनल के डोर पर ड्रिल बनाएं।

टास्क 2: रोटेशन और परीक्षण की दिशा में परिवर्तन के साथ स्वचालित स्टार डेल्टा स्टार्टर के लिए कंट्रोल और पावर सर्किट को तार दें।

- कंट्रोल सर्किट और पावर सर्किट डायग्राम बनाएं और अपने अनुदेशक से जांचें। (Fig 1 और 2)

Fig 1



- कंट्रोल और पावर सर्किट में टर्मिनल नंबर को लेबल करें।
- लेआउट के अनुसार केबल को मापें और काटें।

**रेस वे, DIN रेल, कंट्रोल ट्रांसफार्मर और आइसोलेटर से सुसज्जित एक विशिष्ट कंट्रोल पैनल।**

- लेआउट के अनुसार टर्मिनलों के दोनों सिरों पर फेरूल नंबर डालें।
- आसान रखरखाव और मरम्मत के लिए रेस वेज़ में तारों की कुछ अतिरिक्त लंबाई छोड़ दें।

- तारों को एक-एक करके रेस वेज़ में चलाएँ। तारों के क्रॉस ओवर से बचें।

**क्रॉस-ओवर से बचने के लिए पहले ऊर्ध्वाधर तारों को चलाया जा सकता है और उसके बाद क्षेत्रिज तारों को चलाया जा सकता है।**

- तार के सिरों को छीलें और उपयुक्त लग्स/थिम्बल्स से सिकोड़ें।
- कंट्रोल सर्किट डायग्राम के अनुसार पावर और कंट्रोल सर्किट तारों को कनेक्ट करें।
- तारों को रेस वे से रूट करें। केबल बाइंडिंग स्ट्रैप और बटन का उपयोग करके तारों को रेस वे से होल करें और बांधें।

**यदि कोई अतिरिक्त तार हो तो उसे टर्न पर या रेस वे में छोड़ दें।**

- वायरिंग के ऊपर PVC रेस वे को कवर करें।

**रेस वे को कवर करते समय केबल को कुचलने से बचाने के लिए आवश्यक सावधानी बरतें।**

- कब्जे वाले दरवाजों में तारों के "U" लूप बनाएं। केबल को दरवाजों में बंच करें और बांधें।
- पैनल डोर में केबलों को होल्ड करने के लिए उपयुक्त स्थानों पर वायर क्लिप लगाएं।
- 'U' लूप को पैनल डोर की गति और बंद होने में बाधा नहीं डालनी चाहिए।
- डायग्राम और टर्मिनल विवरण के अनुसार इनकमिंग और आउटगोइंग टर्मिनलों को कनेक्ट करें।

**केबलों में तनाव से बचने के लिए ग्रोमेट्स का उपयोग करें।**

13 पैनल, दरवाजे, नियंत्रण उपकरणों को अर्थ करें।

14 पैनल के इन्सुलेशन प्रतिरोध को मापें।

**यदि IR मान 1 मेगा ओम से कम है तो उचित उपचारात्मक एक्शन लें।**

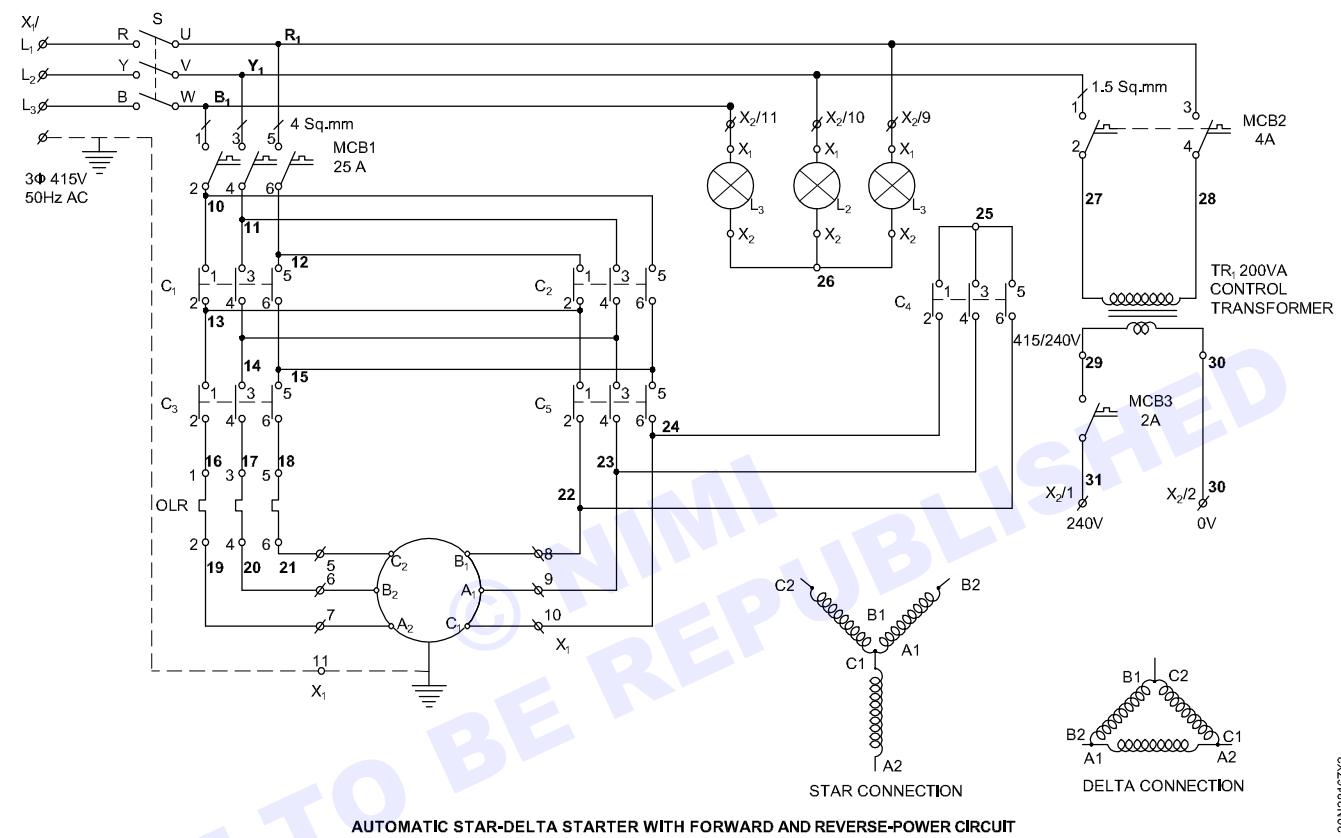
15 OLR को मोटर के फुल लोड करने के अनुसार सेट करें।

16 पैनल को मोटर से कनेक्ट करें और रोटेशन की दिशा बदलने के साथ ऑटो स्टार डेल्टा स्टार्टर का परीक्षण करें।

17 अपने अनुदेशक को काम कर रहे कंट्रोल पैनल को दिखाएं और इसकी मंजूरी लें।

**नोट: वायरिंग को हटा दें जैसा कि आपने Ex.No.2.8.167(i) में किया था और शेष उपकरणों को अगले अभ्यास 2.8.167(iv) के लिए सुरक्षित रखें।**

Fig 2



## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - कंट्रोल पैनल वायरिंग

तीन मोटरों के सीकंडेनल कंट्रोल के लिए कंट्रोल कैबिनेट का डिज़ाइन लेआउट, कंट्रोल एलीमेंट और वायरिंग एक्सेसरीज़ को असेंबल करना (Design layout of control cabinet, assemble control elements and wiring accessories for sequential control of three motors)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- तीन मोटरों के सीकंडेनल कंट्रोल के लिए कंट्रोल और पावर सर्किट बनाएं
- कंट्रोल पैनल पर लेआउट को चिह्नित करें
- DIN रेल और एक्सेसरीज़ माउंट करें
- एक्सेसरीज़ को वायर अप करें
- वायरिंग को राउटिंग, बंचिंग और टाईंग द्वारा व्यवस्थित करें
- 3 मोटरों के क्रमिक कंट्रोल के लिए कंट्रोल पैनल का परीक्षण करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

औजार/उपकरण (Tools/Instruments)	सामग्री (Materials)
• प्रशिक्षु टूल किट	- 1 No. • MCB 4 पोल, 415V, 16A - 1 No.
• स्काइबर 100 mm	- 1 No. • पुश बटन लाल/हरा - 1 प्रत्येक
• ब्लेड के साथ हैक्साँ फ्रेम - 300 mm	- 1 No. • होल्डर के साथ इंडिकेटर लैंप - 7 No
• हैंड ड्रिलिंग मशीन 6 mm क्षमता	- 1 No. • लिमिट स्विच 1NO+INC - 2 No
• HSS ड्रिल बिट 6 mm और 3 mm	- 1 No. प्रत्येक • कैरियर के साथ प्यूज बेस - 9 No.
• राउंड नोज प्लायर 150 mm	- 1 No. • MCB 2 पोल 4A - 1 No
• क्रिम्पिंग टूल 200 mm	- 1 No. • MCB सिंगल पोल 2A - 1 No.
• रेस वे	- 2 m
• वायर किलप	- 4 No.
• DIN रेल/G चैनल	- 1 m
• 1.5 sq.mm कॉपर केबल 660V (लाल, काला, पीला, नीला, हरा)	- आवश्यकतानुसार।
• एयर ब्रेक कॉन्टैक्टर 4 पोल, 16A, 240V	- आवश्यकतानुसार।
• थर्मल ओवरलोड रिले 0 -15A, 415V	- आवश्यकतानुसार।
• कंट्रोल ट्रांसफार्मर 415V/240V, 200VA	- आवश्यकतानुसार।
• टाइम कंट्रोल ट्रांसफार्मर 415V, 1 No + 1 NC	- आवश्यकतानुसार।
- 2 No.	• ग्रोमेट्स - आवश्यकतानुसार।
	• लग/थिम्बल - आवश्यकतानुसार।
	• केबल बाइंडिंग स्ट्रैप और बटन - आवश्यकतानुसार।
	• नायलॉन केबल टाई - 10 No
	• मिश्रित आकार के बोल्ट और नट - आवश्यकतानुसार।

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

Ex.No.2.8.167 (iii) में उपयोग किए गए कंट्रोल पैनल बोर्ड को इस अभ्यास के लिए उपयोग करने के लिए एक्सेसरीज़ के साथ रखा जाना चाहिए।

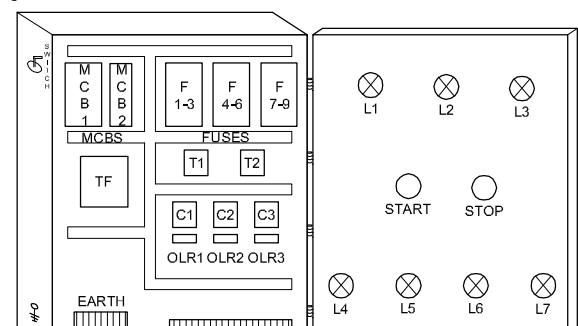
टास्क 1: लेआउट बनाएं और कंट्रोल पैनल में लेआउट को चिह्नित करें

नोट: अनुदेशकों को इंडक्शन मोटर के लोकल और रिमोट कंट्रोल की पावर और कंट्रोल सर्किट के साथ एक खाली कंट्रोल पैनल प्रदान करना होगा।

- 1 तीन मोटरों के अनुक्रमिक नियंत्रण के लिए लेआउट डायग्राम बनाएं।
- 2 आवश्यक एक्सेसरीज़ चुनें और जांचें।
- 3 स्टील रूल और स्क्राइबर का उपयोग करके कंट्रोल पैनल के अंदर लेआउट को चिह्नित करें।
- 4 लेआउट डायग्राम के अनुसार, आइसोलेटर्स और कंट्रोल ट्रांसफार्मर आदि के लिए होल करने के लिए निशान लगाएं। 5. लेआउट के अनुसार DIN रेल, 'G' चैनल और रेस वे को चिह्नित करें और काटें। कंट्रोल पैनल के अंदर उन्हें फिक्स करने के लिए उस पर ड्रिल के बिंदुओं को चिह्नित करें।
- 6 इंडिकेटर लैंप और पुश बटन स्विच को फिक्स करने के लिए कंट्रोल पैनल के फ्रंट डोर में ड्रिल होल को चिह्नित करें।
- 7 तारों को चलाने के लिए कंट्रोल पैनल के दरवाजे में तार क्लिप के लिए फिक्सिंग होल को चिह्नित करें। (Fig 1)
- 8 मार्किंग के अनुसार आइसोलेटर, कंट्रोल ट्रांसफार्मर, DIN रेल, 'G' चैनल और रेस वे को फिक्स करने के लिए कंट्रोल पैनल के किनारे ड्रिल करें।

- 9 रेस वेज़, DIN रेल्स और G चैनल में थू होल बनाएं।
- 10 फिक्सिंग स्क्रू का उपयोग करके रेस वे, DIN रेल और G चैनल को फिक्स करें।
- 11 पैनल के दरवाजे पर इंडिकेटर लैंप, पुश बटन और वायर क्लिप के लिए मार्किंग के अनुसार ड्रिल बनाएं। (Fig 1)

Fig 1



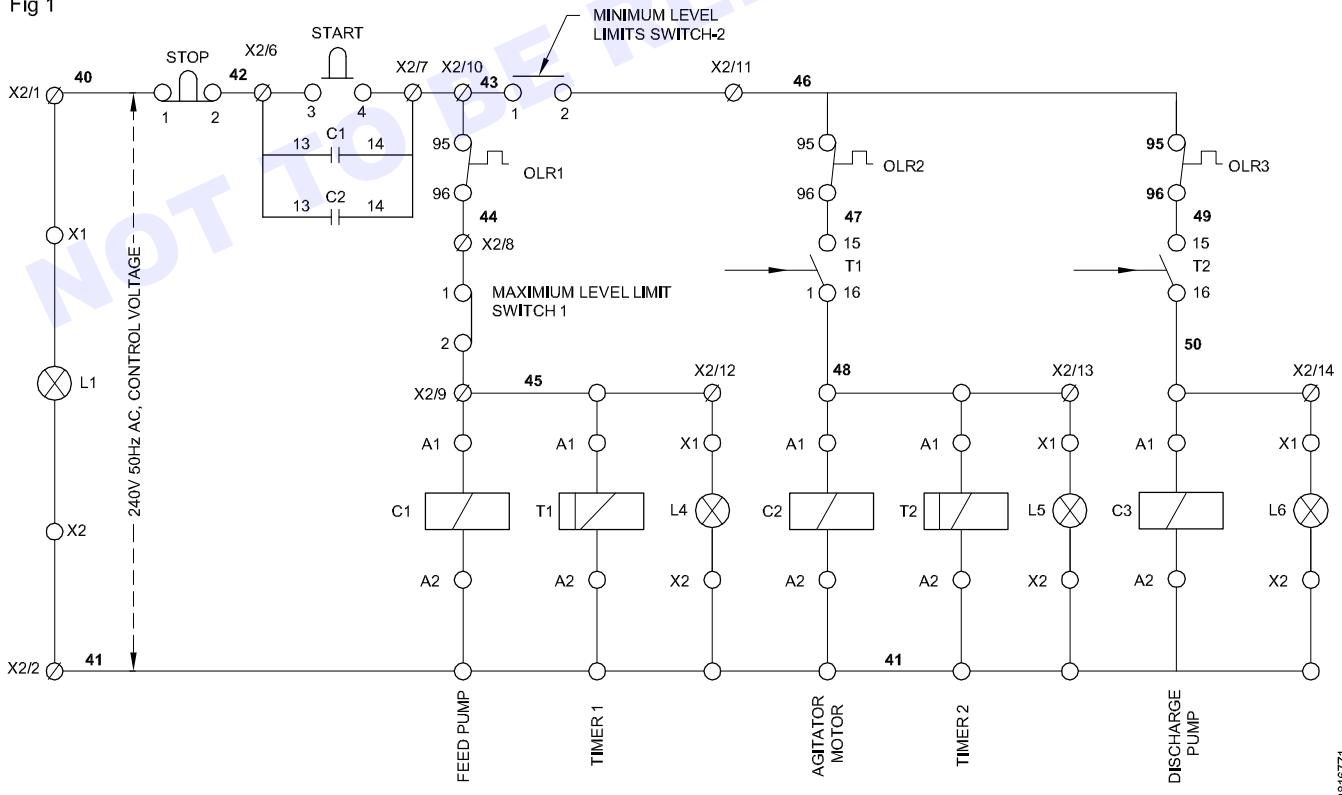
TYPICAL LAYOUT FOR SEQUENTIAL CONTROL PANEL

EI20N28167Z1

## टारक 2: तीन मोटरों के क्रमिक नियंत्रण और परीक्षण के लिए कंट्रोल और पावर सर्किट को तार दें

- 1 कंट्रोल और पावर सर्किट डायग्राम बनाएं और अपने अनुदेशक से जांच करें। (Fig 1 और 2)
- 2 कंट्रोल और पावर सर्किट में टर्मिनल नंबर को लेबल करें।

Fig 1



CONTROL CIRCUIT OF SEQUENTIAL CONTROL OF AGITATOR SYSTEM WITH THREE MOTORS

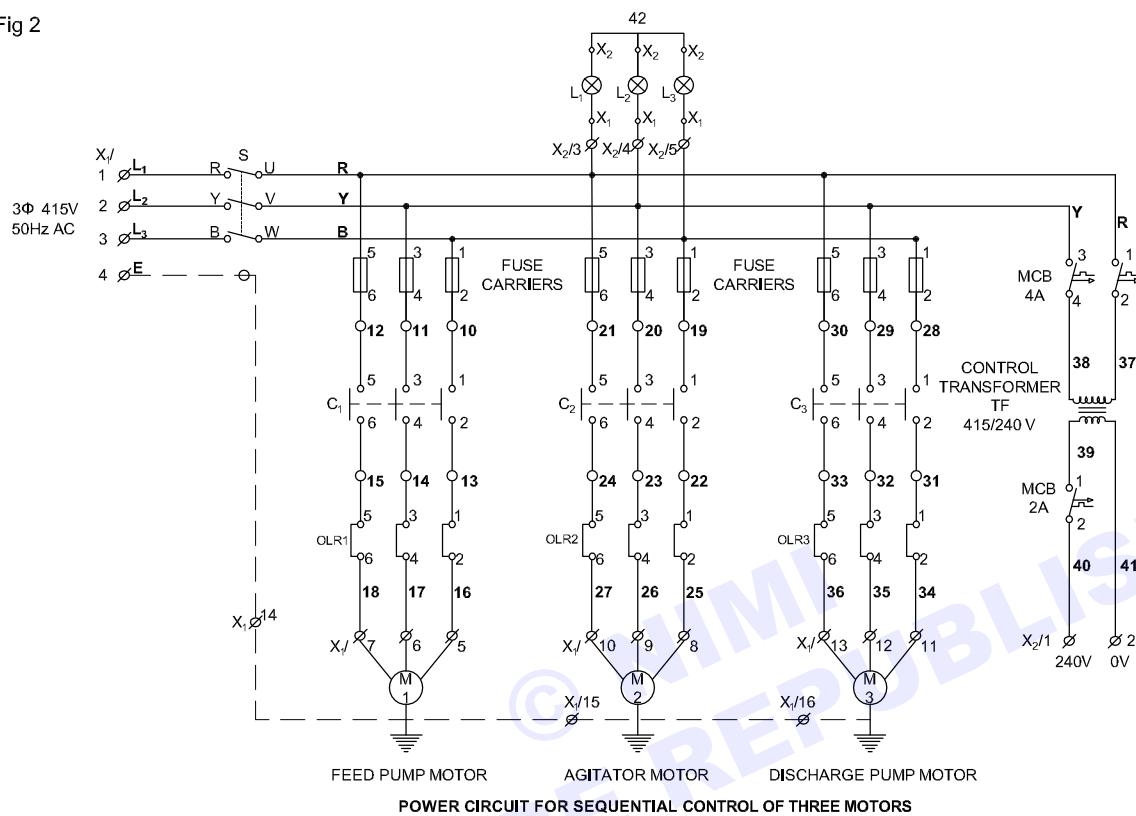
EI20N28167Z1

- 3 लेआउट के अनुसार केबल को मापें और काटें।
- 4 लेआउट के अनुसार टर्मिनलों के दोनों सिरों पर फेर्स्ल नंबर डालें।
- आसान रखरखाव और मरम्मत के लिए रेस वेज़ में तारों की कुछ अतिरिक्त लंबाई छोड़ दें।
- 5 तारों को एक-एक करके रेस वेज़ में चलाएँ। तारों के क्रॉस ओवर से बचें।

क्रॉस-ओवर से बचने के लिए ऊर्ध्वाधर तारों को क्षैतिज रूप से रन किया जा सकता है।

- 6 तार के सिरों को छीलें और उपयुक्त लग्स/थिम्बल्स से सिकोड़ें।
- 7 सर्किट डायग्राम के अनुसार पावर और कंट्रोल सर्किट तारों को कनेक्ट करें।

Fig 2



EL20N2816722

- 8 तारों को रेस वे से रूट करें। केबल बाइंडिंग स्ट्रैप और बटन का उपयोग करके तारों को रेस वे से होल करें और बांधें।

**यदि कोई अतिरिक्त तार हो तो उसे टर्न पर या रेस वे में छोड़ दें।**

- 9 वायरिंग के ऊपर PVC रेस वे को कवर करें।

**रेस वे को कवर करते समय केबल को कुचलने से बचाने के लिए आवश्यक सावधानी बरतें।**

- 10 कब्जे वाले दरवाजों में तारों के "U" लूप बनाएं। केबल को दरवाजों में बंच करें और बांधें।

- 11 पैनल डोर में केबलों को पकड़ने के लिए उपयुक्त स्थानों पर वायर किलप लगाएं।

**'U' लूप को पैनल दरवाजे की गति और बंद होने में बाधा नहीं डालनी चाहिए।**

- 12 डायग्राम और टर्मिनल विवरण के अनुसार इनकमिंग और आउटगोइंग टर्मिनलों को कनेक्ट करें।

**केबलों में तनाव से बचने के लिए ग्रोमेट्स का उपयोग करें।**

- 13 पैनल, डोर, कंट्रोल ट्रांसफार्मर और मोटरों को अर्थ करें।

**यदि एकाधिक अर्थ का उपयोग किया जाता है तो एक सामान्य अर्थ टर्मिनल और स्ट्रिप्स का उपयोग करें।**

- 14 पैनल के इन्सुलेशन प्रतिरोध को मापें।

**यदि IR मान 1 मेगा ओम से कम है तो उचित उपचारात्मक एक्शन लें।**

- 15 OLR को मोटर के फुल लोड करने के अनुसार सेट करें।

- 16 3 मोटरों के क्रमिक संचालन के लिए कंट्रोल पैनल का परीक्षण करें।

**नोट: वायरिंग हटा दें और पैनल में लगे शेष कंट्रोल एलीमेंट को अगले अभ्यास संख्या 2.8.168 के लिए सुरक्षित रखें।**

- 17 रिपोर्ट करें और अपने अनुदेशक से इसकी जांच कराएं।

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - कंट्रोल पैनल वायरिंग

वायरिंग डायग्राम के अनुसार कंट्रोल कैबिनेट की वायरिंग करना, XLPE केबलों की चैनलिंग, बांधना और जांच करना आदि। (Carryout wiring of control cabinet as per wiring diagram, bunching of XLPE cables channeling, tying and checking etc.)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- वायरिंग डायग्राम पैनल बोर्ड और वायर अप को सत्यापित करें
- क्रॉस लिंक पॉलीथीन (XLPE) केबलों को बंच करें
- केबलों को चैनल और बांधें
- वायरिंग की जांच करें

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण/साधन (Tools/Equipments/Instruments)

- प्रशिक्षण टूल किट
- मल्टीमीटर
- वायर कटर/स्ट्रिपर

- 1 No.
- 1 No.
- 1 No.

- फेरूल
- PVC चैनल
- G चैनल
- टर्मिनल कनेक्टर
- बेल्ट ट्रैप
- XLPE केबल 1.5 sq.mm 600V
- 1 sq.mm केबल (तांबा)
- वायर स्लीव्स
- वायर क्लिप
- ग्रोमेट्स
- बनाना सॉकेट (5 mm)

- आवश्यकतानुसार।
- 1 No.

## सामग्री (Materials)

- पैनल बोर्ड - 3'x2'x1' - विंगड फ्रंट डोर के साथ मेटल बॉक्स
- DIN रेल/रेस वे
- पेंच, नट और बोल्ट
- क्लिप बांधना

- 1 No.
- आवश्यकतानुसार।
- आवश्यकतानुसार।
- आवश्यकतानुसार।

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: बंचिंग, चैनलिंग, टाइपिंग और चेकिंग आदि के साथ डायग्राम के अनुसार कंट्रोल कैबिनेट को तार दें।

**Ex.No.2.8.167(iv)** में प्रयुक्त कंट्रोल पैनल बोर्ड को इस अभ्यास के लिए उपयोग किए जाने वाले कंट्रोल एक्सेसरीज़ के साथ रखा जाना है। वायरिंग के लिए XLPE केबल का उपयोग किया जाएगा।

1 वायरिंग डायग्राम बनाएं और डायग्राम के अनुसार तार लगाएं।

लाइन कंट्रोलर, न्यूट्रल और ग्राउंड कनेक्शन के लिए उपयोग किए जाने वाले केबलों की रंग कोडिंग का पालन करें।

उपकरणों के इंटर कनेक्शन का उपयोग एक ही रंग में किया जा सकता है। सप्लाई लाइन, लोड लाइन को फेरूल का उपयोग करके रंग कोडित और क्रमांकित किया जाना चाहिए।

2 टाई क्लिप और वायर क्लिप का उपयोग करके XLPE केबल को बंच करें।

3 केबलों के अत्यधिक समूह के लिए बेल्ट ट्रैप लगाएं।

4 जब केबल को फ्रंट डोर से जोड़ा जाए तो उस पर एक U लूप बनाएं।

5 केबलों का एक सुव्यवस्थित बंच बनाने के लिए अत्यधिक टाई सिरों और अन्य अत्यधिक भागों को काटें।

**पैनल बोर्ड को साफ करें और अगले अभ्यास संख्या 2.8.169 के लिए सुरक्षित रखें।**

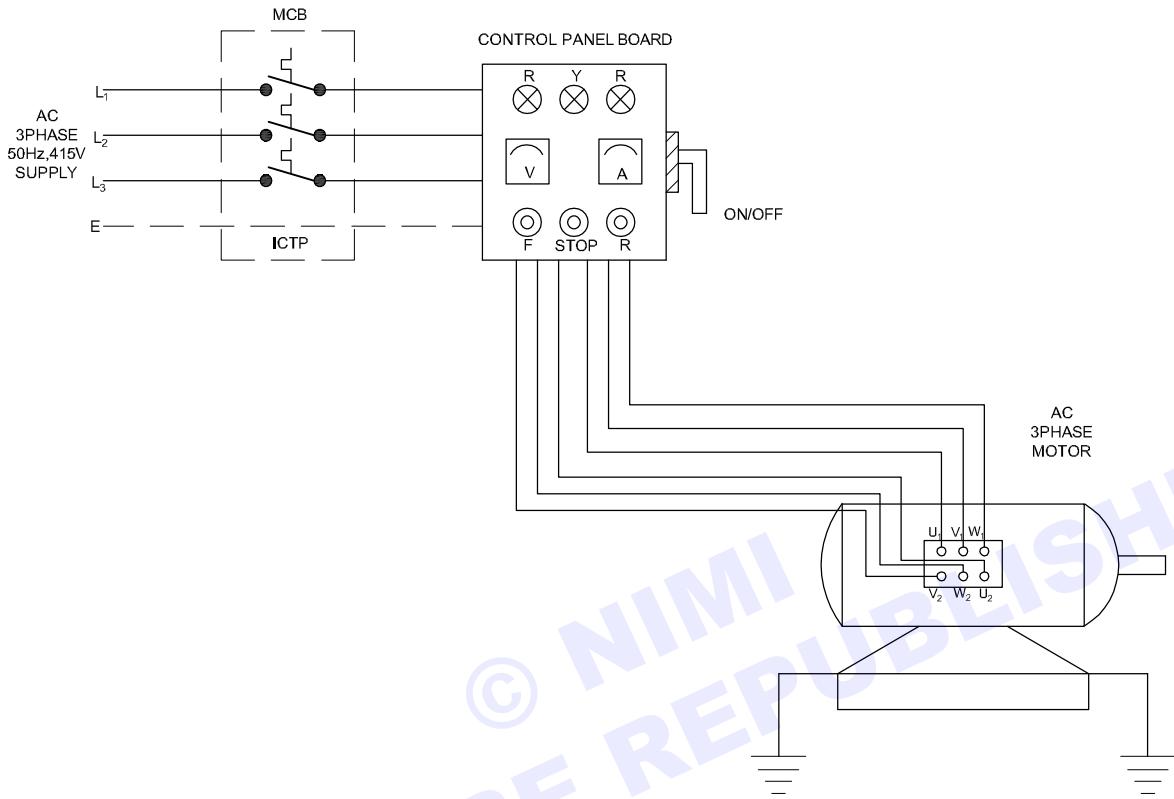
6 पैनल बोर्ड पर किए गए कार्य को अपने अनुदेशक को दिखाएं और अनुमोदन प्राप्त करें।

7 वायरिंग की शुद्धता की जांच करें।

## टास्क 2: कंट्रोल पैनल को 3 फेज इंडक्शन मोटर से कनेक्ट करें

- 1 3 फेज प्रेरण मोटर के साथ कंट्रोल पैनल के लिए सर्किट डायग्राम बनाएं। (Fig 1)
- 2 कंडक्ट वायरिंग में कंट्रोल पैनल को 3 फेज मोटर से तार दें।
- 3 मोटर के लिए डबल अर्थिंग प्रदान करें।
- 4 मोटर के साथ कंट्रोल पैनल कंट्रोल के उचित ऑपरेशन के लिए वायरिंग का परीक्षण करें।
- 5 मोटर के घूमने की दिशा बदलने के लिए कंट्रोल पैनल के नियंत्रणों की जाँच करें।
- 6 अपने अनुदेशक से इसकी जांच करवाएं।

Fig 1



EI\_20N28168H1

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - कंट्रोल पैनल वायरिंग

विभिन्न कंट्रोल एलीमेंट (जैसे) सर्किट ब्रेकर, रिले, कॉन्टैक्टर और टाइमर आदि को माउंट करना (Mount various control elements (e.g) circuit breakers, relays, contactors and timers etc.)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- चिह्नित स्थानों पर होल करें
- सर्किट ब्रेकर, रिले, कॉन्टैक्टर और टाइमर को माउंट करें
- केबलों को कंट्रोल एलीमेंट से कनेक्ट करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)	सामग्री (Materials)	
• प्रशिक्षु टूल किट	- 1 No.	- MCB 4 पोल, 415V/16A
• मल्टीमीटर	- 1 No.	- OLR- 3 फेज़ 415V/0-15A
• वायर कटर/स्ट्रिपर	- 1 No.	- कॉन्टैक्टर - 3 फेज, 415V/16A 240V कुंडल
• निडल फ़ाइल सेट	- 1 set	- टाइमर - 1 फेज, 10 सेकंड
• राउंड फ़ाइल सेट	- 1 No.	- पुश बटन - 240V, NC/NO लाल और हरा
• हैंड ड्रिलिंग मशीन (इलेक्ट्रिक) 6 mm	- 1 No.	- होल्डर RYB के साथ इंडिकेटर लैप
• हाफ राउंड फ़ाइल स्मूथ-150 mm	- 1 No.	- लिमिट स्विच
• फ्लैट फ़ाइल स्मूथ-150 mm	- 1 No.	- ऑन-ऑफ रोटरी स्विच 3 फेज 32A

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

इस अभ्यास के लिए Ex.No.2.8.168 में प्रयुक्त पैनल बोर्ड का उपयोग किया जाना है।

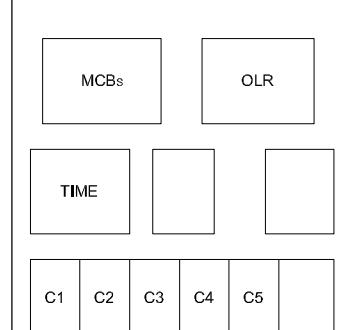
## टास्क 1: मॉउंटिंग डिवाइस के लिए होल चिह्नित करें और बनाएं

- 1 चार पैनल बोर्ड पर बेस प्लेट के कुल क्षेत्रफल को मापें, जहां उपकरण लगाए जाने हैं।
- 2 कुल उपलब्ध मात्रा के अनुसार सर्किट ब्रेकर, कॉन्टैक्टर, पुश बटन, OLR, ऑन-ऑफ रोटरी स्विच, टाइमर आदि जैसे उपकरणों को माउंट करने के लिए आवश्यक क्षेत्र की पहचान करें और जांच करें।
- 3 प्लेटों को चिह्नित करें जहां DIN रेल को फिक्स करना है और सर्किट ब्रेकर, कॉन्टैक्टरों को माउंट करने के लिए रेस के तरीके। (Fig .1)

मॉउंटिंग डिवाइस के लिए लेआउट को चिह्नित करते समय, इसे समान रूप से पूरे क्षेत्र में समान रूप से वितरित किया जाता है। सभी वस्तुओं को एक सिरे से फिक्स न करें। भविष्य की जरूरतों के लिए कुछ जगह रखें।

- 4 इलेक्ट्रिक ड्रिल से नट और बोल्ट के आकार का होल करें। यदि बोल्ट होल के माध्यम से मुक्त नहीं है, तो बोल्ट को मुक्त करने के लिए निडल की राउंड फ़ाइल या बड़े बिट्स का उपयोग करें।

Fig 1



LAYOUT OF CONTROL DEVICES ON BASE PLATE

EL-20-N-28-H1

- 5 बेस प्लेट पर लेआउट के अनुसार उपकरणों को फिक्स करें, प्रत्येक उपकरण की कठोरता और स्थिति की शुद्धता की जांच करें और इसकी जांच करवाएं।

**टास्क 2: उपकरणों को नियंत्रित करने और निरंतरता की जांच करने के लिए केबल कनेक्ट करें**

- 1 निरंतरता के लिए XLPE केबलों की जांच करें और डिवाइस से कनेक्ट करने से पहले उन्हें कस लें।
  - 2 सभी केबल को बेस प्लेट पर लगे डिवाइस के संबंधित टर्मिनलों और कनेक्टिंग पॉइंट से कनेक्ट करें।
  - 3 रिले कॉइल, कॉन्टैक्टर कॉइल आदि को कार्यशील वॉल्टेज के बाहरी स्रोत से कनेक्ट करें और फ़्रैक्शन की पुष्टि करें, विशेष रूप से सामान्य रूप से बंद (NC) और सामान्य रूप से खुले (NO) में पुश बटन और कॉन्टैक्टर्स का कोई कॉनेक्ट नहीं।
  - 4 अनुमोदन के लिए अपने अनुदेशक को रिपोर्ट करें।
- — — — — — —

© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - कंट्रोल पैनल वायरिंग

## कंट्रोल पैनल में आवश्यक मेजरिंग इंस्ट्रुमेंट और सेंसरों की पहचान और उन्हें स्थापित करना (Identify and install required measuring instruments and sensors in control panel)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- विधुत मात्रा मापने के लिए उपकरणों की पहचान करें और उन्हें फिक्स करें
- सेंसर की पहचान करें और इसे पैनल बोर्ड पर लगाएं।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- प्रशिक्ष्य टूल किट
- वायर कटर/स्ट्रिपर
- हार्ड ड्रिलिंग मशीन (इलेक्ट्रिकल) 6 mm
- निडल फ़ाइल सेट (5 का सेट)
- राउंड फ़ाइल स्मूथ
- 1 No.
- फ्लैट फ़ाइल स्मूथ - 150 mm
- टैकोमीटर - डिजिटल - टैको जनरेटर सेट के साथ 3 1/2 डिजिट
- सिंगल फेज प्रीकेसी मीटर डिजिटल - 3 1/2 डिजिट
- 1 No.
- 1 No.
- 1 No.
- 1 set
- 150 mm
- 1 No.
- 1 No.
- 1 No.
- 1 No.

- टेम्परेचर इंडिकेटर - डिजिटल 3 1/2 डिजिट - थर्मिस्टर सेंसर यूनिट के साथ - 1 No
- वोल्टमीटर - 0-600V - डिजिटल - 1 No.
- वोल्टमीटर - 0-300V - डिजिटल - 1 No.
- एम्पीयर मीटर 0-30A डिजिटल 3 1/2 डिजिट - 3 No.

## सामग्री (Materials)

- नट और बोल्ट (मिश्रित आकार) - आवश्यकतानुसार।
- वॉशर (साधारण और स्प्रिंग प्रकार) - आवश्यकतानुसार।
- कठिन आकार - आवश्यकतानुसार।
- 1 sq.mm केबल - आवश्यकतानुसार।

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

इस अभ्यास के लिए एक्सेसरीज के साथ Ex.No.2.8.169 में प्रयुक्त पैनल बोर्ड का उपयोग किया जाना है।

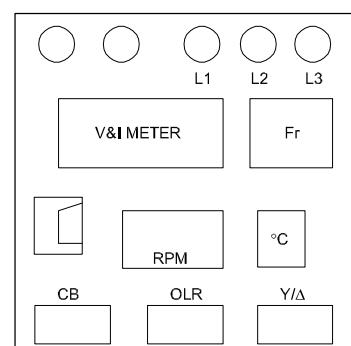
## टास्क 1: फ्रंट पैनल पर पैनल मीटर और इंडिकेटर फिक्स करें

- इस कंट्रोल पैनल के लिए उपयुक्त उपकरणों (वोल्टमीटर, एमीटर आदि) की उचित श्रेणी को पहचानें और चुनें।
- इस कंट्रोल पैनल के लिए आवश्यक सेंसर (तापमान और गति के लिए) को पहचानें और चुनें।

कंट्रोल डिवाइस बेस कवर पर लगाए जाते हैं और इंडिकेटर फ्रंट पैनल पर लगाए जाते हैं। तारों को उपकरणों में कनेक्ट किए जाने वाले संबंधित बिंदुओं पर टर्मिनेट किया जाता है। फ्रंट पैनल पर सेंसर आउटपुट को टर्मिनेट करने के लिए उचित सॉकेट उपलब्ध कराए जाने चाहिए।

- फ्रंट पैनल पर इंडिकेटर को फिक्स करने के लिए स्थिति को चिह्नित करें (लाइन इंडिकेटर, ट्रिपिंग इंडिकेटर आदि)

Fig 1



LAYOUT OF DEVICES ON FRONT PANEL

EL/20N28170-H1

- फ्रंट पैनल पर मीटर और अन्य फिक्सचर लगाने के लिए होल बनाएं।
- फ्रंट पैनल पर मीटर और इंडिकेटर फिक्स करें।

फ्रंट पैनल में फिक्सिंग पर गैजेट्स का वितरण एक समान होना चाहिए। फ्रंट पैनल पर अच्छा लुक पाने के लिए उचित व्यवस्था और वितरण की आवश्यकता है। उपकरणों को एक ही स्थान पर एकत्रित न करें और लाइन इंडिकेटर, ट्रिप इंडिकेटर जैसे उपकरणों को Fig 1 के अनुसार फ्रंट पैनल के शीर्ष पर रखें।

6 उपयुक्त केबलों का उपयोग करके फ्रंट पैनल में फिटिंग को तार दें।

यदि आवश्यक हो तो फ्रंट पैनल बोर्ड में केबलों को बंच करना या टाइप करना होगा।

7 पैनल बोर्ड के अंदर लगे केबलों की निरंतरता की जाँच करें।

8 अपने अनुदेशक को रिपोर्ट करें।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - कंट्रोल पैनल वायरिंग

## इसके परफॉरमेंस के लिए कंट्रोल पैनल का परीक्षण करना (Test the control panel for its performance)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- फिट किए गए उपकरणों के साथ किसी भी शॉर्ट सर्किट अर्थिंग के लिए कंट्रोल पैनल का परीक्षण करें
- कनेक्टेड कंट्रोल डिवाइस के साथ अर्थिंग पॉइंट कनेक्शन का परीक्षण करें
- पैनल बोर्ड को उसकी कार्यशील स्थिति के लिए सक्रिय करें और परीक्षण करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- प्रशिक्षण टूल किट
- मेगर 1000V

## सामग्री (Materials)

- 1 No. • कनेक्टिंग लीड
  - 1 No.
- आवश्यकतानुसार।

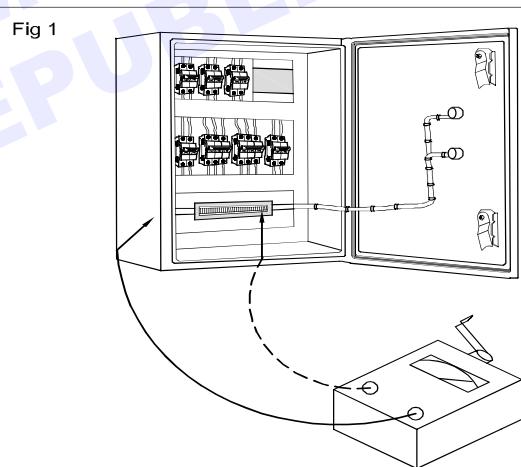
## प्रक्रिया (PROCEDURE)

Ex.No 2.8.170 के लिए उपयोग किए जाने वाले पैनल बोर्ड का उपयोग इस अभ्यास के लिए संपूर्ण एक्सेसरीज़ और वायरिंग के साथ किया जाना है।

इस अभ्यास संख्या 2.8.171 के लिए एक्सेसरीज़ और वायरिंग के साथ पैनल बोर्ड को संरक्षित किया जाना है

- 1 कॉन्टैक्टर सर्किट ब्रेकर आदि के इन्सुलेशन प्रतिरोध (IR) मान की जाँच करें, (Fig 1) टेबल 1 में मान दर्ज करें।
- 2 किसी भी शॉर्ट सर्किट/ओपन सर्किट फॉल्ट की जाँच करें। (Fig 1)
- यदि कोई IR मान असामान्य या बहुत कम दिखाता है, तो अपने अनुदेशक से परामर्श लें।
- 3 पैनल बोर्ड की सप्लाई को 'ऑन' करें और लाइन इंडिकेटर, मीटर आदि के फँक्शन को सत्यापित करें।
4. कॉन्टैक्टर, पुश बटन स्विच, टाइमर की कार्यप्रणाली का परीक्षण करें। टेबल 1 में स्थिति दर्ज करें।
- 5 मोटर को 'ऑन' करें और सेंसर के फँक्शन (गति और तापमान) की जाँच करें।
- 6 अपना परीक्षण पूरा करें और अनुमोदन के लिए अपने अनुदेशक को दिखाएं।

यदि कोई कंट्रोल डिवाइस दोषपूर्ण पाया जाता है तो नए कंट्रोल डिवाइस बदलें और उसका परीक्षण करें।



TESTING OF PANEL BY MEGGER

EL20N2871H1

टेबल 1

SI.No	Description of the items	Megger value in MΩ	Condition OK / not OK
1	Overload relay		
2	Contactor		
3	Circuit breaker		
4	Voltmeter		
5	Ammeter		
6	Frequency meter		
7	Temperature indicator		
8	Tachometer/revolution counter		
9	Indicators		

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC/DC मोटर ड्राइव

थाइरिस्टर/DC ड्राइव का उपयोग करके DC मोटर की गति नियंत्रण करना (Perform speed control of DC motor using thyristors/DC drive)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- DC ड्राइव के नेम प्लेट विवरण को पढ़ें और व्याख्या करें।
- DC ड्राइव के इनपुट/आउटपुट टर्मिनलों को मोटर से कनेक्ट करें, लोड ऑपरेट करें।
- DC ड्राइव का उपयोग करके मोटर की गति को नियंत्रित करें और मोटर को  $1/4$ ,  $1/2$ ,  $3/4$ , लोड के साथ ऑपरेट करें।

## आवश्यकताएं (Requirement)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- इंसुलेटेड कॉम्बिनेशन प्लायर्स 150 mm - 1 No.
- स्क्रू ड्राइवर 200 mm - 1 No.
- कनेक्टर स्क्रू ड्राइवर 100 mm - 1 No.
- इलेक्ट्रीशियन का चाकू 100 mm - 1 No.
- राउंड नोज प्लायर 150 mm - 1 No.
- MC वोल्टमीटर - 0 - 250 V - 1 No.

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- DC मोटर 3 HP, 220V DC जनरेटर 2KW, 220V के साथ। - 1 No

- लैंप लोड: 2000 W (500W x 4) - 1 No

- DC ड्राइव 3HP, 220V - 1 No.

## सामग्री (Materials)

- PVC इंसुलेटेड मानक कॉपर केबल 1.5 sq.mm, 660V - 15 m
- PVC इंसुलेटेड फ्लेक्सिबल केबल 14/0.2 mm - 3 m
- इंसुलेशन टेप - 1 No.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: लोड को ऑपरेट करने के लिए DC ड्राइव के इनपुट/आउटपुट टर्मिनलों को DC मोटर से कनेक्ट करें।

- 1 दिए गए मोटर DC ड्राइव और लैंप लोड का नेम प्लेट विवरण नोट करें।  
टेबल 1

- 2 DC मोटर और DC ड्राइव के टर्मिनलों की जांच करें और पहचानें।

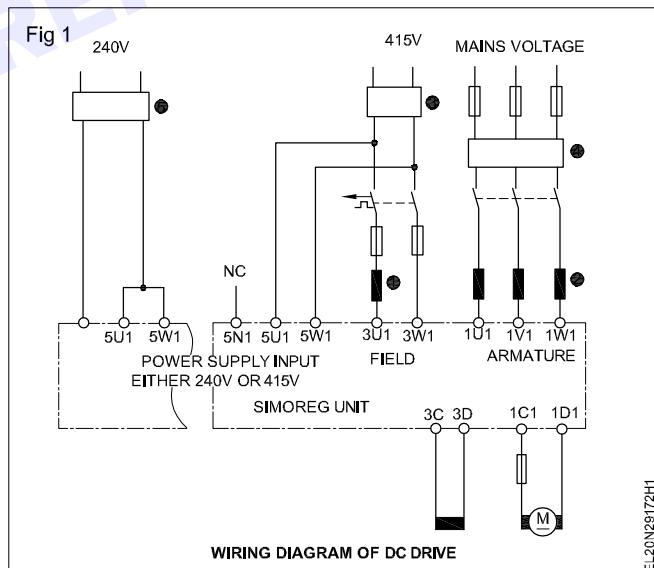
## लैंप लोड (Lamp load)

व्यक्तिगत ऑन-ऑफ सुविधा वाले एक बाड़े में लगे 500 वॉट के 4 किलोयार लैंप को मेन स्विच/MCB से कनेक्ट करें।

टेबल 1

Make & Sl.No		
Rated Mains	V	
Rated Power	KW	

- 3 ड्राइव कवर हटा दें। आंतरिक कनेक्शन को पहचानें और उसका पता लगाएं और इसे अनुदेशक से अनुमोदित कराएं।
- 4 मोटर की रेटिंग के अनुसार IGBT स्विच/MCB, केबल और फ्लूज-वायर का चयन करें।
- 5 सर्किट डायग्राम बनाएं और IGBT, MCB, ड्राइव और मोटर को कनेक्ट करें, और इसे अनुदेशक द्वारा अनुमोदित करें। (Fig 1)



EL.2019172H1

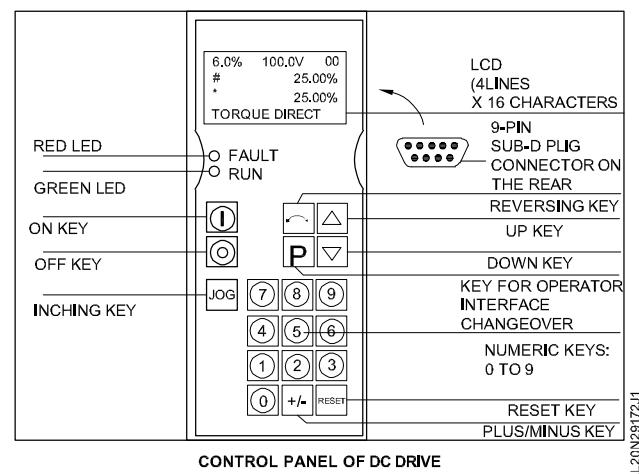
- 6 मेन स्विच, DC ड्राइव और मोटर के लिए डबल अर्थ को स्वतंत्र रूप से कनेक्ट करें।
- 7 सप्लाई की जांच करें और मोटर रेटिंग के अनुसार फ्लूज मेन स्विच की उचित रेटिंग सुनिश्चित करें।

**DC ड्राइव के अनुचित कनेक्शन से झटका और सामग्री क्षति होती है।**

## टास्क 2: अलग-अलग लोड और स्पीड का पैरामीटर सेट करके स्पीड को नियंत्रित करें

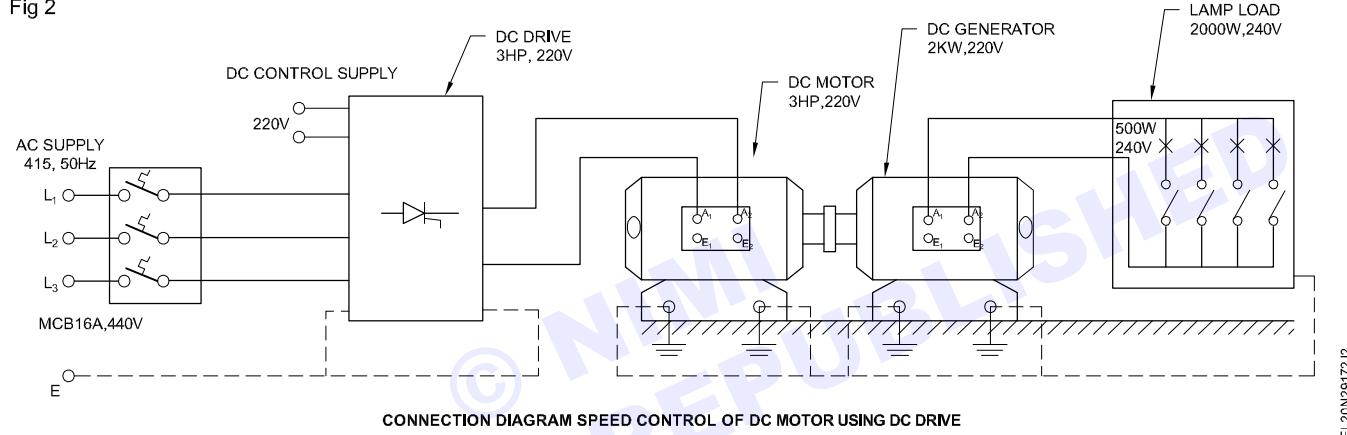
- 1 कोड के साथ उपयुक्त प्रकार के मॉडल DC ड्राइव का चयन करें। (Fig 1)
- 2 MCB, DC ड्राइव, MG सेट और लैप लोड को कनेक्ट करें। (Fig 2)
- 3 पावर सप्लाई ऑन करें।
- 4 लोड करने से पहले ऑन बटन दबाएं और टैकोमीटर का उपयोग करके मोटर की गति मापें। रीडिंग को टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।
- 5 एक लैप को 'ऑन' करके मोटर को 1/4 लोड करें। लोड टर्मिनल में करंट, वोल्टेज, फ्रीकेंसी और वोल्टेज को रिकॉर्ड करें, गति बदलें और रीडिंग का निरीक्षण करें।

Fig 1



CONTROL PANEL OF DC DRIVE

Fig 2



टेबल 1

Sl.No	Load	Armature voltage in volt	Field voltage in volt	Load		Motor speed in RPM
				Voltage (Volts)	Current (Amp)	
1	1/4th					
2	1/2th					
3	3/4th					
4	Full					

- 6 मोटर को और लोड करें और दूसरे लैप को ऑन करें (अब कुल लोड (500 W + 500W = 1000W)। सभी रीडिंग को टेबल 2 में रिकॉर्ड करें। गति को 1/2 लोड के साथ बदलें और रीडिंग का निरीक्षण करें और टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।
- 7 आगे 3/4 लोड (500+ 500 + 500=1500W) तक लोड करें और स्टेप 5 को दोहराएं और रीडिंग को टेबल 4 में रिकॉर्ड करें।

मोटर को तुरंत 'बंद' कर दें, अगर कुछ भी अनियमित दिखे तो अपने अनुदेशक से परामर्श लें।

- 8 यदि मोटर 3/4 भार लोड करने के बाद रेटेड आवृत्ति बनाए रखती है। मोटर को पूर्ण लोड (500+500 + 500+500=2000W) स्थिति में लोड करें और सभी चार लैपों को 'ऑन' करें। सभी रीडिंग रिकॉर्ड करें और स्टेप-5 दोहराएं।
- 9 एक बार यह फिनिश हो जाने पर 'ऑफ' स्विच दबाएं और आपके द्वारा रिकॉर्ड की गई रीडिंग की जांच करें।

यदि मोटर उच्च भार में ऑपरेट होने पर आवृत्ति काफी कम हो जाती है; मोटर ना चलाएं. अपने अनुदेशक से परामर्श लें।

- 10 मोटर और सप्लाई से सभी कनेक्शन और सप्लाई केबल हटा दें।

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC/DC मोटर ड्राइव

थाइरिस्टर/AC ड्राइव का उपयोग करके गति नियंत्रण करना और AC मोटरों के घूमने की दिशा को रिवर्स करना (Perform speed control and reversing the direction of rotation of AC motors by using thyristors/AC drive)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- AC ड्राइव की नेम प्लेट विवरण पढ़ें और व्याख्या करें
- AC ड्राइव के इनपुट/आउटपुट टर्मिनलों को AC मोटर के माध्यम से कनेक्ट करें
- AC ड्राइव पर ऑपरेटिंग बटन की पहचान करें
- AC ड्राइव का उपयोग करके मोटरों की गति को नियंत्रित करें
- AC ड्राइव का उपयोग करके 3 फेज प्रेरण मोटर के रोटेशन की दिशाओं को रिवर्स करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- इंसुलेटेड कॉम्बिनेशन प्लायर्स 150 mm
- स्कूड्राइवर 200 mm
- कनेक्टर 100 mm
- इलेक्ट्रीशियन का चाकू 100 mm
- राउंड नोज प्लायर 150 mm

## उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)

- 3 फेज इंडक्शन मोटर 5 H.P/415V

- AC ड्राइव 3 फेज 415V, 2HP

- 1 No.

## सामग्री (Materials)

- PVC इंसुलेटेड स्टैंडर्ड
- कॉपर केबल 1.5 sq.mm
- PVC इंसुलेटेड फ्लेक्सिबल
- केबल 14/0.2 mm
- इंसुलेटेड टेप
- फ्लूज वायर

- 15 m

- 2 m

- 1 m

- आवश्यकतानुसार।

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: AC ड्राइव के इनपुट/आउटपुट टर्मिनलों को AC मोटर के माध्यम से कनेक्ट करें

- 1 दिए गए मोटर और AC ड्राइव की नेम प्लेट विवरण नोट करें और उन्हें टेबल 1 और 2 में दर्ज करें।
- 2 3 फेज प्रेरण मोटर के टर्मिनलों की पहचान करें।

टेबल 1

**AC मोटर नेम प्लेट - विवरण**

निर्माता \_\_\_\_\_

रेटेड फ्रीकेंसी \_\_\_\_\_ हर्ट्ज

मॉडल \_\_\_\_\_

स्पीड \_\_\_\_\_ rpm

पावर \_\_\_\_\_ KW/HP

इन्सुलेशन क्लास \_\_\_\_\_

वोल्टेज \_\_\_\_\_ वोल्ट

रेटेड करंट \_\_\_\_\_ A

## AC ड्राइव नेम प्लेट - विवरण

निर्माता	_____	मॉडल: _____
I/P वोल्टेज	V	
I/P फ्रीकेंसी	Hz	
O/P फ्रीकेंसी	Hz	
सीरियल इंटरफ़ेस प्रकार		
आउटपुट वोल्टेज	V	
पावर रेज	HP/KW	
नियन्त्रण प्रकार		
ब्रेकिंग प्रकार		

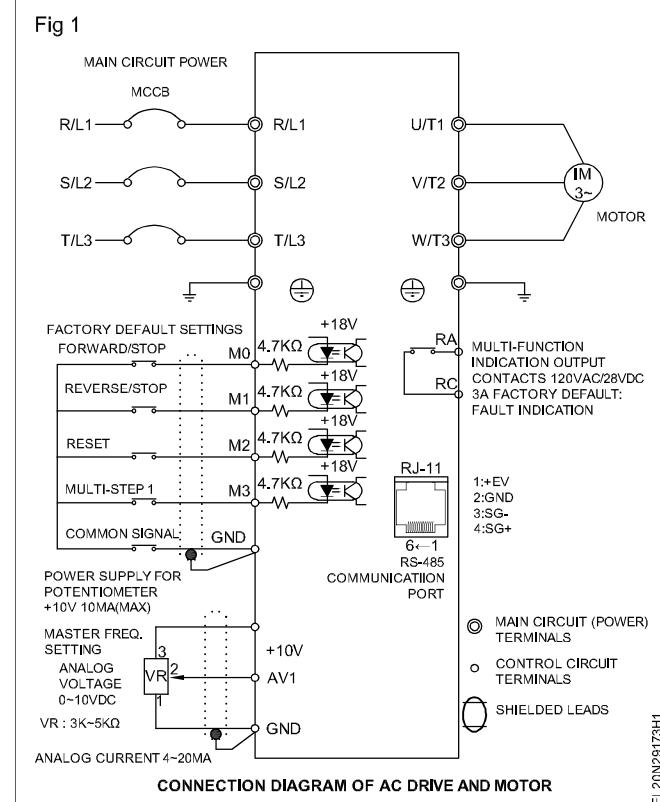
- 3 AC ड्राइव के आंतरिक सर्किट को पहचानें और उसका पता लगाएं और इसे अनुदेशक से अनुमोदित कराएं।
- 4 स्विच/MCB, केबल और प्यूज-वायर रेटिंग की जांच करें और मोटर रेटिंग के साथ मिलान करें।
- 5 IGBT, ड्राइव, मोटर का कनेक्शन डायग्राम बनाएं और इसे अनुदेशक से अनुमोदित कराएं।
- 6 अनुमोदित डायग्राम के अनुसार मोटर, AC ड्राइव, मेन स्विच को कनेक्ट करें और अनुदेशक से इसकी जांच कराएं। (संदर्भ चित्र 1)
- 7 मेन स्विच, AC ड्राइव और मोटर के लिए डबल अर्थ को स्वतंत्र रूप से कनेक्ट करें।

AC ड्राइव के अनुचित कनेक्शन से झटका लगता है और भौतिक क्षति होती है।

#### टास्क 2: कनेक्ट करें, मोटर रन करें और अलग-अलग गति का पैरामीटर सेट करें।

- उपयुक्त प्रकार के मॉडल AC ड्राइव का चयन करें।
- जब आउटपुट टर्मिनल U/T1, V/T2, W/T3 मोटर से जुड़े हों, तो AC ड्राइव इनपुट पावर सल्लाई को टर्मिनल R/L1, S/L2, T/L3 से कनेक्ट और वायर करें। (Fig 1)
- पावर सल्लाई मेन ऑन करें।
- रन/स्टॉप बटन दबाएँ। मोटर चलेगी। (संदर्भ चित्र 1 टैकोमीटर का उपयोग करके मोटर की गति को मापें और इसे \_\_\_\_\_ RPM रिकॉर्ड करें।
- आवृत्ति बढ़ाएं और घटाएं और मोटर की गति में परिवर्तन की जांच करें।
- सल्लाई को डिस्कनेक्ट करने के लिए 'स्टॉप' बटन दबाएं और मेन पावर सल्लाई को 'ऑफ' करें।

AC ड्राइव के अनुचित कनेक्शन से झटका लगता है और भौतिक क्षति होती है।



### टास्क 3: AC ड्राइव में सेटिंग करके AC मोटर में धूमने की दिशा को रिवर्स करें

- 1 पावर सप्लाई मेन ऑन करें।
- 2 कुंजी रन/स्टॉप बटन दबाएं (संदर्भ Fig 1) मोटर आगे की दिशा में चलेगी।
- 3 विपरीत दिशा के लिए पैरामीटर सेट करें। (संदर्भ चित्र 1)
- 4 रन/स्टॉप बटन दबाएं, मोटर विपरीत दिशा में चलेगी।
- 5 मोटर को रोकने के लिए स्टॉप बटन दबाएं।

**AC ड्राइव के उचित कनेक्शन से झटका लगता है और भौतिक क्षति होती है।**

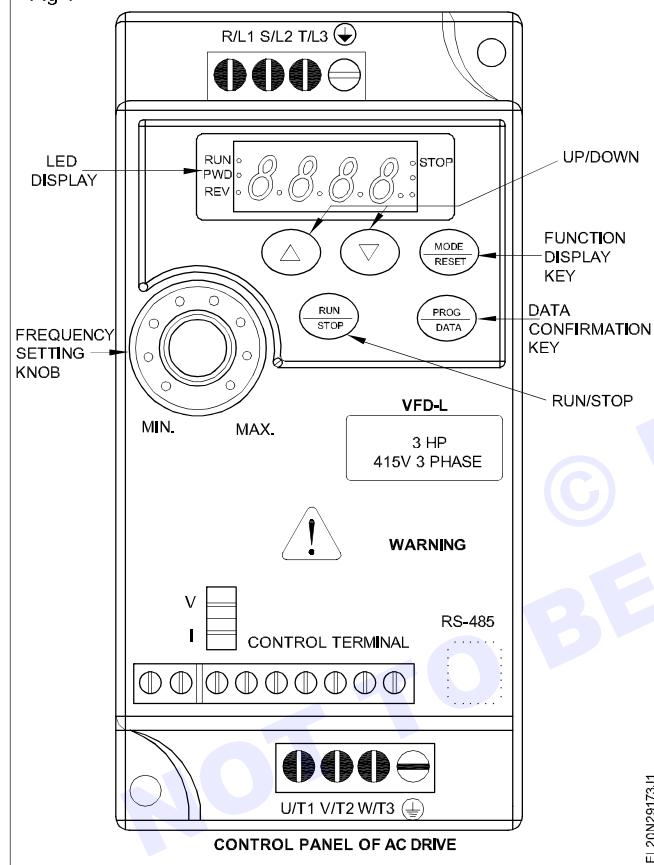
जैसे ही आप कुंजी दबाएंगे मोटर चलेगी और कुंजी छोड़ते ही बंद हो जाएगी।

- 6 पावर सप्लाई 'ऑफ' करें और ड्राइव को डिस्कनेक्ट करें।

मोटर को अधिक समय तक कम गति पर न चलायें। क्योंकि पंखे की गति कम होने के कारण मोटर कूलिंग प्रभावी नहीं होगी। तो मोटर गरम हो जायेगी।

आपके संस्थान में ड्राइव के मेक मॉडल के अनुसार प्रोग्रामिंग प्रक्रिया/कुंजियाँ भिन्न हो सकती हैं। ड्राइव अनुदेश मैनुअल देखें और अपने प्रशिक्षक की सहायता लें।

Fig 1



## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC/DC मोटर ड्राइव

**SCR का उपयोग करके एक यूनिवर्सल मोटर स्पीड कंट्रोलर का निर्माण और परीक्षण करना (Construct and test a universal motor speed controller using SCR)**

**उद्देश्य:** इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- PCB पर एक यूनिवर्सल मोटर स्पीड कंट्रोलर सर्किट तार लगाएं और उसका परीक्षण करें
  - वायर्ड PCB को POT और सॉकेट के साथ एक गैंग बॉक्स में असेंबल करें और परीक्षण करें
  - लैप, पंखे, इलेक्ट्रिक ड्रिलिंग मशीन के साथ स्पीड कंट्रोलर का परीक्षण करें
  - संभव न्यूनतम और अधिकतम गति एडजस्टमेंट की जांच करें कॉन्ट्रोल प्रकार टैकोमीटर का उपयोग करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण/साधन (Tools/Equipments/Instruments)

- प्रशिक्षु टूल किट - 1 se
  - इलेक्ट्रिक हैंड ड्रिलिंग मशीन - 1 No
  - आवश्यक अनुलग्नकों के साथ  
कॉन्ट्रेक्ट टाइप टैकोमीटर - 1 No
  - 40W या उससे कम के लैंप  
के साथ वायर्ड लैंप होल्डर (टेस्ट लैंप) - 1 No
  - किसी भी प्रकार का मख्य संचालित टेबल फैन - 1 No

- अन्य सामग्री
    - Fig 2 के अनुसार बनाया गया PC बोर्ड कोड - 1 No
    - कैंड्यूट वायरिंग के लिए प्रयुक्त 100 x 75 mm गैग बॉक्स - 1 No.
    - हाइलम शीट 100 x 75 mm x 3 mm मोटी - 1 No
    - गैग बॉक्स पर हाइलम शीट लगाने के लिए सेल्फ ब्रेडिंग स्कू 3 mm x 10 mm - 6 No
    - 3 mm x 20 mm स्कू और नट (गैग बॉक्स के अंदर PCB को फिक्स करने के लिए - 4 No

## **सामग्री/घटक (Materials/Components)**

- |            |  |         |   |                  |
|------------|--|---------|---|------------------|
| • प्रतिरोध | - $R_1 = 10K.5W$   | - 1 No. | - स्पेसर 3 mm x 10 mm<br>(गैंग बॉक्स से PCB को अलग करने के लिए) | - 4 No           |
|            | - $R_2 = 470$ ओम $\pm 5\%$ , 1/4W  | - 1 No  | - 5 एम्प, 3 कोर केबल (मेन कॉर्ड)                                | - 2 m            |
|            | - $R_3$ और $R_4 = 1K$ ओम $\pm 5\%$ , 1/4W                                    | - 2 No  | - 240V, 6 एम्प्स पलश टाइप सॉकेट                                 | - 1 No.          |
|            | - पोर्टेशियोमीटर ( $RV_1$ ) = 1K, 1W   | - 1 No. | - 240V, 6 एम्प्स, पलश टाइप SP स्विच                             | - 1 No.          |
| • कैपेसिटर | - $C_1 = 2U2, 63V$   | - 1 No. | - 240V, 6 एम्प्स, 3 पिन प्लग                                    | - 1 No.          |
|            | - $C_2 = 100$ nf (पॉलिएस्टर)   | - 1 No. | - 16 mm प्लास्टिक शाफ्ट<br>पॉट के लिए उपयुक्त नॉब               | - 1 No.          |
| • अर्धचालक | - SCR - C106D या समकक्ष या 400 V का कोई SCR और 3 एम्पियर से अधिक करंट रेटिंग | - 1 No  | - SCR के लिए हीट सिंक (उपयुक्त आकार)                            | - 1 No.          |
|            | - $Q_1$ BD135 या समकक्ष  | - 1 No. | - टर्मिनल स्ट्रिप 3 वे  | - 1 No.          |
|            | - $Q_2$ BD136 या समकक्ष  | - 1 No. | - फ्लोक्सिबल वायर, 5 एम्प्स, 240V<br>(लाल, नीला, हरा)           | - 0.5 m प्रत्येक |
|            | - (D..D.) IN4004   | - 2 No  | - हुकअप वायर  | - 1 m            |
|            |  |         | - रेज़िन कोर सोल्डरिंग लेड                                      | - 20 cm          |

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

- 1 दिए गए आयामों के लिए एक PCB तैयार करें (Fig 1) PCB पर सोलरिंग स्थिति के साथ कंपोनेन्टों के आकार की जांच करें। यदि आवश्यक हो तो PCB ट्रैक के आयामों में थोड़ा बदलाव करें।
  - 2 PCB ट्रैक की जांच करें और PCB को साफ करें।
  - 3 इसकी कार्यशील स्थिति की पुष्टि करने के लिए कंपोनेन्टों का परीक्षण करें।

- 4 Fig 2 में सर्किट योजनाबद्ध और PCB लेआउट डायग्राम (Fig 3) के संदर्भ में PCB पर स्पीड कंट्रोलर सर्किट को तार दें। अपने अनुदेशक से वायर्ड सर्किट की जांच करवाएं।
- 5 उपयुक्त तारों का उपयोग करके PCB पर वायर्ड सर्किट के साथ POT, स्विच, 5a फ्लश टाइप सॉकेट, मेन 3 कोर केबल में 3-पिन टॉप के लिए कनेक्शन बनाएं। अपने अनुदेशक से वायरिंग की जांच करवाएं।

**तार कनेक्शन को गैंग बॉक्स में जोड़ने से पहले वायर्ड स्पीड कंट्रोलर सर्किट का परीक्षण करने के लिए किया जाता है जैसा कि Fig 3 में दिखाया गया है। इसलिए सुरक्षा और परीक्षण में आसानी के उद्देश्य से बनाए गए सभी कनेक्शनों में पर्याप्त तार की लंबाई रखें।**

- 6 स्पीड कंट्रोलर सर्किट के आउटपुट पर एक टेस्ट लैप लोड कनेक्ट करके वायर्ड सर्किट के वर्किंग का परीक्षण करें। गति की दो एक्सट्रीम स्थितियाँ लाकर लैप की चमक की जाँच करें।

**यदि लैप की चमक अलग-अलग नहीं हो रही है तो वायर्ड सर्किट/कनेक्शन में स्थिति बदलें।**

- 7 लोड के रूप में टेबल फैन का उपयोग करके स्पीड कंट्रोलर का परीक्षण करें और अपना अवलोकन रिकॉर्ड करें।

Fig 1

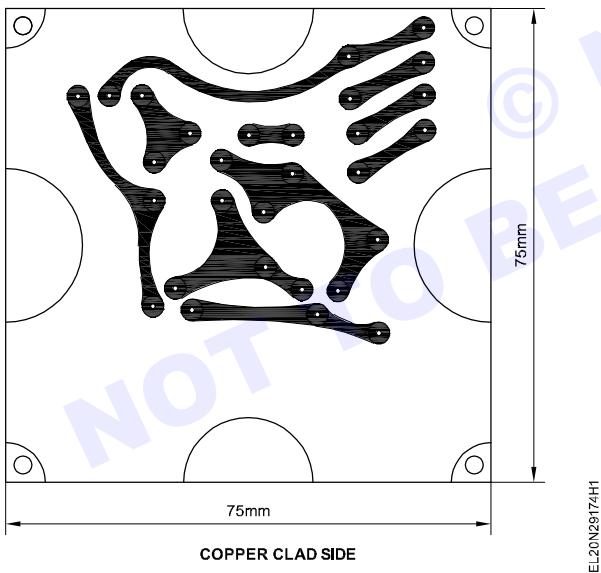
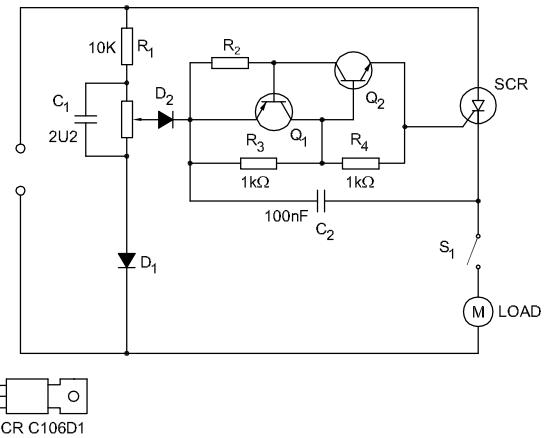


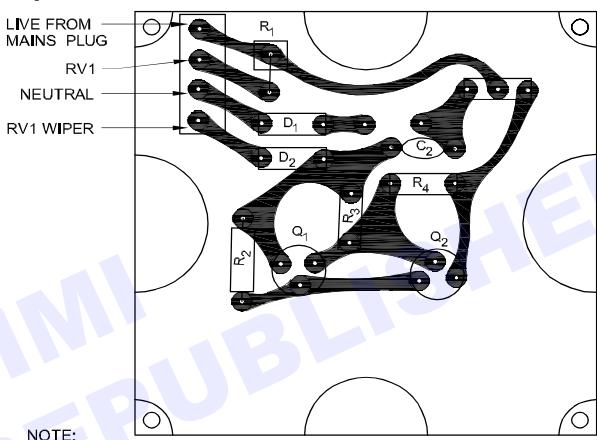
Fig 2



CIRCUIT DIAGRAM OF THE DRILL SPEED CONTROLLER

EL20N29174H2

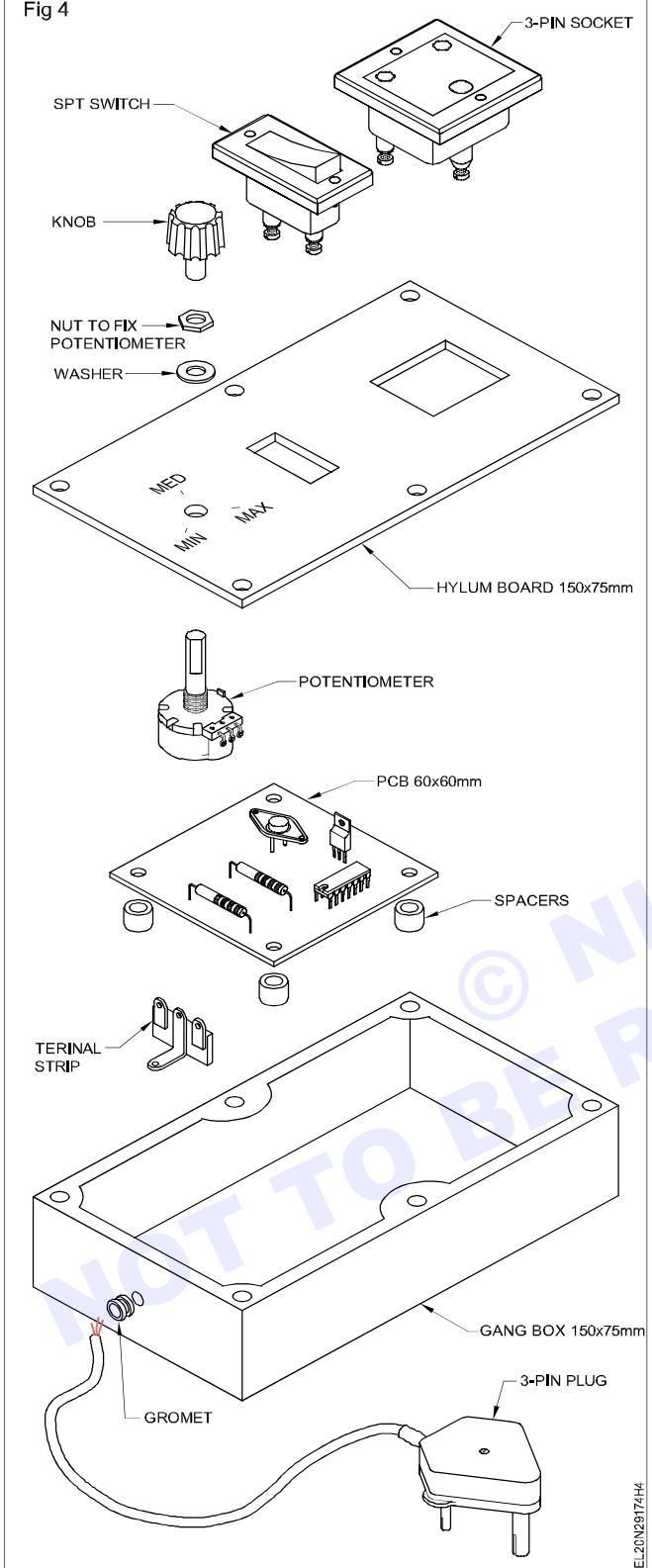
Fig 3



EL20N29174H3

- 8 PCB और अन्य संबंधित वस्तुओं को असेंबल करें, ताकि वायर्ड स्पीड कंट्रोलर उपयोग के लिए तैयार हो जैसा कि चित्र 4 में दिखाया गया है। गैंग बॉक्स पर शीर्ष हाइलम शीट को फिक्स करने से पहले इसे अपने अनुदेशक से जांच लें।
- 9 स्पीड कंट्रोलर यूनिट की अंतिम असेंबली करने के बाद स्टेप 5 और 6 को दोहराएं ताकि यह पुष्टि हो सके कि असेंबली के दौरान कोई त्रुटि नहीं हुई है। किए गए अवलोकनों को रिकार्ड करें।

Fig 4



10 एक इलेक्ट्रिक ड्रिल गन को लोड के रूप में कनेक्ट करके और स्पीड कंट्रोल POT के न्यूनतम, मध्य और अधिकतम स्थानों पर गन की गति को मापकर स्पीड कंट्रोल की रेज के लिए यूनिवर्सल मोटर स्पीड कंट्रोलर यूनिट का परीक्षण करें।

11 टेबल 1 में गति रिकॉर्ड करें। पॉट की विभिन्न स्पीड कंट्रोल स्थितियों पर इलेक्ट्रिक ड्रिल गन की गति मापने के लिए कॉन्ट्रेक्ट टाइप टैकोमीटर का उपयोग करें।

12 अपने काम और रिकॉर्ड की गई रीडिंग की जांच अपने अनुदेशक से करवाएं।

**वायर्ड स्पीड कंट्रोलर के विनिर्देशों को एक कागज पर लिखें और इसे गैंग बॉक्स के पीछे चिपका दें जिसमें सर्किट को असेंबल किया गया है।**

13 अपने अनुदेशक से इसकी जांच करवाएं।

**वायर्ड और परीक्षणित यूनिवर्सल मोटर स्पीड कंट्रोलर का उपयोग किसी भी व्यावहारिक अनुप्रयोग के लिए प्रभावी ढंग से किया जा सकता है। इसलिए बनाए गए प्रोजेक्ट कार्य को सुरक्षित रखें और आवश्यकता पड़ने पर उसका उपयोग करें।**

टेबल 1

POT स्थिति	RPM में स्पीड
न्यूनतम	
मध्यम	
अधिकतम	

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इन्वर्टर और UPS

## वोल्टेज स्टेबलाइज़ेर और UPS के सर्किट को असेंबल करना (Assemble circuits of voltage stabilizer and UPS)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- PCB पर वोल्टेज स्टेबलाइज़ेर सर्किट का निर्माण करें
- स्टेबलाइज़ेर की निम्न और उच्च कट-ऑफ रेज का परीक्षण करें
- असेंबल PCB मॉड्यूल/सर्किट बोर्ड के साथ 'ऑनलाइन UPS' असेंबल करें
- 'ऑन' लाइन UPS की कार्यप्रणाली का परीक्षण करें।

## आवश्यकताएं (Requirement)

औज्ञार/उपकरण (Tools/Instruments)			
प्रशिक्षु टूल किट	- 1 No.	100 $\mu$ Fd/12V	- 4 No.
मल्टीमीटर	- 1 No.	रेसिस्टर कार्बन फिल्म 1/2 W 1K5, 3K3, 1K	- 2 No प्रत्येक
AC वोल्टमीटर 0-300 V	- 1 No.	560 $\Omega$ , 100 $\Omega$	- 2 No प्रत्येक
वैरिएक 0-300V/1A	- 1 No.	4K7, 47K	- 3 No प्रत्येक
		1K POT	- 1 No.
सामग्री (Materials)		इलेक्ट्रॉनिक रिले - 170V - 270 V/6V मोल्डेड टाइप: 3 पिन बक - बूस्ट मेन ट्रांसफार्मर 170V - 270V - 1 KVA 0-6 A, 0-6 V AC	- 2 No प्रत्येक
जनरल पर्पज PCB	- 1 No.	ऑन लाइन UPS के असेंबल	- 1 No.
ट्रांजिस्टर - BC 147/157	- 2 No.	किए गए मॉड्यूल या PCB	- 1 set
CL 100	- 2 No.	पेंडेंट होल्डरों में लगे इंडीसेंट लैप	- 1 No.
डायोड IN 4007	- 2 No.	कनेक्टिंग वायर/केबल	- आवश्यकतानुसार।
जेनर डायोड 6V/0.5A	- 1 No.	सोल्डर; फ्लाक्स आदि	- आवश्यकतानुसार।
LED, लाल और हरा	- 1 No प्रत्येक		
इंडक्टर - 21 SWG	- 2 No.		
फेराइट कोर 100 टर्न	- 2 No.		
कैपेसिटर - 330 $\mu$ Fd/12V	- 3 No.		

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: PCB पर वोल्टेज स्टेबलाइज़ेर सर्किट का निर्माण करें

- सर्किट के अनुसार जनरल पर्पज PCB पर कंपोनेन्टों को सोल्डर करें (Fig 1)। ट्रांसफार्मर को PCB पर न लगाएं।
- ट्रांसफार्मर वाइंडिंग टर्मिनलों से जुड़ने के लिए तारों या केबलों को PCB से कनेक्ट करें।
- वायरिंग फिनिश करें और PCB को साफ करें; वायरिंग की शुद्धता की जाँच करें।
- सर्किट के परीक्षण के लिए ट्रांसफार्मर इनपुट तारों को वैरिएक से कनेक्ट करें। स्टेबलाइज़ेर के आउटपुट में इंडीसेंट लैप को कनेक्ट करें। (Fig 2)
- वैरिएक की सप्लाई को 'ऑन' करें और सामान्य LED चमक और आउटपुट लैप की चमक तक धीरे-धीरे वोल्टेज बढ़ाएं।

- 'ऑफ' करें, लैप हटाएं और वोल्टमीटर कनेक्ट करें। परिवर्तनशील स्थिति न बदलें।
- सप्लाई को 'ऑन' करें और वोल्टेज को टेबल 1 में नोट करें।
- वैरिएक वोल्टेज को बढ़ाकर और घटाकर बल्क-बूस्ट क्रिया का परीक्षण करें, वैरिएक वोल्टेज बढ़ाएं।
- वोल्टमीटर की जांच करें, प्रारंभ में वोल्टेज में वृद्धि दिखाई देने लगती है; लेकिन कॉमन वोल्टेज तक ड्रॉप हो जाता है। दोनों वोल्टेज को नोट करें; आउटपुट में वोल्टेज और वैरिएक टर्मिनल पर वोल्टेज। टेबल 1 में रिकार्ड करें।
- वैरिएक का वोल्टेज कम करें और वोल्टमीटर की रीडिंग नोट करें। वोल्टमीटर वोल्टेज कम हो जाएगा लेकिन अपनी सामान्य स्थिति में आ जाएगा।

Fig 1

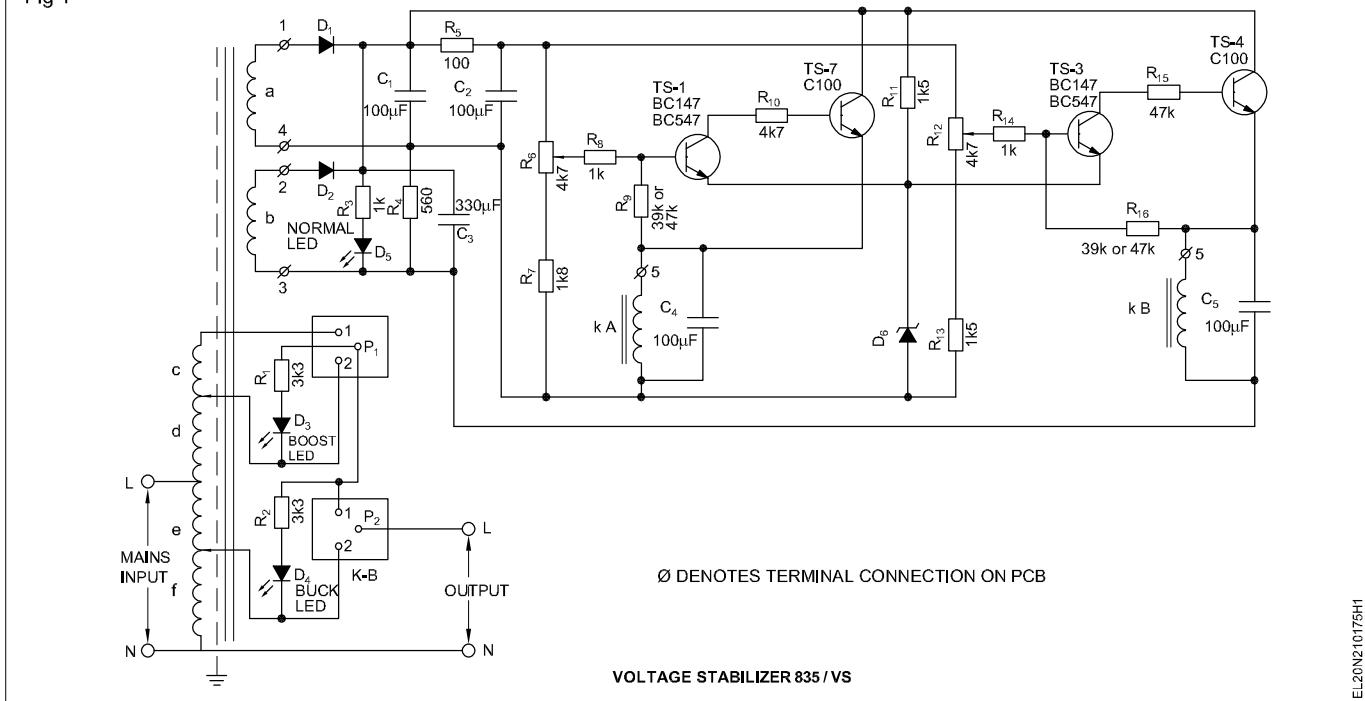
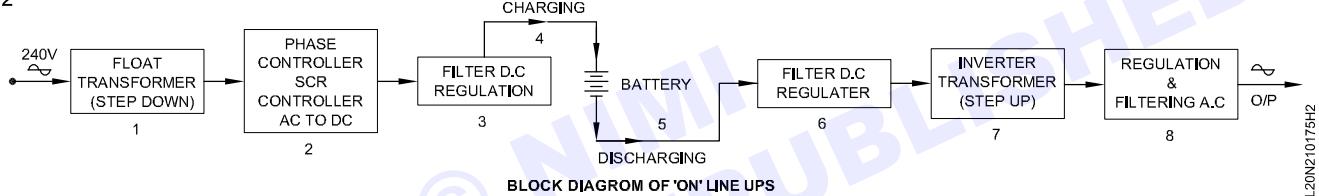


Fig 2



11 इस समय वोल्टेज पर ध्यान दें: आउटपुट पर वोल्टेज और टेबल 1 में वैरिएक टर्मिनल वोल्टेज।

**यदि वैरिएक वोल्ट बदलते समय वोल्टेज नहीं बदल रहा है;**  
अपने अनुदेशक से परामर्श लें।

12 सभी कनेक्शन हटा दें और अपने वोल्टेज रीडिंग को अपने अनुदेशक से अनुमोदित कराएं।

टेबल 1

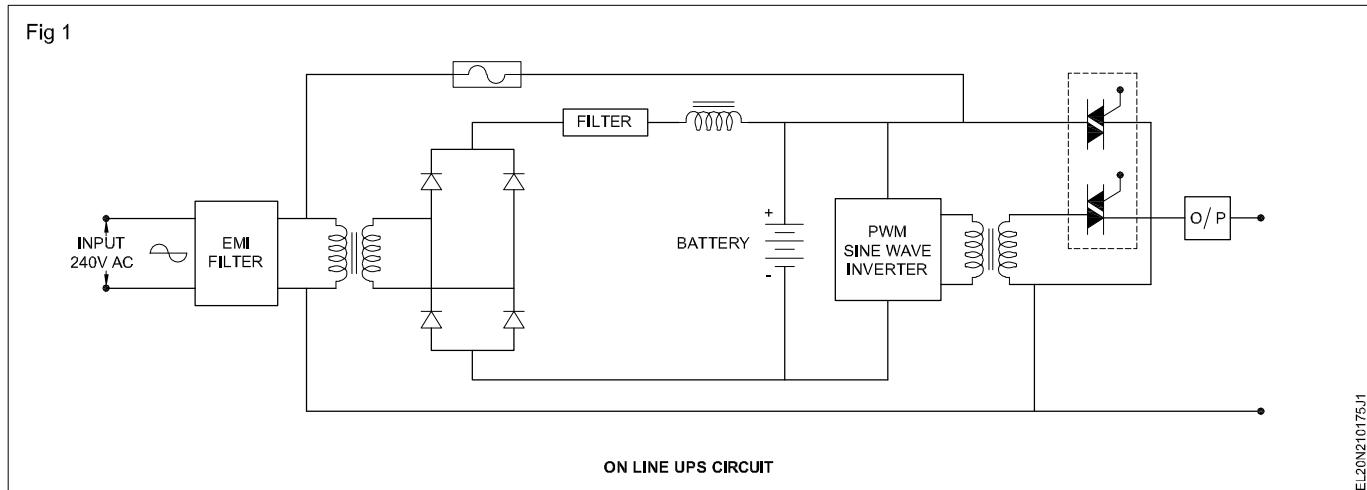
क्र. सं.	वैरिएक वोल्टेज पोजीशन	वैरिएक टर्मिनल वोल्टेज (वोल्ट)	आउटपुट वोल्टेज (वोल्ट)
1	मध्य स्थिति में वैरिएक नॉब		
2	मध्य स्थिति से वृद्धि		
3	मध्य स्थिति से कमी		

## टास्क 2: वायर्ड PCB मॉड्यूल का उपयोग करके 'ऑन' लाइन UPS को असेंबल करें

1 टास्क 1 में ब्लॉक डायग्राम देखें और PCB वायर्ड मॉड्यूल को व्यवस्थित करें।

2 टास्क 1 में Fig 2 में ब्लॉक डायग्राम के अनुसार PCB मॉड्यूल को तार दें और Fig 1 के अनुसार सीक्रेंस की जांच करें।

Fig 1



- 3 बैटरी टर्मिनलों को शॉर्ट किए बिना चार्ज की गई बैटरी को कनेक्ट करें। शुरुआत में एक सिंगल पोल स्विच को बैटरी सर्किट से कनेक्ट करें।
- 4 इनपुट को EMI फ़िल्टर से कनेक्ट करें। किसी भी सर्किट समस्या के लिए जाँच करें। सर्किट 240V AC को 'ऑन' करें। वोल्टमीटर से आउटपुट की जाँच करें। मीटर रीडिंग को टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।

**यदि यह किसी वोल्टेज का संकेत नहीं दे रहा है तो अपने अनुदेशक से परामर्श लें।**

- 5 बैटरी को 'ऑन' करें। आउटपुट में वोल्टेज की जाँच करें और टेबल 1 में रीडिंग रिकॉर्ड करें।
- 6 मेन्स 240V को 'ऑफ' करें और आउटपुट में वोल्टेज की जाँच करें, वोल्टेज को टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।

**यदि कोई वोल्टेज नहीं है तो अपने अनुदेशक से परामर्श लें।**

- 7 आउटपुट में इंडीसेंट लैप कनेक्ट करें। स्टेप 4 से 6 दोहराएँ।
- 8 ध्यान दें कि इनपुट 220V की सप्लाई के दौरान लैप चमक रहा है। 'ऑन' और 'ऑफ' करें।

**यदि लैप चमक नहीं रहा है या डिम है तो अपने अनुदेशक से परामर्श लें।**

- 9 अपनी रीडिंग को अपने अनुदेशक से अनुमोदित करवाएं।

टेबल 1

क्र. सं.	इनपुट सप्लाई वोल्टेज	आउटपुट वोल्टेज (वोल्ट)
1	'ऑन'	
2	'ऑफ'	

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इन्वर्टर और UPS

## एक इमरजेंसी लाइट तैयार करना (Prepare an emergency light)

उद्देश्य: इस अध्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- PCB पर कंपोनेन्ट को असेंबल करें और इमरजेंसी लाइट के लिए चार्जिंग सर्किट का निर्माण करें
- इमरजेंसी लाइट के लिए इन्वर्टर सर्किट को असेंबल करें
- इमरजेंसी लाइट के लिए चार्जिंग सर्किट और इन्वर्टर सर्किट को असेंबल करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

सोल्डरिंग आयरन 10W, 240V	- 1 No.	प्रतिरोध 1K, 1/4W	- 1 No.
वायर स्ट्रिपर 150 mm	- 1 No.	प्रतिरोध 2.2K, 5 W	- 2 No
ट्रीज़र 150 mm	- 1 No.	प्रतिरोध 2.2 $\mu$ 1/4 W	- 1 No.
इंसुलेटेड राउंड नोज़ प्लायर 150 mm	- 1 No.	कैपेसिटर 10 $\mu$ F, 25V	- 1 No.
इंसुलेटेड वायर कटर 150 mm	- 1 No.	कैपेसिटर 1000 $\mu$ F, 25V	- 1 No.
मल्टीमीटर	- 1 No.	सोल्डरिंग फ्लाक्स	- 10 ग्राम

## सामग्री (Materials)

स्टेप डाउन ट्रांसफार्मर सेंटर टैप 240/7.5-0-7.5V, 2A	- 1 No.	प्रतिरोध 60% लेड और 40% टिन - 50 ग्राम	- 1 No.
रेक्टिफायर डायोड 5402	- 3 No.	P.V.C. इंसुलेशन टैप 20 mm, 10 मीटर	- 1 रोल
लीड एसिड बैटरी 6V, 10Ah, रखरखाव मुक्त प्रकार	- 1 No.	स्क्रू प्रकार इंडीसेंट लैप 6V 15W	- 1 No.
टॉगल स्विच 2A, 240V SPST	- 1 No	हीट सिंक के साथ ट्रांजिस्टर 2N 3055	- 1 No.
टॉगल स्विच 2A, 240V DPST	- 1 No	प्रतिरोध 50 $\Omega$ , 5W	- 1 No.
रिले 6V DC, 5A एक 'NO' और एक 'NC' के साथ	- 1 No	कैपेसिटर 2.2 $\mu$ F, 250V	- 1 No.
प्यूज यूनिट 0.5A (ग्लास प्रकार) के साथ	- 1 No.	इन्वर्टर ट्रांसफार्मर 6V, 20W	- 1 No.
प्यूज यूनिट 2.5A (ग्लास प्रकार) के साथ	- 1 No.	उपयुक्त शीट मेटल बॉक्स में 20W ट्यूब के साथ पूर्ण	
LED होल्डर 5 mm	- 2 No	फ्लोरोसेंट ट्यूब लाइट फिटिंग	- 1 सेट
LED 5 mm लाल	- 1 No.	सिलिकॉन ग्रीस	- 5 ग्राम
LED 5 mm हरी	- 1 No.		

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: इमरजेंसी लाइट के लिए चार्जिंग सर्किट का निर्माण करें

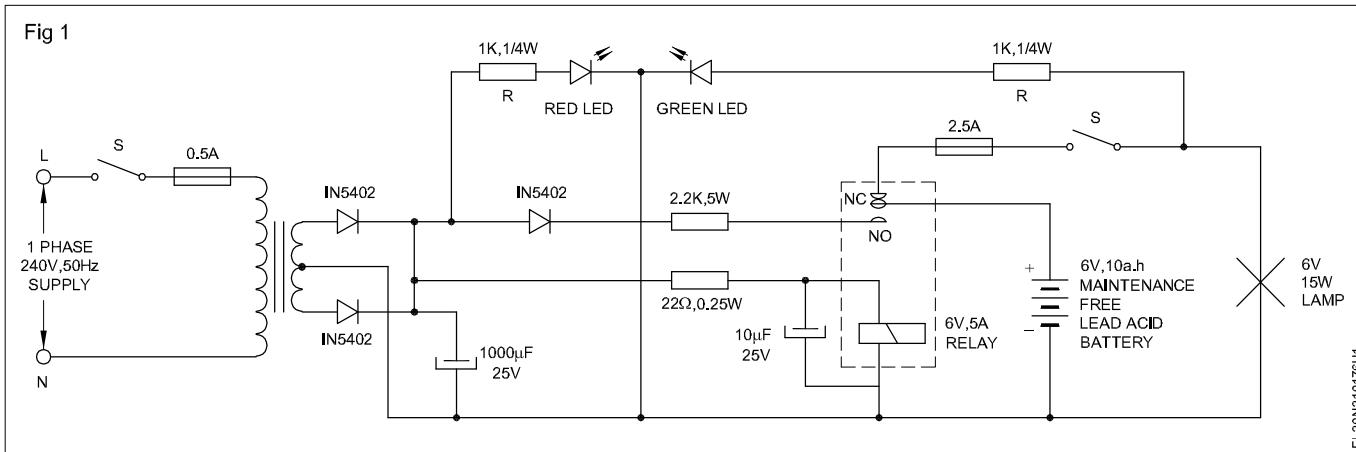
- एक साधारण इमरजेंसी लाइट सर्किट का सर्किट डायग्राम (चित्र 1) बनाएं।
- सर्किट में प्रत्येक कंपोनेन्ट को पहचानें।
- एकत्रित कंपोनेन्ट का उनकी स्थिति के लिए परीक्षण करें।
- तकनीकी आवश्यकता और सौदर्यबोध को पूरा करने के लिए PCB पर बैटरी को छोड़कर अन्य कंपोनेन्टों को व्यवस्थित करें।
- PCB के कंपोनेन्ट का लैआउट बनाएं।
- PCB पर कंपोनेन्ट को संबंधित स्थानों पर माउंट करें।
- चित्र 1 के अनुसार कंपोनेन्ट को सोल्डर करें।

सोल्डरिंग करते समय कंपोनेन्ट को सही ध्रुवता का पता लगाया जाता है।

- सर्किट डायग्राम के अनुसार कनेक्शन की जाँच करें।
- बैटरी चार्ज करने के लिए AC सप्लाई को 'ऑन' करें।
- लाल LED की चमक की जांच करें जो AC सप्लाई की उपस्थिति का संकेत है।
- बैटरी चार्ज करने के बाद AC सप्लाई को 'ऑफ' कर दें, लैप को 'ऑन' कर दें और इमरजेंसी लाइट की कार्यप्रणाली का निरीक्षण करें और यह भी जांच लें कि संकेतक हरी LED 'ऑन' है।

इमरजेंसी लाइट की बैटरी को पूरी तरह से डिस्चार्ज न होने दें।

Fig 1



EL20N210176H1

### टास्क 2: इमरजेंसी लाइट के लिए इन्वर्टर सर्किट का निर्माण करें

1 डायग्राम के अनुसार एक इमरजेंसी ट्यूब लाइट सर्किट के सर्किट डायग्राम का पता लगाएं। (Fig 1)

2 सर्किट के प्रत्येक कंपोनेन्ट को पहचानें।

3 इन्वर्टर सर्किट बनाने के लिए PCB पर कंपोनेन्ट को सोल्डर करें। (Fig 1)

**इन्वर्टर सर्किट को अधिमानतः एक अलग छोटे PCB में असेंबल किया जाना चाहिए**

4 इन्वर्टर सर्किट बोर्ड को चार्जिंग सर्किट से चिह्नित करें।

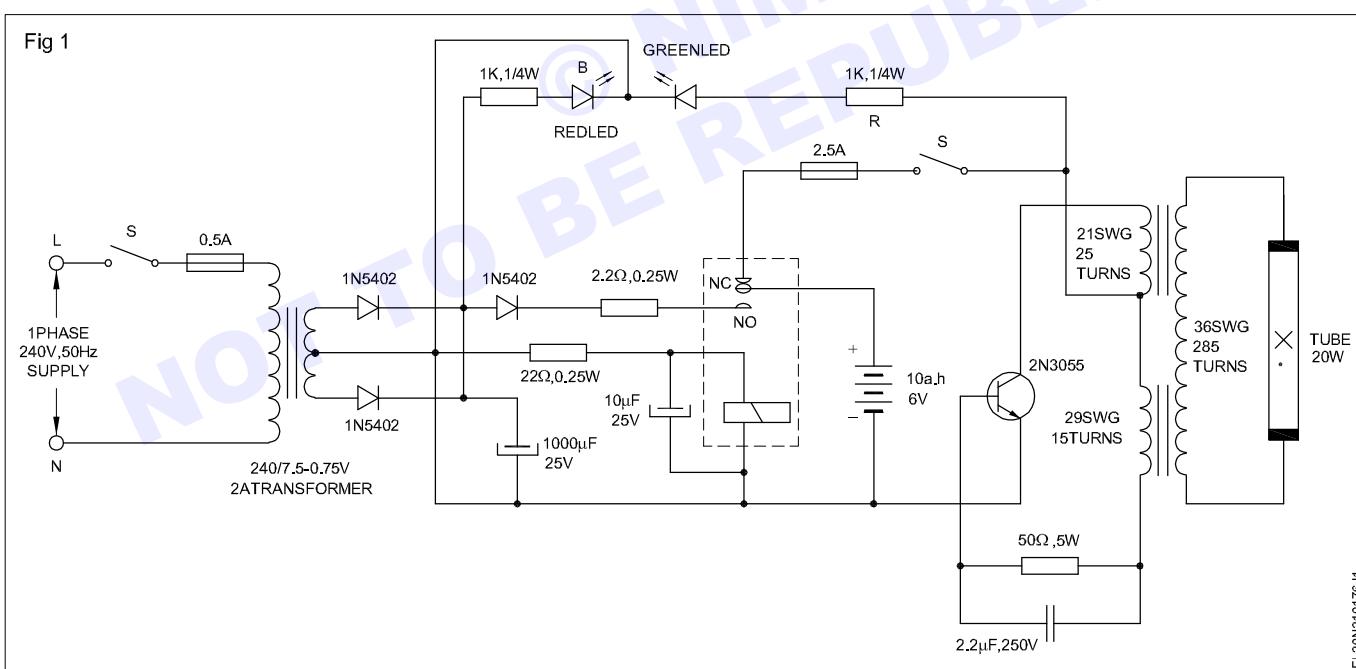
5 फ्लोरोसेंट ट्यूब लाइट को जोड़ने के बाद इमरजेंसी लाइट का परीक्षण करें।

6 चार्जिंग यूनिट, इन्वर्टर और फ्लोरोसेंट ट्यूब को एक बॉक्स/केस में स्थायी रूप से फिक्स करें।

7 संकेतक LED लाल और हरे रंग के सही ढंग से काम करने की जांच करें।

8 कार्य की जांच और अनुमोदन अनुदेशक से कराएं।

Fig 1



EL20N210176H1

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इन्वर्टर और UPS

## बैटरी चार्जर और इन्वर्टर के सर्किट असेंबल करना (Assemble circuits of battery charger and inverter)

उद्देश्य: इस अध्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- PCB पर लगे बैटरी चार्जिंग सर्किट को असेंबल करें और उसका परीक्षण करें।
- इन्वर्टर का निर्माण और परीक्षण करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

प्रशिक्षण टूल किट	- 1 सेट	प्रतिरोध, 10Ω, 1W	- 1 No.
सोल्डरिंग आयरन 35W/250V	- 1 No.	POT 1.5Ω/10W	- 1 No.
D सोल्डरिंग गन 65W/250V	- 1 No.	लो वोल्टेज लैप 6.3V	- 1 No.
स्टार स्कू ड्राइवर सेट (6 का सेट)	- 1 सेट	फ्लूज़ 250 mA	- 3 No
एमीटर 0-10 A MC	- 1 No.	नियॉन लैप	- 1 No.
वोल्टमीटर 0-50V MC	- 1 No.	बजर 250V	- 1 No.
डिजिटल मल्टीमीटर (3½ डिजिट)	- 1 No.	सोल्डरिंग फ्लाक्स और 60/40 सोल्डर	- आवश्यकतानुसार।

## उपकरण/मशीनरी (Equipments/Machinery)

ऑटो ट्रांसफार्मर 0-270 V-5A	- 1 No.	रेसिस्टर: 2.2Ω, 22Ω, 50Ω, 1K (1 वॉट)	- 1 No प्रत्येक
स्टेप डाउन ट्रांसफार्मर 240/40V, 300VA	- 1 No.	इलेक्ट्रोलाइटिक कैपेसिटर 1000 μfd/25V, 10 μfd, 25V - 2 No प्रत्येक	- 2 No
सेंटर टैपिंग के साथ चार्जर ट्रांसफार्मर 6V-0-6V, 500mA	- 1 No.	2.2 μfd/25V	- 1 No
सीलबंद रखरखाव मुफ्त बैटरी 6V/120AH	- 1 No.	रिले NC/No 6V	- 1 No
रिले डबल पोल	- 3 No	ट्रांसफार्मर 240V/7.5 - 0 - 75V, 2A	- 1 No.

## सामग्री/घटक (Materials/Components)

PCB - 115 - जनरल पर्फज	- 2 No	इन्वर्टर ट्रांसफार्मर-आयरन कोर लेमिनेटेड 21 SWG - 25 टर्न,	- 1 No
पुश बटन स्विच	- 2 No	29 SWG - 15 टर्न - प्राथमिक	
टॉगल स्विच 250V/6A	- 2 No	36 SWG - 285 टर्न - द्वितीयक	- 1 No
डायोड 1N4002	- 4 No	फ्लूज़ 2.5A, 0.5A	- 1 No प्रत्येक
ब्रिज 1N112 के लिए डायोड	- 4 No	SP स्विच (टॉगल - 6V)	- 2 No
कैपेसिटर -250μf /12V	- 1 No.		

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: बैटरी चार्जिंग सर्किट को असेंबल करें

- उपयुक्त PCB (वायर्ड PCB) और अन्य घटकों का चयन करें।
- सभी घटकों यानी ट्रांसफार्मर, रिले, बैटरी की अच्छी स्थिति की जांच करें।
- PCB पर ट्रांसफार्मर रिले और अन्य घटकों का निर्माण करें। (Fig 1)
- चार्जर ट्रांसफार्मर (X1) को ऑटो ट्रांसफार्मर (X2) से कनेक्ट करें।
- चार्जर ट्रांसफार्मर (X1) के सेकेंडरी को फुल वेव ब्रिज रेक्टिफायर से कनेक्ट करें जो एमीटर, वोल्टमीटर और पोटेंशियोमीटर के माध्यम से चार्ज के तहत बैटरी को रेक्टिफाइड वोल्टेज की सप्लाई करता है।

जब चार्जर सर्किट से मेन AC की सप्लाई कट जाती है तो स्टेप डाउन ट्रांसफार्मर (X3) कट ऑफ रिले को ऊर्जावान स्थिति में रखता है। रिले (RL1) का उपयोग चार्जर सर्किट में AC मेन सप्लाई को काटने के लिए किया जाता है।

- रिले (RL1) के पोल (P1) को A.C मेन सप्लाई से कनेक्ट करें और कनेक्ट पोल (P2) को सर्किट से काट दें।
- पोल (P1 और P2) को सामान्य रूप से खुलने वाले (N/O) पिन से कनेक्ट करें, जो सर्किट में AC मेन सप्लाई को 'बंद' कर देगा।

- 8 बैटरी की ध्रुवता जांचने के लिए परीक्षण स्विच (S3) को कनेक्ट करें।

रीसेट स्विच (S4) का उपयोग चार्जर को रीसेट करने के लिए किया जाता है, जब कोई खराबी होती है और चार्जर कट जाता है। चालू/बंद के लिए स्विच (S1)।

- 9 ऑन/ऑफ स्विच (S1) को AC मेन सप्लाई के इनपुट से कनेक्ट करें।

आम तौर पर एक पूरी तरह से चार्ज की गई लीड एसिड बैटरी का वोल्टेज 2.1 V/सेल होता है, चार्ज के दौरान इसे 2.7 V/सेल तक बढ़ाया जा सकता है। बैटरी का वोल्टेज उस बैटरी में मौजूद सेलों की संख्या का गुणक होता है। पूरी तरह से डिस्चार्ज स्थिति में वोल्टेज 1.8 V होता है।

- 10 डायोड नियॉन लैंप, प्लग्गूज़, कैपेसिटर, रेसिस्टर, बजर, लो वोल्टेज लैंप को सर्किट की तरह सही स्थिति में कनेक्ट करें।
  - 11 सभी PCB कनेक्शन को अच्छी तरह से सोल्डर करें और बिना किसी शॉर्ट सर्किट के PCB को साफ करें।
  - 12 बैटरी चार्ज करने से पहले ऑटो ट्रांसफार्मर (X2) को शून्य स्तर की स्थिति में सेट करें।

- 13 स्विच S1, S2 और S5 को खुली स्थिति में रखें।

- 14 बैटरी को चार्जर आउटपुट टर्मिनल (पॉजिटिव टर्मिनल को बैटरी पॉजिटिव पोल और नेगेटिव टर्मिनल को बैटरी नेगेटिव पोल) से कनेक्ट करें और स्विच S3 को बंद कर दें।

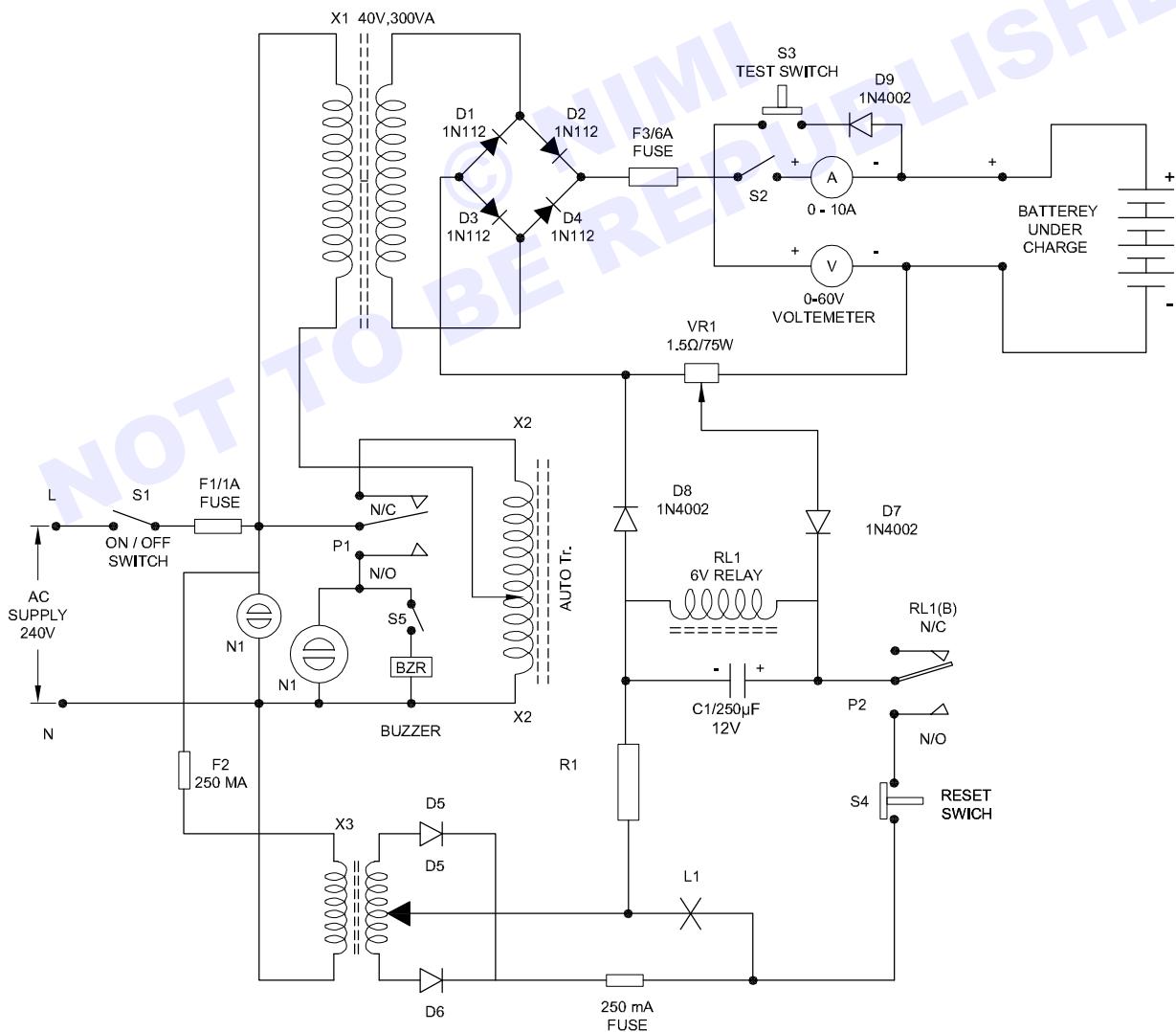
- 15 वोल्टमीटर में रीडिंग की जाँच करें जो डायोड D9 और स्विच S3 के माध्यम से जुड़ा हुआ है।

यदि बैटरी गलत/रिवर्स पोलरिटी में कनेक्ट है तो डायोड बैटरी वोल्टेज को ब्लॉक कर देगा और वोल्टमीटर में कोई रीडिंग नहीं होगी। वोल्ट मीटर को पढ़ने के लिए कनेक्शन को चार्ज करके बैटरी की ध्रुवीयता को ठीक करें।

- 16 ऑटोट्रांसफॉर्मर (X2) की शून्य स्थिति रखते हुए मुख्य चालू/बंद स्विच (S1) को बंद करें और नियॉन लैप (N1) और लैप (L1) 'चालू' का संकेत देंगे।

- 17 ऑटो ट्रांसफार्मर की सेटिंग को शून्य स्थिति से धीरे-धीरे बदलें जब तक कि वोल्टमीटर चार्ज की जाने वाली बैटरी के वोल्टेज के करीब रीडिंग न दिखा दे।

Fig 1



18 चार्जिंग स्विच (S2) को 'चालू' करें और ऑटो ट्रांसफार्मर को अलग-अलग करके वोल्टेज बढ़ाएं, जब तक कि एमीटर द्वारा आवश्यक चार्जिंग करने के लिए चार्जर को चालू रखें।

19 बैटरी को आवश्यक स्तर तक चार्ज करने के लिए चार्जर को चालू रखें।

यदि बैटरी पूरी तरह से चार्ज है तो स्वचालित कट-ऑफ सर्किट बैटरी की सप्लाई को 'बंद' कर देगा और रिले RL1 को काटने के लिए पोटेंशियोमीटर VR1 के माध्यम से प्रवाहित होने वाले चार्जिंग करने को स्वचालित रूप से 'बंद' कर देगा।

जब बैटरी पूरी तरह से चार्ज हो जाती है तो पोटेंशियोमीटर के माध्यम से करने बढ़ जाता है और रिले RL1 को डायोड D7 और D8 के माध्यम से सक्रिय किया जाता है और रिले RL1 (ca) का पोल N/O कॉन्टेक्ट से जुड़ा होता है जो ऑटो ट्रांसफार्मर X2 को मुख्य A.C सप्लाई काट देगा। और एरर इंडिकेटर बजर और चेतावनी नियाँ 'N2' लैप चालू करें।

20 स्विच (S5) द्वारा बजर को 'ऑफ' करें।

**चार्जर रीसेट होने तक एरर इंडिकेटर नियाँ लैप (N2) और बजर चालू रहता है।**

#### टास्क 2: इन्वर्टर सर्किट का निर्माण और परीक्षण करें

इस अभ्यास में इमरजेंसी लाइट के लिए बने इन्वर्टर (Ex. No. 2.10.176) का उपयोग किया जा सकता है।

- 1 इमरजेंसी लाइट में असेंबल किए गए इन्वर्टर सर्किट को असेंबल करें। (Fig 1) (Ex. No. 2.10.176)
- 2 ट्यूब लाइट हटा दें और टर्मिनलों को मुक्त कर दें।
- 3 मुख्य टर्मिनलों को सप्लाई से कनेक्ट करें और 'ऑन' करें।

21 रीसेट स्विच (S4) को केवल तभी दबाएं, जब प्रक्रिया एक बार फिर से जारी रखनी हो।

यदि समस्या को ठीक किए बिना रीसेट स्विच दबाया जाता है तो कट ऑफ सक्रिय हो जाता है और फिर से यह तुरंत काम करेगा। चार्जर को रीसेट करने के लिए रीसेट बटन (S4) को केवल एक सेकंड के लिए दबाया जाना चाहिए ताकि कैपेसिटर C1 डिस्चार्ज हो जाए।

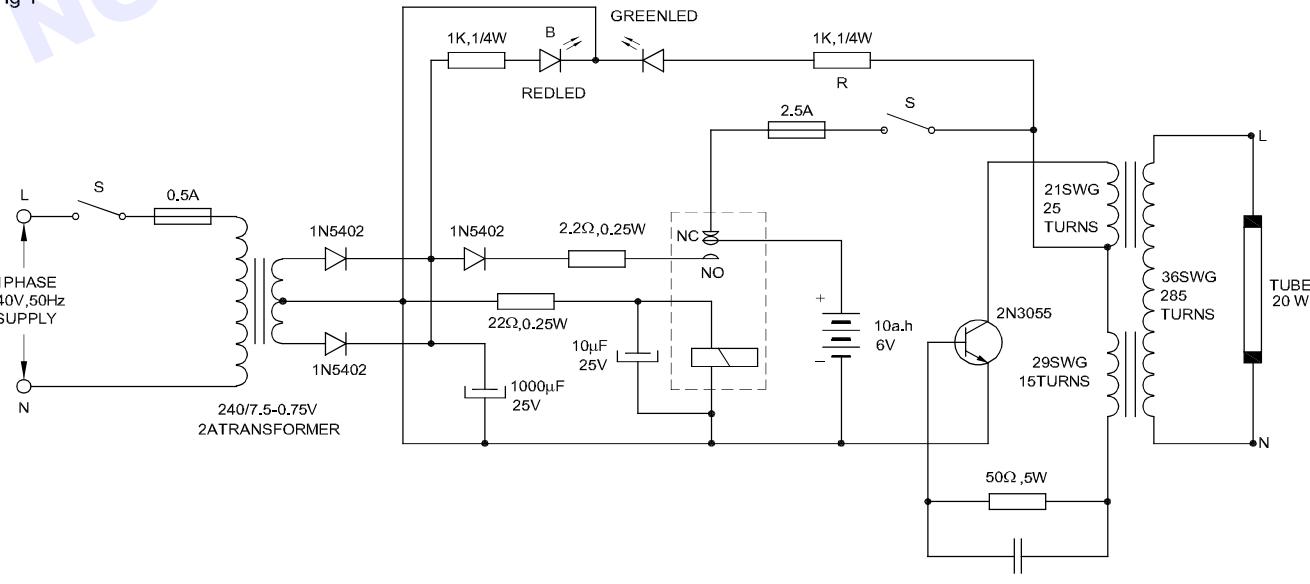
बैटरी चार्ज करते समय निम्नलिखित सावधानियां बरतनी चाहिए।

- 1 इलेक्ट्रोलाइट का स्तर प्लेटों से लगभग 1.2 cm ऊपर होना चाहिए।
- 2 यदि इलेक्ट्रोलाइट का स्तर कम है तो इलेक्ट्रोलाइट में आसुत जल मिलाएं (इलेक्ट्रोलाइट में एसिड नहीं मिलाया जाना चाहिए)।
- 3 बैटरी को तब तक लगातार चार्ज करें जब तक बैटरी का तापमान कम न हो जाए। 37°C से अधिक होने पर बैटरी को ठंडा करने के लिए कुछ समय के लिए चार्ज करना बंद कर दें।

- 4 जांचें कि संबंधित LED चमक रही है और आउटपुट वोल्टेज को मापें।
- 5 इन्वर्टर सर्किट को सप्लाई से कनेक्ट करें। मुख्य AC सप्लाई को डिस्कनेक्ट करें और लोड कनेक्ट करके इन्वर्टर के आउटपुट का परीक्षण करें और प्रदर्शन पर ध्यान दें।
- 6 अपने अनुदेशक को रिपोर्ट करें और उसकी स्वीकृति प्राप्त करें।

**इन्वर्टर के बैकअप समय की जाँच करें और इसे निर्माता के मैनुअल से सत्यापित करें।**

Fig 1



Ex.20N210177.1

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इन्वर्टर और UPS

## टेस्ट विश्लेषण, दोष और मरम्मत वोल्टेज स्टेबलाइज़र, इमरजेंसी लाइट और UPS (Test analyse, defects and repair voltage stabilizer, emergency light and UPS)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

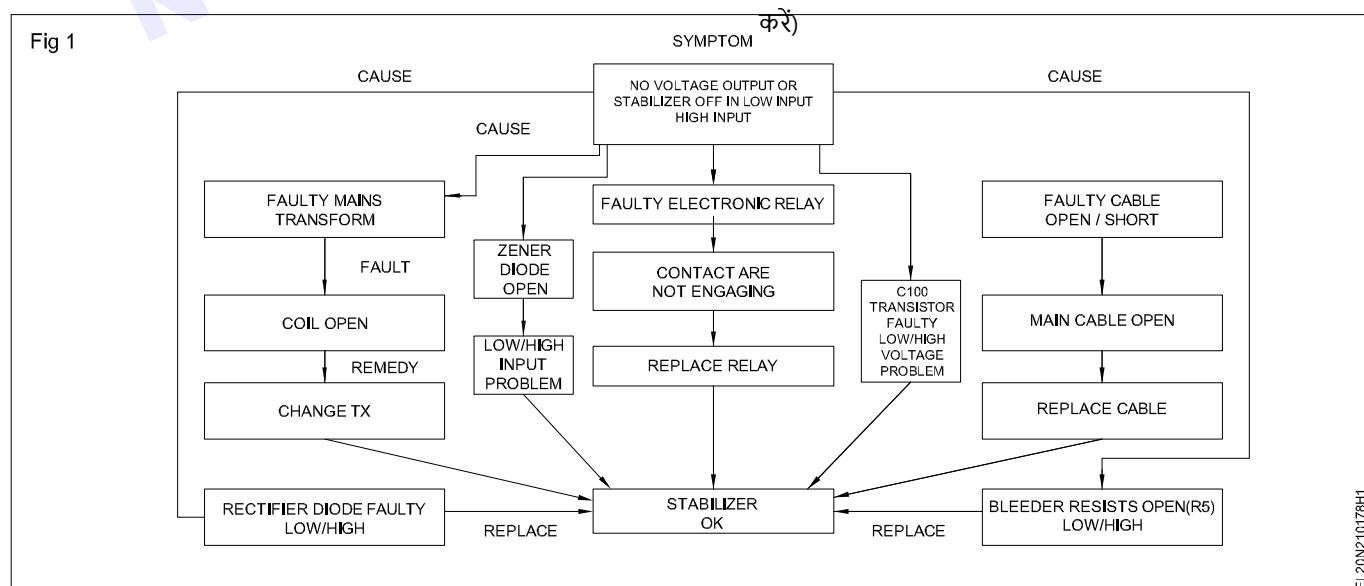
- दोष का विश्लेषण करें और वोल्टेज स्टेबलाइज़र की मरम्मत करें
- इमरजेंसी लाइट की मरम्मत और रखरखाव करें
- खराबी का विश्लेषण करें और UPS में दोषों की मरम्मत करें।

आवश्यकताएं (Requirements)	
<b>औजार/उपकरण (Tools/Instruments)</b>	
• प्रशिक्षण टूल किट	- 1 set
• कनेक्टर स्कूड्राइवर सेट	- 1 set
• लाइन/नियॉन टेस्टर 500 V	- 1 No.
• सोल्डरिंग आयरन 35 W/250V	- 1 No.
• डीसोल्डरिंग गन	- 1 No.
• मल्टीमीटर (एनालॉग (या) डिजिटल)	- 1 No.
• मीटर पर क्लैप	- 1 No.
	• CRO 20 मेगाहर्ट्ज/डुअल ट्रैस - 1 No.
	• Ex. No. 4.4.183 में वोल्टेज स्टेबलाइज़र का असेंबल किया गया सर्किट
	• Ex. No. 4.4.184 में इमरजेंसी लाइट का एकत्रित सर्किट
	• Ex. No. 4.4.183 में 'ऑन लाइन' UPS का असेंबल किया गया सर्किट
<b>उपकरण (Equipments)</b>	
• कॉमन UPS 625 VA/12 V	- 1 No.
• ऑपरेशन मैनुअल के साथ शील्ड लेड एसिड बैटरी (रखरखाव मुक्त बैटरी)	
12 V/120AH	- 1 No.
	• स्पेयर कंपोनेन्ट - आवश्यकतानुसार।
	• सोल्डर 60/40 - आवश्यकतानुसार।
	• सोल्डरिंग फ्लक्स - आवश्यकतानुसार।
	• कनेक्टिंग वायर्स - आवश्यकतानुसार।

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: सर्विस प्लॉसी की सीकेंस (SFS) की मदद से वोल्टेज स्टेबलाइज़र की खराबी का विश्लेषण करें और उसकी रिपेयर करें।

- 1 स्टेबलाइज़र के घटकों/भागों में किसी शॉट सर्किट के लिए सप्लाई जोड़ने से पहले सर्किट की सावधानीपूर्वक जांच करें।
- 2 मेन सप्लाई केबल को ओम मीटर से कनेक्ट करें और सर्किट को 'ऑन' करके प्रतिरोध की जांच करें (ध्यान दें कि इसे AC मेन से कनेक्ट



यदि यह '0' प्रतिरोध दिखाता है तो यह डेड शॉर्ट को इंगित करता है। अपने अनुदेशक से परामर्श लें।

- शॉर्ट सर्किट के परीक्षण के बाद किसी भी ओपन सर्किट की वृष्टि से या ओम मीटर से जांच करें।

यदि मीटर अनन्तता अर्थात् खुला परिपथ दिखाता है। अन्यथा, यदि यह एक स्वस्थ सर्किट है तो यह कुछ प्रतिरोध रीडिंग दिखाएगा।

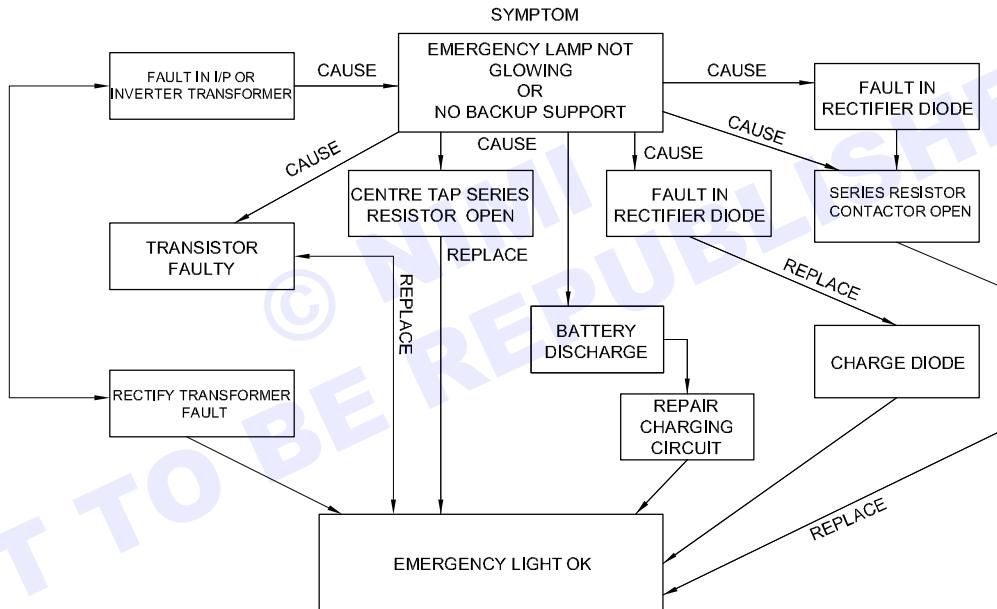
#### टास्क 2: ट्रॉबल शूटिंग सीकेंस ब्लॉक की सहायता से इमरजेंसी लाइट की मरम्मत और रखरखाव करना

- स्टेप 1 से 5 तक टास्क 1 के समान ही हैं। सर्विस फ्लो सीकेंस डायग्राम देखें और इसे हल करें। (Fig. 1)

- मीटर रीडिंग द्वारा सर्किट की स्थिति का विश्लेषण करें।
- यदि स्टेबलाइज़र शॉर्ट सर्किट दोष के बिना है तो इसे स्प्लाई मेन से कनेक्ट करें और 'ऑन' करें। यूनिट के लक्षणों की जाँच करें और लक्षणों को रिकॉर्ड करें। सर्विस फ्लो सीकेंस की सहायता से दोष का विश्लेषण करें।

अधिक घटकों को शामिल करते हुए एकल दोष या बहु दोष हो सकता है। एक दृश्य जांच से घटकों के जलने, सूखी सोल्फरिंग, ढीले कनेक्शन आदि का पता लगाने में मदद मिलेगी। एक सावधानीपूर्वक दृश्य जांच बहुत आवश्यक है।

Fig 1



#### टास्क 3 : UPS स्थापित करें और दोषों की पहचान करें और सुधारें

- दिए गए UPS की नेम प्लेट विवरण पढ़ें और व्याख्या करें

**UPS का प्रकार.....ऑन लाइन/ऑफ लाइन**

**मॉडल .....**

**पावर रेटिंग .....VA**

**चेंज ओवर टाइम ..... m sec**

**बैटरी रेटिंग.....**

**बैकअप टाइम.....Hours**

- UPS को 'प्लग इन' के साथ 'चालू' करें

- ऑन/ऑफ/टेस्ट/साइलेंस बटन को एक सेकंड से अधिक समय तक दबाए रखें जब तक कि "लाइन सामान्य 'LED हरी रोशनी न जल जाए। (यानी U.P.S.'ऑन' करें और उपयोग के लिए तैयार करें)

यदि हरी LED नहीं जलती है तो संभावित कारण हो सकते हैं  
(i) बटन दबाया नहीं गया (या) शॉर्ट दबाया गया (ii) बैटरी का वोल्टेज 10V से कम (iii) PCB - विफलता और (iv) बैटरी मोड पर लोड 20 W से कम हो सकता है।

- UPS का सेल्फ टेस्टिंग करके समस्या की पहचान करें और समस्या निवारण सीकेंस ब्लॉक डायग्राम (Fig 1) का संदर्भ देकर इस दोष को सुधारें।

- 5 UPS को 'ऑफ' करने के लिए ऑन/ऑफ/टेस्ट/साइलेंस बटन को 3 सेकंड से अधिक समय तक दबाए रखें जब तक कि "लाइन सामान्य" या "बैकअप" LED 'ऑफ' न हो जाए।
- 6 स्विच की स्थिति की जांच करें, (या) बैक अप LED (पीली LED) (या) स्विच को 3 सेकंड से अधिक समय तक दबाएं और यदि UPS 'ऑफ' नहीं है तो समस्या को ठीक करें।

**इमरजेंसी स्थिति में UPS को ठीक से डी-एनजेट करने के लिए, आउटपुट स्विच को 'ऑफ' स्थिति में स्विच करना और मेन सप्लाई से पावर कॉर्ड को डिस्कनेक्ट करना सही तरीका है।**

- 7 UPS और बैटरी को 'ऑफ' करने के लिए ऑन/ऑफ/टेस्ट/साइलेंस स्विच को 3 सेकंड से अधिक समय तक दबाएं।
- 8 बैक अप जांचें (LED पीला)।

**यदि पीली LED (बैक अप) 'बंद' है तो UPS और बैटरी 'बंद' स्थिति में है। यदि पिछली LED 'बंद' नहीं है तो यह UPS को हमेशा बैटरी मोड पर इंगित करता है। इस खराबी का कारण पावर कॉर्ड, प्ल्यूज़ या कॉमन वोल्टेज बढ़ना हो सकता है।**

- 9 पावर कॉर्ड, AC प्ल्यूज़, असामान्य वोल्टेज और PCB की स्थिति की जांच करें।
- 10 समस्या निवारण सीक्रेंस ब्लॉक डायग्राम का संदर्भ देकर समस्या को ठीक करें (Fig 1)
- 11 जब AC. मेन सप्लाई उपलब्ध हो तो ऑन/ऑफ/टेस्ट साइलेंस बटन को एक सेकंड से भी कम समय तक दबाएं, UPS के संचालन का निरीक्षण करें।

**यदि UPS बैटरी मोड पर लोड पर काम करता है तो बैटरी LED जलती है, यह इंगित करता है कि UPS 'ऑन' लाइन ऑपरेशन में है। यदि UPS बैटरी मोड पर लोड पर काम नहीं करता है और तुरंत 'ऑन' लाइन ऑपरेशन पर लौटता है और लाल-LED को जलाता है, तो यह इंगित करता है कि बैकअप समय बहुत कम है, बैटरी को बदला जाना है (या) रिचार्ज किया जाना है।**

- 12 बैटरी को तुरंत कम से कम चार घंटे के लिए रिचार्ज करें।
- 13 रिचार्ज की गई बैटरी के साथ UPS की जांच और परीक्षण करें और चित्र 1, समस्या निवारण सीक्रेंस ब्लॉक डायग्राम का संदर्भ देकर खराबी को सुधारें।

**यदि "बैटरी बदलें" (लाल LED) अभी भी चालू है तो बैटरी बदलें।**

- 14 'बैकअप' मोड में 1 सेकंड से कम समय के लिए ऑन/ऑफ/टेस्ट/साइलेंस बटन दबाएं, श्रव्य अलार्म का निरीक्षण करें, यह 'साइलेंस' होना चाहिए।

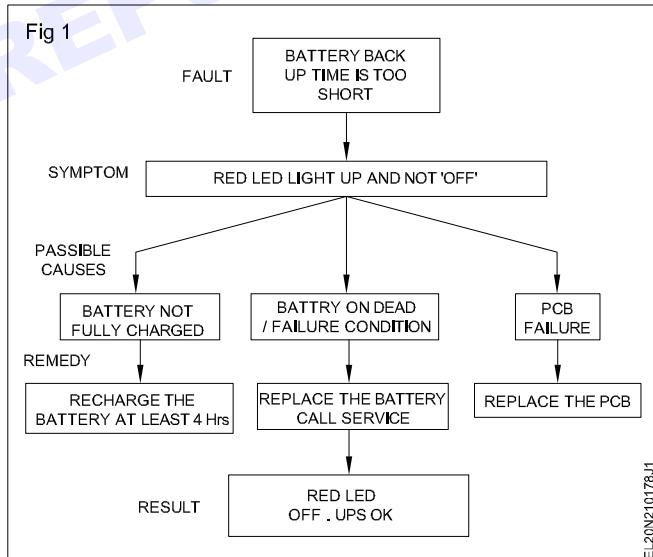
**यदि 'कम बैटरी (या) अधिक लोड की स्थिति में काम नहीं करता है।**

- 15 UPS के ऑपरेशन को रोकने के लिए साइलेंस बटन दबाते समय बीपिंग अलार्म की जांच करें।

**यदि इसे बैक अप मोड में रोका जाता है तो यह इंगित करता है कि UPS सामान्य स्थिति में है। लेकिन, यदि बीप ध्वनि अलार्म जारी रहती है तो यह इंगित करता है कि UPS ओवरलोड है।**

- 16 पीली LED (बैकअप) जलने पर बीप बंद करने के लिए अलार्म के दौरान बटन (ऑन/ऑफ) दबाएं।

- 17 UPS से अधिकतम कनेक्टेड लोड की जांच करें और बीप अलार्म उपलब्ध न होने तक अतिरिक्त को डिस्कनेक्ट करके इस खराबी को ठीक करें।



## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इन्वर्टर और UPS

सर्विस बनाए रखना और बैटरी चार्जर और इन्वर्टर की समस्या का निवारण करना (Maintain service and troubleshoot battery charger and inverter)

उद्देश्य: इस अध्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- बैटरी चार्जर की सर्विस और समस्या निवारण करें
- इन्वर्टर का समस्या निवारण और मरम्मत करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- प्रशिक्षु किट
- मल्टीमीटर

## सामग्री (Materials)

- 1 No. Ex.No 2.10.177 में पहले से निर्मित सर्किट एकत्र करें।
- 1 No.

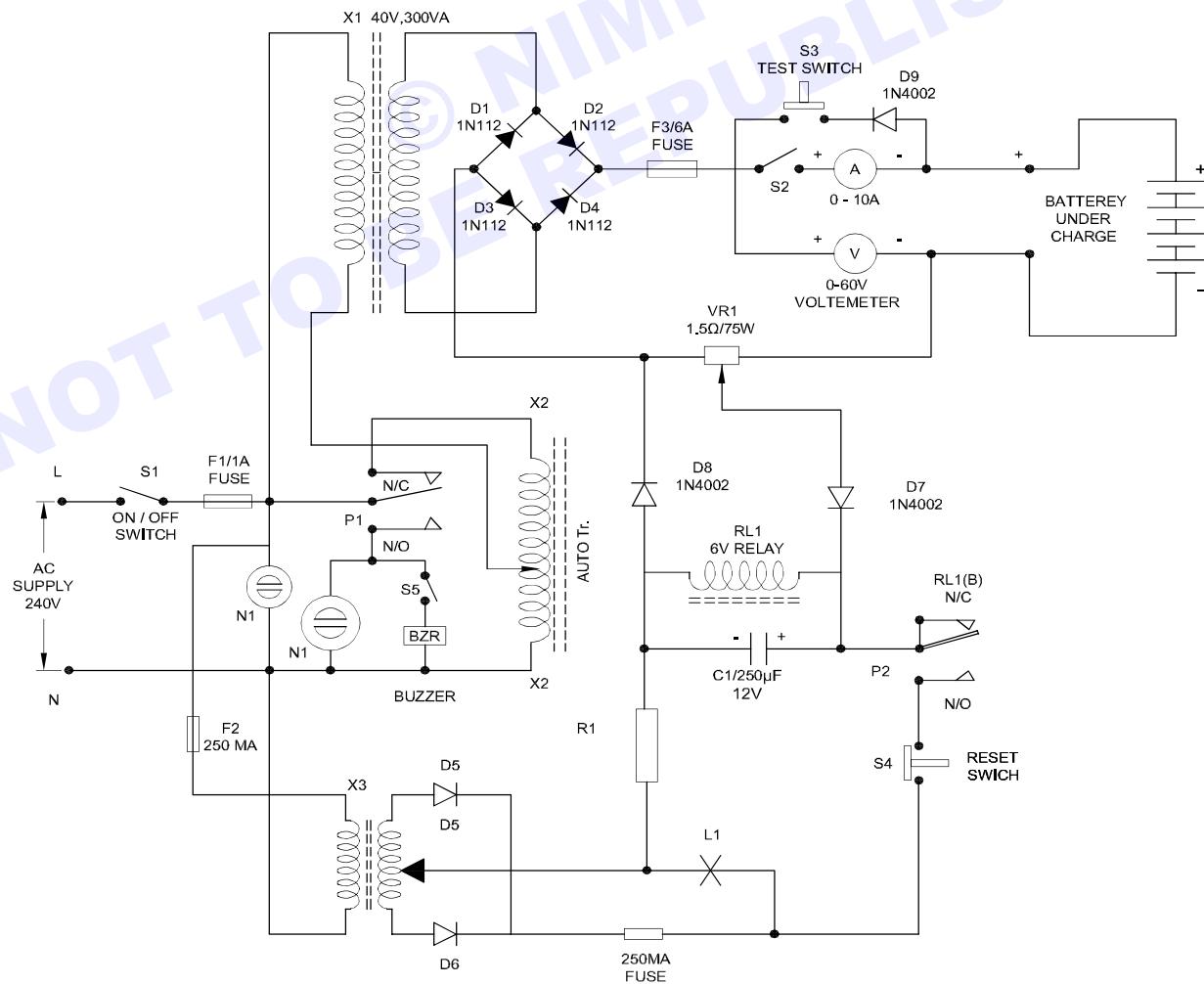
## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: बैटरी चार्जर की सर्विस और ट्रबल शूट

1 Fig 1 के अनुसार Ex.2.10.177 में बने बैटरी चार्जर सर्किट का पता लगाएं।

2 बैटरी कनेक्टिंग टर्मिनलों पर चार्जिंग वोल्ट की उपलब्धता के लिए सर्किट की जांच करें।

Fig 1



- 3 यदि वोल्टेज उपलब्ध नहीं है तो प्लूज कैरियर में दिए गए प्लूज की जाँच करें।
- 4 मल्टीमीटर के साथ ब्रिज रेक्टिफायर आउटपुट पर वोल्टेज आउटपुट का परीक्षण करें।
- 5 ब्रिज की स्थिति की जांच करें यदि दोषपूर्ण पाया जाए तो डायोड को ठीक करें यदि कोई वोल्टेज उपलब्ध नहीं है तो उसे बदल दें।
- 6 यदि डायोड ठीक हैं तो ब्रिज नेटवर्क में AC इनपुट की जाँच करें।
- 7 रिले संपर्कों की जांच करें और सुनिश्चित करें कि यदि AC उपलब्ध नहीं है तो ऑटो ट्रांसफार्मर के प्राथमिक पर सप्लाई उपलब्ध है।
- 8 चार्जिंग सर्किट की रिपेयर के बाद चार्जिंग कंट्रोल सर्किट के सामान्य कामकाज की जाँच करें।
- 9 जांचें कि AC मेन का ऑटो कट-ऑफ 'ऑफ' है, बैटरी पूरी तरह चार्ज है।

- 10 रिले टर्मिनलों पर पोटेंशियोमीटर और वोल्टेज से जुड़े डायोड की जांच करें, यदि ऑटो कट-ऑफ काम नहीं कर रहा है या काम नहीं कर रहा है, और यदि रिले टर्मिनल (पोल) पर वोल्टेज मौजूद है तो ऑटो कट-ऑफ ठीक है।

- 11 बैटरी की स्थिति की जांच करें, पूरी तरह से चार्ज की गई बैटरी बिना किसी लोड के DC वोल्टेज को रेटेड वोल्टेज से लगभग 20% अधिक दिखाएगी।

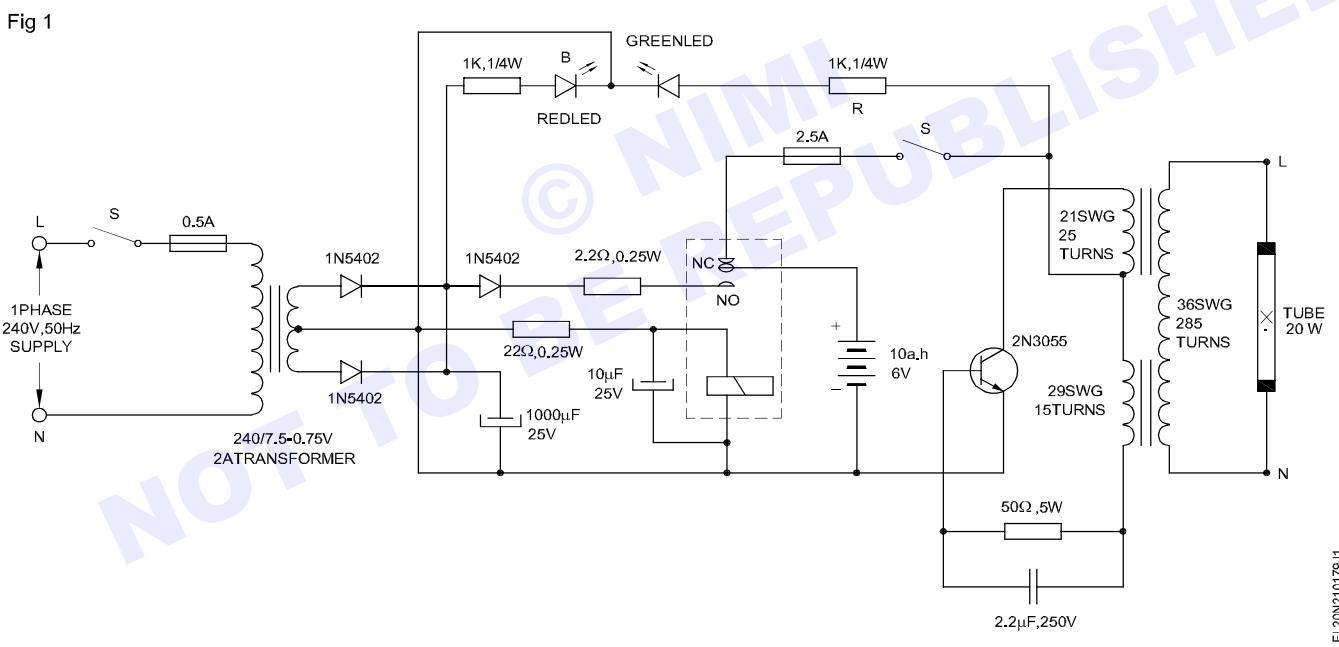
**बैटरी वोल्टेज (नो-लोड) को रेटेड वोल्टेज के 70% से कम न होने दें। यदि ऐसा है तो बैटरी का रिवाइवल मुश्किल है।**

- 12 बैटरी चार्ज करते समय जांच करें: सुनिश्चित करें कि इसमें आसुत जल मिलाया गया है और सेल से गैस को आसानी से बाहर निकालने के लिए ढक्कन हटा दिए गए हैं।
- 13 कार्य पूरा करें और अनुमोदन के लिए अपने अनुदेशक को दिखाएं।

## टास्क 2: इन्वर्टर सर्किट की सर्विस और समस्या निवारण

- 1 Ex No.2.10.177 (इन्वर्टर सर्किट) में बने सर्किट को ट्रेस करें और सक्रिय घटकों का पता लगाएं। (Fig 1)

Fig 1



EE20N210179.1

- 3 AC वोल्टेज से बैटरी कनेक्ट को हटा दें, मेन 'ऑन' के साथ इन्वर्टर आउटपुट की जाँच करें।
- 4 यदि कोई आउटपुट नहीं है तो इन्वर्टर ट्रांसफार्मर प्राथमिक और द्वितीयक वाइंडिंग की निरंतरता की जाँच करें।
- 5 यदि ट्रांसफार्मर ठीक है तो ट्रांजिस्टर 2N3055 और बेस सप्लाई की जाँच करें।
- 6 रिले के NC के साथ दिए गए प्लूज की जाँच करें और रिले संपर्कों की स्थिति की जाँच करें।
- 7 मेन ट्रांसफार्मर से जुड़े रेक्टिफायर डायोड और ब्लीडर रेसिस्टर कनेक्शन की जाँच करें।

- 8 मेन ट्रांसफार्मर की प्राथमिक और द्वितीयक वाइंडिंग की जाँच करें। मेन प्लूज की जाँच करें।
- 9 एक बार मरम्मत पूरी हो जाने पर बैटरी कनेक्शन के बिना आउटपुट वोल्टेज की जाँच करें।
- 10 यदि आउटपुट उपलब्ध है तो चार्ज की गई बैटरी को कनेक्ट करें और इसे संचालित करें और सुनिश्चित करें कि यह काम कर रही है। टास्क 1 में बैटरी के रखरखाव के बारे में बताया गया है और उसी का पालन करें।
- 11 कार्य पूरा करें और अनुमोदन के लिए अपने अनुदेशक को दिखाएं।

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इन्वर्टर और UPS

बैटरी के साथ एक इन्वर्टर इंस्टॉल करना और इसे ऑपरेशन के लिए घरेलू तारों में कनेक्ट करना (Install an inverter with battery and connect it in domestic wiring for operation)

उद्देश्यः इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- इंस्टॉल करने के लिए इन्वर्टर की उचित रेटिंग का चयन करें
- घर में इन्वर्टर के लिए उपयुक्त स्थान का चयन करें
- बैटरी की सही रेटिंग और इन्वर्टर रखने की जगह का चयन करें
- इन्वर्टर इंस्टॉल करें और लोड से कनेक्शन बनाएं
- 'ऑफ' और 'ऑन' सप्लाई मेन में अच्छे परफॉरमेंस के लिए इन्वर्टर का परीक्षण करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

औजार/उपकरण (Tools/Instruments)	सामग्री/घटक (Materials/Components)	
प्रशिक्षु किट	- 1 सेट	- 1 No.
पोर्टेबल इलेक्ट्रिक ड्रिलिंग मशीन 6 mm	- 1 No	
स्टार हेड स्क्रू ड्राइवर सेट (6 mm का सेट)	- 1 No.	
रॉल जम्पर No.8	- 1 No.	
कटिंग प्लायर 150 mm	- 1 No.	
DE स्पैनर सेट 6mm-25mm	- 1 सेट	
बॉल पेन हैमर 0.75 kg	- 1 No	
सिंगल फेज एनर्जी मीटर 250V/15A	- 1 No	
मल्टी पिन सॉकेट 3/5 पिन 250V/6A	- 1 No.	
बैटरी 12V/120AH		- 1 No.
उपकरण/मशीनरी (Equipments/Machinery)		
200W/250V/6A -इन्वर्टर	- 1 No.	
4 वे MCB -20A		- 1 No.
1.5 mm <sup>2</sup> PVC कॉपर वायर (1/18)		- आवश्यकतानुसार।
ऑटो वायर (फंसे हुए)		- आवश्यकतानुसार।
I.C.D.P. स्विच 16A/250V		- 1 No.
4 वे MCB/ICDP20 A स्विच		- 1 No
पावर सॉकेट 250 V/16A		- 1 No
मल्टी पिन बॉल सॉकेट 250V/6A		
(2 इन वन) स्विच के साथ		- 1 No
ग्रीस/वैसलीन		- आवश्यकतानुसार।

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: घरेलू तारों में कनेक्ट करने के लिए बैटरी के साथ इन्वर्टर का चयन करें, इंस्टॉल करें

- 1 उस घर में कुल कनेक्टेड लोड, जैसे पंखा, लैंप आदि को ध्यान में रखते हुए इन्वर्टर की उपयुक्त रेटिंग का चयन करें।

इन्वर्टर की रेटिंग इन्वर्टर कुंजी की क्षमता 60% से अधिक नहीं होना चाहिए। (100W इन्वर्टर के लिए, कुल भार 60W से अधिक नहीं होना चाहिए।)

- 2 इन्वर्टर लगाने के लिए सही जगह का चयन करें, जहां अच्छा वेंटिलेशन उपलब्ध हो।

इन्वर्टर लगाने का स्थान DP स्विच और एनर्जी मीटर की स्थिति के नजदीक होना चाहिए।

- 3 बैटरी इंस्टॉल करने के लिए सही जगह का चयन करें, जो इन्वर्टर और वेंटिलेशन के करीब हो।
- 4 इन्वर्टर और बैटरी को एक दूसरे के करीब स्थापित करें।

बैटरी को इन्वर्टर से दूर न रखें। यदि इन्वर्टर को बंद कर देना चाहिए क्योंकि यह तार के प्रतिरोध के कारण होने वाले करंट के हानि को कम करने में मदद करता है।

- 5 इन्वर्टर से 1.5 mm<sup>2</sup> तार से वायरिंग कनेक्शन बनाएं।
- 6 तीन पिन आउटपुट सॉकेट को मेन सप्लाई से कनेक्ट करें (Fig 1)
- 7 बैटरी के पॉजिटिव टर्मिनल (यानी लाल तार) को इन्वर्टर पर पॉजिटिव टर्मिनल के लिए दिए गए स्थान से कनेक्ट करें।
- 8 बैटरी के नेगेटिव टर्मिनल (यानी काले तार) को इन्वर्टर के नेगेटिव टर्मिनल के लिए दिए गए स्थान से कनेक्ट करें।

बैटरी टर्मिनलों को इन्वर्टर से कनेक्ट करते समय विशेष ऑटो तारों का उपयोग करें,

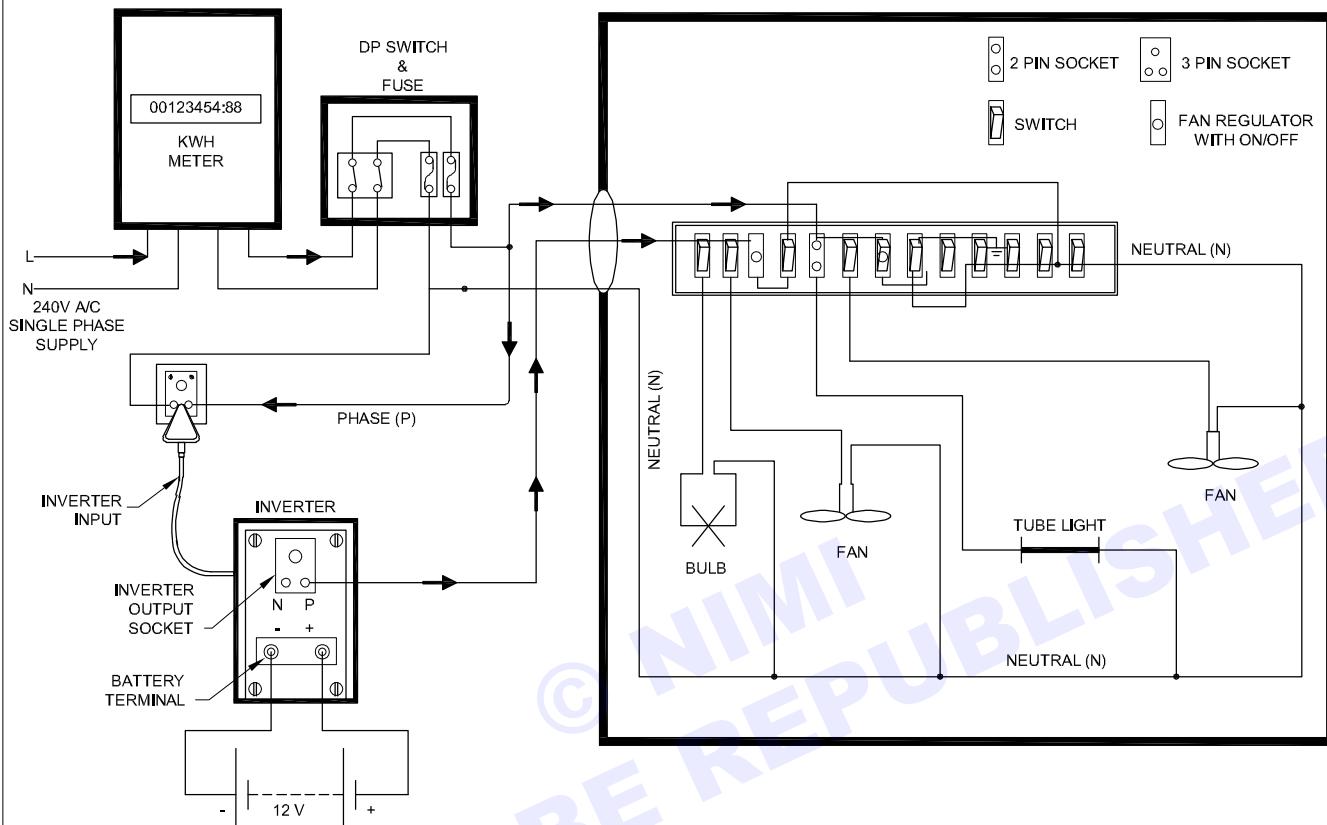
**कॉमन 3/20 (या) 7/20 तारों का उपयोग न करें और सुनिश्चित करें कि बैटरी पूरी तरह से चार्ज हो।**

9 टर्मिनल जंग को कम करने के लिए बैटरी टर्मिनलों पर ग्रीस (या) वैसलीन लगाएं।

10 कनेक्शन पूरा करें इन्वर्टर आउटपुट सॉकेट से आउटपुट लें और लोड को पावर देने के लिए इसका उपयोग करें।

**इन्वर्टर आउटपुट को लोड से कनेक्ट करने के लिए केवल 1/18 तार का उपयोग करें, और 3/20 या 7/20 तार का उपयोग न करें।**

Fig 1



11 इन्वर्टर आउटपुट सॉकेट के फेज आउटपुट पिन से वॉल पैनल पर चालू/बंद स्विच को कनेक्ट करें (Fig 1)

12 इन्वर्टर आउटपुट और मेन AC सप्लाई दोनों की एक कॉमन न्यूट्रल लाइन कनेक्ट करें।

13 इन्वर्टर आउटपुट सॉकेट से स्विच तक फेज लाइन के लिए केवल एक तार कनेक्ट करें।

14 Fig 1 के अनुसार एक बल्ब, एक पंखा (A) और 2 पिन सॉकेट को केवल इन्वर्टर आउटपुट से कनेक्ट करें।

15 कमरे में अन्य उपकरणों यानी ट्यूब लाइट, पंखा (B) और 3 पिन सॉकेट को सीधे मेन AC लाइन से कनेक्ट करें।

**कम वाट क्षमता वाले लोड को केवल पावर 'ऑफ' समय के दौरान दो पिन सॉकेट से जोड़ा जाना चाहिए। इस सॉकेट से भारी भार नहीं जोड़ना चाहिए, जैसे हीटर, गीजर, HP में मोटर आदि।**

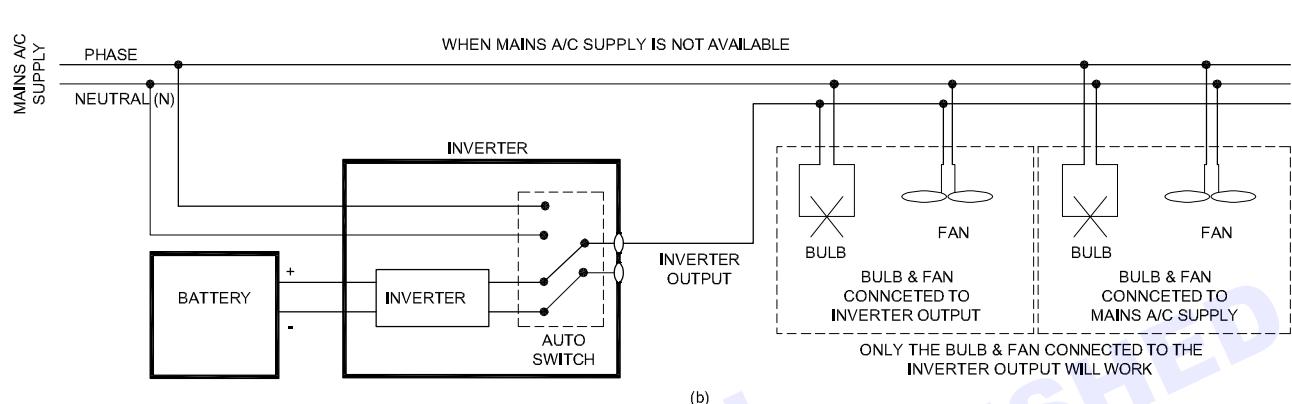
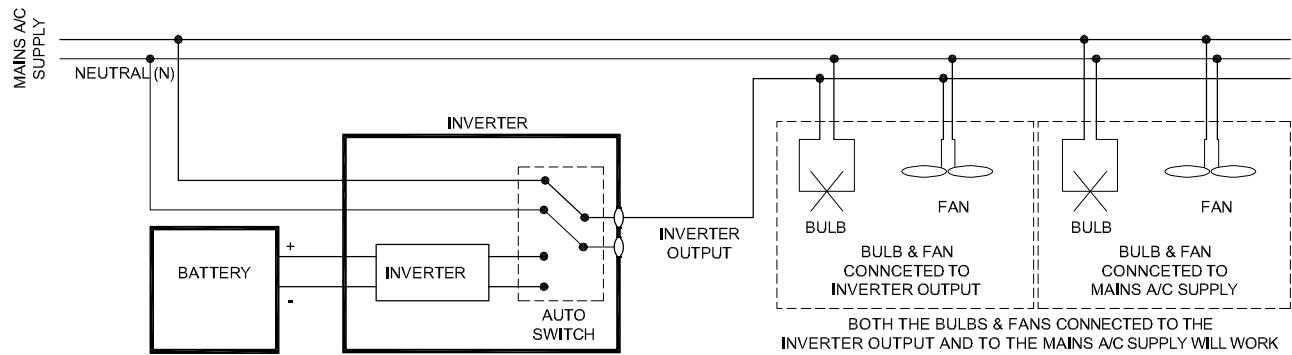
16 कनेक्शन दिखाएं और इसे अपने अनुदेशक से अनुमोदित कराएं।

17 बिजली 'बंद' होने और फिर बिजली आने के दौरान इन्वर्टर के ऑपरेशन की जांच करें।

यदि मेन सप्लाई 'चालू' है तो इन्वर्टर से जुड़े लोड को मेन AC सप्लाई मिलेगी और अन्य उपकरण जो सीधे मेन AC सप्लाई से जुड़े हैं वे भी मेन सप्लाई पर काम करेंगे। (Fig 2a)

बिजली बंद होने के दौरान, जो उपकरण सीधे मेन AC से जुड़े हैं, वे काम करना बंद कर देंगे और इन्वर्टर से जुड़े उपकरण इन्वर्टर आउटपुट पर काम करते रहेंगे। जब मेन AC सप्लाई वापस आती है तो इन्वर्टर फिर से लोड को उसके आउटपुट से जोड़ देगा। (Fig 2b)

Fig 2



EL20N210180H2

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - विधुत उत्पादन एवं सबस्टेशन

## थर्मल पावर प्लांट का लेआउट बनाना और विभिन्न लेआउट एलीमेंट के फ़ंक्शन की पहचान करना (Draw layout of thermal power plant and identify function of different layout element)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- थर्मल पावर प्लांट का दौरा करें और प्लांट के विभिन्न स्टेज की पहचान करें
- थर्मल पावर प्लांट के प्रत्येक स्टेज के कार्य की व्याख्या करें
- थर्मल पावर प्लांट का योजनाबद्ध डायग्राम तैयार करें और बनाएं।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## सामग्री (Materials)

• ड्राइंग शीट	- 1 No.	• इरेज़र	- 1 No.
• पेंसिल (HB)	- 1 No.	• स्केल -300mm	- 1 No.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

अनुदेशक प्रशिक्षियों को पावर स्टेशन के विभिन्न स्टेज का दौरा करने और प्रत्येक स्टेज के कार्यों को समझाने के लिए निकटतम थर्मल पावर प्लांट में ले जा सकता है।

पावर स्टेशन में प्रवेश करने से पहले अनुदेशक को प्रशिक्षियों को पावर प्लांट से संबंधित सभी सुरक्षा नियमों के बारे में समझाना चाहिए।

- 1 थर्मल पावर प्लांट के स्टेज का दौरा करें।
  - a कोयला एवं राख प्रबंधन व्यवस्था
  - b स्टीम जनरेटिंग प्लांट
  - c स्टीम टरबाइन
  - d अल्टरनेटर
  - e फीड वाटर सप्लाई
  - f कूलिंग अरेंजमेंट
- 2 स्टीम जनरेटिंग प्लांट के निम्नलिखित घटकों को पहचानें और उनके कार्यों को टेबल 1 में लिखें।

टेबल 1

Constituents	Type	Function
a Boiler		
b Super heater		
c Economizer		
d Air pre-heater		
e Turbine		
f Condenser		
g Cooling tower		
h Water treatment chamber		

3 स्टीम टरबाइन का विवरण नोट करें और उसे डायरी में दर्ज करें।

4 अल्टरनेटर के विभिन्न भागों का पता लगाएं और नेम प्लेट विवरण टेबल 2 में नोट करें।

टेबल 2

फेज की संख्या	सिंगल / थ्री
क्षमता	KVA / MVA
गति	RPM
आउटपुट वोल्टेज	वोल्ट
करंट	एम्प
आवृत्ति	हर्ट्ज
एक्साइटेशन करंट	एम्प
क्र.सं.	
निर्माण का वर्ष	
मॉडल संख्या	

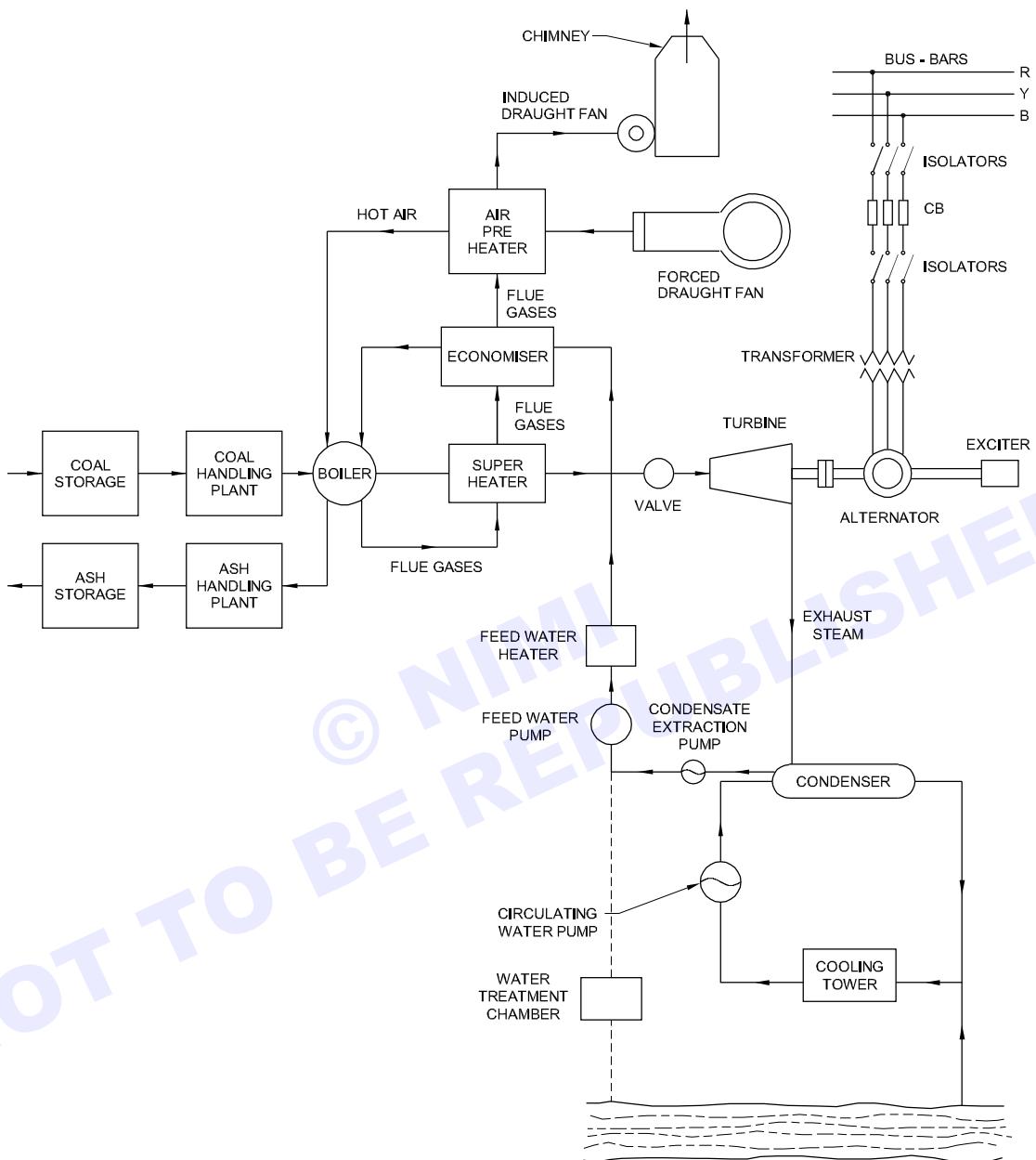
5 अपने रिकॉर्ड में आपके द्वारा देखे गए थर्मल पावर स्टेशन का योजनाबद्ध डायग्राम बनाएं और अपने अनुदेशक से जांच करवाएं।

**Fig 1** प्रशिक्षियों को सामान्य मार्गदर्शन के लिए दिया गया एक थर्मल प्लांट का मॉडल योजनाबद्ध डायग्राम है। प्रशिक्षियों को उस संयंत्र का योजनाबद्ध डायग्राम तैयार करना और बनाना होगा जहां उन्होंने दौरा किया था।

- 6 मैन स्टेप-अप ट्रांसफार्मर विनिर्देश और शीतलन व्यवस्था के प्रकार को नोट करें।
- 7 पावर स्टेशन से प्रेषित वोल्टेज रेंज को नोट करें।

बॉयलर तापमान रेंज और तापमान नियंत्रण की विधि और बॉयलर में उपयोग किए जाने वाले थर्मोकपल के प्रकार को नोट करें।

Fig 1



SCHEMATIC ARRANGEMENT OF STEAM POWER STATION

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - विधुत उत्पादन एवं सबस्टेशन

## जल विधुत संयंत्र का लेआउट बनाना और विभिन्न लेआउट एलीमेंट के फ़ंक्शन की पहचान करना (Draw layout of hydel power plant and identify functions of different layout elements)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- जलविधुत संयंत्र के विभिन्न स्टेज का दौरा करें
- जलविधुत संयंत्र के प्रत्येक स्टेज के कार्यों की व्याख्या करें
- जलविधुत संयंत्र का योजनाबद्ध डायग्राम तैयार करें और बनाएं।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## सामग्री (Materials)

- ड्राइंग शीट
- पेसिल

• इरेज़र

• स्केल -300mm

- 1 No.

- 1 No.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

अनुदेशक प्रशिक्षकों को पावर स्टेशन के विभिन्न स्टेज का दौरा करने और प्रत्येक स्टेज के कार्यों को समझाने के लिए निकटतम हाइड्रो-इलेक्ट्रिक पावर स्टेशन पर ले जा सकता है।

पावर स्टेशन में प्रवेश करने से पहले अनुदेशक को प्रशिक्षकों को पावर प्लांट से संबंधित सभी सुरक्षा नियमों के बारे में समझाना चाहिए।

- हाइड्रो-इलेक्ट्रिक पावर प्लांट के स्टेज का दौरा करें यानी (1) हाइड्रोलिक संरचनाएं (2) जल टरबाइन (3) विधुत उपकरण।
- जल-विधुत संयंत्र के निम्नलिखित स्टेज को पहचानें और उनके कार्यों को टेबल 1 में लिखें।

टेबल 1

Constituents	Type	Function
a Dam		
b Spill ways		
c Head works		
d Surge tank		
e Pen stocks		
f Tail race		
g Draft tube		
h Turbine		

- जल टरबाइन की गति तथा अन्य विवरण नोट कर डायरी में दर्ज करें।
- अल्टरेनेटर के विभिन्न भागों का पता लगाएं और नेम प्लेट विवरण टेबल 2 में नोट करें।
- अपने रिकॉर्ड में हाइड्रो-इलेक्ट्रिक पावर स्टेशन की योजनाबद्ध व्यवस्था बनाएं और अपने अनुदेशक से जांच करवाएं।

6 मेन स्टेप-अप ट्रांसफार्मर विनिर्देशों और शीतलन व्यवस्था के प्रकार को नोट करें।

7 सुनिश्चित करें कि पावर ट्रांसफार्मर की कूलिंग व्यवस्था, वाटर कूलिंग या किसी अन्य प्रकार की हो।

8 ट्रांसमिटिंग वोल्टेज रेंज और संख्या पर ध्यान दें। ट्रांसमिशन लाइनों का।

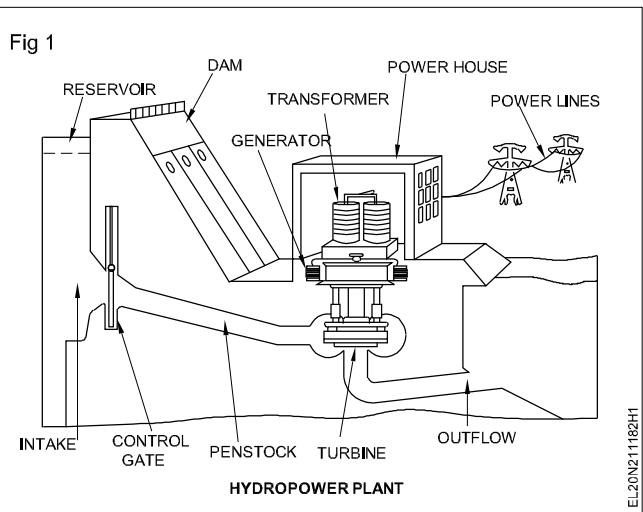
9 पावर स्टेशन की कुल स्थापित क्षमता और पीक लोड घंटों में एक साथ काम करने वाले टर्बाइनों की अधिकतम संख्या को नोट करें।

10 अपने अनुदेशक को अपना अवलोकन दिखाएँ।

टेबल 2

फेज की संख्या	सिंगल / थ्री
क्षमता	KVA / MVA
गति	RPM
आउटपुट वोल्टेज	वोल्ट
करंट	एम्प
आवृत्ति	हर्ट्ज
एक्साइटेशन करंट	एम्प
क्र.सं.	
निर्माण का वर्ष	
मॉडल संख्या	

Fig 1



E\_20N21162H1

© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - विधुत उत्पादन एवं सबस्टेशन

## ट्रांसमिशन/डिस्ट्रीब्यूशन सबस्टेशन का दौरा (Visit to transmission/distribution substation)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- सबस्टेशन की ट्रांसमिशन और डिस्ट्रीब्यूशन लाइन का दौरा करें और पता लगाएं
- डिस्ट्रीब्यूशन सबस्टेशन के अनुक्रमिक चरणों में उपकरणों की पहचान करें
- लेआउट तैयार करें और ट्रांसमिशन और डिस्ट्रीब्यूशन सबस्टेशन का सिंगल लाइन डायग्राम बनाएं
- प्रमुख सबस्टेशन की ट्रांसमिशन और डिस्ट्रीब्यूशन लाइन पर जाएँ और उसका पता लगाएं।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## उपकरण/उपकरण/सामग्री (Tools/Equipment /Material)

- ड्राइंग शीट
- पेंसिल (HB)

- इरेज़र

- 1 No.

- स्केल-300mm

- 1 No.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

अनुदेशक प्रशिक्षितों को निकटतम ट्रांसमिशन/वितरण मेन सबस्टेशन पर ले जा सकता है और उपकरणों के नाम, उनके विनिर्देश और कार्य समझा सकता है और प्रशिक्षितों को सबस्टेशन का दौरा करते समय सुरक्षा विनियमन का पालन करने का निर्देश भी दे सकता है।

- 1 ट्रांसमिशन एवं वितरण मेन सबस्टेशन पर जाएँ।
- 2 ट्रांसमिशन/वितरण सबस्टेशनों के अनुक्रमिक चरणों की पहचान करें।
- 3 ट्रांसमिशन और डिस्ट्रीब्यूशन सबस्टेशन के क्रम में जनरेटर से उपभोक्ता बिंदु तक विभिन्न उपकरणों जैसे ट्रांसफार्मर, फीडर, सर्किट ब्रेकर, आइसोलेटर, CT और PT आदि का पता लगाएं और पहचानें।
- 4 अर्थिंग सिस्टम पर ध्यान दें। सिस्टम अर्थिंग के साथ प्रदान किया गया प्रमुख सबस्टेशन, अर्थ पिट में प्रदर्शित अर्थ प्रतिरोध के विभिन्न मानों

पर ध्यान दें। नोट करें कि किस उपकरण/स्थापना के लिए न्यूनतम अर्थ प्रतिरोध मान और अनियमित मान की आवश्यकता है। फीडरों के बीच कनेक्शन के लिए उपयोग किए जाने वाले खोखले कंडक्टरों की पहचान करें।

- 5 टेबल 1 (नाम, विशिष्टता और कार्य) में उनका विवरण नोट करें
- 6 ट्रांसमिशन और डिस्ट्रीब्यूशन सबस्टेशन दिखाने वाले ऑकड़े 1 और 2 देखें।

टेबल 1

क्र. सं.	उपकरण का नाम	विशिष्टता	फ़ंक्शन
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

- 7 उपकरणों के स्थानों का पता लगाएं और ट्रांसमिशन और डिस्ट्रीब्यूशन सबस्टेशन का सिंगल लाइन डायग्राम बनाएं, जिसे आपने देखा है।

यह आपके मार्गदर्शन के लिए दिए गए डायग्राम (Fig 1 और 2) जैसा हो सकता है। इस अभ्यास से संबंधित सिद्धांत भी देखें।

- 8 अपने अनुदेशक से इसकी जांच करवाएं।

Fig 1



**TRANSMISSION SUBSTATION**

Fig 2



**DISTRIBUTION SUBSTATION**

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - विधुत उत्पादन एवं सबस्टेशन

देखे गए सबस्टेशन का वास्तविक सर्किट डायग्राम बनाना और विभिन्न कंपोनेन्ट को इंगित करना (Draw actual circuit diagram of substation visited and indicate various components)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- सबस्टेशन का दौरा करें और विभिन्न कंपोनेन्ट को नोट करें
- कंपोनेन्ट के साथ सबस्टेशन का वास्तविक सर्किट डायग्राम बनाएं।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## सामग्री (Materials)

• ड्राइंग शीट	- 1 No.	• इरेज़र	- 1 No.
• पेंसिल HB	- 1 No.	• स्केल -300mm	- 1 No.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

- 1 अपने अनुदेशक के साथ अपने संस्थान के नजदीक सबस्टेशन पर जाएं और नीचे दिए गए विभिन्न घटकों को नोट करें।
  - आने वाले सुरक्षा उपकरण और उनकी स्थापनाएँ।
  - ट्रांसफार्मर विशिष्टता - वोल्टेज रेटिंग क्षमता शीतलन विधि, अर्थिंग, HT और LT टर्मिनल कनेक्शन।
  - CT और PT की स्थापना और उनके कनेक्शन।
  - ओवर वोल्टेज, अंडर वोल्टेज, ओवर करंट, अर्थ फॉल्ट रिले और उनकी सुरक्षा अर्थिंग - आदि की स्थापना।
  - आइसोलेटर्स, अर्थ स्विच, फीडर केबल टर्मिनेशन और लाइट अरेस्टर आदि की स्थिति।
  - अर्थ के पिट की संख्या और उनके प्रतिरोध मान, आवधिक रखरखाव और परीक्षण प्रक्रिया।
- 2 सबस्टेशन में ग्राहकों को अपनाई गई लोड वितरण पद्धति।
- 3 अधिकतम मांग को पूरा करने और निगरानी के लिए सबस्टेशन में अपनाई जाने वाली विधियाँ।
- 4 सबस्टेशन रखरखाव चार्ट और बिजली को पूरी तरह से बंद किए बिना रखरखाव करने के तरीके।
- 5 सबस्टेशन में कोई अन्य बिंदु देखा गया या सीखा गया।
- 6 उस सबस्टेशन का सर्किट डायग्राम बनाएं, जहां आप वास्तव में गए थे और विभिन्न घटकों के साथ सबस्टेशन का लेआउट डायग्राम बनाएं।
- 7 अपने अनुदेशक से इसकी जांच करवाएं।

— — — — — — —

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - विधुत उत्पादन एवं सबस्टेशन

## लेआउट योजना तैयार करना और सौर ऊर्जा प्रणाली के विभिन्न एलीमेंट की पहचान करना (Prepare layout plan and identify different elements of solar power system)

उद्देश्य: इस अध्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- सौर ऊर्जा संयंत्र का विवरण देखें और व्याख्या करें
- सौर संयंत्र में उपयोग किए जाने वाले घटकों का पता लगाएं और उनकी पहचान करें और उनके कार्यों को लिखें
- सौर ऊर्जा संयंत्र का योजनाबद्ध डायग्राम तैयार करें और बनाएं।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## सामग्री (Materials)

- |               |         |                |         |
|---------------|---------|----------------|---------|
| • ड्राइंग शीट | - 1 No. | • इरेजर        | - 1 No. |
| • पेंसिल HB   | - 1 No. | • स्केल -300mm | - 1 No. |

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

अनुदेशक प्रशिक्षुओं को पावर स्टेशन के विभिन्न स्टेज का दौरा करने और प्रत्येक स्टेज के कार्य को समझाने के लिए निकटतम सौर ऊर्जा संयंत्र में ले जा सकता है।

पावर स्टेशन में प्रवेश करने से पहले अनुदेशक को प्रशिक्षुओं को पावर प्लांट से संबंधित सभी सुरक्षा नियमों के बारे में समझाना चाहिए।

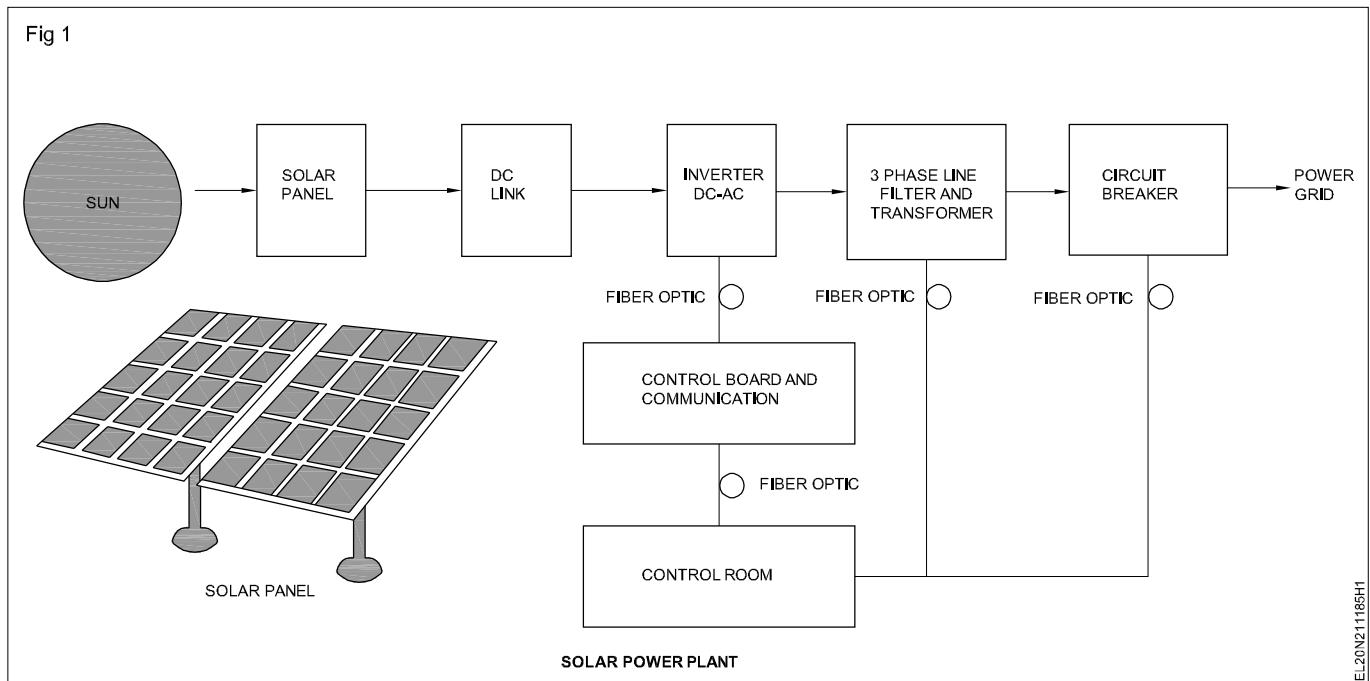
- 1 सोलर प्लांट पर जाएँ और प्लांट का विवरण नोट करें।
  - i संयंत्र की क्षमता \_\_\_\_\_ KW / MW
  - ii आउटपुट वोल्टेज \_\_\_\_\_ KV
  - iii अनुमत अधिकतम लोड सर्किट \_\_\_\_\_ एम्प
- 2 उस सौर संयंत्र में उपयोग किए गए घटकों का पता लगाएं और उनका पता लगाएं।
- 3 टेबल 1 के अनुसार उनके कार्यों को नोट करें
- 4 वितरण के लिए संयंत्र का दैनिक औसत बिजली उत्पादन नोट करें।
- 5 सौर पैनलों की विशिष्टता - निर्माण, वोल्टेज रेटिंग आदि पर ध्यान दें।
- 6 अधिकतम आउटपुट के लिए नोट ट्रैकिंग सिस्टम विधि प्रदान की गई।
- 7 प्राकृतिक आपदाओं से सेल की सुरक्षा पर ध्यान दें।
- 8 स्थापित सेलों पर ध्यान दें, चाहे वे जमीनी स्तर पर हों या ऊंचे स्तर पर।
- 9 मार्गदर्शन के अनुसार सौर ऊर्जा संयंत्र का योजनाबद्ध डायग्राम बनाएं। (Fig 1)
- 10 सौर ऊर्जा स्टेशन के लिए आवश्यक महत्वपूर्ण एलीमेंट को अपनी नोटबुक में लिखें।
- 11 अपने काम की जांच अनुदेशक से करवाएं।

टेबल 1

क्र. सं.	उपकरण का नाम	विशिष्टता/ फ़ंक्शन
1	टोटल सौर पैनल क्षेत्र	
2	पैनल लगाने की विधि	
3	नियंत्रक सर्किट	
4	बैटरी सिस्टम स्थापित	
5	DC/AC इन्वर्टर क्षमता और वोल्टेज रेटिंग	
6	ग्रिड कनेक्शन के लिए वितरण पैनल	

**Fig 1** प्रशिक्षुओं के सामान्य मार्गदर्शन के लिए दिया गया सौर ऊर्जा संयंत्र का मॉडल योजनाबद्ध डायग्राम है। प्रशिक्षुओं को अपने द्वारा देखे गए सौर ऊर्जा संयंत्र का योजनाबद्ध डायग्राम तैयार करना और बनाना है।

Fig 1



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - विधुत उत्पादन एवं सबस्टेशन

लेआउट योजना तैयार करना और पवन ऊर्जा प्रणाली के विभिन्न एलीमेंट की पहचान करना (Prepare layout plan and identify different elements of wind power system)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- पवन ऊर्जा उत्पादन संयंत्र में उपयोग किए जाने वाले विभिन्न घटकों का दौरा करें और उनकी पहचान करें।
- पवन ऊर्जा संयंत्र का योजनाबद्ध डायग्राम तैयार करें और बनाएं।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## सामग्री (Materials)

- |               |         |                  |         |
|---------------|---------|------------------|---------|
| • ड्राइंग शीट | - 1 No. | • इरेजर          | - 1 No. |
| • पेंसिल HB   | - 1 No. | • स्केल - 300 mm | - 1 No. |

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

अनुदेशक प्रशिक्षकों को पावर स्टेशन के विभिन्न स्टेज का दौरा करने और प्रत्येक स्टेज के कार्य को समझाने के लिए निकटतम पवन ऊर्जा संयंत्र में ले जा सकता है।

पावर स्टेशन में प्रवेश करने से पहले अनुदेशक को प्रशिक्षकों को पावर प्लांट से संबंधित सभी सुरक्षा नियमों के बारे में समझाना चाहिए।

- पवन मिल बिजली संयंत्र पर जाएँ, और संयंत्र का विवरण नोट करें।
  - संयंत्र की क्षमता \_\_\_\_\_ KW / MW
  - आउटपुट वोल्टेज \_\_\_\_\_ KV
  - अधिकतम लोड करंट \_\_\_\_\_ एम्प
- इस पवन चक्की विधुत संयंत्र में प्रयुक्त उपकरणों/भागों का पता लगाएं और उनकी पहचान करें।
- टेबल 1 में उपकरणों के नाम और उनके कार्य लिखें।
 

टेबल 1
- संयंत्र के दैनिक औसत बिजली उत्पादन को नोट करें।
- रेटेड वोल्टेज बनाए रखने के लिए टरबाइन का न्यूनतम rpm नोट करें।
- वॉपर/सर्किट विशेषताओं और टरबाइन कंट्रोलर में इसके महत्व को नोट करें।
- प्राकृतिक आपदाओं से मिलने वाली सुरक्षा को नोट करें।
- अपनी डायरी में पवन ऊर्जा स्टेशन का योजनाबद्ध डायग्राम तैयार करें और अनुदेशक से जांच करवाएं।

Sl.No.	Name of the	Specification
1	equipments/parts	Functions
2	No. of wind blades	_____
3	Gear box	_____
4	Generator	_____
5	Exciter	_____
6	Turbine controller	_____
7	Rectifier Unit (RU)	_____
8	Line Converter Unit (LCU)	_____
9	High voltage transformer	_____
10	Internal Supply Unit (ISU)	_____
11	Chopper	_____
12	Wind turbine	_____
	Grid	_____

Fig 1 प्रशिक्षकों के सामान्य मार्गदर्शन के लिए दिया गया पवन ऊर्जा स्टेशन का मॉडल योजनाबद्ध डायग्राम है। प्रशिक्षकों को उस संयंत्र का योजनाबद्ध डायग्राम तैयार करना और बनाना होगा जहां उन्होंने दौरा किया था।

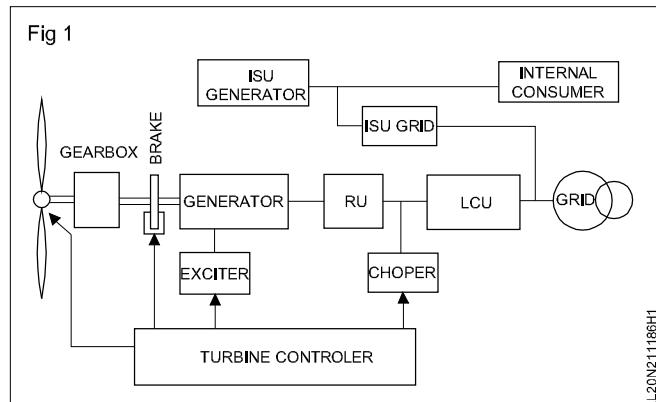
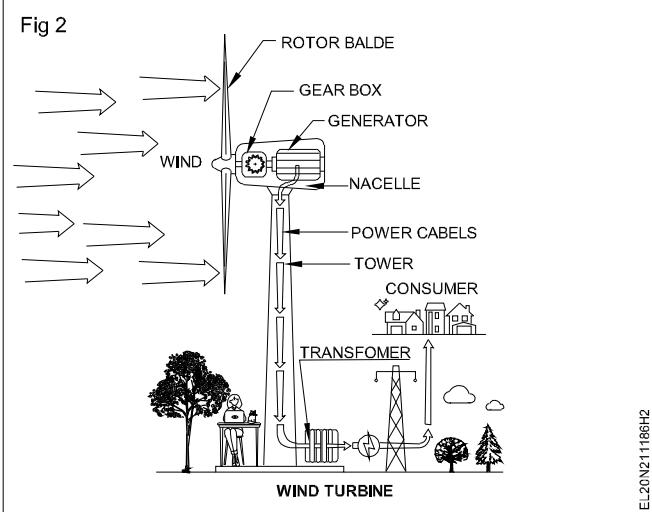


Fig 2



E26N21186H2

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - विधुत उत्पादन एवं सबस्टेशन

**प्रदीप्ति के लिए सौर पैनल को असेंबल करना और कनेक्ट करना (Assemble and connect solar panel for illumination)**

**उद्देश्य:** इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- एक पैनल के लिए श्रेणी समानांतर संयोजन बनाने के लिए आवश्यक सेल की कुल संख्या की गणना करें
  - लैप में आवश्यक स्थान पर 4 LED लैप 12V/3W को फिक्स करें
  - प्रयोगशाला में पैनल से लाइट तक सर्किट को तार दें
  - प्रयोगशाला को रोशन करने के लिए नियंत्रण और सुरक्षा उपकरणों के साथ पैनल बोर्ड को फिक्स करें
  - मिड क्लैप और छत के शीर्ष पर सौर पैनल को असेंबल करें और स्थापित करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## ଓঁজার/উপকরণ (Tools/Instruments)

- प्रशिक्षू किट - 1 No.
  - मल्टीमीटर - 1 No.
  - उपयुक्त डिल बिट्स के साथ  
पावर ड्रिलिंग/हैमरिंग मशीन - 1 सेट।
  - सोलर पैनल - 1 No.

- शेड और रिफ्लेक्टर के साथ LED



#### **सामग्री (Materials)**

- सौर सेल 0.45 V/57mt. 125mW/cm<sup>2</sup> - 540 सेल
  - कनेक्टिंग वायर 1 sq.mm  
PVC केबल - आवश्यकतानुसार
  - एक स्विच के साथ गैंग बॉक्स  
(एफ/टाइप वन वे) 250V/5A - 4 No.
  - वार्यार्ड सौर सेल को फिक्स करने  
के लिए उपयोगी पैनल फ्रेम - 4 No.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: एक पैनल को सोशन करने के लिए आवश्यक सेल की संख्या की गणना करें (मान ले कि लैपटॉप 12V और पावर 3W है)

1 श्रेणी समह में सौर सेलों की संख्या निर्धारित करें।

$$\text{श्रेणी समूह में सेलों की संख्या = } \frac{\text{Total required voltage}}{\text{Volt/cell}}$$

1 सेल = 0.45 V और 57mA

=27 सेल

250mA के सही के लिए आवश्यक श्रेणी समह की संख्या

= एक लैंप के लिए आवश्यक करंट/एक श्रेणी समह में करंट

(LED लैंप को 250 mA की आवश्यकता है)  $\equiv 250 \text{ mA} / 57 \text{ mA}$

$$= 4.38 = 5 \text{ समूह}$$

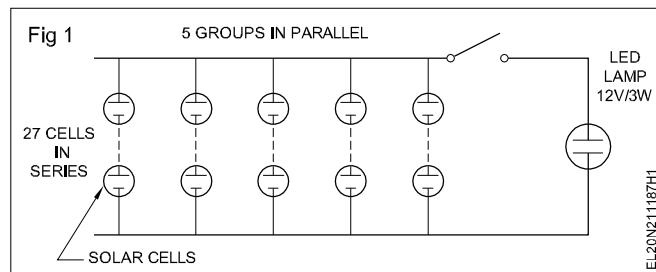
$27 \times 0.45 = 12.15V$ , 0.15 V के लाइन लॉस वोल्टेज को अतिरिक्त मानते हुए (लाइन लाइनों के लिए 0.15V लिया गया)

लाइन हानि को ध्यान में रखते हुए अतिरिक्त करंट के लिए कड़ सेल एक कनेक्टर।

## टास्क 2: सौर पैनल का असेंबल करना और इसका स्थापना करना

- 1 सौर सेल एकत्र करें और पैनल बोर्ड पर श्रेणी कनेक्शन (श्रेणी में 27 सेल) बनाएं।
- 2 श्रेणी कनेक्शन के पांच नंबर तैयार करें और उन्हें चित्र 1 में दिखाए अनुसार समानांतर के लिए तार दें।
- 3 कुल मिलाकर एक जैसे चार सोलर पैनल बनाएं।
- 4 उपयुक्त स्थानों का पता लगाएं और इसे जड़ के शीर्ष पर लगाएं जहां सूरज की रोशनी सीधे पड़ रही हो।

**पैनल लगाने का स्थान पेढ़ों और इमारतों आदि की छाया में नहीं होना चाहिए।**



## टास्क 3: लैंप और गैंग बॉक्स फिक्स करें

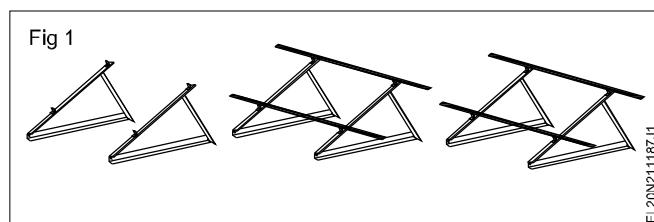
- 1 सभी चार पैनलों के लिए लैंप की स्थिति और स्विच की स्थिति को सौर पैनल से यथासंभव कम रखें।
- 2 पैनल को गैंग बॉक्स और लैंप से अच्छे से तार दें।
- 3 लैंप असेंबली को फिक्स करें और स्विच कंट्रोल के साथ वायरिंग को पूरा करें।

**सौरदर्घपूर्ण लुक देने के लिए वायरिंग को PVC कँड्यूट या PVC कवर और कैपिंग में किया जा सकता है**

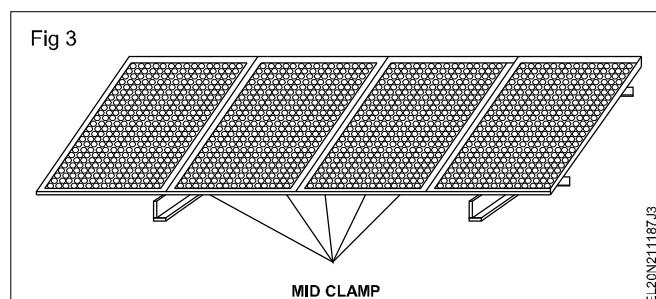
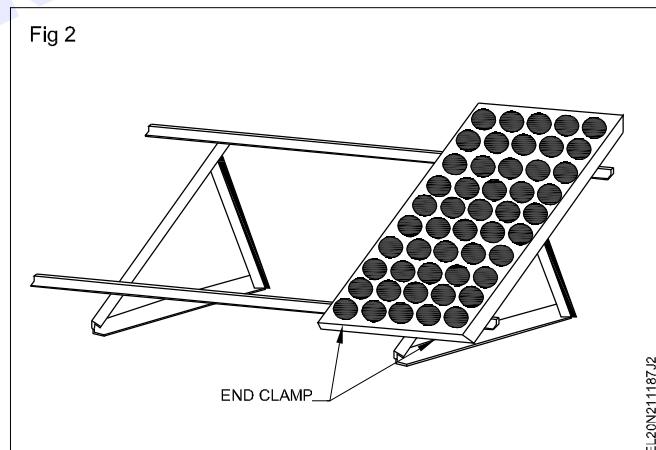
- 4 किसी भी शॉर्ट (या) ओपन सर्किट दोष के लिए वायरिंग का परीक्षण करें।
- 5 तार को पैनल टर्मिनलों से कनेक्ट करें और लैंप टर्मिनल पर वोल्टेज मापें।
- 6 लैंप को कनेक्ट करें और रोशनी के लिए स्विच को संचालित करें।
- 7 अपने अनुदेशक की स्वीकृति के लिए उसे रिपोर्ट करें।

## टास्क 4: मिड क्लैंप रुफ टॉप पर सौर पैनल को असेंबल करें और स्थापित करें

- 1 जांचें कि सौर पैनलों की स्थापना की दिशा में सौर पैनल को स्थापित करने के लिए अधिक सूर्य किरणें प्राप्त होती हैं।
- 2 M8 x 25 संपर्क बेस पाइप के साथ अनुबंध पाइप एकत्र करें।
- 3 कांटेक्ट सपोर्ट पाइप और कांटेक्ट पाइप को M8 x 25 स्क्रू से फिक्स करें।
- 4 2 स्प्रिर टाइल रेक लें और उन्हें Fig 1 के अनुसार रेल के साथ रखें।

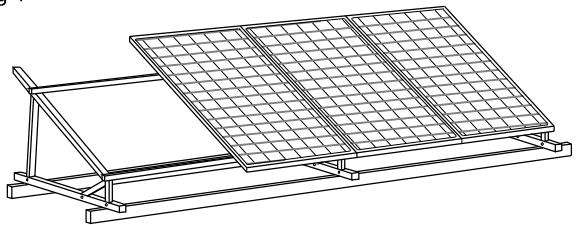


- 5 रेक पर एक पैनल रखें, इसे पकड़ने और फिक्स करने के लिए 2 अंतिम क्लैंप का उपयोग करें (Fig 2)। (ध्यान दें रेल के अंत की दूरी <25 mm से 30 mm होनी चाहिए।)
- 6 मॉड्यूल को मिड क्लैंप और एंड क्लैंप स्थापित करें।
- 7 पैनलों के बीच मिड क्लैंप लगाकर पैनल स्थापित करें। (Fig 3)



- 8 अधिकतम बिजली उत्पन्न करने के लिए मैनुअल की सहायता से सौर पैनलों के लिए सर्वोत्तम/परफेक्ट कोण का चयन करें।
- 9 ड्रिलिंग मशीन की सहायता से छत पर होल करें।
- 10 स्कू की मदद से फ्रेम को फिक्स करें और पैनल को फ्रेम पर रखें। (Fig 4)

Fig 4



EL20N211187.4

11 अनुदेशक से कार्य की जांच करायें।

— — — — — — —

© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - ट्रांसमिशन और डिस्ट्रीब्यूशन

किसी दिए गए वोल्टेज रेंज के लिए HT/LT लाइनों में उपयोग किए जाने वाले इंसुलेटर की इंस्टालेशन का अभ्यास करना (Practice installation of insulators used in HT/LT lines for a given voltage range)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- HT/LT लाइन इंसुलेटर के प्रकार की पहचान करें
- HT ओवर हेड लाइन पर शेकल टाइप इंसुलेटर इंस्टॉल करें
- LT ओवर हेड लाइन पर पिन टाइप इंसुलेटर इंस्टॉल करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- इंसुलेटेड कॉम्बिनेशन प्लायर 200 mm
- DE स्पैनर सेट 6 mm से 25 mm
- एडजस्टेबल स्पैनर 6 mm से 25 mm
- सुरक्षा बेल्ट
- लाकड़ी या नायलॉन का हैमर 1/2 किग्रा
- सीढ़ी 6 मीटर लंबी
- 25 mm व्यास और 15 मीटर लंबाई की जूट रस्सी
- वायर स्ट्रेचर 25 mm
- मेगर 500V

## सामग्री (Materials)

- शेकल इंसुलेटर, पोर्सिलेन 1kV- 4 No
- पिन इंसुलेटर, पोर्सिलेन 1kV- 2 No

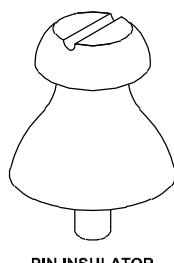
- |                                   |                  |
|-----------------------------------|------------------|
| • सस्पेंशन इंसुलेटर               | - 1 No.          |
| • स्ट्रैन इंसुलेटर                | - 1 No.          |
| • रिंग इंसुलेटर                   | - 1 No.          |
| • स्ट/एग इंसुलेटर                 | - 1 No.          |
| • कपास अपशिष्ट                    | - आवश्यकतानुसार। |
| • बाइंडिंग तार 14 SWG एल्यूमीनियम | - आवश्यकतानुसार। |
| • 1 मीटर लंबाई के ACSR कंडक्टर    |                  |
| का रैकेप टुकड़ा (धनुष के लिए)     | - 3 टुकड़े       |
| • सैंडपेपर या एमरी शीट            | - आवश्यकतानुसार। |
| • फ्लैट एल्यूमीनियम टेप           | - आवश्यकतानुसार। |
| • ACSR लाइन कंडक्टर पर लगाने के   |                  |
| लिए उपयुक्त सुरक्षात्मक ग्रीस     | - आवश्यकतानुसार। |
| • लाइन एक्सेसरीज                  | - आवश्यकतानुसार। |

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: LT और HT प्रकार के इंसुलेटर की पहचान करें

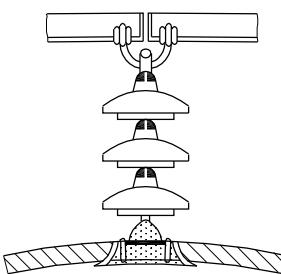
1 Fig 1 से 6 तक LT और HT प्रकार के लाइन इंसुलेटर की पहचान करें।

Fig 1



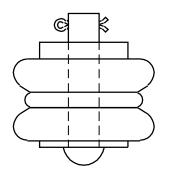
EL20N212188H1

Fig 3



EL20N212188H3

Fig 2

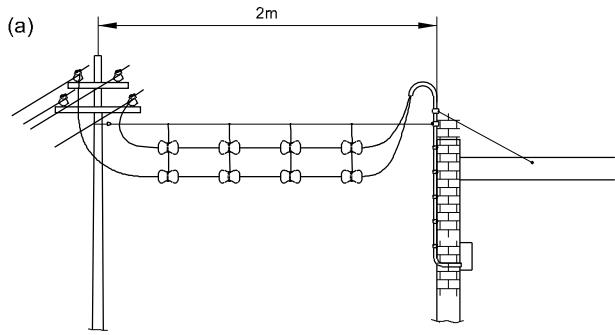


EL20N212188H2

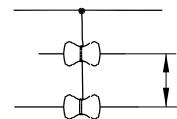
2 टेबल 1 में वोल्टेज रेंज और उद्देश्य के साथ उनके नाम लिखें।

3 अपने अनुदेशक से इसकी जांच करवाएं।

Fig 4

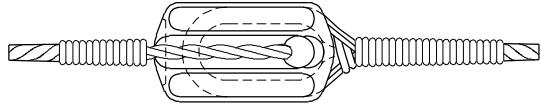


(b)



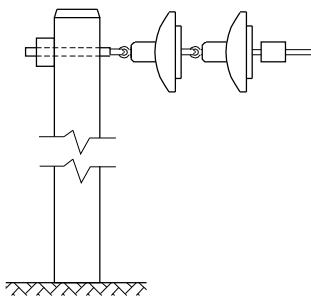
EL20N212188H4

Fig 5



EL20N212188H5

Fig 6



EL20N212188H6

## टेबल 1

क्रं. सं.	इन्सुलेटर का नाम	वोल्टेज रेंज	इन्सुलेटर का उद्देश्य
1			
2			
3			
4			
5			
6			

## टास्क 2: HT में शेकल इंसुलेटर स्थापित करें

यदि निकटतम लाइनें सक्रिय हैं तो शटडाउन लें। पोल पर काम करते समय सुरक्षा बेल्ट का प्रयोग करें।

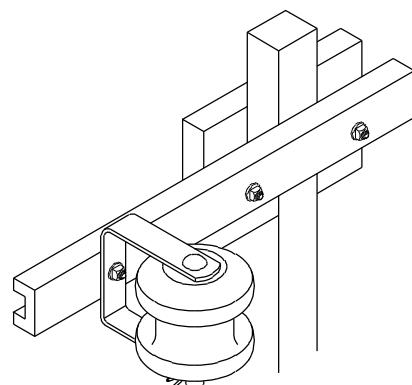
काम शुरू करने से पहले सीढ़ी, सेफ्टी बेल्ट और इससे जुड़े सभी सामान की जांच कर लें।

- सुरक्षा बेल्ट बांधें, सीढ़ी को पोल पर रखें।
- कंडक्टर को रील से मुक्त करें, वास्तविक स्पैन प्लस सैग और बाइंडिंग को मापें। कंडक्टर की दो लंबाई (स्पैन की लंबाई + 1 फीट सैग) रखें।
- शेकल इंसुलेटर की क्षति की जांच करें और एक अच्छा इंसुलेटर चुनें। (साफ और कार्बोनाइज आदि)
- शेकल इंसुलेटर की असेंबली की उचित फिटिंग की जांच करें।
- हेल्पर को सीढ़ी पकड़ने के लिए कहें, गाइड रस्सी और स्पैनर सेट के साथ सीढ़ी पर चढ़ें।

सीढ़ी पर काम करते समय फिसलने से बचने के लिए सीढ़ी को किसी हेल्पर द्वारा पकड़ लेना चाहिए।

- अपने आप को क्रॉस-आर्म पर सुविधाजनक स्थिति में रखें, सुरक्षा बेल्ट के सिरे को क्रॉस आर्म पर बांधें। गाइड रस्सी का एक सिरा सपोर्ट के पास भेजें और उसे शेकल असेंबली से बांधने और इसे ऊपर उठाने के लिए कहें।
- शेकल इंसुलेटर को 'C' क्लैप द्वारा क्रॉस-आर्म पर फिक्स करें। (Fig 1)

Fig 1



SHAKLE INSULATOR MOUNTED IN A "C" CLAMP

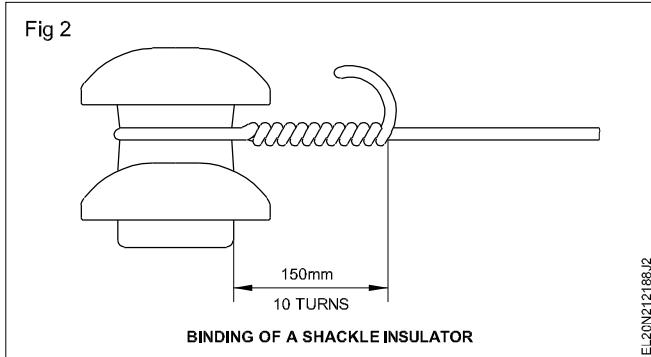
EL20N212188H11

- 8 ड्रॉ पुली को जमीन से उठाएं और इसे क्रॉस-आर्म पर सुरक्षित करें। रस्सी को पुली के माध्यम से गूँथें और दूसरे सिरे को हेल्पर के पास भेजें।
- 9 हेल्पर से O.H. कंडक्टर को रस्सी से ठीक से बांधने और कंडक्टर को क्रॉस-आर्म स्थिति में उठाने के लिए कहें।

कंडक्टर को उठाते समय क्रॉस-आर्म की फिटिंग से बचने के लिए पहले दोनों अंतिम कंडक्टरों को एक बार में उठाया जाना चाहिए, और फिर मध्य कंडक्टरों को उठाया जाना चाहिए।

हेल्पर को कंडक्टर को रस्सी से बांधते समय अंत में कम से कम 1 मीटर लंबाई के कंडक्टर को बंधन से मुक्त छोड़ना चाहिए।

- 10 कंडक्टर के अंतिम भाग को मुख्य लाइन कंडक्टर के ऊपर मोड़ें। (Fig 2)



- 11 शैकल इंसुलेटर को आखिरी क्रॉस-आर्म पर लगे इंसुलेटर से बांधें।

**निम्न और मध्यम वोल्टेज के लिए ओवरहेड कंडक्टर का ग्राउंड क्लीयरेंस 4.572 मीटर से कम नहीं होना चाहिए।**

- 12 बाइंडिंग जांचने के बाद पोल से नीचे उतरें।

### टास्क 3: LT में पिन टाइप इंसुलेटर इंस्टॉल करें

- 1 पिछली प्रक्रिया का पालन करते हुए अगले पोल पर चढ़ें
- 2 कंडक्टर को उठाकर पिन इंसुलेटर पर रखें। दूसरे हेल्पर को कंडक्टर को वायर स्ट्रेचर से उठाने और खींचने के लिए कहें।
- 3 पिन इंसुलेटर को मौजूदा पोल के क्रॉस-आर्म पर लगाएं।

**यदि स्पैन कम है तो ड्रॉ पुली का उपयोग करने की आवश्यकता नहीं है, रस्सी की सहायता से खींचना ही पर्याप्त है।**

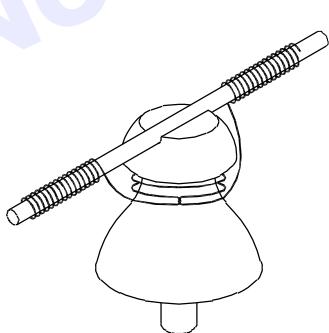
- 4 प्रक्रिया के अनुसार पिन इंसुलेटर को बांधें।

**बाइंडिंग वायर लाइन वायर के समान धातु का होना चाहिए।**

**बाइंडिंग यांत्रिक रूप से मजबूत होनी चाहिए।**

- 5 बाइंडिंग कंडक्टर के मुक्त सिरों को लाइन कंडक्टर के ऊपर विपरीत दिशा में कसकर बांधें। (Fig 1)

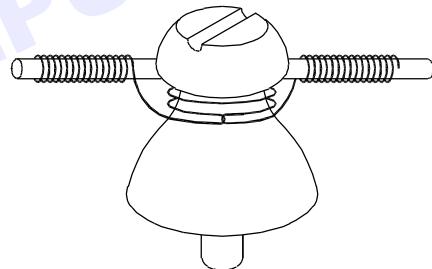
Fig 1



**किसी गैप के बिना बाइंडिंग टाइट होना चाहिए।**

वैकल्पिक रूप से Fig 2 के अनुसार कंडक्टर को पिन इंसुलेटर के साथ बांधने के लिए कंडक्टर को साइड ग्रूव में रखा जा सकता है।

Fig 2



- 6 दोनों तरफ लगभग 15 टर्न देकर बाइंडिंग पूरी करें।
- 7 अतिरिक्त बाइंडिंग तार को काटें और निकले हुए सिरों को गोल कर दें।
- 8 उसी क्रॉस आर्म के किनारे दूसरे पिन इंसुलेटर के लिए प्रक्रिया दोहराएं।

**नीचे उतरने से पहले बाइंडिंग की जांच करें। क्रॉस-आर्म पर कोई भी उपकरण और तार नहीं छोड़ा जाना चाहिए।**

- 9 कंडक्टरों के बीच इन्सुलेशन और कंडक्टरों और अर्थ के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध के लिए 500 वोल्ट के मेगाम्यांग द्वारा परीक्षण टेबल 1 में दर्ज करें।

## परीक्षा के परिणाम

क्रं. सं.	के बीच माप	इन्सुलेशन मान
1	कंडक्टरों के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध	मेगाओम
2	पहले कंडक्टर और अर्थ के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध	मेगाओम
3	दूसरे कंडक्टर और अर्थ के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध	मेगाओम

वितरण लाइनों को तभी चार्ज किया जाएगा जब मेगर परीक्षण संतोषजनक हो। मध्यम वोल्टेज लाइनों के लिए यह न्यूनतम  $1M\Omega$  और इससे अधिक होना चाहिए।

10 पहले पोल पर चढ़ें और मौजूदा सप्लाई लाइन से नई खड़ी लाइन (erected line) तक कनेक्शन बढ़ाने के लिए जंपर्स बांधें। यही प्रक्रिया अन्य कंडक्टरों के लिए भी अपनाएं।

किसी भी ओवरहेड लाइन को छूने से पहले सत्यापित करें कि लाइन डेड है या नहीं और सभी सुरक्षा उपायों का पालन किया गया है।

— — — — —

© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - ट्रांसमिशन और डिस्ट्रीब्यूशन

## ट्रांसमिशन एवं डिस्ट्रीब्यूशन सिस्टम का सिंगल लाइन चित्र बनाना (Draw single line diagram of transmission and distribution system)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- ट्रांसमिशन और डिस्ट्रीब्यूशन सिस्टम पर जाएँ और उसका पता लगाएं
- ट्रांसमिशन और डिस्ट्रीब्यूशन सिस्टम के अनुक्रमिक चरणों में उपकरणों की पहचान करें
- लैआउट तैयार करें और ट्रांसमिशन और डिस्ट्रीब्यूशन सिस्टम का सिंगल लाइन डायग्राम बनाएं।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## उपकरण/उपकरण/सामग्री (Tools/Equipment /Material)

• ड्राइंग शीट	- 1 No.	• इरेज़र	- 1 No.
• पेंसिल (HB)	- 1 No.	• स्केल-300mm	- 1 No.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

अनुदेशक प्रशिक्षुओं को निकटतम ट्रांसमिशन और डिस्ट्रीब्यूशन लाइन प्रणाली में ले जा सकता है और उपकरण का नाम, उनके विनिर्देश और कार्य समझा सकता है और प्रशिक्षुओं को सबस्टेशन का दौरा करते समय सुरक्षा विनियमन का पालन करने का निर्देश भी दे सकता है।

- ट्रांसमिशन और डिस्ट्रीब्यूशन लाइन प्रणाली और बिजली संयंत्र का दौरा करें।
- ट्रांसमिशन और डिस्ट्रीब्यूशन लाइन प्रणाली के अनुक्रमिक चरणों की पहचान करें।
- ट्रांसमिशन और डिस्ट्रीब्यूशन सिस्टम के क्रम में उत्पादन से उपभोक्ता बिंदु तक विभिन्न उपकरणों जैसे ट्रांसफार्मर, फीडर, सर्किट ब्रेकर, आइसोलेटर, CT और PT आदि का पता लगाएं और पहचानें।
- अर्थ्ग प्रणाली पर ध्यान दें। पृथ्वी के गड्ढे में प्रदर्शित अर्थ प्रतिरोध के विभिन्न मानों पर ध्यान दें।

नोट करें कि किस उपकरण और स्थापना के लिए न्यूनतम अर्थ प्रतिरोध मान और अनियमित मान की आवश्यकता है। फीडरों के बीच कनेक्शन के लिए उपयोग किए जाने वाले खोखले कंडक्टरों की पहचान करें।

- ट्रांसमिशन और डिस्ट्रीब्यूशन सिस्टम के लिए उनका विवरण टेबल 1 (नाम, विशिष्टता और कार्य) में नोट करें।
- उपकरणों के स्थान का पता लगाएँ तथा ट्रांसमिशन एवं डिस्ट्रीब्यूशन सिस्टम का सिंगल लाइन डायग्राम बनाएं। जिसे आपने देखा है।

## टेबल 1

## ट्रांसमिशन सिस्टम

क्रं. सं.	उपकरण का नाम	विशिष्टता	फ़ंक्शन
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Fig 1

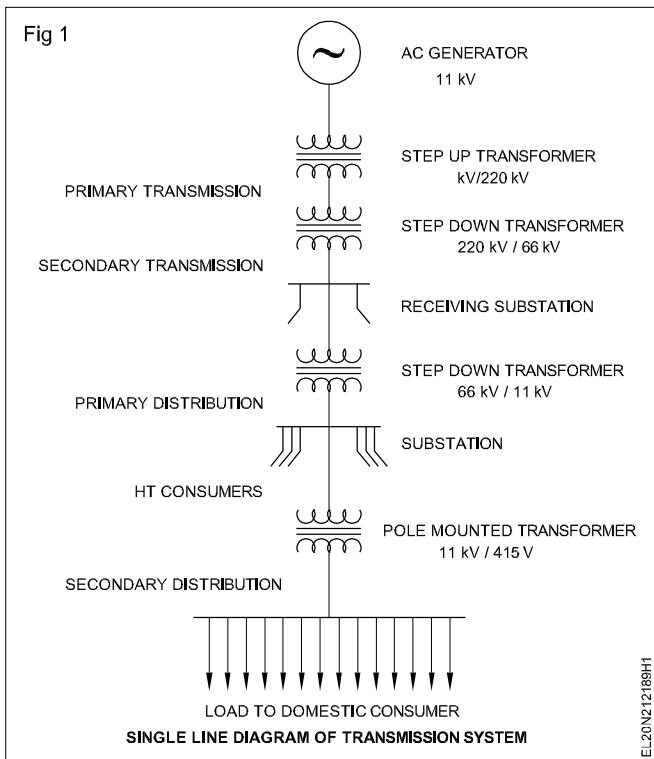
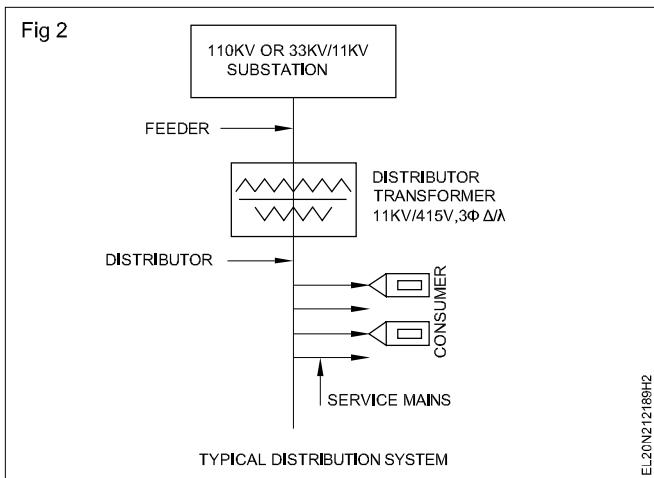


Fig 2



## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - ट्रांसमिशन और डिस्ट्रीब्यूशन

## दी गई पावर सप्लाई के लिए कंडक्टर की करंट वहन क्षमता को मापना (Measure current carrying capacity of conductor for given power supply)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- 3 अलग-अलग कंडक्टरों की पहचान करें और उनका चयन करें यानी तांबा, एल्यूमीनियम और मिश्र धातु।
- सर्किट को कनेक्ट करें और कंडक्टर के ब्रेकिंग करंट को मापें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण/साधन (Tools/Instruments/Equipment)

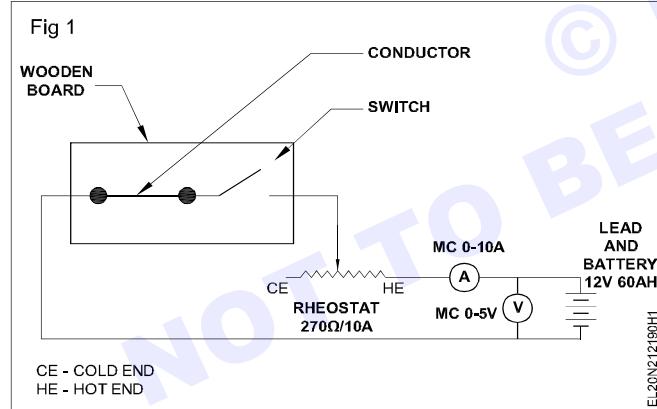
- प्रशिक्षा टूल किट- 1 No.
- एमीटर MC. 0-10A- 1 No.
- वोल्टमीटर MC. 0-15V- 1 No.
- रिओस्टेट 270Ω 2A- 1 No.
- लेड एसिड बैटरी 12V 60AH- 1 No.

## सामग्री (Materials)

- स्विच 16A 250V के साथ लकड़ी का बोर्ड- 1 No.
- 32 SWG कॉपर कंडक्टर,
- एल्यूमीनियम कंडक्टर और
- मिश्र धातु कंडक्टर- 10 सेमी
- कनेक्टिंग वायर 2.5 sq.mm तांबा- आवश्यकतानुसार।

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

- प्रत्येक 10 cm लंबाई के 32 SWG कॉपर कंडक्टर, एल्यूमीनियम कंडक्टर और मिश्र धातु कंडक्टर का चयन करें।
- इसे टेस्ट बोर्ड पर कनेक्ट करें। (Fig 1)



- रिओस्टेट, एमीटर वोल्टमीटर और बैटरी को कनेक्ट करें। (Fig 1)
- रिओस्टेट को ठंडे सिरे (अधिकतम प्रतिरोध स्थिति) पर रखें और स्विच 'अॉन' करें और एमीटर और वोल्टमीटर की रीडिंग नोट करें और टेबल 1 में दर्ज करें।
- रिओस्टेट को मध्य स्थिति में ले जाएं और एमीटर और वोल्टमीटर की रीडिंग नोट करें और टेबल 1 में दर्ज करें।

इस स्तर पर कंडक्टर गर्म हो सकता है (या) यह हीटिंग की प्रणाली दिखाएगा।

- रिओस्टेट की स्थिति को गर्म सिरे तक और अधिक समायोजित करें (प्रतिरोध कम करें) धीरे-धीरे कंडक्टर पर नजर रखें, अब ब्रेक लग सकता है।

- देखें कि क्या कंडक्टर टूटा नहीं है और कंडक्टर के टूटने तक रिओस्टेट की स्थिति को गर्म सिरे की ओर बढ़ाएं और संबंधित मीटर रीडिंग को टेबल 1 में नोट करें।
- नोट करें कि यह कंडक्टर की अधिकतम धारा वहन क्षमता है। यदि कंडक्टर टूटा नहीं है, तो कंडक्टर की मोटाई कम करें (या) बैटरी बदलें।
- एल्यूमीनियम और मिश्र धातु कंडक्टर को अलग-अलग कनेक्ट करें और 2 से 9 कंडक्टरों की अधिकतम करंट क्षमता ज्ञात करने के लिए चरणों को दोहराएं।
- सभी रीडिंग को सारणीबद्ध करें और अपने अनुदेशक को दिखाएं।

- 11 a कॉपर कंडक्टर की अधिकतम करंट क्षमता

.....एम्प है।

- b एल्यूमीनियम कंडक्टर की अधिकतम करंट क्षमता

.....एम्प है

- c मिश्र धातु कंडक्टर की अधिकतम करंट क्षमता

.....एम्प है

उपरोक्त टेबल 1 में 'x' रिओस्टेट की निष्क्रिय स्थिति को दर्शाता है और रिक्त स्थान सक्रिय स्थिति को दर्शाता है।

टेबल 1

Sl.No.	Rheostat Position			Conductor	Voltage	Current	Remarks
	Cold end	Mid end	Hot end				
1		X	X	Copper			
2	X		X				
3	X	X					
4		X	X	Aluminium			
5	X		X				
6	X	X					
7		X		Alloy			
8	X		X				
9	X	X	X				

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - ट्रांसमिशन और डिस्ट्रीब्यूशन

## पिन, शेकल और स्पैंशन टाइप इंसुलेटर में फास्टन, जम्पर (Fasten, jumper in pin, shackle and suspension type insulators)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- पिन टाइप, शेकल टाइप और स्पैंशन टाइप इंसुलेटर का चयन करें
- पिन इंसुलेटर के साथ पोल के क्रॉस-आर्म में जम्पर को जकड़ें
- जंपर को शेकल टाइप इंसुलेटर में बांधें
- जंपर को स्पैंशन टाइप इंसुलेटर में बांधें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

औजार/उपकरण/सामग्री (Tools/Equipment /Material)	सामग्री (Materials)
• इंसुलेटर कॉम्बिनेशन प्लायर 200 mm	- 1 No.
• DE स्पैनर सेट 6 से 25 mm	- 1 set
• एडजस्टेबल स्पैनर 25 mm	- 1 No.
• लकड़ी या नायलॉन का हैमर 1/2 kg	- 1 No.
• 6 मीटर लंबी सीढ़ी	- 1 No.
• वायर स्ट्रिपर 150 mm	- 1 No.
	• स्पैंशन टाइप इंसुलेटर - 2 No.
	• शेकल टाइप इंसुलेटर - 2 No.
	• पिन टाइप इंसुलेटर - 2 No.
	• फ्लैट एल्यूमीनियम टेप - आवश्यकतानुसार।
	• बाइंडिंग वायर 14 SWG एल्यूमीनियम - 5 m
	• ACSR कंडक्टर - आवश्यकतानुसार।
	• सुरक्षा बेल्ट - 1 No.
	• क्लैप - आवश्यकतानुसार।
	• नट और बोल्ट - आवश्यकतानुसार।

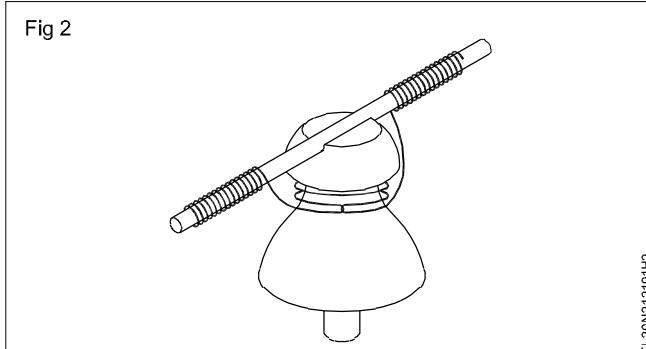
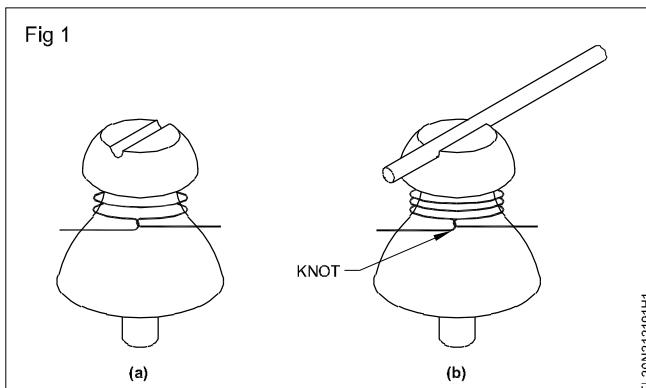
## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: जंपर को पिन इंसुलेटर में बांधें

- 1 सीढ़ी को पोल पर रखें और हेल्पर को सीढ़ी पकड़ने के लिए कहें। गाइड रोप और स्पैनर सेट के साथ सीढ़ी पर चढ़ें।
- 2 पिन टाइप इंसुलेटर को मौजूदा पोल के क्रॉस-आर्म पर लगाएं।
- 3 पिन इंसुलेटर की नेक को फ्लैट एल्यूमीनियम टेप से टेप करें।
- 4 एल्यूमीनियम कॉन्टैक्टर स्टील रीइनफोर्ड (ACSR) कंडक्टर को उठाएं और इसे पोल और पिन इंसुलेटर के बीच में रखें।
- 5 पिन इंसुलेटर के स्लॉट पर ACSR तार बिछाएं और दूसरे हेल्पर को वायर स्ट्रिपर से कंडक्टर को खींचने के लिए कहें।
- 6 लगभग 2 मीटर लंबाई का बाइंडिंग तार लें, दोनों तरफ बराबर लंबाई छोड़ें। पिन इंसुलेटर की नेक के चारों ओर इंसुलेशन पर दो टर्न बांधें (Fig 1a)
- 7 बाइंडिंग तार के मुक्त सिरों को कस कर एक गांठ बना लें। (Fig 1b)

बाइंडिंग में यांत्रिक शक्ति होनी चाहिए।

- 8 बाइंडिंग कंडक्टर के मुक्त सिरों को लाइन कंडक्टर के ऊपर विपरीत दिशा में कसकर बांधें। (Fig 2)

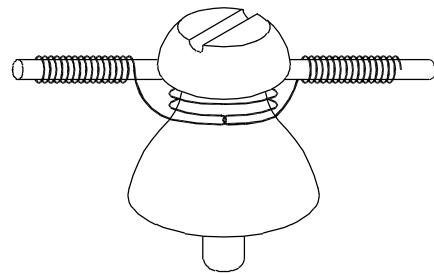


बिना किसी गैप के बाइंडिंग टाइट होना चाहिए।

जहां विचलन या बैंड आता है वहां ACSR कंडक्टर पिन इंसुलेटर की नेक पर बंध जाता है। (Fig 3)

- 9 दोनों तरफ लगभग 15 टर्न देकर बाइंडिंग पूरी करें।
- 10 अतिरिक्त बाइंडिंग तार को काटें और निकले हुए सिरों को गोल कर दें।

Fig 3



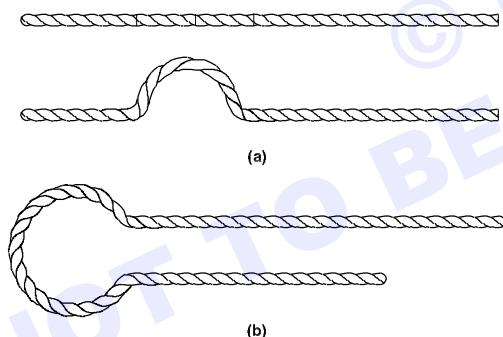
EL20N212191HS

#### टास्क 2: जंपर को शैकल इंसुलेटर में बांधें

- 1 सीढ़ी को पोल पर रखें और हेल्पर को सीढ़ी पकड़ने के लिए करें। गाइड रोप और स्पैनर सेट के साथ सीढ़ी पर चढ़ें।
- 2 शैकल इंसुलेटर को 'C' करौप के साथ क्रॉस-आर्म पर फिक्स करें।
- 3 ACSR कंडक्टर को फ्लैट एल्यूमीनियम टेप से टेप करें जहां यह इंसुलेटर को छूता है।
- 4 हेल्पर से O.H. कंडक्टर को रोप से ठीक से बांधने और कंडक्टर को क्रॉस-आर्म स्थिति में उठाने के लिए करें।

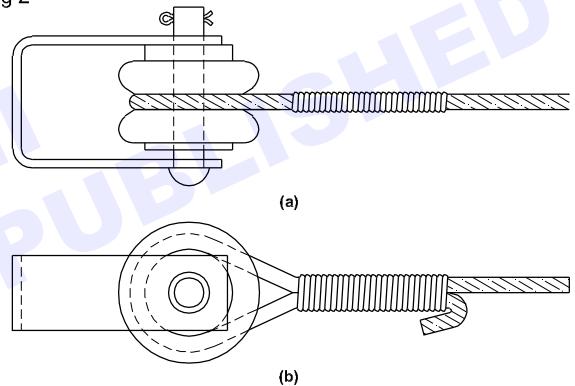
कंडक्टर को रस्सी से बांधते समय हेल्पर को अंत में कम से कम 1 मीटर लंबाई के कंडक्टर को बांधने के लिए खाली छोड़ना चाहिए।

Fig 1



EL20N212191J1

Fig 2



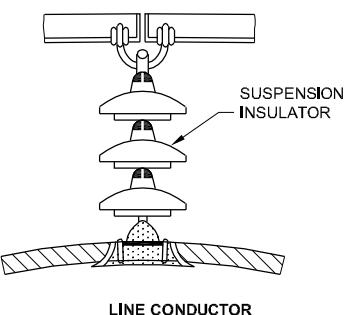
EL20N212191J2

निम्न और मध्यम वोल्टेज के लिए ओवरहेड कंडक्टर का ग्राउंड क्लीयरेस 4.572 एम से कम नहीं होना चाहिए।

#### टास्क 3: सस्पेंशन टाइप इंसुलेटर में जम्पर बांधें

- 1 सीढ़ी को पोल पर रखें और हेल्पर को सीढ़ी पकड़ने के लिए करें। गाइड रोप और स्पैनर सेट के साथ सीढ़ी पर चढ़ें।
- 2 सस्पेंशन इंसुलेटर को क्रॉस-आर्म पर फिक्स करें।
- 3 हेल्पर को कंडक्टर को क्रॉस-आर्म स्थिति में फिक्स से उठाने के लिए करें।
- 4 कंडक्टर को दो करौप के बीच में रखें।
- 5 करौप के बोल्ट और नट को पूरी तरह से कस लें।
- 6 ACSR कंडक्टर को सस्पेंशन इंसुलेटर में 14 SWG एल्यूमीनियम तार से कसकर बांधें। Fig 1

Fig 1



EL20N212191X1

- 7 काम पूरा करें और अपने अनुदेशक को रिपोर्ट करें।

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - ट्रांसमिशन और डिस्ट्रीब्यूशन

खुली जगह में सिंगल फेज 240V डिस्ट्रीब्यूशन सिस्टम के लिए एक ओवरहेड सर्विस लाइन पोल खड़ा करना  
(Erect an overhead service line pole for single phase 240V distribution system in open space)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- पोल खड़ा करने के लिए स्थान का चयन करें
- खड़ा किये जाने वाले पोल के प्रकार का चयन करें
- पोल पर क्रॉस-आर्म को फिक्स करें
- गड्ढा खोदें और पोल खड़ा करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- DE स्पैनर सेट 6 mm से 32 mm
- कॉम्बिनेशन प्लायर्स 200 mm
- हैवी ऊटी स्क्रूड्राइवर 300 mm
- पोल पर काम करने के लिए सुरक्षा बेल्ट
- क्रॉबार 2 मीटर लंबा 40 mm व्यास
- कुदाल
- फावड़ा
- थ्रेड के साथ प्लंब बॉब
- कपास या जूट की रस्सी 15 मीटर लंबी
- हैमर बॉलपीन 500 ग्राम
- सुरक्षा बेल्ट
- बांस की सीढ़ी
- ड्रा पुली
- एलाइनिंग रॉड
- मेटल रैम

## सामग्री (Materials)

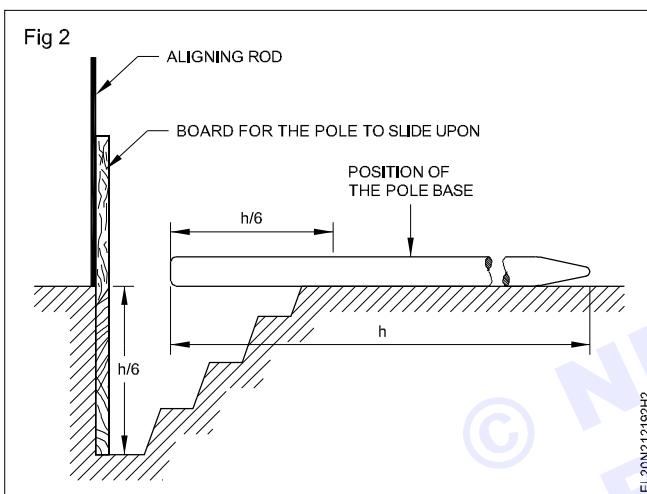
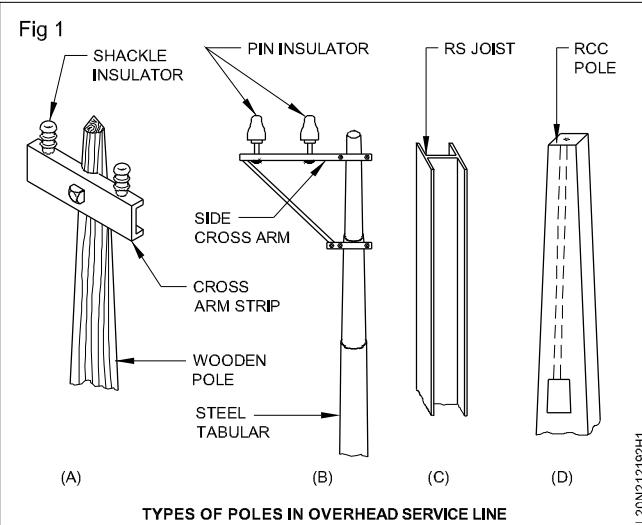
- 6 मीटर लंबाई का लकड़ी/RCC /आयरन/ट्यूबलर पोल

- MS एंगल आयरन क्रॉस-आर्म 50 mm x 50 mm x 6 mm आकार 240V सप्लाई लाइन के लिए उपयुक्त - 1 No.
- नट, बोल्ट और वॉशर के साथ आवश्यकतानुसार 'C' क्लैप MS आकार - 2 set.
- देशी लकड़ी का तख्ता 2 मीटर लंबा, 30 सेमी चौड़ाई 5 सेमी मोटा - 1 No.
- गड्ढे के आकार के अनुसार सीमेंट, रेत, नीली धातु के चिप्स आदि - आवश्यकतानुसार।
- स्टे इंसुलेटर (अंडा इंसुलेटर) - 2 No
- डबल स्क्रू स्टे टाइटन - 2 No
- CE स्टे प्लेट - 2 No
- स्टे रॉड - 2 No.
- H.D.G. स्टील वायर (स्टे वायर) 7/16 SWG - 16 m
- वॉशर के साथ 50 x 12 mm आकार के M.S बोल्ट और नट - 2 No
- पोल के लिए बेस प्लेट - 1 No.
- उपयुक्त ऊँचाई का कैसुरीना पोल - 4 No
- उपयुक्त आकार का लकड़ी का बॉक्स जिसमें कंक्रीट पेडस्टल के लिए 2 तरफ खुले हों - 1 No.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

- 1 स्पैन के आधार पर भवन के पास पोल लगाने के लिए स्थान का चयन करें।
- 2 खड़े किये जाने वाले पोल के प्रकार का चयन करें। (Fig 1)
- 3 खंबे की लगभग 1/6 ऊँचाई पर एक गड्ढा खोदें जिसका व्यास खंबे के तल के व्यास का कम से कम 3 गुना हो।
- 4 1:2:4 अनुपात (एक भाग सीमेंट, दो भाग मोटी रेत और चार भाग 2 cm नीले धातु के चिप्स) का कंक्रीट का मिश्रण तैयार करें और इसे गड्ढे के तल में 15 cm की ऊँचाई तक डालें।
- 5 कंक्रीट को रोम करें और इसे कम से कम 48 घंटे तक जमने दें।

- 6 खम्भे के लिए बेस प्लेट को गड्ढे के नीचे रखें।
- 7 गड्ढे में प्लंब लाइन पर एक लंबवत सीधा पोल लगाएं। देखें (Fig 2)
- 8 खम्भे को लाएँ और गड्ढे के पास रखें ताकि खम्भे का निचला हिस्सा गड्ढे के किनारे पर रहे।
- 9 खम्भे के निचले हिस्से के विपरीत दिशा की ओर गड्ढे के एक तरफ लकड़ी का तख्ता (बोर्ड) लंबवत रूप से डालें।
- 10 'C' क्लैप की मदद से क्रॉस आर्म को ऊपर से 30 cm नीचे पोल के शीर्ष पर मजबूती से लगाएं।



11 दोनों रस्सियों को क्रॉस आर्म के ठीक नीचे बांधें।

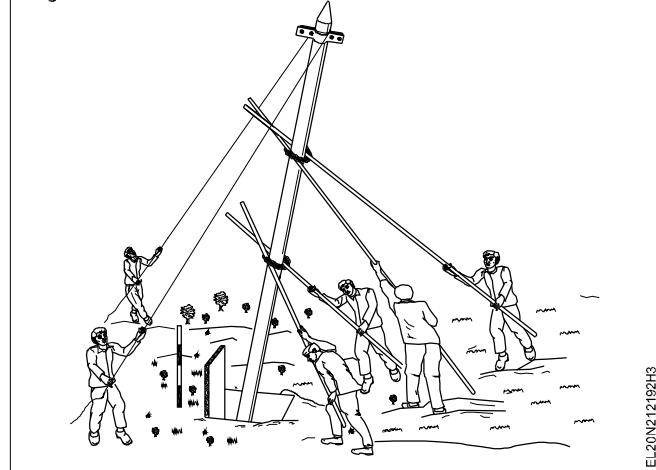
#### **सुनिश्चित करें कि क्रॉस आर्म आवश्यक दिशा में है।**

- 12 कैसुरिना पोल को शीर्ष से  $1/3$  ऊंचाई की दूरी पर और पोल के नीचे से  $1/3$  ऊंचाई पर रखें।
- 13 1:3:4 के अनुपात (सीमेंट, रेत और 1 cm नीली धातु के चिप्स) में कंक्रीट मिश्रण तैयार करें।
- 14 रोप और कैसुरिना पोल (Fig 3) की सहायता से पोल को चरण दर चरण उठाएं और गड्ढे पर बिल्कुल लंबवत रखें।
- 15 एक रॉड और प्लंब बॉब को सरेखित करके ऊर्ध्वाधर स्थिति की जांच करें।
- 16 कंक्रीट मिश्रण को गड्ढे के अंदर पोल के चारों ओर डालें और फिर पोल के चारों ओर लकड़ी का बॉक्स रखें।

17 कंक्रीट मिश्रण को जमीनी स्तर से 0.5 मीटर की ऊंचाई तक बॉक्स में डालें। मिश्रण को अच्छी तरह से मिला लें।

18 सीमेंट कंक्रीट को लगभग 48 घंटे तक उपचारित करें।

Fig 3



19 लकड़ी के बॉक्स को हटा दें और चिकनी फिनिश के लिए जमीन की सतह के ऊपर सीमेंट कंक्रीट का प्लास्टर करें।

20 स्टे रॉड को कुछ दूरी पर जमीन पर लगाएं ताकि जमीनी स्तर के बीच  $45^\circ$  से  $60^\circ$  का अंतर आ जाए और स्टे वायर को लाइन के विपरीत दिशा में रखा जाना चाहिए।

21 स्टे वायर को बराबर लंबाई के 2 टुकड़ों में काटें।

22 स्टे वायर के प्रत्येक टुकड़े के एक सिरे को स्ट्रैन इंसुलेटर (एग इंसुलेटर) पर लगाएं।

23 स्टे वायर के दूसरे टुकड़े के दूसरे सिरे को स्टे से जोड़ दें। थिम्बल का उपयोग करके कस लें।

24 स्टे को फिक्स करें और स्टे को कस लें।

**यह मानते हुए कि स्टे रॉड को एक कंक्रीट संरचना के माध्यम से जमीन पर फिट किया गया है जिसे पर्याप्त रूप से ठीक किया गया था।**

25 स्टे टाइटनर नट को तब तक करें जब तक स्टे में कोई ढीलापन न रह जाए।

**ओवरहेड लाइनों को खींचने के बाद ओवरहेड लाइनों के तनाव की भरपाई करने और पोल को ऊर्ध्वाधर स्थिति में रखने के लिए स्टे को कड़ा किया जाना चाहिए।**

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - ट्रांसमिशन और डिस्ट्रीब्यूशन

## डोमेस्टिक सर्विस लाइन बिछाने का अभ्यास (Practice on laying of domestic service line)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- निकटतम पोल का पता लगाएं, निर्दिष्ट करें और आवश्यक सामग्री की मात्रा का अनुमान लगाएं
- GI पाइप तैयार करें, गूज नेक के रूप में बैंड करें और इसे स्थिति में स्थापित करें
- सेपरेटर और सर्विस केबल (रिंग इंसुलेटर के रूप में) के साथ सपोर्ट GI वायर तैयार करें
- सर्विस केबल खींचें और इसे एनर्जी मीटर से कनेक्ट करें
- सर्विस केबल को एरियल प्लॉज के माध्यम से ओवरहेड लाइनों से कनेक्ट करें
- सर्विस केबल सपोर्ट वायर को दोनों सिरों पर अर्थ करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- इलेक्ट्रीशियन टूल किट
- पाइप जम्पर 25 mm व्यास 40 cm लंबाई
- पाइप रिंच 50 mm
- मेगर 500V
- रॉल प्लग टूल नंबर 10 बिट के साथ
- ब्लेड 300 mm के साथ एडजस्टेबल हैक्सार्स
- सेफ्टी बेल्ट
- 6 मीटर ऊँचाई की बांस की सीढ़ी
- 15 से 40 mm स्टॉक के साथ GI डाई सेट

## सामग्री (Materials)

- |  |         |
|--|---------|
| • अर्थ किलोमीटर 40 m   | - 6 No. |
| • ट्रिन कोर सर्विस केबल वेदर प्रूफ<br>या PVC शीथेड इंसुलेटेड केबल<br>2.5 sq.mm, 250V ग्रेड | - 20 m. |

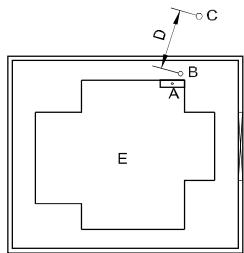
- |                                   |                  |
|-----------------------------------|------------------|
| • GI वायर 10 SWG                  | - 30 m           |
| • GI वायर 12 SWG और 22 SWG        | - 15 m प्रत्येक  |
| • GI वायर 7/3.15 mm आकार          | - 5 m.           |
| • पोर्सिलेन रिंग इंसुलेटर         | - 70 No.         |
| • GI पाइप 40 mm                   | - 3 m.           |
| • GI बैंड 40 mm                   | - 1 No.          |
| • MS क्लैप 40 mm, 3 mm मोटा       | - 4 No.          |
| • लकड़ी के पेंच 40 mm No. 8       | - 8 No.          |
| • सिल्वर पेंट 200 ml.             | - 1 No.          |
| • स्टे इंसुलेटर                   | - 2 No.          |
| • बॉम्बे नेल्स                    | - 8 No.          |
| • केबल गलैंडस (हेड)               | - आवश्यकतानुसार। |
| • ईंटें                           | - आवश्यकतानुसार। |
| • रेत                             | - आवश्यकतानुसार। |
| • केबल कंपाउंड                    | - आवश्यकतानुसार। |
| • सोल्डर                          | - आवश्यकतानुसार। |
| • केबल को फिक्स करने के लिए क्लैप | - आवश्यकतानुसार। |

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

सर्विस लाइन ड्राइंग बिजली बोर्ड के कर्मचारियों का काम है। कुछ प्रशिक्षितों को राज्य विधुत बोर्ड में रोजगार मिल सकता है। सर्विस लाइन पर काम करते समय सर्विस केबल को सर्विस लाइन से जोड़ने से पहले शट डाउन करना अत्यंत आवश्यक है।

- निकटतम बिजली के पोल का पता लगाएं और पोल से उस इमारत तक की दूरी मापें जहां सर्विस लाइन खींची जानी है (Fig 1)।

Fig 1



A- METER BOARD  
B- INLET POINT OF G.I PIPE  
C- POLE  
D- DISTANCE BETWEEN POLE AND THE ENTRY POINT OF G.I. PIPE  
E- BUILDING  
F- COMPOUND WALL

EL20N212193H1

इस बात का ध्यान रखा जाना चाहिए कि सर्विस केबल निकटवर्ती भवन क्षेत्र को पार न करे। कुछ मामलों में क्रॉसिंग से बचने के लिए एक मध्यवर्ती पाइप संरचना की आवश्यकता हो सकती है।

- पहचानें कि घर के लिए आवश्यक सप्लाई सिंगल या 3-फेज है।
- मीटर बोर्ड की स्थिति का पता लगाएं और सर्विस कनेक्शन के लिए तय की जाने वाली GI पाइप की ऊँचाई निर्धारित करें। चित्र 2 देखें, निष्कर्षों को टेबल 1 में दर्ज करें।

**अधिमानतः** GI पाइप की सर्विस केबल की प्रवेश ऊंचाई पोल की ऊंचाई पर होनी चाहिए। यदि घर की ऊंचाई कम होने के कारण यह संभव न हो तो GI पाइप को अधिकतम संभव ऊंचाई पर लगवाने की व्यवस्था करें।

4 गूज नेक को मोड़ने के लिए आवश्यक लंबाई और दीवार की मोटाई निर्धारित करें। Fig 2 देखें और इन्हें टेबल 1 में दर्ज करें।

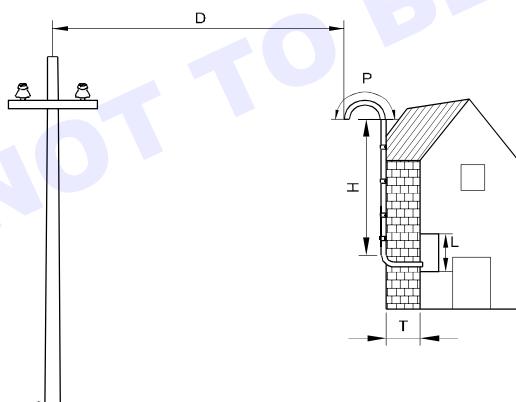
आम तौर पर गूज नेक के मोड़ का व्यास पाइप के व्यास का 12 गुना होना चाहिए। मान लीजिए कि 25 mm पाइप के लिए गूज नेक का व्यास  $25 \times 12 = 300$  mm होगा।

टेबल 1

#### सिंगल/थ्री फेज की सप्लाई के लिए मीटरों में सर्विस कनेक्शन माप

Distance between the pole and the entry point of the GI pipe D	Height of the GI pipe neck H	Length the goose bend P	Wall thickness in mm T	Height of the meter board L	Total length
					<b>Length of the GI pipe</b> $H+P+T$ - (Length of bend)metres. <b>Length of the GI wire as service line support wire.</b> $D+P+3$ metres. <b>Length of service cable</b> Single phase = $[(D+H+P+T+L) 2]$ + 10% 3-phase = $[(D+H+P+T+L) 4]$ + 10%

Fig 2



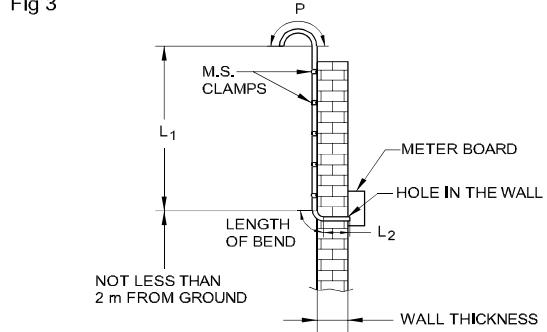
H - HEIGHT OF THE G.I. PIPE  
P - LENGTH OF GOOSE NECK BEND  
T - WALL THICKNESS

7 लंबाई  $L_1$  और  $L_2$  के GI पाइप को एक सिरे पर पिरोएं।

8 लंबे GI पाइप  $L_1$  के एक सिरे को मोड़कर गूज नेक बनाएं जिसका व्यास पाइप के व्यास के 12 गुना के बराबर हो।

9 पाइप जम्पर से दीवार में एक होल करें ताकि पाइप फिट होने पर एनर्जी मीटर टर्मिनलों के करीब हो।

Fig 3



गङ्गा जमीन से दो मीटर से कम नहीं होना चाहिए।

5 अंदर की दीवार से मीटर टर्मिनलों तक आवश्यक केबल की लंबाई निर्धारित करें और टेबल 1 में दर्ज माप दर्ज करें। उपरोक्त विवरण से सर्विस केबल और GI पाइप की आवश्यक लंबाई की गणना करें और टेबल 1 में मान दर्ज करें।

6 GI पाइप के  $L_1$  और  $L_2$  लंबाई के दो टुकड़े चिह्नित करें और काट लें। Fig 3 देखें।

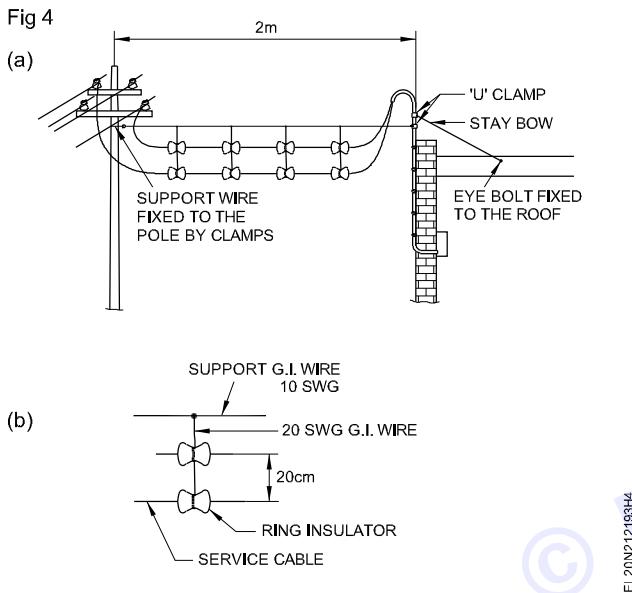
10 GI बैंड को GI पाइप पर फिक्स करें। (Fig 3)

11 फिश वायर (20 SWG का GI वायर) को असेंबल पाइप से पास करें।

12 MS क्लैंप का उपयोग करके GI पाइप को दीवार पर लंबवत रूप से लगाएं। (Fig 3)

यदि GI पाइप को दीवार के ऊपर खड़ा करना हो तो GI पाइप के लिए कम से कम एक स्टे बो का उपयोग करें। (Fig 4a) देखें और स्टे बो के दूसरे सिरे को छत पर लगे आई बोल्ट से जोड़ दें।

13 सिंगल फेज सप्लाई के मामले में छोटे रिंग इंसुलेटर (सेपरेटर) की दो संख्याओं को 20 SWG के उपयुक्त GI वायर के माध्यम से एक सेट में बांधें। (Fig 4b)



**250 वोल्ट के लिए रिंग इंसुलेटर के बीच 20 cm और 440 वोल्ट के लिए 30 cm का अंतर रखें।**

14 ऐसे सेटों को 10 SWG के मेन सपोर्ट G.I. वायर से एक समान दूरी पर बांधें।

15 दोनों सिरों पर कनेक्शन के लिए पर्याप्त लंबाई के तार छोड़कर रिंग इंसुलेटर के माध्यम से सर्विस वायर (केबल) को पास करें।

केबलों को दोनों सिरों पर फेज और न्यूट्रल के रूप में चिह्नित करें।

16 सपोर्ट GI वायर के एक सिरे को 'U' क्लैंप का उपयोग करके गूज नेक के नीचे ऊर्ध्वधर पाइप पर लगाएं। (Fig 4a)

'U' क्लैंप फिक्स्चर सर्विस लाइन के वजन और पवन बल द्वारा लगाए गए खिंचाव को सहन करने के लिए पर्याप्त रूप से मजबूत होना चाहिए।

17 सपोर्ट GI वायर के दूसरे सिरे को पोल से जोड़ दें। (Fig 4a)

सीढ़ी का प्रयोग करें और सुरक्षा बेल्ट पहनें। पोल पर चढ़ने से पहले बिजली बोर्ड से अनुमति लेनी होगी और सुरक्षा के लिए शटडाउन लेना होगा।

18 पाइप के दोनों सिरों पर बुश प्रदान करते हुए फिश वायर द्वारा GI पाइप के माध्यम से सर्विस केबल खींचें।

19 सर्विस लाइनों को एनर्जी मीटर और फिर कटआउट से कनेक्ट करें।

20 GI पाइप के 'U' क्लैंप और यूजर मेन बोर्ड अर्थ टर्मिनल के बीच एक अर्थ निरंतरता कंडक्टर (GI 12 SWG) कनेक्ट करें।

21 अर्थिंग के लिए GI पाइप पर अर्थ क्लैंप लगाएं।

22 सर्विस केबल के फेज केबल को जॉइन्ट या कनेक्टर के माध्यम से वितरण लाइन के फेज तार से कनेक्ट करें।

कुछ इलेक्ट्रिसिटी बोर्डों में वितरण लाइन और सर्विस केबल के बीच एरियल प्लूज लगाए जाते हैं। लोकल नियम के अनुसार प्रक्रिया का पालन करें।

23 सर्विस केबल के न्यूट्रल केबल को जॉइन्ट या कनेक्टर के माध्यम से वितरण लाइन के न्यूट्रल तार से कनेक्ट करें।

सर्विस लाइनों का निरीक्षण कम्पीटेंट अर्डोरिटी (EB) द्वारा किया जाना चाहिए और एरियल प्लूज केवल उनके द्वारा ही प्रदान किया जाएगा।

24 सर्विस लाइन कनेक्शन का निरीक्षण करें और फिर लाइन को सक्रिय करें।

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - ट्रांसमिशन और डिस्ट्रीब्यूशन

## LT लाइन पर बस-बार और बस कपलर इंस्टॉल करना (Install bus-bar and bus coupler on LT line)

उद्देश्य: इस अध्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- बस बार इंस्टॉल करने के लिए स्थान निर्धारित करें और बस कपलर के साथ बस बार का चयन करें
- बस बार को माउंट करें और फिक्स करें
- बस बार सिस्टम और बस कपलर में प्लग-इन-बॉक्स डालें
- बस बार की अर्थ निरंतरता और इन्सुलेशन प्रतिरोध के लिए परीक्षण करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- इलेक्ट्रीशियन टूल किट
- DE स्पैनर सेट (6 mm से 25 mm)
- क्रिम्पिंग टूल
- एडजस्टेबल ऊंचाई वाली सीढ़ी
- ऊँचा स्टूल
- हैण्ड हैक्सो फ्रेम 300 mm
- मेगर 500V

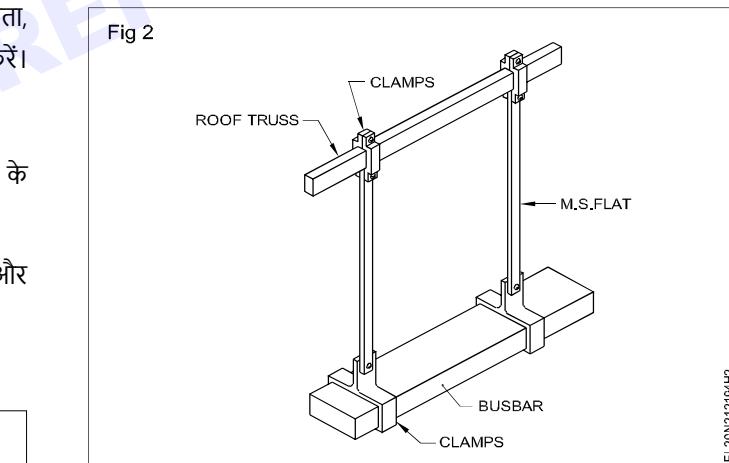
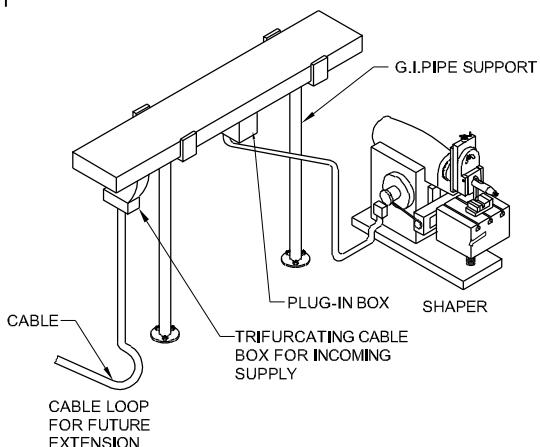
## सामग्री (Materials)

- |          |   |
|----------|---|
| - 1 No.  | • उपलब्ध करंट रेटिंग और मानक            |
| - 1 set. | लंबाई/करंट रेटिंग का बसबार              |
| - 1 set. | • प्लग-इन बॉक्स 32A                     |
| - 1 No.  | • सबार ब्रैकेट, बस बार को निलंबित       |
| - 1 No.  | करने के लिए M.S फ्लैट या सपोर्ट और      |
| - 1 No.  | सभी स्पोर्टिंग एक्सेसरीज के लिए GI पाइप |
| - 1 No.  | • बसबार एक्सटेंशन मानक एक्सेसरीज        |
|          | के लिए नट और बोल्ट का आकार और मात्रा    |
|          | • बस कपलर                               |
|          | - आवश्यकतानुसार।                        |
|          | - आवश्यकतानुसार।                        |
|          | - 1 No.                                 |

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

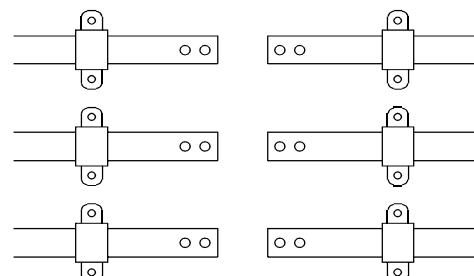
- 1 वर्कशॉप लेआउट का पता लगाएं और मशीनों की कुल विधुत क्षमता, मेन पावर सप्लाई प्रवेश पॉइंट की गणना करें और रेटिंग निर्धारित करें।
- 2 बसबार लेआउट और बसबार की आवश्यक लंबाई निर्धारित करें।
- 3 साइट से निर्धारित करें कि बसबार बिछाने के लिए किस प्रकार के सपोर्ट की आवश्यकता है।
- 4 बसबारों को सहायक संरचना में माउंट और फिक्स करें। (Fig 1 और Fig 2)।
- 5 प्लग-इन-बॉक्स को प्लग-इन-प्वाइंट में डालें। (Fig 1)

Fig 1



- 6 यदि अन्य लंबाई की आवश्यकता हो तो बस कपलर का उपयोग करके नए बसबार को यंत्रवत् और विधुत रूप से जोड़ें। (Fig 3)

Fig 3



EI.20N212194H2

EI.20N212194H3

यदि बसबार का कोई ओवर लैपिंग सिरा एक साथ बोल्ट लगाकर जुड़ जाता है।

7 बसबार को स्कू लॉकिंग प्लेटों से सुरक्षित करें।

एक कनेक्टर - असेंबली जो व्यावसायिक रूप से उपलब्ध है, उसमें शामिल है

- रबर लोकेटिंग रिंग,
- बसबार इंसुलेटिंग ट्यूब

यदि कनेक्टर इंसुलेटिंग ट्यूब नॉक आउट स्थिति में है। कपलिंग करते समय, सुनिश्चित करें कि कनेक्टर - असेंबली ठीक से सुरक्षित है।

- 8 मेटल कँड्यूट रन और उपयुक्त केबलों के माध्यम से प्लग इन बॉक्स को लोड तक टर्मिनेट करें।
- 9 अर्ध निरंतरता के लिए बस बार प्रणाली का परीक्षण करें।
- 10 निरंतरता और इन्सुलेशन के लिए सिस्टम का परीक्षण करें।

— — — — — — —

© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - सर्किट ब्रेकर और रिले

रिले के विभिन्न भागों की पहचान और ऑपरेशन का पता लगाना (Identify various parts of relay and ascertain the operation)

उद्देश्य: इस अध्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- विद्युत चुम्बकीय रिले के बाहरी नियंत्रणों और भागों की पहचान करें।
- करंट रिले पर सिंगल पोल के बाहरी भागों की पहचान करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Equipment)

- प्रशिक्षा टूल किट

- 1 No.

- सिंगल पोल ओवर करंट/अर्थ

फॉल्ट रिले अनुदेश मैनुअल के साथ

- 1 No.

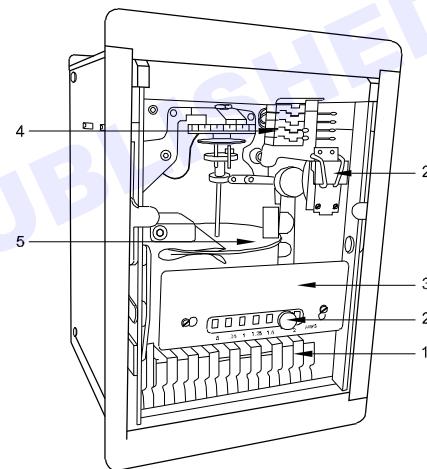
## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: विद्युत चुम्बकीय रिले के बाहरी नियंत्रणों और भागों की पहचान करें

- रिले के सामने दिए गए रिले भागों का पता लगाएं और भागों की पहचान करें और टेबल 1 में। (Fig 1)
- टेबल 2 पर करंट रेज की टैप सेटिंग नोट करें।
- टेबल 2 में डायल में प्रदर्शित संकेत, गुणक को दोष करंट ट्रिपिंग समय के प्रतिशत के साथ नोट करें।
- ट्रिपिंग का पता लगाएं। फ्रंट पैनल में फ्लैग इंडिकेटर रीसेटिंग लेवल दिया गया है।

एक बार रिले ट्रिप हो जाने पर फ्लैग एक लाल रेखा का संकेत देगा, ट्रिप होने पर लीवर को ऑपरेट करके मैनुअल रीसेट करने की आवश्यकता होती है।

Fig 1



EL-20213195H1

टेबल 1

क्रं. सं.	पार्ट सं.	बाहरी भाग का नाम	फँक्शन
1	1	ट्रिपिंग फ्लैग संकेतक	ट्रिपिंग स्थिति प्रदर्शित करें
2	2		
3	3		
4	4		
5	5		

टेबल 2

क्रं. सं.	करंट रेज	फॉल्ट करंट का गुणक	समय सेकंड में
1	टैप सेटिंग - 0.25A		

## टास्क 2: करंट रिले पर सिंगल पोल के आंतरिक भागों की पहचान करें

अनुदेशक को यह समझाना होगा कि सर्किट ब्रेकर के आंतरिक भागों और फ़ंक्शन का पता कैसे लगाया जाए और प्रशिक्षुओं को आपके अनुभाग में उपलब्ध सर्किट ब्रेकर के पहचाने गए भाग को सारणीबद्ध करने के लिए कहें।

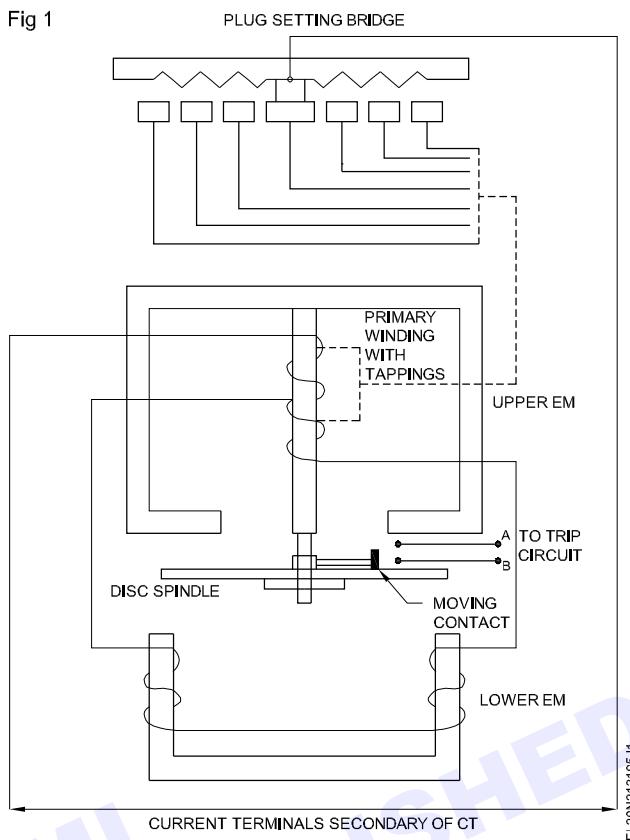
- 1 रिले के कोने में दिए गए चार नॉब को ढीला करके सामने के कवर को हटा दें और नॉब वाले कवर को सावधानी से सुरक्षित रखें। (Fig 1)

**रिले के अंदर किसी भी प्रक्षेपित भाग को स्पर्श न करें (या ऑपरेट करने का प्रयास न करें)।**

- 2 स्पिंडल के निचले भाग में लगी एल्यूमीनियम डिस्क का पता लगाएँ।
- 3 स्पिंडल के शीर्ष में लगे टाइम मल्टीप्लायर सेटिंग (TMS) का पता लगाएँ।
- 4 समय सेटिंग के लिए उपयोग की जाने वाली TMS डिस्क पर चिह्नित डिवीजनों की जांच करें।
- 5 ट्रिपिंग के बाद डिस्क को उसकी मूल स्थिति में वापस लाने के लिए स्पिंडल के शीर्ष पर लगे सर्पिल स्प्रिंग का पता लगाएँ।
- 6 ट्रिपिंग सर्किट को सक्षम करने वाली डिस्क के शीर्ष पर स्पिंडल के साथ लगे मूर्विंग कॉन्टेक्ट का पता लगाएँ।
- 7 सर्किट को ट्रिप करने के लिए स्विच के रूप में कार्य करने वाले दो टर्मिनल कॉन्टेक्ट पॉइंट का पता लगाएँ।

**किसी भी धूल या छोटे कणों को अंदर प्रवेश न करने दें। धूल पिनियन में जमा हो जाएगी और डिस्क की गति को प्रभावित करेगी।**

Fig 1



- 8 फ्रंट पैनल बंद करें और अपने अनुदेशक को निष्कर्ष दिखाएँ।
- 9 टेबल 1 में पहचाने गए भागों को नोट करें।
- 10 अपने अनुदेशक से इसकी जांच करवाएँ।

टेबल 1

क्रं. सं.	पार्ट सं.	आंतरिक भाग का नाम	फ़ंक्शन
—	—	—	—

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - सर्किट ब्रेकर और रिले

रिले ऑपरेशन के लिए पिक अप करंट और टाइम सेटिंग मल्टीप्लायर की सेटिंग का अभ्यास (Practice setting of pick up current and time setting multiplier for relay operation)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- विभिन्न प्रतिशत में फॉल्ट करंट की गणना करें
- अलग-अलग फॉल्ट करंट के लिए इंजेक्टर यूनिट में करंट सेट करें
- पिक अप करंट को 50% फॉल्ट करंट पर सेट करें
- विभिन्न दोष स्थितियों के तहत समय सेटिंग के लिए टाइम मल्टीप्लायर सेट करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- |   |         |                                     |         |
|---|---------|-------------------------------------|---------|
| • प्रशिक्ष्य टूल किट  | - 1 No. | • मैनुअल के साथ करंट इंजेक्शन यूनिट | - 1 No. |
| • मैनुअल के साथ ओवर करंट रिले<br>(पिछले Ex.No.4.7.203 में प्रयुक्त) | - 1 No. |                                     |         |

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: पिकअप करंट की पहचान करें और विभिन्न फॉल्ट करंट के लिए रिले को ट्रिप करें

- 1 इसके ट्रिपिंग कॉइल पर करंट रिले के ऑपरेशन के लिए आवश्यक सप्लाई वोल्टेज की पहचान करें।
- 2 रिले के करंट इनपुट टर्मिनलों की पहचान करें।
- 3 NC/NO रिले कॉन्ट्रैक्ट के शॉर्टिंग पिन की पहचान करें।

करंट इंजेक्टर यूनिट को विभिन्न दोष करंट लेवल प्रदान करने की आवश्यकता होती है। फॉल्ट करंट सेटिंग समय के साथ फॉल्ट करंट के प्रतिशत के साथ रिले में प्रदान की गई ट्रैप सेटिंग में की जाती है।

- 4 मैनुअल निर्देश के अनुसार ट्रिपिंग कॉइल वोल्टेज और फॉल्ट करंट कनेक्शन को करंट इंजेक्टर से रिले से कनेक्ट करें। करंट इंजेक्टर यूनिट में सभी नियंत्रणों को शून्य स्थिति पर रखें।

कुछ कॉइल्स को DC सप्लाई की आवश्यकता होती है जिसे वर्तमान इंजेक्टर करंट से लिया जा सकता है।

- 5 एक एम्प के लिए रिले पर ट्रैप सेट करें। डायल से गुणक की गणना करें और करंट इंजेक्टर यूनिट में करंट सेट करें। मानों को टेबल 1 में रिकार्ड करें।

नोट: एक सैपल रीडिंग 1a पर ट्रैप सेटिंग पर टेबल 1 में दर्ज की गई है; और मान-2 को गुणा करता है। ट्रेवल टाइम 10 सेकंड डायल में प्रदर्शित होता है

नोट: गुणक 2 का चयन करें, ताकि कुल फॉल्ट करंट 2 एम्प हो। सुनिश्चित करें कि समय गुणक डिस्क को स्थिति 1 पर रखा जाए।

- 6 गुणक 2 के लिए डायल पर प्रदर्शित संबंधित समय को नोट करें।

करंट इंजेक्शन यूनिट के अलग-अलग निर्माण और विशिष्टताएँ हैं। करंट इंजेक्शन यूनिट के साथ दिए गए मैनुअल का उपयोग करके रिले को सक्रिय करें।

- 7 करंट इंजेक्टर यूनिट स्विच ऑन करें, सुनिश्चित करें कि रिले सक्रिय है।
- 8 धीरे-धीरे करंट बढ़ाएं जो पिकअप के लिए रिले का इनपुट है।

टेबल 1

Sl. No.	TMS Position	Tap set current (A)	Multiplier value	Time in seconds	Total fault current	Pickup current	Actual trip time
1	1	0.5	$2 \times 0.5 = 1\text{A}$	10 Sec.	1A	<1A	
2	1	1.0					
3	1	1.5					
4	1	2.0					

9 करंट को धीरे-धीरे बढ़ाएं, रिले की डिस्क हिलने लगती है जो कि पिकअप करंट है। टेबल 1 में मान नोट करें।

10 टैप सेट करंट को किसी अन्य करंट मान में बदलें और स्टेप 5 से 9 दोहराएं।

11 अन्य मान के लिए टैप सेट बदलें और स्टेप 6 से 10 दोहराएं और रीडिंग रिकॉर्ड करें।

12 कुछ और टैप सेट मान आज़माएं और पिकअप करंट की जांच करें।

**अभ्यास करते समय TMS स्थिति नहीं बदलनी चाहिए।**

— — — — — — — —

#### टास्क 2: टाइम मल्टीप्लायर सेटिंग सेट करके ट्रिपिंग समय कम करें

- सभी कंट्रोल नॉव को शून्य स्थिति पर रखें।
- मेन स्पिंडल पर लगे TMS डिस्क को घुमाकर TMS डिस्क को 0.5 स्थिति पर सेट करें।

- 0.5 के नए TMS मान के लिए स्टेप 5 से 10 दोहराएं। सभी रीडिंग को टेबल 1 में दर्ज करें।

**ध्यान दें:** यह ध्यान दिया जा सकता है कि जब TMS 0.5 पर सेट होता है तो वास्तविक ट्रिप टाइम टास्क 1 में वास्तविक ट्रिप टाइम का 50% कम हो जाता है।

टेबल 1

Sl. No.	TMS Position	Tap set current (A)	Multiplier value	Time in seconds	Total fault current	Pickup current	Actual trip time
1	0.5	0.5 A	$2 \times 0.5 = 1\text{A}$	10 Sec.	1A	<1A	
2	0.5	1.0 A					
3	0.5	1.5 A					
4	0.5	2 A					

— — — — — — — —

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - सर्किट ब्रेकर और रिले

## सर्किट ब्रेकर के भागों की पहचान करना, उसके ऑपरेशन की जांच करना (Identify the parts of circuit breaker, check its operation)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- एयर सर्किट ब्रेकर के बाहरी भागों की पहचान करें
- एयर सर्किट ब्रेकर के आंतरिक भागों की पहचान करें
- एयर सर्किट ब्रेकर की मैन्युअल ट्रिपिंग का परीक्षण करें

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

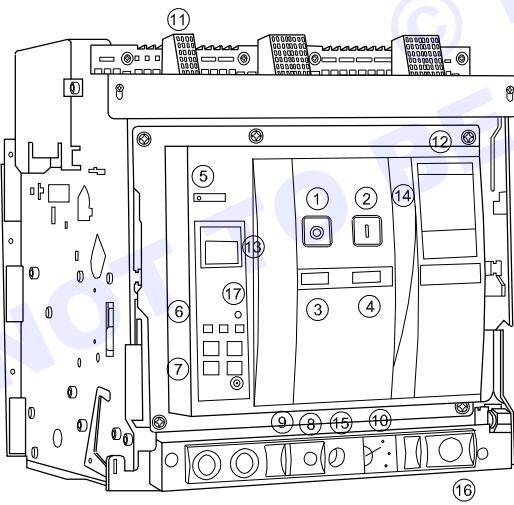
- |                     |         |  |
|---------------------|---------|--|
| • प्रशिक्षण टूल किट | - 1 No. | • एयर सर्किट ब्रेकर 3 फेज़ 415V                        |
| • मल्टीमीटर/ओम मीटर | - 1 No. | अधिकतम क्षमता 400 KA<br>अनुदेश पुस्तिका के साथ - 1 No. |

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: एयर सर्किट ब्रेकर के बाहरी पार्ट्स और कंट्रोल स्विचों की पहचान करें

- निर्देश मैन्युअल के साथ एयर सर्किट ब्रेकर के विनिर्देशों को सत्यापित करें। (Fig 1)
- Fig 1 में उल्लिखित बाहरी भाग के लेबल नंबरों को पहचानें।
- केवल टेबल 1 में दिए गए संबंधित बाहरी भागों के नामों के सामने संबंधित लेबल संख्याएं लिखें।

Fig 1



EJ20N215157H1

टेबल 1

## बाहरी भागों का नाम

क्रं. सं.	पार्ट्स लेबल नं	भाग का नाम
1	1	
2	2	
3	3	
4	5	
5	6	
6	7	
7	9	
8	13	
9	17	

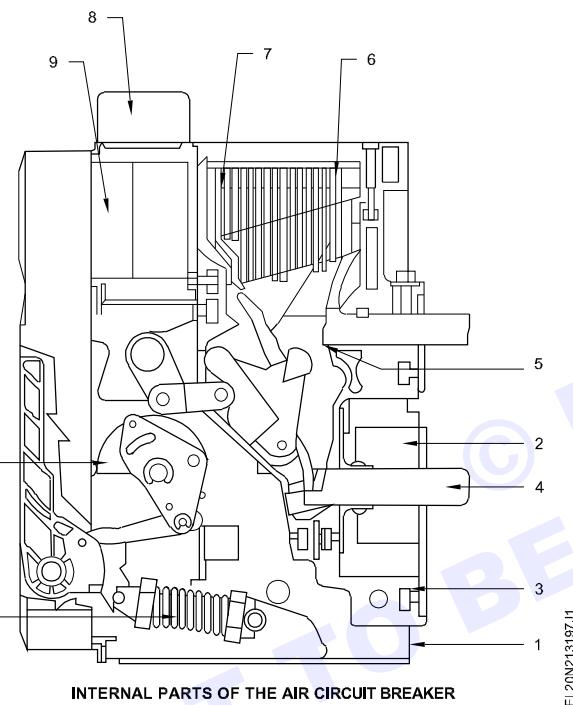
बाजार में विभिन्न प्रकार के सर्किट ब्रेकर उपलब्ध हैं। यहां उल्लिखित एयर सर्किट ब्रेकर आपके मार्गदर्शन के लिए केवल एक सैंपल मॉडल है। यदि आवश्यक हो तो अनुदेशक आवश्यक निर्देशों के साथ उपलब्ध मॉडल को व्यवस्थित कर सकता है।

- अपने अनुदेशक से इसकी जांच करवाएं।

## टास्क 2: एयर सर्किट ब्रेकर के आंतरिक भागों की पहचान करें

- 1 सामने का कवर सावधानी से हटाएं।
- ब्रेकर के किसी भी स्थायी हिस्से को न हटाएं।
- 2 ब्रेकर में लगे मैन आंतरिक भागों को पहचानें और टेबल 1 में नोट करें।  
(Fig 1)
- 3 फिक्स्ड मैन कांटेक्ट और मूवेबल मैन कांटेक्ट का पता लगाएँ।
- 4 कांटेक्ट की निरंतरता की जाँच करें।
- 5 ट्रिपिंग कॉइल टर्मिनलों का पता लगाएं।
- 6 आर्किंग चैम्बर इकाई को हटा दें और आर्क शूट और डायवर्टर का परीक्षण करें।

Fig 1



- 7 मैन्युअल रूप से ट्रिप करने के लिए मैन्युअल ट्रिपिंग लीवर का पता लगाएं।
- 8 ACB को मैन सप्लाई से कनेक्ट करें और स्विच ऑन करें।
- 9 इंडिकेटिंग और ट्रिपिंग लैंप की स्थिति की जाँच करें।
- 10 ऑपरेटिंग हैंडल द्वारा ब्रेकर को मैन्युअल रूप से चार्ज करें।
- 11 लगे हुए मैन कांटेक्ट की जाँच करें और उसकी निरंतरता की जाँच करके पुष्टि करें।
- 12 मैन्युअल ट्रिपिंग स्विच दबाएं और कांटेक्ट के अलग होने की पुष्टि करें।
- 13 ब्रेकर को फिर से चार्ज करें और मैन कांटेक्ट के चालू होने की पुष्टि करें।
- 14 AC मैन, आर्किंग चैम्बर को 'बंद' कर दें और हटाए गए कवर को बंद कर दें।
- 15 अपने अनुदेशक को रिपोर्ट जमा करें और इसे अनुमोदित करवाएं।

टेबल 1

### आंतरिक भागों का नाम

क्र. सं.	पार्ट्स लेबल नं	फंक्शन
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - सर्किट ब्रेकर और रिले

## ओवर करंट और शॉर्ट सर्किट करंट के लिए सर्किट ब्रेकर की ट्रिपिंग विशेषता का टेस्ट करना (Test tripping characteristic of circuit breaker for over current and short circuit current)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- टेस्ट ट्रिपिंग के लिए रिले और सर्किट ब्रेकर को कनेक्ट करें
- ट्रिपिंग करंट के लिए करंट इंजेक्शन यूनिट सेट करें
- निश्चित समय अंतराल (ओवर करंट) के लिए ट्रिपिंग करंट सेट करें
- एक्सट्रीम इनवर्स विशेषता (शॉर्ट सर्किट करंट) के लिए करंट सेट करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- |   |         |                                     |         |
|---|---------|-------------------------------------|---------|
| • प्रशिक्षण टूल किट                           | - 1 No. | • मैनुअल के साथ ओवर करंट रिले       | - 1 No. |
| • एयर सर्किट ब्रेकर 400 KA 415V मैनुअल के साथ | - 1 No. | • मैनुअल के साथ करंट इंजेक्शन यूनिट | - 1 No. |

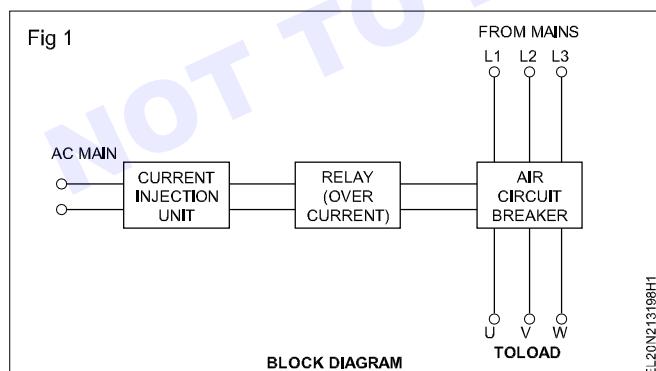
## प्रक्रिया (PROCEDURE)

## टास्क 1: सेट फॉल्ट करंट के साथ निश्चित समय के लिए सर्किट ब्रेकर का ट्रिपिंग

यह अभ्यास वर्तमान परिस्थितियों में निश्चित समय ट्रिपिंग और शॉर्ट सर्किट स्थितियों में एक्सट्रीम इनवर्स ट्रिपिंग में रिले को सेट करने के लिए तैयार किया गया है। इस मॉडल रिले में विभिन्न ट्रिपिंग विशेषताओं की सुविधा नहीं है।

हालाँकि, हाई फॉल्ट वाली वर्तमान स्थिति में रिले को तुरंत ट्रिप करने के लिए टाइम मल्टीप्लायर सेटिंग (TMS) सेट करके रिले को कम समय में ट्रिप करने के लिए शॉर्ट सर्किट करंट स्थिति प्रदान की जा सकती है।

- 1 ब्लॉक डायग्राम में रेफर करके रिले, सर्किट ब्रेकर को करंट इंजेक्शन यूनिट से कनेक्ट करें। (Fig 1)
- 6 डायल से गुणक का चयन करके फॉल्ट करंट सेट करें और संबंधित समय को सेकंड में नोट करें और टेबल 1 में मान नोट करें।



- 2 निर्देश मैनुअल के अनुसार सभी कनेक्शनों की जांच करें।
- 3 टैप सेटिंग करंट को 1 एम्प में सेट करें और गुणक, समय को सेकंड में टेबल 1 में नोट करें।
- 4 TMS को डायल में अंकित स्थान 1 पर सेट करें।
- 5 टैप सेटिंग करंट के निर्धारित मान के पिक अप करंट की जांच करें और टेबल 1 में मानों को नोट करें।

**अब फॉल्ट करंट सेट वैल्यू 2 एम्प है और रिले को डायल इंडिकेशन के अनुसार समय में ट्रिप होना चाहिए।**

- 7 करंट इंजेक्शन को 'ऑन' करें और करंट इंजेक्शन यूनिट पर लगे टाइमर द्वारा इंडिकेटिंग ट्रिपिंग को नोट करें।

- 8 TMS को 0.5 पर सेट करके समय करें।

**चूंकि शॉर्ट सर्किट करंट व्यावहारिक रूप से उत्पन्न नहीं किया जा सकता है इसलिए शॉर्ट सर्किट करंट अभी मौजूद होने से ट्रिपिंग का समय कम हो जाता है।**

- 9 सुनिश्चित करें कि घूमने वाली एल्यूमीनियम डिस्क अपनी मूल स्थिति में वापस आ जाए।

- 10 इंजेक्शन यूनिट चालू करें और ट्रिपिंग समय को सेकंडों में नोट करें।

**यह समय प्रथम रीडिंग का आधा समय होगा।**

- 11 रिले में 2 एम्प्स स्लॉट पर टैप सेटिंग बदलें और स्टेप 4 से 9 दोहराएं।

- 12 टेबल में रीडिंग रिकॉर्ड करें और इसे अपने अनुदेशक से अनुमोदित कराएं।

टेबल 1

सर्किट ब्रेकर निश्चित समय चार्ट की परीक्षण ट्रिपिंग

Sl. No	Tap setting current	TMS value	Time	Multiplier	Total fault current	Actual tripping current	Error in %
1							
2							
3							
4							

— — — — — — — —

टास्क 2: एक्सट्रीम इनवर्स विशेषता स्थिति में ट्रिपिंग सर्किट ब्रेकर

- 1 टास्क 1 में स्टेप 1 से 3 दोहराएं।
- 2 TMS को 0.2 स्थिति पर सेट करें।
- 3 टैप सेटिंग प्लग को डायल पर अधिकतम करंट इनपुट पर सेट करें।
- 4 डायल में अधिकतम गुणक मान का चयन करें, फॉल्ट करंट (प्लग सेट मान 'X' गुणक) और ट्रिपिंग समय को टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।
- 5 टैप सेट मान के लिए पिकअप करंट की जाँच करें।
- 6 करंट इंजेक्टर यूनिट में फॉल्ट करंट सेट करें।
- 7 'ऑन' करें और वास्तविक ट्रिपिंग समय को टेबल 1 में नोट करें।
- 8 फॉल्ट करंट के कुछ उच्च मान का प्रयास करें और स्टेप 5 से 7 दोहराएं। मानों को टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।

टेबल 1

एक्सट्रीम इनवर्स चार्ट

Sl. No	Tap setting current	TMS value	Time	Multiplier	Total fault	Actual tripping	Error in %
1							
2							
3							
4							

— — — — — — — —

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - सर्किट ब्रेकर और रिले

## सर्किट ब्रेकर की मरम्मत और रखरखाव पर अभ्यास करना (Practice on repair and maintenance of circuit breaker)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- शट डाउन प्रक्रिया का पालन करें
- भागों और उनके कार्यों की पहचान करने के लिए किसी दिए गए सर्किट ब्रेकर की सर्विस और ऑपरेशन मैनुअल देखें (R)
- नियमित रखरखाव जांच करने के लिए पिछले रखरखाव रिकॉर्ड देखें
- खराब पार्ट्स का पता लगाएं और उसे बदलें
- सर्किट ब्रेकर पर सामान्य रखरखाव प्रक्रिया का पालन करें।

## आवश्यकताएं (Requirements)

औजार/उपकरण (Tools/Instruments)	उपकरण/मशीनें (Equipment/Machines)	
• इंसुलेटेड कटिंग प्लायर्स 150 mm	- 1 No.	- 1 No.
• स्कूड्राइवर 150 mm	- 1 No.	
• हैवी ड्यूटी स्कूड्राइवर 300 mm	- 1 No.	
• नियॉन टेस्टर 150 mm 600V	- 1 No.	
• DE 9 No 5 mm से 20 mm का स्पैनर सेट	- 1 set.	
• 9 No 5 mm से 20 mm का बॉक्स स्पैनर सेट	- 1 set.	
• मेगर 500V	- 1 No.	
• मल्टीमीटर 20 किलो ओम/वोल्ट	- 1 No.	
• सफाई ब्रश गोल 2.5 cm	- 1 No.	
• थ्रेड के साथ प्लंब बॉब	- 1 No.	
• स्पिरिट लेवल 300 mm	- 1 No.	
• फ्लैट फ़ाइल बास्टर्ड 250 mm	- 1 No.	
	• उच्च वोल्टेज और करंट रेटिंग का सर्किट ब्रेकर	- 1 No.
	सामग्री (Materials)	
	• रबर या कॉर्क गैसकेट जैसा निर्दिष्ट और अपेक्षित हो।	
	• सैंड पेपर थ्रेड "0"	- 1 शीट
	• ग्रीस 10 gm	
	• लचीली केबल 14/0.2	- 5 m
	• विशिष्ट थ्रेड का डैश पॉट तेल	- 200 ml.
	• कॉन्टेक्ट करीनर तेल - CRC 2-26	- 1 बोतल
	• इलेक्ट्रो ट्यूब	- 25 gm

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

चूंकि व्यावसायिक संस्थान में उच्च वोल्टेज और करंट रेटिंग का स्विच गियर प्राप्त करना अव्यावहारिक है इसलिए यह सलाह दी जाती है कि सर्किट ब्रेकर में समस्या निवारण प्रक्रिया का पालन किया जाए, जिसमें स्लिप रिंग इंडक्शन मोटर में उपयोग किए जाने वाले रोटर प्रतिरोध स्टार्टर जैसी समान सुविधाएं हों। हालाँकि, जब प्रशिक्षित किसी उद्योग में कार्यरत हो तो बड़े सर्किट ब्रेकरों के लिए समस्या-निवारण के लिए निर्माताओं के निर्देशों का पालन किया जाना चाहिए। वहां दिए गए वर्किंग स्टेप सामान्यीकृत प्रकृति के हैं और किसी भी सर्किट ब्रेकर के लिए थोड़े से संशोधन के साथ उपयोग किए जा सकते हैं।

**सावधानी(Caution):** चालू किसी भी सर्किट ब्रेकर पर रखरखाव कार्य करने से पहले प्रभारी इंजीनियर से अनुमति लेना अत्यंत आवश्यक है। वह केवल यह तय करता है कि उपभोक्ता को सप्लाई बनाए रखने के लिए वैकल्पिक व्यवस्था की आवश्यकता है या शटडाउन लागू किया जाना है।

शट डाउन की अनुमति इंजीनियर द्वारा अनुमोदन प्रपत्र में दी जाती है। सर्किट ब्रेकर पर रखरखाव का काम शुरू करने से पहले शट डाउन फॉर्म में दिए गए सभी निर्देशों का पालन करें। सर्किट ब्रेकर के संबंधित कंट्रोल स्विच को बंद कर दिया जाना चाहिए और लॉक कर दिया जाना चाहिए और कंट्रोल पेनल में सावधानी बोर्ड प्रदर्शित किए जाने चाहिए। चाबी प्रभारी अभियंता की अभिरक्षा में रखी जानी चाहिए। मुख्य रूप से रखरखाव के अधीन सर्किट ब्रेकर के पास एक सावधानी बोर्ड भी प्रदर्शित किया जाना चाहिए।

- 1 सर्किट ब्रेकर की सर्विस और ऑपरेटिंग नियमावली एकत्र करें और उन्हें ध्यान से पढ़ें।
- 2 सर्किट ब्रेकर की रखरखाव रिकॉर्ड शीट एकत्र करें।

**यह वांछनीय है कि आप वास्तविक रखरखाव कार्य शुरू करने से पहले सर्विस और संचालन मैनुअल को सावधानीपूर्वक और अच्छी तरह से पढ़ें।**

- 3 सर्किट ब्रेकर के नेम-प्लेट विवरण पर ध्यान दें।

#### वर्क परमिट और शट डाउन का उदाहरण

- 4 इनकमिंग और आउटगोइंग बस बार को 'ऑफ' करें, और फिर बस बार से सर्किट ब्रेकर को डिस्कनेक्ट करें।
- 5 सर्किट ब्रेकर के शीर्ष कवर को खोलने के लिए सर्विस नियमावली में दिए गए निर्देशों का पालन करें।
- 6 भागों को पहचानें और सर्विस नियमावली से तुलना करें।
- 7 ट्रिपिंग सर्किट को पहचानें और उसका पता लगाएं।
- 8 जले हुए गंध, जलने के स्पष्ट संकेत, गड्ढे और रंग बदलने के लिए भागों का सावधानीपूर्वक निरीक्षण करें।
- 9 दोषपूर्ण भाग का पता लगाने के लिए रखरखाव रिकॉर्ड शीट की जानकारी के साथ अपने निष्कर्ष को इंटरपोल करें।
- 10 सर्विस नियमावली से भाग संख्या पहचानें और दुकानों से भाग निकालें।
- 11 दुकानों से प्राप्त हिस्से की शुद्धता की जाँच करें और फिर सर्किट ब्रेकर में हिस्से को बदलें।

#### सामान्य रखरखाव प्रक्रिया(General maintenance procedure) (टेबल 1)

- 12 माउंटिंग बोल्ट/स्टड की सही टाइटनेस की जाँच करें।
- 13 प्लंब बॉब की मदद से सर्किट ब्रेकर की ऊर्ध्वाधरता और स्पिरिट लेवल की मदद से क्षैतिजता की जाँच करें।

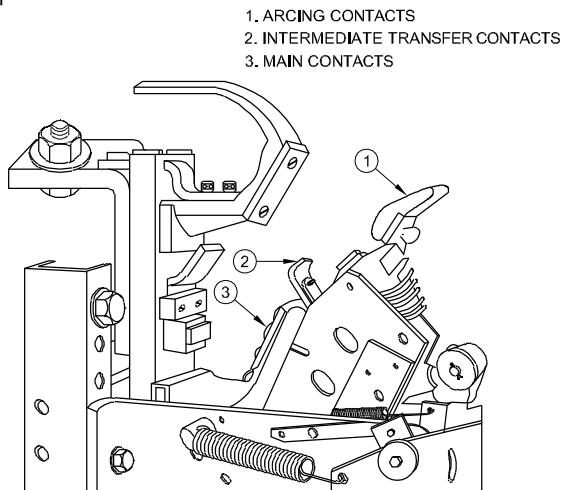
#### यदि आवश्यक हो तो बोल्ट लगाकर उन्हें ठीक करें।

- 14 स्थिर, फिक्स, आर्किंग, मध्यवर्ती और मैन कॉन्टेक्ट की जाँच करें। ऑक्सीकरण के कारण किसी भी जमा को हटाने के लिए उन्हें स्टील वायर ब्रश या सैंडपेपर ग्रेड '0' से साफ करें। आपके मार्गदर्शन के लिए Fig 1 और 2 दिए गए हैं।

**यदि गड्ढे हैं, तो गड्ढों को हटाने के लिए एक फ्लैट फ़ाइल का उपयोग करें। यदि गड्ढे के कारण सतह का क्षेत्रफल दस प्रतिशत से अधिक कम हो गया है तो कॉन्टेक्ट पॉइंट को बदलना बेहतर होगा।**

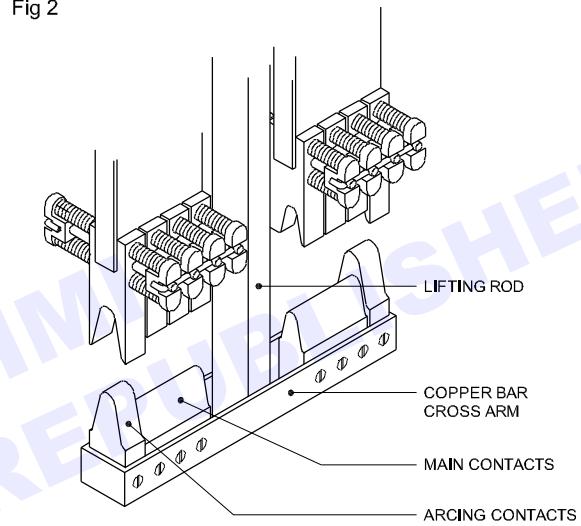
- 15 CTC सलूशन का उपयोग करके कॉन्टेक्ट को साफ करें।

Fig 1



EL20N213198H1

Fig 2



EL20N213198H2

- 16 मैनुअल में दिए गए वायरिंग डायग्राम के साथ आंतरिक नियंत्रण वायरिंग की जाँच करें।

- 17 प्रत्येक तार की एक पॉइंट से दूसरे पॉइंट तक निरंतरता का परीक्षण करने के लिए एक निरंतरता टेस्टर का उपयोग करें।

**यदि आंतरिक वायरिंग केबल क्षतिग्रस्त हैं तो उन्हें बदल दें। ढीले सिरे की जाँच करें और उन्हें कस लें।**

- 18 ट्रिप कॉइल प्रतिरोध को मापें और पहले के माप से तुलना करें।

**कुंडल प्रतिरोध में कोई परिवर्तन नहीं होना चाहिए।**

- 19 जाँच करें कि ट्रिपिंग रॉड और ट्रिपिंग के आर्मेचर मुक्त हो जाएं, बिना ब्लॉकिंग या घर्षण के स्वतंत्र रूप से घूमें।

**यदि रिलीज घर्षण के अधीन पाए जाते हैं तो संबंधित पार्ट्स को अच्छी तरह से साफ करें।**

## सर्किट ब्रेकर के लिए रखरखाव रिकॉर्ड शीट

क्रं. सं.	दिनांक	विवरण	द्वारा शिकायत की गई	द्वारा भाग लिया गया	दोष का वर्णन	प्रतिस्थापन का विवरण	प्रतिस्थापन प्रभारी अभियंता के हस्ताक्षर
1							
2							
3							
4							
5							

— — — — — — — —

© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इलेक्ट्रिक क्लीकल

## विभिन्न चार्जर विशिष्टताओं को प्रदर्शित करना (Demonstrate different charger specifications)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- इलेक्ट्रिक क्लीकल के विभिन्न चार्जर विनिर्देशों को समझाएं।

आवश्यकताएं (Requirements)
सामग्री (Materials)
<ul style="list-style-type: none"> <li>A4 शीट</li> <li>पेंसिल</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 No.</li> <li>- 1 No.</li> <li>इरेज़र</li> <li>विभिन्न चार्जर</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 No.</li> <li>- आवश्यकतानुसार।</li> </ul>

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

- नीचे दी गई टेबल भारत में विभिन्न चार्जर विनिर्देशों की मैपिंग दिखाती है।

टेबल 1

S.No.	Charging Station	Voltage (V)	Power (kW)	Type of Vehicle	Type of compatible charger
1	Level 1 (AC)	240	<=3.5 kW	4w ,3w,2w	Type 1, Bharat AC-001
2	Level 1 (DC)	>=48	<=15 kW	4w,3w,2w	Bharat DC-001
3	Level 2 (AC)	380-400	<=22 kW	4w,3w,2w	Type 1, Type 2, GB/
4	Level 3 (AC)	200-1000	22 to 4.3 kW	4w	Bharat AC-001
5	Level 3 (DC)	200-1000	Up to 400 kW	4w	Type 2 Type 2, CHAdeMO, CCS1,CCS2

बिजली मंत्रालय ने 14 जनवरी 2022 को E-वाहन के लिए चार्जिंग बुनियादी ढांचे के लिए संशोधित समेकित दिशानिर्देश और मानक जारी किए हैं। इसका उद्देश्य सुरक्षित, विश्वसनीय पहुंच योग्य और किफायती E-वाहन चार्जिंग इंफ्रास्ट्रक्चर और इकोसिस्टम सुनिश्चित करके भारत में E-वाहन को तेजी से अपनाने में सक्षम बनाना है।

— — — — — — — —

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इलेक्ट्रिक क्षीकल

## सार्वजनिक स्थान पर EV चार्जिंग स्टेशन की इंस्टॉल करना (Perform installation of EV charging station for public place)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- सार्वजनिक स्थानों के लिए EV चार्जिंग स्टेशन की स्थापना के बारे में बताएं।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- इलेक्ट्रीशियन टूल किट
- जनता के लिए EV चार्जिंग स्टेशन यूनिट

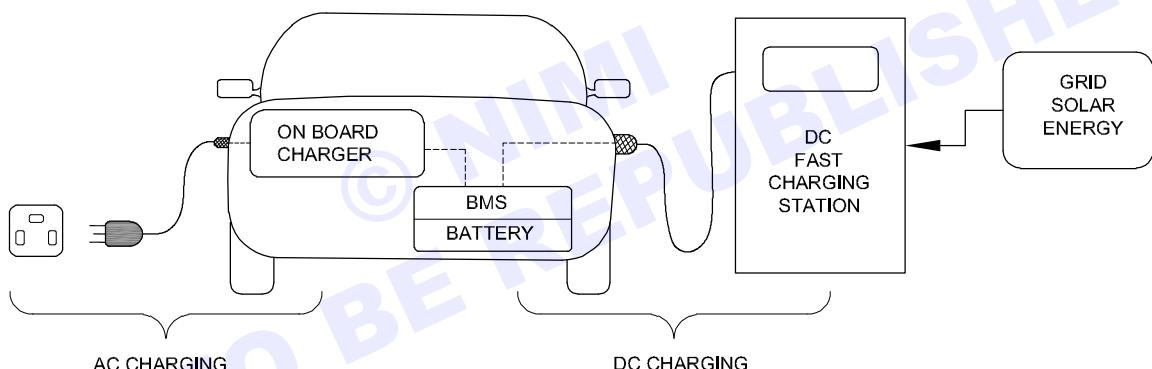
## सामग्री (Materials)

- |         |                                   |                  |
|---------|-----------------------------------|------------------|
| - 1 No. | • इंसुलेशन टेस्टर                 | - 1 No.          |
| - 1 No. | • चार्जिंग प्रोब                  | - आवश्यकतानुसार। |
|         | • 6 sq.mm PVC कॉपर इंसुलेटेड केबल | - आवश्यकतानुसार। |

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

- 1 अनुदेशक प्रशिक्षुओं को निकटतम EV चार्जिंग स्टेशन पर ले जा सकता है।
- 2 EV चार्जिंग स्टेशन में प्रवेश करने से पहले अनुदेशक EV स्टेशन के सभी घटकों के बारे में बता सकता है। (Fig 1)

Fig 1

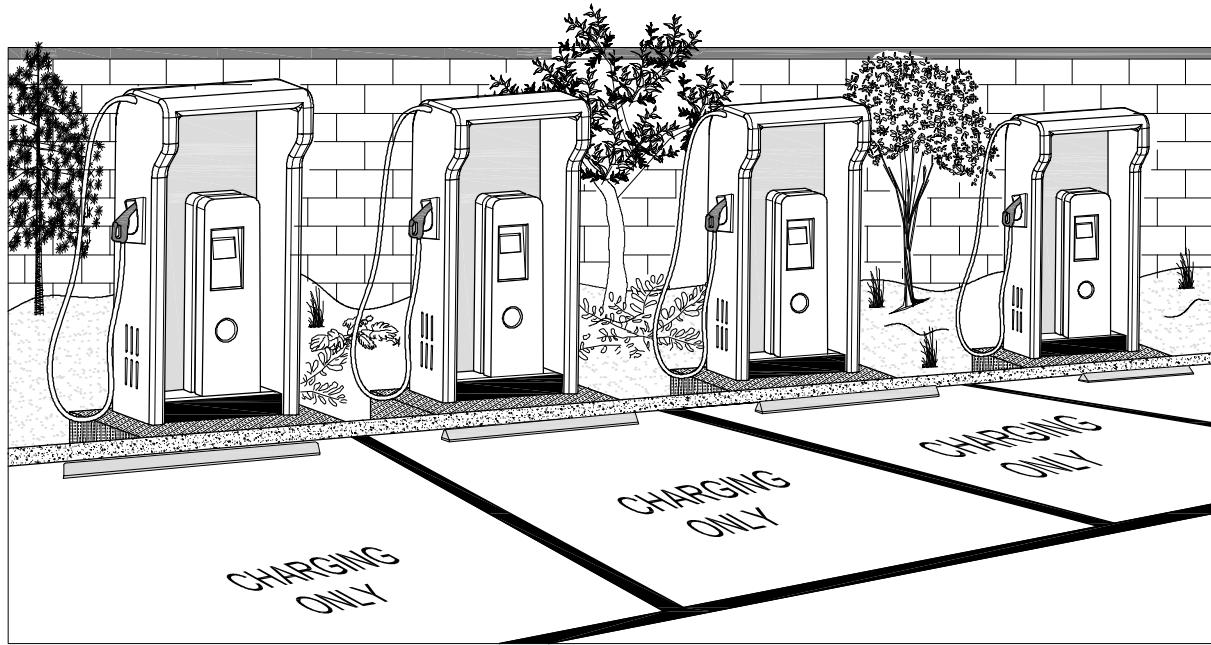


- EVERY VEHICLE HAS AN ON - BOARD CHARGER.
- LIMITED POWER, SLOW CHARGING.
- INFRASTRUCTURE INVESTMENT IS SHARED AMONG HUNDREDS OF USERS.
- LARGE POWER RATING, FAST CHARGING.
- CAPABLE OF INTEGRATION WITH RENEWABLE RESOURCES.

E20N214201H1

- 3 EV स्टेशन के कंपोनेन्ट,
  - तीन पिन प्लग सॉकेट
  - बोर्ड पर चार्जर
  - बैटरी प्रबंधन प्रणाली (BMS)
  - DC फास्ट चार्जिंग स्टेशन
- 4 विनिर्देश के आधार पर EV चार्जिंग स्टेशन के विभिन्न घटकों का पता लगाएं।
- 5 EV चार्जिंग यूनिट का ब्लॉक डायग्राम नोट करें।
- 6 कंपोनेन्ट अथॉरिटी से अनुमोदन प्राप्त करें, फिर किसी भी E-वाहन (2-व्हीलर या 4-व्हीलर) को चार्जिंग यूनिट से कनेक्ट करें और वोल्टेज और करंट रीडिंग को नोट करें। (Fig 2)

Fig 2



E\_2GN214201H2

NOT TO BE REPUBLISHED  
© NIMI

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इलेक्ट्रिक क्षीकल

## घरेलू EV चार्जिंग स्टेशनों की स्थापना (Perform installation of home EV charging stations)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- होम EV चार्जिंग स्टेशन की स्थापना के बारे में बताएं।

## आवश्यकताएं (Requirements)

## औजार/उपकरण (Tools/Instruments)

- इलेक्ट्रीशियन टूल किट
- घर के लिए EV चार्जिंग यूनिट
- मल्टीमीटर

## सामग्री (Materials)

- |         |                               |                  |
|---------|-------------------------------|------------------|
| - 1 No. | • इन्सुलेशन टेस्टर            | - 1 No.          |
| - 1 No. | • चार्जिंग प्रोब              | - आवश्यकतानुसार। |
| - 1 No. | • 4 sq.mm कॉपर इन्सुलेशन केबल | - आवश्यकतानुसार। |

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

- 1 स्टोर से EV चार्जिंग यूनिट लीजिए।
- 2 EV चार्जिंग यूनिट के लिए उपयुक्त स्थान की पहचान करें।
- 3 चार्जिंग यूनिट को दीवार पर लगाएं।
- 4 उपयुक्त PVC केबल ( $4 \text{ mm}^2$ ) का चयन करें।
- 5 230V सप्लाई को EV चार्जिंग यूनिट से कनेक्ट करें।
- 6 चार्जिंग यूनिट को सप्लाई देने से पहले मल्टीमीटर का उपयोग करके सप्लाई वोल्टेज मापें।

- 7 Fig 1 में दिखाए अनुसार EV चार्जिंग यूनिट को चार पाहिया वाहन से कनेक्ट करें।
- 8 अपने अनुदेशक से अनुमोदन प्राप्त करें।
- 9 ढीले कनेक्शन से बचें।
- 10 अपने अनुदेशक को काम कर रहे कंट्रोल पैनल को दिखाएं और इसकी मंजूरी लें।

**नोट:** वायरिंग को हटा दें जैसा कि आपने Ex.No.2.8.167(i) में किया था और शेष उपकरणों को अगले अभ्यास 2.8.167(iv) के लिए सुरक्षित रखें।

Fig 1



## परियोजना कार्य (Project work)

उद्देश्य: प्रशिक्षा/प्रतिभागी कर सकेंगे

- उनकी पसंद का एक प्रोजेक्ट कार्य चुनें
- आवश्यक सामग्रियों की सूची तैयार करें और उन्हें एकत्रित करें
- आवश्यक उपकरणों की सूची बनाएं
- परियोजना पर एक संक्षिप्त नोट तैयार करें
- परियोजना को पूरा करें और सभी विवरणों के साथ परियोजना रिपोर्ट जमा करें।

**नोट:** अनुदेशक को अनुभाग में किए जाने वाले प्रोजेक्ट कार्यों के बारे में विस्तार से बताना होगा। प्रशिक्षाओं को अनुभाग में उपलब्ध ताकत के अनुसार समूहों में विभाजित किया जा सकता है और पूरी कारीगरी और सटीकता के साथ काम को तैयार करने और पूरा करने के बारे में सभी विवरण दिए जा सकते हैं।

- परियोजना कार्य शुरू करने और उसका पालन करने का स्टेप
- इसमें शामिल तकनीकी कार्य और उसके भविष्य के प्रभावों पर जोर देकर समूह को प्रेरित करें।
- काम को समान रूप से बांट लें और पूरी रुचि के साथ योक में भाग लेना सुनिश्चित करें।
- प्रोजेक्ट का काम शुरू करें, चरण दर चरण उसका परीक्षण करें और उसे पूरा करें।
- पूर्ण किए गए प्रोजेक्ट कार्य की कार्यक्षमता और उसकी उपयोगिता का परीक्षण करें।
- एक परियोजना रिपोर्ट तैयार करें जिसमें इसके तकनीकी पैरामीटर, विनिर्देश, सामग्री की आवश्यकता और इसकी लागत, परिचालन प्रक्रिया, रखरखाव, उपयोगिता और विपणन आदि शामिल हों।
- रिपोर्ट में भविष्य के विस्तार की गुंजाइश, उन्नत संस्करण के लिए अन्य परियोजना में आसान रूपांतरण का संकेत दें।
- अपने अनुदेशक से इसकी जांच करवाएं।

**प्रोजेक्ट को आवश्यक प्रक्रिया के निर्देशों के साथ सभी परिचालन के साथ पूरा किया जाना चाहिए।**

**प्रोजेक्ट और उसके कार्यों के अनुसार सुरक्षा उपकरण लगाए जाने हैं। रखरखाव और मरम्मत के निर्देश स्पष्ट रूप से दर्शाए जाने चाहिए।**

**नोट:** अनुदेशक को सभी रिकॉर्ड और रिपोर्ट के साथ परियोजना कार्य का मूल्यांकन करना होगा। मौखिक प्रश्नों से संबंधित प्रोजेक्ट की कार्यप्रणाली, सटीकता, कारीगरी, सुरक्षा सुविधाओं और उसके कार्य प्रदर्शन के लिए अंक दिए जाएंगे।

### परियोजना कार्य (Project works)

- 1 बैटरी चार्जर/इमरजेंसी लाइट
- 2 टैंक स्तर के साथ मोटर पंप का कंट्रोल
- 3 SCR का उपयोग करके DC वोल्टेज कनवर्टर
- 4 रिले का उपयोग करके लॉजिक कंट्रोल सर्किट
- 5 सेंसर का उपयोग करते हुए अलार्म/स्क्रिप्ट क सर्किट

### नोट(Note):

- 1 प्रत्येक सेमेस्टर के लिए कुछ सैंपल परियोजना कार्य (केवल सांकेतिक) दिए गए हैं।
- 2 अनुदेशक अपना स्वयं का प्रोजेक्ट डिज़ाइन कर सकता है और ऐसे नए प्रोजेक्ट को डिज़ाइन करने के लिए स्थानीय उद्योग से भी इनपुट लिया जा सकता है।
- 3 परियोजना में गर्व से विशेष व्यापार में अधिकतम कौशल को शामिल किया जाना चाहिए और इसमें कुछ समस्या निवारण कौशल भी शामिल होना चाहिए। टीम वर्क पर जोर दिया जाना चाहिए: तालमेल/सहयोग की पावर को जानते हुए, एक समूह (कम से कम 4 प्रशिक्षाओं का समूह) में काम सौंपा जाना चाहिए। समूह को सीखने की योजना, निष्पादन, योगदान और अनुप्रयोग का प्रदर्शन करना चाहिए। उन्हें प्रोजेक्ट रिपोर्ट जमा करनी होगी।
- 4 यदि अनुदेशक को लगता है कि विशिष्ट परियोजना के निष्पादन के लिए अधिक समय की आवश्यकता है, तो वह उचित समय में घटकों/उप-असेंबली का उत्पादन करने की योजना बना सकता है, यानी, पिछले सेमेस्टर में या सामान्य ट्रेड प्रैक्टिकल के निष्पादन के दौरान।