

# इलेक्ट्रीशियन (ELECTRICIAN)

NSQF स्तर - 5

द्वितीय वर्ष - भाग - II (कुल दो भाग)  
2<sup>nd</sup> Year - (Volume - II out of II)

---

व्यवसाय अभ्यास  
(TRADE PRACTICAL) - HINDI

---

(व्यावसायिक क्षेत्र : पावर)  
(Sector : Power)



Directorate General of Training

प्रशिक्षण महानिदेशालय  
कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय  
भारत सरकार



राष्ट्रीय अनुदेशात्मक  
माध्यम संस्थान, चेन्नई

---

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

व्यावसायिक क्षेत्र : पावर

अवधि : 2 - वर्ष

व्यवसाय : इलेक्ट्रीशियन - व्यवसाय अभ्यास - द्वितीय वर्ष - भाग - II (कुल दो भाग)  
(NSQF स्तर 5)

प्रकाशक एवं मुद्रण :



राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान

पो.बा. सं. 3142,

गिण्डी, चेन्नई - 600 032.

ई-मेल: chennai-nimi@nic.in,

वेब-साइट: www.nimi.gov.in

ऑफसेट मुद्रित :

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान

चेन्नई - 600 032.

प्रथम संस्करण : दिसम्बर, 2019    प्रतियाँ : 500

Rs.165/-



## प्राक्कथन

भारत सरकार ने एक बहुत ही महत्वकांक्षी ध्येय निर्धारित किया है कि सन् 2020 तक 30 करोड़ लोगों को अर्थात् हर चार में से एक भारतीय को कौशल प्रदान करना है और राष्ट्रीय कौशल विकास योजना के अन्तर्गत उनको रोजगार दिलाना है। इस लक्ष्य की प्राप्ति हेतु प्रशिक्षण मातृभाषा में उपलब्ध कराना परम आवश्यक है। NIMI अपनी सभी अनुदेशात्मक सामग्री अंग्रेजी, राजभाषा हिन्दी तथा अन्य क्षेत्रीय भाषाओं में उपलब्ध करके इस लक्ष्य प्राप्ति में अपनी महत्वपूर्ण सहयोग दे रहा है। इस प्रक्रिया में औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान (ITIs) एक महत्वपूर्ण भूमिका अदा करेंगे, विशेषकर कौशल से परिपूर्ण कार्मिक जन-शक्ति को तैयार करने में और इस बात को ध्यान में रखते हुए प्रशिक्षुओं को तत्कालीन आवश्यक औद्योगिक प्रशिक्षण प्रदान करने हेतु ITI का पाठ्य-क्रम हाल में सुधारा गया है और इस कार्य में एक परामर्शदात्री परिषद की सहायता ली गई है। परामर्शदात्री परिषद के गठन में तत्सम्बन्धित सदस्यों का समावेश होता है, जैसे कि उद्योग, उद्यमी, शिक्षाविद और ITIs के प्रतिनिधि।

मुझे हर्ष है कि अपने लक्ष्य 'कुशल भारत' की प्राप्ति हेतु मंत्रालय प्रशिक्षण महानिदेशलय (DGT), कौशल विकास एवं उद्यमशीलता मंत्रालय के अधीन आने वाली श्रायत्तशासी निकाय, राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI), चेन्नई जिसको अनुदेशात्मक माध्यम पैकेजो (IMPs) के निर्माण, विकास तथा वितरण का कार्यभार सौंपा गया है वह ITI तथा कौशल प्रदान करने वाले तत्संबंधित संस्थानों की आवश्यकता हेतु वार्षिक पेटर्न के अधीन, पावर व्यवसाय की प्रस्तुत अनुदेशात्मक पुस्तक, **इलेक्ट्रीशियन - व्यवसाय अभ्यास - द्वितीय वर्ष - भाग - II (कुल दो भाग) NSQF स्तर 5** प्रकाशित कर रहा है। मुझे हर्ष है कि इस अनुदेशात्मक सामग्री के अंग्रेजी एवं हिन्दी संस्करण एक साथ प्रकाशित कर NIMI ने भी 'कुशल भारत' के लक्ष्य में अपनी भागदारी दर्ज करायी है।

इस काम के लिए NIMI के निर्देशक, कर्मचारी तथा माध्यम विकास परिषद (MDC) के सदस्यों का मैं हार्दिक अभिनंदन करता हूँ। NSQF स्तर 5 व्यवसाय अभ्यास प्रशिक्षुओं को अंतर्राष्ट्रीय समकक्ष स्तर प्रदान करेगा जिसके कारण उनकी कौशल प्रवीणता तथा दक्षता को विश्वभर में विधिवत् मान्यता मिलेगी; फलस्वरूप उनके पूर्व प्राप्त ज्ञान को भी मान्यता मिलने की संभावना में वृद्धि होगी। मुझे पूर्ण विश्वास है कि NSQF स्तर 5 के इन IMPs से ITIs प्रशिक्षु, प्रशिक्षक तथा अन्य सम्बन्धित लोग भरपूर लाभ उठायेंगे तथा देश में व्यावसायिक प्रशिक्षण की गुणवत्ता में अभिवृद्धि हेतु NIMI द्वारा किया गया यह प्रयत्न दूरगामि परिणाम लाएगा।

NIMI के निर्देशक, कर्मचारी तथा माध्यम विकास कमिटी (MDC) के सदस्य इस प्रकाशन में प्रदत्त अपने योगदान हेतु अभिनंदन के पात्र हैं।

जय हिन्द !

राजेश अग्रवाल  
महानिर्देशक / अतिरिक्त सचिव  
कौशल विकास एवं उद्यमशीलता मंत्रालय,  
भारत सरकार

नई दिल्ली - 100 001

## भूमिका

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI) महानिदेशालय, रोजगार एवं प्रशिक्षण (DGE&T) श्रम एवं रोजगार मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा फेडरल रिपब्लिक ऑफ जर्मनी सरकार की तकनीकी सहायता से चेन्नई में स्थापित किया गया था। इस संस्थान का प्रमुख उद्देश्य शिल्पकार और प्रशिक्षु प्रशिक्षण योजना के अधीन निर्धारित पाठ्यक्रम के अनुसार विभिन्न व्यवसायों के लिए अनुदेशात्मक सामग्री का विकास एवं प्रसार करना है।

अनुदेशात्मक सामग्री प्रमुख रूप से NCVT/NAC के अधीन शिल्पकार प्रशिक्षण को ध्यान में रखकर तैयार की जाती है। जिससे व्यक्ति एक रोजगार हेतु कौशल प्राप्त कर सके। अनुदेशात्मक सामग्री को अनुदेशात्मक माध्यम पैकेजस (IMPs) के रूप में विकसित एवं निर्मित किया जाता है। इस अनुदेशात्मक माध्यम पैकेज के रूप में व्यवसाय सिद्धान्त थ्योरी पुस्तक, व्यवसाय अभ्यास पुस्तक, परीक्षा और गृहकार्य पुस्तक, कार्यशाला संगणना एवं विज्ञान, अभियांत्रिकी चित्रण, अनुदेशक गाइड, वॉल चार्ट, एवं पारदर्शितायें निर्मित की जाती हैं।

प्रस्तुत व्यावसायिक अभ्यास पुस्तक प्रशिक्षु को सम्बन्धित सैद्धान्तिक ज्ञान देगी जिससे वह अपना कार्य कर सकेंगे। इसलिए पाठक हर शीर्षक को विभिन्न इकाइयों में बँटा हुआ पायेगा। परीक्षण एवं नियत कार्य के माध्यम से अनुदेशक प्रशिक्षुओं को नियत कार्य दे सकेंगे। यदि प्रशिक्षु इसी पद्धति से कार्य करता है तो यह प्रशिक्षु को स्वयं नियत कार्य देने में सहायक होगा एवं वह स्वयं अपना मूल्यांकन भी कर सकेगा है। वाल चार्ट (दीवार चित्र) और पारदर्शितायें अद्वितीय होती हैं। ये केवल अनुदेशक को प्रभावशाली तरीके से पाठ प्रस्तुत करने में सहायता ही नहीं करती बल्कि प्रशिक्षुओं को तकनीकी शीर्षक जल्दी ग्रहण करने में भी मदद करती है। अनुदेशक निर्देशिका (इन्सट्रक्टर गाइड) अनुदेशक को अपनी अनुदेश योजना, कच्चे माल की आवश्यकता की योजना बनाने में सहायता करती है।

इस व्यवसाय प्रयोगात्मक पुस्तक में प्रशिक्षार्थियों द्वारा कार्यशाला में किये जाने वाले अभ्यासों की श्रृंखला हैं। इन अभ्यासों की रचना इस तरह से हैं कि कौशल के निर्धारित पाठ्यक्रम को आच्छादित करें। व्यवसाय सैद्धान्तिक पुस्तक प्रशिक्षार्थियों को रोजगार हेतु सैद्धान्तिक ज्ञान प्रदान करती हैं। टेस्ट और ऐसाइन्मेन्ट्स अनुदेशकों को प्रशिक्षार्थी द्वारा किये गये ऐसाइन्मेन्ट के प्रदर्शन का मूल्यांकन करने में सक्षम होंगे। वाल चार्ट और ट्रान्सपेरेन्सीज अनूठी है, ये अनुदेशक को किसी विषय की प्रभावी प्रस्तुति ही नहीं बल्कि उनको प्रशिक्षार्थियों की समझ का आँकलन करने में सहायक है। अनुदेशक निर्देशिका, अनुदेशकों को कच्चे माल की आवश्यकतायें, प्रतिदिन पाठों और प्रदर्शनों की योजना बनाने में सहायक होगी।

कौशल के प्रदर्शन क्रम को उत्पादक रूप में देखने हेतु अनुदेशात्मक वीडियो को QR code द्वारा एकीकृत कर क्रियात्मक प्रयोगात्मक पदों को अभ्यास में दिया गया है। अनुदेशक वीडियो, प्रयोगात्मक प्रशिक्षण की गुणवत्ता स्तर को सुधारकर और प्रशिक्षार्थियों को केन्द्रित होकर मूल कौशल के प्रदर्शन को उत्साहित करेगा।

IMPs प्रभावी सामूहिक कार्य निष्पादन के लिए आवश्यक संयुक्त कौशल देने का सफल प्रयत्न भी करते हैं। इस बात पर भी ध्यान दिया गया है कि पाठ्यक्रम के महत्वपूर्ण कौशल क्षेत्रों से सम्बन्धित सामग्री भी इसमें संलग्न हो।

इस प्रकार एक संस्थान में पूर्ण अनुदेशात्मक माध्यम पैकेजस (IMPs) की उपलब्धता प्रशिक्षक और प्रबन्धन को प्रभावशाली प्रशिक्षण उपलब्ध कराने में सहायता प्रदान करती है।

प्रस्तुत IMPs NIMI के कर्मचारियों एवं मिडिया विकास कमेटी के सदस्यों के सामूहिक प्रयत्न का फल है। कमेटी के सदस्य के रूप में सरकारी एवं निजी व्यावसायिक उद्योगों, प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT) के अर्न्तगत आनेवाले विभिन्न प्रशिक्षण संस्थानों और सरकारी तथा निजी ITIs के कर्मचारियों को सम्मिलित किया है।

NIMI विभिन्न राज्य सरकार के रोजगार एवं प्रशिक्षण महानिदेशकों, सरकारी एवं निजी औद्योगिक क्षेत्र के प्रशिक्षण विभागों DGT तथा DGT क्षेत्र संस्थानों के अधिकारियों, प्रूफ रीडरों, व्यक्तिगत माध्यम विकासकर्तायों एवं संयोजकों को प्रस्तुत सामग्री के प्रकाशन में उनके अमूल्य योगदान हेतु हार्दिक धन्यवाद देता है।

आर.पी. ढिंगरा

निदेशक

चेन्नई - 600 032

## आभार

इलेक्ट्रिकल व्यवसाय के अधिन ITIs के लिए इलेक्ट्रिशियन NSQF स्तर- 5 की प्रस्तुत अनुदेशात्मक सामग्री (व्यवसाय अभ्यास) के प्रकाशन में अपना सहयोग देने हेतु राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI) निम्नलिखित माध्यम विकासकर्ताओं तथा प्रायोजकों को हार्दिक धन्यवाद देता है ।

### मीडिया विकास समिति के सदस्य

श्री टी. मुत्तु	-	प्रिन्सपल (से. नि.) Govt. ITI (W), मदुरै MDC सदस्य, NIMI चेन्नई
श्री सी. सी. जोश	-	प्रशिक्षण अधिकारी (से.नि.), ATI, चेन्नई MDC सदस्य, NIMI चेन्नई
श्री के. लक्ष्मणन्	-	सहायक प्रशिक्षण अधिकारी (से.नि.), Govt. ITI, अम्पन्नूर MDC सदस्य, NIMI, चेन्नई
श्री एन. सेन्दिल कुमार	-	व्यावसायिक प्रशिक्षक, N.S.T.I., गिण्डी, चेन्नई -32

### NIMI समन्वयक

श्री के. श्रीनिवास राव	-	संयुक्त निदेशक NIMI, चेन्नई -32
श्री शुभांकर भौमिक	-	सहायक प्रप्रन्धक, NIMI, चेन्नई -32

NIMI ने अनुदेशात्मक सामग्री के विकास की प्रक्रिया में सराहनीय एवं समर्पित सेवा देने के लिए DATA ENTRY, CAD, DTP आपरेटरों की भूरी-भूरी प्रशंसा करता है ।

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

NIMI उन सभी का आभारी है जिन्होंने परोक्ष या अपरोक्ष रूप से अनुदेशात्मक सामग्री के विकास में सहाय्यता की है।

अनुवाद	-	श्री प्रमोद कुमार त्रिपाठी, प्रशिक्षण अधिकारी, शा. आदर्श औद्योगिक प्रशिक्षण संस्था, गोविन्दपुरा - भोपाल
--------	---	--

## परिचय

यह मैनुअल ITI कार्यशाला में व्यवसाय प्रयोगात्मक हेतु है। इलेक्ट्रिकल सेक्टर में इलेक्ट्रिशियन व्यवसाय के वार्षिक पेटर्न में प्रयोगात्मक पाठ्यक्रम का अभ्यासों की श्रृंखला को प्रशिक्षार्थियों द्वारा पूर्ण किया जाता है। प्रशिक्षार्थियों के अभ्यास के प्रदर्शन में निर्देशों/सूचनाओं के लिये **राष्ट्रीय कौशल योग्यता फ्रेमवर्क (NSQF) - स्तर 5**, पूरक व सहायक है। पाठ्यक्रम में अभ्यासों की रचना समस्त निर्देशित कौशल के साथ सम्बन्धित व्यवसायों के अभ्यासों का आवंटन निश्चित करें। **पावर सेक्टर इलेक्ट्रिशियन - व्यवसाय अभ्यास - द्वितीय वर्ष - भाग - II (कुल दो भाग) NSQF स्तर 5** के पाठ्यक्रम को 7 माड्यूल में बाँटा गया है। विभिन्न माड्यूल के लिये समय आवंटन निम्न प्रकार से है :

माड्यूल 1 - इलेक्ट्रानिक अभ्यास	15 अभ्यास	175 घण्टे
माड्यूल 2 - कंट्रोल पैनल वायरिंग	5 अभ्यास	100 घण्टे
माड्यूल 3 - AC/DC मोटर ड्राइव	3 अभ्यास	50 घण्टे
माड्यूल 4 - इन्वर्टर और UPS	6 अभ्यास	75 घण्टे
माड्यूल 5 - विद्युत उत्पादन और सबस्टेशन	7 अभ्यास	50 घण्टे
माड्यूल 6 - ट्रान्समिशन और डिस्ट्रिब्यूशन	7 अभ्यास	50 घण्टे
माड्यूल 7 - सर्किट ब्रेकर और रिल	5 अभ्यास	25 घण्टे
<b>कुल</b>	<b>48 अभ्यास</b>	<b>525 घण्टे</b>

पाठ्यक्रम तथा माड्यूलों में दिए विषय वस्तु का सावधानी पूर्वक अध्ययन करने से पता चलता है कि ये माड्यूल एक दूसरे से जुड़े हैं। आगे, इलेक्ट्रिकल विभाग में उपलब्ध कार्यस्थलों की संख्या, मशीनरी तथा उपकरण सीमित होते हैं। इन बाधाओं के कारण, यह आवश्यक है कि अभ्यासों को विभिन्न माड्यूलों में अन्तर्वेशित किया जाए, जिससे कि एक उपयुक्त पढ़ने तथा पढ़ाने का अनुक्रम बन जाए। विभिन्न माड्यूलों के लिए दिए गए अनुदेश सुझाव के अनुक्रम, अनुदेश के नियोजन में दिए गए हैं, जो अनुदेशक गाइड में समावेशित हैं। 5 कार्यकारी दिवसों के सप्ताह में 25 प्रायोगिक घण्टे हैं तथा इसलिए एक माह में प्रायोगिक के 100 घण्टे हैं।

### व्यवसाय अभ्यास के विषय वस्तु

द्वितीय वर्ष - भाग - II (कुल दो भाग) के इन कुल 48 अभ्यासों के विशिष्ट उद्देश्य प्रत्येक अभ्यास हेतु पुस्तक के अन्त में दिए गए हैं।

कौशल उद्देश्य हेतु आवश्यक औजार/उपकरण, साधन/मशीन और अन्य आवश्यक सामग्रियों को अभ्यास के आरंभ में ही दिया गया है। कार्यशाला में कौशल प्रशिक्षण को इस प्रकार नियोजित किया गया है कि प्रत्येक अभ्यास/प्रयोग तत्संबन्धित सिद्धान्त के अनुरूप हो, इससे प्रशिक्षु को इलेक्ट्रिशियन व्यवसाय का अपेक्षित सैद्धान्तिक ज्ञान भी स्तर अनुरूप प्राप्त होगा। न्यूनतम संख्या की परियोजनाओं का पुस्तक में समावेश किया गया है जिससे प्रशिक्षण अधिक प्रभावी हो और दल में कार्य करने की प्रवृत्ति को बल मिले। अभ्यास पुस्तिका में आवश्यकता अनुसार वायरिंग और सर्किट के क्रमबद्ध आरेखन दिए गए हैं। जिससे प्रशिक्षुओं को परिदृश्य समझने में आसानी हो। आरेखन में दिए गए चिह्न 'ब्यूरो ऑफ इण्डियन स्टान्डर्ड' (BIS) के अनुरूप हैं।

इस हस्तपुस्तिका में दिए गए चित्र प्रशिक्षुओं की विचार एवं अवधारणाओं की सादृश्य कल्पना करने में सहायक होंगे। विभिन्न आन्तरिक परीक्षण प्रश्न दिए गये हैं जिससे प्रशिक्षु और प्रशिक्षु तथा प्रशिक्षु और अनुदेशक के बीच संवाद स्थापित होगा।

### कौशल सूचना

केवल प्रवीणता क्षेत्र की प्रकृति में पुनरावृत्त है, को पृथक प्रवीणता सूचना शीट में दिया गया है। दूसरी ओर कौशल जिन्हें विशिष्ट क्षेत्रों में विकसित किया जाना है। शीटों के शीर्षकों को विषय वस्तु में तिर्यकित (italics) में प्रत्येक के सापेक्ष पृष्ठ क्रमांक के साथ दिया गया है।

व्यवसाय अभ्यास पर यह पुस्तिका, लिखित निर्देशन सामग्री (WIM) का एक भाग है, जिसमें व्यवसाय प्रायोगिक तथा समानुदेश/परीक्षण की पुस्तिकायें भी सम्मिलित हैं। समानुदेश/परीक्षण के उत्तरों को अनुक्रिया शीट पर ही लिखना चाहिए।

## विषय-क्रम

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	<b>माड्यूल 1 : इलेक्ट्रानिक अभ्यास (Electronic Practice)</b>	
4.1.160	कलर-कोड विधि द्वारा प्रतिरोध के मान का निर्धारण करें और उसके प्रकारों की पहचान करें (Determine the value of resistance by colour code and identify the types)	1
4.1.161	ऐक्टिव और पैसिव (सक्रिय तथा निष्क्रिय) इलेक्ट्रानिक घटकों का परीक्षण और उनके अनुप्रयोग (Test active and passive electronic components and its application)	4
4.1.162	अर्धचालक डायोड की V-I विशेषताओं का निर्धारण करें (Determine the V-I characteristics of semi conductor diode)	9
4.1.163	अर्ध-चालक डायोड का उपयोग करके अर्ध तरंग, पूर्ण तरंग और ब्रिज दिष्टकारी का निर्माण करना (Construct half-wave, full wave and bridge rectifiers using semiconductor diode)	12
4.1.164	ट्रांजिस्टर के प्रकारों की जांच करते हुए इसके प्रकारों और टर्मिनलों की पहचान करें (Check transistors for their functioning by identifying its type and terminals)	16
4.1.165	ट्रांजिस्टर को बायस करके उसकी विशेषताओं का निर्धारण करें (Bias the transistor and determine its characteristics)	18
4.1.166	एक इलेक्ट्रानिक स्विच और श्रेणी वोल्टेज रेगुलेटर के रूप में ट्रांजिस्टर का उपयोग करें (Use transistor as an electronic switch and series voltage regulator)	21
4.1.167	फंक्शन जनरेटर का उपयोग करके आवश्यक आवृत्ति को संचालित और सेट करें (Operate and set the required frequency using function generator)	24
4.1.168	बिजली की आपूर्ति के लिए एक मुद्रित सर्किट बोर्ड बनाएँ (Make a printed circuit board for power supply)	26
4.1.169	एक ऐम्पलीफायर के रूप में ट्रिगरिंग और FET के लिए UJT युक्त सरल परिपथ का निर्माण करें (Construct simple circuits containing UJT for triggering and FET as an amplifier)	30
4.1.170	सरल विद्युत आपूर्ति में दोषों का निवारण करें (Troubleshoot defects in simple power supplies)	33
4.1.171	SCR, DIAC, TRIAC और IGBT द्वारा पावर कंट्रोल सर्किट का निर्माण करें (Construct power control circuit by SCR, DIAC, TRIAC and IGBT)	39
4.1.172	IC का प्रयोग कर परिवर्ती DC स्टेबलाइजर का निर्माण करें (Construct variable DC stabilized power supply using IC)	42
4.1.173	लॉजिक गेट्स और सर्किट के प्रयोग से विभिन्न लॉजिकों का अभ्यास करें (Practice on various logics by use of logic gates and circuits)	44
4.1.174	CRO का उपयोग करते हुए, वोल्टेज और करन्ट रेकटीफायर हेतु, सिंगल स्टेज एम्पलीफायर और दोलित्र के करन्ट लिए तरंग आकृतियों उत्पन्न करें और इन्हें प्रदर्शित करें (Generate and demonstrate wave shapes for voltage and current of rectifier, single stage amplifier and oscillator, using CRO)	49
	<b>माड्यूल 2 : कंट्रोल पैनल वायरिंग (Control Panel Wiring)</b>	
4.2.175 (i)	कंट्रोल कैबिनेट का अभिन्यास डिजाईन करें और प्रेरण मोटर के लोकल और रिमोट से नियंत्रण के लिए वायरिंग, सहायक उपकरणों का डिजाईन, ले आउट तैयार करें और असेम्बल करें (Design layout of control cabinet, assemble control elements and wiring accessories for local and remote control of induction motor)	53
4.2.175 (ii)	इंडक्शन मोटर के लिए, कंट्रोल पैनल का डिजाईन ले आउट नियंत्रक अवयवों को असेबल करना और फारवर्ड तथा रिवर्स आपरेशन हेतु वायरिंग के सहायक उपकरणों को असेम्बल करें (Design layout of control cabinet, assemble control elements and wiring accessories for forward and reverse operation of induction motor)	57

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
4.2.175 (iii)	एक आटोमेटिक स्टार डेल्टा स्टार्टर के लिए नियंत्रण अवयवों और वायरिंग ऐसेसरीज को असेम्बल करें इसमें घूर्णन दिशा परिवर्तन का भी प्रावधान हो, इस प्रकार के कंट्रोल कैबिनेट को डिजाइन करें (Design layout of control cabinet, assemble control elements and wiring accessories for automatic star-delta starter with change of direction of rotation)	60
4.2.175 (iv)	तीन मोटरों के अनुक्रमिक नियंत्रण के लिये, नियंत्रक अवयवों और वायरिंग ऐसेसरीज को असंबल करें और कंट्रोल कैबिनेट का डिजाइन ले आउट करें (Design layout of control cabinet, assemble control elements and wiring accessories for sequential control of three motors)	63
4.2.176	वायरिंग के आरेख के अनुसार नियंत्रण कैबिनेट की वायरिंग करें, XLPE केबिल के गुच्छों को व्यवस्थित करें उनकी चैनलिंग करें और बांधें (Carryout wiring of control cabinet as per wiring diagram, bunching of XLPE cables channeling, tying and checking etc.)	67
4.2.177	विभिन्न नियंत्रण अवयवों (e.g) परिपथ वियोजक रिले, कान्टैक्टर और टाइमर इत्यादि को स्थापित करें (Mount various control elements (e.g) circuit breakers, relays, contactors and timers etc.)	69
4.2.178	नियंत्रण पैनल पर आवश्यक मापक उपकरणों यंत्रों सेंसरों की पहचान करें और फिर स्थापित करें (Identify and install required measuring instruments and sensors in control panel)	70
4.2.179	नियंत्रण पैनल के निष्पादन का परीक्षण इसका परीक्षण करें (Test the control panel for its performance)	71
<b>माड्यूल 3 : AC/DC मोटर ड्राइव (AC/DC Motor Drives)</b>		
4.3.180	थायरिस्टर/DC ड्राइव का उपयोग करके DC मोटर की गति को नियंत्रण करें (Perform speed control of DC motor using thyristors/DC drive)	72
4.3.181	थायरिस्टर/AC ड्राइव का उपयोग करके AC मोटर के गति नियंत्रण को प्रदर्शित करें और इसकी घूर्णन दिशा को परिवर्तित करें (Perform speed control and reversing the direction of rotation of AC motors by using thyristors/AC drive)	75
4.3.182	SCR का उपयोग कर के एक यूनिवर्सल मोटर के गति नियंत्रक का निर्माण और परीक्षण करें (Construct and test a universal motor speed controller using SCR)	78
<b>माड्यूल 4 : इन्वर्टर और UPS (Inverter and UPS)</b>		
4.4.183	वोल्टेज स्टेबलाइजर और UPS के परिपथ को असेंबल करें (Assemble circuits of voltage stabilizer and UPS)	81
4.4.184	एक इमरजेंसी लाइट तैयार करें (Prepare an emergency light)	84
4.4.185	बैटरी चार्जर और इन्वर्टर के सर्किट को असेम्बल करें (Assemble circuits of battery charger and inverter)	86
4.4.186	वोल्टेज स्टेबलाइजर, इमरजेंसी लाइट और UPS का परीक्षण और विश्लेषण करें, दोषों को ढूँढ़ें तथा मरम्मत करें (Test analyse, defects and repair voltage stabilizer, emergency light and UPS)	89
4.4.187	बैटरी चार्जर और इन्वर्टर का रखरखाव, सर्विसिंग और दोषों को ढूँढ़कर उनका निवारण करें (Maintain service and troubleshoot battery charger and inverter)	93
4.4.188	बैटरी के साथ एक इन्वर्टर को स्थापित करें और इसे आपरेशन के लिए एक घरेलू वायरिंग से जोड़ें (Install an inverter with battery and connect it in domestic wiring for operation)	95
<b>माड्यूल 5 : विद्युत उत्पादन और सबस्टेशन (Power Generation and Substation)</b>		
4.5.189	थर्मल पावर प्लांट का ले आउट बनाएँ और विभिन्न ले आउट अवयवों के कार्यों की पहचान करें (Draw layout of thermal power plant and identify function of different layout element)	98



अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
4.5.190	जल विद्युत शक्ति केन्द्र का अभिन्यास आरेख खींचें और अभिन्यास के विभिन्न अवयवों के कार्यों की पहचान करें (Draw layout of hydel power plant and identify functions of different layout elements)	100
4.5.191	पारेषण/वितरण सबस्टेशन का भ्रमण (Visit to transmission/distribution substation)	102
4.5.192	भ्रमण किये गये सब स्टेशन के वास्तविक परिपथ आरेख खींचें और इसके विभिन्न घटकों को इंगित करें (Draw actual circuit diagram of substation visited and indicate various components)	104
4.5.193	सौर ऊर्जा प्रणाली के विभिन्न अवयवों की पहचान करें और लेआउट प्लान की तैयारी करें (Prepare layout plan and identify different elements of solar power system)	105
4.5.194	पावर ऊर्जा शक्ति संयंत्र की ईकाई का अभिन्यास तैयार करें और इसके विभिन्न अवयवों की पहचान करें (Prepare layout plan and identify different elements of wind power system)	106
4.5.195	रोशनी के लिए सौर पैनल को इकट्ठा करें और जोड़ें (Assemble and connect solar panel for illumination)	107
<b>माड्यूल 6 : ट्रान्समिशन और डिस्ट्रिब्यूशन (Transmission and Distribution)</b>		
4.6.196	किसी दी गई वोल्टेज रेंज के लिए HT/LT लाइनों में इस्तेमाल होने वाले इंसुलेटरों की स्थापना का अभ्यास करना (Practice installation of insulators used in HT/LT lines for a given voltage range)	110
4.6.197	पारेषण और वितरण प्रणाली का एकल रेखा आरेख खींचें (Draw single line diagram of transmission and distribution system)	114
4.6.198	दी गई विद्युत आपूर्ति के लिए चालक की धारा वहन क्षमता को मापें (Measure current carrying capacity of conductor for given power supply)	116
4.6.199	पिन प्रकार, शेकल और सस्पेंशन प्रकार के इंसुलेटरों पर जम्पर बांधें (Fasten, jumper in pin, shackle and suspension type insulators)	118
4.6.200	खुली जगह में सिंगल फेस 240V वितरण प्रणाली के लिए सिरोपरी सेवा लाईन हेतु खंभे को स्थापित करें (Erect an overhead service line pole for single phase 240V distribution system in open space)	120
4.6.201	घरेलू सर्विस लाईन को बिछाने का अभ्यास करें (Practice on laying of domestic service line)	122
4.6.202	LT लाईन पर बस-बार और बस-कपलर को स्थापित करें (Install bus-bar and bus coupler on LT line)	125
<b>माड्यूल 7 : सर्किट ब्रेकर और रिल (Circuit Breakers and Relays)</b>		
4.7.203	रिले के विभिन्न भागों की पहचान करें और आपरेशन का पता लगाएँ (Identify various parts of relay and ascertain the operation)	127
4.7.204	रिले संचालन के लिए पिक अप करंट और टाईम सेटिंग गुणाकों का अभ्यास करें (Practice setting of pick up current and time setting multiplier for relay operation)	129
4.7.205	परिपथ वियोजक के भागों की पहचान करें और इसके संचालन की जाँच करें (Identify the parts of circuit breaker, check its operation)	131
4.7.206	ओवर करन्ट और शार्ट सर्किट करन्ट के लिए परिपथ वियोजक की ट्रिपिंग विशेषताओं का परीक्षण करें (Test tripping characteristic of circuit breaker for over current and short circuit current)	133
4.7.207	सर्किट ब्रेकर की मरम्मत और रखरखाव का अभ्यास (Practice on repair and maintenance of circuit breaker)	135
	प्रयोजन कार्य (Project work)	138

## मूल्यांकन / अभ्यास परिणाम

इस पुस्तक के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- इन्वर्टर, स्टेबलाइज़र, बैटरी चार्जर, एमर्जन्सि लाईट और UPS आदि में दोषों को पहचानना और उनका समाधान करना ।
- एक सोलार पैनल की योजना बनाना, जोड़ना और परिस्थापित करना ।
- ओवरहेड घरेलू सेवा लाईन खड़ी करना और विभिन्न पावर प्लान्ट ले आउटों को आउट लाईन करना ।
- C.R.O में कन्ट्रोल और प्रकार्य स्विट्चों को पहचानना और DC तथा AC वोल्टेज, आवर्तन समय अवधि को नापना ।
- फिल्टर सर्किटों के साथ अथवा इसके बिना एक आधे तथा पूरे वेव रेक्टिफायर की संरचना तथा परीक्षण करना ।
- एक इन्डक्शन मोटर के फारवर्ड/रीवर्स प्रचालन के लिए कन्ट्रोल पैनल वायर अप करना ।
- गति का नियंत्रण करना और VVVF कन्ट्रोल/AC ड्राइव का उपयोग करते हुए विभिन्न प्रकार के तीन फेस इन्डक्शन मोटर की घूर्णन दिशा को प्रतिवर्तित करना ।

## ELECTRICIAN SYLLABUS

**Duration: Six Month**

Week No.	Learning outcome Reference	Professional Skills (Trade Practical) With Indicative Hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
79	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assemble simple electronic circuits and test for functioning.</li> </ul>	160. Determine the value of resistance by colour code and identify types. (10 Hrs) 161. Test active and passive electronic components and its applications. (15 Hrs)	Resistors - colour code, types and characteristics. Active and passive components. Atomic structure and semiconductor theory.
80-81	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assemble simple electronic circuits and test for functioning.</li> </ul>	162. Determine V-I characteristics of semiconductor diode. (10 Hrs) 163. Construct half wave, full wave and bridge rectifiers using semiconductor diode. (10 Hrs) 164. Check transistors for their functioning by identifying its type and terminals. (10 Hrs) 165. Bias the transistor and determine its characteristics. (10 Hrs) 166. Use transistor as an electronic switch and series voltage regulator. (10 Hrs)	P-N junction, classification, specifications, biasing and characteristics of diodes. Rectifier circuit - half wave, full wave, bridge rectifiers and filters. Principle of operation, types, characteristics and various configuration of transistor. Application of transistor as a switch, voltage regulator and amplifier.
82-83	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assemble simple Electronic circuits and test for functioning.</li> </ul>	167. Operate and set the required frequency using function generator. (12 Hrs) 168. Make a printed circuit board for power supply. (10 Hrs) 169. Construct simple circuits containing UJT for triggering and FET as an amplifier. (12 Hrs) 170. Troubleshoot defects in simple power supplies. (16 Hrs)	Basic concept of power electronics devices. IC voltage regulators Digital Electronics - Binary numbers, logic gates and combinational circuits.
84-85	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assemble simple electronic circuits and test for functioning.</li> </ul>	171. Construct power control circuit by SCR, Diac, Triac and IGBT. (15 Hrs) 172. Construct variable DC stabilized power supply using IC. (10 Hrs) 173. Practice on various logics by use of logic gates and circuits. (15 Hrs) 174. Generate and demonstrate wave shapes for voltage and current of rectifier, single stage amplifier and oscillator using CRO. (10 Hrs)	Working principle and uses of oscilloscope. Construction and working of SCR, DIAC, TRIAC and IGBT. Principle, types and applications of various multivibrators.
86-87	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assemble accessories and carry out wiring of control cabinets and equipment.</li> </ul>	175. Design layout of control cabinet, assemble control elements and wiring accessories for: <ol style="list-style-type: none"> <li>(i) Local and remote control of induction motor. (15 Hrs)</li> <li>(ii) Forward and reverse operation of induction motor. (10 Hrs)</li> </ol>	Study and understand Layout drawing of control cabinet, power and control circuits. Various control elements: Isolators, pushbuttons, switches, indicators, MCB, fuses, relays, timers and limit switches etc.

# ELECTRICIAN SYLLABUS

**Duration: Six Month**

Week No.	Learning outcome Reference	Professional Skills (Trade Practical) With Indicative Hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
		(iii) Automatic star-delta starter with change of direction of rotation. (15 Hrs) (iv) Sequential control of three motors. (10 Hrs)	
88-89	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assemble accessories and carry out wiring of control cabinets and equipment.</li> </ul>	176. Carry out wiring of control cabinet as per wiring diagram, bunching of XLPE cables, channeling, tying and checking etc. (15 Hrs) 177. Mount various control elements e.g. circuit breakers, relays, contactors and timers etc. (10 Hrs) 178. Identify and install required measuring instruments and sensors in control panel. (10 Hrs) 179. Test the control panel for its performance. (15 Hrs)	Wiring accessories: Race ways/ cable channel, DIN rail, terminal connectors, thimbles, lugs, ferrules, cable binding strap, buttons, cable ties, sleeves, gromats and clips etc. Testing of various control elements and circuits.
90-91	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perform speed control of AC and DC motors by using solid state devices.</li> </ul>	180. Perform speed control of DC motor using thyristors / DC drive. (18 Hrs) 181. Perform speed control and reversing the direction of rotation of AC motors by using thyristors / AC drive. (18 Hrs) 182. Construct and test a universal motor speed controller using SCR. (14 Hrs)	Working, parameters and applications of AC / DC drive. Speed control of 3 phase induction motor by using VVVF/AC Drive.
92-94	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detect the faults and troubleshoot inverter, stabilizer, battery charger, emergency light and UPS etc.</li> </ul>	183. Assemble circuits of voltage stabilizer and UPS. (15Hrs) 184. Prepare an emergency light. (10 Hrs) 185. Assemble circuits of battery charger and inverter. (15 Hrs) 186. Test, analyze defects and repair voltage stabilizer, emergency light and UPS. (15 Hrs) 187. Maintain, service and troubleshoot battery charger and inverter. (10 Hrs) 188. Install an Inverter with battery and connect it in domestic wiring for operation. (10 Hrs)	Basic concept, block diagram and working of voltage stabilizer, battery charger, emergency light, inverter and UPS. Preventive and breakdown maintenance.
95	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erect overhead domestic service line and outline various power plant layout.</li> </ul>	189. Draw layout of thermal power plant and identify function of different layout elements. (5 Hrs) 190. Draw layout of hydel power plant and identify functions of different layout elements. (5 Hrs)	Conventional and nonconventional sources of energy and their comparison. Power generation by thermal and hydel power plants.

## ELECTRICIAN SYLLABUS

**Duration: Six Month**

Week No.	Learning outcome Reference	Professional Skills (Trade Practical) With Indicative Hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
		191. Visit to transmission / distribution substation. (10 Hrs) 192. Draw actual circuit diagram of substation visited and indicate various components. (5 Hrs)	
96	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan, assemble and install solar panel.</li> <li>• Erect overhead domestic service line and outline various power plant layout.</li> </ul>	193. Prepare layout plan and Identify different elements of solar power system. (05 Hrs) 194. Prepare layout plan and Identify different elements of wind power system. (05 Hrs) 195. 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.
97	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erect overhead domestic service line and outline various power plant layout.</li> </ul>	196. Practice installation of insulators used in HT/LT line for a given voltage range. (5 hrs) 197. Draw single line diagram of transmission and distribution system. (5 Hrs) 198. Measure current carrying capacity of conductor for given power supply. (5 hrs) 199. Fasten jumper in pin, shackle and suspension type insulators. (10 Hrs)	Transmission and distribution networks. Line insulators, overhead poles and method of joining aluminum conductors.
98	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erect overhead domestic service line and outline various power plant layout.</li> </ul>	200. Erect an overhead service line pole for single phase 230 V distribution system in open space. (10 Hrs) 201. Practice on laying of domestic service line. (10 Hrs) 202. Install bus bar and bus coupler on LT line. (5 Hrs)	Safety precautions and IE rules pertaining to domestic service connections. Various substations. Various terms like - maximum demand, average demand, load factor, diversity factor, plant utility factor etc.
99	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examine the faults and carry out repairing of circuit breakers.</li> </ul>	203. Identify various parts of relay and ascertain the operation. (5 Hrs) 204. Practice setting of pick up current and time setting multiplier for relay operation. (5 hrs) 205. Identify the parts of circuit breaker, check its operation. (5Hrs) 206. Test tripping characteristic of circuit breaker for over current and short circuit current. (5 hrs) 207. 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.

# ELECTRICIAN SYLLABUS

Duration: Six Month

<b>Week No.</b>	<b>Learning outcome Reference</b>	<b>Professional Skills (Trade Practical) With Indicative Hours</b>	<b>Professional Knowledge (Trade Theory)</b>
100-101	Project work / Industrial visit Broad Areas: 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		
102-103		Revision	
104		Examination	

## कलर-कोड विधि द्वारा प्रतिरोध के मान का निर्धारण करें और उसके प्रकारों की पहचान करें (Determine the value of resistance by colour code and identify the types)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

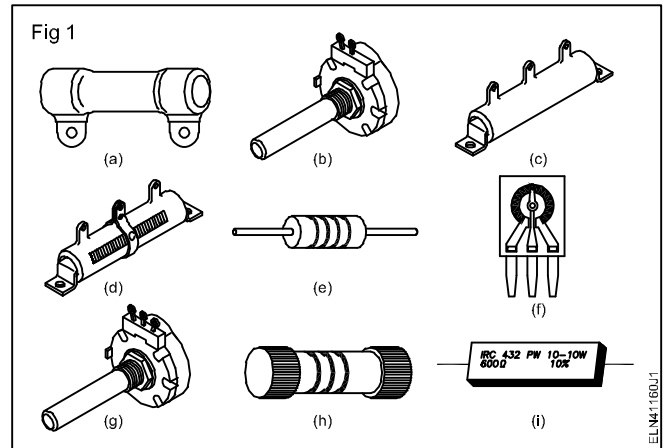
- चित्रमय निरूपण के द्वारा प्रतिरोधकों के प्रकारों को पहचान करना
- रंग बैण्ड की पहचान करना और प्रतिरोधक के मान को डी कोड करना
- रंग बैण्ड/कलर बैण्ड द्वारा सहन सीमा मान की गणना करना
- एक ओह्म मीटर की सहायता से वास्तविक भाग को ज्ञात करें मापें इसको गणना मान सीमा के साथ सत्यापित करना ।

आवश्यकताएँ (Requirements)		
औज़ार/उपकरण	सामग्री	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• मल्टीमीटर/ओह्म मीटर</li> </ul>	- 1 No.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• कार्बन ट्रैक और वायर वाउण्ड प्रकार के विभवमापी सहित विभिन्न प्रकार के प्रतिरोधक (मिश्रित मान के)</li> </ul>
		- आवश्यकतानुसार

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : चित्र में प्रदर्शित के आधार पर प्रतिरोधक के प्रकार की पहचान करें

- 1 Fig 1 में प्रदर्शित प्रतिरोधकों की पहचान करें और दी गई टेबल-1 उनका प्रकार लिखें ।
- 2 पहचाने गए प्रतिरोधक का टेबल - 1 में I.S. प्रतीक चिह्न के बाएँ/रेखा चित्र खींचें ।

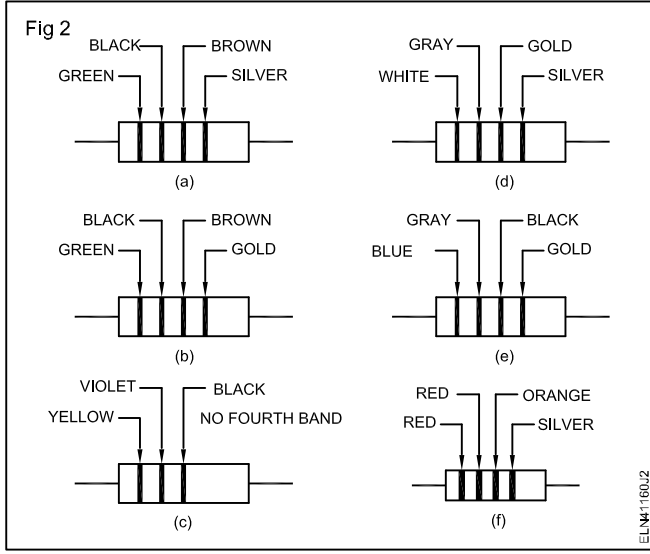


टेबल - 1

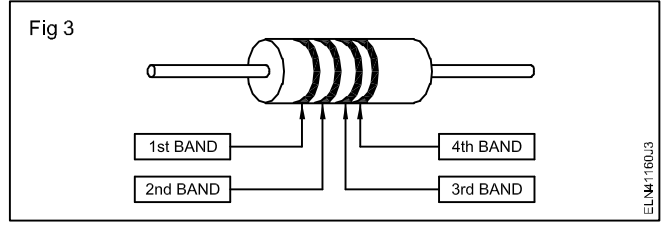
क्र. सं.	स्केच संदर्भ	प्रतिरोधक का प्रकार	चिह्न
1	A		
2	B		
3	C		
4	D		
5	E		
6	F		
7	G		
8	H		
9	I		

कार्य 2 : रंग बैंड की पहचान करें और प्रतिरोधक के मान को डिकोड करें

1 Fig 2 में प्रदर्शित प्रतिरोधकों की कलर बैंड से प्रतिरोध के मान की पहचान करें और इसको टेबल - 2 में अंकित करें ।



2 अनुदेशक द्वारा दिए गए प्रतिरोधकों के पहले दो रंगबैंड की पहचान करें (प्रतिरोधक के एक छोर के करीब से अनुक्रम में रंग बैंड प्रारंभ होता है) देखें Fig 3



- 3 टेबल - 2 में प्रथम नंबर और द्वितीय नंबर लिखें ।
- 4 तीसरे बैंड के रंग की पहचान करें और टेबल - 2 के संबंधित कॉलम में गुणक का मान लिखें ।
- 5 प्रतिरोधक के मान की गणना करें और टेबल - 2 में रिकार्ड करें ।
- 6 चौथे बैंड के रंग की पहचान करें और टेबल - 2 में सहन होगा ।
- 7 किसी दूसरे दिए गए प्रतिरोधकों हेतु प्रतिरोध मान और सहन सीमा (टॉलरेंस) का निर्धारण करें और ऊपर वर्णित चरणों क्रमशः 1 से 6 तक को दोहराकर टेबल - 3 में रिकार्ड करें ।
- 8 एक मल्टीमीटर/ओह्म मीटर का उपयोग करके प्रतिरोधकों के मान को मापन करें और नीचे दी गई प्रक्रिया का पालन करके प्राप्त मान को टेबल - 3 में दर्ज करें ।

टेबल - 2

सरल क्रमांक	रंग				1st नंबर	2nd नंबर	3rd नंबर	गुणक	प्रतिरोध का मान	सहन सीमा (±) प्रतिशत में
	1st बैंड	2nd बैंड	3rd बैंड	4th बैंड						
A										
B										
C										
D										
E										
F										
G										

a प्रोब्स को संयोजित करें (Connect the probes)

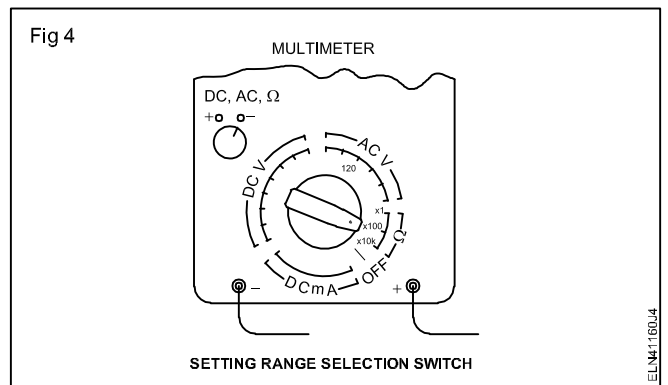
- i लाल रंग के प्रोब्स को घनात्मक टर्मिनल से कनेक्ट करें ।
- ii काले रंग के प्रोब्स को कॉमन टर्मिनल से संबद्ध करें ।

b मल्टी मीटर/ओह्म मीटर को सेटर करें (Set the multimeter/ohmmeter) (Fig 4)

- i रेंज सिलैक्टर स्विच को एक ओह्म रेंज में सेट करें/समायोजित करें ।

c एनालॉग मल्टीमीटर ब्लो शून्य ओह्म पर समायोजित करें (Conduct zero ohm adjustment in analog multimeter)

- i चयनित रेंज पर दोनों प्रोब्स को आपस में शार्ट सर्किट करें ।



- ii ओह्म संयोजन घुंटी को तब तक समायोजित करें (घुमाएं) तब तक कि प्वाइंटर (सूचक) शून्य पर सेट न हो जावे (शून्य समायोजन)

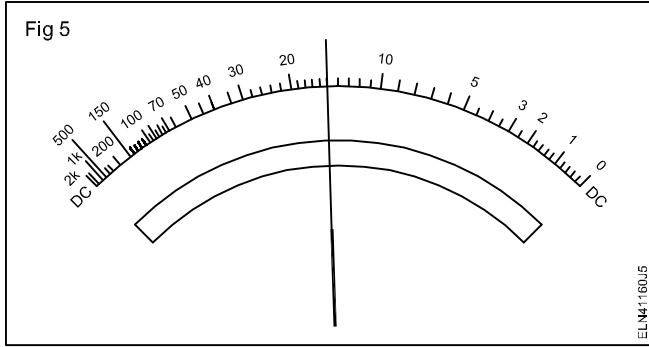


**d मापने हेतु प्रतिरोधक को संयोजित करें (Connect the resistor to be measured)**

- अपनी उंगलियों के अग्र भाग को प्रोब्स से अलग रखें ।
- प्रतिरोध लीड तारों के साथ मजबूत संपर्क बनाएँ ।

**e मीटर को पढ़ें (Read the meter)**

- एक ऐसी रेंज का उपयोग करें (चयन करें) जो संकेतक को (प्लाइंटर को) स्केल के मध्य तक विक्षेपित कर देता है । (Fig 5)
- प्लाइंटर के ठीक ऊपर ओम स्केल में एमीटर की रीडिंग/पढ़ें (यहाँ पर 15 Fig 5 दिखाया गया है)



- प्रतिरोध = (ओह्म स्केल का पाठ्यांक) x (प्रतिरोध रेंज की चयनित रेंज पर आवर्धन)
- Fig 4 में प्रतिरोध रेंज x 100 का चयन किया गया है । तब इस स्थली में प्रतिरोध का मान होगा 15 x 100 = 1500 ओह्म = 1.5 (k ओह्म) या (किलो ओह्म)

- टेबल - 3 में प्रतिरोध और सहन शीलता सीमा (टोलरेन्स) प्रतिरोधक पर रंग के बैण्ड द्वारा) के चिन्हित/प्रदर्शित मान को लिखें/अंकित करें।
- प्रत्येक प्रतिरोध के लिए वास्तविक प्रतिरोध केन्यूनतम और अधिकतम मानों की गणना करें, तथा इन पर टोलरेन्स जो अंकित है उस पर भी विचार करें । (टेबल - 3) इस मान को टेबल - 3 में दर्ज करें ।
- मापित मान को न्यूनतम और अधिकतम संकेतित मान (indicated value) के साथ तुलना करके स्वीकार्यता (ठीक है या ठीक नहीं) निर्धारित करें ।

**नोट : प्रत्येक रेंज का चयन करते समय शून्य समायोजन करना सुनिश्चित करें प्रतिरोध का सही मान ज्ञात करने हेतु ।**

टेबल - 3

सरल क्रमांक	रंग				अभिलिखित प्रतिरोध मान	टोलरेन्स Ohm में	प्रतिरोध का अधिकतम मान	प्रतिरोध का न्यूनतम मान	मापित मान	रिमार्क ठीक या नहीं
	1st बैण्ड	2nd बैण्ड	3rd बैण्ड	4th बैण्ड %						
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

12 इसे अपने अनुदेशक द्वारा जाँच कराएँ ।

-----

## ऐक्टिव और पैसिव (सक्रिय तथा निष्क्रिय) इलेक्ट्रानिक घटकों का परीक्षण और उनके अनुप्रयोग (Test active and passive electronic components and its application)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

- इलेक्ट्रानिक घटकों की पहचान करना - डायोड डायमेड ब्रिज, ट्रांजिस्टर, SCR, IC चित्रमय प्रस्तुति द्वारा (आंखों से देखकर)
- दिए गए इलेक्ट्रानिक घटकों की पहचान करना - डायोड डायोड ब्रिज, सेलेनियम ब्रिज, ट्रांजिस्टर, IC, दृश्य निरीक्षण द्वारा
- दिए गए परिपथ आरेख में सक्रिय घटकों (ऐक्टिव कम्पोनेन्ट) के प्रतीकों को पढ़ना
- सक्रिय घटक (active components) और उनके आधार चित्र (आरेख) की पहचान करना । इसके लिए घटक कोड संख्या, द्वारा डेटा बुक का चिन्न करते हुए लीड कॉन्फिगरेशन का उपयोग करना
- अर्धचालक डिवाइस (उपकरण) का नाम डिकोड करना डायोड, ट्रांजिस्टर, SCRs.
- दृश्य निरीक्षण द्वारा चैनिव घटकों की पहचान करना
- घटकों पर कोडिंग और मार्किंग/अंकन की व्याख्या करना
- कार्यकारी परिस्थितियों के लिए इन घटकों का परीक्षण करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### साधन/उपकरण

- मल्टीमीटर/ओह्म मीटर

- 1 No.

#### औज़ार/उपकरण

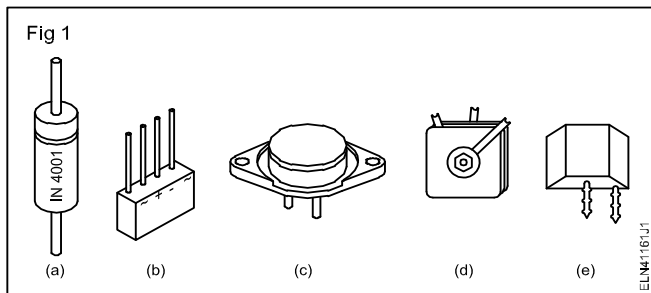
- कैपेसिटर्स, इंडक्टरस, प्रतिरोधक (मिश्रित आकार शेच औमान) - आवश्यकतानुसार
- डायोड के मिश्रित घटक हॉन्जिस्टर, SCRs, DIACs, TRIACs, UJTs, FETs ब्रिज डायोड इत्यादि अर्धचालक डेटा मैनुअल के साथ विभिन्न प्रकार के डायोड - आवश्यकतानुसार

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

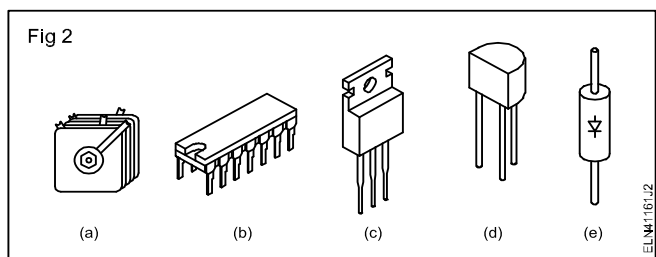
कार्य 1 : सक्रिय घटकों की पहचान करें

**परिकल्पना:** दिये गये घटकों का अपना कोड नंबर होता है । लीड पहचान अंक के साथ-साथ इससे संबंधित डेटा पुस्तकें भी उपलब्ध होती है ।

- 1 Fig 1. को देखें । चित्र में प्रदर्शित घटकों की पहचान करें, टेबल - 1 में अपना भतांकन कर उन घटकों के नाम लिखें ।



- 2 Fig 2 में प्रदर्शित दिखाए गए घटकों की क्रम संख्या को टेबल - 2 में लिखें ।



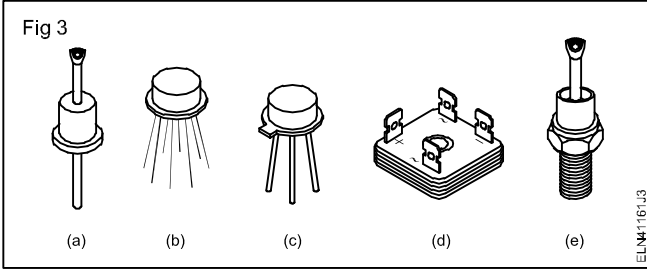
टेबल 1

क्र. सं.	चित्र क्रमांक	घटकों के नाम
1	Fig 1 a	
2	Fig 1 b	
3	Fig 1 c	
4	Fig 1 d	
5	Fig 1 e	

टेबल 2

क्र. सं.	चित्र क्रमांक	घटकों के नाम
1		हीट सिंक के साथ ट्रांजिस्टर
2		डायोड ब्रिज
3		इन्टीग्रेटेड परिपथ
4		डायोड
5		ट्रांजिस्टर

3 Fig 3 में प्रदर्शित ऐक्टिव घटकों (सक्रिय घटकों) के चित्रमय प्रतिनिधित्व से क्या मेल बनाये हैं ? दिए गए स्थान पर अपना उत्तर दर्ज करें।

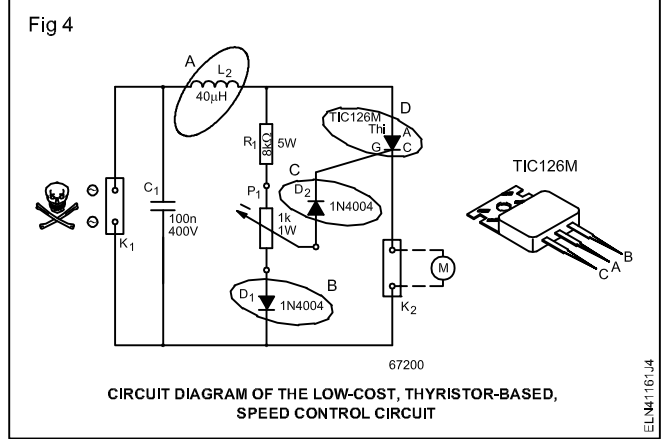


4 अपने अनुदेशक से इलेक्ट्रॉनिक सक्रिय (ACTIVE) घटकों को प्राप्त करें। फिर इन घटकों की पहचान करें और इन घटकों के आरेख अपनी रिकार्ड बुक में खींचकर अपना उत्तर लिखें। (मार्गदर्शन के लिए Fig 3 देखें)

5 दिए गए प्रदर्शित परिपथ आरेख क्रमांक 4,5 और 6 में दिख रहे इलेक्ट्रॉनिक घटकों की पहचान करें और टेबल - 3 में इन घटकों के नाम लिखें।

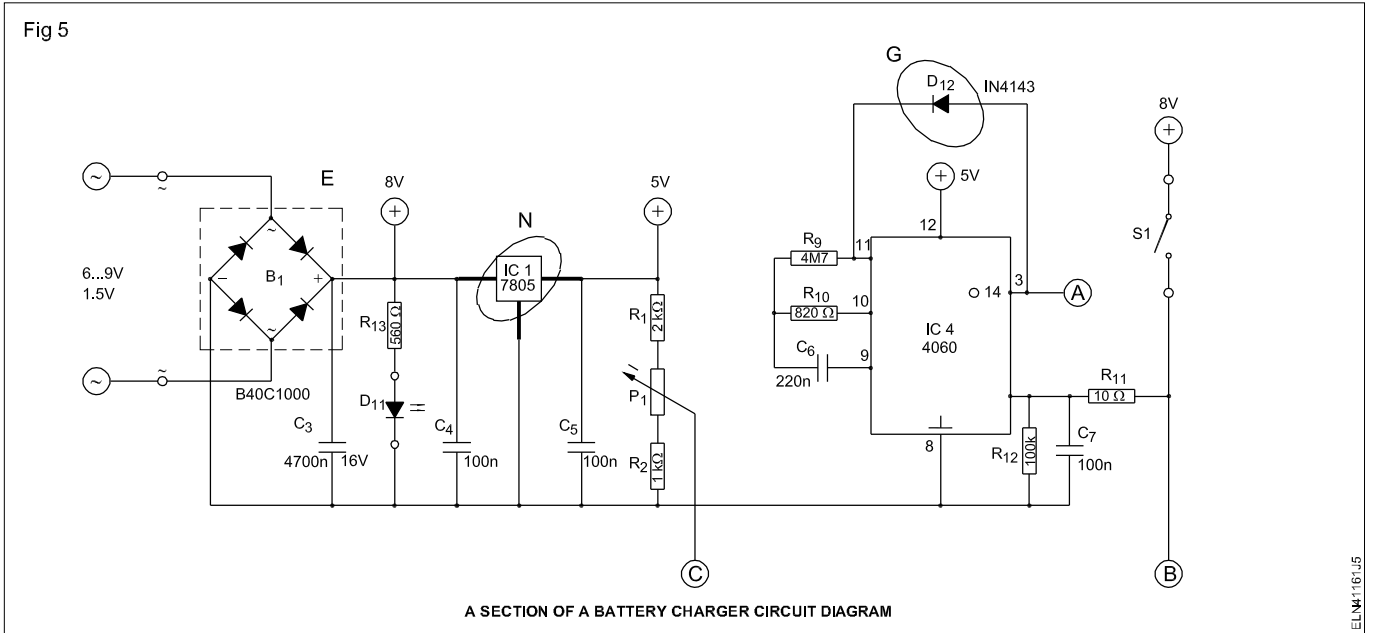
6 डेटा बुक की सहायता से टेबल क्रमांक - 4 में दिये गये लघु पदनाम (संकेताक्षर) से उस अर्धचालक डिवाइस को डिकोड करें और नाम बताएं।

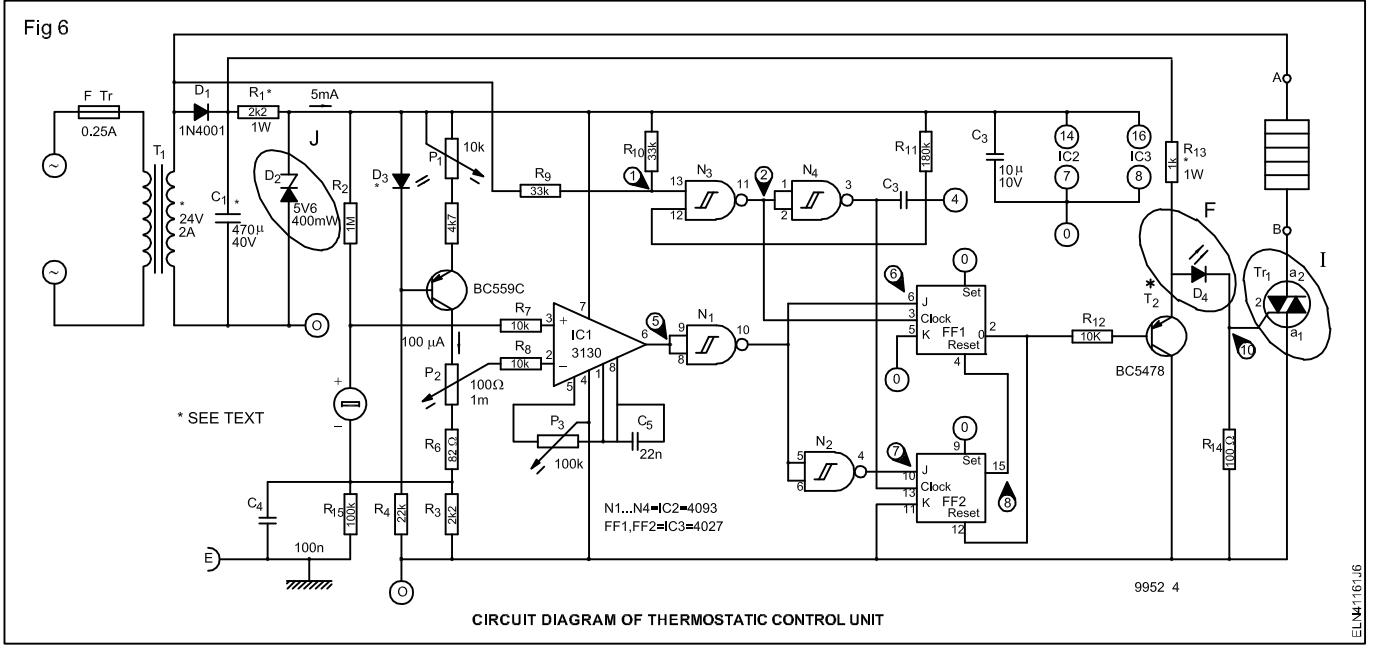
7 अर्धचालक उपकरणों (डिवाइस) के लिए डेटा बुक में आधार आरेख (बेस डायग्राम) में अंकन को डिकोड करके लीड्स की पहचान करें।



टेबल - 5 में एक स्पष्ट स्केच के साथ आधार आरेख (बेस डायग्राम) को पुनः बनाएँ।

8 इसको अपने अनुदेशक से चैक कराएँ।





टेबल 3

क्र.सं.	लेबल	घटकों के नाम	घटक का प्रतीक
1	A		
2	B		
3	C		
4	D		
5	E		
6	F		
7	G		
8	H		
9	I		
10	J		

टेबल 4

क्र.सं.	घटकों के कोड नं.	घटकों के प्रतीक
1	OA79	
2	DR25	
3	IN4007	
4	AA119	
5	BY127	
6	BZ148	
7	BC147	
8	2N904	
9	BD115	
10	BFW10	
11	3N187	
12	BTY87	
13	2N2646	
14	D3202Y	
15	T2801B	
16	CA741	
17	CA723	
18	NE555	

टेबल 5

क्र.सं.	कोड नं.	आधार आरेख
1	IN4007	
2	SL100	
3	BC147	
4	2N5296	
5	2N3035	
6	SN204	
7	2N2646	
8	3N187	

कार्य 2 : निष्क्रिय घटकों (पैसिव काम्पोनेन्ट) की पहचान करें ।

प्रशिक्षक, प्रतिरोधकों, इंडक्टर्स और कैपेसिटर्स का चयन करेंगे, ताकि कुक्ष को नेत्रों द्वारा देखकर के पहचाना जा सके और अन्य को केवल कोडिंग द्वारा पहचाना जा सके ।

- 1 Fig 1 में प्रदर्शित निष्क्रिय घटकों (पैसिव काम्पोनेन्ट) की पहचान करें और टेबल - 1 में निष्क्रिय घटकों के प्रकार लिखें ।
- 2 टेबल - 1 से संबंधित प्रकार के निष्क्रिय घटकों के लिए उपयुक्त प्रतीक खींचे/बनाएं/स्केच करें ।
- 3 अपने अनुदेशक से अपने परिणाम की जाँच रखकर सही करावें ।
- 4 अपने प्रशिक्षक से मिश्रित आकार आकृति और प्रकारों के निष्क्रिय घटकों को एकत्र करें ।
- 5 निष्क्रिय घटकों (passive components) को अलग अलग समूहों में विभक्त करें, जैसे प्रतिरोधक, प्रेरक और कैपेसिटर्स (संधारित्र) के रूप में इनके उपस्थिति (या) कोड संदर्भ के द्वारा ।

- 6 व्याख्या करें, प्रतिरोधक के कोड संदर्भ की और उन्हें टेबल - 2 में सूची बद्ध करें ।
- 7 प्रत्येक प्रतिरोध के मान को मल्टीमीटर से जायें, और इसको टेबल-2 में अंकित करें ।
- 8 संधारित्र के कोड संदर्भ की व्याख्या करें, और इसे टेबल - 3 में अंकित करें/सूची बद्ध करें ।
- 9 मल्टीमीटर द्वारा संधारित्र की चार्ज अथवा डिसचार्ज अवस्था की जाँच करें और टेबल - 3 में उनकी स्थिति को अंकित करें / रिकार्ड करें ।

कैपेसिटर्स का मान यदि बहुत कम है तो ऐसी स्थिति में मल्टीमीटर चार्ज या डिस्चार्ज के दौरान कोई विक्षेपण नहीं दिखाता है । इसके साथ ही अगर संधारित्र (कैपेसिटर) का पाठ्यांक अनंत दिखाता है तो कैपेसिटर को गैर इलेक्ट्रानिक कैपेसिटर्स के मामले में अच्छा माना जाता है ।

टेबल 1

क्र. सं.	चित्रों का वर्णक्रम	घटक के रूप में पहचान गया	पहचान के कारण	चिन्ह	टिप्पणियाँ
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

क्र.सं.	कोड संदर्भ	प्रतिरोधकों का प्रकार और अन्य विवरण	प्रतिरोधक का मापा गया मान
1			
2			
3			
4			
5			
6			

- 10 इंडक्टर्स (प्रेरक)/कॉइल्स/ट्रांसफार्मर्स के कोड संदर्भ की व्याख्या करें और इसे टेबल - 4 में दर्ज करें । सूची बद्ध करें ।

- 11 क्वाइल की निरंतरता (कॉन्टिन्यूसी) और इसकी टेपिंग की जाँच मल्टीमीटर से करें और टेबल - 4 में इनकी स्थिति अंकित करें ।

कोर और कुंडली के बीच (मध्य) कोई निरंतरता विद्यमान नहीं होनी चाहिए

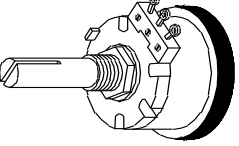
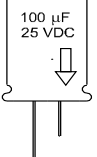
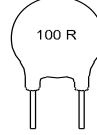
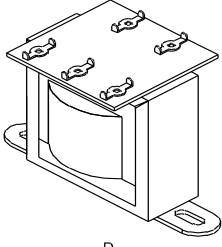
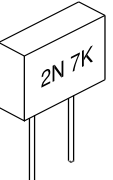
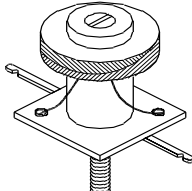
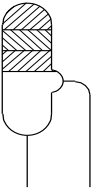
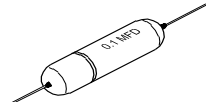
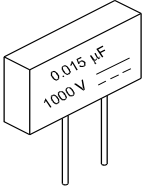
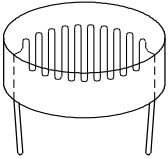
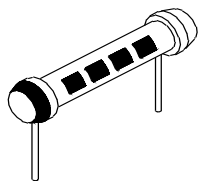
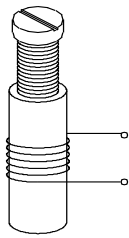
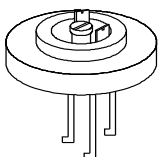
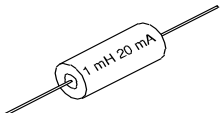
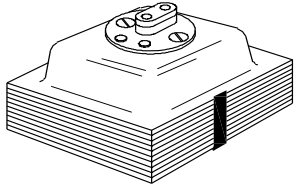
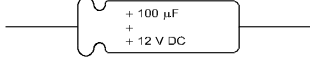
12 अपने अनुदेशक से उपरोक्त प्रेक्षण का अनुमोदन करावें/करवाएँ ।

टेबल 3

क्र.सं.	कोड संदर्भ	कैपेसिटर्स का प्रकार और अन्य विवरण	कैपेसिटर्स की हालत
1			
2			
3			
4			
5			
6			

टेबल 4

क्र.सं.	कोड संदर्भ	इंडक्टर्स के प्रकार और अन्य विवरणों का प्रकार	कुण्डली की अवस्था
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Fig 7			
			
A	B	C	D
			
E	F	G	H
			
I	J	K	L
			
M	N	O	P

## अर्धचालक डायोड की V-I विशेषताओं का निर्धारण करें (Determine the V-I characteristics of semi conductor diode)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

- डेटा बुक का संदर्भ लेना और
  - a) Ge, Si इत्यादि डायोडों की पहचान करना
  - b) आपरेटिंग वोल्टेज और करेन्ट रेटिंग को सत्यापित करना
  - c) डायोड के अनुप्रयोगों की सूची बनाना
- डायोड के टर्मिनल की पहचान करना और इसकी स्थिती की जाँच के लिए डायोड का परीक्षण करना
- फारवर्ड विशेषताओं को प्लॉट करना, डायोड का फारवर्ड प्रतिरोध और वैरियर पोटेंशियल को निर्धारित करना
- डायोड की रिवर्स विशेषताओं को प्लॉट करना और न्यूनतम वाहक धारा का निर्धारण करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

औज़ार/उपकरण	सामग्री
<ul style="list-style-type: none"> <li>• मल्टीमीटर (डिजिटल) - 1 No.</li> <li>• वोल्ट मीटर MC 0-1 V - 1 No.</li> <li>• मिलीएमीटर MC 0-25 mA - 1 No.</li> <li>• वोल्टमीटर MC 0-30 V - 1 No.</li> <li>• माइक्रोएमीटर MC 0-110 माइक्रो A - 1 No.</li> <li>• डायोड डेटा बैंक हेतु अर्धचालक - 1 No.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• मिश्रित प्रकार के डायोड IN 4001 या IN 4007 को मिलाकर - आवश्यकतानुसार</li> <li>• 570 Ω, 5W विमयमापी - 1 No.</li> <li>• SPST स्विच h 6A 240 Ω - 1 No.</li> <li>• ब्रेड बोर्ड 150 x 150 mm - 1 No.</li> <li>• उपयुक्त कनेक्टिंग तार ब्रेड बोर्ड हेतु - आवश्यकतानुसार</li> <li>• क्लिप सहित पेच कार्डस - 1 No.</li> <li>• 100Ω 1/4 W प्रतिरोध - 1 No.</li> <li>• 10Ω 1/4 W प्रतिरोध - 1 No.</li> </ul>
<b>उपकरण/मशीन</b> DC विनियमित बिजली की आपूर्ति (रेगुलेटेड पावर सप्लाई) 0-30 V 1A - 1 No.	

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : डेटा बुक के साथ डायोड को संदर्भित करें

- 1 प्रदान किए गये मिश्रित डायोडों में से किसी एक का चयन करें । टेबल - 1 में डायोड पर मुद्रित उसका प्रकार व क्रम संख्या रिकार्ड करें ।
- 2 डायोड डेटा बुक की मदद से चयनित डायोड का प्रकार, संख्या को खोजें ।
- 3 डेटा बुक में उस कालम की जाँच करें जो संदर्भित डायोड के लिए सामग्री या स्थान को इंगित करता है । नीचे दिए गए झुकावों पर ध्यान दकर अर्ध चालक के प्रकार को रिकार्ड करें :
  - पदार्थ किस कॉलम या स्थान में आता है,
  - यदि कोड S या Si मुद्रित किया गया है तो इसका तात्पर्य है कि डायोड बनाने के लिए उपयोग की जाने वाली सामग्री सिलिकान है ।
  - अगर कोड G या Ge है तो - जरमेनियम (Germanium)
  - यदि कोड Se - सेलेनियम (Selenium)
- 4 संदर्भित डायोड के विरुद्ध संकेताक्षर  $V_R$  या  $V_f$  या PIV के रूप में रेटेड पीक रिवर्स वोल्टेज इंगित करता है के लिए डेटा बुक और उसका कॉलम देखें । टेबल - 1 में रेटेड पीक रिवर्स वोल्टेज के संकेत मान की ज्ञात करें और दर्ज करें ।
- 5 चरण 4, (बिन्दु 4) में किये गये के अनुसार, डेटा बुक से निर्दिष्ट डायोड के लिए निम्नलिखित विनिर्देशों (specifications) को ज्ञात करें और रिकार्ड करें ।
  - $I_F$  of  $I_f$  -  $I_f$  का  $I_F$  अधिकतम औसत फारवर्ड करेन्ट
  - $V_F$  of  $V_f$  - विशिष्ट  $I_F$  के लिए फारवर्ड वोल्टेज ड्रॉप
  - $I_S$  - अधिकतम फारवर्ड सर्ज करेन्ट
  - $I_{VT}$  - उच्चतम रिवर्स करेन्ट  $V_R$  पर
  - कार्य - सामान्य उपयोग/डायोड के अनुप्रयोग

डेटा बुक से डेटा बुक में अलग अलग कार्य के लिए अलग कीडिंग प्रयुक्त होते हैं। कठिनाई आने पर अपने अनुदेशक से परामर्श लें।

6 कम से कम दल अलग अलग प्रकार के प्रदान किए गए डायोडों हेतु चरण 1 से लेकर के 5 तक की प्रक्रिया दोहराएँ।

7 वे डायोड जिनका स्पेशी फिकेशन (विनैदश) इकट्टा किया है, के लिए डायोड डेटा बुक या डायोड समकए डेटा बुक देखें और प्रत्येक डायोड के लिए एक या दो समकक्ष डायोड प्रकारों की पहचान करें।

8 अपने अनुदेशक से अपने कार्य की जाँच कराएँ।

टेबल 1

डायोडज विनिर्देशन

क्र. सं.	प्रकार डायोडों की संख्या	पदार्थ	रेटेड शिखर रिवर्स वोल्टेज $V_R$	अधिकतम औसत धारा $I_V$	अधिकतम औसत धारा $I_F$	फारवर्ड वोल्टेज धारा $V_F$	अधिकतम फारवर्ड सर्ज धारा $I_s$	अनु-प्रयोग	समतुल्य डायोड का प्रकार

कार्य 2 : किसी दिए गये डायोड की टर्मिनल लीड को पहचानें

1 ओह्म रेंज ( $W \times 1$ ) में मल्टीमीटर को सेट करें। इसकी लीडों को M.C. वोल्टमीटर (0-3V), से संयोजित करें। मल्टीमीटर की निर्गत वोल्टेज की घुवटा ज्ञात करने के लिए।

डिजिटल मल्टीमीटर में आऊटपुट वोल्टेज की ध्रुवीयता और चिन्हित ध्रुवता (ध्रुवीयता) एक समान होती है।

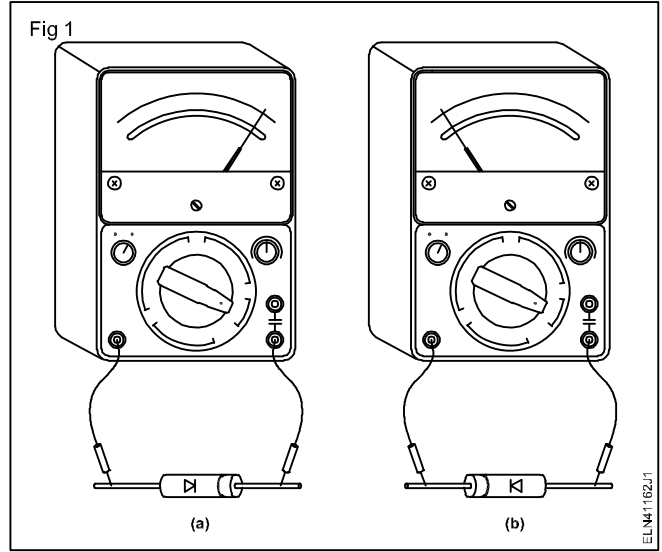
2 वोल्टमीटर के विक्षेपण को देखें, अगर यह वोल्टेज को इंगित करता है। तो वोल्टमीटर ध्रुवीयता के अनुरूप मल्टीमीटर के टर्मिनल को चिन्हित करें।

3 यदि वोल्टमीटर का संकेतक वापस आता है तो वोल्टमीटर ध्रुवीयता के विपरीत मल्टीमीटर के टर्मिनल को चिन्हित करें।

4 मल्टीमीटर को घनात्मक चिन्हित सिरा डायोड के एक सिर से और ऋणात्मक सिरा दूसरे सिर से संयोजित करें और पाठ्यांक को पढ़ें।

a) यदि मीटर न्यूनतम प्रतिरोध पढ़ता है तो मीटर के घनात्मक चिन्हित टर्मिनल से जुड़े डायोड का सिरा ऐनोड होता है और दूसरा सिरा ऐनोड होता है और दूसरा सिरा कैथोड होता है। (Fig 1a)

b) यदि मीटर Fig 1b के अनुरूप विक्षेपित नहीं होता है। तो मल्टी मीटर के घनात्मक चिन्हित टर्मिनल से जुड़े डायोड का सिरा कैथोड होता है और दूसरा ऐनोड होता है।



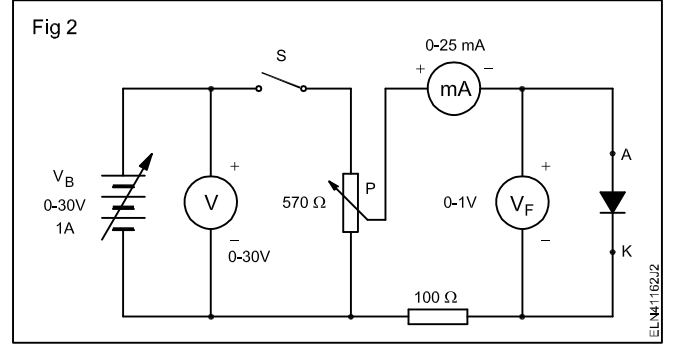
यदि मीटर दोनों ही ध्रुवताओं के लिए कम प्रतिरोध दिखाता है तो डायोड लघुपथित है।

यदि डायोड दोनों ध्रुवताओं के लिए उच्च प्रतिरोध दिखाता है तो डायोड ओपन है।



**कार्य 3 : डायोड की फारवर्ड V-I विशेषताओं का निर्धारण करें**

- 1 Fig 2 में जैसा प्रदर्शित है वैसा सर्किट ब्रेड बोर्ड में निर्मित करें ।
- 2 प्रारंभ में  $V_B = 0$  पर सेट करें और विद्युत आपूर्ति को स्विच ON करें/ चालू करें ।
- 3  $V_B = 5V$  पर सेट करें, विभव मापी को न्यूनतम स्थिति पर सेट करें।
- 4 स्विच S को बंद करें और डायोड में वोल्टेज को बढ़ाने के लिए टेबल - 1 के अनुरूप 0.1 V से आगे हेतु विभवमापी को समायोजित करें।
- 5 टेबल - 1 में ऐमीटर द्वारा प्रदर्शित गये धारा के मान को संबंधित रवाने में दर्ज करें / रिकार्ड करें ।



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
$I_F = \text{mA}$	0											

- 6 डायोड के आरपार में वोल्टेज के मान को देखें (निरीक्षण करें) जिस मान पर कि धारा का मान बढ़ना है । प्रारंभ करता है और बाद में स्थिर हो जाता है ।
- 7 विद्युत आपूर्ति को बंद करें ।
- 8 X अक्ष पर  $V_F$  और Y अक्ष पर  $I_F$  के साथ प्राप्त खींचे ।
- 9 फारवर्ड प्रतिरोध का निर्धारण करें ।

$$R_F = \frac{V_F}{I_F} \text{ ohms}$$

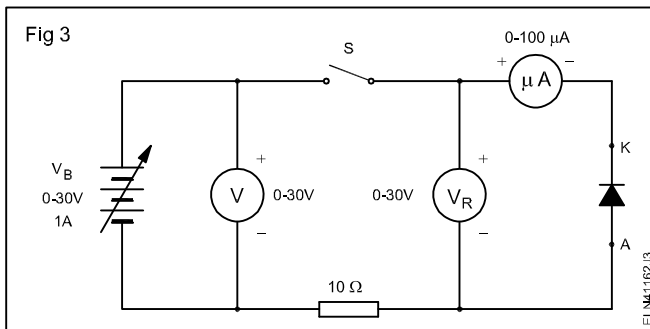
ग्राफ पेपर का अवलोकन करके उस बिन्दु का निर्धारण करें जिस वोल्टेज पर धारा का बड़ी मात्रा में वहने लग जाता है । उस मान के नीचे दर्ज करें ।

नी बिन्दु वोल्टेज ... वोल्ट, यदि नी. बिन्दु वोल्टेज 0.3V या 0.7V के आसपास रहता है तो डायोड क्रमशः जर्मेनियम या सिलिकान का है ।

**नोट : यदि वोल्टेज के मान को 2.0V से परे बढ़ाया जाता है तो इस अवस्था में डायोड सूचित करता है कि वह संतृप्त अवस्था पर नहीं पहुँचता है ।**

**कार्य 4 : एक डायोड की रिवर्स V-I विशेषताओं का निर्धारण करें**

- 1 Fig 3 में जैसा प्रदर्शित है बसे परिपथ का निर्माण ब्रेड बोर्ड में करें (पिछले प्रयोग में जैसे डायोड संयोजित या यहाँ उसके उल्ट संयोजित करें)



- 2 विद्युत आपूर्ति को स्विच ON करें (प्रारंभ करें) और स्विच S को बंद करें ।

- 3 टेबल - 2 के अनुसार बिजली की आपूर्ति संचालित करके डायोड में धीरे धीरे वोल्टेज बढ़ाएँ और टेबल - 2 में ऐमीटर द्वारा प्रदर्शित इस तरह के करेन्ट मान को अंकित करें ।

- 4 विद्युत् की आपूर्ति को बंद करें ।
- 5 पूर्व (कार्य 3) पूर्व-वाली उसी शीट पर ही इस प्रकार से ग्राफ खींचे कि X अक्ष पर  $V_R$  हो और Y अक्ष पर  $I_R$  हो ।
- 6 ग्राफ से अल्पतम वाहक धारा को निर्धारित करें ।

**यदि रिवर्स वोल्टेज डायोड के PIV के बराबर हो जाता है तो डायोड संचालन शुरू करता है और डायोड PIV से ज्यादा वोल्टेज नहीं बढ़ता है ।**

- 7 विभिन्न प्रकार के डायोडों के लिए प्रयोग को दोहराएँ ।

टेबल 2

$V_R$ वोल्ट	0	5	10	15	20	30
$I_R$ माइक्रो कैम्प में						

## अर्ध-चालक डायोड का उपयोग करके अर्ध तरंग, पूर्ण तरंग और ब्रिज दिष्टकारी का निर्माण करना (Construct half-wave, full wave and bridge rectifiers using semiconductor diode)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

- अर्ध तरंग दिष्टकारी का निर्माण और परीक्षण करना
- दो डायोडों के द्वारा एक पूर्ण तरंग दिष्टकारी का निर्माण और परीक्षण करना
- चार डायोडों का उपयोग करते हुए एक ब्रिज दिष्टकारी का निर्माण करना और परीक्षण करना ।

आवश्यकताएँ (Requirements)			
<b>औज़ार/उपकरण</b>			
• ट्रेनीज किट	- 1 No.	• अपचायी ट्रांसफार्मर 240V/12.0.12, 500mA	- 1 No.
• सोल्डरिंग आयरन 25W 240V	- 1 No.	• मल्टी स्टैण्ड वायर लाल नीला 23/0.2 650V ग्रेड	- 1 No. - आवश्यकतानुसार
• वोल्टमीटर MC 30V	- 1 No.	• बेस बोर्ड (लेमिनेटेड बोर्ड/ अचालकत्व बोर्ड 30x15x3mm)	- 1 No.
• मल्टीमीटर 20KΩ/1V	- 1 No.	• मुख्य कार्ड 3 कोर केबिल 23/0.2, 650V ग्रेड	- 1 No.
<b>सामग्री/अवयव</b>			
• सामान्य उद्देश्य लग बोर्ड	- 1 No.	• नट, बोल्ट और वासर	- आवश्यकतानुसार
• डायोड IN4007	- 4 Nos.	• 3 पिन प्लग 5 A 250 V	- 1 No.
• प्रतिरोधक 470Ω	- 1 No.	• रेजिन कोर सोल्डर 60/40	- आवश्यकतानुसार

### क्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : अर्ध तरंग दिष्टकारी का निर्माण और परीक्षण करें

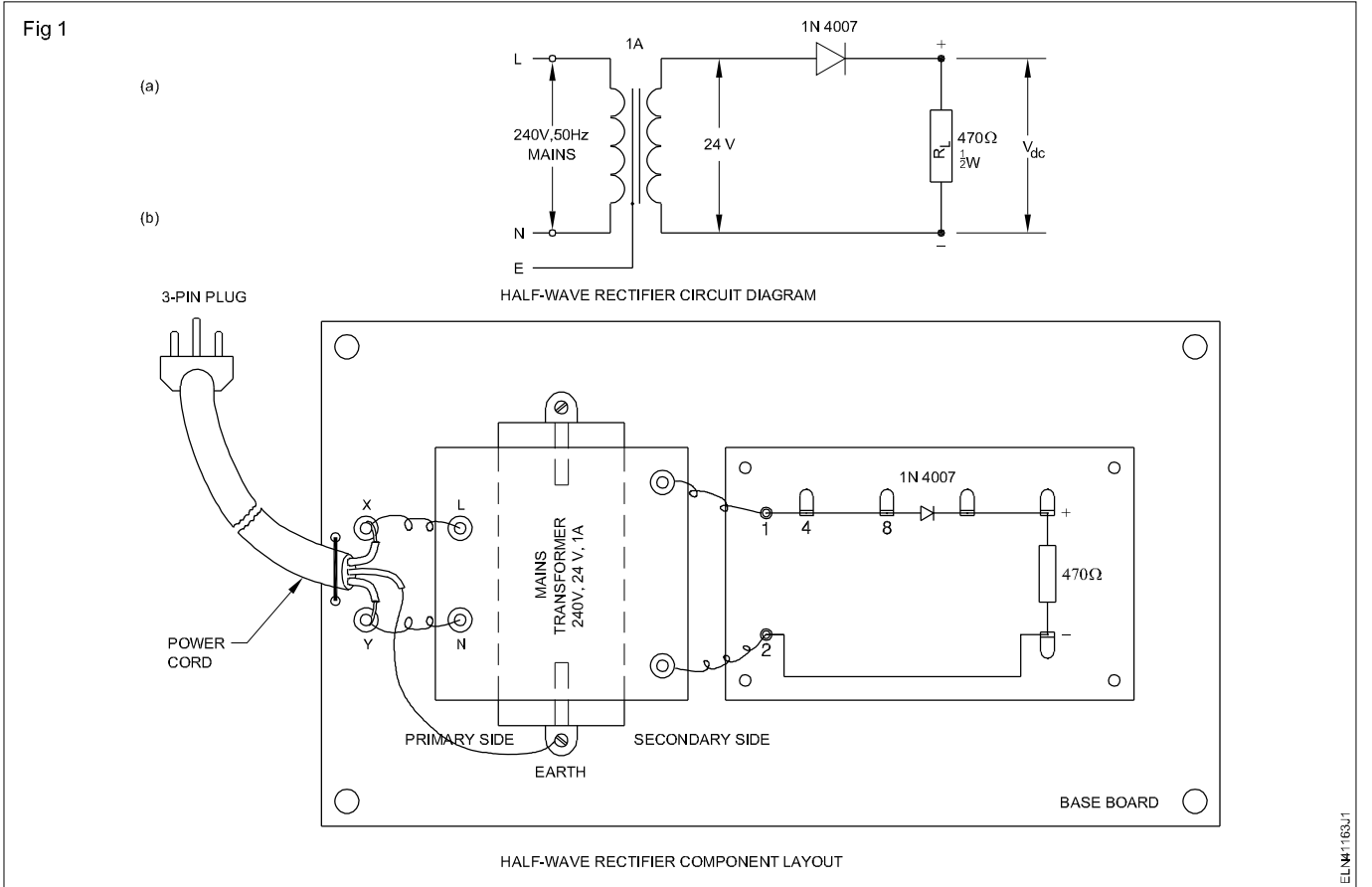
- 1 दिए गए ट्रांसफार्मर की प्राथमिक और द्वितीयक कुंडली की निरंतरता का परीक्षण करें । दिये गये ट्रांसफार्मर का विशेष विवरण लिखें ।
- 2 Fig 1 का अनुसरण करते हुए, नीचे दिए गए चरणों का पालन करें;
  - बेस बोर्ड के ऊपर उपयुक्त आकार के नटबोल्ट और वासरों की सहायता से स्टैण्ड ट्रांसफार्मर को स्थापित करें । इसको अपने अनुदेशक से जाँच कराएँ ।
  - लग बोर्ड के ऊपर सोल्डरिंग करके दिष्टकारी डायोडों को माउण्ट करें ।
  - श्री कोर पावर कार्ड सहित तारों के संयोजन को सोल्डरिंग करें । (Fig 1a & Fig 1b)
- 3 बोर्ड से AC मुख्य विद्युत आपूर्ति को जोड़ें और मुख्य आपूर्ति को ऑन करें । मुख्य विद्युत आपूर्ति वोल्टेज को एवं ट्रांसफार्मर की द्वितीयक वोल्टेज  $V_{S(rms)}$  का मापन कर रिवाइड करें । टेबल में लिखें । (रैक्टीफायर में इनपुट AC)
- 4 लोड  $R_L$  के परितः अपेक्षित DC वोल्टेज की आवश्यक सूत्र द्वारा गणना करके रिवाइड करें,
 
$$V_{dc} = 0.45 V_{S(rms)}$$

जहाँ पर,  $V_{S(rms)}$  रैक्टीफायर में इनपुट AC है ।

- 5 मल्टीमीटर का उपयोग करके लोड  $R_L$  के परितः दिष्टकारी DC वोल्टेज का मापन कर रिवाइड करें ।
- 6 गणना द्वारा प्राप्त मान और मापित मान के मध्य अंतर को रिवाइड करें ।
- 7 इसे अपने अनुदेशक से चेक कराएँ ।

#### ट्रांसफार्मर विशेष विवरण

रेटेड प्राथमिक वोल्टेज	
रेटेड द्वितीयक वोल्टेज	
द्वितीयक धारा या VA रेटिंग ट्रांसफार्मर की	
ट्रांसफार्मर का प्रकार उच्चायी	
द्वितीयक वाईडिंग में संख्या	



टेबल 1

अर्धतरंग एकल डायोड दिष्टकारी का पाठ्यांक

$V_{s(rms)}$	कैल कुलेटेड (परिकलित) $V_{dc}$ वोल्ट्स	मापा गया $V_{dc}$ वोल्ट	(2) & (3) का अंतर	$V_s$ का शिखर मान	$V_s$ की आवृत्ति
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)

कार्य 2 : सेन्टर टेप ट्रांसफार्मर के द्वारा पूर्ण तरंग दिष्टकारी का निर्माण करें

- 1 प्रदान किए गए घटकों की अच्छी स्थिति में होने के लिए उनको जाँचें/ ट्रांसफार्मर के विशेष विवरण को लिखें ।
- 2 और में प्रदर्शित योजनाबद्ध ले आउट और आरेख के अनुरूप एक पूर्ण तरंग दिष्टकारी का निर्माण करें ।

ट्रांसफार्मर का विशेष विवरण

1 रेटेड (मापित) प्राइमरी वोल्टेज	----
2 रेटेड (निर्धारित) सेकेन्डरी वोल्टेज एक सिरा और सेन्टर टेपिंग के मध्य	----
3 रेटेड (निर्धारित) द्वितीयक धारा या VA रेटिंग ट्रांसफार्मर की	----

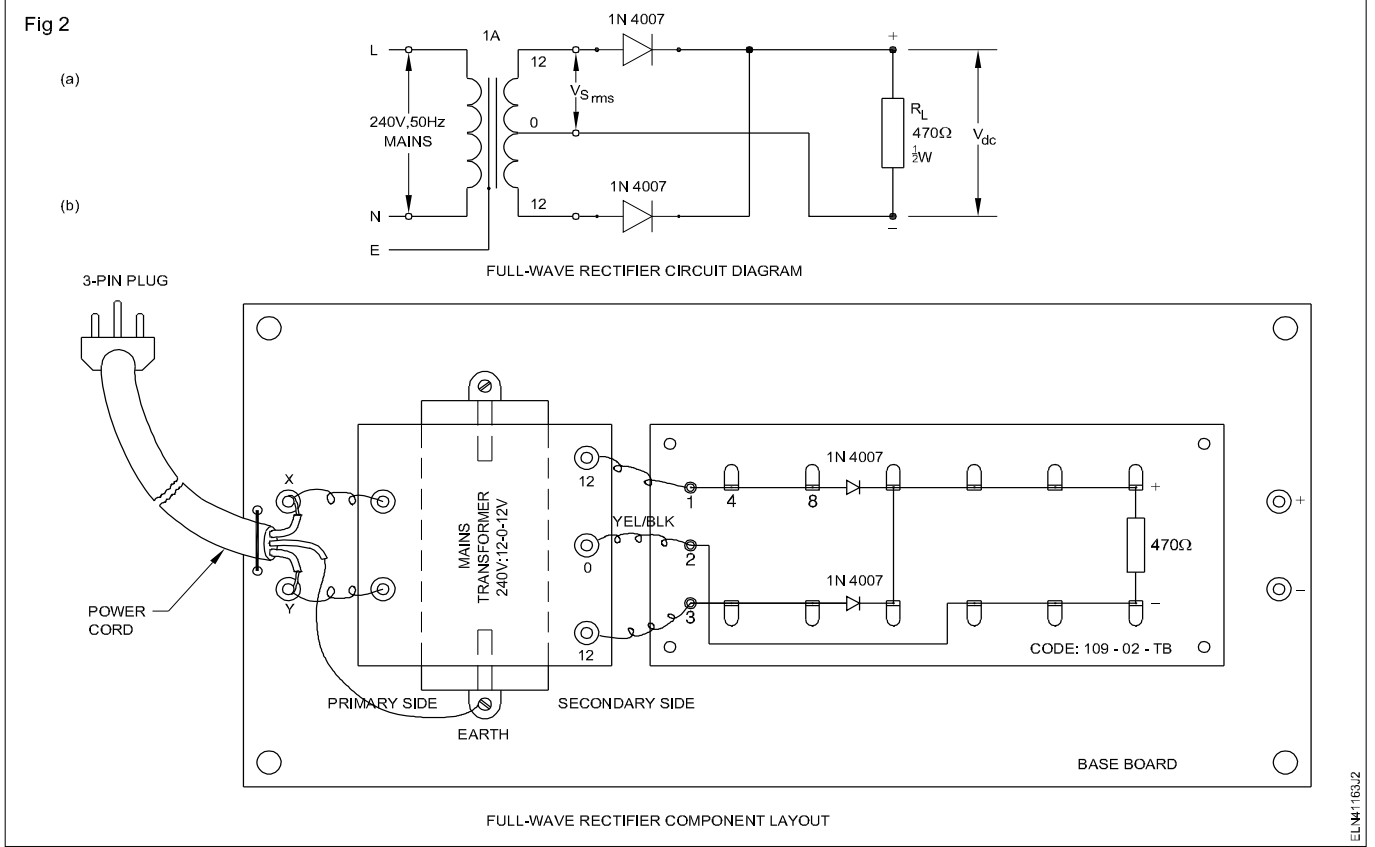
- 3 सर्किट के स्विच को ऑन करें । ट्रांसफार्मर की सेन्टर और किसी एक छोर पर रेक्टिफायर के लिए AC इनपुट वोल्टेज  $V_{S(rms)}$  को मापें और इसे टेबल - 2 में रिकार्ड करें ।

- 4 नीचे दिए गए सूत्र का उपयोग करके लोड के परित अपेक्षित वोल्टेज की गणना करें ।

पूर्ण तरंग दिष्टकारी में,  $V_{dc} = 0.9 V_{S(RMS)}$  जहाँ पर  $V_{S(rms)}$  सेन्टर टेपिंग और द्वितीयक वाईडिंग के किसी एक सिरे के परित: (मध्य) वोल्टेज है । इस मान को टेबल - 2 में रिकार्ड करें ।

- 5 लोड  $R_L$  के परित: परिशोधित rectified आउटपुट  $V_{dc}$  को मापें और इसे टेबल - 2 में रिकार्ड करें ।

Fig 2



- 6 परिकल्पित और मापित मानों में अंतर की गणना करें और इसे रिकार्ड करें। इसे अपने अनुदेशक से चैक कराएँ।

टेबल - 2

दो डायोड पूर्ण तरंग दिष्टकारी का पाठ्यांक

$V_{s(rms)}$	परिकल्पित (कैल कुलेटेड) $V_{dc}$ वोल्ट	मापित $V_{dc}$ वोल्ट	(2) और (3) का अंतर	$V_s$ का शिखर मान	$V_s$ की आवृत्ति
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)

### कार्य 3 : ब्रिज रैक्टिफायर का निर्माण करें

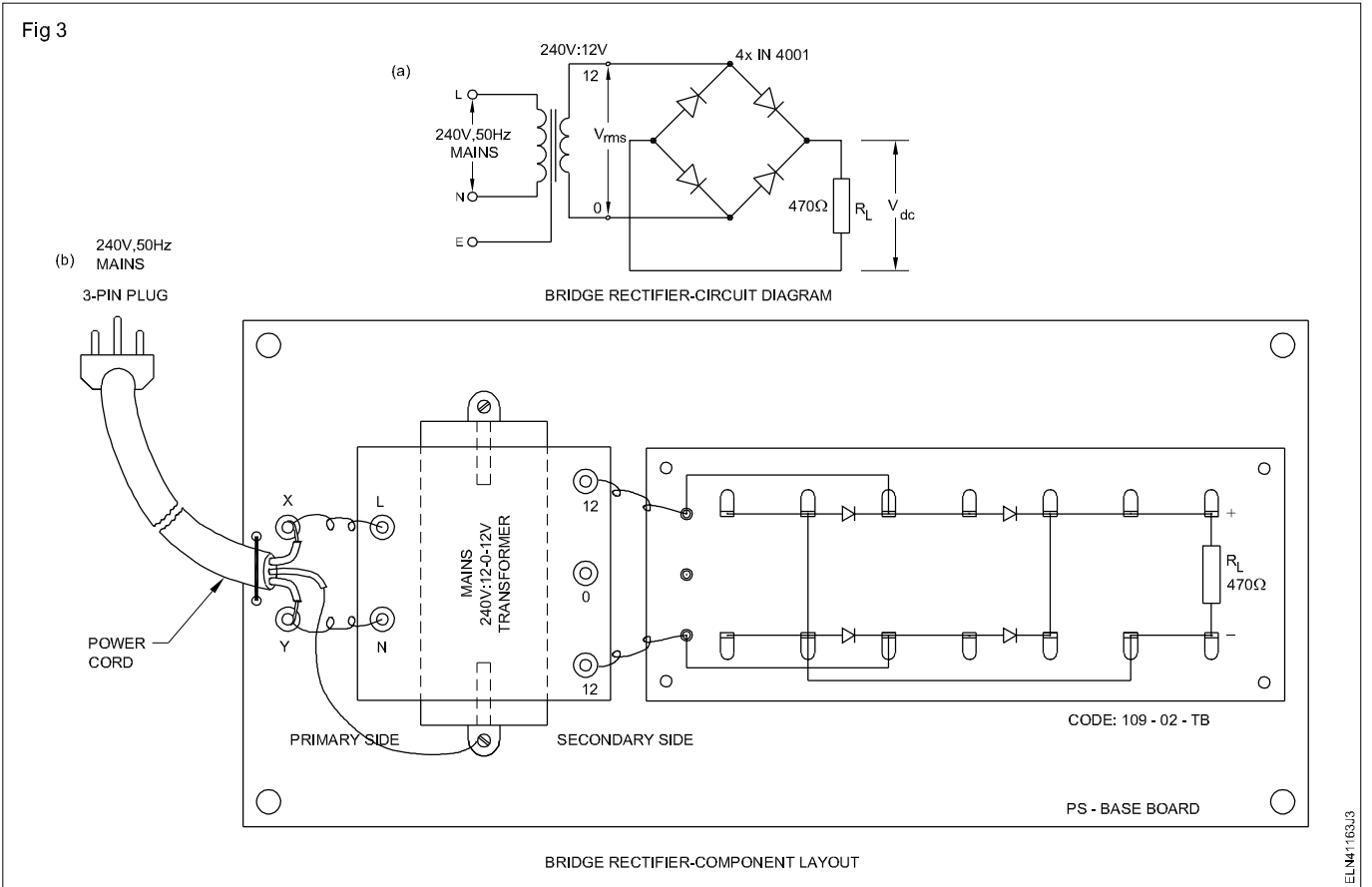
- 1 एक ब्रिज रैक्टिफायर के निर्माण के लिए टास्क - 2 में दो डायोड पूर्ण तरंग दिष्टकारी को रूपांतरित वायरिंग करें। (Fig 3a और Fig 3b) में प्रदर्शित योजना बद्ध आरेखों और ले आउटों को संदर्भित करें।
- 2 परिपथ का स्विच आन करें। टेबल - 3 में रैक्टिफायर की AC इनपुट  $V_{s(rms)}$  को मापें और रिकार्ड करें। दर्ज करें।
- 3 एक ब्रिज दिष्टकारी में, अपेक्षित निर्गत DC वोल्टेज की गणना लोड  $R_L$  के परित करने हेतु सूत्र का उपयोग करें।  $V_{dc} = 0.9 V_{s(rms)}$  जहाँ

$V_{s(rms)}$  रैक्टिफायर में AC इनपुट है। (संदर्भ) इन मान की टेबल - 3 में रिकार्ड करें।

- 4 लोड  $R_L$  के परित: DC आउटपुट  $V_{dc}$  को मापें और इसे टेबल - 3 में रिकार्ड करें।
- 5 टेबल - 3 में गणना कृत और मापे गये मानों का अंतर रिकार्ड करें।
- 6 इसे अपने अनुदेशक से चैक कराएँ।

टेबल - 3  
ब्रिज दिष्टकारी का पाठ्यांक

$V_s$ (rms)	परिकल्पित (कैल कुलेटेड) $V_{dc}$ वोल्ट	मापित $V_{dc}$ वोल्ट	(2) और (3) का अंतर	$V_s$ का शिखर मान	$V_s$ की आवृत्ति
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)



## ट्रांजिस्टर के प्रकारों की जांच करते हुए इसके प्रकारों और टर्मिनलों की पहचान करें (Check transistors for their functioning by identifying its type and terminals)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

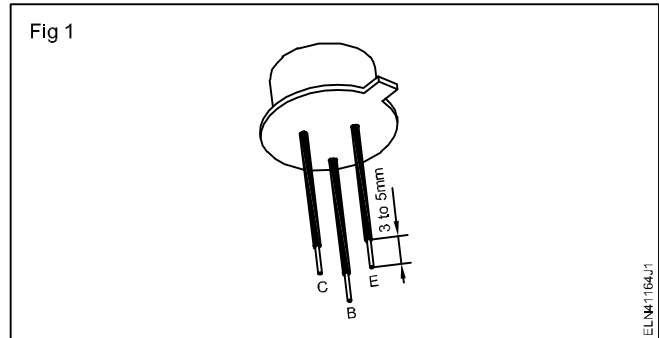
- एक डेटा बुक को संदर्भित करते हुए निम्न लिखित जानकारी से ट्रांजिस्टर की पहचान और प्रकार ज्ञात करना;
  - a) सिलिकान या जर्मेनियम
  - b) PNP या NPN
  - c) पैकेज का प्रकार
  - d) बेस, एमीटर और कलेक्टर की पिन
- ओह्म मीटर/मल्टी मीटर का उपयोग करके दिए गये ट्रांजिस्टर की अवस्था का परीक्षण करना ।

आवश्यकताएँ (Requirements)			
औज़ार/मापीयंत्र/मशीन	सामग्री/अवयव		
• ट्रेनीस किट	- 1 No.	• मिश्रित प्रकार के ट्रांजिस्टर	- 10 Nos
• अंतर्राष्ट्रीय ट्रांजिस्टर डेटा मैनुअल	- 1 No.	• 1mm डया के स्लीव वायर लाल, पीले, नीला	
• ओह्म मीटर 0-200Ω या मल्टीमीटर	- 1 No.	और काले रंग के	- आवश्यकतानुसार

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : डेटा मैनुअल के द्वारा ट्रांजिस्टर के प्रकार और लीडों की पहचान करें

- 1 दिए गए प्रदत्त मिश्रित लॉट में से किसी एक ट्रांजिस्टर को लें (Fig 1) इसका लेवल न. और ट्रांजिस्टर का प्रकार टेबल -1 में दर्ज करें।
- 2 ट्रांजिस्टर डेटा मैनुअल को संदर्भित कर टेबल -1 में ट्रांजिस्टर के निम्न विवरण ढूँडकर रिकार्ड करें ।
  - या तो वह सिलिकान या जर्मेनियम
  - या तो NPN या PNP
  - पैकिंग का प्रकार या केस आउट लाईन (उदाहरणार्थ : TO5, TO7 इत्यादि)



टेबल 1 (With sample data)

लेवल नं.	ट्रांजिस्टर प्रकार संख्या	अर्द्धचालक प्रकार	पैकेज का प्रकार	पिन डायग्राम	E-b जंक्शन प्रतिरोध b-c	
					फारवर्ड बायस में E-B	रिवर्स बायस में (E-B & B-C)
Sample	BC107	Si/NPN	T018		Low	Very High

- 3 दर्ज किए गए पैकेज के प्रकार के ट्रांजिस्टर डेटा मैनुअल के अवलोकन करके टेबल - 1 में ट्रांजिस्टर के लिए वैसे एमीटर और कलेक्टर को इंगित करने वाला पिन आरेख बनाएँ ।

- 4 नीचे दी गई रंग योजना का उपयोग करके ट्रांजिस्टर के पहचाने गए पिनों को Fig 1 में दी गये अनुसार उपयुक्त लंबाई की स्लीप पहनाएँ:

बेस	नीले रंग की स्लीव
एमीटर	लाल रंग की स्लीव

कलेक्टर पीले रंग की स्लीव  
शील्ड काले रंग की स्लीव

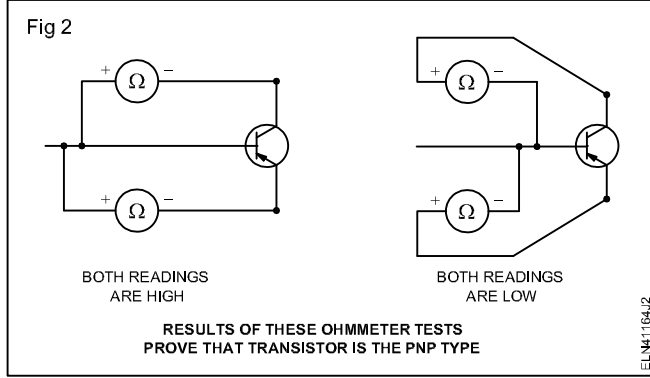
पॉवर ट्रांजिस्टर में, मेटल बॉडी ही स्वयं में कलेक्टर होती है । इस तरह के मामलों में एक पेन्सिल का प्रयोग करके मेटल बॉडी पर निशान 'C' अंकित करें । सभी ट्रांजिस्टर में शील्ड पिन नहीं होगा ।

- 5 दिए गए लॉट में से विभिन्न प्रकार के कम से कम पाँच ट्रांजिस्टरों हेतु चरण 1 से 4 तक को दोहराएँ और अपने अनुदेशक से अपने कार्य को चेक कराएँ ।

कार्य 2 : PNP या NPN प्रकार के लिए ट्रांजिस्टर की जाँच करना

ट्रांजिस्टर क्रमांक के संबंध में एक डेटा बुक को दोबारे पर हमें उसमें जानकारी मिलती है कि ट्रांजिस्टर NPN है या PNP या नहीं है यदि डेटा बुक उपलब्ध नहीं है तो यह परीक्षण उपयोगी होता है ।

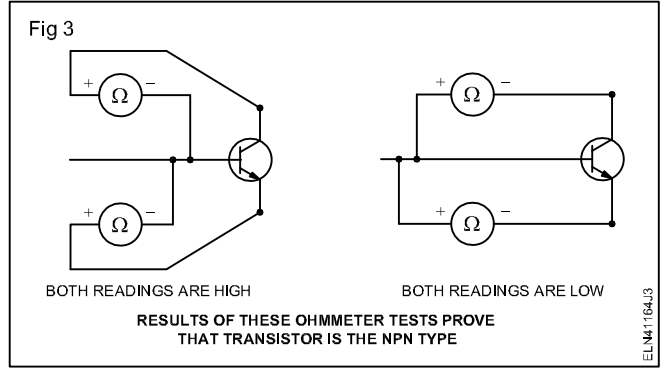
- 1 ओह्म मीटर लीड की घनात्मक और ऋणात्मक ध्रुवीयता सुनिश्चित करें ।
- 2 ओह्म मीटर के ऋणात्मक लीड सिरे को प्रोवको ट्रांजिस्टर के बेस पर और ओह्म मीटर के घनात्मक लीड प्रोव को ट्रांजिस्टर के एमिटर पर लगाएँ ।



- 3 प्रतिरोध के मान को पढ़ें ।

यदि रीडिंग कम आती है तो पता चलता है कि ट्रांजिस्टर PNP है और यदि रीडिंग उच्च आती है तो पता चलता है कि ट्रांजिस्टर NPN है । वशटें ट्रांजिस्टर की स्थिती अच्छी हो । संदर्भ Fig 2 और Fig 3

- 4 टेबल - 2 में अपनी जाँच का निष्कर्ष रिकार्ड करें और पहचान, प्रकार और स्थिती को चिन्हित करें ।



टेबल 2

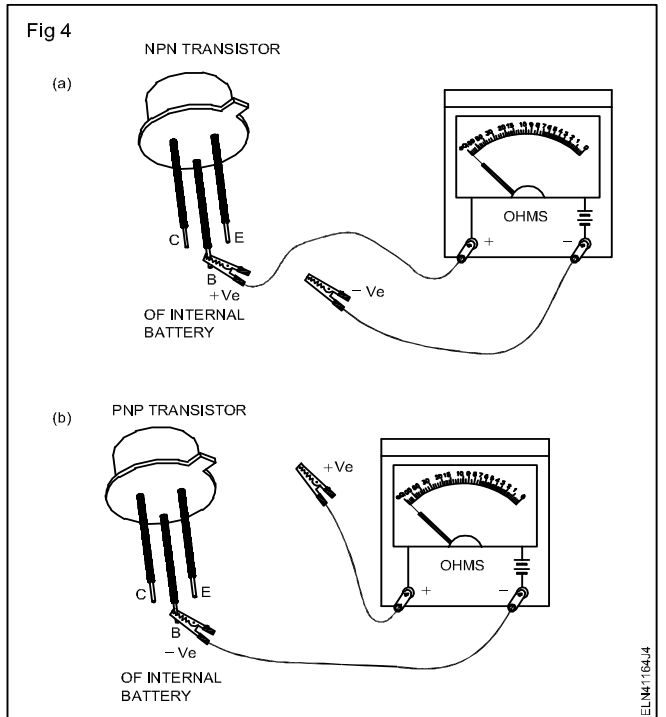
ट्रांजिस्टर संख्या	फारवर्ड वायस (अग्र अभिनीत)		ओह्ममीटर रीडिंग	रिवर्स वायस		ओह्ममीटर	ट्रांजिस्टर का रीडिंग	टिप्पणी प्रकार
	+Ve	-Ve		+Ve	-Ve			
AC128	E	B	Low	C	B	Low	PNP	Good
	B	E	High	B	C	High		

कार्य 3 : अपनी कार्यकारी स्थिती के लिए ट्रांजिस्टर का परीक्षण

- 1 यह जाने की ओह्म मीटर का कौन सा टर्मिनल मीटर की आंतरिक बैट्री के घनात्मक टर्मिनल से जुड़ा हुआ है । मीटर की रेंज को  $R \times 100\Omega$  पर सेट करें ।

ओह्म मीटर बहुत कम या बहुत अधिक ओह्म रेंज पर अत्याधिक करंट/वोल्टेज का उत्पादन कर सकता है और परीक्षण करते समय कम पावर ट्रांजिस्टर को नुकसान पहुँचा सकता है ।

- 2 एक ट्रांजिस्टर लें जिसकी पिनों को पहचानना है और टास्क की तरह स्लीव पहली है । चयनित ट्रांजिस्टर NPN या PNP है यह इस पर निर्भर करता है कि Fig 4a और 4b में दिखाए गए ट्रांजिस्टर के आधार पर मीटर के प्रोड के घनात्मक या ऋणात्मक क्लिप/होल्ड करें ।
- 3 अन्य मीटर प्रोड को एमिटर पर क्लिप करें । यह जाँचे कि ट्रांजिस्टर का बेस एमिटर जंक्शन डायोड कम प्रतिरोध दर्शाता है । (ओह्म के कुछ दसियों) या बहुत उच्च प्रतिरोध (ओह्म के कुछ किलो ओह्मस) अपने प्रेक्षण को टेबल - 3 में दर्ज करें ।



4 ब्रेस ऐमीटर से जुड़े प्रोड की ध्रुवीयता को डलट दें और जाँच कि क्या ट्रांजिस्टर का बेस ऐमीटर जंक्शन डायोड करने प्रतिरोध या बहुत अधिक प्रतिरोध प्रदर्शित करता है । अपने प्रेक्षण को टेबल - 3 में दर्ज करें ।

5 चरण 3 और 4 में दर्ज किए गये अवलोकनों से नीचे दी गई टेबल को संदर्भित करते हुए निष्कर्ष निकालें और रिकार्ड करें ट्रांजिस्टर के बेस ऐमीटर जंक्शन डायोड की स्थिति अच्छी है ओपन है या लघुपथित है । टेबल - 3 में ।

यदि दोनों दिशाओं में मापा गया जंक्शन का प्रतिरोध उच्च है तो टेबल में दिए गए जंक्शन की स्थिति के अतिरिक्त एक अन्य संभावना यह है कि आपकी पहचान की गई वेस पिन गलत हो । आप ऐमीटर-कलैक्टर में प्रतिरोध को माप सकते हैं । संदेह के मामले में, ट्रांजिस्टर के पहचाने गए पिन को दोबारा जाँचे और स्टेप (चरण) 2, 3 और 4 को दोहराएँ ।

6 चरण 2, 3, 4 और 5 को दोहराएँ और ट्रांजिस्टर के बेस कलैक्टर जंक्शन डायोड की स्थिति की जाँच करें ।

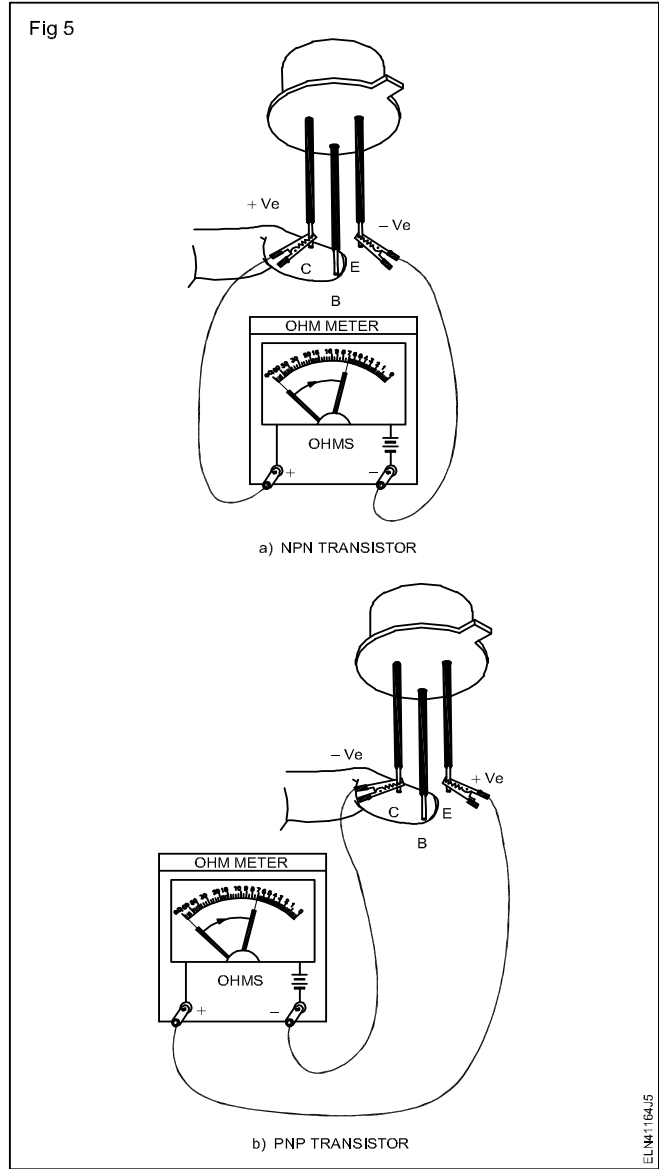
7 ऐमीटर-कलैक्टर के परितः प्रतिरोध को मापें और अवलोकन (प्रेक्षण) को उच्च ( $71M\Omega$ ) या निम्न ( $< 500\Omega$ ) के रूप में रिकार्ड करें ।

एक अच्छे ट्रांजिस्टर में उत्सर्जक और कलैक्टर (संग्रहक) के बीच प्रतिरोध बहुत अधिक होता है । एक कम प्रतिरोध यह दर्शाता है कि ट्रांजिस्टर में रिसाव है ।

8 में सही ध्रुवता के साथ ऐमीटर-कलैक्टर में मीटर को क्लिप करें । आकृति के अनुरूप उंगली से बेस कलैक्टर को स्पर्श करें और जाँच की मीटर में प्रतिरोध का मान घटता है तो यह पता चलता है कि ट्रांजिस्टर चालू है । टेबल - 3 में अपने अवलोकन को हाँ या नहीं के रूप में रिकार्ड करें ।

9 चरण 5, 6, 7 और 8 में दर्ज अवलोकनों से परीक्षण उपरान्त ट्रांजिस्टर की समग्र स्थिति पर अपना निष्कर्ष प्रदान करें । (टेबल - 3 से संदर्भ लें)

Fig 5



10 विभिन्न प्रकार के कम से कम पाँच और ट्रांजिस्टर के लिए चरण 1 से 9 तक को दोहराएँ ।

11 अपने अनुदेशक से अपने कार्य की जाँच कराएँ ।

टेबल - 3

एक दिशा में मीटर प्रोड्स के साथ P - N जंक्शन का प्रतिरोध	रिवर्स दिशा में मीटर प्रोड्स के साथ P - N जंक्शन का प्रतिरोध	P - N जंक्शन की अवस्था
निम्न	बहुत ऊँचा	अच्छा
निम्न	कम	लघु पथित
बहुत ऊँचा	बहुत ऊँचा	खुला (ऊपर नोट देखें)



## ट्रांजिस्टर को बायस करके उसकी विशेषताओं का निर्धारण करें (Bias the transistor and determine its characteristics)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

- वायर अप करें और एक निश्चित वाईस ट्रांजिस्टर एम्प्लीफायर का परीक्षण करना
- एक एमीटर-बायस ट्रांजिस्टर एम्प्लीफायर का परीक्षण करना
- वोल्टेज डिवार्डर बायस एम्प्लीफायर का परीक्षण करना और जोड़ना
- सभी स्थितियों कलैक्टर धारा के साथ बेस धारा के संबंध में विशेषता वक्र खींचना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण

• ट्रेनीज किट	- 1 No.	• टैग बोर्ड कोड नं.110-03-TB	- 1 No.
• DC मिलीएमीटर, 0 - 1 mA	- 1 No.	• प्रतिरोधक कार्बन, 1/4 W	
• DC मिलीएमीटर, 0- 100 mA	- 1 No.	120 Ω	- 1 No.
• रेगुलेटेड विद्युत आपूर्ति, 12V, 1A	- 1 No.	470 Ω	- 1 No.
		1K Ω	- 2 Nos
		5.6K Ω	- 1 No.
		182K Ω	- 1 No.
• SL100 या समान धातु कैन ट्रांजिस्टर	- 2 Nos.	330K Ω	- 1 No.

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : फिक्स बायस ट्रांजिस्टर एम्प्लीफायर का परीक्षण करें और वायर अप करें

- 1 टैग बोर्ड पर परिपथ (Fig 1) का निर्माण करें । Fig 1 में उपयोग में लाई जा रही वायरिंग की पहचान करें और टेबल 1 में इसको रिकार्ड करें ।

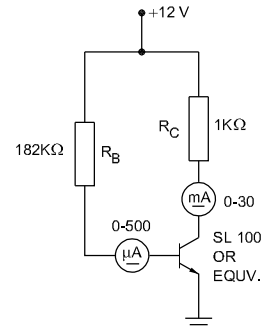
कम से कम  $\beta$  मानवाले ट्रांजिस्टर का प्रयोग करें । (लगभग 100)

- 2 परिपथ को 12V की DC आपूर्ति प्रदान करें स्विच ON करें और टेबल 1 में  $I_B$ ,  $I_C$ ,  $V_{BE}$  और  $V_{CE}$  के मानों को मापकर लिखें ।

यह सभी पाठ्यांक सामान्य कक्ष तापमान पर लिए जाने चाहिए ।

- 3 ट्रांजिस्टर के नजदीक सोल्डरिंग आयरन की गर्म वैरल को पकड़कर (लेकिन टच नहीं करना है) लाएं 30 सेकेण्ड से 1 मिनट तक करीब लाएं और कलैक्टर धारा के मान में होने वाले परिवर्तन का निरीक्षण करें । ट्रांजिस्टर के ऊँचे तापमान पर  $I_B$ ,  $I_C$ ,  $V_{BE}$  और  $V_{CE}$  के परिवर्तन मानों को अंकित करें ।

Fig 1



ट्रांजिस्टर को ऊष्मा प्रदान करने पर वह उष्मित होता है तो ऊष्मीय प्रभावों के अध्ययन हेतु ट्रांजिस्टर के Q बिन्दु को सेट करते हैं कि ऊष्मा से इस पर क्या प्रभाव हुआ ।

टेबल 1

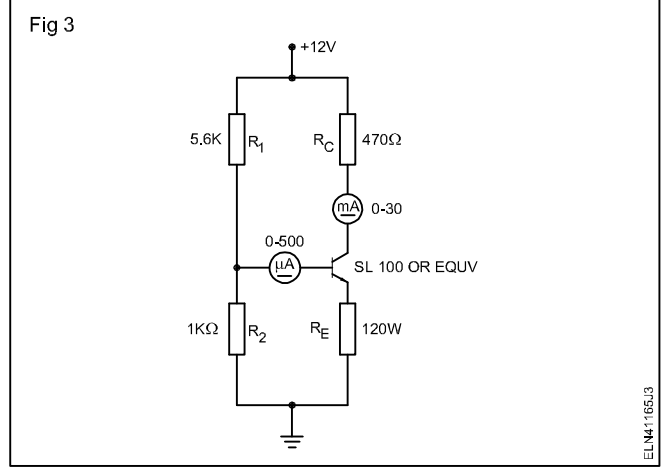
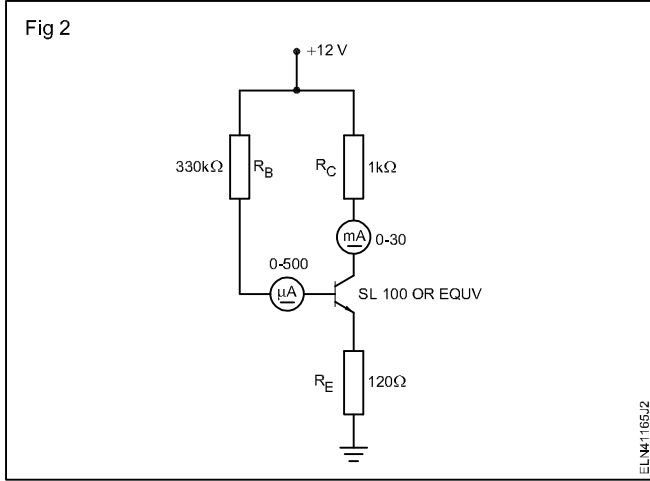
फिक्स बास ट्रांजिस्टर एम्प्लीफायर

वर्णन	$I_B$ $\mu$ A	$I_C$ mA	$V_{BE}$ वोल्ट	$V_{CE}$ वोल्ट
कमरे के तापमान पर पाठ्यांक				
ऊँचे तापमान पर पाठ्यांक (रीडिंग)				

- 4 आपको प्राप्त हुई रीडिंग को अपने अनुदेशक से चेक कराएँ ।
- 5 स्विच बंद करें, परिपथ की विद्युत आपूर्ति बंद करें Fig 2 के अनुसार परिपथ को संशोधित करें । Fig 2 में प्रयुक्त बायसिंग की पहचान करें और इसे टेबल 2 में दर्ज करें ।
- 6 सर्किट में DC आपूर्ति को स्विच ON करें और  $I_B$ ,  $I_C$ ,  $V_{BE}$  और  $V_{CE}$  को मापें और इन मानों को टेबल 2 में दर्ज करें ।

- 7 चरण 3 और 4 को दोहराएँ ।
- 8 सर्किट में DC आपूर्ति को बंद करें स्विच आफ करें और Fig 3 में दिखाए गए वायर्ड परिपथ के अनुरूप संशोधन करें और Fig 3 में प्रयुक्त बायसिंग विधि को पहचानें और इसे टेबल 3 में रिकार्ड करें ।

**कम  $\beta$  मानवाले ट्रांजिस्टर का उपयोग करें । (लगभग 100)**



टेबल 2

**एमिटर बेस ट्रांजिस्टर एम्पलीफायर**

वर्णन	$I_B$ $\mu A$	$I_C$ mA	$V_{BE}$ वोल्ट	$V_{CE}$ वोल्ट
कमरे के तापमान पर पाठ्यांक				
उच्च तापमान पर पाठ्यांक				

टेबल 3

**वोल्टेज डिवार्डर वायर ट्रांजिस्टर एम्पलीफायर**

वर्णन	$I_B$ $\mu A$	$I_C$ mA	$V_{BE}$ वोल्ट	$V_{CE}$ वोल्ट
कमरे के तापमान पर पाठ्यांक				
उच्च तापमान पर पाठ्यांक				

- 9 चरण 2, 3 और 4 को दोहराएँ और प्राप्त पाठ्यांक को टेबल 3 में दर्ज करें ।
- 10 वायरिंग को विधियों पर अपना निष्कर्ष लिखें और जब परिपथ को ऊष्मा प्रदान की जाती है तो कलैक्टर और बेस करेन्ट के मान को स्थिरता पर भी निष्कर्ष लिखें ।
- 11 अपने अनुदेशक से प्राप्त पाठ्यांकों और ग्राफ को जाँच के उपरान्त प्राप्त करें ।

12 बेस करेन्ट  $V_S$  कलैक्टर करेन्ट के दोनों ही मामलों में विशेषता वक्र को खींचे (कमरे के तापमान पर और उँचे तापमान पर) एक ही ग्राफ में खींचना है । (एक ग्राफ में दो वक्र)

---



---



---

## एक इलेक्ट्रानिक स्विच और श्रेणी वोल्टेज रेगुलेटर के रूप में ट्रांजिस्टर का उपयोग करें (Use transistor as an electronic switch and series voltage regulator)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

- ट्रांजिस्टर को OFF से ON स्थिति तक लाने के लिए आवश्यक न्यूनतम फारवर्ड बायस करेन्ट का निर्धारण करना
- ट्रांजिस्टर श्रेणी वोल्टेज रेगुलेटर का निर्माण करना फिर परीक्षण करना
- रेगुलेटर के इनपुट और आउटपुट पर रिपल को मापना और रिपल फैक्टर ज्ञात करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/मापीयंत्र

- एमीटर MC - (0-100 milliamp) - 1 No.
- एमीटर MC (0-100 microamp) - 1 No.
- वोल्ट मीटर MC (0-15 V) - 1 No.
- ट्रेनीज किट
- अन रेगुलेटेड DC पावर सप्लाई 0-30VDC/1A - 1 No.
- CRO, 20 MHz - 1 No./बैच

#### औज़ार/साधन

- DC रेगुलेटेड विद्युत आपूर्ति; 0-30 V 1amp - 1 No.

#### सामग्री

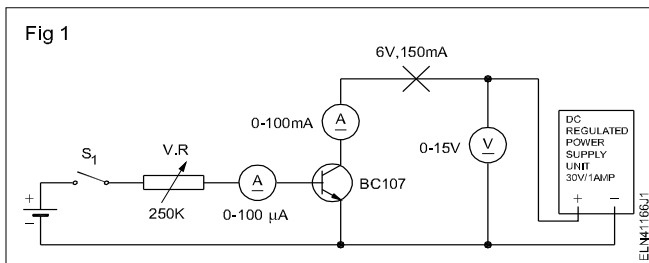
- ट्रांजिस्टर BC 107 - 1 No.
- लैम्प 6V, 150 mA - 1 No.

- परावर्ती प्रतिरोधक 250K 1 W - 1 No.
- ब्रेड बोर्ड - 1 No.
- कनेक्शन लीड्स - आवश्यकतानुसार
- शुष्क सेल 1.5 V - 1 No.
- टैग बोर्ड (कोड नं. 111-01-TB) - 1 No.
- ट्रांजिस्टर SL 100 या समकक्ष - 1 No.
- जीनर डायोड, 12V, 1/4W - 1 No.
- 180Ω - 1 No.
- 1KΩ - 2 Nos.
- 220 Ω - 1 No.
- 330 Ω - 1 No.
- संधारित्र, 10μF, 25V - 1 No.
- LED, लाल रंग - 1 No.
- हुक अप वायर (लाल और काले) प्रत्येक - 1 Meter
- रोजिन कोर सोल्डर - 20 cms.

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : एक इलेक्ट्रानिक स्विच के रूप में ट्रांजिस्टर का प्रयोग करें

- 1 परिपथ आरेख (Fig 1) में प्रस्तुत ट्रांजिस्टर के लिए डेटा बुक से विनिर्देश को एक चित्र करें ।
- 2 Fig 1 में दिए गए परिपथ आरेख के अनुसार सर्किट बनाएँ ।



उपकरणों कि विशिष्ट रेंज और सही ध्रुवीयता की जाँच करें ।

शून्य 0V वोल्ट पर विद्युत आपूर्ति को बंद रखें और वोल्टेज नाँब को भी बंद रखें ।

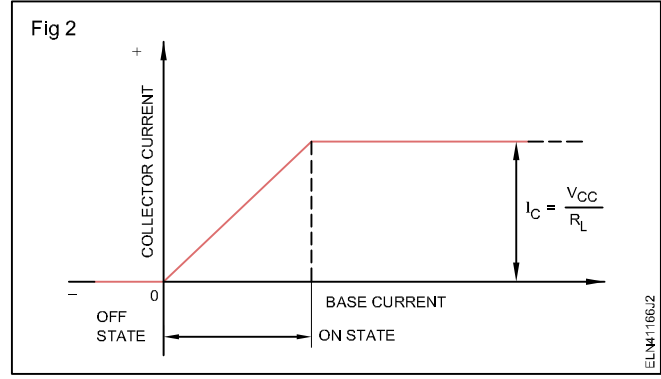
- 3 विद्युत आपूर्ति को प्रारंभ करें और वोल्टेज नाँब को प्रचालित करके कलेक्टर की आपूर्ति 10V पर सेट करें ।
- 4 वेस एमीटर परिपथ में स्विच  $S_1$  को बंद करके बैटरी आपूर्ति को ऑन करें ।
- 5 5 माइक्रो ऐम्पियर के वेस करेन्ट के लिए VR (परावर्ती प्रतिरोधक) को समायोजित करें और कलेक्टर करेन्ट को नोट करें और इसे टेबल 1 में रिकार्ड करें ।
- 6 टेबल 1 में  $I_b$  को 90 माइक्रो ऐम्पियर के अंदर के चरणों में बदलें ।

टेबल 1

माइक्रो ऐम्पियर में बेस करेन्ट	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90
मिली ऐम्पियर में कलेक्टर करेन्ट										
अवस्था										

- 7  $I_b$  के उस मान का निरीक्षण करें जिस पर कि  $I_c$  का मान नहीं बदला है। (अर्थात्  $I_c$  संतृप्त हैं)।
- 8  $I_b$  के सटीक मान को जानने के लिए दो रीडिंगों के मध्य  $I_b$  वेस करेन्ट की परिवर्तित करें जिस पर कि  $I_c$  संतृप्त अवस्था पर पहुँचता है।
- 9  $I_c$  संतृप्त के कारण  $I_b$  को न्यूनतम से ऊपर एक मान पर सेट करें और आपरेटिंग स्विच  $S_1$  द्वारा 'ON' 'OFF' कार्यवाही की जाँच करें। बिजली की आपूर्ति बंद करें।
- 10 कलेक्टर परिपथ में एक लैम्प 6V, 150mA को Fig 1 के अनुरूप संयोजित करें और बिजली आपूर्ति को 'ON' करें।
- 11 लैम्प की चमक को देखें, यदि नहीं जलता है तो बेस करेन्ट को समायोजित करें। जब तक कि लैम्प 'ON' न हो जावे।
- 12 ट्रांजिस्टर के प्रचालन बेस करेंट द्वारा लैप संचालन की पुष्टि करें।

13 कलेक्टर करेन्ट ग्राफ को आचार बनाएँ, और ट्रांजिस्टर की अवस्था को चिह्नित करें। (Fig 2)



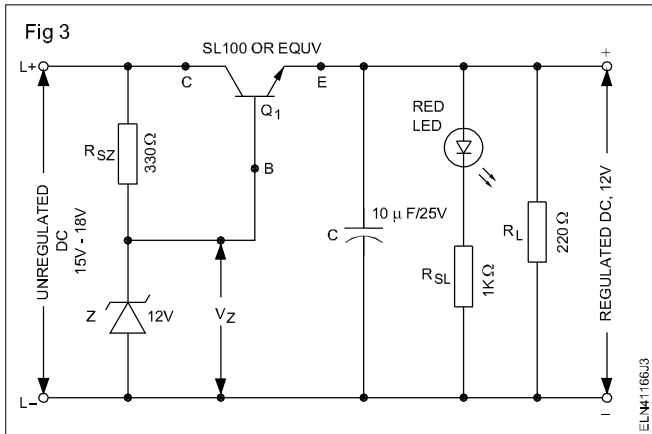
### कार्य 2 : ट्रांजिस्टरिज्ड श्रेणी वोल्टेज नियामक का निर्माण

- 1 दिए गए ट्रांजिस्टर का डेटा बुक से संदर्भ लेते हुए ट्रांजिस्टर के आवश्यक विशेष विवरणों को टेबल - 2 में दर्ज करें।

टेबल 2

क्र. सं.	इनपुट P.S वोल्टेज वोल्ट में	आउटपुट P.S वोल्टेज वोल्ट में	टिप्पणी
1	6		
2	8		
3	10		
4	12		
5	14		
6	16		

- 2 दिए गए घटकों की स्थिति को पुष्टि करने के लिए परीक्षण करें।
- 3 दिए गए टैग बोर्ड पर घटकों को क्रमशः Fig 3 और 4 में दिखाए गए योजनाबद्ध आरेख के अनुसार सोल्डर करें। आपके द्वारा वायर्ड किए गये परिपथ के अपने अनुदेशक से चैक कराएँ।



- 4 वायर्ड श्रेणी नियामक बोर्ड के इनपुट टर्मिनलों को 0 - 30V के अनियमित DC वोल्ट आपूर्ति से संयोजित करें।

- 5 जो इन्टर कनेक्शन (आंतरिक संयोजन) आपके द्वारा तैयार किए गये हैं। उनकी अपने प्रशिक्षक से जाँच कराएँ।
- 6 अनियमित DC आपूर्ति को AC मुख्य विद्युत आपूर्ति से जोड़कर स्विच ऑन करें।
- 7 श्रेणी रैगुलेटर का इनपुट और आउटपुट वोल्टेज मापें और रिकार्ड करें।
- 8 ओ एवं टी शीट में निम्नलिखित लेवल को मापें और रिकार्ड करें।
  - a) जीनर के परितः वोल्टेज,  $V_Z$
  - b) ट्रांजिस्टर  $Q_1$  का  $V_{CE}$
  - c) ट्रांजिस्टर  $Q_1$  का  $V_{BE}$
- 9 P.S में 2V इनपुट वोल्टेज बनाएँ रखें और आउटपुट वोल्टेज O/P को मापें और टेबल 2 में रिकार्ड करें।
- 10 दो स्टेप्स में वोल्टेज बढ़ाएँ और संगत O/P आउटपुट वोल्टेज को टेबल 2 में रिकार्ड करें।

11 वोल्टेज के चरणों को 16V तक बढ़ाएँ और रिकार्ड करें ।

आउटपुट वोल्टेज में 12V से परे आउटपुट वोल्टेज में कोई वृद्धि नहीं है । हालांकि इनपुट 12V, 14V या 16V है । पाठ्यांक को रिकार्ड करें ।

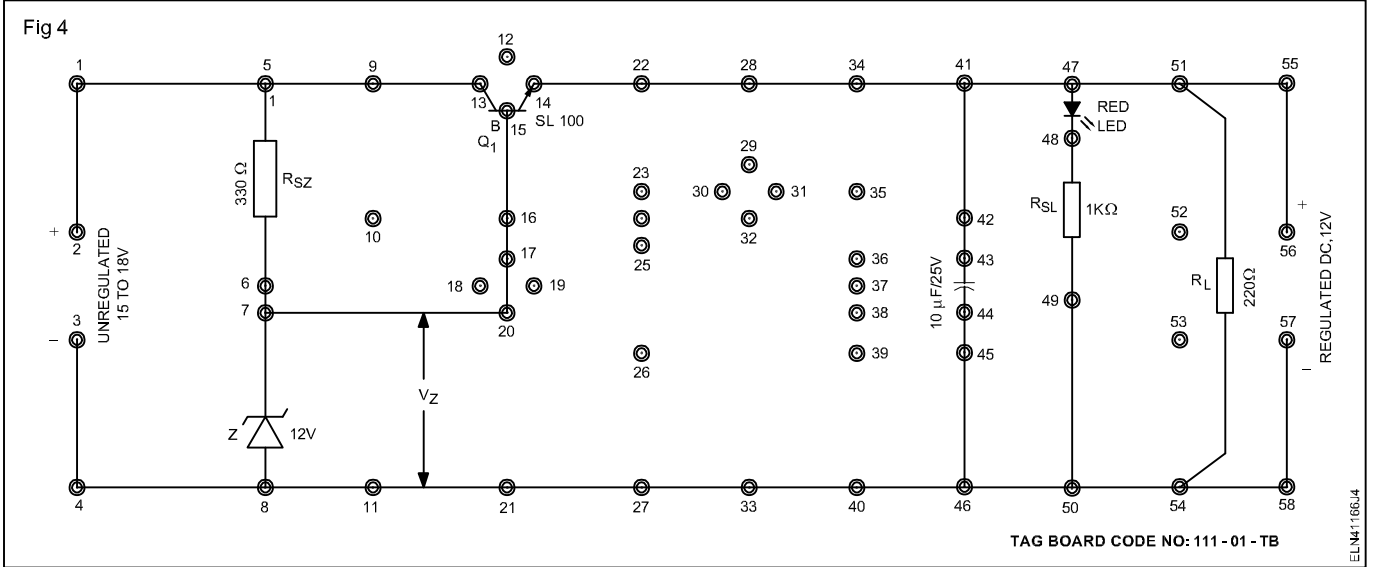
12 CRO से O/P साईड P.S. को स्विच आफ कर संयोजित करें । I/P इनपुट साईड से (दोहरी ट्रेस CRO का उपयोग करके) सर्किट के

रिपल प्रेजेंटेशन को मापें और रिकार्ड करें । इसको टेबल 2 में रिकार्ड करें ।

13 टेबल 2 में रिपल फैक्टर की गणना करें ।

रिपल फैक्टर % में (Ripple factor in %)

- गणना \_\_\_\_\_
- मूल \_\_\_\_\_



## फंक्शन जनरेटर का उपयोग करके आवश्यक आवृत्ति को संचालित और सेट करें (Operate and set the required frequency using function generator)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

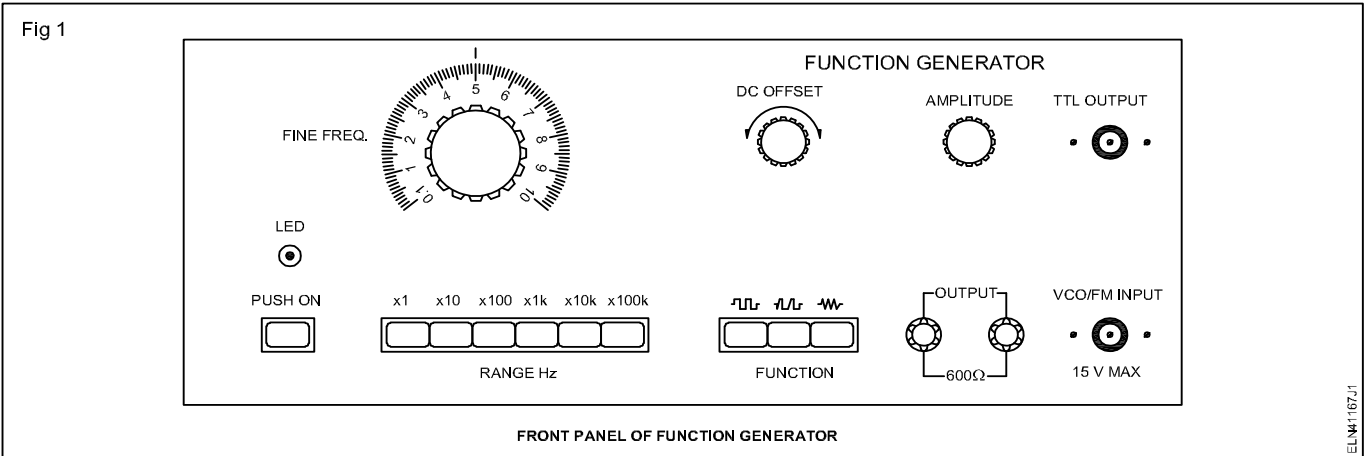
- फंक्शन जेनरेटर के विभिन्न नियंत्रणों की पहचान करना
- उपकरण को प्रचालित करें और आवश्यक आवृत्ति और तरंग फार्म सेट करना
- CRO का उपयोग कर सेट की गई वेव फार्म की समय और आवृत्ति को मापना ।

आवश्यकताएँ (Requirements)			
औज़ार/उपकरण		सामग्री	
• 10 MHz ड्यूल ट्रेस आस्कीलिस्कोप	- 1 No.	• पैच कार्ड्स	- 1 सेट
• फंक्शन जेनरेटर	- 1 No.		
• AF आस्कीलिस्कोप 20 kHz	- 1 No.		

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : फंक्शन जनरेटर के उपयोग का अभ्यास करें

- 1 फंक्शन जनरेटर के विभिन्न नियंत्रण बिन्दुओं को इसके फुंट पैनल पर खोजे जैसा कि Fig 1 में दर्शाया गया है या दिख सकता है (कुछ दूसरे मॉडलों में कुछ बदलाव संभव है)
- 2 आयाम समायोजन घुंटी को न्यूनतम स्थिति में रखें ।



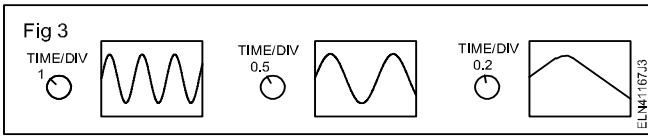
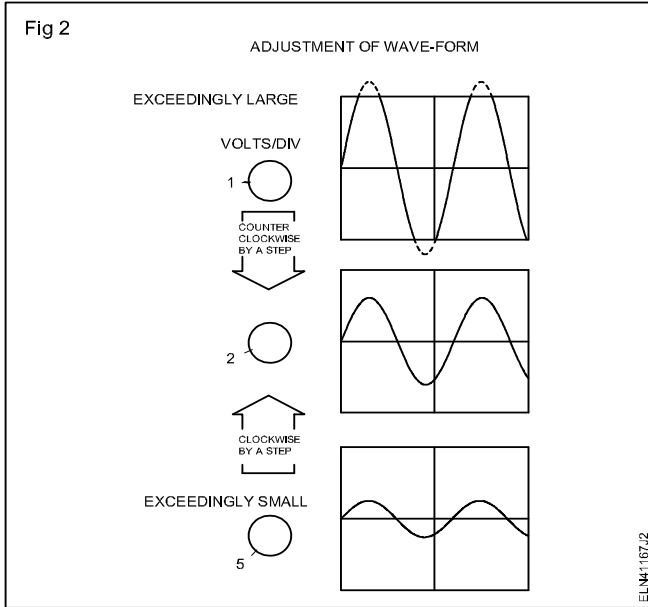
- 3 B & C केबलि को CRO से संयोजित करें और CRO को वर्किंग की स्थिति में सेट करें ।
- 4 पैच कार्ड का उपयोग करके CRO के इनपुट संयोजनों के फंक्शन जनरेटर के आउटपुट संयोजनों से संयोजित करें । इस समय दोनों उपकरणों को OFF स्थिति में रखें ।
- 5 साईन वेव का चयन करने के लिए फंक्शन स्विच को दबाएँ ।
- 6 'X 10 K' के चिह्नित श्रेणी स्विच को झुका कर 10 किलो हर्टज रेंज का चयन करें ।
- 7 ठीक आवृत्ति हेतु डायल 2 स्थिति पर रखें । (Fig 1).
- 8 CRO में AC स्थिति में AC-DC स्विच को सेट करें ।
- 9 फंक्शन जनरेटर और CRO दोनों को ही विद्युत प्रदाय से संयोजित कर 'ON' करें । स्क्रीन के केन्द्र पर होने वाले ट्रेस को समायोजित करें ।

- 10 फंक्शन जनरेटर की आयाम घुंटी (knob) और CRO पर वोल्ट/DIV को समायोजित करें, स्क्रीन पर स्पर्श साईन वेव प्राप्त करने के लिए Fig 2 में चित्रण का पालन करें ।
- 11 स्क्रीन पर पर्याप्त/उच्च संख्या में शिखर पाने के लिए समय/विभाजन कुंटी को समायोजित करें ।

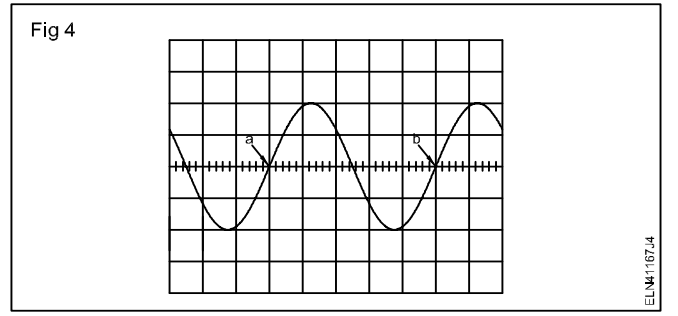
**समय/डिविजन (स्वीप समय) के मध्य संबंध और शिखरों की संख्या (नम्बर आफ पीक्स)**

जब समय/DIV स्विच को घड़ी की दिशा में घुमाया जाता है तो देखा जाता है कि सॉ-टूथ वेव की अवधि समय छोटा होता है और तरंग का वेव-फार्म पार्ट बढ़ाया जाएगा । जैसा कि Fig 3 में दिखाया गया है ।

- 12 जैसा कि Fig 4 प्रदर्शित है, माप अवधि की शुरुआत को सुविधाजनक संदर्भ बिन्दु पर ले जाने के लिए X-शिफ्ट नियंत्रण को समायोजित करें । (ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज रेखाओं के विभाजक बिन्दु)



13 वेव फार्म का आर्वतकाल (टाईम पीरियड: ज्ञात करें। a और b के बीच का समय क्षेत्रीय विभाजन में टाईम वेव रेन्ज का गुणा करके इनकी संख्या गिनने से निर्धारित किया जा सकता है।



#### उदाहरण

यदि टाईम वेव को 0.01 मिली सेकेंड पर सेट है तो 'a' और 'b' के मध्य 5 डिवीजन हैं।

इसलिए टाईम पीरियड  $t = 5 \times 0.01 = 0.05 \text{ ms}$

अतः आवृत्ति का वेव फार्म  $f = \frac{1}{t} = \frac{1}{0.05 \times 10^{-3}} = 20 \text{ kHz}$ .

14 फंक्शन जनरेटर पर आवृत्ति रेंज सेटिंग (टेबल 1 का अनुसरण करें) को बैरी करें और ऑसिलोस्कोप का उपयोग करके आउटपुट आवृत्ति को सत्यापित करें।

15 फंक्शन स्विच को कुक्ष और अन्य तरंगों (उदाहरणार्थ स्कवायर, ट्राइंगुल इत्यादि) पर सेट करें और चरण 9 ले 13 को दोहराएँ (इस रीडिंग को टेबल 1 में रिकार्ड करें) टेबल 1 में केवल साईन वेव प्रविशिष्ट की आवश्यकता है।

टेबल 1

ट्रायल नं.	रेंज स्विच पोजीशन	फाईन आवृत्ति डायल अवस्था	सेट आवृत्ति	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	—	

कार्य 2 : AF ऑसिलेटर का उपयोग करने का अभ्यास करें

अधिकतम AF ऑसिलेटर केवल साईन वेव उत्पन्न करते हैं। कुक्ष कुक्ष AF ऑसिलेटर में, साईन वेव के अलावा स्कवायर वेव के लिए भी प्रावधान होगा।

1 AF जनरेटर की आउटपुट आवृत्ति को मापने के लिए टास्क 1 में पक्ति प्रक्रिया का पालन करें और दिए और दिए गए सैटिंग्स के लिए टेबल 2 में पाठ्यांक की प्रविष्टि करें।

टेबल 2

डायल नं.	रेंज स्विच पोजीशन	फाईन आवृत्ति डायल अवस्था	सेट आवृत्ति	CRO के उपयोग से मापी गई आवृत्ति	टिप्पणी
1	x 10	1	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	—	

## बिजली की आपूर्ति के लिए एक मुद्रित सर्किट बोर्ड बनाएँ (Make a printed circuit board for power supply)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

- एक कापर क्लेड बोर्ड पर ले आउट को स्थानांतरित करना
- घटकों को माउन्ट करने हेतु छिद्र करना
- नक्कामी (etch)-रेजिस्ट ईक पैन भारतीय स्याही या इनेमल्ड पैन्ट का उपयोग करके पैटर्न को पेंट करना
- पेन्ट किए गए तांबा क्लेड बोर्ड पर नक्कासी करना
- घटक पक्ष पैटर्न का पता लगाना और घटकों को बनाना
- PCB ड्रिल से छिद्र करना
- इनपुट और आउटपुट पॉइंटों पर रिबेट टैग/टर्मिनल्स करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण/मापीयंत्र

- सेन्टर पंच शार्प टिप - 1 No./बैच
- वुडन मैलेट - 1 No./बैच
- ट्रेनीज किट - 1 No./each
- हैण्ड ड्रिल/पुश टाईप ड्रिल गन - 1 No./बैच
- ड्रिल बिट, 0.8 mm - 1 No./बैच
- ड्रिल बिट, 2 mm - 1 No./बैच
- बेंच वाईस/टेबिल वाईस - 1 No./बैच
- लकड़ी का ब्लाक (PCB साईज का) - 1 No./बैच
- कांच की रॉड, 30 cm लंबी - 1 No./बैच

#### सामग्री/अवयव

- डिटरजेन्ट साबुन पाउडर - 10 gms.
- सफेद सूती कपड़ा - 1/4 mt.
- कार्बन पेपर, A4 साईज - 1 No.
- एडीसिम टेप - आवश्यकतानुसार
- Etch-रेजिस्ट स्याही पैन्ट, काला या भारतीय स्याही & फाईन ब्रश नं. 6 - 1 No.

- कापर क्लेड, 1 oz, 75 x 60 mm - 1 No. (फिनोलिक) एक तरफ
- कापर क्लेड बोर्ड - आवश्यकतानुसार
- FeCl<sub>3</sub> द्रव रूप में या पाउडर रूप में - 50 ml.
- डिटरजेन्ट सोप पाउडर - 10 gm.
- थिनर/एल्कोहल/पेट्रोल - 100 ml.
- पोस्ट प्रकार टर्मिनेशन टैम रिबिट प्रकार, - 4 Nos.
- ट्यूब (पुर्ज) प्रकार समाप्ति टैग, रिबिट प्रकार - 2 Nos.
- कार्बन पेपर, A4 साईज - 1 No.
- प्लास्टिक ट्रे, 30 cm x 15 cm लगभग - 1 No.
- प्लास्टिक हैण्ड ग्लउस - 1 जोड़ी
- कांच का रॉड, 30 cm - 1 No.
- प्लास्टिक की चम्मच, 10 ml - 1 No.
- पेन्टिंग ब्रश, फाईन, नं. 6 - 1 No.
- परमानेन्ट मार्कर, नीला, फाईन टिप - 1 No.

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : कापर क्लेड बोर्ड पर ट्रैक्स को तैयार करें

- 1 साबुन और जल का उपयोग करके 75 mm x 60 mm एकल तरफ कॉपर क्लेड बोर्ड के तांबा साईड को साफ करें । कपड़ों के एक टुकड़े के द्वारा इसे सुखाएँ ।

यदि क्लेड पर तेल या घूल उपस्थित है तो वह बोर्ड पर ले आउट के स्थानांतरण पर अडचन डालेंगे ।

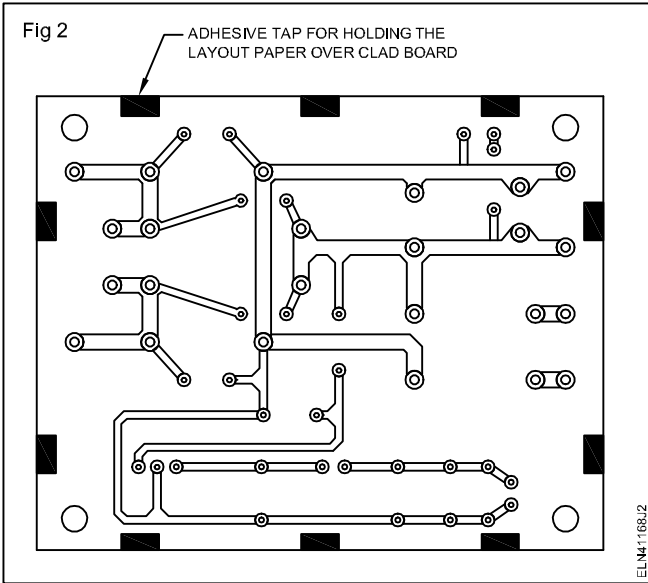
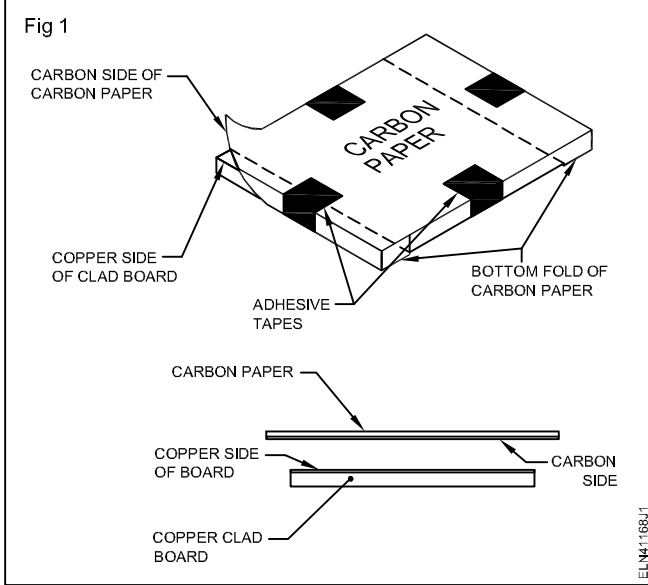
- 2 85 x 70mm का एक ताजा साफ कार्बनपेपर लें और इसे कॉपर क्लेड बोर्ड पर Fig 1 के अनुसार फिल्स करें ।
- 3 विद्युत आपूर्ति के लिए तैयार बिजली आपूर्ति के PCB सर्किट पैटर्न आरेख को बाहर निकालें ।

- 4 जैसा कि Fig 2 में प्रदर्शित है वैसे ही कार्बन पेपर पर सर्किट पैटर्न को फिक्स करें । (कापर क्लेड बोर्ड पर फिल्स करें चरण - 2) इसे अपने अनुदेशक से चेक कराएँ ।

कई आवश्यक जगहों पर चिपकनेवाले टेप का प्रयोग करें जैसे कि ट्रेसिंग करने समय ले आउट ड्राईंग शीट इसको प्रयोग करने से सरकती नहीं है ।

- 5 एक सेंटर पंच का प्रयोग करके सभी आंतरिक वृत्तों और माउन्ट करने वाले छिद्रों के वृत्तों पर पंच मार्क बनाएँ ।





पंचिंग केवल कॉपर क्लेड पर निशान बनाने के लिए है और क्लेड पर एक छिद्र बनाने के लिए नोट करें। इसलिए इसे जोर से प्रहार नहीं करना चाहिए।

6 एक 2H पेन्सिल करके सभी पैडों को ट्रेस करें और कनेक्टिंग ट्रैक को।

ट्रेसिंग के दौरान अत्यधिक बल का उपयोग न करें, क्योंकि यह ले आउट और कार्बन पेपर दोनों को फाड़ सकता है। साथ ही, बहुत कम बल के साथ ट्रेस न करें, क्योंकि यह कापर लेड पैटर्न पर उकेर नहीं पायेगा।

कार्य 2 : पेइन्टेड लामिनेट बोर्ड को इट्च करें और PCB पर छेद करें

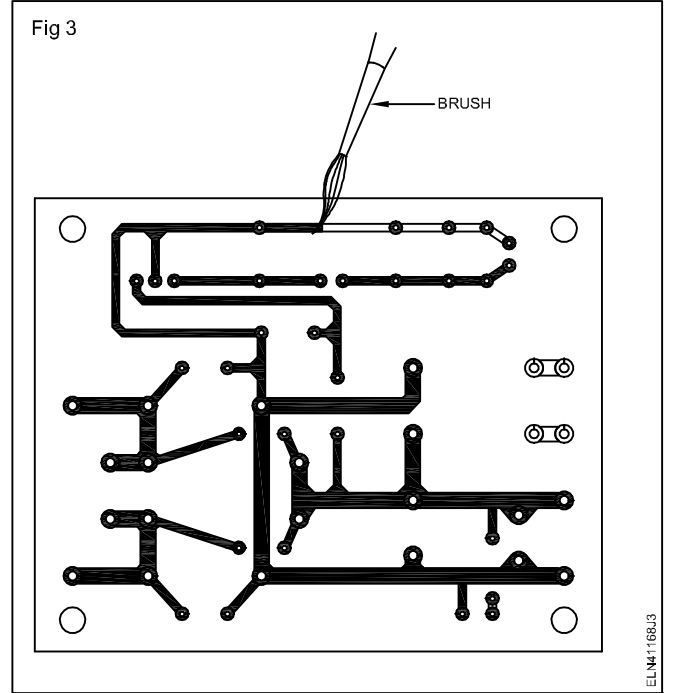
1 लगभग 30 cm x 15 cm की प्लास्टिक ट्रे में ल्यूक गर्म पानी करीब आधा लीटर लें।

अत्याधिक बड़ी और भारी ट्रे का प्रयोग नहीं करें क्योंकि आपको अधिक मात्रा में इट्चिंग घोल बनाना होगा जिससे नक्काशी पूरा हो जाने के बाद फेकना पड़ता है।

7 सर्किट पैटर्न आरेख शीट और क्लेड में फिक्स कार्बन पेपर दोनों को ही बाहर निकालें।

8 यह जाँचे कि कापर क्लेड पर सभी खींचे गये (ट्रेस किए इंप्रेशन स्पष्ट रूप से दिखाई दे रहे हैं या नहीं)। एक शार्प 2B पेन्सिल का उपयोग करते हुए स्पर्श न करें तो इंप्रेशन स्पष्ट रूप से दिखाई देने लगता है।

9 इटैच-रिस्टैट स्याही के पैन या फाईन पेंटिंग ब्रश और भारतीय स्याही पेंट का उपयोग करके Fig 3 के अनुसार पैटर्न को रंग दें।



यदि स्याही ट्रेस किए गए पैटर्न सर्कल से परे बहती है और रेखाएँ इस स्थिति में इसे सही नहीं करती है।

10 स्याही को 5 से 10 मिनट तक सूखने दें।

11 एक तेज धार का चाकू या आधा शेविंग ब्लेड का उपयोग करके इच्छित पैटर्न के बाहर वहे अत्याधिक पेंट प्रवाह को सही करेंगे। पैटर्न को कम से कम उसे 4 घंटे तक सूरज की रोशनी में सूखने दें।

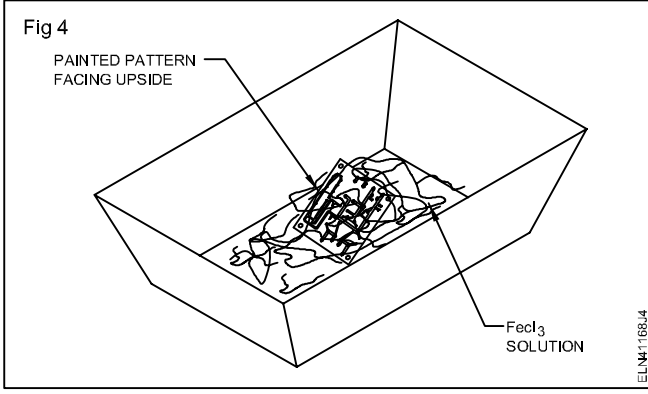
सूखने की अवधि इस्तेमाल हुई स्याही पर निर्भर करती है। अपने अनुदेशक से इस पर परामर्श लें।

12 अपने प्रशिक्षक द्वारा अपने किए गये कार्य को चैक करायें।

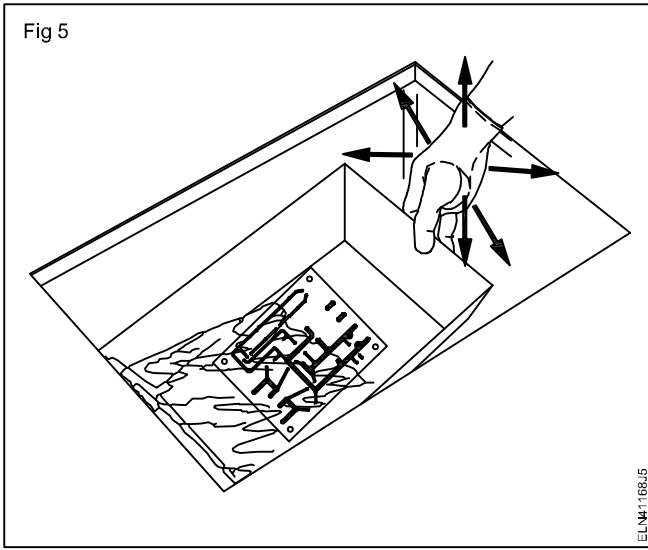
2 हण्ड क्लब्स पहने पानी में तीन चम्मच  $FeCl_3$  को डालें और काच की छड से इसे चलाकर घोलें।

$FeCl_3$  का घोल नंगी त्वचा के लिए हानिकारक होता है।

3 पेंट किये हुये तांबा क्लेड बोर्ड PCB-1 (जो टास्क 1 में बनाया गया था) में  $FeCl_3$  और पानी को कापर क्लेड की तरफ फैलाए जो सामने से दृष्टि गोचर हो। (Fig 4)



- 4 ट्रे को ऊपर नीचे करके हिलाएँ बाएँ और दाएँ करें। (Fig 5) जिससे कि द्रव नक्काशी प्रक्रिया को आगे बढ़ाएँ और चाही गये स्थानों में भर जाएँ।



द्रव को बहुत तेजी से नहीं घुमाना चाहिए। उत्तेजित करें क्योंकि यह कभी कभी पेंट को छील सकता है और आवश्यक पैटर्न की नक्काशी प्रभावित हो सकती है।

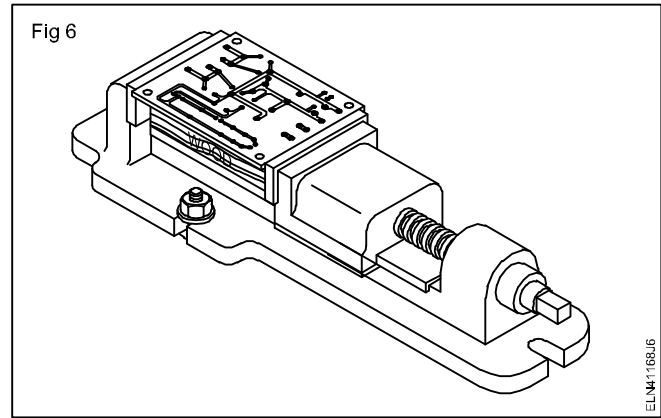
- 5 स्टेप 4 को 10-15 मिनट के लिए दोहराएँ और कापर क्लेड के गैर पेन्टेड पोर्सन को देखें इसे नक्काशी से दूर रखें।

एक बार नक्काशी की प्रक्रिया पूरी हो जाने के बाद बोर्ड का गैर पेन्टेड हिस्सा ब्राउन या बोर्ड के रंग को दिखने लगता है।

- 6  $FeCl_3$  द्रव से बोर्ड को बाहर निकालें और देखें कि गैर पेन्टेड तांबा पूरी तरह से नक्काशी हुई या नहीं। यदि नहीं तो बोर्ड को पुनः द्रव में डुबोयें और बोर्ड को 5-10 मिनट के लिए घोल में ही कहने दें।

यह  $FeCl_3$  द्रव की सान्द्रता पर निर्भर करता है। इससे नक्काशी का समय 10 से 30 मिनट तक ऊपर से नीचे भिन्न हो सकता है।

- 7  $FeCl_3$  द्रव से बोर्ड को बाहर निकालें और बोर्ड को बहते हुए पानी से धोएं।
- 8 एक छोटी मात्रा में डिटरजेंट पाउडर इस पर प्रयुक्त कर इसे बहने वाले पानी से फिर से धो लें।
- 9 बोर्ड को शुष्क और खुले हवादार क्षेत्र या पंखे के समझ रखकर सुखाएँ।
- 10 एक मोटे ब्रश के द्वारा बोर्ड के पेन्ट की हुई तरफ पर थिनर या अल्कोहल या पेहोल से ब्रश फेरें। और सूखे कपड़े का उपयोग करके स्याही को हटा दें।
- 11 जब तक कि पेंट पूरी तरह से नहीं हट जाये तब तक स्टेप 10 को दोहराते रहें जब तक कि कापर पैटर्न पूरी तरह से स्पर्श दिखाई न देने लगे।
- 12 मुद्रित सर्किट बोर्ड को पानी से छोटे और इसे एक कपड़े का प्रयोग करके सुखाएं।
- 13 Fig 6 में दिखाएँ अनुसार एक वाईस पर लकड़ी के ब्लॉक के साथ बोर्ड को कस दें।



- 14 एक हस्त चलित ड्रिल/पुश ड्रिल गन में 0.8 mm की ड्रिल बिट को लगाएँ। पंच प्वाइंट जो कि सर्कुलर पैटर्न के मध्य में है पर छेद करें।

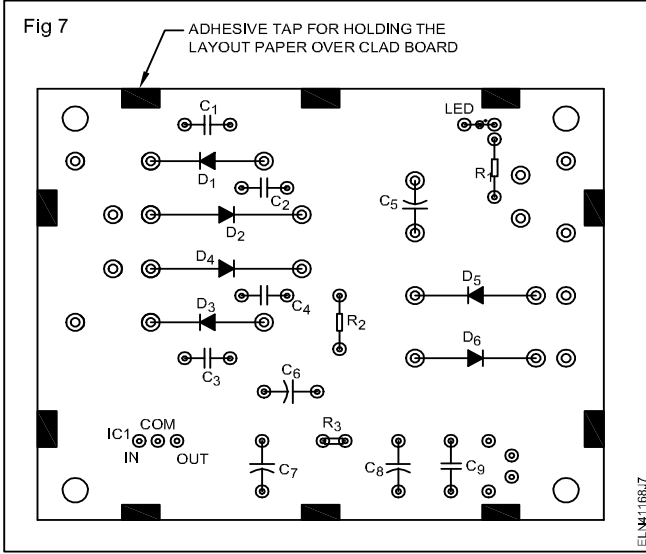
धीरे धीरे फिर तेजी में ड्रिल करें लापरवाही पूर्वक ड्रिल करने से पूर्ण सर्कुलर तांबे के पैटर्न को खींच सकती है।

- 15 कोने के माउन्टेनिंग बिन्दुओं पर 2 mm की ड्रिल बिट का उपयोग कर छिद्र करें।
- 16 कपड़े या ब्रश के द्वारा ड्रिल किए गए बोर्ड पर जली हुई या दूसरी डस्ट/गंदगी को साफ करें।
- 17 अपने अनुदेशक से अपने किए गए कार्य को चैक कराएँ।

कार्य 3 : PCB पर घटक ले आउट का पता लगाएँ और चिन्हित करें।

- 1 PCB-1 लिए घटक ले आउट आरेख काटें और इसकी बार्डर लाइन सीमा रेखा को चिन्हित करें।
- 2 PCB-1 के नान पैटर्न साईड पर एक कार्बन पेपर को फिल्म करें। इसे इस प्रकार से फिक्स करें कि कागज की कार्बन फेसिंग बोर्ड की तरफ हो।

3 PCB-1 का घटक तरफ का ले आउट आरेख लें, और PCB के गैर पैटर्न पक्ष पर घटक के ले आउट पैटर्न को रखें। (Fig 7)



एक बाल पेन या पोकर का प्रयोग करके छेदों के संरेखण की जाँच करें।

- 4 एक 2H पेन्सिल का उपयोग करके पैड प्वाइंट्स और घटकों का पता लगाएँ।
- 5 बोर्ड से दोनों पेचरों को निकाल दें, यदि आवश्यक हो तो 2B पेन्सिल का उपयोग करके ट्रेस को स्पर्श करें।
- 6 एक पतली टिप स्थायी मार्कर पेन का उपयोग करके PCB के घटकों वाली साईड पर घटक प्रतीकों और मानों को पुनः अनुरेखण करें। इसे कुक्ष मिनटों तक सूखने दें।
- 7 AC इनपुट पर 2mm की पोस्ट टाईप टर्मिनल टैग की 2 रिबेट कमें, और 2 नंबर बैटरी इनपुट टर्मिनल और 4 नंबर ट्यूरेट प्रकार टर्मिनल टैग PCB के चिन्हित आउट पुट पर रिबेट करें।
- 8 अच्छे विद्युतीय जोड़ों को सुनिश्चित करने के लिए PCB के सोल्डर वाली तरफ रिबिटेड टैग को सोल्डरिंग कर दें।
- 9 अपने अनुदेशक से आपके द्वारा पूर्ण किए गये कार्य को चेक कराएँ।

## एक ऐम्पलीफायर के रूप में ट्रिगरिंग और FET के लिए UJT युक्त सरल परिपथ का निर्माण करें (Construct simple circuits containing UJT for triggering and FET as an amplifier)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

- ट्रिगरिंग और परीक्षण के लिए UJT छूट युक्त ऑक्सी लेटर का निर्माण करना
- JFET के विशेष विवरण के साथ टर्मिनल की पहचान करें और N-चैनल JFET का परीक्षण करना
- JFET का उपयोग करके AC वोल्टेज ऐम्पलीफायर का निर्माण करें औरपेन **gain** ज्ञात करना
- विभिन्न आवृत्तियों पर ऐम्पलीफायर के गेन का ग्राफ प्लॉट करना।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण/मापीयंत्र

- ट्रेनी टूल किट - 1 No.
- ड्यूल चैनल आम्की लोस्कोप 20 MHZ - 1 No.
- विद्युत आपूर्ति यूनिट 0-30V 2A (परावर्ती) - 1 No.
- फंक्सन जेनरेटर 2 से 200HZ - 1 No.

#### सामग्री/अवयव

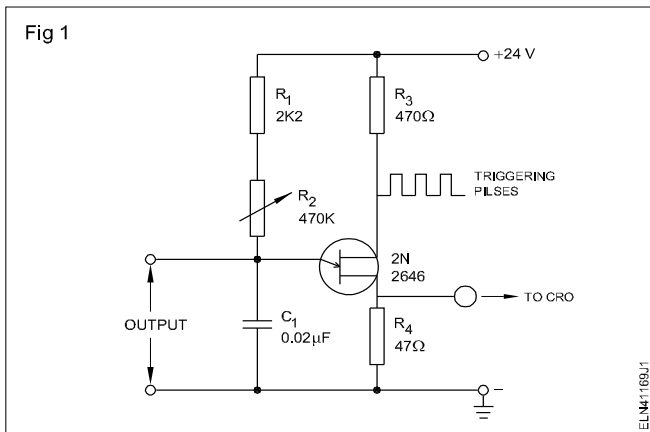
- सामान्य उद्देश्य हेतु PCB (4 x 8)cm - 1 No.
- UJT 2N2646 - 1 No.
- कार्बन प्रतिरोध - 1/4 watt  
47 $\Omega$  - 1 No.  
470 $\Omega$  - 1 No.  
2.2 K $\Omega$  - 1 No.
- विभव मापी 1/2 w, 470 K $\Omega$  - 1 No.

- संधारित्र 0.02  $\mu$ f, 25V - 1 No.
- हुकअप तार - आवश्यकतानुसार
- सोल्डर - आवश्यकतानुसार
- मिश्रित प्रकार के N-चैनल, JFET (JFET - BF 245 B/BFW 10) - 4 Nos.
- स्लीवस - लाल, हरा, पीला, काला (प्रत्येक की 2 cm लम्बाई) - 4 Nos.
- संधारित्र : 5.6  $\eta$ F - डिस टाईप - 1 No.  
270  $\eta$ F - 1 No.  
6.8  $\mu$ F/24V इलेक्ट्रोलाइट - 1 No.
- प्रतिरोधक - कार्बन फिल्म - 1/4 W  
1M $\Omega$ , 47K $\Omega$ , 10K $\Omega$  - 1 No.  
each

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : ट्रिगर करने और परीक्षण करने के लिए UJT छूट आक्सीलेटर का निर्माण करें

- 1 परिपथ आरेख (Fig 1) को संदर्भित करते हुये सामान्य उद्देश्य PCB पर रिलेस्सेमन आक्सीलेटर को असेम्बल करें।



- 2 अपने अनुदेशक द्वारा जांचा गया वायर्ड आक्सीलेटर प्राप्त करें।
- 3 निर्धारित DC के साथ सर्किट को ऊर्जित करें।
- 4 CRO का उपयोग करके, एमीटर/उत्सर्जक और बेस/आधार के बीच ट्रिगरिंग पल्स का अवलोकन करें और इन तरंगों को टेबल - 1 मच्चें स्केच करें।

- 5 टेबल 1 में रीडिंग को पढ़ने के उपरान्त आवृत्ति की गणना करें और इसके लिए नीचे दिये गये सूत्रों का प्रयोग करें। विभव मापी को, न्यूनतम अधिकतम और मध्यम स्थिति पर रखें और टेबल 1 में तरंगों के विवरण रिकार्ड करें।

आवृत्ति =  $1/t$  जहाँ पर कि 't' टाईम पीरियड है सेकण्ड में (समय अवधि)

टाईम पीरियड (अवस्था 1)  $t =$  जहाँ पर  $C = 0.02 \mu$ FD और  $R_2$  एक चर ( $R_2 = 0$ )

टाईम सेकण्ड =  $(R_1 + R_2) \times C$

जहाँ पर  $R_1$  &  $R_2$  ओह्मस में है। C फैरड में है।

$R_1 = 2K2$  ओह्म और  $R_2 = 470 K$  ओह्म परिवर्ती मान

$R_2$  का मध्य में = 235 K ओह्म

$R_2$  दूसरी तरफ = 470 K ओह्म

- 6 अपने अनुदेशक से पूर्ण किए गये कार्य को चैक कराएँ।

टेबल 1

क्र. सं.	आउटपुट टर्मिनल पर वेव फार्म	आयाम	't' टाईम पीरियड	आवृत्ति
1	POT एक चरम अंत में			
2	POT मध्य स्थिति में			
3	POT एक दूसरे चरम अंत में			

कार्य 2 : प्रदान की गई JFET's की लीडों की पहचान करें और डेटा मैनुअल और N - चैनल JFET के परीक्षण का उपयोग करके JFET के विशेष विवरणों (विनिर्देशों) को खोजें ।

- दिये गये मिश्रित लाट में से एक JFET लें । JFET की टाईप संख्या रिकार्ड करें और इसे अपने लेबल नं. टेबल नं. 2 के सामने दर्ज करें ।
  - डिवाइस की ध्रुवीयता (N-टाईप/P-टाईप)
  - अधिकतम ड्रेन सोर्स वोल्टेज,  $V_{DS}$
  - अधिकतम गेट सोर्स वोल्टेज,  $V_{GS}$
  - अधिकतम ड्रेन करेन्ट,  $I_D$
  - अधिकतम फारवर्ड गेट करेन्ट,  $I_G$
  - पिंच आफ वोल्टेज ( $I_D=0$  पर),  $V_P$
  - अधिकतम विद्युत ब्यय,  $P_{max}$  (अपव्यय)
- डेटा मैनुअल को संदर्भित करके JFET के निम्न लिखित विशेष विवरणों को उनके टाईप नंबर के आधार पर पहचानें और रिकार्ड करें ।
  - पैकेज का प्रकार
  - पिन आरेख
- पहचाने गये पैकेज के प्रकार से JFET की लीडों की पहचान करें और नीचे दी गई रंग योजना से लीडों को उचित लंबाई की स्लीक्स पहचाएँ ;
  - ड्रेन - लाल
  - सोर्स - हरा
  - गेट - पीला
  - शील्ड - काला
- शेष JFETS के लिए चरण 1 से 3 तक को दोहराएँ ।
- अपने अनुदेशक द्वारा जाँचा गया कार्य प्राप्त करें ।

टेबल 2

FET सं.	टाईम	ध्रुवीयता	$V_{DS}$	$V_{GS}$	$I_D$	$I_G$	$V_P$	$P_{max}$	पिन डायग्राम

- ओहमीटर/मल्टीमीटर के टर्मिनलों की आंतरिक ध्रुवीयता की पहचान करें और चार्ट -1 का संदर्भ लेकर आंतरिक बैटरी के घनात्मक सिरे से मीटर टर्मिनल के लाल प्रोव को जोड़ें और ऋणात्मक सिरे से मीटर टर्मिनल के काले प्रोव को इनसर्ट करें ।
- मीटर को Rx1000 रेंज पर सेट करें । नीचे दी गई संदर्भित टेबल से दिए गए JFET का परीक्षण करें । टेबल - 3 में प्रत्येक JFET के लिए प्राप्त पाठ्यांक को रिकार्ड करें ।

चार्ट 1

क्र.सं.	गेट	सोर्स	ड्रेन	मापा गया प्रतिरोध	
				अच्छा FET	बुरा FET
1	खुला	- Ve	+ Ve	बहुत कम	उच्च/VH
2	खुला	+ Ve	- Ve	बहुत कम	उच्च/VH
3	- Ve	खुला	+ Ve	बहुत उच्च	कम/VL
4	+ Ve	खुला	- Ve	बहुत कम	उच्च
5	- Ve	+ Ve	खुला	High	कम
6	+ Ve	- Ve	खुला	कम	उच्च

8 टेबल 3 में दर्ज प्रतिरोध की रीडिंग से JFET की स्थिति पर अपना निष्कर्ष दें। (संदर्भ टेबल 2)

9 शेष N - चैनल JFET's के लिए चरण 2 और 3 को दोहराएँ।

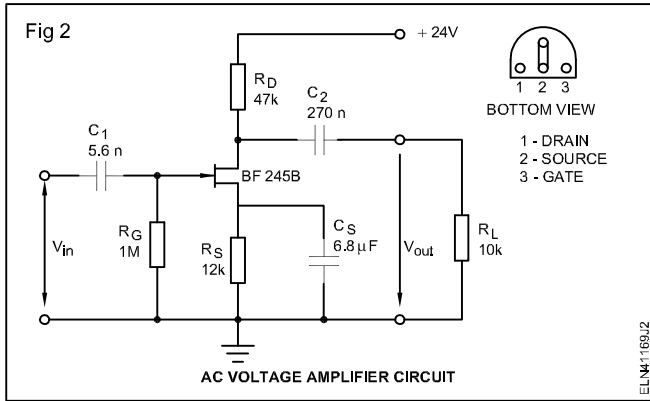
10 अपने अनुदेशक से कार्य को चेक करवाकर प्राप्त करें।

टेबल 3

FET क्र.	गेट	सोर्स	ड्रेन	मापित प्रतिरोध	अवस्था/हालात
	खुला	-ve	+ve		
	खुला	+ve	-ve		
	-ve	खुला	+ve		
	+ve	खुला	-ve		
	-ve	+ve	खुला		
	+ve	-ve	खुला		

कार्य 3 : एक AC/FET एम्पलीफायर का निर्माण और परीक्षण करें और ग्राफ खींचें

1 Fig 2 को संदर्भित करें और एक N- चैनल FET का उपयोग करके AC वोल्टेज एम्पलीफायर का निर्माण करें।



एक ब्रेड बोर्ड या एक GPCB पर परिपथ का निर्माण करें यदि आप एक GPCB पर निर्मित परिपथ का वायरिंग कर रहे हैं तो बेस हेतु FET का प्रयोग करते समय आश्वस्त हों कि यह मुक्ति प्राप्त नहीं होता है।

- अपने अनुदेशक द्वारा जाँचा परावा गया वायर्ड सर्किट प्राप्त करें।
- वायर्ड सर्किट में विद्युत शक्ति को ON करें। 10 kHz पर इनपुट फीड करें और 100mV के स्टेप्स में इसे 1mV से तक लेवल करें CRO का उपयोग करके संबंधित आउटपुट स्तर को मापें और इसे टेबल 2 में रिकार्ड करें।
- स्टेप 3 में रिकार्ड किये गये पाठ्यांक से एम्पली फायर के "रोम" की गणना करें और इसे रिकार्ड करें।
- रिकार्डेड रीडिंग को अपने अनुदेशक से चेक कराकर प्राप्त करें।
- टेबल 5 में आवृत्ति 40 KHz, 80 KHz, 100 KHz, 120 KHz और 150 KHz पर 400 mV के इनपुट के साथ एम्पलीफायर के "गेन" की गणना करें।
- अपने अनुदेशक से किए गये कार्य की जाँच कराएँ।

टेबल 4

इनपुट आवृत्ति : 10 KHZ			गेन = $\frac{\text{आउटपुट वोल्टेज}}{\text{इनपुट वोल्टेज}}$
क्र. सं.	इनपुट वोल्टेज	आउटपुट वोल्टेज	
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 5

इनपुट वोल्टेज	गेन = $\frac{\text{आउटपुट वोल्टेज}}{\text{इनपुट वोल्टेज}}$
आवृत्ति kHz	
40	
80	
100	
120	
150	

- प्रथम केस में इनपुट/आउटपुट वोल्टेज और vs गेन के मध्य और द्वितीय केस में आवृत्ति vs गेन के मध्य ग्राफ प्लॉट करें।
- अनुदेशक से ग्राफ का अनुमोदन कराकर प्राप्त करें।

## सरल विद्युत आपूर्ति में दोषों का निवारण करें (Troubleshoot defects in simple power supplies)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

- एक विद्युत आपूर्ति जिसमें ब्रिज दिष्टकारी और संधारित्र फिल्टर युक्त हैं में चरण दर चरण दोषों को ढूँढ़ कर निवारण करना
- समस्या ट्री और सेवा प्रवाह आदेश के माध्यम से विद्युत आपूर्ति की एक शार्ट कट विधि से दोषों को ढूँढ़ना और निवारण करना ।

## आवश्यकताएँ (Requirements)

## औज़ार/उपकरण/मापीयंत्र

- ट्रेनीज किट

- 1 No.

## सामग्री/अवयव

- फिल्टर सहित ब्रिज दिष्टकारी विद्युत आपूर्ति

- 1 No.

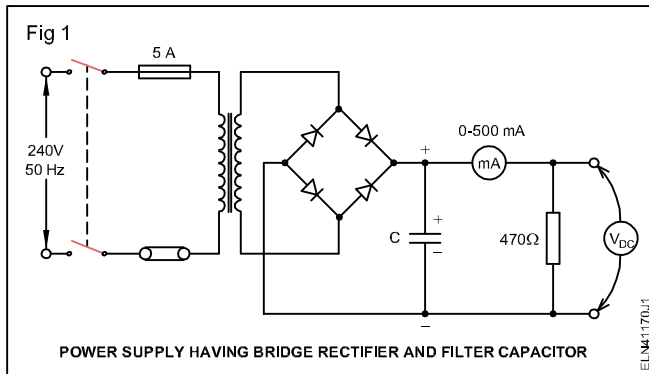
- अतिरिक्त घटक

- आवश्यकतानुसार

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : ब्रिज रैक्टिफायर विद्युत आपूर्ति में दोषों को ढूँढ़ कर निवारण करें

- 1 दी गई विद्युत आपूर्ति बोर्ड हेतु Fig 1 में देखें । नीचे सूची बद्ध भौतिक दोषों में से किसी एक के लिए जाँच करें । टेबल - 1 में पाएँ गये दोषों की प्रविष्ट करें ।



- ढीला/खुला तार संयोजन
- ढीला/खुला घटक लीड संयोजन
- सूखे सोल्डर प्वाइंट
- सोल्डर के स्प्रे या खराब स्कीनिंग या तारों को मोडना या घटक लीड के झुकाव के कारण टर्मिनलों का शार्ट होना ।

- 2 परिपथ की वायरिंग को ट्रेस करें और निम्नलिखित शुद्धता की जाँच करें ।

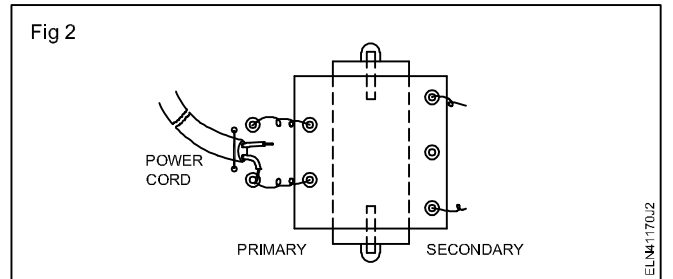
- डायोड की ध्रुवीयता
- ध्रुवीकृत संधारित्र की ध्रुवता

यदि ध्रुवीयताओं को दोष पूर्ण पाया गया है तो ठीक के और टेबल 1 में रिकार्ड किये गये दोष ठीक की गई ध्रुवीयता को दर्ज करें ।

- 3 जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है वैसे ही बिजली की आपूर्ति से जुड़े पावर कार्ड के वायर सिरों में से एक को खोलें ।

यह ट्रांसफार्मर की प्राइमरी को पावर कार्ड से विच्छेदित कर देगा ।

Fig 2



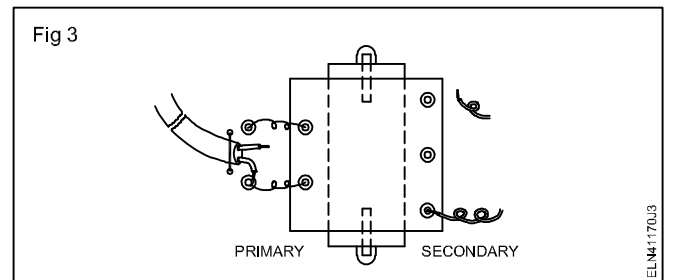
- 4 एत निरंतरता परीक्षक का उपयोग करके, निम्न दोषों में से किसी एक के लिये पावर कार्ड की जाँच करें और यदि कोई दोष है तो उसे रिकार्ड करें ;

- प्लग में खुले या लघुपथित तार
- 2-कोर केबिल में खुले या लघु पथित तार

- 5 ट्रांसफार्मर की प्राइमरी वाइंडिंग की निरंतरता की जाँच करें । यदि वाइंडिंग का तार खुला या शार्ट पाया जाता है तो दोष को दर्ज करें ।

- 6 Fig 3 में दिखाये अनुसार ट्रांसफार्मर की सेकेन्ड्री वाइंडिंग टर्मिनलस पर सोल्डर किये गये तारों को हटा दें । सेकेन्ड्री वाइंडिंग्स की निरन्तरता की जाँच करें । अपने अवलोकन को रिकार्ड करें ।

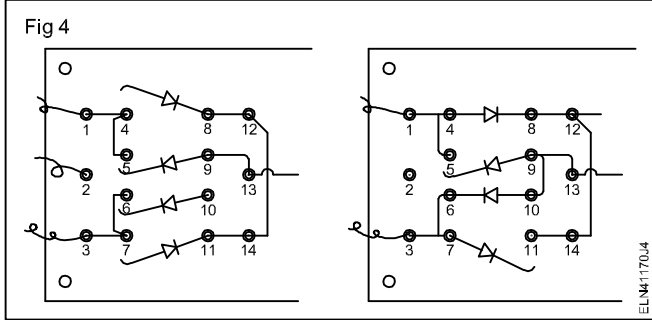
Fig 3



- 7 Fig 4 में दिखाये अनुसार प्रत्येक डायोड की एक लीड खोले डायोड की स्थिति की जाँच करें । और टेबल 1 में अपने अवलोकन को रिकार्ड करें ।

टेबल 1

क्र.सं.	दोषपूर्ण घटक का नाम	प्रेक्षण में प्राप्त दोष की प्रकृति	प्रतिस्थापित होनेवाले घटक का विशेष विवरण	घटकों को बदलने के लिए समकस यदि कोई हो तो	बदले गए घटक का विशेष विवरण
सैंपल नमूना	सोल्डर बिन्दु	शुष्क सोल्डर	.....	.....	री सोल्डरड



- संघारित्र की कोई सी भी एक लीड खोले कैपेसिटर सम्मन टेस्ट करके फिल्टर संघारित्र की स्थिती की जाँच करें। अपने प्रेक्षण को टेबल 1 में रिकार्ड करें।
- ब्लीडर प्रतिरोधक की स्थिती की जाँच करें। टेबल 1 में अपने अवलोकन को रिकार्ड करें।
- उपरोक्त चरणों में रिकार्ड किये गये दोषों को अपने प्रशिक्षक द्वारा चेक कराएँ। दोषपूर्ण पाए गए घटकों को बदलने के लिए उनका अनुमोदन प्राप्त करें।
- पहचाने गए दोषपूर्ण घटकों को प्राप्त स्थापित करने के नए घटकों को एकमित करें और उनका परीक्षण करें।

12 दोषपूर्ण घटकों को नए घटकों से बदलें और टेस्टिंग के समय खोले गये सभी संयोजनों को सोल्डर करें।

13 AC मुख्य आपूर्ति से सर्विस आपूर्ति को जोड़ें और मुख्य आपूर्ति को स्विच ON करें। सर्विसिंग के बाद टेबल 2 में शीर्षक अंतिम स्थिती के तहत आउटपुट स्थिती की जाँच करें और रिकार्ड करें।

यदि सर्विसिंग की निर्धारित प्रक्रिया पूरी करने के बाद भी PSU से कोई आउटपुट प्राप्त नहीं होता है तो अपने अनुदेशक से परामर्श लें।

आउटपुट में जिसके लिए इसे सर्विस किया जाता है इसके अलावा भी और समस्याएँ हो सकती है। समस्या जिस रूप में दिख रही है उसको रिकार्ड करें।

14 हम अपने अनुदेशक से अपने कार्य की जाँच करवाते हैं।

सर्विसिंग के उपरांत विद्युत आपूर्ति की अंतिम स्थिती

- आउटपुट वोल्टेज स्तर
- आउटपुट DC में रिपलवोल्टेज  $V_{r(p-p)}$

कार्य 2 : शार्ट कट/तार्किक दृष्टिकोण विधि का उपयोग कर विद्युत आपूर्ति में दोषों का निवारण करें

- प्रदान की गई दोषपूर्ण विद्युत आपूर्ति इकाई पर को स्विच 'ON' करें और पहचाने गये दोष को रिकार्ड शीट में अंकित करें।
- पहचाने गए दोष हेतु संगत प्रावलमट्री को संदर्भित करें।
- विजली आपूर्ति के पहचान दोष के आधार पर सेवा प्रवाह अनुक्रम (SFS-1) या (SFS-2) का संदर्भ लें। दोषपूर्ण विद्युत आपूर्ति की सेवा के लिए तार्किक अनुक्रम का पालन करें।
- रिकार्ड शीट की टेबल 2 में पहचाने गए घटक दोष और उसके निवारण उपायों को रिकार्ड करें।

दोषों के संभावित कारणों को जानने के लिए/खोजने के लिए SFS से संबंधित प्रावलमट्री का संदर्भ लें।

जब भी कोई घटक दोषपूर्ण पाया जाता है इसके प्रकार को रिकार्ड करें, दोष का कारण और अन्य विवरण रिकार्ड शीट की टेबल 2 में रिकार्ड करें।

जब भी कोई घटक बदली किया जाता है तो रिकार्ड शीट की टेबल 2 में प्रतिस्थापित गये घटक के विशेष वर्णन को रिकार्ड करें।

जब एक बार SFS के अनुसार सर्विसिंग पूर्ण हो जाती है तो टास्क 1 के चरण 13 के अनुसार टेबल 2 में विद्युत आपूर्ति की अंतिम स्थिती को रिकार्ड करते हैं।

- अपने द्वारा पूर्ण किये गये कार्य को अपने अनुदेशक से चैक करायें।
- सर्विसिंग के उपरान्त विद्युत आपूर्ति की अंतिम स्थिती
  - आउटपुट वोल्टेज लेवल :
  - निर्गत/आउटपुट DC का रिपल वोल्टेज  $V_{r(p-p)}$  :
- सेवा प्रवाह चार्ट 1 और दो को संदर्भित करें और दृष्टिकोण के अनुक्रम का पालन करें।
- प्रावलम ही के चार्ट 1 & 2 (PTC-1 & PTC-2) की व्याख्या करें और दोष की सटीक जगह ढें और मरम्मत करें।

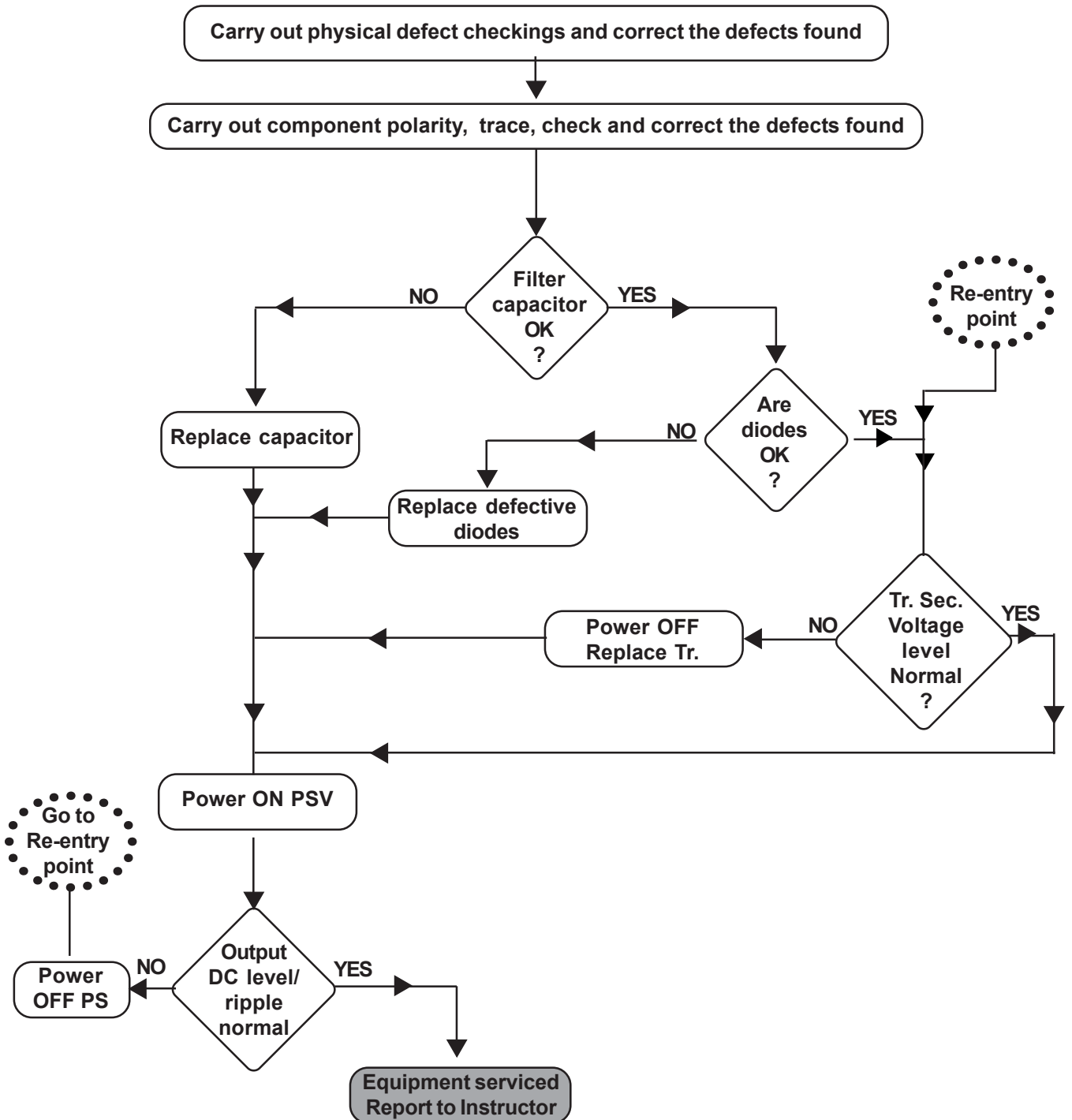


टेबल 2

क्र.सं.	दोषपूर्ण घटक का नाम	प्रेक्षण में प्राप्त दोष की प्रकृति	दोष का संभावित कारण	प्रतिस्थापित होने वाले घटक का विशेष विवरण	घटकों को बदलने के लिए समकक्ष यदि कोई हो तो	बदले गए घटक का विशेष विवरण

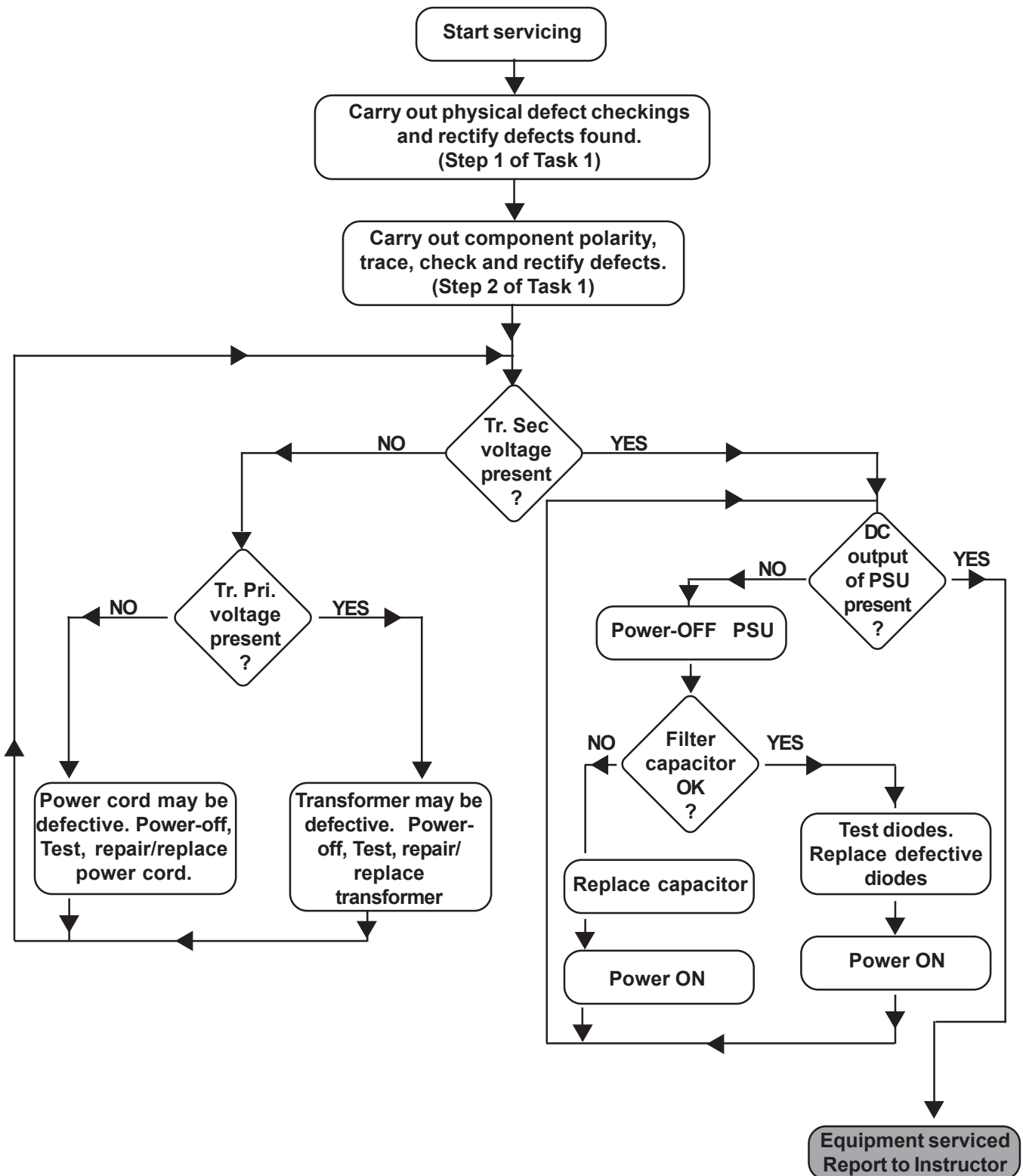
सेवा प्रवाह अनुक्र (SFS-1)

NATURE OF DEFECT : Low output DC



Service Flow Sequence (SFS-2)

NATURE OF DEFECT : Defective power supply with NO OUTPUT VOLTAGE

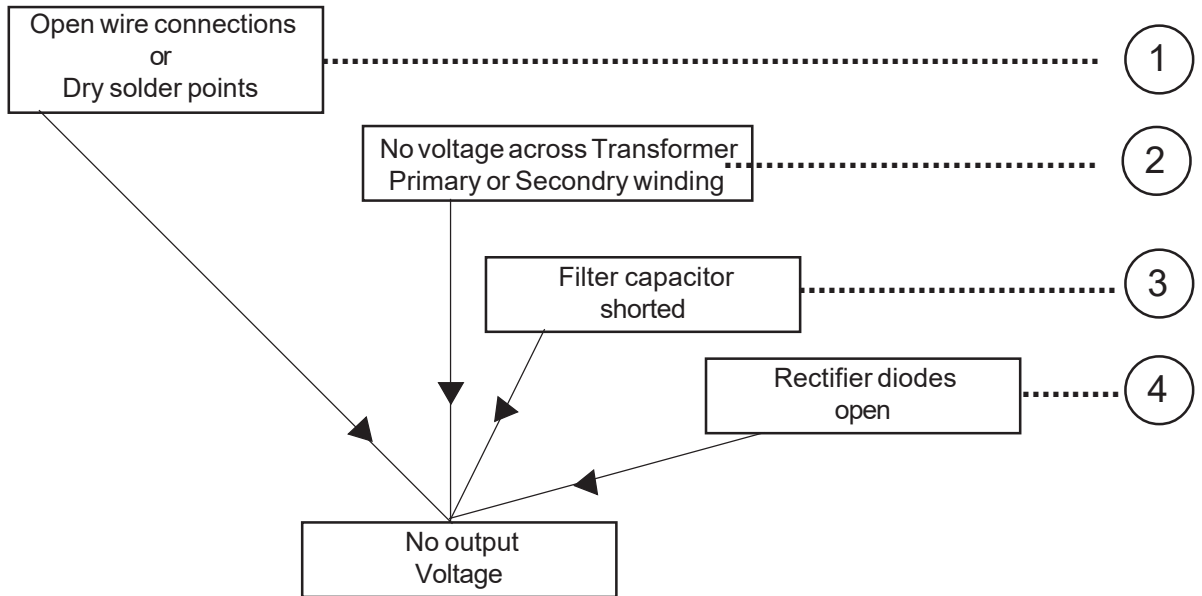


**Problem Tree Chart -1 (PTC-1)**

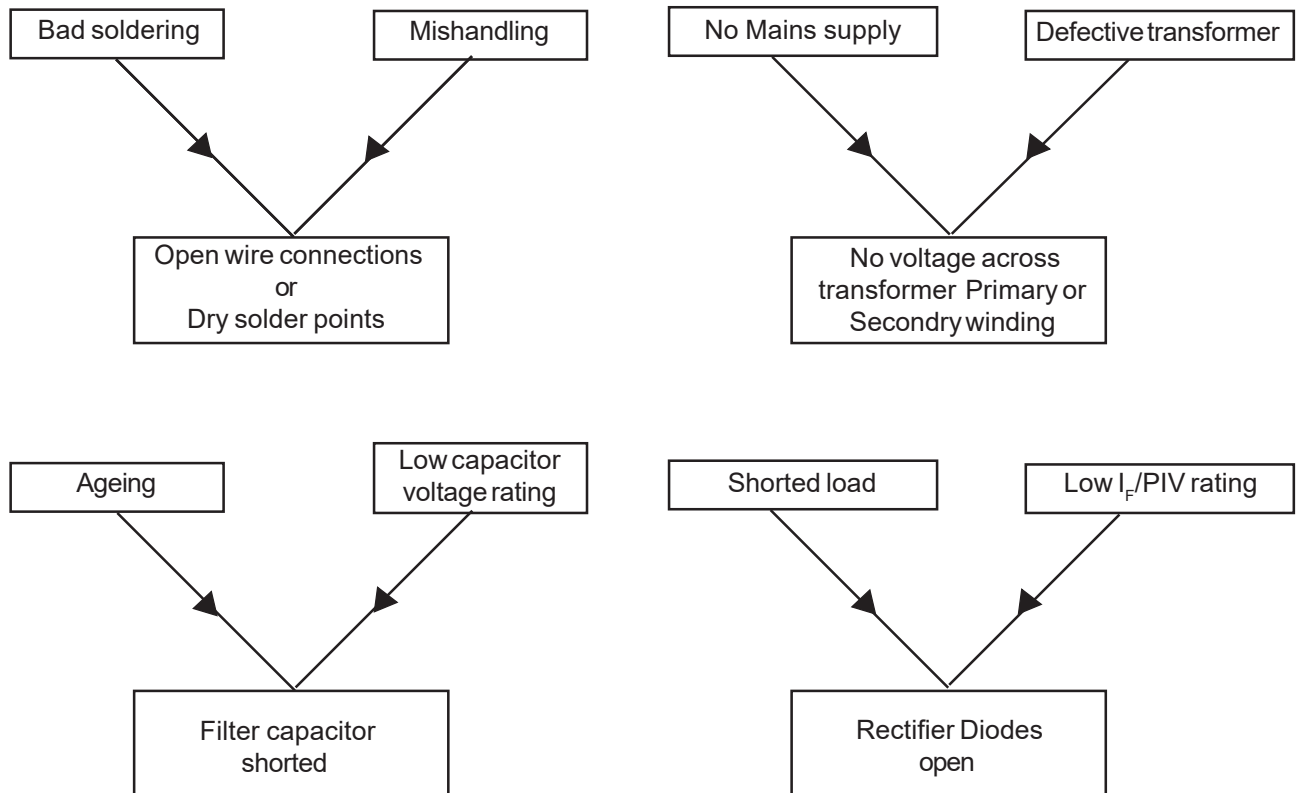
NATURE OF DEFECT : **No Output voltage**  
 TYPE OF SYSTEM : **Bridge rectifier with capacitor filter**

**LEVEL 1**

**Possibility order**



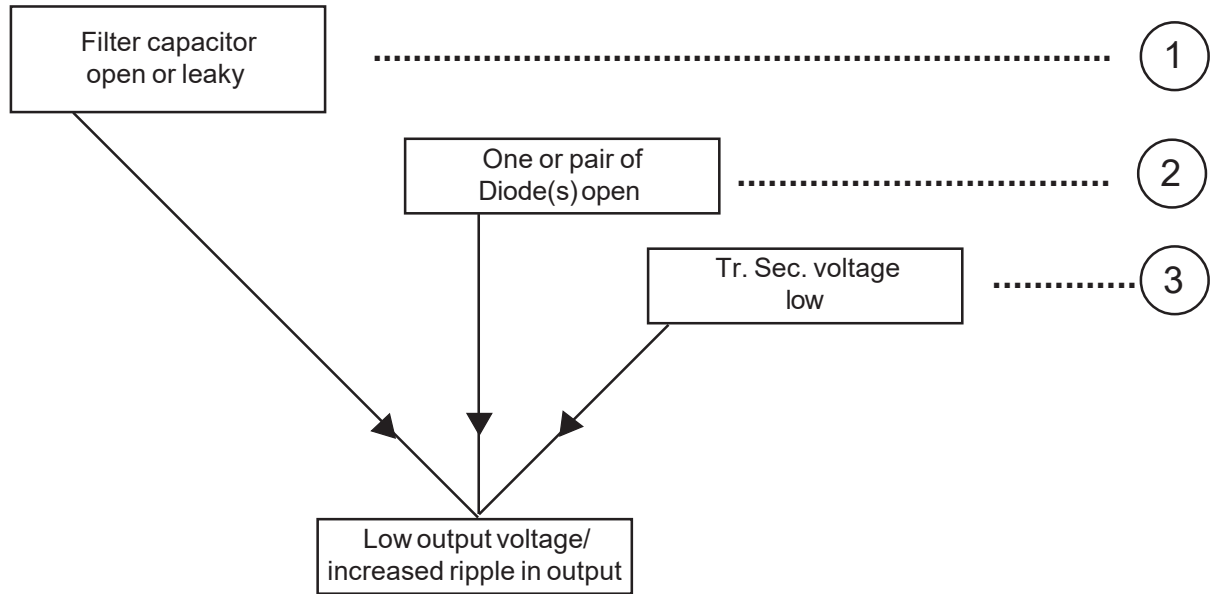
**LEVEL 2**



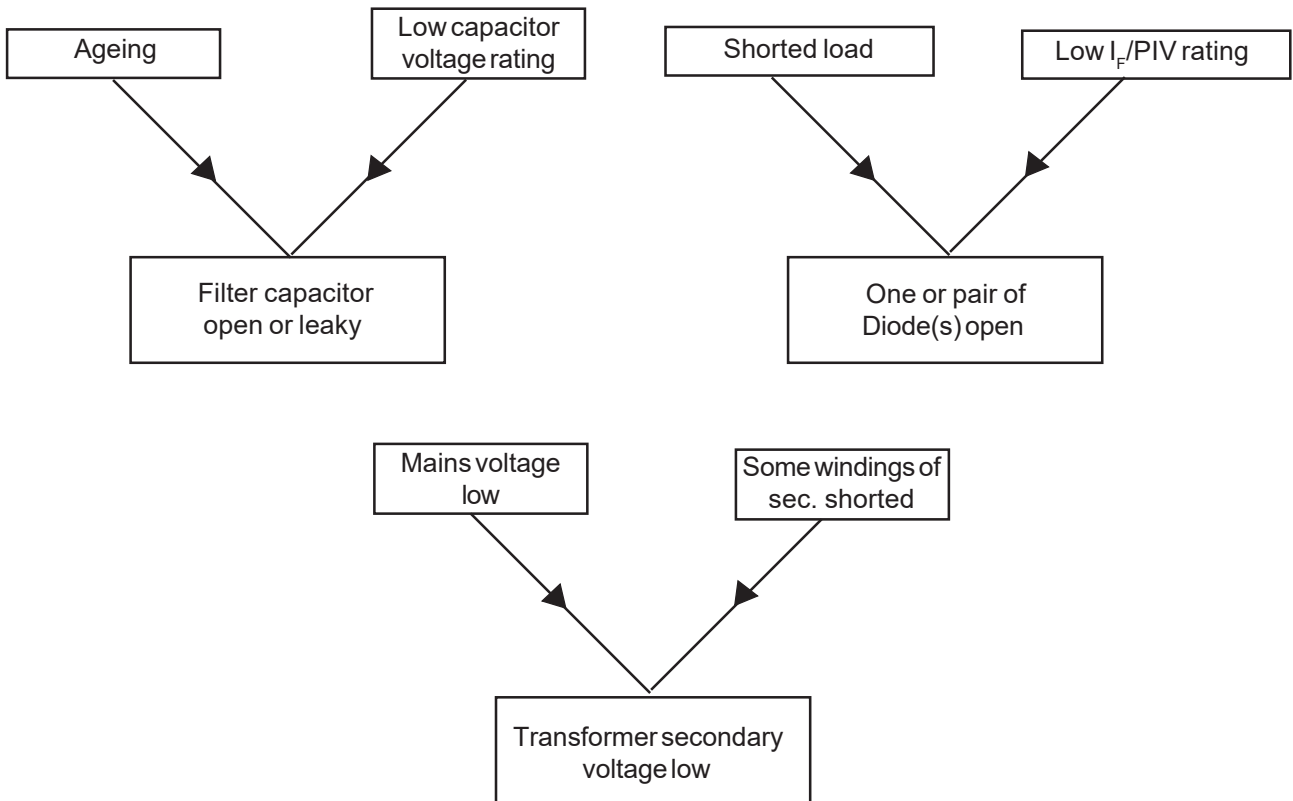
**Problem Tree Chart -2 (PTC-2)**

NATURE OF DEFECT : **Low Output DC/Increased ripple**  
 TYPE OF SYSTEM : **Bridge rectifier with capacitor filter**

**LEVEL 1**



**LEVEL 2**



## SCR, DIAC, TRIAC और IGBT द्वारा पावर कंट्रोल सर्किट का निर्माण करें (Construct power control circuit by SCR, DIAC, TRIAC and IGBT)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

- TRIAC और DIAC का उपयोग करके एक लैम्प डीमर सट पंखा गति नियंत्रक (रेगुलेटर) को एसेंबल करना और टेस्ट करना
- SCR का उपयोग कर पावर कंट्रोल सर्किट का निर्माण और परीक्षण करना
- IGBT का उपयोग कर पावर कंट्रोल सर्किट का निर्माण और परीक्षण करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औजार/उपकरण/मापीयंत्र

• सोल्डरिंग आयरन - 25W/240V	- 1 No.	• सोल्डरिंग फ्लक्स (रेजिन) 60:40	- आवश्यकतानुसार
• ट्रेनीज टूल किट	- 1 No.	• IGBT - HGTG 12N 60- (पैक)	- 1 No.
• लैम्प लोड (60 watts 240V)	- 1 No.	• सामान्य उद्देश्य PCb	- 1 No.
• टेबिल फैन, 80 watts 240V	- 1 No.	• TRIAC BT 136 या समकक्ष	- 1 No.
• हस्त चलित मशीन बिट के साथ (8mm)	- 1 No.	• DIAC D3202 या समकक्ष	- 1 No.
• यूनिवर्सल मोटर 500W/240V	- 1 No.	• इंडक्टर (25 SWG, 40 टर्न 10mm पर पेराइट रॉड का इसका फार्मा लेदराईड कागज का बना)	- 1 No.

#### सामग्री

• ट्रिगरिंग पल्स माड्यूल पल्स जनरेटर हेतु	- 1 No.	• प्रतिरोधक - 10K, 2W	- 1 No.
• प्रिन्टेड सर्किट बोर्ड	- 1 No.	470 Ω	- 1 No.
• प्रतिरोधक		1 KΩ	- 2 Nos.
- 180 ohms 1w ±5%	- 1 No.	• पाट मीटर्स, 1KΩ, 1W	- 1 No.
- 4K7 12 w 5%	- 1 No.	• संधारित्र - 2.2 K PF डिस्क, 100 PF	- 1 No.
- 470 K Ohms 1/4w 5%	- 1 No.	• SCR - C 106D या समकक्ष	- 1 No.
• लीनियर विभव मापी 250K, 16 mm	- 1 No.	• ट्रांजिस्टर - BD 135	- 1 No.
प्लास्टिक शाफ्ट		BD 136	- 1 No.
• संधारित्र 0.1 μF 415 Volts	- 4 Nos.	• डायोड - 1 N 4007	- 6 Nos.
• सोल्डर (रेजिन) 60:40	- आवश्यकतानुसार	• संयोजक केबिल्स - 1sq.mm/650V	- आवश्यकतानुसार

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : TRIAC और DIAC का उपयोग करके पावर कंट्रोल सर्किट का निर्माण करें

- 1 PCB को साफ करें । सर्किट घटकों का परीक्षण करें और उनकी कार्यकारी स्थिति की पुष्टि करें ।
- 2 PCB का लें आउट डायग्राम Fig 2 के अनुसार तथा सर्किट का योजनाबद्ध आरेख Fig 1a & 1b में प्रदर्शित है को संदर्भित कर कंट्रोल सर्किट को असेम्बल करें ।

इन संयोजनों के लिए मल्टी स्ट्रेंड लचीले इन्सुलेटेड तारों को प्रयुक्त करें क्योंकि इन तारों में A.C मुख्य वोल्टेज और कुक्ष सौ मिली ऐम्पीयरस के क्रम में बड़ी धारा (करेन्ट) प्रवाहित होगी ।

- 3 किसी भी इन्सुलेटेड पदार्थ पर PCB को रखें । POT को मध्य स्थिति में रखें । गैंग बाक्स में फिट हुये AC मुख्य SPST स्विच को 'OFF' रखो ।
- 4 मुख्य आउटपुट साकेट (जो गैंग बाक्स पर कंसा है) में एक टेस्ट लैम्प संयोजित करें ।

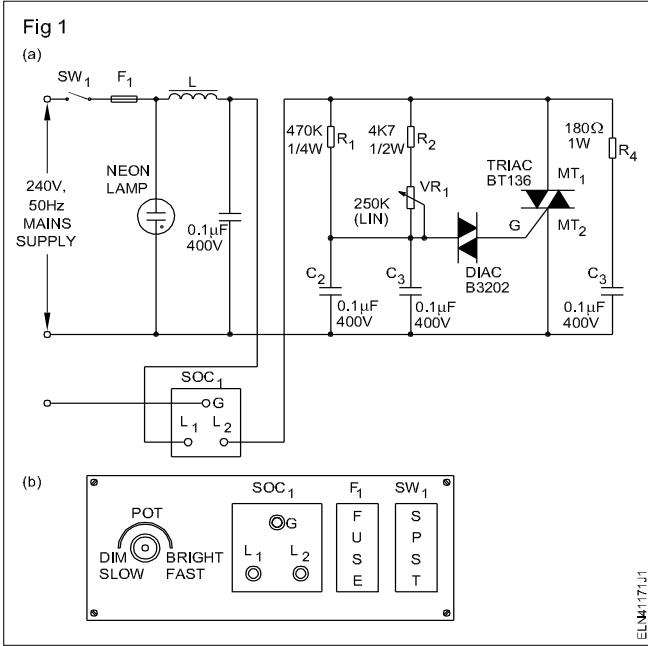
- 5 वायर्ड सर्किट को AC मुख्य आपूर्ति से संयोजित करें गैंग बाक्स पर लगे SPST स्विच को ON चालू करें । जांचें कि लैम्प चमकता है या नहीं ।

यदि लैम्प नहीं चमक रहा है तो मुख्य आपूर्ति को बंद करें और अपने अनुदेशक से परामर्श करें ।

- 6 POT स्थिति को बेरी करें जैसे कि आउट पुट लैम्प की प्रकाश तीव्रता धीरे धीरे कम हो जाती है और अंत में न्यूनतम हो जाती है POT की एक चरम स्थिति पर लैम्प तीव्रता का स्टेटस रिकार्ड करें । (टेबल 1 देखें)

टेबल 1

लैम्प की तीव्रता की स्थिति जब POT (VR<sub>1</sub>) एक चरम स्थिति पर है \_\_\_\_\_  
जब प्रकाश तीव्रता बहुत मंद रिकार्ड की जाती है या तो आफ



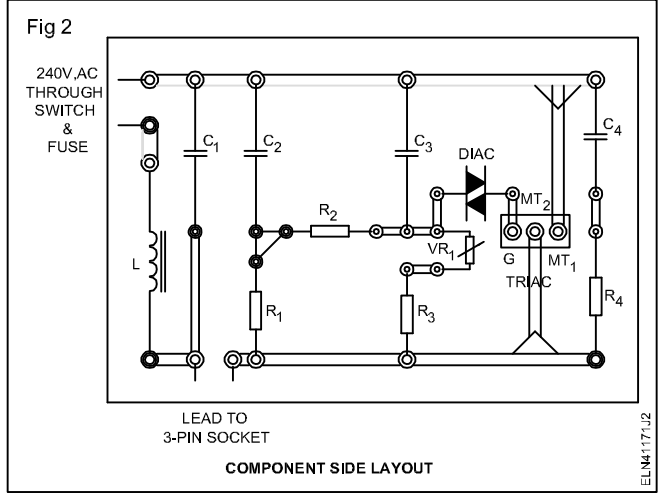
- 7 POT को न्यूनतम स्थिति से अधिकतम स्थिति में बदल कर धीरे धीरे लैम्प की प्रकाश तीव्रता को बढ़ाएँ। POT की दूसरी चरम स्थिति पर (टेबल 2 देखें)

टेबल 2

लैम्प तीव्रताकी स्थिति जब POT VR अन्य चरम स्थिति पर है

प्रकाश तीव्रता को बहुत ही मंद, वंद आफ या ऐसे किसी रूप में दर्ज की जा सकती है

- 8 आपके द्वारा वायरिंग किया गया लैम्प डीमक परिपथ संतोषजनक ढंग से कार्य कर रहा है यह पुष्टि करने के लिए स्टेप 6 और 7 को कुक्ष और बार दोहरायें। इसे अपने अनुदेशक से चैक करावें।



- 9 लैम्प के डिमर सर्किट के नियमित आउटपुट पर जुड़े लैंप लोड को हटा दें। वायर्ड सर्किट के नियमित AC आउटपुट में टेबिल फैन को संयोजित करें।

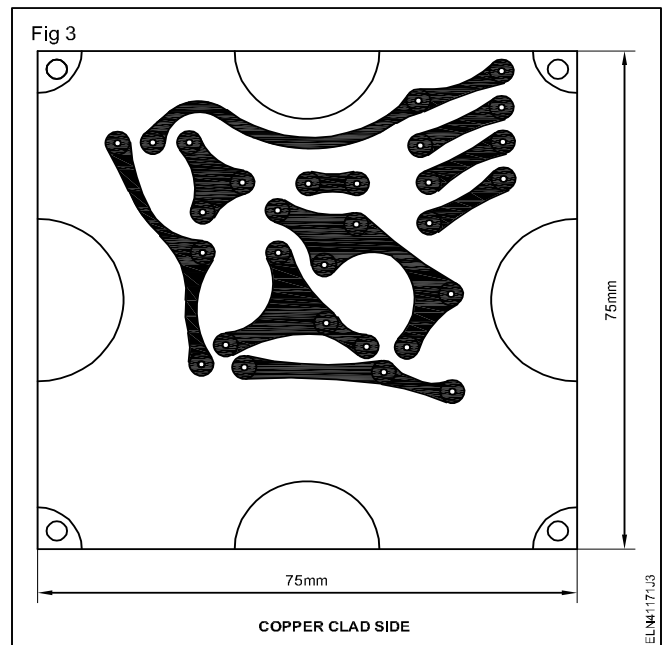
- 10 सर्किट की AC मेन आपूर्ति को स्विच 'ON' करें। प्रारम्भ करें। POT को एक छोट से दूसरे छोर पर ले जाएँ। POT की न्यूनतम मध्यम और अधिकतम स्थिति पर पंखे की गति का निरीक्षण करें तथा इसे रिकार्ड करें।

लैम्प डीमर कम पंखा गति नियंत्रक एक बहुत ही बहुमुखी और बहुत उपयोगी गैजेट है। आप किसी भी उपयोगी उद्देश्य के लिये इस प्रोजेक्ट का उपयोग कर सकते हैं। और सभी अनिवार्य नियंत्रण उपकरणों की सुरक्षा युक्तियों के साथ उपयुक्त बाक्स में इसे जोड़ सकते हैं।

- 11 आपके द्वारा संपादित इस कार्य को अपने प्रशिक्षक से चैक कराएँ।

## कार्य 2 : SCR का उपयोग कर पावर कंट्रोल सर्किट का निर्माण करें

- Fig 3 में दिखाये गये और दिये गये आयामों के लिए एक PCB तैयार करें। PCB पर सोल्डरिंग स्थिति के साथ घटकों के आकार की जाँच करें। यदि आवश्यक हो तो PCB के आयामों को थोड़ा बदल दें।
- PCB ट्रैक को साफ करें और इसकी जाँच करें।
- इसकी कार्यकारी स्थिति की पुष्टि करने के लिए इसके घटकों का परीक्षण करें।
- PCB पर पावर कंट्रोल सर्किट को Fig 4 में दिखाये गये सर्किट योजनाबद्ध आरेख और Fig 5 में दिखाए गये ले-आउट आरेख के अनुसार वायरिंग करें। इन दोनों Figs को संदर्भित करते हुये वायरिंग करें। इस वायर्ड परिपथ की जाँच अपने अनुदेश से करवाकर प्राप्त करें।
- PCB पर वायर्ड सर्किट के साथ 6A के स्विच, फ्लश टाईप साकेट 3 कोर केबिल्स मुख्य-3 पिन टॉप के लिए उपयुक्त मेक (निर्माता) के तारों से संयोजन करें। उपयोग में लाएँ इस की गई वायरिंग की जाँच अपने अनुदेशक से करावें।





## IC का प्रयोग कर परिवर्ती DC स्टेबलाइजर का निर्माण करें (Construct variable DC stabilized power supply using IC)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

- एक परिवर्तनीय IC विनियमित बिजली की आपूर्ति का निर्माण और परीक्षण
- विभिन्न मानों पर और रिपल रिजेक्शन पर वोल्टेज विनियमन का परीक्षण करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण/मापीयंत्र

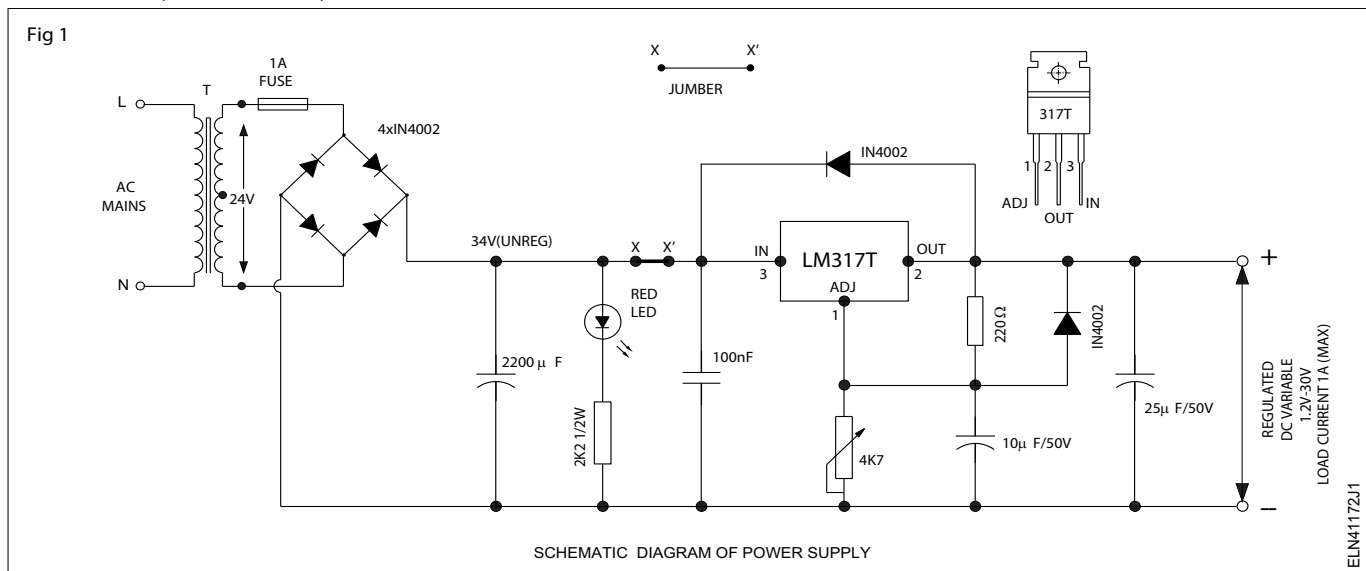
- |                           |         |                              |         |
|---------------------------|---------|------------------------------|---------|
| • ट्रेनीस किट             | - 1 No. | • LED, लाल                   | - 1 No. |
| • सोल्डरिंग आयरन 25W/250V | - 1 No. | • प्रतिरोधक                  |         |
| • डिजिटल मल्टीमीटर        | - 1 No. | 4K7, विभवमापी, कार्बन, रोटरी | - 1 No. |

#### सामग्री

- |  |          |   |                 |
|--|----------|---|-----------------|
| • सामान्य उद्देश्य PCB                         | - 1 No.  | • 3-टर्मिनल वोल्टेज रेगुलेटर, LM317T,     |                 |
| • अपचायी ट्रांसफार्मर 240 V : 24 V or 240 :    |          | To - 220 पैकेज                            | - 1 No.         |
| 12-0-12, 24VA                                  | - 1 No.  | • 1A, फ्यूज होल्डर के साथ स्लो ब्लो फ्यूज | - 1 No.         |
| • डायोड, 1N4002 या BY127 या समकक्ष             | - 6 Nos. | • हुक अप तार                              | - आवश्यकतानुसार |
| • संघारित्र 2200 $\mu$ F, 50V, इलेक्ट्रोलाइटिक | - 1 No.  | • रेजिन कार्ड होल्डर                      | - 20 cms.       |
| 25 $\mu$ F, 50V, इलेक्ट्रोलाइटिक               | - 1 No.  | • हीट शिंक TO-220 पैकेज हेतु              | - 1 No.         |
| 10 $\mu$ F, 50V, इलेक्ट्रोलाइटिक               | - 1 No.  | • रिहोस्टेट 100 $\Omega$ 1 A              | - 1 No.         |
| 100 nF, सेरेमिक डिस्क                          | - 1 No.  |   |                 |

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

- 1 सभी घटकों की अच्छी कार्यकारी स्थिति की पुष्टि करने के लिए उनका परीक्षण करें । IC LM317T के विशेष विवरणों को रिकार्ड करें ।
- 2 निम्न दोषों के लिए दी गई सामान्य उद्देश्य PCB की जाँच करें उन्हें सही करें या एक नया बोर्ड लें ;
  - ब्रोकन ट्रेक (Broken tracks)
  - ज्वाइन्ड ट्रेक (Joined tracks)
  - बंद छेद (Closed holes)
- 3 अल्कोहल या अन्य सफाई के ऐजेंट का उपयोग करें PCB की तांबा तरफ की सतह को साफ करें । PCB को धोएं, साफ करें और फिर सुखाएं ।
- 4 Fig 1 में प्रदर्शित परिपथ के योजनाबद्ध आरेख के अनुसार दिये गये सामान्य उद्देश्य PCB एक परिवर्तनीय विनियमित आउटपुट पावर सप्लाई का निर्माण करें ।





ट्रान्सफार्मर को छोड़कर सभी घटकों को **GEN-PCB** पर रखकर कसा जाना चाहिए। **IC 317 T** के साथ उपयुक्त किस्म का हीट शिक प्रयोग करें।

**टिप्पणी :** फ्यूज और ट्रान्सफार्मर को छोड़कर बाकी सभी भागों को दिए गए **PCB** पर जोड़ें।

- 5 अपने अनुदेशक से वायरिंग की शुद्धता और साफ-सफाई की जाँच करायें।
- 6 वायर्ड सर्किट को (240:24V) ट्रांसफार्मर की सेकेन्ड्री से संयोजित करें। मुख्य विद्युत आपूर्ति को ऑन करें।

जलने पर तत्काल मुख्य आपूर्ति को **OFF** करें। धुँआ उठने पर अत्यधिक गर्म होने पर किसी भी घटक में स्पार्किंग दिखने पर अपने अनुदेशक को जानकारी दें। **IC** को जाँच और सुनिश्चित हो कि यह अधिक गर्म नहीं हो रहा है।

7 अनियमित dc इनपुट को मापें रिकार्ड करें और नो (विनालोड) लोड अवस्था में रेगुलेटर के न्यूनतम अधिकतम परावर्ती वोल्टेज को रिकार्ड करें।

8 आउटपुट को +15 v पर सेट करें और लोडिंग रिहोस्टेट का उपयोग करके 200 mA से 600 mA के चरणों में आउटपुट को लोड करें। प्रत्येक स्टेप आउटपुट वोल्टेज और रिपल वोल्टेज को मापें और रिकार्ड करें।

लोड करेन्ट **600mA** तक सीमित है। क्योंकि **IC** को जो हीट सिंक उपलब्ध कराया जाता है वह आदर्श नहीं होता है।

9 रेगुलेटर की आउटपुट विनियमन और रिपल रिजेन्सन की गणना करें तथा रिकार्ड करें।

10 एक DC करेन्ट मीटर (0-1A रेंज) का प्रयोग करके लोड टर्मिनल को झणिक रूप से छोटा करें और लघुपथित फोल्ड पश्च प्रोटेम्न लेवल करेन्ट को रिकार्ड करें।

11 अपने अनुदेशक को रीडिंगों दिखाकर चेक करावें।

### अवलोकन और सारणी पत्रक

**1** दिये गये 3 टर्मिनल रेगुलेटर **IC** का विशेष विवरण

टाईप नंबर	पैकेज टाईप	आउटपुट वोल्टेज		अधिकतम आउटपुट करेन्ट
		न्यूनतम	अधिकतम	

**2** वायरिंग की शुद्धता और कुशलता :    बहुत अच्छी            अच्छी            संतोषजनक            घटिया/पुनःकरें            अभ्यास जीरो रखें

**3** रेगुलेटर को अनियमित DC इनपुट : \_\_\_\_\_

न्यूनतम समायोज्य आउटपुट वोल्टेज (नो लोड पर) : \_\_\_\_\_

अधिकतम समायोज्य आउटपुट वोल्टेज (नो लोड पर) : \_\_\_\_\_

**4** आउटपुट वोल्टेज : 15 V पर सेट करें

लोड करेन्ट	200mA	300mA	400mA	500mA	600mA
आउट पुट वोल्टेज					
आउटपुट रिपल (p-p)					
इनपुट रिपल					
आउटपुट रेगुलेशन					

**5** शार्टेड आउटपुट करेन्ट  $I_{sc}$  :

-----

## लॉजिक गेट्स और सर्किट के प्रयोग से विभिन्न लॉजिकों का अभ्यास करें (Practice on various logics by use of logic gates and circuits)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

- लैम्प और स्विचों का उपयोग करके एक OR गेट का निर्माण करना और उसकी ट्रूथ टेबल को सत्यापित करना
- IC-7432 को प्रयोग करके एक OR गेट का निर्माण करना और इसकी ट्रूथ टेबल को सत्यापित करना
- लैम्प और स्विचों का उपयोग कर AND गेट का निर्माण करना
- IC-7408 का उपयोग करके AND गेट का निर्माण करना
- NOT गेट का निर्माण करें और ट्रूथ टेबल को ट्रांजिस्टर से सत्यापित करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

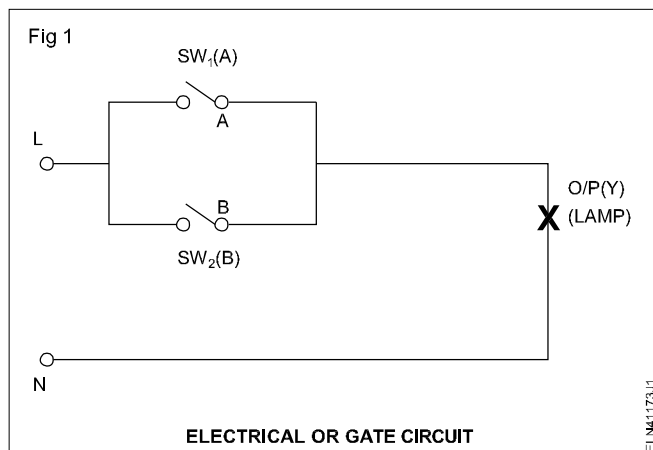
#### औज़ार/उपकरण/मापीयंत्र/सामग्री

• ट्रेनीज किट	- 1 No.	• IC बेस, 14 pin	- 2 Nos.
• रेगुलेटेड DC विद्युत आपूर्ति इकाई 5V/500mA	- 1 No.	• DC विद्युत आपूर्ति 5V	- 1 No.
• DC वोल्टमीटर (MC) 0-10V/मल्टीमीटर	- 1 No.	• SPDT स्विचेस (मिनीऐचर/लघु टॉगल)	- 2 Nos.
• डेटा मैनुअल	- 1 No.	• सामान्य उद्देश्य IC टेस्ट बोर्ड/पिन बोर्ड	- 1 No.
• डिजिटल IC टेस्टर	- 1 No.	• ट्रांजिस्टर BC 147	- 1 No.
<b>सामग्री/अवयव</b>		• प्रतिरोधक, कार्बन फिल्म, 1/4w 1KW	- 2 Nos.
• S. P. स्विच किसी भी तरह का/ टागल स्विच 240V/6A	- 2 Nos.	330W	- 2 Nos.
• लैम्प - 250V/100W	- 1 No.	• LED (t5mm) हरी	- 2 Nos.
• LED, लाल (5mm)	- 2 Nos.	• IC 7404 (हैक्स इन्वर्टर)	- 1 No.
• ICs		• IC 4049 (हैक्स इन्वर्टर)	- 1 No.
7408 QUAD AND गेट	- 1 No.	• IC बेस 14-पिन	- 2 Nos.
7432	- 1 No.	• हुक अप तार - लाल 50cm	- आवश्यकतानुसार
• कनेक्टिंग वायरस	- आवश्यकतानुसार	काला 50 cm या	- आवश्यकतानुसार
• सोल्डर, फ्लक्स	- आवश्यकतानुसार		

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : लैम्प के साथ दो स्विचों का उपयोग करके एक OR गेट का निर्माण करें और इसकी ट्रूथ टेबल को सत्यापित करें

1 Fig 1 के अनुसार एक परीक्षण बोर्ड/पिन बोर्ड पर एक OR गेट परिपथ की वायरिंग को संयोजित करें ।



2 टेबल 1 में जैसा कि प्रदर्शित के सर्किट के A और B इनपुट पर लॉजिक लेवल को आरोपित करें । प्रत्येक मामले में आउटपुट लैम्प की स्थिति रिकार्ड करें और इसकी सत्य टेबल को सत्यापित करें ।

3 अपने अनुदेशक को रिकाडेड पाठ्यांक से अवगत करायें उनसे चैक करावें ।

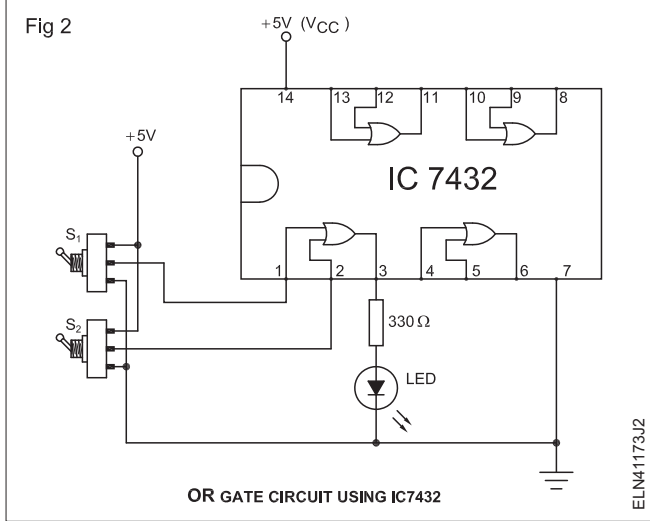
टेबल 1

लैम्प और स्विच को प्रयुक्त करें OR-गेट की ट्रूथ टेबल

लाजिक इनपुट		लाजिक आउटपुट
A SW1	B SW2	Y = A + B लैम्प
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

**कार्य 2 : IC-7432 को प्रयुक्त कर एक क्वाड (Quad) दो इनपुट OR गेट का निर्माण करें**

- 1 डेटा मैनुअल का अवलोकन करते हुए रिकार्ड शीट की टेबल 2 में दी गई IC-7432 के विवरण रिकार्ड करें ।
- 2 सामान्य उद्देश्य IC टेस्ट बोर्ड के बेस में IC-7432 को डालें ।
- 3 Fig 2 में IC के लिए अन्य परिपथ संयोजन बनाएँ ।



- 4 टेबल 3 में पहले "OR" गेट (Fig 2) में इनपुट लॉजिक लेवल को लागू करने के लिए स्विच SW<sub>1</sub> और स्विच SW<sub>2</sub> को सेट करें । आउटपुट

लॉजिक लेवल को रिकार्ड करें और इसकी सत्य टेबल 3 को सत्यापित करें ।

- 5 IC के दूसरे अन्य तीन OR गेट के लिए चरण 4 को दोहरायें ।
- 6 गेट्स के रिकार्ड किये गये आउटपुट के आधार पर, प्रत्येक OR गेट पर उसकी अवस्था के संबंध में अपना निष्कर्ष टेबल 3 में दर्ज करें ।
- 7 प्राप्त की गई रिकार्डेड पाठ्यांक की जाँच अपने अनुदेशक से करायें ।

गेट्स के इनपुट तथा आउटपुट पर किए गए संयोजनों को विच्छेदित करें । IC 7432 को बाद के कार्यों हेतु बोर्ड के प्लग में लगी रहने दें ।

टेबल 3

IC7432 को प्रयोग कर OR-गेट की सत्य टेबल

लाजिक इनपुट		आउटपुट लाजिक पिन नं. पर			
A	B	3 गेट-1	6 गेट-2	8 गेट-3	11 गेट-4
0	0				
0	1				
1	0				
1	1				

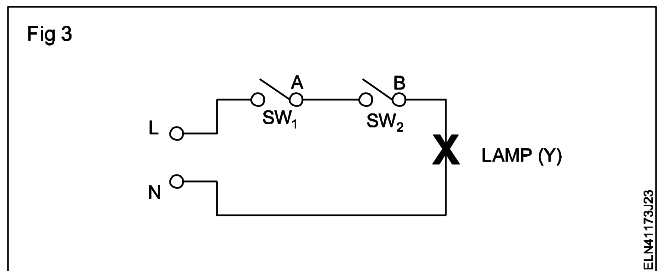
IC में गेट की अवस्था :

टेबल 2

I.C	Type of package	Total no. of pins	Input voltage		Output voltage		V <sub>CC</sub> /V <sub>DD</sub>		Status	Temperature of IC range
			Logic-0	Logic-1	Logic-0	Logic-1	max.	min.		
7432										
7402										

**कार्य 3 : 3 लैम्प के साथ दो स्विचों का उपयोग करके AND गेट का निर्माण करें और इसकी सत्य टेबल को सत्यापित करें**

- 1 Fig 3 के अनुरूप बोर्ड स्विच और टेस्ट लैम्प परिपथ का उपयोग करके AND गेट का निर्माण करें ।
- 2 वायरिंग किये गये इस परिपथ की जाँच अपने अनुदेशक से करावें ।
- 3 टेबल - 4 में दिये गये इनपुट A और B में विभिन्न लॉजिक लेवल लागू करें । संबंधित आउटपुट लॉजिक लेवल (तर्क स्तर) और लैम्प की स्थिति को रिकार्ड करें ।
- 4 अपने अनुदेशक से सम्पादित कार्य की जाँच करावें ।



टेबल 4

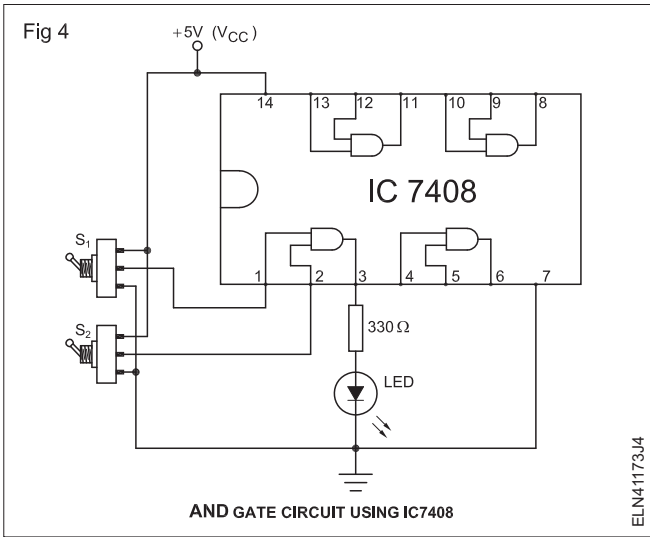
स्विचों और लैंप का प्रयोग करके AND गेट की सत्य टेबल (ट्रूथ टेबिल)

इनपुट		आउटपुट				
लाजिक लेवल		इनपुट के रूप में दिये गये समतुल्य वोल्टेज का स्तर		लाजिक लेवल	वोल्टेज लेवल	LED की स्थिति (ON/OFF)
A	B	A	B			
0	0					
0	1					
1	0					
1	1					
ओपन	ओपन					

कार्य 4 : IC (7408) को प्रयुक्त करके एक AND गेट का निर्माण और परीक्षण करें

- 1 IC 7408 (AND) का उपयोग करके Fig 4 के अनुसार परिपथ का संयोजन करें ।
- 2 इनपुट A और B पर गेट-1 (पिन 1&2 के मध्य) और रिकार्ड आउटपुट (पिन 3) में इनपुट के लिए विभिन्न लाजिक लेवल लागू करें।

- 3 इनपुट और आउटपुट पर परिपथ को सुविधा पूर्वक माडीफोई (संशोधित) करके IC-7408 में स्टेप 2 को दूसरे AND गेट के लिए दोहराएँ ।
- 4 टेबल 5 में ट्रूथ टेबल पर सत्यापित करने के उपरान्त IC में शीट की स्थिति को समाप्त करें ।
- 5 अपने अनुदेशक से किये गये कार्य को चैक करावें ।



टेबल 5

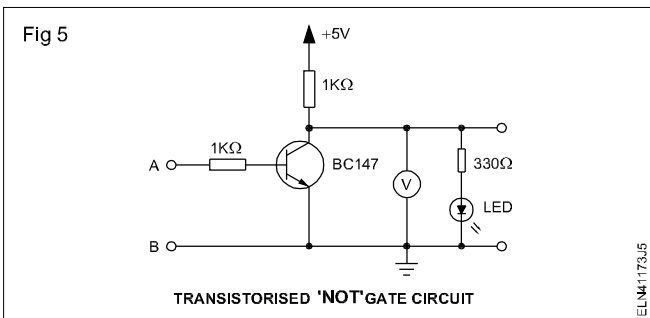
ट्रूथ टेबिल आफ AND गेट IC-7408

इनपुट		आउटपुट Y = A · B			
लाजिक लेवल		Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>
A	B	(पिन 3)	(पिन 6)	(पिन 8)	(पिन 11)
0	0				
0	1				
1	0				
1	1				
गेट की स्थिति					

कार्य 5 : विवेकपूर्ण घटकों का उपयोग करके एक NOT गेट का निर्माण करें और इसकी ट्रूथ टेबिल को सत्यापित करें ।

- 1 अलग अलग घटकों का उपयोग करके NOT गेट का निर्माण करें जैसा कि सामान्य उद्देश्य PCB हेतु Fig 5 में प्रदर्शित है । इसको अपने अनुदेशक से चैक करावें ।

- 2 5V को आरोपित करके सर्किट को चालू करें । Fig 5 इनपुट में लाजिक लेवल -0 लागू करें (नीचे नोट देखें) और वोल्टमीटर की रीडिंग को रिकार्ड करें, यह लाजिक लेवल के बराबर होगी LED की स्थिति को रिकार्ड करें ।



जब परिपथ के इनपुट टर्मिनल को ग्राउण्ड किया जाता है तो यह आरोपित लॉजिक 0 के बराबर हो जाता है । ध्यान दें इनपुट टर्मिनलों को ओपन रखना लाजिक लेवल 0 के बराबर नहीं है ।

- 3 इनपुट में लॉजिक लेवल -1 लागू करें (नीचे लिखा नोट देखें) और वोल्टमीटर की रीडिंग को पढ़ें तथा रिकार्ड करें, इसके बराबर के लाजिक लेवल पर LED की स्थिति रिकार्ड करें ।

जब परिपथ के इनपुट को +5V से जोड़ा जाता है तो यह लॉजिक 1 लागू करने के बराबर होता है ।

- दर्ज किये गये मानों की पुष्टि करने के लिए स्टेप 3 & 4 को कुछ बार और दोहरायें और लाजिक लेवलों और इन्वर्जन लॉजिक की अवधारणा को स्पष्ट ढंग से समझा जा सके ।
- NOT गेट की कार्यप्रणाली को प्राप्त करें । और अपने अनुदेशक से आपके द्वारा प्राप्त रिकार्डेड रीडिंग की जाँच कराना सुनिश्चित करें । (टेबल 6)

टेबल 6

इनपुट		आउटपुट		LED की स्थिति ON/OFF
लाजिक लेवल	वोल्टेज लेवल	लाजिक लेवल	वोल्टेज लेवल	

कार्य 6 : एक TTL NOT गेट IC 7404 की सत्य टेबल (ट्रूथ टेबिल) की पुष्टि करें

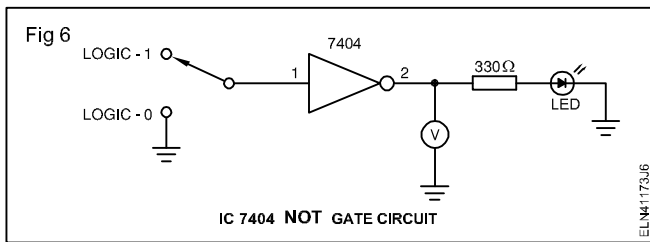
1 दी गई IC 7404 के लिए निम्नलिखित विवरण रिकार्ड करें ।

- निर्माता का नाम (Manufacturer's name)
- IC का क्रमांक (IC number)
- पैकेज का प्रकार (Type of package)
- IC फैमली का प्रकार (IC family type)
- पिन नंबर के साथ स्विच आंतरिक संयोजन

- वायर्ड सर्किट के IC बेस में IC डालें । सुनिश्चित हों कि परिपथ के अनुसार ही IC प्रविष्ट की गई है ।
- वायर्ड सर्किट में DC आपूर्ति (+ 5V) पर स्विच ऑन करें और जाँचें कि IC अत्याधिक गर्म तो नहीं हो रही है । यदि IC गर्म हो रही है तो विद्युत की आपूर्ति को बंद करें और अपने अनुदेशक से इस पर परामर्श लें ।

टेबल 8

Fig 6 में प्रदर्शित आरेख को संदर्भित करते हुये अभ्यास और डेटा बुक का जिक्र कर, निम्नलिखित पाठ्यांक को टेबल 7 में नोट किया ।



टेबल 7

- IC नंबर : \_\_\_\_\_
- निर्माता का नाम : \_\_\_\_\_
- पिनो की संख्या : \_\_\_\_\_
- पैकेज का प्रकार : \_\_\_\_\_
- IC फैमली का प्रकार : \_\_\_\_\_
- पिन नंबर और विवरण के साथ आंतरिक ब्लॉक आरेख : \_\_\_\_\_

- IC 7404 मिला है \_\_\_\_\_ इनवर्टर्स
- लॉजिक 0 के लिए अधिकतम इनपुट वोल्टेज लेवल \_\_\_\_\_ वोल्ट है ।
- लॉजिक 1 के लिए न्यूनतम इनपुट वोल्टेज लेवल \_\_\_\_\_ वोल्ट है ।
- लॉजिक 0 के लिए अधिकतम आउटपुट वोल्टेज लेवल (स्तर) \_\_\_\_\_ वोल्ट है ।
- लॉजिक 1 के लिए न्यूनतम आउटपुट वोल्टेज लेवल \_\_\_\_\_ वोल्ट है ।
- IC 7404, में  $V_{CC}$  और ग्राउण्ड पिन क्रमशः \_\_\_\_\_ और \_\_\_\_\_ है ।

- IC डेटा बुक को संदर्भित करते हुये टेबल 8 में दिये गये वाक्यों को पूरा करें और इसकी जाँच अपने अनुदेशक से करायें ।
- IC की अच्छी कामकाजी स्थिति की पुष्टि करने के लिये डिजिटल IC टेस्टर से इसको टेस्ट करें । परीक्षण में यदि यह दोष पूर्ण IC पाया जाता है तो इसको बदल दें ।
- सामान्य उद्देश्य IC परीक्षण बोर्ड/पि बोर्ड पर Fig 6 में दिखाये गये NOT गेट टेस्ट परिपथ का निर्माण करें । और टेस्ट करें और इसे इसकी जाँच अपने अनुदेशक से करायें ।

- IC में  $V_{CC}$  और GND पिन पर वोल्टेज स्तर को मापने से यह पुष्टि हो जाती है कि आपूर्ति IC में पहुँच रही है और यह उसको पढ़ भी कर रही है ।
- वायर्ड IC के NOT सर्किट के इन्वर्टर 1 के इनपुट में लाजिक 0 (कम/ ग्राउण्ड/ 0 volt) लागू करें । टेबल 9 में आउटपुट वोल्टेज संबंधित लाजिक लेवल और LED की स्थिति रिकार्ड करें ।
- उसी इन्वर्टर के लाजिक 1 पर (उच्च/+ 5V) दें और स्टेप 8 के अनुसार आउटपुट रिकार्ड करें ।
- रिकार्डेड रीडिंग प्राप्त पाठ्यांक का परीक्षण अपने अनुदेशक से करायें ।
- पिन 3 & 4 के बीच NOT गेट का परीक्षण करने के लिए सर्किट की तारों को मॉडीफाई करें । इसको अपने अनुदेशक से चैक करायें ।

इनपुट	इनवर्टर-1			इनवर्टर-2			इनवर्टर-3			इनवर्टर-4			इनवर्टर-5			इनवर्टर-6		
	O/P वोल्टेज	लॉजिक लेवल	LED की स्थिति	O/P वोल्टेज	लॉजिक लेवल	LED की स्थिति	O/P वोल्टेज	लॉजिक लेवल	LED की स्थिति	O/P वोल्टेज	लॉजिक लेवल	LED की स्थिति	O/P वोल्टेज	लॉजिक लेवल	LED की स्थिति	O/P वोल्टेज	लॉजिक लेवल	LED की स्थिति
0																		
1																		

कार्य नहीं कर रहा

बिलकुल

संतोषजनक काम करता है

पूरी तरह से

संतोषजनक काम करता है

4 IC CD4079 का उपयोग करते हुए  
असेम्बलड लॉजिक प्रोव की अवस्था

5 अनुदेशक की टिप्पणी

बहुत अच्छा

अच्छा

संतोषजनक

निम्न

12 IC के अन्य NOT गेट्स का परीक्षण करने के लिए स्टेप 8, 9 और 11 को दोहरायें ।

यदि कोई भी गेट दोषपूर्ण पाया जाता है, तो इसे रिकार्ड करें और इस पर अपने अनुदेशक से परामर्श लें ।

13 अपने द्वारा संपादित कार्य को अपने अनुदेशक से चेक करावें ।

सर्किट को डिसमेन्टल न करें इसकी आवश्यकता अगले अभ्यास के लिए होगी ।

14 CMOS NOT गेट IC के लिये स्टेप 1 से 12 तक को दोहरायें, नीचे दिये गये निर्देशों को CD4079 के लिये दोहरायें;

- एक ही बोर्ड में अलग अलग स्थानों पर सर्किट का निर्माण करें ।
- सर्किट को स्थापित करने के बाद आगे बढ़ने से पहले इसे चैक करें।
- $V_{CC}$  के लिए 12 वोल्ट DC का प्रयोग करें ।
- CMOS ICs के लिए Logic-1  $V_{CC}$  के बराबर हो सकता है ।

न्यूनतम लॉजिक - उच्च इनपुट वोल्टेज =  $2/3 V_{CC}$  होना चाहिए और अधिकतम लॉजिक -LOW इनपुट वोल्टेज =  $1/3 V_{CC}$  हो सकता है ।

15 पूर्ण किये गये कार्य को अपने अनुदेशक से चैक कराएँ ।

**CRO का उपयोग करते हुए, वोल्टेज और करेन्ट रेक्टिफायर हेतु, सिंगल स्टेज एम्पलीफायर और दोलित्र के करन्ट लिए तरंग आकृतियों उत्पन्न करें और इन्हें प्रदर्शित करें (Generate and demonstrate wave shapes for voltage and current of rectifier, single stage amplifier and oscillator, using CRO)**

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

- एक ब्रिज दिष्टकारी का निर्माण करना और इसकी आउटपुट वेव फार्म का परीक्षण करना
- RC फिल्टर के बिना और फिल्टर के साथ तरंग आकृति का परीक्षण करना और रिपल फैक्टर की गणना करना
- एक आम स्मिथ एम्पलीफायर की तरंग आकृति का परीक्षण करना और इनपुट तथा आउटपुट तरंगों के मध्य अंतर करना
- ऑक्सिलेटर की आउटपुट तरंग आकृतियों का परीक्षण करना और आवृत्ति ज्ञात करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण

• ट्रेनीज किट	- 1 No.	• 3 पिन प्लग 6A 250V	- 1 No.
• आक्सीलिस्कोप, 20MHz, ड्यूल ट्रेस	- 1 No.	• रेजिन कोर सोल्डर 60/40	- आवश्यकतानुसार
• वोल्टमीटर MC 0-30V	- 1 No.	• इलेक्ट्रोलाइटिक कैपेसिटर 10 $\mu$ FD/25V	- 1 No.
• मल्टीमीटर	- 1 No.	• प्रतिरोधक 10K/1W	- 1 No.
• सोल्डरिंग आयरन 25W 240V	- 1 No.	• ट्रांजिस्टर BF 195	- 1 No.
• फंक्शन जनरेटर	- 1 No.	• संधारित्र - 0.01 and 0.1 $\mu$ fd	- 3 Nos.
• रेगुलेटेड DC विद्युत आपूर्ति 12V/1A	- 1 No.	• गैंग कैपेसिटर 25-2J	- 1 No.
		• प्रतिरोधक - 82K, 18K, 3.9K, 390 $\Omega$ /1/4W	- 1 each
		• मध्यम तरंग ओसीलेटर क्वाइल	- 1 No.
		• ट्रांजिस्टर, SL 100 या समकक्ष डायोड IN914/OA79	- 1 No.
		• कैपेसिटर, 100 $\mu$ F/25 V, इलेक्ट्रोलाइटिक एक्सल	- 1 No.
		• कैपेसिटर, 25 $\mu$ F/25 V, इलेक्ट्रोलाइटिक एक्सल	- 2 Nos.
		• प्रतिरोधक 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 अपतार	- 20 Cms.

#### सामग्री/अवयव

- लग बोर्ड सामान्य उद्देश्य 5 बिन्दु - 1 No.
- डायोड IN4007 - 4 Nos.
- प्रतिरोधक 470 $\Omega$  - 1 No.
- स्टेप डाउन ट्रांसफार्मर 240V 24V 500mA - 1 No.
- मल्टी स्टेण्ड तार, लाल, नीला 19/0.3 of 600V ग्रेड - आवश्यकतानुसार
- बेस बोर्ड (लेमिनेटेड बोर्ड 30 x 15 x 3mm) - 1 No.
- नट, बोल्ट और वाशर - आवश्यकतानुसार

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : एक ब्रिज दिष्टकारी का निर्माण करें और फिल्टर के साथ और वगैरे फिल्टर के और रिपल आवृत्ति की गणना करें

- 1 एक ब्रिज दिष्टकारी का निर्माण करें, इसके लिए योजनाबद्ध और ले आउट आरेखों को संदर्भित करें । (Fig 1a & 1b)
- 2 सर्किट के स्विच ON करें । टेबल 1 में रेक्टिफायर की AC इनपुट  $V_{s(rms)}$  को मापें और रिकार्ड करें ।
- 3 लोड  $R_L$  के परितः सूत्र  $V_{dc} = 0.9 V_{s(rms)}$  का उपयोग करते हुए अपेक्षित DC वोल्टेज  $V_{dc}$  की गणना करें । जहाँ पर  $V_{s(rms)}$  रेक्टिफायर की AC इनपुट है । (संदर्भ Fig 1a) । इन मानों को टेबल 1 में रिकार्ड करें ।
- 4 लोड  $R_L$  के परितः आउटपुट  $V_{dc}$  को मापें और इसे टेबल 1 में रिकार्ड करें ।
- 5 टेबल 1 में आंकलित और मापित मानों के अंतर को रिकार्ड करें । इसे अपने अनुदेशक से चैक करायें ।
- 6 एक CRO का उपयोग करके निम्न पैरामीटर्स को मापें और टेबल 1 में रिकार्ड करें ।
  - $V_s$  का शिखर मान \_\_\_\_\_
  - $V_s$  की आवृत्ति \_\_\_\_\_
  - $V_{dc}$  पल्सेटिंग का शिखरमान \_\_\_\_\_
  - पल्सेटिंग  $V_{dc}$  की आवृत्ति \_\_\_\_\_

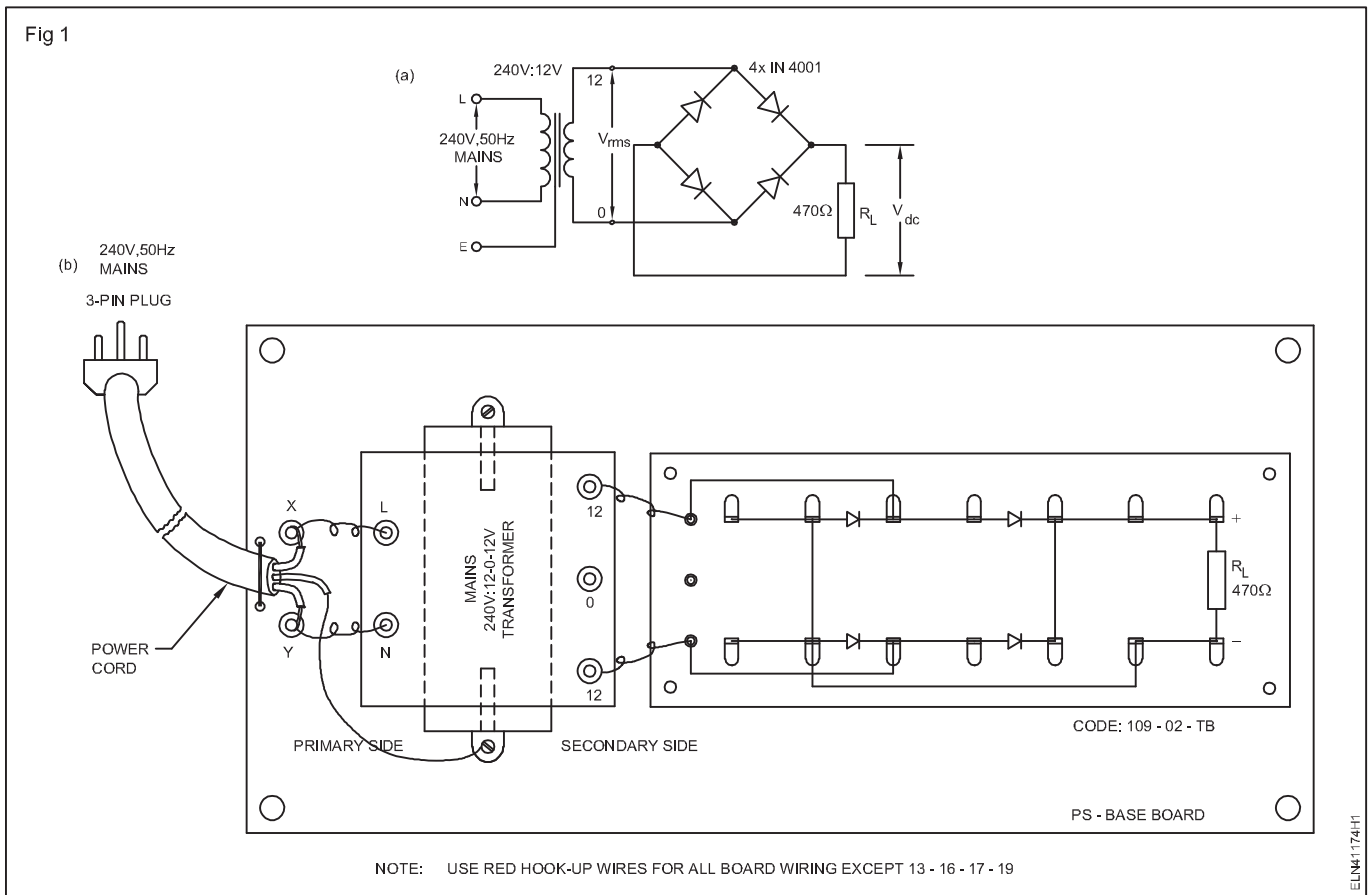
- आउटपुट और इनपुट वोल्टेज वेव रूपमों में ।

7 मुख्य आपूर्ति और CRO को बंद करने से पहले अपने अनुदेशक को वेव फार्म दिखाये और रीडिंग दर्ज करें ।

टेबल 1

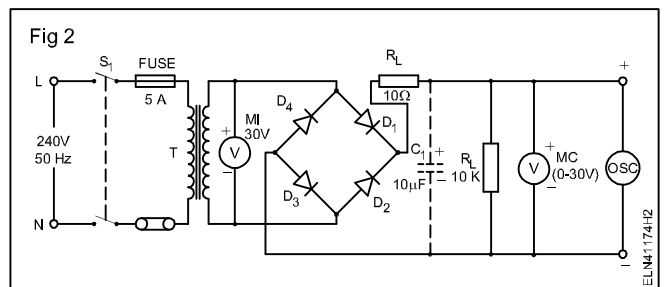
दो डायोड पूर्ण तरंग दिष्टकारी का पाठ्यांक

$V_{s(rms)}$	परिकल्पित $V_{dc}$ वोल्ट में	मापित $V_{dc}$ $V_{dc}$ वोल्ट में	(2) और (3) का अंतर	$V_s$ का शिखर मान	$V_s$ की आवृत्ति	पल्सेटिंग $V_{dc}$ का शिखर मान	पल्सेटिंग $V_{dc}$ की आवृत्ति
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)



कार्य 2 : RC फिल्टर के साथ ब्रिज दिष्टकारी में तरंगों के माप और रिपल फैक्टर (तरंगों के अनुपात) की गणना करें

- 1 पूर्व से निर्मित ब्रिज रैक्टिफायर में फिल्टर परिपथ का निर्माण करें । (Fig 2)
- 2 कार्य 1 के चरण 2 से 6 को दोहरायें और मापित मान को टेबल 2 और 3 में दर्ज करें ।





टेबल 2

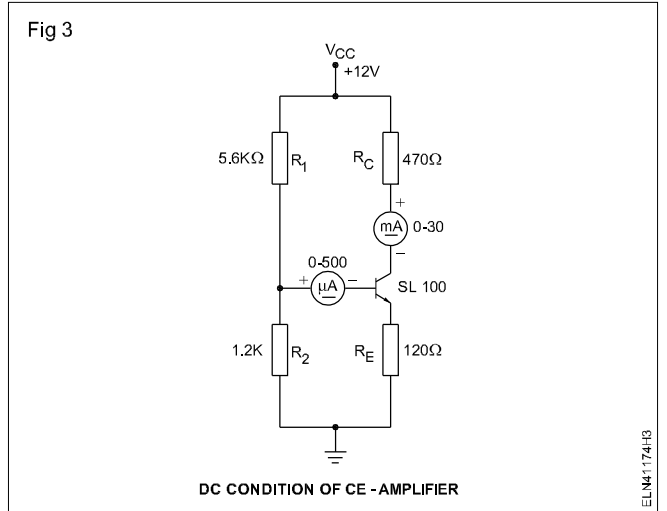
शर्त	इनपुट AC	आउट पुट DC	AC रिपल	रिपल फैक्टर = $\frac{\text{AC ripple voltage}}{\text{DC voltage}}$
RC फिल्टर के बिना				
RC फिल्टर के साथ				

टेबल 3

शर्त		
वगैर कैपेसिटर के निर्गत वेवफार्म तरंग रूप		
कैपेसिटर के साथ निर्गत वेव फार्म		

कार्य 3 : CE एम्प्लीफायर के वोल्टेज गेन  $A_2$  का निर्धारण करें और इनपुट तथा आउटपुट तरंग आकारों को अलग-अलग करें

- 1 Fig 3 के अनुसार CE एम्प्लीफायर के परिपथ का निर्माण करें ।
- 2 टेबल 4 में  $V_{dc}$  आरोपित करके  $I_C$  और  $I_B$  को मापें और रिकार्ड करें।
- 3 फंक्शन जनरेटर के इनपुट के साईन वेव आरोपित करें और CRO का उपयोग करके वोल्टेज गेन का मापें । इनपुट तथा आउटपुट तरंगों का निरीक्षण करें ।
- 4 CE एम्प्लीफायर के इनपुट तथा आउटपुट तरंग आकृति को रिकार्ड करें ।
- 5 इसे अपने प्रशिक्षक के साथ चेक करें ।



टेबल 4

ट्रांजिस्टर नंबर	कलेक्टर $I_C$	बेस करेन्ट $I_B$	V गेन	इनपुट वेव आकृति	आउटपुट तरंग आकृति	इनपुट और आउटपुट तरंग के बीच संबंध

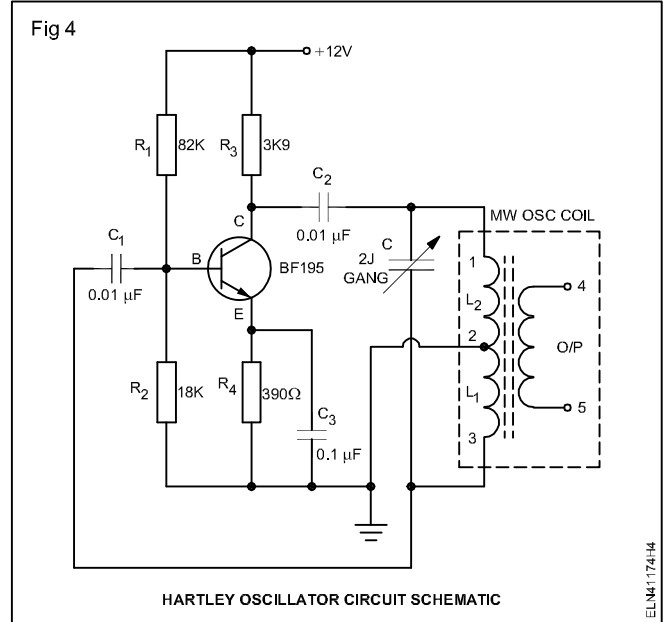
कार्य 4 : एक हार्टले आक्सिलेट को असेबल करें और तरंगों का परीक्षण करें तथा विभिन्न संचारित्र मानों के साथ आवृत्ति को ज्ञात करें

- 1 घटकों की अच्छी स्थिति को जाँचने के लिये उनका परीक्षण करें ।
- 2 Fig 4 में प्रदर्शित को संदर्भित कर हार्टले आक्सिलोटोर परिपथ को असेबल करें ।
- 3 वायर्ड परिपथ को स्विच ON करके + 12V-DC आपूर्ति से संयोजित करें । यह सुनिश्चित करें कि और जाँचे कि ट्रांजिस्टर गर्म तो नहीं हो रहा है ।
- 4 MW OSC कुंडली के सेकन्ड्री टर्मिनलों को CRO के साथ संयोजित करें । मापित आवृत्ति को सेट करें ।
- 5 स्क्रीन पर एक स्पर्श साइनों साइडल तरंग को प्राप्त करने के लिए CRO टार्म बेस को समायोजित करें । ढोलनों का - आयाम और आवृत्ति को मापें और आवलोकनों को नीचे रिकार्ड करें :
  - i) दोलनों का आयाम (amplitude of oscillations)
  - ii) दोलन की आवृत्ति (Frequency of oscillations)

यदि ट्रांजिस्टर गर्म हो रहा है तो आपूर्ति को बंद करें और उस पर अपने अनुदेशक से परामर्श करें ।

अगर दोलन नहीं दिखा रहे है तो गैंग कैपेसिटर को ट्यून करें  
अगर दोलन अभी भी नहीं दिखाई देते हैं तो अपने अनुदेशक का परामर्श लें ।

- 6 अपने अनुदेशक से आक्सीलेटर की कार्य प्रणाली को चेक करायें ।
- 7 गैंग कैपेसिटर को एक चरम अंत पर सेट करें दोलन की आवृत्ति और आयाम को मापें और इसे टेबल 5 में प्रविष्ट करें ।
- 8 गैंग कैपेसिटर को दूसरे चरम अंत पर सेट करें । दोलनों की आवृत्ति और आयाम को मापें और इसे टेबल 5 में अंकित करें ।
- 9 गैंग कैपेसिटर को लगभग मध्य स्थिति में सैट करें । और दोलन की आवृत्ति तथा आयाम को मापें और इसकी प्रविष्टि टेबल 5 में करें ।
- 10 आपके द्वारा रिकार्ड की गई इन रीडिंग्स को अपने अनुदेशक से चेक करायें ।



टेबल 5

गैंग कैपेसिटर की स्थिति	वोल्ट में आयाम पीक से पीक	आवृत्ति Hz में
एक चरम अंत में		
एक अन्य चरम अंत में		
मध्य स्थिति में		

कंट्रोल कैबिनेट का अभिन्यास डिजाईन करें और प्रेरण मोटर के लोकल और रिमोट से नियंत्रण के लिए वायरिंग, सहायक उपकरणों का डिजाईन, ले आउट तैयार करें और असेम्बल करें (Design layout of control cabinet, assemble control elements and wiring accessories for local and remote control of induction motor)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

- रिमोट कंट्रोल के लिए पावर और कंट्रोल सर्किट खींचना
- नियंत्रण पैनल वायरिंग ऐसेसरीज रिमोट कंट्रोल हेतु ले आउट चिह्नित करना
- ऐसेसरीज को फिल्म करने के लिए ड्रिल छिद्र और टैप करना
- DIN रेल और सहायक उपकरणों को माउंट करना
- ऐसेसरीज को वायर अप करना
- अनुमार्गन, गुच्छन और बांध कर वायरिंग को व्यवस्थित करना
- प्रेरण मोटर के स्थानीय और रिमोट कंट्रोल के लिए कंट्रोल पैनल का परीक्षण करना ।

आवश्यकताएँ (Requirements)			
औजार/उपकरण		सामग्री	
• ट्रेनीज टूल किट	- 1 No.	• पुश बटन लाल /हरा	- 1 प्रत्येक
• स्क्राईबर 100 mm	- 1 No.	• होल्डर सहित सूचक लैम्प (लाल, पीला, नीला)	- 1 प्रत्येक
• हैक्सा फ्रेम ब्लेड के साथ - 300 mm	- 1 No.	• MCB 4 पोल 16A , 415V	- 1 No.
• हस्त चलित ड्रिल मशीन 6mm ।	- 1 No.	• रेस वेस	- 1 m
• HSS ड्रिल बिट 6mm & 4mm	- 1 No. प्रत्येक	• DIN रेल	- 1 m
• राउण्ड नोज प्लायर 150 mm	- 1 No.	• G - चैनल	- 2 m
• क्रिम्पिंग औजार 200 mm	- 1 No.	• वायर क्लिप	- आवश्यकतानुसार
<b>मापीयंत्र/मशीन</b>		• टर्मिनल कनेक्टर्स संयोजक	- आवश्यकतानुसार
• डिजिटल मल्टीमीटर	- 1 No.	• वायर फेडल	- आवश्यकतानुसार
• मेगगर 500V	- 1 No.	• ग्रोमेट्स	- आवश्यकतानुसार
• कान्टैक्टर 4 पोल, 16A,240V	- 1 No.	• लग/थिंबल	- आवश्यकतानुसार
• थर्मल ओमर लोड रिले 10A, 415V	- 1 No.	• केबल विडिंग स्टैप्स और बटन	- 10 m
• रिमोट स्टेशन	- 1 No.	• नाईलोन केबल टाईस	- 15 Nos.
• ओवर लोड रिले 15A, 415V	- 1 No.	• PVC 1.5 sq mm कापर केबल 660V	- आवश्यकतानुसार
		(लाल, काला, पीला, नीला, हरा)	
		• मिश्रित साईज/आकृति के नट, बोल्ट	- आवश्यकतानुसार

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : नियंत्रण पैनल की वायरिंग हेतु उपयोगी नियंत्रक, सहायक उपकरण और वायरिंग ऐसेसरीज की पहचान करें

अनुदेशक कंट्रोल पैनल की वायरिंग के लिए उपयोग किये जाने वाले नियंत्रक अवयवों की वास्तविक वस्तुओं को कम से उपलब्ध करवा कर व्यवस्थित करेंगे । यदि यह संभव नहीं है तो उन अवयवों की छवियों को वगैर के नाम उपलब्ध कराएँ । व्याख्या कर सकते हैं कि उनके विशेष विवरणों और उपयोग के आधार पर उन्हें कैसे पहचानेंगे ।

- 1 वास्तविक वस्तुओं उनके चित्रों से निर्माण अवयवों की पहचान करें ।
- 2 उपलब्ध किये गये स्थान पर उस नियंत्रण अवयव का नाम और प्रकार लिखें और टेबल 1 में उन अवयवों के विशेष विवरण उद्देश्य भी लिखें ।
- 3 अपने अनुदेशक के साथ पहचाने गये आइटमोंकी जाँच करें ।

टेबल 1

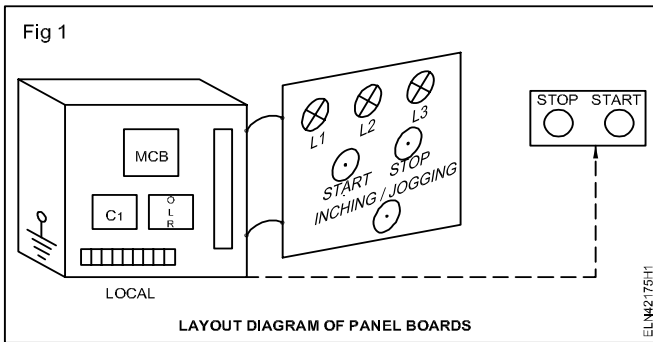
क्र. सं.	नियंत्रक अवयवों और वायरिंग की ऐसेसरीज (वास्तविक या चित्र से) का नाम, सहायक उपकरण का नाम	अवयवों के प्रकार (चाहे सुरक्षात्मक नियंत्रक इत्यादि)	विशेष विवरण	परपज/उद्देश्य अनुप्रयोग
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

कार्य 2 : कंट्रोल पैनल पर ले आउट का विकास करें और ले आउट को चिन्हित करें

**नोट :** अनुदेशक प्रेरण मीटर के लोकल और रिमोट कंट्रोल के पावर एवं नियंत्रक परिपथ के साथ एक खाली कंट्रोल पैनल उपलब्ध करायेंगे।

- 1 ले आउट डायग्राम आरेख खींचें।
- 2 आवश्यक ऐसेसरीज का चयन करें और उन्हें चेक करें।
- 3 स्टील स्केल और स्काईबर के द्वारा कंट्रोल पैनल के अंदर ले आउट को चिन्हित करें।
- 4 ले आउट आरेख के अनुसार आइसोलेटर और नियंत्रण उपकरणों आदि को फिक्स करने के लिये छिद्रों को चिन्हित करें।
- 5 ले आउट के अनुसार DIN रेल, 'G' चैनल और रेस वे के लिए चिन्हित करें और कट करें। नियमण कक्ष के अंदर इन्हें ठीक तरह से फिट करने के लिए ड्रिल के बिन्दुओं को चिन्हित करें।
- 6 सूचक लैंप (इंडिकेटर लैम्प) और पुश बटन स्विचों को फिल्म करने हेतु कंट्रोल पैनल के सामने वाले दरवाजे में ड्रिल छद्रों को चिन्हित करें।
- 7 Fig 1 के अनुसार कंट्रोल पैनल के दरवाजे में तारों को दौड़ाने के लिये तार क्लिप लगाने। फिट करने हेतु फिक्सिंग छेद चिन्हित करें।

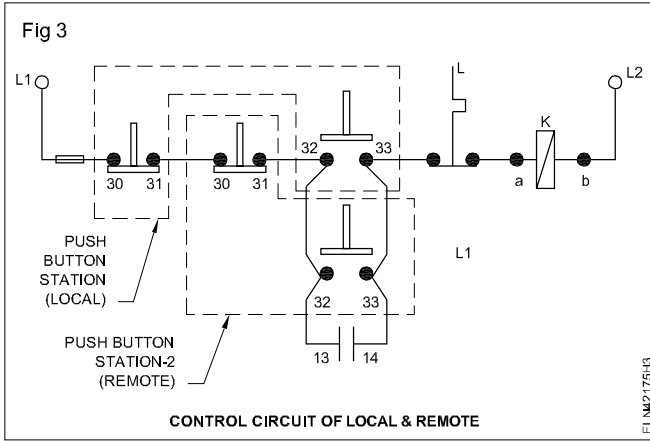
- 8 नियंत्रक उपकरणों, DIN रेल, 'G' चैनल और रेस वे मार्किंग के अनुसार फिक्स करने हेतु कंट्रोल पैनल के किनारे ड्रिल करें।
- 9 रेस के रास्तों DIN रेल्स और G चैनल में थ्रू छिद्र बनाएँ।
- 10 नियंत्रक ऐसेसरीजों, रेस वे DIN डिन रेल और G चैनल को फिक्सिंग स्क्रू, नट बोल्टों के द्वारा फिक्स करें।
- 11 जैसा कि Fig 2 में प्रदर्शित है के अनुसार इंडिकेटर लैम्प पुश बटन, तारों को फंसाने की क्लिपों हेतु पैनल पर मार्किंग के अनुसार इसके दरवाजे पर छेद करें।



कार्य 3 : प्रेरण मोटर के लोकल और रिमोट कंट्रोल के लिये नियंत्रण और पावर सर्किट को खींचे और वायरिंग करें

- 1 नियंत्रण सर्किट और पावर सर्किट को आरेखित करें और इसे अपने अनुदेशक के साथ मिलकर चेक करें तथा सत्यापित करें। (Fig 3 & 4)
- 2 नियंत्रण और पावर सर्किट में टर्मिनल नंबर को लेवल करें।

- 3 ले आउट के अनुसार केबिलों को मापे और करें।
- 4 ले आउट के अनुसार टर्मिनल के दोनों छोरों पर कुक्ष संख्या में फेसल डालें, और तारों को रेस वे में एक करके दौड़ाये तारों के ऊपर से तार को क्रास करने से बचें।



रेस तरीकों से युक्त एक डेड कंट्रोल पैनल DIN रेल, नियंत्रण ट्रान्सफार्मर और आइसोलेटर के साथ Fig 5 में प्रदर्शित है ।

आसान रखरखाव और मरम्मत करने के लिए रेस वे में तारों की कुक्ष अतिरिक्त लंबाई छोड़ दें ।

क्रास-ओवर बचने के लिए पहले लंबवत तारों को क्षैतिज दोड़ के बाद चलाया जा सकता है ।

- 5 तारों के छोरों को छीलें और उपयुक्त लाग/थंबल्स से क्रिम्प करें ।
- 6 नियंत्रण सर्किट के तारों को टर्मिनल सर्किट और टर्मिनल टेबल के अनुसार संयोजित करें ।

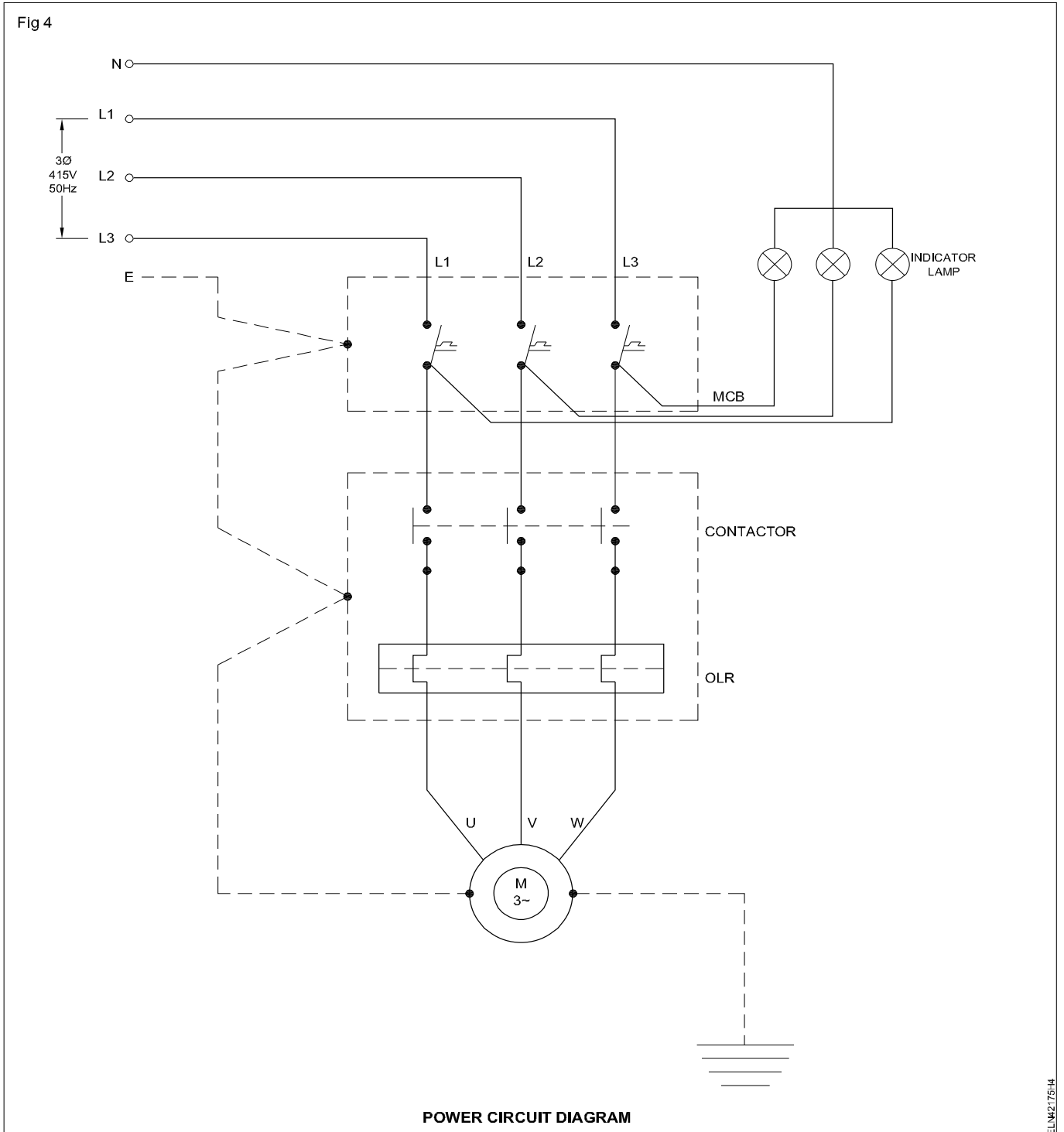


Fig 5



CONTROL PANEL WITH RACEWAYS/DIN RAILS

ELN42175H5

- 7 पावर सर्किट के आरेख और टर्मिनल/फेरूल के विवरण के अनुसार पावर सर्किट के तारों को संयोजित करें ।

ढीले संयोजन और अत्यधिक कसाव से बचें ।

- 8 रेस वे में तारों का रूट तय करें । केबल वाध्यकारी पुट्टियों और बटन का उपयोग करके दौड़ तरीकों में तारों को पंच करें और बांधें ।  
9 वायरिंग के ऊपर PVC रेस वे से ढंके ।

रेस तारीकों को ढंकते समय केवल को कुचलने से बचाने के लिये आवश्यक देखभाल करें ।

- 10 छिद्रित दरवाजों में तारों के "U" लूप बनाएँ । दरवाजों केबिल को बांधे लगाएँ इनके गुच्छों को बांधें ।  
11 पैनलों के दरवाजों में केबल्स को पकड़ने के लिए उपयुक्त स्थानों पर तार क्लिपों को फिक्स करें ।

U लूप पैनल के दरवाजों को खोलने बंद करने में परेशानी न खड़ी करें इस प्रकार से फिक्स होनी चाहिए ।

- 12 इन कर्मिंग और आउट गोईंग संयोजक सिरों को आरेख के अनुसार ही संयोजित करें इसमें टर्मिनलों के विवरण को भी ध्यान दें ।

केबिल्स में तनाव से बचने तनाव कम करने के लिए ग्रूमेट्स का प्रयोग करें ।

- 13 पैनल और दरवाजों को अर्थ करें ।

- 14 पैनल का इन्सुलेशन रैजिस्टेंस मापें ।

यदि IR का मान 1 मेगा हट्ज से कम है तो इसके लिये समुचित उपाय अपनाकर कार्यवाही करें ।

- 15 मोटर के फुल लोड पूर्ण लोड करंट के अनुसार OLR को सेट करें ।

एक सामान्य नियंत्रण कक्ष, संपूर्ण वायरिंग के साथ Fig 6 में दिखाया गया है ।

Fig 6



CONTROL PANEL WITH COMPLETE WIRING

ELN42175H6

- 16 मोटर के लोकल और रिमोट कंट्रोल का परीक्षण करें ।

- 17 अपने अनुदेशक के साथ इसका नियंत्रण ऑपरेशन को देखें और जाँच करें ।

अपने अनुदेशक की अनुमति के उपरान्त एकल तारों एकल वायरिंग को हटा दें और अगले अभ्यास के लिए अन्य फिटिंगों को सुरक्षित रखें ।

इंडक्शन मोटर के लिए, कंट्रोल पैनल का डिजाईन ले आउट नियंत्रक अवयवों को असेंबल करना और फारवर्ड तथा रिवर्स आपरेशन हेतु वायरिंग के सहायक उपकरणों को असेम्बल करें (Design layout of control cabinet, assemble control elements and wiring accessories for forward and reverse operation of induction motor)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

- मोटर के फारवर्ड और रिवर्स आपरेशन के लिए नियंत्रण और पावर सर्किट खींचना
- नियंत्रण कक्ष पर ले आउट को चिन्हित करना
- ऐसेसरीज को संयोजित करना
- वायरिंग हेतु मार्ग बनाना गुच्छों को बांधना और तारों को बांधना इत्यादि की व्यवस्था करना
- प्रेरण मोटर हेतु अग्र और रिवर्स दिशा में मोटर को चलाने हेतु कंट्रोल पैनल को टेस्ट करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

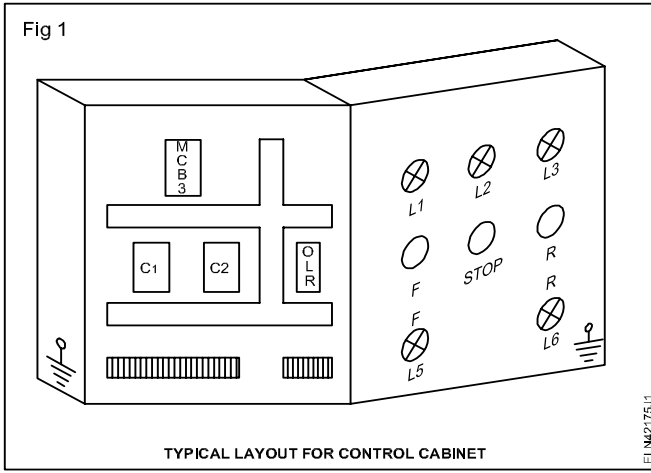
औज़ार/उपकरण	सामग्री
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ट्रेनीज टूल किट - 1 No.</li> <li>• स्क्राइबर 100 mm - 1 No.</li> <li>• ब्लेड सहित हेक्सा फ्रेम - 300 mm - 1 No.</li> <li>• हस्त चलित ड्रिल मशीन 6mm क्षमता - 1 No.</li> <li>• HSS ड्रिल बिट 6mm &amp; 3mm - 1 No. प्रत्येक</li> <li>• राउण्ड नोज प्लायर 150 mm - 1 No.</li> <li>• क्रिम्पिंग औज़र 200 mm - 1 No.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• पुश बटन लाल/हरा/पीला - 1 प्रत्येक</li> <li>• इंडीकेटर लैम्प होल्डर सहित - 5 Nos.</li> <li>• MCB 4 ध्रुव 16A - 1 No.</li> <li>• रेस वे - 2 m</li> <li>• वायर क्लिप - 4 Nos.</li> <li>• DIN रेल /G - चैनल - 1 m</li> <li>• 1.5 sq.mm कापर केबल 660V (लाल, काला, पीला, नीला, हरा) - आवश्यकतानुसार</li> <li>• टर्मिनल कनेक्टर - आवश्यकतानुसार</li> <li>• वायर फेरूल - आवश्यकतानुसार</li> <li>• ग्रोमेट्स - आवश्यकतानुसार</li> <li>• लग/थिम्बल - आवश्यकतानुसार</li> <li>• केबिल बाध्यकारी पट्टियाँ और बटन - आवश्यकतानुसार</li> <li>• नायलान केबल टाईज हेतु - 10 Nos.</li> <li>• मिश्रित साईज के नट और बोल्ट - आवश्यकतानुसार</li> </ul>
<b>मापीयंत्र/मशीन</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• डिजिटल मल्टीमीटर - 1 No.</li> <li>• मैगर 500V - 1 No.</li> <li>• ऐयर ब्रेक कान्टैक्टर 4 ध्रुव, 16A, 240V - 2 Nos.</li> <li>• ओवर लोड रिले 15A, 415V - 1 No.</li> </ul>	

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

अभ्यास 4.2.175(i) में प्रयुक्त किए गये नियंत्रण कक्ष बोर्ड को इसके साथ उपयोग किये जाने वाले ऐसेसरीज के साथ बनाए रखा जाना चाहिए ।

कार्य 1 : कंट्रोल पैनल में ले आउट को चिन्हित करें फिर आरेखित करें ।

- 1 प्रेरण मोटर हेतु फारवर्ड और रिवर्स नियंत्रण के लिए ले आउट आरेख बनाएं ।
- 2 आवश्यक ऐसे सरीज का चयन करें और इन्हें चैक करें ।
- 3 स्टील स्केल और स्क्राइबर की सहायता से अतिरिक्त ऐसे सरीज के लिये नियंत्रण कक्ष के अंदर ले आउट को चिन्हित करें ।
- 4 ले आउट आरेख के अनुसार ऐसे सरीज इत्यादि को कंट्रोल नियंत्रित करने के लिए इनको फिक्स करने के लिए छेद्रों को चिन्हित करें । (Fig 1)
- 5 ले आउट के अनुसार DIN रेल 'G' चैनल और रेस वे को चिन्हित करें और कट करें । नियंत्रण कक्ष के अंदर उन्हें फिक्स करने के लिए ड्रिल के बिन्दुओं को चिन्हित करें ।
- 6 सूचक लैम्प और पुश बटन स्विचों को फिक्स करने के लिए नियंत्रण कक्ष के सामने वाले दरवाजे में ड्रिल होल्स हेतु चिन्हित करें ।
- 7 Fig 1 में दिखाएँ अनुसार कंट्रोल पैनल के दरवाजे पर तारों को चालने के लिए तार क्लिपों को फिक्स करने के लिए छेद चिन्हित करें ।
- 8 फिक्सिंग नट बोल्ट्स और स्क्रू का उपयोग करके नियंत्रण ऐसेसरीज रेसवे (दौड़ के तरीके) DIN रेल और 'G' चैनल को फिक्स करें ।



9 Fig 2 में जैसा अंकित है। प्रदर्शित है के अनुसार सूचक लैम्प पुश बटन और वायर क्लिप के लिये पैनल के दरवाजे पर ड्रिल करें।



कार्य 2 : प्रेरण के फारवर्ड और रिवर्स (F/R) के लिए नियंत्रण और पावर सर्किट की वायरिंग करें

- 1 नियंत्रण और पावर सर्किट खींचे और शुद्धता की जाँच करें। (Fig 3 & 4)
- 2 टर्मिनल नं को नियंत्रण और पावर सर्किट में लेवल करें।
- 3 ले आउट के अनुसार केबिल को मापें और काटें।

दौड़ से तरीकों DIN रेल, नियंत्रण ट्रांसफार्मर और आइसोलेटर इत्यादि के साथ जुड़ा हुआ एक नमूने का नियंत्रण कक्ष Fig 5 में प्रदर्शित करें।

- 4 ले आउट के अनुसार टर्मिनलों के दोनों सिरों पर कुक्ष संख्या में फेरूल को प्रविष्ट करायें।

आसान रखरखाव और मरम्मत के लिए दौड़ के तरीकों में तारों को कुक्ष अतिरिक्त लंबाई तक छोड़ दें।

- 5 रेस वे से तारों को एक एक करके चलाएँ तारों के ऊपर से तार पार कराने से बचें।

तारों के क्रॉस से बचने के लिए पहले लंबवत तारों को क्षैतीज दौड़ के बाद चलाया जा सकता है।

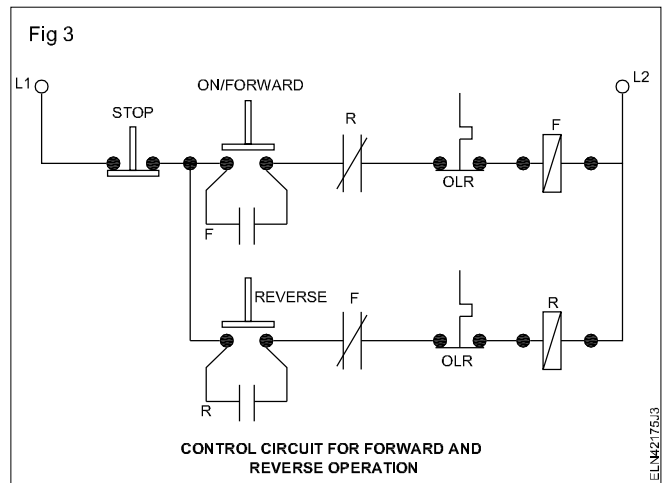
- 6 तारों के आखरी छोरों को उपयुक्त क्रिम्प के लग/थंबल्स के साथ छील कर लगाएँ।
- 7 सर्किट आरेख के अनुसार नियंत्रण और पावर सर्किट को संयोजित करें। (Fig 3 & 4)
- 8 रेस वे में तारों को रूट करें। केबलि वाध्यकारी पट्टियों और बटनों का प्रयोग कर तारों के दौड़ तरीकों में तारों को पंच करें और बांधें।

रेस वे या बैण्ड में अतिरिक्त तार यदि हो तो छोड़ देना चाहिए।

- 9 PVC रेस वे को कमर कर दें।

रेस वे के तरीकों को ढंकते समय केबल को कुचलने से बचाने के लिए आवश्यक देखभाल करें।

- 10 कब्जे वाले दरवाजों में तारों "U" लूप बनाएँ। दरवाजों पर केबिल को गुच्छे बनाकर बांधें।



- 11 पैनल के दरवाजों में केबिल्स को पकड़ने के लिये उपयुक्त स्थानों पर तार क्लिपों को स्थापित करें।

सुनिश्चित हो कि 'U' लूप के कारण पैनल के दरवाजे को खोलने और बंद करने में किसी भी प्रकार का अवलोध रुकावट खड़ी नहीं होना चाहिए।

- 12 आरेख और टर्मिनल विवरणों के अनुसार इनकमिंग और आउट गोईंग टर्मिनलों को संयोजित करें।

केबल्स में तनाव को रोकने के लिए ग्रोमेट्स का प्रयोग करें।

- 13 पैनल, दरवाजे और धातु उपकरणों को अर्थ करें।

- 14 पैनल के इंसुलेशन प्रतिरोध को मापें।

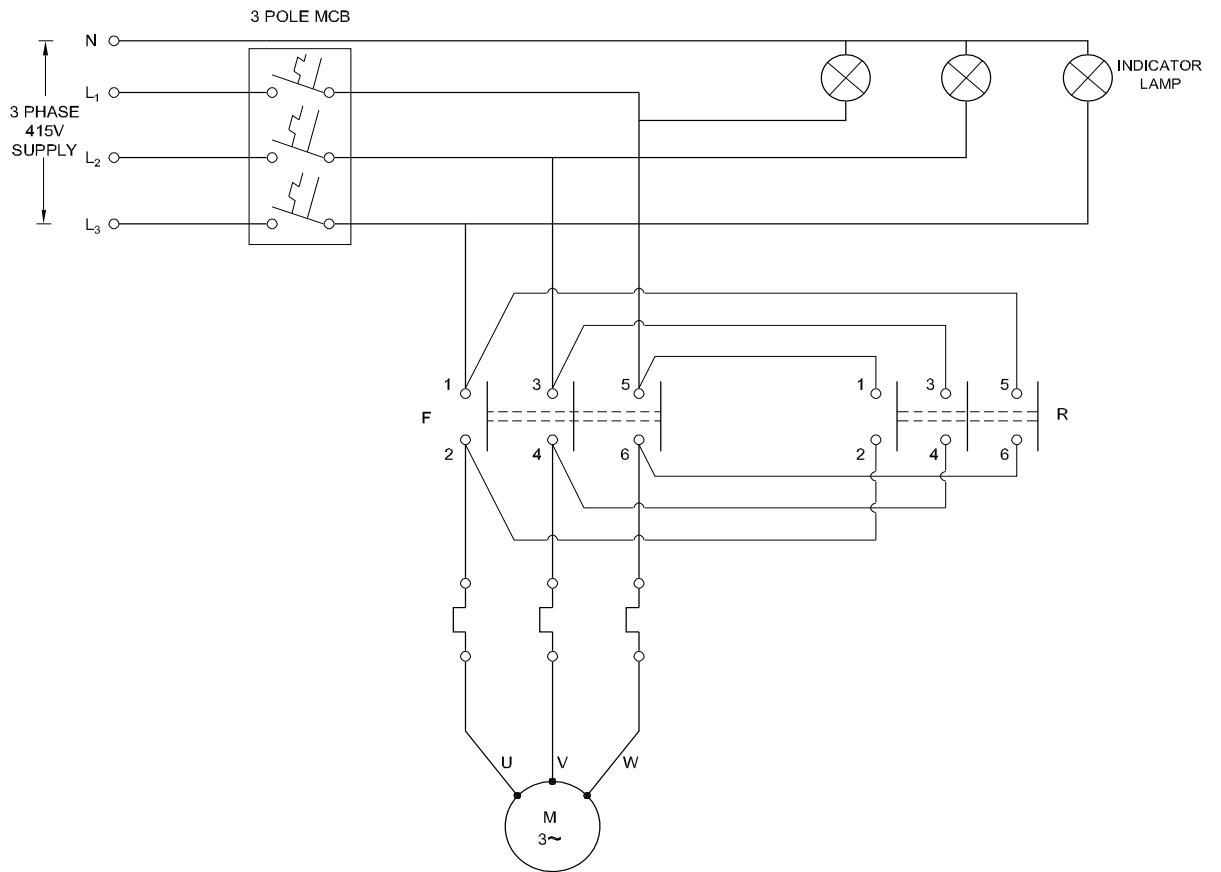
यदि IR का मान 1 Meg ohm से कम है, तो उपयुक्त दोष निवारण की कार्यवाही करें।

- 15 मोटर के फुल लोड करंट के अनुसार ओवर लोड रिले (OLR) को सेट करें।

पूर्ण वायरिंग युक्त एक नमूना नियंत्रण कक्ष Fig 6 में दिखाया गया है।



Fig 4



POWER CIRCUIT DIAGRAM

ELN42175/4

Fig 5



CONTROL PANEL WITH RACEWAYS/DIN RAILS

ELN42175/5

16 प्रेरण मोटर को आगे और विपरीत दिशा में प्रचालित करने के लिए नियंत्रण पैनलों पैनल का परीक्षण करें ।

17 मोटर के प्रचालित होने के दौरान इंडिकेटिंग लैम्प की उचित कार्य प्रणाली को सुनिश्चित करें ।

Fig 6



CONTROL PANEL WITH COMPLETE WIRING

ELN42175/6

18 अपने अनुदेशक का अनुमोदन प्राप्त करने के लिए उनको कंट्रोल पैनल (F/R) दिखाएँ ।

नोट : अभ्यास 4.2.175(i) में आपके द्वारा की गई वायरिंग को हटायें और अगले अभ्यास 4.2.175(iii) के लिए फिट किये गये शेष डिवाइसों को सुरक्षित रखें ।

एक आटोमेटिक स्टार डेल्टा स्टार्टर के लिए नियंत्रण अवयवों और वायरिंग ऐसेसरीज को असेम्बल करें इसमें घूर्णन दिशा परिवर्तन का भी प्रावधान हो, इस प्रकार के कंट्रोल कैबिनेट को डिजाइन करें (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 अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

- घूर्णन की दिशा परिवर्तन के साथ स्वचालित स्टार डेल्टा स्टार्टर के नियंत्रण और पावर सर्किट को खींचे
- कंट्रोल पैनल पर ले आउट चिन्हित करना
- DIN रेल और ऐसेसरीज को माउन्ट करना
- सहायक उपकरणों की वायरिंग करना
- वायरिंग को मार्ग प्रदान करें, गुच्छों को बांधें इस प्रकार से वायरिंग को व्यवस्थित करना
- घूर्णन की दिशा में परिवर्तन के साथ स्वचालित स्टार डेल्टा स्टार्टर के लिये कंट्रोल पैनल का परीक्षण करना ।

आवश्यकताएँ (Requirements)		
<b>औजार/उपकरण</b>		
• ट्रेनीज टूल किट	- 1 No.	• इंडिकेटर लैम्प
• स्काईबर 100 mm	- 1 No.	• ओवर लोड रिले 0-15A, 415V
• ब्लेड सहित हैक्सा फ्रेम - 300 mm	- 1 No.	• MCB 3 ध्रुव 25A , 415V
• हस्त चलित मशीन 6mm क्षमता	- 1 No.	• रेस वे
• HSS ड्रिल बिट 6mm & 3mm	- 1 No.	• वायर क्लिपें
• राउण्ड नोज प्लायर 150 mm	- 1 No.	• 1.5 sq.mm तांबा केबिल 650V
• क्रिमिंग औजार 200 mm	- 1 No.	(लाल, काला, पीला, नीला, हरा)
<b>मापीयंत्र/मशीन</b>		• टर्मिनल संयोजक
• डिजिटल मल्टीमीटर	- 1 No.	• वायर फेरूल
• मेगार 500V	- 1 No.	• ग्रोमेट्स
• 4 ध्रुव कान्टैक्टर, 16A, 240V, 2No+2NC	- 5 Nos.	• लग/थिबंल
• टाईमर 1 No+ 1 INC रिले	- 1 No.	• केबिल बंधकारी पट्टियाँ और बटन्स
<b>सामग्री</b>		• नाईलान केबिल्स टाइ
• पुश बटन हरा/लाल/हरा	- 1 प्रत्येक	• मिश्रित आकार के नट बोल्ट

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

अभ्यास क्रमांक 4.2.175(ii) में उपयोग किये गये कंट्रोल पैनल बोर्ड को इस अभ्यास में प्रयोग करने के लिए फिट किये गये ऐसेसरीज के साथ सुरक्षित बनाए रख जाना चाहिए ।

कार्य 1 : ले आउट आरेख खींचें और इसे नियंत्रण पैनल पर चिन्हित करें

- 1 घूर्णन दिशा परिवर्तन के साथ स्वाचालित स्टार डेल्टा स्टार्टर के लिये ले आउट आरेख खींचें ।
- 2 आवश्यक ऐसेसरीज को चयन करें और इन्हें जाँचें ।
- 3 इस्पात की स्केल और स्काईबर की सहायता से कंट्रोल पैनल के अंदर ले आउट को चिन्हित करें ।
- 4 ले आउट आरेख के अनुसार, नियंत्रण ऐसेसरीज इत्यादि को स्थापित करने के लिए छेदों को चिन्हित करें । (Fig 1)
- 5 ले आउट के अनुसार DIN रेल, 'G' चैनल और रेस तरीकों को चिन्हित करें । कंट्रोल पैनल के अंदर उन्हें स्थापित करने के लिए छेद के बिन्दुओं को चिन्हित करें ।
- 6 सूचक लैम्प और पुश बटन स्विच को स्थापित करने के लिए कंट्रोल पैनल के सामने वाले दरवाजे में छेदों को चिन्हित करें ।
- 7 तारों को दौड़ाने के लिए कंट्रोल पैनल के दरवाजे में तार क्लिपों को स्थापित करने के लिए छेद चिन्हित करें । (Fig 1)
- 8 नियंत्रण सहायक उपकरणों DIN रेल, 'G' चैनल रेस वे को चिन्हांकन के अनुसार स्थापित करने के लिए कंट्रोल पैनल के किनारे ड्रिल करें ।

Fig 1



CONTROL PANEL WITH FIXING DRILL HOLES

ELN42175U1

- 9 रिस के तरीकों DIN रेल और G चैनल में आरपार छेद बनाएँ ।
- 10 रिस के तरीकों DIN रेल और G चैनल और नियंत्रण ऐसेसरीज को स्क्रू और नट बोल्ट की सहायता से स्थापित करें ।

- 11 Fig 2 में अंकन के अनुसार पैनल के दरवाजे में सूचक लैम्प और पुश बटन और वायर क्लिपें स्थापित करने हेतु छिद्र करें ।

Fig 2



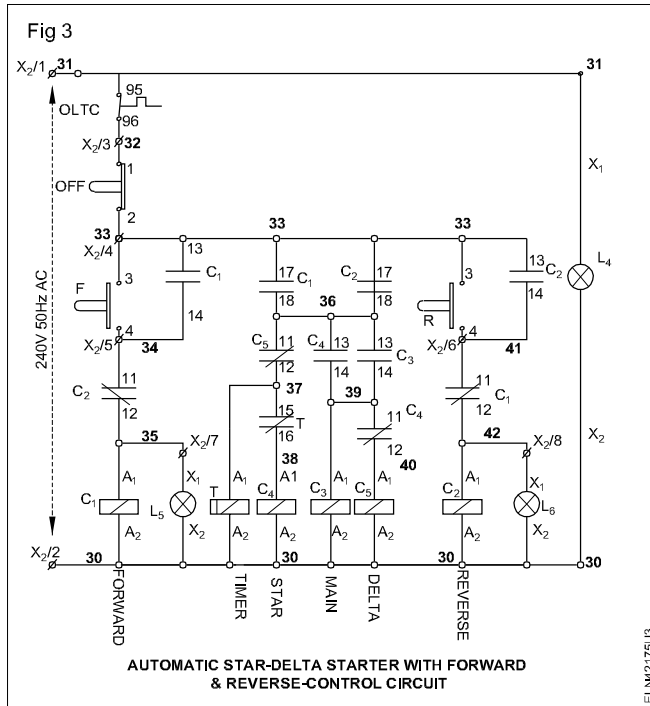
CONTROL PANEL WITH RACEWAYS/DIN RAILS

ELN42175U2

कार्य 2 : घूर्णन दिशा परिवर्तन और परीक्षण करके के साथ स्वचालित स्टार डेल्टा स्टार्टर के लिए नियंत्रण और पावर सर्किट की वायरिंग करें

- 1 नियंत्रण सर्किट और पावर सर्किट के आरेखों को बनाएँ और अपने अनुदेशक के साथ इसको जाँचें । (Fig 3 & 4)

- 5 तार दौड़ाने के तरीकों में तारों को एक एक करके चलाएँ । तारों को एक दूसरे के पार से बचें ।



- 2 कंट्रोल और पावर सर्किट में टर्मिनलों की लेवलिग करें ।
- 3 ले आउट के अनुसार केबिल को मापें और काटें ।
- 4 ले आउट के अनुसार टर्मिनलों के दोनों अंतिम सिरों पर फेरस नोस डालें ।

रेस वे डिन रेल नियंत्रण ट्रांसफार्मर से युक्त एक नमूना कंट्रोल पैनल जिसमें आइसोलैटर भी लगा है Fig 5 में प्रदर्शित है ।

आसान रखरखाव और मरम्मत के लिए दौड़ाने के तरीकों में तारों की कुक्ष अतिरिक्त लंबाई छोड़ दें ।

एक दूसरे को क्रॉस से बचाने के लिए पहले लंबवत तारों को श्रेतीज दौड़ के बाद चलाया जाता है ।

- 6 तारों के छोरों को छीलकर उन पर उचित लग । थिंबल को दबाकर प्रयुक्त करें ।
- 7 नियंत्रण सर्किट आरेख के अनुसार पावर और नियंत्रण सर्किट तारों को संयोजित करें ।
- 8 दौड़ के तरीकों में तारों को रास्ता प्रदान करें । केवल वादयकारी पट्टियों और बटनों का उपयोग करें दौड़ तरीकों में तारों को पंच करें और वांचें ।

बैण्ड या दौड़ के तरीकों में अतिरिक्त तार को छोड़ देना चाहिए ।

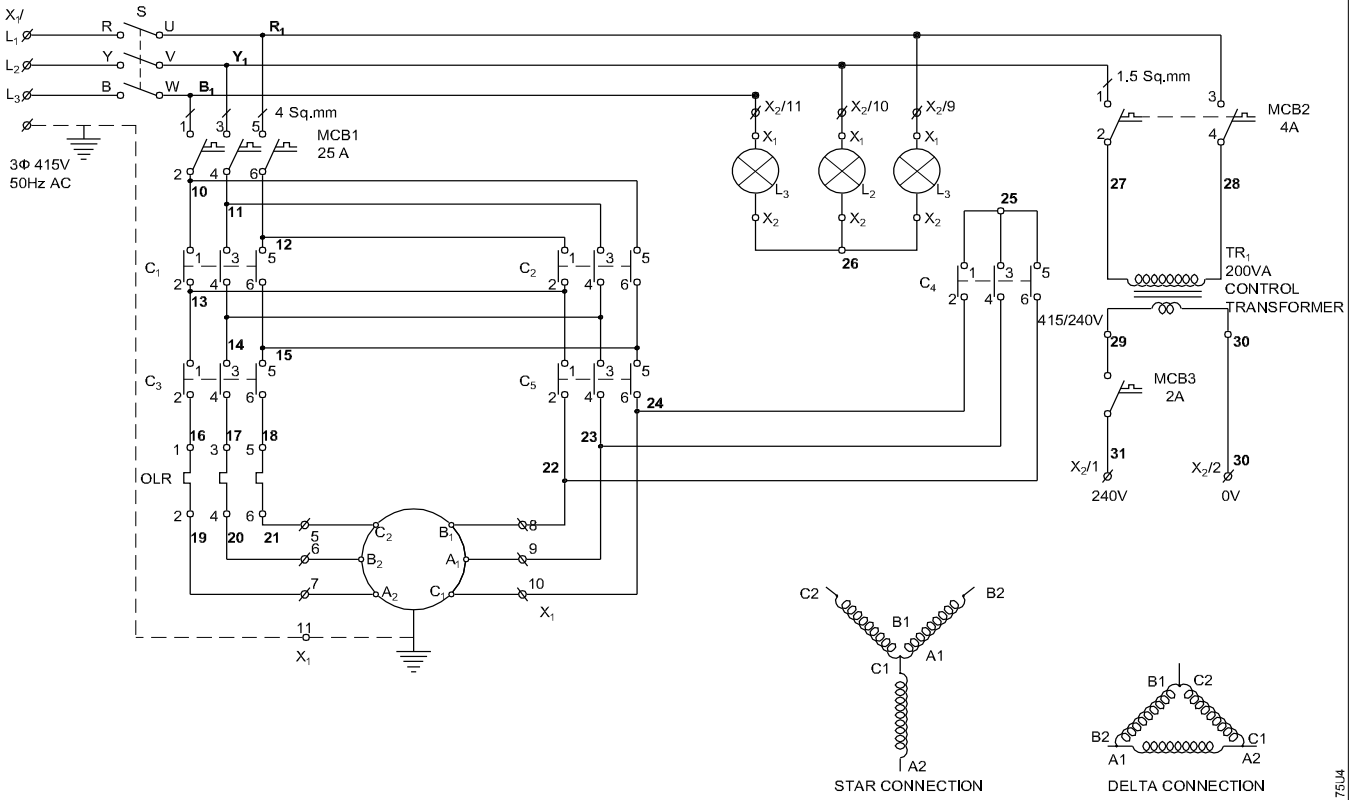
- 9 वायरिंग पर PVC दौड़ के तरीकों को ढंक दें ।
- 10 कब्जायुक्त दरवाजों में तारों के "U" लूप बनायें । दरवाजे में केबिल को गुच्छें को बाँधें ।
- 11 पैनल के दरवाजे में केबिल्स को पकड़ने के लिए उपयुक्त स्थानों पर तार क्लिपों को फिक्स करें ।

पैनल दरवाजे को बंद करने में 'U' लूप के द्वारा कोई परेशानी नहीं आनी चाहिए ।

- 12 आरेख और टर्मिनल विवरण के अनुसार इनकमिंग तथा आउट गोईंग टर्मिनलों को संयोजित करें ।

केबिल में तनाव से बचने के लिए ग्रोमेट्स का प्रयोग करें ।

Fig 4



AUTOMATIC STAR-DELTA STARTER WITH FORWARD AND REVERSE-POWER CIRCUIT

ELN42175U4

Fig 5



CONTROL PANEL WITH RAYS/DIN RAILS

ELN42175U5

पूर्ण वायरिंग युक्त एक सामान्य नियंत्रण पैनल Fig 6 में प्रदर्शित है ।

Fig 6



CONTROL PANEL WITH COMPLETE WIRING

ELN42175U6

13 पैनल के दरवाजे, नियंत्रण युक्तियों को अर्थ करें ।

14 पैनल के इन्सुलेशन प्रतिरोध को मापें ।

यदि IR का मान 1 Meg ohm से कम है तो दोष निवारण हेतु उपयुक्त विधि का प्रयोग करें ।

15 मोटर के पूर्ण लोड धारा के अनुसार OLR को सैट करें ।

16 पैनल को मोटर के साथ संयोजित करें । और घूर्णन दिशा परिवर्तन के साथ स्वचालित स्टार डेल्टा स्टार्टर का परीक्षण करें ।

17 कंट्रोल की कार्य प्रणाली को अपने अनुदेशक को दिखायें और इस पर उनका अनुमोदन लें ।

नोट : अभ्यास Ex.No.4.2.175(i) में आपके द्वारा की गई वायरिंग को हटाएँ । और अगले अभ्यास 4.2.175(iv) के लिये शेष स्थापित "युक्तियों" को सुरक्षित रखें ।

### तीन मोटरों के अनुक्रमिक नियंत्रण के लिये, नियंत्रक अवयवों और वायरिंग एसेसरीज को असंबल करें और कंट्रोल केबिनेट का डिजाईन ले आउट करें (Design layout of control cabinet, assemble control elements and wiring accessories for sequential control of three motors)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

- तीन मोटरों के क्रमिक नियंत्रण के लिए नियंत्रण और पावर सर्किट बनाना
- नियंत्रण सर्किट पर ले आउट को चिन्हित करना
- DIN डिन रेल और सहायक उपकरणों को माउण्ट करना
- सहायक उपकरणों को तारों से जोड़ना
- मार्ग गुच्छ बांधकर वायरिंग को व्यवस्थित करना
- तीन मोटरों के क्रमिक नियंत्रण के लिए कंट्रोल पैनल का परीक्षण करना ।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

औज़ार/उपकरण	सामग्री
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ट्रेनीज चूल किट - 1 No.</li> <li>• स्काईबर 100 mm - 1 No.</li> <li>• ब्लेड सहित हेक्सा फ्रेम - 300 mm - 1 No.</li> <li>• हस्त चलित ड्रिल मशीन 6mm क्षमता - 1 No.</li> <li>• HSS ड्रिल बिट 6mm &amp; 3mm - 1 No. प्रत्येक</li> <li>• राउण्ड नोस प्लायर 150 mm - 1 No.</li> <li>• क्रिम्पिंग टूल 200 mm - 1 No.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MCB 4 ध्रुव, 415V, 16A - 1 No.</li> <li>• पुश बटन लाल/हरा - 1 प्रत्येक</li> <li>• होल्डर सहित सूचक लैम्प - 7 Nos.</li> <li>• लिमिट स्विचेस 1NO+INC - 2 Nos.</li> <li>• फ्यूज बेस कैरियर के साथ - 9 No.</li> <li>• MCB 2 ध्रुव 4A - 1 No.</li> <li>• MCB एकल ध्रुव 2A - 1 No.</li> <li>• रेस वे - 2 m</li> <li>• वायर क्लिपें - 4 Nos.</li> <li>• DIN रेल / G चैनल - 1 m</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• डिजिटल मल्टीमीटर - 1 No.</li> <li>• मेगगर 500V - 1 No.</li> <li>• ऐयर प्रेक कान्टेक्टर 4 ध्रुव, 16A, 240V - 3 No.</li> <li>• थर्मल ओमर लोड रिले 0 -15A, 415V - 3 Nos.</li> <li>• नियंत्रक ट्रान्सफार्मर 415V/240V, 200VA - 1 No.</li> <li>• समय नियंत्रक ट्रान्सफार्मर 415V, 1 No+1 NC - 2 Nos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.5 sq.mm कॉपर केबल 660V (लाल, काला, पीला, नीला, हरा) - आवश्यकतानुसार</li> <li>• टर्मिनल कनेक्टरस - आवश्यकतानुसार</li> <li>• वायर फेरूल - आवश्यकतानुसार</li> <li>• ग्रोमेट्स - आवश्यकतानुसार</li> <li>• लग/थिंबल - आवश्यकतानुसार</li> <li>• केबिल वाध्यकारी पट्टियाँ और वटन्स - आवश्यकतानुसार</li> <li>• नाईलोन केबिल गांठों हेतु - 10 Nos.</li> <li>• मिश्रित आकार के नट, बोल्ट्स - आवश्यकतानुसार</li> </ul>

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

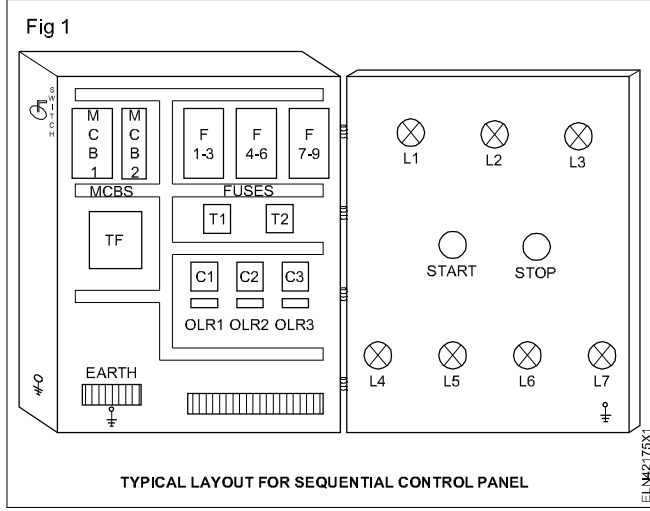
अभ्यास नं. 4.2.175 (iii) में प्रयुक्त किये गये कंट्रोल पैनल बोर्ड को इस अभ्यास के लिए उपयोग करने हेतु सहायक उपकरणों बरकरार रखना चाहिए । इस अभ्यास में प्रयोग हेतु उपकरण फिट बने रहे ।

कार्य 1 : ले आउट को खींचे और कंट्रोल पैनल पर ले आउट को चिन्हित करें

नोट : अनुदेशक को प्रेरण मोटर के लोकल और रिमोट कंट्रोल के पावर एवं कंट्रोल परिपथ के साथ एक खाली कंट्रोल पैनल उपलब्ध करना होगा ।

- 1 तीन मोटरों के क्रमिक नियंत्रण के लिए अभिन्यास आरेख को खींचे ।
- 2 आवश्यक सहायक उपकरणों का चयन करें और इनको जाँचे ।
- 3 स्टील स्केल और सक्राईबर का उपयोग करके कंट्रोल पैनल के अंदर ले आउट को चिन्हित करें ।
- 4 आइसोलेटर और नियंत्रक ट्रांसफार्मर इत्यादि के लिए ले आउट आरेख के अनुसार छेदों के लिये चिन्हन करें ।
- 5 ले आउट के अनुसार DIN रेल, 'G' चैनल और रेस वे के तरीकों को चिन्हित करें और काटें । नियंत्रण पैनल के अंदर उन्हें स्थापित करने के लिए ड्रिल के बिन्दुओं को चिन्हित करें ।

- पुश बटन स्विच और सूचक लैम्प को स्थापित करने के लिये कंट्रोल पैनल के सामने वाले दरवाजे में ड्रिल छेदों को चिह्नित करें ।
- Fig 1 के अनुरूप तारों को चलाने के लिए नियंत्रण पैनल के दरवाजे में तार क्लिपों को स्थापित करने के लिए छेद करें ।



- आइसोलेटर, नियंत्रण ट्रांसफार्मर DIN रेल, 'G' चैनल और दौड़ के तरीकों को स्थापित करने के लिए नियंत्रण कक्ष के किनारे चिह्नानकन के अनुसार छेद करें ।

- तार दौड़ाने के तरीकों, DIN रेल और G चैनल में आरपार छेद बनाएँ।
- फिक्सिंग स्क्रू का उपयोग कर दौड़ के तरीकों, DIN डिन रेल और G चैनल को फिक्स करें ।
- Fig 1 और 2 में मार्किंग के अनुरूप, सूचक लैम्प, पुश बटन और तार क्लिपों के लिए पैनल के दरवाजे पर छेद करें ।



कार्य 2 : तीन मोटरों के क्रमिक नियंत्रण और परीक्षण के लिये नियंत्रण और पावर सर्किट की वायरिंग करें

- नियंत्रण और पावर सर्किट आरेख बनाएँ और इसे अपने अनुदेशक से चैक करायें । (Fig 3 और 4)
- नियंत्रण और पावर सर्किट में टर्मिनल नंबर को लेवल करें ।

- ले आउट के अनुसार केबिल को मापें और काटें ।

दौड़ के तरीकों से युक्त एक नमूना नियंत्रण कक्ष DIN रेल्स, नियंत्रण ट्रांसफार्मर और आइसोलेटर सहित Fig 5 में प्रदर्शित है ।

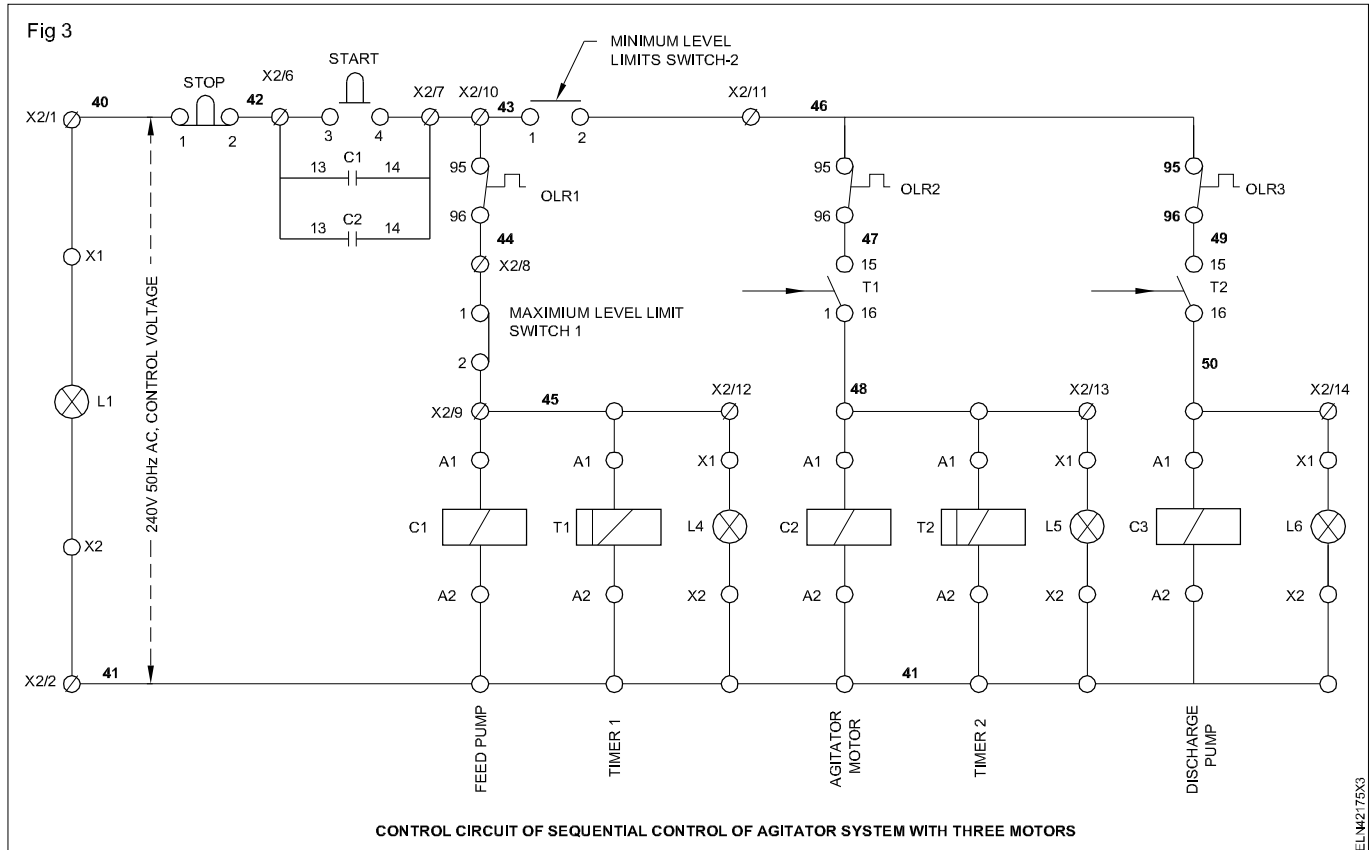
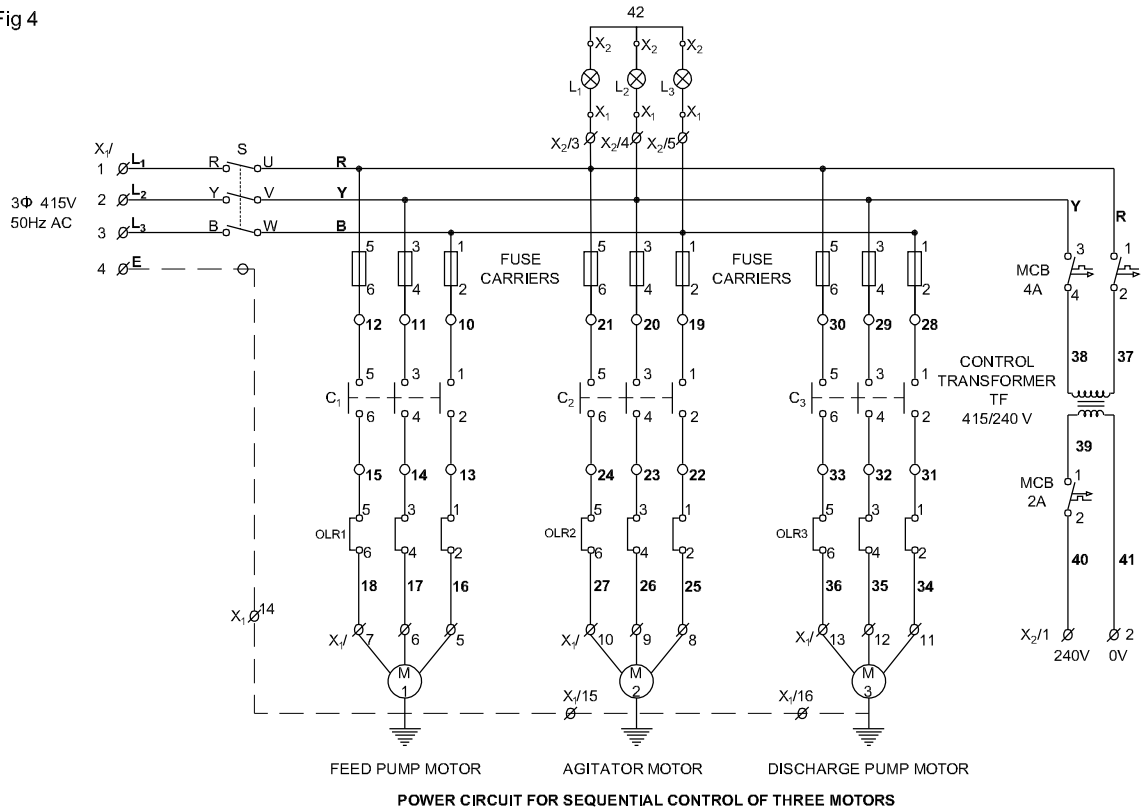


Fig 4



ELN42175X4

Fig 5



CONTROL PANEL WITH RACEWAYS/DIN RAILS

ELN42175X5

4 ले आउट के अनुसार टर्मिनलों के दोनों सिरों पर फैरुस नोस डालें ।

आसान रखरखाव और मरम्मत के लिए दौड़ के तरीकों में कुक्ष अतिरिक्त लंबाई को छोड़ दें ।

5 तारों को दौड़ाने के रास्ते में एक एक करके चलाएँ । तारों को एक दूसरे के आर पार चलाने से बचें ।

तारों को क्रॉस कराने के बचने के लिए पहले लम्बवत तारों और उसके बाद क्षैतिज दौड़ में तारों को चलाया जा सकता है ।

- 6 तारों के आखरी छोरों को छीलकर उपयुक्त लग/थबल्स के साथ करें ।
- 7 सर्किट आरेख के अनुसार पाँवर और नियंत्रण सर्किट तारों को संयोजित करें ।
- 8 दौड़ के तरीकों में तारों को रूट करें । मार्ग प्रदान करें, केवल वाध्यकारी पट्टियों और बटनों का उपयोग करके रेस वे में तारों को पंच करें और बांधे ।

रेस वे और मोडों में अतिरिक्त तार छोड़ देना चाहिए । यदि कोई है तो ।

9 वायरिंग के ऊपर PVC रेस वे को ढंक दें ।

रेस वे को ढंकते समय केबिल को कुचलने से बचाने के लिए आवश्यक देखभाल करें ।

10 कब्जायुक्त दरवाजे में तारों "U" लूप बनाएँ, दरवाजे में केबिल के गुच्छों को बांधे ।

11 पैनल दरवाजे में केबल्स को पकड़ने के लिए उपयुक्त स्थानों पर वायर क्लिपों को स्थापित करें ।

पैनल के दरवाजे को खोलने बन्द करने में 'U' लूप को द्वारा कोई बाधा खड़ी नहीं होना चाहिए ।

12 आरेख और टर्मिनल विवरणों के अनुसार उन कर्मिग और आउट गोईग टर्मिनलों को संयोजित करें ।

केबिलों में तनाव से बचने के लिए ग्रोमेट्स का प्रयोग करें ।

13 पैनल इसका दरवाजा, नियंत्रण ट्रांसफार्मर और मोटर को अर्थ से संयोजित करें ।

यदि एक से अधिक अर्थिगों का उपयोग किया जाता है तो एक कामन अर्थिग टर्मिनल और पट्टियों का प्रयोग करें ।

14 पैनल के इन्सुलेशन प्रतिरोध को मापें ।

यदि IR का मान 1 Meg ohm से कम है, तो निवारण हेतु उचित उपाय करें ।

15 मोटर के पूर्ण लोड करंट के अनुसार OLR को सैट करें ।

एक पूर्ण वायरिंग से मुक्त एक सामान्य नियंत्रण कक्ष नियंत्रण कक्ष Fig 6 में दिखाया गया है ।

16 3 मोटरों के अनुक्रमिक संचालन के लिए कंट्रोल पैनल का परीक्षण करें।

नोट : वायरिंग को हटायें और अगली अभ्यास संख्या 4.2.176 के लिए पैनल में स्थापित शेष नियंत्रण अवयवों को संरक्षित करें ।

17 कार्य प्रणाली को अपने अनुदेशक को दिखायें और इस पर उनका अनुमोदन लें ।

Fig 6



CONTROL PANEL WITH COMPLETE WIRING

ELN42175X6



वायरिंग के आरेखण के अनुसार नियंत्रण कैबिनेट की वायरिंग करें, XLPE केबिल के गुच्छों को व्यवस्थित करें उनकी चैनलिंग करें और बांधे (Carryout wiring of control cabinet as per wiring diagram, bunching of XLPE cables channeling, tying and checking etc.)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

- वायरिंग आरेख को पैनल बोर्ड पर सत्यापित करवायरिंग करना
- XLPE केबिल को दबाना
- केबल को चैनलिंग कर बांधना
- वायरिंग की जाँच करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण/मापीयंत्र

• ट्रेनीज टूल किट	- 1 No.	• PVC चैनल	- आवश्यकतानुसार
• मल्टीमीटर	- 1 No.	• G चैनल	- आवश्यकतानुसार
• वायर कटर/स्ट्राईपर	- 1 No.	• टर्मिनल कनेक्टर	- आवश्यकतानुसार
		• बेल्ट ट्रेस	- आवश्यकतानुसार
		• XLPE केबल 1.5 sq.mm 600V	- आवश्यकतानुसार
		• 1 sq.mm केबल (तांबा)	- आवश्यकतानुसार
		• वायर स्लीव्स	- आवश्यकतानुसार
		• वायर क्लिप्स	- आवश्यकतानुसार
		• ग्रोमेट्स	- आवश्यकतानुसार
		• बनाना साकेट्स (5 mm)	- 1 No.
<b>सामग्री</b>			
• पैनल बोर्ड - 3'x2'x1' - पंख जैसे सामने के दरवाजे के साथ धातु का बाक्स	- 1 No.		
• DIN रेल/रेस वे	- आवश्यकतानुसार		
• स्कू, नट, बोल्ट्स	- आवश्यकतानुसार		
• टाईंग क्लिप्स	- आवश्यकतानुसार		
• फेरूल	- आवश्यकतानुसार		

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : घुमावदार, चैनलिंग तथा टाईंग के साथ चित्र के अनुसार कंट्रोल पैनल की वायरिंग करें और परीक्षण करें

अभ्यास नं. 4.2.175(iv) में प्रयुक्त नियंत्रण पैनल बोर्ड को इस अभ्यास में उपयोग किये जाने वाले स्थापित नियंत्रक ऐसे सरीज के साथ काम में लेना चाहिए । XLPE केबिल की वायरिंग को उपयोग में लाने के लिए ।

1 आदेश के अनुसार वायरिंग आरेख तैयार करें और वायरिंग करें ।

लाईन नियंत्रक, न्यूट्रल और अर्थ संयोजन के लिये प्रयुक्त केबिलों हेतु कलर कोडिंग का पालन करें ।

युक्तियों/उपकरणों के इंटर कनेक्शन हेतु एक ही रंग का उपयोग किया जा सकता है । आपूर्ति लाईन भार लाईन को रंग से कोडित करना चाहिए और फेरूल का उपयोग करके इनको क्रमांकित किया जाना चाहिए ।

2 XLPE केबिल को टाई क्लिप्सों और तार क्लिप्सों का उपयोग करके दबायें । (Fig 1)

3 केबिल्स के अत्यधिक गुच्छों को दबाने के लिए बेल्ट जाल का प्रयोग करें ।

4 केबिल के गुच्छों पर एक U लूप बनाएँ जबकि यह सामने वाले दरवाजे से जुड़ा हो । (Fig 2)

5 केबिल्स के गुच्छों के निर्माण के लिए अन्य परीक्षण भागों में अत्यधिक छोर काट लें ।

Fig 1



CONTROL PANEL WITH RACE WAYS/DIN RAILS

ELN42176H1

Fig 2



CONTROL PANEL WITH COMPLETE WIRING

ELN42176H2

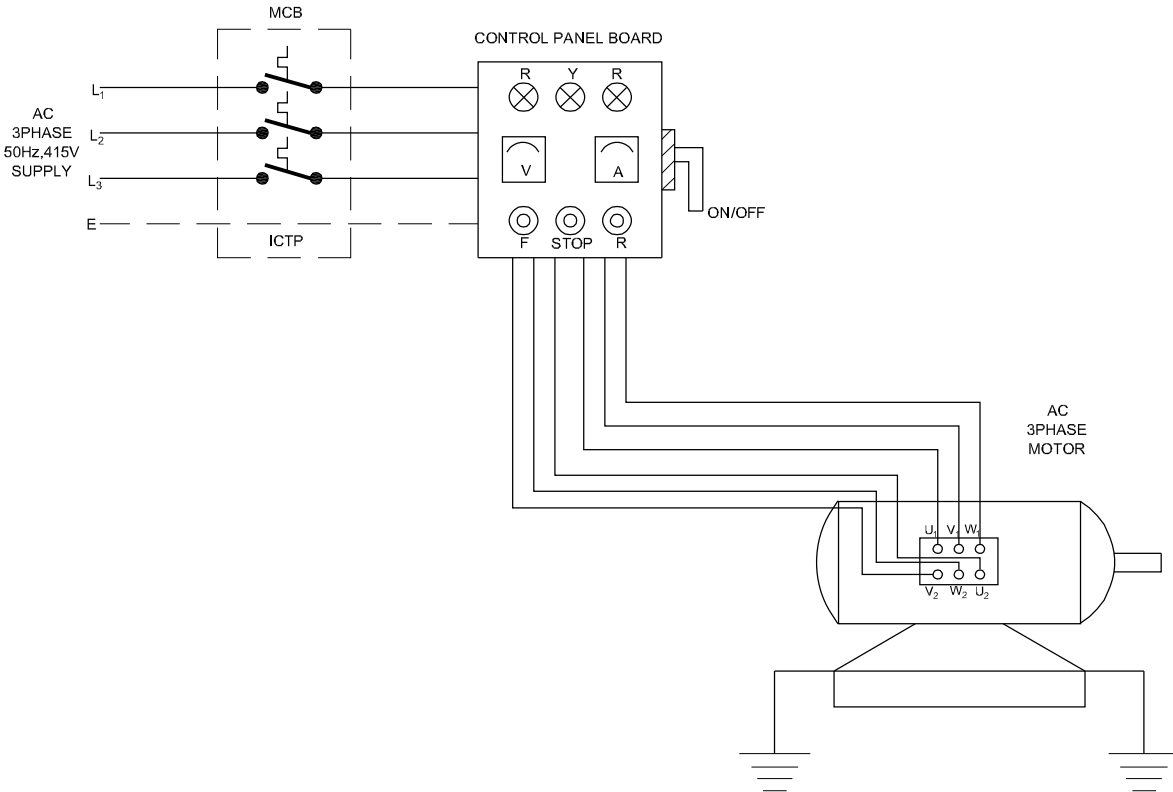
पैनल बोर्ड को साफ करें और अगले अभ्यास सं. 4.2.177 के लिये संरक्षित करें ।

- 6 पैनल बोर्ड पर आपके द्वारा पूर्ण किये गये कार्य को अपने अनुदेशक को दिखाएँ और उनका अनुमोदन प्राप्त करें ।
- 7 वायरिंग की शुद्धता हेतु इसे चैक करें ।

कार्य 2 : 3 फेस प्रेरण मोटर के साथ कंट्रोल पैनल को संयोजित करें

- 1 3 फेस इंडक्शन मोटर (Fig 3) के साथ कंट्रोल पैनल के लिए परिपथ आरेख बनाएँ ।
- 2 3 फेस मोटर के प्रचालन हेतु कंट्रोल पैनल की वायरिंग करें पश्चात् उसे मोटर से संयोजित करें ।
- 3 मोटर को दोहरी अर्थिंग उपलब्ध करायें ।
- 4 मोटर के साथ कंट्रोल पैनल के नियंत्रण के उचित संचालन के लिये वायरिंग का परीक्षण करें ।
- 5 मोटर की घूर्णन की दिशा को बदलने के लिए कंट्रोल पैनल के नियंत्रण की जाँच करें ।
- 6 इसे अपने अनुदेशक के साथ मिलकर चैक करें ।

Fig 3



ELN42176H3

विभिन्न नियंत्रण अवयवों (e.g) परिपथ वियोजक रिले, कान्टैक्टर और टाइमर इत्यादि को स्थापित करें (Mount various control elements (e.g) circuit breakers, relays, contactors and timers etc.)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

- चिन्हित स्थानों में छेद ड्रिल करें
- सर्किट ब्रेकर, रिले, कान्टैक्टर और टाइमर इत्यादि को स्थापित करें
- केबल को नियंत्रण अवयवों से संयोजित करें ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

औज़ार/उपकरण/मापीयंत्र	सामग्री
• ट्रेनीज टूल किट - 1 No.	• MCB 4 ध्रुव, 415V/16A - 1 No.
• मल्टी मीटर - 1 No.	• OLR- 3 फेज 415V/0-15A - 1 No.
• वायर कटर/स्क्राइबर - 1 No.	• कंटेक्टर - 3 फेस, 415V/16A 240V क्वाइल - 5 Nos.
• सुई फाईल सेट - 1 Set.	• टाइमर - 1 फेज, 10 sec - 2 Nos.
• राउण्ड फाईल सेट - 1 No.	• पुश बटन - 240V, NC/NO लाल & हरा - 4 Nos
• हस्त चालित मशीन (इलेक्ट्रिक) 6mm - 1 No.	• होल्डर के साथ सूचक लैम्प RYB - 3 Nos.
• स्मूथ हाफ राउण्ड फाईल -150 mm - 1 No.	• लिमिट स्विच - 1 No.
• फ्लैट फाईल स्मूथ - 150 mm - 1 No.	• ON-OFF घूर्णीय स्विच 3 फेस 32A - 1 No.

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

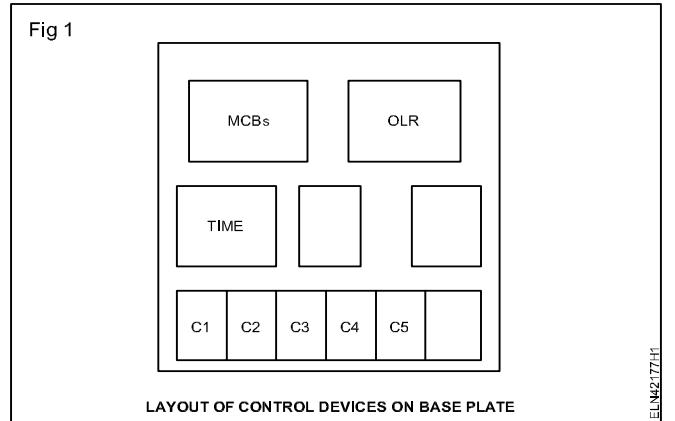
इस अभ्यास सं. 4.2.176 में उपयोग किया जाने वाला पैनल बोर्ड को ही उपयोग किया जाना है ।

कार्य 1 : स्थापित किये जाने वाले उपकरणों के लिए छेद चिन्हित करना और बनाना ।

- 1 फोर पैनल बोर्ड पर बेस प्लेट कु कुक्ष क्षेत्र फल को मापें, जहाँ पर कि उपकरणों को स्थापित किया जायेगा ।
- 2 कुल उपलब्ध मात्रा के अनुसार, सर्किट ब्रेकर (परिपथ वियोजक) संपर्ककर्ता, कान्टैक्टर्स, पुश बटन, OLR, ON-OFF घूर्णीय स्विच, टाइमर इत्यादि जैसे उपकरणों को माउंट करने के लिए आवश्यक क्षेत्रफल को मापें ।
- 3 प्लेटों को चिन्हित करें, जहाँ पर कि DIN रेल और सर्किट ब्रेकर, कान्टैक्टर, आदि को माउंट करने दौड़ के तरीकों प्रयुक्त करना है । जैसा कि Fig 1 में है ।

माउन्टिंग डिवाइसेस चढ़ाने वाले उपकरणों हेतु जब ले आउट की मार्किंग करते हैं । तो यह समान रूप से पूरे क्षेत्र में समान रूप से वितरित किये जाते हैं । अंत में सभी वस्तुओं को स्थापित नहीं करें कि आवश्यकताओं के लिए भी कुक्ष जगह रखें ।

- 4 नट और बोल्ट के आकार के इलेक्ट्रिक ड्रिल मशीन से छिद्र बनायें । यदि बोल्ट आर-पास के छेद में से जाने में फ्री नहीं है । तो सुई



गोलीय रेती या बड़ी बिट को प्रयोग करें जिससे कि छेद में से बोल्ट मुक्त रूप से जा सके ।

- 5 बेस प्लेट पर ले आउट के अनुसार डिवाइसों को स्थापित करें, प्रत्येक डिवाइस को इसकी दृढ़ता सही यथातता के लिये जाँचें और परीक्षण करें ।

कार्य 2 : उपकरणों को नियंत्रित करने और निरंतरता का परीक्षण करने के लिए केबिल को संयोजित करें

- 1 निरंतरता के लिए XLPE केबिल की जाँच करें और डिवाइस से जोड़ने से पहले कस लें ।
- 2 सभी केबिलों को संबंधित टर्मिनलों से संयोजित करें और बेस प्लेट पर कसे हुये को उनके संयोजक बिन्दुओं पर जोड़ें ।
- 3 कार्यकारी वोल्टेज के एक बाहरी स्रोत से रिले क्वाइल, कान्टैक्टर क्वाइल आदि को संयोजित करें विशेष रूप से NC और NO और संयोजक को नो कान्टैक्ट के कार्यों को सुनिश्चित करने हेतु ।
- 4 अपने प्रशिक्षक को रिपोर्ट करें और उनका अनुमोदन प्राप्त करें ।

## नियंत्रण पैनल पर आवश्यक मापक उपकरणों और सेंसरों की पहचान करें और फिर स्थापित करें (Identify and install required measuring instruments and sensors in control panel)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

- विद्युत मात्राओं को मापने के लिये उपकरणों यंत्रों को पहचाने और स्थापित करना
- सेंसरों को पहचाने और इसे पैनल बोर्ड पर स्थापित करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औजार/उपकरण/मापीयंत्र

• ट्रेनीज टूल किट	- 1 No.	• तापमान सूचक डिजिटल 3 1/2 डिजिट - थर्मिस्टर सेंसर यूनिट के साथ	- 1 No.
• वायर कटर/स्ट्राईपर	- 1 No.	• वोल्टमीटर - 0-600V - डिजिटल	- 1 No.
• हार्ड, हस्त चालित ड्रिल मशीन (विद्युतीय) 6mm	- 1 No.	• वोल्टमीटर - 0-300V - डिजिटल	- 1 No.
• निडील सुई फाईल सेट (5 का सेट)	- 1 सेट	• ऐम्पियर मीटर 0-30A डिजिटल 3 1/2 डिजिट	- 3 Nos.
• गोल फाईल स्मूथ - 150 mm	- 1 No.	<b>सामग्री</b>	
• Flat file smooth - 150 mm	- 1 No.	• नट और बोल्ट (मिश्रित आकार)	- आवश्यकतानुसार
• टैको मीटरक - डिजिटल - 3 1/2 डिजिट	- 1 No.	• वासर (साधारण & स्प्रिंग टाईप)	- आवश्यकतानुसार
• टैको जनरेटर सेट के साथ	- 1 No.	• मुशिकल आकार	- आवश्यकतानुसार
• सिंगल फेस आवृत्ति मीटर डिजिटल	- 3 1/2 डिजिट	• 1 sq.mm केबल	- आवश्यकतानुसार

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

अभ्यास सं. 4.2.177 में उपयोग किये जाने वाले पैनल बोर्ड का उपयोग ऐसेसरीज के साथ इस अभ्यास के लिये प्रयुक्त किया जाना है ।

कार्य 1 : पैनल मीटर और संकेतकों को पानल के सम्मुख पर स्थापित करना

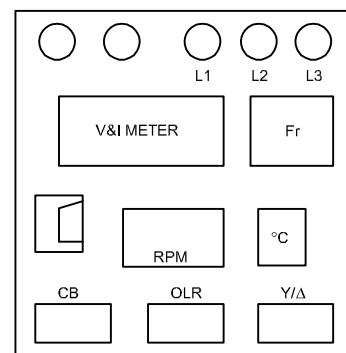
- 1 इस नियंत्रण पैनल के लिए उपयुक्त रेंज के उपकरणों (वोल्टमीटर, अमीटर इत्यादि) की पहचान और चयन करें ।
- 2 इस नियंत्रण कक्ष के लिए आवश्यक सेंसर (तापमान और गति के लिए) को पहचानें और इनका चयन करें ।

नियंत्रण उपकरणों को बेस कमर पर स्थापित किया गया है और संकेतकों के फ्रंट पैनल पर लगाए जाने हैं । वायरिंग को संबंधित बिन्दुओं पर पूर्ण किया जाता है । जो यंत्रों से जुड़े होना चाहिए। सेंसर पैनलों को जोड़ने के लिए उचित साकेट फ्रंट पैनल पर दिये जाने हैं ।

- 3 फ्रंट पैनल पर संकेतकों को फिट करने के लिए उनकी स्थिति को चिन्हित करें । (लाईन संकेतक, ट्रिपिंग संकेतक आदि)
- 4 फ्रंट पैनल पर मीटर अन्य फिक्चरों को स्थापित करने के लिए छेद बनाएँ ।
- 5 फ्रंट पैनल पर मीटर और संकेतकों को फिक्स करें ।

फ्रंट पैनल पर गैजेटस को फिक्स करते समय उनका वितरण एक समान होना चाहिए । सामने के पैनल को अच्छा दिखने के लिए उनकी उचित व्यवस्था और वितरण की आवश्यकता होती है । एक ही स्थान पर उपकरणों की मीड इकट्ठा नहीं करें और लाइन इंडीकेटर, ट्रिथ संकेतक जैसे सूचक यंत्र फ्रंट पैनल के शीर्ष पर स्थापित किया जाना चाहिए । जैसा कि Fig 1 में प्रदर्शित है ।

Fig 1



LAYOUT OF DEVICES ON FRONT PANEL

- 6 उपयुक्त केबिलों को प्रयुक्त करके फ्रंट पैनल की वायरिंग करें ।

यदि आवश्यक हो तो फ्रंट पैनल बोर्ड में केबिलों को बांधें और दबायें ।

- 7 पैनल बोर्ड के अंदर प्रयुक्त के केबिलों की निरन्तरता की जाँच करें ।
- 8 अपने प्रशिक्षक को रिपोर्ट करें ।

## नियंत्रण पैनल के निष्पादन का परीक्षण करें (Test the control panel for its performance)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

- फिट उपकरणों के साथ किसी भी शार्ट सर्किट अर्थिंग के लिये नियंत्रण पैनल का परीक्षण करें
- स्थापित नियंत्रक उपकरणों के साथ अर्थिंग बिन्दु संयोजन का परीक्षण करें
- पैनल बोर्ड की कार्यशील स्थिति की जाँच के लिए इसको सक्रिय करें ऊर्जित करें ।

## आवश्यकताएँ (Requirements)

## औज़ार/उपकरण/मापीयंत्र

- ट्रेनीज टूल किट
- मेग्गर 1000V

- 1 No.
- 1 No.

## सामग्री

- कनेक्टिंग लीड्स

- आवश्यकतानुसार

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

अभ्यास क्र. 178 (के लिए) में प्रयुक्त हुए पैनल बोर्ड का उपयोग पूर्ण ऐसे सरीज और वायरिंग के साथ इस अभ्यास में उपयोग किया जाना है ।

सभी ऐसेसरीज और वायरिंग वाले इस पैनल बोर्ड को अगले अभ्यास क्र. 4.2.179 के लिए संरक्षित किया जाना चाहिए ।

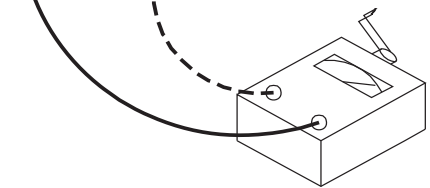
- 1 कान्टैक्टर, परिपथ वियोजकों आदि के इन्सुलेशन प्रतिरोध मान की जाँच करें (Fig 1) टेबल 1 में इन मानों को दर्ज करें ।
- 2 किसी भी शार्ट सर्किट/ओपन सर्किट दोष की जाँच करें । (Fig 1)

यदि किसी के IR का मान असमान्य या बहुत कम दिखता है तो इस पर अपने अनुदेशक से परामर्श करें ।

- 3 पैनल बोर्ड की विद्युत आपूर्ति के स्विच को 'ON' करें और लाईन इंडिकेटर, मीटर आदि के कार्यों/फंक्शनों को सत्यापित करें ।
- 4 संयोजकों, पुश बटन स्विच, टाईमर आदि के फंक्शन की जाँच करें । टेबल 1 में इनकी स्थिति दर्ज करें ।
- 5 मोटर में विद्युत आपूर्ति को प्रारम्भ करें । स्विच 'ON' करें और सेंसर (गति और तापमान) के कार्यों की जाँच करें ।

यदि कोई नियंत्रक उपकरण दोषपूर्ण पाया जाता है । तो उसे नये नियंत्रण उपकरणों से बदलें और उसका परीक्षण करें ।

Fig 1



TESTING OF PANEL BY MEGGER

ELN42179H1

- 6 अपना परीक्षण पूरा करें और अपने अनुदेशक से अनुमोदन प्राप्त करें।

टेबल 1

क्र. सं.	वस्तुओं का विवरण	मैगर का मान $M\Omega$ में	अवस्था ठीक है/नहीं है
1	ओवर लोड रिले		
2	कान्टैक्टर		
3	सर्किट ब्रेकर/परिपथ वियोजक		
4	वोल्टमीटर		
5	अमीटर		
6	फ्रिक्वेंसी मीटर		
7	तापमान संकेतक		
8	टैकोमीटर/रैब्यूलेशन काउंटर		
9	संकेतक		

## थायरिस्टर/DC ड्राइव का उपयोग करके DC मोटर की गति को नियंत्रित करें (Perform speed control of DC motor using thyristors/DC drive)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

- DC ड्राइव की नाम पट्टि का विवरण को पढ़ें और व्याख्या करना
- लोड को प्रचालित करने के लिए DC ड्राइव के इनपुट/आउटपुट टर्मिनलों को संयोजित करना
- DC ड्राइव का उपयोग करके मोटर की गति को नियंत्रित करें और 1/4<sup>th</sup>, 1/2<sup>th</sup>, 3/4<sup>th</sup> भार के साथ मोटर को संचालित करना
- DC ड्राइव का उपयोग करके मोटर की घूर्णन दिशा को परिवर्तित करें, और विभिन्न गतियों पर मोटर को प्रचालित करना ।

आवश्यकताएँ (Requirements)			
<b>औज़ार/मापीयंत्र</b>			
• इन्सुलेटेड काम्बीनेशन प्लायर 150 mm	- 1 No.	• लैम्प लोड : 2000 W (500W x 4)	- 1 No.
• पेंचकस 200 mm	- 1 No.	• DC ड्राइव 3HP, 220V	- 1 No.
• कनेक्टर पेंचकस 100 mm	- 1 No.	<b>सामग्री</b>	
• इलेक्ट्रीशियन चाकू 100 mm	- 1 No.	• PVC इन्सुलेटेड स्टैंडर्ड तांबा केबिल	
• राउण्ड नोज प्लायर 150 mm	- 1 No.	1.5 sq.mm, 660V	- 15 m.
• MC बोल्टमीटर - 0 - 250 V	- 1 No.	• PVC इन्सुलेटेड फ्लैक्सिबल केबिल 14/0.2 mm	- 3 m.
<b>उपकरण/मशीन</b>		• इन्सुलेटेड फ्लैक्सिबल केबिल	- 1 No.
• DC मोटर 3 HP, 220V DC जनरेटर			
2KW, 220V के साथ युग्मित	- 1 No.		

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : लोड के प्रचालित करने के लिए DC मोटर के DC ड्राइव के इनपुट/आउटपुट टर्मिनलों को संयोजित करें

- 1 दिये गये DC मोटर ड्राइव और लैम्प लोड का नाम पट्टि का विवरण 2 DC मोटर और DC ड्राइव के टर्मिनलों की जाँच और पहचान करें । नीचे नोट करें । (टेबल 1, टेबल 2 और टेबल 3)

टेबल 1

#### DC मोटर नाम पट्टिका विवरण

निर्माता	_____	गति	_____ RPM
मेक	_____	इंसुलेशन क्लाम	_____
आर्मेचर वोल्टेज	_____ V	रेटेड करंट	_____ A
क्षेत्र वोल्टेज	_____ V		
पावर	_____ KW/HP		

टेबल 2

#### DC ड्राइव का नाम पट्टिका विवरण

1	रेटेड निर्धारित आपूर्ति वोल्टेज आर्मेचर	V	
2	रेटेड इनपुट करंट आर्मेचर	A	
3	रेटेड आपूर्ति वोल्टेज इलेक्ट्रानिक्स आपूर्ति	V	
4	रेटेड आपूर्ति वोल्टेज क्षेत्र	V	
5	निर्धारित आपूर्ति	Hz	
6	निर्धारित DC धारा	A	
7	ओमर लोड क्षमता	A	

टेबल 2 (निरंतर)

DC ड्राइव का नाम पट्टिका विवरण

8	रेटेड आउटपुट	KW	
9	रेटेड DC धारा पर पावर (लगभग)	w	
10	रेटेड DC वोल्टेज फील्ड	V	
11	रेटेड DC करेन्ट फील्ड	A	
12	संचालन परिवेश का तापमान	°C	
13	भंडारण और परिवहन का तापमान	°C	
14	समुद्र तल से ऊपर की स्थापना	°C	
15	आयाम (H x W x D)	mm	

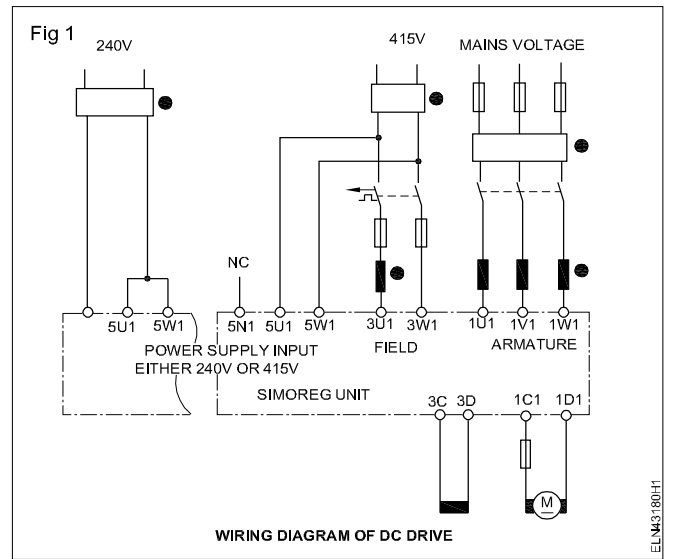
लैम्प लोड (Lamp load)

अलग अलग से ON - OFF सुविधा युक्त एक घेरे (डिब्बे) में स्थापित 500 W के स्पर्श चार लैम्प जो MCB/मुख्य स्विच के साथ जुड़े हो ।

टेबल 3

मेक & क्रम संख्या		
रेटेड मुख्य	V	
रेटेड पावर	KW	

- 3 ड्राइव के कवर को निकालें । आंतरिक संयोजनों के ढूँढे तथा पहचानें और इसमें अनुदेशक का अनुमोदन प्राप्त करें ।
- 4 मोटर की रेटिंग के अनुसार ICTP स्विच/MCB, केबिल्स और फ्यूज वायर का चयन करें ।
- 5 सर्किट आरेख को खींचे और ICTP, MCB, ड्राइव और मोटर को संयोजित करें और इस पर अपने अनुदेशक का अनुमोदन प्राप्त करें । (Fig 1)
- 6 मुख्य स्विच, DC ड्राइव और मोटर हेतु स्वतंत्र रूप से आये हुये दोहरी अर्थिंग से संयोजित करें ।

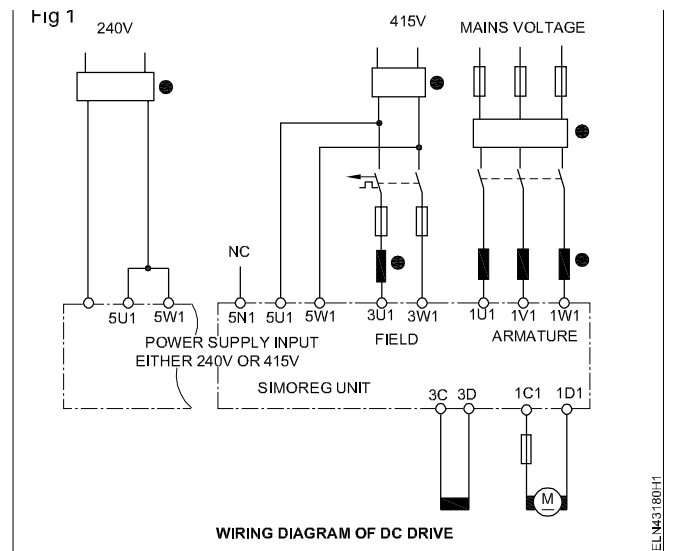


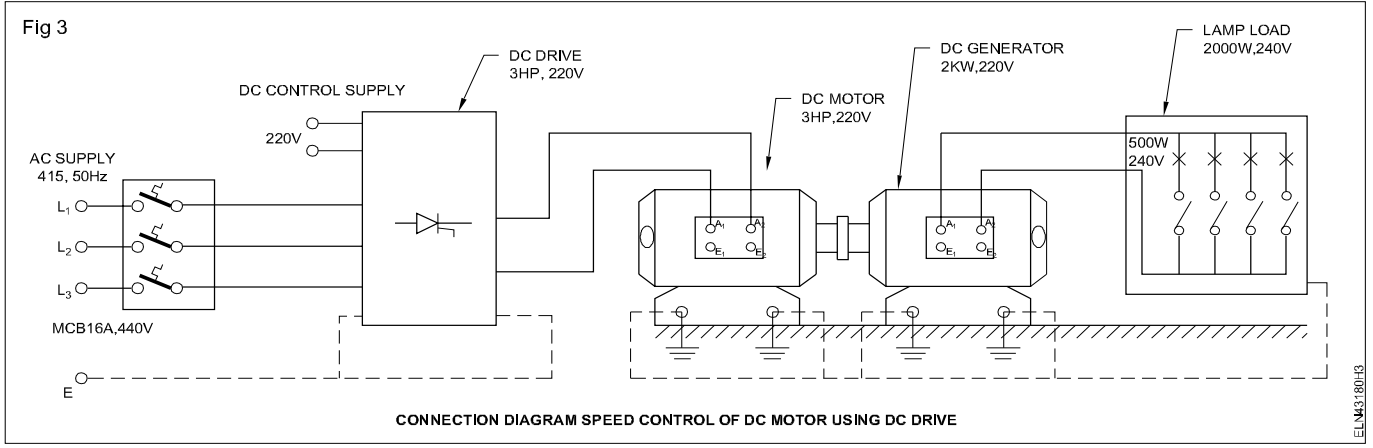
- 7 आपूर्ति की जाँच करें और मोटर की रेटिंग के अनुसार मेन स्विच में फ्यूजों की उचित रेटिंग पर सुनिश्चित हों ।

DC ड्राइव के अनुचित संयोजनों से झटका लग सकता है और सामग्रियों में झट्टि होती है ।

कार्य 2 : अलग अलग लोड और गति के पैरामीटर को सेट करके गति को नियंत्रित करें

- 1 कोड के साथ उपयुक्त प्रकार के मॉडल DC ड्राइव का चयन करें । (Fig 2)
- 2 MCB, DC ड्राइव, M.G सेट और लैम्प लोड को संयोजित करें । (Fig 3)
- 3 बिजली की आपूर्ति को स्विच ON करें ।
- 4 बटन को दबाएँ, और लोड डालने से पहले टैकोमीटर का उपयोग करके मोटर की गति को मापें । और इस पाठ्यांक को टेबल 4 में दर्ज करें ।
- 5 मोटर को 1/4<sup>th</sup> लोड से मारिट कैसे एक लैम्प के स्विच को 'ON' करके टर्मिनलों पर, करेन्ट वोल्टेज आवृत्ति और वोल्टेज रिकार्ड करें । गति को परिवर्तित करें, और रीडिंग का अवलोकन करें ।





टेबल 4

क्र.सं.	लोड	आर्मेचर वोल्टेज वोल्ट में	क्षेत्र वोल्टेज वोल्ट में	लोड		मोटर की गति RPM में
				वोल्टेज (वोल्टस)	करेन्ट (ऐम्पियर)	
1	1/4 <sup>th</sup>					
2	1/2 <sup>th</sup>					
3	3/4 <sup>th</sup>					
4	पूर्ण					

6 मोटर को आगे और लोड करें दूसरे लैम्प का स्विच ON करें (अब कुल लोड 500 W + 500W=1000W). टेबल 4 में सभी रीडिंगों को रिकार्ड करें। 1/2<sup>th</sup> वें लोड के साथ गति का परिवर्तन देखें रीडिंग का निरीक्षण करें और इसे टेबल 4 में अंकित करें।

7 अब आगे 3/4<sup>th</sup> लोड पर भारित करें (500+ 500 + 500=1500W) और स्टेप 5 को दोहरायें और रिकार्डेड रीडिंग को टेबल 4 में अंकित करें।

मोटर को तुरंते 'OFF' कर दें आगर आपको कुक्ष भी अनियमित दिखाई देता है तो अपने अनुदेशक से इस पर परामर्श करें।

8 यदि मोटर 3/4<sup>th</sup> लोड पर भारित करने पर रेटेड आवृत्ति बनाएँ रखता है तो मोटर को पूर्ण लोड (500+ 500 + 500+500=2000W)

स्थिति में भार प्रदान करें। इस हेतु सभी चारों लैम्पों को 'ON' करें। स्टेप 5 को दोहरायें और सभी रीडिंगों को रिकार्ड करें।

9 यदि मोटर की कार्य वाही पूर्ण हो जाने पर 'OFF' का स्विच दबाएँ। और अपने द्वारा रिकार्ड की गई रीडिंग की जाँच करें।

जब मोटर को उच्च भार पर चलाई जाती है तो यदि आवृत्ति काफी कम हो जाती है तो मोटर के चलाएँ। अपने प्रशिक्षक से इस पर परामर्श लें।

10 मोटर से सभी कनेक्शन और आपूर्ति केबिल को निकाल दें। सप्लाय बिन्दु से भी केबिल को निकाल दें।

11 अपने अवलोकन को रिकार्ड करें।

कार्य 3 : DC ड्राइव का उपयोग करके घूर्णन की दिशा को परिवर्तित करें

1 DC ड्राइव के इनपुट और आउटपुट टर्मिनलों से AC की विद्युत आपूर्ति को संयोजित करें। और लोड को जोड़ें वगैर आउटपुट संयोजक/टर्मिनल आर्मेचर से संयोजित हों और मोटर के क्षेत्र से।

2 विद्युत की मुख्य आपूर्ति को स्विच 'ON' करें।

3 'ON' स्विच को दबाएँ और मोटर की (घूर्णन दिशा) के परिवर्तित होने की जाँच करें।

4 रिवर्सिंग स्विच को दबाएँ और DC मोटर की घूर्णन दिशा के परिवर्तित होने की जाँच करें।

प्रतीक्षा करें : जब तक की मोटर की गत में एक स्थिरता नहीं आ जाती है। तभी DOR को परिवर्तित करें।

5 ड्राइव को बंद करने हेतु 'OFF' स्विच को दबाएँ।

6 DC ड्राइव को मुख्य बिजली की आपूर्ति 'OFF' करें और फिर DC ड्राइव को विसंयोजित करें।

DC ड्राइव के अनुचित संयोजनों से झटका लग सकता है और सामग्रियों की क्षति हो सकती है।

आपके पास इसके अलावा भिन्न मॉडल की DC ड्राइव हो सकती है। इसलिए उस ड्राइव को विनिर्देश पुस्तिका को देखें एवं इस पर अनुदेशक की मदद लें।

PC में साफ्ट वेयर को लोड करने के बाद PC के माध्यम से DC ड्राइव को प्रोग्राम किया जा सकता है।

आपके संस्थान के ड्राइव के मेक मॉडल के अनुसार प्रोग्रामिंग प्रक्रिया/स्विचों भिन्न हो सकती है। ड्राइव को संयोजित करने से पहले उसकी निर्देश पुस्तिका को देखें।



थायरिस्टर/AC ड्राइव का उपयोग करके AC मोटर के गति नियंत्रण को प्रदर्शित करें और इसकी घूर्णन दिशा को परिवर्तित करें (Perform speed control and reversing the direction of rotation of AC motors by using thyristors/AC drive)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

- AC ड्राइव की नाम पट्टिका विवरण को पढ़ना और उसकी व्याख्या करना
- AC मोटर के माध्यम से AC ड्राइव के इनपुट/आउटपुट टर्मिनलों को संयोजित करना
- AC ड्राइव पर आपरेटिंग बटन की पहचान करना
- AC ड्राइव का उपयोग करके मोटर्स की गति को नियंत्रित करना
- AC ड्राइव की सहायता से 3 फेज प्रेरण मोटर की घूर्णन दिशा को परिवर्तित करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औजार/मापीयंत्र

- इन्सुलेटेड काम्बीनेशन प्लायर 150 mm - 1 No.
- पेंचकस 200 mm - 1 No.
- कनेक्टर 100mm - 1 No.
- इलेक्ट्रीशियन चाकू 100mm - 1 No.
- राउण्ड नोज प्लायर 150 mm - 1 No.

#### सामग्री

- PVC इन्सुलेटेड स्टैण्डर्ड तांबा केबिल 1.5 sq.mm - 15 m
- PVC इन्सुलेटेड लचीली केबिल 14/0.2 mm - 2 m
- इन्सुलेटेड टेप - 1 m
- फ्यूज तार - आवश्यकतानुसार

#### उपकरण/मशीन

- 3 फेस इंडक्शन मोटर 5 H.P/415V - 1 No.
- AC ड्राइव 3 फेस 415V, 2HP - 1 No.

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : AC मोटर के माध्यम से AC ड्राइव के इनपुट/आउटपुट टर्मिनलों को संयोजित करें

- 1 दी गई मोटर और AC ड्राइव के नाम पट्टिका विवरणों को नोट करें और इन्हें टेबल 1 & 2 में दर्ज करें ।
- 2 3 - फेज प्रेरण मोटर के टर्मिनलों की पहचान करें ।

टेबल 1

#### AC मोटर नाम पट्टिका विवरण

निर्माता	_____	रेटेड/निर्धारित आवृत्ति	_____ Hz
मॉडल	_____	गति	_____ RPM
पावर	_____ KW/HP	अचालक की श्रेणी	_____
वोल्टेज	_____ वोल्ट	रेटे नकरेंट	_____ A

टेबल 2

#### AC ड्राइव, नाम पट्टिका विवरण

निर्माता	_____	मोडल :	_____
I/P इनपुट वोल्टेज	_____ V		
I/P आवृत्ति	_____ Hz		
O/P आवृत्ति	_____ Hz		
सीरियल इंटर फेस प्रकार	_____		
आउटपुट वोल्टेज	_____ V		
पावर रेंज	_____ HP/KW		
कंट्रोल टाइप	_____		
ब्रेकिंग टाइप	_____		

- 3 AC ड्राइव के आंतरिक परिपथ को पहचानें और ट्रेस करें और इस पर अपने अनुदेशक का अनुमोदन प्राप्त करें ।
- 4 स्विच/MCB, केबल और फ्यूज तार की रेटिंग की जाँच करें और इनका मोटर की रेटिंग से मिलान करें ।
- 5 ICTP, ड्राइव और मोटर का कनेक्शन आरेख बनाएँ और इसे अपने अनुदेशक से अनुमोदित करायें ।

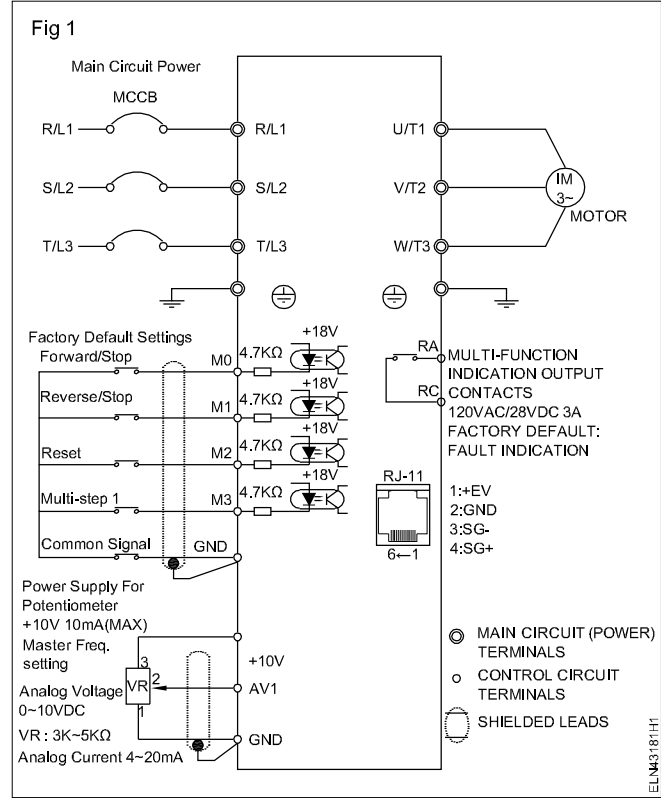
- 6 अनुमोदित आरेख के अनुसार मोटर, AC ड्राइव मुख्य स्विच को कनेक्ट करें और इसे अनुदेशक से चैक कराएँ । (संदर्भ Fig 1)
- 7 मेन स्विच, AC ड्राइव और मोटर के लिए स्वतंत्र रूप से दोहरी अर्थिंग से संयोजित करें ।

**AC ड्राइव के अनुचित कनेक्शन से झटका लग सकता है और सामग्रियों की हानि हो सकती है ।**

कार्य 2 : मोटर को कनेक्ट करें मोटर को चलाएँ और विभिन्न गतियों पर पैरा मीटर को सेट करें

- 1 उपयुक्त प्रकार के मॉडल AC ड्राइव का चयन करें ।
- 2 टर्मिनलों R/L1, S/L2, T/L3 के साथ AC ड्राइव इनपुट विद्युत की आपूर्ति को संयोजित करें और वायरिंग करें । जबकि आउटपुट टर्मिनलों U/T1, V/T2, W/T3 मोटर से जुड़े होते हैं । (Fig 1)
- 3 मुख्य विद्युत आपूर्ति को स्विच ON करें ।
- 4 RUN/STOP बटन दबाएँ । तो मोटर प्रचालित होगी । (संदर्भ Fig 1 टैकोमीटर का उपयोग करके मोटर की गति को मापें और इसका \_\_\_\_\_ RPM रिकार्ड करें ।
- 5 आवृत्ति में वृद्धि और कमी करके मोटर की गति में हुयै परिवर्तन की जाँच करें ।
- 6 'STOP' बटन दबाएँ और मुख्य विद्युत प्रवाह को विच्छेदित करने के लिए बिजली की आपूर्ति 'OFF' करें ।

**AC ड्राइव के असंगत या अनुचित कनेक्शन से झटका लग सकता है और भौतिक क्षति की संभावना बनती है ।**



कार्य 3 : AC ड्राइव में सेटिंग करके AC मोटर में घूर्णन की दिशा को परिवर्तित करना

- 1 बिजली की मुख्य विद्युत आपूर्ति का स्विच ON करें ।
- 2 कुंजी को RUN/STOP बटन दबाएँ । (संदर्भ Fig 2) तो मोटर आगे की दिशा में प्रारम्भ करेगी ।
- 3 रिवर्स दिशा में चलाने हेतु पैरामीटर सेट करें । (संदर्भ Fig 2)
- 4 RUN / STOP, बटन दबाएँ, तो मोटर रिवर्स दिशा में घूर्णन करेगी ।
- 5 मोटर को रोकने के लिए STOP बटन को दबाएँ ।

**AC ड्राइव के गलत संयोजन से झटका और भौतिक क्षति होती है ।**

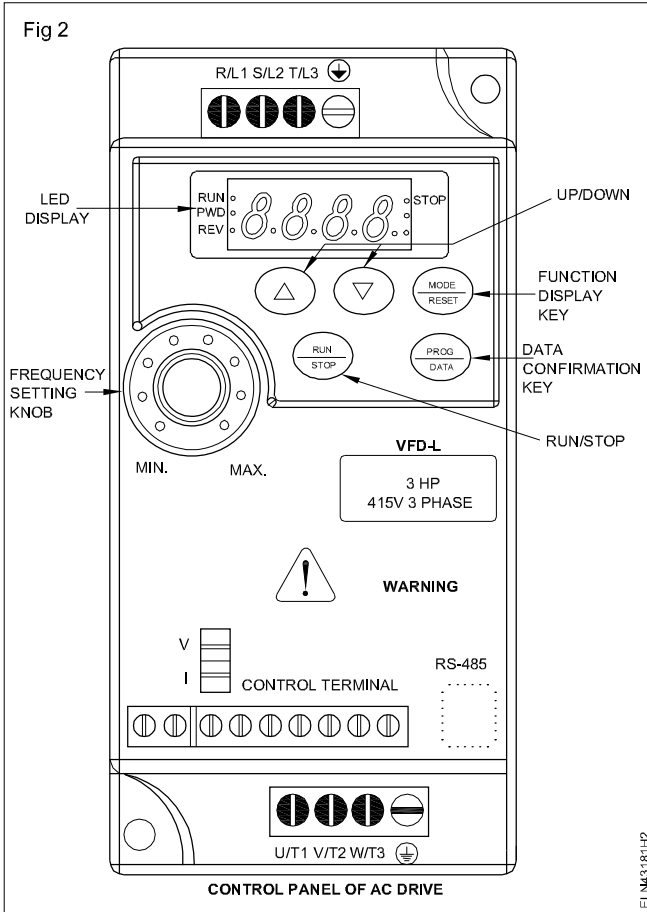
स्विच को दबाते ही मोटर चलेगी और जैसे ही आप कुंजी को छोड़ेंगे वैसे ही मोटर रुक जाएगी ।

- 6 बिजली की आपूर्ति को 'off' करें और ड्राइव को डिस्कनेक्ट करें ।

**निम्न गति पर मोटर को अधिक समय तक प्रचालित नहीं करें । क्योंकि पंखे की गति कम होने के कारण मोटर की कूलिंग प्रभावी नहीं होगी । इस प्रकार से मोटर गर्म हो जाएगी ।**

आपकी संस्था के ड्राइव के मेक, मॉडल, प्रोग्रामिंग प्रक्रिया/कुंजी भिन्न हो सकती है । ड्राइव के इंस्ट्रक्शन मैनुअल को देखें और अपने अनुदेशक की मदद लें ।

Fig 2



## SCR का उपयोग कर के एक यूनिवर्सल मोटर के गति नियंत्रक का निर्माण और परीक्षण करें (Construct and test a universal motor speed controller using SCR)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में निम्नलिखित कार्य कर पायेंगे :

- PCB पर एक यूनिवर्सल मोटर गति नियंत्रक सर्किट तैयार कर वायरिंग करना और इसका परीक्षण करना
- गैंग बाक्स में वायरिंग किये हुये PCB परिपथ को POT और साकेट के साथ असेंबल करें फिर परीक्षण करना
- लैम्प, पंखा, इलेक्ट्रिक ड्रिलिंग मशीन के साथ गति नियंत्रक का परीक्षण करना
- संपर्क प्रकार के टैकोमीटर के द्वारा संभव न्यूनतम और अधिकतम गति समायोजन की जाँच करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण/मापीयंत्र

- ट्रेनीज टूल किट - 1 सेट
- इलेक्ट्रिक हैण्ड ड्रिल मशीन - 1 No.
- संपर्क प्रकार का टैको मीटर सभी आवश्यक अनुलगनकों के साथ - 1 No.
- लैम्प सहित वायर्ड लैम्प होल्डर 40W या कम का (टेस्ट लैम्प) - 1 No.
- किसी भी मेक का मुख्य संचालित टैबिल फैन - 1 No.

#### सामग्री/अवयव

- प्रतिरोधक
  - $R_1 = 10K.5W$  - 1 No.
  - $R_2 = 470 \text{ ohms} \pm 5\%, 1/4W$  - 1 No.
  - $R_3 \text{ \& } R_4 = 1K \text{ ohms} \pm 5\%, 1/4W$  - 2 Nos.
  - विभव मापी ( $RV_1$ ) = 1K, 1W - 1 No.
- संधारित्र
  - $C_1 = 2U2, 63V$  - 1 No.
  - $C_2 = 100 \text{ nf}$  (पॉलिस्टर) - 1 No.
- अर्धचालक
  - SCR - C106D या समकक्ष या अन्य SCR 400V का और करेंट रेटिंग 3 Amp से अधिक है - 1 No.
  - $Q_1$  BD135 या समकक्ष - 1 No.
  - $Q_2$  BD136 या समकक्ष - 1 No.
  - ( $D_1, D_2$ ) IN4004 - 2 Nos.

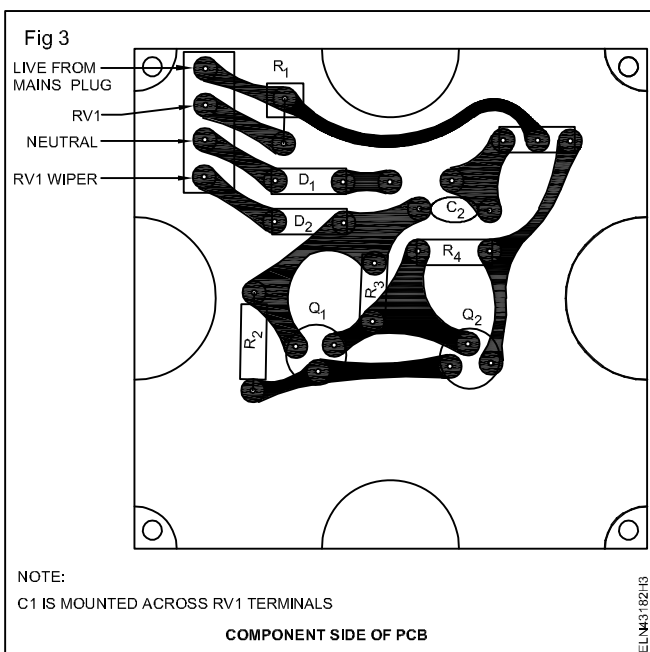
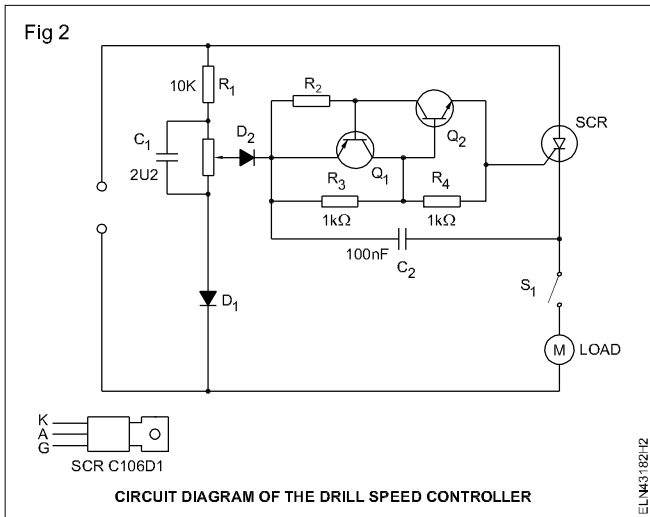
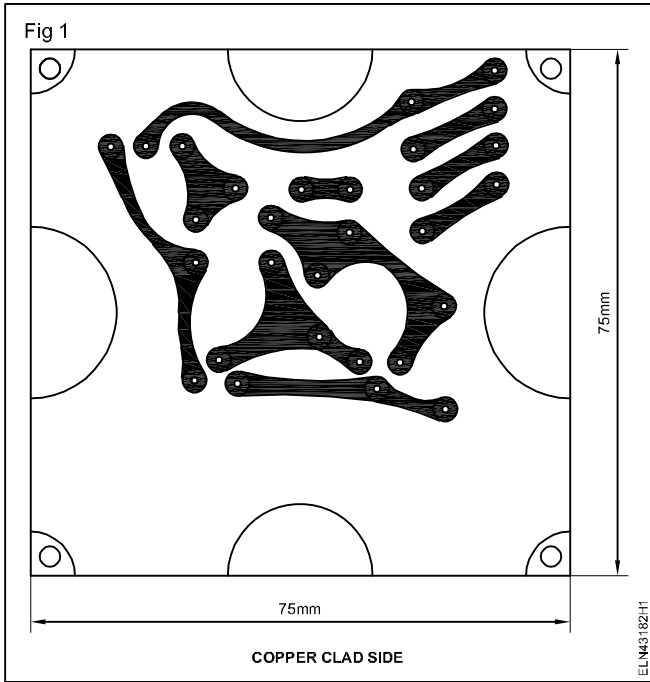
- अन्य सामान
  - PC बोर्ड, कोर्ड को Fig 2 के रूप में बनाया जाना चाहिए - 1 No.
  - 100 x 75 mm गैंग बाक्स, कंडक्यूट वायरिंग में प्रयुक्त हेतु - 1 No.
  - हैलम शीट 100 x 75mm x 3mm मोटी - 1 No.
  - स्वयं श्रेडिंग स्क्रू 3mm x 10mm गैंग बाक्स पर हैलम शीट को फिक्स करने के लिए - 6 Nos.
  - 3mm x 20mm स्क्रू और नट (गैंग बाक्स के तरफ PCB को फिक्स करने के लिए) - 4 Nos.
  - स्पेसर 3mm x 10mm (गैंग बाक्स से PCB को अलग करने के लिए) - 4 Nos.
  - 5Amps, 3 कोर केबिल (मेन कार्ड) - 2 m
  - 240V, 6 Amps फ्लक्स टाईप साकेट - 1 No.
  - 240V, 6 Amps, फ्लक्स टाईप SP स्विच - 1 No.
  - 240V, 6 Amps, 3 पिन प्लग टाईप - 1 No.
  - 16 mm प्लास्टिक शाफ्ट पॉट के लिए उपयुक्त घुंड़ी - 1 No.
  - SCR हेतु हीटशिंग (उपयुक्त आकार) - 1 No.
  - टर्मिनल पट्टी 3 वे - 1 No.
  - लकड़दार तार, 5 Amps, 240V (लाल, नीला, हरा) प्रत्येक - 0.5 m
  - रेजिन कोर सोल्डरिंग लीड - 1 m
  - रेजिन कोर सोल्डरिंग लीड - 20 cms

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

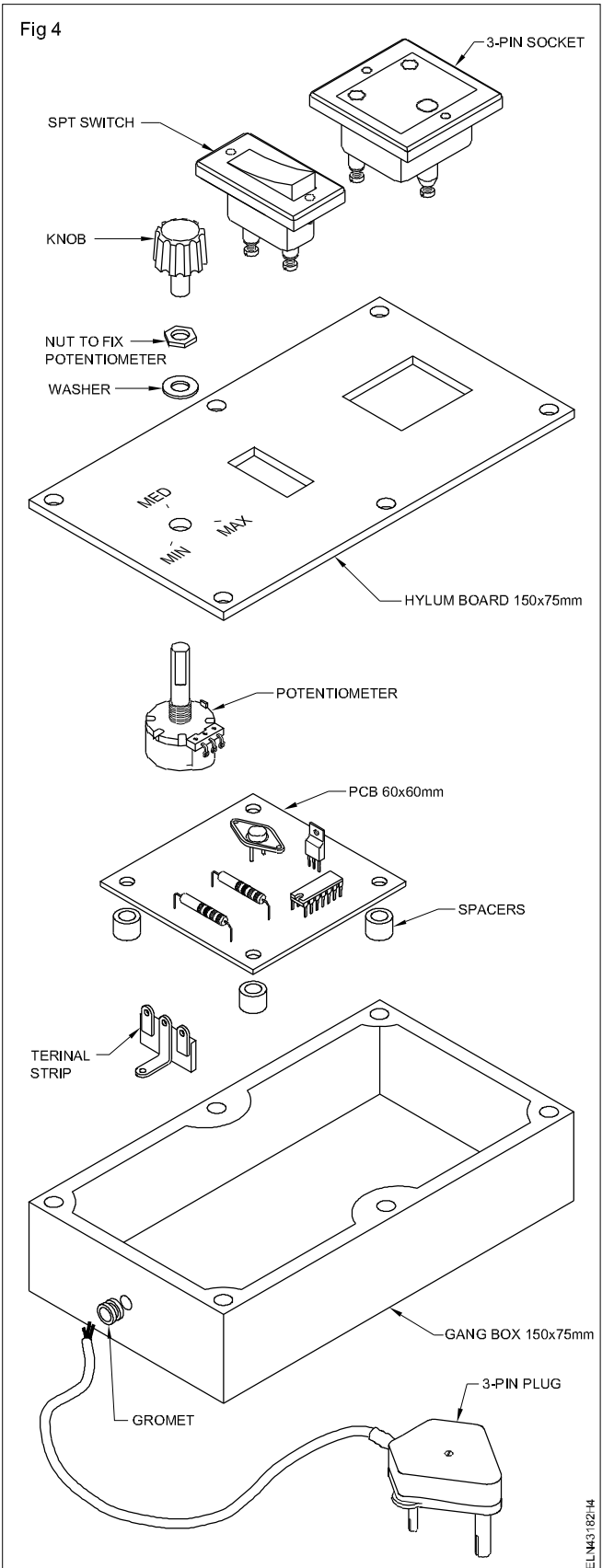
- 1 Fig 1 में प्रदर्शित आयामों के लिए एक PCB तैयार करें । PCB पर टांका लगाने की स्थिति के साथ घटकों के आकार की जाँच करें । यदि आवश्यक होतो PCB ट्रैक के आयामों में थोड़ा परिवर्तन करें ।
- 2 PCB ट्रैक की जाँच करें और PCB को साफ करें ।
- 3 घटकों की कार्शिल स्थिति की पुष्टि करने के लिए इसके घटकों का परीक्षण करें ।
- 4 योजना संबंधी परिपथ जो Fig 2 में प्रदर्शित है और PCB ले आउट संबंधी आरेख जो Fig 3 में प्रदर्शित है को संदर्भित करें गति नियंत्रक

परिपथ को PCB पर वायरिंग करें । इस वायरिंग किये गये सर्किट का परीक्षण अपने अनुदेशक से कखाकर प्राप्त करें ।

- 5 POT हेतु उपयुक्त किस्म के तारों का उपयोग कर संयोजन बनाएँ । PCB परह स्विच, 5A फ्लश टाइप साकेट, मुख्य तीन कोर केबिल, मुख्य 3 पिन टाइप की वायरिंग PCB से करें । अपने अनुदेशक से वायरिंग की जाँच करवाएँ ।



तारों के संयोजन इस प्रकार से किये गये हैं कि बायर्ड गति नियंत्रक परिपथ को गैंग बाक्स में असेम्बल करने से पूर्व इसका परीक्षण किया जा सके, जैसा कि Fig 3 में प्रदर्शित है। इसीलिए सभी कनेक्शनों में सुरक्षा और परीक्षण में आसानी के मूर्त उद्देश्य को बनाए रखने हेतु पर्याप्त तारों की लंबाई रखनी चाहिए।



6 गति नियंत्रक परिपथ के आउट पुट में परीक्षण लैम्प को लोड के रूप में कनेक्ट करके वायर्ड सर्किट के कार्य का परीक्षण करें। गति की दो चरम स्थिति में लैम्प की चमक को जाँचें पंखे।

12 अपने अनुदेशक से अपने किये गये कार्य और प्राप्त रिकार्डेड रीडिंग को चेक करायें।

एक कागज पर वायर्ड गति नियंत्रक के विशेष विवरण को लिखें और इसे गैंग बाक्स के पीछे चस्पा करें, जिसमें कि सर्किट को असेंबल किया गया है।

13 अपने अनुदेशक से इसकी जाँच करवाएँ।

यदि लैम्प की चमक अलग अलग नहीं है तो वायर्ड सर्किट/कनेक्शन में इसकी स्थिति को बदलें।

7 लोड के रूप में टेबिल फैन का प्रयोग करके गति नियंत्रक का परीक्षण करें। अपने अवलोकन को रिकार्ड करें।

वायरिंग किया हुआ और जाँचा परावा यूनिवर्सल मोटर गति नियंत्रक किसी भी व्यावहारिक अनुप्रयोगों के लिए प्रभावी ढंग से इस्तेमाल किया जा सकता है। इसलिए तैयार किये गये प्रोजेक्ट कार्य को संरक्षित रखें और जब भी आवश्यकता हो तब इसका उपयोग करें।

8 PCB और अन्य संबंधित वस्तुओं को असेम्बल करें, ताकि वायर्ड गति नियंत्रक उपयोग के लिए हो सके जैसा कि Fig 4 में दिखाया गया है। गैंग बाक्स के शीर्ष पर हैलम शीट को फिक्स करने से पहले अपने अनुदेशक से इसकी जाँच करवाएँ।

टेबल 1

9 गति नियंत्रक ईकाई को अंतिम फाईनली असेंबल करने के बाद स्टेप 5 और 6 को दोहराएँ ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि असेम्बलिंग को दौरान कोई त्रुटि तो नहीं हुई है। देखे गये अवलोकनों को रिकार्ड करें।

POT स्थिति	गति RPM में
न्यूनतम	
मध्य	
अधिकतम	

10 लोड के रूप में एक इलेक्ट्रिक ड्रिल गन को संयोजित करके गति नियंत्रक POT की न्यूनतम मध्य और अधिकतम स्थितियों पर गन की गति को मापने के द्वारा अपनी गति नियंत्रण के लिए यूनिवर्सल मोटर गति नियंत्रक ईकाई का परीक्षण करें।

11 गति को टेबल 1 में दर्ज करें। POT की विभिन्न गति नियंत्रण की स्थिति में इलेक्ट्रिक ड्रिल गन की गति को मापने के लिए संपर्क प्रकार के टैकोमीटर का प्रयोग करें।

## वोल्टेज स्टेबलाइजर और UPS के परिपथ को असेंबल करें (Assemble circuits of voltage stabilizer and UPS)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

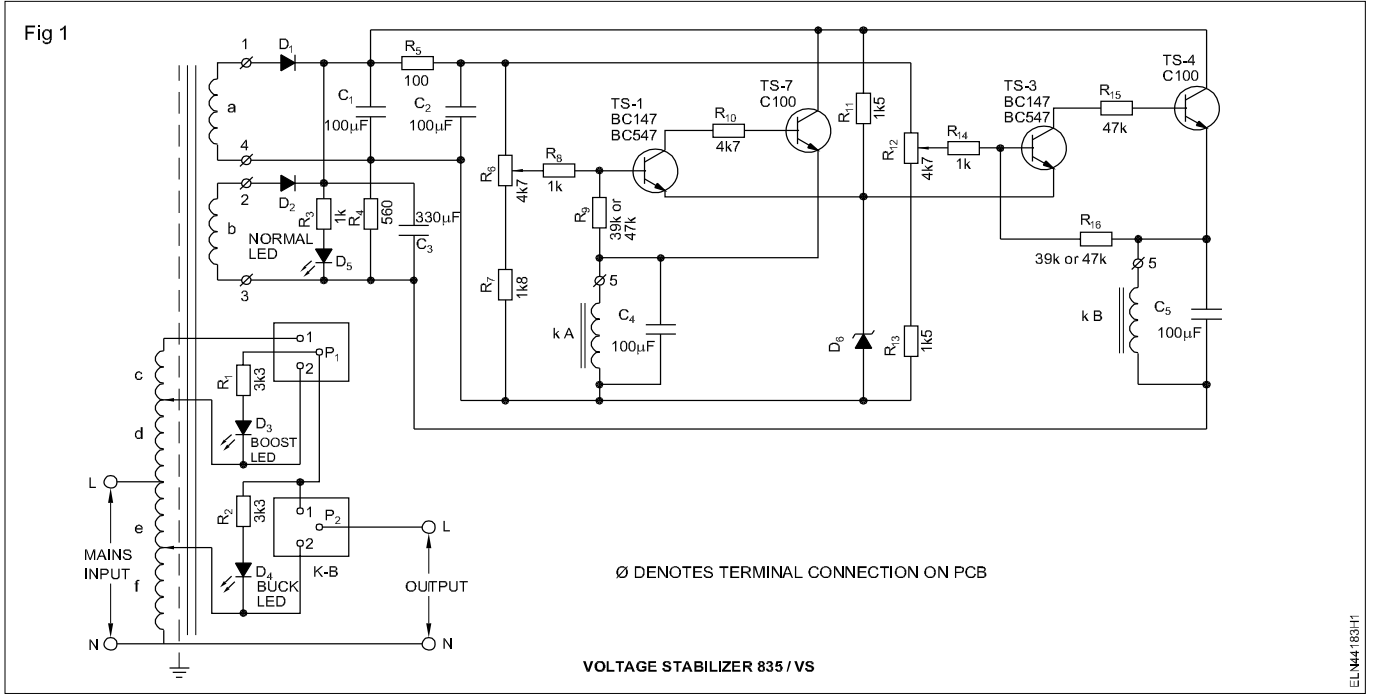
- PCB पर वोल्टेज स्टेबलाइजर सर्किट का निर्माण करना
- स्टेबलाइजर को निम्न और उच्च कट-आफ रेजों के लिए परीक्षण करना
- असेंबल PCB मॉड्यूल/सर्किट बोर्ड के साथ 'ON' लाईन UPS को असेंबल करना
- 'ON' लाईन UPS को इसके कार्य के लिये परीक्षण करना ।

आवश्यकताएँ (Requirements)			
<b>औज़ार/मापीयंत्र</b>			
• ट्रेनीज टूल किट	- 1 No.	• कार्बन फिल्म प्रतिरोधक 1/2 W	
• मल्टीमीटर	- 1 No.	1K5, 3K3, 1K	- 2 Nos. प्रत्येक
• AC वोल्टमीटर 0-300 V	- 1 No.	560Ω, 100Ω	- 2 Nos. प्रत्येक
• वेरियक 0-300V/1A	- 1 No.	4K7, 47K	- 3 Nos. प्रत्येक
		1K Pot	- 1 No.
<b>सामग्री</b>			
• सामान्य उद्देश्य PCB	- 1 No	• इलेक्ट्रॉनिक रिले - 170V - 270 V/6V	- 2 Nos. प्रत्येक
• ट्रांजिस्टर - BC 147/157	- 2 Nos.	मोल्डेड प्रकार : 3 pin	
CL 100	- 2 Nos.	बक - बूस्ट मुख्य ट्रांसफार्मर	
• डायोड IN 4007	- 2 Nos.	170V - 270V - 1 KVA	
• जीनर डायोड 6V/0.5A	- 1 No.	0-6 A, 0-6 V AC	- 1 No.
• LED, लाल & हरी	- 1 No. प्रत्येक	• आन लाईन UPS के असेम्बल	
• इंडक्टर - 21 SWG		मॉड्यूल या PCB	- 1 सेट
फैराइट कोर 100 लपेट	- 2 Nos.	• इन्केन्डी सेंट लैम्प जो पैन्डेन्ट होल्डर	
• कैपेसिटर - 330 μF/12V	- 3 Nos.	में स्थापित हो	- 1 No.
100 μF/12V	- 4 Nos	• संयोजक तार/केबिल्स	- आवश्यकतानुसार
		• सोल्डर; फ्लक्स इत्यादि	- आवश्यकतानुसार

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : PCB पर वोल्टेज स्टेबलाइजर सर्किट का निर्माण करें

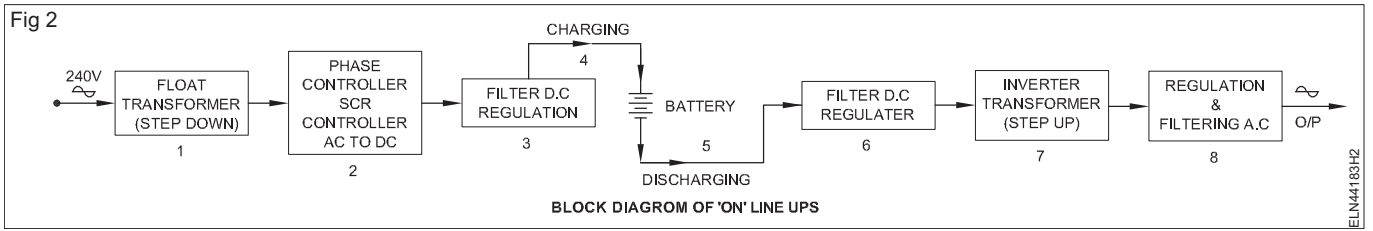
- 1 Fig 1 के अनुसार सामान्य प्रायोजन PCB घटकों को सोल्डरिंग प्रक्रिया से जोड़ें । PCB पर ट्रांसफार्मर को फिक्स नहीं करें ।
- 2 ट्रांसफार्मर वाइडिंग टर्मिनलों के साथ PCB से आये हुये वायर अथवा केबिलों को संयोजित करें ।
- 3 वायरिंग/के कार्य को पूर्ण करें और PCB की सफाई करें । वायरिंग की शुद्धता की जाँच के लिये परीक्षण करें ।
- 4 सर्किट के परीक्षण के लिये ट्रांसफार्मर के इनपुट तारों को वेरियक से संयोजित करें । स्टेबलाइजर के आउटपुट में इन्केन्डीसेंट लैम्प को संयोजित करें । (Fig 2)
- 5 वेरियक को विद्युत प्रदाय चालू करें और धीरे धीरे वोल्टेज को बढ़ायें जब तक कि सामान्य LED की चमक और आउट पुट लैम्प प्रकाशित न हो जाएँ ।
- 6 स्विच 'OFF' करें, लैम्प को हटायें और वोल्टमीटर को संयोजित करें । वेरियक की स्थिति को नहीं बदलें ।
- 7 विद्युत पदार्थ का स्विच 'ON' करें और टेबल 1 में वोल्टेज को नोट करें । (अंकित करें)
- 8 थोक में वेरियक के वोल्टेज को बढ़ाकर और घटाकर परीक्षण करें । वेरियक के वोल्टेज को बढ़ायें ।
- 9 वोल्टमीटर की जाँच करें, शुद्ध में वोल्टेज में वृद्धि दिखाई देती है; किन्तु यह सामान्य वोल्टेज पर गिर जाता है । दोनों वोल्टेजों को नोट करें आउटपुट में वोल्टेज और वेरियक टर्मिनलों पर वोल्टेज देखें । इनको टेबल 1 में रिकार्ड करें ।
- 10 वेरियक के वोल्टेज को घटाये और वोल्टमीटर के पाठ्यांक को नोट करें । वोल्ट मीटर का वोल्टेज कम हो जायेगा लेकिन वह अपनी सामान्य स्थिति को पुनःप्राप्त कर लेगा ।



11 इस समय वोल्टेज पर ध्यान दें । आउटपुट में वोल्टेज और वेरियक के सिरों पर वोल्टेज को टेबल 1 में दर्ज करें ।

12 सभी कनेक्शनों को खोलें और अपने अनुदेशक को वोल्टेज रीडिंग दिखाकर उन पर उनका अनुमोदन प्राप्त करें ।

जब वेरियक के वोल्टेज को परिवर्तित करते हैं और उस समय यदि वोल्टेज परिवर्तित नहीं होता है, तो इस पर अपने अनुदेशक से परामर्श करें ।



टेबल 1

क्र. सं.	वेरियक, वोल्टेज स्थिति	वेरियक टर्मिनल वोल्टेज (वोल्ट)	आउटपुट वोल्टेज (वोल्ट)
1	वेरियक नॉब बीच की स्थिति में		
2	मध्य स्थिति से वृद्धि		
3	मध्य स्थिति से घटते क्रम से (कमी)		

कार्य 2 : वायर्ड PCB माड्यूल का उपयोग करके 'ON' लाईन UPS का संयोजन करें

1 Fig 2 ब्लॉक आरेख को देखें । संदर्भित करें और PCB वायर्ड माड्यूल को व्यवस्थित करें ।

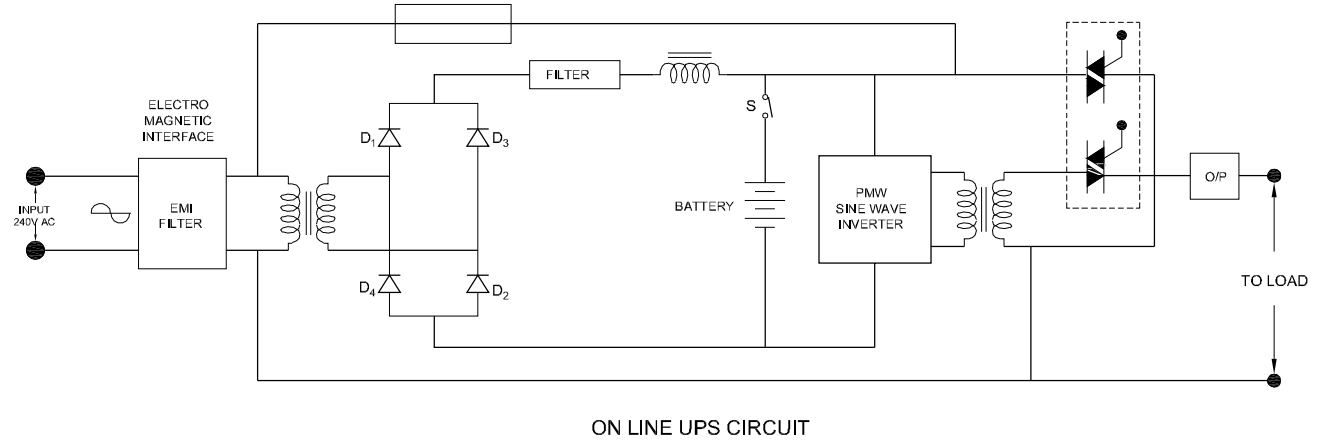
3 बैटरी टर्मिनलों को शार्टिंग किये बिना चार्ज की गई बैटरी को संयोजित करें । प्रारम्भ में ही बैटरी परिपथ के साथ एक एकल ध्रुव स्विच को कनेक्ट करें ।

2 ब्लॉक डायग्राम Fig 2 के अनुसार PCB माड्यूल की वायरिंग करें और Fig 3 के अनुसार अनुक्रम की जाँच करें ।

4 इनपुट में EMI फिल्टर को संयोजित करें । सर्किट की किसी भी समस्या के लिये जांच करें । सर्किट में 240 V AC से स्विच 'ON' करें । विद्युत



Fig 3



ELN44183H4

प्रदाय चालू करें। वोल्टमीटर के द्वारा आउटपुट की जाँच करें। टेबल 2 में मीटर को रीडिंग को रिकार्ड करें।

यदि यह किसी भी वोल्टेज का संकेत नहीं दे रहा है तब अपने प्रशिक्षक से परामर्श करें।

- 5 बैटरी को स्विच 'ON' करें। आउटपुट में वोल्टेज की जाँच करें और टेबल 2 में रीडिंग रिकार्ड करें।
- 6 मुख्य 240V वोल्ट विद्युत प्रदाय को 'OFF' करें और आउटपुट में वोल्टेज की जाँच करें, टेबल 2 में वोल्टेज को रिकार्ड करें।

यदि कोई वोल्टेज नहीं है तो अपने अनुदेशक से परामर्श करें।

- 7 आउटपुट में इनकेन्डीसेंट लैम्प को संयोजित करें। स्टेप 4 से 6 तक को दोहरायें।
- 8 जब इनपुट में विद्युत प्रदाय 220V पर स्विच 'ON' एवं 'OFF' किया जाता है तो लैम्प की चमक को नोट करें।

यदि लैम्प चमक नहीं रहा है या मंद है तो इस पर अपने अनुदेशक से परामर्श करें।

- 9 आपके द्वारा प्राप्त किये गये पाठ्यांकों पर अपने अनुदेशक का अनुमोदन प्राप्त करें।

टेबल 2

क्र. सं.	इनपुट आपूर्ति वोल्टेज	आउटपुट वोल्टेज (वोल्ट)
1	'ON'	
2	'OFF'	

## एक इमरजेंसी लाईट तैयार करें (Prepare an emergency light)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- PCB पर घटकों को असेम्बल करें और बैटरी के लिए चार्जिंग सर्किट का निर्माण करना
- इमरजेंसी लाईट के लिए इन्वर्टर सर्किट को असेम्बल करना
- आपात कालीन लाईट के लिए चार्जिंग सर्किट को तथा इन्वर्टर सर्किट को असेम्बल करना ।

## आवश्यकताएँ (Requirements)

## औज़ार/मापीयंत्र

• सोल्डरिंग आयरन 10W, 240V	- 1 No.	• प्रतिरोधक 1K, 1/4W	- 1 No.
• वायरिंग स्ट्राईपर 150mm	- 1 No.	• प्रतिरोधक 2.2K, 5 W	- 2 Nos.
• टिवजर 150mm	- 1 No.	• प्रतिरोधक 2.2 Ω 1/4 W	- 1 No.
• इंसुलेटेड राउण्ड नोज प्लायर 150mm	- 1 No.	• संधारित्र 10 μF, 25V	- 1 No.
• इंसुलेटेड वायर कटर 150mm	- 1 No.	• संधारित्र 1000 μF, 25V	- 1 No.
• मल्टीमीटर	- 1 No.	• सोल्डरिंग फ्लक्स	- 10 gms

## सामग्री

• सेंटर टेपड स्टेप डाउन ट्रांसफार्मर 240/7.5-0-7.5V, 2A	- 1 No.	• नरम सोल्डर 60% लैड और 40% टिन	- 50 gms
• रेक्टिफायर डायोड 5402	- 3 Nos.	• सामान्य उद्देश्य PCB 150mm x 100mm	- 1 No.
• लैड एसिड बैट्री 6V, 10Ah, रखरखाव मुक्त प्रकार की	- 1 No.	• PVC इंसुलेटेड टिन्नड कापल केबिल 14/0.38 mm	- आवश्यकतानुसार
• टॉगल स्विच 2A, 240V SPST	- 1 No.	• P.V.C. इंसुलेटेड टेप 20mm, 10m	- 1 roll
• टॉगल स्विच 2A, 240 DPST	- 1 No.	• पेंच प्रकार इन्केन्डीसेंट लैम्प 6V 15W	- 1 No.
• रिले 6V DC, 5A एक 'NO' और एक 'NC'	- 1 No.	• ट्रांजिस्टर 2N 3055 हीट शिंक के साथ	- 1 No.
• फ्यूज इकाई फ्यूज 0.5A (क्लास टाईप)	- 1 No.	• रेजिस्टेन्स 50Ω, 5W	- 1 No.
• फ्यूज इकाई फ्यूज 2.5A (ग्लास टाईप)	- 1 No.	• संधारित्र 2.2 μF, 250V	- 1 No.
• LED होल्डर 5mm	- 2 Nos.	• इन्वर्टर ट्रांसफार्मर 6V, 20W	- 1 No.
• LED 5mm लाल	- 1 No.	• उपयुक्त शीट मेटल बाक्स में 20W ट्यूब के साथ पूर्ण फ्लोरोसेंट ट्यूब लाईट फिटिंग	- 1 सेट
• LED 5mm हरा	- 1 No.	• सिलिकान ग्रीस	- 5 gms

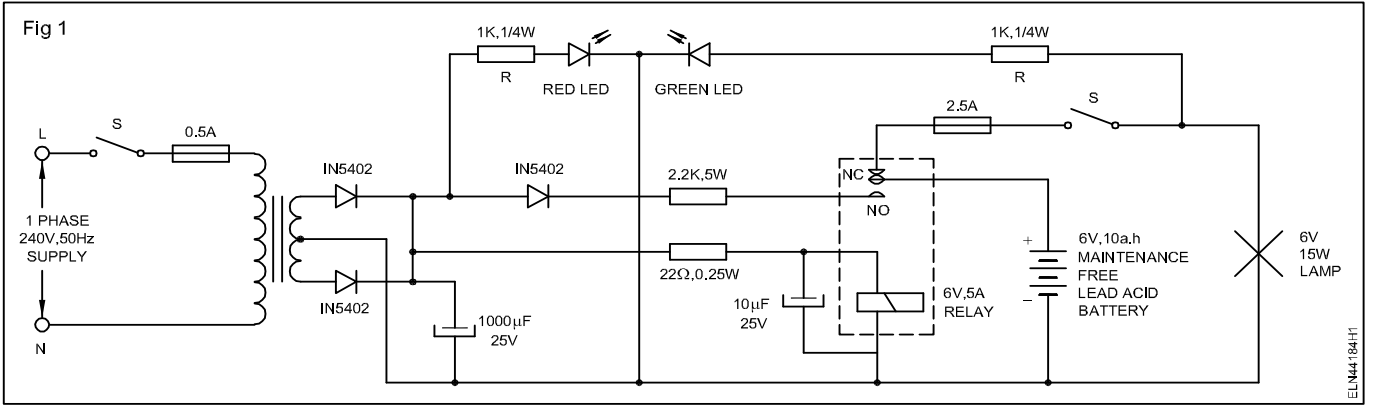
## प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : आपात कालीन लाईट के लिए चार्जिंग सर्किट का निर्माण करें

- 1 एक साधारण आपातकालीन लाईट सर्किट के परिपथ आरेख (Fig 1) को खींचें ।
- 2 सर्किट में के प्रत्येक घटक को पहचानें ।
- 3 एकत्रित घटकों की अवस्था की जाँच के लिए उनका परीक्षण करें ।
- 4 तकनीकी आवश्यकता और सौंदर्य बोध को पूरा करने के लिए PCB पर बैटरी को छोड़कर घटकों को व्यवस्थित करें ।
- 5 PCB के घटकों का लेआउट खींचें ।
- 6 उपयुक्त स्थानों पर PCB पर घटकों को माउन्ट करें ।
- 7 Fig 1 के अनुसार घटकों को सोल्डर करें ।
- 8 सर्किट आरेख के अनुसार कनेक्शन की जाँच करें ।
- 9 बैट्री को चार्ज करने के लिए AC आपूर्ति का चालू करें । स्विच 'ON' करें ।
- 10 लाल LED की चमक की जाँच करें जो कि AC विद्युत आपूर्ति की उपस्थिति का एक संकेत बताता है ।
- 11 बैटरी को चार्ज करने के उपरान्त AC विद्युत आपूर्ति को स्विच 'OFF' करें । लैम्प को 'ON' करें और आपातकालीन लाईट के कार्य का निरीक्षण करें और संकेतक हरी LED की 'ON' स्थिति की भी जाँच करें । जो चालू होना चाहिए ।

घटकों को सोल्डरिंग करते समय सही ध्रुवता का पता लगता है ।

आपातकालीन लाईट की बैटरी को पूरी तरह से डिस्चार्ज नहीं होने दें ।



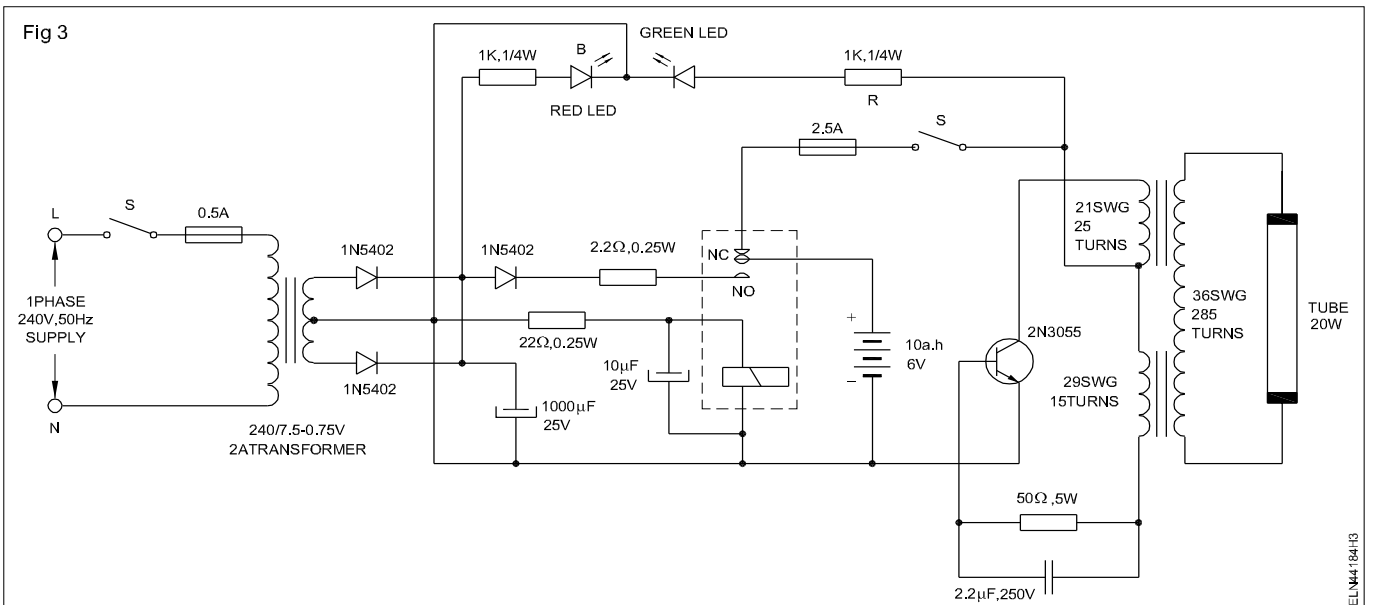
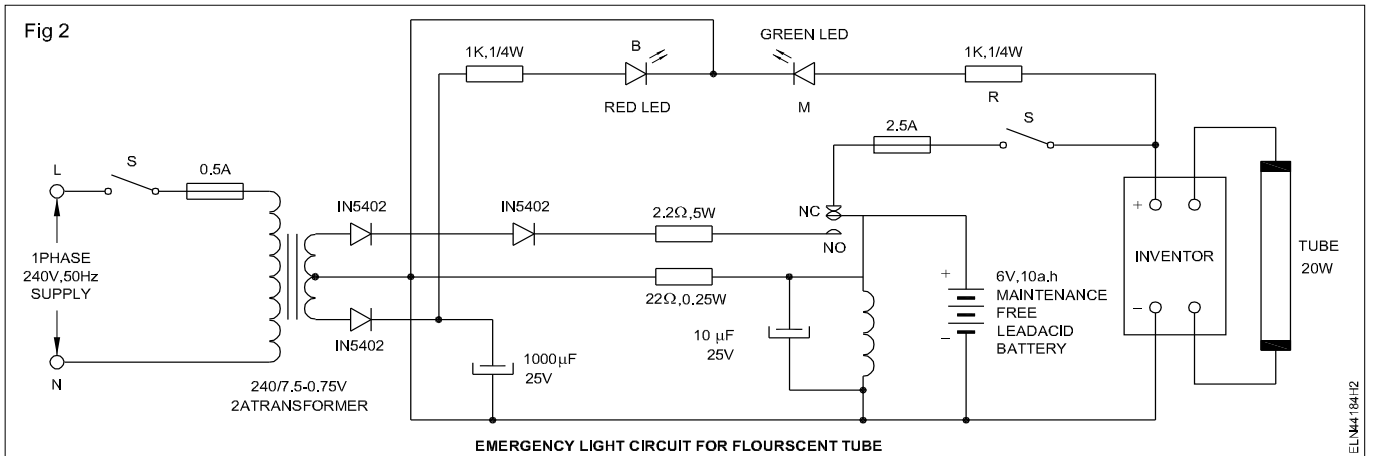
## कार्य 2 : इमरजेंसी लाईट के लिए इन्वर्टर सर्किट का निर्माण करना

- 1 Fig 2 और 3 में जैसा प्रदर्शित है के अनुसार एक आपात कालीन ट्यूब लाईट सर्किट के आरेख को ट्रेस करें ।
- 2 सर्किट के प्रत्येक घटक को पहचानें ।
- 3 Fig 3 के अनुसार इन्वर्टर सर्किट को बनाने के लिये PCB पर घटकों को सोल्डरिंग प्रक्रिया से जोड़ें ।

इन्वर्टर सर्किट अधिकतर एक अलग छोटे PCB पर असेंबल किया जाता है ।

- 4 इन्वर्टर सर्किट बोर्ड को Fig 2 के अनुसार चार्ज सर्किट के साथ चिह्नित करें ।

- 5 फ्लोरोसेन्ट ट्यूब लाईट को जोड़ने के बाद इमरजेन्सी लाईट का परीक्षण करें
- 6 एक बाक्स में स्थाई चार्जिंग यूनिट, इन्वर्टर और फ्लोरोसेन्ट ट्यूब को फिक्स करें ।
- 7 LED लाल और हरी के कार्य को देखें कि वह सही ढंग से कार्य कर रही है ।
- 8 अनुदेशक द्वारा इश कार्य की जाँच करायें और उनका अनुमोदन प्राप्त करें ।



## बैटरी चार्जर और इन्वर्टर के सर्किट को असेम्बल करें (Assemble circuits of battery charger and inverter)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- PCB लगे बैटरी चार्जिंग सर्किट को असेम्बल करें और उसका परीक्षण करना
- इन्वर्टर का निर्माण और परीक्षण करना ।

आवश्यकताएँ (Requirements)			
<b>औज़ार/मापीयंत्र</b>			
• ट्रेनीज टूल किट	- 1 सेट	• संघारित्र 10Ω, 1W	- 1 No.
• सोल्डरिंग आयरन 35W/250V	- 1 No.	• पाट 1.5Ω/10W	- 1 No.
• डी सोल्डरिंग गन 65W/250V	- 1 No.	• लो वोल्टेज लैम्प 6.3V	- 1 No.
• स्टार स्कू ड्राइवर सैट (6 Nos की संख्या का सैट)	- 1 सेट	• फ्यूज 250 mA	- 3 Nos.
• अमीटर 0-10 A M.C	- 1 No.	• निआन लैम्प	- 1 No.
• वोल्टमीटर 0-50V M.C	- 1 No.	• बजर 250V	- 1 No.
• डिजिटल मल्टीमीटर (3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> डिजिट)	- 1 No.	• सोल्डरिंग फ्लक्स और 60/40 सोल्डर	- आवश्यकतानुसार
<b>उपकरण/मशीन</b>			
• आटो ट्रांसफार्मर 0-270 V-5A	- 1 No.	• डायोड IN 5402	- 3 Nos.
• स्टेप डाउन ट्रांसफार्मर 240/40V, 300VA	- 1 No.	• LED : लाल और हरा	- 1 No.
• चार्जर ट्रांसफार्मर सेन्टर टेपिंग के साथ 6V-0-6V,500mA	- 1 No.	• ट्रांजिस्टर - 2N 3055	- 1 No.
• सील की हुई मेन्टीनेन्स मुक्त बैटरी 6V/120AH	- 1 No.	• प्रतिरोधक: 2.2Ω, 22Ω, 50Ω, 1K (1 Watt)	- 1 No. प्रत्येक - 2 Nos.
• द्वि ध्रुव रिले - 3 Nos.		• इलेक्ट्रोलाइटिक संघारित्र 1000 μfd/25V, 10 μfd, 25V	- 2 Nos. प्रत्येक
<b>सामग्री/अवयव</b>			
• PCB -115 -सामान्य उद्देश्य	- 2 Nos.	• 2.2 μfd/250V	- 1 No.
• पुश बटनस्विचेस	- 2 Nos.	• रिले NC/No 6V	- 1 No.
• टॉगल स्विच 250V/6A	- 2 Nos.	• ट्रांसफार्मर 240V/7.5 - 0 - 75V, 2A	- 1 No.
• डायोड 1N4002	- 4 Nos.	• इन्वर्टर ट्रांसफार्मर - आयरन कोर लेमिनेटेड 21 SWG - 25 टर्नस, 29 SWG - 15 टर्नस प्राथमिक 36 SWG - 285 टर्नस सेकेन्ड्री	- 1 No.
• डायोड 1N112	- 4 Nos.	• फ्यूज 2.5A, 0.5A	- 1 No. प्रत्येक
• ब्रिज हेतु डायोड-250mfd /12V	- 1.No.	• SP स्विचेस (टॉगल - 6V)	- 2 Nos.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

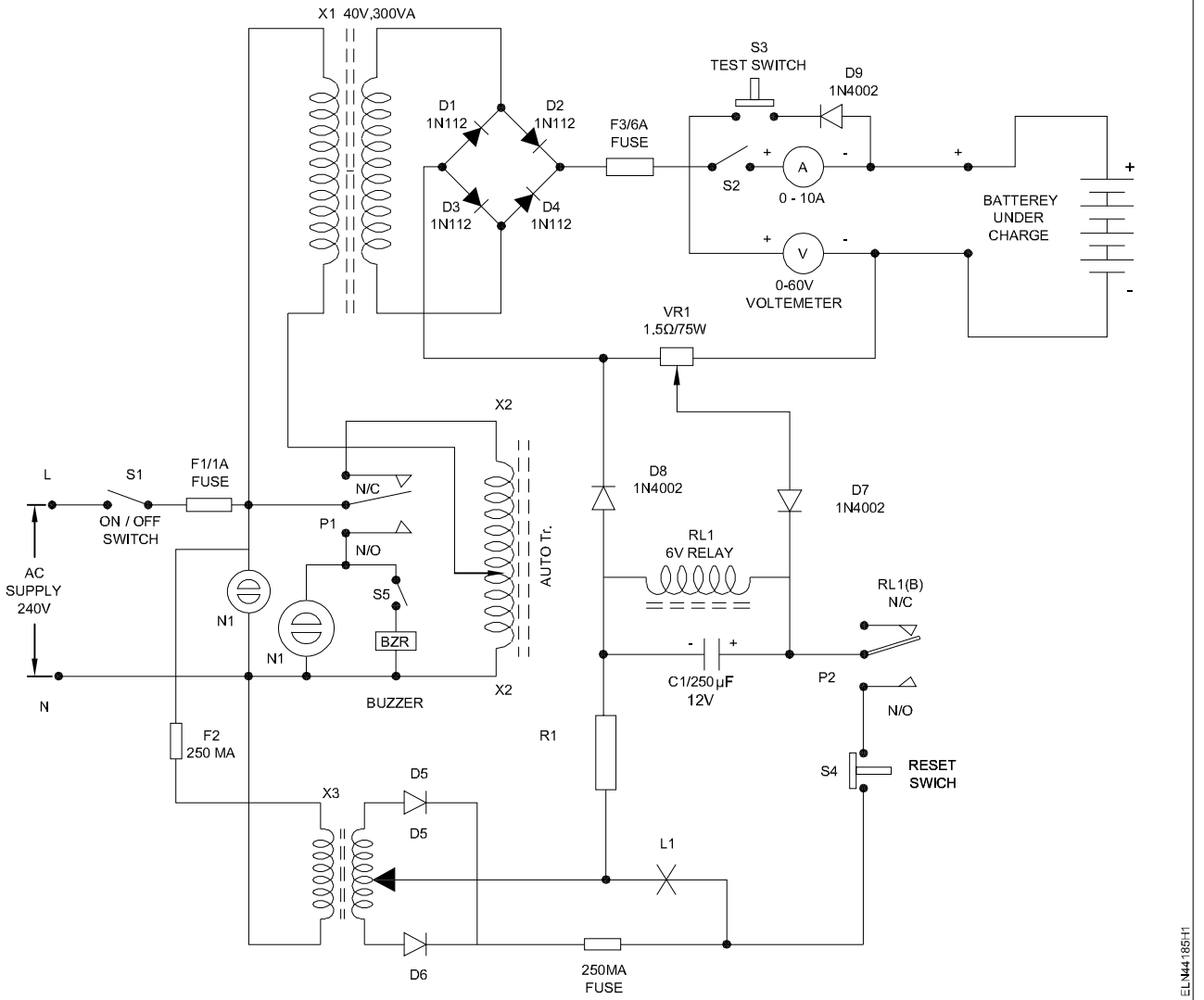
कार्य 1 : बैटरी चार्जिंग सर्किट को असेम्बल करें

- 1 उपयुक्त PCB (वायर्ड PCB) और अन्य घटकों का चयन करें ।
- 2 अपनी अच्छी स्थिति के लिए सभी घटकों यानी, ट्रांसफार्मर रिले, बैटरी की जाँच करें ।
- 3 PCB पर ट्रांसफार्मर रिले और अन्य घटकों को Fig 1 के अनुसार निमित्त करें ।
- 4 चार्जर ट्रांसफार्मर (X1) को आटो ट्रांसफार्मर (X2) से संयोजित करें।
- 5 चार्जर ट्रांसफार्मर (X1) के सेकेन्ड्री को पूर्ण तरंग ब्रिज रैक्टिफायर से कनेक्ट करें । जो एमीटर वोल्टमीटर और विभव मापी के जरिये बैटरी को रैक्टिफाईड वोल्टेज प्रदान कर चार्ज करता है ।

अपचायी ट्रांसफार्मर (X3) कट आफ रिले को ऊर्जित अवस्था में रखता है जब मुख्य AC विद्युत की आपूर्ति चार्जर सर्किट से कट आफ हो जाती है । रिले (RL1) का उपयोग चार्जर सर्किट में AC की मुख्य विद्युत आपूर्ति को काटने के लिए किया जाता है ।

- 6 रिले (RL-1) के पोल (P1) को AC मुख्य आपूर्ति से संयोजित करें और ध्रुव (P2) को कट ऑफ सरकिट से संयोजित करें ।
- 7 पोल (P1 & P2) को सामान्य रूप से खोलने के लिए (N/O) पिन से कनेक्ट करें, जो सर्किट में AC की मुख्य विद्युत आपूर्ति को 'OFF' कर देगा ।
- 8 बैटरी की ध्रुवता की जाँच के लिए परीक्षण स्विच (S3) को संयोजित करें ।

Fig 1



रिसेट स्विच (S4) का उपयोग चार्जर को रिसेट करने के लिए किया जाता है। जब भी कोई फाल्ट उत्पन्न होता है तो चार्जर कट आफ कर दिया जाता है। स्विच (S1) ON/OFF के लिए है।

- 9 AC मुख्य विद्युत आपूर्ति के इनपुट पर ON/OFF स्विच (S1) को संयोजित करें।

सामान्यतः एक पूरी तरह से चार्ज लेड ऐसिड बैट्री का वोल्टेज 2.1 V/सेल होता है, चार्ज के दौरान इसको 2.7 V/सेल तक बैठाया जा सकता है। बैटरी का वोल्टेज उस बैटरी के सेलों की संख्या का गुणक होता है पूर्ण रूप से डिस्चार्ज अवस्था में वोल्टेज 1.8 V होता है।

- 10 डायोड निआन लैम्प फ्यूज कैपेसिटर प्रतिरोधक, बजर कम वोल्टेज लैम्प को सही स्थिति में परिपथ के अनुसार संयोजित करें।
- 11 PCB के सभी कनेक्शनों को सफाई से सोल्डरिंग करें फिर PCB, को साफ करें, इसको वगैर किसी शार्ट सर्किट के साफ करें।
- 12 बैटरी को चार्ज करने से पहले आटो ट्रांसफार्मर (X2) को शून्य स्तर की स्थिति पर सेट करें।
- 13 स्विच S1, S2 & S5 को खुली स्थिति पोजीशन में रखें।

- 14 बैटरी की चार्जर आउटपुट टर्मिनल से संयोजित करें (बैटरी के घनात्मक ध्रुव से घनात्मक टर्मिनल और बैटरी के ऋणात्मक ध्रुव से ऋणात्मक टर्मिनल को जोड़ें) और स्विच S3 को बंद करें।

- 15 वोल्टमीटर में रीडिंग का निरीक्षण करें जो डायोड D-9 और स्विच S3 के माध्यम से जुड़ा हुआ है।

यदि बैटरी को गलत ध्रुवता से जोड़ी गई है, तो डायोड बैटरी के वोल्टेज को ब्लॉक कर देगा और वोल्ट मीटर में कोई रीडिंग दिखाई नहीं देगी। वोल्ट मीटर के पाठ्यांक को पढ़ने हेतु बैटरी की ध्रुवता को संयोजनों को परिवर्तित कर ठीक करें।

- 16 एक आटो ट्रांसफार्मर (X-2) और निआन लैंप (N1) और लैम्प (L1) को शून्य स्थिति पर रखते हुये मुख्य ON/OFF स्विच को बंद करें। (स्विच S1) को बंद करें।

- 17 आटो ट्रांसफार्मर की सेटिंग को धीरे धीरे शून्य स्थिति से आगे गति करायें जब तक कि वोल्टमीटर बैटरी की चार्ज अवस्था के नजदीक का वोल्टेज प्रदर्शित न करने लगे।

- 18 चार्जिंग स्विच (S2) का स्विच 'ON' करें और आटो ट्रांसफार्मर को गति करवाकर वोल्टेज को बढ़ाएँ जब तक कि अमीटर में निर्धारित चार्जिंग करेन्ट (5 Amp) प्रदर्शित न होने लगे।

19 बैटरी को आवश्यक स्तर तक चार्ज करने के लिए चार्जर को छोड़ दें ।

यदि बैटरी पूरी तरह से चार्ज हो जाती है तो स्वचालित कट आफ सर्किट बैटरी को आपूर्ति बंद कर देगा, और स्वचालित रूप से वह चार्जिंग करेन्ट को स्विच 'OFF' बन्द कर देता है जो कि विभव मारी VR1 और कट आफ रिले RL1 में से प्रवाहित हो रहा था ।

जब बैटरी पूरी तरह से आवेशित हो जाती है तब विभवमापी के मार्केट बहनेवाली धारा बढ़ जाता है और रिले RL1 डायोड D7 और D8 के माध्यम से ऊर्जित हो जाता है और रिले का ध्रुव RL1 (ca) जो N/O संयोजक से जुड़ा होगा जो आटो ट्रान्सफार्मर X2 की A.C मुख्य विद्युत आपूर्ति को कट आफ कर देगा । और चेतावनी निआनलैम्प 'N2' को भी स्विच आन करेगा ।

20 स्विच S5 के द्वारा बजर को 'OFF' करें ।

त्रुट सूचक नियान लैम्प (N2) और बजर ठहरे रहते है जब तक कि चार्जर रीसेट अवस्था में है ।

21 रेस्ट स्विच (S4) को तभी दबायें, जब केवल, प्रक्रिया को एक बार फिर से जारी रखना हो ।

कार्य 2 : इन्वर्टर सर्किट का निर्माण और परीक्षण

इमरजेन्सी लाईट (Ex. No.4.4.184) के लिए बने इन्वर्टर का उपयोग इसी अभ्यास में किया जा सकता है ।

- 1 इमरजेन्सी लाईट हेतु असेम्बल किये गये इन्वर्टर सर्किट को इकट्ठा करें। (Fig 2) (Ex. No.4.4.184)
- 2 ट्यूब लाईट को निकालें और टर्मिनलों को मुफ्त करें ।
- 3 विद्युत आपूर्ति के लिए मुख्य टर्मिनलों को संयोजित करें और चालू करें। (स्विच 'ON' करें) ।
- 4 देखें कि संबंधित LED's चमक रही है इसको चेक करें और आउटपुट वोल्टेज को मापें ।

यदि रेस्ट स्विच को समस्या को ठीक किए बिना ही दबा दिया जाता है तो यह कर आफ को फिर से सक्रिय कर देता है और वह तुरंत प्रचालित होता है । चार्जर को पुनः सैट करने के लिये, रेस्ट चयन (S4) को लगभग एक सेकेण्ड के लिये दबाया जाना चाहिए, केवल कैपेसिटर C1 को डिस्चार्ज करने के लिए ।

बैटरी को चार्ज करते समय निम्नलिखित सावधानियाँ करनी जानी चाहिए:

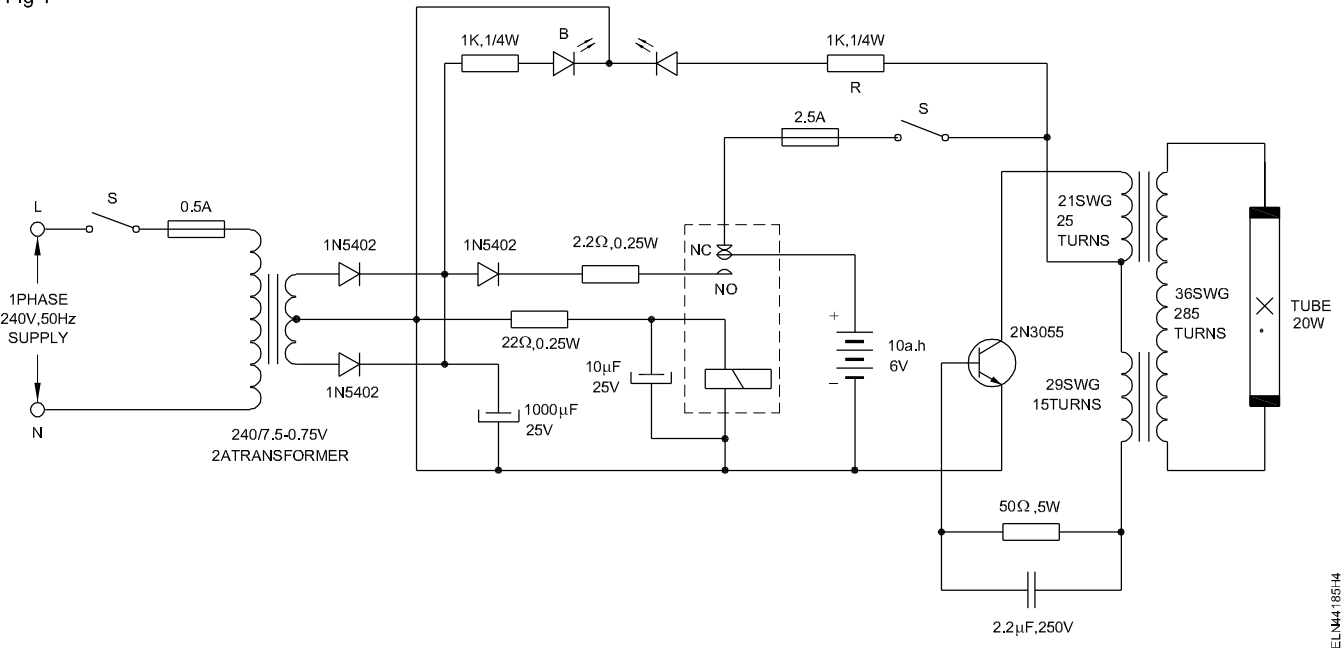
- 1 बैटरी में इलेक्ट्रोलाइट का स्तर प्लेटों से लगभग 1.2 cm से ऊपर होना चाहिए ।
- 2 यदि बैटरी में इलेक्ट्रोलाइट का लेवल कम है तो इलेक्ट्रो लाईट में आसुत जल को मिलाएँ । (इलेक्ट्रोलाइट में ऐसिड को नहीं मिलाया जाना चाहिए)।
- 3 बैटरी का तापमान 37° C से अधिक न हो जावे तब तक बैटरी को लगातार चार्ज करते रहना चाहिए । यदि तापमान उपरोक्त से अधिक होता है तो बैटरी को ठंडा करने के लिए उसे चार्ज करना कुक्ष समय के लिये बंद कर दें ।

- 5 इन्वर्टर सर्किट को विद्युत सप्लाय से कनेक्ट करें मुख्य AC आपूर्ति को विसंयोजित करें । डिसकनेक्ट करें और लोड को संयोजित करके इन्वर्टर के आउटपुट का परीक्षण करें और प्रदर्शन को नोट करें ।

- 6 अपने अनुदेशक को सूचना दें और इस पर उनका अनुमोदन प्राप्त करें।

इन्वर्टर के बैक अप समय की जाँच करें और इसके निर्माता द्वारा दिये गये मैनुअल के साथ इसे सत्यापित करें ।

Fig 4



**वोल्टेज स्टेबलाइजर, इमरजेंसी लाईट और UPS का परीक्षण और विश्लेषण करें, दोषों को ढूँढ़ें तथा मरम्मत करें (Test analyse, defects and repair voltage stabilizer, emergency light and UPS)**

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

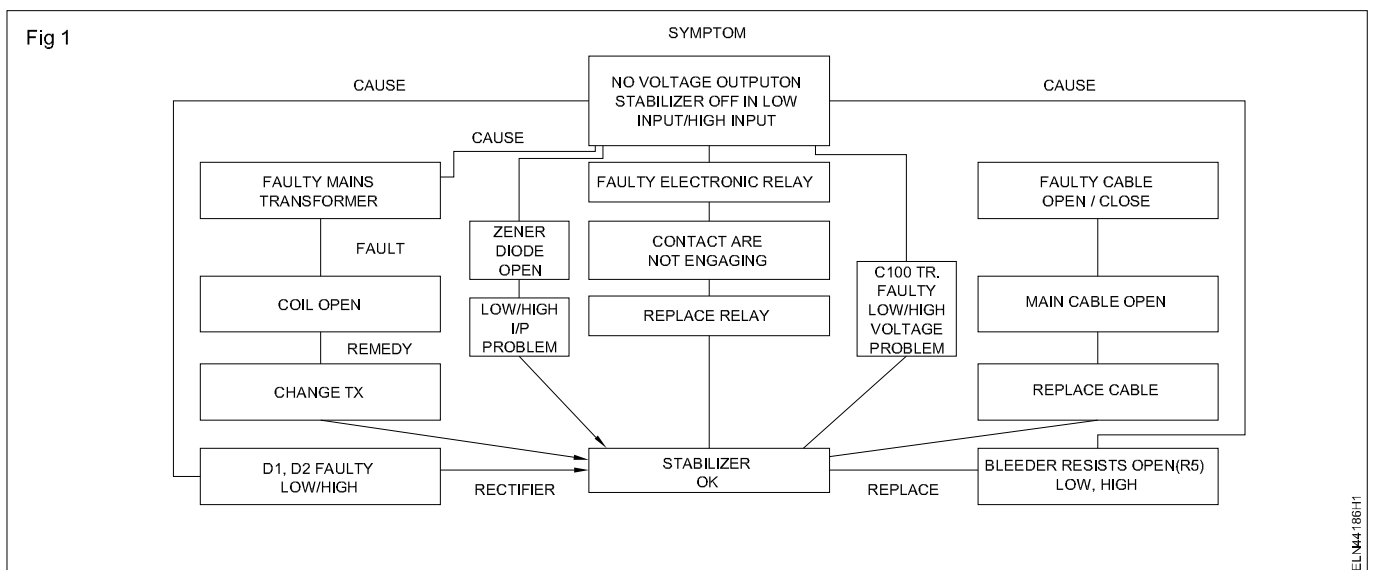
- वोल्टेज स्टेबलाइजर के दोषों का विश्लेषण करें और उनको सुधारना
- आपातकालीन लाईट की रखरखाव और मरम्मत करना
- UPS के दोषों का विश्लेषण करें और उनको दूर करना ।

आवश्यकताएँ (Requirements)			
<b>औज़ार/मापीयंत्र</b>			
• ट्रेनीज टूल किय	- 1 सेट	• CRO 20 MHz/ड्यूल ट्रेस	- 1 No.
• कनेक्टर पेंचकस सेट	- 1 सेट	• वोल्टेज स्टेबलाइजर का असेम्बल सर्किट	
• लाईन/निआन टेस्टर 500 V	- 1 No.	Ex. No. 4.4.183 का	
• सोल्डरिंग आयरन 35 W/250V	- 1 No.	• इमरजेन्सी लाईट का असेम्बल सर्किट अभ्यास नं 4.4.184	
• डि सोल्डरिंग गन	- 1 No.	• अभ्यास 4.4.183 में का असेम्बल सर्किट	
• मल्टी मीटर (ऐनालाग (या) डिजिटल)	- 1 No.	'ON Line' UPS का	
• क्लैम्प आन मीटर	- 1 No.	<b>सामग्री/अवयव</b>	
<b>उपकरण</b>			
• सामान्य UPS 625 VA/12 V	- 1 No.	• स्पेयर घटक	- आवश्यकतानुसार
• आपरेशन मैनुअल के साथ (रखरखाव मुक्त बैटरी) सील लैड ऐसिड बैटरी 12 V/120AH	- 1 No.	• सोल्डर 60/40	- आवश्यकतानुसार
		• सोल्डरिंग फ्लक्स	- आवश्यकतानुसार
		• कनेक्टिंग वायर/संयोजक तारें	- आवश्यकतानुसार

**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

कार्य 1 : सेवा प्रवाह अनुक्रम की मदद से वोल्टेज स्टेबलाइजर की त्रुटियाँ और मरम्मत का विश्लेषण करें

- 1 स्टेबलाइजर के घटकों/भागों में किसी भी शार्ट सर्किट की जाँच करने को आपूर्ति को जोड़ने से पहले सर्किट की सावधानी पूर्वक जांच करें।
- 2 ओह्म मीटर में मुख्य विद्युत आपूर्ति केबल को कनेक्ट करें और सर्किट को चालू करके प्रतिरोध की जाँच करें। (नोट करें AC मुख्य विद्युत आपूर्ति को जोड़ा जाना है)



ELN44186H1

यदि यह '0' प्रतिरोध प्रदर्शित करता है, तो यह मृत लघु को इंगित करता है। इस पर अपने अनुदेशक से परामर्श करें।

- 3 शार्ट सर्किट के लिए परीक्षण करने के उपरान्त नेत्रों से देखकर या ओहममीटर द्वारा किसी भी ओपन सर्किट की जाँच करें।

यदि मीटर अनंत को दर्शाता है तो यह खुला परिपथ है। अर्थात् यह एक अच्छा सर्किट है तो यह कुक्ष प्रतिरोध का पाठ्यांक दिखायेगा।

- 4 मीटर की रीडिंग द्वारा सर्किट की स्थिति का विश्लेषण करें।

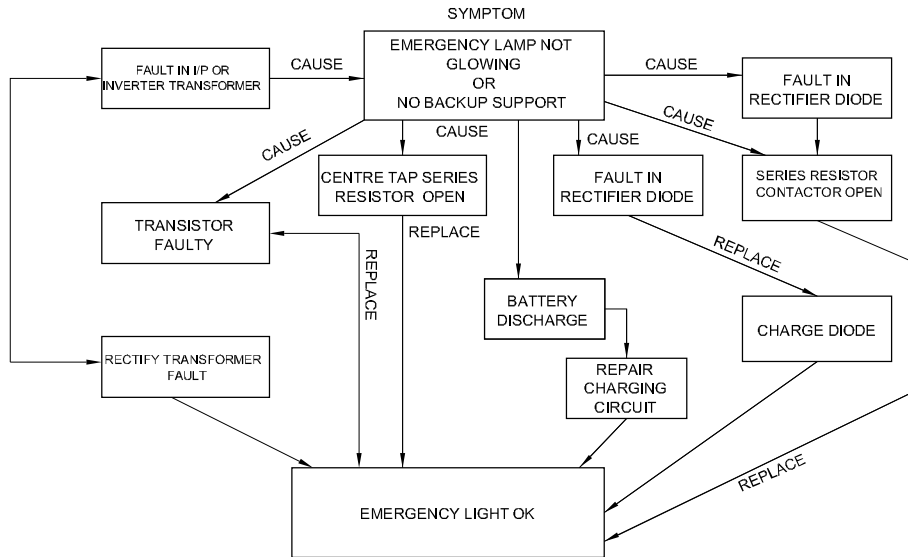
- 5 यदि स्टैबलाइजर में शार्ट सर्किट दोष विद्यमान नहीं है तो इसे मुख्य विद्युत प्रदाय से संयोजित कर चालू करें। यूनिट के लक्षणों की जाँच करें। और लक्षणों को रिकार्ड करें और सेवा प्रवाह अनुक्रम की मदद से दोषों का विश्लेषण करें।

कार्य 2 : दोष निवारण अनुक्रम ब्लाक की सहायता से इमरजेन्सी लाईट की मरम्मत और रखरखाव करें

- 1 स्टेप 1 से 5 कार्य 1 के ही रूप में है इनका पालन करें सेवा प्रवाह अनुक्रम को संदर्भित कर इसे हल करें।

घटकों में एक या अधिक दोष हो सकते हैं। आंखों से देखकर दृश्य जाँच करके घटकों के जलने शुष्क सोल्डरिंग ढीले संयोजन इत्यादि को खोजने में मदद हो सकती है। सावधानी पूर्वक नेत्रों से देखकर इसकी जाँच बहुत आवश्यक है।

Fig 2



कार्य 3 : UPS का परीक्षण करें इसके दोषों को पहचाने और सुधारें (दोषों का निवारण करें)

- 1 दिये गये UPS की नाम पट्टिका विवरण को पढ़ें और व्याख्या करें  
 UPS का प्रकार .....ON लाईन/OFF लाईन  
 मॉडल .....  
 पावर रेटिंग.....VA टैंड ओवर टाइम.....m sec  
 बैटरी रेटिंग .....  
 बैक अप टाइम .....घंटे

जब तक "लाईन नॉर्मल" LED प्रकाशित नहीं होती है तो यह संभावित कारण होंगे (i) बटन दबाया नहीं गया (या) बहुत कम दबाया (ii) बैटरी का वोल्टेज 10V से कम है। (iii) PCB रखरखाव है फेल है (iv) बैटरी मोड पर लोड 20W से भी कम है।

- 2 UPS को स्विच 'ON' करें जिसमें UPS प्लग इन है।
- 3 जब तक "लाईन नॉर्मल" LED हरी हो जाती है। प्रकाशित होती है तब तक एक से अधिक सेकेण्ड के लिए ON/OFF /टेस्ट/साइलेन्स बटन को दबाएँ रखें। (अर्थात् U.P.S. 'ON' है और उपयोग के लिए तैयार है)।

- 4 UPS के स्व-परीक्षण प्रक्रिया द्वारा समस्या की पहचान करें, और इस समस्या को दोष निवारण अनुक्रम ब्लाक आरेख को संदर्भित करें ठीक करें, समस्या का निदान करें। (Fig 3)
- 5 UPS को स्विच 'OFF' करने हेतु ON/OFF/टेस्ट/साइलेन्स बटन को 3 सेकेण्ड से अधिक समय तक दबाएँ रखें जब तक कि "लाईन नार्मल" या "बैक अप" LED 'OFF' नहीं हो जाती है।



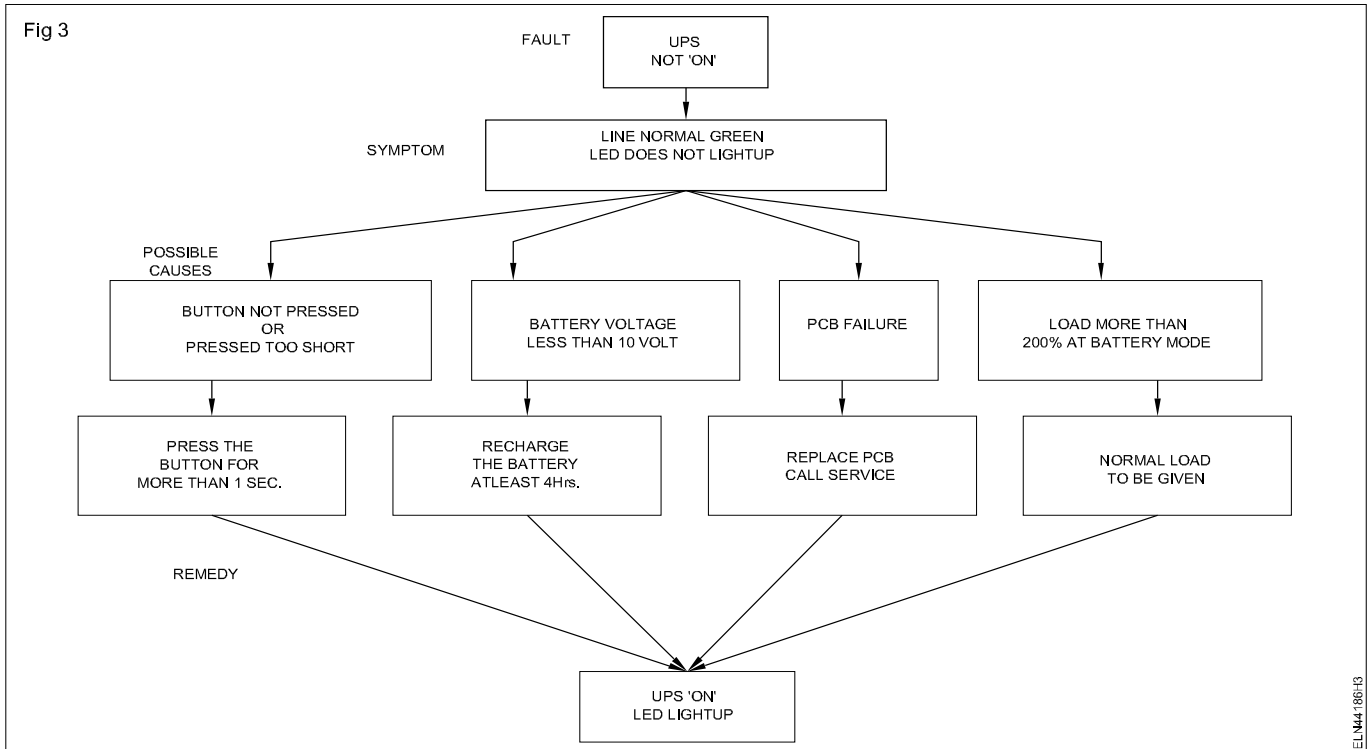
6 स्विच की स्थिति की जाँच करें (या) बैक अप LED (पीला LED) (या) स्विच को 3 सेकेण्ड से अधिक समय तक दबाएँ रखें और दोष का निवारण करें, यदि UPS 'OFF' नहीं होता है तो यह प्रक्रिया अपनाएँ ।

7 UPS और बैटरी को 'OFF' करने के लिये ON/OFF/टेस्ट/साईलेन्स स्विच को 3 सेकेण्ड से अधिक समय तक दबाएँ ।

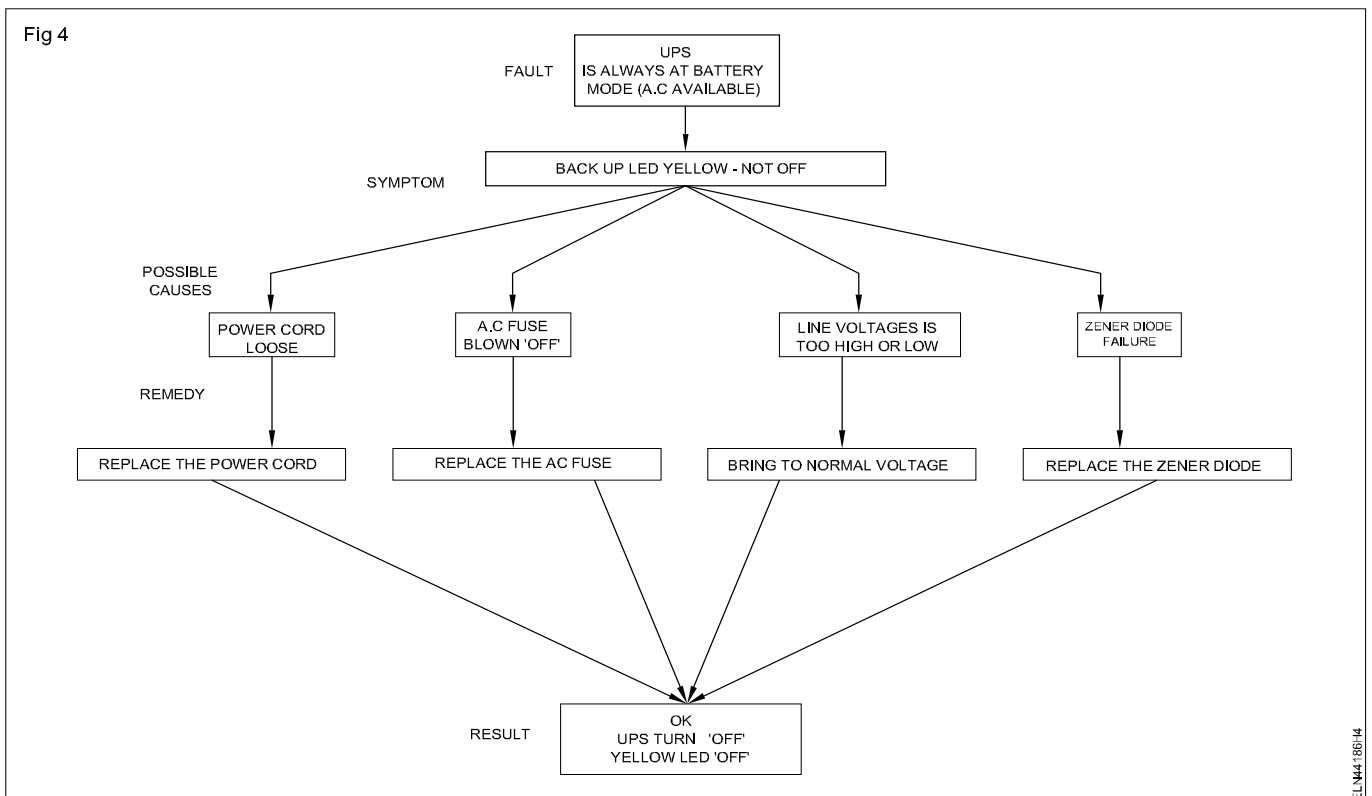
8 बैक अप का निरीक्षण करें । (LED पीली) ।

आपातकालीन स्थिति में UPS को सही तरीके पुनः ऊर्जित करने के लिए, आउटपुट स्विच को 'OFF' स्थिति में स्विच करें और मुख्य आपूर्ति से पावर कार्ड को डिस्कनेक्ट करना है ।

यदि पीले रंग की LED (बैक अप) UPS और बैटरी को 'OFF', पोजीशन में आफ करती है और 'OFF' रखती है । यदि बैक LED बंद नहीं है तो यह इंगित करता है कि UPS हमेशा बैटरी मोड पर है । यह दोष कारणों में, पावर कार्ड फ्यूज या नार्मल वोल्टेज का अप रहना हो सकता है ।



ELN44186F4



ELN44186F4

- 9 पावर कार्ड, A.C फ्यूज असमान्य बोल्टेज और PCB की स्थिति की जाँच करें ।
- 10 दोष निवारण अनुक्रम ब्लाक आरेख (Fig 4) को देखकर संदर्भित कर समस्या को दूर करें ।
- 11 एक सेकेंड से भी कम समय हेतु ON/OFF/टेस्ट/साइलेन्स बटन को दबाएँ, जब A.C मुख्य विद्युत सप्लाई उपलब्ध है तो UPS के आपरेशन/संचालन को देखें ।

यदि UPS बैटरी मोड पर या लोड पर प्रचालित होता है । तो बैटरी की LED प्रकाशित होती है । यह इंगित करता है कि UPS 'ON' लाईन आपरेशन पर है ।

यदि UPS बैटरी मोड पर लोड पर काम नहीं करता है और तुरंत 'ON' लाईन आपरेशन पर लौटता है और लाल-LED, प्रकाशित हो जाती है । यह इंगित करता है कि बैक अप टाइम बहुत कम है इसके हल के लिये या तो बैटरी को बदलना होगा (या) रिचार्ज करना होगा ।

- 12 बैटरी को तुरंत कम से कम चार घंटे के लिये रिचार्ज करें ।
- 13 रिचार्ज बैटरी के साथ UPS की जाँच और परीक्षण करें और Fig 5 को संदर्भित करके दोष का निवारण करें । दोष निवारण अनुक्रम ब्लाक डायग्राम का अनुसरण करें ।

यदि "बैटरी बदलें" (लाल LED) अभी भी चालू है तो बैटरी को बदल दें ।

- 14 बैक अप मोड में-1 सेकेंड से भी कम समय के लिए ON/OFF/test/साइलेन्स बटन को दबाएँ और श्रृव्य अलार्म का निरीक्षण करें, यह 'साइलेन्स' होना चाहिए ।

यह लोड की स्थिति में 'कम बैटरी' (या) अतिभार स्थिति में कार्य नहीं करता है ।

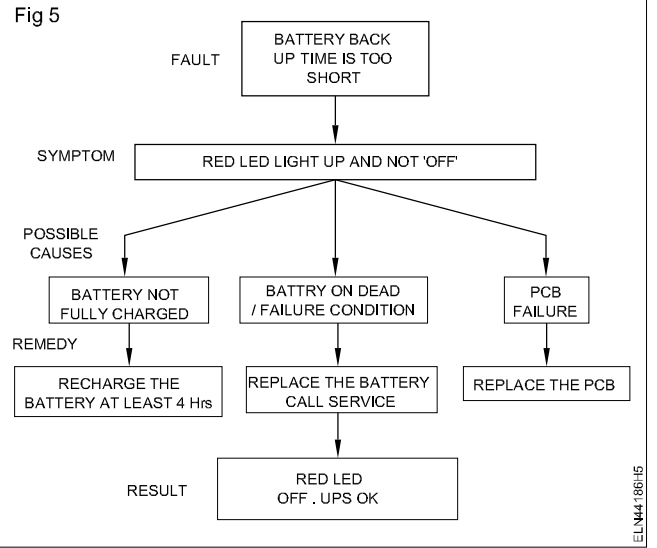
कार्य 4 : बैटरी को बदलें या बैटरी को प्रतिस्थापन करें

आसान तरीके से बैटरी को प्रति स्थापित करने के लिए नीचे दिये गये निर्देशों और प्रक्रिया का पालन करें ।

- AC पावर स्रोत से यूनिट को अनप्लग करें और इससे जुड़े सभी उपकरणों/लोड को विसंयोजित करें ।
- UPS यूनिट से AC पावर कार्ड को विसंयोजित करें ।
- यूनिट को उल्टा घुमाएँ और बैटरी के ऊपर के 4 स्कू (पेंचों) को खोलें ।
- पुनः संयोजन हेतु पेंचों को एक सुरक्षित स्थान पर रख दें ।
- पूरी इकाई को दाईं ओर से ऊपर की तरफ घुमाएँ, ऊपर की ओर मजबूती से पकड़ें ।
- ऊपर के कमर को उठाएँ निकालें और एक किनारे रख दें ।

इस प्रकार बैटरी को खोलने से कनेक्शन और इसके इलेक्ट्रॉनिक्स घटक दिखाई देने लगेंगे । बैटरी को परिवर्तित करते समय इसके अंदरूनी घटकों को स्पर्श न करें ।

- 7 बैटरी से दो लीडों (लाल और काली) को विसंयोजित कर दें और इनको हटा दें ।



- 15 UPS के संचालन को रोकने के लिए साइलेन्स बटन को दबाने पर बीपिंग अलार्म का निरीक्षण करें । (प्रेक्षण करें)

यदि इसे बैक अप मोड में रोका जाता है तो यह इंगित करता है कि UPS सामान्य है । किन्तु यदि बीप साउंड का अलार्म लगातार बजता है, तो यह इंगित करता है कि UPS ओभर लोडेड है ।

- 16 जब पीला LED (बैकअप) चमकता है बीपिंग को रोकने के लिए, अलार्म बजने के दौरान बटन (ON/OFF) दबाएँ ।
- 17 UPS से संयोजित अधिकतम भार की जाँच करें, और इस दोष का निवारण करें इसके लिये अतिरिक्त यूनिट को हटाये जबतक की वीप अलार्म बजना बन्द न हो जायवे ।

- 8 यूनिट से बैटरी को आसानी से निकालें ।

चेतावनी:

- बैटरी को आग में जलाकर के निपटारा नहीं करें
- बैटरी को यकायक खोलने का प्रयास न करें
- जो भी औजार प्रयुक्त करें वे इंसुलेटेड हों
- बैटरी को चार्ज करते समय घड़ियाँ और अंगूठी इत्यादि अपने हाथों से निकाल दें ।

- 9 नई बैटरी के उसी स्थिति (या) दिशा में स्थापित करें जिस दिशा में पुरानी रखी थी ।
- 10 लीडसें (यानी) की लाल लीड को घनात्मक (+ve) स्थिति में और काले रंग की लीड को ऋणात्मक (-ve) स्थिति को फिर से संयोजित करें ।
- 11 चरण 6,5 और 3 (उसी क्रम में) का पालन करते हुए उपकरणों को फिर से ठीक उसी क्रम में संयोजित करें ।
- 12 यूनिट को उसकी अच्छी स्थिति और प्रदर्शन के लिये जाँच करें ।

## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इन्वर्टर और UPS

## बैटरी चार्जर और इन्वर्टर का रखरखाव, सर्विसिंग और दोषों को ढूँढकर उनका निवारण करना (Maintain service and troubleshoot battery charger and inverter)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- एक बैटरी चार्जर के दोषों का निवारण और सर्विसिंग करना
- एक इन्वर्टर के दोषों का निवारण और मरम्मत करना ।

## आवश्यकताएँ (Requirements)

## औज़ार/मापीयंत्र

- ट्रेनीज किट
- मल्टीमीटर

- 1 No.
- 1 No.

## सामग्री

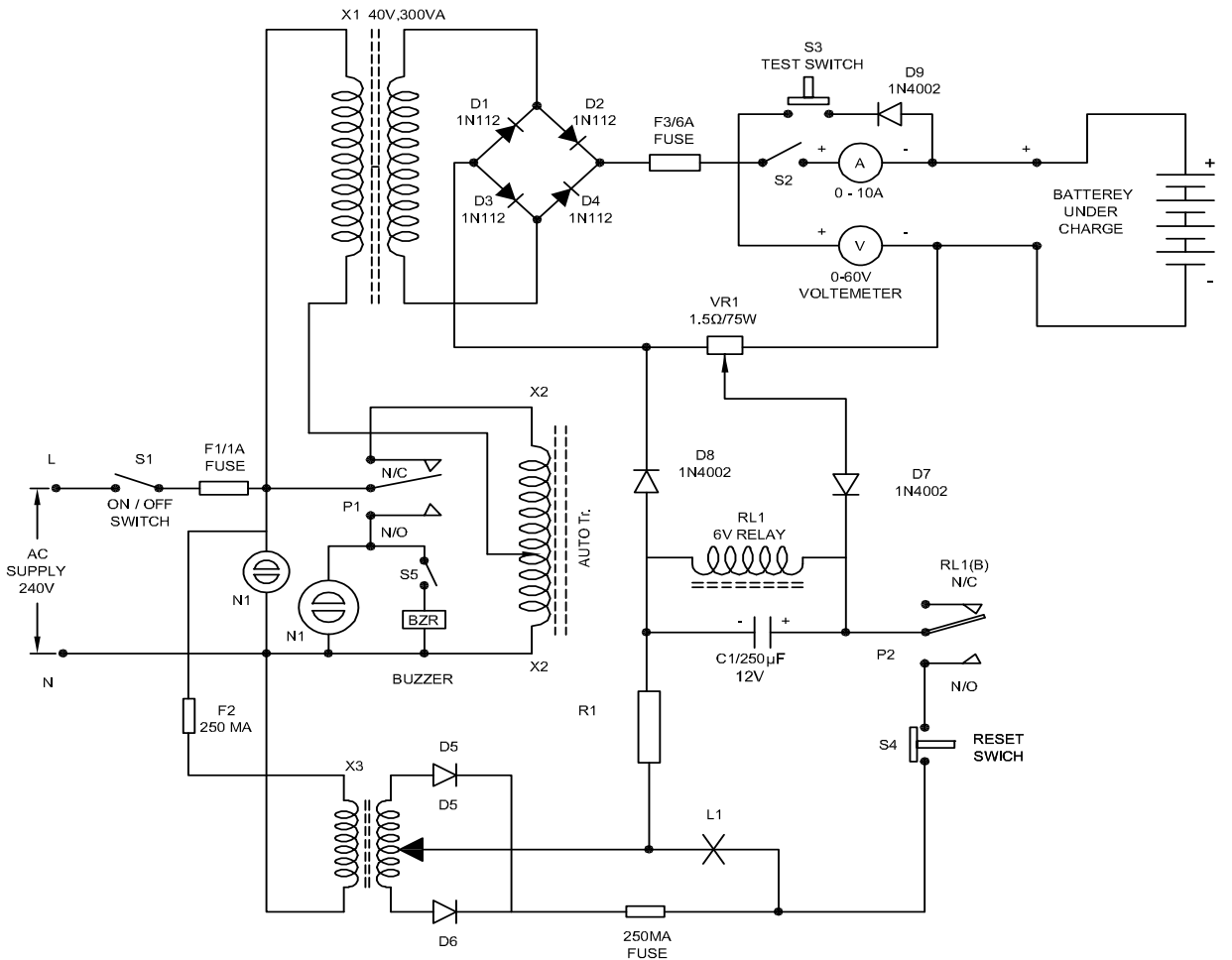
- अभ्यास क्र. सं. 4.4.185 में पहले से बनाए गये सर्किट को इकट्ठा करें (प्राप्त करें)

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : बैटरी चार्जर की सर्विसिंग और दोषों का निवारण करना

- 1 Fig 1 में अभ्यास सं. 4.4.185 में दिख रहे बैटरी चार्जर के सर्किट को ट्रेस करें ।
- 2 बैटरी को जोड़ने वाले टर्मिनलों पर चार्जिंग वोल्ट की उपलब्धता हेतु सर्किट की जाँच करें ।
- 3 अगर वोल्टेज उपस्थिति नहीं है तो फ्यूज कैरियर में लगे हुये फ्यूज की जाँच करें ।
- 4 मल्टीमीटर के द्वारा ब्रिज रैक्टिफायर के आउटपुट में वोल्टेज आउटपुट का परीक्षण करें ।

Fig 1



- 5 ब्रिज दिष्टकारी के डायोडों की स्थिति को चेक करें यदि वे दोष पूर्ण पाये जाते हैं तो उन्हें बदले दें । यदि कोई वोल्टेज उपस्थित नहीं है तभी यह करना चाहिए ।
- 6 ब्रिज नेटवर्क में AC इनपुट की जाँच करें यदि सभी डायोड अच्छी (OK) स्थिति में पाये जाते हैं तो ।
- 7 रिले संपर्कों की जाँच करें, और सुनिश्चित हों कि आटो ट्रांसफार्मर की प्राइमरी वाइंडिंग में विद्युत आपूर्ति उपलब्ध है । यदि AC उपलब्ध नहीं है ।
- 8 चार्जिंग सर्किट को सुधारने के बाद सामान्य काम काज के लिये चार्जिंग कंट्रोल सर्किट की जाँच करें ।
- 9 AC मेन के आटो कट आफ की जाँच करें, यदि बैटरी पूर्ण रूप से आवेशित है तो यह 'OFF' हो जायेगा ।
- 10 रिले के टर्मिनलों पर विभव मारी और वोल्टेज से जुड़े डायोड की जाँच करें । यदि आटो कट आफ काम नहीं कर रहा है या फंक्शन नहीं कर

रहा है, यदि वोल्टेज रिले के टर्मिनलों (ध्रुवों) पर उपस्थित है, तो आटो कट आफ ठीक है । OK है ।

- 11 बैटरी की अवस्था की जाँच करें, यदि बैटरी पूरी तरह से चार्ज है तो वह नो लोड अवस्था में DC वोल्टेज रेटेड वोल्टेज का 20% अधिक वोल्टेज दिखाएगी ।

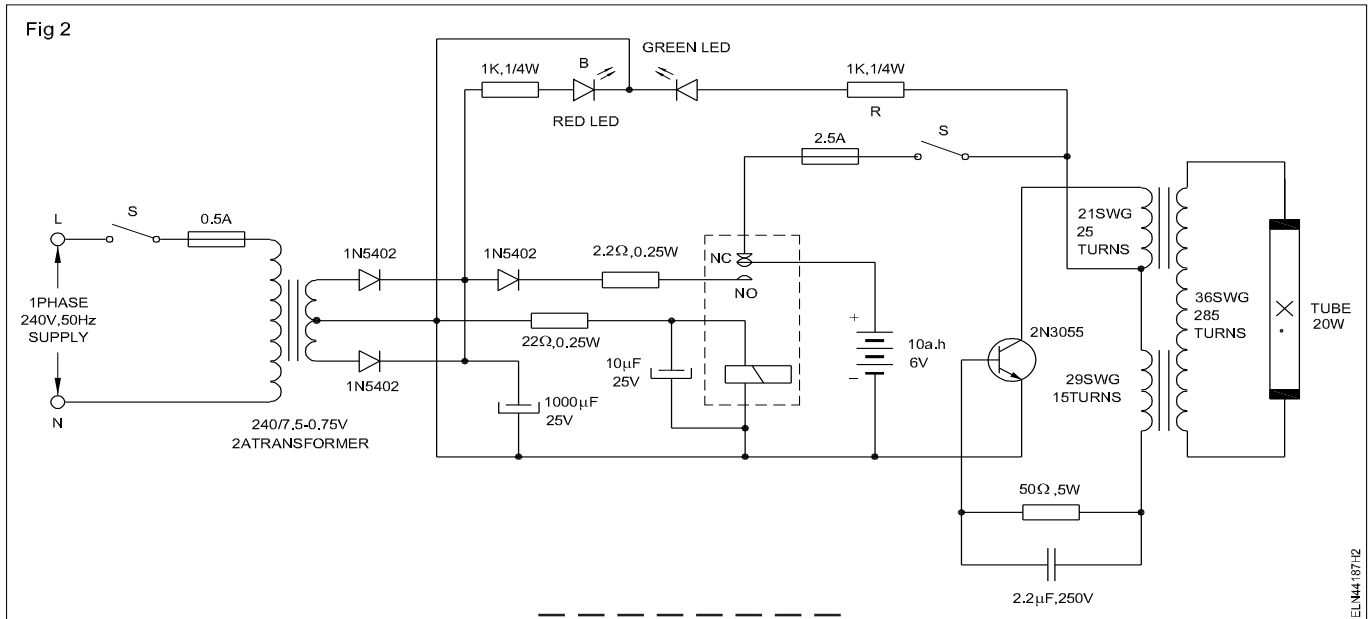
रेटेड वोल्टेज (निर्धारित वोल्टे) के 70% के नीचे बैटरी वोल्टेज (नो लोड पर) न होने दें । (नहीं होने की अनुमति नहीं दे) । यदि बैटरी के पुनः आवेशन (पुनरूद्धार) में मुश्किल खड़ी हो सकती है । दिक्कत आ सकती है ।

- 12 बैटरी को चार्ज करते समय जाँचे; यह सुनिश्चित करें की आसुत जल का लेवल सेल की प्लेटों से ऊपर हो, और सैलों से चार्जिंग के समय निकलने वाली गैसों को आसानी से गुजरने के लिये इसके कैप को हटा दिया जाता है । (ढक्कनों को खोल कर अलग कर दें)
- 13 कार्य को पूर्ण करें और अनुमोदन प्राप्त करने के लिये इसे अपने अनुदेशक को दिखाएँ ।

#### कार्य 2 : इन्वर्टर सर्किट की सर्विसिंग करें और देखें का निवारण करें

- 1 अभ्यास सं. 4.4.185 (इन्वर्टर सर्किट) में बने सर्किट को ट्रेस करें और सक्रिय घटकों का पता लगाएँ । (Fig 2)
- 2 शार्ट सर्किट और ओपन सर्किट टेस्ट को संपन्न करें ।
- 3 AC वोल्टेज से बैटरी को संयोजित करें और इन्वर्टर के आउटपुट को मुख्य को 'ON' को ऑन करके चेक करें ।
- 4 यदि कोई आउटपुट नहीं है, तो इन्वर्टर के ट्रांसफार्मर की प्राइमरी और सेकेन्ड्री वाइंडिंग की निरन्तरता की जाँच करें ।
- 5 यदि ट्रांसफार्मर ठीक है तो ट्रांजिस्टर 2N3055 और इसके आधार आपूर्ति की जाँच करें ।
- 6 रिले के NC (नार्मली क्लोज्ड) के साथ प्रदान किये गये फ्यूजों की जाँच करें और रिले संपर्कों की अवस्था की जाँच करें ।

- 7 मुख्य ट्रांसफार्मर की सेकेन्ड्री वाइंडिंग से संयोजित रैक्टीफायर डायोड और ब्लीडर प्रतिरोधक की जाँच करें ।
- 8 मुख्य ट्रांसफार्मर की प्राथमिक और द्वितीयक वाइंडिंग की जाँच करें । मेन फ्यूज की भी जाँच करें ।
- 9 एक बार मरम्मत की प्रक्रिया पूरी हो जाने के बाद वगैर बैटरी को जोड़े आउटपुट वोल्टेज की जाँच करें ।
- 10 यदि आउटपुट उपलब्ध होतो चार्ज की गई बैटरी को कनेक्ट करें और प्रचालित करें और इसकी कार्य प्रणाली को सुनिश्चित करें । बैटरी के रखरखाव को बिस्तार से कार्य 1 में समझाया गया है । और उसी का पालन करें ।
- 11 कार्य को पूर्ण करें और अपने अनुदेशक से अनुमोदन के लिये इस कार्य को उनको दिखाएँ ।



## इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - इन्वर्टर और UPS

**बैटरी के साथ एक इन्वर्टर को स्थापित करें और इसे आपरेशन के लिए एक घरेलू वायरिंग से जोड़ें (Install an inverter with battery and connect it in domestic wiring for operation)**

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- स्थापित करने के लिए इन्वर्टर की उचित रेटिंग का चयन करना
- घर में इन्वर्टर को स्थापित करने के लिये उपयुक्त स्थान को चयन करना
- सही रेटिंग की बैटरी को चयनित करें और इसको इन्वर्टर के साथ रखने की जगह का चुनाव करना
- इन्वर्टर को स्थापित करना और लोड के साथ इसको संयोजित करना
- मुख्य आपूर्ति के 'OFF' या 'ON' होने पर इसके अच्छे प्रदर्शन के लिए इन्वर्टर का परीक्षण करना ।

**आवश्यकताएँ (Requirements)****औजार/मापीयंत्र**

- ट्रनीज किट - 1 सेट
- पोर्टेबल इलेक्ट्रिक ड्रिल मशीन 6mm - 1 No
- स्टार पेंचकस सेट (6mm का सैट) - 1 No.
- रावल जम्फर नं. 8 - 1 No.
- कटिंग प्लायर 150mm - 1 No.
- D.E स्पैनर सेट 6mm-25mm - 1 सेट
- बालपैन हथौडा 0.75 kg - 1 No
- सिंगल फेज इनर्जी मीटर 250V/15A - 1 No
- मल्टी पिन साकेट 3/5 पिन 250V/6A - 1 No.

**उपकरण/मशीन**

- 200W/250V/6A-इन्वर्टर - 1 No.
  - Battery 12V/120AH - 1 No.
- सामग्री/अवयव**
- 4 वे MCB -20A - 1 No.
  - 1.5mm<sup>2</sup> P.V.C. तांबा (1/18) तारों - आवश्यकतानुसार
  - आटो वायर्स (स्टैण्डर्ड) - आवश्यकतानुसार
  - I.C.D.P स्विच 16A/250V - 1 No.
  - 4 वे MCB/ICDP 20 A स्विच - 1 No
  - पावर साकेट 250 V/16A - 1 No
  - मल्टी पिन वाल साकेट 250V/6A (2 इन वन) - 1 No
  - स्विच के साथ
  - ग्रीस/बैसलीन - आवश्यकतानुसार

**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

कार्य 1 : घरेलू वायरिंग में संयोजित करने के लिए बैटरी के साथ इन्वर्टर का चयन कर स्थापित करें

- 1 घर में संयोजित कुल मार जैसे पंखा, लैम्प इत्यादि पर विचार करते हुए इन्वर्टर की उपयुक्त रेटिंग का चयन करें ।

इन्वर्टर की रेटिंग इन्वर्टर की 60% क्षमता से अधिक नहीं होनी चाहिए (एक 100w के इन्वर्टर हेतु कुल भार 60W से अधिक नहीं होना चाहिए) ।

- 2 इन्वर्टर को स्थापित करने के लिए सही स्थान का चयन करें जहाँ पर कि अच्छा वेंटिलेशन उपलब्ध है ।

इन्वर्टर के लिए स्थापना का स्थान D.P स्विच और ऊर्जा मीटर की स्थिति के पास होना चाहिए ।

- 3 बैटरी को स्थापित करने के लिए सही जगह का चयन करें, जैसे इन्वर्टर और वेंटिलेशन के नजदीक है ।

- 4 इन्वर्टर और बैटरी को एक दूसरे के नजदीक स्थापित करें ।

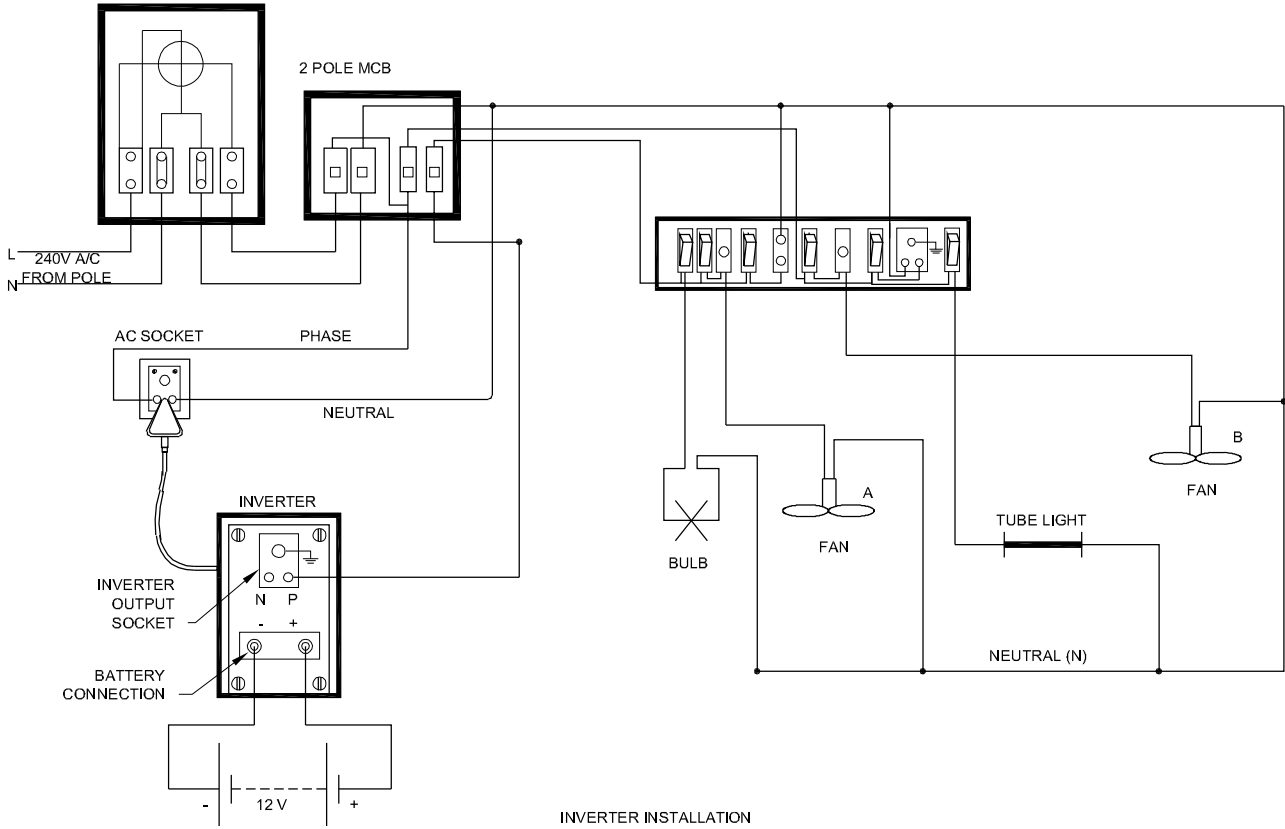
बैटरी को इन्वर्टर से दूर न रखें, इसको इन्वर्टर के साथ रखें क्योंकि इससे तारों के प्रतिरोध के कारण होने वाली करंट हानि या घट जाती है ।

- 5 1.5 mm<sup>2</sup> तार के साथ इन्वर्टर की वायरिंग को संयोजित करें ।
- 6 मुख्य आपूर्ति से तीन पिन आउट पुट साकेट को संयोजित करें । (Fig 1)
- 7 इन्वर्टर पर पॉजिटिव टर्मिनल के लिये दी गई जगह पर बैटरी के घनात्मक टर्मिनल को कनेक्ट करें ।
- 8 इन्वर्टर को निगेटिव टर्मिनल के लिए दी गई जगह पर बैटरी के ऋणात्मक टर्मिनल को कनेक्ट करें ।

इन्वर्टर में बैटरी टर्मिनलों को जोड़ने पर विशेष ऑटोतारों का उपयोग करें, सामान्य 3/20 (या) 7/20 तारों का उपयोग न करें, और सुनिश्चित हों कि बैटरी पूरी तरह से चार्ज हो ।

- 9 टर्मिनलों पर को रोजन को कम करने के लिए बैटरी टर्मिनलों पर ग्रीस (या) बैसलीन लगाएँ ।
- 10 कनेक्शन पूरा करें इन्वर्टर के आउटपुट साकेट से आउटपुट ले और इसका उपयोग लोड को पावर देने के लिए उपयोग करें ।

Fig 1



ELN44188HT

इन्वर्टर आउटपुट को लोड से जोड़ने के लिये केवल 1/18 तार को प्रयुक्त करें और 3/20 या 7/20 तारों का उपयोग न करें ।

- 11 इन्वर्टर आउटपुट साकेट (Fig 1) के फेज आउटपुट पिन को वॉल पैनल पर स्थापित ON/OFF स्विच से कनेक्ट करें ।
- 12 इन्वर्टर आउटपुट और मुख्य AC आपूर्ति दोनों को एक ही कामन न्यूट्रल लाईन से संयोजित करें ।
- 13 इन्वर्टर आउटपुट साकेट से स्विचों तक फेज लाईन हेतु केवल एक ही तार संयोजित करें ।
- 14 इन्वर्टर के आउटपुट से केवल एक लैम्प, एक पंखा (A) और 2 पिन साकेट को संयोजन प्रदान करें जैसा कि Fig 1 में प्रदर्शित है ।
- 15 कमरे के अन्य उपकरणों यानी ट्यूबलाइट, पंखा (B) और 3 पिन साकेट को सीधे मुख्य AC विद्युत आपूर्ति से कनेक्ट करें ।

पावर 'OFF' समय पर कम वॉट क्षमता के लोड केवल दो पिन वाले साकेट से जुड़े होना चाहिए । भारी लोड को इस साकेट से नहीं जोड़ा जाना चाहिए, जैसे हीटर, गीजर, HP इत्यादि ।

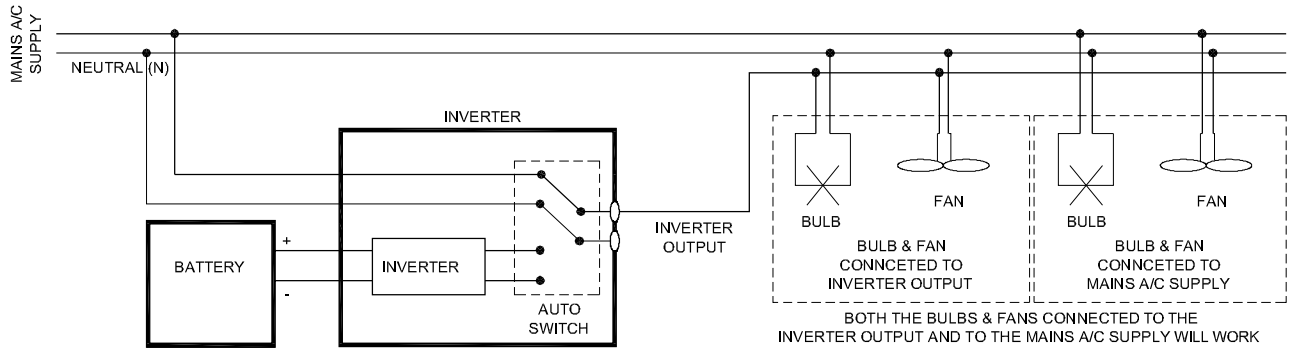
16 अपने अनुदेशक को सभी कनेक्शन दिखाएं और इसे पर उनका अनुमोदन लें ।

17 पावर 'OFF' और पावर रिटर्न के दौरान इन्वर्टर के संचालन की जाँच करें ।

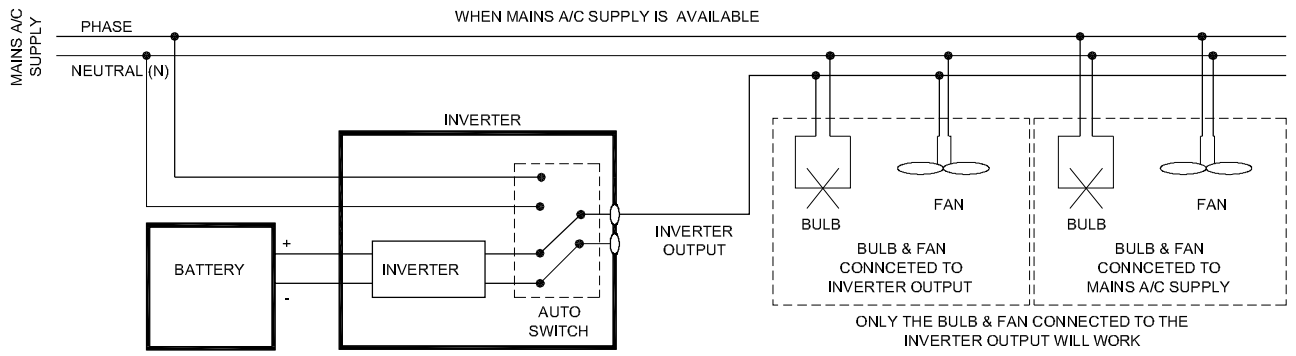
जब मुख्य विद्युत आपूर्ति 'ON' है तो इन्वर्टर से जुड़े लोड को मुख्य AC की आपूर्ति मिलेगी और उपकरण जो सीधे मुख्य AC से जुड़े हैं, वे मुख्य आपूर्ति पर भी कम करेंगे । (Fig 2a)

पावर शट डाउन हो जाने की स्थिति में जो डिवाइस सीधे मुख्य AC विद्युत आपूर्ति से जुड़े हैं वे कार्य करना बंद कर देंगे, और इन्वर्टर से संयोजित किये गये डिवाइस इन्वर्टर आउटपुट पर कार्य करते रहेंगे जब मुख्य AC आपूर्ति वापिस आती है तो इन्वर्टर फिर से लोड को उसके आउटपुट से जोड़ देगा । (Fig 2b)

Fig 2



(a)



(b)

WHEN MAINS A/C SUPPLY IS NOT AVAILABLE

ELN44188F12

## थर्मल पावर प्लांट का ले आउट बनाएँ और विभिन्न ले आउट अवयवों के कार्यों की पहचान करें (Draw layout of thermal power plant and identify function of different layout element)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- थर्मल पावर प्लांट की विजिट करना और प्लांट के विभिन्न चरणों की पहचान करना
- थर्मल पावर प्लांट के प्रत्येक चरण के कार्य की व्याख्या करना
- थर्मल पावर प्लांट के योजनाबद्ध आरेख की तैयारी करना और इसे खींचना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### सामग्री

- |                |         |                |         |
|----------------|---------|----------------|---------|
| • ड्राईंग शीट  | - 1 No. | • इरेजर        | - 1 No. |
| • पेन्सिल (HB) | - 1 No. | • स्केल -300mm | - 1 No. |

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

अनुदेशक निकटम ताप विद्युत संयंत्र में प्रशिक्षुओं को लेकर के जा सकते हैं और पावर स्टेशन के विभिन्न चरणों का भ्रमण कराके प्रत्येक चरण के कार्य की व्याख्या करें ।

पावर स्टेशन में प्रवेश करने से पूर्व अनुदेशक को बिजली संयंत्र से संबंधित सभी सुरक्षा नियमों की व्याख्या करके प्रशिक्षुओं को समझाया जाना चाहिए ।

- थर्मल पावर प्लांट के चरणों का भ्रमण करें, जैसे
  - कोल एवं एस हैण्डलिंग प्लान्ट
  - माप उत्पादन संयंत्र
  - स्टीम टरबाईन
  - आल्टरनेटर
  - पानी की आपूर्ति प्रदाय
  - शीतलन की व्यवस्था
- माप बनाने वाले संयंत्र के निम्नलिखित घटकों को पहचानें और टेबल 1 में उनके कार्यों को लिखें ।
- स्टीम टरबाईन का विवरण नोट करें और इसे डायरी में दर्ज करें ।
- अल्टरनेटर के विभिन्न भागों को चिह्नित करें (ट्रेस करें) और टेबल 2 में इसकी नाम पट्टिका का विवरण को नोट करें ।

टेबल 2

फेसों की संख्या _____	सिंगल / थ्री
क्षमता _____	KVA/ MVA
गति _____	RPM
आउटपुट वोल्टेज _____	Volt
करेन्ट _____	Amp.
आवृत्ति _____	Hz
एक्साइटेसन करेंट _____	Amp.
क्र. सं. _____	निर्माण वर्ष _____
मॉडल क्रमांक _____	

- अपने रिकार्ड में थर्मल पावर स्टेशन का योजनाबद्ध आरेख बनाएँ और इसे अपने अनुदेशक से जाँच करायें ।

**Fig 1** में प्रशिक्षुओं को सामान्य मार्गदर्शन के लिये एक थर्मल पावर प्लांट का मॉडल योजनाबद्ध आरेख प्रदर्शित है । प्रशिक्षुओं को उनके द्वारा भ्रमण कर देखे गये संयंत्र के योजना बद्ध आरेख को तैयार करें और प्रचालन करें ।

टेबल 1

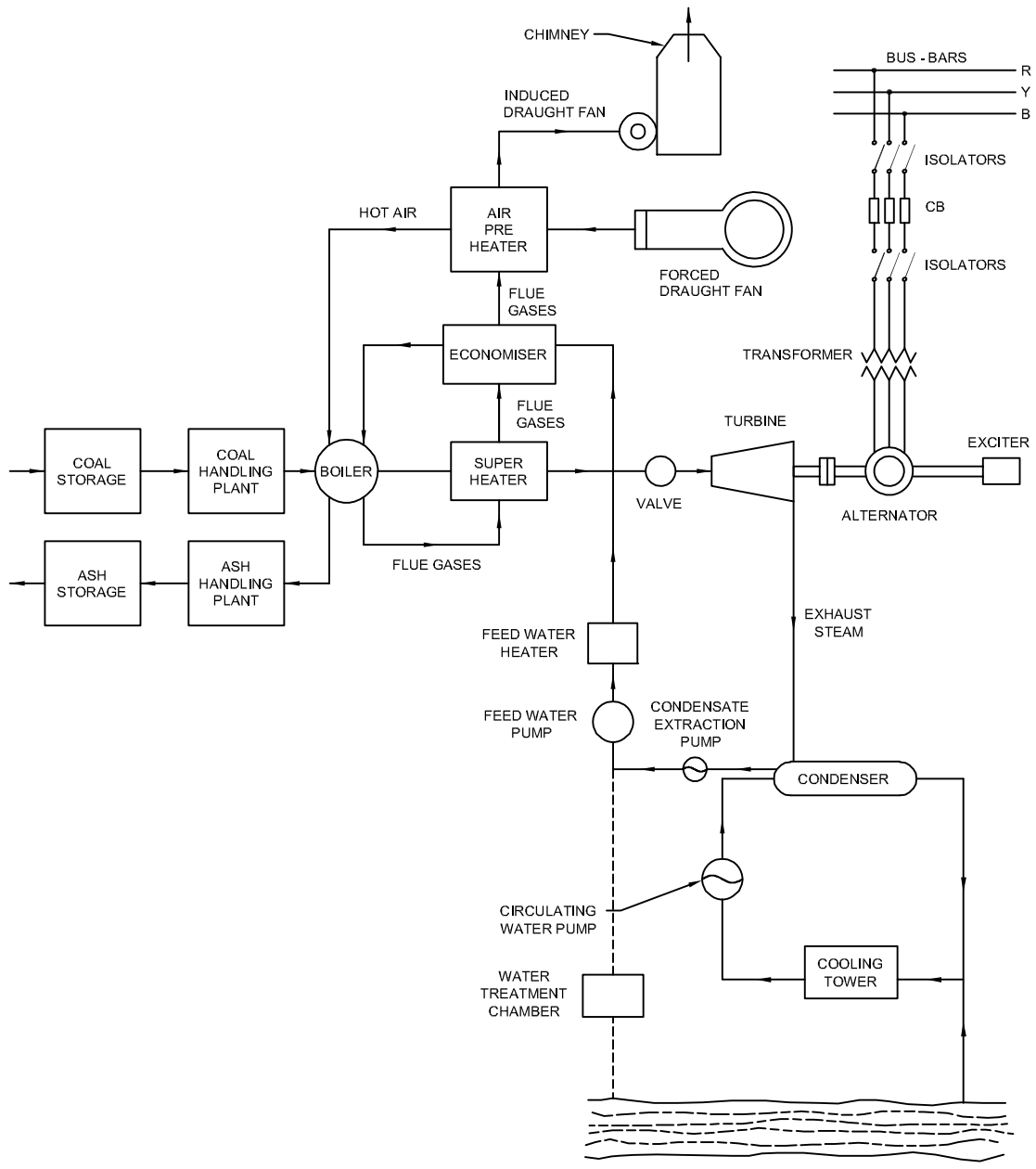
घटक	प्रकार	फंक्शन
a बायलर		
b सूपर हीटर		
c इको नो माइजर		
d एयर प्री हीटर		
e टरबाईन		
f कंडेन्सर		
g कूलिंग टावर		
h जल उपचार संयंत्र (वाटर ट्रीटमेंट चेंबर)		



- 6 मुख्य स्टेप अप ट्रान्सफार्मर के विशेष विवरणों और शीतलन व्यवस्था के प्रकार को नोट डाउन करें ।
- 7 पावर स्टेशन से पारेषित होने वाली वोल्टेज रेंज को नोट करें ।

बॉयलर तापमान रेंज और तापमान नियंत्रण की विधि और बॉयलर में उपयोग किये जाने वाले थर्मो कपलों के प्रकार पर ध्यान दें । इनको नोट करें ।

Fig 1



SCHMATIC ARRANGEMENT OF STEAM POWER STATION

ELN45189H1

## जल विद्युत शक्ति केन्द्र का अभिन्यास आरेख खींचें और अभिन्यास के विभिन्न अवयवों के कार्यों की पहचान करें (Draw layout of hydel power plant and identify functions of different layout elements)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- हाइड्रल पावर प्लांट का भ्रमण करना इसके विभिन्न चरणों का दौरा करना
- प्रत्येक हाइड्रो इलेक्ट्रिक प्लांट के कार्यों की व्याख्या करना
- हाइड्रो प्लांट के योजनाबद्ध आरेख को तैयार करना और आरेखित करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### सामग्री

- |                |         |                |         |
|----------------|---------|----------------|---------|
| • ड्राईंग शीट  | - 1 No. | • इरेजर        | - 1 No. |
| • पेन्सिल (HB) | - 1 No. | • स्केल -300mm | - 1 No. |

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

अनुदेशक विद्युत शक्ति केन्द्र के विभिन्न चरणों का दौरा करने और प्रत्येक चरण के कार्यों की व्याख्या करने के लिए प्रशिक्षुओं को नजदीक के हाइड्रो इलेक्ट्रिक पावर स्टेशन भ्रमण पर ले जा सकते हैं ।

पावर स्टेशन में प्रवेश करने से पहले अनुदेशक को संबंधित विद्युत संयंत्र के सभी सुरक्षा नियमों को प्रशिक्षुओं को समझाना चाहिए ।

- 1 एक हाइड्रो इलेक्ट्रिक पावर प्लांट के विभिन्न चरणों का दौरा करें यानी (1) हाइड्रोलिक स्ट्रक्चर (2) जल टरबाइन (3) विद्युत उपकरण
- 2 एक हाइड्रो इलेक्ट्रिक प्लांट के निम्नलिखित चरणों की पहचान करें और टेबल 1 उनके कार्यों के विषय में लिखें ।

टेबल 1

घटक	प्रकार	फंक्शन
a डैम		
b स्पिल वे		
c हैड वर्क्स		
d सर्ज टैंक		
e पेन स्टॉक		
f टेल रेस		
g ड्राफ्ट ट्यूब		
h टर्बाइन		

- 3 जल टर्बाइन की गति और अन्य विवरण को नोट करें और इन विवरणों को अपनी डायरी में दर्ज करें ।

- 4 अल्टरनेटर के विभिन्न भागों को चिह्नित करें (ट्रेस करें) और टेबल 2 में इसकी नाम पट्टिका का विवरण को नोट करें ।

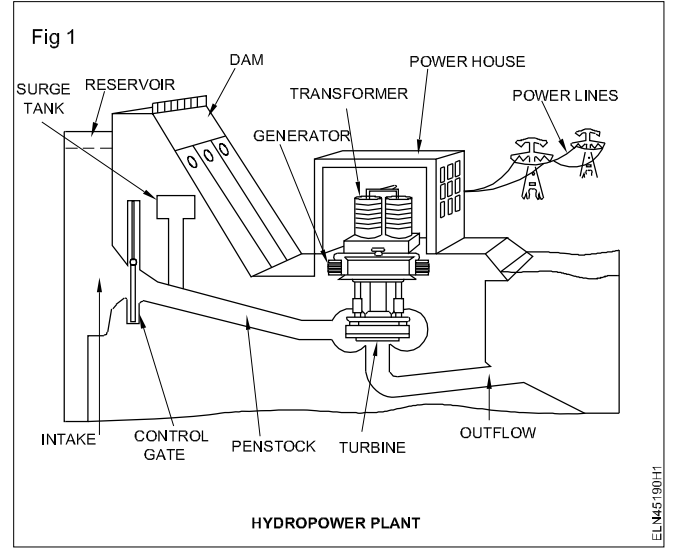
टेबल 2

फेसों की संख्या _____	सिंगल / त्री
क्षमता _____	KVA/ MVA
गति _____	RPM
आउटपुट वोल्टेज _____	Volt
करेंट _____	Amp.
आवृत्ति _____	Hz
एक्साइटेसन करेंट _____	Amp.
क्र. सं. _____	निर्माण वर्ष _____
मॉडल क्रमांक _____	

- 5 अपने रिकार्ड में एक हाइड्रो इलेक्ट्रिक पावर स्टेशन का योजनाबद्ध व्यवस्था को आरेखित करें और इसको अपने प्रशिक्षक से जांच करवाएँ ।
- 6 मुख्य स्टेप अप ट्रान्सफार्मर के विशेष विवरणों और शीतलन व्यवस्था के प्रकारों को नोट करें ।

- 7 सुनिश्चित करें कि पावर ट्रांसफार्मर की शीतलन व्यवस्था, जल शीतलन या किसी अन्य प्रकार की है ।
- 8 पारेषण वोल्टेज रेंज और पारेषण लाइनों की संख्या को मोट करें ।
- 9 पावर स्टेशन की कुल स्थापित क्षमता और पीक लोड आवर्स में एक साथ संचालित अधिकतम टरबाईनों की संख्या को नोट करें ।
- 10 अपने अनुदेशक को अपने प्रेक्षण को दिखायें ।

**Fig 1** में प्रशिक्षुओं को सामान्य मार्गदर्शन के लिये एक हाइड्रो इलेक्ट्रिक प्लांट का मॉडल योजनाबद्ध आरेख दर्शाया गया है । प्रशिक्षु अपने द्वारा देखे गये संयंत्र के योजनाबद्ध आरेख को तैयार करें और आरेखित करें ।



**पारेषण/वितरण सबस्टेशन का भ्रमण (Visit to transmission/distribution substation)**

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- सब स्टेशन का भ्रमण करना और ट्रांसमिशन तथा डिस्ट्रीब्यूशन लाइनों को चिह्नित करना
- विद्युत वितरण सब स्टेशन के अनुक्रमिक चरणों में उपकरणों की पहचान करना
- पारेषण एवं वितरण सब स्टेशन के अभिन्यास को तैयार कर एकल लाईन आरेख को खींचना
- बड़े सब स्टेशन उपकेन्द्र के पारेषण एवं वितरण को भ्रमण करके देखना और उनको चिह्नित करना ।

**आवश्यकताएँ (Requirements)****औज़ार/मापीयंत्र/मशीन**

- |                |         |                |         |
|----------------|---------|----------------|---------|
| • ड्राईंग शीट  | - 1 No. | • इरेजर        | - 1 No. |
| • पेन्सिल (HB) | - 1 No. | • स्केल -300mm | - 1 No. |

**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

अनुदेशक प्रशिक्षुओं को निकटम पारेषण के मुख्य सब स्टेशन में भ्रमण पर ले जा सकते हैं और वहाँ पर स्थापित उपकरणों के नाम, उनके विशेष विवरण और कार्यों की व्याख्या कर सकते हैं और सब स्टेशन पर भ्रमण के दौरान प्रशिक्षुओं को सुरक्षा विनियमन का पालन करने का निर्देश दें ।

- 1 पारेषण और वितरण मुख्य सब स्टेशन भ्रमण पर जाएँ ।
- 2 पारेषण वितरण सब स्टेशन के अनुक्रमिक चरणों को पहचानें ।
- 3 ट्रांसमिशन और वितरण सब स्टेशन के क्रम में जनरेटर से उपभोक्ता बिन्दुओं तक ट्रांसफार्मर, फीडर, सर्किट ब्रेकर आइसोलेटर, CT & PT आदि जैसे विभिन्न उपकरणों को चिह्नित करें पहचानें ।
- 4 अर्थिंग व्यवस्था को नोट करें । मुख्य सब स्टेशन की अपनी अर्थिंग व्यवस्था

होती है अर्थ के गड्ढे में प्रदर्शित दिख रहे अर्थ प्रतिरोध के विभिन्न मानों पर ध्यान दें कि किस उपकरण/स्थापना के लिये कम से कम अर्थ प्रतिरोध मान और अनियमित मान की आवश्यकता होती है । फीडरों के मध् कनेक्शन के लिए उपयोग किए जाने वाले खोखले चालकों को पहचानें ।

5 टेबल 1 में उनका विवरण नोट करें । (नाम, विशेष विवरण और कार्य)

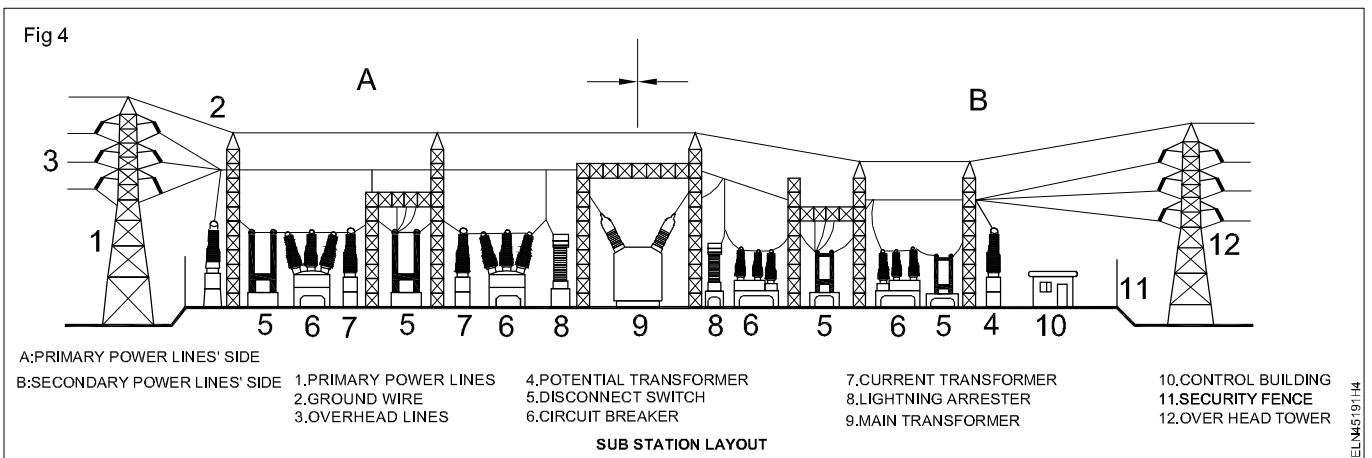
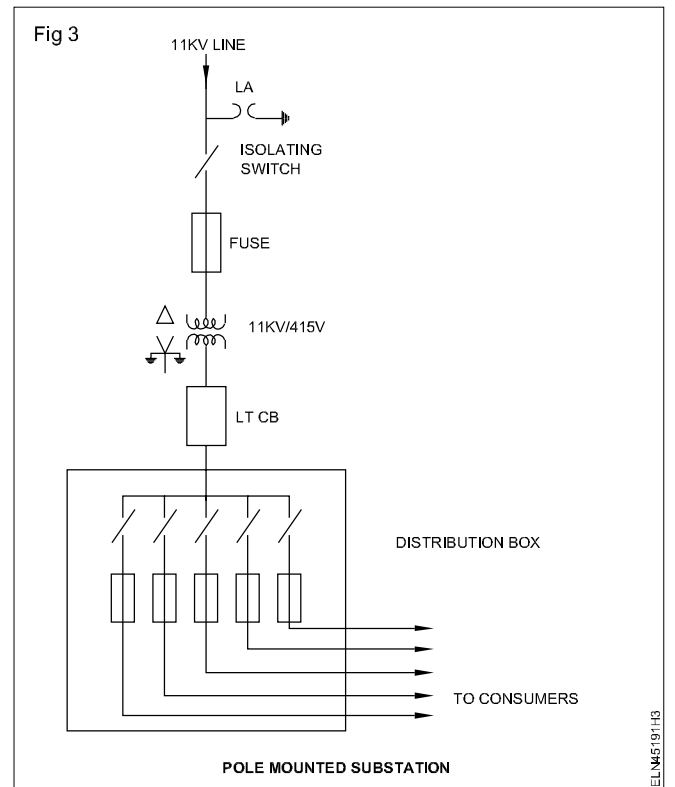
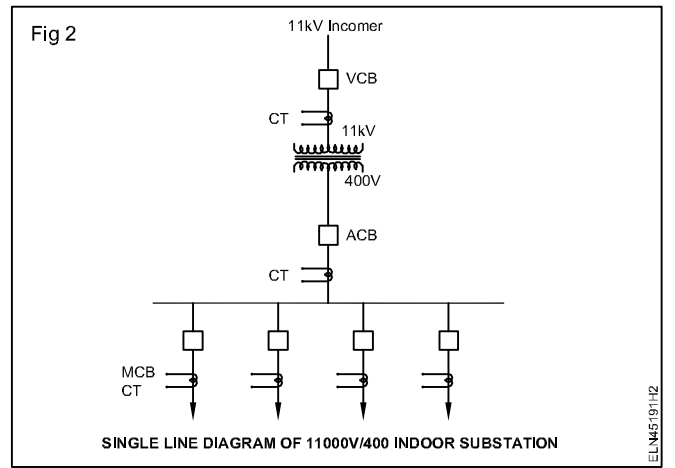
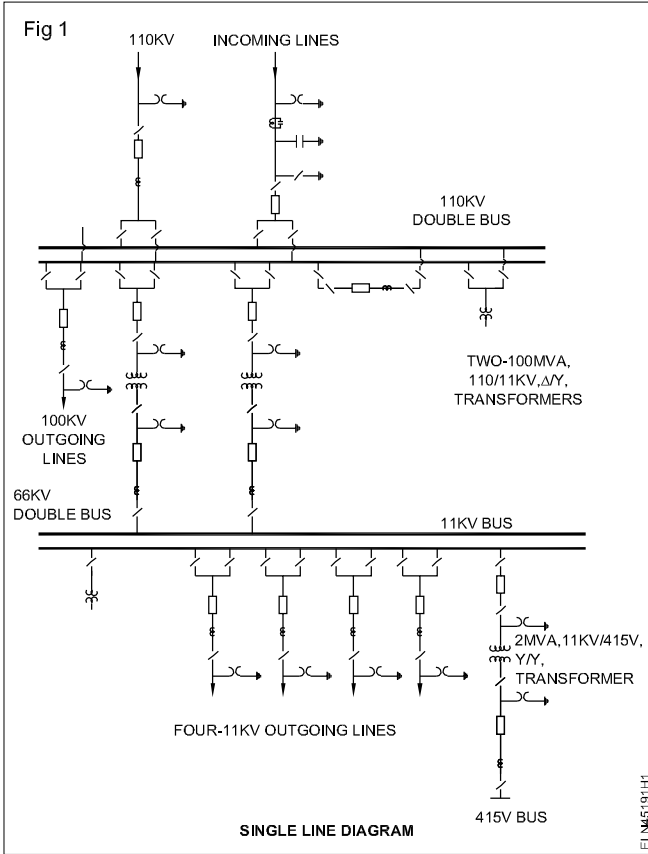
टेबल 1

क्र. सं.	उपकरणों के नाम	विशेष विवरण	फंक्शन
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

- 6 उपकरणों के स्थानों का पता लगाएँ और आपके द्वारा भ्रमण किये गये पारेषण सब स्टेशन के सिंगल लाईन आरेख को खींचें ।

आपके मार्गदर्शन हेतु प्रदर्शित Fig 1, 2, 3 और 4 में दिखाएँ गए आरेखों की तरह यह हो सकता है । इस अभ्यास से संबंधित थ्योरी को भी देखें ।

- 7 अपने अनुदेशक से इसकी जांच करवाएँ ।



### भ्रमण किये गये सब स्टेशन के वास्तविक परिपथ आरेख खींचे और इसके विभिन्न घटकों को इंगित करें (Draw actual circuit diagram of substation visited and indicate various components)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- सब स्टेशन का दौरा करना और विभिन्न घटकों को नोट करना
- सब स्टेशन का वास्तविक सर्किट आरेख इसके घटकों के साथ आरेखित करना ।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### सामग्री

- |                |         |                |         |
|----------------|---------|----------------|---------|
| • ड्राइंग शीट  | - 1 No. | • इरेजर        | - 1 No. |
| • पेन्सिल (HB) | - 1 No. | • स्केल -300mm | - 1 No. |

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

1 अपने अनुदेशक के साथ अपनी संस्था के नजदीक स्थित सब स्टेशन पर जाएँ और वहाँ पर स्थापित विभिन्न घटकों को नोट करें :

- इन कर्मिंग सुरक्षा उपकरणों और उनकी स्थापना ।
- ट्रांसफार्मर का विशेष विवरण - वोल्टेज रेटिंग क्षमता, शीतलन विधि, अर्थिंग, HT और LT टर्मिनल कनेक्शन ।
- CTs और PTs की स्थापना और उनके कनेक्शन ।
- ओमर वोल्टेज की स्थापना, अंडर वोल्टेज, ओमर करंट अर्थ दोष रिले और उनकी सुरक्षा युक्तियाँ .... अर्थिंग इत्यादि ।
- आइसोलेटर्स अर्थ स्विचेस, फीडर केबल का टर्मिनेशन और लाइटनिंग अरेस्टर आदि की स्थिति ।
- अर्थ के छेदों की संख्या और उनके प्रतिरोधकों का मान समय समय पर आवधिक रखरखाव और परीक्षण की विधि ।
- सब स्टेशन में उपभोक्ताओं हेतु लोड वितरण की कौन सी विधि अपनाई गई है ।

• अधिकतम मांग और इसकी निगरानी को पूरा करने के लिए सब स्टेशन में कौन से तरीके अपनाए गए हैं ।

• सब स्टेशन का रखरखाव मेन्टीनेन्स का चार्ट और बिजली को पूरी तरह से बंद किए बिना रखरखाव को पूर्ण करने के तरीके ।

• सब स्टेशन में किसी भी अन्य बिन्दु को देखा या वहाँ पर क्या कुक्ष सीखा है ।

2 आपके द्वारा वास्तविक रूप से भ्रमण किये सबस्टेशन के सर्किट आरेख को खींचे और इसके विभिन्न घटकों के साथ सब स्टेशन का ले आउट आरेख को आरेखित करें ।

अपने संदर्भ के लिये पिछले अभ्यास 4.5.191 (Fig 4) चित्रित आरेख ड्राइंग को देखें ।

3 अपने प्रशिक्षक से इसकी जाँच करवाएँ ।

## सौर ऊर्जा प्रणाली के विभिन्न अवयवों की पहचान करें और लेआउट प्लान की तैयारी करें (Prepare layout plan and identify different elements of solar power system)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- सौर ऊर्जा संयंत्र का भ्रमण करना और इसकी विस्तृत व्याख्या करना
- सौर संयंत्र में उपयोग किये जाने वाले घटकों की पहचान करना, चिन्हित करें और उनके कार्यों को लिखना
- सौर ऊर्जा संयंत्र के योजनाबद्ध आरेख को तैयार करें और ड्रा करना।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### सामग्री

- |                |         |                |         |
|----------------|---------|----------------|---------|
| • ड्राईंग शीट  | - 1 No. | • इरेजर        | - 1 No. |
| • पेन्सिल (HB) | - 1 No. | • स्केल -300mm | - 1 No. |

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

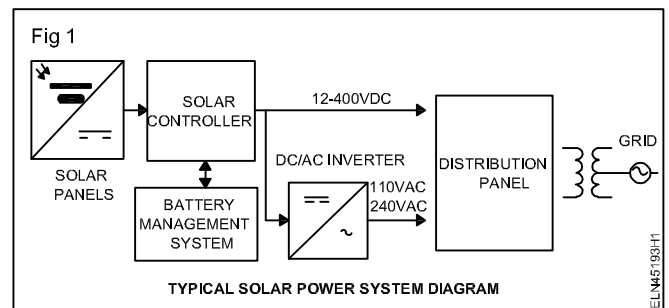
प्रशिक्षक नजदीक के सौर ऊर्जा संयंत्र पर प्रशिक्षुओं को भ्रमण कराने ले जा सकते हैं। वहाँ पर विद्युत केन्द्र के विभिन्न चरणों का भ्रमण करायेँ और प्रत्येक चरण के कार्यों को समझायां।

पावर स्टेशन में प्रवेश करने से पूर्व अनुदेशक को उस विद्युत संयंत्र से संबंधित सभी सुरक्षा नियमों की व्याख्या कर प्रशिक्षुओं को समझाना चाहिए।

- 1 सौर ऊर्जा संयंत्र भ्रमण पर जाएँ और उस संयंत्र के विवरणों को नोट करें।
  - i संयंत्र की क्षमता \_\_\_\_\_ KW / MW
  - ii निर्गत वोल्टेज \_\_\_\_\_ KV
  - iii अनुमोदित अधिकतम लोट सर्किट का \_\_\_\_\_ Amp.
- 2 उस सौर संयंत्र में प्रयुक्त घटकों को चिन्हित करें और उनका पता लगाएँ।
- 3 टेबल 1 में उनके कार्यों लो दर्ज करें।
 

टेबल 1
- 4 सौर पैनल के विशेष विवरणों को नोट करें - मेक, वोल्टेज, रेटिंग इत्यादि।
- 5 ट्रेकिंग पद्धति को नोट करें और अधिकतम आउटपुट हेतु अपनाई जाने वाली विधि को देखें।
- 6 प्राकृतिक आपदाओं, मौसम में होनेवाले परिवर्तनों से सैलों के संरक्षण पर ध्यान दें।
- 7 ध्यान दें कि सैलों को जमीनी स्तर पर या ऊपर कहाँ पर स्थापित किया गया है।
- 8 मार्गदर्शन प्राप्त कर सौरऊर्जा संयंत्र का योजनाबद्ध आरेख बनाएँ। (Fig 1)

क्र. सं.	घटक का नाम	फंक्शन्स कार्य/ विशेष विवरण
1	सौर पैनल का कुल क्षेत्र फल	
2	पैनलों को चढ़ाने की विधि	
3	नियंत्रक परिपथ	
4	स्थापित बैटरी प्रणाली	
5	DC/AC इन्वर्टर क्षमता और & वोल्टेज रेटिंग	
6	ग्रिड कनेक्शन के लिए वितरण पैनल	



- 10 अपने प्रशिक्षक से अपने कार्य की जाँच करवाएँ।

Fig 1 में सौर ऊर्जा संयंत्र के मॉडल का योजनाबद्ध आरेख प्रदर्शित है जो प्रशिक्षुओं के सामान्य मार्गदर्शन हेतु दिया गया है। प्रशिक्षुओं को अपने द्वारा भ्रमण किये गये और देखे गये सौर ऊर्जा संयंत्र के योजना बद्ध आरेख को तैयार करें और आरेखित करें।

- 4 विद्युत वितरण के लिए संयंत्र के दैनिक औसत विद्युत उत्पादन को नोट करें। संयंत्र का लाईन डायग्राम खींचें।

## पावर ऊर्जा शक्ति संयंत्र की ईकाई का अभिन्यास तैयार करें और इसके विभिन्न अवयवों की पहचान करें (Prepare layout plan and identify different elements of wind power system)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- पवन ऊर्जा उत्पादन संयंत्र में उपयोग किये जाने वाले विभिन्न घटकों की पहचान करना और यहाँ का भ्रमण करना
- पवन ऊर्जा संयंत्र के योजनाबद्ध आरेख को तैयार करना और आरेखित करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### सामग्री

- |                |         |                |         |
|----------------|---------|----------------|---------|
| • ड्राईंग शीट  | - 1 No. | • इरेजर        | - 1 No. |
| • पेन्सिल (HB) | - 1 No. | • स्केल -300mm | - 1 No. |

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

अनुदेशक विद्युत उत्पादन केन्द्र के विभिन्न चरणों का भ्रमण कराने और प्रत्येक चरण के कार्यों को समझाने के लिए प्रशिक्षुओं को नजदीक के पवन ऊर्जा संयंत्र में भ्रमण पर ले जा सकते हैं ।

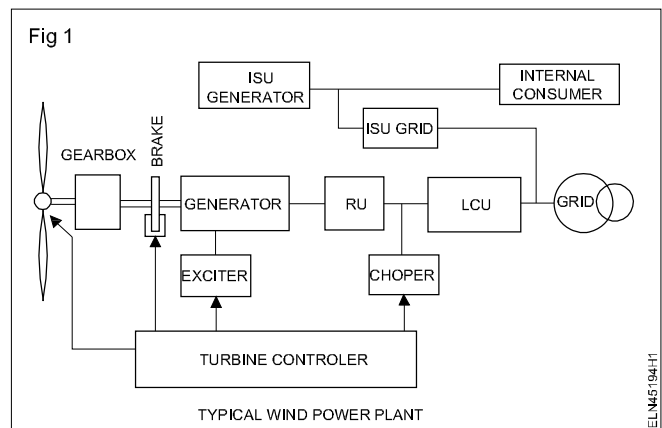
विद्युत शक्ति केन्द्र में प्रवेश करने से पूर्व अनुदेशक को उस विद्युत संयंत्र से संबंधित सभी सुरक्षा नियमों से प्रशिक्षुओं को अवगत कराकर समझाया जाना चाहिए ।

- 1 पवन ऊर्जा की पवन चक्की विद्युत संयंत्र पर जाएँ और संयंत्र के विवरणों को नोट करें ।
  - i संयंत्र की क्षमता \_\_\_\_\_ KW / MW
  - ii आउटपुट वोल्टेज \_\_\_\_\_ KV
  - iii अधिकतम भार धारा \_\_\_\_\_ Amp.
- 2 इस पवन चक्की विद्युत संयंत्र में प्रयुक्त उपकरणों की पहचान करें और चिन्हित करें ।
- 3 टेबल 1 में उपकरणों के नाम और उनके कार्यों का उल्लेख करें ।
- 4 संयंत्र के दैनिक औसत विद्युत उत्पादन पर ध्यान दें ।
- 5 रेटेक वोल्टेज को बनाए रखने के लिये टरबाईन के न्यूनतम (rpm) को नोट करें ।
- 6 टरबाईन के नियंत्रण में चोपर/परिपथ की विशेषताओं और उसके महत्त्व को नोट करें ।
- 7 प्राकृतिक आपदाओं से सुरक्षा प्रदान करने हेतु वहाँ जो व्यवस्थायें है उनको नोट करें ।
- 8 अपनी डायरी में पवन ऊर्जा स्टेशन के योजनाबद्ध आरेख को तैयार करें व आरेखित करें और अपने अनुदेशक से इसकी जाँच कराएँ ।

टेबल 1

क्र. सं.	उपकरण का नाम/भागों का नाम	विशेष विवरण/कार्य
1	विन्ड ब्लेडों की संख्या	_____
2	गियर बाक्स	_____
3	जनरेटर	_____
4	एक्साईटर	_____
5	टरबाईन नियंत्रक	_____
6	दिष्टकारी इकाई (RU)	_____
7	लाईन कन्वर्टर यूनिट (LCU)	_____
8	उच्च वोल्टेज ट्रांसफार्मर	_____
9	आंतरिक आपूर्ति इकाई (ISU)	_____
10	चोपर	_____
11	पवन टरबाईन	_____
12	ग्रिड	_____

Fig 1 में प्रशिक्षुओं को सामान्य मार्गदर्शन प्रदान करने के लिए पवन ऊर्जा शक्ति केन्द्र का मॉडल योजनाबद्ध आरेख दर्शाया गया है । प्रशिक्षुओं को उनके द्वारा देखे गये संयंत्र के योजना बद्ध आरेख को तैयार करना है एवं आरेखित करना है ।





## रोशनी के लिए सौर पैनल को इकट्ठा करें और जोड़ें (Assemble and connect solar panel for illumination)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- एक पैनल के लिए श्रेणी, समानान्तर संयोजन बनाने के लिए आवश्यक सैलों की कुल संख्या की गणना करना
- लैम्प में आवश्यक स्थिति पर चार नंबर LED लैम्प 12V/3W को स्थापित करना
- लैम्प में पैनल से लाइट तक सर्किट को वायरिंग करना
- लैम्प को प्रकाशित करने हेतु नियंत्रण कक्ष और सुरक्षा उपकरणों के साथ पैनल बोर्ड को स्थापित करना
- मध्य क्लैम्प और छत के शीर्ष पर सौर पैनल को असेंबल कर स्थापित करना।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण

• ट्रेनीज किट	- 1 No.	• शोड और रिफ्लेक्टर के साथ LED लैम्प 12V/3W	- 4 Nos.
• मल्टी मीटर	- 1 No.	• फिक्सिंग स्कूस, वायरिंग ऐसेसरीज	- आवश्यकतानुसार
• पावर ड्रिलिंग/हेमरिंग मशीन		• बेस पाइप	- आवश्यकतानुसार
उपयुक्त ड्रिल बिट के साथ	- 1 सेट	• कान्टेक्ट पाईप	- आवश्यकतानुसार
• सोलर पैनल	- 1 No.	• सर्पोटिंग पाईप	- आवश्यकतानुसार
<b>सामग्री</b>		• रेल सप्लाइस	- आवश्यकतानुसार
• सोलर सैल 0.45 V/57mt. 125mW/cm <sup>2</sup>	- 540 सेल्स	• रेल	- आवश्यकतानुसार
• कनेक्टिंग तार 1 sq.mm PVC केबिल	- आवश्यकतानुसार	• रेल कांटेक्ट AC	- आवश्यकतानुसार
• एक स्विच के साथ गैंग बैक्स (फ्लस टाईप वन वे) 250V/5A	- 4 Nos.	• इंड क्लैम्प	- आवश्यकतानुसार
• वायर्ड सोलर सैलों को स्थापित करने करने के लिए उपयुक्त पैनल फ्रेम	- 4 Nos.	• मध्य क्लैम्प	- आवश्यकतानुसार
		• M8x25mm स्कू	- आवश्यकतानुसार
		• नट्स और बोल्ट्स	- आवश्यकतानुसार

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : एक पैनल को रोशन करने के लिए आवश्यक सैलों की संख्या की गणना करें

(मान लें कि लैम्प का वोल्टेज 12V और पावर 3W है)

1 श्रेणी समूह में सोलर सैलों की संख्या को निर्धारित करें।

$$\text{श्रेणी समूह में सैलों की संख्या} = \frac{\text{कुल आवश्यक वोल्टेज}}{\text{वोल्ट/सैल}}$$

$$1 \text{ cell} = 0.45 \text{ V और } 57 \text{ mA}$$

$$= \frac{12 \text{ V}}{0.45} = 27 \text{ सेल}$$

27 x 0.45 = 12.15V लाईन वोल्टेज को देखते हुए 0.15 V अतिरिक्त रूप से लिया गया है। (0.15V लाइनों के लिये लिया गया)

250mA की धारा सही के लिए आवश्यक श्रृंखला समूह की संख्या

$$= \frac{\text{एक लैम्प के लिए करन्ट की आवश्यक}}{\text{एक सीरीज समूह में करन्ट}}$$

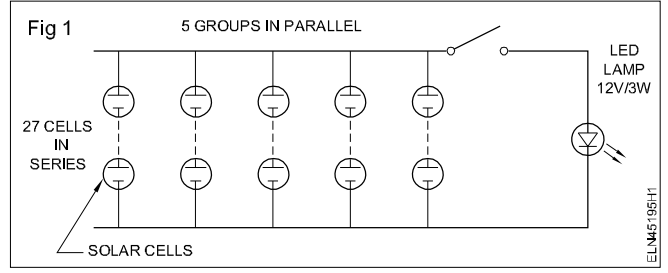
$$(\text{LED लैम्प को चाहिए } 250 \text{ mA}) = \frac{250 \text{ mA}}{57 \text{ mA}}$$

$$= 4.38 = 5 \text{ समूह}$$

लाईन हानियों को देखते हुए, इन पर विचार करते हुए अतिरिक्त करंट हेतु एक कनेक्टर और कुक्ष सैल चाहिए।

**कार्य 2 : सौर पैनल को असेंबल करें और इनको स्थापित करें**

- 1 सोलर सैलों को इकट्ठा करें और पैनल बोर्ड पर इनका श्रेणी संयोजन बनाएँ। (27 सैल श्रेणी क्रम में हो)।
- 2 श्रेणी संयोजन के पाँच समूह तैयार करें और उन्हें सामानान्तर क्रम में संयोजित करें जैसा कि Fig 1 में दर्शाया गया है। इन्हें वायरिंग करके जोड़ें।
- 3 कुल चार एक समान सोलर पैनल बनाएँ।
- 4 छत पर उपयुक्त स्थानों को ढूँढ़ें और इसे छत पर स्थापित करें जहाँ पर कि सीधे सूर्य की रोशनी इन पर आपतित हों।



**फिक्सिंग पैनलों को स्थापित करने को जो स्थान आपने तय किये हैं या ढूँढ़े हैं उन पर पेड़ों और इमारतों आदि की छाया नहीं पड़ना चाहिए। वह स्थान छाया मुक्त होना चाहिए।**

**कार्य 3 : लैम्प तथा गैस वाक्स को स्थिर करें**

- 1 सभी चार पैनलों के लिये सौर पैनल से जितना नजदीक से नजदीक संभव हो, लैम्पों और स्विचों की स्थिति का पता लगाएँ। उनको कहाँ पर स्थापित करना हो चयन करें।
- 2 पैनल से गैस वाक्स को फिर लैम्प तक की वायरिंग को कसें।

**वायरिंग को सौंदर्य बोध अर्थात् सुंदर दिखे इसलिए इसको PVC कंड्यूट पाइप अथवा PVC केपिंग के मार्फत पूर्ण की जा सकती है।**

- 4 किसी भी ओपन सर्किट दोष (या) शार्ट सर्किट दोष के लिये वायरिंग का परीक्षण करें।
- 5 पैनल के टर्मिनलों से तारों को संयोजित करें और लैम्प के सिरों पर वोल्टेज को मापें।
- 6 लैम्प को संयोजित करें और रोशनी प्रदान करने के लिये स्विच को प्रचालित करें।
- 7 इस कार्य पर अपने अनुदेशक का अनुमोदन प्राप्त करने उन्हें सूचित करें।

- 3 नियंत्रक स्विच के साथ लैम्प असेम्बली को जोड़कर स्थापित करें और वायरिंग की प्रक्रिया पूर्ण करें।

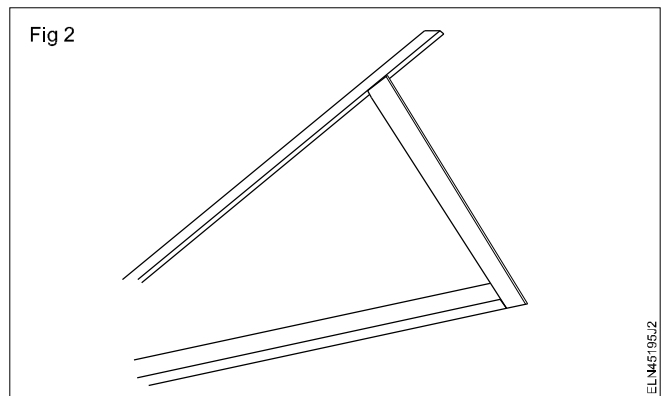
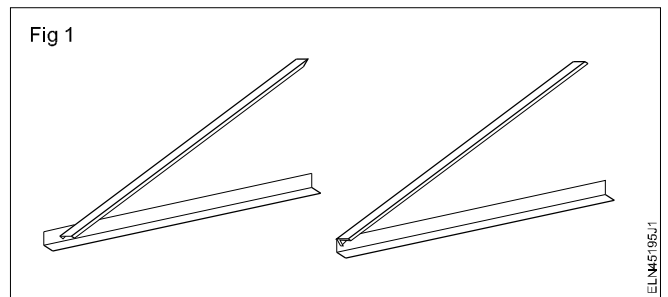
**कार्य 4 : छत के ऊपर सौर पैनलों को असेंबल कर स्थापित करें**

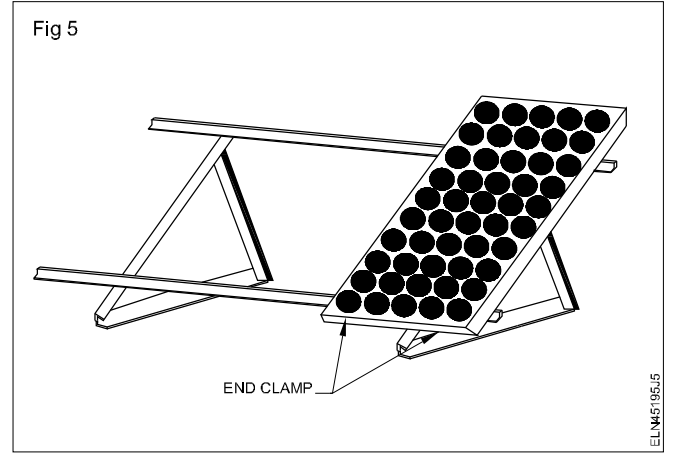
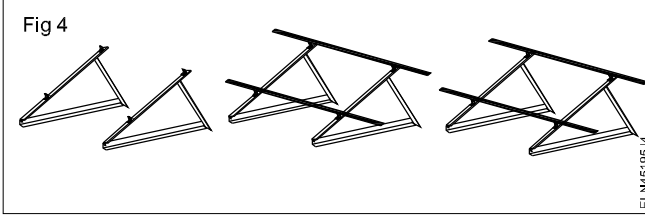
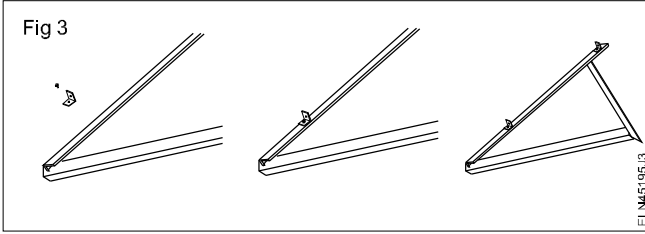
- 1 सौर पैनल की स्थापना हेतु छाया मुक्त छत का चयन करें।
- 2 सुनिश्चित हों कि सौर पैनलों को जिस दिशा में स्थापित किया जायेगा उसी दिशा में पैनलों को स्थापित करने पर उन पर सूर्य की अधिकतम किरणों आपतित होंगी।

**सौर पैनलों को स्थापित करने के लिए छत में एक ऐसे क्षेत्र का चयन करें जहाँ पर सूर्य की किरणों सभफी दिनों में उनका रहना संभव हो।**

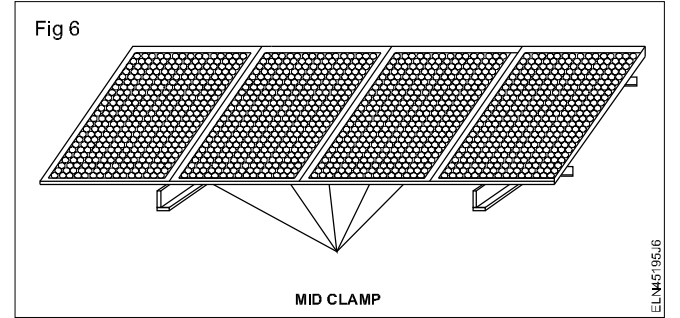
**सौर पैनलों को छत पर सपाट रूप में या स्टैण्ड पर फिट किया जा सकता है या उनको छत पर एक ऐसे कोण पर फिट किया जा सकता है जिससे कि सूर्य की अधिकतम सीधी किरणों उन पर गिर सकें।**

- 3 Fig 1 के अनुसार M8 x 25 के संपर्क पाइप ले उन्हें बेस पाइप के साथ इकट्ठा करें।
- 4 संपर्क सपोर्ट पाइप और संपर्क पाइप को M8 x 25 स्क्रू की सहायता से कसें। (Fig 2 & 3)
- 5 दो फिक्स टाइल रैक लें और उन्हें Fig 4 के अनुसार रेल के साथ पोजिशन दें।





- 6 रैक पर एक पैनल को रखें, Fig 5 के अनुरूप पैनल को पकड़ने और स्थापित करने के लिए 2 इन्डक्लैम्प को प्रयुक्त करें (सावधानी वरतें की रेल की दूरी <math><25\text{mm}</math> से 30mm हो इस बात का ध्यान रखें) ।
- 7 मॉड्यूल को मिड क्लैम्प तथा इंड क्लैम्प पर स्थापित करें ।
- 8 Fig 6 के अनुसार पैनलों के बीच में मध्य क्लैम्प को फिक्स करके पैनल स्थापित करें ।
- 9 अधिकतम विद्युत शक्ति का उत्पादन प्राप्त करने के लिए मैनुअल की मदद से सौर पैनलों के लिये सबसे अच्छा कोण / सही कोण का चयन करें ।
- 10 ड्रिलिंग मशीन की सहायता से छत पर छेद बनाएँ ।



- 11 फ्रेम को स्कू द्वारा कस के स्थापित करें और फ्रेम के ऊपर सौर पैनल को रखें जैसा कि Fig 7 में प्रदर्शित है ।
- 12 अपने अनुदेशक से कार्य की जाँच करायें ।



किसी दी गई वोल्टेज रेंज के लिए HT/LT लाइनों में इस्तेमाल होने वाले इंसुलेटरों की स्थापना का अभ्यास करना  
(Practice installation of insulators used in HT/LT lines for a given voltage range)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

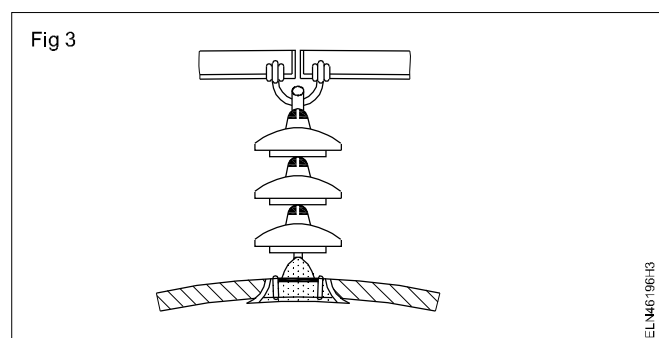
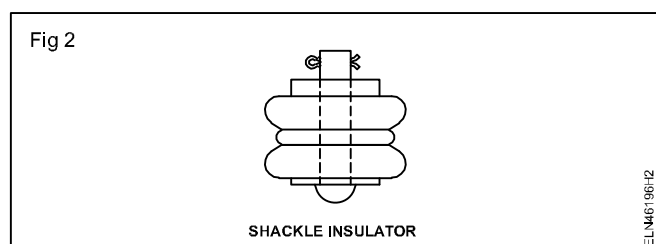
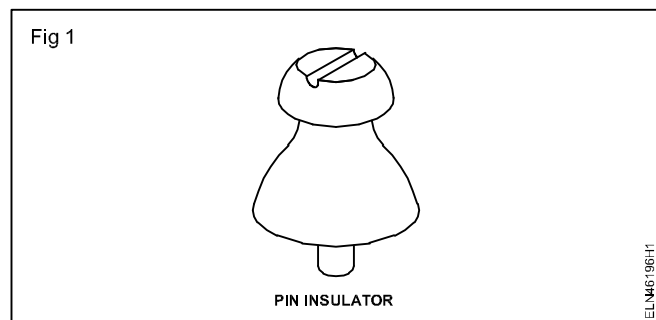
- HT/LT लाइन इन्सुलेशन के प्रकारों की पहचान करना
- HT सिरोपरी लाईन पर शेकल टाईप इंसुलेटर को स्थापित करना
- LT सिरोपरी लाईन पर पिन टाईप इंसुलेटर को स्थापित करना ।

आवश्यकताएँ (Requirements)			
<b>औज़ार/उपकरण</b>			
• इंसुलेटेड काम्बीनेशन प्लायर 200 mm	- 1 No.	• संसपेशन इंसुलेटर	- 1 No.
• DE स्पेनर सैट 6mm से 25 mm	- 1 सेट	• स्ट्रेन इंसुलेटर	- 1 No.
• समायोजनीय स्पेनर 6mm से 25 mm	- 1 सेट	• रिंग इंसुलेटर	- 1 No.
• सुरक्षा पेटी	- 1 No.	• स्टे/ऐग इंसुलेटर	- 1 No.
• लकड़ी या नायलोन का मलैट 1/2 kg	- 1 No.	• काटन वेस्ट	- आवश्यकतानुसार
• सीठी 6m लम्बी		• बिंडिंग 14 SWG ऐल्युमीनियम	- आवश्यकतानुसार
• जूट की रस्सी 25 mm व्यास और 15 m लम्बी	- 1 No.	• ACSR चालक तार के छोटे टुकड़े लंबाई प्रत्येक 1m (धनुषाकार आकृति बनाने)	- 3 pieces
• वायर स्ट्रीचर 25 mm	- 1 No.	• सैन्ड पेपर	- आवश्यकतानुसार
• मेगार 500 V	- 1 No.	• फ्लैट ऐल्युमीनियम टेप	- आवश्यकतानुसार
<b>सामग्री</b>		• ACSR लाईन चालक पर लेपण करने के लिए उपयुक्त, सुरक्षात्मक ग्रीस	- आवश्यकतानुसार
• शेकल इंसुलेटर, पोर्सलीन 1kV	- 4 Nos.	• लाइनों का सामान	- आवश्यकतानुसार
• पिन इंसुलेटर, पोसीलीन 1kV	- 2 Nos.		

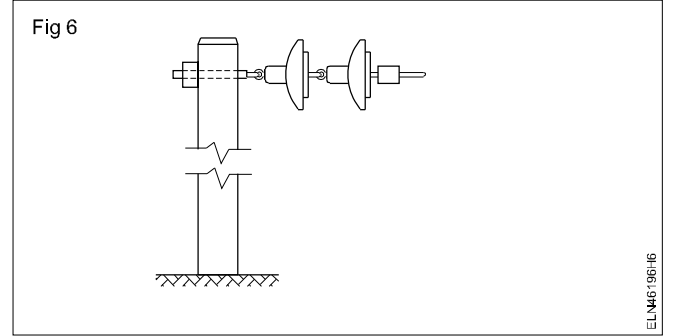
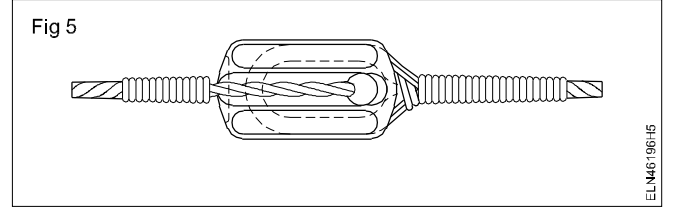
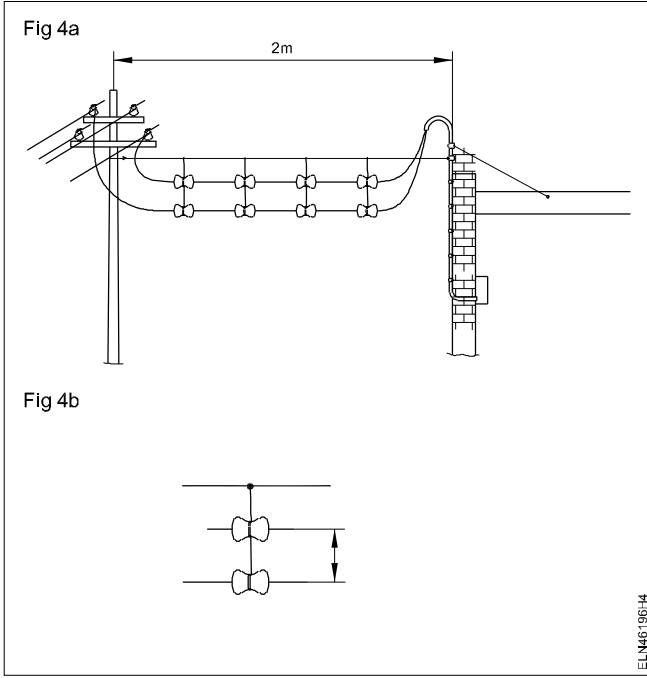
### प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : LT और HT प्रकार के इंसुलेटरों को पहचानें

1 Fig 1 से 6 तक में प्रदर्शित LT और HT प्रकार के लाईन इंसुलेटरों को पहचानें ।



- 2 वोल्टेज श्रेणी और उद्देश्य के साथ टेबल 1 में उनके नाम लिखें ।
- 3 अपने अनुदेशक से इसकी जाँच करवाएँ ।



टेबल 1

क्र.सं.	अचालक का नाम	वोल्टेज की सीमा	इंसुलेटर का उद्देश्य
1			
2			
3			
4			
5			
6			

कार्य 2 : HT में शैकल इंसुलेटर को स्थापित करें

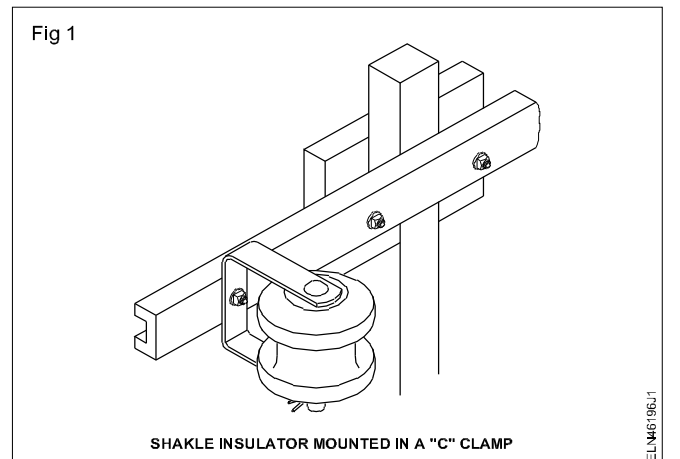
यदि निकटतम लाइनें ऊर्जित हैं, तो शट डाउन लें, खंवे पर कार्य करते समय एक सुरक्षा बेल्ट का उपयोग करें ।  
कार्य शुरू करने से पहले सीढ़ी, सुरक्षा पेटी और सभी जुड़े हुये सामानों की जाँच करें ।

- 1 सुरक्षा बेल्ट को जकड़े और खंवे पर सीढ़ी को टिकाएँ ।
- 2 रील से चालक को मुक्त करें, वास्तविक स्पान और सैग और गांठों की लंबाई को जोड़ें । चालक की दोलंबाई रखें । (फैलाव की लंबाई + 1ft. सैग)
- 3 शैकल इंसुलेटर को चेक करें कि वह क्षतिग्रस्त तो नहीं है । एक अच्छे इंसुलेटर का चुनाव करें । (साफ और कार्वनीकरण इत्यादि)
- 4 शैकल इंसुलेटर की उचित फिटिंग हेतु इसकी ऐसे सरीड यानी सहायक सामग्री को चेक करें ।
- 5 सहायक को सीढ़ी पकड़ने को कहें और गाइड रस्सी तथा स्पैनर सेट को लेकर के सीढ़ी पर चढ़ें ।

सीढ़ी पर कार्य करते समय, सीढ़ी को फिसलने से बचाने के लिए सीढ़ी को हमेशा आपका सहायक पकड़े रहे ।

6 क्रास आर्म सुविधाजनक रूप से जाकर बैठें अपनी पोजीशन ग्रहण करें । और सुरक्षा वेल्ट को क्रास आर्म के साथ बांधें । हेल्पर को गाईड रस्सी का एक छोर नीचे मेजें और उसे उस रस्सी के छोर पर शैकल उसंबली बांधने को कहें, और फिर उस रस्से को खींचकर उसे उसको ऊपर खींचने को कहें ।

7 Fig 1 के अनुरूप 'C' क्लैम्प के द्वारा क्रास आर्म पर शैकल इंसुलेटरों को स्थापित करें ।



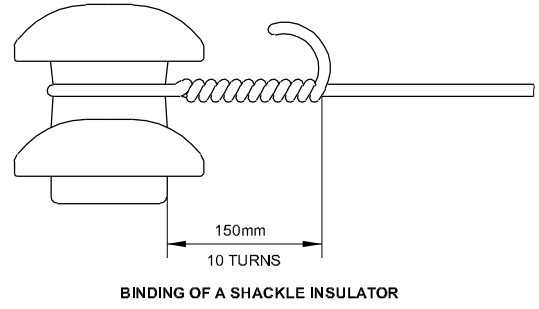
- 8 जमीन की सतह से खींचने वाली चरावी को प्राप्त करें और सुनिश्चित है कि यह क्रॉस आर्म पर है। पुली के माध्यम से रस्सी को फसाएँ और रस्सी के दूसरे छोर को अपने हेल्पर को दें।
- 9 हेल्पर को O.H. चालक को रस्सी के द्वारा ठीक से बांधने फिर कसने को कहें, और चालक तार को क्रॉस आर्म पोजीशन तक उठायें।

प्रथम बार चालक को उठाने समय इसके दोनों सिरों को ऊपर उठाया जाना चाहिए, और क्रॉस आर्म पर मध्य के चालक को फिटिंग करने से बचना चाहिए।

रस्सी से चालक को बांधते समय हेल्पर वाध्य कारी गांठ से आगे लगभग 1 मीटर चालक को स्वतंत्र रूप से छोड़ दें, यह चालक के अंतिम छोर पर छोड़ें।

- 10 मुख्य लाईन चालक के ऊपर चालक के अंतिम छोर के भाग को ट्रिब्लिस्ट करें जैसा कि Fig 2 में दर्शाया गया है।

Fig 2



- 11 अंतिम क्रॉस आर्म पर पूर्व से तम किये गये शेकल इंसुलेटर को बांधें।

लो और मीडियम वोल्टेज शिरो परिचालक की जमीन से ऊँचाई 4.572 m से कम नहीं होना चाहिए।

- 12 बंधन की जाँच के बाद खंबे से नीचे उतरे।

कार्य 3 : LT पर पिन टाईप इंसुलेटर को स्थापित करें।

- 1 पिछली प्रक्रिया का पालन करते हुए अगले पर चढ़ें।
- 2 चालक को उठाएँ और पिन इंसुलेटर पर रखें। दूसरे हेल्पर को चालक को उठाने और खींचने हेतु कहें वह यह कार्य तार स्ट्रीचर से खूंचने को कहें।
- 3 मौजूदा खंबे के क्रॉस आर्म पर पिन इंसुलेटर को स्थापित करें।

यदि स्पैन कम है तो चरखी पुली का उपयोग करने की आवश्यकता नहीं है। केबल रस्सी की सहायता से ही खींचना पर्याप्त है।

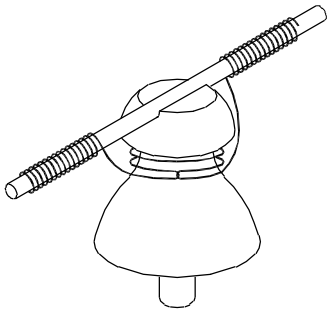
- 4 पिन इंसुलेटर को निर्धारित प्रक्रिया के अनुसार बांधें।

बांधने वाला तार लाईन तार के समान ही एक ही धातु के होने चाहिए।

बंधन/गांठ यांत्रिक रूप से मजबूत होना चाहिए।

- 5 वाध्य कारी चालक के मुक्तसिरों दोनों छोरों को लाइन चालक के ऊपर एक दूसरे के विपरीत दिशा में लपेटकर के बांधना चाहिये, जैसा कि Fig 3 में प्रदर्शित है।

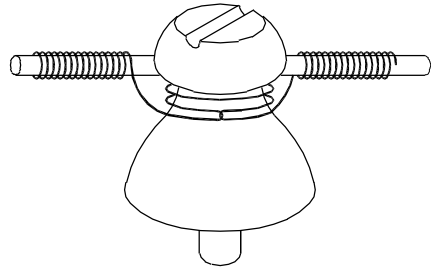
Fig 3



चालक तार के ऊपर जब तार को वाईडिंग करें तो वह बिना किसी गैप के हो तथा टाइट होना चाहिए।

वैकल्पिक रूप से इसी क्रम में चालक तार को पिन इंसुलेटर के साथ चालक को बांधने के लिए बगल के ग्रुव में रखा जा सकता है। जैसा कि Fig 4 में प्रदर्शित है।

Fig 4



- 6 दोनों तरफ लगभग 15 वाट लपेट कर बांधने की प्रक्रिया को पूर्ण करें।
- 7 आंतरिक रूप से निकले बांधने वाले तार को काट दें और इसके उठे सिरों को गोलकर चिपका दें।
- 8 इसी क्रॉस आर्म के दूसरे किनारे के पिन इंसुलेटर पर इसी प्रक्रिया को दोहराकर चालक को बांधें।

खंबे से नीचे उतरने से पहले बांधने की जाँच करें। क्रॉस आर्म पर कोई उपकरण और तार नहीं छोड़ा जाना चाहिए।

- 9 एक 500 V वोल्ट के मैगर की सहायता से चालकों के मध्य का और चालक तथा अर्थ के मध्य का इंसुलेशन रजिस्ट्रेंस ज्ञात करें और इसे टेबल 2 में दर्ज करें।

टेबल 2

परीक्षण के परिणाम

क्र.सं.	के मध्य मापन	इन्सुलेशन का मान
1	चालकों के मध्य इन्सुलेशन रजिस्टेन्स	Megohm
2	अर्थ और प्रथम चालक के मध्य इंसुलेशन प्रतिरोध	Megohm
3	अर्थ और द्वितीय चालक के मध्य इंसुलेशन प्रतिरोध	Megohm

वितरण लाइनों को केवल तभी चार्ज की जाना चाहिए जबकि मैगर द्वारा किया गया परीक्षण संतोषजनक हो । मीडिया वोल्टेज लाइनों के लिये इसका मान न्यूनतम 1M और अधिक होना चाहिए ।

किसी भी शिरोपरिलार्इन को छने से पहले यह सत्यापित करलें कि यह लार्इन डेड हो चुकी है और सभी सुरक्षा उपायों का पालन किया जाना चाहिए ।

10 पहले प्रथम खंवे पर चढ़ें और मौजूदा सप्लार्इ लार्इन को नई इरेक्टेड लार्इन से कनेक्शन प्रदान करने के लिए जंफर्स को टार्ईट करके बांधे दूसरे चालक के लिये भी यहीं समान प्रक्रिया को अपनायें ।

-----

## पारेषण और वितरण प्रणाली का एकल रेखा आरेख खींचें (Draw single line diagram of transmission and distribution system)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- पारेषण एवं वितरण प्रणाली स्थल पर भ्रमण पर जाना और इसको चिन्हित करना
- पारेषण और वितरण प्रणाली के अनुक्रमिक चरणों में प्रयुक्त उपकरणों की पहचान करना
- अभिन्यास को तैयार करना, पारेषण और वितरण प्रणाली का एकल रेखा आरेख बनाना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औजार/उपकरण/सामग्री

- |                |         |                |         |
|----------------|---------|----------------|---------|
| • ड्राईंग शीट  | - 1 No. | • इरेजर        | - 1 No. |
| • पेन्सिल (HB) | - 1 No. | • स्केल -300mm | - 1 No. |

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

अनुदेशक प्रशिक्षुओं को निकट के पारेषण और वितरण लाईन प्रणाली के भ्रमण पर ले जा सकते हैं और वह उपकरणों के नाम, उनके विशेष विवरण और कार्यों की व्याख्या कर सकते हैं। प्रशिक्षुओं को सब स्टेशन भ्रमण पर जाते समय सुरक्षा विनियमों को पालन करने का निर्देश प्रदान करें।

- 1 पावर प्लांट और पारेषण तथा वितरण प्रणाली के केन्द्र पर भ्रमण पर जाएँ।
- 2 पारेषण और वितरण लाईन प्रणाली के अनुक्रमिक चरणों की पहचान करें।
- 3 विद्युत उत्पादन से लेकर उपभोक्ता बिन्दु तक पारेषण और वितरण प्रणाली में विभिन्न उपकरणों, जैसे ट्रांसफार्मर फीडर्स, परिपथ वियोजक, आइसोलेटर, CT और PT आदि की पहचान करें और चिन्हित करें।
- 4 अर्थिंग सिस्टम को नोट करें। अर्थ के गड्ढे में प्रदर्शित अर्थ प्रतिरोध के विभिन्न मानों पर ध्यान दें उन्हें नोट करें। ध्यान दें कि किस उपकरण और स्थापना के लिये न्यूनतम अर्थ प्रतिरोध और किसको अनियमित मान की आवश्यकता होती है। फीडरों के मध्य कनेक्शन करने के लिये प्रयुक्त किये जाने वाले रखरखे चालक को पहचानें।
- 5 पारेषण प्रणाली के लिए टेबल 1 (नाम विशेष विवरण और कार्यों) और वितरण प्रणाली के लिए टेबल 2 में विवरणों को नोट करें।

टेबल 1

#### वितरण लाईन प्रणाली

क्र.सं.	उपकरण का नाम	विशेष विवरण	कार्य
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

- 6 उपकरणों के स्थानों का पता लगाएँ और पारेषण तथा वितरण प्रणाली का आपके द्वारा भ्रमण किये गये केन्द्र का एकल रेखा आरेख को खींचें।

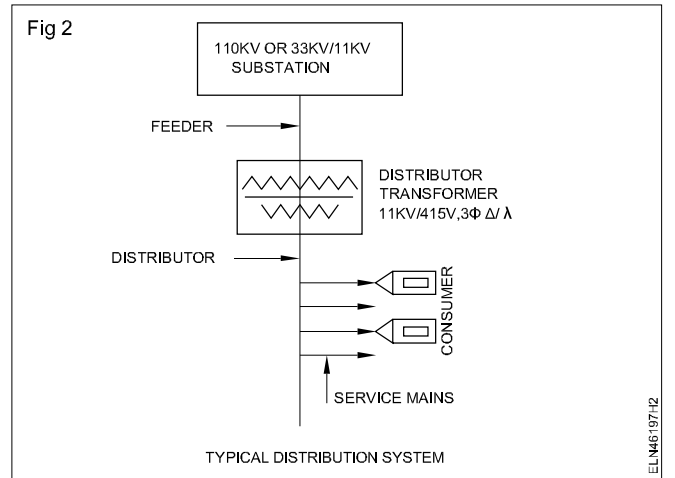
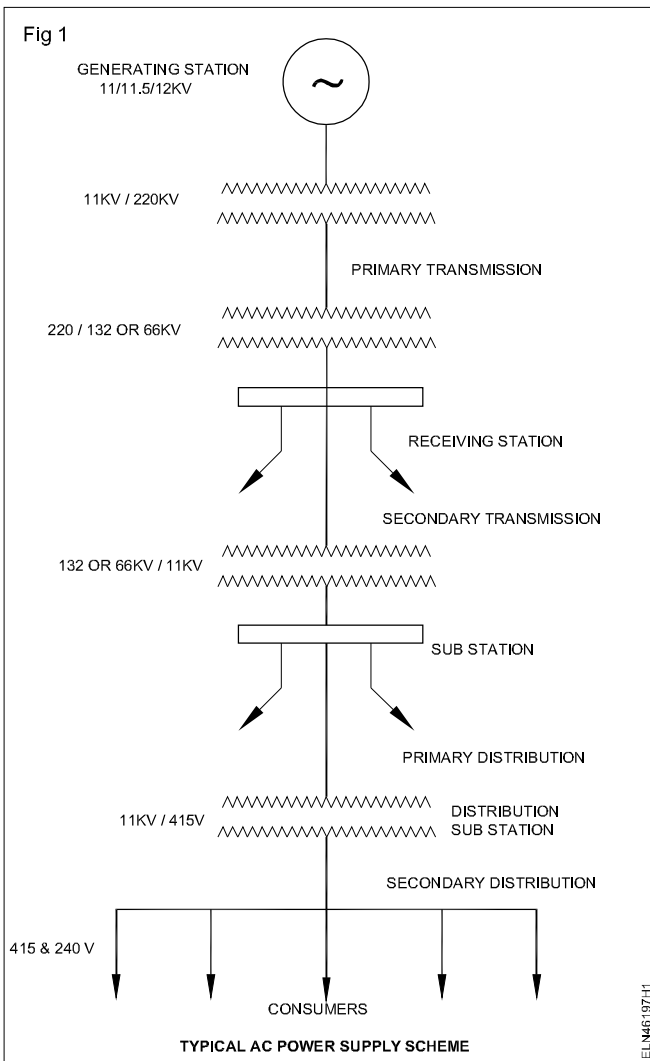
यह Fig 1, 2. में दिखाये गये डायग्राम के अनुरूप हो सकता है। इस अभ्यास से संबंधित सिद्धान्त को भी देखें।



टेबल 2

वितरण लाईन प्रणाली

क्र.सं.	उपकरण का नाम	विशेष विवरण	कार्य
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			



## दी गई विद्युत आपूर्ति के लिए चालक की धारा वहन क्षमता को मापें (Measure current carrying capacity of conductor for given power supply)

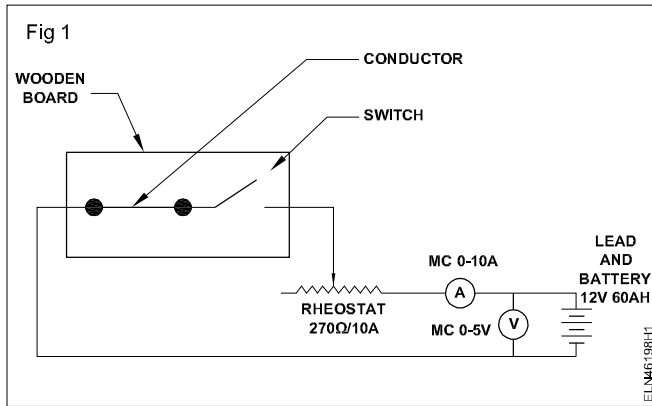
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- 3 अलग अलग चालकों यानी तांबा, ऐल्यूमीनियम और मिश्र धातु को पहचानना और चयन करना
- सर्किट को कनेक्ट करना और चालक के ब्रेकिंग करेन्ट को मापना।

आवश्यकताएँ (Requirements)			
औज़ार/उपकरण/मापीयंत्र	सामग्री		
• ट्रेनीस टूल किट	- 1 No.	• स्विचों के साथ लकड़ी का बोर्ड 16A 250V	- 1 No.
• एमीटर M.C. 0-10A	- 1 No.	• 32 SWG का तांबा चालक ऐल्यूमीनियम,	
• वोल्टमीटर M.C. 0-15V	- 1 No.	चालक और मिश्र धातु का चालक	- 10 cm
• रिहोस्टेट 270Ω 2A	- 1 No.	• कनेक्टिंग वायर 2.5 sq.mm तांबा	- आवश्यकतानुसार
• सीसा अम्ल बैटरी 12V 60AH	- 1 No.		

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

- 1 32 SWG तांबा चालक, ऐल्यूमीनियम चालक और मिश्र धातु चालक प्रत्येक 10 cm लंबाई के चालक का चयन करें।
- 2 इसे Fig 1 के अनुरूप में टेस्ट बोर्ड पर कनेक्ट करें।



- 3 Fig 1 के अनुसार रिहोस्टेट, अमीटर वोल्टमीटर और बैटरी को संयोजित करें।
- 4 रिहोस्टेट को कोल्ड अंतस्थिति में रखें (अधिकतम प्रतिरोध स्थिति पर) और स्विच 'ON' करें और एमीटर, वोल्टमीटर के पाठ्यांकों को नोट करें और इन्हें टेबल 1 में दर्ज करें।
- 5 रिहोस्टेट को चलाकर के मध्य स्थिति पर लाएं और एमीटर, वोल्टमीटर के पाठ्यांकों को नोट करें और इन्हें टेबल 1 में अंकित करें।

इस स्थिति में चालक गर्म हो सकता है यह ऊष्मा की प्रणाली को दिखाएगा।

- 6 रिहोस्टेट की स्थिति को हॉट इन्ड से भी परें। दूर संयोजित करें (प्रतिरोध को कम करें) धीरे धीरे चालक पर नजर रखें यह टूट सकता है।
- 7 आर्ज्व करें, यदि चालक नहीं टूटता है तो रिहोस्टेट की पोजीशन को हाट इन्ड की तरफ आगे बढ़ायेंगे जब तक कि चालक टूट न जायें, तभी संबंधित मीटरों को पाठ्यांकों को नोट कर टेबल 1 में दर्ज करें।
- 8 नोट करें कि यह चालक की अधिकतम धारा वहन क्षमता होगी।

यदि चालक नहीं टूटता है, तो चालक की मोटाई को कम करें (या) बैटरी को बदलें।

- 9 ऐल्यूमीनियम और मिश्र धातु के चालकों को अलग सं संयोजित करें, और 2 से लेकर के 9 चालकों के लिए अधिकतम धारा वहन क्षमता को जानने के लिये पिछले चरणों को दोहरायें।
- 10 सभी रीडिंगों को तालिकाबद्ध करें और इसे अपने अनुदेशक को दिखाएं।
- 11 a तांबे के चालक की अधिकतम धारा वहन क्षमता है \_\_\_\_\_ Amp
- b ऐल्यूमीनियम चालक की अधिकतम धारा वहन क्षमता है \_\_\_\_\_ Amp
- c मिश्र धातु चालक की अधिकतम धारा वहन क्षमता है \_\_\_\_\_ Amp

टेबल 1

क्र.सं.	रिहोस्टेट की पोजीशन			चालक	वोल्टेज	करेन्ट धारा	टिप्पणी
	कोल्ड इन्ड	मिड इन्ड	हाट इन्ड				
1		X	X	तांबा			
2	X		X				
3	X	X					
4		X	X	एल्युमिनियम			
5	X		X				
6	X	X					
7		X	X	मिश्र धातु			
8	X		X				
9	X	X					

'X' रिहोस्टेट के निष्क्रिय पदों को सूचित करता है और रिक्त स्थान उपरोक्त टेबल 1 में सक्रिय स्थिति को दर्शाता है ।

-----

## पिन प्रकार, शोकल और सस्पेंशन प्रकार के इंसुलेटरों पर जम्पर बांधें (Fasten, jumper in pin, shackle and suspension type insulators)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- पिन प्रकार, शोकल प्रकार और सस्पेंशन प्रकार के इंसुलेटरों का चयन करना
- पिन इंसुलेटर के साथ खंबे के क्रास आर्म पर जम्पर को बाँधना
- शोकल प्रकार के इंसुलेटर पर जम्पर को बाँधना
- सस्पेंशन प्रकार के इंसुलेटर पर जम्पर को बाँधना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण/सामग्री

- इंसुलेटेड काम्बीनेशन प्लायर 200mm - 1 No.
- DE स्पैनर सैट 6 से 25mm - 1 सेट
- समायोजनीय स्पैनर 25mm - 1 No.
- लकड़ी अथवा नायलोन का मैलेट 1/2kg - 1 No.
- सीटी 6m लम्बी - 1 No.
- वायरस्क्रीपर 150mm - 1 No.

#### सामग्री

- सस्पेंशन प्रकार का इंसुलेटर - 2 Nos.

- शोकल प्रकार इंसुलेटर - 2 Nos.
- पिन प्रकार का इंसुलेटर - 2 Nos.
- फ्लैट ऐल्यूमीनियम - आवश्यकतानुसार
- बिडिंग तार 14 SWG ऐल्यूमीनियम - 5m
- ACSR चालक - आवश्यकतानुसार
- सुरक्षा बेल्ट - 1 No.
- क्लैम्प - आवश्यकतानुसार
- नट और बोल्ट - आवश्यकतानुसार

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

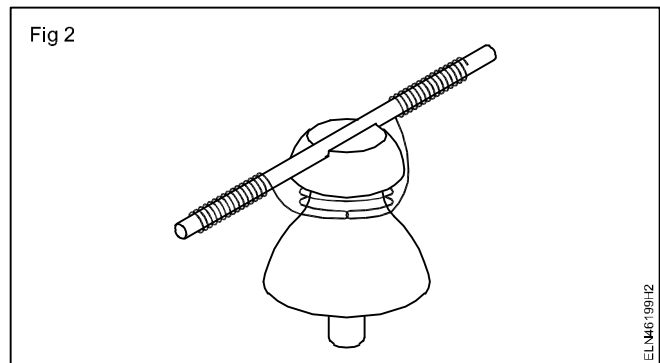
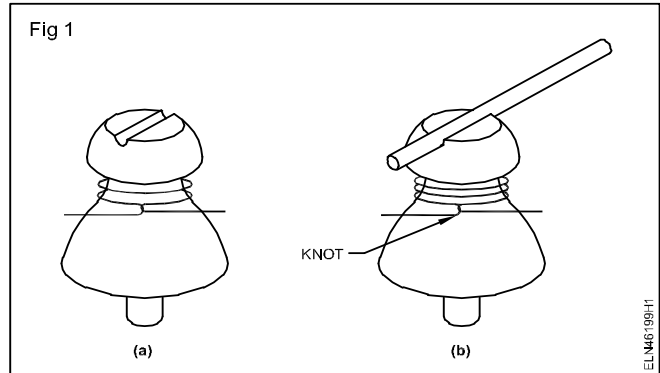
कार्य 1 : पिन इंसुलेटर पर जम्पर को बाँधें

- 1 खंबे पर सीटी को टिकाएँ, और हैल्पर को सीटी पकड़ने को कहें गाइड रस्सी और स्पैनर सैट को लेकर के सीटी पर चढ़ें ।
- 2 मौजूदा खंबे को क्रास भुजा पर पिन प्रकार के इंसुलेटर को फिक्स करें।
- 3 फ्लैट ऐल्यूमीनियम टेप के द्वारा पिन इंसुलेटर की गर्दन में टेप को लपेटें।
- 4 ACSR चालक को उठाएँ और इसे खंबे और पिन इंसुलेटर के बीच में रखें ।
- 5 पिन इंसुलेटर के स्लाट पर ACSR तार को विज्ञाएँ और दूसरे हेल्पर को वायर स्ट्रिपर के द्वारा तार को खींचने के लिए कहें ।
- 6 लगभग 2 m मीटर लंबाई के बांधने वाले तार को लें, और दोनों तरफ एक समान लंबाई का तार छोड़ें, पिन इंसुलेटर की गर्दन के चारों ओर Fig 1a के अनुसार इन्सुलेशन पर दो बार लपेटें ।
- 7 मुक्त बांधने वाले तारों से मजबूती से एक गांठ बनाओ जैसा कि Fig 1b में प्रदर्शित है ।

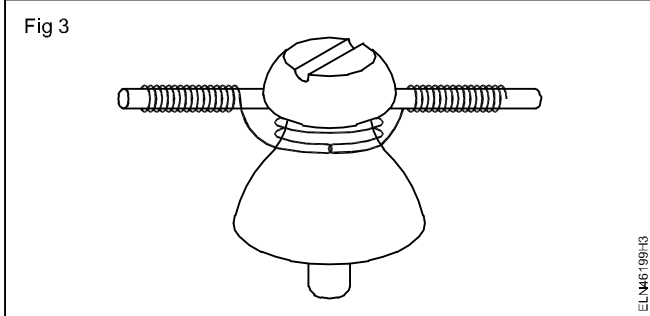
बंधन में यांत्रिक रूप से मजबूत होना चाहिए ।

- 8 वाइडिंग तारों के मुक्त सिरों को विपरीत दिशा में लाईन कंडक्टर के ऊपर मजबूती से कसकर बांधे जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है ।

वाइडिंग विनाकिली गोप के कसे हुये होना चाहिए ।



जहाँ विचलन और मोड आते हैं । वहाँ पर ACSR चालक को पिन इंसुलेटर की गर्दन पर बांधें हैं । जैसा कि Fig 3 में दर्शाया गया है ।



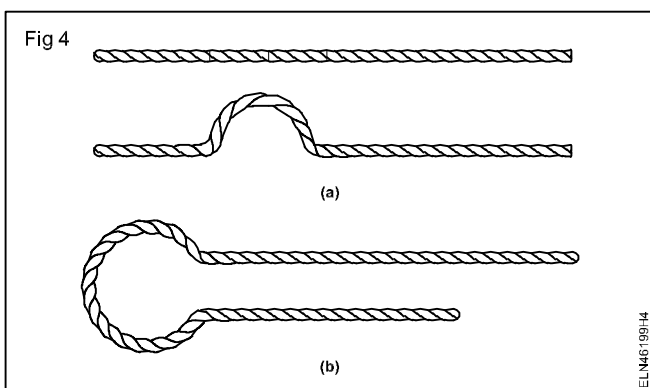
- 9 दोनों तरफ लगभग 15 लपेटों को लपेटकर बांधने की प्रक्रिया को पूर्ण करें ।
- 10 अतिरिक्त बांधने वाले तार को काटें और इसके फलस्वरूप उठ गए सिरों को गोल कर दें ।

### कार्य 2 : शेकल इंसुलेटर पर जम्पर को बाँधें

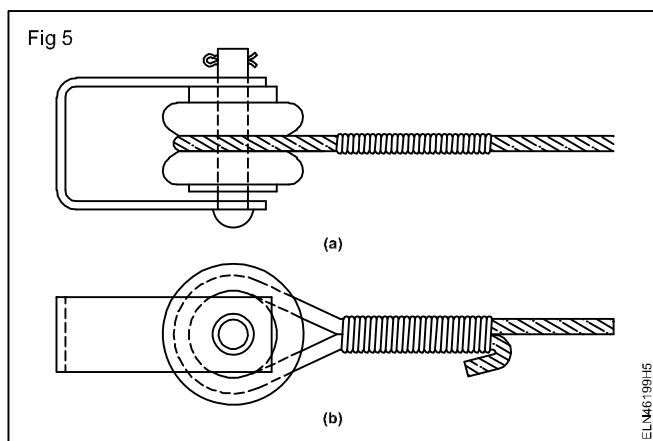
- 1 खंभे पर सीढ़ी कोटिकाएँ और सहायक या बांधे को सीढ़ी को पकड़ने को कहें । गाइड गठी और स्पैनर सैट को लेकर के सीढ़ी पर चढ़ें ।
- 2 क्रॉस आर्म पर 'C' क्लैम्प के द्वारा शेकल इंसुलेटर को फिक्स करें ।
- 3 ACSR चालक पर फ्लैट एल्यूमीनियम टेप को लपेटें जहाँ पर कि यह इंसुलेटर को स्पर्श करता है ।
- 4 सहायक से कहें कि वह O.H. चालक से रस्सी को ठीक तरह से बांधे और चालक को रस्सी के सहारे क्रॉस आर्म स्थिति तक उठाएँ ।

चालक तार को रस्सी से बांधते समय हेल्पर को बंधन के अंत में चालक की कम से कम 1 m लंबाई छोड़ने चाहिए ।

- 5 चालक को इंसुलेटर के खींचे के चारों ओर डालें और अंत में लगभग आधा मीटर तार छोड़ दें जैसा कि Fig 4a & 4b में प्रदर्शित है ।



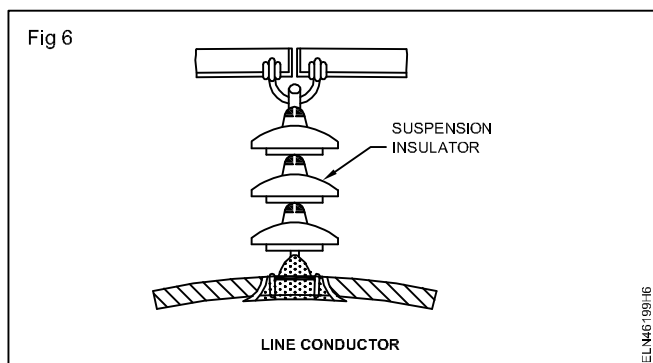
- 6 ACSR चालक को लगभग 100 से 150 mm तक 14 SWG के एल्यूमिनियम तार से वाइंडिंग कर लपेट कर मजबूती से बांधे । (Fig 5a)
- 7 ACSR चालक के Fig 5(b) के अनुसार आखरी सिरे पर मोड़ें और विडिंग कार्य के कार्य को पूरा करें ।



सिरोंपरी चालक का ग्राउन्ड क्लियरेंस निम्न और मध्यम वोल्टेज की लाइनों के लिये 4.572 M से कम नहीं होना चाहिए ।

### कार्य 3 : निलंबन प्रकार के इंसुलेटर पर जम्पर को बाँधे

- 1 खंभे पर सीढ़ी को टिकाएँ और सहायक को सीढ़ी पकड़ने के लिए कहें । गाइड रस्सी और स्पैनर सैट के साथ सीढ़ी पर चढ़ें ।
- 2 क्रॉस आर्म पर निलंबन इंसुलेटर को फिक्स करें ।
- 3 हेल्पर को क्रॉस आर्म स्थिति तक चालक को ठीक तरीके से बांधने को कहें ।
- 4 चालक को दो क्लैम्प के बीच रखें ।
- 5 क्लैम्प पर केनट एवं वोल्टों को पूरी तरह से कसें ।
- 6 निलंबन इंसुलेटर में ACSR चालक को 14 SWG के एल्यूमिनियम तार से मजबूती से बांधे जैसा कि Fig 6 में प्रदर्शित है ।



- 7 कार्य को पूर्ण करें और अपने प्रशिक्षक को रिपोर्ट करें ।

## खुली जगह में सिंगल फेस 240V वितरण प्रणाली के लिए सिरोंपरी सेवा लाईन हेतु खंभे को स्थापित करें (Erect an overhead service line pole for single phase 240V distribution system in open space)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- खंभे को खड़ा करने के लिए सही स्थान जगह का चयन करना
- खड़ा करने हेतु खंभे के प्रकार को चुनना
- खंभे पर क्रास आर्म को फिक्स करना
- गड्ढे को खोदें और खंभे को खड़ा करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/मापीयंत्र

- D.E. स्पैनर सेट 6mm से 32mm - 1 सेट
- काम्बिनेशन प्लायर 200mm - 1 No.
- हैवी ड्यूटी पेंचकस 300mm - 1 No.
- सुरक्षा पेट्टी(खंभे पर कार्य करने हेतु) - 1 No.
- क्रो बार 2m लंबा 40mm व्यास - 1 No.
- कुदाल - 1 No.
- फावडा - 1 No.
- प्लंब बांब धागा सहित - 1 No.
- सूती या जूट की रस्सी 15m लम्बी - 1 No.
- हैमर बालपिन 500g - 1 No.
- सुरक्षा पेट्टी - 1 No.
- बांस की सीढी - 1 No.
- ड्रा पुली - 1 No.
- अलाइंग रॉड - 1 No.
- मैटल रैम - 1 No.

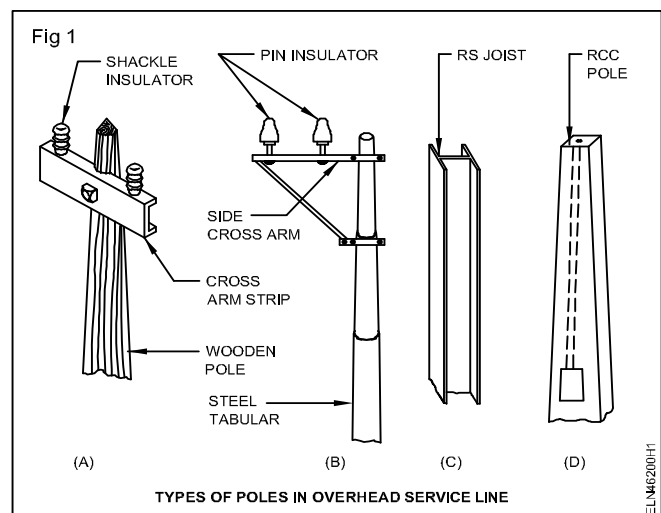
#### सामग्री

- लकड़ी/RCC/लोहा/ट्यूबलर खंभा 6m लंबा - 1 No.

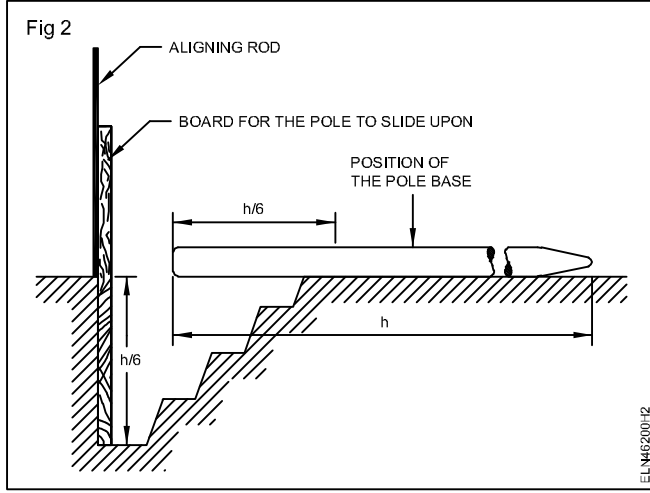
- M.S. ऍंगल आयरन क्रास आर्म 50mm x 50mm x 6mm उपयुक्त साईज 240V की विद्युत प्रदाय लाईन हेतु - 1 No.
- 'C' क्लैम्प M.S. आवश्यकतानुसार आकार की नट, बोल्ट और वासर के साथ - 2 सेट
- देशी लकड़ी का तख्ता, 2m लंबा, 30cm चौड़ाई 5cm मोटाई - 1 No.
- सीमेन्ट, रेत, नीली मेटल चिप्स इत्यादि गड्ढे के आकार के हिसाब से - आवश्यकतानुसार
- स्टे इन्सुलेटर (अंडा इन्सुलेटर) - 2 Nos.
- स्टे टाइटरन दोहरा स्क्रू वाला - 2 Nos.
- C.I. स्टे प्लेट - 2 Nos.
- स्टे राड - 2 Nos.
- H.D.G. स्टील तार (स्टे तार) 7/16 SWG - 16m
- 50 x 12mm साईज M.S. नट बोल्ट वासर के साथ - 2 Nos.
- बेस प्लेट - 1 No.
- कैसरिना पोल उपयुक्त ऊंचाई का - 4 Nos.
- उपयुक्त आकार के लकड़ी के बक्से में कंक्रीट की नींव मरने के लिए जो दो तरफ से खुला हो - 1 No.

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

- 1 इमारत के बिस्तार के आधार पर इमारत के पास खंभे को स्थापित करने के लिए जगह का चयन करें ।
- 2 पोल के प्रकार का चयन करें जिसको कि खड़ा किया जाना है । (Fig 1)
- 3 खंभे के घुवतल के व्यास का न्यूनतम 3 गुना व्यास से अधिक और खंभे की लंबाई का लगभग 1/6th गुणा गहराई का एक गड्ढा खोदें ।
- 4 1:2:4 (एक भाग सीमेन्ट, दो भाग मोटे दाने वाली और चार भाग में 2cm नीली धातु की चिप्स) के अनुपात में कंक्रीट का मिश्रण तैयार करें, और गड्ढे के तल से 15cms. ऊँचाई तक इस मिश्रण से उस गड्ढे को पूर दें ।

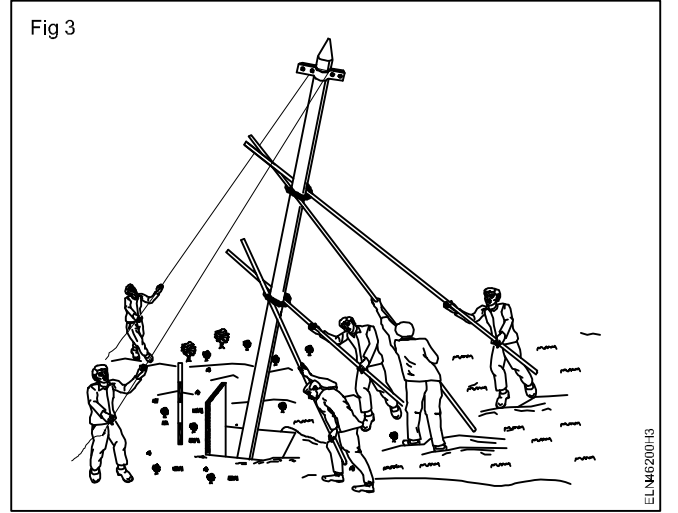


- 5 कंक्रीट को रैम करें और इसे 48 घंटे की न्यूनतम अवधि के लिए व्यवस्थित होने के लिए (सैट होने के लिए) छोड़ दें ।
- 6 गड्डे के तल पर खंवे के लिए बेस प्लेट को रखें ।
- 7 गड्डे में प्लंब लाईन पर एक लंबवत सीधे खंवे को स्थापित करें । (Fig2)



- 8 खंवे को लाएं और इसे गड्डे के पास रखें ताकि खंवे का निचला हिस्सा गड्डे के किनारे पर हो ।
  - 9 खंवे के निचले हिस्से के गड्डे में एक तरफ विपरीत दिशा में लकड़ी के तखते को लगाएँ ।
  - 10 सी "C" क्लैम्प की सहायता से खंवे के ऊपरी शिरे पर शीर्ष से 30 cm नीचे क्रास आर्म को मजबूती से फिक्स करें ।
  - 11 क्रास आर्म के ठीक नीचे दो रस्सों को बांधें ।
- मुनिश्चित हों कि क्रास आर्म आवश्यक दिशा में है ।**
- 12 केसरीना खंभे को शीर्ष से 1/3 ऊँचाई की दूरी पर और खंवे से 1/3 नीचे के तल से ऊँचाई पर रखें ।
  - 13 1:3:4 के अनुपात में (सीमेंट, रेत और 1 cm ब्लू मेटल चिप्स कंक्रीट का मिश्रण तैयार करें) ।
  - 14 रस्सी और केसरीना पोल (जैसा Fig 3 में प्रदर्शित है) की मदद से स्टेप वाई स्टेप खंवे को उठाएं और इसे ठीक लंबवत गड्डे में रखें ।
  - 15 एक संरेखण रॉड और सॉहल वाव की सहायता से खंवे की ऊर्ध्वाधर स्थिति की जाँच करें ।
  - 16 गड्डे के अंदर खंवे के चारों ओर कंक्रीट के बनाए हुये मिश्रण को डालें, और फिर लकड़ी के बक्से को खंवे के चारों ओर रखें ।

Fig 3



- 17 सतह के स्तर में 0.5m की ऊँचाई तक लकड़ी के बाक्स में कंक्रीट का मिश्रण डालें । मिश्रण को ठीक से मिलाकर समतल करें ।
- 18 लगभग 48 घंटे के लिये सीमेन्ट कंक्रीट की इस रचना की देखभाल करें ।
- 19 लकड़ी के बक्से के फ्रेम को हटा दें और जमीन की सतह के ऊपर के सीमेन्ट कंक्रीट के इस चबुतरे नमा संरचना को चिकनी करने हेतु इस पर प्लास्टर करें ।
- 20 स्टे राड को खंवे से कुछ दूरी पर इस प्रकार से स्थापित करेंगे ताकि स्टे वायर और जमीन की सतह के बीच में 45° से 60° तक का कोण निर्मित हो सके । स्टे तार को लाईन की विपरीत दिशा में स्थापित किया जाएगा ।
- 21 स्टे तार को बराबर लंबाई के 2 टुकड़ों के रूप में काटेंगे ।
- 22 स्टे वायर के प्रत्येक टुकड़े के एक एक सिरे पर स्ट्रेन इंसुलेटर (अंडा इंसुलेटर) स्थापित करेंगे ।
- 23 स्टे वायर के दूसरे टुकड़े के अन्य छोर को स्टे से फिक्स करेंगे । थिंबल का प्रयोग कर इसको टाईट करेंगे ।
- 24 स्टे को फिक्स करें और स्टे को टाईट करें ।

**यह मानते हुये कि स्टे रॉड को एक ठोस संरचना के माध्यम से जमीन पर फिट किया गया है । जो पर्याप्त से ठीक और मजबूत था ।**

- 25 स्टे टाईटनर नट को तब तक सकते हैं जब तक कि स्टेतार की शिक्षिलता खत्म होकर वह पूरी तरह से कस जाता है ।

**शिरोपरी लाइनों को खींचने करने के उपरान्त स्टे तार और कस जाता है और वह शिरोपरि लाईन के तनाव को झलता है । उस तनाव की क्षतिपूर्ति करता है । जिसमें वह खंभे को ऊर्ध्वाधर स्थिति में लंबवत खड़ा रखवता है ।**

## घरेलू सर्विस लाईन को बिछाने का अभ्यास करें (Practice on laying of domestic service line)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- निकरतम खंवे का पता लगाना, गुणवत्ता युक्त सामग्री जिसकी आवश्यकता है का इस्टीमेट तैयार करना
- GI पाईप को तैयार करना, इसके हंस की गर्दन की तरह एक सिरे को झुकाये और इस स्थिति में इसे स्थापित करना
- विभाजक और सर्विस केबिल के साथ उसको सहारा देने के लिए GI तार इंसुलेटर के रूप में को तैयार करना
- सर्विस केबिल को खींचे और इसे इनर्जी मीटर से संयोजित करना
- एक ऐरियल फ्यूज के द्वारा सर्विस केबिल को शिरोपरी लाइनों से कनेक्ट करना
- सर्विस केबिल के सपेटितार के दोनों छोरों को अर्थ करना ।

## आवश्यकताएँ (Requirements)

## औज़ार/उपकरण

• इलेक्ट्रीशियन टूल किट	- 1 No.	• GI तार 12 SWG और 22 SWG	- 15m प्रत्येक
• पाईप जम्पर 25 mm व्यास 40 cm लम्बाई	- 1 No.	• GI wire 7/3.15 mm size	- 5 m
• पाईप रिंच 50 mm	- 1 No.	• पोर्सलीन रिंग इंसुलेटर	- 70 Nos.
• मेगार 500V	- 1 No.	• GI पाईर 40 mm	- 3 m.
• रावल प्लग टूल नं 10 बिट के साथ	- 1 No.	• GI बैंड 40 mm	- 1 No.
• समायोज्य हैक्सा, ब्लेड के साथ 300 mm	- 1 No.	• MS क्लैम्पस 40 mm, 3mm मोटे	- 4 Nos.
• सुरक्षा पेटी	- 1 No.	• लकड़ी हेतु स्कू 40 mm No.8	- 8 Nos.
• बांस की सीढी 6 m. ऊँचाई	- 1 No.	• सिल्वर पेन्ट 200 ml.	- 1 No.
• GI स्टैक के साथ डाई सैट 15 से 40 mm	- 1 सेट	• स्टे इंसुलेटर	- 2 Nos.
		• बाम्बे नेल्स	- 8 Nos.
		• केबल ग्रंथिया (हैड्स)	- आवश्यकतानुसार
		• ईंटे	- आवश्यकतानुसार
		• रेत	- आवश्यकतानुसार
		• केबिल कंपाउण्ड	- आवश्यकतानुसार
		• सोल्डर	- आवश्यकतानुसार
		• केबिल को फिक्स करने की क्लैम्पस	- आवश्यकतानुसार

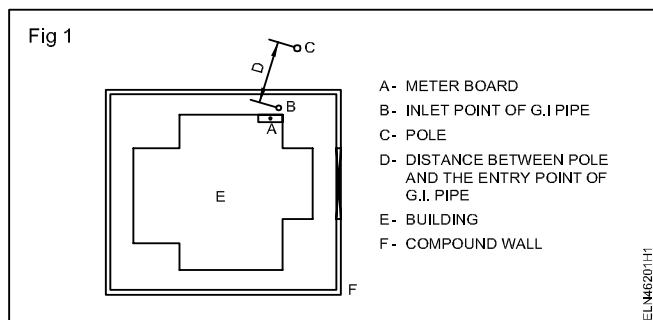
## सामग्री

- अर्थ क्लिब 40 mm - 6 Nos.
- ट्विन कोर सर्विस केबिल वेल्ड प्रूफ या PVC शील्ड - 20 m
- इंसुलेटेड केबिल 2.5 sqmm., 250V ग्रेड
- GI तार 10 SWG - 30 m

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

सर्विस लाईन खींचना बिजली बोर्ड के कर्मचारियों का कार्य होता है । कुछ प्रशिक्षकों को राज् बिजली बोर्ड में सेवा करने हेतु रोजगार मिल सकता है । सर्विस लाईन पर कार्य करते समय सर्विस केबिल को सर्विस लाईन से जोड़ने से पहले शट डाउन लेना अत्यंत आवश्यक है । शट डाउन करना अर्थात् खंवों की विद्युत आपूर्ति को बंद करना है ।

- 1 इमारत के सबसे नजदीक के विद्युत खंवे का पता लगाएँ और खंवे से इमारत तक की दूरी को मापें जिसके लिये विद्युत आपूर्ति हेतु सेवा लाईन को Fig 1 के अनुरूप खींचा जाना है । मापित मान को टेबल 1 में दर्ज करें ।



यह ध्यान दें और देखें कि सर्विस केबिल आसन्न भवन क्षेत्र से सटी बिल्डिंग के ऊपर से पार न हो । कुछ मामलों में क्रॉसिंग से बचने के लिए एक मध्यवर्ती पाईप संरचना की आवश्यकता हो सकती है ।

- 2 यह जाने कि उस घर में विद्युत आपूर्ति की व्यवस्था सिंगल फेस में चाहिए या कि थ्री फेस में । इस जानकारी को टेबल 1 में दर्ज करें ।
- 3 भवन में मीटर बोर्ड की स्थिति का पता लगाएँ और सर्विस कनेक्शन को स्थापित करने हेतु GI पाईप की ऊँचाई का निर्धारण करें । संदर्भ Fig 2, टेबल 1 में निष्कर्ष को रिकार्ड करें ।

जहाँ से कि सर्विस केबिल GI पाईप में प्रवेश करती है । उस GI पाईप की ऊँचाई तथा खंवे की ऊँचाई एक समान होना चाहिए इसको प्राथमिकता दें ।



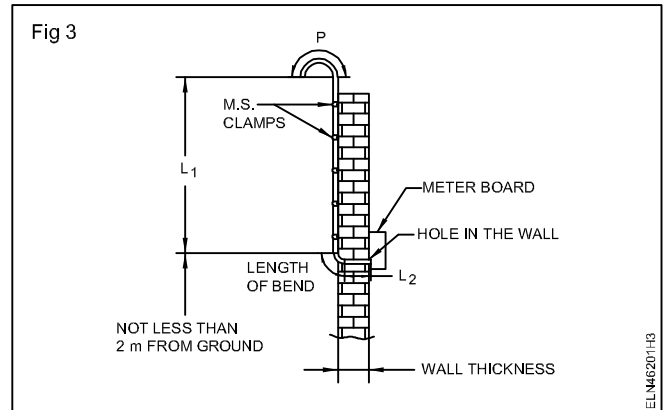
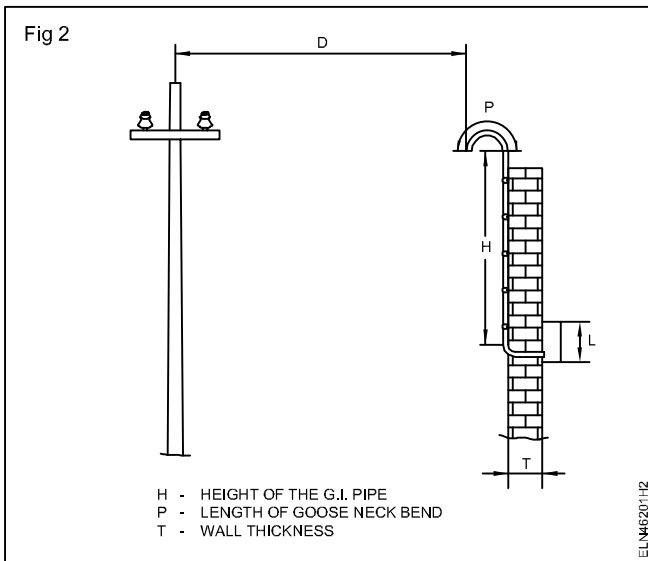
- 4 हंश जैसी गर्दन का मोड बनाने और दीवार की मोटाई जानने आवश्यक लंबाई को निर्धारित करें। इस हेतु Fig 2 को संदर्भित करें, और टेबल 1 में इन विशेष विवरणों को दर्ज करें।

आमतौर पर एक हंस गर्दन के जौसे मोड का व्यास पाईप के व्यास का 12 गुना होना चाहिए। 25mm व्यास के पाईप के लिये हंस गर्दन का व्यास 25x12=300 mm होगा।

टेबल 1

एकल/श्री फेज की आपूर्ति के लिये मीटर में सेवा कनेक्शन माप

खंवे और GI पाईप के प्रवेश बिन्दु के बीच की दूरी D	GI पाईप की ऊंचाई H	हंस की गर्दन जैसे मोड/बैण्ड की लंबाई P	दीवार की मोटाई mm T	मीटर बोर्ड की ऊंचाई L	कुल लंबाई
					<p><b>GI पाईप की लंबाई</b>  <math>H+P+T</math> - (बैण्ड की लंबाई) मीटर</p> <p>सर्विस लाईन सपोर्ट तार के रूप में GI तार की लंबाई  <math>D+P+3</math> मीटर</p> <p>सर्विस केबिल की लंबाई</p> <p>सिंगल फेस = <math>[(D+H+P+T)L] + 10\%</math></p> <p>3-फेस हेतु = <math>[(D+H+P+T)L]4 + 10\%</math></p>



छेद जमीन की सतह से दो मीटर से कम की ऊंचाई पर नहीं होना चाहिए।

- 5 आंतरिक दीवार से मीटर टर्मिनल तक आवश्यक केबिल की लंबाई को निर्धारित करें और दर्ज की गई माप को टेबल 1 में निर्धारित अंकित करें। उपरोक्त विवरणों से सर्विस केबिल और GI पाईप की आवश्यक लंबाई की गणना करें और टेबल 1 में इनके मानों की दर्ज करें।
- 6 Fig 3 के अनुसार,  $L_1$  और  $L_2$  लंबाई के GI पाईप के दो टुकड़ों को चिह्नित करें और काटें।
- 7 GI पाईप के टुकड़ों  $L_1$  और  $L_2$  के एक सिरों चूडियाँ बनाएँ।
- 8 पाईप के व्यास के 12 गुना के बराबर की व्यास वाली हंस जैसी गर्दन की बनाने के लिए लंबी वाली GI पाईप  $L_1$  के एक छोर।
- 9 एक पाईप जम्पर के द्वारा दीवार में एक छेद करें यह इस प्रकार से हो जब इसमें पाईप फिट करें तो वह इनर्जी मीटर के टर्मिनलों के नजदीक हो।

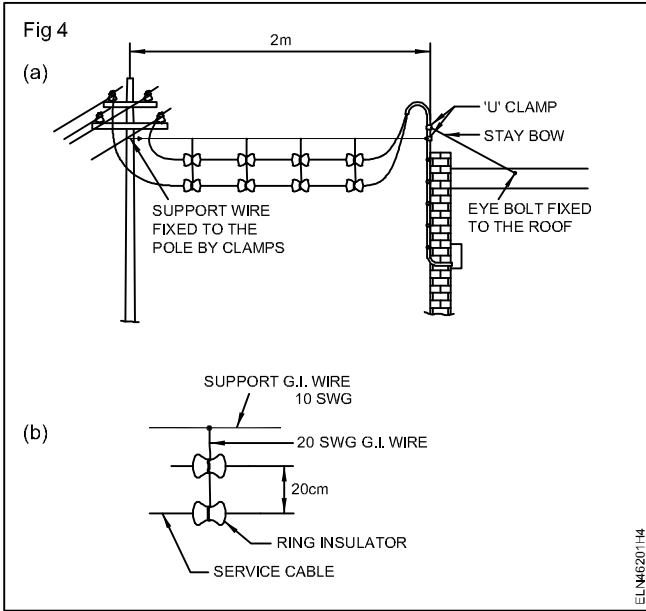
- 10 GI पाईप को GI बैंड के साथ फिक्स करें। (Fig 3)

- 11 असेम्बल किये गये पाइपों में से फिश तार (20 SWG का GI तार) आरपार करें।

- 12 दीवार पर MS क्लैम्प का उपयोग करके GI पाईप को लंबवत रूप से स्थापित करें। फिक्स करें, जैसा कि Fig 3 में प्रदर्शित है।

यदि GI पाईप को दीवार के ऊपर खड़ा किया गया है तो कम से कम स्टे वो का प्रयोग करें। Fig 4a को संदर्भित करें और स्टे वो के दूसरे छोर को छत पर स्थापित आई वोल्ट में फिक्स करें।

- 13 सिंगल फेस विद्युत आपूर्ति की स्थिति में, दो छोटे रिंग इंसुलेटरों को बांधे। 20 SWG के उपयुक्त GI तार के एक सैट के द्वारा बांधे जैसा कि Fig 4b में दिखाया गया है।



रिंग इंसुलेटरों के मध्य 250 v पर गैप 20cm तथा 440 v पर 30 cm गैप रखना चाहिए ।

- 14 इस तरह के सैट को एक मुख्य सपोर्ट के साथ एक समान दूरी पर बांधे G.I. वायर 10 SWG का के साथ ।
- 15 रिंग इंसुलेटर के जरिये सर्विस तार को गुजारते समय दोनों तरफ के अंतिम छोरों पर कनेक्शन के लिए पर्याप्त लंबाई के तार छोड़ें ।

केबिल के दोनों सिरों पर फेस और न्यूट्रल को चिन्हांकित करें ।

- 16 ऊर्ध्वाधर पाइप में एक छोर पर सपोर्टिंग GI तार फिक्स करें । हंस नलिका पाइप के नीचे 'U' क्लैम्प का प्रयोग करें जैसा कि Fig 4a में प्रदर्शित है ।

'U' क्लैम्प फिक्चर पर्याप्त रूप से मजबूत होना चाहिए क्योंकि उस पर सर्विस लाईन केबल के कारण एक खिंचाव बल आरोपित होगा । साथ ही हवा का बल भी क्रिया शील होगा, वह इनको सह सके ।

- 17 सपोर्ट GI तार का दूसरे छोर को खंवे से बांधना चाहिए जैसा कि Fig 4a में प्रदर्शित है ।

एक सीढ़ी का उपयोग करें और सुरक्षा बेल्ट को पहनें खंवे पर चढ़ने से पहले बिजली बोर्ड से अनुमति लेना चाहिए और सुरक्षा की दृष्टि से शट डाउन लेना चाहिए । यानी को बंद करना चाहिए ।

- 18 GI पाईप के माध्यम से पाईप के दोनों सिरों पर वुशेष को फिक्स कर फिश वायर के द्वारा सर्विस केबल को इसके आरपार से गुजारें ।
- 19 सर्विस लाईन को ऊर्जा मीटर से संयोजित करें इसके बाद कर आउट से जोड़ें ।
- 20 GI पाईप के 'U' क्लैम्प और उपभोक्ता के मुख्य बोर्ड अर्थ टर्मिनल के बीच अर्थ निरंतरता चालक (GI 12 SWG) को स्थापित करके संयोजित करें ।
- 21 अर्थिंग के लिए GI पाईप पर अर्थ क्लैम्प प्रदान करें ।
- 22 सर्विस केबिल के फेस केबिल को वितरण लाईन के फेस तार से एक ज्वाईट या कनेक्टर के द्वारा संयोजित करें ।

कुक्ष बिजली बोर्डों के द्वारा विद्युत वितरण लाईन और सर्विस केबिल के बीच में ऐरियल फ्यूज की व्यवस्था की जाती है । स्थानीय नियम प्रक्रियाओं के अनुसार कार्य को पूर्ण करें, नियमों के तहत सर्विस लाईन को जोड़ें ।

- 23 सर्विस केबिल के न्यूट्रल केबिल को ज्वाईट या कनेक्टर के द्वारा वितरण लाईन के न्यूट्रल तार से संयोजित करें ।

सेवा लाईनों का निरीक्षण सक्षम प्राधिकारी (EB) द्वारा किया जाना चाहिए और ऐरियल फ्यूज केबल उनके द्वारा ही प्रदान किया जाएगा ।

- 24 सर्विस लाईन के कनेक्शन का निरीक्षण करें और फिर इस लाईन को ऊर्जित करें ।

## LT लाईन पर बस-बार और बस-कपलर को स्थापित करें (Install bus-bar and bus coupler on LT line)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- बस बार को स्थापित करने हेतु स्थान को निर्धारित करना और बस कपलर के साथ बस बार का चयन करना
- बस बार को चढ़ाएं और फिर फिक्स करना
- बस बार सिस्टम बस कपलर और प्लग इन बाक्सों को प्लग इन करना
- बस बार की अर्थ निरन्तरता और इसके इन्सुलेशन प्रतिरोध को ज्ञात करने हेतु परीक्षण करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औजार/उपकरण

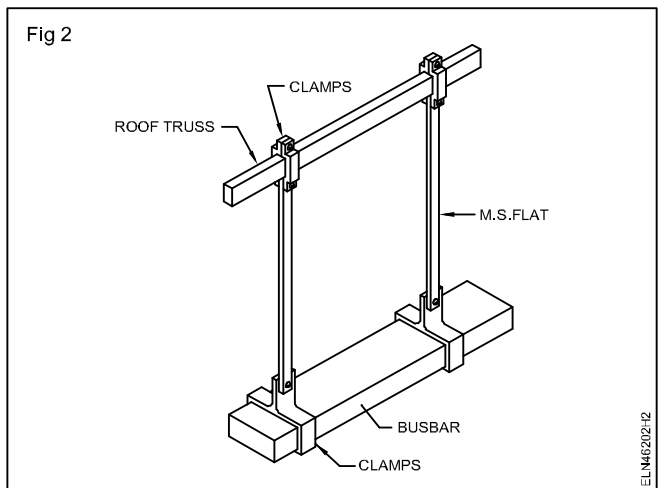
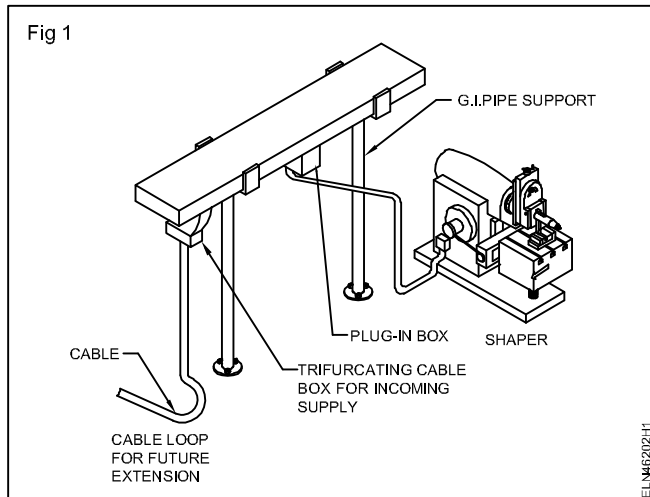
- इलेक्ट्रीशियन टूल किट -1 No.
- DE स्पेनर सेट (6 mm से 25 mm ) - 1 सेट
- क्रिम्पिंग औजार - 1 सेट
- समायोजनीय ऊँचाई के साथ सीढ़ी -1 No.
- ऊँची स्टूल -1 No.
- हैण्ड हैक्सा फ्रेम 300 mm -1 No.
- मेगगर 500V -1 No.

#### सामग्री

- बस बार का उपलब्ध करंट रेटिंग और मानक लंबाई/करंट रेटिंग - 2 Nos.
- प्लग इन बाक्सेस 32A - 2 Nos.
- बस बार ब्रेकेट्स, M.S फ्लैट, बस बार को लटकाने के लिये या GI पाईप आधार हेतु और सभी सर्पोटिंग ऐसे सरीज हेतु - आवश्यकतानुसार
- बस बार के विस्तार हेतु मानक सामान के लिए नट और बोल्ट का आकार और मात्रा - आवश्यकतानुसार
- बस कपलर - 1 No.

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

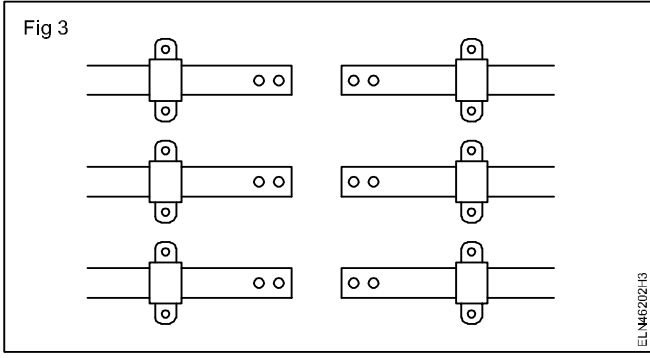
- 1 कार्यशाला के ले आउट को ट्रेस करें और यहाँ पर स्थापित मशीनों की कुल क्षमता की गणना करें, मुख्य विद्युत आपूर्ति के प्रविष्टि बिन्दु और रेटिंग को भी निर्धारित करें ।
- 2 बस बार के ले आउट और बस बार की आवश्यक लंबाई को निर्धारित करें ।
- 3 बस बार को विज्ञाने हेतु साईट पर जाकर के यह निर्धारित करें उन्हें किस प्रकार के सपोर्ट सिस्टम की आवश्यकता है ।
- 4 सर्पोटिंग स्ट्रक्चर पर बस बार को चढ़ायें और फिर उनको पिक्स करें। (संदर्भ Fig 1 और Fig 2) ।



5 प्लग इन बिन्दुओं में प्लग इन बाक्स को डालें । (Fig 1)

6 यदि एक और लंबाई की आवश्यकता है, तो बस युग्मक (Fig 3) को संदर्भित करते हुए इन्हें यांत्रिक और विद्युत रूप से भी युग्मित करें । बस बार के अंतिम छोटों पर एक दूसरे के समीप लाकर एक दूसरे पर चढ़ाकर इनकी के सिंग को नट बोल्ट से कसते हैं और सुनिश्चित होंकि लाकिंग प्लेट्स के पेंच कसे हुयें हों ।

युग्मन करते समय, सुनिश्चित हों कि कनेक्टर असेम्बली ठीक से सुरक्षित है ।



- 8 धातु के कंड्यूट में उपयुक्त किस्म के केबिलों को दौडाकर लोड हेतु इन्हें प्लग इन बाक्स में समाप्त करें ।
- 9 अर्थ की निरंतरता के लिए बस बार प्रणाली का परीक्षण करें ।
- 10 निरंतरता और इन्सुलेशन के लिये इस प्रणाली का परीक्षण करें ।
- 11 यह पता लगाने के उपरान्त कि परीक्षण के परिणाम ठीक है । ट्रिफसेटिंग बाक्स के माध्यम से इनकमिंग विद्युत आपूर्ति केबिल के लिये बस बार को कनेक्ट करें । जैसा कि Fig 3 में प्रदर्शित है ।

7 सक्र लोकिंग प्लेटों से बस-बार को बिठाये ।

एक कनेक्टर - असेंबली व्यावसायिक रूप से उपलब्ध है जिसमें ये शामिल है ।

- रबर को बैठाने वाली रिंग,
- बस बार इन्सुलेटिंग ट्यूब

अगर कनेक्टर इंसुलेटिंग ट्यूब नॉक आउट स्थिति में है । अगर कनेक्टर नाक आउट स्थिति में ट्यूब को इंसुलेटर करता है ।

## रिले के विभिन्न भागों की पहचान करें और आपरेशन का पता लगाएँ (Identify various parts of relay and ascertain the operation)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- एक विद्युत चुम्बकीय रिले के बाहरी नियंत्रक और भागों की पहचान करना
- सिंगल पोल ओवर करंट रिले के बाहरी भागों की पहचान करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण

- ट्रेनीज टूल किट - 1 No.
- सिंगल पोल ओवर करंट/अर्थ फाल्ट रिले अनुदेशक मैनुअल के साथ - 1 No.

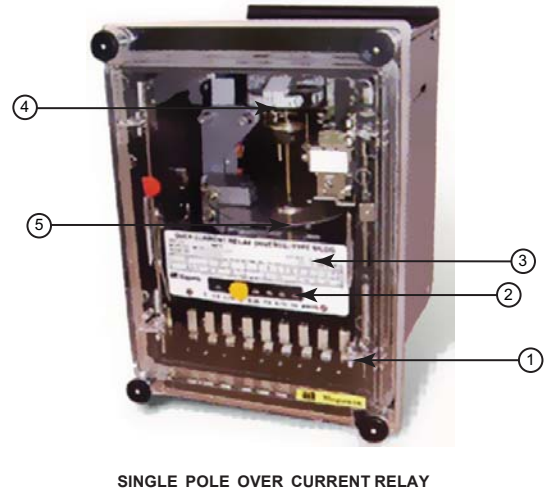
### प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : एक विद्युत चुम्बकीय रिले के बाहरी नियंत्रण और भागों की पहचान करें

- 1 रिले Fig 1 के सामने दिये गये रिले के भागों की पहचान करें और टेबल 1 को भरें ।
- 2 चयन के लिए उपलब्ध टैप्स की करंट रेटिंग नोट करें और इसे टेबल 2 में दर्ज करें ।
- 3 डायल में प्रदर्शित संकेत, फाल्ट करंट का प्रतिशत और ट्रिपिंग समय के साथ गुणक को टेबल 2 में अंकित करें ।
- 4 ट्रिपिंग का पता लगाएँ, फ्रंट पैनल में फ्लैग संकेतक री सेटिंग लेवल प्रदान किया गया है ।

एक बार जब रिले ट्रिप होता है तो फ्लैग लाल रेखा को दर्शायेगा, एक बार जब यह ट्रिप हो जाता है तो दूसरो लीवर चलाकर मैनुअल री सेटिंग की आवश्यकता होती है ।

Fig 1



टेबल 1

क्र.सं.	भाग संख्या	बाहरी भाग का नाम	कार्य
1	1	ट्रिपिंग फ्लैग इंडिकेटर	ट्रिपिंग स्थिति प्रदर्शित करें
2	2		
3	3		
4	4		
5	5		

टेबल 2

क्र.सं.	करंट रेंज	फाल्ट करंट का गुणांक	समय सेकेण्ड में
1	टैप सेटिंग - 0.25A		

कार्य 2 : सिंगल पोल ओवर करेंट रिले के आंतरिक भागों की पहचान करें

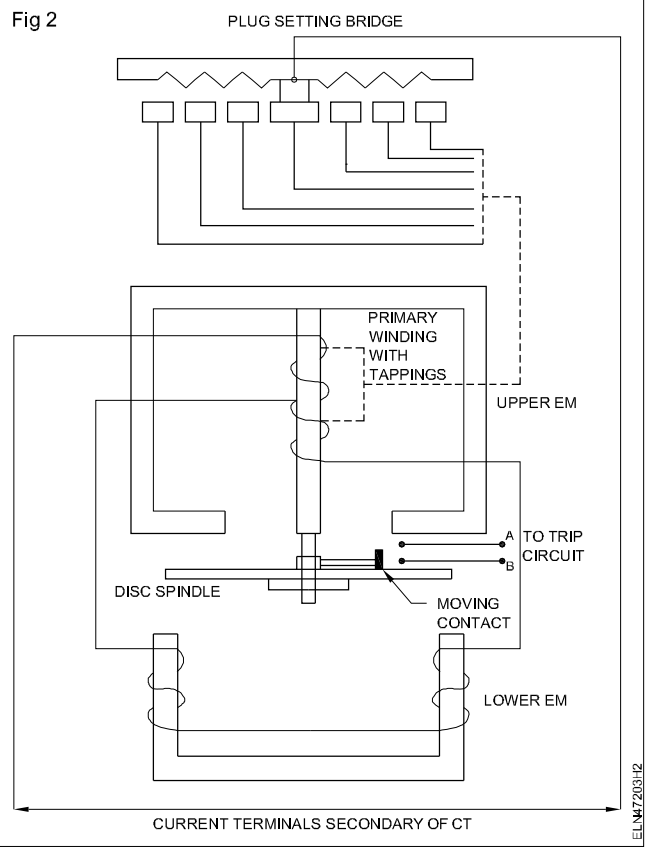
प्रशिक्षक / प्रशिक्षुओं को समझाये कि सर्किट ब्रेकर के आंतरिक भागों और उनके कार्यों का पता कैसे लगाएँ। और प्रशिक्षुओं से अपने अनुभाग में उपलब्ध सर्किट ब्रेकर के पहचाने गये भागों को सारणीबद्ध करने के लिए कहें।

- 1 रिले के कोनों में प्रदान किये गये चार नॉबों को ढीला करके सामने के कमर को हटाएँ और इस कवर को सावधानी पूर्वक रख दें। (Fig 1)

रिले के अंदर दिख रहे भागों को स्पर्श करने इनको संचालित करने का प्रयास नहीं करें।

- 2 धुरी के तल में लगी एल्युमीनियम डिस्क का पता लगाएँ। (Fig 2)
- 3 धुरी के शीर्ष पर लगे (TMS) का पता लगाएँ।
- 4 समय की सेटिंग करने हेतु प्रयुक्त TMS डिस्क पर चिह्नित विभाजनों की जाँच करें।
- 5 ट्रिपिंग के बाद डिस्क को अपनी मूल स्थिति में वापस लाने के लिए स्पिंडल के शीर्ष पर लगे हुये स्पाइरल स्प्रिंग का पता लगाएँ।
- 6 ट्रिपिंग सर्किट को सक्षम करने के लिये डिस्क के शीर्ष पर धुरी के साथ लगे हुए चलती संपर्क का पता लगाएँ।
- 7 सर्किट को ट्रिप करने के लिए एक स्विच के रूप में क्रियाशील दो टर्मिनल संपर्क बिन्दुओं का पता लगायें।

किसी भी प्रकार की धूल या छोटे कणों को अंदर प्रवेश न करने दें। धूल पिनिशन में जमा हो जाएगी और इससे डिस्क की गति प्रभावित हो जाएगी।



- 8 फ्रंट पैनल को बंद करें और अपने प्रशिक्षक को अपनी उपलब्धियों से अवगत कराएँ।
- 9 पहचाने गये भागों को टेबल 3 में नोट करें।
- 10 अपने अनुदेशक से इसकी जाँच करवाएँ।

टेबल 3

क्र.सं.	पार्ट नं.	आंतरिक भाग का नाम	कार्य

## रिले संचालन के लिए पिक अप करंट और टाईम सेटिंग गुणाकों का अभ्यास करें (Practice setting of pick up current and time setting multiplier for relay operation)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- अलग अलग प्रतिशत में फाल्ट करंट की गणना करना
- अलग अलग फाल्ट करंट के लिए इंजेक्टर यूनिट में करंट को सेट अप करना
- 50% फाल्ट करंट को पिक अप करंट से सेट करना
- विभिन्न दोष अवस्थाओं में समय सेटिंग के लिए समय गुणक को सेट करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण

- |  |         |                                     |         |
|--|---------|-------------------------------------|---------|
| • ट्रेनीज टूल किट  | - 1 No. | • करंट इंजेक्शन यूनिट मैनुअल के साथ | - 1 No. |
| • मैनुअल के साथ ओभर करंट रिले<br>(पिछले अभ्यास नं. 4.7.203 में प्रयुक्त) | - 1 No. |                                     |         |

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : अलग अलग फाल्ट करंट के लिए रिले को ड्रिप करें और पिकअप करंट ज्ञात करें

- 1 अति धारा रिले की ड्रिपिंग कुंडली को प्रचालित करने के लिए आवश्यक आपूर्ति वोल्टेज की पहचान करें ।
- 2 रिले के इनपुट टर्मिनलों पर इनपुट करंट की पहचान करें ।
- 3 NC/NO रिले संपर्कों की शॉर्टिंग पिन को पहचानें ।

करंट इंजेक्टर इकाई को अलग अलग फाल्ट करंट स्तरों को उपलब्ध करना आवश्यक है । फाल्ट करंट की सेटिंग रिले में उपलब्ध टेप सेटिंग में की जाती है । इसमें फाल्ट करंट का प्रतिशत समय के साथ किया जाता है ।

- 4 मैनुअल निर्देशिका के अनुसार रिले के लिए ड्रिपिंग क्वाईल वोल्टेज और करंट इंजेक्टर से फॉल्ट करंट कनेक्शन को कनेक्ट करें । करंट इंजेक्टर इकाई में शून्य स्थिति पर सभी नियंत्रणों को रखें ।

कुक्ष क्वाईल्स को DC आपूर्ति की आवश्यकता होती है जिसे करंट इंजेक्टर यूनिट से लिया जा सकता है ।

- 5 एक ऐम्पियर के लिये रिले पर टैप सैट करें । डायल से गुणक की गणना करें, और करंट इंजेक्टर यूनिट में करंट को सेट करें । टेबल 1 में मानों को रिकार्ड करें ।

नोट : टेबल 1 में टेप सेटिंग को 1A पर करके संपल रीडिंग का नमूना दिया गया है । और इसमें गुणक का मान -2 रखा है । डायल में ड्रिपिंग का समय 10 सेकेण्ड लिया गया है ।

नोट : चयनित गुणक 2 है अतः कुल दोष करेन्ट 2 amp. है । सुनिश्चित हों कि समय गुणक डिस्क को स्थिति 1 पर रखा जाए ।

- 6 गुणक 2 के लिए डायल पर संबंधित समय जो प्रदर्शित है को नोट करें ।

करेन्ट इंजेक्शन यूनिट में अलग अलग मेक और विशेष विवरण है । करेन्ट इंजेक्शन यूनिट के साथ मैनुअल सप्लाय प्रदान कर रिले को ऊर्जित करें ।

- 7 करंट इंजेक्टर इकाई का स्विच ऑन करें और सुनिश्चित हो कि रिले ऊर्जित हो गया है ।
- 8 धीरे धीरे करंट के मान को घटाए जो कि पिक अप हेतु रिले का इनपुट है ।

टेबल 1

क्र. सं.	TMS स्थिति	टेप सेट करंट (A)	गुणक मान	समय सेकेण्ड में	कुल फाल्ट करंट	पिकअप करंट	वास्तविक ट्रिप समय
1	1	0.5	2 x 0.5 = 1A	10 Sec.	1A	<1A	
2	1	1.0					
3	1	1.5					
4	1	2.0					

- 9 करंट के मान को धीरे धीरे बढ़ाना जारी रखें देखें कि रिले कि डिस्क गति करना प्रारंभ करती है । यही पिक अप करंट होता है नीचे टेबल 1 में मान दर्ज करें ।
- 10 टैप सेट करंट को कुक्ष अन्य करंट मानों में बदलें और स्टेप 5 से 9 तक को दोहरायें ।

- 11 टैप सेट को अन्य मानों हेतु बदलें और स्टेप 6 से 10 तक को दोहरायें और रीडिंग को रिकार्ड करें ।
- 12 कुक्ष और टैप सेट मानों को ट्राई करें और पिकअप करंट की जाँच करें ।

अभ्यास करते समय TMS की स्थिति को नहीं बदलना चाहिए ।

कार्य 2 : समय गुणक की सेटिंग सेट करके ट्रिपिंग समय को घटाएं

- 1 सभी नियंत्रण नाँब को शून्य स्थिति पर रखें ।
- 2 मुख्य धुरी पर लगी TMS डिस्क को घुमाकर TMS डिस्क को 0.5 की स्थिति में सेट करें ।

- 3 0.5 के नए TMS मान के लिये चरण 5 से 10 तक को दोहरायें । प्राप्त सभी पाठ्यांकों को टेबल 2 में दर्ज करें ।

नोट : यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि जब TMS को 0.5 वास्तविक ट्रिप समय हेतु सेट किया जाता है तो टास्क 1 के वास्तविक ट्रिप समय के 50% तक घट जाता है ।

टेबल 2

क्र. सं.	TMS स्थिति	टैप सेट करंट (A)	गुणक मान	समय सेकेन्ड में	कुल फाल्ट करंट	पिकअप करंट	वास्तविक ट्रिप समय
1	0.5	0.5 A	2 x 0.5 = 1A	10 Sec.	1A	<1A	
2	0.5	1.0 A					
3	0.5	1.5 A					
4	0.5	2 A					



## परिपथ वियोजक के भागों की पहचान करें और इसके संचालन की जाँच करें (Identify the parts of circuit breaker, check its operation)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- एयर सर्किट ब्रेकर के बाहरी भागों की पहचान करना
- एयर सर्किट ब्रेकर के आंतरिक भागों की पहचान करना
- एयर सर्किट ब्रेकर की मैनुअल ट्रिपिंग का परीक्षण करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

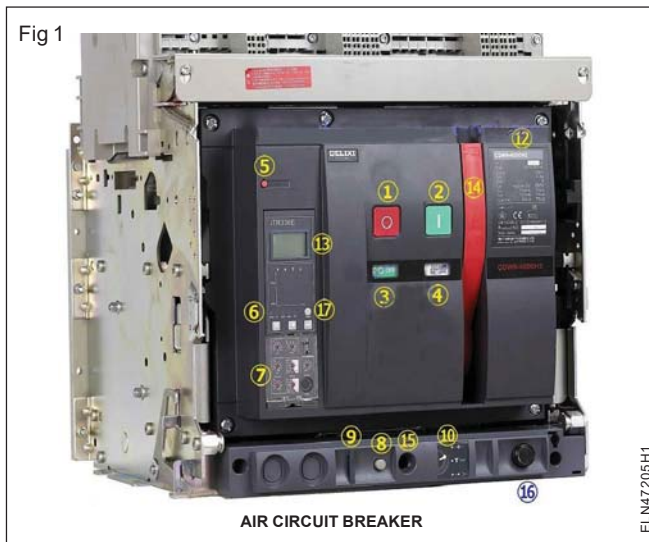
#### औज़ार/उपकरण

- ट्रेनीज टूल किट - 1 No.
- एयर सर्किट ब्रेकर 3 फेज 415V अधिकतम क्षमता 400 KA इंस्ट्रक्सनल मैनुअल के साथ - 1 No.
- मल्टीमीटर/ohm मीटर - 1 No.

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : एयर सर्किट ब्रेकर के बाहरी भागों और नियंत्रक स्विचों की पहचान करें

1 निर्देश मैनुअल के साथ एयर सर्किट ब्रेकर के विशेष विवरणों को सत्यापित करें । (Fig 1)



बाजार में विभिन्न प्रकार के सर्किट ब्रेकर उपलब्ध है । यहाँ पर उल्लेखित वायु परिपथ वियोजक आपके मार्गदर्शन के लिए केवल एक नमूना मॉडल है । यदि आवश्यक होतो अनुदेशक आवश्यक निर्देशों के साथ उपलब्ध मॉडल की व्यवस्था कर सकता है ।

- 2 Fig 1 में प्रदर्शित एवं उल्लेखित बाहरी भागों के लेवल नंबरों की पहचान करें ।
- 3 टेबल 1 में दिये गये संबंधित बाहरी भाग/पार्ट्स के समझ संबंधित पार्ट्स का केवल लेबल नं. लिखें ।

टेबल 1

#### बाहरी पार्ट्स का नाम

क्र.सं.	पार्ट्स लेबल नं.	पार्ट्स का नाम
1	1	
2	2	
3	3	
4	5	
5	6	
6	7	
7	9	
8	13	
9	17	

4 अपने अनुदेशक से इसकी जाँच करवाएँ ।

कार्य 2 : एयर सर्किट ब्रेकर वियोजक के आंतरिक भागों की पहचान करें

1 सामने के फ्रन्ट कवर को सावधानी पूर्वक निकालें ।

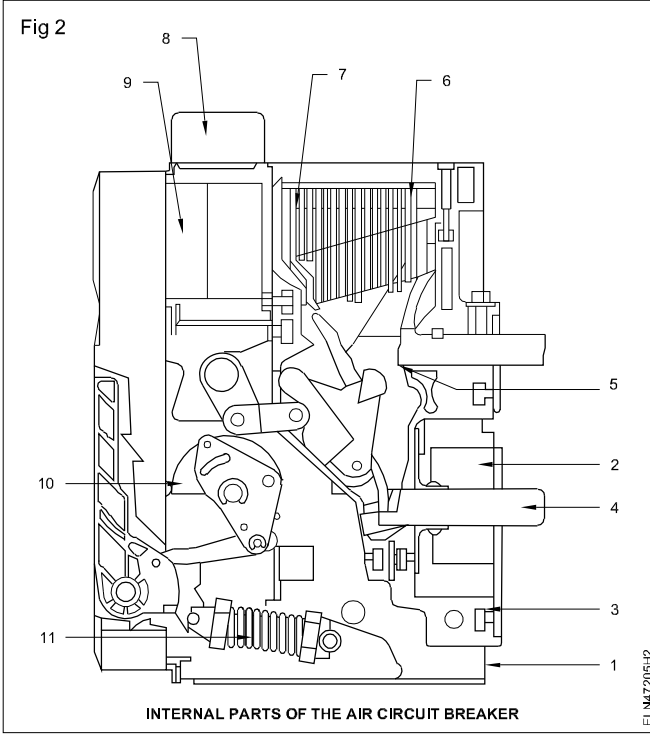
वियोजक के किसी भी स्थायी हिस्से को न हटाएँ ।

2 वियोजक में स्थापित मुख्य आंतरिक भागों (Fig 2) को पहचाने और इसे टेबल 2 में नोट करें ।

3 मुख्य संपर्क और चल मुख्य संपर्कों का पता लगाएँ ।

4 संपर्कों की निरंतरता की जाँच करें ।

5 ट्रिपिंग क्वार्टल टर्मिनलों का पता लगाएँ ।



- 6 आर्किंग चॉबर यूनिट को निकालें और आर्क च्यूट और डायवर्टर का परीक्षण करें ।
- 7 मैनुअली ट्रिप करने के लिए मैनुअली ट्रिपिंग लीवर का पता लगाएं ।
- 8 ACB को मुख्य विद्युत आपूर्ति से संयोजित करें और फिर स्विच "ON" करें ।
- 9 सूचक और ट्रिपिंग लैंप की स्थिति की जाँच करें ।
- 10 मैनुअली रूप से हैण्डिल को प्रचालित कर ब्रेकर को चार्ज करें ।

- 11 संलग्न मुख्य संपर्कों की जाँच करें और इसकी निरंतरता की जाँच करके पुष्टि करें ।
- 12 मैनुअल ट्रिपिंग स्विच को दबाएँ और संपर्कों के विघटन की पुष्टि करें।
- 13 ब्रेकर को फिर से चार्ज करें और मुख्य संपर्कों के एंगेजमेंट को पुष्टि करें।
- 14 AC मेन स्विच को बंद करें आर्किंग चैंबर और हटाएँ गए कवर को 'OFF' करें ।
- 15 अपने अनुदेशक के पास रिपोर्ट को जमा करें और इसको अनुमोदित कराएँ।

टेबल 2

आंतरिक भागों के नाम

क्र. सं.	भाग नंबर	भाग का नाम	कार्य
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

## ओवर करन्ट और शार्ट सर्किट करन्ट के लिए परिपथ वियोजक की ट्रिपिंग विशेषताओं का परीक्षण करें (Test tripping characteristic of circuit breaker for over current and short circuit current)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- परीक्षण ट्रिपिंग के लिये रिले और सर्किट ब्रेकर को संयोजित करना
- करंट इंजेक्शन यूनिट को ट्रिपिंग करंट के लिये सेट करना
- निश्चित समय अंतराल के लिये ट्रिपिंग करन्ट को सेट करना
- अत्यधिक विपरीत विशेषताओं के लिये करन्ट को सेट करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण

- |   |         |                                     |         |
|---|---------|-------------------------------------|---------|
| • ट्रेनीज टूल किट   | - 1 No. | • अति धारा रिले मैनुअल के साथ       | - 1 No. |
| • वायू परिपथ वियोजक 400 KA 415V<br>मैनुअल पुस्तिका के साथ | - 1 No. | • करंट इंजेक्शन यूनिट मैनुअल के साथ | - 1 No. |

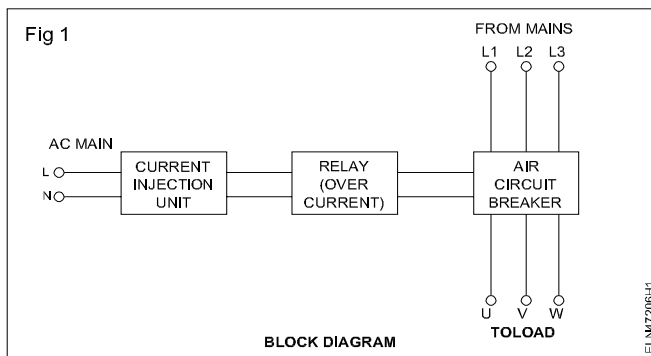
### प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : निश्चित समय के लिए फाल्ट करंट को सेट कर सर्किट ब्रेकर को ट्रिप करें ।

इस अभ्यास में अति धारा स्थिति में रिले की ट्रिपिंग को निश्चित समय हेतु सेट करके अभ्यास करना है और शार्ट सर्किट (लघु पथ) की परिस्थिति में चरम उल्टी ट्रिपिंग हो इस प्रकार से तैयारी करके अभ्यास करना है । इस मॉडल रिले में विभिन्न ट्रिपिंग विशेषताओं की सुविधि नहीं होती है ।

हालांकि शार्ट सर्किट करन्ट की स्थिति में रिले को ट्रिप करने के लिये समय गुणक (TMS) को कम समय के लिये सेट करके रिले को ट्रिप करने के लिये प्रदान किया जा सकता है । रिले को तुरंत उच्च फाल्ट करंट परिस्थिति में रिले को ट्रिप किया जा सकता है ।

- 1 ब्लॉक आरेख को संदर्भित करते हुये करंट इंजेक्शन इकाई के साथ रिले, और सर्किट ब्रेकर को संयोजित करें । (Fig 1)



- 2 इंजेक्शन मैनुअल के अनुसार सभी संयोजनों की जांच करें ।
- 3 टैप सेटिंग करन्ट के मान को । ऐम्पियर पर सेट करें गुणक को भी नोट करें, समय को सेकेण्ड में नोट करें । प्रविष्टियों को टेबल 1 में दर्ज करें ।
- 4 डायल में चिह्नित स्थिति 1 पर TMS को सेट करें ।
- 5 टैप सेटिंग करंट के सेट मान हेतु पिक अप करन्ट का परीक्षण करें और प्राप्त मानों को टेबल 1 में दर्ज करें ।
- 6 डायल से गुणक का चयन करके फाल्ट करन्ट के मान को सेट करें और संबंधित समय को सेकेण्ड में नोट करें और प्राप्त सभी मानों को टेबल 1 में नोट करें ।

अब यदि फाल्ट करंट की सेट वैल्यू 2 Amp है तो रिले डायल इंडिकेशन के अनुसार समय पर ट्रिप होना चाहिए ।

- 7 करन्ट इंजेक्शन को स्विच 'ON' करें, और करंट इंजेक्शन इकाई पर लगे टाइमर द्वारा इंगित ट्रिपिंग को नोट करें ।

- 8 0.5 पर TMS के सेट करके समय कम करें ।

चूकी शार्ट सर्किट करन्ट को व्यावहारिक रूप से उत्पन्न नहीं किया जा सकता है इसलिए अब शार्ट सर्किट करंट को कम करके ट्रिपिंग का समय घटा देते हैं ।

- 9 सुनिश्चित हों कि घूमने वाली एल्युमिनियम डिस्क अपनी यूल स्थिति में वापस लौट जाती है ।

- 10 इंजेक्शन यूनिट को स्विच ON करें और सेकेण्ड में ट्रिपिंग का समय नोट करें ।

यह समय पहली रीडिंग के समय का आधा होगा ।

- 11 रिले में 2 ऐम्पियर के स्लाट में टैप सेटिंग को परिवर्तित करें और स्टेप 4 से 9 तक को दोहराएँ ।

- 12 आपके द्वारा रिकार्ड गई रीडिंगों पाठ्यांकों टेबल में दर्ज करें और इन्हें अपने अनुदेशक से अनुमोदित कराएँ ।

टेबल 1

सर्किट ब्रेकर की टेस्ट ट्रिपिंग निश्चित समय चार्ट

क्र. सं.	टैप सेटिंग करेंट	TMS मान	समय	गुणक (मल्टीप्लायर)	कुल फाल्ट करन्ट	वास्तविक ट्रिपिंग करन्ट	त्रुटि % में
1							
2							
3							
4							

कार्य 2 : चरम विपरीत विशेषता की स्थिति में सर्किट ब्रेकर की ट्रिपिंग

- 1 कार्य 1 के चरण 1 से 3 तक को दोहराएँ ।
- 2 TMS को 0.2 स्थिति पर सेट करें ।
- 3 डायल पर अधिकतम करेंट इनपुट पर टैप सैटिंग प्लग को सैट करें ।
- 4 डायल पर अधिकतम गुणक मान (प्लग सेट मान 'X' गुणक) का चयन करें और फाल्ट करेंट और ट्रिपिंग समय को टेबल 2 में अंकित करें।
- 5 टैप सेट मान के लिए पिक अप करेंट की जाँच करें ।
- 6 करेन्ट इंजेक्टर यूनिट में फाल्ट करेंट को सैट करें ।
- 7 स्विच 'ON' करें और टेबल 2 में वास्तविक ट्रिपिंग समय को नोट करें।
- 8 फाल्ट करेंट के कुक्ष उच्च मान प्राप्त करने का प्रयास करें और स्टैप चरण 5 से 7 तक को दोहरायें । प्राप्त मानों को टेबल 2 में रिकार्ड करें।

टेबल 2

चरम इन्वर्ट चार्ट

क्र. सं.	टैप सेटिंग करेंट	TMS मान	समय	गुणक	कुल दोष	वास्तविक ट्रिपिंग	त्रुटि % में
1							
2							
3							
4							

## सर्किट ब्रेकर की मरम्मत और रखरखाव का अभ्यास (Practice on repair and maintenance of circuit breaker)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- शट डाउन की प्रक्रिया का पालन करना
- किसी दिये गये सर्किट ब्रेकर के भागों और उनके कार्यों की पहचान करने के लिए इसकी सर्विस और परिचालन मैनुअल को संदर्भित करना
- नियमित रखरखाव की जाँच के लिए पिछले रखरखाव रिकार्ड को देखना
- दोष पूर्ण भागों का पता लगाना और उन्हें बदलना
- सर्किट ब्रेकर वियोजक पर सामान्य रखरखाव प्रक्रिया का पालन करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण

- इंसुलेटेड कटिंग प्लेयर 150 mm - 1 No.
- स्कू ड्राइवर 150 mm - 1 No.
- हैवी ड्यूटी पेंचकस 300 mm - 1 No.
- नियोन टेस्टक 150 mm 600V - 1 No.
- D.E. स्पैनर सेट 9 नग के 5 mm से 20 mm - 1 सेट
- बाक्स स्पैनर सेट आफ 9 नग 5 mm से 20 mm - 1 सेट
- मेग्गर 500V - 1 No.
- मल्टीमीटर 20 किलो ohm/volt - 1 No.
- गोल सफाई ब्रश 2.5 cm - 1 No.
- धागा सहित प्लम बॉब - 1 No.
- स्पिरिट लेवल 300 mm - 1 No.
- बास्टर्ड फ्लैट फाईल 250 mm - 1 No.

#### उपकरण/मशीन

- उच्च वोल्टेज और करेंट रेटिंग के सर्किट ब्रेकर वियोजक - 1 No.
- सामग्री
- रबर और कार्क गैस्केट के रूप में निर्दिष्ट और आवश्यक
- सैण्ड पेपर "0" ग्रेड का - 1 शीट
- ग्रीस - 10 g.
- फ्लैक्सीबल केबिल 14/0.2 - 5 mts.
- डैश पॉट तेल विशिष्ट ग्रेड - 200 ml.
- कान्टैक्ट क्लीनर तेल - CRC 2-26 - 1 बाटल
- इलेक्ट्रो ट्यूब - 25 g.

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

एक व्यावसायिक संस्थान में उच्च वोल्टेज और करेंट रेटिंग का स्विच गियर प्राप्त करना अव्यवहारिक है । यह अनुशांसा की जाती है कि सर्किट ब्रेकर में दोषों को ढुंढने और निवारण करने हेतु समान सुविधाओं क्वाली मसलन रोटार रेजिस्टेंस स्टार्टर से युक्त स्लिप रिंग प्रेरण मोटर को प्रयुक्त करते हैं । हलांकि जब एक प्रशिक्षु को उद्योग में नियोजित किया जाता है तो वहाँ पर बड़े से बड़े सर्किट ब्रेकर के दोषों का निवारण करने हेतु निर्माता द्वारा प्रदत्त निर्देशों का पालन करना चाहिए । दिये गये वर्किंग स्टैप एक सामान्यीकृत प्रकृति के होते हैं और किसी भी सर्किट ब्रेकर में इनमें मामूली संशोधन के साथ इसको इस्तेमाल किया जा सकता है ।

सावधानी: एक सर्किट ब्रेकर जो संचालन से जुड़ा है में रखरखाव का काम तब तक नहीं होता है जब तक कि प्रभारी अभियंत्रा से इसकी अमुमति नहीं मिल जाती है । यह अत्यंत आवश्यक है । वह केवल यह तय करता है कि उपभोक्ता को सतत विद्युत आपूर्ति बनाए रखने के लिए वैकल्पिक व्यवस्था की आवश्यकता है या शंट डाउन को प्रभावी किया जाये (या बंद करने की आवश्यकता है) ।

शट डाउन की अनुमति इंजीनियर द्वारा अनुमोदित निर्धारित प्रपत्र में दी जाती है । सर्किट ब्रेकर पर रखरखाव का कार्य प्रारम्भ करने से पहले शट डाउन प्रपत्र में निहित सभी निर्देशों का पालन करें । सर्किट ब्रेकर से संबंधित नियंत्रक स्विच को बंद कर दिया जाना चाहिए और लाक कर दें (लाक कर दिया जाना चाहिए) और सावधानी बोर्डों को कंट्रोल पैनल पर प्रदर्शित किया जाना चाहिए । इसकी चाबी प्रभारी अभियंत्रा की कस्टडी में रखी जानी चाहिए । सर्किट ब्रेकर के नजदीक एक चेतावनी बोर्ड इस प्रकार का मुख्य रूप से प्रदर्शित होना चाहिए कि यह रखरखाव के अधीन है ।

- 1 संबंधित सर्किट ब्रेकर के रखरखाव और प्रचालन निर्देशिका मैनुअल को इकट्ठा करें और इन्हें ध्यान पूर्वक पढ़ें ।
- 2 सर्किट ब्रेकर के रखरखाव की रिकार्ड शीट प्राप्त करें ।

यह आवश्यक है कि आप वास्तविक रखरखाव का कार्य प्रारम्भ करने से पहले सेवा और प्रचालन निर्देशिका को ध्यान से और अच्छी तरह से पढ़ें ।

3 टेबल 1 में सर्किट ब्रेकर के नाम पट्टिका विवरणों को नोट करें ।

**वर्क परमिट का उदाहरण और शट डाउन**

- 4 इनकमिंग और आउट गोईंग बस बार को 'OFF' कर दें और फिर बस बार से सर्किट ब्रेकर को डिसकनेक्ट करें ।
- 5 सर्किट ब्रेकर के शीर्ष कवर को खोलने के लिए सेवा नियमावली में निहित निर्देशों का पालन करें ।
- 6 भागों की पहचान करें और सर्विस मैनुअल के साथ इनकी तुलना करें।
- 7 ट्रिपिंग सर्किट को पहचानें और ट्रेस करें ।
- 8 जलने की बदवू, आवां से जलने के संकेत, पिंटिंग, विगडे हुये रंगों के पुर्जे इत्यादि के दृश्य संकेतों के लिये इन भागों का सावधानी पूर्वक निरीक्षण करें ।

- 9 दोषपूर्ण भागों को इंगित करने हेतु रखरखाव रिकार्ड शीट की जानकारी के साथ अपनी खोज को अंतर्वेशन करें ।
- 10 सर्विस मैनुअल से भाग संख्या को पहचाने और भंडार गृह से उन भागों को प्राप्त करें ।
- 11 भंडार से प्राप्त भागों की शुद्धता की जाँच करें और फिर सर्किट ब्रेकर में उस भाग को परिवर्तित करें ।

**सामान्य रखरखाव प्रक्रिया (General maintenance procedure)**

- 12 सही कसाव के लिये आलंवन वोल्ट की जाँच करें ।
- 13 एक साहुल वॉव की सहायता से सर्किट ब्रेकर की ऊर्ध्वाधरता और स्पिरिट लेवल की सहायता से इसकी क्षैतिजता की जाँच करें ।

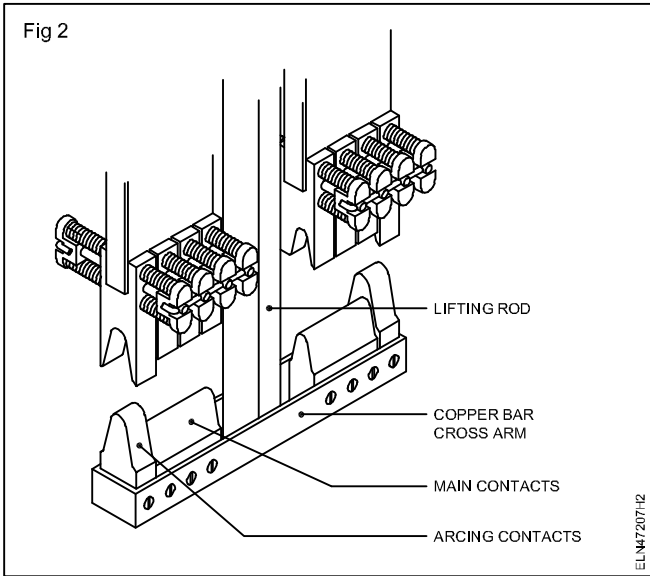
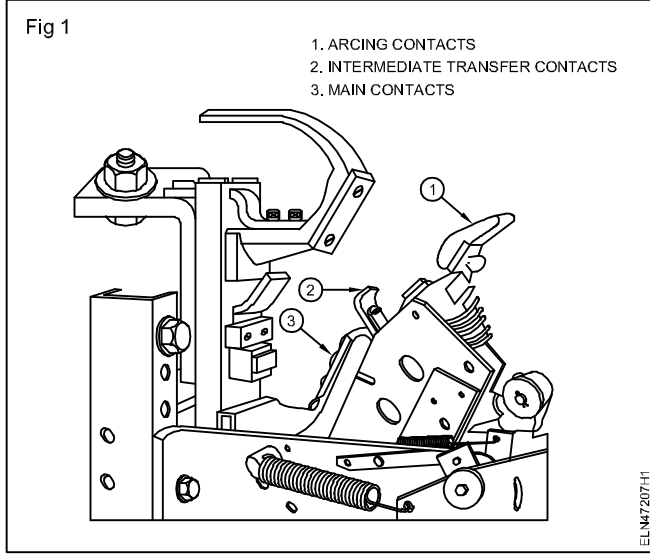
**यदि आवश्यक होतो आलंवन वोल्ट के द्वारा उन्हें सही करें ।**

**टेबल 1**

**सर्किट ब्रेकर का तकनीकी डाटा**

i	सर्किट ब्रेकर का प्रकार	.....
ii	पदनाम का प्रकार	.....
iii	फेजों की संख्या/पोल्स ध्रुव	.....
iv	रेटेड वोल्टेज	.....
v	अधिकतम वोल्टेज	.....
vi	रेटेड आवृत्ति	.....
vii	रेटेड करंट	.....
viii	रेटेड सममित ब्रेकिंग क्षमता	.....
ix	रेटेड निर्मित करंट	.....
x	रेटेड शार्ट टाईम करंट	.....
xi	प्रति पोल तेल की मात्रा	.....
xii	एक मिनट वोल्टेज का सामना करने की कोशिश करें	.....
xiii	आवेग का सामाना वोल्टेज	.....
xiv	क्लोजिंग डिवाईस का प्रकार	.....
xv	ट्रिप फ्री/फिक्स्ड ट्रिप	.....
xvi	तेल का वजन	.....
xvii	लीटर में तेल की मात्रा	.....
xviii	किलोग्राम में तेल के साथ सर्किट ब्रेकर का शुद्ध वजन	.....
xix	फ्रेम पर सवार OCB के समग्र आयाम	.....
xx	परिवेश का तापमान जिसके लिए OCB को डिजाईन किया गया है	.....
xxi	शंट ट्रिप कइल के लिए सहायक वोल्टेज	.....
xxii	अंडर वोल्टेज रिलीज के तहत सहायक वोल्टेज	.....
xxiii	मोटर ड्राइव के लिए सहायक आपूर्ति वोल्टेज	.....

14 स्थिर, नियत, आर्किंग, इंटरमीडियेट और मुख्य संपर्कों की जाँच करें। आक्सीकरण के कारण इन संपर्कों पर किसी भी प्रकार की जमा को हटाने के लिए उन्हें स्टील से निर्मित वायर ब्रश या '0' ग्रेड के सैंड पेपर से साफ करें। आपके मार्गदर्शन के लिए यहाँ पर Figs 1 और 2 दिए गए हैं।



यदि पैटिंग्स भारी है, तो पैटिंग्स को हटाने के लिए एक फ्लैट फाईल का उपयोग करें। यदि सतह का क्षेत्र पैटिंग के कारण 10% से अधिक घट जाता है तो संपर्क बिन्दुओं को बदलना ही बेहतर होगा।

15 CTC द्रव का उपयोग करके संपर्कों को साफ करें।

16 मैनुअल में दिये गये वायरिंग आरेख के साथ आंतरिक नियंत्रण वायरिंग की जाँच करें।

17 बिन्दु से बिन्दु तक प्रत्येक तार की निरंतरता का परीक्षण करने के लिए एक निरंतरता परीक्षक का उपयोग करें।

यदि इसकी आंतरिक वायरिंग के तार क्षतिग्रस्त हैं तो इन्हें बदलें। लूज टर्मिनेशन के लिए जाँच करें, आवश्यक हो तो उन्हें कस लें।

18 ट्रिप कॉइल प्रतिरोध को मापें और इसकी पहले की माप से तुलना करें।

कुंडली के प्रतिरोध में कोई बदलाव नहीं होना चाहिए।

19 जाँच करें कि ट्रिपिंग राड और ट्रिपिंग रिजिल का आर्मेचर बिना किसी अवरोध या घर्षण के स्वतंत्र रूप से गति करते हैं या नहीं।

20 सर्किट ब्रेकर के नियमित रखरखाव संबंधी मॉडल रिकार्ड शीट टेबल 2 में दी गई है।

यदि रिलीज करते समय घर्षण पाया जाता है तो संबंधित भाग को अच्छी तरह से साफ करें।

टेबल 2

सर्किट ब्रेकर के रखरखाव की रिकार्ड शीट

क्र.सं.	दिनांक	विवरण	शिकायतकर्ता	किसने समाधान किया	दोष का विवरण	प्रतिस्थापन के विवरण	प्रभारी इंजीनियर के हस्ताक्षर

## परियोजना कार्य (Project Works)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- प्रशिक्षुओं की पसंद की परियोजना का चुनाव करना
- आवश्यक सामग्री की सूची बनाना और उसको इकट्ठित करना
- आवश्यक उपकरणों की सूची बनाना
- परियोजना पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखना
- परियोजना को समाप्त करना और परियोजना प्रतिवेदन को संपूर्ण विवरण के साथ प्रस्तुत करना ।

टिप्पणी: प्रभाग में सम्पन्न होनेवाली परियोजना के सम्बन्ध में अनुदेशक को सविस्तार समझाना होगा । प्रभाव में प्रशिक्षुओं की संख्या के अनुसार उनको वर्गों में बाँटना होगा और सविस्तार समझाना होगा कि कार्य को कैसे करना है और समाप्त करना है जिससे संपूर्ण कार्यकुशलता तथा परिशुद्धता बनी रहे ।

- परियोजना कार्य का आरंभ और कार्य के विभिन्न चरण ।
- वर्ग को तकनीकी कार्य और भविष्य में उसके द्वारा पढ़नेवाले प्रभावों को समझायें और उनको प्रोत्साहित करें ।
- सही मात्रा में कार्य का वितरण करें और सुनिश्चित करें कि सभी पूर्ण रूचि के साथ कार्य कर रहे हैं ।
- परियोजना कार्य को आरंभ करें, हर चरण पर इसकी जाँच करें और कार्य पूरा करें ।
- पूर्ण किए गए परियोजना कार्य की कार्य-विधि और उपयोगिता की जाँच करें ।
- एक परियोजना प्रतिवेदन तैयार करें जिस में तकनीकी मानदण्ड, विनिर्देश, आवश्यक सामग्री तथा उसकी लागत, प्रचालन प्रक्रिया, रखरखाव उपयोगिता और मार्केटिंग आदि का विवरण हो ।
- प्रतिवेदन में भविष्य में परियोजना के व्यापकता अन्य परियोजना में सरल बदलाव का दिशानिर्देश करें ।
- अपने अनुदेशक से इसकी जाँच करवायें ।

परियोजना को सभी प्रचालन निर्देश और आवश्यक प्रक्रिया के साथ पूरा होना चाहिए ।

परियोजना तथा उसकी कार्य-विधि के अनुरूप सुरक्षा उपकरण लगाने होंगे ।

रखरखाव तथा मरम्मत के अनुदेश स्पष्टता से सूचित होने चाहिए ।

टिप्पणी : अनुदेशक को परियोजना कार्य का मूल्यांकन सभी अभिलेखों और प्रतिवेदनों के साथ करना चाहिए । परियोजना की कार्य-विधि, परिशुद्धता, कार्य दक्षता, सुरक्षा विशेषताओं और उसके निष्पादन सम्बन्धि मैखिकी के परिप्रेक्ष्य में होना चाहिए ।

### परियोजना कार्य (Project work)

- 1 बैटरी चार्जर/एमर्जन्सी लाईट ।
- 2 टैंक स्तर के साथ मोटर पम्ब का नियंत्रण ।
- 3 SCRs का प्रयोग करते हुए DC वोल्टेज कन्वर्टर
- 4 रिलेओं का प्रयोग करते हुए लोजिक कंट्रोल सर्किट ।
- 5 अलार्म/इन्डिकेटर सर्किट सेन्सर का प्रयोग करते हुए ।

### टिप्पणी (Note)

- 1 कुछ नमूने के परियोजना कार्य (केवल निर्देशात्मक) सभी सेमेस्टर में दिए गए हैं ।
- 2 अनुदेशक अपने स्वयं के परियोजना कार्य डिजाइन कर सकता है और स्थानीय उद्योगों के विचारों (इनपुट) को भी ऐसे डिजाइन तैयार करने हेतु ले सकते हैं ।
- 3 परियोजना में सगर्व एक व्यवसाय विशेष के अन्तर्गत आनेवाले अधिकतम कौशल को समाहित करना होना चाहिए और उसमें कुछ समस्याओं के समाधान का कौशल भी निहित होना चाहिए । टीमवर्क पर विशेष बल दिया जाना चाहिए; लयबद्धता/सामूहिकता के बल को पहचानना, दलों में (कम से कम 4 प्रशिक्षुओं का समूह) कार्य का विभाजन दल को योजना, निष्पादन, योगदान और सीखने के प्रावधानों का प्रदर्शन करना चाहिए । उनको परियोजना प्रतिवेदन को प्रस्तुत करना चाहिए ।
- 4 यदि अनुदेश को लगता है कि विशेष परियोजना कार्य में अतिरिक्त समय की आवश्यकता है तो उसके अनुरूप योजना करके प्रभागों/ उप-संगठनों के लिए उचित समय की योजना बना सकता है अर्थात् पिछली सेमेस्टर में अथवा साधारण व्यवसाय के अभ्यास समय पर ।