

# इलेक्ट्रीशियन (ELECTRICIAN)

NSQF स्तर - 4

1<sup>st</sup> वर्ष / Year

## व्यवसाय अभ्यास (TRADE PRACTICAL) - HINDI

व्यावसायिक क्षेत्र : पावर

Sector : Power

(संशोधित पाठ्यक्रम जुलाई 2022 - 1200 घंटों के अनुसार)

(As per revised syllabus July 2022 - 1200 hrs)



Directorate General of Training

प्रशिक्षण महानिदेशालय  
कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय  
भारत सरकार



राष्ट्रीय अनुदेशात्मक  
माध्यम संस्थान, चेन्नई

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

व्यावसायिक क्षेत्र : पावर

अवधि : 2 - वर्ष

व्यवसाय : इलेक्ट्रीशियन - 1<sup>st</sup> वर्ष - व्यवसाय अभ्यास - (NSQF संशोधित 2022)

प्रकाशक एवं मुद्रण :



राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान

पो.बा. सं. 3142,

गिण्डी, चेन्नई - 600 032.

भारत.

ई-मेल: [chennai-nimi@nic.in](mailto:chennai-nimi@nic.in),

वेब-साइट: [www.nimi.gov.in](http://www.nimi.gov.in)

प्रदाशनाधिकार © 2022 राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान, चेन्नई

प्रथम संस्करण : नवम्बर, 2022

प्रतियाँ : 1,000

Rs./-

## प्राक्कथन

भारत सरकार ने राष्ट्रीय कौशल विकास योजना के अन्तर्गत के रूप में 2020 तक हर चार भारतीयों में से एक को 30 करोड़ लोगों को कौशल प्रदान करने का एक महत्वाकांक्षी लक्ष्य निर्धारित किया है ताकि उन्हें नौकरी सुरक्षित करने में मदद मिल सके। औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान (ITI) इस प्रक्रिया में विशेष रूप से कुशल जनशक्ति प्रदान करने के मामले में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इसे ध्यान में रखते हुए, और प्रशिक्षुओं को वर्तमान उद्योग प्रासंगिक कौशल प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए आईटीआई पाठ्यक्रम को हाल ही में विभिन्न हितधारकों के सलाहकार परिषदों की सहायता से अद्यतन किया गया है। उद्योग, उद्यमी, शिक्षाविद और आईटीआई के प्रतिनिधि।

कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय के तहत एक स्वायत्तशासी, राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI), चेन्नई को ITIs और अन्य संबंधित संस्थानों के लिए आवश्यक निर्देशात्मक मीडिया पैकेज (IMPs) के विकास और प्रसार का काम सौंपा गया है।

संस्थान अब इलेक्ट्रीशियन के लिए संशोधित पाठ्यक्रम के अनुरूप शिक्षण सामग्री लेकर आया है। वार्षिक पैटर्न के तहत पावर क्षेत्र में प्रथम वर्ष का व्यासाय अभ्यास NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022)। NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) व्यवसाय अभ्यास प्रशिक्षुओं को एक अंतरराष्ट्रीय समकक्षता मानक प्राप्त करने में मदद करेगा जहां उनकी कौशल दक्षता और योग्यता को दुनिया भर में मान्यता दी जाएगी और इससे पूर्व शिक्षा की मान्यता का दायरा भी बढ़ेगा। NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) प्रशिक्षुओं को जीवन भर सीखने और कौशल विकास को बढ़ावा देने के अवसर भी मिलेंगे। मुझे इसमें कोई संदेह नहीं है कि NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) ITIs के प्रशिक्षकों और प्रशिक्षुओं, और सभी हितधारकों को इन IMPs से अधिकतम लाभ प्राप्त होगा और देश में व्यावसायिक प्रशिक्षण की गुणवत्ता में सुधार के लिए NIMI's के प्रयास एक लंबा रास्ता तय करेंगे।

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

जय हिन्द !

श्री अतुल कुमार तिवारी, I.A.S.,  
महानिर्देशक / विशेष सचिव  
कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय,  
भारत सरकार

नई दिल्ली - 100 001

## भूमिका

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI) की स्थापना 1986 में चेन्नई में तत्कालीन रोजगार एवं प्रशिक्षण (DGE&T) श्रम एवं रोजगार मंत्रालय (अप्रत प्रशिक्षण महानिदेशालय, कौशल विकास और उद्यमिता मंत्रालय के तहत), भारत सरकार, तकनीकी सहायता फेडरल रिपब्लिक ऑफ जर्मनी सरकार के साथ की। इस संस्थान का मुख्य उद्देश्य शिल्पकार और शिक्षुता प्रशिक्षण योजनाओं के तहत निर्धारित पाचक्रम NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) के अनुसार विभिन्न ट्रेडों के लिए शिक्षण सामग्री विकसित करना और प्रदान करना है।

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

प्रस्तुत व्यावसायिक सिद्धान्त पुस्तक प्रशिक्षु को सम्बन्धित ज्ञान देगी जिससे वह अपना कार्य कर सकेंगे। परीक्षण एवं नियत कार्य के माध्यम से अनुदेशक प्रशिक्षुओं को नियत कार्य दे सकेंगे। दीवार चार्ट और पारदर्शिता अद्वितीय होती हैं, क्योंकि वे न केवल प्रशिक्षक को किसी विषय को प्रभावी ढंग से प्रस्तुत करने में मदद करते हैं बल्कि प्रशिक्षु की समझ का आकलन करने में भी उसकी मदद करते हैं।

अनुदेशक निर्देशिका (इंस्ट्रक्टर गाइड), अनुदेशक को अपने अनुदेश योजना की योजना बनाने, कच्चे माल की आवश्यकताओं की योजना बनाने, दिन-प्रतिदिन के पाठों और प्रदर्शनों की योजना बनाने में सक्षम बनाना है।

IMPs प्रभावी टीम वर्क के लिए विकसित किए जाने वाले आवश्यक जटिल कौशल से भी संबंधित है। पाचक्रम में निर्धारित संबद्ध ट्रेडों के महत्वपूर्ण कौशल क्षेत्रों को शामिल करने के लिए भी आवश्यक सावधानी प्ररती गई है।

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

IMPs NIMI के कर्मचारियों और मीडिया विकास कमेटी के सदस्यों के सामूहिक प्रयासों का परिणाम है, जो विशेष रूप से सार्वजनिक और निजी व्यावसायिक उद्योगों, प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT), सरकारी और निजी ITIs के तहत विभिन्न प्रशिक्षण संस्थानों से प्राप्त होते हैं।

NIMI इस अवसर पर विभिन्न राज्य सरकारों के रोजगार एवं प्रशिक्षण महानिदेशकों, सार्वजनिक और निजी दोनों क्षेत्रों में उद्योग के प्रशिक्षण विभागों, DGT और DGT फील्ड संस्थानों के अधिकारियों, प्रूफ रीडर्स, व्यक्तिगत माध्यम विकासकर्ताओं के लिए ईमानदारी से धन्यवाद देना चाहता है। समन्वयक, लेकिन जिनके सक्रिय समर्थन के लिए NIMI इस सामग्री को बाहर लाने में सक्षम नहीं होता।

## आभार

पावर व्यवसाय के अधिन ITIs के लिए इलेक्ट्रीशियन **NSQF स्तर- 4** 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 के. लक्ष्मणनन् | - सहायक प्रशिक्षण अधिकारी (से.नि.),<br>Govt. ITI, अम्बत्तूर<br>MDC मेम्बर, NIMI, चेन्नई |
|---------------------|---|

### NIMI समन्वयक

- |                    |  |
|--------------------|--|
| श्री निर्माल्य नाथ | - उप निदेशक<br>NIMI, चेन्नई -32            |
| श्री शुभांकर भौमिक | - सहायक प्रबन्धक,<br>NIMI, चेन्नई -32      |
| श्री वी वीरकुमार   | - जूनियर तकनीकी सहायक,<br>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 पूरी-पूरी प्रशंसा करता है ।

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

NIMI उन सभी का आभार करता है जिन्होंने परोक्ष या अपरोक्ष रूप से अनुदेशात्मक सामग्री के विकास में सहायता की है।

## परिचय

यह मैनुअल ITI कार्यशाला में व्यवसाय प्रयोगात्मक हेतु हैं। पावर सेक्टर में इलेक्ट्रिशियन व्यवसाय के पहला वर्ष प्रयोगात्मक पाठ्यक्रम में 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 4**, पूरक व सहयोग देता है। पाठ्यक्रम में अभ्यासों की रचना समस्त निर्देशित कौशल के साथ सम्बन्धित व्यवसायों के अभ्यासों का आवंटन निश्चित करें। **पावर सेक्टर इलेक्ट्रिशियन - व्यवसाय अभ्यास - प्रथम वर्ष** के पाठ्यक्रम को 12 माड्यूल में बाँटा गया है। विभिन्न माड्यूल के लिये समय आवंटन निम्न हैं :

माड्यूल 1 - सुरक्षा अभ्यास और हस्त औजार	40 घण्टे
माड्यूल 2 - वायर्स, ज्वाइन्ट्स, सोल्डरिंग - भूमिगत केबिल	95 घण्टे
माड्यूल 3 - मूलभूत इलेक्ट्रिकल अभ्यास	51 घण्टे
माड्यूल 4 - चुम्बकत्व और संधारित्र	32 घण्टे
माड्यूल 5 - AC सर्किट्स	77 घण्टे
माड्यूल 6 - सेल और बैट्री	50 घण्टे
माड्यूल 7 - मूलभूत वायरिंग अभ्यास	110 घण्टे
माड्यूल 8 - वायरिंग स्थापना एवं अर्थिंग	115 घण्टे
माड्यूल 9 - प्रदीप्ति	45 घण्टे
माड्यूल 10 - मापक यंत्र	75 घण्टे
माड्यूल 11 - घरेलू उपकरण	75 घण्टे
माड्यूल 12 - ट्रान्सफार्मर्स	75 घण्टे
<b>कुल</b>	<b>840 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, इलेक्ट्रीकल 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

पहला वर्ष के दौरान की जानेवाले 106 अभ्यासों के लिए प्रक्रिया तथा प्रत्येक अभ्यास के अन्त में प्राप्त किये जाने वाले विशिष्ट उद्देश्यों को नीचे संकेत किये गए अनुक्रम में व्यवस्थित किया गया है।

कार्यशाला स्थल में सैद्धान्तिक सूचना जिस में प्रशिक्षणार्थियों को विद्युत्कार व्यवसाय में प्रायोगिक कौशल के साथ संज्ञात्मक कौशल भी प्राप्त हो सकने हेतु कौशल प्रशिक्षण की योजना प्रायोगिक अभ्यास/प्रयोग की श्रृंखला द्वारा दी जाती है। प्रशिक्षण को अधिक प्रभावशाली बनाने के साथ प्रशिक्षणार्थियों में समूहिक कार्य करने का भाव उत्पन्न करने हेतु न्यूनतम संख्या में परियोजनाएँ सम्मिलित की गई हैं। अभ्यासों में प्रशिक्षणार्थियों की विचारधारा विस्तृत करने हेतु यथासम्भव चित्रमय योजना बद्ध, तारस्थापन तथा परिपथ रेखाचित्र का समावेश किया गया है। इस पुस्तक को यथासम्भव कम से कम भाषा रूपी बनाने के लिए चित्रों को सम्मिलित किया गया है। अभ्यासों को पूर्ण करने के लिए अनुपालित की जानेवाली विधियाँ भी दी गई हैं। प्रशिक्षणार्थियों तथा अनुदेशक के मध्य अन्तः क्रिया को बाँधने के लिए अभ्यासों को जहाँ भी आवश्यक हुआ है, विभिन्न प्रकार के मध्यमवर्ती परीक्षण प्रश्न सम्मिलित किये गए हैं।

### कौशल सूचना

केवल प्रवीणता क्षेत्र को 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 उतरों को अनुक्रिया शीट पर ही लिखने चाहिए।

**विषय-क्रम**

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	<b>माड्यूल 1 : सुरक्षा अभ्यास और हस्त औजार (Safety practice and hand tools)</b>	
1.1.01	संस्थान के विभिन्न विभागों का भ्रमण और विद्युतीय स्थापन (Visit various sections of the institutes and location of electrical installations)	1
1.1.02	सुरक्षा संकेतों और खतरों को पहचानना (Identify safety symbols and hazards) <b>(QR Code) *</b>	3
1.1.03	विद्युतीय दुर्घटनाओं के लिए निवारक उपाय और ऐसी दुर्घटनाओं में किये जानेवाले कार्य का अभ्यास (Preventive measures for Power accidents and practice steps to be taken in such accidents)(QR Code)*	7
1.1.04	इलेक्ट्रिकल आग को बुझाने के सुरक्षित विधियों का अभ्यास (Practice safe methods of fire fighting in case of electrical fire) <b>(QR Code) *</b>	9
1.1.05	अग्नि शामक का प्रयोग (Use of fire extinguishers) <b>(QR Code) *</b>	10
1.1.06	प्राथमिक चिकित्सा का अभ्यास (Practice elementary first aid) <b>(QR Code) *</b>	12
1.1.07	एक व्यक्ति को बचाना और कृत्रिम श्वास का अभ्यास (Rescue a person and practice artificial respiration) <b>(QR Code) *</b>	13
1.1.08	अपशिष्ट सामग्री के निस्तारण की प्रक्रिया (Disposal procedure of waste materials) <b>(QR Code)*</b>	16
1.1.09	व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों का उपयोग (Use of personal protective equipment)	18
1.1.10	स्वच्छता का अभ्यास और इसको बनाये रखने की प्रक्रिया (Practice on cleanliness and procedure to maintain it) <b>(QR Code) *</b>	20
1.1.11	व्यवसाय औजार और मशीनरी की पहचान करना (Identify trade tools and machineries)	21
1.1.12	औजारों और उपकरणों को उठाने और संभालने के सुरक्षित विधियों का अभ्यास (Practice safe methods of lifting and handling of tools and equipment) <b>(QR Code) *</b>	23
1.1.13	संचालन के लिए उचित उपकरण और संचालन में सावधानियों का चयन करें (Select proper tools for operation and precautions in operation) <b>(QR Code) *</b>	24
1.1.14	व्यवसाय औजारों की देखभाल व रखरखाव (Care and maintenance of trade tools)	28
1.1.15	सम्बद्ध व्यवसाय औजारों का संचालन (Operations of allied trade tools)	29
1.1.16	फाइलिंग और हैक्सॉइंग का कार्यशाला में अभ्यास (Workshop practice on filing and hacksawing) <b>(QR Code)*</b>	33
	<b>माड्यूल 2 : वायर्स, ज्वाइंट्स, सोल्डरिंग - भूमिगत केबल (Wires, Joints - Soldering - U.G. Cables)</b>	
1.2.17	केबल सिरों का अंतक तैयार करना (Prepare terminations of cable ends) <b>(QR Code) *</b>	38
1.2.18	केबल के सिरों, घुमावदार, क्रिम्पिंग को छीलने का अभ्यास (Practice on skinning, twisting and crimping) <b>(QR Code) *</b>	40
1.2.19	SWG और माइक्रोमीटर का उपयोग करके विभिन्न प्रकार के केबलों को पहचानना और चालक के आकार को मापना (Identify various types of cables and measure conductor size using SWG and micrometer)	47
1.2.20	साधारण टि्वस्ट, मैरिड, टी और वेस्टर्न यूनियन ज्वाइंट बनाना (Make simple twist, married, Tee and western union joints) <b>(QR Code) *</b>	49
1.2.21	रैट टैल, ब्रिटैनिया स्ट्रेट और ब्रिटैनिया 'T' ज्वाइंट बनाना (Make britannia straight, britannia 'T' (Tee) and rat tail joints)	53
1.2.22	ज्वाइंट्स/लग्स की सोल्डरिंग का अभ्यास (Practice in Soldering of joints/lugs) <b>(QR Code) *</b>	56

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
1.2.23	भूमिगत केबल के विभिन्न भागों को पहचानना, छीलना और ड्रेसिंग करना (Identify various parts, skinning and dressing of underground cable)	59
1.2.24	विभिन्न प्रकार के भूमिगत केबल में सीधा जोड़ बनाना (Make straight joint of different types of underground cable)	60
1.2.25	मैगर की सहायता से भूमिगत केबल का इन्सुलेशन रैजिस्टेंस मापना (Test insulation resistance of underground cable using Megger)	63
1.2.26	भूमिगत केबल्स का परीक्षण करना एवं दोषों को निकालना (Test underground cables for faults, and remove the fault)	64
<b>माड्यूल 3 : मूलभूत इलैक्ट्रिकल अभ्यास (Basic Electrical Practice)</b>		
1.3.27	मिश्रित इलैक्ट्रिकल परिपथ में विभिन्न मानोंवाले रैजिस्टर पर ओम के नियम का प्रभाव में मानकों को मापने और ग्राफ द्वारा विश्लेषण का अभ्यास करना (Practice on measurement of parameters in combinational Power circuit by applying Ohm's Law for different resistor values and voltage sources and analyse by drawing graphs)	66
1.3.28	किरचॉफ के नियम को सत्यापित करने के लिए पावर सर्किट में धारा और वोल्टेज को मापन (Measure current and voltage in Power circuits to verify Kirchhoff's Law)	68
1.3.29	विभिन्न संयोजनों में सीरीज और पैरेलल परिपथ नियम का वोल्टेज स्रोत के साथ सत्यापन करना (Verify law's of series and parallel circuits with voltage source in different combinations)	70
1.3.30	इलैक्ट्रिकल सर्किट में प्रत्येक रेजिस्टेंस में वोल्टेज और करंट को मापना (Measure the voltage and current against individual resistance in electrical circuit)	72
1.3.31	करंट और वोल्टेज को मापना और सीरीज सर्किट्स में शार्ट और ओपन के प्रभावों का विश्लेषण करना (Measure current and voltage and analyse the effects of shorts and opens in series circuits)	74
<b>1.3.32</b>	<b>वोल्टेज और करंट मापना और समान्तर परिपथ में शार्ट और ओपन सर्किट के प्रभाव का विश्लेषण करना (Measure the current and voltage and analyse the effects of shorts and open in parallel circuits) (QR Code) *</b>	76
1.3.33	वोल्टेज ड्रॉप विधि से प्रतिरोध मापना (Measure resistance using voltage drop method)	78
1.3.34	व्हीटस्टोन ब्रिज से प्रतिरोध मापना (Measure resistance using wheatstone bridge)	79
1.3.35	करंट का ऊष्मीय प्रभाव का निर्धारण (Determine the thermal effect of electric current)	80
1.3.36	ताप के कारण रेजिस्टेंस में परिवर्तन होना (Determine the change in resistance due to temperature)	81
1.3.37	प्रतिरोधों के श्रेणी समानांतर संयोजन की विशेषताओं (Verify the characteristics of series parallel combination of resistors)	83
<b>माड्यूल 4 : चुम्बकत्व और संधारित्र (Magnetism and Capacitors)</b>		
1.4.38	मैग्नेट बार के पोल्स और चुम्बकीय क्षेत्र को बनाना (Determine the poles and plot the field of a magnet bar)	84
1.4.39	सोलोनाइड को वाइन्ड करना और इलैक्ट्रिक करंट का चुम्बकीय प्रभाव ज्ञात करना (Wind a solenoid and determine the magnetic effect of electric current)	86
1.4.40	इन्ड्यूज्ड E.M.F और करंट की दिशा ज्ञात करना (Determine direction of induced E.M.F and current)	89
1.4.41	म्यूचली इन्ड्यूज्ड E.M.F को बनाने का अभ्यास (Practice on generation of mutually induced E.M.F)	91
1.4.42	प्रतिरोध, प्रतिबाधा को मापें और विभिन्न संयोजनों में चोक कॉइल की प्रेरण को ज्ञात करना (Measure the resistance, impedance and determine the inductance of choke coils in different combinations)	93
1.4.43	विभिन्न प्रकार के कैपेसिटरर्स की पहचान और चार्जिंग/डिस्चार्जिंग और टेस्टिंग करना (Identify various types of capacitors, charging/discharging and testing)	96



अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
1.4.44	आवश्यक कैपेसिटी और वोल्टेज रेटिंग प्राप्त करने के लिए दिये गये संधारित्रों को समूहित करना (Group the given capacitors to get the required capacity and voltage rating)	99
<b>माड्यूल 5 : AC सर्किट्स (AC Circuits)</b>		
1.5.45	करंट, वोल्टेज और पावर फैक्टर मापना और RL, R-C, R-L-C का AC सीरीज सर्किट में विशेषताओं को ज्ञात करना (Measure current, voltage and PF and determine the characteristics of the RL, R-C, R-L-C in AC series circuits)	102
1.5.46	AC सीरीज सर्किट्स में रेसोनेन्स फ्रीक्वेंसी को मापना और सर्किट में इसका प्रभाव जानना (Measure the resonance frequency in AC series circuit and determine its effect on the circuit)	107
1.5.47	AC समानान्तर सर्किट्स में करंट, वोल्टेज और पावर फैक्टर मापना और R-L, R-C और R-L-C की विशेषताओं का अध्ययन करना (Measure current, voltage and PF and determine the characteristics of R-L, R-C and R-L-C in AC parallel circuits)	109
1.5.48	AC पैरेलल सर्किट में रेसोनेन्स फ्रीक्वेंसी को मापना और सर्किट में प्रभाव को जानना (Measure the resonance frequency in AC parallel circuit and determine its effects on the circuit)	112
1.5.49	सिंगल फेज सर्किट में पावर, एनर्जी को लैगिंग और लीडिंग पावर फैक्टर के लिए मापन और विशेषताओं की ग्राफिक रूप से तुलना (Measure power, energy for lagging and leading power factors in single phase circuits and compare the characteristics graphically)	113
1.5.50	3 फेज सर्किट्स में करंट, वोल्टेज, पावर, ऊर्जा और पावर फैक्टर को मापना (Measure current, voltage, power, energy and power factor (PF) in 3 phase circuits)	117
1.5.51	तीन फेस सर्किट में कैपेसिटर के प्रयोग से पावर फैक्टर को सुधारने का अभ्यास (Practice improvement of PF by use of capacitor in three phase circuit)	119
1.5.52	तीन फेज, चार तार प्रणाली में न्यूट्रल का पता लगाना और फेज सीक्वेंस मीटर का प्रयोग करके फेज सीक्वेंस का पता करना (Ascertain use of neutral by identifying wires of a 3-phase 4 wire system and find the phase sequence using phase sequence meter)	121
1.5.53	तीन फेज चार तार प्रणाली में न्यूट्रल तार के टूटने के प्रभाव को ज्ञात करना (Determine effect of broken neutral wire in three phase four wire system)	123
1.5.54	स्टार और डेल्टा कनेक्शन के लिए लाइन और फेज मानों के बीच सम्बन्ध को ज्ञात करना (Determine the relationship between Line and Phase values for star and delta connections)	124
1.5.55	संतुलित और असंतुलित लोड के लिए 3 फेज सर्किट की पावर को मापना (Measure the power of 3-phase circuit for balanced and unbalanced loads)	126
1.5.56	तीन फेज चार तार प्रणाली में दो फेज का करंट और वोल्टेज ज्ञात करना जब एक फेज शार्ट सर्किट हो और सुदृढ़ प्रणाली से तुलना करना (Measure current and voltage of two phases in case of one phase is short-circuited in three phase four wire system and compare with healthy system)	128
<b>माड्यूल 6 : सेल और बैट्री (Cells and Batteries)</b>		
1.6.57	विभिन्न प्रकार के सेलों का उपयोग (Use of various types of cell)	129
1.6.58	विभिन्न स्थितियों में विशेष वोल्टेज और करंट प्राप्त करने हेतु सेलों के समूहन का अभ्यास करना (Practice on grouping of cells for specified voltage and current under different conditions and care)	131
1.6.59	बैटरी चार्जिंग और चार्जिंग सर्किट का विवरण तैयार करना और अभ्यास करना (Prepare and practice on battery charging and details on charging circuit)	133
1.6.60	बैट्रियों का नियमित अनुरक्षण/मरम्मत एवं जाँच का अभ्यास (Practice on routine, care / maintenance and testing of batteries)	136
1.6.61	आवश्यक शक्ति प्राप्त करने हेतु श्रेणी / समान्तर संयोजन में सोलर सैल की संख्या निर्धारित करना (Determine the number of solar cells in series / Parallel for given power requirement)	138

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	<b>माड्यूल 7 : मूलभूत वायरिंग अभ्यास (Basic Wiring Practice)</b>	
1.7.62	विभिन्न प्रकार के कांडचूट तथा विभिन्न वैद्युतिक सहायक सामग्रियों की पहचानना करना (Identify various conduits and different electrical accessories)	140
1.7.63	विभिन्न कांडचूट को काटने, चुड़ी बनाने का अभ्यास करना एवं उन्हें स्थापित करना (Practice cutting, threading of different sizes of conduits and laying installations)	147
1.7.64	टेस्ट बोर्ड/एक्सटेंशन बोर्ड और माउंट एक्सेसरीज जैसे लैंप होल्डर, विभिन्न स्विच, सॉकेट, फ्यूज, रिले, MCB, ELCB, MCCB आदि तैयार करें (Prepare test boards/extension boards and mount accessories like lamp holders, various switches, sockets, fuses, relays, MCB, ELCB, MCCB Etc.)	153
1.7.65	न्यूनतम 15 मीटर लंबाई के न्यूनतम से अधिक बिंदुओं के साथ PVC केसिंग-कैपिंग, कंडचूट वायरिंग में लेआउट बनाएं और अभ्यास करें (Draw layouts and practice in PVC casing - capping, conduit wiring with minimum to more number of points of minimum 15 metre length)	155
1.7.66	PVC कंडचूट वायरिंग करके दो विभिन्न स्थानों से एक लैम्प को कंट्रोल करना (Wire up PVC Conduit wiring to control one lamp from two different places)	157
1.7.67	PVC कांडचूट में वायरिंग करके एक लैम्प को 3 विभिन्न स्थानों से नियंत्रित करना (Wire up PVC conduit wiring to control one lamp from 3 different places)	159
1.7.68	PVC कांडचूट पर वायरिंग करना और सॉकेटों और लैम्पों के विभिन्न प्रकार के संयोजनों का स्विचों से नियंत्रण करने का अभ्यास करना (Wire up PVC Conduit wiring and practice control of sockets and lamps indifferent combinations using switching concepts)	161
	<b>माड्यूल 8 : वायरिंग स्थापना एवं अर्थिंग (Wiring Installation and earthing)</b>	
1.8.69	वितरण फ्यूज बाक्स तथा MCB & DB's स्विच के साथ उपभोक्ता के मुख्य बोर्ड का वायरिंग करना (Wire up the consumer's main board with MCB & DB's switch and distribution fuse box)	163
1.8.70	ऊर्जा मीटर बोर्ड तैयार करना तथा आरोहित करना (Prepare and mount the energy meter board)	165
1.8.71	हास्टल, आवासी भवन एवं वर्कशाप की वायरिंग के लिए सामग्री की लागत/बिल का अनुमान लगाएँ (Estimate the cost/bill of material for wiring of hostel/residential building and workshop)	168
1.8.72	छात्रावास और आवासी भवन का IE नियमानुसार वायरिंग अभ्यास करना (Practice wiring of hostel and residential building as per IE rules)	174
1.8.73	IE नियम अनुसार संस्था तथा कार्यशाला की वायरिंग का अभ्यास करना (Practice wiring of Institute and workshop as per IE rules)	176
1.8.74	घरेलू और औद्योगिक वायरिंग स्थापना में परीक्षण दोष खोजने का अभ्यास करना (Practice testing /fault detection of domestic and industrial wiring installation and repair)	178
1.8.75	पाइप अर्थिंग तैयार करना और अर्थ टेस्टर/मेगर द्वारा अर्थ के प्रतिरोध को मापना (Prepare pipe earthing and measure earth resistance by earth tester/megger) (QR Code) *	180
1.8.76	प्लेट अर्थिंग तैयार करना एवं अर्थ टेस्टर / मैगर की सहायता से अर्थ प्रतिरोध का मापन करना (Prepare plate earthing and measure earth resistance by earth tester / megger)	182
1.8.77	रिले और ELCB के द्वारा अर्थ लीकेज का परीक्षण करना (Test earth leakage by ELCB and relay)	185
	<b>माड्यूल 9 : प्रदीप्ति (Illumination)</b>	
1.9.78	प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष बत्तियों के लिए परिवर्तकों सहित लाईट-फिटिंग लगाना (Install light fitting with reflectors for direct and indirect lightings)	187
1.9.79	विभिन्न वोल्टेज लैंपों को एक विशेष वोल्टेज के लिए समूहित करना (Group different wattage lamps in series for specified voltage)	188

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
1.9.80	विभिन्न प्रकार के बल्बों की स्थापना/वायरिंग का अभ्यास करना जैसे - प्रदीप्ति बल्ब, उच्च दबाव मर्करी वेपर, निम्न दबाव मर्करी वेपर, उच्च दबाव सोडियम वेपर, निम्न दबाव सोडियम वेपर, मेटल हैलाईड, बल्ब इत्यादि (Practice installation of various lamps eg. fluorescent tube, HP mercury vapour, LP mercury vapour, HP Sodium vapour, LP Sodium vapour, Metal halide etc.) (QR Code)*	191
1.9.81	घुर्नन प्रकाश / चाल प्रकाश के प्रभाव को उत्पन्न करने के लिए एक सजावटी लैंप परिपथ तैयार करना (Prepare a decorative lamp circuit to produce rotating light effect/ running light effect)	195
1.9.82	शोकेस लाइटिंग के लिए लाईट-फिटिंग स्थापित करना (Install light fitting for show case lighting)	197
<b>माड्यूल 10 : मापक यंत्र (Measuring Instruments)</b>		
1.10.83	विभिन्न एनालाग एवं डीजिटल उपकरणों का अभ्यास करना (Practice on various analog and digital measuring instruments)	198
1.10.84	एकल फेज एवं श्री फेज परिपथ में मापक यंत्रों को संयोजित करने का अभ्यास करना उदा. - मल्टीमीटर, वाटमीटर, एनर्जी मीटर, फेज सिक्वेंस मीटर और फ्रेक्वेंसी मीटर इत्यादि (Practice on measuring instrument in single and three phase circuit eg. multimeter, wattmeter, energy meter, phase sequence and frequency meter etc.)	202
1.10.85	दो वाटमीटर विधियों से 3-फेज परिपथ में पावर मापना (Measure the power in 3-phase circuit using two wattmeter methods)	205
1.10.86	3-फेज परिपथ में शक्तिगुणक मापना और वोल्टमीटर, एमीटर, वाटमीटर रीडिंग्स से उसे सत्यापित करना (Measure power factor in three phase circuit by using power factor meter and verify the same with voltmeter, ammeter, wattmeter readings)	207
1.10.87	श्री फेज सर्किट में टॉन्ग टेस्टर का प्रयोग करते हुए इलेक्ट्रीकल मानदण्ड मापना (Measure electrical parameters using tong tester in three phase circuit)	210
1.10.88	स्मार्ट मीटर, उसके भौतिक घटकों और संचार घटकों को प्रदर्शित करें (Demonstrate smart meter, its physical components and communication components)	212
1.10.89	मीटर रीडिंग करें, स्मार्ट मीटर स्थापित करें और निदान करें (Perform meter readings, install and diagnose smart meters)	213
1.10.90	विभिन्न मापक यंत्रों का सत्यापन एवं सीमा विस्तार/बढ़ाने का अभ्यास (Practice for range extension and calibration of various measuring instruments)	214
1.10.91	वोल्टेज ड्रॉप विधि से प्रतिरोध मापन में त्रुटियों का निर्धारण (Determine errors in resistance measurement by voltage drop method)	219
1.10.92	एकल कला ऊर्जा मापी में त्रुटी के लिए परीक्षण (Test single phase energy meter for its errors)	221
<b>माड्यूल 11 : घरेलू उपकरण (Domestic Appliances)</b>		
1.11.93	विद्युत उपकरण जैसे -कुकिंग रेंज, गीजर, वाशिंग मशीन और पम्प सेट के विभिन्न भागों को अलग करना एवं जोड़ना (Dismantle and assemble electrical parts of various electrical appliance e.g cooking range, geyser, washing machine and pump set)	224
1.11.94	घरेलू उपकरण जैसे - विद्युत आयरन, विद्युत केतली, कुकिंग रेंज और गीजर की सर्विसिंग और मरम्मत (Service and repair of electric iron, electric kettle, cooking range and geyser) (QR Code) *	228
1.11.95	इंडक्शन हीटर और ओवन की सर्विसिंग एवं मरम्मत करना (Service and repair of induction heater and oven) (QR Code) *	235
1.11.96	मिश्रक तथा ग्राइन्डर की सर्विस तथा मरम्मत करना (Service and repair of mixer and grinder)	238
1.11.97	कपड़े धोने की मशीन की सर्विस तथा मरम्मत (Service and repair of washing machine) (QR Code) *	242

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	<b>माड्यूल 12 : ट्रांसफार्मर्स (Transformers)</b>	
1.12.98	सिंगल फेज ट्रांसफार्मर्स की टर्मिनल्स/अवयव की पहचान करना और ट्रांसफार्मेशन अनुपात की गणना करना (Verify terminals, identify components and calculate transformation ratio of single phase transformers)	245
1.12.99	सिंगल फेज ट्रांसफॉर्मर की दक्षता निर्धारित करने के लिए ओपन सर्किट और शॉर्ट सर्किट का परीक्षण करना (Perform open circuit and short circuit test to determine the efficiency of single phase transformer)	247
1.2.100	विभिन्न भार तथा शक्ति गुणकों पर दिये गये एकल कला ट्रांसफार्मर के नियामन को ज्ञात करना (Determine voltage regulation of single phase transformer at different loads and power factors)	250
1.2.101	दो सिंगल फेज ट्रांसफार्मर का सीरीज और समान्तर में प्रचालन करना (Perform series and parallel operation of two single phase transformers)	252
1.2.102	श्री फेज ट्रांसफार्मर HT और LT साइड के टर्मिनलों तथा सहायक संसाधनों का सत्यापन करना (Verify the terminals and accessories of three phase transformer HT and LT side)	254
1.2.103	तीन एकल फेज ट्रांसफार्मर का उपयोग करके तीन फेज ऑपरेशन (i) डेल्टा-डेल्टा (ii) डेल्टा - स्टार (iii) स्टार - स्टार (iv) स्टार-डेल्टा करना (Perform 3 phase operation (i) delta - delta (ii) delta - star (iii) star-star (iv) star - delta by use of three single phase transformes)	256
<b>1.2.104</b>	ट्रांसफार्मर तेल का परीक्षण करना और बदलना (Perform testing of transformer oil) <b>(QR Code) *</b>	260
<b>1.2.105</b>	छोटे ट्रांसफार्मर को लपेटने का अभ्यास (Practice on winding of small transformer) <b>(QR Code) *</b>	262
1.2.106	ट्रांसफार्मर के सामान्य अनुरक्षण का अभ्यास (Practice of general maintenance of transformer)	268
	परियोजना कार्य (Project Works) <b>(QR Code) *</b>	270

## संयोजित / अभ्यास परिणाम

इस पुस्तक के अन्त में आप यह जान सकेंगे

क्र.सं.	अध्ययन के परिणाम	अभ्यास सं.
1	Prepare profile with an appropriate accuracy as per drawing following safety precautions. <b>(NOS: PSS/N2001)</b>	1.1.01 - 1.1.16
2	Prepare electrical wire joints, carry out soldering, crimping and measure insulation resistance of underground cable. <b>(NOS: PSS/N0108)</b>	1.2.17 - 1.2.26
3	Verify characteristics of electrical and magnetic circuits. <b>(NOS: PSS/N6001, PSS/N6003)</b> 1.3.27 - 1.5.56	
4	Install, test and maintenance of batteries and solar cell. <b>(NOS: PSS/N6001)</b>	1.6.57 - 1.6.61
5	Estimate, Assemble, install and test wiring system. <b>(NOS: PSS/N6001)</b>	1.7.62 - 1.8.74
6	Plan and prepare Earthing installation. <b>(NOS: PSS/N6002)</b>	1.8.75 - 1.8.77
7	Plan and execute electrical illumination system and test. <b>(NOS: N/A)</b>	1.9.78 - 1.9.82
8	Select and perform measurements using analog / digital instruments and install/ diagnose smart meters. <b>(NOS: PSS/N1707)</b>	1.10.83 - 1.10.89
9	Perform testing, verify errors and calibrate instruments. <b>(NOS: N/A)</b>	1.10.90 - 1.10.92
10	Plan and carry out installation, fault detection and repairing of domestic appliances. <b>(NOS: PSS/N6003)</b>	1.11.93 - 1.11.97
11	Execute testing, evaluate performance and maintenance of transformer. <b>(NOS: PSS/N2406, PSS/N2407)</b>	1.12.98 - 1.12.106

## SYLLABUS

Duration	Reference Learning Outcome	Professional Skills (Trade Practical) With Indicative Hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
Professional Skill 40 Hrs.; Professional Knowledge 10 Hrs.	Prepare profile with an appropriate accuracy as per drawing following safety precautions.  <b>(NOS: PSS/N2001)</b>	1. Visit various sections of the institutes and location of electrical installations. (01hrs.)	Scope of the electrician trade. Safety rules and safety signs. Types and working of fire extinguishers. (03 hrs.)
		2. Identify safety symbols and hazards. (02Hrs.)	
		3. Preventive measures for electrical accidents and practice steps to be taken in such accidents. (03hrs.)	
		4. Practice safe methods of fire fighting in case of electrical fire. (02hrs.)	
		5. Use of fire extinguishers. (03Hrs.)	
		6. Practice elementary first aid. (02hrs.)	First aid safety practice.
7. Rescue a person and practice artificial respiration. (01Hrs.)	Hazard identification and prevention.		
8. Disposal procedure of waste materials. (01Hrs.)	Personal safety and factory safety.		
9. Use of personal protective equipment. (01hrs.)	Response to emergencies e.g. power failure, system failure and fire etc. (03 hrs.)		
10. Practice on cleanliness and procedure to maintain it. (02 hrs.)			
11. Identify trade tools and machineries. (03Hrs.)	Concept of Standards and advantages of BIS/ISI.		
12. Practice safe methods of lifting and handling of tools & equipment. (03Hrs.)	Trade tools specifications.		
13. Select proper tools for operation and precautions in operation. (03Hrs.)	Introduction to National Electrical Code-2011. (02 hrs.)		
14. Care & maintenance of trade tools. (03Hrs.)			
15. Operations of allied trade tools. (05 Hrs.)	Allied trades: Introduction to fitting tools, safety precautions. Description of files, hammers, chisels hacksaw frames, blades, their specification and grades.		
16. Workshop practice on filing and hacksawing. (05Hrs.)	Types of drills, description & drilling machines. (02 hrs.)		
Professional Skill 95 Hrs.; Professional Knowledge 20 Hrs.	Prepare electrical wire joints, carry out soldering, crimping and measure insulation resistance of underground cable.  <b>(NOS: PSS/N0108)</b>	17. Prepare terminations of cable ends (03 hrs.)	Fundamentals of electricity, definitions, units & effects of electric current.
		18. Practice on skinning, twisting and crimping. (08 Hrs.)	
		19. Identify various types of cables and measure conductor size using SWG and micrometer. (06Hrs.)	Conductors and insulators.
		20. Make simple twist, married, Tee and western union joints. (15 Hrs.)	Conducting materials and their comparison. (06 hrs.)
			Joints in electrical conductors.
			Techniques of soldering.

		<p>21. Make britannia straight, britannia Tee and rat tail joints. (15Hrs.)</p> <p>22. Practice in Soldering of joints / lugs. (12 Hrs.)</p>	Types of solders and flux. (07 hrs.)
		<p>23. Identify various parts, skinning and dressing of underground cable. (10Hrs.)</p> <p>24. Make straight joint of different types of underground cable. (10Hrs.)</p> <p>25. Test insulation resistance of underground cable using megger. (06 hrs.)</p> <p>26. Test underground cables for faults and remove the fault. (10Hrs.)</p>	<p>Underground cables: Description, types, various joints and testing procedure.</p> <p>Cable insulation &amp; voltage grades</p> <p>Precautions in using various types of cables. (07 hrs.)</p>
Professional Skill 160 Hrs.; Professional Knowledge 36 Hrs.	<p>Verify characteristics of electrical and magnetic circuits.</p> <p><b>(NOS: PSS/N6001, PSS/N6003)</b></p>	<p>27. Practice on measurement of parameters in combinational electrical circuit by applying Ohm's Law for different resistor values and voltage sources and analyse by drawing graphs. (08 Hrs.)</p> <p>28. Measure current and voltage in electrical circuits to verify Kirchoff's Law (08Hrs.)</p> <p>29. Verify laws of series and parallel circuits with voltage source in different combinations. (05Hrs.)</p> <p>30. Measure voltage and current against individual resistance in electrical circuit (05hrs.)</p> <p>31. Measure current and voltage and analyse the effects of shorts and opens in series circuit. (05 Hrs.)</p> <p>32. Measure current and voltage and analyse the effects of shorts and opens in parallel circuit. (05 Hrs.)</p>	<p>Ohm's Law; Simple electrical circuits and problems.</p> <p>Kirchoff's Laws and applications.</p> <p>Series and parallel circuits.</p> <p>Open and short circuits in series and parallel networks. (04 hrs.)</p>
		<p>33. Measure resistance using voltage drop method. (03Hrs.)</p> <p>34. Measure resistance using wheatstone bridge. (02 Hrs.)</p> <p>35. Determine the thermal effect of electric current. (03Hrs.)</p> <p>36. Determine the change in resistance due to temperature. (02Hrs.)</p> <p>37. Verify the characteristics of series parallel combination of resistors. (03Hrs.)</p>	<p>Laws of Resistance and various types of resistors.</p> <p>Wheatstone bridge; principle and its applications.</p> <p>Effect of variation of temperature on resistance.</p> <p>Different methods of measuring the values of resistance.</p> <p>Series and parallel combinations of resistors. (04 hrs.)</p>
		<p>38. Determine the poles and plot the field of a magnet bar. (05Hrs.)</p> <p>39. Wind a solenoid and determine the magnetic effect of electric current. (05Hrs.)</p>	<p>Magnetic terms, magnetic materials and properties of magnet.</p> <p>Principles and laws of electro-magnetism.</p> <p>Self and mutually induced EMFs.</p>

		<p>40. Determine direction of induced emf and current. (03hrs.)</p> <p>41. Practice on generation of mutually induced emf. (03hrs.)</p> <p>42. Measure the resistance, impedance and determine inductance of choke coils in different combinations. (05Hrs.)</p> <p>43. Identify various types of capacitors, charging / discharging and testing. (05 Hrs.)</p> <p>44. Group the given capacitors to get the required capacity and voltage rating. (05 Hrs.)</p>	<p>Electrostatics: Capacitor- Different types, functions, grouping and uses. (08 hrs.)</p>
		<p>45. Measure current, voltage and PF and determine the characteristics of RL, RC and RLC in AC series circuits. (06Hrs.)</p> <p>46. Measure the resonance frequency in AC series circuit and determine its effect on the circuit. (05hrs.)</p> <p>47. Measure current, voltage and PF and determine the characteristics of RL, RC and RLC in AC parallel circuits. (06Hrs.)</p> <p>48. Measure the resonance frequency in AC parallel circuit and determine its effects on the circuit. (05hrs.)</p> <p>49. Measure power, energy for lagging and leading power factors in single phase circuits and compare characteristic graphically. (06Hrs.)</p> <p>50. Measure Current, voltage, power, energy and power factor in three phase circuits. (05hrs.)</p> <p>51. Practice improvement of PF by use of capacitor in three phase circuit. (03Hrs.)</p>	<p>Inductive and capacitive reactance, their effect on AC circuit and related vector concepts.</p> <p>Comparison and Advantages of DC and AC systems.</p> <p>Related terms frequency, Instantaneous value, R.M.S. value Average value, Peak factor, form factor, power factor and Impedance etc.</p> <p>Sine wave, phase and phase difference.</p> <p>Active and Reactive power.</p> <p>Single Phase and three-phase system.</p> <p>Problems on A.C. circuits. (10 hrs.)</p>
		<p>52. Ascertain use of neutral by identifying wires of a 3-phase 4 wire system and find the phase sequence using phase sequence meter. (07Hrs.)</p> <p>53. Determine effect of broken neutral wire in three phase four wire system. (04hrs.)</p> <p>54. Determine the relationship between Line and Phase values for star and delta connections. (07Hrs.)</p> <p>55. Measure the Power of three phase circuit for balanced and unbalanced loads. (10Hrs.)</p> <p>56. Measure current and voltage of two phases in case of one phase is short-circuited in three phase four wire system and compare with healthy system. (07hrs.)</p>	<p>Advantages of AC poly-phase system.</p> <p>Concept of three-phase Star and Delta connection.</p> <p>Line and phase voltage, current and power in a 3 phase circuits with balanced and unbalanced load.</p> <p>Phase sequence meter. (10 hrs.)</p>

Professional Skill 50 Hrs.; Professional Knowledge 10 Hrs.	Install, test and maintenance of batteries and solar cell. <b>(NOS: PSS/N6001)</b>	57. Use of various types of cells. (08 Hrs.) 58. Practice on grouping of cells for specified voltage and current under different conditions and care. (12 Hrs.) 59. Prepare and practice on battery charging and details of charging circuit. (12 Hrs.) 60. Practice on routine, care/ maintenance and testing of batteries. (08 Hrs.) 61. Determine the number of solar cells in series / parallel for given power requirement. (10 Hrs.)	Chemical effect of electric current and Laws of electrolysis. Explanation of Anodes and cathodes. Types of cells, advantages / disadvantages and their applications. Lead acid cell; Principle of operation and components. Types of battery charging, Safety precautions, test equipment and maintenance. Basic principles of Electro-plating and cathodic protection Grouping of cells for specified voltage and current. Principle and operation of solar cell. (10 Hrs.)
Professional Skill 200 Hrs.; Professional Knowledge 42 Hrs.	Estimate, Assemble, install and test wiring system. <b>(NOS: PSS/N6001)</b>	62. Identify various conduits and different electrical accessories. (8 Hrs.) 63. Practice cutting, threading of different sizes & laying Installations. (17 Hrs.) 64. Prepare test boards / extension boards and mount accessories like lamp holders, various switches, sockets, fuses, relays, MCB, ELCB, MCCB etc. (25 Hrs.) 65. Draw layouts and practice in PVC Casing-capping, Conduit wiring with minimum to more number of points of minimum 15 mtr length. (15 Hrs.) 66. Wire up PVC conduit wiring to control one lamp from two different places. (15 Hrs.) 67. Wire up PVC conduit wiring to control one lamp from three different places. (15 Hrs.) 68. Wire up PVC conduit wiring and practice control of sockets and lamps in different combinations using switching concepts. (15 Hrs.) 69. Wire up the consumers main board with MCB & DB's switch and distribution fuse box. (15 Hrs.) 70. Prepare and mount the energy meter board. (15 Hrs.) 71. Estimate the cost/bill of material for wiring of hostel/ residential building and workshop. (15 Hrs.)	I.E. rules on electrical wiring. Types of domestic and industrial wirings. Study of wiring accessories e.g. switches, fuses, relays, MCB, ELCB, MCCB etc. Grading of cables and current ratings. Principle of laying out of domestic wiring. Voltage drop concept. (14 Hrs.) PVC conduit and Casing-capping wiring system. Different types of wiring - Power, control, Communication and entertainment wiring. Wiring circuits planning, permissible load in sub-circuit and main circuit. (14 Hrs.) Estimation of load, cable size, bill of material and cost. Inspection and testing of wiring installations. Special wiring circuit e.g. godown, tunnel and workshop etc. (14 Hrs.)



		<p>72. Practice wiring of hostel and residential building as per IE rules. (15 Hrs.)</p> <p>73. Practice wiring of institute and workshop as per IE rules. (15 Hrs.)</p> <p>74. Practice testing / fault detection of domestic and industrial wiring installation and repair. (15Hrs.)</p>	
<p>Professional Skill 25 Hrs.;</p> <p>Professional Knowledge 07 Hrs.</p>	<p>Plan and prepare Earthing installation.</p> <p><b>(NOS: PSS/N6002)</b></p>	<p>75. Prepare pipe earthing and measure earth resistance by earth tester / megger. (10 Hrs.)</p> <p>76. Prepare plate earthing and measure earth resistance by earth tester / megger. (10 Hrs.)</p> <p>77. Test earth leakage by ELCB and relay. (5 Hrs.)</p>	<p>Importance of Earthing.</p> <p>Plate earthing and pipe earthing methods and IEE regulations.</p> <p>Earth resistance and earth leakage circuit breaker. (5 Hrs.)</p>
<p>Professional Skill 45Hrs.;</p> <p>Professional Knowledge 10Hrs.</p>	<p>Plan and execute electrical illumination system and test.</p> <p><b>(NOS: N/A)</b></p>	<p>78. Install light fitting with reflectors for direct and indirect lighting. (10 Hrs.)</p> <p>79. Group different wattage of lamps in series for specified voltage. (5 Hrs.)</p> <p>80. Practice installation of various lamps e.g. fluorescent tube, HP mercury vapour, LP mercury vapour, HP sodium vapour, LP sodium vapour, metal halide etc. (18 Hrs.)</p> <p>81. Prepare decorative lamp circuit to produce rotating light effect/running light effect. (6 Hrs.)</p> <p>82. Install light fitting for show case lighting. (6 Hrs.)</p>	<p>Laws of Illuminations.</p> <p>Types of illumination system.</p> <p>Illumination factors, intensity of light.</p> <p>Type of lamps, advantages/ disadvantages and their applications.</p> <p>Calculations of lumens and efficiency. (10 hrs.)</p>
<p>Professional Skill 50 Hrs.;</p> <p>Professional Knowledge 08 Hrs.</p>	<p>Select and perform measurements using analog / digital instruments and install/ diagnose smart meters.</p> <p><b>(NOS: PSS/N1707)</b></p>	<p>83. Practice on various analog and digital measuring Instruments. (5 Hrs.)</p> <p>84. Practice on measuring instruments in single and three phase circuits e.g. multi-meter, Wattmeter, Energy meter, Phase sequence meter and Frequency meter etc. (12Hrs.)</p> <p>85. Measure power in three phase circuit using two wattmeter methods. (8 Hrs.)</p> <p>86. Measure power factor in three phase circuit by using power factor meter and verify the same with voltmeter, ammeter and wattmeter readings. (10Hrs.)</p> <p>87. Measure electrical parameters using tong tester in three phase circuits. (08Hrs.)</p> <p>88. Demonstrate Smart Meter, its physical components and Communication components. (03 Hrs.)</p> <p>89. Perform meter readings, install and diagnose smart meters. (04 Hrs.)</p>	<p>Classification of electrical instruments and essential forces required in indicating instruments.</p> <p>PMMC and Moving iron instruments.</p> <p>Measurement of various electrical parameters using different analog and digital instruments.</p> <p>Measurement of energy in three phase circuit.</p> <p>Automatic meter reading infrastructures and Smart meter.</p> <p>Concept of Prosumer and distributed generation.</p> <p>Electrical supply requirements of smart meter, Detecting/clearing the tamper notifications of meter. (08 hrs.)</p>

Professional Skill 25 Hrs.;  Professional Knowledge 05Hrs.	Perform testing, verify errors and calibrate instruments.  <b>(NOS: N/A)</b>	90. Practice for range extension and calibration of various measuring instruments. (10 Hrs.) 91. Determine errors in resistance measurement by voltage drop method. (8 hrs) 92. Test single phase energy meter for its errors. (7 Hrs.)	Errors and corrections in measurement.  Loading effect of voltmeter and voltage drop effect of ammeter in circuits.  Extension of range and calibration of measuring instruments. (05 hrs.)
Professional Skill 75 Hrs.;  Professional Knowledge 10 Hrs.	Plan and carry out installation, fault detection and repairing of domestic appliances.  <b>(NOS: PSS/N6003)</b>	93. Dismantle and assemble electrical parts of various electrical appliances e.g. cooking range, geyser, washing machine and pump set. (25 Hrs.) 94. Service and repair of electric iron, electric kettle, cooking range and geyser. (12 Hrs.) 95. Service and repair of induction heater and oven. (10 Hrs.) 96. Service and repair of mixer and grinder. (10 Hrs.) 97. Service and repair of washing machine. (13Hrs.)	Working principles and circuits of common domestic equipment and appliances.  Concept of Neutral and Earth. (10 hrs.)
Professional Skill 75 Hrs.;  Professional Knowledge 12 Hrs.	Execute testing, evaluate performance and maintenance of transformer.  <b>(NOS: PSS/N2406, PSS/N2407)</b>	98. Verify terminals, identify components and calculate transformation ratio of single-phase transformers. (8 Hrs.) 99. Perform OC and SC test to determine and efficiency of single-phase transformer. (12Hrs.) 100 Determine voltage regulation of single-phase transformer at different loads and power factors. (12 Hrs.) 101 Perform series and parallel operation of two single phase transformers. (12 Hrs.) 102 Verify the terminals and accessories of three phase transformer HT and LT side. (6Hrs.) 103 Perform 3 phase operation (i) delta-delta, (ii) delta-star, (iii) star-star, (iv) star-delta by use of three single phase transformers. (6 Hrs.) 104 Perform testing of transformer oil. (6 Hrs.) 105 Practice on winding of small transformer. (8 Hrs.) 106 Practice of general maintenance of transformer. (5 Hrs.)	Working principle, construction and classification of transformer.  Single phase and three phase transformers.  Turn ratio and e.m.f. equation.  Series and parallel operation of transformer.  Voltage Regulation and efficiency.  Auto Transformer and instrument transformers (CT & PT). (12 Hrs.)  Method of connecting three single phase transformers for three phase operation.  Types of Cooling, protective devices, bushings and termination etc.  Testing of transformer oil.  Materials used for winding and winding wires in small transformer.  (06 Hrs.)

**संस्थान के विभिन्न विभागों का भ्रमण और विद्युतीय स्थापन (Visit various sections of the institutes and location of electrical installations)**

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

- अपने ITI में विभिन्न विभाग/व्यवसायों में जाएं और लेआउट तैयार करना
- ITI कार्यालय में अस्पताल, पुलिस स्टेशन और अग्निशमन के टेलीफोन नंबर रिकॉर्ड करना
- अपने विभाग का लेआउट बनाना
- जहां विद्युत प्रतिष्ठापन हैं उन स्थानों की पहचान करना ।

**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

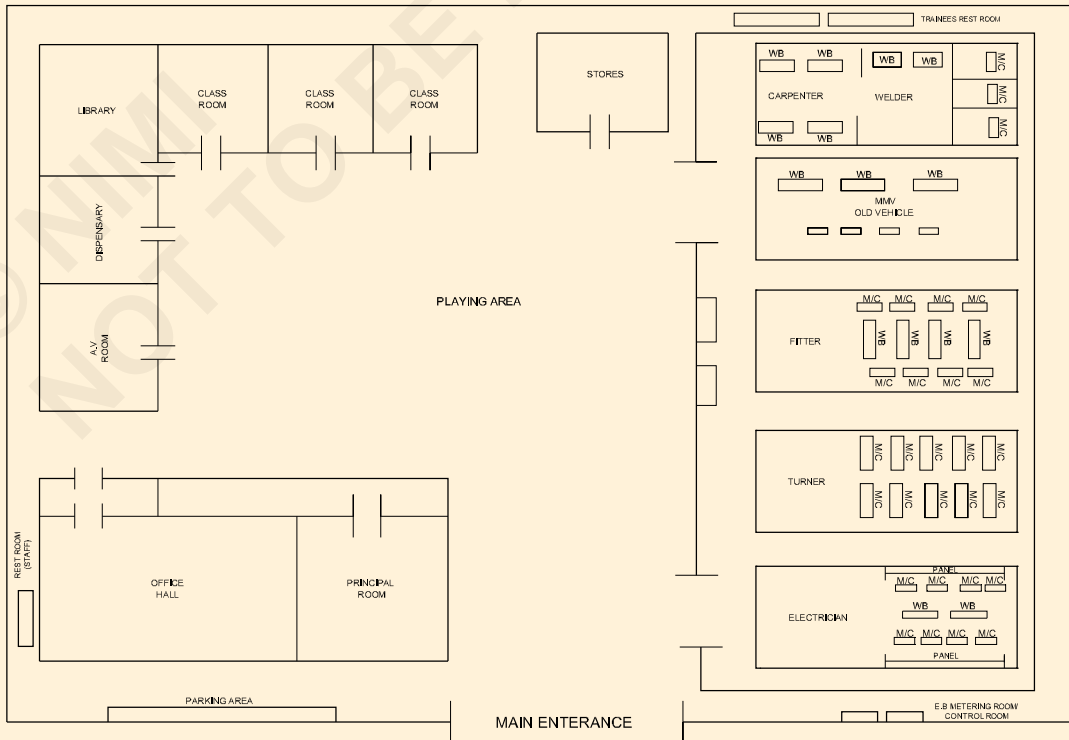
टास्क 1 : ITI के विभिन्न विभागों में जाएं और लेआउट तैयार करना ।

अनुदेशक नये प्रशिक्षुओं को ITI के विभिन्न विभागों में ले जायेंगे ।

- 1 अपने ITI में विभिन्न अनुभागों में जाएं और ITI के अनुभागों की पहचान करें। ट्रेडों की सूची बनाएं और इसे अपनी नोट बुक में दर्ज करें।
- 2 प्रत्येक व्यवसाय में स्टाफ सदस्यों के बारे में जानकारी एकत्र करें।
- 3 रेलवे स्टेशन और बस अड्डे के हिसाब से ITI के स्थान और बस रूट संख्या की सूची बनायें।
- 4 ITI दफ्तर, नजदीकी अस्पताल, पुलिस थाना, फायर स्टेशन की दूरभाष संख्या (Telephone number) इकट्ठा करें ।
- 5 ITI के विभिन्न व्यवसायों को दर्शाते हुये ले-आऊट बनाये ।

नोट : आपके संदर्भ के लिये ITI का एक नमूना लेआउट (Fig 1) दिया है । अब अपनी ITI का नया ले-आउट व्यवसाय/वर्गों सहित बनाये ।

Fig 1

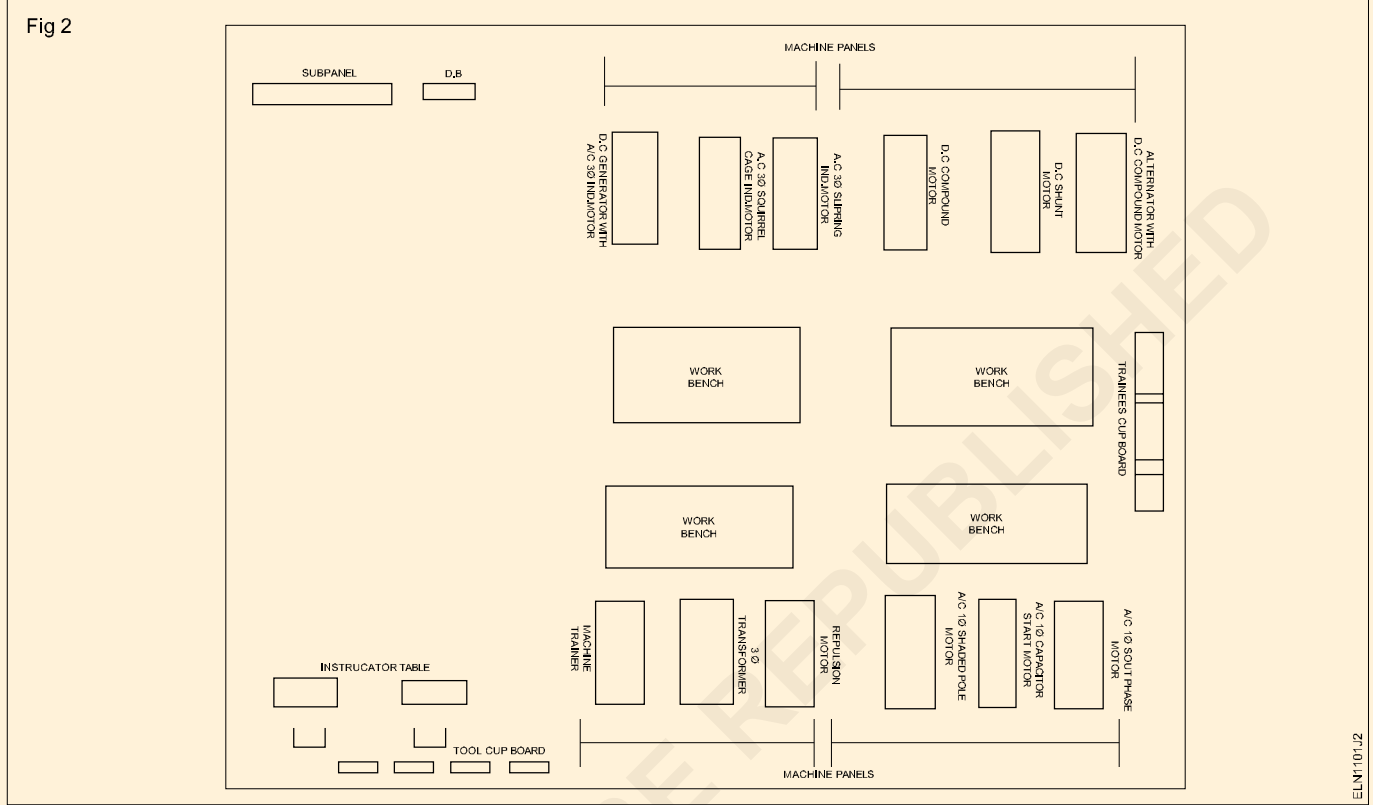


टास्क 2 : आपके ITI विभाग का रेखाचित्र बनायें।

- 1 आपके विभाग का उचित स्केलवाले रेखाचित्र को (A4 size) के अलग कागज पर बनायें।
- 2 मशीन फाउंडेशन, वर्किंग बेन्च, पेनलों वायरिंग क्यूबिकल्स, दरवाजों, खिड़कियों की लम्बाई और चौड़ाई का नाप लें।
- 3 मशीन, वर्क बेंच, पेनल और फर्निचर का रेखाचित्र बनायें।

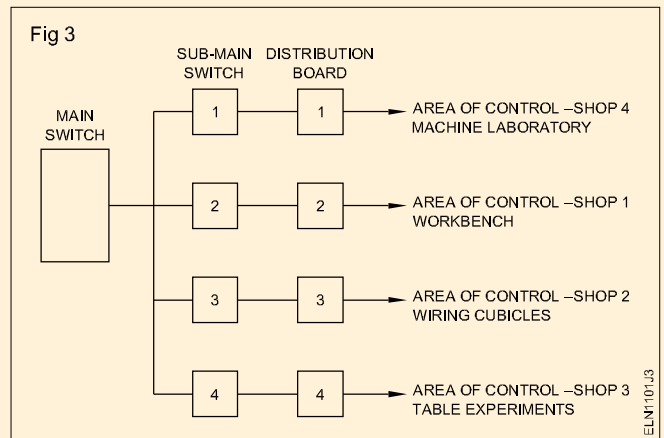
सेक्शन प्लेन उसी स्केल में होना चाहिए जैसे-step1 में हो, ठीक प्लेसमेंट मशीन फाउंडेशन, पैनल्स, फर्निचर, वर्क बेंचस आदि।

नोट : एक व्यवसाय विद्युत वर्ग का नमूना प्रारूप लेआउट दिया है। (Fig 2) आपको अपने वर्ग का नमूना प्रारूप को संदर्भ के लिये प्रयोग कर ले-आउट बनाना है।



टास्क 3 : बिजली प्रतिष्ठानों के स्थानों की पहचान करें

- 1 मुख्य कुंजी की पहचान करें तथा लेआउट में उसकी स्थिति को अंकित करें। (Fig 3)
- 2 प्रत्येक उप मुख्य कुंजी विभाग में उनके नियंत्रण के क्षेत्र की पहचान करें तथा उन्हें लेआउट पर चिह्नित करें।
- 3 इलेक्ट्रीशियन विभाग के लेआउट के विभिन्न स्थलों में 3 या 4 बिन्दुओं की पहचान करें तथा क्रमिक उपमुख्य कुंजियों को पहचानें।
- 4 काल्पनिक विद्युत भरण के अन्तर्गत पीड़ित -व्यक्तियों के स्थान को ध्यान में रखते हुए, नियंत्रण के क्षेत्र के आधार पर नियंत्रण कुंजियों को बंद करने का अभ्यास करें।



सुरक्षा संकेतों और खतरों को पहचानना  
(Identify safety symbols and hazards)

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

- चार्ट से सुरक्षा संकेतों और उनके मूल वर्गों को पहचानना
- उनके अर्थ समझाना और कहाँ प्रयोग होते हैं, उसका विवरण देना
- विभिन्न प्रकार के व्यवसायिक खतरों को चार्ट में व्याख्या करना और पढ़ना ।



Scan the QR Code to view the video for this exercise

आवश्यकताएँ (Requirements)

सामग्री

- |  |         |                            |         |
|--|---------|----------------------------|---------|
| • मूलभूत सुरक्षा संकेत चार्ट               | - 1 No. | • व्यवसायिक खतरों का चार्ट | - 1 No. |
| • सडक सुरक्षा संकेत और ट्रैफिक संकेत चार्ट | - 1 No. |                            |         |

प्रक्रिया (PROCEDURE)

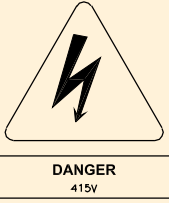
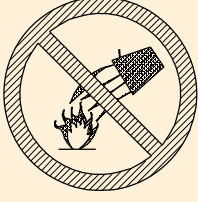

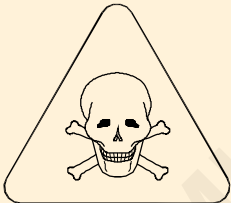

टास्क 1 : सुरक्षा संकेतों को उनके आकार और रंग से भी सहायता से पहचानना और व्याख्या करना ।

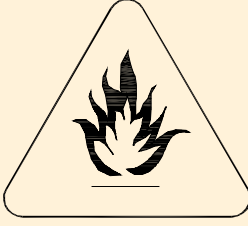


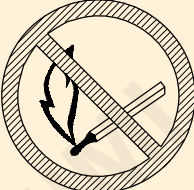
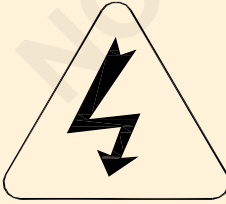
अनुदेशक को विभिन्न सुरक्षा संकेतों, सडक सुरक्षा संकेतों सहित ट्रैफिक सिग्नल का चार्ट उपलब्ध कराना है । फिर श्रेणियों का अर्थ और रंग समझाएं। प्रशिक्षुओं को संकेतों की पहचान करने और उसे टेबल 1 में दर्ज करने के लिए कहेंगे।

- 1 चार्ट से संकेतों और उनके वर्गों का पहचाने ।
- 2 प्रत्येक संकेत का नाम, वर्ग, अर्थ और विवरण उनके स्थान व टेबल 1 में लिखें ।

टेबल 1

क्र.सं.	सुरक्षा चिन्ह	चिन्ह का नाम व वर्ग	प्रयोग का स्थान
1			
2			
3			

क्र.सं.	सुरक्षा चिन्ह	चिन्ह का नाम व वर्ग	प्रयोग का स्थान
4	 <p>DANGER 415V</p>		
5	 <p>DO NOT EXTINGUISH WITH WATER</p>		
6	 <p>WEAR HEAD PROTECTION</p>		
7	 <p>TOXIC HAZARD</p>		
8	 <p>WEAR EYE PROTECTION</p>		

क्र.सं.	सुरक्षा चिन्ह	चिन्ह का नाम व वर्ग	प्रयोग का स्थान
9	 <p>RISK OF FIRE</p>		
10	 <p>PEDESTRIANS PROHIBITED</p>		
11	 <p>WEAR HEARING PROTECTION</p>		
12	 <p>SMOKING AND NAKED FLAMES PROHIBITED</p>		
13	 <p>RISK OF ELECTRIC SHOCK</p>		

टास्क 2 : चार्ट से विभिन्न प्रकार के व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण पढ़ें और व्याख्या करें ।

अनुदेशक व्यवसायिक बाधाओं के विभिन्न प्रकार और उनके कारण संक्षिप्त में समझाइए ।

- 1 बाधाओं को पहचानकर और उसके समान्तर परिस्थितियों से संभवित नुकसान को टेबल 2 में पहचानें ।
- 2 फार्म भरकर अपने अनुदेशक से जाँच करायें ।

टेबल 2

क्र. सं.	स्रोत अथवा संभावित हानि	व्यवसायिक खतरे का प्रकार
1	शोर	
2	विस्फोटक	
3	वाइरस	
4	बीमारी	
5	धूम्रपान	
6	नियंत्रणहीन उपकरण	
7	अर्थिंग का अभाव	
8	इमारत का खराब रखरखाव	



विद्युतीय दुर्घटनाओं के लिए निवारक उपाय और ऐसी दुर्घटनाओं में किये जानेवाले कार्य का अभ्यास  
(Preventive measures for Power accidents and practice steps to be taken in such accidents)



Scan the QR Code to view the video for this exercise

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

- विद्युतीय दुर्घटनाओं से बचाव के सुरक्षा नियमों का पालन और अभ्यास
- विद्युत के झटके से पीड़ित व्यक्ति का बचाव ।

आवश्यकताएँ (Requirements)

सामग्री

- |                                       |         |                  |         |
|---------------------------------------|---------|------------------|---------|
| • हैवी इन्सुलेटेड स्कू ड्राइवर 200 mm | - 1 No. | • लकड़ी का स्टूल | - 1 No. |
| • विद्युतीय सुरक्षा चार्ट (या) डिस्ले | - 1 No. | • सीढ़ी          | - 1 No. |
| • दस्ताने                             | - 1 No. | • सुरक्षा बेल्ट  | - 1 No. |
| • रबर मैट                             | - 1 No. |                  |         |

प्रक्रिया (PROCEDURE)

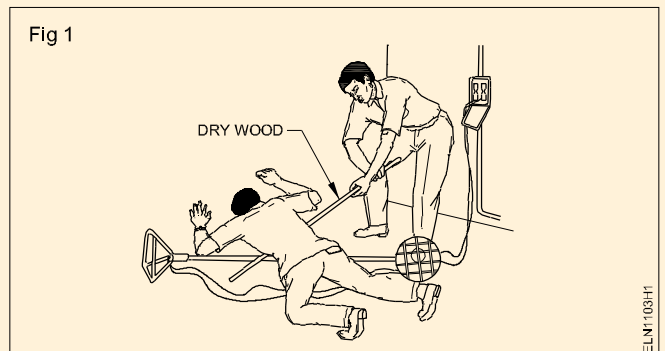
टास्क 1 : विद्युतीय दुर्घटनाओं से बचाव के सुरक्षा नियमों का पालन और अभ्यास

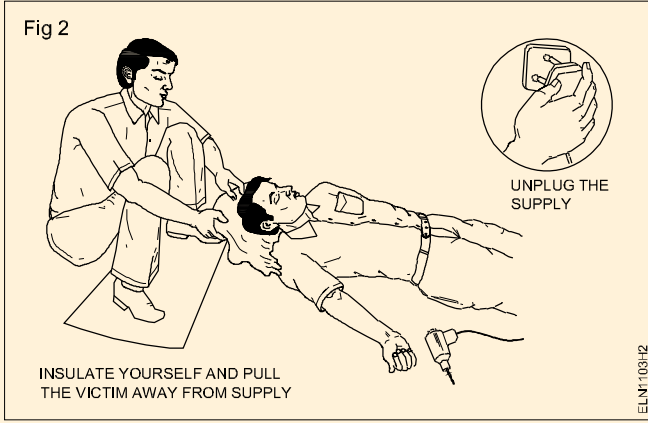
- 1 सजीव परिपथों पर कार्य न करें । यदि कार्य टाला न जा सके तो रबर के दस्ताने और रबर मैट का प्रयोग करें ।
- 2 नंगेतार को न छुये ।
- 3 सजीव विद्युत परिपथों/उपकरणों की मरम्मत या फ्यूज बल्बस को बदलते समय लकड़ी के स्टूल या विद्युतरधी सीढ़ी पर खड़े हो ।
- 4 कन्ट्रोल गियरर्स, स्विच पैनल्स इत्यादि पर कार्य करते समय रबर मैट पर खड़े हो ।
- 5 खंभो या ऊँचे बिन्दुओं पर कार्य करते समय सुरक्षा बेल्ट का प्रयोग सदैव करें ।
- 6 विद्युत परिपथों पर कार्य करते समय लकड़ी के हैंडिल वाले या PVC इन्सुलेटेड स्कूड्राइवर्स का प्रयोग करें ।
- 7 फ्यूज को बदलते या हटाते समय परिपथ के स्विचों को बन्द करें ।
- 8 किसी घूमती हुई मशीन, और उसके किसी भाग और घूमती हुई शाफ्ट की तरफ हाथ को न बढ़ाये ।
- 9 अर्थिंग को पानी की सप्लाई लाइन से न जोड़ें ।
- 10 कार्य करने से पहले HV लाइनों/उपकरणों और कैपेसिटर्स में स्टैटिक वोल्टेज को डिस्चार्ज करें ।
- 11 कार्यशाला के फर्श को साफ और औजारों को अच्छी स्थिति में रखें ।

टास्क 2 : विद्युत शाफ से पीड़ित व्यक्ति का बचाव

- 1 पावर सप्लाई को बंद करें या प्लग को निकाले या केबिल को फ्री करें।
- 2 पीड़ित व्यक्ति को सूखी अविद्युतीय सामग्री जैसे लकड़ी की छड़ी या डन्डे से विद्युत चालक के सम्पर्क से हटाये । (Fig 1 & 2)

पीड़ित के सीधे सम्पर्क से बचे । यदि रबर के दस्ताने नहीं हैं तो अपने हाथ को सूखी सामग्री से लपेटे । अगर आप इन्सुलेटेड नहीं हैं तो अपने नंगे हाथ से पीड़ित को न छुये ।





3 पीड़ित को मानसिक आराम दे व गर्म रखें ।

निश्चित करें कि हवा का संचार अच्छा हो। पीड़ित को सुरक्षित स्थान पर ले जाने के लिये मदद माँगे । यदि पीड़ित ऊपर है तो उसे गिरने से बचाएं।

4 यदि पीड़ित पीड़ित हो तो गर्दन, कमर और सीने के कपड़ों को ढीला के और पीड़ित को आराम देह स्थिति में रखें ।

5 पीड़ित को गर्म व आराम दह रखें । (Fig 3)



6 यदि विद्युत आश से जला है तो किसी को डाक्टर को बुलाने भेजे ।

यदि पीड़ित विद्युत शाक से जला है तो पीडा दर्दनाक और खतरनाक हो सकता है । यदि शरीर पर ज्यादा हिस्सा जला है तो इलाज न करें । चरण 8 में दिये उपचार को दें ।

7 जले हिस्से को शुद्ध बहते पानी से ढक दें ।

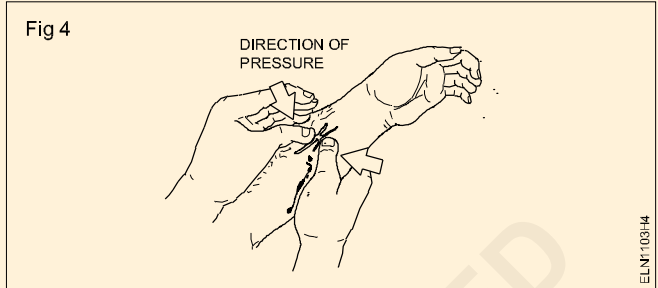
8 जले हिस्से को साफ कपड़े/रूई से साफ करें ।

अधिक रक्त स्राव की स्थिति में (In case of severe bleeding)

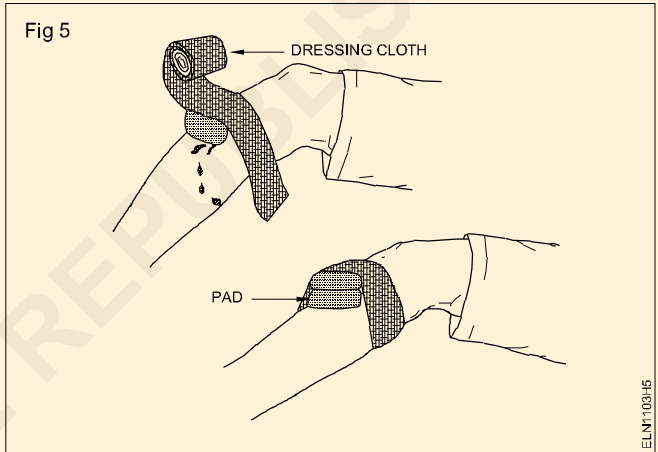
9 पीड़ित को सीधे लिटाये ।

10 (यदि संभव हो तो) घायल हिस्से को शरीर के स्तर से ऊपर रखें ।

11 यदि आवश्यक हो तो चोट के स्थान पर रक्त के बहाव को रोकने के लिये दबायें । (Fig 4)



12 यदि चोट गहरी है तो साफ रूई के पैड से ढंके और सही बैन्डेज करें । (Fig 5)



यदि रक्त स्राव ज्यादा है तो एक से अधिक ड्रेसिंग का उपयोग करें।

13 यदि पीड़ित पीड़ित है तो कृत्रिमश्वास क्रिया में सही तरीके का प्रयोग करें ।

इलेक्ट्रिकल आग को बुझाने के सुरक्षित विधियों का अभ्यास (Practice safe methods of fire fighting in case of electrical fire)



Scan the QR Code to view the video for this exercise

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

- विद्युत आग को बुझाने की योग्यता का अभ्यास
- एक अग्नि शामक दल के सदस्य की तरह
- एक अग्नि शामक दल के मुखिया की तरह ।

आवश्यकताएँ (Requirements)

उपकरण/मशीन

- फायर एक्सटिंगुशर - CO<sub>2</sub> - 1 No.

प्रक्रिया (PROCEDURE)

विद्युत के आग के दौरान अपनाये जानेवाली सामान्य प्रक्रिया

- 1 अलार्म बजायें । जब आग होतो अलार्म बजाकर नीचे दिये गये तरीकों को अपनायें ।
  - ध्यान खींचने के लिये आग! आग! जोर से चिल्लाओ ।
  - फायर अलार्म/घंटी की तरफ दौड़ो
  - यदि संभव हो तो मेन स्विच आफ करो । (if possible)
- 2 जब अलार्म संकेत को सुनते हैं :
  - कार्य रोके
  - सभी मशीनों और पावर सप्लाइ को आफ करें ।
  - पंखे/एक्जस्ट फैन और एयर कंडीशनर को आफ करें । (अच्छा तो ये है सब मेन स्विच आफ करें)
- 3 यदि आप फायर फाइटिंग में शामिल नहीं है तो :
  - आकस्मिक द्वार से स्थान छोड दो
  - परिसर को खाली कर दें
  - सुरक्षित स्थान पर दूसरों के साथ एकत्र हो
  - देखे, यदि किसी ने फायर सर्विस को बुलाया हो
  - दरवाजे और खिड़कियों को बन्द कर दे, पर ताला या चिटकनी न लगाये ।

फायर फाइटिंग टीम के सदस्य की तरह

- 4 यदि आप फायर फायटिंग टीम में है तो :
  - एक संगठित तरीके से आग बुझाने के निर्देश ले ।

यदि निर्देश चाहिये :

- निर्देशों का अनुशरण व पालन करें । सुरक्षित रहे और खुद न फँसें ।
- अपने विचारों का प्रयोग न करें ।

ग्रुप के नेता की तरह

यदि आप निर्देश दे रहे है तो :

- CO<sub>2</sub> फायर एक्सटिंगुशर को पता व प्रयोग करें
  - पर्याप्त सहायता के लिए देखे और फायर ब्रिगेड को सूचित करें
  - आग से बाहर आने के लिये स्थानीय उपयुक्त उपलब्ध साधनों को पता करें
  - आग की भयावहता को समझे, आकस्मिक निकास द्वार के रास्ते को बिना रूकावट के हो और स्थान को खाली करने का प्रयास करें । (विस्फोटक सामग्री और जल्दी आग पकड़ने वाले पदार्थों को हटाये)
  - पहचान के लोगों की सहायता से आग को सारी जिम्मेदारी के साथ बुझा दें ।
- 5 आग पर काबू पाने के लिए किए गए उपायों की रिपोर्ट संबंधित अधिकारियों को दें ।

आग के कारणों का पता लगाने के लिये विस्तृत रिपोर्ट बनाये, चाहे दुर्घटनाये छोटी ही क्यों न हो । इस तरह के घटनाओं से बचने के लिए कारणों को पहचान कर लिये जाने वाले सुरक्षात्मक मानक को तय करने में मदद करेंगे ।

अग्नि शामक का प्रयोग (Use of fire extinguishers)



Scan the QR Code to view the video for this exercise

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

- आग के प्रकार के अनुसार अग्नि शामक को चुनना
- अग्नि शामक को संचालित करना
- आग को बुझाना ।

आवश्यकताएँ (Requirements)

उपकरण/मशीन

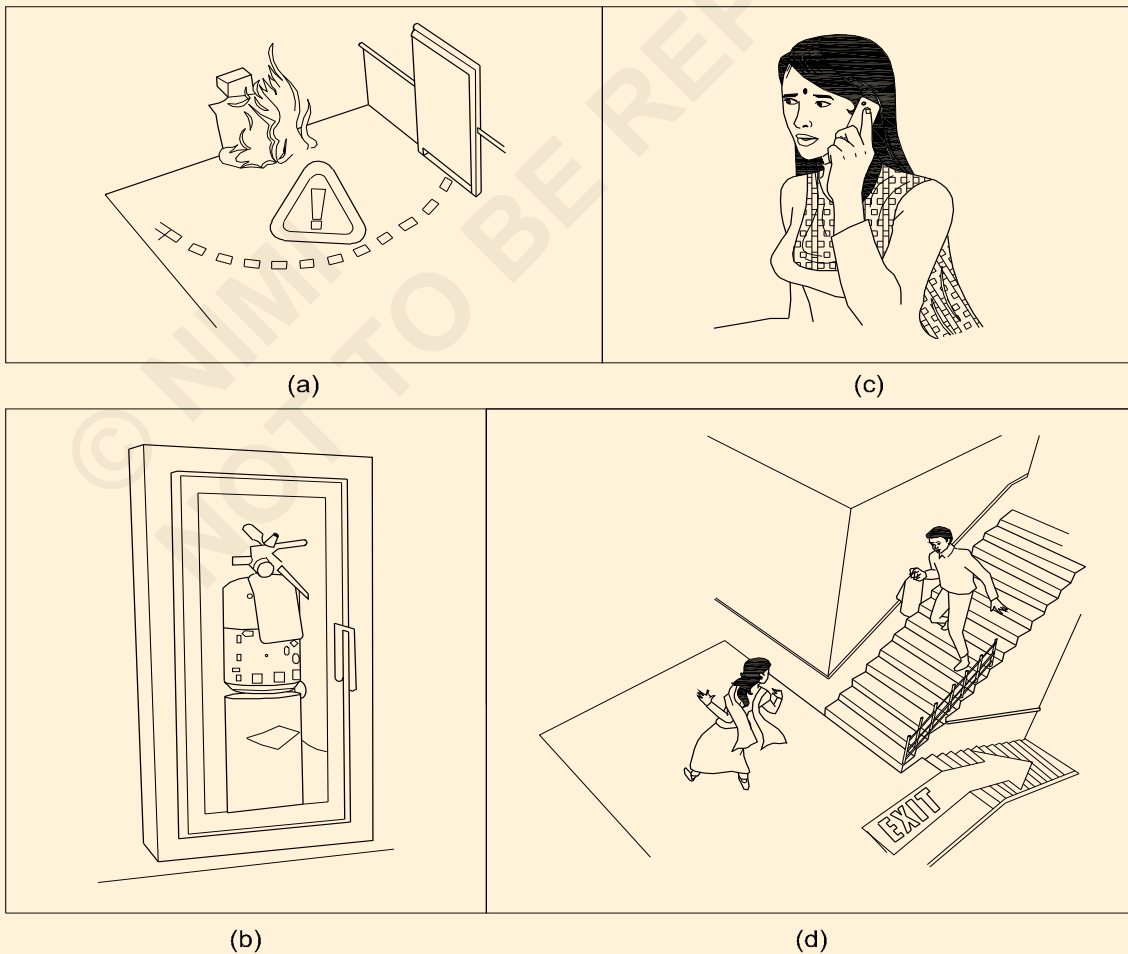
- |                                      |         |          |         |
|--------------------------------------|---------|----------|---------|
| • फायर एक्सटिंगुशर - CO <sub>2</sub> | - 1 No. | • सेलफोन | - 1 No. |
| • कैंची 100mm                        | - 1 No. |          |         |

प्रक्रिया (PROCEDURE)

- 1 आग देखें तो 'आग' 'आग' करके चिल्लाएँ और लोगों को सतर्क (Alert) करें। (Fig 1a & b).
- 2 अग्नि शामक सेवा को सूचित करें या जल्दी से सूचित करने के लिए इंतजाम (arrange) करें। (Fig 1c).
- 3 आपात काल द्वार को खोलकर जल्दी से लोगों को जाने के लिए कहें। (Fig 1d).
- 4 विद्युत साधनों को "बन्द (OFF)" कर दें।

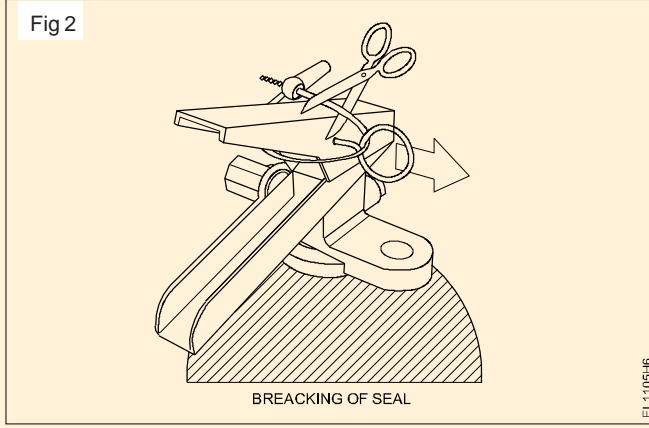
लोगों को आग के समीप न जाने दें।

Fig 1

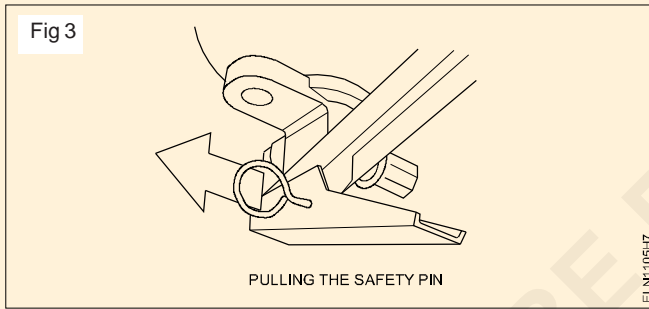


ELN105H1

- 5 आग के प्रकार को विश्लेषण करे पहचानें।
- 6 मान लें कि आग 'D' प्रकार (विद्युत आग) (Power fire) की है।
- 7 अग्नि शामक CO<sub>2</sub> (कार्बन डाई आक्साइड) को चुनिए।
- 8 CO<sub>2</sub> अग्निशामक यंत्र का पता लगाएँ और उसकी समाप्ति तारीख की जाँच करें।
- 9 सील को तोड़ें। (Fig 2)

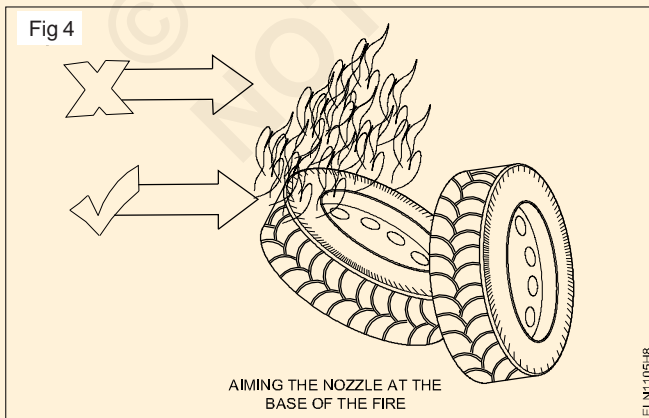


- 10 सेफ्टीपिन को हैंडल से खींचिए। (Fig 3) (पिन अग्निशामक यंत्र के शीर्ष पर स्थित है) (Fig 3)

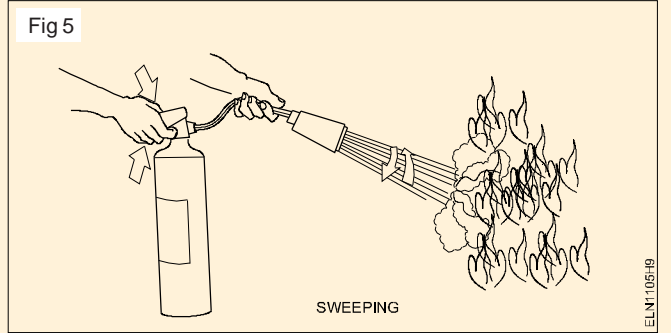


- 11 आग के आधार पर बुझाने वाले नोजल या नली को शामक से लक्ष्य करें। (इससे आग का स्रोत बन्द हो जायेगा।) (Fig 4)

अपने आप को नीचा रखें।



- 12 हैंडिल लिवर को धीरे-धीरे दबायें ताकि एजेंट का निर्वाहण हो सके।
- 13 जब तक आग बुझ नहीं जाती तब तक ईंधन को आग पर लगभग 15 cm की तरफ से स्वीप करें। (Fig 5)



अग्नि शामक थोड़ा दूर से इस्तेमाल करने के लिए बनाये जाते हैं।

#### सावधानी (Caution)

- बुझाते समय आग भड़क भी सकती है।
- घबराएँ नहीं, जब तक आग बुझ न जाये।
- अगर अग्नि शामक इस्तेमाल करने के बाद भी आग नहीं बुझ रही है तो अग्नि विंदु से दूर चले जाएँ।
- जहरीला धुआं निकलने पर आग बुझाने का प्रयास न करें। और विशेषज्ञ की सहायता लें।
- याद रखें कि आपका जीवन संपत्ति से ज्यादा महत्वपूर्ण है। इसलिए जोखिम न लें।

अग्नि शामक चलाने के लिए ध्यान में रखनेवालों बातें पी.ए.एस.एस (P.A.S.S.) यह अग्नि शामक के उपयोग में मदद करेगा।

**P** माने खींचना (pull)

**A** माने निशाना (aim)

**S** माने दबाना (squeeze)

**S** माने इधर उधर धुमाना (sweep)



Scan the QR Code to view the video for this exercise

## प्राथमिक चिकित्सा का अभ्यास (Practice elementary first aid)

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

- पीड़ित को प्राथमिक उपचार के लिए तैयार करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

- व्यक्तियों की संख्या (प्रशिक्षक प्रशिक्षुओं को उपयुक्त समूहों में विभाजित कर सकते हैं)

- 20 Nos.

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

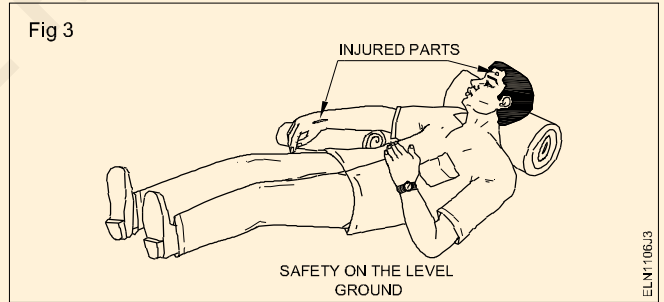
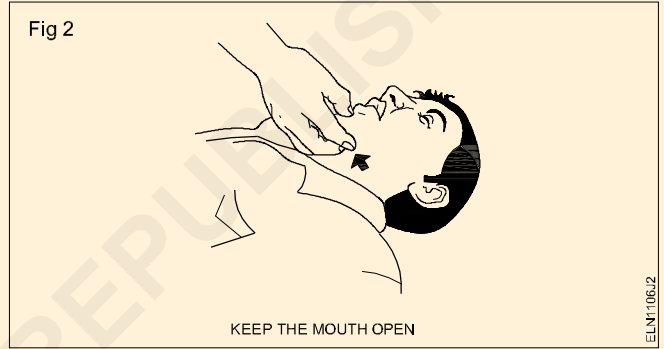
धारणा: आसान प्रबंधनीयता के लिए, प्रशिक्षक प्रशिक्षुओं को समूहों में विभाजित कर सकता है और प्रत्येक समूह को पुनर्जीवन की एक विधि करने के लिए कह सकता है।

टास्क 1 : प्राथमिक उपचार देने से पहले पीड़ित को तैयार करें

- 1 तंग कपड़ों को ढीला कर दें क्योंकि इससे पीड़ित की सांस लेने में बाधा आ सकती है। (Fig 1)



- 2 पीड़ित के मुँह से बाह्य वस्तु या कृत्रिम दाँत हो तो बाहर निकाल लीजिए और मुँह खोल दीजिए। (Fig 2)
- 3 आवश्यक सुरक्षा उपाय करते हुए पीड़ित को सुरक्षित स्थ से समतल जमीन पर ले आएं। (Fig 3)



कपड़ों को ढीला करने या कसकर बंद मुँह खोलने की कोशिश में ज्यादा समय बर्बाद न करें।

- 4 पीड़ित व्यक्ति के आन्तरिक हिस्सों में नुकसान न हो, इस तरह प्राथमिक उपचार करें ।

टास्क 2 : पीड़ित को कृत्रिम श्वसन के लिये तैयार करना ।

यदि श्वास रुक गई है, तो कृत्रिम श्वसन प्रदान करने का प्रयास करें।

- 1 प्रोफेशनल की सहायता के लिए कहें। (यदि कोई अन्य व्यक्ति उपलब्ध नहीं है, तो आप पीड़ित के साथ रहें और यथासंभव मदद करें।)
- 2 शरीर पर दिखने वाली चोट को देखें और कृत्रिम श्वसन के लिये उपयुक्त कृत्रिम श्वसन को प्रयोग निश्चित करें ।
- छाती या पेट पर चोट या जला हो तो माउथ टू माउथ विधि को अपनायें।
- पीठ पर जले या चोट हो, नेल्सन विधि का प्रयोग करें ।

- 3 कृत्रिम श्वसन देने से पहले पीड़ित को सही स्थिति में लिटाये ।

सारे क्रियाओं को तुरन्त करें ।

कुछ सेकन्ड्स की देरी भी खतरनाक हो सकती हैं ।

- 4 पीड़ित को कोट, बोरी या सुधार के साथ कवर करें। पीड़ित के शरीर को गर्म रखने में मदद करें ।
- 5 उपयुक्त कृत्रिम श्वसन क्रिया शुरू करें ।

एक व्यक्ति को बचाना और कृत्रिम श्वास का अभ्यास (Rescue a person and practice artificial respiration)

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

- पीड़ित को विद्युत शाक से बचाना
- श्वास क्रिया को शुरू करना
  - नेल्सन आर्म (Nelson's arm) - लिफ्ट बैक विधि
  - स्कैफर (Schafer's) विधि
  - मुँह से मुँह विधि
  - मुँह से नाँक विधि
  - कार्डिएक अरेस्ट के दौरान सांस को फिर से शुरू करना ।



Scan the QR Code to view the video for this exercise

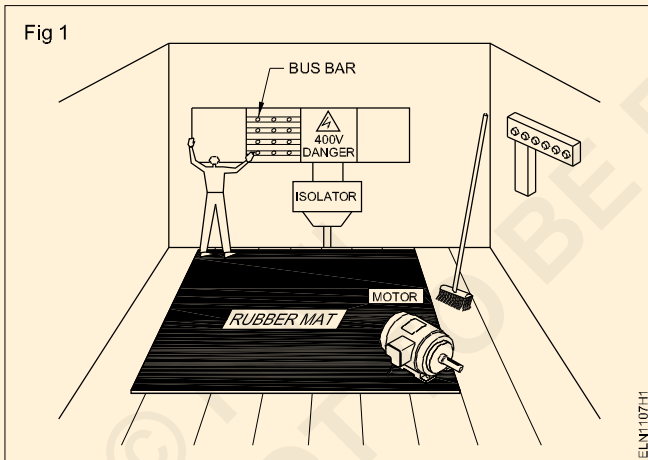
आवश्यकताएँ (Requirements)

उपकरण/सामग्री

- |                          |         |                           |         |
|--------------------------|---------|---------------------------|---------|
| • कन्ट्रोल पैनल व्यवस्था | - 1 No. | • लकड़ी की छड़ी           | - 1 No. |
| • मोटर                   | - 1 No. | • प्रदर्शन हेतु 2 व्यक्ति |         |
| • रबर मैट                | - 1 No. |                           |         |

प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : सजीव आपूर्ति से व्यक्ति (नकली आहत) को विच्छेद करना (अनुकारिक)



2 आपूर्ति बंद करते हुए या किसी इन्सुलेट सामग्री का उपयोग करके पीड़ित को सुरक्षित रूप से ठलाइवठ उपकरण से दूर ले जाएँ। (Fig 1)

यदि दूर हो तो आपूर्ति को बंद करने के लिए न दौड़े।

पीड़ित को नंगे हाथों से तब तक न छुएं जब तक कि परिपथ अक्रिये न हो जाए या पीड़ित को उपकरण से दूर न ले जाया जाए।

पीड़ित को गंभीर चोट पहुंचाए बिना सक्रिय उपकरण के संपर्क के बिंदु से पीड़ित को धक्का देना या खींचना।

3 पीड़ित व्यक्ति को निकट स्थान पर ले जायें।

4 यदि पीड़ित व्यक्ति पीड़ित हो या सांस न ले रहा तो श्वसन पुनः जीवन के लिए उपयोग करें।

1 विद्युत झटका प्राप्त करने वाले व्यक्ति (नकली आहत) को देखें। स्थिति को शीघ्रता से व्याख्या करें।

टास्क 2 : नेल्सन की 'आर्म-लिफ्ट बैक प्रेशर' पद्धति से पीड़ित व्यक्ति को होश में लाना।

पीड़ित व्यक्ति की छाती और पेट पर यदि कोई चोट लगी हो तो नेल्सन की आर्म-लिफ्ट बैक पद्धति नहीं अपनानी चाहिए।

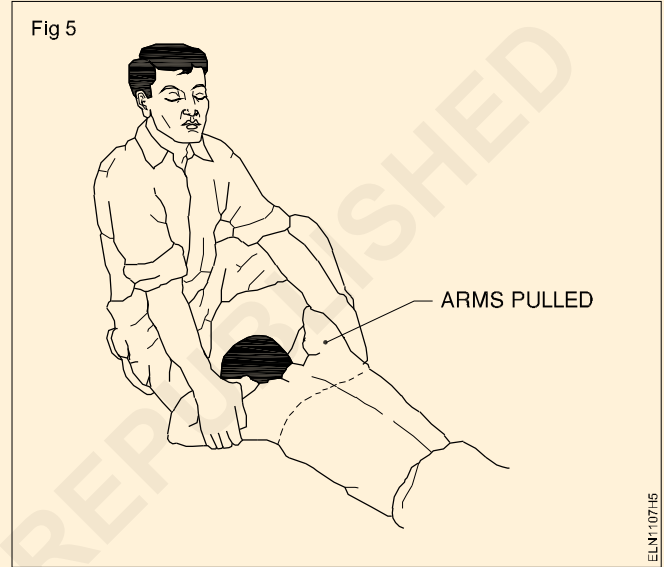
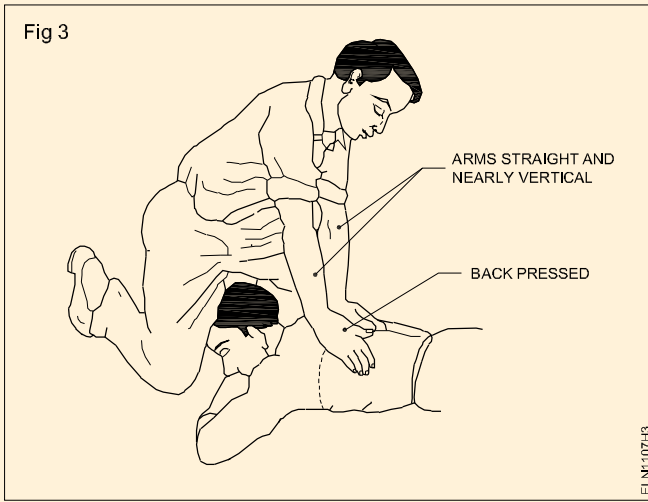
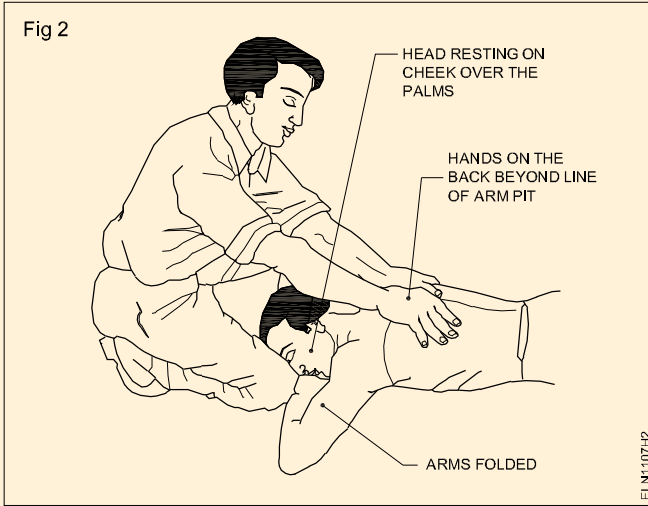
1 पीड़ित को उसकी भुजाओं को हथेलियों से एक के ऊपर एक करके और सिर को जमीन की ओर रखते हुए उसके गाल को हथेलियों के ऊपर रखें।

2 अपना एक घुटना या दोनों घुटने पीड़ित व्यक्ति के हाथ के पास टेक दें।

3 अपने हाथ पीड़ित व्यक्ति की पीठ पर, बगल की सीधे में रखें जिससे चित्र के अनुसार आपकी ऊँगलियाँ नीचे और बाहर की ओर खुली हों। (Fig 2)

4 अपनी बाहों को सीधा रखते हुए धीरे से आगे की ओर झुकें जब तक कि वे लगभग लंबवत न हों, और पीड़ित की पीठ को लगातार दबाते रहें जैसा कि Fig 3 में दिखाया गया है ताकि पीड़ित के फेफड़ों से हवा बाहर निकल सके।

5 अपने हाथों को पीड़ित की बाहों को नीचे की ओर खिसकाते हुए पीछे की ओर रॉकिंग की उपरोक्त गति को सिंक्रनाइज़ करें और उसकी ऊपरी भुजा को कोहनी के ठीक ऊपर पकड़ें जैसा कि Fig 4 में दिखाया गया है।



- 6 जैसे ही आप पीछे हटते हैं, धीरे से पीड़ित की बाहों को ऊपर उठाएं और अपनी ओर खींचें जैसा कि Fig 5 में दिखाया गया है जब तक कि आप उसके कंधों में तनाव महसूस न करें। चक्र को पूरा करने के लिए पीड़ित की बाहों को नीचे करें और अपने हाथों को प्रारंभिक स्थिति में ले जाएं।
- 7 कृत्रिम श्वासन की प्रक्रिया तब तक जारी रखें जब तक जारी रखें जब तक पीड़ित व्यक्ति स्वभाविक रूप में साँसे लेना शुरू न कर दे। कृपया इस बात पर ध्यान दें कि कुछ व्यक्तियों को इसके लिए घण्टों लग सकते हैं।

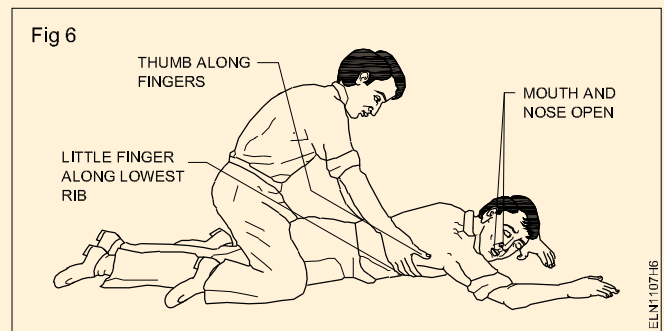
- 8 जब व्यक्ति होश में आ जाए तो उसे कम्बल (ब्लैन्केट) उड़ाकर, गरम पानी की बोतलें या गरम ईटों से गरम रखिए। बाहों और पैरों को हृदय की ओर थपथपाते रहिए ताकि रक्त प्रवाह को गति मिले।
- 9 उसे लेटा रहने दें और किसी प्रकार श्रम मत करने दें।

जब तक वह पूर्ण रूप से होश में न आ जाए उसे किसी प्रकार की उत्तेजक पदार्थ न दें।

टास्क 3 : 'सकैफर' पद्धति से पीड़ित व्यक्ति को होश में लाना।

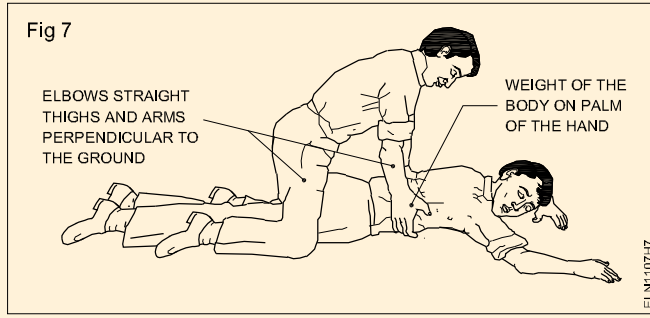
यदि पीड़ित व्यक्ति की छाती और पेट पर चोट आई हो तो इस पद्धति का प्रयोग मत कीजिए।

- 1 पीड़ित व्यक्ति को उसके पेट के बल लेटा दें जिससे उसका एक हाथ सीधा ऊपर की ओर हो और दूसरा कोहनी से मुड़ा हुआ हो और उसका चेहरा बाजू की ओर घुमा हुआ हो और Fig 6 के अनुसार हाथ पर या बाजू पर टिका हो।
- 2 जब पीड़ित व्यक्ति झुके हुए हो तो घुटने टेकें ताकि उसकी जांघें आपके घुटनों के बीच हों और आपकी अंगुलियाँ और अंगूठे Fig 6 की स्थिति में हों।

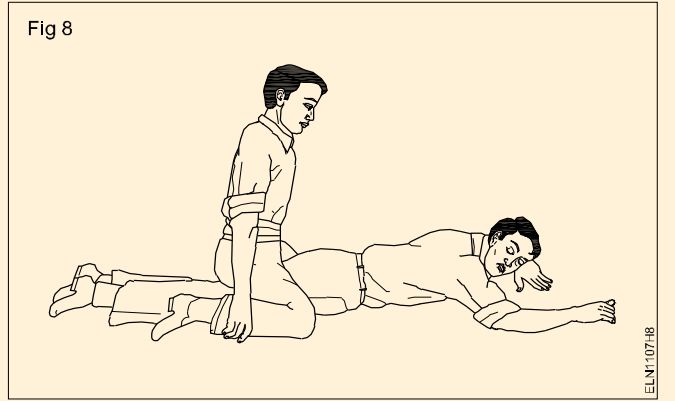




- 3 थोड़े आगे की तरफ झुके ताकि आपके शरीर का वजन धीरे-धीरे वह सहन कर सके, पीड़ित व्यक्ति के निचली पसली पर दबाव दे कर फेफड़े से हवा निकाले जैसे Fig 7 में दिखाया गया है।



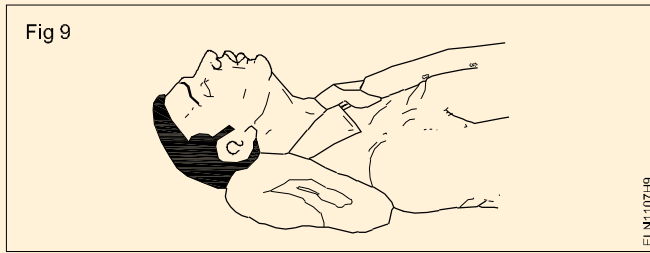
- 4 अब तुरंत पीछे की ओर हो जाए ताकि पीड़ित व्यक्ति के ऊपर से वजन कम हो जाए जैसे Fig 8 में दिखाया है। उसके कारण फेफड़े हवा अंदर ले सकें।



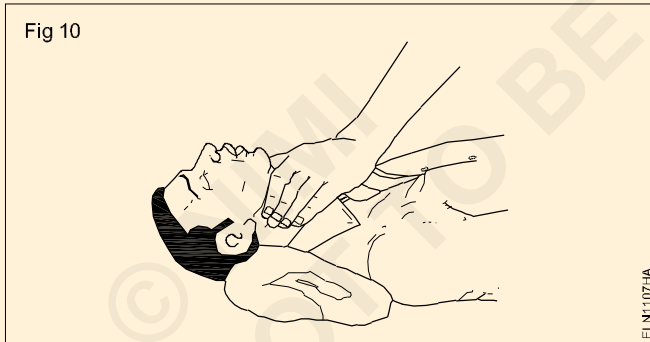
- 5 उसके दो सेकेण्ड बाद आगे की तरफ झुककर वही क्रम एक मिनट में बारह से पंद्रह बार दोहरायें।  
6 पीड़ित व्यक्ति को कृत्रिम हवा देना शुरू करें ताकि वह सहज रूप से साँस ले सके।

#### कार्य 4 : पीड़ित व्यक्ति के मुँह पर मुँह रखकर होश में लाना।

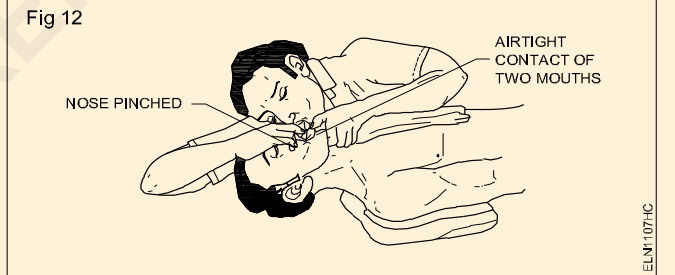
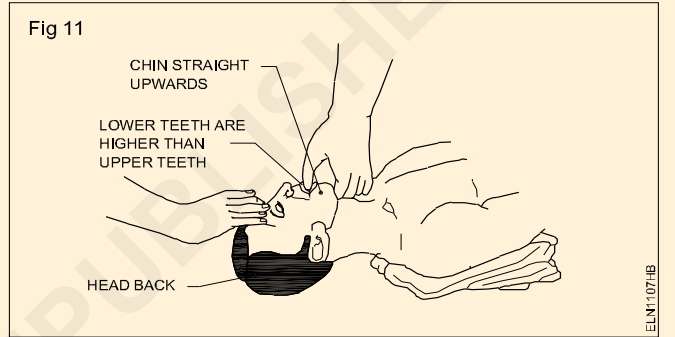
- 1 पीड़ित व्यक्ति को पीठ के बल लेटाकर कपड़े का गोला बनाके उसके कंधे के नीचे रख दें ताकि उसका सिर अच्छी तरह से पीछे झुक जाए। (Fig 9)



- 2 पीड़ित व्यक्ति का सिर पीछे की तरफ झुकाएं ताकि ठोड़ी सीधी ऊपर आ सके। (Fig 10)



- 3 पीड़ित व्यक्ति का जबड़ा पकड़े जैसे कि Fig 11 में दिखाया गया है और उसको आगे की तरफ उठाये जबतक कि निचले दाँत ऊपर के दाँतों ऊँचे न आ जाएँ; या जबड़े के ऊपर दोनों तरफ ऊँगलिया रखकर कानो की लोब तक ऊपर खींचे जबड़े की स्थिति बनाए रखे और कृत्रिम हवा देते रहे ताकि जुबान से हवा का मार्ग बंद न हो।  
4 लम्बी साँस ले और अपना मुँह पीड़ित व्यक्ति के मुँह रखे जैसे Fig 12 में दिखाया गया है ताकि हवा बंद संपर्क बना रहे। पीड़ित व्यक्ति का नाक तर्जनी अंगुली और अँगूठे से बंद करें अगर आपको सीधा संपर्क पसंद नहीं हो तो पीड़ित व्यक्ति के मुँह पर बारीक कपड़ा रखें। नवजात शिशु के लिए अपना मुँह उसके मुँह और नाक पर रखें।  
5 पीड़ित व्यक्ति के मुँह में हवा छोड़ें (नवजात शिशु के लिए धीरे से हवा छोड़ें) जब तक उसकी छाती फूल नहीं जाती। अपना मुँह हटा कर दबाया



हुआ नाक छोड़ दे, ताकि वह साँस छोड़ सके। आप अपने सिर को झुकाये ताकि हवा बाहर निकलने की आवाज सुन सकें। पहले 8 से 10 साँस जल्दी-जल्दी दें और जब पीड़ित व्यक्ति प्रतिक्रिया करें तो उसके बाद उसकी मात्रा कम करके एक मिनट में 12 बार करें। (नवजात शिशु के लिए 20 बार)

अगर हवा अंदर नहीं जा रही है तो पीड़ित व्यक्ति के जबड़े और सिर के स्थान की पुनः जाँच करें ताकि कोई बाधा न आएँ। पुनः जोर लगाकर फिर से साँस दें अगर छाती फिर से फूल नहीं रही तो पीड़ित व्यक्ति का चेहरा नीचे की तरफ करें ताकि कोई बाधा न आएँ।

कई बार हवा पीड़ित व्यक्ति के पेट में चली जाती है तो और इस बात का पता हमें फूले हुए पेट से चलता है। साँस छोड़ते समय पेट को धीरे से दबा के हवा बाहर निकालें।

अपशिष्ट सामग्री के निस्तारण की प्रक्रिया  
(Disposal procedure of waste materials)

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

- विभिन्न प्रकार के अपशिष्ट सामग्री की पहचान करना
- अपशिष्ट सामग्री को संबंधित डिब्बे में अलग करना
- योग्य और विक्रेय सामग्री को अलग-अलग छांटें और रिकॉर्ड बनाना।



Scan the QR Code to view the video for this exercise

आवश्यकताएँ (Requirements)

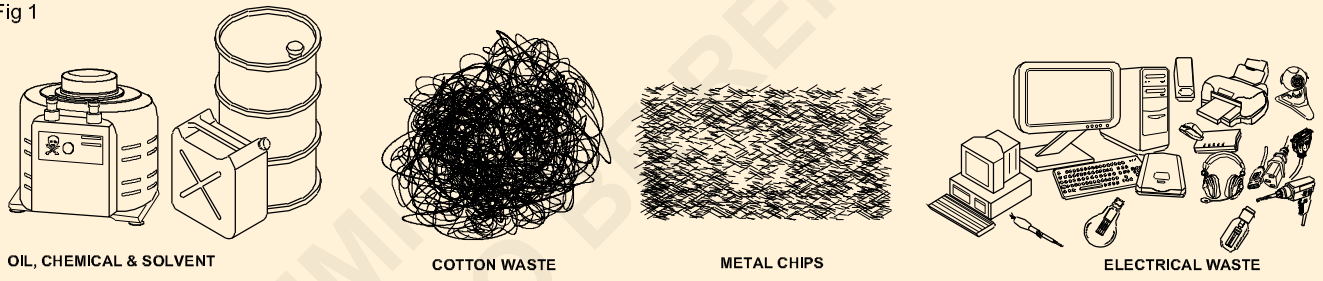
सामग्री

- |                            |          |                        |          |
|----------------------------|----------|------------------------|----------|
| • शावेल                    | - 1 No.  | • पहियो वाली हाथ गाड़ी | - 3 Nos. |
| • प्लास्टिक/धातु के डिब्बे | - 4 Nos. | • दस्ताने व ब्रश       | - 1 Pair |

प्रक्रिया (PROCEDURE)

- 1 कार्यशाला के अपशिष्ट सामग्री को इकट्ठा करें।
- 2 पहचान करें और धातु की कतरन, रासायनिक (अपशिष्ट) सामग्री और विद्युत (अपशिष्ट) सामग्री को छांटें। (Fig 1)
- 3 विक्रय योग्य, अविक्रय सामग्री, जैविक (organic) और अजैविक सामग्री (inorganic) को अलग करें।
- 4 अलग किये गये अपशिष्ट सामग्री को रिकार्ड करें और टेबल -1 को भरें।

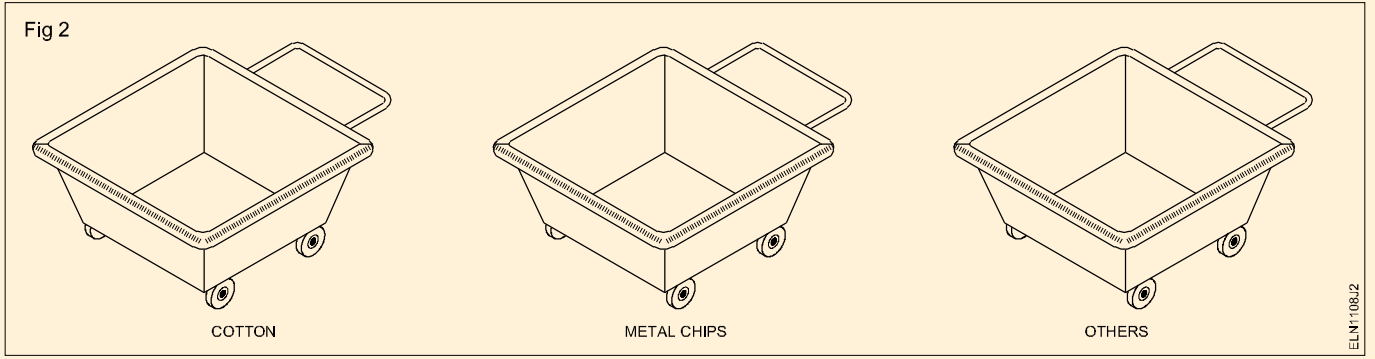
Fig 1



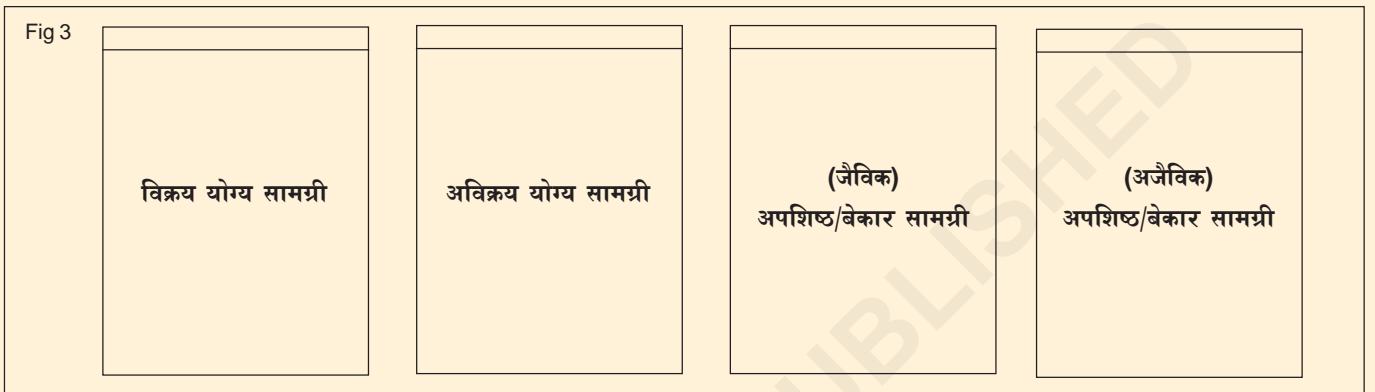
टेबल - 1

क्र. सं.	अपशिष्ट सामग्री का नाम	मात्रा	विक्रय योग्य या अविक्रय योग्य सामग्री
1			
2			
3			
4			
5			
6			

- 5 निपटान के लिए पहियो वाली कम से कम 3 ट्रॉलियों की व्यवस्था करें। प्रत्येक ट्रॉली पर 'कपास अपशिष्ट', 'धातु चिप्स' और 'अन्य' के रूप में लेबल चिपकाएं। (Fig 2)
- 6 कॉटन वेस्ट को कॉटन ट्रॉली में डालें और इसी तरह मेटल चिप्स वेस्ट और अन्य को संबंधित ट्रॉलियों में डालें।



7 4 डिब्बे विक्रय योग्य, अविक्रय योग्य सामग्री, जैविक (अपशिष्ट) सामग्री व अजैविक (बेकार) सामग्री को इकट्ठा करने के लिये रखें और उन पर लेबल चिपकाये । (Fig 3)



### कौशल - क्रम (Skill sequence)

सूती अपशिष्ट को अलग करना और उसका निपटान करना (Separate the cotton waste and dispose it)

उद्देश्य : यह आपको सहायक होगा

• सूती अपशिष्ट को अलग करना और उसका निपटान करना ।

1 ब्रश की सहायता से कतरन को हैंड शैवेल पर इकट्ठा करें ।

2 अगर तेल फैल गया हो तो फर्श साफ करें ।

नंगे हाथ से कतरन न उठाएँ । धातु के अनुसार कतरन अलग करें ।

3 सूती अपशिष्ट / बेकार सामग्री को अलग करें और इसके लिये नियत डिब्बे में इकट्ठा करें ।

4 प्रत्येक को उसके लिये नियत डिब्बे में इकट्ठा करें ।

प्रत्येक डिब्बे पर लेबल हो ।

5 विक्रय योग्य सामग्री व अविक्रय योग्य सामग्री को अलग इकट्ठा करें और नियत डिब्बे में रखें ।

6 अविक्रय योग्य सामग्री जैसे - सूती अपशिष्ट कागज, अपशिष्ट लकड़ी के टुकड़े इकट्ठा करें और Fig 3 के अनुसार नियत डिब्बे में डालें ।

7 अविक्रय सामग्री (जैविक) की जांच करें और स्वीकृति मिलने के बाद जलाकर निपटान करें ।

8 बिक्री योग्य सामग्री का परीक्षण करें और एल्युमिनियम, कापर, लोहा- जैसे स्कू और दूसरी वस्तुओं को अलग छाँटे और इनको भंडार में नीलामी या निर्धारित प्रक्रिया के लिए भेज दें ।

**व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों का उपयोग (Use of personal protective equipment)**

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

- चार्ट (या) वास्तविक PPE से विभिन्न प्रकार के व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (PPE) को पढ़ें और उनकी व्याख्या करें
- सुरक्षा के प्रकार के अनुसूच्य PPE को पहचानें और नाम दें और उनके उपयोग लिखें।

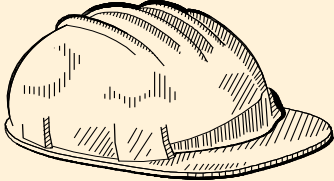

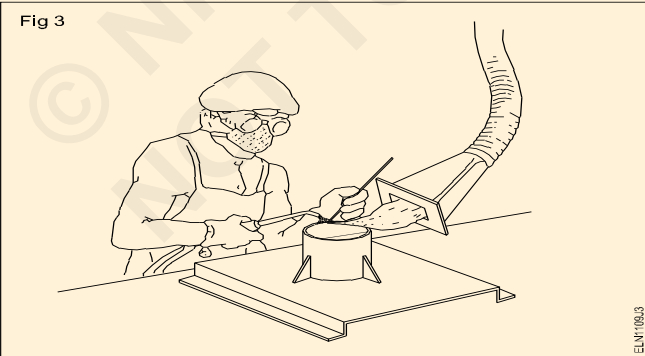
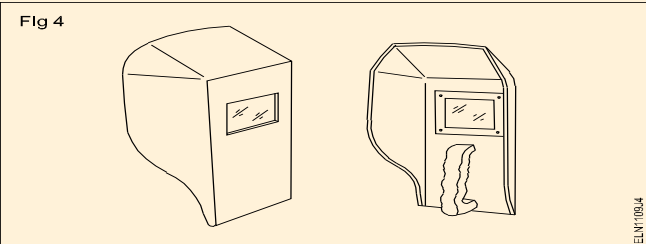
आवश्यकताएँ (Requirements)	
औज़ार/उपकरण	
• विभिन्न प्रकार के PPE को दर्शाने वाला चार्ट - 1 No.	• वास्तविक PPEs (अनुभाग में उपलब्ध) - आवश्यकतानुसार

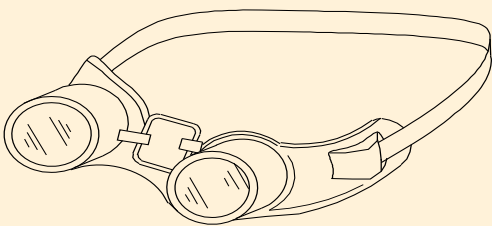
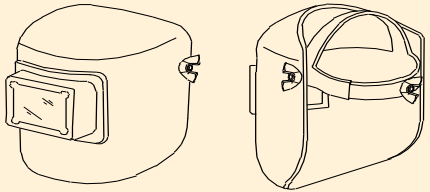
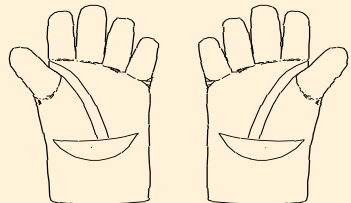

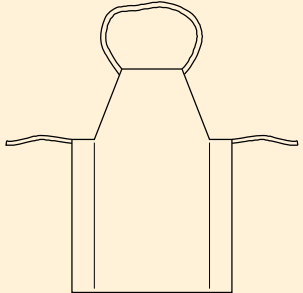
**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

विभिन्न प्रकार PPEs को दिखाने वाले चार्ट की व्यवस्था अनुदेशक कर सकता है। अनुदेशक PPEs को स्पष्ट कर और किन खतरों के लिये इनका प्रयोग होता है, स्पष्ट कर सकता है।

- 1 विभिन्न प्रकार के PPEs को पहचाने और उनके नाम चार्ट की सहायता से टेबल 1 में लिखें।
- 2 टेबल 1 में सुरक्षा के प्रकार और उपयोग PPEs के सामने दिये स्थान पर लिखें।

टेबल 1

क्र. सं.	रेखाचित्र (व्यक्तिगत रक्षा उपकरण)	PPE का नाम	सुरक्षा का प्रकार	उपयोग
1	Fig 1 			
2	Fig 2 			
3	Fig 3 			
4	Fig 4 			

क्र. सं.	रेखाचित्र (व्यक्तिगत रक्षा उपकरण)	PPE का नाम	सुरक्षा का प्रकार	उपयोग
5	<p>Fig 5</p>  <p>ELN1109J5</p>			
6	<p>Fig 6</p>  <p>ELN1109J6</p>			
7	<p>Fig 7</p>  <p>ELN1109J7</p>			
8	<p>Fig 8</p>  <p>ELN1109J8</p>			
9	<p>Fig 9</p>  <p>ELN1109J9</p>			

3 अपने अनुदेशक से चेक कराये ।

स्वच्छता का अभ्यास और इसको बनाये रखने की प्रक्रिया (Practice on cleanliness and procedure to maintain it)

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

- जिन्हें साफ किया जाना स्थान/मशीनरी/उपकरण का पहचान करें
- सफाई के लिये सामग्री/उपकरणों को इकट्ठा करना
- अपने अनुभाग की मशीनों/उपकरणों को साफ करना।



Scan the QR Code to view the video for this exercise

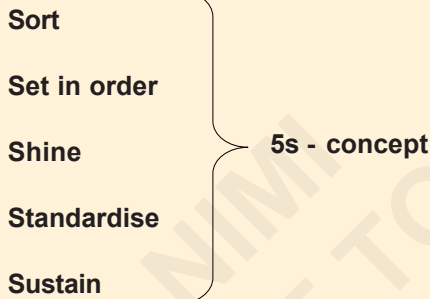
आवश्यकताएँ (Requirements)

औज़ार/उपकरण	सामग्री
<ul style="list-style-type: none"> <li>• पॉटेबिल वैक्यूम क्लीनर/ब्लोअर - 1 No.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• रेगमाल - 'O' श्रेणी - 1 No.</li> <li>• धूल साफ करने का कपड़ा - आवश्यकतानुसार</li> <li>• डस्ट बिन - 3 Nos. (labelled)</li> </ul>

प्रक्रिया (PROCEDURE)

सफाई क्रिया शुरू करने से पहले सभी मशीनों और उपकरणों का स्विच आफ करें। मुँह व नाक को ढँके या मास्क का प्रयोग करें।

कार्य शुरू करने से पहले अनुदेशक को जापानी 5S सिद्धान्त प्रशिक्षार्थियों को संक्षिप्त में बताना चाहिए।



- 1 उन स्थानों/मशीनों/उपकरणों को पहचाने, जिन्हें साफ करने की आवश्यकता है।
- 2 चल सामानों को एक स्थान पर इकट्ठा रखें।
- 3 मशीन/उपकरण के किसी भी हिस्से/कनेक्शन को कपड़े से नुकसान पहुंचाए बिना धूल को सावधानी से साफ करें।
- 4 तार वाले हिस्सों पर गीले कपड़ा प्रयोग न करें।
- 5 उपकरण के जंग लगे भागों पर एमरी पेपर से साफ करें।

जब सफाई/पोछ रहे तो मशीन से स्नेहक न हटाये।

- 6 जहाँ ब्रश या कपड़े से साफ न हो, वैक्यूम क्लीनर का प्रयोग करें।
- 7 प्रयोगशाला में पाए जाने वाले अपशिष्ट पदार्थों को एकत्रित करके निर्दिष्ट डस्ट बिन में डाल दें, जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है।

धूल सफाई और सफाई को अनुदेशक के मार्ग दर्शन में प्रशिक्षार्थियों को दो समूहों में बाँट कर व्यवस्थित किया जा सकता है।

- 8 उन स्थानों को साफ करें जहाँ फर्श पर पानी या तेल फैल गया हो।

नोट करें कि सफाई के दौरान असामान्य चीजों के बारे में अनुदेशक को बताये, सुधारात्मक क्रिया हो सके।

- 9 सफाई के समस्त सामग्री और उपकरणों को उनके निश्चित स्थान पर रखें।
- 10 अनुदेशक के साथ निरीक्षण करें और निश्चित करें कि सभी मशीने सफाई के बाद कार्य कर रही है।
- 11 सफाई के दौरान असामान्य चीजों पर अनुदेशक से चर्चा करें, यदि अनुदेशक कहे, रिपोर्ट बनाये।

अनुदेशक प्रशिक्षार्थियों को टोली में सफाई की जिम्मेदारी दे सकते हैं। भंडार से समन्वय से अपशिष्ट / बेकार सामग्री के निपटान का नियमित कार्यक्रम बना सकते हैं।

Fig 1

जैविक अपशिष्ट सामग्री

अजैविक अपशिष्ट सामग्री

धातु कतरन

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - सुरक्षा अभ्यास और हस्त औजार

अभ्यास 1.1.11

### व्यवसाय औजार और मशीनरी की पहचान करना (Identify trade tools and machineries)

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

- औजारों को पहचानना और उनके रेखाचित्र बनाना
- लैब के मशीनरी को पहचानना और उनके नाम लिखना ।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औजार/उपकरण

- कम्बिनेशन प्लायर (150 mm) - 1 No.
- लॉग नोज प्लायर (200 mm) - 1 No.
- स्क्रू ड्राइवर (150 mm) - 1 No.
- फर्मर चीजल (12 mm) - 1 No.
- बाल पिन हथौड़ा (125 gm) - 1 No.
- फ्लैट फाईल बैस्टार्ड (250 mm) - 1 No.
- फ्लॉट कोल्ड चीजल (15 mm x 150 mm) - 1 No.
- जिमलैट (4 mm x 150 mm) - 1 No.
- सेंटर पंच - 1 No.
- रावल जम्पर होल्डर बिट नं. 8 सहित - 1 No.

##### उपकरण/मशीन

- इलैक्ट्रिक बेंच ग्राइंडर - 1 No.

##### सामग्री

- ल्यूर्विकेंट आयल - 100 ml.
- कॉटन वेस्ट - आवश्यकतानुसार
- सूती कपड़ा - 0.50 m
- ग्रीस - आवश्यकतानुसार
- इमरी शीट - 1 - शीट

अनुदेशक जरूरी औजारों/उपकरणों की अन्य सेक्शनो से व्यवस्था करेंगे और औजारों के उपयोग के अभ्यास के लिए स्क्रेप से आवश्यक सामग्री की व्यवस्था भी करेंगे।

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : विशेष उल्लेखों के अनुसार औजारों की पहचान करना

मान लें- प्रशिक्षार्थी टूल किट और विनिर्दिष्ट औजार, जो इस अभ्यास में दिए गए हैं वर्क बेंच पर प्रदर्शित किए गए हैं। प्रशिक्षार्थी नीचे दी गई विशिष्टि से औजारों की पहचान करेंगे और आबंटित कालम में औजारों का आरेख खींचेंगे।

2 नीचे दी गई प्रत्येक सामग्री के समान एक स्वच्छ रेखाचित्र बनायें।

यदि विनिर्देश भिन्न हैं तो आपको दी गई वस्तुओं का सही विवरण लिखें।

1 विशेषताओं के आधार पर औजारों को पहचानें।

टेबल 1

क्र.सं.	औजार का नाम, विनिर्देश सहित	औजार के रेखाचित्र
i	कम्बिनेशन प्लायर्स पाइप ग्राइप के साथ, साइड कटर और इन्स्यूलेटेड हैंडल साइज 150 mm,	
ii	लॉग नोज प्लायर 200 mm	
iii	स्क्रू ड्राइवर 150 mm	
iv	फर्मर चीजल 12 mm	
v	बॉल पीईन हथौड़ा 125 gms	
vi	फ्लैट फाईल बास्टार्ड 250 mm	
vii	फ्लैट कोल्ड चीजल 15 mm x 150 mm	
viii	गिमलैट 4 mm x 150 mm	
ix	सेंटर पंच	
x	रावल जम्पर होल्डर बिट के साथ नं. 8	

3 अपने रेखाचित्रों की जाँच अपने प्रशिक्षक से करवाएँ।

टास्क 2 : इलेक्ट्रिशियन वर्ग में स्थापित मशीनरी को पहचानना ।

अनुदेशक इलेक्ट्रिशियन वर्ग में स्थापित मशीनरी के नाम व उनके स्थान को समझायेंगे । तब प्रशिक्षार्थियों से वर्ग की प्रत्येक मशीनरी के नाम व दूसरे विवरण लिखने के लिये कहेंगे ।

- 1 प्रत्येक मशीन के नाम को व दूसरे अन्य विवरण को टेबल 2 में लिखें।
- 2 अपने अनुदेशक से चैक करायें ।

टेबल 2

क्र. सं.	मशीन का नाम	नाम और अन्य विवरण
1	मोटर जनरेटर सेट (A.C. मोटर, D.C जनरेटर सहित)	
2	D.C. सीरीज मोटर	
3	D.C. शंट मोटर	
4	D.C. कम्पाउन्ड मोटर	
5	मोटर जनरेटर सेट (D.C. मोटर, A.C जनरेटर सहित)	
6	A.C. स्विचरल केज इन्डक्शन मोटर	
7	A.C स्लिप रिंग इन्डक्शन मोटर	
8	यूनिवर्सल मोटर	
9	सिन्क्रोनस मोटर	
10	डीजल जनरेटर सेट	



## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - सुरक्षा अभ्यास और हस्त औज़ार

अभ्यास 1.1.12

## औज़ारों और उपकरणों को उठाने और संभालने के सुरक्षित विधियों का अभ्यास (Practice safe methods of lifting and handling of tools and equipment)

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

- कार्य करते समय की परिस्थितियों के दौरान भारी उपकरणों को उठाने और संभालने का तरीका प्रदर्शित करना
- भूमि से उठाना
- उठाते समय
- ले जाते समय
- बेंच पर रखते समय
- बेंच से उठाते समय
- भूमि पर रखते समय ।



Scan the QR Code to view the video for this exercise

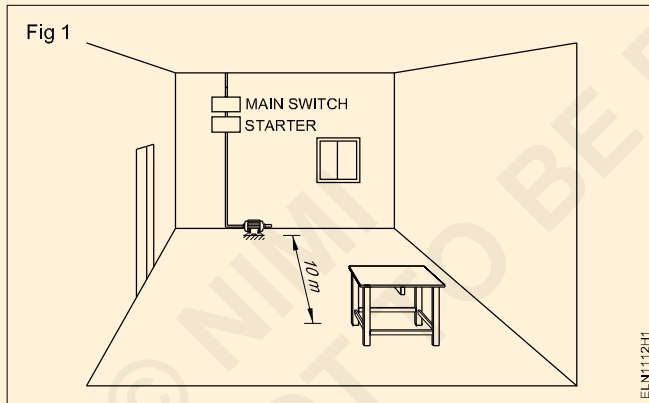
### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण

- एकल कला एक HP 240V 50Hz संधारित प्रेरण मोटर - 1 No.
- D.E. स्पेनर सेट 5 mm से 20 mm - 8 का सेट - 1 No.

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

अनुदेशक को, कैसे भारी उपकरणों को उठाते हैं, प्रदर्शन करना है और तब प्रशिक्षार्थियों को अभ्यास के लिये कहना है ।



मान लें, एक सिंगल फेज मोटर को उठाना और फर्श पर रखना हैं ।

1 मोटर को ऑफ करे तथा फ्यूज धारक को हटाये या निकाले।

यह सुनिश्चित करें कि उपकरण, आपूर्ति से विच्छेदित है तथा मोटर के आधार पट्टी नट को हटा लिया गया है।

2 उस स्थिति को सुनिश्चित करें जहाँ पर उपकरण को स्थित किया जाना है।

3 यह आकलन करें कि, क्या उपकरण को उठाने के लिए आपको किसी सहायता की आवश्यकता है।

- 4 जहाँ मोटर लगाई जानी है उस स्थान के लिए स्पष्ट मार्ग की जाँच करें। यदि कोई अवरोधों हो तो, उसे हटाये ।
- 5 उठाने के लिए अपने आप को उपकरण के निकट स्थित करें।
- 6 ठीक स्थिति का उपयोग करते हुए उपकरण को भूतल से उठाये।
- 7 उपकरण को शरीर के निकट रखते हुए, उपकरण को कार्य बेंच तक सुरक्षित रूप से उठाये।
- 8 उपकरण को बेंच पर सावधानीपूर्वक रखें तथा उसकी स्थिति को ठीक तरह से समायोजित करें।

माने कि ओवर हालिंग कार्य पूर्ण हो चुका है तथा मोटर को उसकी मूल स्थिति में रखें।

- 9 उपकरण को मजबूत पकड़ के साथ ठीक तरह से उठाये।
- 10 उपकरण को मूल स्थान पर ले जाये।
- 11 अपने पाँव को अलग-अलग घुटने झुके हुए - पीठ सीधी तथा भुजाओं को शरीर के निकट रखते हुए उपकरण को सुरक्षित ढंग से नीचे करें।
- 12 उपकरण को सुरक्षित रूप से भूतल पर रखें।

यदि आप महसूस करते हैं उपकरण बहुत भारी है, दूसरों से सहायता लें ।

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - सुरक्षा अभ्यास और हस्त औज़ार

अभ्यास 1.1.13

### संचालन के लिए उचित उपकरण और संचालन में सावधानियों का चयन करें (Select proper tools for operation and precautions in operation)



Scan the QR Code to view the video for this exercise

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

- विशिष्ट प्रयोगों के लिये उचित उपकरणों का चयन करना
- प्रत्येक उपकरण के लिए सावधानी के साथ देखभाल, रखरखाव और प्रक्रियाओं का पालन करना ।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### उपकरण

• कम्बिनेशन प्लायर - 150 mm	- 1 No.	• ट्राई स्केवयर 150 mm	- 1 No.
• फ्लैट नोज प्लायर 150 mm	- 1 No.	• फर्मर चीजल 12 mm	- 1 No.
• डायोगनल कटिंग प्लायर 150 mm	- 1 No.	• टेनन सॉ 300 mm	- 1 No.
• राऊण्ड नोज प्लायर 150 mm	- 1 No.	• फ्लम्ब बाम्ब	- 1 No.
• स्क्रू ड्राईवर 150 mm	- 1 No.	• सेंटर पंच 50 mm	- 1 No.
• स्टार-हेडेड स्क्रू ड्राईवर 100 mm	- 1 No.	• कोल्ड चीजल	- 1 No.
• नियान टेस्टर	- 1 No.	• हैक्सा फ्रेम ब्लेड के साथ	- 1 No.
• इलेक्ट्रीशियन चाकू 100 mm	- 1 No.	• पोर्टबिल इलेक्ट्रिक ड्रिलिंग मशीन	- 1 No.

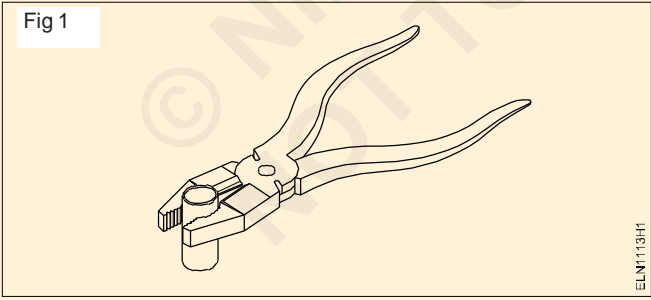
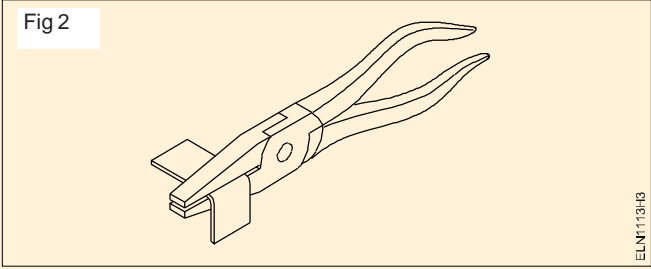
#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

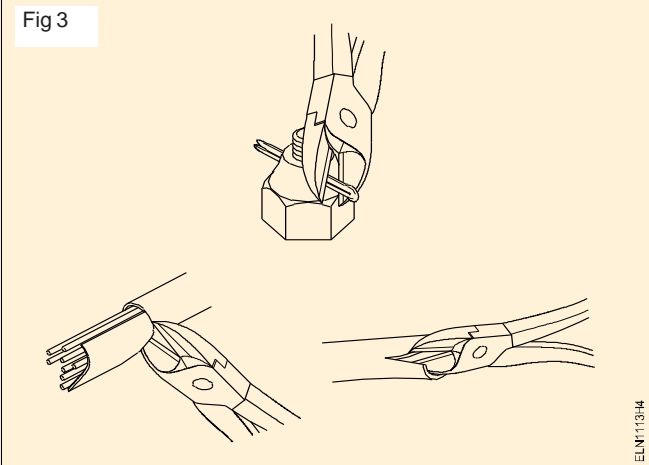
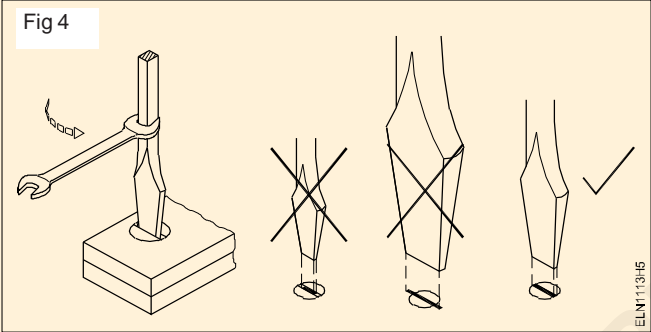
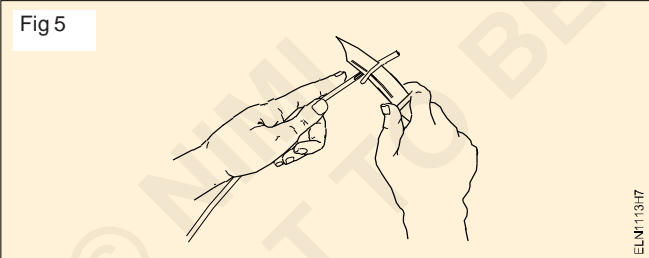
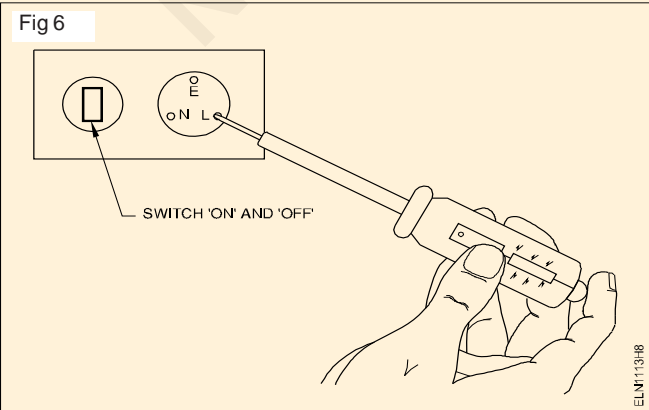
टास्क 1 : विशिष्ट उपयोगों के लिए उचित उपकरणों का चयन करना

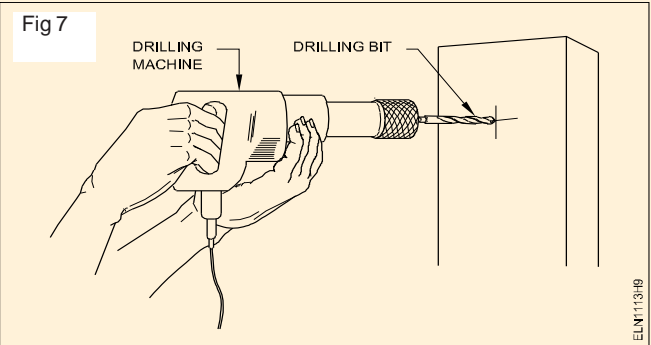
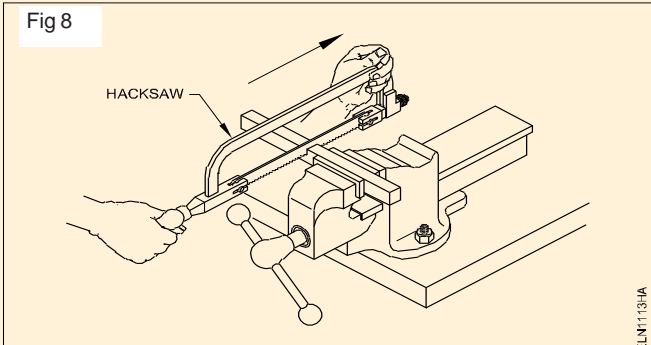
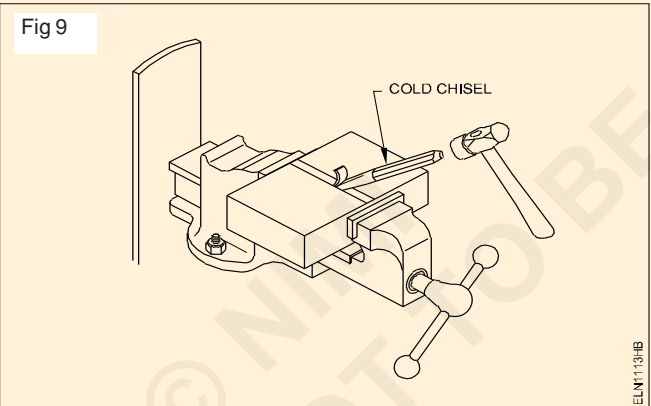
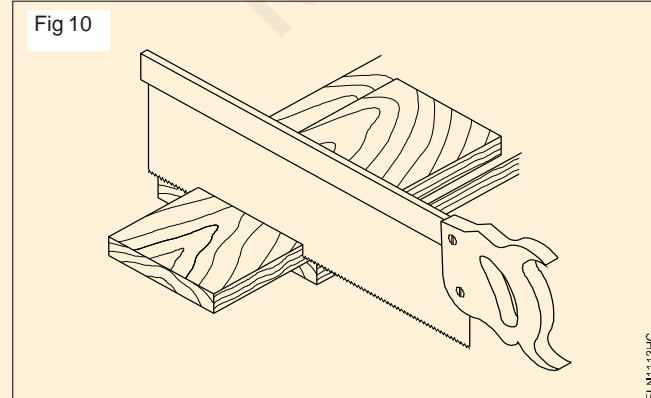
1 Fig 1 से 16 तक उपयुक्त औजारों के विशिष्ट प्रयोग पहचानें ।

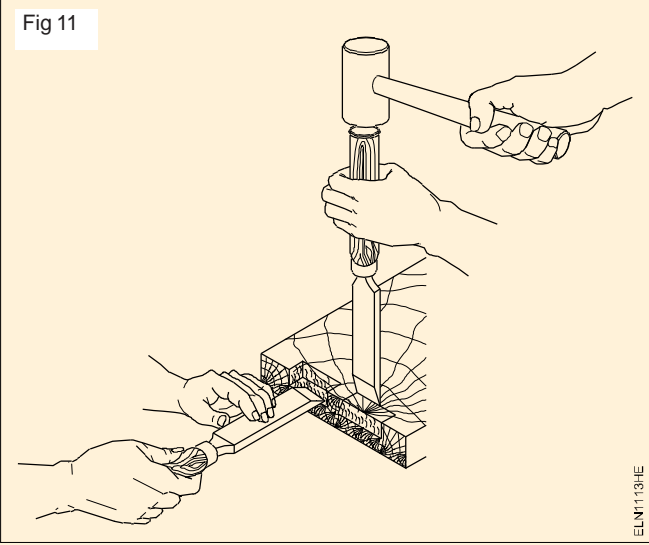
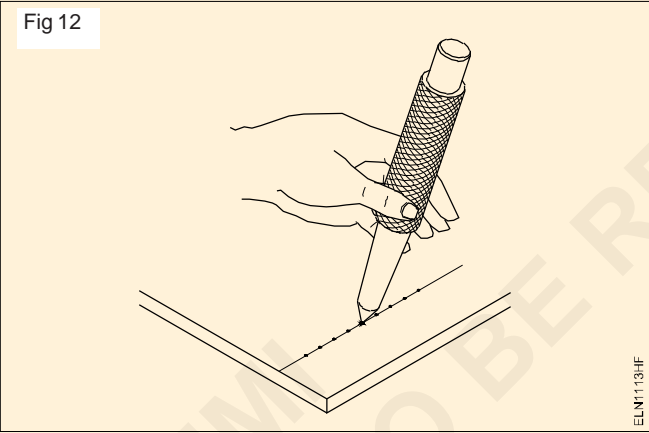
2 प्रत्येक चुने औजारों का प्रयोग और कार्य करते समय सावधानी को टेबल 1 में लिखें ।

टेबल 1

औजार	प्रयोग/अनुप्रयोग	संचालन में देखभाल, रखरखाव और सावधानियां
1 कॉम्बिनेशन प्लायर (Fig 1) 		
2 फ्लैट नोज प्लायर्स 		

औजार	प्रयोग/अनुप्रयोग	संचालन में देखभाल, रखरखाव और सावधानियां
<p>3 प्लायर्स-विकर्णीय कटिंग (Pliers - diagonal cutting)</p> <p>Fig 3</p>  <p>ELN11314</p>		
<p>4 स्क्रू डाइवर</p> <p>Fig 4</p>  <p>ELN11315</p>		
<p>5 इलेक्ट्रिशियन का चाकू</p> <p>Fig 5</p>  <p>ELN11317</p>		
<p>6 नियोन टेस्टर</p> <p>Fig 6</p>  <p>ELN11318</p>		

औजार	प्रयोग/अनुप्रयोग	संचालन में देखभाल, रखरखाव और सावधानियां
<p>7 पोर्टेबल इलेक्ट्रिक ड्रिलिंग मशीन</p> 		
<p>8 हैक्सा</p> 		
<p>9 कोल्ड चीजल</p> 		
<p>10 टेनन सॉ</p> 		

औजार	प्रयोग/अनुप्रयोग	संचालन में देखभाल, रखरखाव और सावधानियां
<p>11 फरसर चीजल</p> 		
<p>12 सेन्टर पंच</p> 		

4 अपने अनुदेशक से आपके रेखाचित्रों की जाँच करायें ।

व्यवसाय औजारों की देखभाल व रखरखाव (Care and maintenance of trade tools)

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

- उपकरणों की देखभाल और रखरखाव करना।

आवश्यकताएँ (Requirements)		
औज़ार/उपकरण		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• कम्बिनेशन प्लायर (150 mm) - 1 Set</li> <li>• लॉग राउन्ड नोज प्लायर (200 mm) - 1 No.</li> <li>• स्क्रू ड्राइवर (150 mm) - 1 No.</li> <li>• फर्मर चीजल (12 mm) - 1 No.</li> <li>• वुड रैस्प फाइल (250 mm) - 1 No.</li> <li>• फ्लैट फाइल बास्टर्ड (250 mm) - 1 No.</li> <li>• ब्राडाल (6mm x 150 mm) - 1 No.</li> <li>• जिमलेट (4 mm x 150 mm) - 1 No.</li> <li>• रैचेट ब्रेस (6 mm) - 1 No.</li> <li>• रावल जम्पर होल्डर बिट सहित नं. 8 - 1 No.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ट्रेन्गुलर फाइल बास्टर्ड (150mm) - 1 No.</li> <li>• सा टूथ सैटर - 1 No.</li> </ul>	
	उपकरण/मशीन	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• इलैक्ट्रिक बेन्च ग्राइन्डर - 1 No.</li> </ul>	
	सामग्री	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• लूब्रिकेटिंग आयल - 100 ml</li> <li>• काटन वेस्ट - आवश्यकतानुसार</li> <li>• सूती कपड़ा - 0.50 m</li> <li>• ग्रीस - आवश्यकतानुसार</li> <li>• एमरी शीट '00' - 1 शीट</li> </ul>	

प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : उपकरणों की देखभाल और रखरखाव करना

जंग बनने से रोक (Prevent rust formation)

- 1 सभी औज़ारों का निरीक्षण करें। यदि औज़ारों पर जंग हो, तो बारीक रेगमाल को जंग साफ करने के लिए प्रयोग करें।

जब जंग हटा रहे हो तो अपने हाथों को तेज कोनों से बचाकर रखें।  
स्टील रूल या टेप पर रेगमाल का प्रयोग न करें।

- 2 जंग लगे औज़ार पर तेल की हल्की परत लगाये और सूती कपड़े से साफ करें।

हैमर के ठोकने वाले हिस्से पर तेल का कोई निशान नहीं होना चाहिए।

- 3 सरौता के जबड़े, चाकू के ब्लेड, रिंच के जबड़े, पिसर, हाथ की ड्रिलिंग मशीन के गियर को आसानी से चलने के लिए उपकरणों की जांच और चिकनाई करें।

- 4 यदि कठिनता से चलता हो तो कब्जेदार/गियर तल पर तेल की बूंदे डाले।

- 5 तब तक चलाते रहे, जब तक जबड़ों और गियर्स की गंदगी सतह से साफ न हो जाये।

- 6 फिर तेल की बूंदे डाले और औज़ारों को सूती कपड़े से साफ करें।

मशरूम को हटाना (Remove the mushroom)

- 7 कोल्ड चिजेल और हैमर से ठोकने वाले हिस्से से मशरूम के लिये परीक्षण करें। सरौता के जबड़े, चाकू के ब्लेड, रिंच के जबड़े, पिसर, हाथ की

ड्रिलिंग मशीन के गियर को आसानी से चलने के लिए उपकरणों की जांच और चिकनाई करें।

स्क्रू ड्राइवर की टिप को पुनः आकार देना (Reshaping the screwdriver tip)

- 8 स्क्रू ड्राइवर की चपटी टिप को चेक करें। यदि टिप मोथरी या विकृत हो गयी है तो अनुदेशक को बताये।

समझे, कैसे स्क्रू ड्राइवर टिप को प्रभावी प्रयोग के लिये सटीक ग्राइन्ड करते हैं।

- 9 आरी के दाँतों का परीक्षण करें।

- 10 यदि आरी के दाँते मोथरे है तो अनुदेशक को बताये।

समझे, कैसे आरी के दाँतों को तेज करने के लिये फाईल किया जाता है।

- 11 आरी के दाँतों की सेटिंग को चेक करें।

आरी के दाँतों को ऐसे सेट करना चाहिए कि आरी चलाते समय आरी के दाँतों को बारी-बारी से डस्ट गिराये।

- 12 यदि सेटिंग समुचित सेटिंग न हो, अनुदेशक को रिपोर्ट करें।

- 13 समझे कैसे सा टूथ सैटर से दाँत सैट किये जाते हैं।

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - सुरक्षा अभ्यास और हस्त औज़ार

अभ्यास 1.1.15

### सम्बद्ध व्यवसाय औजारों का संचालन (Operations of allied trade tools)

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

- फिटिंग, कारपेन्टर और शीटमेटल के औजारों को पहचानना
- प्रत्येक औजार का नाम, विशिष्ट पहचान और संचालन को लिखना ।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

औज़ार

- फिटर, कारपेन्टर और शीटमेटल के औजार - 1 set

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

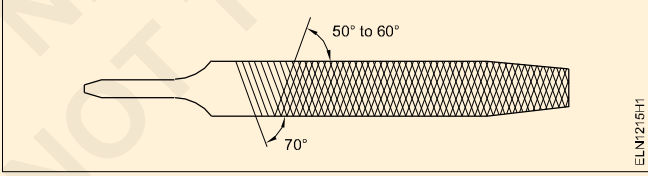
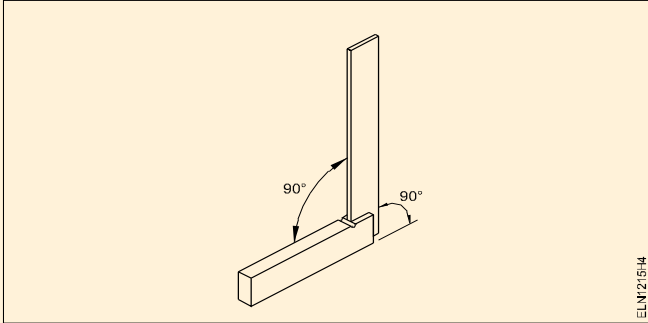
अनुदेशक अनुभाग में वर्क बेन्च पर फिटर, कारपेन्टर और शीट मेटल के औजारों दिखा सकते हैं और औजारों को कैसे पहचाने, उनके संचालन और उनकी विशिष्ट पहचान को बता सकते हैं । तत्पश्चात प्रशिक्षार्थियों से इसको सारणी 1 में रिकार्ड करने को कहें ।

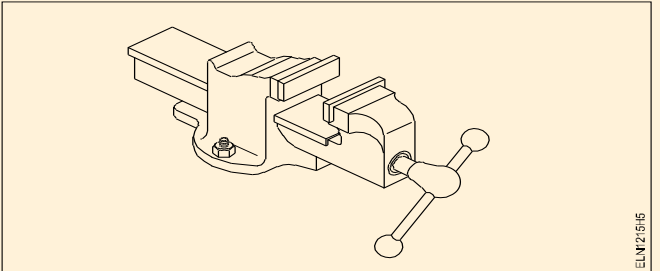
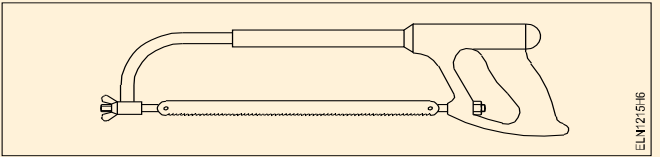
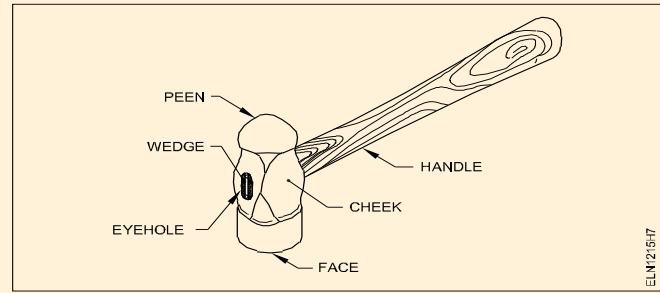
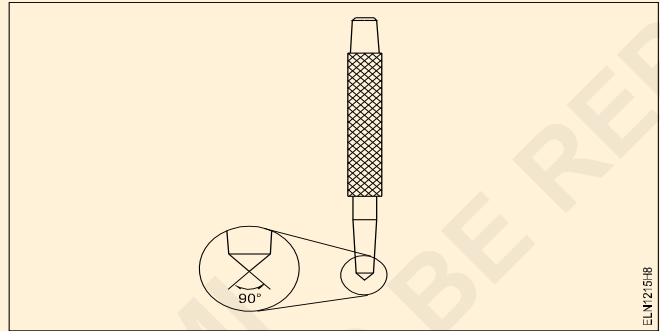
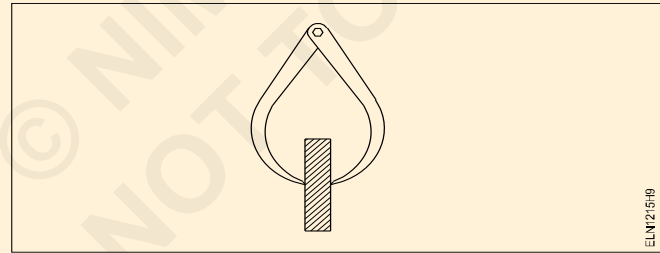
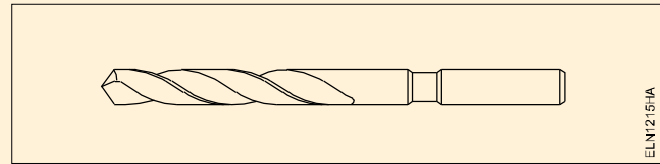
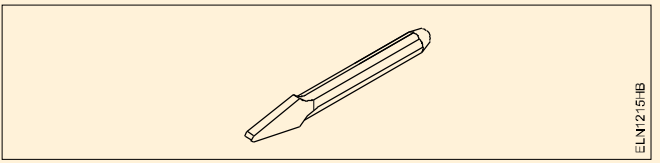
टास्क 1 : फिटर, कारपेन्टर और शीट मेटल के औजारों को पहचानना और उनके संचालन/प्रयोग का उल्लेख करना ।

- |   |   |
|---|---|
| 1 फिटर, कारपेन्टर और शीट मेटल औजारों को पहचानने और उनके नाम से पहचानो । | 3 प्रत्येक व्यवसाय के औजारों का संचालन / प्रयोग लिखो ।                    |
| 2 टेबल 1 में चित्र के सामने उसका नाम व विशेष पहचान लिखो ।               | फिटर - Fig 1 से 9<br>कारपेन्टर - Fig 1 से 9<br>शीट मेटल वर्क - Fig 1 से 4 |

टेबल 1

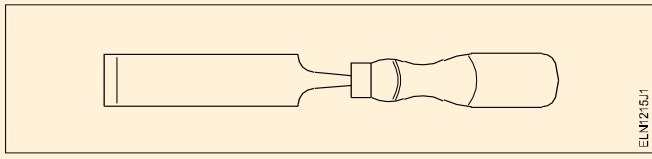
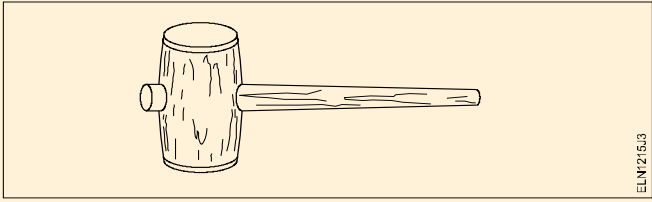
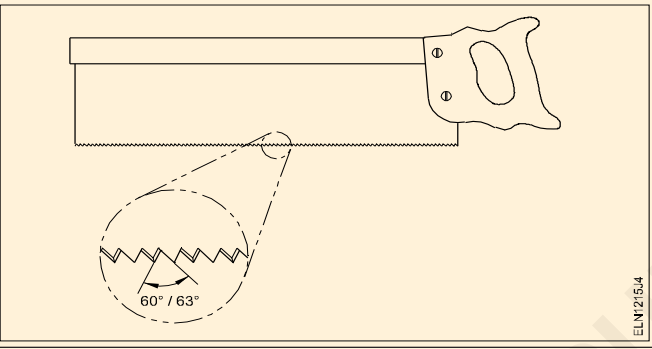
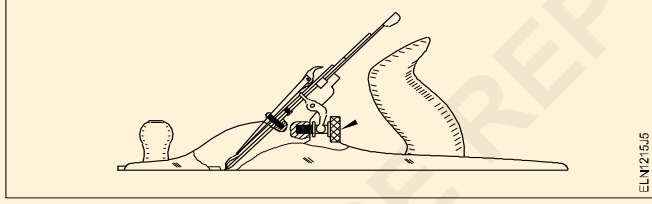
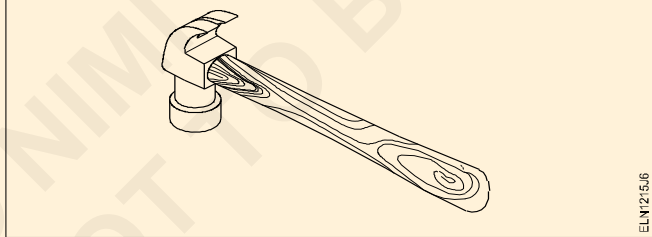
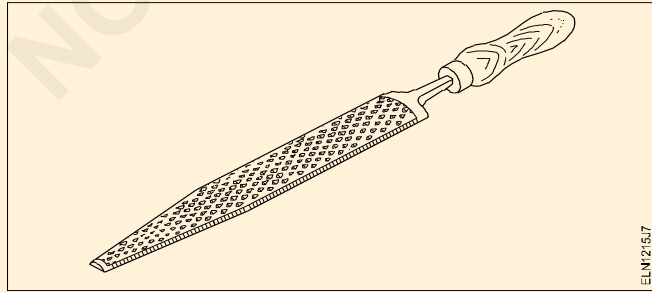
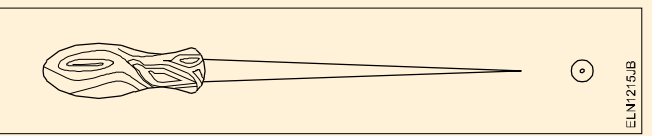
फिटर औजार

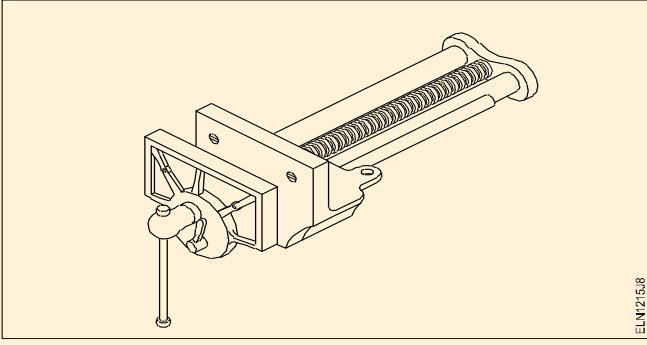
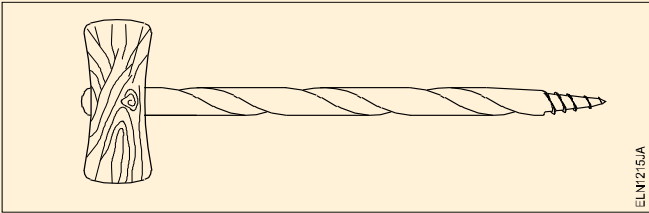
क्र. सं.	औजार का चित्र	औजार का नाम, विशिष्ट पहचान सहित	संचालन/ प्रयोग
1			
2			

क्र. सं.	औजार का चित्र	औजार का नाम, विशिष्ट पहचान सहित	संचालन/ प्रयोग
3	 <p style="text-align: right; font-size: small;">ELN121516</p>		
4	 <p style="text-align: right; font-size: small;">ELN121516</p>		
5	 <p style="text-align: right; font-size: small;">ELN121517</p>		
6	 <p style="text-align: right; font-size: small;">ELN121518</p>		
7	 <p style="text-align: right; font-size: small;">ELN121519</p>		
8	 <p style="text-align: right; font-size: small;">ELN12151A</p>		
9	 <p style="text-align: right; font-size: small;">ELN12151B</p>		

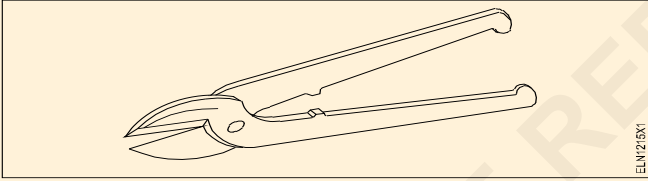
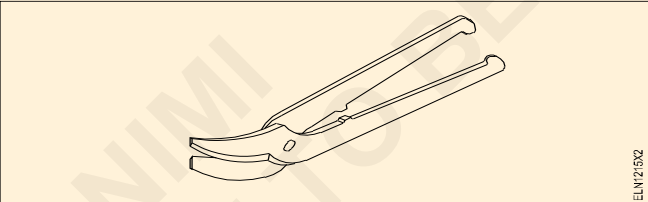
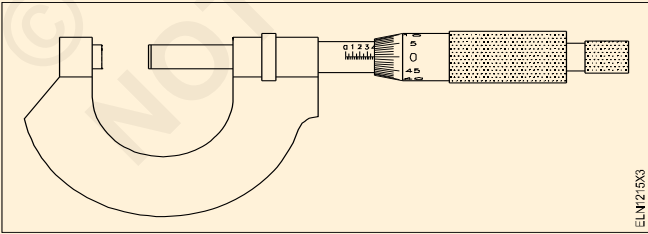
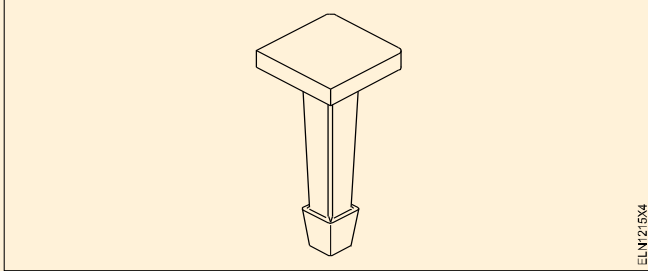


टेबल 2  
कारपेन्टरी टूल्स

क्र. सं.	औजार का चित्र	औजार का नाम, विशिष्ट पहचान सहित	संचालन/ प्रयोग
1	 ELN1215J1		
2	 ELN1215J3		
3	 ELN1215J4		
4	 ELN1215J5		
5	 ELN1215J6		
6	 ELN1215J7		
7	 ELN1215JB		

क्र. सं.	औजार का चित्र	औजार का नाम, विशिष्ट पहचान सहित	संचालन/ प्रयोग
8	 ELN215J8		
9	 ELN215JA		

टेबल 3  
शीट मेटल टूल्स

क्र. सं.	औजार का चित्र	औजार का नाम, विशिष्ट पहचान सहित	संचालन/ प्रयोग
1	 ELN215K1		
2	 ELN215K2		
3	 ELN215K3		
4	 ELN215K4		

फाइलिंग और हैक्सॉइंग का कार्यशाला में अभ्यास (Workshop practice on filing and hacksawing)

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

- पृष्ठ को स्पाट रेतन करने में तथा उसे सीधे किनारे (Straight edge) तथा प्रकाश अंतराल से जाँचना
- दो सन्निकट साइडों को 90° पर रेतन करने तथा उसे गुनिया से जाँचना
- सीधी रेखा को चिन्हांकित करने के प्रचालन का निष्पादन करना
- सतह को 0.5 mm की यथार्थता पर रेतन तथा परिष्कृत करना।



Scan the QR Code to view the video for this exercise

आवश्यकताएँ (Requirements)

औज़र/उपकरण

- रेती, चपटी बास्टर्ड, द्वि कट - 300 mm - 1 No.
- रैती, चपटी द्वितीय कट, द्वि कट 300 mm - 1 No.
- ट्राइ स्क्वायर - 150 mm - 1 No.
- जैनी कैलिपर - 150 mm - 1 No.
- बॉल पेन हथौड़ा - 200 gm - 1 No.
- हैकसॉ फ्रेम (200 mm) ब्लैड के साथ (24 TPI) - 1 No.

- हल्के स्टील वर्ग पट्टी 25 x 25mm x 50mm - 1 No.

औज़ार/साधन

- बेंच वाइस - 50 mm Jaw size - 1 No.

सामग्री

- ISA 5555 मोटाई - 8 mm
- लम्बाई - 150 mm

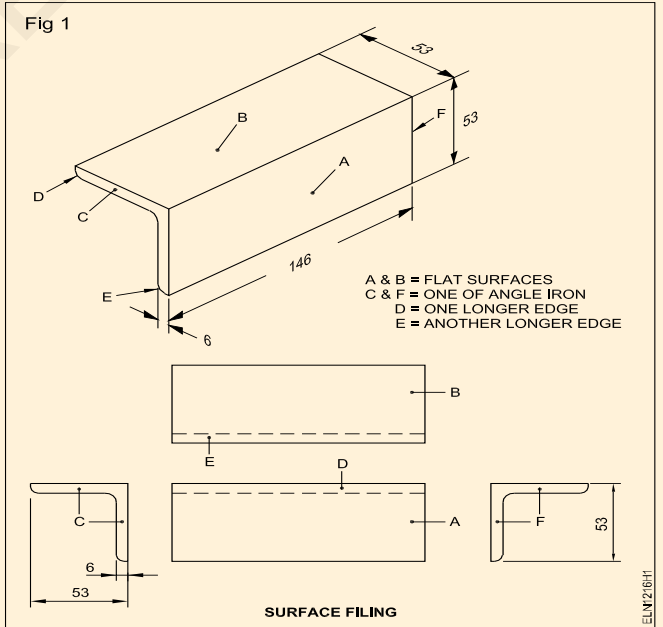
प्रक्रिया (PROCEDURE)

1 : रेतन पर अभ्यास

- 1 स्टील पैमाने के उपयोग करके दिये गये MS ऐंगल आयरन (कोण इस्पात) की लम्बाई और चित्र के अनुसार आकार की जाँच करें।
- 2 कोण इस्पात को समकोण पर तथा बेंच शिकंजे के मुख के ऊपर एक साइड को (सतह 'A') कम से कम 15 mm ऊपर पकड़े।
- 3 संदर्भ साइड (Fig 1 में संकेत की हुई सतह 'A') को बास्टर्ड रेती से रेतन करें।
- 4 गुनिया की ब्लैंड से सतह का परीक्षण करें।

फाइलिंग करते समय कार्य के सतह को न छुएँ ।  
पूर्ण किए गये सतह की सुरक्षा हेतु शिकंजा क्लंप (Vice Clam) का उपयोग करें ।

- 5 बास्टर्ड रेती से सन्निकट सतह 'B' को रेतन करें।
- 6 सतह का परीक्षण करें तथा गुनिया से समकोण को भी जाँच करें।
- 7 साइड 'C' की सतह 'A', 'B' के समकोण पर रेतन करें।
- 8 सतह 'A' तथा 'B' पर समान रूप से चिन्हांकन साधन (Lump chalk) को लगायें।
- 9 सतह 'B' को समतल (Surface plate/levelling) प्लेट पर स्थित करें तथा सतह 'A' पर (53 mm की दूरी पर) 'B' के समांतर एक रेखा खींचें जैसा कि Fig 1 में दर्शाया गया है, इसी तरह से 53 mm की दूरी पर 'B' के समांतर एक रेखा को सतह 'A' पर चिन्हांकित करें।
- 10 सतह 'C' को समतल प्लेट पर रखें तथा सतह 'C' से 146 mm की दूरी पर सतह 'A' तथा 'B' पर के समांतर एक रेखा खींचें।
- 11 सभी खरोची (खींची) गयी लाइनों को पंच करें।



- 12 बैस्टर्ड रेती से 'D', 'E' तथा 'F' को रेतन करें।
- 13 द्वितीय कट रेती से कृत्य को  $\pm 0.5$  mm में फिनिश (Finish) करें तथा सतह 'A' तथा 'B' के संदर्भ में समकोण की जाँच करें।
- 14 सभी तीव्र किनारों से अतिरिक्त धातु हटाएँ।

वाइस को ओवरटाइट न करें ।  
रेती के पिनिंग (भराव) को हटाने के लिए, रेती कार्ड का उपयोग करें ।

## कौशल - क्रम (Skill sequence)

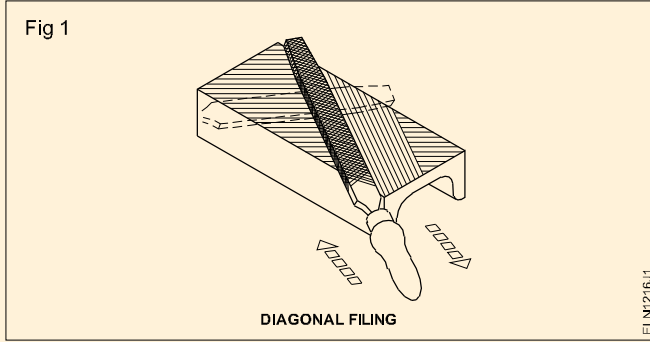
### रेतन के प्रकार (Types of filing)

उद्देश्य: यह आपको सहायक होगा

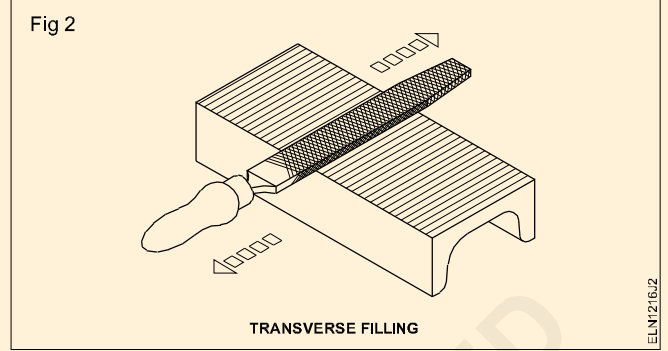
- सपाट सतह का रेतन करने में ।

**रेतन की विधि (Filing method)** : अपनायी गयी विधि, रेतन किये जाने वाले सतह के प्रकार रूपरेखा के प्रकार, आवश्यक सतह के गठन (Texture) के प्रकार तथा हटाये जाने वाले पदार्थ की मात्रा पर निर्भर करता है।

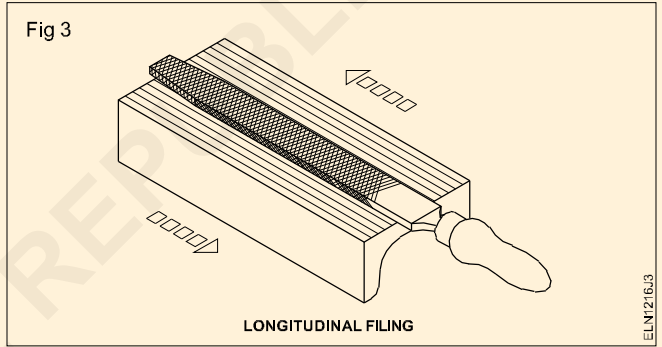
**विकर्ण रेतन (Diagonal filing)** : इस प्रकार का रेतन तब किया जाता है जब पदार्थ में अधिक कमी करने की आवश्यकता होती है। स्ट्रोक, 45° के कोण पर होते हैं। क्योंकि स्ट्रोक की दिशा परस्पर काटती है, इसलिए बनी सतह का गठन, उच्च तथा निम्न बिन्दुओं को स्पष्ट रूप से संकेत कर सकता है। तल की बारम्बार जांच की आवश्यकता नहीं होती है, विशेषतः जब किसी ने रेतन की स्थिर गति विकसित कर ली हो। (Fig 1)



**अनुप्रस्थ रेतन (Transverse filling)** : इस विधि में रेती के स्ट्रोक, कृत्य की लम्बी साइड के समकोण पर होते हैं। इसे, कृत्य के सिरे से पदार्थ को कम करने के लिए प्रायः उपयोग किया जाता है। इस विधि का उपयोग करने से जॉब के माप की संपूर्ति साइज, के निकट लाया जाता है तथा फिर अनुदैर्घ्य रेतन से अंतिम संपूर्ति (finish) की जाती है। (Fig 2)



**अनुदैर्घ्य रेतन (Longitudinal filing)** : रेती, जॉब की लम्बी साइड के समान्तर चलती है। सामान्यतः सभी सतहों को इस विधि से सुगमता से फिनिशड (finished) किया जाता है। रेतन सतह गठन, एक समान तथा समान्तर रेखा दर्शायेगा। (Fig 3)



### सेंटर पंच को उपयोग करने की विधि (Method of using Centre Punch)

उद्देश्य: यह आपको सहायक होगा

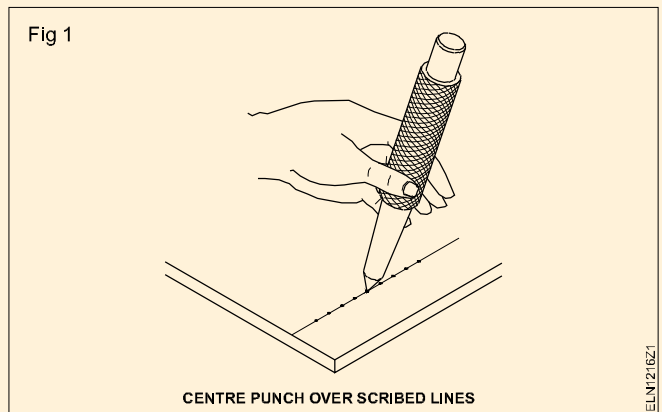
- खरोची हुई लाइन पर एक सेंटर पंच पकड़ने में
- डाट / सेंटर पंच से पंच करने में।

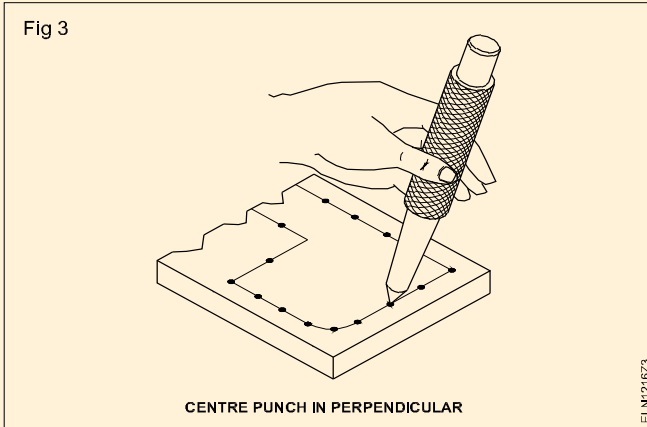
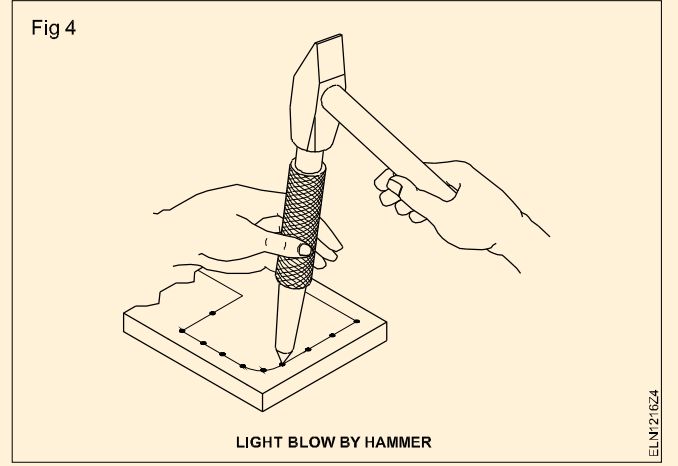
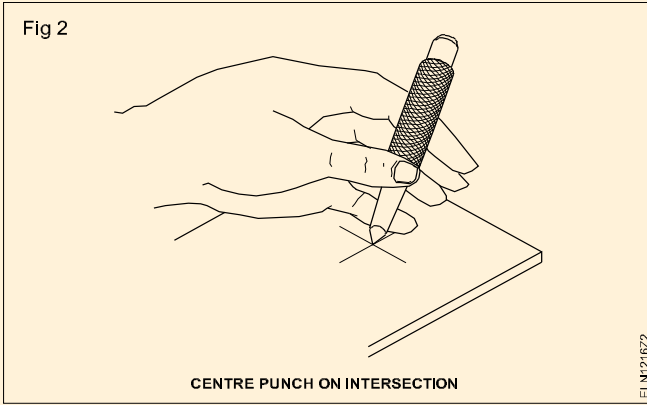
अपने अगूठे तथा अपनी अंगुलियों के बीच पंच को आरामदायक ढंग से पकड़ें। केन्द्र / डाट पंचिंग करने के लिए, कृत्य को इस्पात के सहारे प्लेट पर रखें। पंच को ऊर्ध्वाधर (perpendicular) स्थिति में रखें। ऐसा करते समय अपने हाथ को वर्क पीस पर रखें। (Fig 1)

सेंटर पंच के बिन्दु को प्रतिछेदन लाइन पर रखें। (Fig 2)

पंच को वर्कपीस की सतह पर लंबवत स्थिति में लाएँ। (Fig 3)

पंच के हेड (Head) को हथौड़े की हल्की चोट दें। बरमाइन (drilling) छिद्र की स्थिति के चिह्नांकन के लिए भारी चोट की आवश्यकता होती है। (Fig 4)





## उप अभ्यास (उप. अ.) 1.1.16 - 1

### हैक्सॉ से अभ्यास करना (Practice in hacksawing)

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

- एक फलक को समतल करें और सीधे किनारे और हल्के अंतराल से जांचना
- कोण को गुनिया की यथार्थता में 90° पर रेतन करने में
- सीधी रेखाओं को चिन्हांकित करने में
- सतह गेज के उपयोग से समांतर रेखाओं को चिन्हांकित करने में
- गुनिया के उपयोग से समांतर रेखाओं को चिन्हांकित करने में
- सतत  $\pm 0.5 \text{ mm}$  में समतल तथा समांतर रेतन करने तथा संपर्तित करने में
- त्रिज्या को रेतन तथा फिनिशड करने में
- MS प्लेट को एक सीधी रेखा में काटना।

## आवश्यकताएँ (Requirements)

### औज़ार/उपकरण

- रेती, चपटी (Flat) बास्टर्ड डबल कट 300 mm - 1 No.
- रेती चपटी (Second Cut) डबल कट 300 mm - 1 No.
- ट्राई स्क्वायर (गुनिया) - इंजीनियर का नियम 150 mm - 1 No.
- जैनी कैलिपर 150 mm - 1 No.
- अभियंताओं का बाल पैन हथौडा 200 ग्राम - 1 No.
- सेंटर पंच 100 mm - 1 No.
- डाट पंच - 1 No.
- स्टील रूल 300 mm - 1 No.
- हैक्स ब्लेड 300 mm - 1 No.
- सतह गेज - 1 No.

- त्रिज्या गेज - 1 Set
- फाइल कार्ड - 1 No.
- वाईस क्लैम्प - 1 pair
- विभाजक - 1 No.
- स्ट्रैट एज - 1 No.

### उपकरण/मशीन

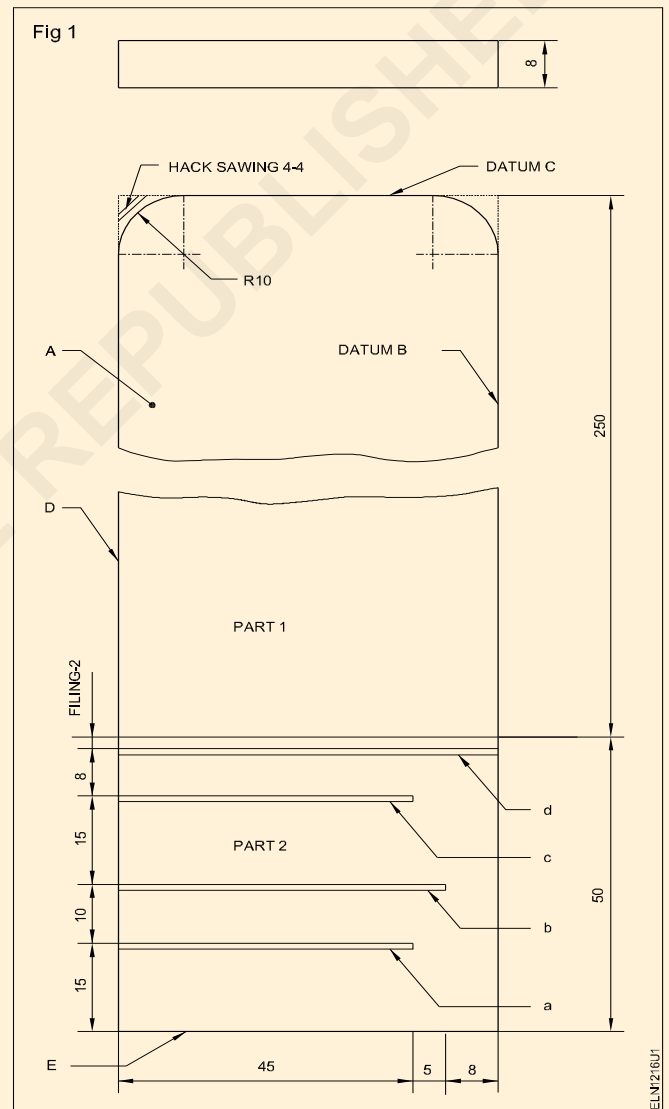
- बेंच वाईस 50 mm jaw - 1 No.
- सतह प्लेट - 1 No.
- कोण प्लेट - 1 No.

### सामग्री

- 60 ISF 8 (लम्बाई - 350 mm.) - 2 Nos.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

- 1 स्टील पैमाने के उपयोग से आरेख के अनुसार कच्चे सामग्री के साइज की जाँच करें।
- 2 जॉब को बेंच वाइस में सुरक्षित रूप से स्थिर करें।
- 3 बास्टर्ड रेती से संदर्भ फ्लक A (Fig 1) को रेतन करें।
- 4 स्ट्रैट एज से समतल की जाँच करें।
- 5 बास्टर्ड रेती से डैटम सिरे B (Fig 1) या सन्निकट सिरे को रेतन करें।
- 6 गुनिया से समकोण की जाँच करें।
- 7 बास्टर्ड रेती से डैटम सिरे C (Fig 1) या सन्निकट सिरे को रेतन करें।
- 8 संदर्भ सतह A पर डैटम B के समकोणों की जाँच करें।
- 9 सतह A पर समान रूप से चाक लगाये।
- 10 जॉब को समतलन प्लेट पर रखें तथा डैटम सिरे B के समांतर (साइज 58 mm) तथा डैटम सिरे C (साइज 350 mm) पर सतह गेज से लाइनों को खींचें।
- 11 आरेख के अनुसार आरीकाट समांतर रेखायें a, b, c तथा d को खींचें। (Fig 1)
- 12 डैटम सिरे C पर विभाजक से 10 mm त्रिज्या के दो चापों को लिखें जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है।
- 13 सभी खींची हुई लाइनों को तथा डाट पंच से चापों को भी पंच करें।
- 14 बास्टर्ड रेती से सिरे D तथा E को रेतें।
- 15 सिरे D तथा E के बीच तथा सतह A के साथ भी समकोण की जांच करें।
- 16 बाह्य कैलिपर से लम्बाई 350 mm तथा चौड़ाई 58 mm के संपूर्ति साइज की जांच करें।
- 17 गहराई a, b, c को काटे तथा अंत में 'd' विभाग को काटें। (Fig 1)
- 18 300 mm की लम्बाई के लिए भाग 1 में आरी कट सतह को रेतन तथा संपूर्ति करें।
- 19 त्रिज्या रेतन करने के लिए अवांछित धातु को हटाने के लिए कोनो को काटे।



- 20 भाग 1 पर त्रिज्या रेतन से दो कोनों को रेतें तथा संपूर्ति करें।
- 21 त्रिज्या गेज से त्रिज्या की जाँच करें।
- 22  $\pm 0.5$  mm (चेकिंग के लिए बाहरी कैलिपर्स का उपयोग करें) की सहनशीलता के भीतर दूसरी कट फ़ाइल के साथ फ़ाइल करें और जॉब फिनिश करें।

## कौशल - क्रम (Skill sequence)

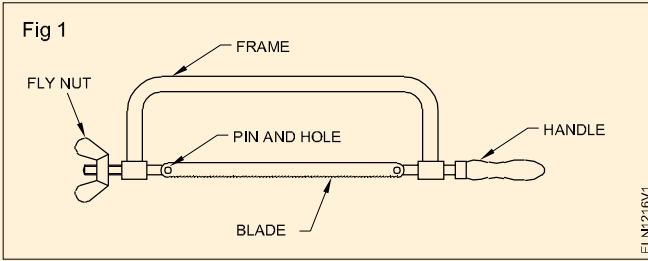
### हैक्सो ब्लेड को फ्रेम पर फिक्स करना और काटना (Fixing of hacksaw blade on the frame and sawing)

उद्देश्य : यह आपको सहायक होगा

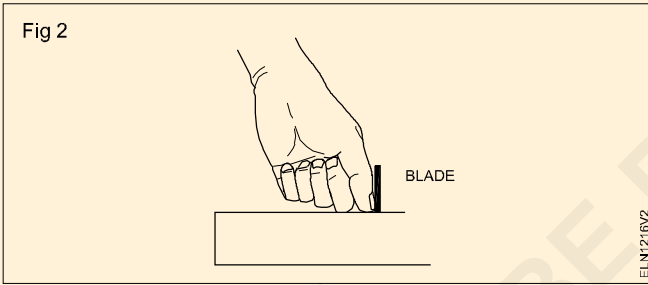
- फ्रेम में हैक्सो ब्लेड को फिक्स करना
- माप से काटने का अभ्यास करना ।

ब्लेड के दाँतों को हैंडल से दूर की दिशा में होना चाहिए।

- 1 ब्लेड को फ्रेम में अच्छे तनाव में लगाये। (Fig 1)
- 2 अंगूठे के नाखून को काटने के स्थान से ऊर्ध्वाधर सेट करें, तथा इस स्थान



को शिंकजे से कम से कम 10 mm दूर होना चाहिए। (Fig 2)

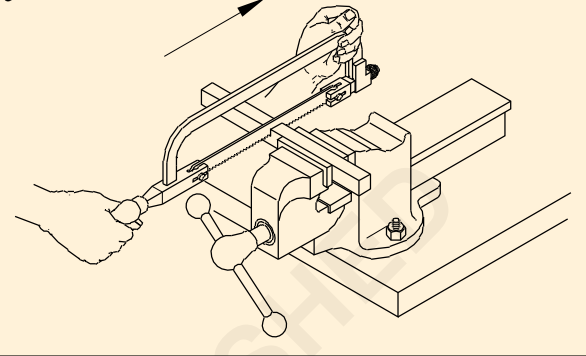


- 3 हैक्सो को सीधे आगे की तरफ पकड़े तथा दबाये। (Fig 3)

उसे वापिस खींचते समय बल का उपयोग न करें। काटते समय कभी कभी कर्तन योगिक को डालें।

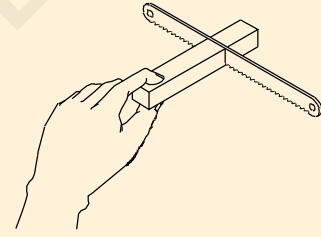
हैक्सो ब्लेड की पूर्ण लम्बाई का उपयोग करें।

Fig 3



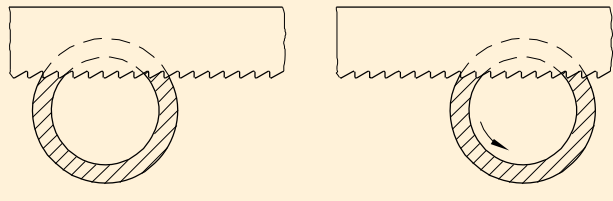
- 4 काटे जाने वाले खंड को अपने बाये हाथ से पकड़ते हुए कुछ अंतिम कट बनाये। (Fig 4)

Fig 4



इस खंड के लिए एक बढ़िया ग्रेड की ब्लेड का उपयोग करें। जाँब के साथ कम से कम दो या तीन दाँतों को संपर्क में होना चाहिए। (Fig 5)

Fig 5



केबल सिरों का अंतक तैयार करना (Prepare terminations of cable ends)

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

- लूप टर्मिनेशन को तैयार करना
- वारीक बहुलडीय वायर के केबल सिरे को तैयार करने में
- एक उपकरण के साकेट के कनेक्टिंग भागों की पहचान करें और इसे पृथ्वी संपर्क के साथ केबल से कनेक्ट करना
- उपकरण के साकेट के जोड़ने वाले भागों को पहचानने में तथा भू संपर्कित के साथ केबल को जोड़ने में
- 3-ध्रुव (प्लग पिन) को जोड़ने वाले भागों को पहचानने में तथा केबल को जोड़ने में ।



Scan the QR Code to view the video for this exercise

आवश्यकतायें (Requirements)

औजार/उपकरण

- स्टील रूल 300mm -1 No.
- इलेक्ट्रीशियन का चाकू -1 No.
- वायर स्ट्रिपर (हस्त) -1 No.
- कॉम्बिनेशन प्लायर 200mm -1 No.
- पेंचकस 100/150mm X 4mm -1 No.
- पेंचकस 100mm X 2mm -1 No.
- लम्बा गोल नोज प्लायर्स 150mm -1 No.
- साइड कटिंग प्लायर 150mm -1 No.

सामग्री

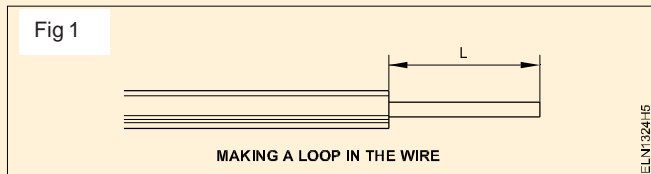
- 250mm से 300mm लम्बे ऐलुमिनियम तथा ताँबे को टुकड़े
- एकल चालक केबल 1.5 sq. mm - आवश्यकतानुसार.
- एकल चालक केबल 2.5 sq. mm - आवश्यकतानुसार
- बिना इन्सुलेशन ताँबा वायर नं. 10 SWG -छोटे टुकड़ें 300mm लम्बे या उपलब्धतानुसार
- मल्टीस्ट्रैंड केबल 14/0.2mm -छोटे टुकड़े 300mm लम्बे या उपलब्धतानुसार

- मल्टीस्ट्रैंड केबल 23/0.2mm
- मल्टीस्ट्रैंड केबल 48/0.2mm - 2 Nos.
- केबल ध्रुव (द्वि बनाना प्लग) 4mm पेंच प्रकार सम्बंधन - 4 Nos.
- क्रोकोडाइल क्लिप (crocodile clip) विधुतरोधित 2A तथा 6A, 250V-2 नं. प्रत्येक - 2 Nos.
- परीक्षण लैम्प बल्ब के साथ 40W,240V - 1 No.
- PVC केबल 3- कोर ताँबा 23/0.2mm -5m (प्रकार 3 तथा 4 के लिये इसी सामग्री का उपयोग किया जा सकता है)
- साकेट -2 ध्रुव भू संपर्क 6A, 250V ग्रेड के साथ प्रत्येक विभिन्न निधारण तथा छाप का - 4 pairs
- 2 ध्रुव भू सम्बंधन के साथ - 4 pairs
- सोल्डरिंग लैड (सीसा) रेजिन कोर 60:40 ग्रेड - 10 gms
- सोल्डरिंग लेप - आवश्यकतानुसार
- साकेट 2 - पोल भूसंपर्क के साथ कान्टैक्ट 6A - 5 Nos.
- PVC केबल 3- कोर ताँबा 48/0.2mm - 3.5 m
- प्लग 3 ध्रुव 6A, 250V विभिन्न छाप - 2 Nos.
- प्लग 3 ध्रुव 16A, 250V विभिन्न छाप - 2 Nos.
- मेटा/क्लेड प्लग 2 पिन भू 20A - के साथ - 2 Nos.

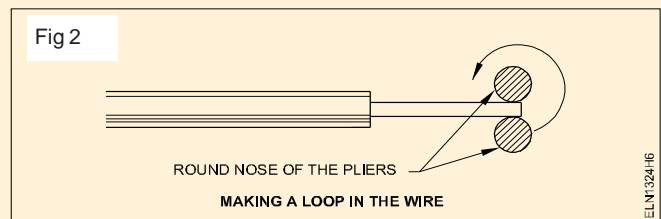
प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : पाश (लूप) को तैयार करना (ठोस चालक) (Fig 1)

- 1 व्यर्थ (scrap) से लगभग 250mm से 300mm (ताँबा) लम्बे, लम्बाई के 1.5 वर्ग mm के एकल चालक केबल को लें ।
- 2 केबल सिरे से लम्बाई को 'L' विधुतरोधन पर चिह्नित करें । लम्बाई 'L' टर्मिनल सकू के व्यास की 5 गुनी है । (Fig 1)
- 3 लम्बाई 'L' तक विधुतरोधन को छीलें (Fig 1)



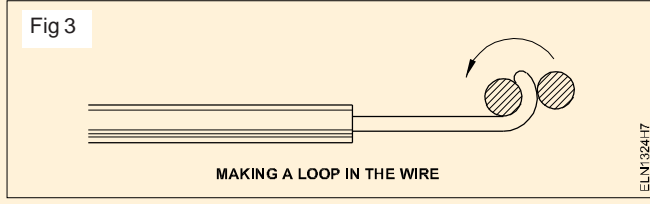
- 4 गोल नोज प्लायर के साथ नंगे कंडक्टर को पकड़ें जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है।



गोल नोज प्लायर के पकड़ बिन्दु पर जबड़े का व्यास टर्मिनल स्कूल के व्यास से थोड़ा अधिक होता है ।

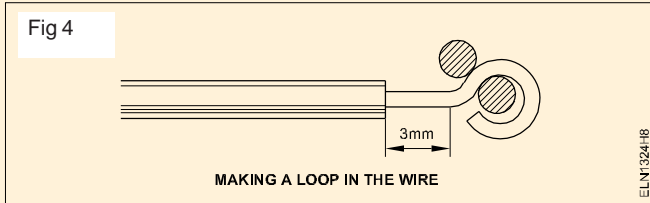


5 आवश्यक पाश को बनाने के लिए मजबूती से पकड़े हुये नोज प्लायर को घुमायें। (Fig 3)



6 अंत में नोज प्लायर से पाश में सेट करें, जैसा कि Fig 4 में दर्शाया गया है।

हुक (loop) को पेंच के चारो ओर कम से कम तीन चौंथाई तक जाना चाहिए।  
 टर्मिनल स्कू के साथ से पाश के आन्तरिक व्यास की जाँच करें। हुक को कभी भी इतना लम्बा न बनाए जिससे कि चालक पर चढ़ जाए।  
 खुले चालक की लम्बाई को न्यूनतम रखे, 3mm से अधिक नहीं, जिससे कि अन्य वायरों के साथ आकस्मिक सम्पर्क को रोका जा सके। (Fig 4)



7 2.5 वर्ग mm तॉबा एकल चालक केबल के लिए अभ्यास को दोहरायें।

8 1.5 वर्ग mm तथा 2.5 वर्ग mm के एकल चालक ऐलुमिनियम केबल के लिए अभ्यास को दोहरायें।

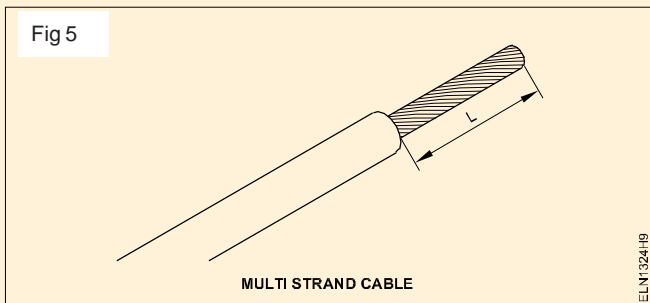
9 10 SWG तथा अन्य उपलब्ध मापों के बिना इन्सुलेशन तॉबा वायर के लिए अभ्यास को दोहरायें।

टर्मिनल ब्लाको के टर्मिनल पर -पेंच अंतक के लिए बारीक मल्टीस्ट्रैंड केबल सिरे को तैयार करना

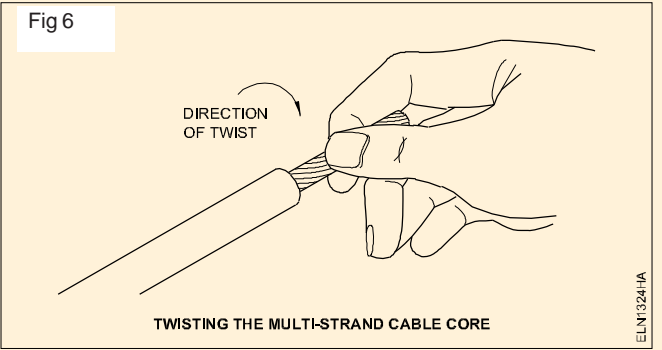
10 14/0.2mm आकार के महीन मल्टीस्ट्रैंड लचीली तांबे की केबल का एक टुकड़ा लीजिए।

11 केबल के सिरे से लम्बाई को 'L' अंकित करें। लम्बाई 'L' टर्मिनल पेंच के व्यास की पाँच गुना के बराबर हैं।

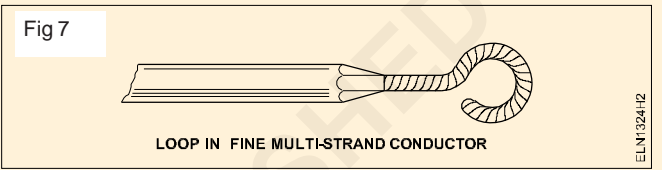
12 वायर स्ट्रिपिंग प्लायर की एक जोड़ी के उपयोग से विधुतरोधन की लम्बाई 'L' (Fig 5) तक हटाये।



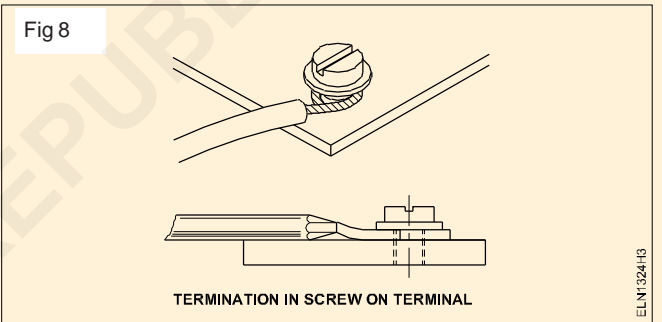
13 बिना इन्सुलेशन लडियों को उसी दिशा में अपनी अंगुलियों के साथ पुनः मोड़ें। (Fig 6) ध्यान रखें कि वायर में लडियों को एक निश्चित दिशा में ही मुड़े हुए हैं।।



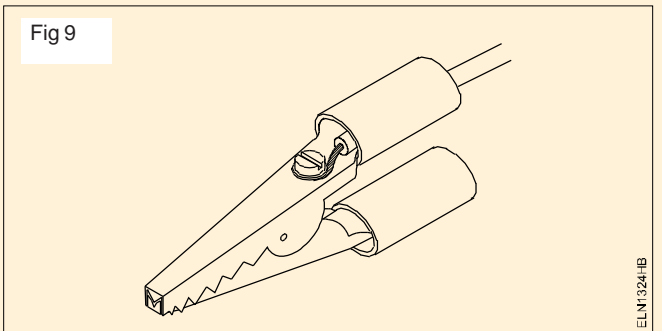
14 पाश में महीन मल्टीस्ट्रैंड कंडक्टर का प्रयोग करें। (Fig 7)



15 स्कू के टर्मिनल पर पाश को तैयार करें। (Fig 8)



16 क्रोकोडायल क्लिपों (crocodile) पर लचीले केबल सिरे को समाप्त करने के लिए अभ्यास को दोहरायें। (Fig 9)



## पावर (Power)

इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - वायरस, ज्वाइन्टस, सोल्डरिंग - भूमिगत केबल

अभ्यास 1.2.18

## केबल के सिरों, घुमावदार, क्रिम्पिंग को छीलने का अभ्यास (Practice on skinning, twisting and crimping)

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

- इलेक्ट्रीशियन के चाकू का प्रयोग करते हुए केबल इन्सुलेशन को छीलना
- केबल इन्सुलेशन को मैनुअल स्ट्रिपर से छीलना
- स्वविगलक के उपयोग से केबल्स इन्सुलेशन को छीलना
- स्ट्रेट टिवस्ट ज्वाइन्ट को बनाने का अभ्यास करना
- क्रिम्पिंग टूल के प्रयोग से लगस का टर्मिनेशन तैयार करना ।



Scan the QR Code to view the video for this exercise

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औजार/उपकरण

- इलेक्ट्रीशियन टूल किट - 1 No.
- इलेक्ट्रीशियन चाकू 100mm ब्लैड - 1 No.
- वायर स्ट्रिपर(विलगक) मैनुअल 200mm ब्लैड - 1 No.
- वायर स्ट्रिपर ऑटो-इजेक्ट 150mm - 1 No.
- संयुक्त प्लायर 150 या 200mm - 1 No.
- स्टील रूल 300mm - 1 No.
- डायगोनल कटर या साइड कटिंग प्लायर 150 mm - 1 No.

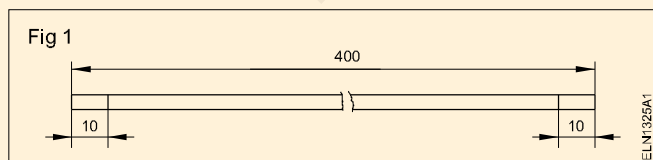
#### सामग्री

- निम्न साइजों के एलुमिनियम केबल्स :
- PVC एकल लडीय केबल्स 1/1.4, 1.5 sq mm - 3 m
  - PVC एकल लडीय एलुमिनियम केबल्स 1/1.8, 2.5sq. mm - 3 m
- नम्य केबल, तांबा चालक के साथ निम्न साइज के :
- PVC केबल्स 14/0.2 mm - 3 m
  - PVC केबल्स 23/0.2 mm - 3 m
  - PVC केबल्स 48/0.2 mm - 3 m
  - PVC केबल्स 80/0.2 mm - 3 m
  - PVC केबल्स 128/0.2 mm - 3 m
  - PVC केबल्स, PVC आवृत्त केबल्स - 3 m
- विविध छोटे साइज के टुकड़े - आवश्यकतानुसार

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : इलेक्ट्रीशियन चाकू से केबल इन्सुलेशन को हटाना ।

1. 1.5 sq.mm केबल की लंबाई को इसके सिरों से 400 mm पर चिह्नित करें।
2. निशान पर संयुक्त प्लायर के उपयोग से केबल को काटे ।
3. किसी भी सिरों से छिले जाने वाले इन्सुलेशन की मात्रा पर चिह्न लगायें। (Fig 1)

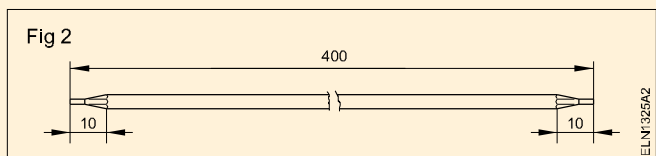


4. चाकू के ब्लेड की धार की जाँच करें तथा यदि आवश्यक हो तो पुनः धार तेज़ करें ।

चाकू के ब्लेड की धार तेज़ करने के लिए आयल स्टोन का प्रयोग करें।

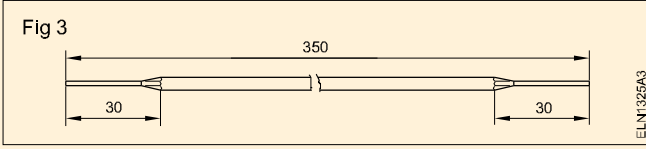
चाकू की धार मोटी दिखे है तो वह कुंद (blunt) सिरों का संकेत करता है। तीव्र सिरों की स्थिति में, मोटाई का सिरा दृष्टव्य नहीं होगा।

5. चाकू के उपयोग से केबल के सिरों से लगभग 10 mm पर उसके इन्सुलेशन को हटाये (Fig 2)। चाकू की ब्लेड को केबल्स को 20° से कम कोण पर रखें।



6. यह जाँच करें कि कन्डक्टर पर कोई परत (nicking) तो नहीं है। यह भी जाँच करें कि केबल पर कोई खाँचा तो नहीं है।
7. छिले कन्डक्टर की सतह को साफ करें तथा उसे अनुदेशक को दिखायें।

- 8 संयुक्त प्लायर को उपयोग करते हुये किसी सिरों से केबल को 12mm पर काटें ।
- 9 क्रम सं. 5 से 8 को दोहरायें जब तक कि केबल की लम्बाई 350mm न हो जाये।
- 10 हटाये जाने वाले इन्सुलेशन को Fig 3 के जैसे चिह्नित करें तथा पद 5 से 6 को दोहरायें।



- 11 2.5 sq. mm केबल 14/0.2 mm, 23/0.2 mm, 48/0.2 mm, 80/0.2 mm तथा 128/0.2 mm नम्य केबलस के इन्सुलेशन की छिलाई को दोहरायें।

दोनों सिरों को छीलने के बाद केबल की लम्बाई टर्मिनेशन द्वारा कसने तथा क्रिम्पिंग (crimping) करने के लिए उचित आमाप की होगी।

- 12 फिनिशड छिली हुई केबल की लम्बाई को प्रत्येक साइज 300, 500, 600, 800, 1000 mm में होनी चाहिए ।

केबल्स के ये टुकडे बाद में अभ्यास में प्रयुक्त किए जा सकते हैं । नम्य लडीय केबल्स की स्थिति में यह देखने में अधिक सावधानी रखनी चाहिये, कि लडीयाँ न कटे ।

### टास्क 2 : हस्त विलगक (wire stripper) का उपयोग से केबल इन्सुलेशन को छीलना ।

- 1 छिली जाने वाली केबल की लम्बाई पर चिह्नित करें।
- 2 संयुक्त प्लायर विकर्णय कटर के उपयोग से केबल को चिन्हों पर छीलें ।
- 3 सिरों को सीधा करें जिस पर इन्सुलेशन को छीला जाना है ।
- 4 जहाँ से इन्सुलेशन को छीला जाना है, उस बिंदु को चिह्नित करें।
- 5 हस्त विलगक के जबडों का संयोजन करें और केबल कन्डक्टर के अनुसार सेट करें।
- 6 जबडों को चिह्न पर सेट करें, विलगक (wire stripper) के हैंडल को दबायें तथा इन्सुलेशन को काटने के लिए घुमायें ।

यह ध्यान रखे कि चालक में खाँचा न बन जाये । बेहतर अभ्यास के लिये छोटे व्यर्थ टुकडों पर प्रयास करें ।

- 7 इन्सुलेशन को हटाने के लिये विलगक को खींचें ।

आंशिक रूप से कटे इन्सुलेशन को हटाने के लिये अधिक बल की आवश्यकता होती है। अधिक बल, इन्सुलेशन के अनुचित काटने का संकेत करती है ।

- 8 वायर विलगक के उपयोग में कौशल को विकसित करने के लिए 10mm इन्सुलेशन के छीलने तक दोहरायें ।
- 9 Fig 4 के अनुसार सिरों पर आवश्यक दूरी तक इन्सुलेशन को हटायें ।
- 10 लचीली केबल्स की स्थिति में अतिरिक्त सावधानी रखें, ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि आप एक भी स्ट्रैंड नहीं निकाले ।

### टास्क 3 : ऑटो स्ट्रिपर के उपयोग से केबल इन्सुलेशन को छीलना ।

- 1 सिरों से हटाये जाने वाले इन्सुलेशन की लंबाई को चिह्नित करें।
- 2 केबल के सिरों को सीधा करें ।
- 3 विलगक (wire stripper) के उचित सेट का चयन करें ।
- 4 विलगक के जबडों को ठीक चिह्न पर रखें ।
- 5 विलगक को दबायें ।

आगे दबाने से केबल के सिरों से इन्सुलेशन खराब हो सकता है, जिसे केबल से हटाना है ।

- 6 जाँच करें कि केबल चालक में कोई खाँचा तो नहीं है।
- 7 केबल्स के विभिन्न अमापों के लियें चरण 1 से 7 को दोहरायें।

## कौशल - क्रम (Skill sequence)

### छीलने के लिए हस्त औजार- चाकू (Hand tools for skinning - knife)

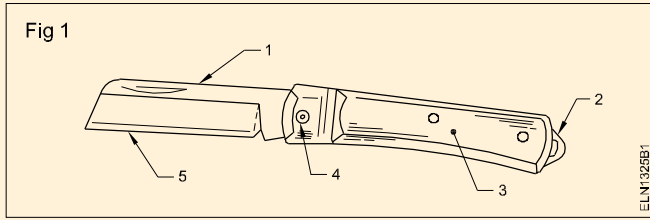
उद्देश्य : यह आपको सहायक होगा

- छीलने के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले चाकू के हिस्सों की पहचान करना ।
- चाकू उपयोग आवश्यक सावधानी बरतने बताने में ।

छीलने के लिए सबसे साधारणतः उपयोग में आने वाला औजार चाकू है। चाकू एकल या द्वि ब्लेड का हो सकता है।

सामान्यतः एकल ब्लेड के चाकू का उपयोग किया जाता है। (Fig 1)

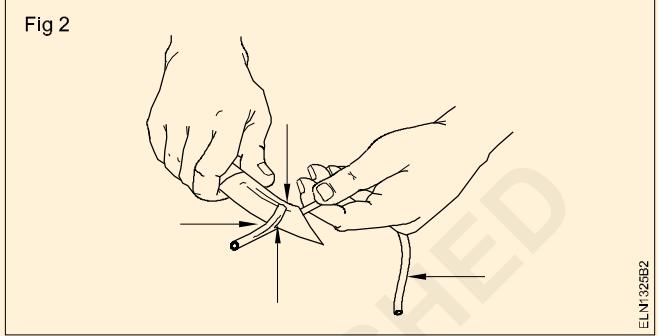
- ब्लेड का बैक
- हैनार
- हाफ्ट
- काज पिन
- ब्लेड



चाकू का उपयोग करते समय सावधानी बरते

हमेशा वस्तु को अपने शरीर से दूर रखते हुए काटें।

चालक में कटिंग को रोकने के लिए लगभग 15° के कोण पर इन्सुलेशन न काटें। (Fig 2)



बहुत महीन एकल या लडीय चालको पर इन्सुलेशन को हटाने के लिए चाकू का उपयोग नहीं करना चाहिए।

चालकों को काटने के लिए चाकू का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए।

### छीलने के लिए हस्त औजार- हस्त तार विलगक (Hand tools for skinning - manual wire stripper)

उद्देश्य : यह आपको सहायक होगा

- हस्त वायर विलगक के हिस्से पहचानने में
- हस्त वायर विलगक की देखभाल और रखरखाव में ।

कंडक्टर को क्षतिग्रस्त के बिना सिंगल कोर केबल से PVC या रबर इन्सुलेशन को हटाने के लिए हाथ से चलने वाले वायर स्ट्रिपिंग टूल्स का इस्तेमाल किया जा सकता है। ये दो प्रकार के होते हैं मैनुअल और ऑटो-इजेक्ट

हस्त वायर विलगक इन्सुलेशन (Manual wire stripper) इन्सुलेशन को काटने के लिए इसके जबड़े में V आकार के खांचे (Notch) होते हैं।

समायोजन पेंच (Adjustment Screw), वायर व्यासों विस्तृत प्रकार को रोकने का कार्य करता है। (Fig 1 & 2)

प्रायः एक कटर, दूसरे की अपेक्षा अधिक पैना होता है, तथा चालकों को क्षतिग्रस्त करते हुए वायरों को आधे से अधिक काटता है। ऐसी स्थिति में भोथरे (blunt) कटर को पैना करना चाहिए।

Fig 3 मैनुअल वायर स्ट्रिपर को दर्शाता है।

इस औजार में विभिन्न गेज साइज या व्यास के वायर को छीलने के लिए कैंची ब्लेड में तीव्र खुले भाग होते हैं। वायर के गेज साइज को, वायर को काटने तथा उसे निर्बल करने से रोकने के लिए वायर विलगक में खुले के साथ मिलान होना चाहिए।

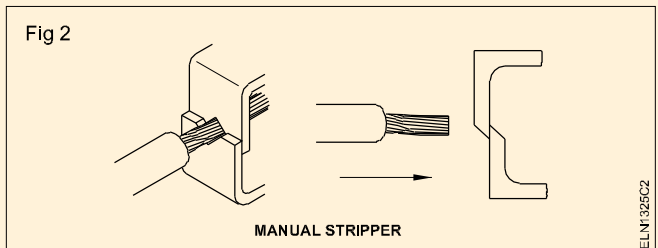
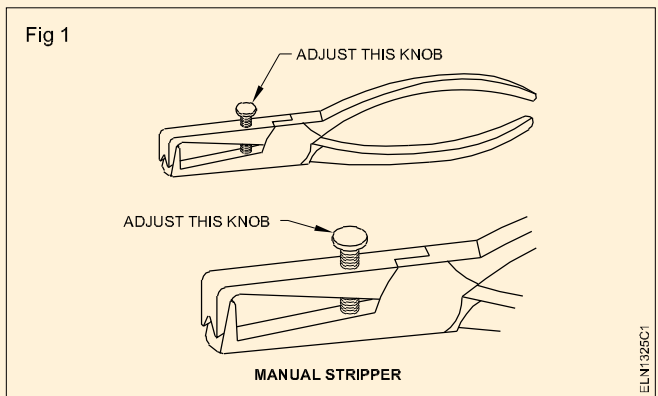
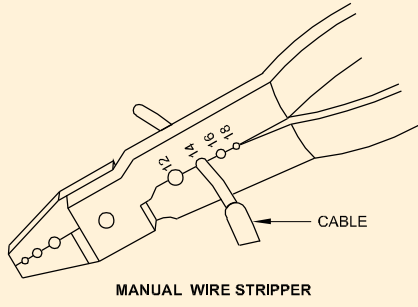


Fig 3

**सावधानियाँ:**

- इस औजार का उपयोग करते समय, चालक को क्षतिग्रस्त किये बिना, केबल्स के विधुतरोधन को छीलने का प्रयास करने के पूर्व यह सुनिश्चित करें कि वह ठीक तरह से समायोजित है।
- धातु कन्क्टरों चालकों को काटने के लिए इस औजार का उपयोग न करें।

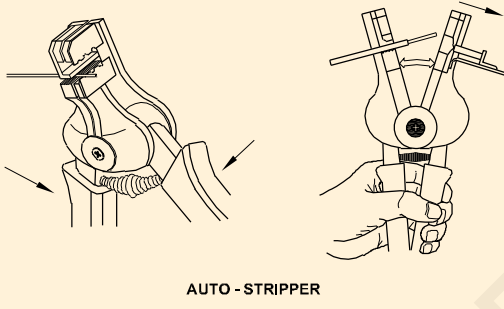
## छीलने के लिए हस्त औजार- स्व-निष्कित विलगक (Hand tools for skinning - auto-eject stripper)

उद्देश्य : यह आपको सहायक होगा

- ऑटो-इजेक्ट स्ट्रिपर की पहचान करना
- ऑटो-इजेक्ट स्ट्रिपर का उपयोग करते समय सावधानियाँ ।

ऑटो-इजेक्ट स्ट्रिपर का उपयोग तार के तारों को नुकसान पहुंचाए बिना बिजली के तार से इन्सुलेशन काटने के लिए किया जाता है। वे इन्सुलेशन को स्वचालित रूप से हटा देते हैं। (Fig 1)

Fig 1

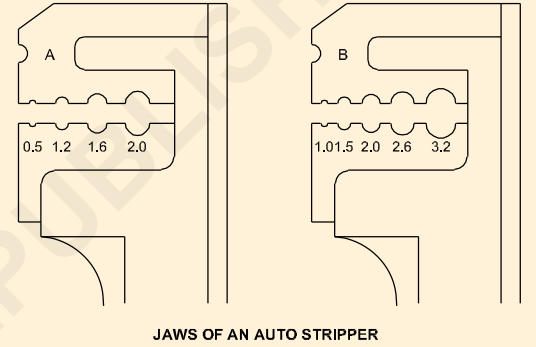


इस विलगक में जबड़ों के दो सेट होते हैं एक सेट विधुतरोधन को पकड़ता है, दूसरे सेट में कर्तन सिरा होता है।

जब हैंडल अलग होते हैं, तो जबड़ों के दोनों सेट खुले होते हैं। (Fig 2)

एक बार चालक के व्यास को में मिलान करते हुए ब्लेड पर ठीक स्थिति का चयन हों तथा हैंडिलो के साथ दबाने के पश्चात यह विलगक स्वचल रूप से प्रचालित होता है।

Fig 2



स्वचल निस्कासन विलगक में हम चालको के विभिन्न मापो को, मिलान करने के लिए विभिन्न ब्लेड मापो का चयन कर सकते हैं।

**सावधानियाँ:** इस स्ट्रिपर का उपयोग करते समय कंडक्टर को नुकसान से बचाने के लिए केवल इन्सुलेशन को उचित स्लॉट में रखा जाना चाहिए।

## उप अभ्यास (उप. अ.) 1.2.18 - 1

### क्रिपिंग औज़ार का प्रयोग करके केबल लग का टर्मिनेशन तैयार करना (Prepare termination of cable lugs by using crimping tool)

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

- केबल सिरे को छीलने में
- दाब टर्मिनल (संपीडन कनेक्टर) का चयन करने में जो वायर के नाप तथा टर्मिनल के नाप के लिए अनुकूल हो
- दबाव टर्मिनल के आकार से मेल खाने वाले दबाव सरौता का चयन करना
- केबल सिरे पर दाब टर्मिनल (लग) को क्रिप करने में लिए क्रिपिंग औज़ार का उपयोग करने में।
- आईलेट टर्मिनेशन के लिये आईलेट क्रिपिंग टूल का प्रयोग करना ।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औज़ार/उपकरण

- दाब (Pressure) प्लायर 200 mm - 1 No.
- इलेक्ट्रीशियन का चाकू 100 mm - 1 No.
- वायर विलगक (Wire stripper) (हस्त) 200 mm - 1 No.
- संयुक्त प्लायर 200 mm - 1 No.
- क्रिपिंग प्लायर 150 / 200 mm - 1 No.
- वायर विलगक स्व-निष्कासक (Wire stripper Auto eject) 200 mm - 1 No.
- स्टील रूल 300 mm - 1 No.
- साइड कटिंग प्लायर 150 mm - 1 No.
- आईलेट क्लोजिंग प्लायर 200 mm, 3, 4, 5, 6, 7 mm के आन्तरिक व्यास वाली अक्षिका के लिए फर्मा के साथ। - 1 No.

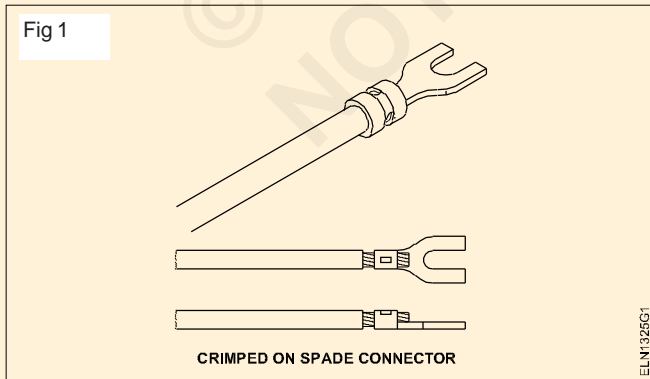
##### सामग्री

- क्रिपिंग आईलेट, आई होल व्यास 6 mm - 12 No.
- क्रिपिंग फेरूल 4 mm, 10 mm लम्बा - 6 No.
- क्रिपिंग स्पैड लग 6A - 6 No.
- क्रिपिंग स्पैड लग 10A - 6 No.
- क्रिपिंग स्पैड (spade) लग 16A - 2 No.
- चालकीय लेप - 1 Tube

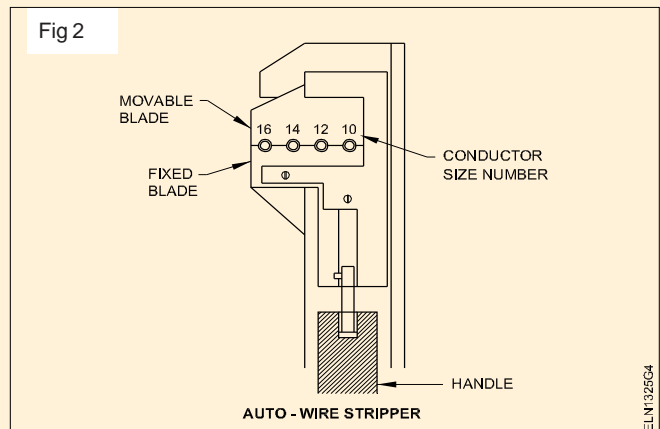
#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

##### टास्क 1 : लग कनेक्टर की क्रिपिंग

- 1 केबल लें। (बारीक बहु लड़ीय तांबा चालक)
- 2 टर्मिनल साइज (6 mm व्यास) तथा वायर की मोटाई के उपयुक्त स्पैड सम्बंधन को लें। (Fig 1)



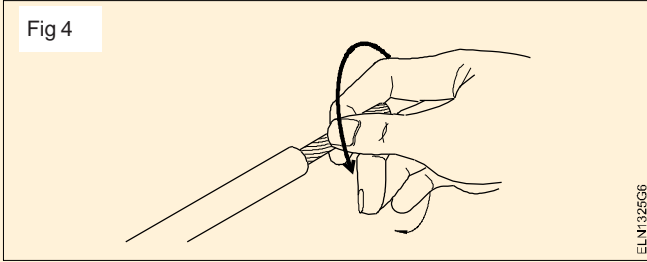
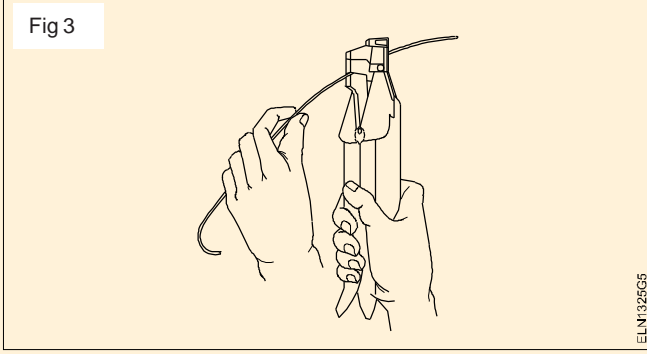
- 3 वायर विलगक (wire stripper) ब्लेड के माप का चयन करें जो वायर की कि मोटाई (स्वचल निष्कासक) के लिए उपयुक्त हो या विलगक के जबड़ों को समायोजित करें। (Fig 2)



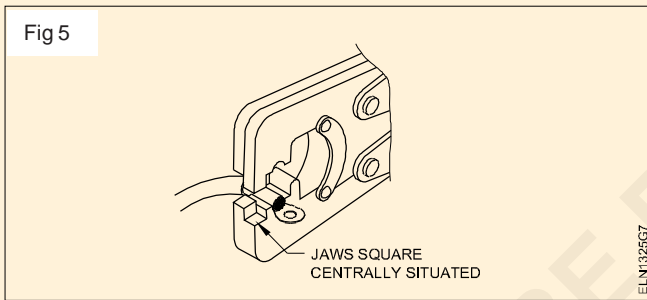
- 4 विद्युतरोधन की लम्बाई को छीले जो टर्मिनल माप के लिए उपयुक्त हो। (स्पैड सम्बंधक) (Fig 3)

यह सुनिश्चित करें कि वायर का कोर न कटे, न क्षतिग्रस्त हो।

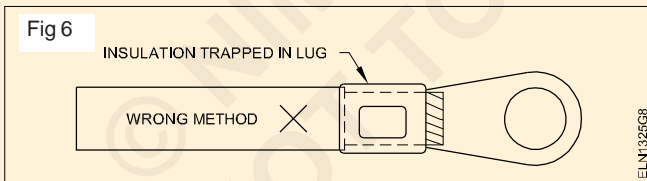
- 5 वायर की स्ट्रैंड्स को धीरे से स्ट्रैंड्स की दिशा में घुमाएं। (Fig 4)



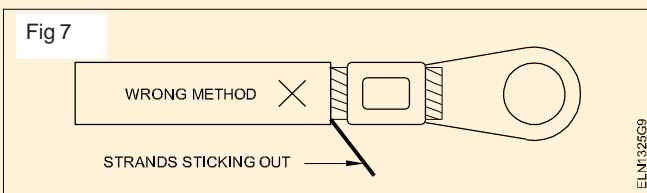
- 6 क्रिम्पिंग प्लायर का चयन करें जो टर्मिनल साइज से मिलान करें ।
- 7 जबड़ों की मिलान स्थिति में क्रिम्पिंग प्लायर के साथ स्पेड संबधक (LUG) को क्लैम्प करें।
- 8 संकोचन सम्बधक में पर्याप्त दूरी तक वायर को निविष्ट करें। (Fig 5)



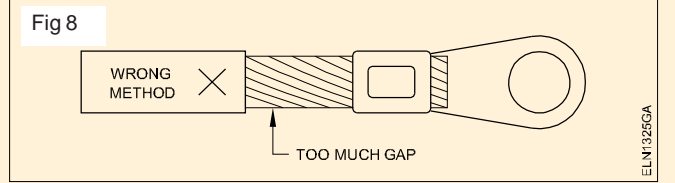
टर्मिनल में विद्युत् रोधन को क्लैम्प न करें। (Fig 6)



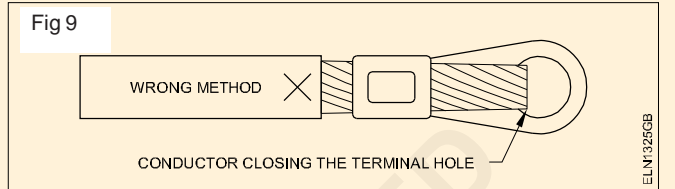
स्ट्रैंड्स कनेक्टर के बाहर नहीं निकलना चाहिए। (Fig 7)



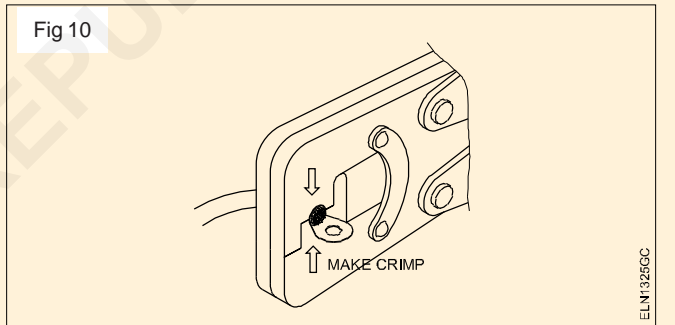
अधिक विद्युत् रोधन को न छीले। (Fig 8)



वायर की लम्बाई को ऐसे समायोजित करें जिससे कि टर्मिनल छिद्र के साथ वह बाधा उत्पन्न न करें। (Fig 9)



- 9 संकोचन सम्बधक पर हल्का प्रभाव उत्पन्न करने के लिए हल्का दबाव डालें।
- 10 जाँच करें कि क्या दाब, संकोचन सम्बधक के बैंड के मध्य में स्थित है तथा यदि आवश्यक हो तो अंतिम समायोजन करें।
- 11 संकोचन सम्बधक को पूर्णतः दबाने के लिए हैन्डिल में पर्याप्त दाब लगाये, जैसा कि Fig 10 में दर्शाया गया है।

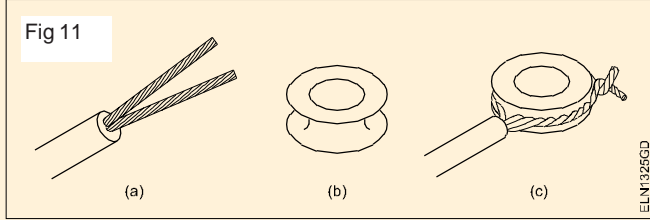


- 12 केबल तथा संकोचन सम्बधक को खींचते हुए जाँच करें कि क्या तैयार किया गया संकोचन/क्रिम्पिंग जोड़ मजबूत है ।
- 13 विभिन्न लम्बाईयों के तांबा तथा ऐलुमिनियम चालको के विभिन्न मापो के सम्बधको में संपीडन की क्रिम्पिंग को दोहरायें ।

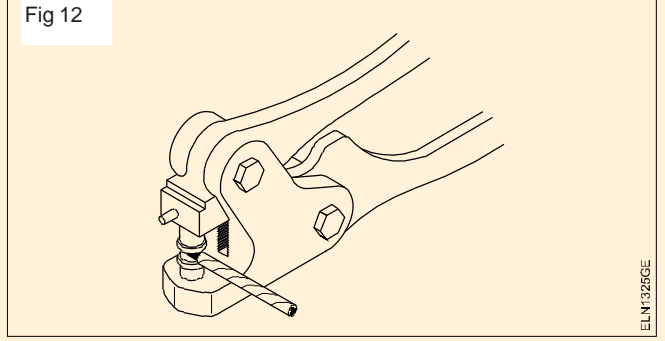
संकोचन सम्बधकों के अनुस्यू छिले हुए केबल सिरों की उपयुक्त लम्बाई को ट्रिम करें।

## टास्क 2 : आईलैट को क्रिम्पिंग करना ।

- 1 मल्टीस्ट्रैंड केबल एकत्र करें।
- 2 स्ट्रैंड्स की संख्या को दो बराबर भागों में विभाजित करें और उन्हें मोड़ें। (Fig 11a)
- 3 आईलैट को एकत्र करें। (Fig 11b)
- 4 विद्युत्रोधन निकट समूहित लड़ों के बीच आईलैट को रखते हुए आईलैट को स्थिर करें तथा Fig 11c में दर्शाये गये अनुसार लड़ियों के मुक्त सिरो को मोड़ें।



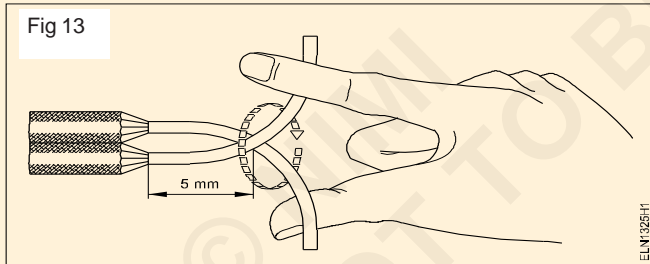
आईलैट संयोजी प्लायर के दो विरूपकों के द्वारा वायर के सिरो पर आईलैट को फिर दबाये। (Fig 12)



- 5 साइड कटिंग प्लायर का उपयोग करते हुए आईलैट को बंद करने के पश्चात् बहु लड़ीय वायर की अतिरिक्त लम्बाई को ट्रिम करें।
- 6 केबल सिरे अन्तक के लिए विभिन्न आमापों के आईलैटों के साथ अभ्यास को दोहरायें।
- 7 अपने अनुदेशक से जाँच करवायें।

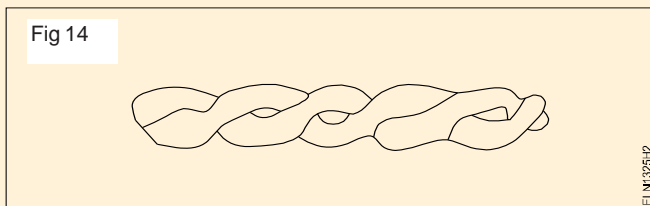
## टास्क 3 : सिंगल स्ट्रैंड वायरर्स को टिक्सिटिंग अभ्यास करना ।

- 1 30 mm of 1/1.5 mm<sup>2</sup> एल्युमिनियम वायर या 1/1.2 mm P.V.C कापर केबल ले ।
- 2 150 mm के दो टुकड़ों में काटे ।
- 3 स्ट्रिपर की सहायता से 50 mm इन्सुलेशन को हटाये और सूती कपड़े से साफ करें ।
- 4 नंगे वायर को 45° पर क्रॉस और केबल के सिरे से 45 mm दूर पर रखें । (Fig 13)

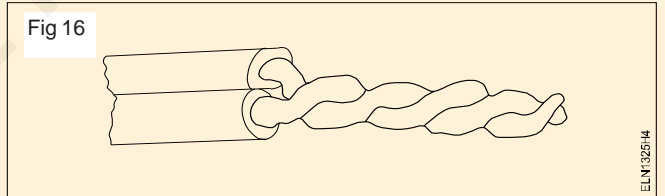
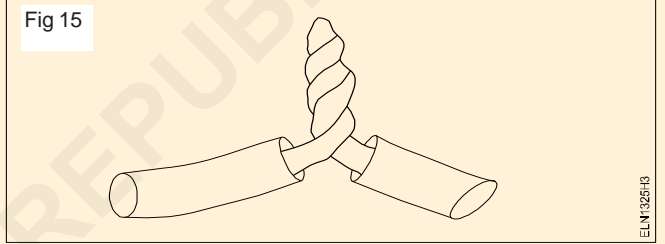


- 5 6-8 लपेट कसकर टिक्सिट करें । (Fig 14)

जब 2 वायरों को टिक्सिट करें तो गैप से बचे । यदि यह अंतराल के साथ मुड़ता है तो यह स्पार्क को ट्रिगर करेगा और Fig 14 में दिखाए गए अनुसार ज़्यादा गरम करेगा ।



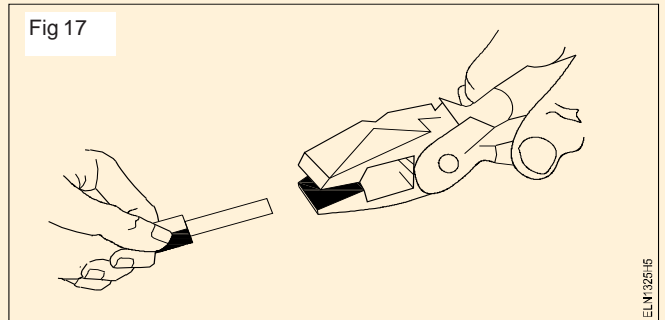
- 6 Fig 15 और 16 में दिखाये टिक्सिटस फिनिश है ।



- 7 अपने अनुदेशक से चेक कराये ।

प्लायर से टिक्सिट करके वायरों को जोड़ना ।

- 8 प्लायर से वायरों को नजदीक से पकड़े । (Fig 17)



- 9 कापर इन्डस को प्लायर से पकड़ें ।

- 10 प्लायर पर दबाते हुये अपनी कलाई को घुमाये ।

जब तीन बड़े वायरों को जोड़ना हो तो इन्सुलेशन अधिक छीले ।



## पावर (Power)

इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - वायरर्स, ज्वाइन्ट्स, सोल्डरिंग - भूमिगत केबल

अभ्यास 1.2.19

### SWG और माइक्रोमीटर का उपयोग करके विभिन्न प्रकार के केबलों को पहचानना और चालक के आकार को मापना (Identify various types of cables and measure conductor size using SWG and micrometer)

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

- वायरर्स और केबलों के प्रकारों की पहचान करना
- डाटा बुक से सम्बन्धित विनिर्देशों का सत्यापन करना
- SWG द्वारा वायरों का साइज मापना
- माइक्रो मीटर से वायर का साइज मापना ।

आवश्यकताएँ (Requirements)			
औज़ार/उपकरण		सामग्री	
• मानक वायर गेज (SWG 0-36)	- 1 No.	• वायरर्स (भिन्न साइजों के)	- आवश्यकतानुसार
• सूक्ष्ममापी (0-25)	- 1 No.	• केबल्स (भूमिगत आरमर्ड और बिना आरमर्ड केबल)	- आवश्यकतानुसार
• इलेक्ट्रीशियन का चाकू	- 1 No.	• वायर / केबल विनिर्देश डाटा बुक	- 1 No.
• मैनुअल वायर स्ट्रिपर 150 mm	- 1 No.		
• काम्बीनेशन प्लायर 150 mm	- 1 No.		

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : वायर और केबल के प्रकारों को पहचानना

अनुदेशक विभिन्न प्रकार के केबल और वायर के टुकड़े की व्यवस्था करेंगे। और टेबल पर रखकर और वर्णों के लेबल लगाकर देखें (विभिन्न नापके) प्रशिक्षुओं को समझाएँगे कि विभिन्न प्रकार के इन्सुलेशन, कन्डक्टर के नाप को कैसे पहचानना है। SWG और माइक्रोमीटर का उपयोग करके तारों के आकार को मापने का तरीका प्रदर्शित करें।

- 1 टेबल पर से कोई एक वायर उठाइए और उसके वर्ण को नोट कीजिए और टेबल 1 में दर्ज कीजिए।
- 2 वायरों के इन्सुलेशन प्रकार, प्रयुक्त धातु और नाप को टेबल में लिखिए।

- 3 कम से कम पाँच विभिन्न प्रकार के वायर लीजिए और 1 तथा 2 के चरण को दोहराएँ और टेबल 1 में दर्ज करें।
- 4 डाटा बुक को देखकर वायर के विनिर्देशों का सत्यापन करें।
- 5 टेबल में से कोई एक केबल लें और उसके वर्ण को दर्ज करें।
- 6 केबल के प्रकार को पहचानें (कवचवाले और बिना कवचवाले) और टेबल 1 में दर्ज करें।
- 7 उसके इन्सुलेशन, कोर को पहचानें और टेबल 1 में दर्ज करें।
- 8 केबल के विनिर्देश को डाटा बुक को देखकर सत्यापित करें।
- 9 विभिन्न वायरों के लिए चरण 1 से 8 दोहरायें और टेबल 1 में विवरण दर्ज करें।

टेबल 1

क्र. सं.	वर्ण	इन्सुलेंस का प्रकार	कन्डक्टर की सामग्री का प्रकार	केबल का प्रकार		कोर सिग्नल/ 3/3 <sup>1/2</sup> का प्रकार	कोर साइज mm में
				कवचवाला	बिना कवच का		
1	A						
2	B						
3	C						
4	D						
5	E						

टास्क 2 : गोज संख्या में SWG द्वारा तार के आकार को मापना

- 1 केबल के विद्युतरोधन को छीले ।

सावधानी रखे कि खांचा न बने ।

- 2 सूती कपड़े से वायर की सतह को साफ करें। चालक सतह पर विद्युतरोधी कणों तथा कोई भी असंजन लेपन (adhesive paste) को हटाये ।

चालक को साफ करने के लिए अपघर्षक का उपयोग न करें। अपघर्षक सामग्री के उपयोग से, चालक के आकार को कम करती है ।

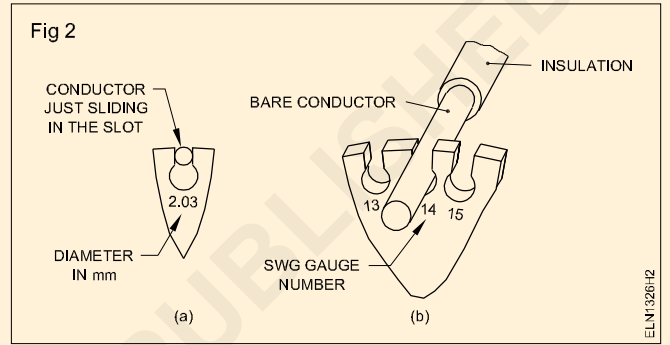
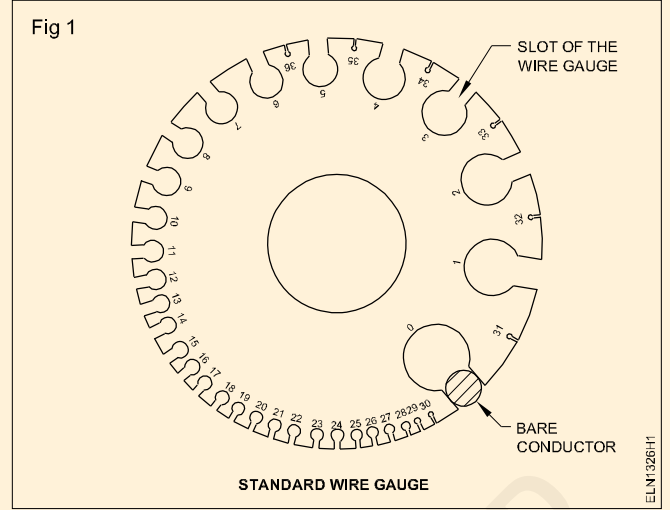
- 3 चालक के मापी जाने वाले सिरे को सीधा करें ।

चालक को सीधा करने के लिए उस पर सीधे कोई भी हस्त औजार का उपयोग न करें ।

- 4 वायर गोज के खांचे में चालक को प्रवेश करायें तथा निकट फिट खांचा को ज्ञात करें । (Fig 1)

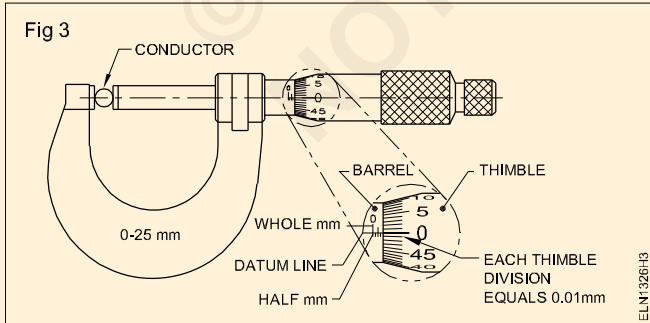
- 5 खाँचे पर अंकन को पढ़ें, Fig 2, यह SWG में वायर के आमाप को देता है। दूसरा साइड आपको वायर का व्यास mm में देगा।

- 6 मापे गये आमापो को नोट बुक रिकॉर्ड करें।



टास्क 3 : सूक्ष्ममापी (micrometer) से वायर के आमापों को मापना ।

- 1 प्रकार्य 2 के पद 1-3 को दोहराये।
- 2 स्पिंडल को प्रचालित करते हुए सूक्ष्ममापी को उसके शून्य त्रुटि के लिए जाँच करें।
- 3 धनात्मक या ऋणात्मक चिन्ह के साथ त्रुटि के मान को अभिलेखित करें।
- 4 चालक के साफ, सीधे भाग को सूक्ष्ममापी के जबड़ों (एनविल तथा स्पिंडल) के बीच रखें। (Fig 3)



- 5 थिम्बल को घुमाते हुए सूक्ष्ममापी के स्पिंडल को बंद करें।

अधिक कसने से बचने के लिए रेचिट ड्राइव का उपयोग करें।

- 6 शून्य त्रुटि के लिए परिकलन के पश्चात् व्यास को पढ़ें तथा नोट बुक में अभिलेखित करें।
- 7 मानक वायर गोज में चालक के आमाप को प्राप्त करने के लिए परिवर्तन सारणी जो आपके प्रशिक्षण के साथ मिलता है उसको देखें ।
- 8 दिये गये केबलों के लिए माप ज्ञात करने के लिए चरणों को दोहराएं।

## पावर (Power)

इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - वायर्स, ज्वाइन्ट्स, सोल्डरिंग - भूमिगत केबल

अभ्यास 1.2.20

### साधारण ट्विस्ट, मैरिड, टी और वेस्टर्न यूनियन ज्वाइन्ट बनाना (Make simple twist, married, Tee and western union joints)

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

- हटाये जानेवाले इन्सुलेशन की लम्बाई का माप
- इन्सुलेशन को छीलना
- सिंपल ट्विस्ट जॉइंट तैयार करना
- स्ट्रैन्डेड वायर का मैरिड ज्वाइन्ट बनाना
- मल्टी स्ट्रैन्डेड ज्वाइन्ट का 'T' ज्वाइन्ट बनाना
- नंगे वायर का वेस्टर्न यूनियन जोड़ बनाना ।



Scan the QR Code to view the video for this exercise

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औज़ार/उपकरण

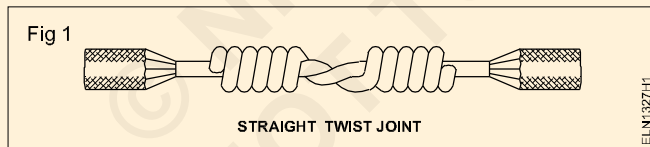
- इलेक्ट्रीशियन चाकू, दो सिमटवन (folding) स्टील ब्लेडों 75 तथा 100 mm के साथ - 1 No.
- स्टील रूल 300 mm स्टेनलेस स्टील, दोनों सिरों पर cm/mm तथा इंचों पर अंशांकन के साथ - 1 No.
- विकर्णी कटिंग प्लायर 150 mm कठोर वायरों को काटने के लिए उचित 660V ग्रेड विद्युतरोधन - 1 No.
- पाइप ग्रिप, साइड कटर और दो ज्वाइंट कटर के साथ 660 V ग्रेड इंसुलेटेड हैंडल के साथ 200 mm का कॉम्बिनेशन प्लायर्स - 1 No.
- लकड़ी का मैलेट 75 mm - 1 No.
- फ्लैट फाईल बास्टर्ड 250 mm - 1 No.
- हार्ड वाइस 58 mm - 1 No.

##### सामग्री

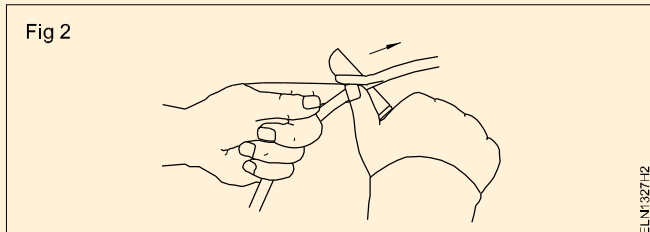
- PVC विद्युतरोधित तांबा केबल 1/ 1.12 - 2 m
- PVC विद्युतरोधित ऐलुमिनियम केबल 1/1.40 - 2 m
- सूती कपड़ा 30 cm वर्ग - 1 No.
- रेत कागज '00' - (चिकना) - 1 शीट
- PVC विद्युतरोधित तांबा केबल 7/0.914/600V - 1 m
- PVC विद्युतरोधित तांबा केबल 3/0.914/250V - 1 m
- Bare copper wire 4 mm 30 cm - 2 Nos.
- GI वायर 4 mm 30 cm - 2 Nos.
- रेत कागज "00" ग्रेंड - 1 शीट
- सूती कपड़ा 30 x 30 - 1 No.
- रेत कागज "0" ग्रेंड - 1 शीट

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

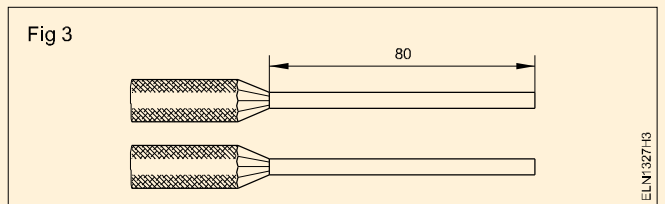
टास्क 1 : Fig 1 के अनुसार सरल (सीधा) मुड़ा हुआ जोड़ बनाना



- 1 0.5 मीटर लम्बाई के 1/1.12 PVC ताँबा केबल के दो टुकड़ों को एकत्र करें।
- 2 केबल्स को सीधा करें।
- 3 केबल के प्रत्येक टुकड़े के सिरों पर 80mm लम्बाई को अंकित करें।
- 4 Fig 2 में दाशायी गये अनुसार 20° के कोण पर चाकू का उपयोग करें।



5 प्रत्येक चालक से 80mm की दूर तक विद्युतरोधन हटाए। (Fig 3)



चालक में खरोंच न लगने दें

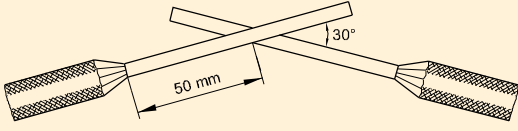
6 सूती कपड़े की सहायता से सिरों को साफ करें।

यदि आवश्यक हो तो कन्डक्टर को साफ करने के लिए मुलायम सैन्ड पेपर का प्रयोग करें।

7 चालकों को सिरों से लगभग 50mm पर एक साथ रखें। (Fig 4)

8 उन्हें एक दूसरे के चारों ओर मजबूती से विपरीत दिशा में मोड़ें। (Fig 1)

Fig 4



क्रास किए हुए चालको को पकड़ने के लिए प्लायर का उपयोग किया जा सकता है।

प्रत्येक साइड में लगभग 6 चक्कर होने चाहिए।

चालक के प्रत्येक चक्कर को सन्निकट चक्कर के साथ फिट होना चाहिए।

9 साइड कटर्स से चालक की अतिरिक्त लम्बाई को काटें।

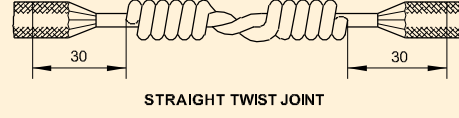
10 चालक सिरे के नुकीले किनारे को दबाये तथा उसे नरम बनायें।

जोड़े हुए केबल को उपयोग में लाने के पूर्व, जोड़ को सोल्डर करना तथा जोड़े को टेप से विद्युतरोधी किया जाना चाहिए।

11 जोड़ अपने अनुदेशक को दिखायें।

12 जोड़ से 30cm केबल छोड़ते हुए जोड़ को काटें। (Fig 5)

Fig 5



13 पद 3 से 9 को दोहरायें तथा शेष केबल का उपयोग करते हुए अभ्यास के लिये कम से कम 4 और जोड़ बनायें।

टास्क 2 : Fig 1 के अनुसार 7/0.914 लडीय चालकों में “मैरिड” जोड़ बनायें

Fig 1



1 0.5 मीटर लम्बाई के PVC कवचित (covered) ताँबा केबल 7/0.9124 के दो टुकड़ें एकत्र करें।

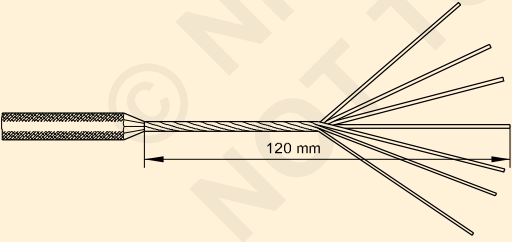
2 केबल सिरों से 120mm की दूरी पर दोनों केबल्स अंकित करें।

3 दोनों केबल्स से 120mm विद्युतरोधन हटाएँ।

इन्सुलेशन को सावधानीपूर्वक हटा दें। कंडक्टर को निक (nick) या शेव (shave) न करें।

4 लड्डियों को खोलें, वायरों को साफ करें तथा केबल विद्युतरोधन से 50mm तक मूल स्थिति में लड्डियों को पुनः घुमाएँ। (Fig 2)

Fig 2



5 दोनों केबलों के बीच के स्ट्रैंड को ट्विस्ट के करीब काटें (फ्री एंड से लगभग 70mm)।

6 Fig 3 में दर्शाये अनुसार केबल के एक सिरे पर मरोडे गये भाग पर एक बंधन बनायें।

7 केन्द्रों को सटाकर रखते हुए लड्डियों को गूँथे (interlace) करें। (Fig 4)

Fig 3

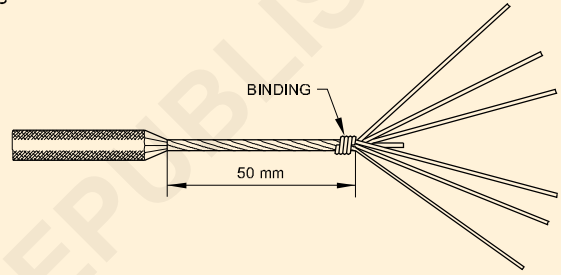
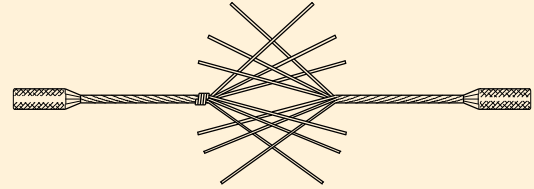


Fig 4



8 एक हाथ केबल के एक सिरे (अर्थात बिना बंधन के) को पकड़ें तथा इसके उपर एक एक करके, निकटता से तथा मजबूती से दूसरे केबल सिरे की लड्डियों को मोड़ें, ऐसा करते समय प्रत्येक लडी को एक बार में आधा मोड़ना पड़ता है।

स्कंध (shoulder) बनाते समय मरोड की दिशा वही होनी चाहिए जो केबल मरोड की दिशा हैं।

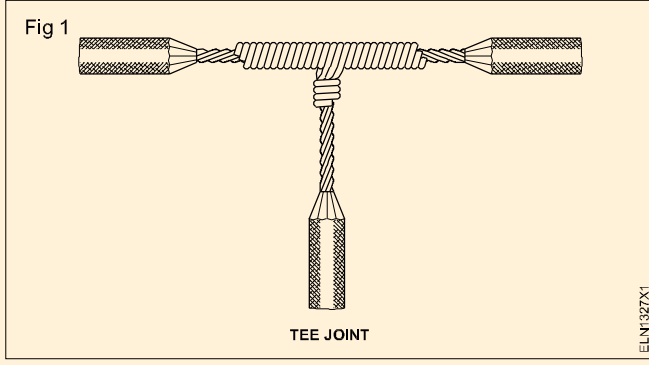
9 पद 6 पर बनाये गये बंधन को हटायें।

10 दूसरे केबल सिरे के साथ दूसरी साइड पर पद 8 की तरह ऑपरेशन को दोहरायें।

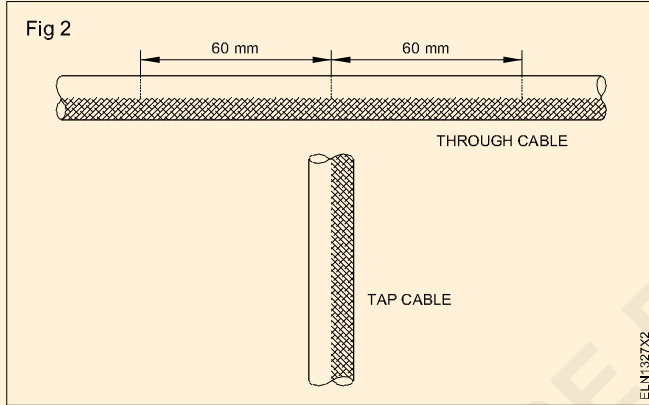
11 मुड़े हुए वायरों को गोल करके Fig 1 में दिखाए गए अनुसार जोड़ को पूरा करें, और अतिरिक्त तारों को काट लें।

टासक 3 : बहु लड़ीय चालकों में 'T' जोड़ तैयार करें ।

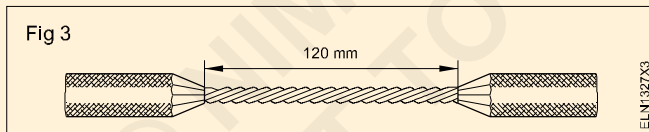
Fig 1 में लड़ीय चालक में पूर्ण 'T' जोड़ दर्शाया गया है।



- 1 PVC विद्युत्रोधी लड़ीय तांबा केबल 7/0.91 के दो टुकड़ों को एकत्र करें। एक टुकड़े को 'थ्रू (Through) केबल' तथा दूसरे को 'टैप-केबल' की तरह अंकित करें।
- 2 'थ्रू केबल' में टैप बिन्दु को अंकित करें तथा Fig 2 में दर्शाये गये अनुसार हटाये जाने वाले विद्युत्रोधन के लिए टैप बिन्दु के किसी एक साइड पर 60mm अंकित करें।

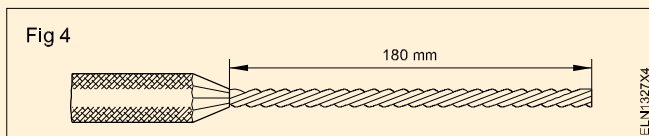


- 3 टैप बिन्दु से थ्रू केबल की किसी एक साइड पर विद्युत्रोधन को 60mm हटायें। (Fig 3)

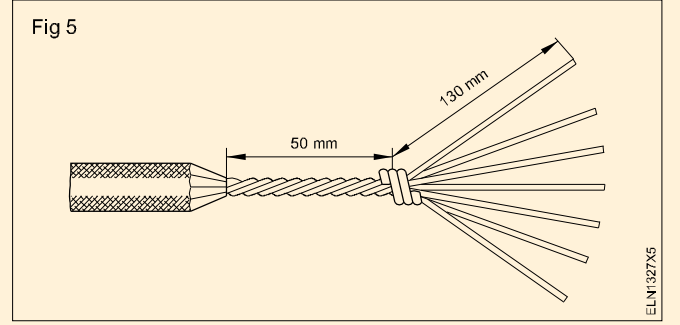


ध्यान रहे, इन्सुलेशन हटाते समय चालक पर ना खँचा बने, न ही छिलें।

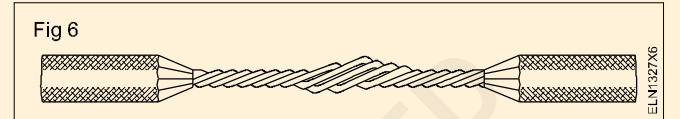
- 4 'टैप-केबल' के सिरे पर 180mm तक रोधन को हटायें। (Fig 4)



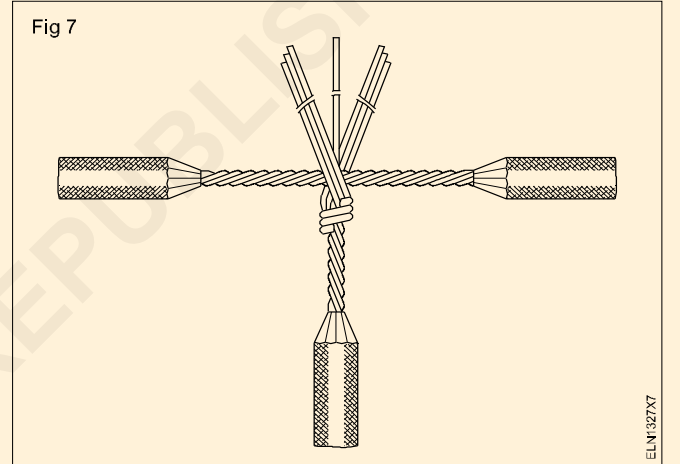
- 5 'टैप-केबल' की लड़ियों को खोलें तथा उन्हें साफ करें। यदि आवश्यक हो तो चिकने '00' रेत कागज का उपयोग करें।
- 6 विद्युत्रोधन से 50mm तक मूल स्थिति में लड़ियों को पुनः मरोड़ें तथा Fig 5 में दर्शाये गये अनुसार टैप केबल को मरोड़ें, भाग पर एक बंधन बनायें।



- 7 टैप बिन्दु पर खुला स्तर उपलब्ध हो उसके लिए थ्रू केबल के मरोड़ को खोलें। (Fig 6)



- 8 Fig 7 में दर्शाये गये अनुसार थ्रू केबल के खुले स्थल में टैप-केबल के केन्द्र (मध्य) लड को निविष्ट करें।

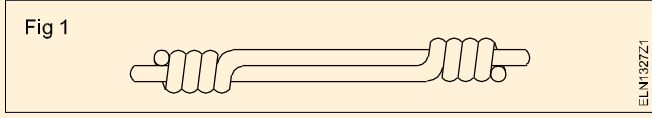


- 9 थ्रू केबल पर स्कन्ध (shoulder) बनाने के लिए टैप बिन्दु पर प्रत्येक साइड पर थ्रू केबल के चारों ओर टैप-केबल की तीन लड़ियों को लपेटें।
- 10 विद्युत्रोधन तथा स्कन्ध के बीच का अंतराल छोड़ते हुए 50mm तक लड़ियों को लपेटें (Fig 1) तथा लड़ियों की अतिरिक्त लम्बाई को काटें।
- 11 टैप केबल से बंधन को हटायें थ्रू केबल के चारों ओर टैप-केबल केन्द्र पर लड़ियों को लपेटें तथा उसे बाइंडिंग के स्थान में लपेटें। (Fig 1)
- 12 लड़ियों के किनारों से बचने के लिए संयुक्त प्लायर या मैलेट से सिरों को गोल करें।
- 13 PVC लड़ीय ऐलुमिनियम केबल 19/1.12 या 19/1.63 के 500mm मीटर लम्बे टुकड़े एकत्र करें तथा ऊपर दिये गये अभ्यास पद 2 से 12 को दोहरायें।

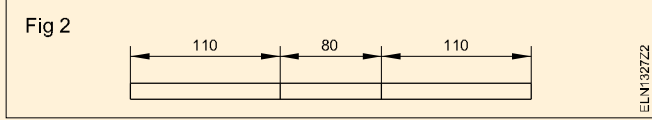
19/1.12 या 19/1.63 mm केबल के साथ, 'टैप केबल' के 9 स्ट्रैंड को 'थ्रू केबल' के दोनों ओर लपेटा जाना है। 'थ्रू केबल' पर 170mm तथा टैप केबल पर 250mm तक विद्युत्रोधन हटाया जाना है।

टास्क 4 : नंगे चालकों में 'वेस्टर्न यूनियन' जोड़ तैयार करना

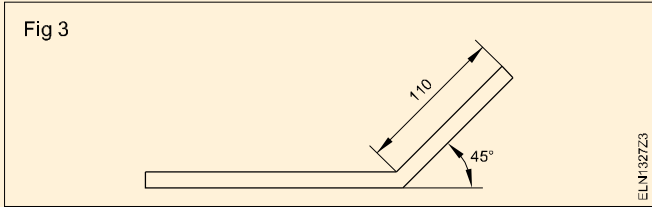
(एक पूर्ण वेस्टर्न यूनियन जोड़ को Fig-1 में दर्शाया गया है।)



- 1 प्रत्येक 30 cm लम्बे तथा 4mm व्यास के बिना इन्सुलेशन तौँबा चालक के दो टुकड़ें एकत्र करें ।
- 2 चालक को मैलेट से सीधा करें।
- 3 चालक को Fig 2 के अनुसार चिन्हित करें।

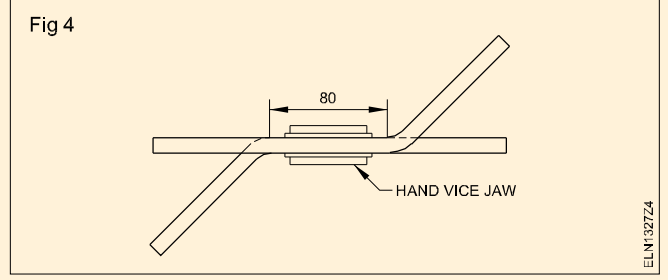


- 4 दोनों चालकों के एक सिरे से 250 mm की लम्बाई तक '00' ग्रेड के रेत कागज से साफ करें ।
- 5 चालकों के दोनों टुकड़ों को Fig 3 के अनुसार 110mm की दूरी पर एक सिरे से 45° के कोण तक मोड़ें ।

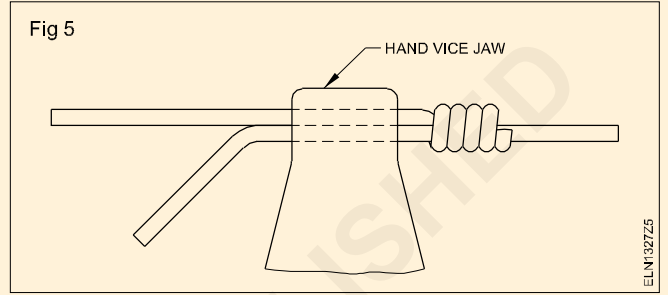


- 6 चालकों को हस्त शिकंजे में पकड़े, जैसा Fig 4 में दर्शाया गया है।

हस्त शिकंजे में पकड़ते समय चालकों पर खोंचों के बचाव के लिए जबड़ों के बीच सदैव एल्युमीनियम जैसे नर्म पदार्थ का उपयोग करें ।



- 7 संयुक्त प्लायर के उपयोग से एक चालक को दूसरे कंडक्टर के ऊपर लपेटें Fig 5 के अनुसार कम से कम 5 से 6 मोड़ बनायें।



- 8 चालक के दूसरे सिरे पर वही प्रक्रिया दोहरायें, लेकिन चालक को विपरीत दिशा में लपेटें।
- 9 विकर्णिय कटर से अतिरिक्त चालक सिरों को काटें।
- 10 सीधे चालक के साथ सिरों को फसाने के लिए मैलेट का उपयोग करें।
- 11 तीव्र सिरों के बचाव के लिए सपाट रेती चालकों से सिरों को सपाट करें।
- 12 4mm व्यास के G.I वायर से वेस्टर्न यूनियन जोड़ को दोहरायें।

## पावर (Power)

इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - वायर्स, ज्वाइन्ट्स, सोल्डरिंग - भूमिगत केबल

अभ्यास 1.2.21

### रैट टेल, ब्रिटानिया स्ट्रेट और ब्रिटानिया 'T' ज्वाइन्ट बनाना (Make britannia straight, britannia 'T' (Tee) and rat tail joints)

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

- सालिड कापर कन्डक्टर में ब्रिटानिया स्ट्रेट ज्वाइन्ट बनाना
- ब्रिटानिया 'T' (Tee) ज्वाइन्ट को कापर कन्डक्टर में बनाना
- रैट टेल ज्वाइन्ट बनाना ।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औज़ार/उपकरण

- स्टील रूप 300 mm - 1 No.
- डायमनल कटिंग प्लायर 150 mm - 1 No.
- काम्बीनेशन प्लायर 200 mm - 1 No.
- हैंड वाइस 50 mm जॉ - 1 No.
- फाइल फ्लैट बास्टर्ड 200 mm - 1 No.
- वुडेन मैलेट 75 mm व्यास - 1 No.

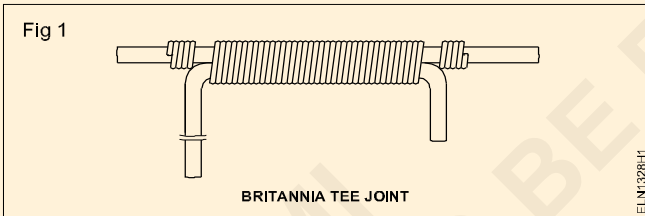
##### सामग्री

- कठोर नंगा कापर वायर 4 mm व्यास 0.2 m - 4 Nos.
- टिनड कापर वायर व्यास 0.91 mm - 4 m
- सैन्डपेपर '0 0' - 1 शीट
- सूती कपड़ा 300 x 300 mm - 1 No.
- PVC ताम्बा केबल 1/1.2 mm 8.5 m - 2 Nos.

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : 'ब्रिटानिया' स्ट्रेट जॉइन्ट बनाना

(पूर्ण किया हुआ ब्रिटानिया जोड़ में Fig-1 दर्शाया गया है । )

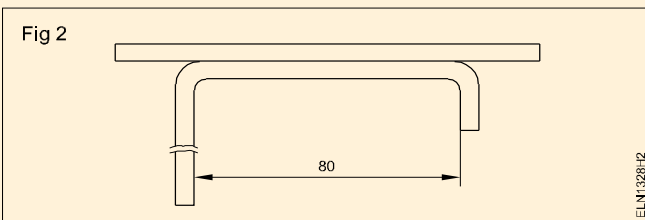


1. हार्ड ड्रॉन बेयर कॉपर (H.D.B.C.) तॉबा वायर के, 4 mm व्यास के दो टुकड़े लें प्रत्येक 0.2 m लम्बा होना चाहिए ।

2. मैलेट का प्रयोग करके चालकों को सीधा करें और उन्हें महीन रेगमाल और सूती कपड़े से साफ करें ।

वायरों को सीधा करने के लिए मैलेट का उपयोग करें । दोनों टुकड़ों को जोड़ की लम्बाई पर मरोड़ से मुक्त होना चाहिए ।

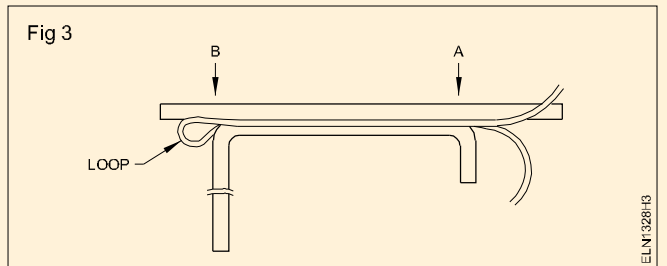
3. प्रत्येक टुकड़े को एक छोर पर लगभग 20 mm लंबाई के लिए 90° पर मोड़ें जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है ।



4. बाईंडिंग वायर को इकट्ठा करें और बिना किसी किंक (kink) से सीधा करें ।

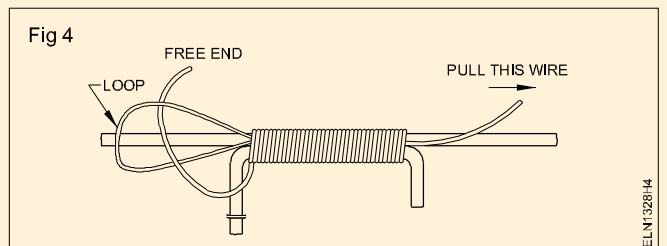
5. एक हस्ती बांक Hand vice की सहायता से Fig 2 में दिखाए अनुसार जोड़े जानेवाले दो ताम्र चालकों को पकड़ें ।

6. जोड़ के दाहिने पार्श्व पर लगभग 250mm का एक सिरा छोड़ते हुए बंधन वायर का एक लूप बनाएं । Fig 3 में दिखाए अनुसार चालकों के बीच बने खांचे में बन्धन वायर रखें ।



7. वायर को स्थिति 'A' से जोड़ के ऊपर बांधना आरंभ करें और स्थिति 'B' तक जारी रखें (Fig 4)

8. वायर के मुक्त सिरे को लूप के अंदर डालें जैसा कि Fig 4 में दिखाया गया है ।



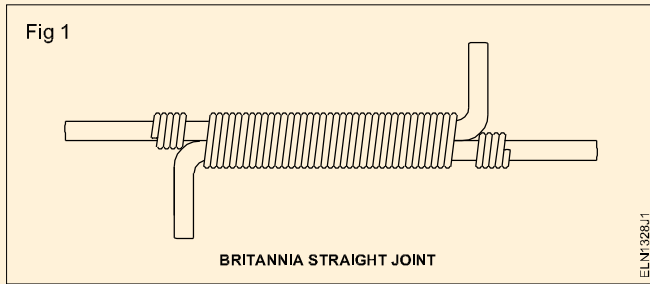
- 9 प्लायर्स के साथ वायर का 250 mm खुला सिरा पकड़ें और ध्यानपूर्वक खींचें ताकि लूप और वायर का मुक्त सिरा जोड़ के भीतर चला जाए।
- 10 मुक्त सिरों और ढीले सिरों को कंडक्टरों के ऊपर लपेटें जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है।
- 11 प्लायर्स से चालकों पर बंधन वायर के सिरों को दबाएं।

- 12 सपाट रेती से बाहर निकले वायर सिरों के तेज किनारों को नरम बनाएं।
- 13 अधिक अभ्यास के लिए उपर्युक्त प्रक्रिया दोहराएं और दो या तीन जोड़ बनाएं।

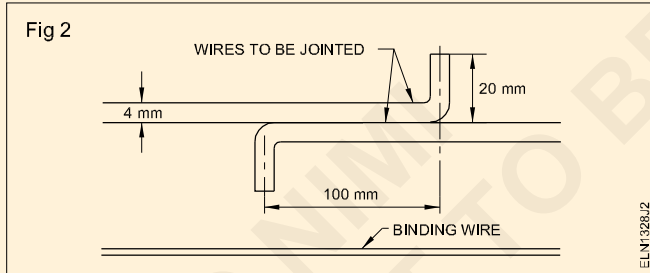
इस्तेमाल करने से पहले जोड़ों को सोल्डर करने की जरूरत होती है।

## टास्क 2 : ब्रिटानिया 'Tee' जॉइंट बनाना

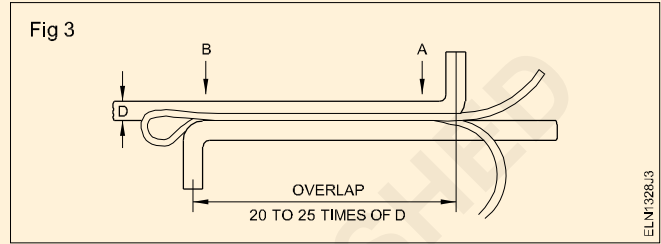
(एक पूर्ण ब्रिटानिया 'Tee' जोड़ Fig 1 में दिखाया गया है।)



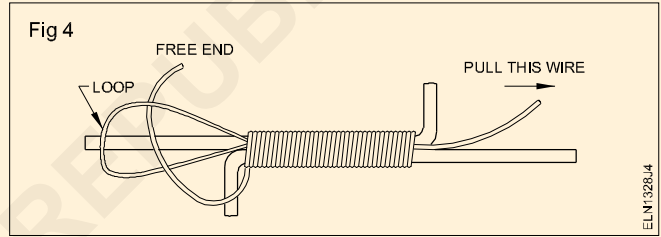
- 1 4mm व्यास का हार्ड ड्रॉन बेयर कॉपर (H.D.B.C.) ताँबा वायर के 0.2 mm लम्बे दो टुकड़े लें।
- 2 मैल्ट के उपयोग से चालकों को सीधा करें तथा सैंड पेपर के उपयोग से उन्हें साफ करें।
- 3 प्रत्येक टुकड़े को एक सिरों पर लगभग 20mm लम्बाई के लिए 90° के कोण पर मोड़ें, जैसा Fig 2 में दर्शाया गया है।



- 4 मुड़े हुए वायरों को एकत्र करें तथा उसे बिना किसी मरोड़ के सीधा करें।
- 5 जोड़े जाने वाले अनावर्णित ताँबा वायर के दोनों सिरों को Fig 2 में दर्शाये गये अनुसार हस्त शिकंजे में पकड़ें।
- 6 जोड़ में दाये साइड पर एक सिरों से लगभग 250mm छोड़ते हुए बंधन वायर का एक पाश बनाये। Fig 3 में दर्शाये गये अनुसार मुख्य चालकों के बीच बने खांचों में बंधन वायर को रखें।
- 7 स्थिति 'A' से जोड़ पर वायर को कसकर बांधना आरंभ करें तथा स्थिति 'B' तक लगावायर बांधें। (Fig 3)



- 8 Fig 4 में दर्शाये गये अनुसार लूप के अंदर वायर के मुक्त सिरों का विनिष्ट करें।

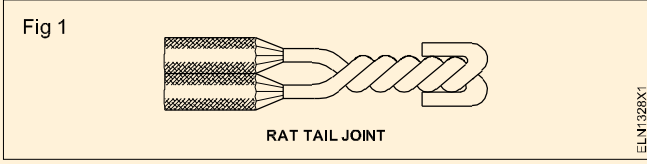


- 9 प्लायर्स से वायर के ढीले सिरों को 250mm तक पकड़ें तथा उसे सावधानी पूर्वक खींचें, जिससे कि पाश तथा वायर का मुक्त सिरा जोड़ के अंदर चला जायें।
- 10 Fig 1 में दर्शाये गये अनुसार चालक पर मुक्त सिरों तथा ढीले सिरों को लपेटें।
- 11 प्लायर्स से चालकों के बंधन वायर के सिरों को दबायें।
- 12 सपाट रेती से बाहर निकले वायर के सिरों के किनारों को चिकना बनायें।
- 13 अधिक अभ्यास के लिए उपरोक्त सभी पदों को दोहरायें तथा 2 या अधिक जोड़ और बनायें।

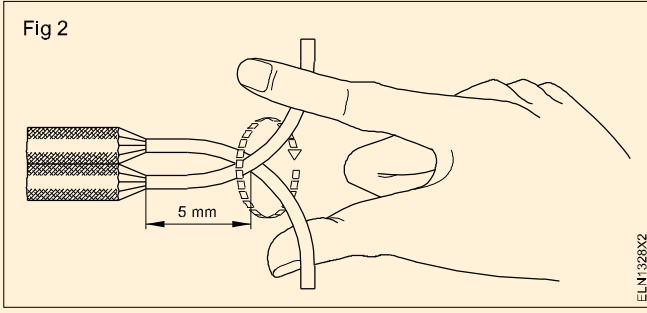
जोड़ पूर्ण होने के पश्चात सोल्डर करने की आवश्यकता होती है और उसके बाद ही उसका उपयोग किया जाता है।



टास्क 3 : रेट टेल (rat-tail) जोड़ बनाना (Fig 1)

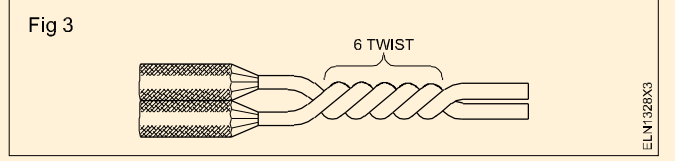


- 1 0.5 मीटर लम्बाई के 1/1.12 PVC तॉबा केबल के दो टुकड़ों को एकत्र करें।
- 2 केबल्स को सीधा करें।
- 3 50mm तक दोनों केबल के सिरों को छीलें।
- 4 सूती कपड़े की सहायता से सिरों को साफ करें।
- 5 केबल सिरे से 45mm की दूरी पर तथा 45° के कोण पर बिनाइन्सुलेशन वाले वायरो को क्रास करें।
- 6 Fig 2 में दर्शाये गये सिरों को मजबूती से मरोड़ें।



वायर की मरोड़ को एक समान तथा निकट होना चाहिए।

- 7 कम से कम 6 मरोड़ बनाएँ Fig 3



- 8 मरोड़ पर शेष वायरों को वापस समेटें (Fig 1)
- 9 नुकीले सिरों से बचने के लिए सयुक्त प्लायर की सहायता से (Fig 1) वायर के सिरों को दबाएँ, तथा अतिरिक्त लम्बाई को काटें।
- 10 शेष केबल का उपयोग करके अभ्यास के लिए कम से कम 4 और जोड़ों के लिए टास्क 3 के चरण 3 से 8 को दोहराएं।

ज्वाइन्टस/लगस की सोल्डरिंग का अभ्यास  
(Practice in Soldering of joints/lugs)



Scan the QR Code to view the video for this exercise

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

- सोल्डरिंग आयरन और रेजिन सोल्डर द्वारा कापर कन्डक्टर ज्वाइन्ट सोल्डर करना
- ब्लो लैम्प की मदद से कापर कन्डक्टर को सोल्डर करना ।

आवश्यकताएँ (Requirements)

औज़ार/उपकरण

- इलेक्ट्रीशियन टूल किट - 1 No.
- काम्बिनेशन प्लायर 200 mm - 1 No.
- इलेक्ट्रीक सोल्डरिंग आयरन 125W, 250V, 50Hz - 1 No.
- फ्लैट फाइल बास्टर्ड 250 mm - 1 No.
- इलेक्ट्रीशियन का चाकू 100 mm - 1 No.
- स्टील रूल 300 mm - 1 No.
- विकर्णीय कटिंग प्लायर 150 mm - 1 No.
- ब्लो लैम्प 1 लीटर क्षमता का - 1 No.
- चिमटा 300 mm - 1 No.
- चादर स्टील ट्रे 150 x 150 x 20 mm - 1 No.

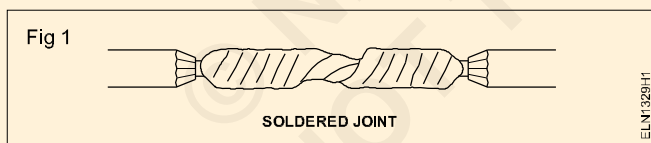
सामग्री

- पूर्ण साधारण टिवस्ट ज्वाइन्ट - 1 No.
- रेत कागज '00' ग्रेड - 9 Sq.cm
- रेसिन-कोरड सोल्डर - 25 gms
- VIR या PVC तॉबा केबल 7/1.06 या 7/0.914 - 250mm लम्बा - 2 टुकड़ा
- लग 30 amperes - 1 No.
- रेजिन फ्लक्स - 10 gms.
- सोल्डर स्टिक 60/40 - 100 gms.
- माचिस - 1 No.
- सूती टेप या कपडा - आवश्यकतानुसार
- रेत कागज '0' ग्रेड - 9 sq. cm.
- ब्लोलैम्प पिन - 1 No.
- मिट्टी का तेल - 1 liter.

प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : कापर जोड़ों को सोल्डर बनाना

(एक परिष्कृत सोल्डर किया हुआ जोड़ Fig 1 में दिखाई देगा ।)

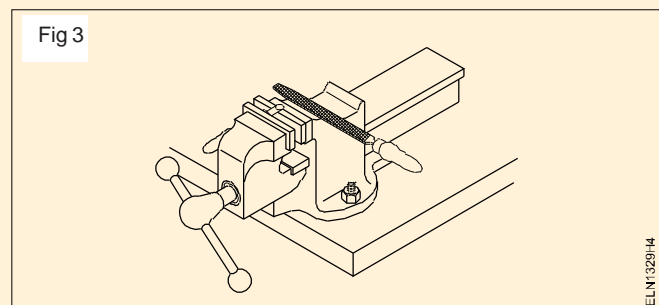
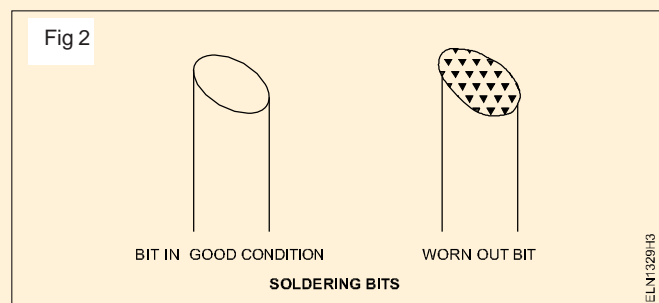


1 60W, 240V, AC 50 Hz सोल्डरिंग आयरन का चयन करें तथा यह सुनिश्चित करें कि सोल्डरिंग आयरन में कोई भौतिक क्षति नहीं है। सोल्डरिंग आयरन का विद्युत वाही भाग व अंग के बाह्य से अच्छी तरह से विद्युतरोधित है तथा वह सही वाट तथा पावर रेटिंग का है।

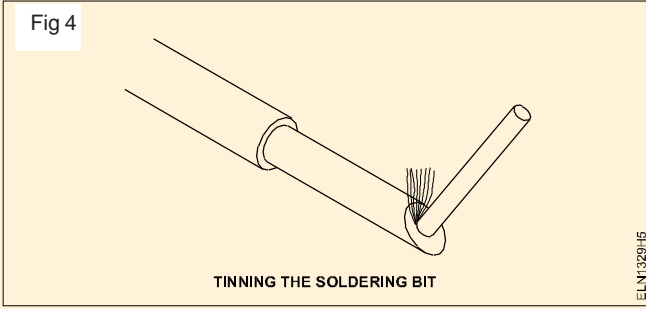
2 Fig 2 की जाँच करें कि उसकी सतह चिकनी तथा साफ है या नहीं ।

3 यदि संक्षरित पायी जाती है तो सपाट रेती से शीर्ष को रेतन करें, जिससे कि सतह चिकनी तथा साफ हो जाये। (Fig 3)

4 सोल्डरिंग आयरन को आपूर्ति से जोड़े तथा उसे ऑन करें।



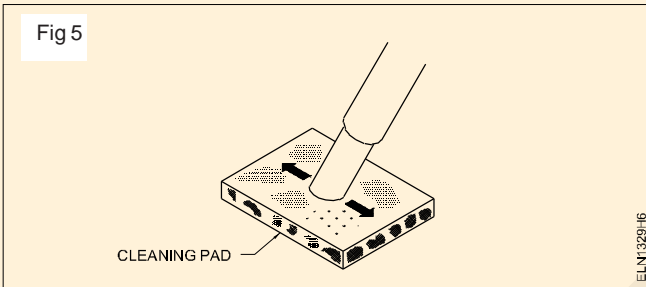
- 5 जब तक सोल्डरिंग पर्याप्त गर्म हो जाये तो कुछ मात्रा में रेजिन क्रोडित सोल्डर लगाये तथा सोल्डरिंग (bit) को कलई करें। (Fig 4)



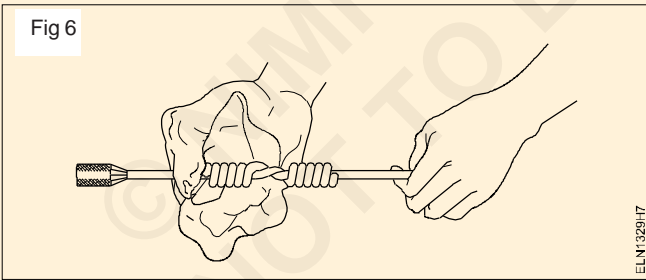
यदि सोल्डरिंग (bit) पूर्ण रूप तथा समान रूप से सोल्डर से ढक न जाये हो तो, उसे साफ करें तथा पुनः कलई करें।

सोल्डरिंग बिट से व्यर्थ सोल्डर को कभी न झाड़ें (flick)। गर्म सोल्डर किसी भी व्यक्ति को जला सकता है, या जॉब के भाग में गिर सकता है तथा इससे शार्ट सर्किट हो सकता है।

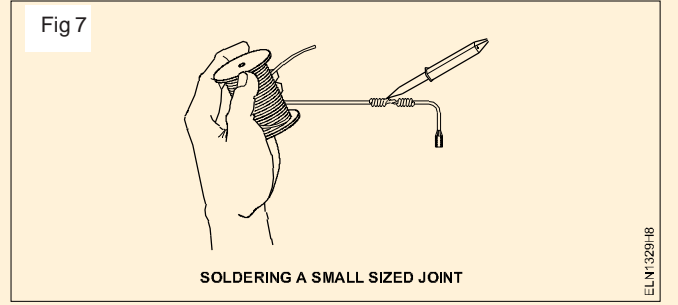
- 6 अतिरिक्त सोल्डर को हटाने के लिए सोल्डरिंग बिट को धीरे से सफाई के पैड पर पोछ दे, जैसा कि Fig 5 में दर्शाया गया है।



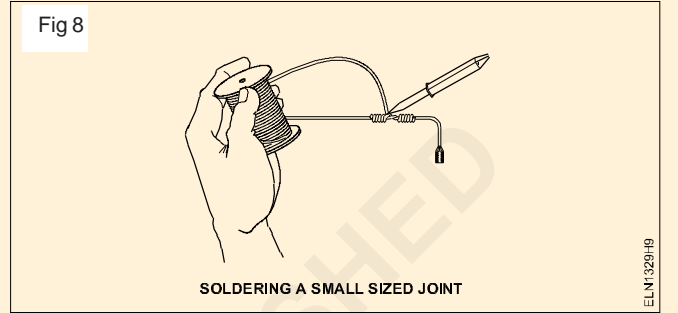
- 7 सोल्डर किये जाने वाले जोड़ की '00' ग्रेंड को रेगमाल की सहायता से साफ करें जैसा कि Fig 6 में दर्शाया गया है, तथा वायर को ब्रुश से धूल को पोछें।



- 8 Fig 7 में दर्शाया गये अनुसार सोल्डरिंग आयरन बिट को जोड़ पर रखे तथा सोल्डर करने के लिए उसे गर्म करें।

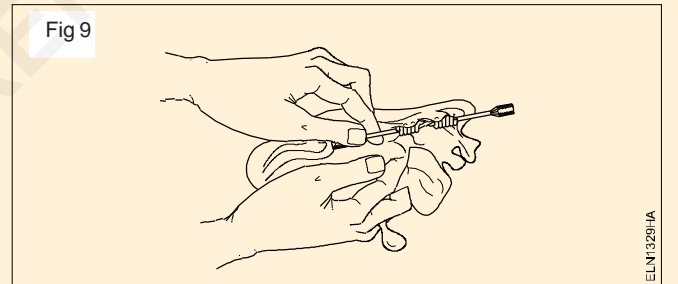


- 9 जब जोड़ को गर्म किया जाता है तो, रेजिन कोर्ड सोल्डर को जोड़ पर रखे तथा उसे पिघलने दें, जैसा Fig 8 में दर्शाया गया है।



- 10 यह सुनिश्चित करें कि सोल्डरिंग बिट की उष्मा से पिघला सोल्डर जोड़ पर मुक्त तथा समान रूप से प्रवाहित हो रहा है।

- 11 सोल्डरिंग आयरन को हटाए। जोड़ की सतह से अतिरिक्त सोल्डर को पोछने के लिए सूती कपडे का उपयोग करें, जब वह गर्म हो, जैसा कि Fig 9 में दर्शाया गया है।



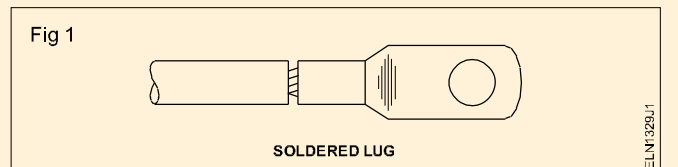
- 12 जोड़े को स्वाभाविक रूप से ठंडा होने दे. ठंडा करने के लिए हवा न करें।

चमकदार सोल्डर सतह, अच्छा सोल्डरिंग सुनिश्चित करती है। जोड़ को तब तक न हिलाये, जब तक सोल्डर कठोर न हो जायें।

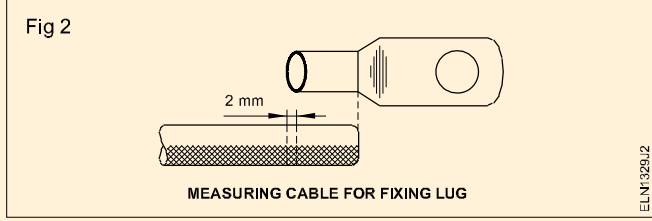
## टास्क 2 : कापर कन्डक्टर में लग सोल्डर करना ।

(एक सोल्डरन किया हुआ लग ऐसा दिखना चाहिए जैसा Fig 1 दर्शाया गया है)।

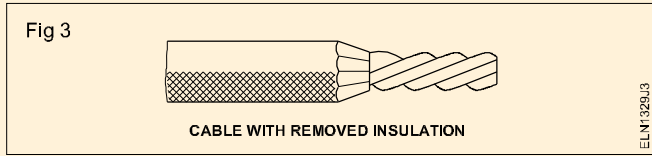
- 1 30 amps केबल लग, 250mm लम्बाई का तौँबा केबल 7/1.06 या 7/0.914 (6sq. mm), ब्लो लैम्प, माचिस, सूती कपडा, सोल्डर स्टिक, ट्रे तथा फ्लक्स को एकत्र करें।



- 2 '00' ग्रेंड के रेगमाल का उपयोग करते हुए 30 amps केबल लग की आंतरिक तथा बाहरी सतह को साफ करें।
- 3 केबल लग को केबल के एक सिरे पर लगायें तथा Fig 2 के अनुसार केबल लग की गहराई के अनुसार केबल लग को अंकित करें।

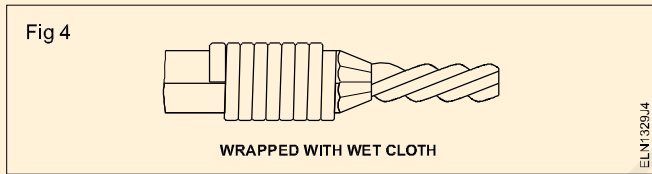


- 4 अंकन में लगभग 2mm जोड़े, केबल से विद्युत्प्ररोधन को हटायें, (Fig 3) तथा लडियों को साफ करें।



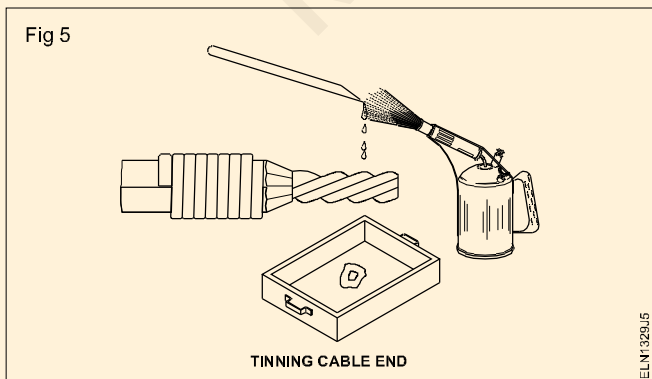
छीलते समय केबल की लडियों को क्षति होने से बचायें। ट्रे को अच्छी तरह से साफ कर लें। ट्रे को गंदगी तथा जल से मुक्त होना चाहिए।

- 5 केबल के विद्युत्प्ररोधन पर कपडा/सूती टेप को 300mm लम्बाई तक लपेटें, जैसा कि Fig 4 में दर्शाया गया है तथा उसे जल से गीला करें।



कपडा/ टेप को गीला करने के लिए कम से कम जल का उपयोग करें। जल को न टपकने दें।

- 6 ब्लो लैम्प को जलाये तथा नीली ज्वाला निकलने दें।
- 7 केबल के सिरे पर फ्लक्स की पतली परत लगायें।
- 8 ब्लो लैम्प को सोल्डर स्टिक पर फेरते हुए केबल सिरे को कलई करें तथा पिघले हुए सोल्डर को बिना लडीय केबल सिरे पर गिरने दें जैसा कि Fig 5 में दर्शाया गया है।

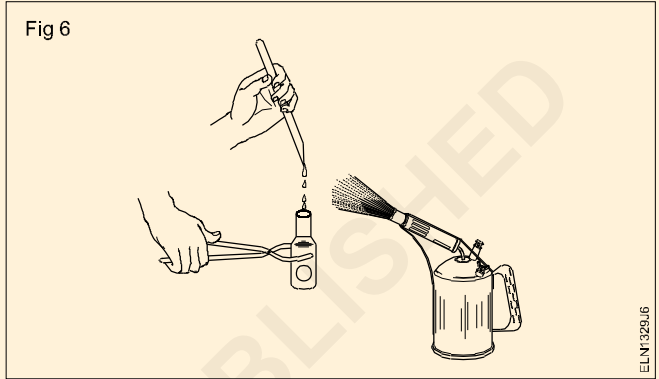


लडीय केबल सिरे पर कलई (टिन) की पतली परत की जानी चाहिए।

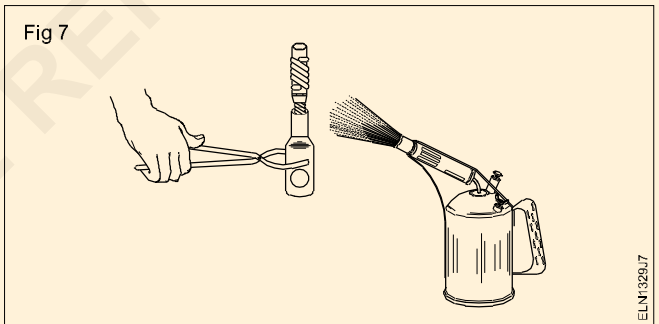
- 9 लग साकेट के अंदर फ्लक्स की कुछ मात्रा को लगायें। साकेट को भरने के लिए लग को सोल्डर स्टिक को पिघलाते हुये लग को कलई करें तथा पिघले सोल्डर को ट्रे में डालें।

लग साकेट से पिघले हुए सोल्डर को एक-दो बार बाहर निकालने से टिनिंग सही हो जाएगी।

- 10 साकेट के अंदर तथा केबल सिरे पर कुछ फ्लक्स लगायें।
- 11 पिघले साकेट से लग के साकेट को भरें। (Fig 6)



- 12 साकेट पर ब्लो लैम्प ज्वाला को रखें, केबल को साकेट में प्रवेश करायें तथा केबल को ऊर्ध्वाधर पकडे जैसा कि Fig 7 में दर्शाया गया है।



- 13 ब्लो लैम्प को हटायें तथा केबल व साकेट को बिना हिलायें पकड़ें।
- 14 सूती कपडे के टुकडे से पोछते हुए लग तथा केबल से अतिरिक्त सोल्डर को हटायें, जब सोल्डर गर्म हो।
- 15 केबल तथा लग को पकडे रहें तथा सोल्डर को जमने दें।

लग को ठंडा करने के लिए जल का उपयोग न करे। इससे सोल्डर क्रिस्टलीय रूप में बनेगा तथा निर्बल हो जायेगा।

## पावर (Power)

इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - वायर्स, ज्वाइन्ट्स, सोल्डरिंग - भूमिगत केबल

अभ्यास 1.2.23

### भूमिगत केबल के विभिन्न भागों को पहचानना, छीलना और ड्रेसिंग करना (Identify various parts, skinning and dressing of underground cable)

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

- केबल के वोल्टेज ग्रेड को पहचानना
- भूमिगत केबल को छीलना
- भूमिगत केबल को काटना।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औजार / उपकरण

- इन्सुलेटेड कम्बिनेशन प्लायर 200 mm - 1 No.
- डबल एन्डेड इलेक्ट्रीशियन नाइफ 100 mm - 1 No.
- हैक्सा ऐडजेस्टेबिल विद ब्लेड 300 mm - 1 No.
- हैन्डवाइस 50 mm जॉ - 1 No.

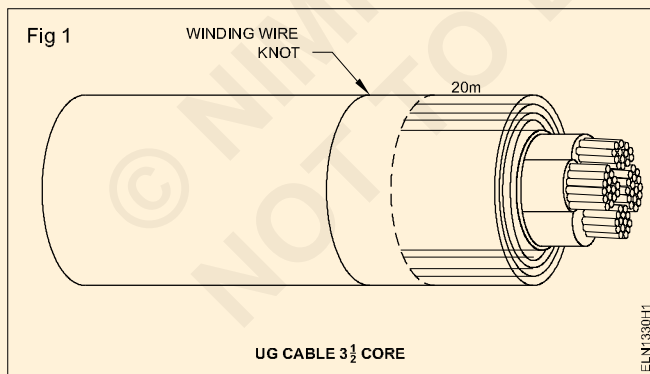
##### सामग्री

- भूमिगत केबल मल्टी कोर/एल्यूमिनियम 30 cm - 1 पीस
- वाइंडिंग वायर 16 SWG - आवश्यकतानुसार

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

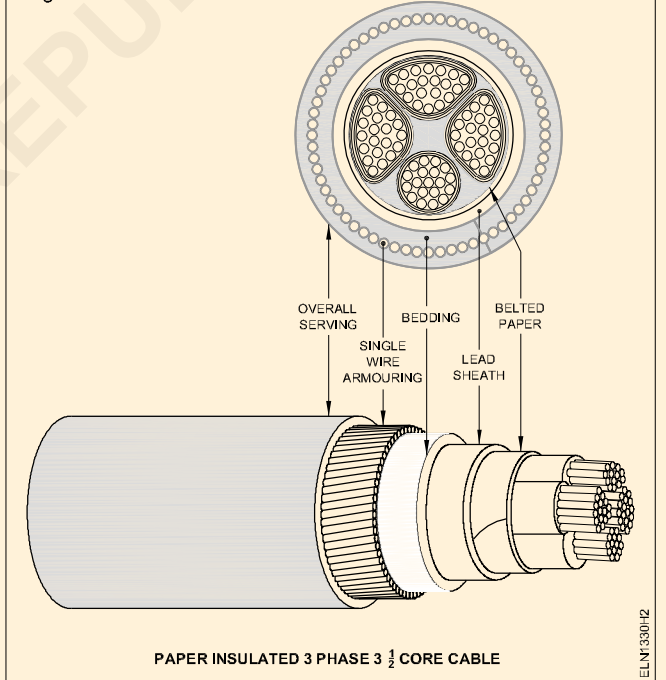
पेपर इन्सुलेटेड 3, 3 1/2 केबल लेना चाहिए। इस अभ्यास में अनुदेशक को छीलना और काटने का प्रदर्शन करना चाहिए।

- 1 भूमिगत केबल को लें और भौतिक रूप से चके करें।
- 2 भूमिगत केबल के एक सिरे पर 20 cm तक वाइंडिंग करें।
- 3 जिस जगह पर छीलना है, उस छोर से वाइंडिंग वायर नॉट के पास एक सिरे पर 18 cm का निशान लगाएं, जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है।



- 4 चाकू द्वारा ओवर ऑल सर्विंग को काट दे और हटा दें।
- 5 कटिंग एज से 3 cm पर निशान लगाएं और हैक्सा से आर्मरिंग को एक एक काटें।
- 6 कटिंग एजे से 3 cm पर निशान लगाएं और बेंडिंग को चाकू/हैक्सा से काटे।
- 7 चरण 2-6 तक में दोहराएं जब तक Fig 2 के अनुसार स्किन की सारी इसकी परतें दिखाई न देने लगे।

Fig 2



सावधानी पूर्वक परीक्षण करें कि छिले हुए भाग पर कोई नुकसान/ अतिरिक्त कटिंग तो नहीं हैं।

- 8 चाकू द्वारा बेहतर फिनिश के लिए उभरे भाग की ड्रेसिंग करें।
- 9 अपने कार्य को अनुदेशक से अनुमोदित कराएं।

## पावर (Power)

इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - वायरस, ज्वाइन्ट्स, सोल्डरिंग - भूमिगत केबल

अभ्यास 1.2.24

### विभिन्न प्रकार के भूमिगत केबल में सीधा जोड़ बनाना (Make straight joint of different types in underground cable)

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

- आवश्यकतानुसार केबल का काटना
- मापन के अनुसार केबल को तैयार करना
- स्प्लिट स्लीम या फेरुलस तथा एपॉक्सी यौगिक का उपयोग करके केबल को जोड़ना
- वायरों, केबल के जोड़ों को इन्सुलेट करना ।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औज़ार/उपकरण

- इन्सुलेटेड काम्बीनेशन प्लायर 200 mm - 1 No.
- पेंच कस 200 mm - 1 No.
- D.E. स्पैनर 6mm से 25 mm - 1 Set
- D.E. इलेक्ट्रिक नाईफ 100 cm - 1 No.
- मेल्टिंग पॉट 1 सैट लैडल के साथ - 1 No.
- ब्लो लैम्प 1/2 लीटर क्षमता - 1 No.
- चिमटा 300 mm - 1 No.
- स्मूथ त्रिकोणीय फाइल 200 mm - 1 No.
- समायोजनीय हैक्स 300 mm साथ में 32 TPI ब्लेड
- बॉल पीन हैमर/हथौड़ा 250 g - 1 No.
- राउण्ड नोज प्लायर 150 mm - 1 No.
- हैण्ड वाइस 50 mm - 1 No.

##### सामग्री

- अण्डर ग्राउण्ड (भूमिगत) केबल बहुकोण/तांबा/एल्यूमीनियम - आवश्यकतानुसार
- बंधन वायर 16 SWG - 200 g.
- लैड एवं टिन मिश्रधातु 60/40 सोल्डर - आवश्यकतानुसार

- मिट्टी का तेल - 2 litre
- काटन टेप 25 mm 10mm लम्बाई - 1 roll
- विटुमेन यौगिक ('इपोक्सी कंपाउण्ड') - आवश्यकतानुसार
- जूट श्रेड 3 mm - 100 g.
- इमप्रेग्नेट काटन टेप - आवश्यकतानुसार
- पोर्सलीन अवरोधक - आवश्यकतानुसार
- उचित आकार की कपलिंग/स्लीव - आवश्यकतानुसार
- उचित आकार के मेटल कनेक्टर - आवश्यकतानुसार
- उचित आकार की स्प्लिट स्लीव - आवश्यकतानुसार
- इन्सुलेटिंग पेस्ट बोर्ड अथवा यार्न टेप - आवश्यकतानुसार
- माचिस बाक्स - 1 No.
- एस्बेस्टस श्रेड - 50 g
- अल्का 'P' सोल्डर - 1/2 kg.
- सोल्डरिंग फ्लक्स - 100 g
- ईट्टे - आवश्यकतानुसार
- सूती कपड़ा - आवश्यकतानुसार
- आयर फ्लक्स - 100 g

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

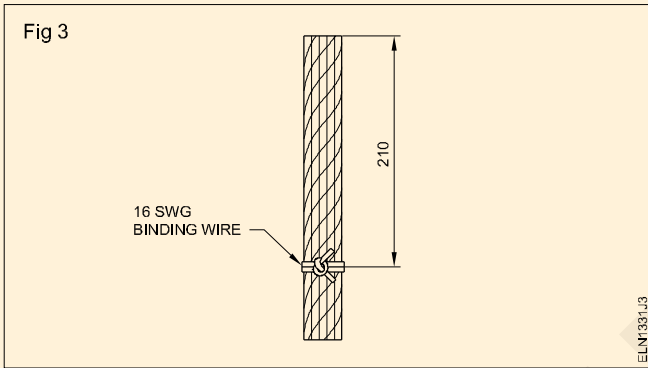
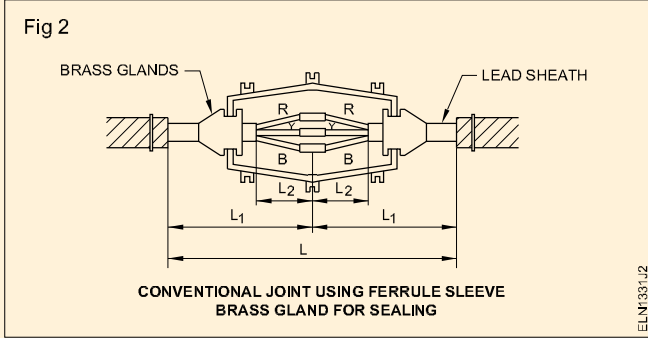
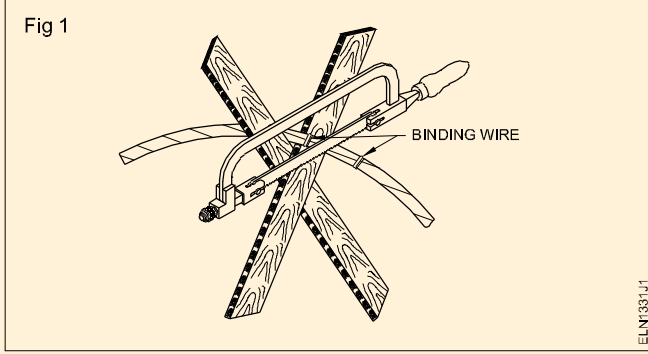
टास्क 1 : भूमिगत केबल में स्लीव की सहायता से सीधा जोड़ बनाना ।

1 दिये गये केबल को दो बराबर भागों में विभक्त करें । (Fig 1).

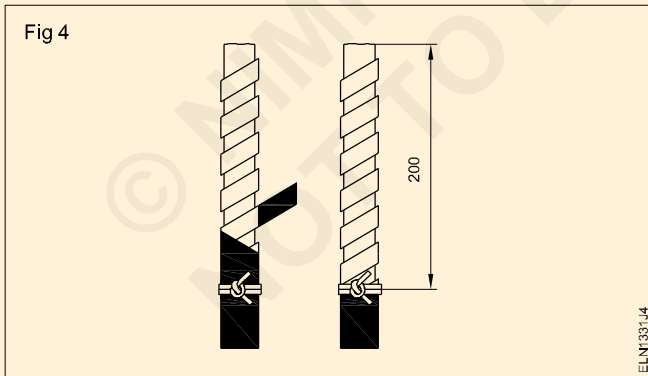
आपके मार्गदर्शन हेतु Fig 2 दिया गया है । केबल इन्सुलेशन हटाने के लिए वास्तविक माप केबल संयुक्त बॉक्स और केबल सीलिंग यौगिक के प्रकार पर निर्भर करता है । केबल जॉइनिंग की पारंपरिक विधि को विटुमेन कंपाउंड के साथ जॉइंट को सील करने के लिए किया जाता है । तांबा मिश्रित (गाठे) से हम जोड़ के प्रारम्भिक सिरों को बंद करते हैं । एपॉक्सी यौगिकों के साथ आधुनिक जोड़ों को विशेष टेप या विशेष यौगिकों के साथ संयुक्त प्रविष्टि को सील

करके किया जाता है । चुनी गई विधि के अनुसार माप करना होता है और निर्दिष्ट बिंदुओं पर इन्सुलेशन को हटाना पड़ता है । इस शीट में प्रक्रियात्मक सुविधा के लिए, L<sub>1</sub> को 200 mm और इसी तरह लिया जाता है ।

2 16 SWG का GI वायर दिये गये सर्विंग केलिए (PILC केबल) को एक छोर से 210mm की दूरी लेकर बांधे जैसा कि Fig 3 में प्रदर्शित है । यह ढीला भी न हो और सर्विंग के अचालक खण्ड को क्षतिग्रस्त भी न करें ।



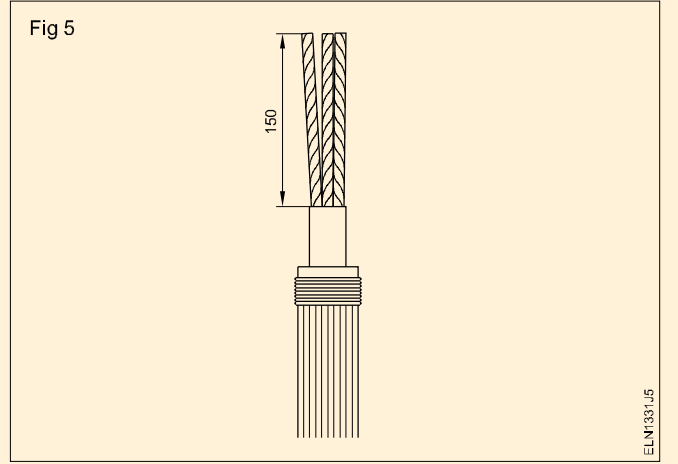
3 जैसा कि Fig 4 में दिखाया गया है, प्रत्येक केबल के अंत से 200mm की लंबाई तक केबल्स के आर्मोर और सर्विंग को हटा दें।



4 प्रत्येक केबल के अंतिम छोर में 150mm लम्बाई तक लैड शील्ड को विलग करें जैसा कि Fig 5 में प्रदर्शित है तथा इम्प्रेगनेटेड पेपर को भी अलग करें।

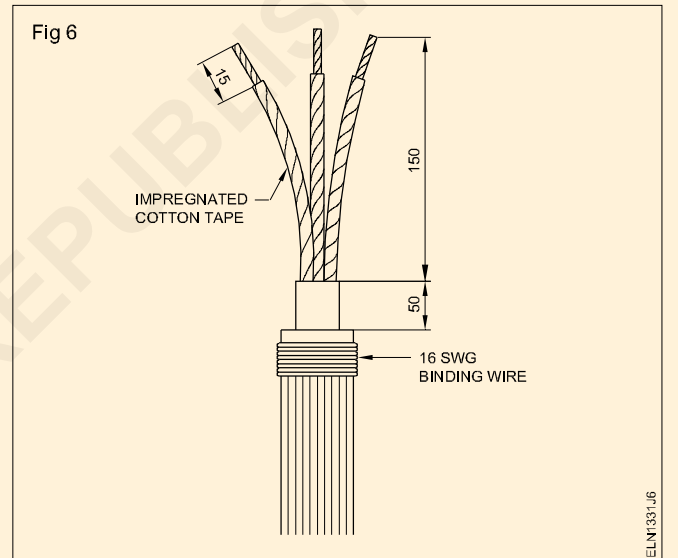
कोर पर निक्स या कट से बचें। अलग-अलग केबलों के पेपर इंसुलेशन को न हटाएं।

5 दोनों केबलों के अंतिम छोरों से 15mm तक कागज अचालक आवरण को हटायें।



ज्वाइन्ट (जोड़) को अधिकतम दक्षता हेतु जोड़ की अलग अलग चक्करों में चुनाव करते हैं (प्रत्येक वायर के लिये अलग 2 जगह जोड़ बनाना) और इसी हिसाब से केबल इन्सुलेशन को अलग करते हैं Fig 8 में इस प्रकार का जोड़ प्रदर्शित है।

6 अनावृत्त चालक को कसकर मोड़ें और चालकों को टिन करें। (Fig 6)



अत्याधिक ऊष्मा से बचाव के लिये अनावृत्त चालक के अंतिम छोर को कागज अचालक (गीला (wetted) काटन टेप या एम्बेस्टम टेप से लपेटें)

7 नमी एवं गर्म सोल्डर से बचाव हेतु जिस छोट पर केबल पर कागज अचालक चढ़ाया है। उस पर उस प्रेग्नेटेड कॉटन टेप लपेटें। (Fig 6)

इस स्तर पर केबलों पर कलर कोडिंग मार्क प्रदान करें।

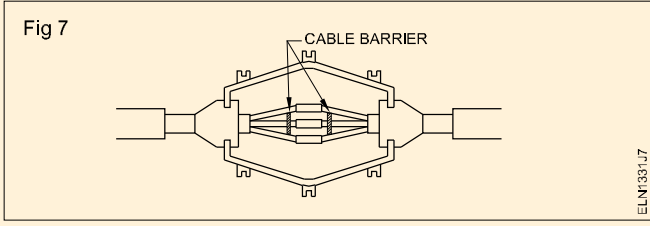
8 ब्रास ग्रंथियां एवं तांबे की स्लीव को साफ करें एवं उन पर कलई करें।

9 ज्वाइंट बाक्स को साफ करें और वाटम ढक्कन के फर्श पर रखें।

10 केबल पर पीतल (brass) की ग्लैंड पहनाएं और इन्हें आवरण रहित चालक के सिरों तक पहुँचाएं। और इसे ग्लैंड को ज्वाइंट बाक्स में डालें। (Fig 2)

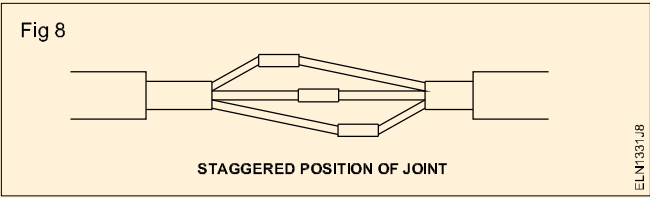
11 केबल के रंग कोड की मदद से केबल सिरों के टिन वाले हिस्से को स्लिट स्लीव में डालें। (Fig 2)

12 तीनों अलग अलग केबल आपस में संयुक्त न हो पायें। इसलिए इसमें वैरियर (विभाजक) डालें। दोनों तरफ से जैसा कि Fig 7 में प्रदर्शित है।



13 मिलाप की पट्टी बांधने की सुविधा के लिए स्लीव का विभाजन भाग ऊपरी स्थिति में बदल दें।

14 ज्वाइंट बाक्स के नीचे के आवरण को हटाके और पीतल ग्लैंडस को अलग रखें और ज्वाइंटस को टेढ़ी स्थिति में रखें जैसा कि Fig 8 में दिखाया है।

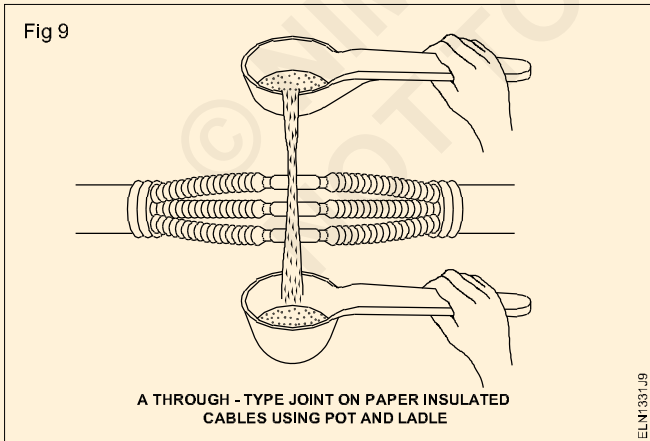


15 स्लिट स्लीव्स और कंडक्टर के नंगे हिस्सों में सोल्डरिंग फ्लक्स लागू करें।

16 देखें कि लैडल सूखी है, तब पिघले हुये सोल्डर को यथाक्रम से चलाये जब तक की लैडल गर्म न हो जाये।

17 विभक्त स्लीवों के नीचे एक खाली लैडल को रखें जिसमें वचा हुआ सोल्डर गिरेगा।

18 पिघला हुये सोल्डर को लैडल से स्लीवों पर डालें कि अन्दर जोड़ों तक पहुँच जाये जैसा कि Fig 9 में प्रदर्शित है।



कुछ समय बाद जोड़ पर्याप्त गर्म हो जाएंगे तो जोड़ों के बीच सोल्डर डालने का समय बढ़ा दें ताकि सोल्डर जोड़ों के अंदर जम जाये।

19 सोल्डर डालने का कार्य स्लीव के भर जाने पर बन्द कर दें और सोल्डर का रंग चमकदार हो जाएगा।

20 इस प्रक्रिया को एक के बाद एक अन्य जोड़ों पर दोहराएं।

सोल्डरिंग की प्रक्रिया के दौरान केबल की पोजीशन को हिलायें डुलाएँ नहीं, इसमें शुष्क जोड़ों पर असर पड़ेगा।

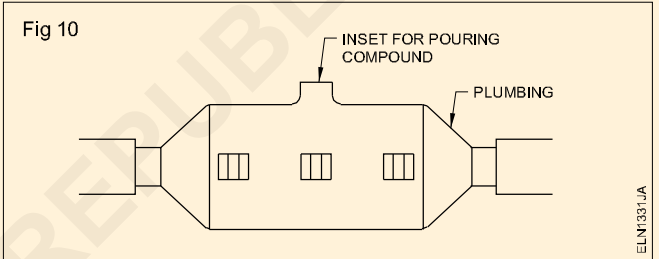
21 जब जोड़ ठण्डा हो जाये तो जोड़ के ऊपर इम्प्रेग्मेंट PVC टेप की कम से कम दो तहें लपेटें।

22 गर्म कंपाउण्ड को भरने से पूर्व ज्वाइंट बाक्स को पहले से गर्म करें।

23 ज्वाइंट बाक्स को वॉर्म ग्लैंडस वाले हिस्से से ऊपरी तथा निचले हिस्से को एक साथ बंद करें।

24 लेड म्यान और पीतल ग्रंथि के बीच उचित प्लंबिंग जोड़ बनाने के लिए सोल्डर लेड का उपयोग करें।

25 जैसा कि Fig 10 में प्रदर्शित है, के अनुसार पिघले हुआ सील बंदी यौगिक अंदर उडेलें।



जब यौगिक इनलेट के मुँह तक भर जाए, तो डालना बंद कर दें और कंपाउण्ड को ठण्डा होने दें।

पर्याप्त शीतलन के बाद कंपाउण्ड सिकुड़ेगा, और अब उपलब्ध स्थान को अधिक पिघले हुए यौगिक से भर देगा।

26 जब जोड़ पर्याप्त रूप से ठण्डा हो जाये तो केबल बाक्स के प्रवेश द्वार का बंद कर दे।

27 मैगर की सहायता से जोड़ की निरन्तरता एवं अर्थ लीकेज का परीक्षण सुनिश्चित करें।



## पावर (Power)

इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - वायर्स, ज्वाइन्ट्स, सोल्डरिंग - भूमिगत केबल

अभ्यास 1.2.25

### मैगर की सहायता से भूमिगत केबल का इन्सुलेशन रैजिस्टैन्स मापना (Test insulation resistance of underground cable using Megger)

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

- मैगर की सहायता से आरमर्ड केबल के चालकों के मध्य इन्सुलेशन प्रतिरोध की जांच करना
- आरमर्ड केबल के चालकों तथा भूमि के मध्य इन्सुलेशन प्रतिरोध का परीक्षण ।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औज़ार/उपकरण

- इन्सुलेशन प्रतिरोध परीक्षक (मैगर) 500 V - 1 No.

##### सामग्री

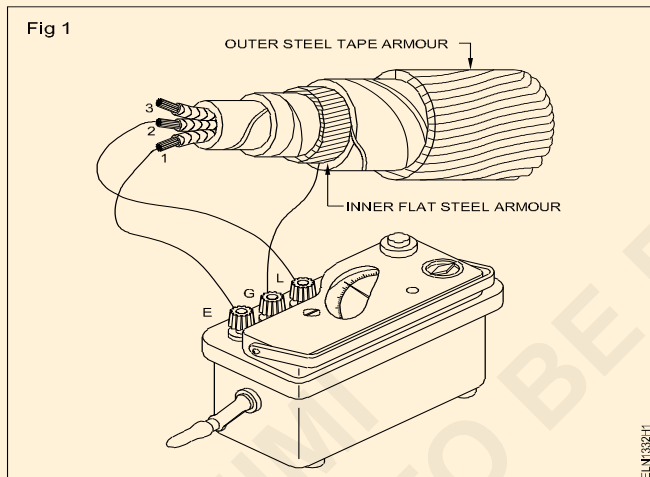
- टेस्टिंग प्रॉड्स - 3 Nos.
- विभिन्न आकार और लम्बाई के आरमर्ड केबल - 2 Nos.

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : आरमर्ड केबल के चालकों के मध्य इन्सुलेशन प्रतिरोध का परीक्षण करना/मापना

1 आरमर्ड केबल को जैसा कि Fig 1 में प्रदर्शित है के अनुसार संयोजित करें ।

2 चालकों के मध्य का इन्सुलेशन प्रतिरोध का पाठ्यांक लें तथा इसको तालिका - 1 में अंकित करें ।



मीटर का गार्ड टर्मिनल को केबल के कवच से संयोजित करें ।

टेबल -1

माप	इन्सुलेशन प्रतिरोध मेगा ओह्म में
चालकों के मध्य	
चालक 1 & चालक 2	
चालक 2 & चालक 3	
चालक 1 & चालक 3	
अर्थ एवं चालकों के मध्य	
चालक 1 & अर्थ	
चालक 2 & अर्थ	
चालक 3 & अर्थ	
चालक 1,2,3 जोड़ें/शार्ट एवं अर्थ	

मीटर की रीडिंग लेने से 1 मिनट पूर्व इन्सुलेशन टेस्टर के हैंडिल को एक समान गति (160 rpm) से घुमायें ।

टास्क 2 : आरमर्ड केबल के चालकों तथा अर्थ के मध्य इन्सुलेशन रेजिस्टैन्स को मापना ।

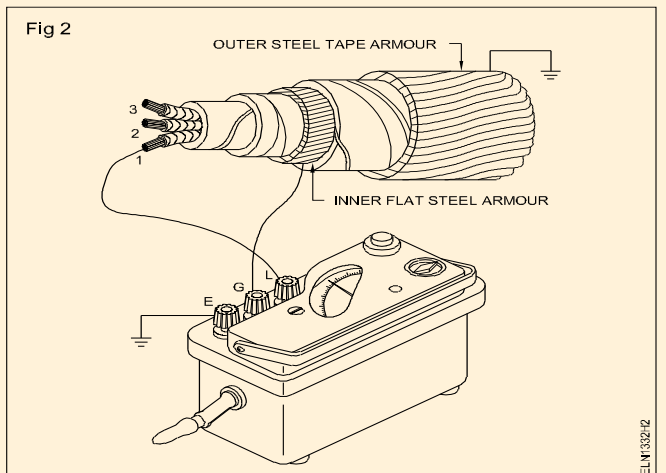
1 आरमर्ड केबल को Fig 2 में जैसा प्रदर्शित है, वैसे नियोजित करें ।

यदि आरमर्ड केबल भूमि में दबा हुआ हो तो मैगर को Fig 2 के अनुसार संयोजित करें ।

2 अर्थ एवं प्रत्येक चालक के मध्य इन्सुलेशन प्रतिरोध का मापन करें और इसकी प्रविष्टि टेबल -1 में करें ।

3 केबल के तीनों चालकों को एक साथ जोड़कर शार्ट करें, फिर इनके तथा अर्थ के मध्य इन्सुलेशन प्रतिरोध को मापें और परिणाम की प्रविष्टि टेबल 1 में करें ।

अपने अनुदेशक से चर्चा करें कि आवश्यक इन्सुलेशन प्रतिरोध कितनी होना चाहिए ।



## पावर (Power)

इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - वायरस, ज्वाइन्ट्स, सोल्डरिंग - भूमिगत केबल

अभ्यास 1.2.26

### भूमिगत केबल्स का परीक्षण करना एवं दोषों को निकालना (Test underground cables for faults, and remove the fault)

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

- केबल्स में खुला परिपथ दोष का पता लगाना
- केबल्स में लघुपथ दोष का पता लगाना
- अर्थ दोष का पता लगाना और दोष को ठीक करना ।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औज़ार/उपकरण

- काम्बीनेशन प्लायर 200 mm - 1 No.
- पतला छोटा स्क्रू ड्राइवर 100 mm - 1 No.
- पेंचकस 200 mm ब्लेड 4 mm चौड़ी - 1 No.
- D.E इलेक्ट्रीशियन चाकू 100mm - 1 No.
- मैगर 500V - 1 No.

##### उपकरण/मशीन

- व्हीट स्टोन ब्रिज - 1 No.

##### सामग्री

- मैगर को जोड़नेवाली लीड - 1 सेट
- व्हीट स्टोन ब्रिज को जोड़नेवाली लीड - 1 सेट
- जोड़नेवाली केबल्स (लचकदार एवं एक समान अनुप्राथ काट क्षेत्रफल के) - आवश्यकतानुसार

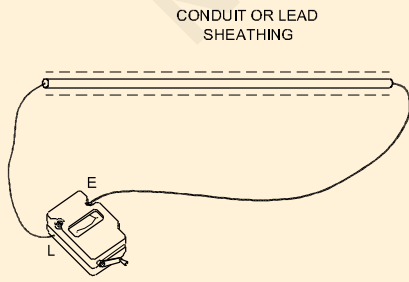
#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : भूमिगत केबल्स में खुला परिपथ दोष का पता लगाना ।

यह परीक्षण वहाँ किया जाता है कि क्या केबल इन्सुलेशन खुली स्थिति में है और खुले परिपथ के सटीक स्थान की पहचान करने के लिए किया जाता है ।

- 1 मेनस्विच को बंद करें । इसके फ्यूज तथा मैग स्विच की न्यूट्रल लिंक को हटाएं और इन्हें सुरक्षित रखें ।
- 2 500 V वोल्ट के मैगर का चुनाव करें और इसके एक सिरे जिसे "L", कहते हैं कि केबल के एक छोर से संयोजित करें । जैसाकि Fig 1 में प्रदर्शित है ।

Fig 1



- 3 मैगर के दूसरे सिरे जिसे 'E' कहते हैं को केबल्स के दूसरे अंतिम सिरे में संयोजित करें ।

- 4 मैगर को उसकी निर्धारित गति 160 rpm पर घुमाएँ ।
- 5 मैगर की रीडिंग को देखें । अनन्त दिखाता है तो केबल में खुलापथ है ।

खुला परिपथ केबल में ओपन होने के कारण हो सकता है ।

यदि मैगर की रीडिंग '0' आती है । तब इसका अर्थ है कि केबल में खुला पथ नहीं है ।

- 6 केबल के मध्य में मैगर के 'E' सिरे को संयोजित करें और ऊपर दी गई प्रयोग विधि को दोहराएँ ।

यदि इसमें '0' रीडिंग आती है तो केबल के मध्य में 'L' टर्मिनल के मध्य कोई खुलापथ दोष नहीं है ।

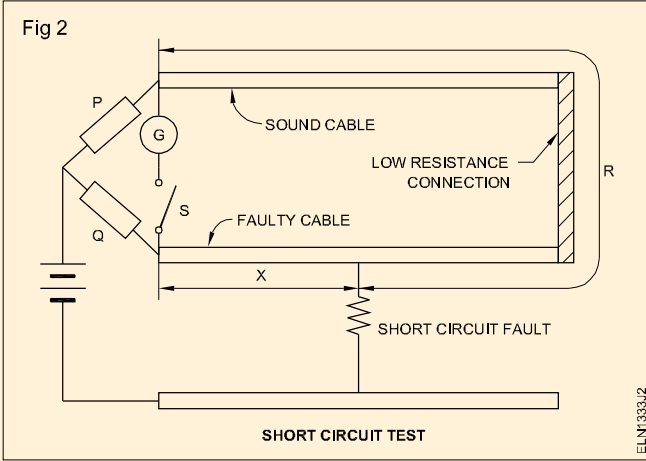
- 7 उपरोक्त प्रक्रिया को दोहराएँ केबल के मध्य सिरे के पूरे दूसरी ओर 'E' सिरे को संयोजित करें और प्रयोग करें ।

जहाँ पर मैगर अनन्त को प्रदर्शित करें उसी बिन्दु पर खुला परिपथ है ।

टास्क 2 : भूमिगत केबल्स में लघुपथ दोष को ढूंढना/पता लगाना

इस परीक्षण के द्वारा केबल में मुर्दे लूप परीक्षण के द्वारा लघु परिपथ को ढूंढा जाता है ।

- 1 मुख्य नियंत्रक को बंद करें । मेनस्विच के सभी फ्यूजों को निकाल दें और उन्हें सुरक्षित जगह रख दें ।
- 2 एक व्हीट स्टोन ब्रिज का चुनाव करें और केबल के एक छोर को बिन्दु P पर संयोजित करें । गैल्वेनोमीटर और केबल के दूसरे अंतिम छोर को बिन्दु Q पर जोड़े तथा गैल्वेनोमीटर से जोड़ें । जैसा कि Fig 2 में प्रदर्शित है ।



- 3 प्रत्येक केबल की लम्बाई को मापें ।
- 4 केबल के दूसरे अंतिम छोटों को कम प्रतिरोध के वायर में जोड़ें ।
- 5 बैटरी के ऋणात्मक सिरे को केबल के किसी भी बिन्दु पर रखें और गैल्वेनोमीटर के विक्षेप को देखें ।

केबल पर का वह स्थान जहाँ पर गैल्वेनोमीटर रीडिंग प्रदर्शित करता है, यही लघु परिपथ की सही जगह है, उसकी गणना निम्न सूत्र से की जा सकती है ।

$$(i.e) \frac{x}{p} = \frac{Q}{P} \text{ or } \frac{X}{R+X} = \frac{Q}{P+Q}$$

जहाँ पर X परीक्षण/के अंत से दोष की लंबाई है।

L = प्रत्येक केबल की लम्बाई

- 6 केबल की लम्बाई मापकर दोष का पता करें और भूमिगत केबल में शार्ट सर्किट को हटाये ।

टास्क 3 : भूमिगत केबल में अर्थ दोष का पता लगाना ।

भूमिगत केबल में मूरे लूप टेस्ट (Murray Loop test) में भी अर्थ दोष का पता लगाया जाता है ।

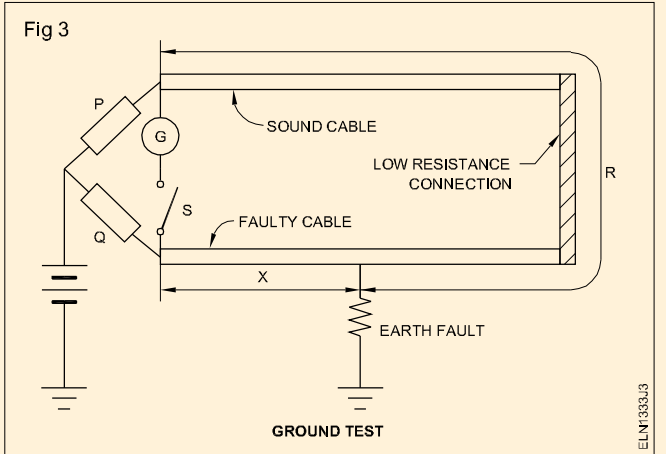
- 1 Fig 3 में दिखाए अनुसार केबलों को कनेक्ट करें और शॉर्ट सर्किट टेस्ट (टास्क 2) में बताए गए चरणों को दोहराएं।

केबल का वह क्षेत्र जहां गैल्वेनोमीटर '0' रीडिंग दिखाता है, ग्राउंड फॉल्ट का सटीक स्थान है।

- 2 अर्थ दोष के स्थान की गणना एवं पता इस प्रकार लगाएँ ।

$$X = \frac{Q}{P+Q} \times 2L$$

जहाँ पर 'X' परीक्षण के अंत से दोष की लंबाई है ।



- 3 परीक्षण के अंत से लंबाई को मापकर उस स्थान का पता लगाएँ जहां भूमि दोष है और गलती की मरम्मत करें।

## पावर (Power)

इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - मूलभूत इलेक्ट्रिकल अभ्यास

अभ्यास 1.3.27

मिश्रित इलेक्ट्रिकल परिपथ में विभिन्न मानोंवाले प्रतिरोध पर ओम के नियम का प्रभाव में मानकों को मापने और ग्राफ द्वारा विश्लेषण का अभ्यास करना (Practice on measurement of parameters in combinational Power circuit by applying Ohm's Law for different resistor values and voltage sources and analyse by drawing graphs)

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

- रैजिस्टैन्स स्थिर होने पर वोल्टेज और करंट के बीच संबंध को सत्यापित करना
- वोल्टेज स्थिर रखते हुए करंट और रैजिस्टैन्स के बीच संबंध को सत्यापन करना
- प्रतिरोधक के संबंध में करंट के व्यवहार को दर्शाते हुए दोनों स्थितियों में ग्राफ को प्लॉट बनाना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण

- स्कू ड्राइवर 1500mm -1 No.
- एमीटर (MC) 0 to 500mA -1 No.
- एमीटर (MC) 0 to 1A -1 No.
- वोल्टमीटर (MC) 0-15V -1 No.

#### उपकरण/मशीन

- 12V वोल्ट बैटरी, 60AH क्षमता OR -1 No.
- DC वेरिएबल पावर सप्लाय 0 - 30 V 2 एम्पीयर -1 No.

- रिहोस्टेट 20 ohms -3.7A -1 No.

#### सामग्री

- सिंगल पोल स्विच, 6A, 250V -1 No.
- प्रतिरोधों 10,20,50 ohms 5V वाट -1 each
- प्रतिरोधक 20 ohms 2W वाट -1 No.
- सम्बन्धन लीड 14/0.2 mm -1 No.
- विविध लम्बाई के PVC विद्युत्रोधित ताँबा वायर -8 Nos.
- ग्राफ शीट -1 No.

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : प्रतिरोध को स्थिर रखते हुए करंट और वोल्टेज के बीच का सम्बन्ध सत्यापित करना

- 1 डायल चिह्नंकन 'V' से - वोल्टमीटर की जाँच करें ।
- 2 डायल चिह्नंकन 'A' से - अमीटर की जाँच करें ।
- 3 रिहोस्टेट के स्थिर तथा परिवर्ती टर्मिनल को पहचानें।
- 4 Fig-1 दर्शाये गये अनुसार सर्किट एलिमेंट को जोड़ें।
- 5 स्केल के पैमाने के प्रमुख विभाजन और छोटे विभाजन के पैमाने को सुनिश्चित करें।
- 6 वेरिएबल रिहोस्टेट के निर्गत (output) के न्यूनतम मान पर रखते हुए कुंजी को दबायें।
- 7 पोटेंशियल डिवार्डर के रिहोस्टेट भुजा को प्रतिरोध के अक्रॉस अनुक्रम में बदलकर विभिन्न वोल्टेज लागू करें ।
- 8 मापी यंत्रों से वोल्टता तथा संगत करंट को मापें।
- 9 मापे गये मानों को टेबल 1 में अभिलेखित करें।

लम्बन (Parallax) त्रुटि रोकने के लिए :

अपने नेत्र को संकेतक रेखा में तथा मापी यंत्र के सामने के तल में स्थित करें ।

Fig 1

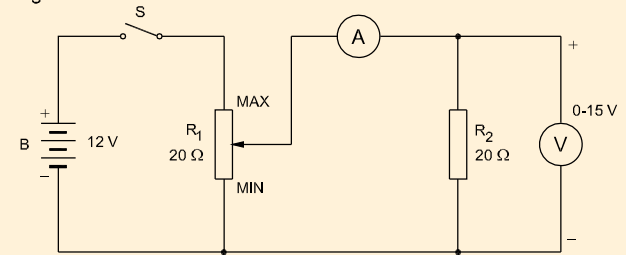
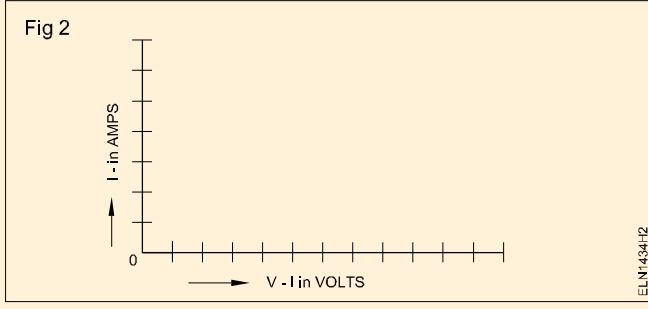


TABLE 1

No.	VOLTAGE (VOLTS)	CURRENT (AMPS)	$I \propto V$ / $I \propto V$

पैरलेक्सहारी (anti-parallax) दर्पण वाले मापी यंत्रों में संकेतक के दर्पण प्रतिबिम्ब के साथ समपाती होने के लिए नेत्र को स्थित करें।

- 10 रिकॉर्ड किए गए मान को देखें और एक ग्राफ तैयार करें। परिकल्पित R मानों को ध्यान में रखते हुए अपना निष्कर्ष लिखें।
- V को Y अक्ष पर; I को X अक्ष पर Fig 2 में दिखाया है।



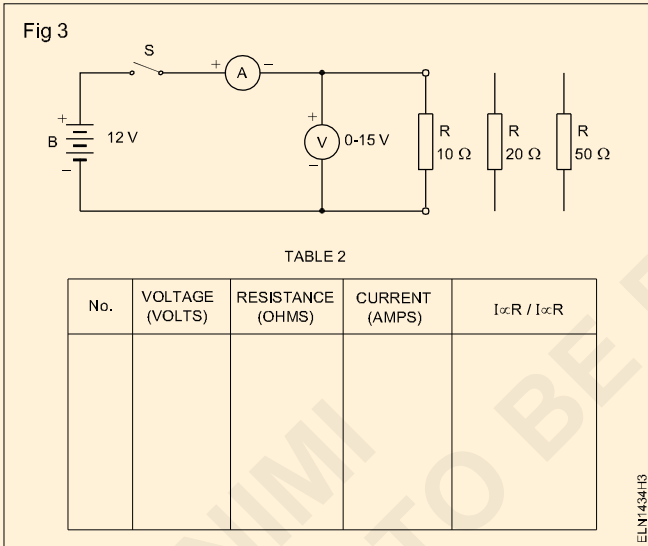
### निष्कर्ष

अपने करंट और वोल्टेज की व्याख्या करके अपने जाँच परिणाम व निष्कर्ष को लिखें \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

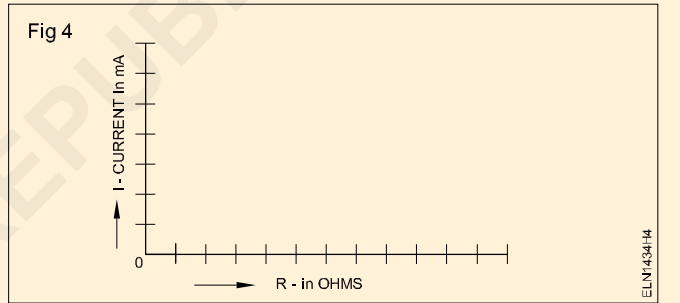
टास्क 2 : करंट तथा रजिस्टैन्स के बीच सम्बन्ध सत्यापित करना: वोल्टेज स्थिर है और रजिस्टैन्स परिवर्तनशील है

- 1 Fig 3 में दर्शाये अनुसार सर्किट ऐलिमेंट्स को 0.1A एमीटर से जोड़ें। V को 10 वोल्ट पर समायोजित करें, इसे स्थिर रखें।



- 5 रिकॉर्ड किए गए मान को देखें और ग्राफ को प्लॉट करें। परिकल्पित धारा मानों को ध्यान में रखते हुए अपना निष्कर्ष लिखें।

R के Y अक्ष पर ; V को X अक्ष पर Fig 4 में दिखाया है।



धारा और प्रतिरोध की व्याख्या करके अपने परिमाण और निष्कर्ष लिखें।

### निष्कर्ष

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 2 कुंजी 'S' को बन्द करें तथा करंट और वोल्टता को मापें।
- 3 मानों को पढ़ें तथा दी गयी टेबल 2 में अभिलेखित करें।
- 4 चरण 2 और 3 को 10 ohm प्रतिरोध को 20 और 50 ohm से बदलकर दोहरायें।

किरचॉफ के नियम को सत्यापित करने के लिए पावर सर्किट में धारा और वोल्टेज को मापन (Measure current and voltage in Power circuits to verify Kirchhoff's Law)

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

- किरचॉफ करंट का नियम का सत्यापन करना
- किरचॉफ वोल्टेज का नियम का सत्यापन करना।

आवश्यकताएँ (Requirements)	
औजार/मापीयंत्र/मशीन	सामग्री
<ul style="list-style-type: none"> <li>• प्रशिक्षु किट - 1 No.</li> <li>• परिवर्तनीय DC पावर सप्लाय युनिट 0-30V/1A - 2 Nos.</li> <li>• मिलीमीटर 0 - 500 mA - 3 Nos.</li> <li>• मिलीमीटर 0 - 30 mA - 1 No.</li> <li>• पावर सप्लाय युनिट 0 - 30 V - 1 No.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• प्रतिरोध 1K - 4 Nos.</li> <li>• प्रतिरोध 2.2K - 1 No.</li> <li>• प्रतिरोध 3.3K - 1 No.</li> <li>• प्रतिरोध 4.7K - 1 No.</li> <li>• लग बोर्ड - 1 No.</li> <li>• टोगल स्विच SPST 1 amp - 2 Nos.</li> <li>• पैच कोर्ड - आवश्यकतानुसार</li> <li>• SPST स्विच 6A, 250V - आवश्यकतानुसार</li> </ul>

प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : दो शाखाओं वाले करंट के माध्यम से किरचॉफ के करंट सिद्धान्त का सत्यापन करना।

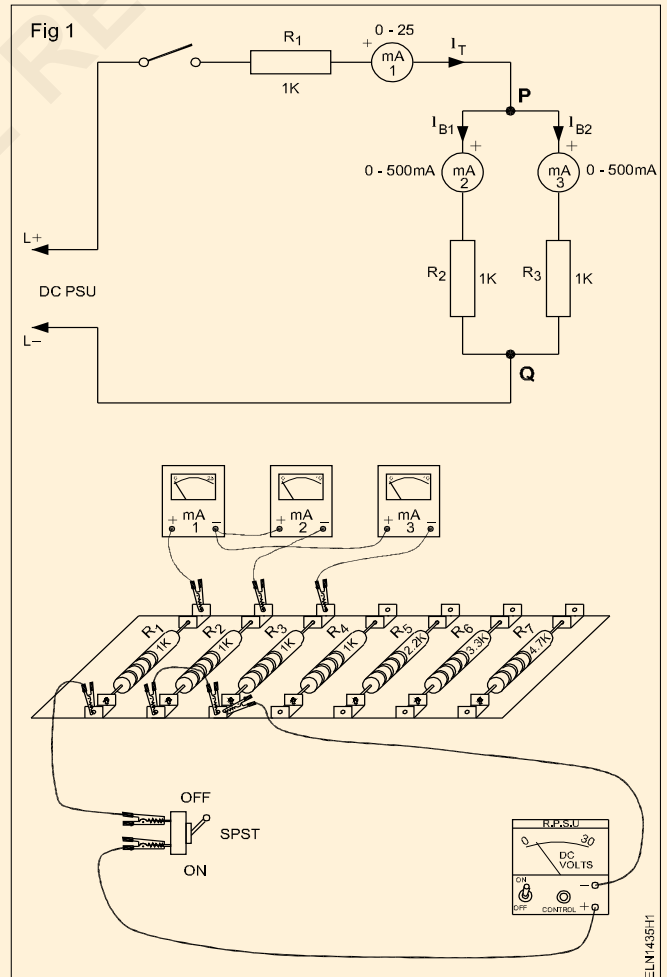
- 1 Fig 1 के अनुसार क्रम बद्ध सर्किट और रूप रेखा आकृति के अनुसार PSU, मिलीमीटर, सिंगल पोल सिंगल टर्मिनल स्विच और प्रतिरोधों को जोड़े।

सर्किट कनेक्शन देते समय सिंगल पॉल सिंगल टर्मिनल और PSU बन्द की स्थिति में होने चाहिए।

- 2 PSU को स्विच ऑन करें और आऊट पुट को 12 वोल्ट्स पर रखें।
- 3 सर्किट को सरल बनाये और 12 वोल्ट्स की DC सप्लाय के लिए सैद्धान्तिक कुल सर्किट करंट और शाखा करंटों के सर्किट की गणना करें। टेबल 1 में मान को दर्ज करें।

जाँच करें कि जोड़े हुए एमीटर गणना किये हुए करंट को नापने के लिए उपयुक्त है। यदि आवश्यकता पड़े तो मीटर को बदलें।

- 4 अपने अनुदेशक की सहायता से सर्किट कनेक्शन की जाँच करवायें।
- 5 सिंगल पोल सिंगल टर्मिनल स्विच को चालू करें।
- 6 पूर्ण सर्किट करंट ( $I_T$ ) और शाखा करंट ( $I_{B1}$ ) और ( $I_{B2}$ ) को नापें और टेबल 1 में दर्ज करें।
- 7 सिंगल पोल सिंगल टर्मिनल स्विच को बंद करें।
- 8 रैगुलेटेड पावर सप्लाय युनिट के आउट पुट को 9 वोल्ट पर सैट करें।
- 9 9V वोल्टेज की सप्लाय के लिए सैद्धान्तिक सर्किट करंट की गणना करें।



10 टेबल 1 में मान दर्ज करें ।

11 चरण 4 और 6 को दोहराएँ ।

12 सिंगल पोल सिंगल टर्मिनल और PSU को बन्द करें ।

13 P और Q के नोड के लिए किरचॉफ का करंट समीकरण लिखें ।

14 मापे गए करंट मानों को प्रतिस्थापित करने वाले समीकरण को सत्यापित करें ।

15 अपने अनुदेशक से पाठ्यार्को (reading) तथा समीकरणों की जाँच करवाएँ ।

टेबल 1

सेट सर्किट वाल्तेज	सर्किट करंट का गणित मान			सर्किट करंट का नापा गया मान		
	सर्किट कुल करंट	$I_{B1}$	$I_{B2}$	कुल सर्किट करंट	$I_{B1}$	$I_{B2}$
12 V						
9V						

-----

टास्क 2 : एक वोल्तेज स्रोत के साथ किरचॉफ वोल्तेज नियम को सत्यापित करना

1 लग बोर्ड पर सोल्डर किए गये प्रतिरोध  $R_4$ ,  $R_5$  और  $R_6$  के मान को नापें और टेबल 2, में दर्ज करें ।

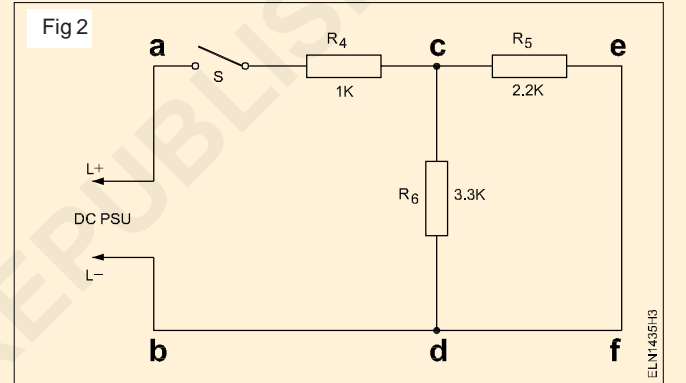
2 Fig 2 में दिखाया गया है जैसे सर्किट कनेक्शन बनायें ।

3 Fig 2 की प्रति में पूरे  $R_4$ ,  $R_5$  और  $R_6$  प्रतिरोधों में वोल्तेज ड्रॉप की ध्रुवीयता को चिह्नित करें ।

4 अपने अनुदेशक से सर्किट के कनेक्शन तथा ध्रुवीयता की जाँच करायें ।

5 स्विच ON PSU पर करें और आउटपुट को 12V पर सेट करें । स्विच ON SPST। प्रतिरोधों में चिह्नित वोल्तेज ध्रुवों का अनुसरण करते हुए, टेबल 2 में प्रतिरोधों  $R_4$ ,  $R_5$  और  $R_6$  में वाल्टेज में गिरावट को मापें और रिकॉर्ड करें ।

6 सिंगल पॉल सिंगल टर्मिनल (SPST) और पावर सप्लाय यूनिट के स्विच बन्द करें ।



7 बन्द पथ a-c-d-b-a, a-e-f-b-a और c-e-f-d-a के लिए किरचॉफ लूप समीकरण लिखें । टेबल 2 में दर्ज की गयी वोल्तेज रीडिंग का सत्यापन के लिए समीकरणों में प्रतिस्थापित करें ।

8 रीडिंग और समीकरणों की अपने अनुदेशक से जाँच करवायें ।

टेबल 2

सेट सर्किट वोल्तेज	मापा गया मान			मापा गया वोल्तेज		
	$R_4$	$R_5$	$R_6$	$V_{R4}$	$V_{R5}$	$V_{R6}$

-----

## पावर (Power)

इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - मूलभूत इलेक्ट्रिकल अभ्यास

अभ्यास 1.3.29

विभिन्न संयोजनों में सीरीज और पैरेलल परिपथ नियम का वोल्टेज स्रोत के साथ सत्यापन करना (Verify law's of series and parallel circuits with voltage source in different combinations)

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

- सीरीज सर्किट के लक्षण सत्यापित करना
- पैरेलल सर्किट के लक्षण सत्यापित करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औजार/उपकरण

- इलेक्ट्रिशियन टूल किट - 1 Set
- अमीटर (MC) 0-500 mA - 3 Nos.
- रिहोस्टेट - 100 ohms, 1A - 1 No.
- वोल्टमीटर MC 0-15V - 1 No.
- मल्टीमीटर - 1 No.
- रिहोस्टेट 0 - 25 ohm, 2A - 2 Nos.
- पोटेन्शियोमीटर 60 ohm, 1A - 1 No.
- रिहोस्टेट 0 - 300 ohm, 2A - 2 Nos.
- रिहोस्टेट 0 - 10 ohm, 5A - 2 Nos.

#### उपकरण/मशीन

- DC सोर्स, 4-5 V (बैटरी), बैटरी 12 V, 80AH - 1 No .  
OR DC 0-60 V वैरीएबल वोल्टता आपूर्ति के साथ ही सीमित करंट 0-1 एम्पियर सुविधा - 1 No.

#### सामग्री

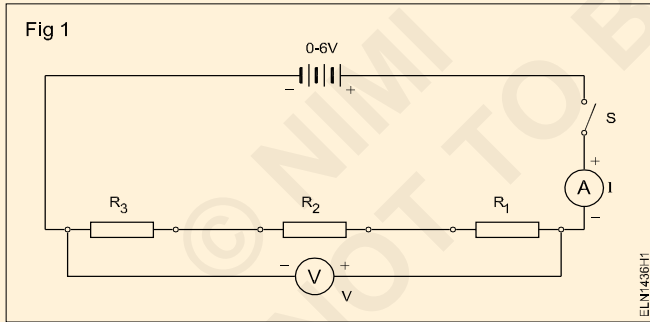
- स्विच SPST 6A 250V - 1 No.
- प्रतिरोध 10 ohm 1 W - 2 Nos.
- प्रतिरोध 20, 30, 40 & 60 ohm 1 W - 1 No.
- कनेक्टिंग केबल्स - आवश्यकतानुसार

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: सीरीज सर्किट के लक्षणों को सत्यापित करना

1 Fig 1 में दर्शाये अनुसार सर्किट बनायें ।

$$(R_1 = 10 \Omega, R_2 = 20 \Omega, R_3 = 10 \Omega)$$



2 स्विच 'S' को बंद करके करंट (I) और वोल्टेज (V) को नापें ।

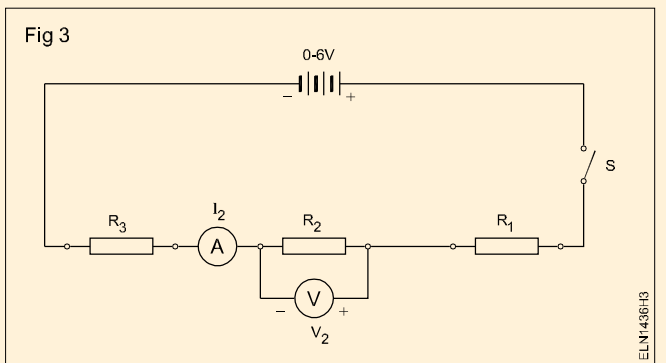
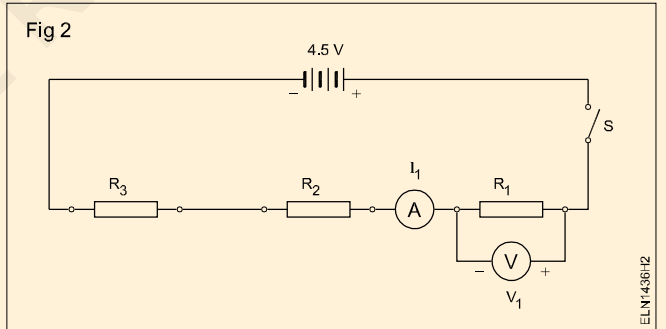
3 टेबल 1 में नापे गए मान को दर्ज करें ।

4 सप्लाइ का स्विच बंद करें । अमीटर और वोल्टमीटर को जोड़े जैसा Fig 2 दिखाया गया है और वोल्टेज (V<sub>1</sub>) करंट (I<sub>1</sub>) को R<sub>1</sub> से वोल्टेज मापें ।

5 सप्लाइ को बंद करें। अमीटर और वोल्टमीटर को जोड़े जैसा Fig 3 दिखाया गया है और वोल्टेज (V<sub>2</sub>) करंट (I<sub>2</sub>) को R<sub>2</sub> में मापें ।

6 R<sub>3</sub> को अक्रॉस करंट (I<sub>3</sub>) और वोल्टेज (V<sub>3</sub>) को भी मापें ।

7 मापें गये मानो को टेबल 1 में अभिलेखित करें ।



8 I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, I<sub>3</sub> और I के बीच सम्बन्ध दर्ज करें।

9 सीरीज सर्किट का करंट सिद्धान्त गणितीय रूप में लिखें।



10  $V_1, V_2, V_3$  और  $V$  के बीच सम्बन्ध दर्ज करें।

13  $R_1, R_2, R_3$  और  $R$  के बीच का सम्बन्ध दर्ज करें।

11 सीरीज़ का सर्किट के गणितीय रूप में लिखें।

$$V =$$

12 मापा मूल्यों से प्रतिरोध की गणना करें, प्रतिरोधों पर संकेतित मानों के साथ परिणाम रिकॉर्ड करें

14 सीरीज़ सर्किट का प्रतिरोध सिद्धांत का गणितीय रूप में लिखें।

$$R =$$

15 अपने अनुदेशक से चेक करायें।

टेबल 1

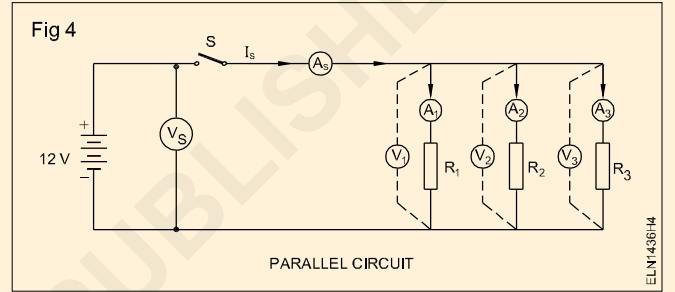
मान	कुल	$R_1=10$	$R_2=20$	$R_3=10$
करंट	$I =$	$I_1 =$	$I_2 =$	$I_3 =$
वोल्टेज	$V =$	$V_1 =$	$V_2 =$	$V_3 =$
प्रतिरोध	$R = \text{_____} =$	$R_1 = \text{_____} =$	$R_2 = \text{_____} =$	$R_3 = \text{_____} =$

टास्क 2 : पैरलल सर्किटों के लक्षणों को सत्यापित करना

1 रिहोस्टेट के मान को सेट करने के लिए ओह्ममापी का उपयोग करें।

$$R_1 = 40 \text{ ohms } R_2 = 60 \text{ ohms } R_3 = 30 \text{ ohms}$$

2 प्रतिरोध (रिहोस्टेट) को Fig 4 के जैसे स्विच S, अमीटर A, वोल्टमापी V तथा बैटरी B के साथ जोड़े तथा करंट  $I_s$  तथा  $V_s$  को टेबल 2 में अभिलेखित करें।



टेबल 2

Measured Value of  $R_T = \text{-----}$  Ohms

क्र. सं	$R_1$	$R_2$	$R_3$	गणना $R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$	$I_s$	$V_s$	$R_T = \frac{V_s}{I_s}$

3 वोल्टता  $V_s, V_1$  तथा  $V_2$  को मापें तथा उन्हें टेबल 3 में अभिलेखित करें।

4 ओह्म के सिद्धान्त का प्रयोग करते हुए  $V_s$  को ध्यान में रखते हुए प्रत्येक प्रतिरोध के माध्यम से करंट की गणना करें तथा मान के साथ टेबल 3 में दर्ज करें।

5 करंट  $I_s, I_1$  तथा  $I_2$  को मापें तथा उन्हें टेबल 3 में रिकॉर्ड करें।

6 ज्ञात किये गये मानों की मापें गये मानों के साथ तुलना करें। अपने अवलोकन को अभिलेखित करें। \_\_\_\_\_

7 उपरोक्त मापे गये मानों से कुल प्रतिरोध  $R_T$  के मान को ज्ञात करें।

8 कुल प्रतिरोध  $R_T$  के मापे गये तथा परिकलित मानों की तुलना करें। निष्कर्ष

$$\text{करंट अभिलक्षण } I_s = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\text{वोल्टेज अभिलक्षण } V_s = V_1 = V_2 = V_3$$

$$\text{कुल प्रतिरोध } R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

टेबल 3

$V_s$	$V_1$ मापा गया	$V_2$ मापा गया	$V_3$ मापा गया	गणना				मापा गया					
				$I_s$	$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I_s$	$I_1$	$I_2$	$I_3$		

निष्कर्ष

9 अनुदेशक से कार्य को चेक करायें।

## पावर (Power)

इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - मूलभूत इलेक्ट्रिकल अभ्यास

अभ्यास 1.3.30

### इलेक्ट्रिकल सर्किट में प्रत्येक रेजिस्टेन्स में वोल्टेज और करंट को मापना (Measure the voltage and current against individual resistance in electrical circuit)

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

- प्रत्येक रेजिस्टर को श्रेणी क्रम को जोड़ना और करंट और वोल्टेज को मापना
- प्रत्येक रेजिस्टर को समान्तर क्रम से जोड़ना और करंट और वोल्टेज को मापना
- सर्किट में सैद्धान्तिक मानों को वास्तविक मानों से तुलना करना।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औजार/उपकरण

- कटिंग प्लायर 150 mm - 1 No.
- स्कू ड्राइवर 150 mm - 1 No.
- वोल्टमीटर MI 0-300V - 1 No.
- एमीटर MI 0 - 1A - 1 No.
- मल्टीमीटर - 1 No.
- AC स्रोत 240V/6A - आवश्यकतानुसार

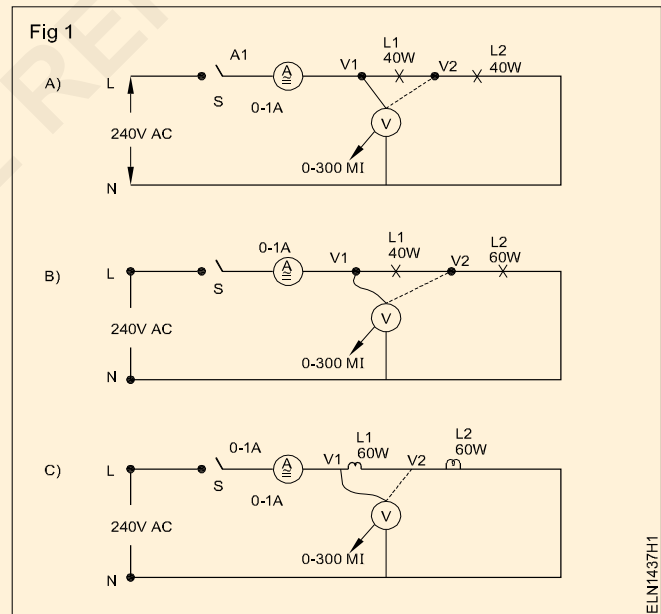
##### सामग्री

- कनेक्टिंग लीड्स - आवश्यकतानुसार
- लैम्प 250V/ 40W - 2 Nos.
- लैम्प 250V/ 60W - 2 Nos.
- स्विच 240V/6A - 2 Nos.

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : श्रेणी में प्रतिरोधों के वोल्टेज और करंट मापना

- 1 Fig 1 के दिखाए अनुसार परिपथ बनाएं।
- 2 टेबल 1 में लैप के ठंडे प्रतिरोधी मान को रिकॉर्ड करें।
- 3 40W लैम्प को श्रेणी क्रम से जोड़े और 'ON' AC 240V/6A. को ऑन करें। टेबल 1 में वोल्टेज और करंट का मान  $V_1$  और  $V_2$  में दर्ज करें। Fig 1A
- 4 स्विच ऑफ करें और 40W लैम्प को बदलें और 60W लैम्प को श्रेणी जोड़े और चरण 3 को दोहराएं। (Fig 1B)
- 5 स्विच ऑफ करें और 60W के दो लैम्पो को श्रेणी में जोड़े और चरण 4 को दोहराएं। (Fig 1C)
- 6 अनुदेशक द्वारा कार्य को चेक कराएं।

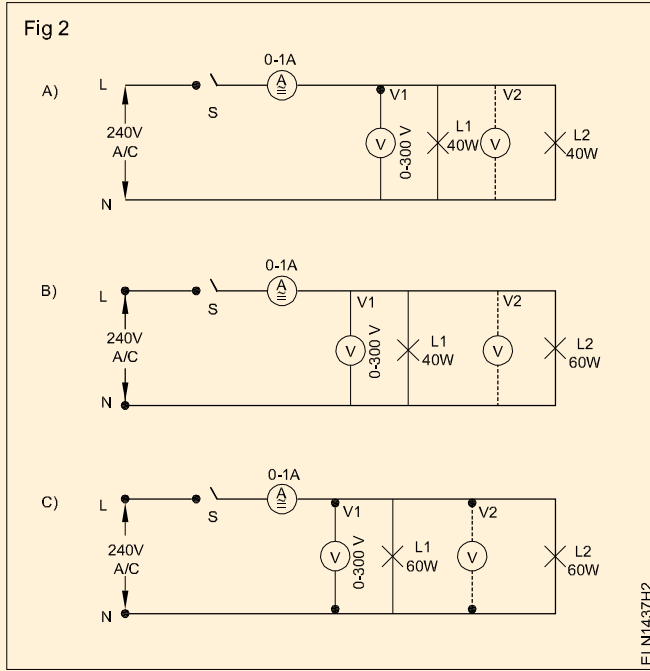


टेबल 1

ठंडा प्रतिरोध		40W - 40W			40W - 60W			60W - 60W		
40W	60W	श्रेणी में			श्रेणी में			श्रेणी में		
		A	V1	V2	A	V1	V2	A	V1	V2
मापे गए मान										
गणना किये मान										

टास्क 2 : समानांतर में रेजिस्टर्स का वोल्टेज और करंट मापना

1 Fig 2 में दिखाए अनुसार परिपथ जोड़े।



- 40W के दो लैम्पो को समानांतर में जोड़े और AC 240V/6A स्विच को ऑन करें। टेबल 2 में के Fig 2A अनुसार करंट वोल्टेज  $V_1$  और वोल्टेज  $V_2$  को दर्ज करें।
- लैंप को स्विच को ऑफ करें और 40W लैम्प को 60W लैम्प से बदले और स्विच ऑन करें और चरण 2 को दोहराएं। (Fig 2B)
- लैंप को स्विच को ऑफ करें और दो लैम्पों का 60W प्रयोग करें और चरण 3 को दोहराएं। (Fig 2C)
- टेबल 2 में रीडिंग दर्ज करें और निष्कर्ष को लिखें।
- अनुदेशक से कार्य चेक कराएं।

टेबल 2

ठंडा प्रतिरोध		40W - 40W			40W - 60W			60W - 60W		
40W	60W	समान्तर में			समान्तर में			समान्तर में		
		A	V1	V2	A	V1	V2	A	V1	V2
मापे गए मान										
गणना किये मान										

## पावर (Power)

इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - मूलभूत इलेक्ट्रिकल अभ्यास

अभ्यास 1.3.31

करन्ट और वोल्टेज को मापना और सीरीज सर्किट्स में शार्ट और ओपन के प्रभावों का विश्लेषण करना (Measure current and voltage and analyse the effects of shorts and opens in series circuits)

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

- श्रृंखला परिपथों में लघु परिपथ प्रतिरोधों के प्रभावों की जाँच करना
- श्रृंखला परिपथों में खुले परिपथ प्रतिरोधों के प्रभावों का विश्लेषण करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औजार/उपकरण

- स्कू ड्राइवर 150 mm - 1 No.
- वोल्टमापी MC 0-15V (सुग्राहिता 20 K  $\Omega$ / V) - 1 No.
- वोल्टमापी 0 - 15V MC - 1 No.
- अमीटर 0 - 500mA - 1 No.
- मल्टीमीटर - 1 No.
- रिहोस्टेट 100/120  $\Omega$ , 300  $\Omega$ , 1A - 1 No.
- DC वोल्टता 'स्रोत परिवर्तनीय 0-15V, 1 amp या बैटरी लेड एसिड, 12V, 60AH - 1 No.

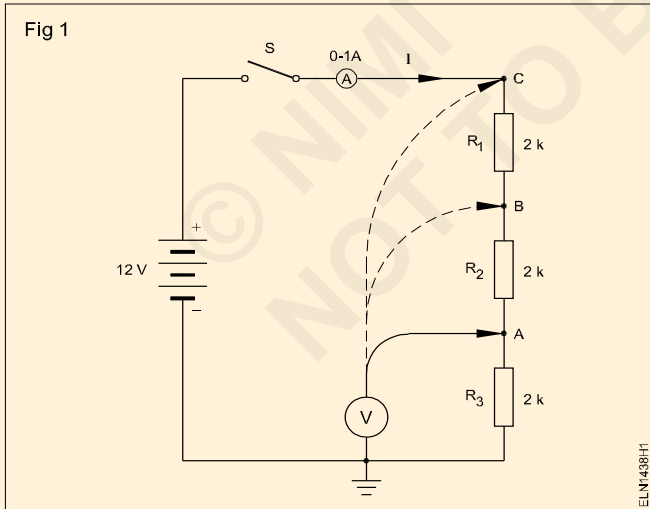
#### सामग्री

- प्रतिरोध 2K, 1 Watt - 3 Nos.
- सम्बन्धन लीडें - आवश्यकतानुसार
- स्विच 6A 250V - 2 Nos.

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : श्रृंखला परिपथों में लघु परिपथ प्रतिरोधों के प्रभावों की जाँच करना

1 Fig 1 में परिपथ के लिए, वोल्टता  $V_A$ ,  $V_B$  तथा  $V_C$  के लिए सामान्य मानों की गणना करें तथा टेबल 1 में रिकार्ड करें।



नोट : सभी वोल्टताएँ, भू के सापेक्ष हैं।

- 2 प्रतिरोध  $R_1$  को लघुपथित मानते हुए A, B तथा C पर परिणामी वोल्टताओं की गणना करें तथा रिकार्ड करें, यदि उन्हें घटित होना था।
- 3 'दोष की स्थिति' शीर्षक में टेबल 1 में प्रथम कॉलम में ज्ञात किये गये मान को दर्ज करें।

4 प्रत्येक प्रतिरोध के लिए उपरोक्त चरण 3 तथा 4 को दोहरायें।

5  $R_1$  को हटाकर A, B और C पर परिणामी वोल्टेज की गणना करें और रिकार्ड करें।

6 'दोष की स्थिति' शीर्षक में टेबल 1 में चतुर्थ कॉलम में ज्ञात किये गये मान को दर्ज करें।

7 एक-एक करके प्रत्येक प्रतिरोध के लिए इसे दोहरायें।

नोट : केवल एक दोष अनुकरित (simulated) होता है।

8 एक-एक करके प्रत्येक प्रतिरोध के आर पार वायर के एक टुकड़े को जोड़कर उस प्रतिरोध के आर पार लघु परिपथ को का अनुकरण करके, और फिर प्रत्येक प्रतिरोध को हटाकर, स्थान पर एक खुले का अनुकरण करें। फिर चरण 3 तथा 6 में अपनी गणना की जाँच करें।

10 प्रत्येक दोष की स्थिति के लिए प्रत्येक वोल्टता को मापें और ज्ञात किये गये मानों के साथ उसकी समरूपता निश्चित करें।

11 नापे गये सभी आँकड़ों को टेबल 1 के सही कॉलम में दर्ज करें।

12 सामान्य दशा में और दोष युक्त दशा में (ओपन सर्किट और शार्ट सर्किट) मानों का विश्लेषण करें और जाँच परिणाम को दर्ज करें।

13 अनुदेशक से कार्य को चेक करायें।

टेबल 1

वोल्टताए	सामान्य मान	दोष की स्थितियां											
		R <sub>1</sub> परिकलित	S/C मापा	R <sub>2</sub> परिकलित	S/C मापा	R <sub>3</sub> परिकलित	S/C मापा	R <sub>1</sub> परिकलित	O/C मापा	R <sub>2</sub> परिकलित	O/C मापा	R <sub>3</sub> परिकलित	O/C मापा
V <sub>A</sub>													
V <sub>B</sub>													
V <sub>C</sub>													

परिकलित - परिकलित  
मापा - मापा गया

S/C - लघु सर्किट  
O/C - खुला सर्किट

-----

© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED

## पावर (Power)

इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - मूलभूत इलेक्ट्रिकल अभ्यास

अभ्यास 1.3.32

### वोल्टेज और करन्ट मापना और समान्तर परिपथ में शॉर्ट और ओपन सर्किट के प्रभाव का विश्लेषण करना (Measure the current and voltage and analyse the effects of shorts and open in parallel circuits)

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

- समान्तर सर्किट्स में शॉर्ट और ओपन सर्किट प्रतिरोधों के प्रभाव का अध्ययन
- समान्तर सर्किट्स में शॉर्ट और ओपन प्रतिरोधों के प्रभाव का विश्लेषण ।



Scan the QR Code to view the video for this exercise

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औजार/उपकरण

- स्कू ड्राइवर 150 mm - 1 No.
- MC वोल्टमापी 0-15V (सुग्राहिता 20K  $\Omega/V$ ) - 1 No.
- MC वोल्टमापी 0 - 15V - 1 No.
- MC अमीटर 0 - 500mA - 1 No.
- मल्टीमीटर - 1 No.
- रिहोस्टेट 0 - 300  $\Omega$ , 2A - 1 No.
- DC वोल्टता 'स्रोत परिवर्तनीय 0-15V, 1 amp या बैटरी लेड एसिड 12V, 80AH - 1 No.

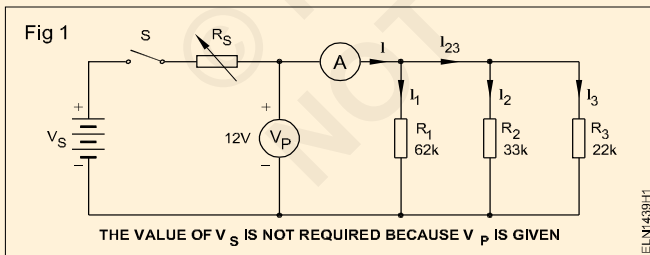
##### सामग्री

- कनेक्टिंग लीड्स - आवश्यकतानुसार
- स्विच 6A 250V - 2 Nos.
- प्रतिरोध, कार्बन संयोजन 62K $\Omega$  1/4 W,  $\pm 5\%$  - 1 No.
- 33K $\Omega$  - 1 No.
- 22K $\Omega$  - 1 No.
- प्रतिरोध, कार्बन संयोजन 220 $\Omega$  1/2 W,  $\pm 5\%$  - 1 No.
- 330  $\Omega$  - 1 No.
- 470  $\Omega$  - 1 No.

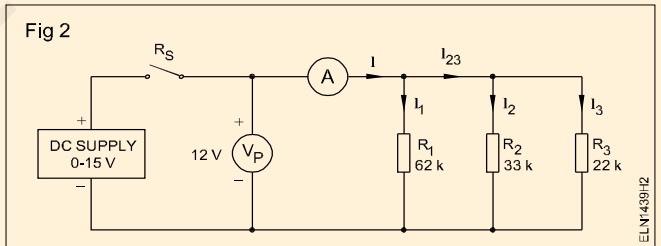
#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : समानांतर सर्किट में लघु तथा खुले सर्किट प्रतिरोध के प्रभाव का विश्लेषण

- 1 Fig 1 में सर्किट के लिए, वोल्टता  $I$ ,  $I_1$ ,  $I_{23}$ ,  $I_2$  तथा  $I_3$  करंटोंओं के लिए सामान्य मानों की गणना करें तथा टेबल 1 में दर्ज करें।
- 2 सर्किट (Fig 1) में दर्शाये गये परिपथ को बनाये तथा  $R_s$  'स्रोत वोल्टता सिरीज़ प्रतिरोध' को, उस मान तक समायोजित करें जो प्रतिरोधक के समान्तर सेट के अक्रॉस 12 वोल्ट उत्पन्न करें।



- 3 धारा की सीमा को 100mA पर सेट करें, यदि धारा सीमांत लक्षण के साथ DC पावर आपूर्ति  $V_s$  की तरह उपयोग हो रही हो। सिरीज़ पैरलल प्रतिरोध  $R_s$  को छोड़ दें। (Fig 2)
- 4 करंट के मान ( $I$ ,  $I_1$ ,  $I_{23}$ ,  $I_2$  तथा  $I_3$ ) को मापे तथा अभिलेखित करें। (मल्टीमीटर DC milliamperes रेंज का उपयोग करें) उन्हें टेबल 2 के 'सामान्य' कालम में अभिलेखित करें।



- 5 अब एक लघुपथित  $R_1$  विचार करें। परिणामी करंटों का परिकलन करें तथा अभिलेखित करें, ज्ञात किये गये मानों को 'लघु प्रतिरोध' के शीर्षक टेबल 1 के कालम 1 में अभिलेखित करें।
- 6 एक के बाद एक प्रत्येक प्रतिरोध के लिए चरण 5 को दोहराये।
- 7 अब  $R_1$  को हटाते हुये विचार करें। परिणामी करंट की गणना करें तथा अभिलेखित करें। ज्ञात किये गये मानों को 'ओपन प्रतिरोध' के शीर्षक टेबल 1 के अंतिम कालम में अभिलेखित करें।
- 8 एक के बाद एक प्रत्येक प्रतिरोध के लिए चरण 7 को दोहराये।

केवल एक दोष अनुकरित होता है।

- 9 उस प्रतिरोध के अक्रॉस एकलघु सर्किट को अनुकरित करने के लिए प्रत्येक प्रतिरोध के अक्रॉस वायर के एक टुकड़ें को जोड़कर चरण 5 तथा 6 में अपनी गणना की जाँच करें। प्रत्येक दोष की स्थिति' के लिए धारा को मापें तथा टेबल 2 में अभिलेखित (record) करें।
- 10 टेबल 2 में आपके द्वारा ज्ञात किये गये मानों के साथ धारा के मापे गये मान की समरूपता की जाँच करें।
- 11 उस स्थान पर खुला सर्किट को अनुकरित करने के लिए प्रत्येक प्रतिरोध को एक के बाद एक हटाते हुये चरण 7 तथा 8 में अपनी गणना की जाँच करें।

- 12 प्रत्येक 'दोष की स्थिति' के लिए तथा टेबल 3 में अभिलेखित करें।
- 13 धारा के मापे गये मान की समरूपता को टेबल 2 में आपके द्वारा ज्ञात मान के साथ जाँच करें
- 14 सामान्य स्थितियों में और दोष पूर्ण (OC + SC) स्थितियों में मानों का विश्लेषण करें और जाँच परिणामों को दर्ज करें।
- 15 अनुदेशक से चेक कराये।

टेबल 1

धारा	सामान्य मान	करंट का परिकलित मान					
		लघु प्रतिरोध			खुला प्रतिरोध		
		$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_1$	$R_2$	$R_3$
I							
$I_1$							
$I_{23}$							
$I_2$							
$I_3$							

टेबल 2

धारा	सामान्य मान	करंट का परिकलित मान					
		लघु प्रतिरोध			खुला प्रतिरोध		
		$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_1$	$R_2$	$R_3$
I							
$I_1$							
$I_{23}$							
$I_2$							
$I_3$							

-----

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - मूलभूत इलेक्ट्रिकल अभ्यास

अभ्यास 1.3.33

## वोल्टेज ड्रॉप विधि से प्रतिरोध मापना (Measure resistance using voltage drop method)

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

- वोल्टेज ड्रॉप विधि से अज्ञात उच्च प्रतिरोध ज्ञात करना
- वोल्टेज ड्रॉप विधि से अज्ञात निम्न प्रतिरोध ज्ञात करना।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औजार/उपकरण

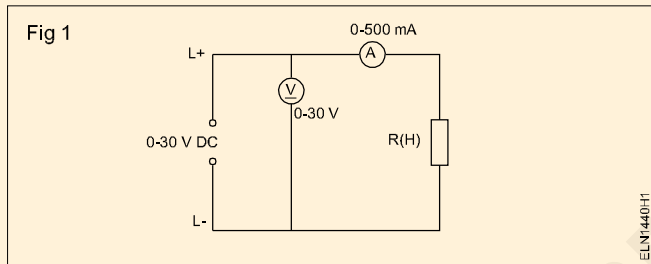
- कटिंग प्लायर 150 mm - 1 No.
- स्कू ड्राइवर 100 mm - 1 No.
- एमीटर MC 0-500 mA - 1 No.
- मल्टीमीटर - 1 No.

- DC पावर सप्लाय 0-30V (RPS) - 1 No.
- सामग्री
  - प्रतिरोध उच्च मान - 2 Nos.
  - प्रतिरोध निम्न मान - 2 Nos.

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : वोल्टेज ड्रॉप विधि से अज्ञात उच्च प्रतिरोध का मान ज्ञात करना ।

1 रेखा Fig 1 के अनुसार परिपथ जोड़े और उच्च मान प्रतिरोध को जोड़े।



4 दूसरे उच्च मान प्रतिरोध को बदले और चरण 3 को दोहराएं।

**R का वास्तविक मान और मापे गए मान समान होंगे, यदि हम ओह्म प्रतिरोध एमीटर और वोल्टमीटर प्रतिरोध का "0Ω" का प्रयोग करते हैं।**

टेबल 1

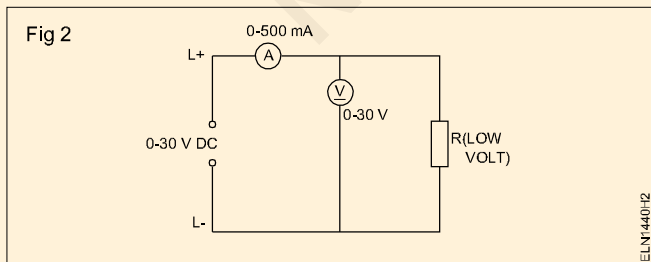
क्र.सं.	V	I	$R_m = \frac{V \text{ reading}}{A \text{ reading}}$
1			
2			

2 पावर सप्लाय को ऑन करें और DC volt को 30V पर समायोजित करें।

3 करंट को नोट करें और टेबल 1 में दर्ज करें।

टास्क 2 : वोल्टेज ड्रॉप विधि से अज्ञात निम्न मान प्रतिरोध को मापना

1 Fig 2 के अनुसार परिपथ को और निम्न मान प्रतिरोध को जोड़े।



टेबल 2

क्र.सं.	V	I	$R_m = \frac{V \text{ reading}}{A \text{ reading}}$
1			
2			

2 टास्क 1 के चरण 2 को दोहराएं।

3 टेबल 2 में करंट व वोल्टेज को दर्ज करें।

**R का वास्तविक और मापे गए मान समान होंगे यदि हम ओह्ममीटर रेजिस्टेंस "0Ω" एमीटर और अनन वोल्ट मीटर रेजिस्टर का प्रयोग करते हैं।**

4 अपना निष्कर्ष लिखें \_\_\_\_\_.

5 अनुदेशक से कार्य अनुमोदित कराएं।



**व्हीटस्टोन ब्रिज से प्रतिरोध मापना (Measure resistance using wheatstone bridge)**

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

- व्हीट स्टोन ब्रिज के टर्मिनलों को पहचानना
- रेजिस्टर की सहायता से ब्रिज को पूरा करना
- नल डिफ्लेक्शन प्राप्त करने के लिए व्हीटस्टोन ब्रिज का संचालन करना
- व्हीट स्टोन का प्रयोग करके अज्ञात रेजिस्टेंस के मान की गणना करना।

**आवश्यकताएँ (Requirements)**

**औजार/उपकरण**

- व्हीट स्टोन ब्रिज

**सामग्री**

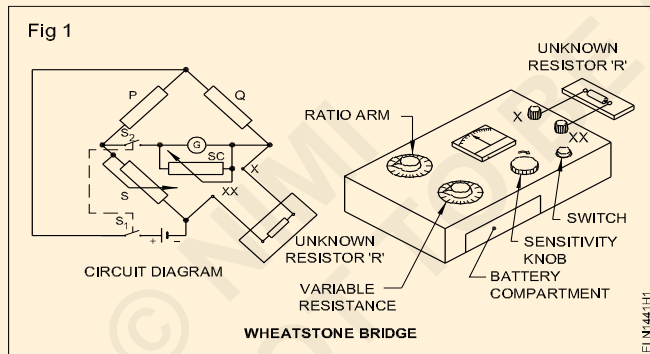
- प्रतिरोध 2 ओमस 5 W
- रेजिस्टर 50 ओमस 5W

- रेजिस्टर 10 ओम्स 5W - 1 No.
- रेजिस्टर 1K ओम्स 2W - 1 No.
- रेजिस्टर 330K ओम्स 2W - 1 No.
- व्हीटस्टोन ब्रिज के लिए टॉर्च सेल/बैटरी - आवश्यकतानुसार

**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

टास्क 1: व्हीटस्टोन ब्रिज का प्रयोग करके अज्ञात प्रतिरोध का मान ज्ञात करना

- 1 व्हीटस्टोन ब्रिज के रेशियो आर्म (PQ), वेरिएबल रेजिस्टेंस (S), सेन्सीविटी कंट्रोल (SC), स्विच (S1), गैल्वेनी मीटर (G), कनेक्टिंग टर्मिनल (X, XX) और बैटरी कम्पार्टमेंट की पहचान करें और इसे योजनाबद्ध आरेख के साथ Fig 1 के अनुसार सहसंबंधित करें।



- 2 बैटरी की स्थिति को चेक करें।
- 3 अनुपात भुजा का मान चेक करें।
- 4 अस्थिर प्रतिरोध का अधिकतम व न्यूनतम मान को चेक करें।
- 5 अज्ञात प्रतिरोध के X और XX टर्मिनल को जोड़ें।
- 6 अनुपात भुजा को अज्ञात प्रतिरोध के अनुमानित मान पर सेट करें।
- 7 प्रतिरोध की नाव को मध्य में सेट करें।
- 8 सेन्सीविटी नाँव को लो पर सेट करें।

- 9 पावर सप्लाय को ऑन करें और गैल्वेनोमीटर के डिफ्लेक्शन को देखें।
- 10 गैल्वेनोमापी में कम डिफ्लेक्शन के लिए स्विच को ऑफ करके अस्थिर भुजा को समायोजित करें। (यदि गैल्वेनोमीटर नीडल ओवरशूट हो जाती है, तो अनुपात भुजा को रीसेट करें)।
- 11 सेन्सीविटी को बढ़ाएं और चरण 10 को दोहराएं।
- 12 जब गैल्वेनोमीटर में नल डिफ्लेक्शन हो तो अनुपात भुजा का मान और अस्थिर रेजिस्टेंस की स्थिति को नोट करें। टेबल 1 में मानों को दर्ज करें।
- 13 नीचे दिए गए सूत्र को लागू करें और प्रतिरोध की गणना करें।  
अज्ञात प्रतिरोध ohms में = \_\_\_\_\_  
अनुपात भुजा सेटिंग का रीडिंग X परिवर्ती प्रतिरोध का मान

$$\frac{P}{Q} = \frac{S}{R}$$

$$R = \frac{S}{P} \times Q$$

- 14 मानों को टेबल 1 में दर्ज करें।
- 15 चार अज्ञात प्रतिरोधी पर यह प्रक्रिया दोहराएँ और मानों को दर्ज करें।
- 16 अनुदेशक से कार्य को अनुमोदित कराएं।

टेबल 1

क्र. सं.	प्रतिरोध का प्रकार	अनुपात भुजा की स्थिति	अस्थिर रेजिस्टेंस का	ओम में प्रतिरोध का मान = अनुपात भुजा x अस्थिर रेजिस्टेंस का मान

करंट का ऊष्मीय प्रभाव का निर्धारण (Determine the thermal effect of electric current)

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

- परिपथ में एमीटर को जोड़ना
- एमीटर को पढ़ना
- श्रेणी में परिपथ अवयवों को जोड़ना
- विद्युत निरंतरता का परिक्षण
- विद्युत करंट और ऊष्मीय प्रभाव का विश्लेषण।

आवश्यकताएँ (Requirements)

औजार/उपकरण

- एमीटर 0-15A MC - 1 No.
- बैटरी लेड एसिड 90 AH 12 V - 1 No.
- रिहोस्टेट 10 ohms, 2A - 1 No.

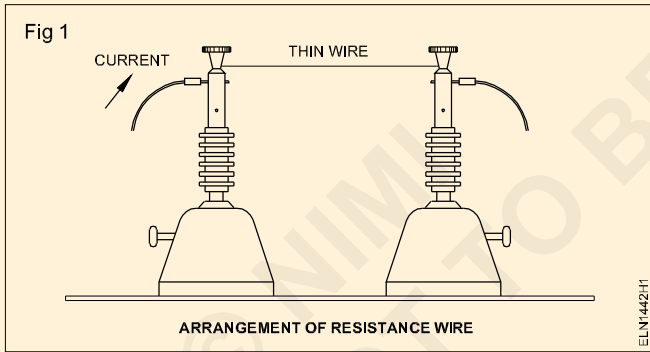
सामग्री

- कनेक्टिंग लीड्स 48/0.2mm 1m - 8 Nos.

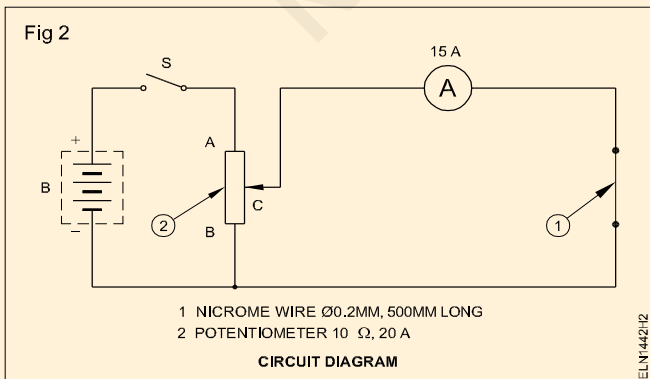
- 80/0.2mm 1m - 8 Nos.
- 128/0.2mm 1m - 8 Nos.
- रेजिस्टेंस वायर नाइक्रोम/कॉसैस्टाइन 0.2 to 0.3mm 250 से 500 mm.
- S.P.T.स्विच 16A 250V - 1 No.
- कनेक्टिंग टर्मिनल पोस्ट 16A - 2 Nos.

प्रक्रिया (PROCEDURE)

1 कनेक्टिंग टर्मिनल पोस्ट से रेजिस्टेंस वायर को जोड़े। (Fig 1)



2 रेजिस्टेंस वायर, एमीटर, स्विच, पोटेंशियल डिवाइडर और बैटरी के साथ परिपथ तैयार करें। (Fig 2)



3 पोटेंशियल डिवाइडर बिंदु C को B पर रखें।

4 स्विच को ऑन करें और करंट के लिए पोटेंशियल डिवाइडर को समायोजित करें। (लगभग 1 ampere.)

5 एमीटर की रीडिंग को देखें।

6 प्रतिरोध वायर को छुओं और महसूस करें।

7 निष्कर्ष

जब रेजिस्टिव वायर से करंट गुजरती है तो \_\_\_\_\_ पैदा होती है।

8 धीरे-धीरे करंट को पोटेंशियल डिवाइडर से बढ़ाओ।

नोट: प्रत्येक करंट के मान के परिवर्तन स्विच को ऑफ करे और तार को कमरे के तापमान तक ठंडा होने दो।

प्रत्येक करंट के मान के परिवर्तन, ऊष्मा को महसूस करने के लिए समयान्तराल एक समान हैं। (5 मिनट तक)

9 रेजिस्टेंस वायर में करंट के मान को देखें।

नोट : तार को बिना छुये दूर से ऊष्मा को महसूस करें। अपनी ऊँगलियों को जलने से बचाये।

10 निष्कर्ष

जब करंट बढ़ती है, \_\_\_\_\_ रेजिस्टिव वायर में करंट बढ़ती है।

11 जब रेजिस्टिव वायर में करंट उच्च होता है तो वायर हो जाएगा।

## पावर (Power)

इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - मूलभूत इलेक्ट्रिकल अभ्यास

अभ्यास 1.3.36

### ताप के कारण रेजिस्टेंस में परिवर्तन होना (Determine the change in resistance due to temperature)

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

- ओममीटर से ठंडे इन कैन्डीसेंट लैम्प का रेजिस्टेंस मापना
- वोल्टमीटर और एम्पियर मीटर द्वारा गर्म इन कैन्डीसेंट लैम्प का प्रतिरोध मापना
- फिलामेन्ट के रंग से वोल्टेज के भिन्नता को पहचानना
- तापमान परिवर्तन और रेजिस्टेंस के बीच का संबंध जानना।

#### आवश्यकताएं (Requirements)

##### औजार/उपकरण

- कनेक्टर स्कूझाइवर 100 mm - 1 No
- MI वोल्टमीटर 0-300V - 1 No.
- MC एमीटर 0-1A - 1 No.
- ओह्ममीटर (शंट टाइप) - 1 No.
- MC वोल्टमीटर - 5 volts or मल्टीमीटर (डिजिटल) - 1 No.

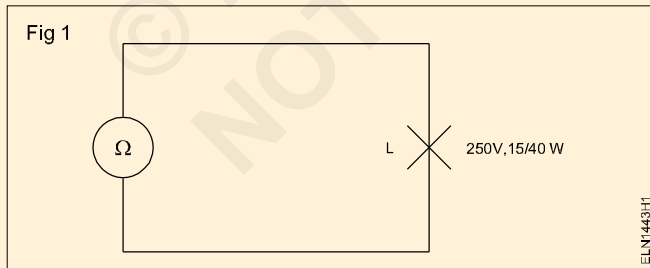
##### सामग्री

- डबल पोल स्विच 250V,6A - 1 No.
- लैम्प 15W, 250V - 1 No.
- लैम्प होल्डर B.C.बैटन - 1 No.
- कैन्डिल - 1 No.
- पोटेन्शियो मीटर 500 ओम, 0.5A - 1 No.
- आयरन वायर 0.2 mm व्यास - 2.5 m
- कनेक्टिंग लीड्स - 11 Nos.
- टर्मिनल पोस्ट 16A - 2 Nos.
- लैम्प 40W, 250V - 1 No.

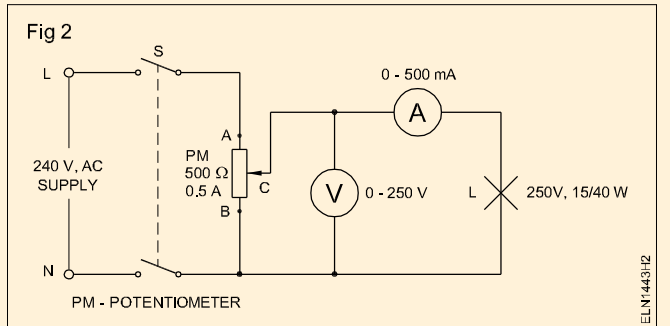
#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : ओममीटर के प्रयोग से इन कैन्डीसेंट लैम्प का प्रतिरोध मापना

- 1 ओममीटर को जीरो पर सेट करें और लैम्प की पिन पर दोनों लीडों को टच करें।
- 2 दिए गए इन कैन्डीसेंट लैम्प के प्रतिरोध को ओम मीटर की सहायता से मापें। (Fig 1)



- 3 टेबल 1 के मान को दर्ज करें।
- 4 लैम्प होल्डर, वोल्टमीटर, एमीटर, पोटेन्शियल, D.P.S.T. स्विच और सप्लाइ को परिपथ आरेख के अनुसार जोड़ें। (Fig 2)
- 5 परिपथ को अनुदेशक से चेक कराएं। पोटेन्शियल डिवाइडर C को B पर रखें।
- 6 लैम्प होल्डर में इन कैन्डीसेंट लैम्प को फिक्स करें और स्विच को ऑन करें।



नोट: लैम्प को फिक्स करने से पहले सप्लाइ को स्विच ऑफ करें।

- 7 50 volts पर पोटेन्शियल मीटर को समायोजित करें।
- 8 स्विच को ऑन करें और वोल्टमीटर और एमीटर को पढ़ें।
- 9 टेबल 1 में मानों को दर्ज करें।
- 10 फिलामेन्ट के रंग को अनुभव करें और लैम्प के शीशे के तापमान महसूस करें।

टेबल 1

माप		R Ω में	फिलामेंट का रंग
1	ओममीटर द्वारा मापा ठंडे बल्ब का प्रतिरोध		
	वोल्ट V	करंट mA	
2	50 V		
3	100 V		
4	150 V		
5	240 V		

10 चरणों 6 से 8 तक 100V, 150V और 240V पर दोहराएं।

11  $R = \frac{E}{I}$  सूत्र से प्रत्येक रीडिंग के सेट की गणना करें।

12 गणना किए गए मानों को सारणी में दर्ज करें।

निष्कर्ष

---



---



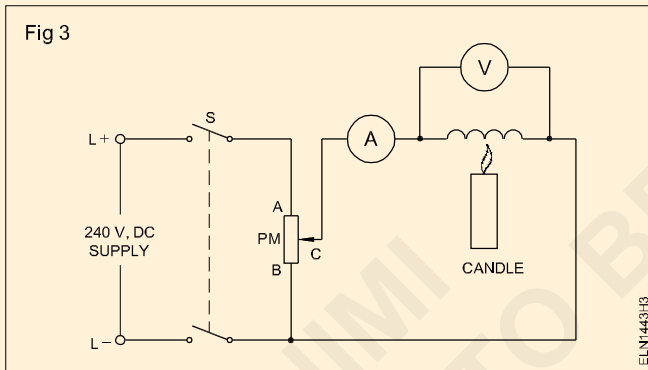
---



---

टास्क 2 : मोमबत्ती द्वारा तापमान में परिवर्तन कर, तापमान व रेजिस्टेंस में संबंध ज्ञात करना

- 0.5 m लम्बाई और 0.2 mm व्यास के लोहे के वायर की एक क्वायल बनाएं।
- एक अचालक बोर्ड के ऊपर दो टर्मिनल पोस्ट के बीच क्वायल को फिक्स करें।
- Fig 3 के अनुसार परिपथ को बनाएं।



7 परिणाम यह है :  $I = \text{---} \text{ A}$

$$V_D = \text{---} \text{ V.}$$

$$\text{इसलिए, } R_D = \frac{V_D}{I}$$

8 अब, क्वायल को मोमबत्ती से गर्म करें। रेजिस्टेंस की गणना के लिए मानों को मापों और दर्ज करें। पोटेंशियल डिवाइडर भुजा की स्थिति को परिवर्तित न करें।

9 अब इसका परिणाम :  $I = \text{---} \text{ A}$

$$V_D = \text{---} \text{ V.}$$

$$\text{इसलिए, } R_D = \frac{V_D}{I} = \text{..... ohms}$$

तार के भिन्न-भिन्न ताप के कारण परिणाम काफी भिन्न हो सकता है।

निष्कर्ष

ताप और प्रतिरोध के बीच क्या संबंध हैं?

---



---



---

4 पोटेंशियॉमीटर को समायोजित करते हुए आयरन क्वायल के सप्लाय वोल्टेज को बढ़ाते जाएं, जब तक की करंट का मान (I) 450mA तक पहुँच जाएं।

5 क्वायल वायर में वोल्टेज ड्रॉप  $V_D$  को मापें।

6 क्वायल के प्रतिरोध की गणना दोनों मानों (I और  $V_D$ ) से करें।

## पावर (Power)

इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - मूलभूत इलेक्ट्रिकल अभ्यास

अभ्यास 1.3.37

### प्रतिरोधों के श्रेणी समानांतर संयोजन की विशेषताओं (Verify the characteristics of series parallel combination of resistors)

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

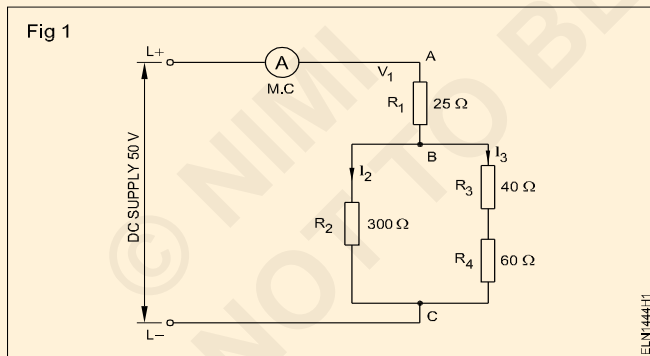
- श्रेणी और समानांतर संयोजित परिपथों को बनाना
- श्रेणी और समानांतर परिपथों की विशेषताओं की सत्यापन।

आवश्यकताएँ (Requirements)		
औजार/उपकरण		उपकरण/मशीन
• इलेक्ट्रीशियन टूल किट	- 1 Set	• DC स्रोत, बैटरी
• MC टाइप एममीटर 0-500 mA	- 3 Nos.	12V, 80AH or DC 0-60V
• रिहोस्टेट - 100 ohms, 1A	- 1 No.	परिवर्तनीय वोल्टेज सप्लाई स्रोत करंट
• MC वोल्टमीटर 0-15V	- 1 No.	लिमिट 0-1 ampere
• मल्टीमीटर	- 1 No.	
• पोटेन्शियोमीटर 60 ohm 2A	- 1 No.	<b>सामग्री</b>
• रिहोस्टेट 25 ohms 2A	- 1 No.	• स्विच SPT 6A 250V
• रिहोस्टेट - 40 ohms, 2A	- 2 Nos.	• प्रतिरोध 22 ohms 1 W
• रिहोस्टेट - 300 ohms, 2A	- 1 No.	• प्रतिरोध 10 ohms 1 W
		• कनेक्टिंग केबल्स
		- आवश्यकतानुसार

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : श्रेणी और समानांतर संयोजित प्रतिरोधों की विशेषताओं की सत्यापन करना

1 Fig 1 में दिखाए अनुसार सीरीज पैरेलल सर्किट के वोल्टेज और करंट की गणना करें। टेबल 1.



- 2 कुल प्रतिरोध  $R_T$  और कुल करंट  $I_S$  की गणना,  $V_S = 50V$  पर करें और टेबल 2 में दर्ज करें।
- 3 रिहोस्टेट के आखिरी बिंदु ओर परिवर्तनीय बिंदु के बीच रजिस्टेंस के मान को मापकर Fig 1 (जैसे  $R_1 = 25 \text{ ohms}$ ,  $R_2 = 300 \text{ ohms}$ ,  $R_3 = 40 \text{ ohms}$  और  $R_4 = 60 \text{ ohms}$ ) Fig 1 के मानों के समान सेट करें।
- 4 सर्किट को बनाएं और वोल्टेज और करंट को टेबल 1 में दर्ज करें।
- 5  $R_T$  के मान की गणना  $V_S$  और  $I_S$  से करें और टेबल 2 में दर्ज करें। द्वितीय चरण में प्राप्त मानों की तुलना करें।

टेबल 1

	$V_{R1}$	$I_S$	$I_2$	$V_{R2}$	$I_3$	$V_{R3}$	$R_3+R_4$	$R_2 \parallel (R_3+R_4)$
$V_S = 50V$ $R_1 = 25\Omega$ $R_2 = 300\Omega$	गणना किये मान							
$R_3 = 40\Omega$ $R_4 = 60\Omega$	मापा गया							
	मान							

टेबल 2

गणना किये मान	$R_T = R_1 + \{R_2 \parallel (R_3 + R_4)\} =$
मापे गये मान	$R_T = \frac{V_S}{I_S} =$

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - चुम्बकत्व और संघारित्र

अभ्यास 1.4.38

## मैग्नेट बार के पोलस और चुम्बकीय क्षेत्र को बनाना (Determine the poles and plot the field of a magnet bar)

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

- स्थाई चुम्बक की ध्रुवता का निर्धारण करना
- छड़ चुम्बक के चुम्बकीय क्षेत्र का पता करना
- दिक सूचक और लौह चूर्ण की सहायता से चुम्बकीय बल रेखाओं का पता करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औजार/उपकरण

- छड़ चुम्बक 12 x 6 x 100 mm - 2 Nos.
- दिकसूचक कील 10 mm व्यास - 1 No.

#### सामग्री

- M.S. छड़ 12 x 6 x 100 m या (उपलब्ध चुम्बक के साइज का एक M.S. छड़ बनाये) - 1 No.

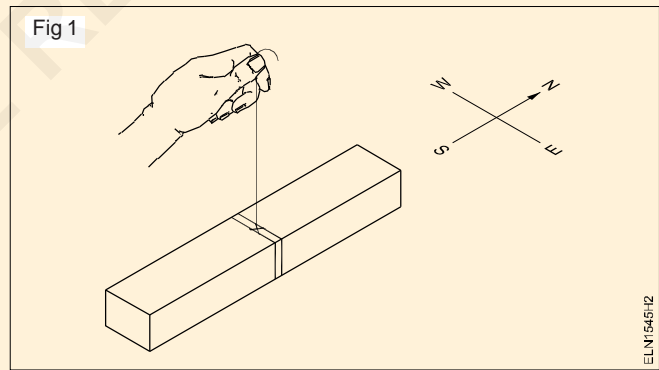
- धागा (तनन हीन) - 1 m
- लौह पूर्ण - 25 gms
- लौह कील - 25 gms
- ऐलुमिनियम तार - कुछ टुकड़ें
- तौबा बायर - कुछ टुकड़ें
- सूती धागा स्लीव - कुछ टुकड़ें
- लकड़ी की चिप्स - कुछ मात्रा
- कागज पिन - आवश्यकतानुसार

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : एक स्थायी छड़ चुम्बक का ध्रुव के ज्ञात करना

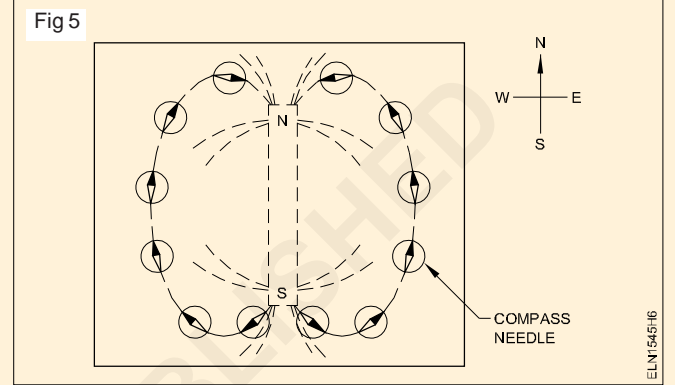
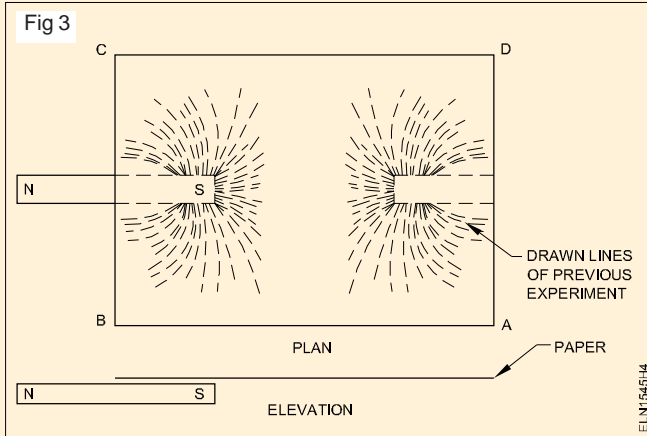
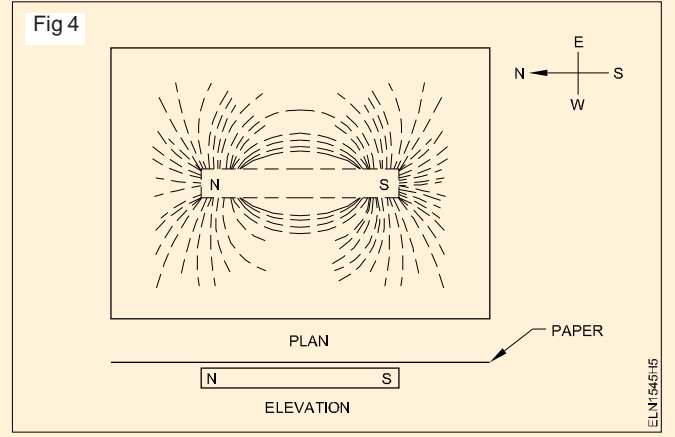
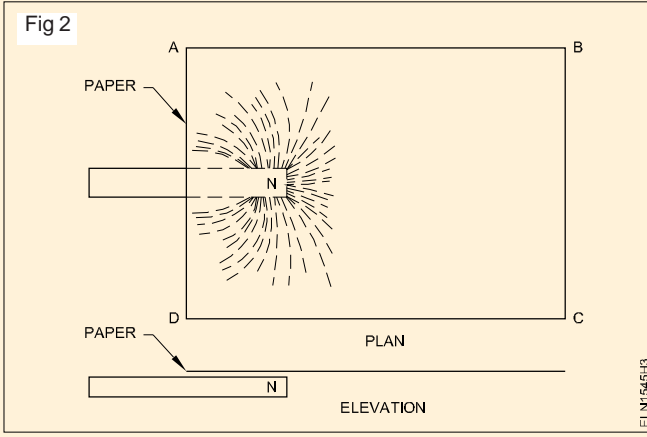
- 1 Fig 1 में दर्शाये गये अनुसार एक तनन रहित धागे के साथ चुम्बक को लटकाये।
- 2 लटके हुए चुम्बक के ध्रुवों की दिशा को देखें।
- 3 भू के उत्तर दिशा की ओर संकेत करने वाले लटके हुए चुम्बक के मुक्त सिरे पर ध्रुवता N को अंकित करें।
- 4 लटके हुए चुम्बक की स्थिति को पुनः अनुस्थापित करें तथा ध्रुवता की पुष्टि करें।
- 5 एक चुम्बकीय दिकसूचक से पहचाने गये ध्रुव की जाँच करें।

सावधानी रखें कि दिकसूचक सुई को छड़ चुम्बक के ध्रुवों के बहुत निकट नहीं ले जाना चाहिए।



टास्क 2 : दिये गये चुम्बकीय छड़ से चुम्बकीय पथ का पता लगाना

- 1 कागज के नीचे छड़ चुम्बक के उत्तरी ध्रुव को रखें जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है। कागज पर कुछ लोहे का बुरादा छिड़कें।
- 2 कागज के सभी कोनों पर धीरे-धीरे थपथपाये। आप देखेंगे कि इधर-उधर छिड़का चूर्ण एक निश्चित आकार बना लेता है।
- 3 लौह के चूर्ण की स्थिति के साथ पेंसिल की रेखाये धीरे-धीरे खींचें। Fig 3 में दर्शाये गये अनुसार अन्य ध्रुव के लिए दोहरायें।
- 4 Fig 4 में दर्शाये गये अनुसार एक पतले कोर्ड बोर्ड के नीचे छड़ चुम्बक को रखे। कुछ लौह चूर्ण को छिड़कें। लौह चूर्ण को अपना स्थान लेने के लिए कागज को धीरे से थपथपाये तथा पेंसिल से चुम्बकीय पथ बनायें।
- 5 Fig 5 में दर्शाये गये अनुसार छड़ चुम्बक पर दूसरा पतला कार्ड बोर्ड रखें। सुई को क्रमिक रूप से रखते हुए दिक सूचक सुई से चुम्बकीय रेखाओं को बनायें।



चरण 4 तथा 5 के लिए छड़ चुम्बक को ज्यामितीय उत्तर दक्षिण दिशा में रखना चाहिए।

दिकसूचक के साथ क्षेत्र के चित्रण के लिए मजबूत छड़ चुम्बक का उपयोग न करें।

सोलोनाइड को वाइन्ड करना और इलेक्ट्रिक करन्ट का चुम्बकीय प्रभाव ज्ञात करना (Wind a solenoid and determine the magnetic effect of electric current)

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

- एक बॉबिन (फिरकी) तैयार करने में
- उचित वायर का चयन करने तथा कुण्डलित करने में
- सोलोनाइड के खींचने की सामर्थ्य का निर्धारण करना ।

आवश्यकताएँ (Requirements)

औजार/उपकरण

• संयुक्त प्लायर 150 mm	- 1 No.	• PVC रोघित केबिल 4 sq.mm 250W 250V grade	- 4 m
• पेचकस 100 mm	- 1 No.	• बैरेटर प्रतिरोधक 0.48 ohms, 250W	- 1 No.
• पेचकस 150 mm with 3 mm ब्लेड	- 1 No.	• कार्ड बोर्ड A4 (R48) साइज	- 1 No.
• चुम्बकीय दिक्सूचक 12mm व्यास	- 8 Nos.	• अनआवर्णित तांबा वायर 4 वर्ग मिमी	- 1 m
• रिहोस्टेट 10 Ohms, 20A	- 1 No.	• पोर्सलीन कनेक्टर 2-way 32A	- 2 Nos.
• MC अमीटर 0-10A	- 1 No.	• प्लास्टिक की पारदर्शी शीट A4 साइज की 3mm मोटी	- 1 No.
• MC अमीटर 0-30A	- 1 No.	• PVC सैडल्स 50mm	- 2 Nos.
• MC वोल्टमीटर 0-15/0-25V	- 1 No.	• PVC पाइप 25mm 100mm लम्बा	- 1 piece

उपकरण/ मशीन

• बैटरी 12V, 80AH अथवा 100AH वोल्टेज स्रोत DC 0-25V, 30A	- 1 No.	• PVC एडहेसिव टेप	- आवश्यकतानुसार
--	---------	-------------------	-----------------

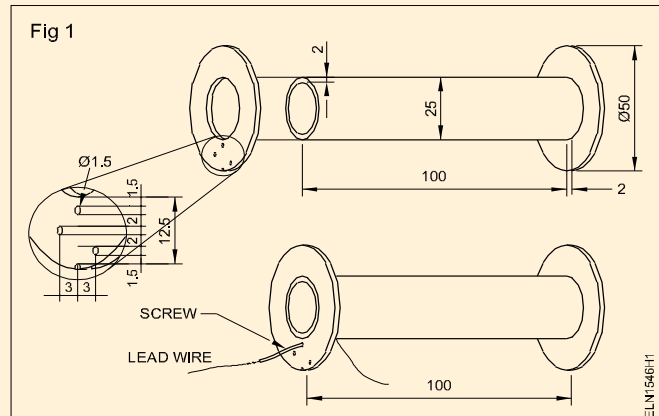
सामग्री

• लौह चूर्ण	- 50 gms	• सूपर-इनामल्ड कापर वायर 22 SWG	- 50 m
• संयुक्त लीड	- आवश्यकतानुसार	• 4-way टर्मिनल पैट	- 1 No.
• DPST चाकू कुंजी 16A/250V	- 1 No.	• T W प्लैक 150mm x 300mm	- 1 No.
• एनामिल्ड तांबा वायर 16SWG	- 50 cm	• सॉफ्ट लोहे का टुकड़ा 22mm व्यास 75mm लम्बा जिसके एक सिरे पर हुक हो	- 1 No.
• पेपर पिन्स	- a few	• SPST नाइफ स्विच 16A	- 1 No.
• टर्मिनल पोस्ट 16A	- 2 Nos	• एडहेसिव पेस्ट वाशर जोड़ने के लिए	- आवश्यकतानुसार
• SPST चाकू कुंजी 16A/250V	- 1 No.	• PVC/एम्पायर स्टीव 2mm	- आवश्यकतानुसार

प्रक्रिया (PROCEDURE)

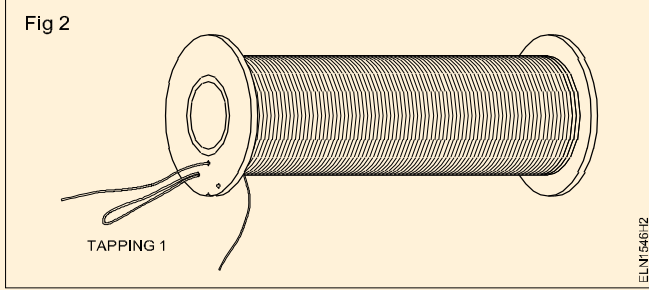
टास्क 1 : परनालिका को बनाना तथा करंट की दी गयी दिशा के लिए उसकी ध्रुवता को ज्ञात करना ।

- 1 बॉबिन को बनाने के लिए पाइप के दोनों सिरों पर वाशरों को स्थिर करें । (Fig 1)
- 2 बॉबिन को/हस्त बर्माइन मशीन (hand drill machine) में उचित रूप से ठीक करें ।
- 3 बॉबिन के साइड दीवार छिद्र में से स्लीप के साथ लीड वायर को निविष्ट करने के पचात् एक आसंजक (adhesive) टेप के माध्यम से लीड वायर को बॉबिन में सुरक्षित करें।
- 4 बॉबिन मशीन हस्त के एक फेरे के लिए बॉबिन पर कुडलित फेरो की संख्या को ज्ञात करें।

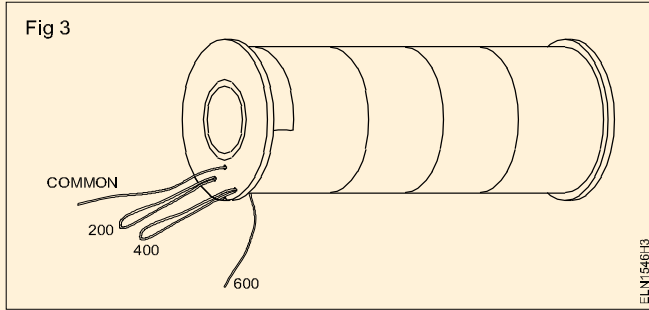




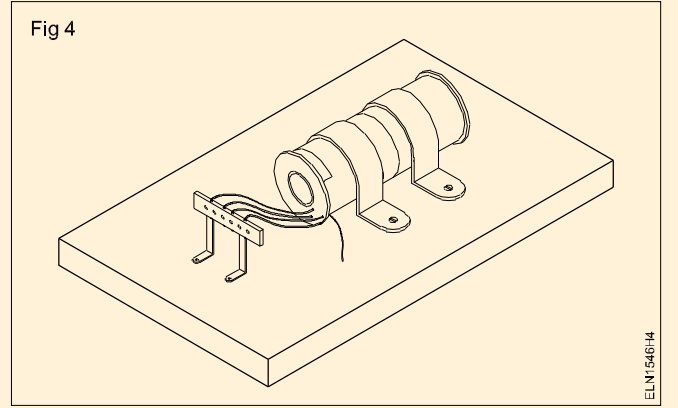
- 5 200,400 तथा 600 फेरों के लिए आवश्यक हस्त की घूणन संख्या को ज्ञात करें।
- 6 हर 200 (200,400 तथा 600) के अंतराल पर टैपिंग करके वाइंडिंग को ऐसे पूरा करें जिससे कि साइड दीवार में उपलब्ध छिद्रों में से उभयनिष्ठ तथा तीन टर्मिनलों को बाहर निकाला जा सके। (PVC वाशर) (Fig 2)



- 7 विद्युत रोधी आसंजक (adhesive) टेप से ऊपरी परत को विद्युत रोधी करें। (Fig 3)

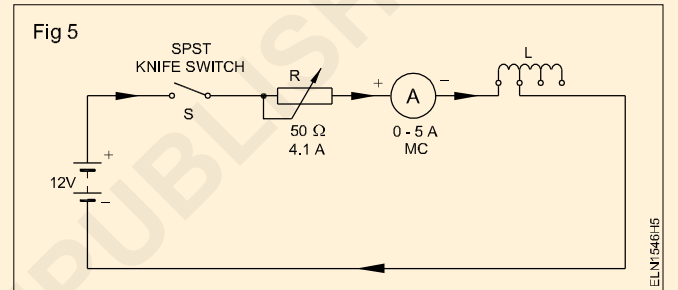


- 8 प्लास्टिक सैडल का प्रयोग करके एक 150mm X 300mm लकड़ी के बोर्ड पर सोलोनोइड को स्थिर करें। (Fig 4)
- 9 बोर्ड पर स्थिर 4-पथ टर्मिनल पैड पर बाहर लाये गये सिरों को स्लिव के साथ जोड़ें। (Fig 4)



चालक को क्षतिग्रस्त किये बिना इन्वैमिल विद्युत रोधन को उचित रूप से हटाये।

- 10 ओह्म मापी से अविच्छिन्नता (continuity) की जाँच करें।
- 11 परनलिका (solenoid) के वाहर लाए गये सिरों को कुजी S, परिवर्ती रिहोस्टेट तथा अमीटर 0-10A के द्वारा 12V बैटरी से जोडे। (Fig 5)



- 12 कुजी S, को बंद करें और एक परिनलिका के साथ ध्रुवता का परीक्षण करें।

टास्क 2 : परनलिका की खींचने की सामर्थ्य को ज्ञात करना।

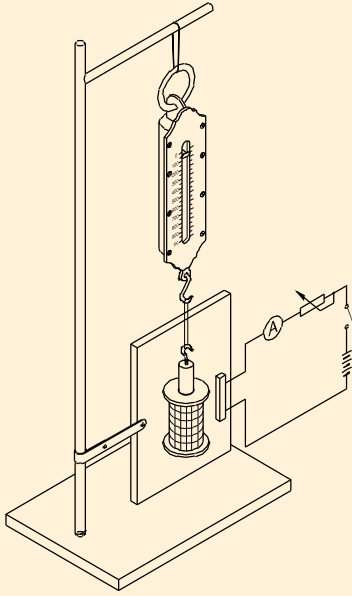
- 1 कुण्डल को स्टैण्ड पर उर्ध्वाधर रूप से स्थिर करें।
- 2 स्प्रिंग बैलेंस को स्टैण्ड से लटकायें तथा नरम लौह टुकडे को पर लम्बवत रूप से लगा दें। (Fig 6)

परनलिका के अंदर प्लंजर के मुक्त चलने के लिए जाँच करें।

- 3 कमानीदार तुला का आरंभिक पाठ्यांक लें।
- 4 Fig 5 में दर्शाये गये अनुसार एक अमीटर चाकू कुंजी तथा रिहोस्टेट के द्वारा परनलिका को प्रथम टैपिंग, माना 200 फेरों से जोडे। परिपथ को अनुदेशक से जाँच करायें।
- 5 कुंजी को बंद करें तथा धारा को 5 एम्पियर पर समायोजित करें।
- 6 अमीटर तथा स्प्रिंग बैलेंस के पाठ्यांक को दर्ज करें तथा टेबल 1 में अभिलेखित (record) करें।
- 7 कुंजी को खोले।
- 8 रिहोस्टेट को समायोजित करके धारा को 5A पर स्थिर रखते हुए 400 तथा 600 टैपिंग के लिए प्रचालन चरण 4 से 7 को दोहरायें।

- 9 सभी तीन स्थितियों में सामर्थ्य के लिए कर्षण शक्ति (pulling power) की गणना करें।
- 10 जब सोलोनोइड समान धारा प्रवाहित होती है तो, फेरों की संख्या तथा चुम्बकीय सामर्थ्य के बीच सम्बन्ध का पता लगाएँ, तथा यथानुसार निष्कर्ष को लिखें।
- 11 कुण्डल को 600 टर्न टैपिंग से जोड़ें।
- 12 कुंजी को बंद करें।
- 13 रिहोस्टेट को समायोजित करके धारा को 1 ampere ऐम्पियर पर रखें। (Fig 6)
- 14 टेबल 2 में स्प्रिंग बैलेंस के पाठ्यांकों को नोट करें तथा अभिलेखित (record) करें।
- 15 विभिन्न धारा मानों के लिए चरण 14 को दोहरायें (1 ampere के पदों से 5 amps तक)
- 16 सभी 5 स्थितियों में सामर्थ्य के लिए कर्षण शक्ति की (pulling power) गणना करें।

Fig 6



17 जब सोलोनॉइड के फेरों की संख्या स्थिर हो तो धारा तथा चुम्बकीय सामर्थ्य के बीच सम्बन्ध का पता लगाएँ। यथानुसार निष्कर्ष को लिखिए।

18 अनुदेशक से चेक करायें।

निष्कर्ष

---



---



---

टेबल 1

चुम्बकीय सामर्थ्य फेरों की संख्या के सापेक्ष में (धारा को स्थिर रखते हुए)

क्र.सं.	फेरों की संख्या	धारा	तुला का आरम्भिक पाठयांक W1	स्प्रिंग बैलेंस का पाठयांक W2	कर्षण शक्ति का सामर्थ्य (W3=W2-W1)
1	200	5 amps			
2	400	5 amps			
3	600	5 amps			

टेबल 2

धारा के सापेक्ष चुम्बकीय सामर्थ्य  
(फेरों की संख्या =600 को स्थिर रखते हुए)

क्र.सं.	धारा	तुला का आरम्भिक पाठयांक W1	स्प्रिंग बैलेंस का पाठयांक W2	खींचने की शक्ति (W3=W2-W1)
1	1 amp			
2	2 amps			
3	3 amps			
4	4 amps			
5	5 amps			

**इन्ड्यूज्ड E.M.F और करन्ट की दिशा ज्ञात करना (Determine direction of induced E.M.F and current)**

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

- सर्किट में इन्ड्यूज्ड E.M.F. की दिशा ज्ञात करना
- इन्ड्यूज्ड E.M.F. द्वारा करंट की दिशा ज्ञात करना ।

**आवश्यकताएँ (Requirements)**

**उपकरण/उपकरण**

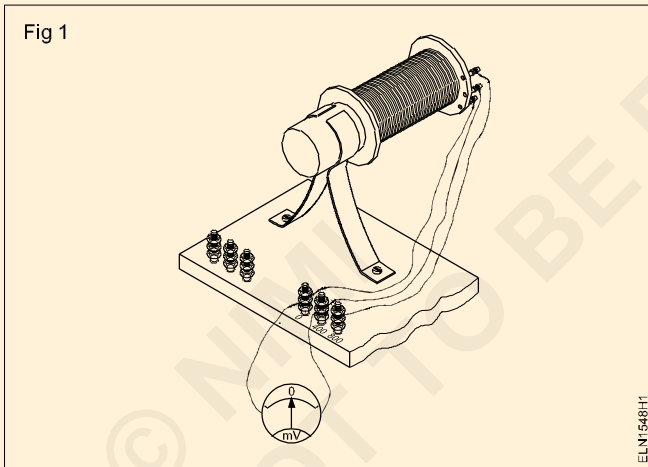
- वोल्टमीटर (100 mv - 0 - 100 mv) - 1 No.
- बार मैग्नेट 4" - 1 No.
- सोलोनाइड (संयोजित) बोर्ड पर फिट (पूर्व अभ्यास में बनाया हुआ) - 1 No.
- मल्टीमीटर - 1 No.
- चुम्बकीय दिक् सूचक - 1 No.

**सामग्री**

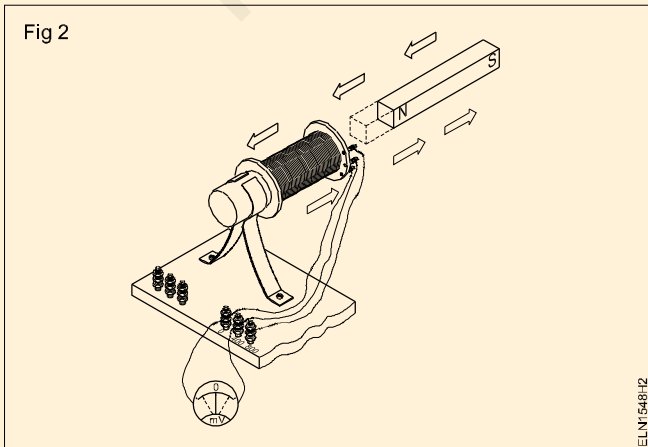
- कनेक्टिंग लीड्स - आवश्यकतानुसार
- PVC पारदर्शी शीट छिद्र सहित (4" x 3") - 1 No.

**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

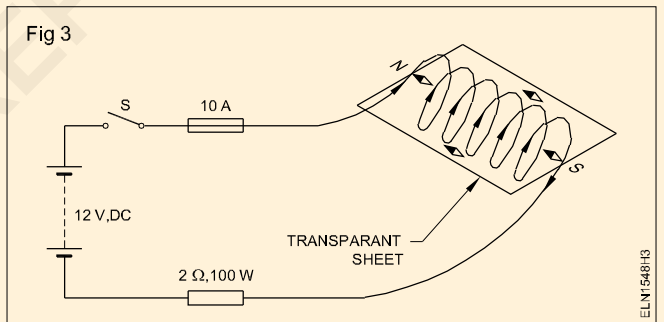
1 सोलोनाइड से सेन्टर जीरो वोल्टमीटर को जोड़े और क्वायल की निरन्तरता टेस्ट करें जैसे Fig 1 में दिखाया है ।



2 जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है, बार चुंबक को माउंट करके जांचें कि क्या प्रेरित वोल्टेज कॉइल में मौजूद है।



3 क्वायल वायर में एक सिरा बढ़ाये और Fig 3 के दिखाये जैसा समान दूरी पर 10 टर्नस कोपार दर्शी शीट पर छेदों से निकालें ।



4 चुम्बकीय दिक् सूचक को एक प्रवेश बिन्दु पर 'N' बिन्दु को रखें । जैसा Fig 3 में दिखाया है । अपने अवलोकन टेबल 1 में दर्ज करें ।

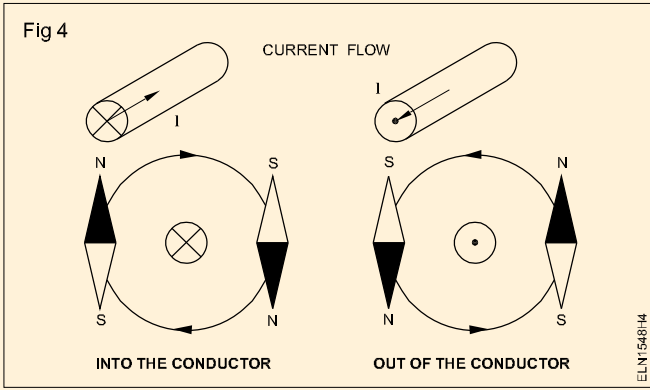
5 मैग्नेट को क्वायल के अन्दर प्रवेश कराये और जैसे पूर्व अभ्यास में किया है । चुम्बकीय दिक् सूचक के डिफ्लेक्शन को नोट करें ।

6 मैग्नेट की ध्रुवता को बदले और चरण 4 को दोहरायें । चुम्बकीय दिक् सूचक डिफ्लेक्शन को नोट करें ।

**Fig 4 में दिखाई गयी करंट दिशा आपके संदर्भ के लिये हैं ।**

चालक के क्रास सेक्शन में करंट की दिशा कंडक्टर के अंदर (+) प्लस का संकेत व चालक के भीतर व (.) डाट का संकेत बाहर की तरफ करंट के बहाव को दर्शाता है । (Fig 4)

7 अपने जाँच परिणाम की विवेचना करें और निष्कर्ष को टेबल 2 में दर्ज करें । (संदर्भ के लिये एक नमूना परिणाम हैं) ।



टेबल 1

क्र.सं.	कम्पास N प्रवेश की तरफ	कम्पास S प्रवेश की तरफ
1		
2		
3		

टेबल 2

(इन्ड्यूज्ड EMF की ध्रुवता)

स्थिति	कार्य	चित्र	इन्ड्यूज्ड EMF की ध्रुवता
1	चुंबक को कुंडली के अंदर ले जाया जाना		
2	मैग्नेट का क्वायल से दूर जाना		
3	परिवर्तित ध्रुवता वाले चुंबक को कुंडली के अंदर ले जाना		
4	परिवर्तित ध्रुवता वाला चुम्बक कुण्डली से दूर जाना		

**म्यूचली इन्ड्यूज्ड E.M.F को बनाने का अभ्यास (Practice on generation of mutually induced E.M.F)**

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

- वाइंडिंग के दो सेट वाले एक सोलेनाइड को तैयार करना
- सोलेनाइड को प्राथमिक व द्वितीयक वाइंडिंग से वाउण्ड करना
- द्वितीयक वाइंडिंग में इन्ड्यूज्ड वोल्टेज को मापना।

आवश्यकताएँ (Requirements)		
औज़ार/उपकरण		सामग्री
<ul style="list-style-type: none"> <li>• वोल्टमीटर (100 MV - 0 - 100 MV)</li> </ul>	- 1 No.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• कनेक्टिंग वायरस - आवश्यकतानुसार</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• बार मैग्नेट 100 mm</li> </ul>	- 1 No.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PVC पारदर्शी शीट छिद्र युक्त 100 x75 mm - 1 No.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• सोलेनाइड (संयोजित) बोर्ड पर स्थित (पूर्व अभ्यास में बनाया हुआ)</li> </ul>	- 1 No.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• सुपर इनेमल्ड कापल वायर 22 SWG - 25 m</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• मल्टीमीटर</li> </ul>	- 1 No.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• सर्पोटिंग स्टैन्ड - 1 जोड़ा</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• मैग्नेटिक कम्पास</li> </ul>	- 1 No.	

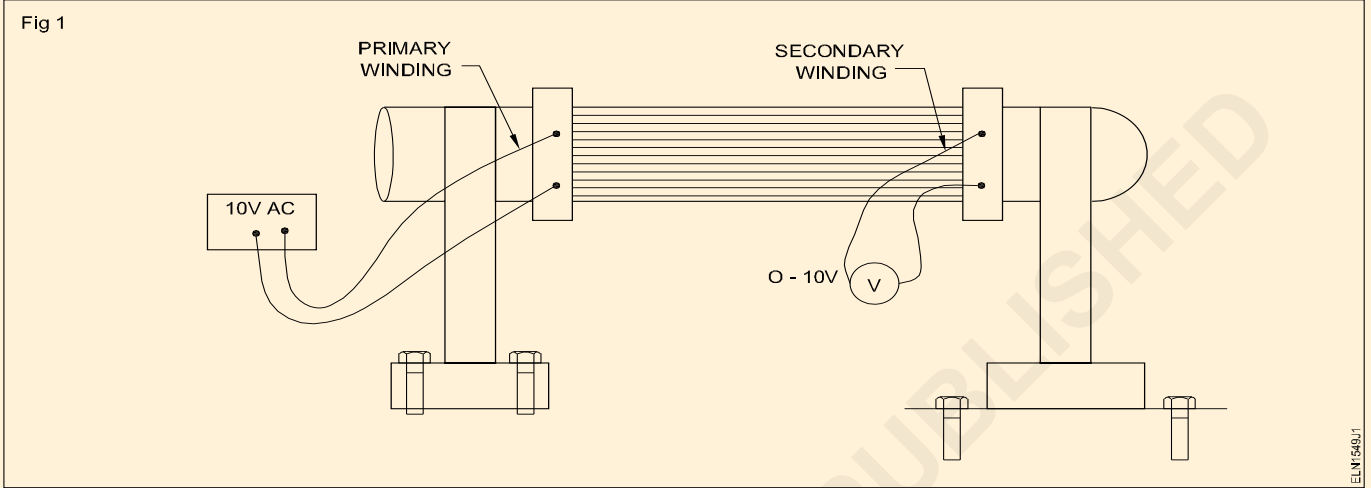
**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

अभ्यास 1.4.39 और 1.4.40 में प्रयुक्त सोलेनाइड का प्रयोग करें।

- 1 क्वायल के दोनों सिरों, परिनालिका को लें और इसकी निरंतरता की जाँच कीजिए।
- 2 एक सिर से सोलेनाइड पर टेप लपेटें।
- 3 कॉपर वायर (22 SWG) को सोलेनाइड पर क्वायल की लम्बाई के आधे तक लपेटे और टेप करें।
- 4 कॉपर वायर के दोनों सिरों को लेकर इसकी निरंतरता की जाँच करें।
- 5 सोलेनाइड को ठीक करें, जिसमें पहले से ही क्लैप और स्क्रू का उपयोग करके बोर्ड में दो वाइंडिंग हैं जैसा Fig 1 में दिखाया है।
- 6 तांबे के वायर को दो सिरों के बीच 0-10V MI वोल्टमीटर कनेक्ट करें।
- 7 10V AC को अन्दरूनी वाइंडिंग (प्राथमिक) पर लागू करें और तांबे के वायर के दो सिरों के बीच वोल्टेज को मापें जैसा Fig 1 में दिखाया गया है।
- 8 वोल्टमीटर के पाठ्यांक को टेबल 1 में नोट करें।
- 9 नर्म लोहे को सोलेनाइड में डालें। अब वोल्टेज बढ़ेगा। टेबल 1 में वोल्टेज को लिखें।
- 10 स्विच ऑफ करें और अचुम्बकीय बेलनाकार कोर को क्वायल में डालें। 10V आपूर्ति चालू करें। टेबल 1 में वोल्टेज को नोट करें।
- 11 स्विच ऑफ करें और सारी पाठ्यांकों को टेबलबद्ध करें।
- 12 अनुदेशक से जाँच को अनुमोदित कराएं।
- 13 परिणाम के निष्कर्ष को लिखें।

टेबल 1

प्राथमिक टर्न (सोलोनॉयड)	द्वितीयक टर्न (तांबे का वायर)	बिना नर्म लोहे की कोर के साथ		नर्म लोहे की कोर के साथ		कोई अन्य कोर	
		प्राथमिक वोल्टेज	द्वितीयक वोल्टेज	प्राथमिक वोल्टेज	द्वितीयक वोल्टेज	प्राथमिक वोल्टेज	द्वितीयक वोल्टेज
		10		10		10	



**प्रतिरोध, प्रतिबाधा को मापें और विभिन्न संयोजनों में चोक कॉइल की प्रेरण को ज्ञात करना (Measure the resistance, impedance and determine the inductance of choke coils in different combinations)**

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

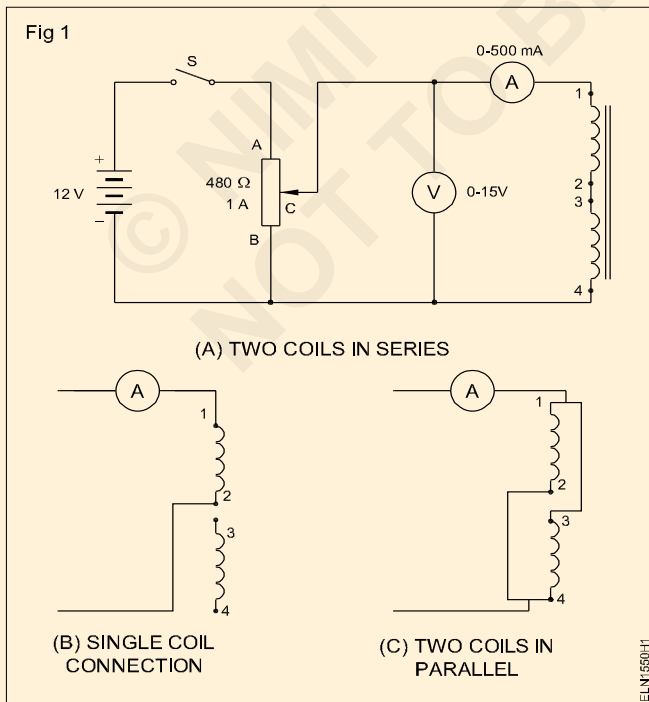
- कुण्डल के प्रतिरोध का मापन
- वोल्टमापी तथा अमीटर का उपयोग करके AC सर्किट में प्रतिबाधा का मापन
- कुण्डल के प्रतिबाधा का मापन।

आवश्यकताएँ (Requirements)	
<b>औज़ार/उपकरण</b>	
• वोल्ट मापी MC 0-15V	- 1 No.
• वोल्टमापी MI 0-300V	- 1 No.
• अमीटर MC 0-500 mA	- 1 No.
• अमीटर MI 0-500 mA	- 1 No.
• ओह्ममापी 0-2 K ओह्म	- 1 No.
<b>उपकरण/मशीन</b>	
• विभव विभाजक 480 ओह्म 1 A	- 1 No.
	• 12 वोल्ट DC स्रोत (RPS)
	• 240 वोल्ट AC स्रोत
	<b>सामग्री</b>
	• SPT कुंजी 6 A 250 V - 1 No.
	• सम्बंधन लीड्स - 7 Nos.
	• कुंडलित चोक (सोलेनाइड क्वाइल) - 2 Nos.
	• प्रतिदीप्ति चोक 40W, 240V - 2 Nos.

**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

टास्क 1 : क्वायल का रेज़िस्टेंस मापना ।

1 घटकों को कनेक्ट करें और एक सर्किट बनाएं जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है ।



- 2 संयोजनों को अपने अनुदेशक को दिखायें तथा उनका अनुमोदन लें।
- 3 कुंजी S को बंद करें तथा विभवमापी को 100 mA धारा के लिए समायोजित करें। I तथा V के मान को टेबल 1 में अभिलेखित करें।
- 4 200 तथा 300 mA धारा प्राप्त करने के लिए विभवमापी को समायोजित करें। I तथा संगत वोल्टता को अभिलेखित करें।
- 5 ओह्म के नियम को प्रयुक्त करते हुए कुण्डल के प्रतिरोध की गणना करें। परिणाम को टेबल 1 में अभिलेखित करें। प्रतिरोध के औसत मान को ओह्म  $R = V/I$  में ज्ञात करें।
- 6 एक कुण्डल, अर्थात टर्मिनल 3 तथा 4 को विच्छेद करें। टर्मिनल 1 तथा 2 वाले एकल कुण्डल के लिए प्रतिरोध मापन को दोहराये। (Fig 1b)
- 7 टर्मिनल 3 को 1 और 4 को 2 पर जोड़ें। V और I को पढ़ें और टेबल 1 में दर्ज करें। (Fig 1c)
- 8 परिणाम: श्रेणी में 2 चोक कुण्डल का प्रतिरोध = \_\_\_\_\_ ओह्म।  
चोक की एक कुण्डल का प्रतिरोध = \_\_\_\_\_ ओह्म

समान्तर दो चोक क्वायलों का प्रतिरोध = ..... ओह्म

न्यूनतम निर्गत वोल्टता के लिए विभवमापी / वोल्टता विभाजक में टर्मिनल 'C' को 'B' पर रखें।

9 ओह्ममापी की सहायता से उपरोक्त परिणामों को सत्यापित करें।

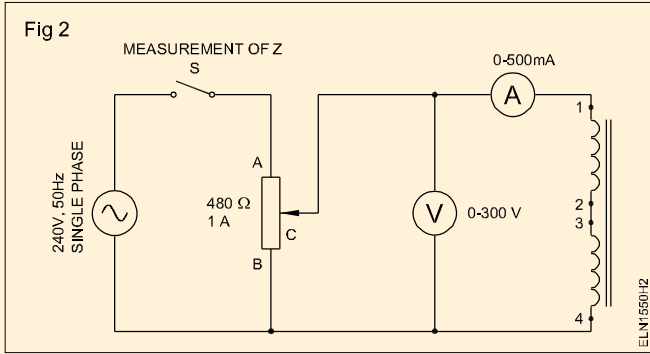
टेबल 1

क्र. सं.	कुण्डलों के आरपार DC वोल्टता	DC धारा mA में	प्रतिरोध $R = V / I$	सम्बंधित कुण्डल
1				दोनों श्रेणी में
2				केवल एक कुण्डल
3				दोनों समानान्तर में

दोनों कुण्डलों का औसत प्रतिरोध = \_\_\_\_\_ ओह्म  
 एक कुण्डल का औसत प्रतिरोध = \_\_\_\_\_ ओह्म  
 समान्तर क्वायलों का औसत प्रतिरोध = \_\_\_\_\_ ओह्म

टास्क 2 : AC आपूर्ति में कुण्डल की इम्पीडेन्स को मापना।

1 वोल्टमापी तथा अमीटर में क्रमशः MI प्रकार के 0-300V तथा 0.5 ऐम्पियर से प्रतिस्थापित करें। Fig 2 में दर्शाये गये अनुसार परिपथ को AC 240V 50Hz आपूर्ति स्रोत से जोड़े।



न्यूनतम निर्गत वोल्टता के लिए विभवमापी के टर्मिनल 'C' को 'B' पर रखें।

2 सम्बंधनों को अपने अनुदेशक को दिखायें तथा उनका अनुमोदन लें।  
 3 कुंजी S को बंद करे तथा 100 mA की धारा को प्राप्त करने के लिए विभवमापी को समायोजित करें। I तथा V को टेबल 2 में अभिलेखित करें।

4 विभवमापी को 200mA की धारा के लिए समायोजित करें। संगत वोल्टता को अभिलेखित करें। 300 mA के लिए उपरोक्त को दोहराये।  
 5 प्रत्येक स्थिति के लिए V/I के मान की गणना करें। मान को 'प्रतिबाधा' कॉलम में अभिलेखित करें तथा प्रतिबाधा के औसत मान को ज्ञात करें।  
 6 एक कुण्डल को विच्छेद करें। (अर्थात टर्मिनल 3 तथा 4) एक कुण्डल की प्रतिबाधा को ज्ञात करने के लिए पद 2 से 4 को दोहराये।

निष्कर्ष

- i जब दोनों कुण्डल श्रेणी में हो तो इम्पीडेन्स \_\_\_\_\_ है।  
 ii एक कुण्डल की इम्पीडेन्स \_\_\_\_\_ ओह्म है।

टास्क 3 : चोक के प्रेरकत्व को ज्ञात करना।

नीचे दिखाए गए तरीके से इंडक्टेंस (L) की गणना करें :

टेबल 1 से चोक के प्रतिरोध का औसत मान = \_\_\_\_\_ ओह्म।

टेबल 2 से चोक के इम्पीडेन्स (Z) का औसत मान = \_\_\_\_\_ ओह्म।

$$X_L = 2\pi fL$$

$$L = \frac{X_L}{2\pi f}$$

जहाँ  $\pi = 3.142 (22/7)$

$f =$  Hz आपूर्ति की आवृत्ति

$L =$  हेनरी में इंडक्टेंस

चोक कुण्डल का प्रेरकत्व  $L = \frac{X_L}{2\pi f}$  Henry (H)

$L =$  \_\_\_\_\_ Henry



टेबल 2

क्र. सं.	कुण्डलों के आरपार AC वोल्टता	AC धारा mA में	प्रतिरोध $Z = V / I$	सम्बंधित कुण्डल
1				श्रेणी में दो
2				
3				केवल एक कुण्डल
4				

दोनों कुण्डलों का औसत प्रतिरोध = \_\_\_\_\_ ओह्म  
 एक कुण्डल का औसत प्रतिरोध = \_\_\_\_\_ ओह्म

© NIMI  
 NOT TO BE REPUBLISHED

विभिन्न प्रकार के कैपेसिटर की पहचान और चार्जिंग/डिस्चार्जिंग और टेस्टिंग करना (Identify various types of capacitors, charging/discharging and testing)

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

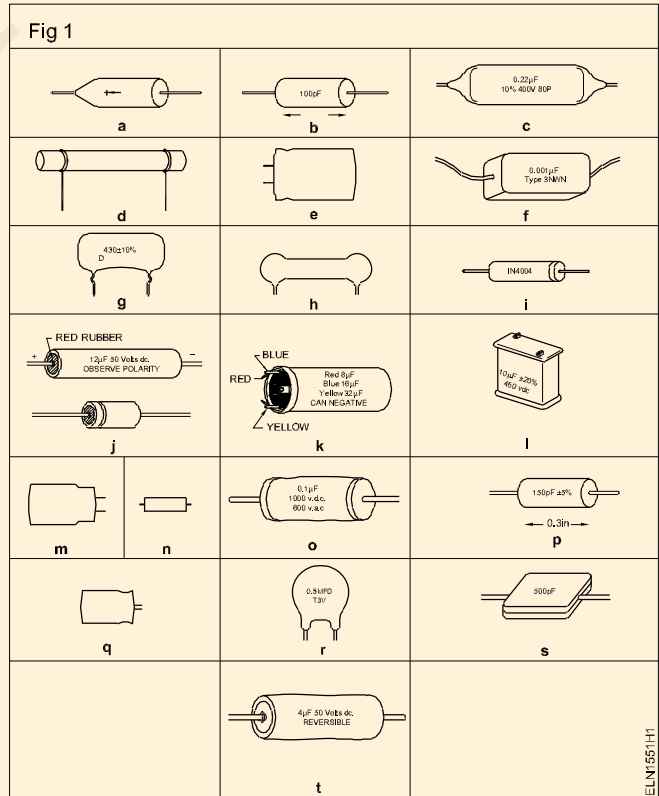
- दृष्टि निरीक्षण से संधारित्र के मान के प्रकार को पहचानने में
- चिन्हांकन से संधारित्र के मान तथा रेटिंग को पहचानने में
- DC आपूर्ति से संधारित्र को उसके इन्सुलेशन तथा रिसाव के लिए परीक्षण करने में
- चार्ज और डिस्चार्ज के लिए संधारित्र का परीक्षण करने में।

आवश्यकताएँ (Requirements)	
<b>औजार/उपकरण</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ओह्ममापी (बहुमापी -ओह्म परास)</li> <li>• वोल्टमापी 0 - 15V MC</li> <li>• अमीटर MC (100mA - 0 - 100mA)</li> </ul>	<b>सामग्री</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• संधारित्र - कागज, माइका (अभ्रक) विद्युत घटक, माइलर, टेंटलम, विविध मानों तथा विभिन्न वोल्टेज रेटिंग के चार वायु कोर</li> <li>• विभवमापी 100 k ohm</li> <li>• एकल ध्रुव, द्वि प्रक्षेप कुंजी 16A 250V</li> </ul>
<b>उपकरण/ मशीन</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DC स्रोत 12V या 0-30V परिवर्ती (रेगुलेटेड पावर सप्लाई)</li> </ul>	- 1 No. - 1 No. - 1 No. - आवश्यकतानुसार - 1 No. - 1 No.

प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : संधारित्रों की पहचान करना।

- 1 Fig 1 (a) से 1 (t) तक देखें। कैपेसिटर की पहचान करें और यदि संकेत दिया गया है, तो अंकन से कैपेसिटेंस और वर्किंग वोल्टेज के मान को पढ़ें, और रिकॉर्ड करें टेबल 1।
- 2 अनुदेशक द्वारा उपलब्ध संधारित्र के मान को पढ़ें तथा उसके प्रकार को पहचानें।



टेबल 1

चित्र सं.	घटक (component) का नाम	चिन्ह	प्रकार	धारिता का मान	वोल्टेज रेटिंग

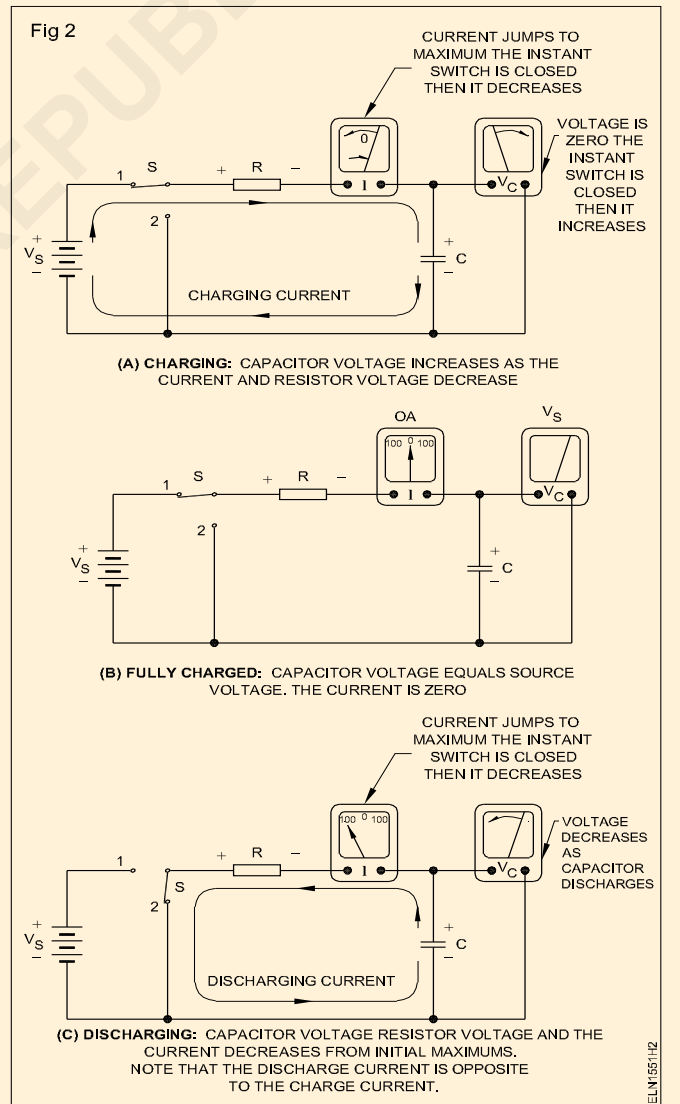
टास्क 2 : संधारित्र को आवेश तथा निरावेश के लिए परीक्षण करना

1 आरम्भ में संधारित्र की दोनों लीड्स को (उपयुक्त परास) वोल्टमी की साथ स्पर्श करें।

(यदि कोई विक्षेप हो तो दोनों) लीड्स को उचित प्रतिरोध के द्वारा पर्याप्त लम्बे समय के लिए सम्पर्क करें।  
संधारित्र की लीड्स को हाथ से न छुयें। आवेशित संधारित्र द्वारा रोकी गयी उच्च वोल्टता तीव्र झटका देगी।

- 2 Fig 2 में दर्शाये गये अनुसार संधारित परिपथ घटकों (component) को परीक्षण करने के लिए 12V परिपथ को बनायें। स्विच को ओपन करें।
- 3 कुंजी S को बैटरी से जोडे रखें। अमीटर तथा वोल्टमी के (deflection) विक्षेप को देखें।
- 4 जब कुंजी S स्थिति 1 पर बंद हो तो अमीटर के विक्षेप को दर्ज करें।
- 5 समय के समान अंतराल पर वोल्टमीटर के पाठयांक को देखे (शून्य से अधिकतम विक्षेप तक कम से कम चार पाठयांक)
- 6 समय तथा वोल्टता को टेबल 2 में अभिलेखित करें।
- 7 श्रेणी प्रतिरोध 'R' के मान को बदलकर 1 से 5 तक चरणों को दोहरायें (R के मान में वृद्धि से, समय में वृद्धि होती है)।
- 8 कुंजी S को खोलें तथा वोल्टमी के पाठयांक को 5 मिनट के लिए देखें।
- 9 परिणाम:

संधारित्र की \_\_\_\_\_ स्थिति के कारण संधारित्र के आर पार वोल्टता \_\_\_\_\_ ही रहती है।



10 कुंजी S स्थिति 2 पर बंद करें तथा वोल्टमापी तथा अमीटर के पाठयांक को देखें।

11 वोल्टमापी के विक्षेप को देखें :

- संधारित्र की वोल्टता क्रमिक रूप से कम होती है।
- जैसे ही कुंजी S को स्थिति 2 पर बंद करते हैं तो धारा तीव्रता से अधिकतम होती है, तथा फिर वह क्रमिक रूप से कम होती है, यह संकेत करते हुए कि संधारित्र अपने आवेश को खो रहा है।

12 विभिन्न धाराओं के लिए निर्धारित धारिता के विभिन्न मानों के लिए परीक्षण को दोहरायें।

परीक्षण वोल्टता को संधारित्र के रेटिंग के निकटतम होना चाहिए

टेबल 2

क्र.सं.	मान		समय (सेकेण्ड)	वोल्टता (वोल्ट)
	संधारित्र $\mu\text{F}$	प्रतिरोधक kW		
1	470	500		
2				
3				
4				
5	4370			
6				
7				
8				
9	470			
10				
11				
12				

टास्क 3 : ओह्ममापी से संधारित्र का परीक्षण करना

- दिये गये संधारित्र को निरावेशित करें।
- संधारित्र को परीक्षण करने के लिए ओह्ममापी को जोड़े (Fig 3) तथा मापी के विक्षेप को देखें।

- Fig 3 में उपलब्ध सूचना का उपयोग करते हुए परीक्षण हो रहें संधारित्र की स्थिति का मूल्यांकन करें तथा टेबल 3 में अपने निष्कर्ष को दर्ज करें।
- संधारित्र को अनावेशित करें।
- विभिन्न संधारित्रों के लिए परीक्षण करें।

Fig 3

INDICATION OF TEST INSTRUMENT	CONDITION OF CAPACITOR UNDER TEST
METER INDICATES SOME RESISTANCE	LEAKAGE
NO DEFLECTION	OPEN
DEFLECTS AND RETURN BACK SLOWLY	GOOD CONDITION
CONTINUOUSLY SHOWS ZERO READING	SHORT

TESTING OF CAPACITOR WITH OHMMETER

ELN165110

टेबल 3

क्र. सं.	संधारित्र का मान	मापी का पाठयांक	परिणाम
1			
2			
3			
4			
5			

केवल इलैक्ट्रोलाइटिक कैपेसिटर के लिये।

ओह्ममापी चयन कुंजी को उच्च परास पर रखें।

ध्रुवीकृत संधारित्र के साथ परीक्षण करते समय संधारित्र के धनात्मक टर्मिनल को ओह्ममापी +ve टर्मिनल से -ve टर्मिनल को ओह्ममापी -ve टर्मिनल से जोड़ना चाहिए।

जब नॉन पोलराइज्ड जैसे (माइका, सेरेमिक आदि) कम माइक्रो फैरेड मान वाले कैपेसिटर को टेस्ट करेंगे तो ओम मीटर पर किसी तरह का विक्षेप नहीं होगा।

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - चुम्बकत्व और संधारित्र

अभ्यास 1.4.44

### आवश्यक कैपेसिटी और वोल्टेज रेटिंग प्राप्त करने के लिए दिये गये संधारित्रों को समूहित करना (Group the given capacitors to get the required capacity and voltage rating)

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

- कैपेसिटिव रियेक्टैन्स को निर्धारित करना
- संधारित्र को छोटना और श्रेणी क्रम में जोड़ना
- संधारित्र को छोटना और समान्तर क्रम में जोड़ना
- संधारित्र के संयोजन को टेस्ट करना।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औज़ार/उपकरण

- MI वोल्टमीटर 0 to 300V - 1 No.
- MI एमीटर 0 to 500mA - 1 No.
- रिहोस्टेट 300 ohms 2A - 1 No.

##### उपकरण/मशीन

- 240V AC स्रोत

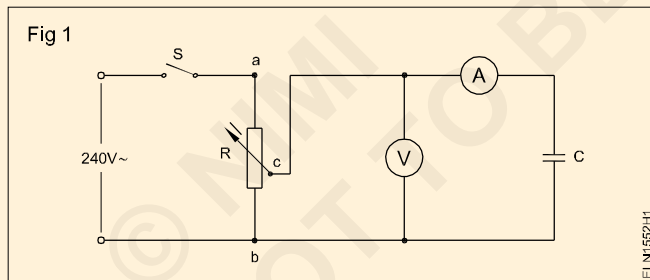
##### सामग्री

- स्विच सिंगल पोल स्विच 6A 250V - 1 No.
- 2 MFD 240V/400V - 2 Nos.
- 4 MFD 240V/400V - 1 No.
- 8 MFD 240V/400V 50 Hz. - 1 No.
- कनेक्टिंग लीड्स - आवश्यकतानुसार

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

##### टास्क 1: कैपेसिटिव रियेक्टैन्स मापना ( $X_C$ )

- 1 Fig 1 में दिखाए गए अनुसार सर्किट को 2 -  $\mu\text{F}$  कैपेसिटर के साथ बनाएं। (Fig 1)



संधारित्र को प्रयोग करने से पहले डिस्चार्ज करें।

- 2 S स्विच के ऑन करें और कैपेसिटर (240 V) को रेटेड वोल्टेज के लिए पोटेन्शियल डिवाइडर को समायोजित करें।
- 3 वोल्टमीटर और एमीटर के पाठ्यांक को नोट करें और टेबल 1 में दर्ज करें।
- 4 रिकटेन्स  $X_C = \frac{V}{I}$  की गणना करें और टेबल 1 में दर्ज करें।

टेबल 1

क्र.सं.	संधारित्र का मात्र	वोल्टेज	करंट	$X_C = \frac{V}{I}$

- 5 सूत्र का उपयोग करके परिकलित मान की तुलना करें

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

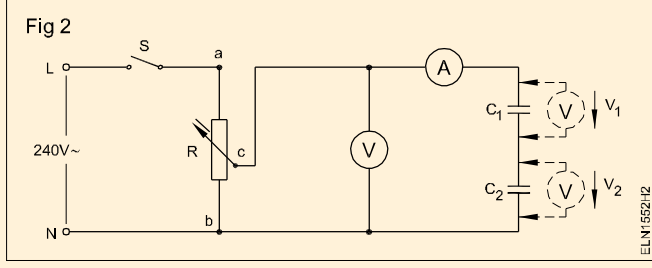
- 6 चरण 1 से 5 को दोहरा कर 4  $\mu\text{F}$  का कैपेसिटर रियेक्टैन्स ज्ञात करें।

##### 7 निष्कर्ष

- i जब कैपेसिटैन्स बढ़ाते हैं कैपेसिटिवरियेक्टैन्स \_\_\_\_\_
- ii रियेक्टैन्स को बढ़ाते है माने कैपेसिटैन्स \_\_\_\_\_

## टास्क 2 : श्रेणी में कैपेसिटर्स को जोड़ना

- 1 Fig 2 में दिखाए अनुसार दो संधारित्र से परिपथ को बनाएं। (2 MFD, 2 MFD)



- 2 टास्क 1 के चरण 2 से 5 को करके श्रेणी संयोजन में  $X_C$  को ज्ञात टेबल 2 के निर्धारित कॉलम में  $X_C$  का मान भरें।

- 3 कुल कैपेसिटेंस की गणना करें।  $C_{total}$  as  $\frac{1}{C_{total}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$

- 4 रियक्टेंस  $X_C$  से कुल कैपेसिटेंस  $C_{total}$  की गणना करें।

## परिणाम

जब कैपेसिटर श्रेणी में जुड़े होते हैं।

i कुल रियक्टेंस \_\_\_\_\_

ii शुद्ध कैपेसिटेंस मान \_\_\_\_\_

- 5 प्रत्येक कैपेसिटर आर-पार वोल्टेज मापें और टेबल 2 के कॉलम 3 में दर्ज करें।

- 6 चरण 1 से 5 को कैपेसिटर को श्रेणी में ग्रुप करके दोहराएं।

a) 2 और 4 MFD

b) 4 और 8 MFD

- 7 अनुदेशक से चेक कराएं।

## निष्कर्ष

संधारित्र के आर पार वोल्टता और श्रेणीक्रम में संधारित्र का मान।

---



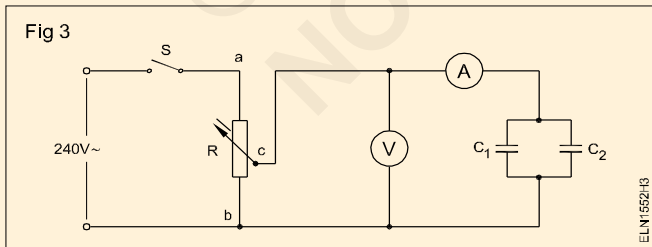
---

टेबल 2

क्र. सं.	कैपेसिटर का मान $C_1$	कैपेसिटर का मान $C_2$	वोल्टेज आर-पार $C_1$	वोल्टेज आर-पार $C_2$	एम्पियर mA में	वोल्टेज V	कुल $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$	कैपेसिटिव रियक्टेंस $X_C = \frac{1}{2\pi f C}$
	in $\mu\text{f}$	in $\mu\text{f}$	$V_1$	$V_2$				
1	2	2						
2	2	4						
3	4	8						

## टास्क 3: समानांतर में संधारित्र को जोड़ना

- 1 Fig 3 में दिखाए अनुसार दो संधारित्र से परिपथ को बनाएं। (2 MFD, 2 MFD)



- 2 कार्य 1 के चरण 2 से 5 को करके समानांतर संयोजन में रियक्टेंस  $X_C$  का मान ज्ञात करें टेबल 3 में  $X_C$  का मान दर्ज करें।

- 3 कुल कैपेसिटेंस  $C_{total} = C_1 + C_2$  की गणना करें। टेबल 3 में  $C_{total}$  को दर्ज करें।

- 4  $X_C$  रियक्टेंस  $C_{total}$  की गणना करें। पुष्टि करने के लिए चेक करें।

## परिणाम

समानांतर संयोजन में कैपेसिटेंस

i कुल रियक्टेंस \_\_\_\_\_

ii कुल कैपेसिटेंस \_\_\_\_\_

कैपेसिटर्स को प्रत्येक टेस्ट / प्रयोग के बाद डिस्चार्ज करें।

- 5 चरण संयोजन में चरण 1 से 5 को दोहराएं।

टेबल 3

क्र. सं.	कैपेसिटर का मान $C_1$	कैपेसिटर का मान $C_2$	वोल्टेज आर-पार $C_1$	वोल्टेज आर-पार $C_2$	एम्पियर mA में	वोल्टेज V	कुल $C_{total} = C_1 + C_2$	कैपेनिटिव रियक्टैन्स $XC = \frac{1}{2\pi fc}$
	in mf	in mf	$V_1$	$V_2$				
1	2	2						
2	2	4						
3	4	8						

-----

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC सर्किट्स

अभ्यास 1.5.45

करन्ट, वोल्टेज और पावर फैक्टर मापना और RL, R-C, R-L-C का AC सीरीज सर्किट में विशेषताओं को ज्ञात करना (Measure current, voltage and PF and determine the characteristics of the RL, R-C, R-L-C in AC series circuits)

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

- R - L सीरीज सर्किट्स में करन्ट, वोल्टेज, पावर और पावर फैक्टर मापना
- R - C सीरीज सर्किट्स में करन्ट, वोल्टेज, पावर और पावर फैक्टर मापना
- R - L - C सीरीज सर्किट्स में करन्ट, वोल्टेज और पावर फैक्टर मापना
- R - L - C सीरीज सर्किट्स में पावर और पावर फैक्टर मापना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औजार/उपकरण

- MI वोल्टमापी 0 - 300 V - 3 Nos.
- MI अमीटर 0 - 1.5 A - 1 No.
- वाटमापी 250 V, 2.5 amps - 1 No.
- पावर गुणक मापी (0.5 पच से 0.5 अग्र) 250 volts, 2.5 amps - 1 No.

#### उपकरण/ मशीन

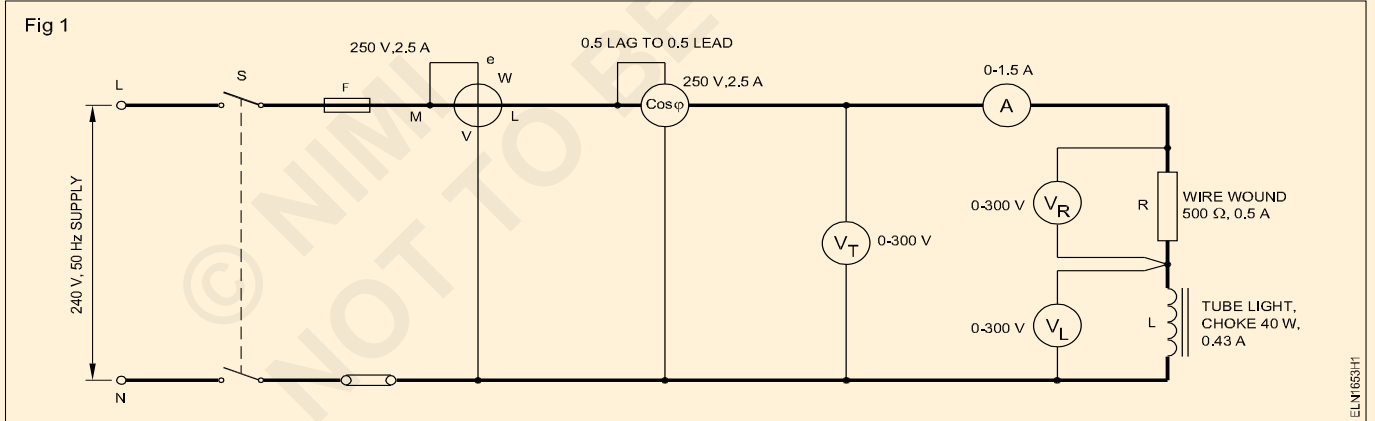
- रिहोस्टेट 500 ohms 0-270V/8A - 1 No.

#### सामग्री

- सम्बंधन केबल्स - आवश्यकतानुसार
- चोक ( नलिका प्रतिदीप्त) 40 W, 0.43 A, 250 V - 1 No.
- I.C.D.P. कुंजी - 16 amps, 250 v - 1 No.
- वायर वाउन्ड प्रतिरोध 500Ω/0.5A - 1 No.
- वायर वाउन्ड प्रतिरोध 100Ω/1.5A - 1 No.
- इलेक्ट्रोलाइटिक कैपेसिटर 8μFd/400V - 1 No.
- इलेक्ट्रोलाइटिक 1μFd, 2μFd, 4μFd/400V - 1 each

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : R-L सीरीज सर्किट्स में करन्ट, वोल्टेज, पावर और पावर फैक्टर मापना ।



- 1 आरेख (Diagram) के अनुसार प्रेरक L, प्रतिरोधक R, मापी यंत्र का सम्बन्धन करते हुए परिपथ को बनाये। (Fig 1) आपूर्ति कुंजी को ऑन करें।
- 2 वोल्टता  $V_R$ ,  $V_L$  आपूर्ति वोल्टता  $V_T$  तथा परिपथ धारा को मापें तथा टेबल 1 में अभिलेखित (record) करें।
- 3 पावर ( $W_1$ ) तथा पावर गुणांक ( $\cos \phi$ ) को पढ़े तथा टेबल 1 में अभिलेखित करें।
- 4 परिपथ में आभासी तथा वास्तविक पावर को ज्ञात करें तथा उनकी तुलना करें।

- 5 पावर गुणांक की गणना करें तथा मापें गये पावर गुणांक से तुलना करें।
- 6 R तथा L के आर पार वोल्टता पतन को जोड़ने के लिए सदिश आरेख बनाइयें।
  - धारा को संदर्भ सदिश की तरह रखें।
  - वोल्टता के लिए उचित पैमाने का चयन करें।
  - धारा I के साथ कला में वोल्टता वेक्टर ( $V_R$ ) को बनाये।
  - वोल्टेज वेक्टर  $V_L$  लीडिंग करंट I को  $90^\circ$  से ड्रा करें।
  - $V_{T1}$  को प्राप्त करने के लिए सदिश को  $V_R + V_L$  जोड़ें।



- 7 मापी गयी आपूर्ति वोल्टता से उपरोक्त की तुलना करें।
- 8 वास्तविक पावर से प्रत्यक्ष पावर गुणांक की गणना करें।
- 9 मापे गये पावर गुणांक से परिकलित (calculated) पावर गुणांक की तुलना करें।
- 10 प्रतिरोधक तथा प्रेरित के दो अन्य मानों को बदलते हुए उपरोक्त पदों को दोहरायें तथा उन्हें टेबल 1 के कॉलम 2 तथा 3 में दर्ज करें।

11 अनुदेशक से चेक करायें।

निष्कर्ष

$V_T$  के सापेक्ष  $V_R$  तथा  $V_L$  के सदिश सदा योग के बीच अंतर \_\_\_\_\_ के कारण है।

टेबल 1

मापा गया मान						परिगणित मान				
क्र.सं०	परिपथ धारा	आपूर्ति वोल्टता	उपभोगित शक्ति (वॉटमापी पाठयांक)	प्रतिरोध के आर पार वोल्टता	प्रेरकत्व के आर पार वोल्टता	शक्ति गुणांक (P.F. मापी का पाठयांक)	$V_R$ तथा $V_L$ का सदिश योग	$V_{T1}$ तथा $V_{T2}$ में अन्तर	परिपथ में उपभोगित शक्ति	मापी गई तथा परिकलित तथा शक्ति गुणांक के बीच अन्तर
	I	$V_{T1}$	$W_1$	$V_R$	$V_L$	$\cos \phi_1$	$V_{T1}$	$V_T - V_{T1}$	$W_2 = V_T \times I \times \cos \phi_1$	$\cos \phi_1 - \cos \phi_2$

टास्क 2 : R-C सीरीज सर्किटस में करन्ट, वोल्टेज, पावर और पावर फैक्टर मापना।

1 ओहममापी से संधारित्र को उसकी स्थिति के लिए जाँच करें।

परिक्षण के पूर्व संधारित्र को अनावेशित करें।

2 दिये गये प्रतिरोध के मान को डिजिटल मल्टीमीटर से उसके मान के लिए जाँच करें।

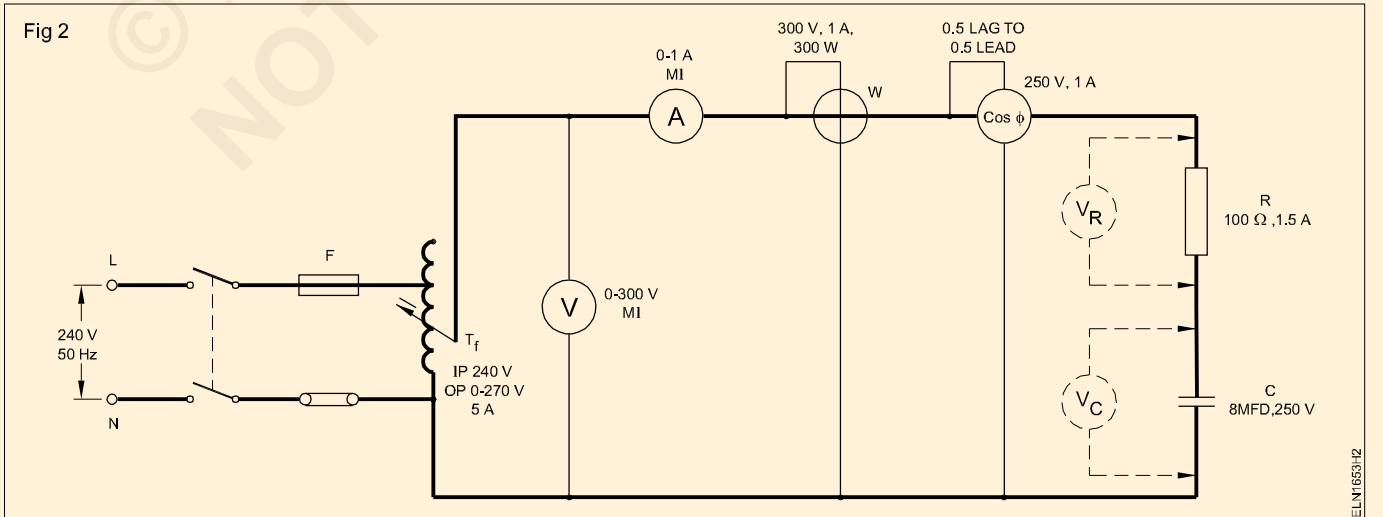
परिपथ के विनिर्देशों के संबंध में वाटमापी तथा पावर फैक्टर मीटर की उपयोगिता की जाँच करें।

3 आरेख के अनुसार परिपथ को बनायें (Fig 2) कुंजी 'S' को खुला रखें।

स्व - ट्रांसफार्मर निर्गत को शून्य पर सेट करें।

4 कुंजी 'S' को बंद करें तथा स्व - ट्रांसफार्मर निर्गत वोल्टता को 100V पर समायोजित करें।

5 परिपथ धारा, उपभोगित वोल्टता, पावर तथा पावर गुणांक को मापें तथा पाठयांकों को टेबल 1 में दर्ज करें।



6 Cosφ तथा प्रतिबाधा (impedance) की गणना करें।

टेबल 2

V आपूर्ति	मापा गया			परिकलित	
	I	W	PF	$PF = \frac{W}{VI}$	$Z = \frac{V}{I}$
100 V					
200 V					

7 परिकलित (calculated) पावर फैक्टर तथा मापे गये पावर फैक्टर की तुलना करें।

8 R तथा C के आर पार वोल्टता को मापें। टेबल 2 में दर्ज करें।

9 आपूर्ति वोल्टता से  $V_R$  तथा  $V_C$  के अंकगणित योग की तुलना करें तथा यह विश्वस्त करें कि यह गलत प्रक्रिया है।

10 उचित पैमाने का चयन करते हुए वेक्टर विधि (ग्राफीय से)  $V_R$  तथा  $V_C$  को जोड़ें और मापी हुई आपूर्ति वोल्टेज के साथ तुलना करें।

11 निर्गत वोल्टता को 200V पर समायोजित करें तथा 5 से 10 चरणों को दोहरायें।

12 अनुदेशक से चेक करायें।

टेबल 3

V आपूर्ति	VR	VC	VR + VC (अंकगणितिय)	VR + VC (सदिश)
100 V				
200 V				

निष्कर्ष

टास्क 3 : R-L-C सीरीज सर्किटस में करन्ट, वोल्टेज और पावर फैक्टर मापना।

1 एकत्र घटकों (components) तथा मापी यंत्रों के साथ परिपथ आरेख के अनुसार (Fig 3) बनायें।

टेबल 4

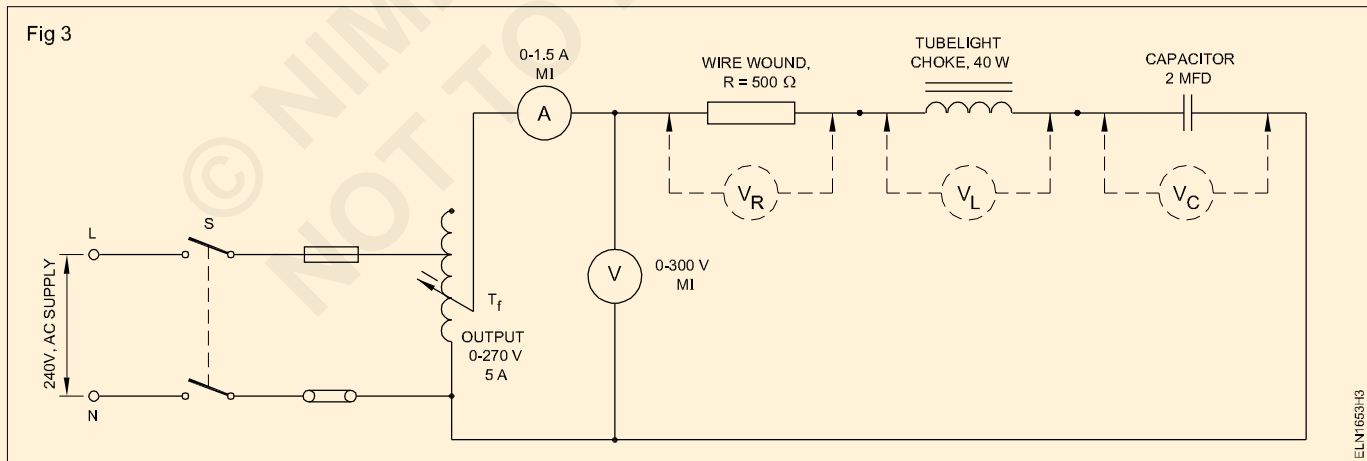
आपूर्ति	$V_R$	$V_L$	$V_C$	I
240 v				

परिपथ को बनाने के पूर्व, यह सुनिश्चित करें कि संधारित्र अनावेशित हैं।

2 आपूर्ति कुंजी को ऑन करें तथा स्व-ट्रांसफार्मर को समायोजित करें, जब तक कि 'वोल्टमापी' 240 वोल्ट को संकेत न करने लगे।

3 प्रत्येक घटक के आर पार वोल्टता को मापें तथा उसे टेबल 4 में दर्ज करें।

4 धारा को मापें तथा उसे टेबल 4 में दर्ज करें। परिपथ की कुंजी को ऑन करें।



5 धारा को संदर्भ सदिश की तरह लेते हुए, सदिश आरेख बनायें। (मानो 1cm = 50V तथा 1cm = 0.1A)

अवधारणा : इस स्थिति में चोक का प्रतिरोध नगण्य है।

6 सदिश आरेख से आपूर्ति वोल्टता को ज्ञात करें।

7 मुख्य स्रोत के आर पार वोल्टमापी के पाठ्यांक से परिणामी सदिश वोल्टता के मान की तुलना करें।

आपूर्ति वोल्टता (सदिश योग) = .....V

यदि  $V_R, V_L, V_C$  वोल्टताओं का सदिश योग, मापी गयी आपूर्ति वोल्टता के ठीक बराबर न हो तो, यह निम्नलिखित के कारण हो सकते हैं :

- अवलोकन त्रुटि,
- सदिश आरेख को अशुद्ध रूप से बनाना,
- मानी गयी अवधारणा।

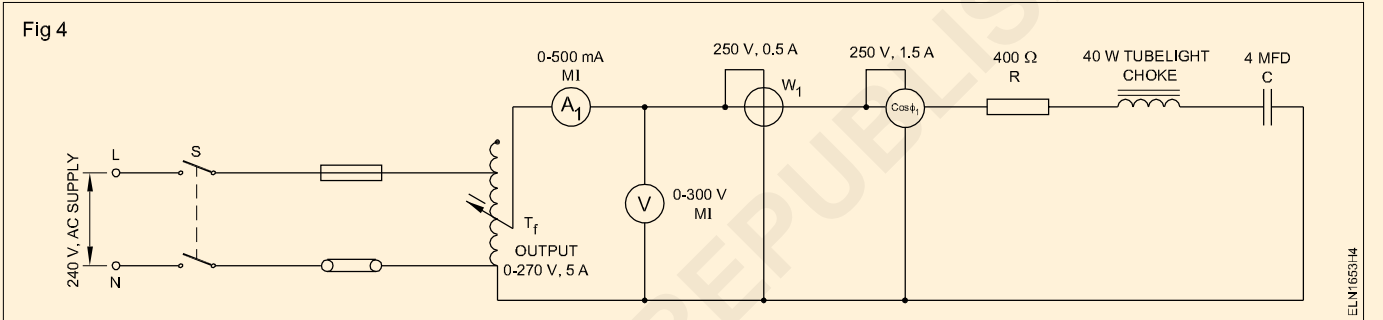
- 8 संधारित्र को अन्य मान के साथ प्रतिस्थापित करें। जैसे 8.0 MFD तथा 2 से 7 चरणों को दोहरायें।
- 9 संधारित्र को अन्य मान के साथ प्रतिस्थापित करें। जैसे 1.0 MFD तथा 2 चरणों को दोहरायें।
- 10 परिणाम : कुल मापी गयी वोल्टता है। \_\_\_\_\_

11 अनुदेशक से चेक करायें।

निष्कर्ष :

- A कुल आपूर्ति वोल्टता तथा व्यक्तिगत घटक के आर पार वोल्टता के सम्बन्ध में \_\_\_\_\_
- B परिपथ धारा के सम्बन्ध में \_\_\_\_\_
- C आपूर्ति वोल्टता के साथ धारा के कला कोण के सम्बन्ध में (वोल्टता वेक्टर से) \_\_\_\_\_

टास्क 4 : R-L-C सीरीज सर्किटस में पावर और पावर फैक्टर को मापना



1 Fig 4 में दर्शाये गये अनुसार परिपथ को बनायें।

संधारित्र को अनावेशित करें। ओह्ममापी से प्रतिरोध को उसके मान के लिए, प्रेरित को उसकी निरंतरता के लिए तथा संधारित्र को रिसाव के लिए जाँच करें।

- 2 स्व - ट्रांसफार्मर को शून्य निर्गत होने के लिए सेट करें। आपूर्ति को ऑन करें।
- 3 निर्गत वोल्टता को 100 वोल्ट होने तक, क्रमिक रूप से बढ़ायें।
- 4 संगत धारा को मापें। पाठ्यांको को टेबल 5 में दर्ज करें। वाटमापी तथा शक्ति गुणक मापी को पढ़ें तथा इसे भी टेबल 5 में अभिलेखित करें।
- 5 वोल्टमापी तथा अमीटर पाठ्यांको से आभासी शक्ति को ज्ञात करें।
- अभासी शक्ति =  $V \times I$  (वोल्ट एम्पियर)
- 6 सूत्र का उपयोग करते हुए शक्ति को ज्ञात करें तथा उसे टेबल 5 में अभिलेखित करें।

$$\cos \phi = \frac{\text{True power}}{\text{Apparent power}}$$

7 मापी गयी शक्ति गुणक को परिकलित शक्ति गुणक से सत्यापित करें।

8 वोल्टता को 200 वोल्ट तक बढ़ायें तथा उपरोक्त चरण 4 से 7 को दोहरायें।

इस परिपथ के लिए वोल्टता को 200V से आगे न बढ़ायें।

- 9 निर्गत वोल्टता को घटाकर वापिस शून्य कर दें तथा आपूर्ति को बंद करें।
- 10 प्रयोग (चरण 2 से 9) को निम्नलिखित के साथ दोहरायें।
- संधारित्र हटा कर
  - एक 2 माइक्रो फैरड संधारित्र को जोड़ें हुयें।
  - वोल्टता को 200V पर रखते हुए, एक 8 माइक्रो फैरड संधारित्र को जोड़ें हुयें।
- 11 सभी चार स्थितियों में शक्ति गुणक को पाठ्यांको की तुलना करें। अपने अवलोकन को अभिलेखित करें।

12 परिणाम

दी गई R-L (value) के लिए दिये गये के लिए RLC श्रेणी परिपथ में संधारित्र को परिवर्तन करें।

13 अनुदेशक से चेक करायें।

टेबल 5

क्र.सं.	V वोल्ट	I Amp.	W	AP = V x I in VA वास्तविक शक्ति	$\cos \phi = \frac{W}{AP}$ आभासी शक्ति	P.F. मापी पाठ्यांक	संधारित्र का मान MFD में
1	100 V						8
2	200 V						4
3	200 V						0
4	200 V						2

-----

© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED

**AC सीरीज सर्किट्स में रेसोनेन्स फ्रीक्वेंसी को मापना और सर्किट में इसका प्रभाव जानना (Measure the resonance frequency in AC series circuit and determine its effect on the circuit)**

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

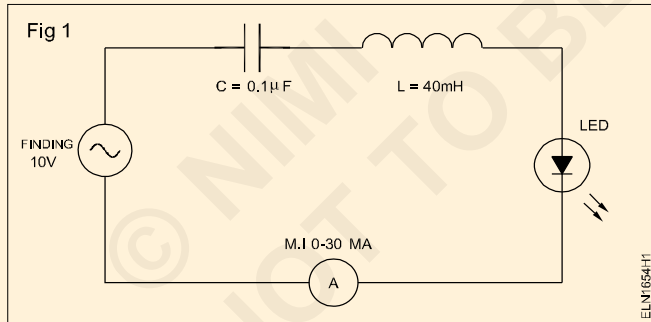
- LC सीरीज सर्किट की रेसोनेन्स फ्रीक्वेंसी और सर्किट करंट ज्ञात करना
- परिपथ करंट और फ्रीक्वेंसी के बीच ग्राफ बनाना
- सीरीज LC सर्किट के कार्य को वेव ट्रेप की तरह चेक करना
- सर्किट में रेसोनेन्स के प्रभाव को ज्ञात करना।

आवश्यकताएँ (Requirements)			
सामग्री/घटक		औज़ार/उपकरण/यन्त्र	
• सामान्य प्रयोग के लग बोर्ड	- 1 No.	• ट्रेनीज किट	- 1 No.
• संघारित 0.1 $\mu$ F	- 1 No.	• CRO, 20 MHz	- 1 No./batch
• इन्डक्टर क्वायल 40mH (Ex. 1.5.46 के सोलोनोइड को प्रयोग)	- 1 No.	• फंक्शन जेनरेटर	- 1 No./batch
• LED विद होल्डर	- 1 No.	• MI एमीटर 0 - 30 mA	- 1 No.
• हुक अप वायरर्स	- आवश्यकतानुसार		

**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

टास्क 1 : रेसोनेन्स फ्रीक्वेंसी और परिपथ करंट को प्राप्त करना

- 1 साधारण सीरीज रेसोनेन्स सर्किट को Fig 1 में दिखाए अनुसार घटको सोल्डर से जोड़ें। उपकरणों को Fig 1 में दिखाए अनुसार कनेक्ट करें।



**LED विभिन्न आवृत्तियों पर सर्किट के माध्यम से करंट का एक दृश्य संकेत देती हैं।**

- 2 L और C के ज्ञात मानों के साथ श्रेणी अनुनाद सर्किट की अनुनाद आवृत्ति की गणना और रिकॉर्ड करें।
- 3 सिंगल जनरेटर की आउटपुट 10V<sub>rms</sub> और फ्रीक्वेंसी 1KHz पर सेट करें। करंट I को सारणी 1 में दर्ज करें।

**LED नहीं जलेगी या बहुत डिम जलेगी क्योंकि निर्धारित फ्रीक्वेंसी 1 KHz रेसोनेन्स सर्किट की फ्रीक्वेंसी नहीं हैं।**

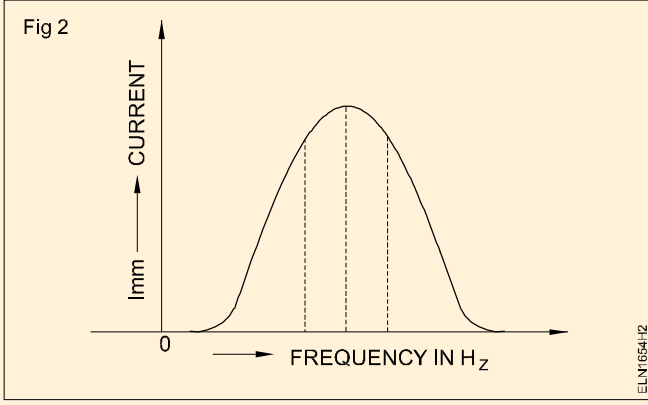
- 4 धीरे-धीरे फ्रीक्वेंसी को बढ़ाए और रेसोनेन्स फ्रीक्वेंसी को रिकार्ड करें, जब सर्किट करंट अधिकतम हो। (LED चमकदार जलेगी)

**सीरीज रेसोनेन्स सर्किट की फ्रीक्वेंसी, LC सर्किट में अधिकतम होती है क्योंकि सीरीज रेसोनेन्स, धारा I से अधिक होता है।**

- 5 चरण 3 और चरण 5 में मापी गई रेसोनेन्स फ्रीक्वेंसी की तुलना करें और दर्ज करें।
- 6 500 Hz के चरण में इनपुट फ्रीक्वेंसी को परिवर्तित करें और प्रत्येक चरणपर सर्किट करंट को टेबल 1 में दर्ज करें।
- 7 चरण 6 की मापी गई करंट पाठ्यांक से, करंट और LC सीरीज सर्किट के रेसोनेन्स फ्रीक्वेंसी के बीच ग्राफ बनाएं।
- 8 सर्किट का कार्य Fig 2 में दिखाई दे सकता है, पाठ्यांक को दर्ज करें और ग्राफ बनाएं और अनुदेशक से चेक करायें।

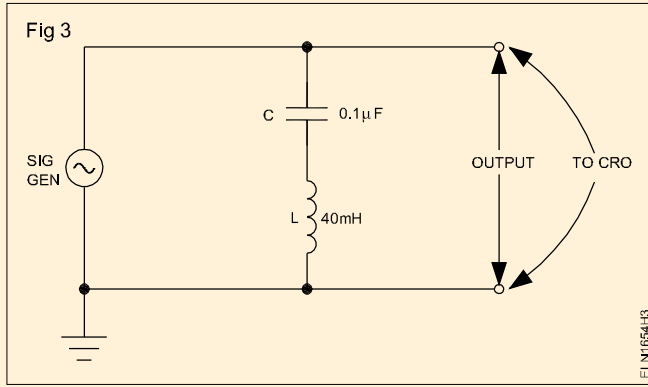
टेबल 1

आवृत्ति	+500HZ	+1KHZ	+1.5KHZ	+2KHZ
करंट				



टास्क 2 : सीरीज LC सर्किट से को वेव ट्रेप जैसे प्रयोग करके सर्किट में प्रभाव को जानना

1 L और C के अज्ञात मान से Fig 3 में दिखाएं जैसा परिपथ बनाएं।



ट्रेप फ्रीक्वेंसी पर, जो शंट कनेक्टेड LC सर्किट की रेजोनेंस फ्रीक्वेंसी है, सर्किट की प्रतिबाधा न्यूनतम होगी और इसलिए पूरे सर्किट में वोल्टेज न्यूनतम होगा। आदर्श रूप से, यह शून्य होना चाहिए। लेकिन, कॉइल के आंतरिक प्रतिरोध के कारण, आउटपुट वोल्टेज शून्य नहीं होगा, लेकिन न्यूनतम होगा।

4 अनुदेशक से कार्य को चेक कराएं।

लैब एसाइंमेंट : LC सर्किट के  $0.01\mu\text{F}$  कैपेसिटर के मान बदले और रेडो कार्य 2 से नया वेवट्रेप फ्रीक्वेंसी प्राप्त करें।

2 सिंगल जनरेटर के आउटपुट को 3 volts, 50KHz, पर सेट करें।

3 फ्रीक्वेंसी को बढ़ाए, जब तक ट्रेप सर्किट का आउटपुट निम्नतम नहीं हो जाता है और ट्रेप फ्रीक्वेंसी और उसके प्रभाव को दर्ज करें।

**AC समानान्तर सर्किटस में करन्ट, वोल्टेज और पावर फैक्टर मापना और R-L, R-C और R-L-C की विशेषताओं का अध्ययन करना (Measure current, voltage and PF and determine the characteristics of R-L, R-C and R-L-C in AC parallel circuits)**

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

- R-L समानान्तर सर्किट में करन्ट और वोल्टेज मापना
- R-C समानान्तर सर्किट की प्रत्येक शाखा में करन्ट और वोल्टेज को मापना
- समानान्तर सर्किट में R-L-C की विशेषताओं को ज्ञात करना ।

**आवश्यकताएँ (Requirements)**

**औजार/उपकरण**

- डिजिटल मल्टीमीटर - 1 No.
- MI अमीटर 0 से 2 amp (0-5A) - 2 Nos.
- MI अमीटर 0 से 3 amp (0-5A) - 1 No.
- MI वोल्टमापी 0-250 V - 1 No.
- फ्रीक्वेन्सी मीटर 50Hz/±5 - 1 No.

**उपकरण/ मशीन**

- स्व-ट्रांसफार्मर निवेशी 240 V  
- निर्गत 0 से 270 V, 8 amps - 1 No.
- रिहोस्टेट 400Ω/1A - 1 No.

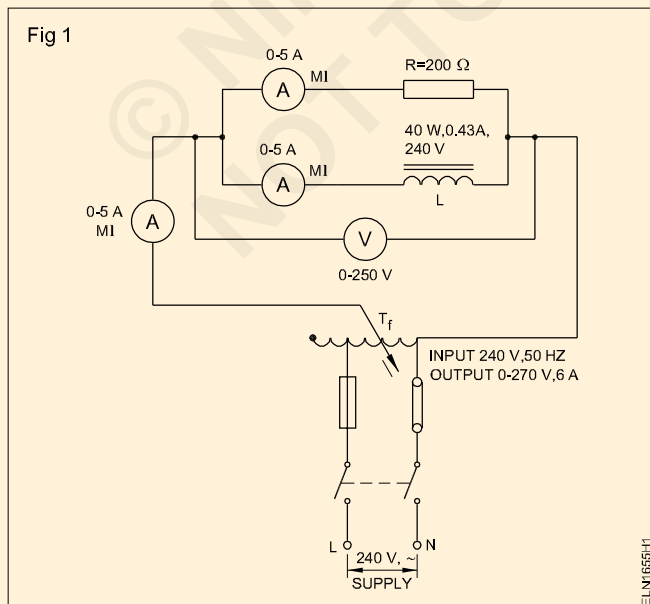
**सामग्री**

- सम्बंधन केबल्स - आवश्यकतानुसार
- I.C.D.P स्विच 250V, 16 A - 1 No.
- तार कुंडलित प्रतिरोध - 200 ohms - 1 No.
- 40 वाट का चोक कुण्डल, 240V  
50 Hz. ट्यूब लाईट - 1 No.
- इलैक्ट्रोलाइटिक कैपेसिटर 8μFd/4μFd/400V - 1 each
- इलैक्ट्रोलाइटिक कैपेसिटर 2μFd/400V - 1 each

**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

टास्क 1 : R-L समानान्तर सर्किट में करन्ट और वोल्टेज मापना

1 मापी यंत्रों, प्रेरकत्व कुण्डली तथा प्रतिरोधक के साथ सर्किट को बनायें। (Fig 1)



3 आपूर्ति को ऑन करें तथा निर्गत वोल्टता को क्रमिक रूप से 50 V तक बढ़ायें।

4 शाखा तथा कुल धाराओं को मापें तथा टेबल 1 में अभिलेखित करें। इस पद को विभिन्न वोल्टताओं के लिए दोहरायें माना 100 V, 125 V, 150 V तथा 175 V

टेबल 1

क्र.सं.	मापा गया			ग्राफिकल $I_T$ माप
	V	$I_R$	$I_L$	
1	50			
2	100			
3	125			
4	150			
5	175			

5 अपनी प्रायोगिक अभिलेख में वोल्टता को संदर्भ सदिश लेते हुए धाराओं के लिए उचित पैमाने के साथ सदिश आरेख बनायें।

2 स्व-ट्रांसफार्मर निर्गत को शून्य स्थिति पर सेट करें।

6 कुल धारा को ग्राफीय रूप से ज्ञात करें।

टेबल 2

धारा का वास्तविक मापा गया मान तथा कुल धारा की गणना किया गया मान, मापीयंत्र त्रुटि प्रेक्षण त्रुटि तथा शुद्ध प्रेरकत्व की अनुपलब्धता के कारण परिवर्तित हो सकता है। अतः 5% त्रुटि अनुदेय है।

7 टेबल 2 में परिकलित मान से मापी गयी कुल धारा की तुलना करें।

8 मापी गयी धारा तथा आपूर्ति वोल्टता से परिपथ की प्रतिबाधा को ज्ञात करें। गणना करें  $Z = \frac{V}{I_T}$

क्र.सं.	मापना		गणना	$Z = \frac{V}{I_T}$
	V	$I_T$	$I_T = \sqrt{(I_R^2 + I_L^2)}$	
1	50			
2	100			
3	125			
4	150			
5	175			

निष्कर्ष:

AC समान्तर परिपथ में कुल धारा,  $I_R$  तथा  $I_L$  का वेक्टर (सदिश) होता है ——— न की जोड़।

टास्क 2 : R-C समानान्तर सर्किट्स की प्रत्येक शाखा में करन्ट और वोल्टेज मापना ।

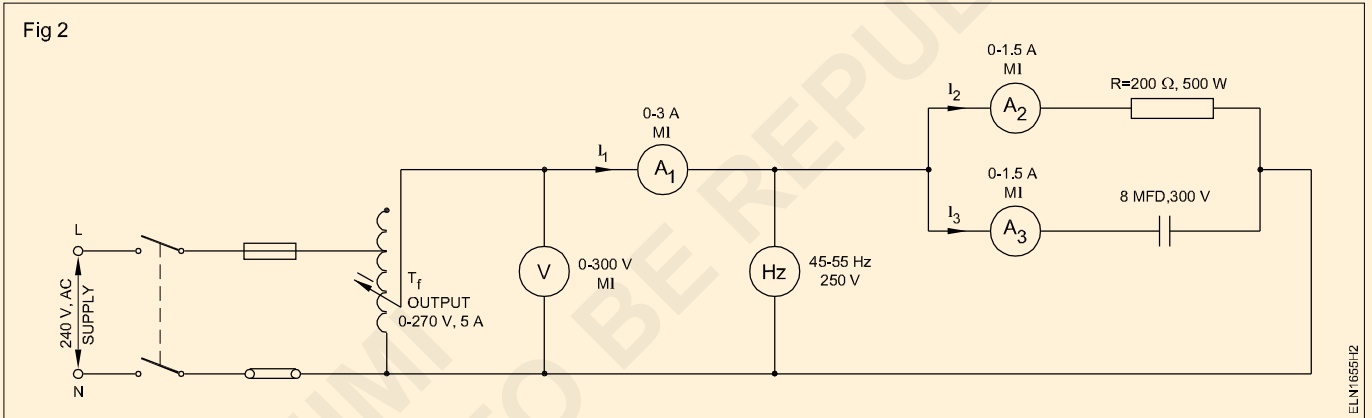
1 संधरित्र को ओहममापी से उसकी स्थिति का परीक्षण करें।

परीक्षण करने के पूर्व संधरित्र का अनावेशित करें।

2 ओहममापी से प्रतिरोधक को उसके मान के लिए परीक्षण करें।

3 आरेख के अनुसार परिपथ को बनायें (Fig 2) कुंजी को खुला रखें। स्व - ट्रांसफार्मर को न्यूनतम निर्गत वोल्टता के लिए समायोजित करें।

4 आपूर्ति की कुंजी को ऑन करें। स्व - ट्रांसफार्मर को 200V की निर्गत वोल्टता के लिए समायोजित करें।



5 आवृत्ति वोल्टता तथा तीन अमीटर के पाठयांको को टेबल3 में अभिलेखित करें।

6 प्रतिबाधा 'Z' की गणना करें तथा टेबल 1 में दर्ज करें।

7 धारतीय प्रतिकारिता की गणना करें ( $X_C = V/I_3$ ) तथा आपके परिणाम को टेबल 3 में अभिलेखित करें।

8 टेबल 3 में अभिलेखित मानों से धारतीय की गणना करें।

9 यह सत्यापित करे कि शाखा धाराओं का अंकगणितीय योग, मुख्य परिपथ धारा के बराबर नहीं हैं।

10 धाराओं  $I_2$  तथा  $I_3$  को ग्राफिक रूप से जोड़ें तथा  $I_1$  के मान को ज्ञात करें। इस मान को मापे गये मान से तुलना करें।

टेबल 3

क्र. सं.	V	f	$I_1$	$I_2$	$I_3$	$Z = \frac{V}{I_1}$	$X_C = \frac{V}{I_3}$	$C = \frac{1}{2\pi f X_C}$



11 आपूर्ति वोल्टता को लगभग 100 V पर समायोजित करें तथा पद 5 से 10 तक दोहरायें।

प्रयोग के पश्चात् संधारित्र को अनावेशित करें।

12 परिपथ में R तथा C के परिवर्तित मानों के लिए अभ्यास को दोहरायें।

निष्कर्ष:-

i संधारित्र के संकेत किये गये मान तथा परिकलित मान के सम्बन्ध में।

---



---



---

ii कुल धारा के मापे गये मान तथा शाखा धारा के अंकगणितीय योग के सम्बन्ध में।

---



---



---

iii कुल धारा के मापे गये मान तथा शाखा धाराओं के विक्टोरियल योग के सम्बन्ध में।

---



---



---

iv सदिश आरेख से PF को ज्ञात करने के सम्बन्ध में।

---



---



---

टास्क 3 : समान्तर सर्किट में R-L-C की विशेषताओं को ज्ञात करना

1 Fig 1 में दर्शाये गये अनुसार परिपथ को बनाये।

2 कार्य 2 के 2 से 12 पदों (steps) को दोहरायें तथा पाठ्यांक को टेबल 4 में अभिलेखित (record) करें।

3 सभी स्थितियों में शक्ति गुणक के पाठ्यांक की तुलना करें। अपने अवलोकनों (observations) को अभिलेखित (record) करें।

निष्कर्ष:

i परिपथ के शक्ति गुणक के सम्बन्ध में R-L-C समान्तर परिपथ में आपूर्ति वोल्टता के परिवर्तन का प्रभाव

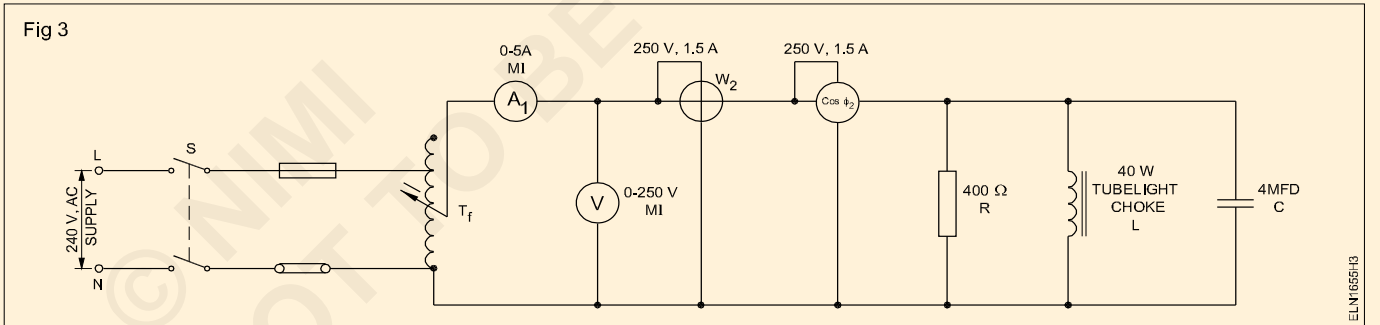
---



---

ii R-L-C समान्तर परिपथ में संधारिता में परिवर्तन का प्रभाव

---



टेबल 4

क्र.सं०	V वोल्ट	I एम्पियर	W वास्तविक शक्ति	AP = V x I आभासी शक्ति	$\cos \phi = \frac{W}{AP}$	pf मापी पाठ्यांक	संधारित्र का मान μFD में
1	100 V						4
2	200 V						4
3	200 V						0
4	200 V						2
5	200 V						3

**AC पैरेलल सर्किट में रैजोनेन्स फ्रीक्वेंसी को मापना और सर्किट में प्रभाव को जानना (Measure the resonance frequency in AC parallel circuit and determine its effects on the circuit)**

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

- दिए गए LC समानांतर सर्किट में रैजोनेन्स फ्रीक्वेंसी को ज्ञात करना
- विभिन्न फ्रीक्वेंसीस के लिए सर्किट करंट को ज्ञात करना
- सर्किट करंट और फ्रीक्वेंसी के बीच ग्राफ को बनाना
- LC समान्तर सर्किट में अज्ञात C के मान की गणना करना
- LC समान्तर सर्किट का सर्किट पर प्रभाव ज्ञात करना।

**आवश्यकताएँ (Requirements)**

**औजार/उपकरण/यंत्र**

- ट्रेनीज किट
- CRO, 20 MHz - 1 No./batch
- फंक्शन जनरेटर - 1 No./batch
- MI एमीटर 0-50mA - 1 No.

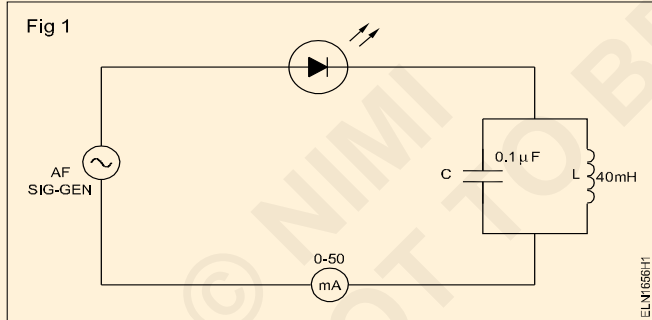
**सामग्री और घटक**

- सामान्य प्रयोग लग बोर्ड - 1 No.
- कैपेसिटर 0.1  $\mu$ F - 1 No.
- इंडक्टर क्वायल, 40mH - 1 No.
- (सोलोनाइड क्वायल को 5 इकाई में) - 1 No.
- LED विद होल्डर - 1 No.
- हुक अप वायर्स - आवश्यकतानुसार

**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

टास्क 1 : समान्तर रैजोनेन्स फ्रीक्वेन्सी और सर्किट करन्ट को ज्ञात करना

1 सिंगल समान्तर रैजोनेन्स सर्किट प्राप्त करने के लिए Fig 1 के घटकों को सोल्डर करें।



सर्किट में LED विभिन्न फ्रीक्वेंसियों के लिए सर्किट के माध्यम से करंट का एक दृश्य संकेत प्राप्त करने के लिए है।

- 2 L और C के मान से समान्तर रेसोनेन्स सर्किट में रैजोनेन्स फ्रीक्वेंसी की गणना करें और दर्ज करें।
- 3 सिंगल जनरेटर के आउटपुट पर 4V<sub>rms</sub> और फ्रीक्वेंसी को 1KHZ सेट करें और सारणी 1 में दर्ज करें।

यह निश्चित करें कि सर्किट में करंट 10 से 12 mA हो, इससे अधिक नहीं। यदि करंट ज्यादा बह रही हैं, सिंगल जनरेटर के आउटपुट लेवल को कम करें। LED सभी फ्रीक्वेंसी पर जलेगी, रैजोनेन्स फ्रीक्वेंसी को छोड़कर।

4 धीरे धीरे फ्रीक्वेंसी बढ़ाएं और सर्किट करंट जिस बिंदु पर न्यूनतम हो उस पर रैजोनेन्स फ्रीक्वेंसी को दर्ज करें। (LED नहीं जलेगी या बिल्कुल धीमी जलेगी।

टेबल 1

फ्रीक्वेंसी	+500HZ	+1KHZ	+1.5KHZ	+2KHZ
धारा				

यह समान्तर रेसोनेन्स सर्किट की रेसोनेन्ट फ्रीक्वेन्सी है, क्योंकि समान्तर LC सर्किट में करन्ट (I) न्यूनतम होगी।

- 5 चरण 4 में मापे गए और चरण 2 में रैजोनेन्स फ्रीक्वेंसी के अंतर को रिकॉर्ड करें और तुलना करें।
- 6 500 Hz के चरणों में इनपुट फ्रीक्वेंसी को बदलें और प्रत्येक चरण में सर्किट करंट के मान को दर्ज करें।

- 7 चरण 6 में दर्ज फ्रीक्वेंसी के मान और करंट के मान के बीच ग्राफ बनाएं। LC समान्तर सर्किट की फ्रीक्वेंसी को चिन्हित करें।
- 8 सर्किट की कार्य प्रणाली, दर्ज पाठ्यांक और ग्राफ को अनुदेशक से चेक कराएं।

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC सर्किटस

अभ्यास 1.5.49

सिंगल फेज सर्किट में पावर, एनर्जी को लैगिंग और लीडिंग पावर फैक्टर के लिए मापन और विशेषताओं की ग्राफिक स्वरूप से तुलना (Measure power, energy for lagging and leading power factors in single phase circuits and compare the characteristics graphically)

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

- लैगिंग पावर फैक्टर के लिए पावर और एनर्जी मापना
- लीडिंग पावर फैक्टर के लिए पावर और एनर्जी मापना
- लैगिंग और लीडिंग पावर फैक्टर की रेखाचित्र को तुलना हेतु बनाना।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औजार और उपकरण

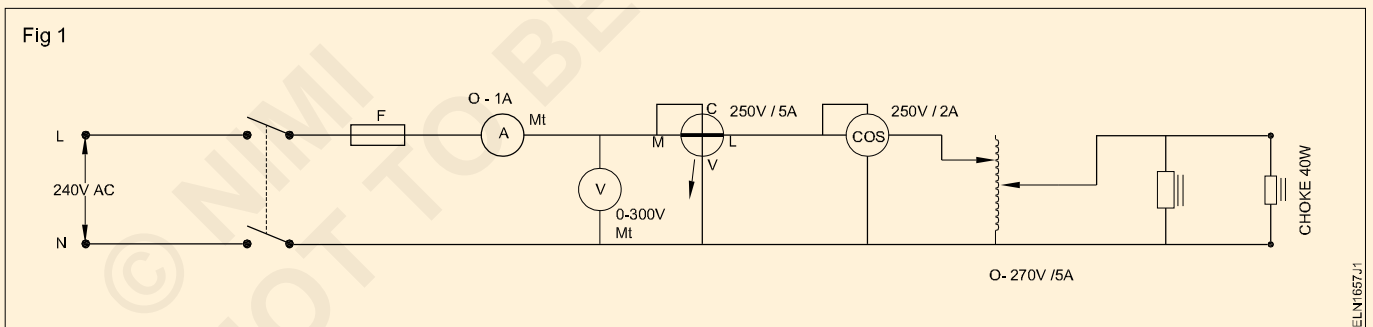
- M.I टाइप एमीटर 0-5A/10A - 1 No.
- M.I टाइप वोल्टमीटर 0-300V - 1 No.
- वॉट मीटर 250V/5A - 1 No.
- P.F. मीटर 250V/ 2A - 1 No.
- वैरीएक 0-270/5A - 1 No.
- AC स्रोत 0-240V/5A - 1 No.
- एनर्जी मीटर 5A 250 V - 1 No.

- स्टाप वाच - 1 No.
- लैम्प लोड 240 V/5A - 1KW - 1 No.
- सामग्री
- चोक (T.L) 40W/250V - 2 Nos.
- इलैक्ट्रोलाइट,  $2.5\mu\text{Fd}/415\text{V}$  - 2 Nos.
- कनेक्टिंग लीड - आवश्यकतानुसार

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : लैगिंग पावर फैक्टर के लिए पावर मापना ।

1 Fig 1 के दिखाए अनुसार सर्किट को बनाएं।



2 सप्लाय देने से पहले दोनों चोक के एक-एक सिरे डिस्कनेक्ट करें और वैरीएक के आउटपुट वोल्टेज को 250V पर सेट करें।

3 स्विच आन करें और वाटमीटर और P.F. मीटर को सारणी 1 में दर्ज करें।

4 स्विच आफ करें और एक चोक को जोड़े और पाठ्यांक को रिकॉर्ड करें। (वाट और पावर फैक्टर)

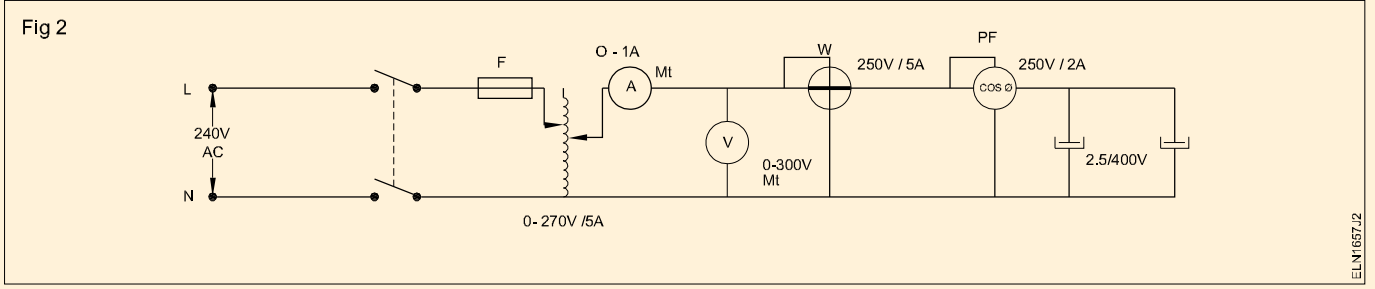
5 स्विच आफ करें और दूसरी चोक को जोड़े, पाठ्यांक को टेबल 1 में दर्ज करें।

टेबल 1

क्र. सं.	वोल्टेज (V)	करंट (I)	वाट (w)	PF +/- लैगिंग/लीडिंग	चोको की संख्या
1					एक चोक के साथ
2					दो चोक के साथ

## टास्क 2 : लीडिंग पावर फैक्टर के लिए पावर मापना

1 स्विच आफ करें और Fig 2 में दिखाए अनुसार सर्किट को सुधारें।



- दोनों कैपेसिटर के एक एक सिरों को डिस्कनेक्ट करें और स्विच ऑन करें। टेबल 2 में वाट और पावर फैक्टर के पाठ्यांक को दर्ज करें।
- स्विच आफ करें और एक कैपेसिटर को जोड़ें। और स्विच ऑन करें। वाट और पावर फैक्टर के पाठ्यांक को टेबल 2 में दर्ज करें।
- स्विच आफ करें और दूसरे कैपेसिटर को जोड़ें और स्विच ऑन करें।
- टेबल 2 में वाट और पावर फैक्टर के पाठ्यांक को दर्ज करें।

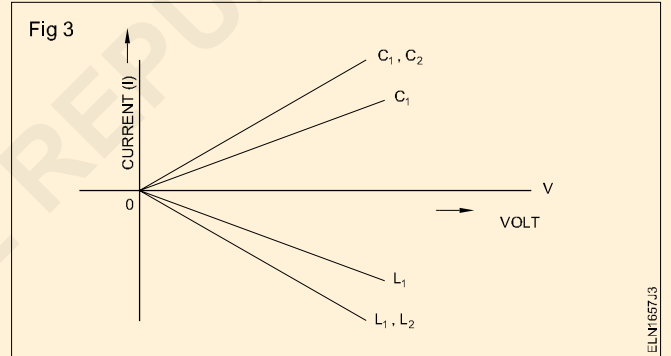
टेबल 2

क्र. सं.	वोल्टेज (V)	करंट (I)	वाट (w)	PF +/- LAG/LEAD	चोको की संख्या
1					एक कैपेसिटर के साथ
2					दो कैपेसिटर के साथ

6 सारे पाठ्यांको को संकलित करें और करंट और वोल्टेज के बीच लीडिंग और लैगिंग पावर फैक्टर का ग्राफ बनाएं।

**नोट : Fig 3 में एक नमूना ग्राफ संदर्भ के लिए दिखाया गया है।**

7 अपने अनुदेशक से कार्य को अनुमोदित करायें।



## टास्क 3 : लैगिंग और लीडिंग के लिए ऊर्जा को मापना

1 टर्मिनल कवर को हटाने के बाद, एनर्जी मीटर के लाइन व लोड के टर्मिनल की पहचान करें।

**हमेशा मीटर को लम्बवत लगाएं।**

- उपकरण के टर्मिनल मार्किंग से अंदर के सर्किट डायग्राम को मिलाएं।
- Fig 4 के अनुसार एनर्जी मीटर के टर्मिनल (लाइन और लोड) को सर्किट में जोड़ें।
- मीटर की नेमप्लेट से स्थाई जानकारी को नोट करें। (Fig 5)
- मीटर प्रारंभिक पाठ्यांक को नोट करें।
- लोड के साथ सर्किट को ऑन करें।
- 30 मिनट बाद पाठ्यांक को टेबल 3 में नोट करें।

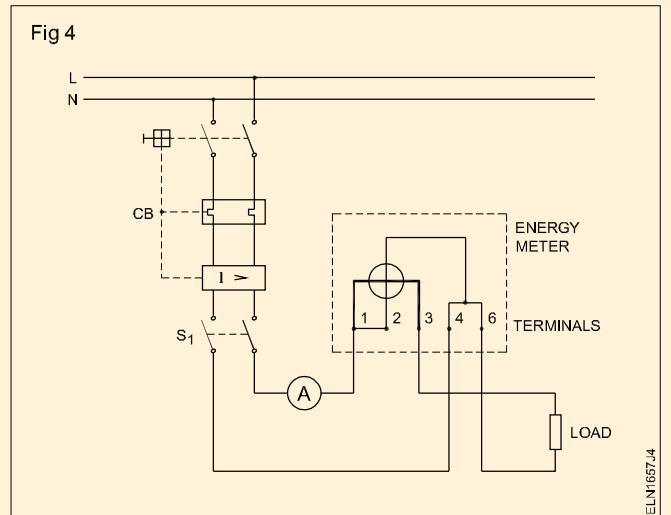
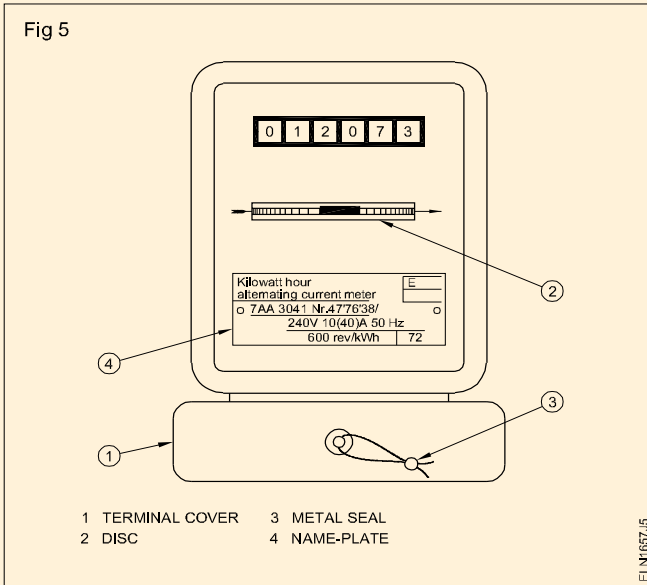


Fig 5



- 1 TERMINAL COVER      3 METAL SEAL  
2 DISC                      4 NAME-PLATE

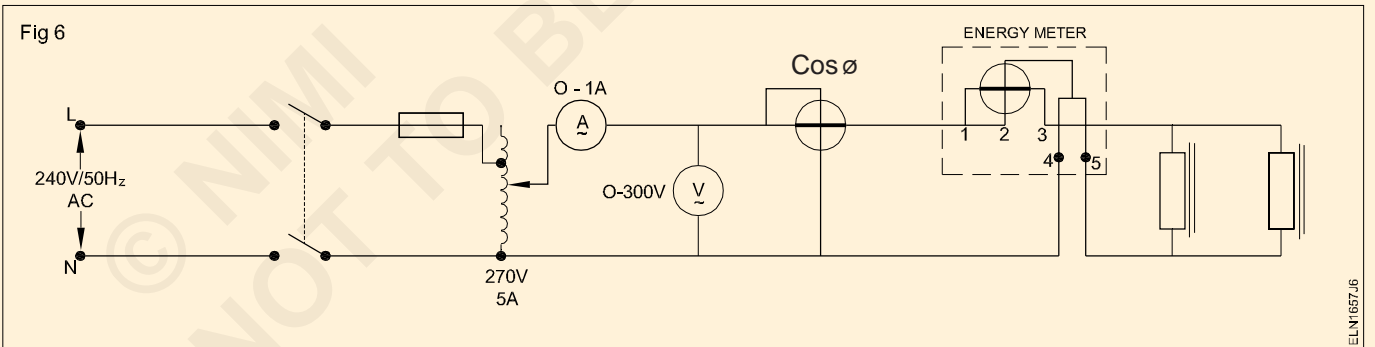
ELN1657J5

टेबल 3

क्र. सं.	वोल्ट (V)	करंट (I)	मीटर कान्सटैन्ट	समय (Secs)	ऊर्जा	
					वाट आवर (मापा गया)	वाट आवर (गणना की गयी)
(मापी गई)						

8 इंडक्टिव लोड (लैगिंग पावर फैक्टर) को जोड़े और पाठ्यांक (Fig 6) को सारणी 4 में दर्ज करें।

9 लैगिंग पावर फैक्टर के लिए ऊर्जा की गणना करें।

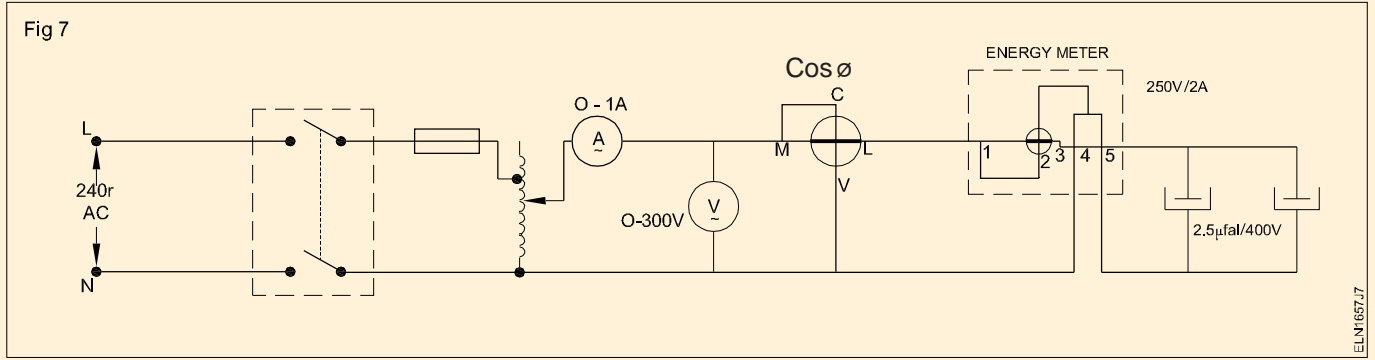


टेबल 4

क्र. सं.	वोल्ट (V)	करंट (I)	W	मीटर कान्सटैन्ट	समय (Secs)	ऊर्जा	
						वाट आवर (गणना की)	वाट आवर (मापी गई)

10 सप्लाई के स्विच आफ करें और इन्डक्टिव लोड को हटाये ।

11 कैपेसिव, रिएक्टैन्स लोड जोड़े (Fig7) और टेबल5 में पाट्यांक दर्ज करें।



टेबल 5

क्र. सं.	वोल्ट (V)	करंट (I)	W	मीटर कान्सटैन्ट	समय (Secs)	ऊर्जा	
						वाट आवर (गणना की)	वाट आवर (मापी गई)

12 लीडिंग पावर फैक्टर के ऊर्जा की गणना करें। सभी मानों को संकलित करें और निष्कर्षों को रिकॉर्ड करें।

13 लैगिंग और लीडिंग पावर फैक्टर के लिए ग्राफ बनाएं। ऊर्जा और लोड के लिए स्थान दिया गया है।

14 अनुदेशक से कार्य चेक कराएं।

परिणाम :

ग्राफ के लिये स्थान

**3 फेज सर्किट्स में करंट, वोल्टेज, पावर, ऊर्जा और पावर फैक्टर को मापना (Measure current, voltage, power, energy and power factor (PF) in 3 phase circuits)**

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

- 3 फेज सर्किट्स में वोल्टमीटर, एमीटर, वाटमीटर, पावरमीटर और तीन फेज एनर्जी मीटर को जोड़ना
- 3 फेज सर्किट्स में लैम्प लोड के साथ वोल्टेज, करंट, पावर फैक्टर और एनर्जी को मापना
- इंडक्टिव लोड (इंडक्शन मोटर) के साथ तीन गेज सर्किट्स में वोल्टेज, करंट, पावर, पावर फैक्टर और ऊर्जा को मापना।

**आवश्यकताएँ (Requirements)**

**औजार और उपकरण**

- इन्सुलेटेड स्कू ड्राइवर 200 mm - 1 No.
- इन्सुलेटेड कटिंग प्लायर 150 mm - 1 No.
- M.I वोल्टमीटर 0-300V/600V - 1 No.
- M.I एमीटर 0-5A/10A - 1 No.
- वाटमीटर 250V/500V, 5A/10A - 1 No.
- पावर फैक्टर मीटर 415V/20A - 1 No.
- 3 फेज 4 वायर एनर्जी मीटर 415V/20A - 1 No.

**उपकरण/मशीन**

- 3-फेज इन्डक्शन मोटर 415V, 50 Hz, 5 HP (3.75 KW) - 1 No.
- 3-फेज लैम्प लोड 100 W - 6 Nos.

**सामग्री**

- PVC इन्सुलेटेड कॉपर केबिल 2.5 mm<sup>2</sup> 650V ग्रेड TPIC 16A/500V - 20 m
- 200 वाट/250V, लैम्पस - 6 hrs.

**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

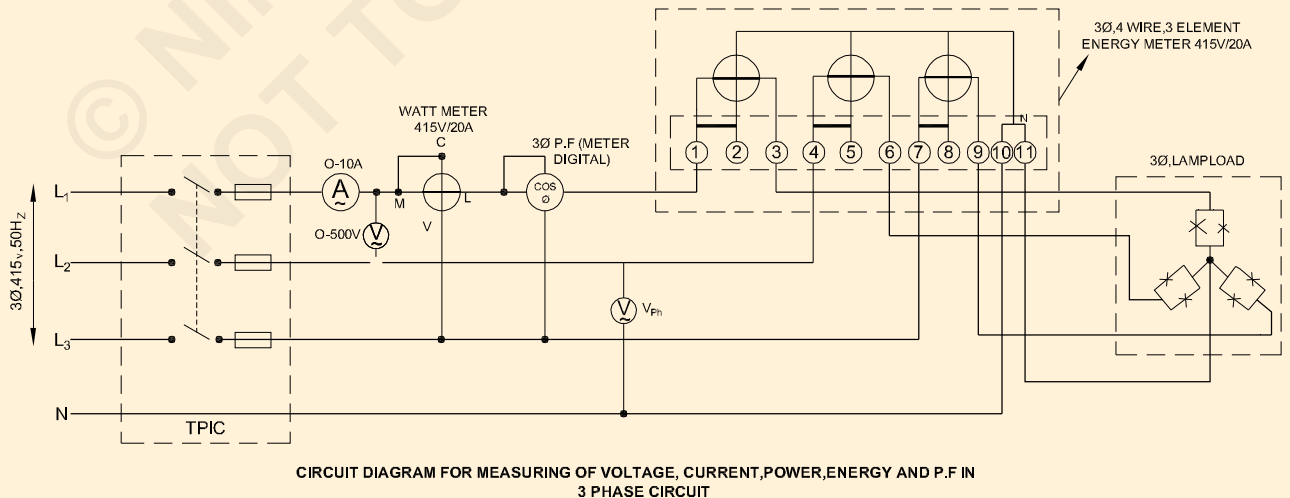
टास्क 1: तीन फेज सर्किट में लैम्प की सहायता से करन्ट, वोल्टेज, पावर और पावर फैक्टर मापना ।

- 1 3 फेज सर्किट के लिए मीटर और लैम्प लोड की उचित रेंज का चयन करें और एकत्र करें।
- 2 Fig 1 के अनुसार मीटर और लोड के कनेक्शन करें।

सभी 3 फेज में समान वाट के लैम्प रहना चाहिए।

वाट मीटर की करन्ट क्वायल एनर्जीमीटर और पावर फैक्टर की क्वायल को लोड के साथ सीरीज में जोड़े।

Fig 1



- 3 अनुदेशक की अनुमति के बाद पावर सप्लाय को ऑन करें और सभी मीटर्स के डिप्लेक्शन को ध्यान से देखें। यदि कुछ भी असामान्य नहीं है तो स्विच को बंद रखें।
- 4 एनर्जी मीटर की प्रारंभिक पाठ्यांक को नोट करें।
- 5 मीटर के पाठ्यांकों को नोट करें और टेबल 1 में दर्ज करें।
- 6 कम से कम 10 मिनट तक लोड को ऑन रखें और अंतिम पाठ्यांक को

टेबल 1

लोड	लाइन वोल्टेज $V_L$	फेज वोल्टेज $V_{ph}$	लाइन करंट $I_L$	फेज करंट $I_{PH}$	पावर वाट में	पावर फैक्टर	एनर्जी मीटर की प्रारंभिक पाठ्यांक	10 मिनट बाद एनर्जी मीटर का अंतिम पाठ्यांक	ऊर्जा खपत F.R - I.R किलोवाट आवर
100W लैम्प के लिए									
200W लैम्प के लिए									
3 $\phi$ इन्डक्शन मोटर के लिए									

नोट व दर्ज करें। ऊर्जा की खपत की गणना करें। (अंतिम रीडिंग - प्रारंभिक रीडिंग)

7 पावर सप्लाय को आफ करें।

8 100 के लैम्प को 200V लैम्प से बदलें।

9 चरण 3 से 6 तक दोहराएं और सारणी 1 में पाठ्यांकों को दर्ज करें।

10 पावर सप्लाय को स्विच ऑफ करे और लैम्प लोड को डिस्कनेक्ट करें।

इन्डक्शन मोटर 3.75 KW/4.5V/50 Hz को परिपथ से जोड़ें।

11 चरण 3 से 6 तक दोहराएं और पाठ्यांकों को टेबल1 में दर्ज करें।

12 अनुदेशक से चेक कराएं।



तीन फेस सर्किट में कैपेसिटर के प्रयोग से पावर फैक्टर को सुधारने का अभ्यास (Practice improvement of PF by use of capacitor in three phase circuit)

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

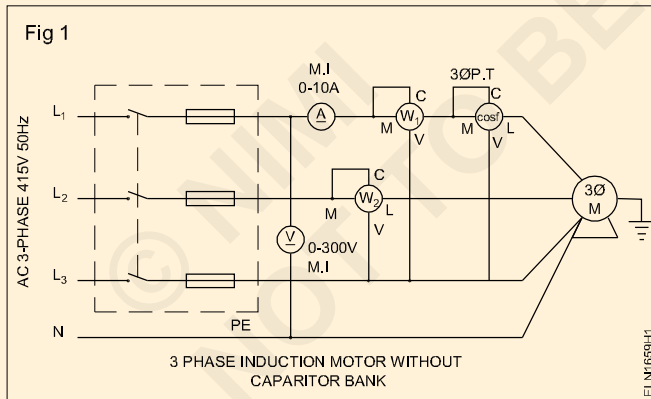
- 3 फेज इंडक्टिव संतुलित लोड को जोड़ना और पावर फैक्टर मापना
- 3 फेज इंडक्टिव लोड से कैपेसिटर बैक को जोड़ना और पावर फैक्टर मापना
- कैपेसिटर बैक को जोड़ने के बाद पावर फैक्टर के सुधार की गणना और रिकॉर्ड करना।

आवश्यकताएँ (Requirements)			
औजार और उपकरण		उपकरण/मशीन	
• इन्सुलेटेड कम्बिनेशन प्लायर 200 mm	- 1 No.	• 3-फेज इन्डक्शन मोटर 415V, 2.25 KW (लोडिंग अरेंजमेंट)	- 1 No.
• इन्सुलेटेड स्क्रू ड्राइवर 200 mm	- 1 No.	• 3-फेज लैम्प लोड 0-3KW	- 1 No.
• 3 ϕ P.F. मीटर 240V/440V ;	- 1 No.	<b>सामग्री</b>	
• वाटमीटर 250/500 V, 5A/10A	- 2 Nos.	• PVC इंसुलेटेड कॉपर केबल	- 20 m
• M.I एममीटर 0-5A/10A	- 1 No.	• 2.5 Sq, MM, 650V ग्रेड	
• M.I वोल्टमीटर 0-300V/600V	- 1 No.	• T.P.I.C.स्विच 16A, 500V	- 2 Nos.
• पावर फैक्टर को सुधारने हेतु कैपेसिटर बैक			
3 फेज 415V, 1.5 KVAR	- 1 No.		

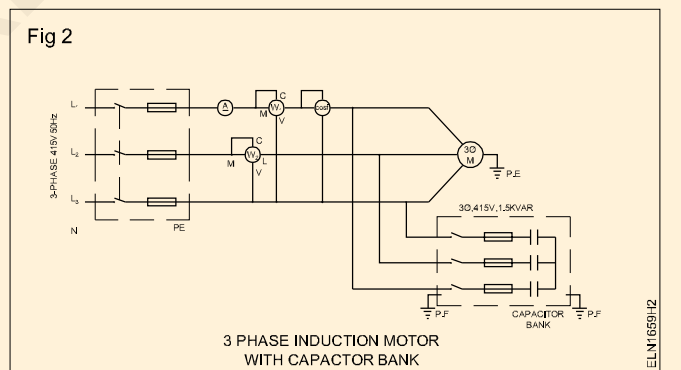
प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : 3 फेज असंतुलित इण्डक्टिव लोड को जोड़े और पावर फैक्टर को मापना

- 1 दो वाटमीटर, पावर फैक्टर मीटर, वोल्टमीटर और एमीटर से तीन फेज मोटर से कनेक्ट करें जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है।



- 2 अनुदेशक से कनेक्शनस को चेक कराएं।
- 3 स्विच ऑन करें। मोटर लोड कैपेसिटी का 60% पर स्विच ऑन करें और टेबल 1 में पाठ्यांक को नोट करें।
- 4 स्विच ऑफ करें और Fig 2 में दिखाए अनुसार कैपेसिटर बैक को कनेक्ट करें।
- 5 स्विच ऑन करें और मोट को 60% लोड पर सेट करें और चरण 3 के पाठ्यांक को सत्यापित करें।
- 6 कैपेसिटर बैक को ऑन करें और भार स्थिति के पाठ्यांक को टेबल 1 में दर्ज करें।
- 7 प्रत्येक स्थिति में नीचे दिए गए सूत्र से पावर फैक्टर की गणना करें।



- a पावर फैक्टर गणना 1 =  $\cos \phi = \frac{W_1 + W_2}{3E_{PH} I_{PH}}$
- b पावर फैक्टर गणना 2 =  $\cos \theta$  where the angle  $\theta$  is  
सूत्र से उत्पन्न  $\tan \theta = \frac{W_1 - W_2}{W_1 + W_2}$
- 8 सारणी 1 में मानो को भरे। वृत्ति प्रतिशत को ज्ञात करें।  
(गणना पावर फैक्टर - मापा पावर फैक्टर) x 100  
%error = -----  
गणना पावर फैक्टर  
अपना निष्कर्ष और यदि कोई हो तो उसके कारण लिखें।
- 9 अनुदेशक से चेक कराएं।

निष्कर्ष:

टेबल 1

स्थिति	एमीटर पाठ्यांक $I_{PH}$	वोल्टमीटर पाठ्यांक $E_{PH}$	3-फेज अभासी पावर वोल्ट एमीटर $3 \times E_{PH} \times I_{PH}$	वाटमीटर पाठ्यांक $W_1$ वाट	वाटमीटर पाठ्यांक $W_2$ वाट	3 - फेज सत्य पावर $W_1 + W_2$	गणना पावर फैक्टर 1 $\cos \phi$ P.F. $= \frac{W_1 + W_2}{3E_{PH} I_{PH}}$	गणना पावर फैक्टर 2	मापा पावर फैक्टर	प्रतिशत त्रुटि
मोटर लीड सहित										
मोटर लीड सहित और कैपेसिटर बैंक										

कैपेसिटर बैंक जोड़ने के बाद पावर फैक्टर के मान में प्रभाव है।

-----

**तीन फेज, चार तार प्रणाली में न्यूट्रल का पता लगाना और फेज सीक्वेन्स मीटर का प्रयोग करके फेज सीक्वेन्स का पता करना (Ascertain use of neutral by identifying wires of a 3-phase 4 wire system and find the phase sequence using phase sequence meter)**

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

- फेज वायर को टेस्ट करना और टेस्ट लैम्प की सहायता से न्यूट्रल की पहचान करना
- मीटर की सहायता से न्यूट्रल वायर की पहचान, चेक करना और निश्चित करना
- 3 फेज सीक्वेन्स मीटर को तीन फेज से जोड़ना और सत्यापित करना ।

**आवश्यकताएँ (Requirements)**

**उपकरण/मशीन**

- कनेक्टर/स्कू ड्राइवर 100 mm - 1 No.
- कम्बिनेशन प्लायर 150 mm - 1 No.
- टेस्ट लैम्प (40W/250V) - 2 Nos.
- वोल्टमीटर 0-600V M.I. - 1 No.
- फेज सीक्वेन्स मीटर - 1 No.

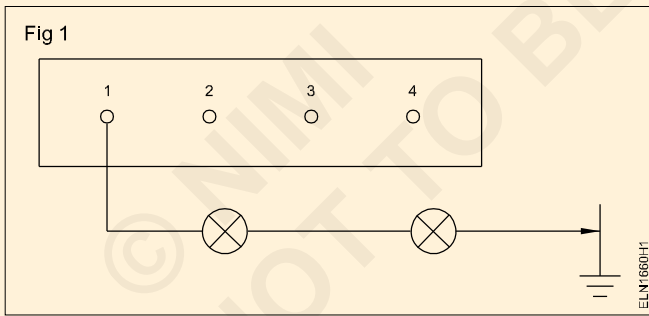
**सामग्री**

- कनेक्टिंग वायर - आवश्यकतानुसार

**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

टास्क 1 : फेज लाइन टेस्ट करना और टेस्ट लैम्प के प्रयोग से न्यूट्रल की पहचान करना ।

- 1 दो लैम्पों को सीरीज में जोड़कर टेस्ट लैम्प बनाये ।
- 2 टर्मिनल 1, 2, 3 और 4 को पहचाने और जैसा Fig 1 में दिखाया है, टेस्ट लैम्प की एक लीड और दूसरी लीड को फ्रेम पर दिये गये अर्थ बिन्दु से जोड़े और टेबिल 1 में लैम्प की स्थिति दर्ज करें ।



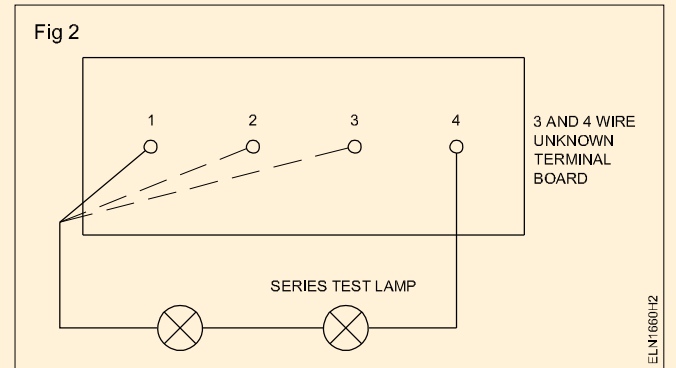
टेबल 1

टर्मिनल	चमकदार	चमकदार नहीं
1 से E		
2 से E		
3 से E		
4 से E		

- 3 उपरोक्त चरणों को दूसरा टर्मिनल 2, 3 और 4 को दोहराये और टेबिल 1 में स्थिति को दर्ज करें ।
- 4 उस टर्मिनल को चिह्नित करें जहां लैंप न्यूट्रल (N) के रूप में चमक नहीं रहा है ।

जिन तीन टर्मिनल पर टेस्ट लैम्प नहीं चमकता है, वह फेज लीड्स हैं ।

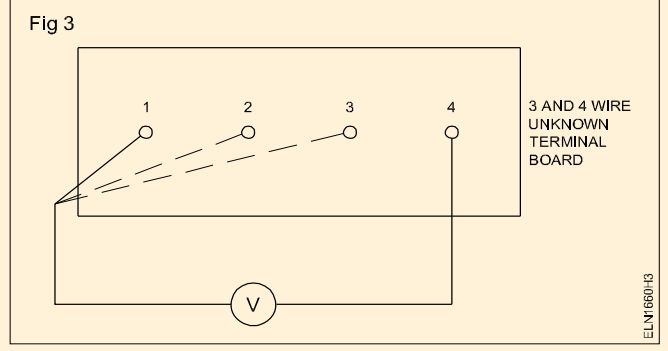
- 5 एक लीड को नं : 4 (Identified as N) और टेस्ट लैम्प की दूसरी लीड को 1, 2, 3 पर जोड़ें । (Fig 2). टेबिल 2 में चमकने की स्थिति टेबिल 2 में दर्ज करें ।



टेबल 2

क्र.सं.	टर्मिनल	लैम्प की स्थिति	
		चमकदार	चमकदार नहीं
1	4 - 1		
2	4 - 2		
3	4 - 3		
	1 - 2		
	1 - 3		
	2 - 3		

- 6 टेबिल 2 का सन्दर्भ, जहाँ लैम्प धीमा चमकता है, न्यूट्रल है। यदि लैम्प तीनों टर्मिनल पर ज्यादा चमकता है, 1-2, 1-3, 2-3 तीन फेज टर्मिनल है।
- 7 सीरीज लैम्प को हटाकर वोल्ट मीटर (0-600v) जोड़े और चरण 1 से 5 तक दोहराये और टेबिल 3 में पाठ्याँक को दर्ज करें जैसा Fig 3 में दिखाया है।

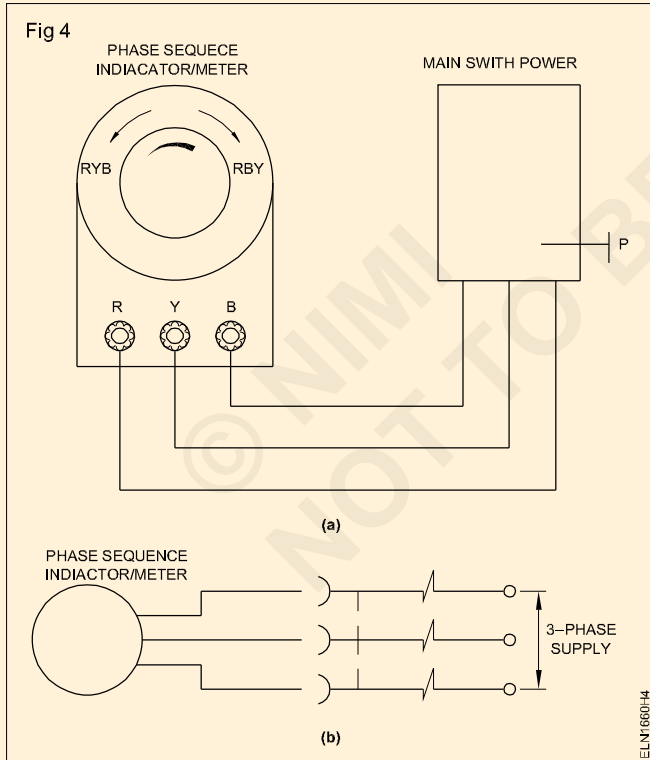


टेबल 3

क्र. सं.	टेस्ट टर्मिनल	वोल्टेज	
		उच्च	निम्न
1	4 - 1		
2	4 - 2		
3	4 - 3		
4	1 - 2		
5	1 - 3		
6	2 - 3		

टास्क 2 : 3-फेज 4 वायर प्रणाली में फेज सीक्वेन्स मीटर के प्रयोग से फेज सीक्वेन्स का पहचान करना।

- 1 फेज सीक्वेन्स इन्डिकेटर के घुमने की दिशा को पढो और दर्ज करो : (Fig 4)



घुमाव	टिप्पणी
डिस्क के तीर के समान	
डिस्क के तीर के विपरीत	

RYB क्रम } तीर दिखाता है  
RBY क्रम }

तीर दक्षिणावर्ती दिशा में - ⤴

तीर घड़ी की वामावर्त दिशा में - ⤵

- सप्लाय को आफ करें और सम्बन्धित टर्मिनल (R, Y & B) को फेज सीक्वेन्स इंडिकेटर में जोड़े।
- लीड्स पर I, II, III का निशान लगाये। I को R, II को Y, III को B से जोड़ें।

आप सीक्वेन्स इन्डिकेटर में किसी भी लीड (फेज) को किसी भी टर्मिनल से कनेक्ट कर सकते हैं।

- स्विच 'ऑन' करें और डिस्क के घूमने की दिशा को अनुभव करें और घूमने की दिशा को दर्ज करें।
- यदि घूमने की दिशा घड़ी की दिशा के विपरीत है तो स्विच 'ऑफ' करें और टर्मिनल 1 और 2 को आपस बदल दें। स्विच को 'ऑन' करें और देखें घूमने की दिशा बदल गयी।
- फेज सीक्वेन्स मीटर (PSM) में सम्बन्धित लीड्स को लैटर्स से निशान लगाये।

यदि आप किसी भी तार को किसी भी टर्मिनल से जोड़ते हैं तो डिस्क वामावर्त घूमेगी यदि उल्टा अनुक्रम उलट दिया जाता है और यह RYB अनुक्रम में कनेक्ट होने पर दक्षिणावर्त दिशा में घूमेगी।

- अपने अनुदेशक से चैक करायें।

**तीन फेज चार तार प्रणाली में न्यूट्रल तार के टूटने के प्रभाव को ज्ञात करना (Determine effect of broken neutral wire in three phase four wire system)**

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

- तीन फेज चार तार प्रणाली में टूटे न्यूट्रल वायर के प्रभाव का अध्ययन करना।

**आवश्यकताएँ (Requirements)**

**औजार और उपकरण**

- कम्बिनेशन प्लायर 150 mm - 1 No.
- कनेक्टर स्कू ड्राइवर 150 mm - 3 Nos.
- तीन फेजीय टेस्टिंग बोर्ड, न्यूट्रल लिंक - 1 No.
- लैम्प 40/240 V - 3 Nos.
- M.I वोल्टमीटर 0-600V - 1 No.

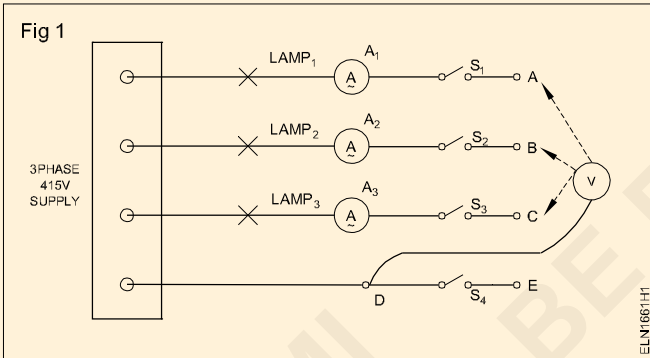
- M.I एमीटर 0-5A - 3 Nos.
- लाइन टेस्टर 500V/5A - 1 No.

**सामग्री**

- Connecting wires - आवश्यकतानुसार
- ON-OFF switch - 4 Nos.

**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

1 Fig 1 में दिखाए अनुसार परिपथ को जोड़े।



2 सभी स्विच  $S_1, S_2, S_3, S_4$  को ऑफ करें और 3- फेज सप्लाई ऑन करें।

3 देखें लैम्प चमक रहे हैं लैम्प चमकते नहीं हैं।

4 तीन फेज सप्लाई को ऑफ करें। टर्मिनल 'B को D' से और 'C को D' और 'A को E' से कनेक्ट करें।

5 तीन फेज सप्लाई को ऑन करें। लैम्प चमक रहे हैं, चेक करें। सभी पाठयों को टेबल 1 में दर्ज करें।

6 तीन फेज सप्लाई को 'बंद' करें। 'B-E' को लिंक करें टेबल - 1 में स्टेप 3 का अनुसरण करें तथा रीडिंग रिकॉर्ड करें।

7 'C-E' (टेबल - 1 में चरण 4) को लिंक करते समय उपरोक्त चरण को दोहराएँ। सभी रीडिंग रिकॉर्ड करें।

यह स्पष्ट है कि जब न्यूट्रल टूट जाता है, न्यूट्रल लैम्प तक नहीं पहुँचता है, इसलिये लैम्प चमकेगा नहीं। जबकि सप्लाई उपलब्ध है।

टेबल 1

क्र.सं.	स्विच की स्थिति	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$V_1$	$V_2$	$V_3$	जोड़	जोड़
1	$S_1, S_2, S_3, S_4$ OFF	0	0	0	0	0	0	-	-
2	$S_1, S_2, S_3$ ON $S_4$ OFF	0			0			A - E	B to D C to D
3	$S_1, S_2, S_3$ ON $S_4$ OFF		0			0		B - E	A to D C to D
4	$S_1, S_2, S_3$ ON $S_4$ OFF			0			0	C - E	A to D B to D

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC सर्किट्स

अभ्यास 1.5.54

### स्टार और डेल्टा कनेक्शन के लिए लाइन और फेज मानों के बीच सम्बन्ध को ज्ञात करना (Determine the relationship between Line and Phase values for star and delta connections)

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

- स्टार कनेक्शन में लाइन और फेज के मान के बीच संबंध को सत्यापित करना
- डेल्टा कनेक्शन में लाइन और फेज के मान के बीच संबंध को सत्यापित करना।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औजार/उपकरण

- स्कू ड्राइवर 150 mm - 1 No.
- कम्बिनेशन प्लायर 150 mm - 1 No.
- एम्मीटर M.I टाइप 0-1 amp - 2 Nos.
- M.I वोल्टमीटर टाइप 0-500V - 2 Nos.
- ICTPN स्विच 16A 500V - 1 No.

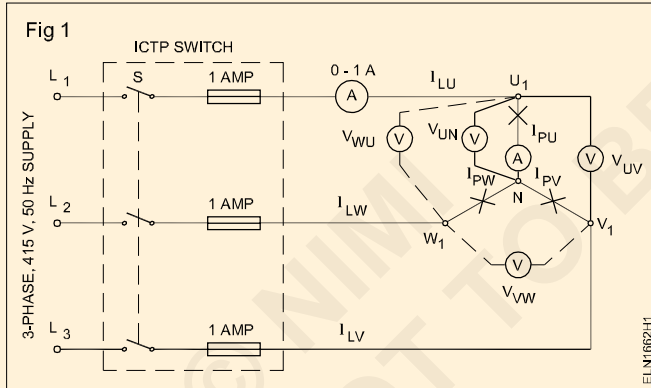
##### सामग्री

- कनेक्टिंग लीड्स - आवश्यकतानुसार
- लैम्प BC - 40W 240V - 6 Nos.
- 100W 240V - 6 Nos.
- 200W 240V - 6 Nos.

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: तीन फेज प्रणाली के स्टार कनेक्शन में लाइन और फेज मानों के बीच संबंध को सत्यापित करना

- 1 दिए गए Fig के अनुसार परिपथ को बनाएं। (Fig 1) सभी तीनों फेज पर (40/100/200 W) एक लैम्प को जोड़े।



- 2 सप्लाइ के तीनों फेज के टर्मिनल ( $L_1, L_2, L_3$ ) और न्यूट्रल (N) टर्मिनल को पहचानें।
- 3 तीन फेज सप्लाइ को ऑन करें।
- 4 दो लाइनों के बीच वोल्टमीटर लगाकर लाइन वोल्टेज  $V_{UV}$  को मापें और टेबल 1 में पाठ्यांक को दर्ज करें।
- 5 दूसरी लाइन वोल्टेज  $V_{VW}, V_{WU}$  के साथ दोहराएं।
- 6 स्टार बिंदु N और एक लाइन के बीच वोल्टमीटर लगाकर फेज वोल्टेज को मापें और पाठ्यांक को सारणी 1 के दर्ज करें।

- 7 लाइन करंट और फेज करंट को मापें और पाठ्यांक को सारणी 1 में दर्ज करें।

लोड में कोई परिवर्तन हो तो पहले स्विच ऑफ करें।

- 8 चरण 3 से 7 तक विभिन्न लोड पर दोहराएं।
- 9 लाइन वोल्टेज और फेज वोल्टेज के बीच अनुपात की गणना करें।

$$\frac{V_{UV}}{V_{UN}} =$$

$$\frac{V_{VW}}{V_{VN}} =$$

$$\frac{V_{WU}}{V_{WN}} =$$

$$\frac{V_{UN}}{V_{UN}} =$$

$$\frac{V_{VN}}{V_{VN}} =$$

$$\frac{V_{WN}}{V_{WN}} =$$

- 10 लाइन करंट और फेज करंट को सत्यापित करें।

$$\frac{I_{LU}}{I_{PU}} = \frac{I_{LV}}{I_{PV}} = \frac{I_{LW}}{I_{PW}} =$$

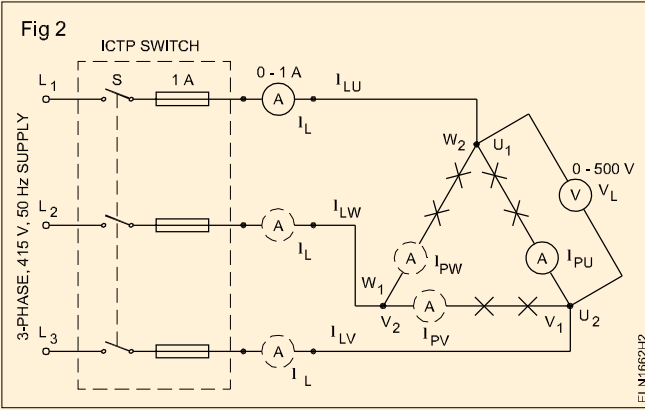
- 11 अनुदेशक से चेक कराएं।

टेबल 1

क्र. सं.	प्रतिफेज लोड वाट में	लाइन वोल्टेज			फेज वोल्टेज			लाइन करंट			फेज करंट		
		$V_{UV}$	$V_{VW}$	$V_{WU}$	$V_{UN}$	$V_{VN}$	$V_{WN}$	$I_U$	$I_V$	$I_W$	$I_{UN}$	$I_{VN}$	$I_{WN}$
1	40W												
2	100W												
3	200W												

टास्क 2: तीन फेज प्रणाली में डेल्टा कनेक्शन में लाइन और फेज मानों के बीच संबंध सत्यापित करना

1 दिए गए चित्र के अनुसार सर्किट को बनाएं। (Fig 2) दो लैम्पों को समान वोल्टेज के दो फेजों के बीच जोड़ें।



- तीन फेज सप्लाय को ऑन करें। लाइन वोल्टेज को मापने के लिए वोल्टमीटर की लीड्स को  $U_1, V_1, W_1$  के दो बिंदुओं के बीच लगाएं।
- फेज वोल्टेज को मापने के लिए वोल्टमीटर की लीड्स को लैम्प के आर-पार  $U_1, U_2$  या  $V_1, V_2$  या  $W_1, W_2$  पर लगाएं।
- लाइन वोल्टेज और फेज वोल्टेज मापें और टेबल 2 में दर्ज करें।

5 लाइन करंट और फेज करंट को मापें और टेबल 2 में दर्ज करें।

एक एमीटर सप्लाय और लोड के बीच जोड़ने पर लाइन करंट दिखाता है। एक एमीटर, एक लोड के सीरीज में (दो लैम्प श्रेणी क्रम) फेज करंट दिखाता है।

6 चरण 2 से 5 को विभिन्न लोड्स पर दोहराएं।

लोड में परिवर्तन करने से पहले सप्लाय का स्विच ऑफ करें।

7 करंट और वोल्टेज के लाइन और वोल्टेज और फेज मानों के बीच संबंध को सत्यापित करें। टेबल 3 में दर्ज करें।

**परिणाम**

- स्टार में : लाइन करंट और फेज करंट है \_\_\_\_\_  
 जहाँ लाइन वोल्टेज = \_\_\_\_\_ x फेज वोल्टेज  
 डेल्टा में : लाइन वोल्टेज और फेज करंट है \_\_\_\_\_  
 जहाँ लाइन करंट = \_\_\_\_\_ x फेज करंट  
 8 अनुदेशक से चेक कराएं।

टेबल 2

क्र. सं.	प्रतिफेज लोड वाट में	लाइन वोल्टेज			फेज वोल्टेज			लाइन करंट			फेज करंट		
		$V_{U1V1}$	$V_{V1W1}$	$V_{W1U1}$	$V_{U1U2}$	$V_{V1V2}$	$V_{W1W2}$	$I_U$	$I_V$	$I_W$	$I_{U1U2}$	$I_{V1V2}$	$I_{W1W2}$
1	40W												
2	100W												
3	200W												

टेबल 3

लोड	$\frac{V_{U1V1}}{V_{U1U2}}$	$\frac{V_{V1W1}}{V_{V1V2}}$	$\frac{V_{W1U1}}{V_{W1W2}}$	$\frac{I_{LU}}{I_{PU}}$	$\frac{I_{LV}}{I_{PV}}$	$\frac{I_{LW}}{I_{PW}}$
40W						
100W						
200W						

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC सर्किट्स

अभ्यास 1.5.55

### संतुलित और असंतुलित लोड के लिए 3 फेज सर्किट की पावर को मापना (Measure the power of 3-phase circuit for balanced and unbalanced loads)

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

- सिंगल फेज वाट मीटर के टर्मिनल को पहचानना और जोड़ना
- एक वाट मीटर को स्टार में संतुलित लोड पर जोड़ना और पावर मापना
- दो वाट मीटर को सर्किट में दिखाए गए अनुसार जोड़ना
- दो वाट मीटर को स्टार कनेक्टेड असंतुलित लोड पर जोड़ना और पावर मापना
- तीन फेज को पहचानना, जोड़ना और स्टार में पावर मापना।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औजार/उपकरण

- सिंगल फेज वाटमीटर 250V/5A - 1 No.
- वाट मीटर 500V/5A - 2 Nos.
- PF मीटर सिंगल फेज 250V, 5A - 1 No.
- वोल्टमीटर 0-500 V M.I. - 1 No.
- एमीटर 0-5A M.I. - 1 No.

##### उपकरण/मशीन

- 3-फेज, 415V AC इंडक्शन मोटर कपल्ड 3 HP DC जनरेटर - 1 No.

##### सामग्री

- 200W, 250V लैम्प - 3 Nos.
- 100W, 250V लैम्प - 3 Nos.
- कैपेसिटर 400V AC 4 MFD - 2 Nos.
- कनेक्टिंग लीड्स - आवश्यकतानुसार
- पेन्डेन्ट होल्डर 6A 250V - 6 Nos.

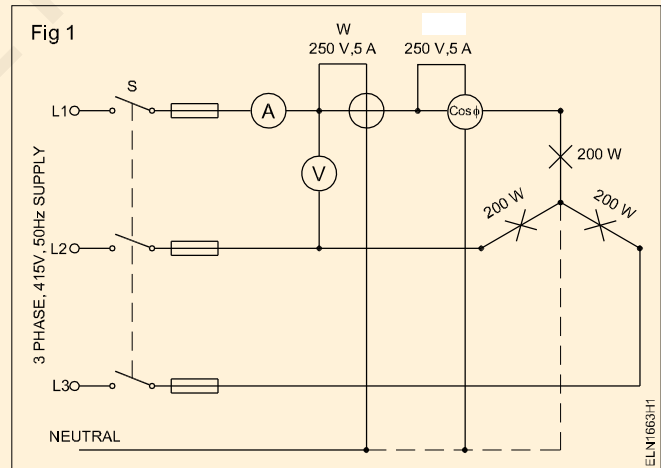
#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1: स्टार में संतुलित लोड को जोड़ना और एक सिंगल एलीमेंट वाटरमीटर द्वारा पावर मापना

1 दिए रेखाचित्र से सर्किट को बनाएं। (Fig 1)

दिए गए लोड के लिए उपयुक्त वाटमीटर को उचित वोल्टेज और करंट रेंज में कनेक्ट करें।

- तीन फेज सप्लाई को ऑन करें और वाटमीटर को पढ़ें और वाट मीटर के पाठ्यांक को टेबल 1 में दर्ज करें।
- अन्य दूसरे दो फेजों पर वाट मीटर बारी-बारी से जोड़ कर पावर मापें और पाठ्यांक में दर्ज करें।
- सारे पाठ्यांकों को जोड़ें और गणना किए पावर को सुनिश्चित करें।
- चरण 1 से 4 को विभिन्न भार स्थितियों में दोहराएं।



टेबल 1

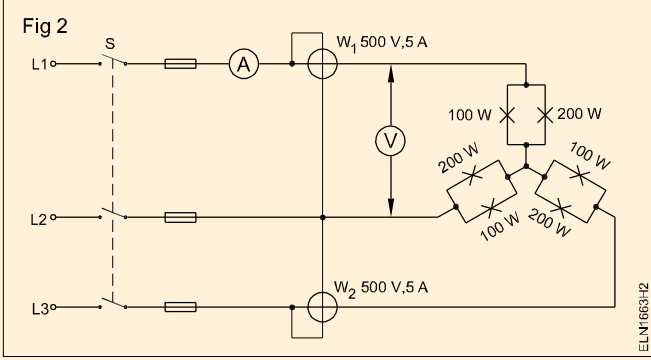
लोड के प्रकार	वाट मीटर फेज में			$V_L$	$I_L$	P.F	कुल पावर (गणना की) $W = \sqrt{3} V_L I_L \cos \theta$	कुल पावर = कुल पावर (तीनों वाट मीटर के पाठ्यांक) $W_{L1} + W_{L2} + W_{L3} = W$
	$W_{L1}$	$W_{L2}$	$W_{L3}$					
1								
2								
3								
4								



टास्क 2 : 3 फेज़ असंतुलित भार में दो वाटमीटर प्रणाली द्वारा शक्ति मापन ।

1 दिए गए परिपथ के अनुसार सर्किट बनाएं। (Fig 2)

दिए गए लोड के अनुसार उपयुक्त रेंज के मीटर जोड़ें।



- 2 तीन फेज सप्लाई को ऑन करें और वाटमीटर के पाठ को देखें सही हैं। यदि दोनों वाटमीटर सही काम कर रहे हैं, चरण 4 पर जाएं अन्यथा चरण 3 को जारी रखें।
- 3 सप्लाई को स्विच ऑफ करें। यदि कोई एक वाटमीटर विपरीत दिशा में डिफ्लेक्ट हो तो वाटमीटर के पोटेन्शियल क्वायल के कनेक्शन को बदल दें। चरण 5 पर जाएं।

- 4 वाटमीटर  $W_1$  और  $W_2$  को पढ़ें और टेबल 2 में दर्ज करें। रीडिंग  $W_1$  और  $W_2$  जोड़ें और कुल पॉवर रिकॉर्ड करें, चरण 6 पर रखें।
- 5 सप्लाई को ऑन करें और वाटमीटर  $W_1$  और  $W_2$  को पढ़ें। टेबल में पाठ्यांक दर्ज करें। वाटमीटर की पोटेन्शियल क्वायल के बदलें कनेक्शन के बाद निगेटिव पाठ्यांक को दर्ज करें।
- 6 निम्न भार परिस्थितियों में 3- फेज पावर को मापें :
- a  $L_1 = 500$  W बल्ब  
 $L_2 = 100$  W बल्ब समान्तर 4 MFD कैपेसिटर  
 $L_3 = 200$  W बल्ब
- b करंट में अधिकतम 3 amps तक वाटर लोड
- c इंडक्शन मोटर 3 H.P. बिना लोड के
- d इंडक्शन मोटर 3 H.P. लोड के साथ
- अनुदेशक तीन फेज मोटर को सही चलाने हेतु जोड़ सकते हैं।
- 7 उपर्युक्त सभी दशायों में पावर फैक्टर की गणना करें और टेबल 2 में दर्ज करें।
- 8 अनुदेशक से चेक कराएं।

टेबल 2

लोड के प्रकार	वाटमीटर $W_1$	वाटमीटर $W_2$	कुल $W_1 + W_2$	गणना की पावर फैक्टर $\cos \theta$  $\tan \theta = \sqrt{3} \frac{W_1 - W_2}{W_1 + W_2}$ <p style="text-align: center;"><b><math>\cos \theta</math> ज्ञात करो</b></p>
1				
2				
3				
4				
5				

निष्कर्ष: \_\_\_\_\_

-----

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - AC सर्किटस

अभ्यास 1.5.56

तीन फेज चार तार प्रणाली में दो फेज का करंट और वोल्टेज ज्ञात करना जब एक फेज शार्ट सर्किट हो और सुदृढ़ प्रणाली से तुलना करना (Measure current and voltage of two phases in case of one phase is short-circuited in three phase four wire system and compare with healthy system)

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

- सर्किट को जोड़ना और चेक करना
- सुदृढ़ परिस्थितियों में करंट और वोल्टेज को मापना
- दो फेज की स्थिति चेक करना जब तक एक फेज ओवर लोड/शार्ट सर्किटेड हो
- दोनों परिस्थितियों में करंट और वोल्टेज को दर्ज करना।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औजार/उपकरण

- M.I एमीटर 0-10A - 2 Nos.
- M.I एमीटर 0-20A - 1No.
- M.I वोल्टमीटर 0-300V - 3 Nos.
- लोड 1500W/ 240V - 4 Nos.
- 3 फेज सप्लाई 3φ, 4 वायर - 1 No.

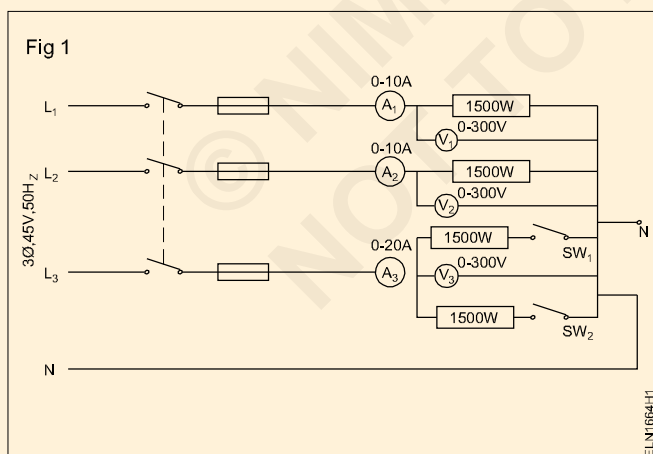
##### सामग्री

- सिंगल पोल स्विच 240V/16A - 2 Nos.
- कनेक्टिंग वायर - आवश्यकतानुसार
- ट्रिपलपोल आयरन क्लैड (TPIC)-415V/16A - 1 No.

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

हम हाथ से फेज लाइन में शार्ट सर्किट नहीं बना सकते हैं क्योंकि यह खतरनाक होता है और यह परिपथ को बाधित कर सकता है। शार्ट सर्किट परिस्थितियों के क्रम में एक फेज में करंट दोगुना कर दिया जाता है।

1 Fig 1 में दिखाए गए आरेख के अनुसार सर्किट को कनेक्ट करें।



- 2 तीन फेज सप्लाई और स्विच SW<sub>1</sub> को ऑन करें। सारणीबद्ध कॉलम में करंट और वोल्टेज को रिकॉर्ड करें।
- 3 3 फेज सप्लाई को ऑफ करें और SW<sub>2</sub> ऑन करें।
- 4 तीन फेज सप्लाई को ऑन करें और करंट और वोल्टेज के पाठ्यांक को सारणीकृत करें।
- 5 समस्त सप्लाई को ऑफ करें और वायरिंग को डिस्कनेक्ट करें और समस्त सामग्री और उपकरणों को वापस करें।
- 6 अनुदेशक से चेक कराएं।

निष्कर्ष : \_\_\_\_\_

टेबल 1

क्र. सं.	SW <sub>1</sub> - ON		SW <sub>1</sub> - ON & SW <sub>2</sub> ON	
1	A <sub>1</sub>	V <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	V <sub>1</sub>
2	A <sub>2</sub>	V <sub>2</sub>	A <sub>2</sub>	V <sub>2</sub>
3	A <sub>3</sub>	V <sub>3</sub>	A <sub>3</sub>	V <sub>3</sub>

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - सेल और बैट्री

अभ्यास 1.6.57

### विभिन्न प्रकार के सेलों का उपयोग (Use of various types of cell)

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

- चार्ट अथवा भौतिक सेलों में उपलब्ध विभिन्न प्रकार के सेलों का अध्ययन करना एवं व्याख्या करना
- सेलों का नाम, भाग तथा उपयोग बताना ।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### उपकरण

- विभिन्न प्रकार के सेल - प्रत्येक

- 1 नम

##### सामग्री

- विभिन्न सेलों का प्रदर्शन चार्ट

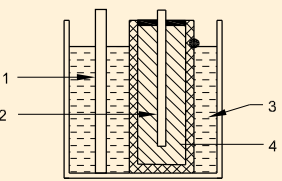
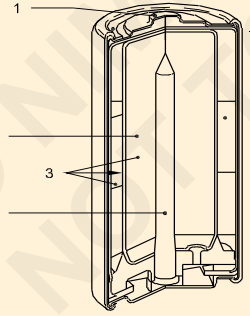
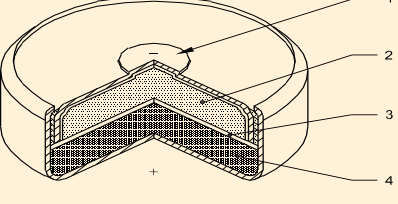
- 1 No.

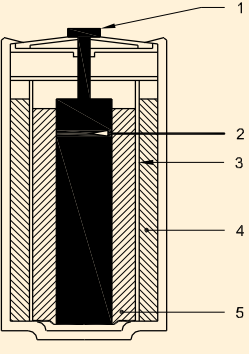
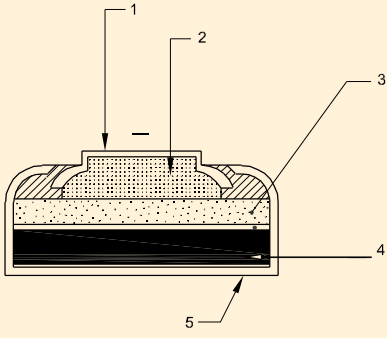
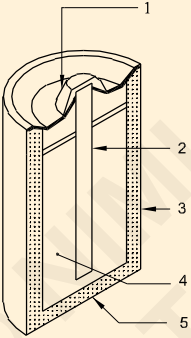
#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

अनुदेशक उपलब्ध विभिन्न प्रकार के सेलों को टेबल में व्यवस्थित कर उनके प्रकार एवं उपयोग की जानकारी दें ।

- 1 सेलों के प्रकार का परिचय देते हुए या पहचान कर संबंधित सेल के सामने उनका नाम लिखते हैं या जैसे चार्ट में सेलों को दिखाया गया है, टेबल 1 (Fig 1 से Fig 6)
- 2 सेलों के पार्ट्स को अंकन किया गया है इस आधार पर टेबल में उनके अंकित नम्बर के सामने पार्ट्स के नाम एवं उपयोग लिखें ।

टेबल 1

आरेख	सेल का नाम	सेल के भाग	उपयोग
<p>Fig 1</p>  <p>ELN2165H1</p>		<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>	
<p>Fig 2</p>  <p>ELN2165H2</p>		<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>	
<p>Fig 3</p>  <p>ELN2165H3</p>		<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>	

आरेख	सेल का नाम	सेल के भाग	उपयोग
<p>Fig 4</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">ELN2165F14</p>		<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>	
<p>Fig 5</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">ELN2165F15</p>		<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>	
<p>Fig 6</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">ELN2165F16</p>		<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>	

3 अपने अनुदेशक से जाँच करायें ।

-----

**विभिन्न स्थितियों में विशेष वोल्टेज और करंट प्राप्त करने हेतु सेलों के समूहन का अभ्यास करना (Practice on grouping of cells for specified voltage and current under different conditions and care)**

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

- सेलों का श्रेणी क्रम में समूहन करना
- सेलों का समान्तर क्रम में समूहन करना
- सेलों का श्रेणी और समान्तर में समूहन।

**आवश्यकताएँ (Requirements)**

**औज़ार/मापीयंत्र**

- अमीटर (MC) 0 - 1A - 1 No.
- वोल्टमापी (MC) 0 - 15V - 1 No.
- अमीटर (MC) 0 - 500mA - 1 No.
- बहुमापी - 1 No.
- रिहोस्टेट 200 ओह्म 3.7A - 1 No.

**सामग्री**

- सेल 1.5V - 8 Nos.
- SP कुंजी 6A, 250V - 4 Nos.
- कनेक्टिंग लीड्स, विविध - आवश्यकतानुसार
- प्रतिरोधक 5 ओह्म 10W - 1 No.
- 4 सैल बैटरी पैक - 2 Nos.
- लघु लैम्प 6V/9V 300mA - 1 No.
- प्रतिरोधक 10 Ω 10W - 1 No.

**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

कार्य 1 : श्रेणी क्रम में सेलों का समूहन

1 व्यक्तिगत सेलों को उनकी स्थिति के लिए जाँच करें

- 500 mA DC अमीटर या बहुमापी में 500 mA DC धारा परास का चयन करें।
- 3 ओह्म प्रतिरोधक के साथ श्रेणी में मापी के आर पार सेलों को जोड़ें।
- विक्षेप को देखें।

पूर्ण विक्षेप, सेल की अच्छी स्थिति को दर्शाता है। कम विक्षेप, सेल की अनावेशित स्थिति को दर्शाता है।

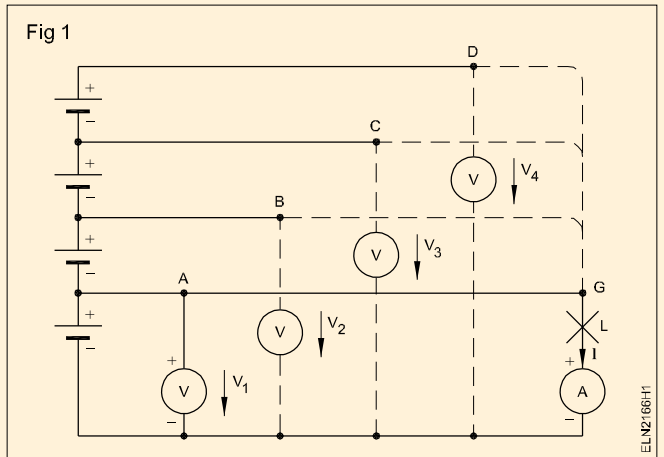
उच्च आन्तरिक प्रतिरोध वाले सेलों को श्रेणी सम्बन्धन के लिए उपयोग नहीं करना चाहिए।

सेलों की ध्रुवता के लिए सावधानी रखना चाहिए।

2 सेलों को Fig 1 के अनुसार जोड़े।

3 श्रेणी में जुड़े एक सेल की वोल्टता  $V_1$ , दो सेल की वोल्टता  $V_2$ , तीसरे सेल की वोल्टता  $V_3$ , तथा चौथे सेल की वोल्टता  $V_4$ , को मापें।

4 अपने प्रेक्षण को टेबल 1 के प्रथम तथा द्वितीय कॉलम में अभिलेखित करें।



5 टर्मिनल G को टर्मिनल A के साथ सम्पर्क करें तथा अमीटर रीडिंग तथा लैम्प के जलने की स्थिति को देखें।

6 टर्मिनल G के सम्पर्क को टर्मिनल B, C तथा D से क्रमशः बदलें।

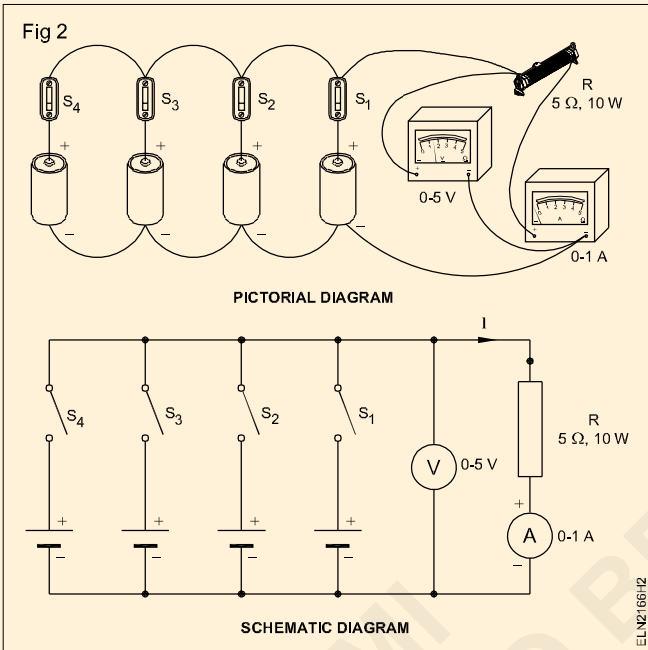
7 टेबल 1 में कॉलम 3 तथा 4 में अपने प्रेक्षण को अभिलेखित करें।

टेबल 1

क्र. सं.	श्रेणी में सेलों की संख्या	वोल्टमीटर की रीडिंग	एम्मीटर की रीडिंग	प्रदीप्त
1				
2				
3				
4				

कार्य 2 : समानान्तर क्रम में सेलों का समूहन

- 1 प्रत्येक सेल की वोल्टता की जाँच करें।
- 2 Fig 2 में दर्शाये गये अनुसार परिपथ को बनायें।



- 3 कुंजी S1 को बंद करें, तथा धारा तथा वोल्टता को मापें। मानों को टेबल 2 में कॉलम 2, 3 तथा 4 में अभिलेखित करें।

टेबल 2

क्र. सं.	समानान्तर में सेलों की संख्या	V	I

- 4 कुंजी S2, S3 तथा S4 को क्रमिक रूप से बंद करने के पश्चात V तथा I के पाठयांक को देखे तथा अभिलेखित करें।

असमान वोल्टता के सेलों को समानान्तर में नहीं जोड़ा जा सकता है।

निष्कर्ष

जब समान वोल्टता सेलों को समानान्तर में जोड़ा जाता है तो टर्मिनल वोल्टता \_\_\_\_\_ के बराबर होती है।

जैसे कि भार धारा, समानान्तर में सेलों से बट जाती है। इसलिए भार के आर पार टर्मिनल वोल्टता \_\_\_\_\_ होती है

जब उसकी तुलना उसी भार को समानान्तर से सेलों की संख्या का प्रभाव

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**बैटरी चार्जिंग और चार्जिंग सर्किट का विवरण तैयार करना और अभ्यास करना (Prepare and practice on battery charging and details on charging circuit)**

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

- बैटरी चार्जर का उपयोग करते हुए बैटरी को जोड़ना और चार्ज करना
- स्थिर चार्ज विधि से बैटरी को जोड़ना और चार्ज करना
- स्थिर विभव विधि से बैटरी को जोड़ना और चार्ज करना
- इलेक्ट्रोलाइट तैयार करना।

**आवश्यकताएँ (Requirements)**

**औजार/उपकरण**

- कटिंग प्लायर 150mm - 1 No.
- स्कूड्राईवर 150mm - 1 No.
- MC वोल्टमापी 0-15V - 1 No.
- MC अमीटर 0-10A - 1 No.
- हाइड्रोमापी - 1 No.
- उच्च दर डिसचार्ज टेस्टर - 1 No.

**उपकरण/ मशीन**

- बैटरी चार्जर 12V के लिए - 1 No.
- अल्प वोल्टता DC पावर आपूर्ति 0-30 वोल्ट 10A. - 1 No.
- परिवर्ती प्रतिरोधक 10 ohms, 5A capacity - 1 No.
- बैटरी 12V सीसा अम्ल (लेड एसिड) प्रकार - 1 No.

**सामग्री**

- डीस्टील वाटर - 1 बोटल (450ml)
- पेट्रोलियम जैली - आवश्यकतानुसार
- सेन्ड पेपर - आवश्यकतानुसार
- परिक्षण लीड (क्लिप्स) क्रोकोडायल क्लिप्स - 1 युग्म
- क्लिप्स - 1 युग्म
- कंसन्ट्रेटेड सल्फ्यूरिक एसिड - 100 ml
- 1 लीटर क्षमता के मिश्रण के लिए साफ जार - 2 Nos.
- काटन वेस्ट - आवश्यकतानुसार
- सोडा बाई-कार्बोनेट - आवश्यकतानुसार

**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

कार्य 1 : बैटरी चार्जर के उपयोग से बैटरी को चार्ज करना।

- 1 बैटरी टर्मिनलों पर अगर जंग लगे तो सैंडपेपर से साफ करें: अगर सल्फेटेड है, तो गीले कॉटन वेस्ट या सोडा वाइकार्बोनेट से साफ करें।

किसी भी धातु की पट्टी से खुरच कर बैटरी के टर्मिनलों को क्षतिग्रस्त न करें।

- 2 सभी निकास प्लगों को खोलें तथा विद्युत अपघट के तल की जाँच करें।

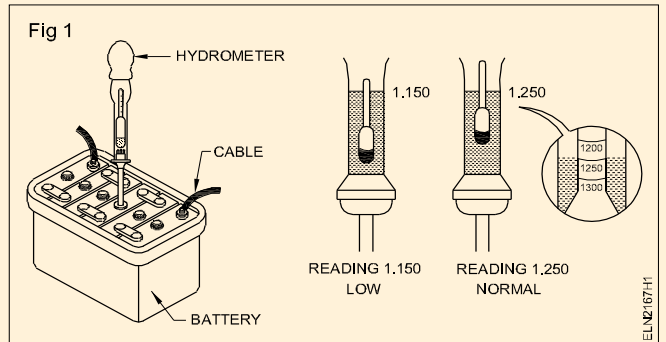
निकास प्लगों को खुला रखते हुए बैटरी की अग्री सतह को साफ न करें। जमी हुई गंदगी, सेलो के अंदर गिर सकती है तथा तलक्षत बना सकती हैं।

- 3 आसुत जल से सभी सेलो में चिन्हांकित तल तक इलेक्ट्रो लाइट को पूर्ण करें।

बैटरी को पूरा भरने के लिए इलेक्ट्रो लाइट का उपयोग नहीं करना चाहिए।

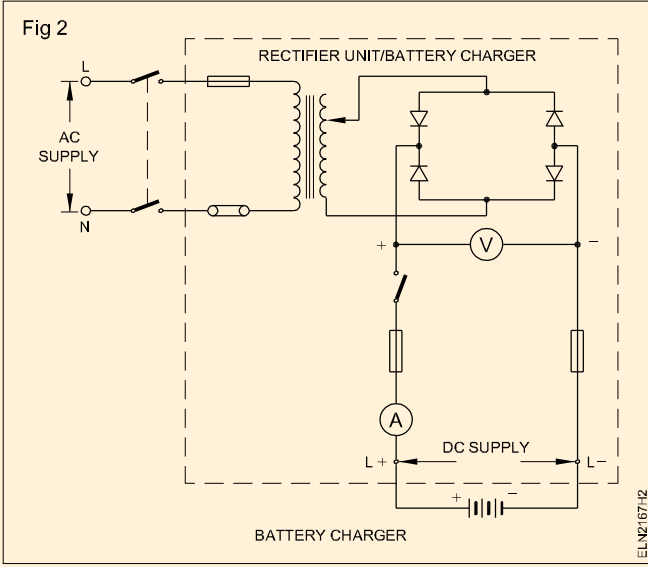
- 4 हाइड्रोमापी के उपयोग से प्रत्येक सेल में इलेक्ट्रो लाइट की आरंभिक विशिष्ट घनत्व की जाँच करें (Fig 1) तथा टेबल 1 में अभिलेखित करें।

- 5 वोल्टमापी सेल की वोल्टता तथा बैटरी की वोल्टता को मापें तथा टेबल 1 में अभिलेखित करें।



वोल्टता मापने के लिए उच्च दर के डिसचार्ज टेस्टर का उपयोग न करें।

- 6 चार्जर को +ve लीड को बैटरी के +ve टर्मिनल तथा चार्जर के लीड को बैटरी के -ve टर्मिनल से जोड़ें। (Fig 2)
- 7 बैटरी चार्ज -ve निर्गत वोल्टता को चार्ज की जाने वाली बैटरी वोल्टता के बराबर या कुछ उच्चपर समायोजित करें।
- 8 आरम्भिक चार्जिंग करन्ट के निर्धारित मान को उत्पन्न करने के लिए चार्जर वोल्टता को सेट करें।



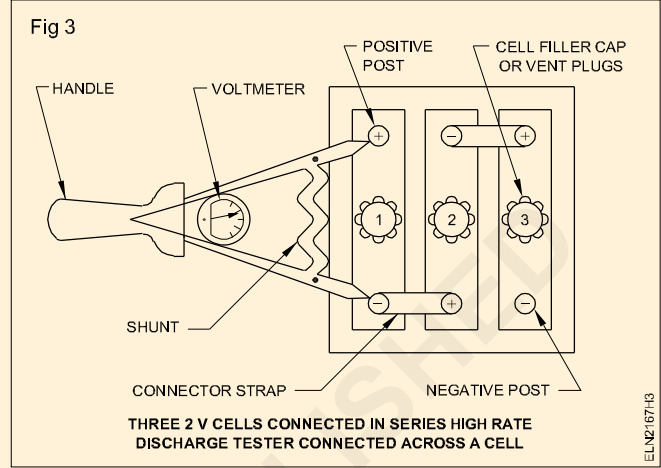
चार्जिंग के साथ-साथ डिसचार्जिंग के लिए करन्ट की सेटिंग के लिए निर्माता की अनुशंसा का पालन करें।

- 9 बैटरी के प्रत्येक सेल की वोल्टता तथा विद्युत अपघट के विशिष्ट घनत्व को नियमित अंतरालो पर देखें। (जैसे 1 घंटा)

गैस के निकासन के लिए निकास प्लग को अलग करें।

- 10 पूर्ण चार्ज होने पर बैटरी को अलग करें। निकास प्लग को लगायें, बाह्य सतह को नम कपड़ों से साफ करें। टर्मिनलो पर पेट्रोलियम जैली लगायें।
- 11 कुछ समय के लिए उच्च दर डिसचार्ज परीक्षक का उपयोग करते हुये भार मे उसकी संचाजन वोल्टता के लिए बैटरी की जाँच करें। (Fig3)

उच्च दर के डिसचार्ज परीक्षक को लम्बी अवधि, माना पाँच सेकेण्ड से अधिक के लिए न रखें।



टेबल 1

सेल सं.	आरंभिक स्थिति		चार्जड स्थिति के पश्चात									
	विशिष्ट घनत्व	वोल्टता	1 Hr		2 Hrs		3 Hrs		4 Hrs		5 घंटा	
			SP	V	SP	V	SP	V	SP	V	SP	V
1												
2												
3												
4												
5												
6												

कार्य 2 : स्थिर करन्ट विधि से बैटरी चार्ज करना

- 1 Fig 4 में दर्शाये गये अनुसार परिपथ को बनायें।
- 2 बैटरी टर्मिनलो को साफ करें एवं सभी निकास प्लगो को खोलें।
- 3 विद्युत अपघट के तल की जाँच करें तथा यदि आवश्यक हो तो डिस्टिल्ड पानी भरें।
- 4 प्रत्येक सेल की वोल्टता तथा विशिष्ट घनत्व की जाँच करें, तथा चार्ज के पूर्व, टेबल 2 में अभिलेखित करें। Fig 1 में दर्शाये गये अनुसार 'रिक्त' (blank) टेबल बनायें।
- 5 दी गयी बैटरियों को Fig 4 के अनुसार लैप बैंक के साथ श्रेणी में जोड़ें।

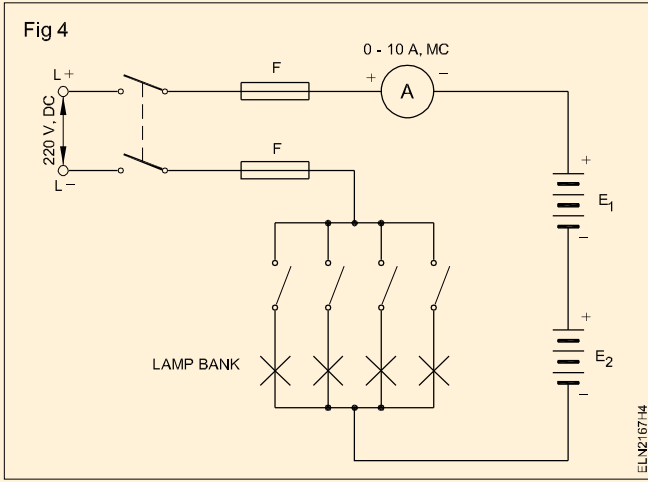
- 6 लैप बैंक के द्वारा करन्ट निर्धारण को समायोजित करें।
- 7 आरंभिक चार्जिंग करन्ट के ज्ञात मान का उत्पन्न करने के लिए लैप बैंक को सेट करें।

बैटरी टर्मिनलो का स्पर्श न करें, क्योंकि परिपथ 220V DC से संबंध हैं।

परिपथो में उचित रक्षण युक्तियां उपलब्ध होना चाहिए।

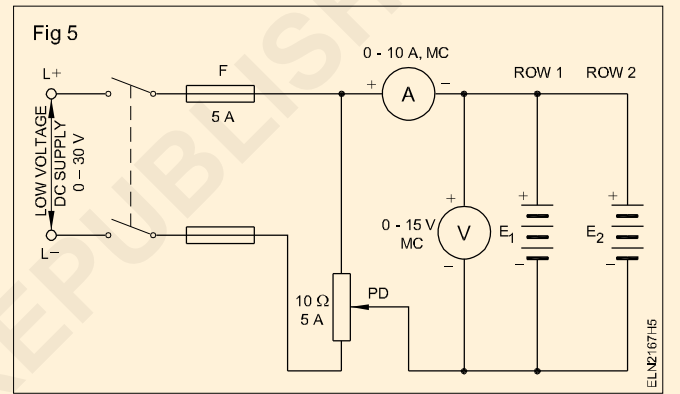
- 8 नियमित अन्तराल पर प्रत्येक टेबल 1 में अभिलेखित करें।
- 9 टास्क 1 के चरण 10 तथा 11 को दोहरायें।





### कार्य 3 : स्थिर विभव विधि से बैटरी को चार्ज करना

- 1 Fig 5 में दर्शाये गये अनुसूचित परिपथ को बनायें।
- 2 टास्क 2 के चरण 2 से 4 को दोहरायें।
- 3 रिहोस्टेट के आवश्यक मान पर समायोजित करते हुए वोल्टता को समायोजित करें।
- 4 नियमित अन्तराल पर वोल्टता, करन्ट तथा विशिष्ट घनत्व को पढ़ें तथा टेबल 3 में अभिलेखित करें। (टेबल 1 में दर्शाये गये अनुसार रिक्त टेबल को तैयार करें)।
- 5 टास्क 1 के पद 10 तथा 11 को दोहरायें।



### कार्य 4 : इलेक्ट्रोलाइट तैयार करना ।

- 1 इलेक्ट्रोलाइट को तैयार करने के लिए आवश्यक सामग्री तैयार करें।
- 2 कौंच के जार में डिस्टिल्ड पानी को आवश्यक मात्रा में भरें।
- 3 पानी में सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल को धीरे - धीरे मिलायें तथा साथ ही साथ एक कौंच की छड़ से मिलायें।
- 4 मिश्रण को परिवेशी ताप तक पर्याप्त रूप से ठंडा होने दें।
- 5 विशिष्ट घनत्व को पढ़ें (Fig 1) यदि विशिष्ट घनत्व 1250 से कम हो तो ठीक विशिष्ट घनत्व को लाने के लिए कुछ और अम्ल (तेजाब) मिलायें।

अत्यधिक ऊष्मा को उत्पन्न होने से रोकने के लिए एक साथ ज्यादा अम्ल में पानी न मिलायें।

ध्यान रखे कि इलेक्ट्रोलाइट छलकने न पायें।

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - सेल और बैट्री

अभ्यास 1.6.60

## बैट्रियों का नियमित अनुरक्षण/मरम्मत एवं जाँच का अभ्यास (Practice on routine, care / maintenance and testing of batteries)

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

- बैट्रीओं के लिए नियमित रखरखाव शेड्यूल चार्ट तैयार करना और उसका पालन करना
- बैट्रीओं के साधारण रखरखाव की प्रक्रिया का पालन करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

औज़ार/उपकरण	उपकरण/मशीन
• रिंग स्पेनर (6 mm - 25 mm)	- 1 Set
• कॉम्बिनेशन प्लायर्स 150mm	- 1 No.
• इन्स्यूलेटेड स्क्रू ड्राइवर 200mm	- 1 No.
• हाइड्रोमीटर	- 1 No.
• ऊँची दरवाला डिस्चार्जर टेस्टर	- 1 No.
	उपकरण/मशीन
	• लीड एसिड बैटरी 12V / 60 AH - 1 No.
	सामग्री
	• कॉटन वेस्ट - आवश्यकतानुसार
	• डिस्टिल्ड पानी - आवश्यकतानुसार
	• सोडियम बाइकार्बोनेट सोल्यूशन - आवश्यकतानुसार

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : बैट्रीओं के नियमित रखरखाव का अनुसूचि चार्ट तैयार करना और उसका अनुपाल करना ।

- 1 लीड एसिड बैटरी के लिए आवश्यकतानुसार रखरखाव एकत्रित करें ।
- 2 दैनिक, सप्ताहिक, मासिक अर्धमासिक रखरखाव चार्ट बनायें । चार्ट 1 के अनुसार
- 3 चार्ट-1 को ध्यान में रखते हुए बैटरी के नियमित रखरखाव के क्रियाकलापों का अनुसरण करें ।

#### नियमित रखरखाव का अनुसूचि चार्ट -1

क्र.सं.	नियमित	करने के कार्य	विशेष टिप्पणी
1	दैनिक	<ul style="list-style-type: none"><li>• बैट्रीओं का नेत्र से निरीक्षण करें ।</li><li>• जो कोई तुटि पायी जाती है तो रिपोर्ट करें और आवश्यक कारवाई करें ।</li></ul>	
2	साप्ताहिक	<ul style="list-style-type: none"><li>• सभी बैट्रीओं का निरीक्षण करें</li><li>• ऊपरी सतह की सफाई करें और निरीक्षण कनेक्टरों की स्थिरता तथा वेन्ट प्लगों की जाँच करें ।</li><li>• सर्पॉटिंग क्लैम्स की जाँच करें ।</li></ul>	
3	मासिक	<ul style="list-style-type: none"><li>• इलेक्ट्रोलाइट सतह की जाँच करें ।</li><li>• यदि आटोमैटिकली बैटरी चार्ज नहीं हुई है तो चार्ज करें ।</li><li>• टर्मिनलों को साफ करें, रिकनेक्ट कर, सुरक्षा जेली लगायें ।</li><li>• पानी में सोडियम बॉय कार्बोनेट सेल्यूशन द्वारा ऊपरी सतह साफ करें ।</li><li>• सुखाने हेतु ऊपरी सतह पोछें ।</li><li>• देखें कि बैटरीयों की ऊपरी सतह दूसरे सामग्रियों के साथ संपर्क न हो ।</li></ul>	
4	अर्ध मासिक	<ul style="list-style-type: none"><li>• सतह तथा स्पेसिफिक ग्रेविटी, चार्जिंग रेट, चार्जिंग ऑवर, वोल्टेज सेल की जाँच करें ।</li></ul>	

(अच्छी रखरखाव वाली लीड एसिड बैटरी पाँच से छह साल तक चल सकती है)

## कार्य 2 : लीड एसिड का सामान्य निवारक रखरखाव करना

1 बैटरी की सुरक्षा निम्नलिखित कार्य क्रम से करें ।

### बैटरी के रखरखाव के लिए कार्य के चरणों का पालन करना

- इलेक्ट्रोलाइट के स्तर को 10 से 15mm प्लेटों के (या) विनिर्माण मैनुअल के ऊपर बनाये रखें ।
- डिंसटिल्ड पानी को एसिड में मिलायें, और एसिड को पानी में न मिलायें ।
- बैटरी चार्ज करते समय बैटरी के पॉजिटिव टर्मिनल को सप्लाइ के पॉजिटिव टर्मिनल से कनेक्ट करें और बैटरी के नेगेटिव टर्मिनल को सप्लाइ के नेगेटिव टर्मिनल से कनेक्ट करें।
- चार्जिंग के दौरान गैसों को मुक्त करने के लिए वेंट प्लग को खुला रखें।
- गैस का निकास ठीक ढंग से हो उसके लिए वेंट प्लग के छेदों को साफ करें ।
- बैटरी के टर्मिनलस को हमेशा साफ रखें ।

- जंग से सुरक्षा हेतु वासलिन या पेट्रोलियम जेली की हल्की परत लगायें ।
- ऊँची मात्रा में निरंतर बैटरी चार्ज और डिसचार्ज न करें ।
- लेड सल्फेट निकाले जो चार महीने बाद आवेर चार्ज के कारण बनता है ।
- बैटरी चार्ज करने के लिए कमरे को हवादार रखें ।
- हाई रेट डिसचार्ज टेस्टर का प्रयोग केवल चार्ज्ड बैटरी के लिए करें न कि डिसचार्जड बैटरी के लिए ।
- बैटरी को चार्ज में डालने से पहले और बाद में इलेक्ट्रोलाइट्स की स्पीसिफिक ग्राविटी की जाँच करें ।

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - सेल और बैट्री

अभ्यास 1.6.61

### आवश्यक शक्ति प्राप्त करने हेतु श्रेणी / समान्तर संयोजन में सोलर सेल की संख्या निर्धारित करना (Determine the number of solar cells in series / Parallel for given power requirement)

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

- आवश्यक दी गई वोल्टता के लिए श्रेणी समूह हेतु आवश्यक सौर सेल की संख्या ज्ञात करना
- दिये गये ऐम्पियर घंटा क्षमता के लिए समांतर में सौर सेल के समूह की संख्या ज्ञात करना
- दी गई शक्ति आवश्यकता के लिए आवश्यक सौर सेल की कुल संख्या को ज्ञात करना
- बैट्री को चार्ज करने के लिए दिए गये सौर सेल को श्रेणी एवं समांतर क्रम में संयोजित करना ।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

औज़ार/उपकरण	उपकरण/भाग		
• कर्टिंग प्लायर 200 mm	- 1 No.	• सौर सेल 125 mW/cm <sup>2</sup> , 0.45 V, 57 mA	- 87 सेल
• पेचकस 250 mm	- 1 No.	• सम्बन्धन तार 3/0.91mm PVC	- 20 m
• कनेक्टर पेचकस 100 mm	- 1 No.	रोधित केबल	
• MC वोल्टमीटर 0 - 15V	- 1 No.	• रोधन टेप 30 cm लम्बाई	- 1 No.
• MC अमीटर 0-500 mA - MC	- 1 No.	• लघु बल्ब B.C प्रकार 3W 12 V साथ होल्डर	- 1 No.
• सोल्डरन आयरन 35W 240V 50 Hz	- 1 No.	• 'आन' तथा 'ऑफ' फ्लश आरोहण स्विच	- 2 Nos.
		6A 240 Volts	- 2 Nos.
		• रेजीन कोर शोल्डर 60:40	- आवश्यकतानुसार

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

कार्य 1 : श्रेणी समूह में सेलों की संख्या को ज्ञात करना ।

एक प्राणीय पंचायत कार्यालय को प्रदर्शन प्रयोजन के लिए चार घंटे के लिए 12V 3W के प्रकाश की आवश्यकता है । जिसे बैटरी द्वारा अर्जित करना है । बैटरी को 125 mw/cm<sup>2</sup> क्षमता के सौर सेलों के ब्यूह द्वारा आवेशित किया जाता है । सूर्य प्रकाश को एक दिन में 8 घंटे के लिए उपलब्ध होने का अनुमान है । यद्यानुसार सौर सेलों को तार स्थापित करने तथा बैटरी को आवेशित करने के लिए समांतर में समूह की संख्या तथा श्रेणी समूह में सौर सेलों की संख्या ज्ञात करें ।

1 श्रेणी समूह में सौर सेलों की संख्या ज्ञात करना

$$\text{श्रेणी समूह में सेलों की संख्या} = \frac{\text{कुल आवश्यक वोल्टता}}{\text{वोल्ट प्रति सेल}}$$

माना कि चार्जिंग वोल्टता, बैटरी वोल्टता

$$+ 1 \text{ v के बराबर है} = 12 + 1 = 13 \text{ V}$$

$$\text{श्रेणी समूह में सेलों की संख्या} = \frac{13}{0.45} = 29 \text{ सैल}$$

आवश्यक ऐम्पियर घंटा को परिकलित करें ।

$$\text{आवश्यक धारा} = \frac{\text{शक्ति}}{\text{वोल्ट}} = \frac{3 \text{ वाट}}{12 \text{ वोल्ट}} = \frac{1}{4} \text{ ऐम्पियर}$$

माना 250 mA

बैटरी द्वारा 4 घंटे के लिए 250 mA की दर पर लिया गया आवेश ।

$$\text{अतः ऐम्पियर घंटा आवश्यकता} = \frac{250}{1000} \times 4$$

$$= 1 \text{ AH}$$

अविश धारा निर्धारण = वास्तविक उपयोग में लुप्त ऐम्पियर घंटा  
संभव आवेशन घंटों की संख्या

$$= \frac{1 \text{ AH}}{8} = 0.125 \text{ ऐम्पियर}$$

समान्तर में समूह/सेलों की कुल संख्या =  $\frac{\text{निर्गत धारा}}{\text{सेल धारा}}$

$$= \frac{0.125 \text{ amp}}{57 \text{ mA}}$$

$$= \frac{125}{57} = 2.2$$

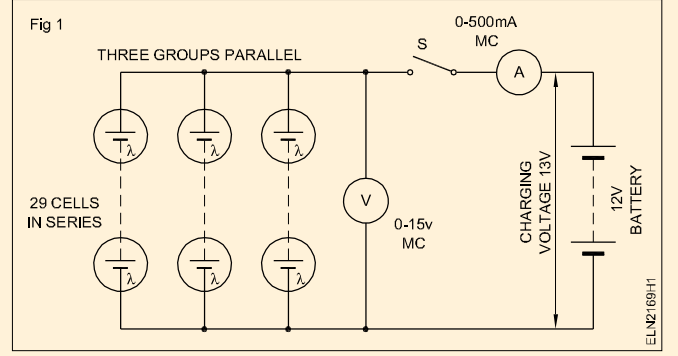
$$= \text{माना } 3 \text{ समूह}$$

अतः आवश्यक सेलों की कुल संख्या = 29 x 3

$$= 87 \text{ सेल}$$

कार्य 2 : 12 v बैटरी को आवेशित करने के लिए श्रेणी समांतर समूह में दिये गये 87 सेलों को जोड़ें

- 1 29 सेलों को श्रेणी समूह में जोड़ें तथा बिन्दुओं को सोल्डर करें ।
- 2 29 सेल श्रेणी समूह के 3 समूह बनाये ।
- 3 तीन श्रेणी समूह को समांतर में जोड़ें तथा संबन्धन सिरों को सोल्डर करें ।
- 4 एक वोल्टमीटर, एक एमीटर, बैटरी और एक 6A स्विच के साथ श्रेणी के समांतर समूह को कनेक्ट करें जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है।
- 5 0-15 V M.C. वोल्टमीटर की सहायता से समूह के आरपार वोल्टता को मापें तथा मानों को टेबल 1 में लिखें ।
- 6 स्विच को बन्द करें तथा आवेशन धारा को मापें ।



टेबल 1

सेलों की खुला परिपथ वोल्टता	भार वोल्टता	आवेशन धारा

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - मूलभूत वायरिंग अभ्यास

अभ्यास 1.7.62

## विभिन्न प्रकार के कंड्यूट तथा विभिन्न वैद्युतिक सहायक सामग्रियों की पहचानना करना (Identify various conduits and different electrical accessories)

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

- कंड्यूट तथा कंड्यूट उपकरणों के नाम पहचानना तथा उनके वर्गीकरण और उपयोग बताना
- वैद्युतिक सहायक उपकरणों की पहचान करना
- वैद्युतिक सहायक उपकरणों का वर्गीकरण तथा उपयोग बताना
- वैद्युतिक सहायक उपकरणों का IE प्रतीक बनाना ।

आवश्यकताएँ (Requirements)	
<b>औज़ार/उपकरण</b>	
• इंसुलेटेड स्क्रू ड्राइवर 4mm x150mm - 1 No.	• ट्यूब लाइट स्टार्टर होल्डर 6A - 1No.
• इंसुलेटेड स्क्रू ड्राइवर 4mm x100mm - 1 No.	• ट्यूब एवं स्टार्टर संयुक्त होल्डर 6A - 1No.
• ट्रे 60x30x4 cm - 1 No.	• ट्यूबलाइट होल्डर - 6A - 1No.
• ग्राफिक सिम्बल पुस्तक (B.I.S 2032 सभी भाग) - 1 No.	• पीतल बैटन होल्डर 6A 250V - 1No.
<b>सामग्री</b>	• बैकेलाइट बैटन होल्डर 6A 250V - 1No.
• PVC कंड्यूट पाइप - 19 mm और 25 mm - 3M लंबा - प्रत्येक - 1No.	• पीतल पैडेन्ट होल्डर 6A 250V - 1No.
• GI कंड्यूट पाइप - 19 mm और 25mm - 3 m लंबा - प्रत्येक - 1 No.	• बैकेलाइट पैडेन्ट होल्डर 6A 250V - 1No.
• PVC चैनल - 20mm और 25mm - 1M लंबा - प्रत्येक - 1No.	• 3-पिन 6A वाल साकेट, माउंटिंग टाइप - 1No.
• PVC पाईप कपलिंग - 19mm & 25mm - प्रत्येक - 1 No.	• 3-पिन 16A वाल साकेट, माउंटिंग टाइप - 1No.
• PVC जंक्शन बाक्स - 1,2,3 और 4 way - 19mm & 25mm - प्रत्येक - 1No.	• 3-पिन 6A वाल साकेट, फ्लश टाइप - 1No.
• PVC बैण्ड - 19 mm & 25mm - प्रत्येक - 1 No.	• 3-पिन 16A वाल साकेट, फ्लश टाइप - 1No.
• PVC एल्बो - 19 mm & 25 mm - प्रत्येक - 1No.	• 2-पिन 6A वाल साकेट, फ्लश टाइप - 1No.
• PVC टी - 19mm & 25mm - प्रत्येक - 1No.	• 2-पिन 6A माउंटिंग टाइप - 1No.
• GI कंड्यूट कपलर एवं इंसपेक्शन कपलर - 19mm & 25mm - प्रत्येक - 1 No.	• सीलिंग रोज 6A 250V 2 प्लेट - 1No.
• GI एल्बो एवं इंसपेक्शन एल्बो - 19mm & 25mm - प्रत्येक - 1 No.	• सीलिंग रोज 6A 250V 3 प्लेट - 1No.
• टी एवं इंसपेक्शन टी 19mm & 25mm - प्रत्येक - 1 No.	• फैन रेगुलेटर - 1No.
• GI जंक्शन बॉक्स -1,2,3 & 4 way स्कवायर टाइप 19mm & 25mm - 1 No.	• किट-काट फ्यूज 16A 250V - 1No.
• S.P. स्विच 6A 250V फ्लश टाइप - एकल मार्ग - 1 No.	• इंटरमीडिएट स्विच 6A 250V - 1No.
• S.P. स्विच 6A 250V फ्लश टाइप - द्वि मार्ग - 1 No.	• 3-पिन 6A 250 V प्लग - 1No.
• S.P. स्विच 6A 250V माउंटिंग टाइप एकल मार्ग - 1 No.	• 3-पिन 16A 250 V प्लग - 1No.
• S.P. स्विच 6A 250V माउंटिंग टाइप द्वि मार्ग - 1 No.	• टर्मिनल प्लेट 16A 250 V 3- वे - 1No.
	• I.C.D.P. स्विच 16A 250V - 1No.
	• I.C.T.P. स्विच 16A 400V - 1No.
	• न्यूट्रल लिंक 16 amps - 1No.
	• I.C. कट-आउट 16A 250V - 1No.
	• डिस्ट्रीब्यूशन बॉक्स 4-वे - 1No.
	• बेल-पुश/स्विच 6A, 250V फ्लश टाइप - 1No.
	• बेल-पुश/स्विच 6A, 250V माउंटिंग टाइप - 1No.
	• HRC फ्यूज - 16A - 1No.
	• आयरन कनेक्टर - 5A - 1No.
	• Toggle स्विच 6A - 1 No.
	• MCB 1,2 & 3 पोल - प्रत्येक - 1 No.

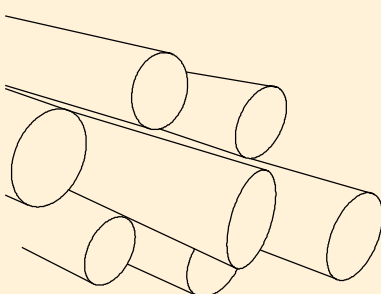
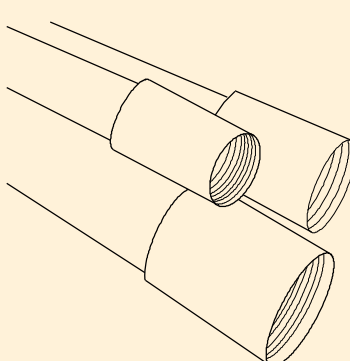
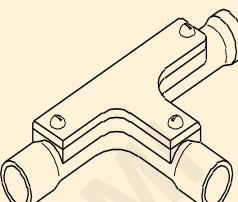
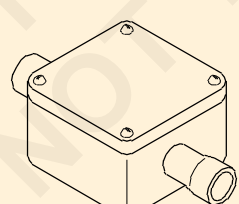
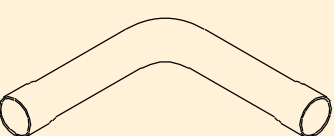
## प्रक्रिया (PROCEDURE)

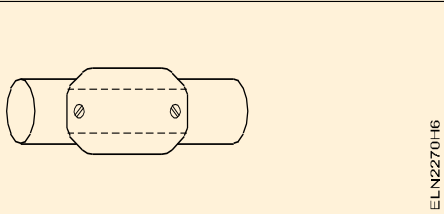
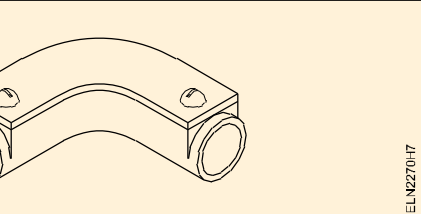
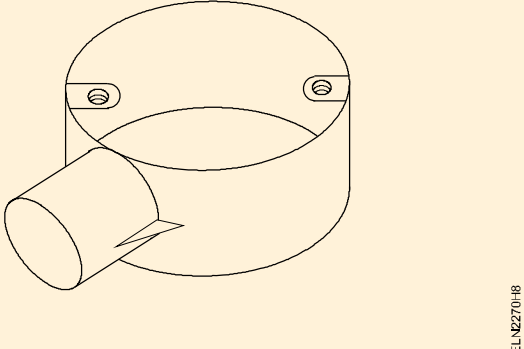
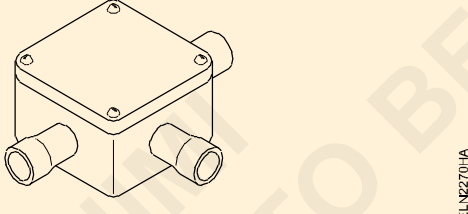
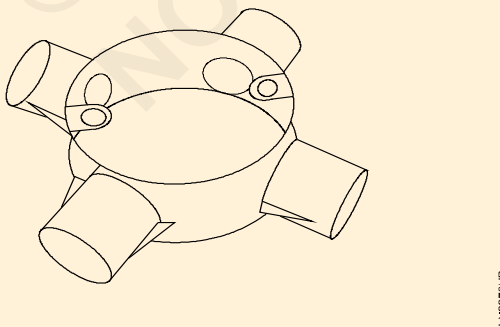
टास्क 1 : विभिन्न कंड्यूट और कंड्यूट उपकरण की पहचान करें।

1 प्रत्येक सामग्री को पहचान और टेबल में नाम लिखें। (Fig 1 से 10)

2 दिये गये कॉलम में पाइप का उपयोग और विवरण लिखें।

कांड्यूट पाइप & कांड्यूट सहायक सामग्री

आरेख	नाम	वर्गीकरण	उपयोग
<p>Fig 1</p>  <p>ELN2270H1</p>			
<p>Fig 2</p>  <p>ELN2270H2</p>			
<p>Fig 3</p>  <p>ELN2270H3</p>			
<p>Fig 4</p>  <p>ELN2270H4</p>			
<p>Fig 5</p>  <p>ELN2270H5</p>			

आरेख	नाम	वर्गीकरण	उपयोग
<p>Fig 6</p>  <p>ELN2270H6</p>			
<p>Fig 7</p>  <p>ELN2270H7</p>			
<p>Fig 8</p>  <p>ELN2270H8</p>			
<p>Fig 9</p>  <p>ELN2270HA</p>			
<p>Fig 10</p>  <p>ELN2270HB</p>			



टास्क 2 : इलेक्ट्रिकल सामग्री को पहचानना और नाम लिखना

1 टेबल 2 में दिए गए सामग्री को पहचानो और नाम लिखें। (Fig 12 से 30)

विभिन्न निर्माता विभिन्न स्थितियों के लिए उपयुक्त उपसाधनों/सहायक सामग्री की रूपरेखा को विभिन्न रूप से डिजाइन करते हैं फिर भी उपसाधनों की विद्युतीय संपर्क स्थितियाँ वहीं रहती हैं इसलिए उपसाधनों को पहचानने में अधिक कठिनाई नहीं होना चाहिए।

दूसरी ओर एकल पथ तथा द्विपथ कुंजी के साथ-साथ दो तथा तीन प्लेट सीलिंग रोज समान दिखाई देता है, उपसाधनों के पिछले भाग पर सावधानी पूर्वक देखने से पहचान प्रक्रिया अधिक सरल हो जायेगी।

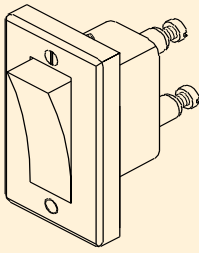
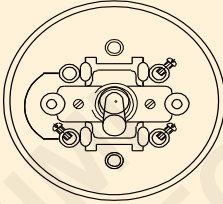

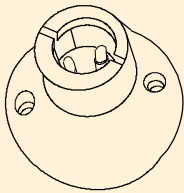
2 प्रत्येक (उपसाधन) आकृति के साइड में दिये गये कॉलम में प्रत्येक उपसाधन के विनिर्देश को लिखिए।

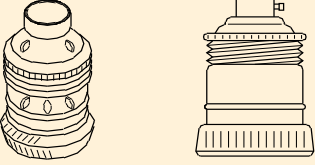
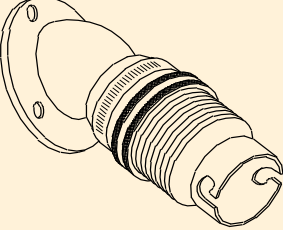
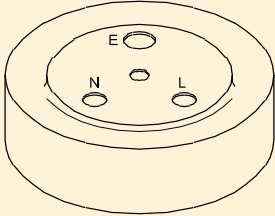
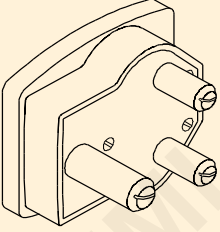
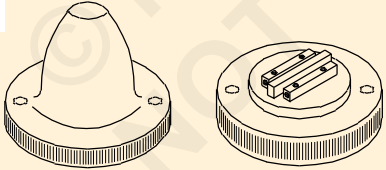
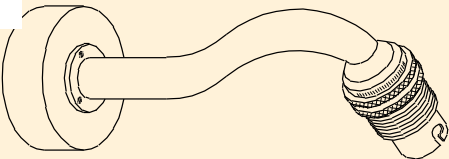
अधिकांश विनिर्देश को स्वयं उपसाधन पर अंकनों से प्राप्त किया जा सकता है अन्यथा उन्हें अनुमोदित पुस्तिका से प्राप्त करने का प्रयास करें या मार्गदर्शन से अनुदेशक से मिलें।

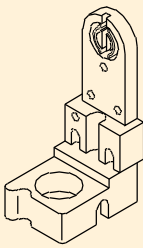
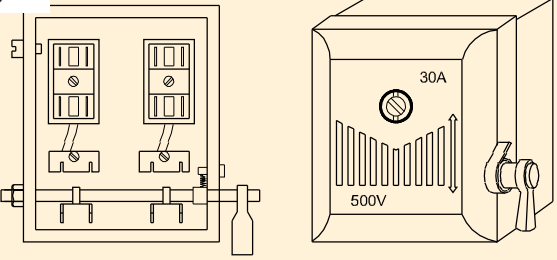
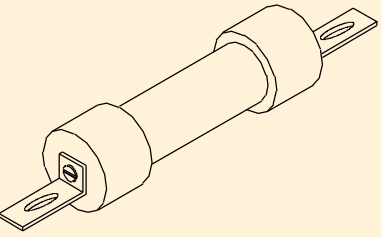
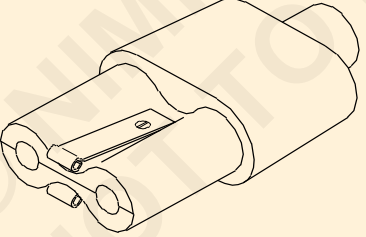
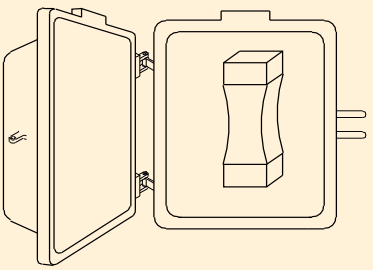
3 BIS पुस्तिका या संबंधित थ्योरी से दिये गये सामग्री/उपकरण के लिए I.E चिन्ह पहचानिए दिये गये स्थान पर सिम्बल को बनाइए।

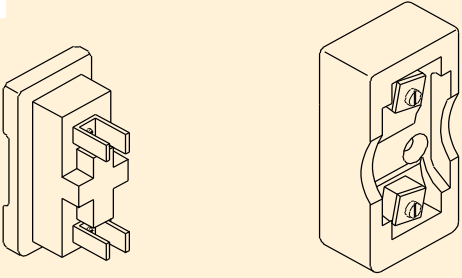
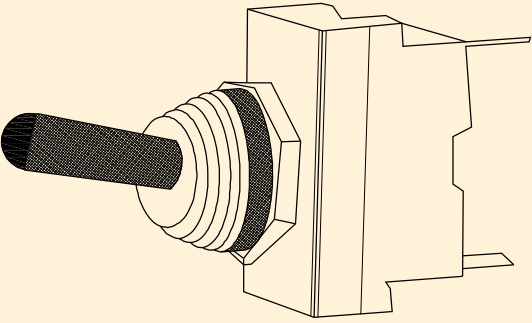
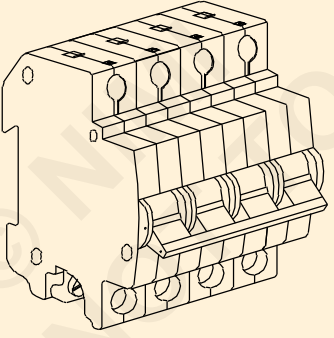
4 तैयार किए गये वर्गीकृत चार्ट (चिन्ह सहित) को अपने अनुदेशक को दिखाएँ और जांच करायें।

टेबल 2 - विद्युतीय सहायक सामग्रियाँ

आरेख	नाम	विनिर्देश	उपयोग	IE चिन्ह
<p>Fig 11</p> 				
<p>Fig 12</p> 				
<p>Fig 13</p> 				
<p>Fig 14</p> 				

आरेख	नाम	विनिर्देश	उपयोग	IE चिन्ह
<p>Fig 15</p>  <p>ELN2270-HG</p>				
<p>Fig 16</p>  <p>ELN2270-HH</p>				
<p>Fig 17</p>  <p>ELN2270-HJ</p>				
<p>Fig 18</p>  <p>ELN2270-HK</p>				
<p>Fig 19</p>  <p>ELN2270-HL</p>				
<p>Fig 20</p>  <p>ELN2270-HM</p>				

आरेख	नाम	विनिर्देश	उपयोग	IE चिन्ह
<p>Fig 21</p>  <p>ELN2270HN</p>				
<p>Fig 22</p>  <p>ELN2270HO</p>				
<p>Fig 23</p>  <p>ELN2270HP</p>				
<p>Fig 24</p>  <p>ELN2270HQ</p>				
<p>Fig 25</p>  <p>ELN2270HR</p>				

आरेख	नाम	विनिर्देश	उपयोग	IE चिन्ह
<p data-bbox="124 230 193 259">Fig 26</p>  <p data-bbox="738 517 754 584">ELN2270HS</p>				
<p data-bbox="124 656 193 685">Fig 27</p>  <p data-bbox="746 1084 762 1151">ELN2270HT</p>				
<p data-bbox="124 1234 193 1263">Fig 28</p>  <p data-bbox="746 1608 762 1675">ELN2270HU</p>				

## पावर (Power)

इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - मूलभूत वायरिंग अभ्यास

अभ्यास 1.7.63

### विभिन्न कांड्यूट को काटने, चुड़ी बनाने का अभ्यास करना एवं उन्हें स्थापित करना (Practice cutting, threading of different sizes of conduits and laying installations)

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

- हेवी गेज के धातु कांड्यूट पाइपों को आवश्यक आकार में काटना
- कांड्यूट पाइप को पाइप वाइस में बाँधना तथा कांड्यूट के सिरे पर चुड़ी तैयार करना
- कांड्यूट डाइ सेट का प्रयोग कर हेवी गेज मेटल कांड्यूट में आवश्यकतानुसार चुड़ी काटना
- श्रीडेड विधि का प्रयोग कर पाइपों को पाइप साइज अनुसार कांड्यूट/पाइप सहायक सामग्रियों में बिठाना
- सतही कांड्यूट वायरिंग में B.I.S. अनुशंसा के अनुसार क्लैम्स का उपयोग करने की आवश्यकता अनुसार बिठाना
- धातु कांड्यूट पाइप में केबलों को खींचना
- ज्वाइंट तथा जंक्शन पर कांड्यूट पाइप को जोड़ना
- B.I.S. अनुशंसा के अनुसार कांड्यूट को यर्थ करना
- धातु के बॉक्स तैयार करना एवं वैद्युतिक सहायक सामग्रियों को बिठाना
- वायरिंग डायग्राम के अनुसार वैद्युतिक सहायक सामग्रियों को केबल के अंत सिरे से जोड़ना
- वायरिंग की जाँच करना ।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औज़ार/उपकरण

• स्क्रू ड्राइवर 200mm, 5mm ब्लेड के साथ	- 1 No.	• वर्ग मेटल बॉक्स 90 mm	
• कनेक्टर स्क्रू ड्राइवर 100mm, 3mm ब्लेड के साथ	- 1 No.	पट्टकोण टाईप ऊपर कवर के साथ	- 4 Nos.
• पाइप वाइस 50 mm	- 1 No.	• कांड्यूट पाइप 19 mm	- 3 Nos.
• स्टील रूल 300 mm	- 1 No.	• कांड्यूट एल्बो 19 mm	- 4 Nos.
• हैक्स 24 दाँत ब्लेड के साथ		• कांड्यूट बेन्ड 19 mm	- 1 No.
हैक्स 25 mm (25 TPI) ब्लेड के साथ	- 1 No.	• कांड्यूट जंक्शन बॉक्स 3-way 19 mm	- 4 Nos.
• फ्लैट बैस्टर्ड रेती 250 mm	- 1 No.	• T.W. स्पेसर्स 60mm लम्बे 19 mm	
• दूसरा कट हाफ राउंड फाइल 200 mm	- 1 No.	चौड़े और 12mm मोटे	- 25 Nos.
• रीमर 16 mm	- 1 No.	• टिन किया हुआ ताम्बे का वायर 14 SWG	- 12 mts.
• ऑयल केन 250ml	- 1 No.	• अर्थ क्लैम्स, टिन किया हुआ 19 mm पाइप के लिए	
• स्टॉक और डाइ कांड्यूट		उपयुक्त जिसमें बोल्ट, नट और वाशरें हों	- 3 doz.
(19 mm & 25 mm कांड्यूट के लिए)	- 1 set.	• G.I. सैडलें 19 mm	- 25 Nos.
• वायर ब्रश 50 mm	- 1 No.	• लकड़ी के स्क्रू और मशीन स्क्रू मिलेजुले	- आवश्यकतानुसार
• प्लम्ब बॉव (धागे के साथ)	- 1 No.	• P.V.C. अल्यूमिनियम केबल 1.5 sqmm 250 V ग्रेड	- 18 mts.
• डबल ब्लेड इलेक्ट्रीशियन चाकू 100 mm	- 1 No.	• S.P.T. स्वीट्च 6A 250V	- 1 No.
• पोकर 200 mm	- 1 No.	• टू-वे फ्लश वर्ग का स्वीट्च 6A 250V	- 3 Nos.
• बाल पिन हैमर 500 grams	- 1 No.	• सिलिंग रोज 2-वे 6A 250V	- 4 Nos.
• हैंड ड्रिल मशीन 6 mm कैपेसिटी		• पेन्डन्ट-होल्डर, बैक लाइट 6A 250V	- 4 Nos.
4 mm ड्रिल बिट के साथ	- 1 सेट	• B.C. बल्ब 40W, 230V	- 4 Nos.
• स्क्राइबर 200 mm	- 1 No.	• कलर चाक	- 1 piece.
• काम्बीनेशन प्लायर 200 mm	- 1 No.	• 3-वे टर्मिनल प्लेट 16 amps	- 1 No.
<b>सामग्री</b>		• G.I. वायर फिश वायर जैसा 14 SWG	- 6 mts.
• हेवी गेज कांड्यूट पाइप 19 mm dia.	- 6 M	• P.V.C. बुश 19 mm पाइप के लिए	- 40 Nos.
• हेवी गेज कांड्यूट पाइप 25 mm dia	- 3 M	• कांड्यूट चेक नट 19 mm	- 8 Nos.
		• लूब्रीकेन्ट नारियल तेल	- 100 gm
		• काटन वेस्ट	- आवश्यकतानुसार

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

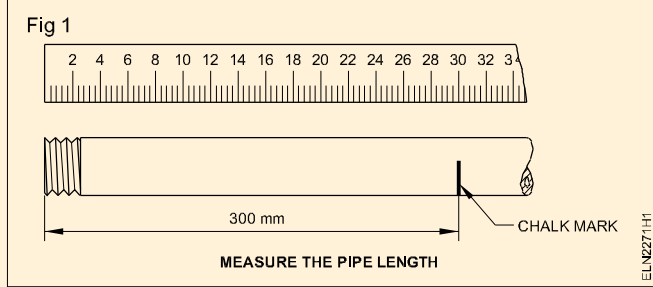
टास्क 1 : काटने के लिए कांड्यूट पाइप को तैयार करना

मान लें कि कृत्य (जॉब) के लिए 300 mm लम्बा कांड्यूट के टुकड़े की आवश्यकता है लेकिन केबल 3000 mm मानक लम्बाई का पाइप ही उपलब्ध है। सामान्यतः मानक लम्बाई के पाइप के दोनो

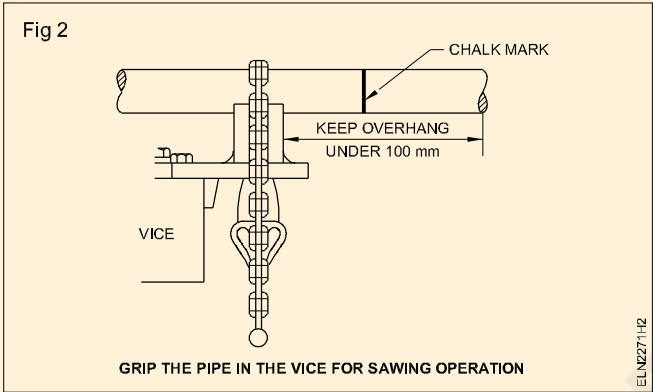
सिरों पर चूड़ियाँ होती हैं। आवश्यक कांड्यूट टुकड़े को बनाने के लिए 3000 mm पाइप की मानक लम्बाई 300 mm लम्बाई के लिए काटना होगी तथा एक सिरे पर पुनः चूड़ी बनाना होगी।

कटिंग या तो पाइप कटर से या हैक्सॉ से की जा सकती है। प्रैक्टिस में, हैक्सॉ के साथ काटना लोकप्रिय है, और विधि को नीचे समझाया गया है।

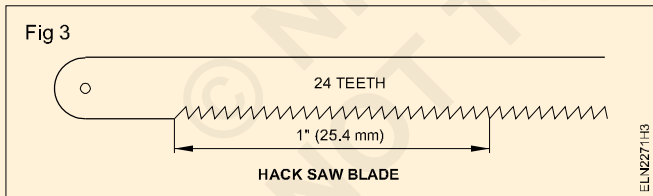
- 1 पाइप के चूड़ी बने सिरों से 300 mm मापें तथा Fig 1 में दर्शाये गये अनुसार उसे चाक से निशान लगाये।



- 2 वाइस का जबड़ा खोलें और पाइप डालें ताकि यह क्षैतिज और जबड़े के क्रम के समानांतर हो।
- 3 पाइप के चाक मार्क को वाइस के 100 mm के भीतर रखें जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है।



- 4 वाइस जॉ को बंद करके कस लें।
- 5 Fig 3 में दर्शाये गये अनुसार 24 दांत प्रति 25 mm (25 TPI) की ब्लेड वाले हैक्सॉ का चयन करें।



यह सुनिश्चित करें कि हैक्सॉ ब्लेड, फ्रेम में मजबूती से कसा है, तथा दांत अग्र दिशा की ओर है।

- 6 हैक्सॉ का पकड़े तथा अपने बांये कंधे को काटने की दिशा में इंगित करने के साथ Fig 4 में दर्शाये गये अनुसार अपनी स्थिति लें।
- 7 हैक्सॉ के हैंडिल को दांये हाथ से पकड़े तथा हैक्सॉ ब्लेड को कटिंग लाईन के ऊपर रखें।
- 8 Fig 5 में दर्शाये गये अनुसार आरे ब्लेड के सापेक्ष ठीक कटिंग लाईन पर अपने बांये हाथ से अंगूठे से ब्लेड को मार्ग दर्शन देते हुए काटे।

Fig 4

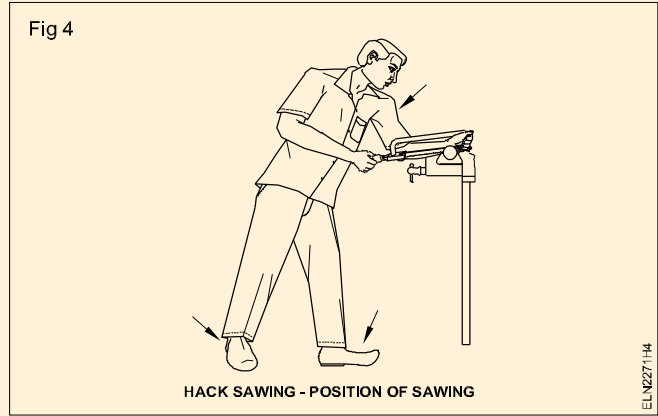
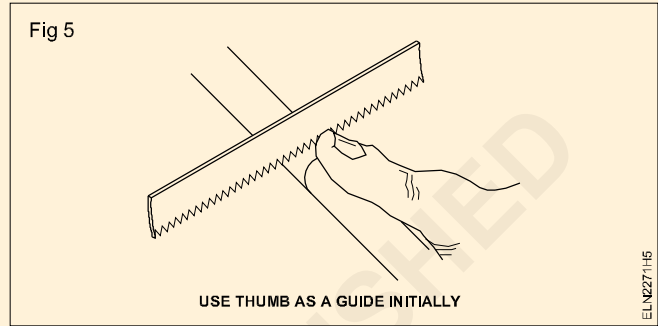
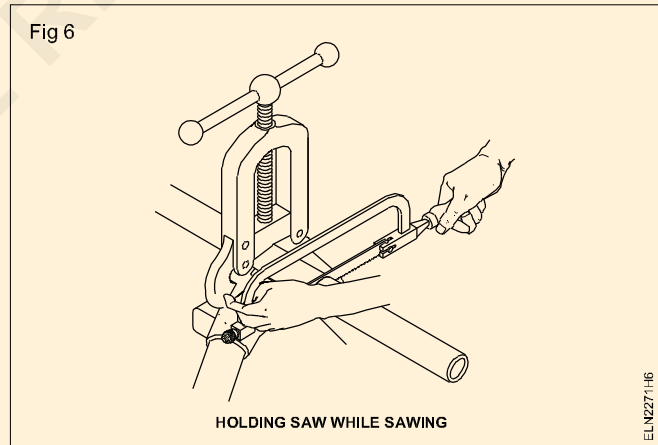


Fig 5



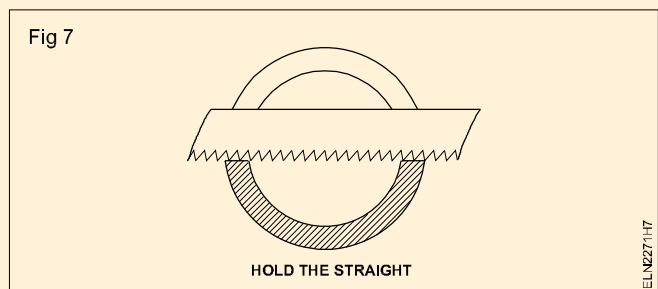
- 9 जब प्रारंभिक कट किया गया हो, तो बाएं हाथ को हैक्सॉ फ्रेम के सामने के छोर पर ले जाएं और दोनों हाथों का उपयोग काटने के संचालन के लिए करें जैसा कि Fig 6 में दिखाया गया है।
- 10 जब प्रारंभिक कट किया गया हो, तो बाएं हाथ को हैक्सॉ फ्रेम के सामने के छोर पर ले जाएं और दोनों हाथों का उपयोग काटने के संचालन के लिए करें जैसा कि Fig 6 में दिखाया गया है।

Fig 6

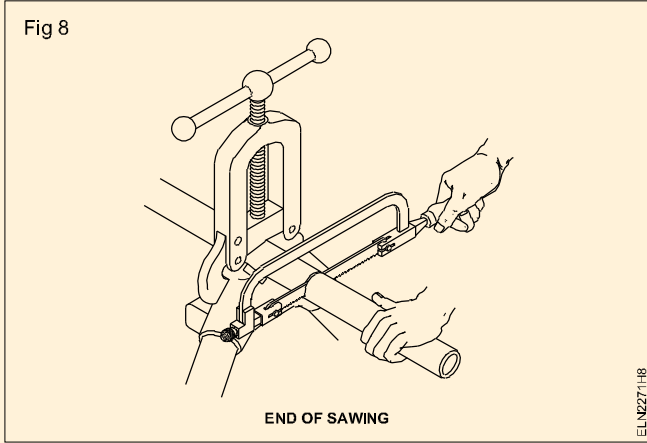


- 11 Fig 7 में दर्शाये गये अनुसार लगातार, समान स्टोक के साथ ब्लेड को सीधा तथा कट के लम्बवत रखते हुए काटे।

Fig 7



12 कट के सिरे के निकट पहुँचते समय Fig 8 में दर्शाये गये अनुसार कंड्यूट को अपने बायें हाथ से टेक देना चाहिए। कट को समाप्त करें।

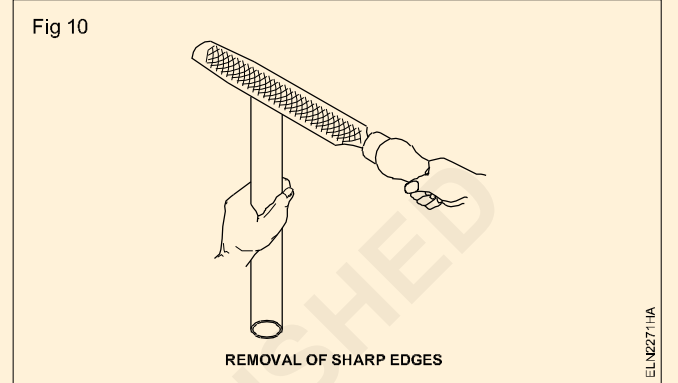
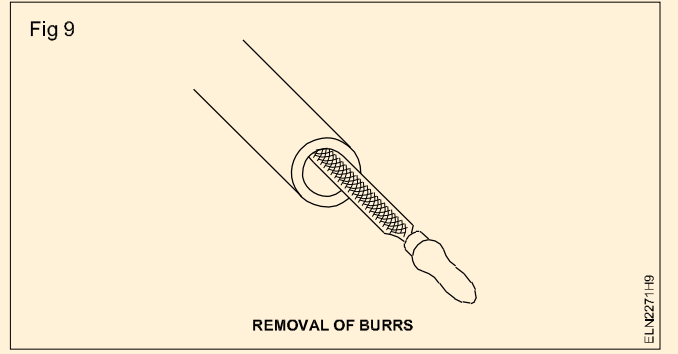


हैक्स की ब्लेड को क्षतिग्रस्त होने से रोकने के लिए कंड्यूट के मुक्त सिरे को सपोर्ट दें।

13 Fig 9 में दर्शाये गये अनुसार आन्तरिक बर्स को हटाने के लिए रीमर या अर्द्ध गोल रेती का उपयोग करें।

14 तीव्र किनारों को चिकना करने के लिए अर्द्ध गोल रेती के सपाट भाग का उपयोग करें। (Fig 10)

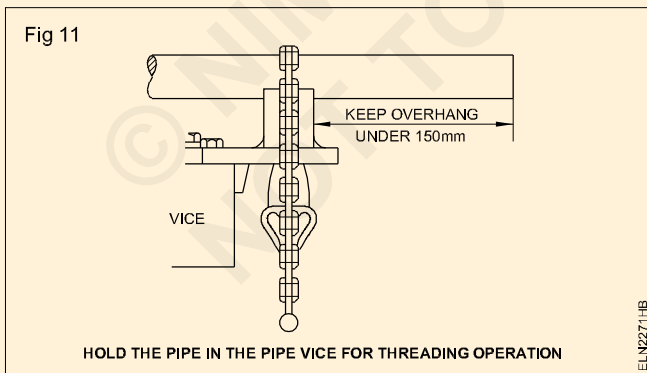
15 3m लंबे पाइप से पुनः क्रमांक 2 से 14 को दोहराते हुए 25 mm व्यास का 300 mm लंबा पाइप काटने हैं।



16 कार्य को पूर्ण होने के पश्चात् हैक्स तथा वाइस को साफ करें और उन्हें, अपने स्थान पर रखें।

## टास्क 2 : चूड़ी बनाने के लिए कंड्यूट पाइप को तैयार करना

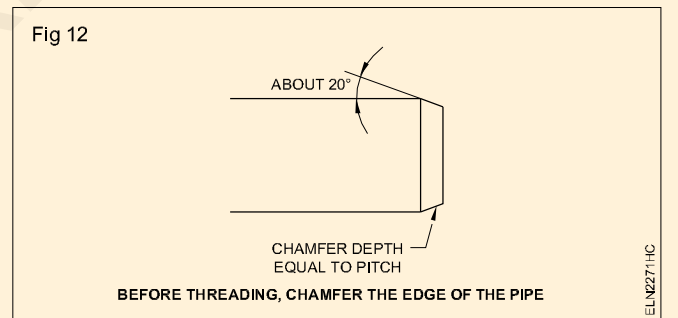
- 1 वाइस का जबड़ा खोलें और 19 mm व्यास का पाइप डालें ताकि यह क्षैतिज और जबड़े के क्रम के समानांतर हो।
- 2 ट्यूब के सिरे को वाइस से 150 mm के अंदर रखें।
- 3 Fig 11 में दर्शाये गये अनुसार वाइस को बंद करें तथा कसे।



4 ट्यूब के सिरे को समतल करें और बाहरी किनारे को लगभग 20° के कोण पर चम्फर करें Fig 12 में दिखाया गए अनुसार।

चम्फर की गहराई की चूड़ी की पिच के बारबर बनाये (कंड्यूट के लिए 1.5m)

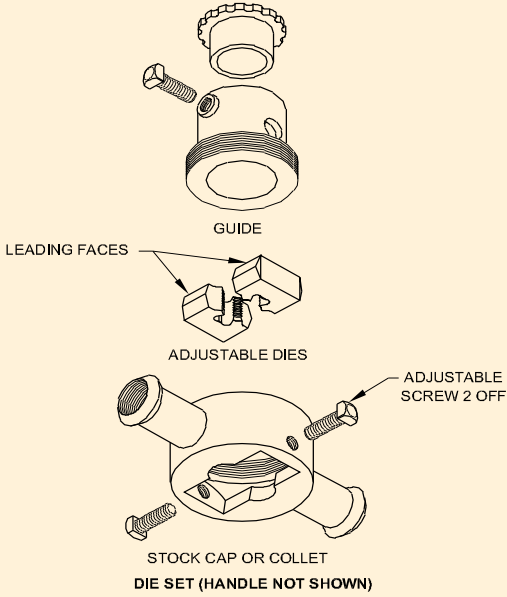
5 चूड़ी बनाये जाने वाले पाइप के लिए उपयुक्त सही डाई तथा स्टाक का चयन करें। (Fig 13 में कंड्यूट स्टाक एवं डाई सेट दिखाया गया है)



त्वरित कट स्टाक तथा डाई के लिए असेम्बली ड्राइंग, Fig 13 में दिया गया है। डाई का आमाप, स्वयं डाई पर ही खुदा रहता है। इस साइज को पाइप के साइज से जाँच करें। स्पष्टता के लिए स्टाक के हेन्डिल को चित्र में नहीं दर्शाया गया है।

- 6 डाई के प्रत्येक आधे हिस्से को गाइड से सटे हुए चम्फर्ड श्रेड्स (अग्रणी चेहरे) के साथ कैप (स्टॉक) में डालें।
- 7 गाइड को स्थिति में कसें।
- 8 डाई अर्द्ध को पाइप अक्ष के केन्द्र में करने के लिए प्रत्येक समायोजित पेंच को समान रूप से समायोजित करें।
- 9 पाइप के सिरे पर स्टाक गाइड को सरकाये, समायोजी पेंचों को ऐसे समायोजित करें जिससे कि डाई, दोनों साइडों पर समान रूप से पाइप को पकड़ें।

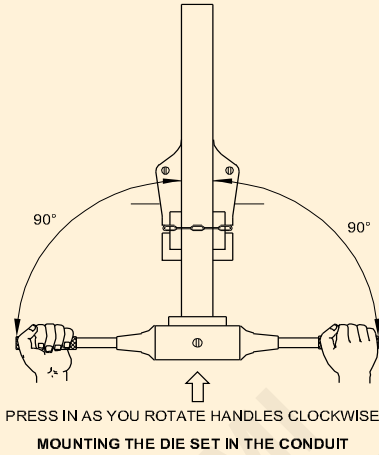
Fig 13



ELN271:HD

10 स्टाक पर दाब लगायें तथा Fig 14 में दर्शाये गये अनुसार हैंडिलों को पाइप के समकोण पर रखें।

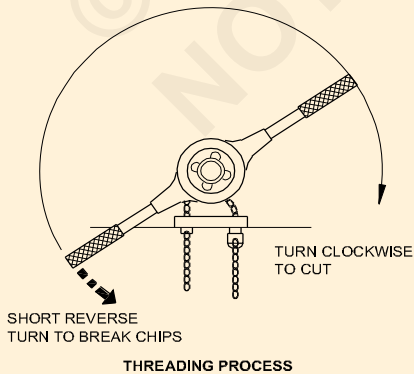
Fig 14



ELN271:HE

11 Fig 15 में दर्शाये गये अनुसार हैंडिल को पाइप अक्ष के समकोण पर तल में दक्षिणावर्त घुमाये।

Fig 15



ELN271:HF

12 चूड़ी बनना आरंभ होने के पश्चात्, चूड़ी बनाये जाने वाले भाग पर लुब्रिकेंट लगायें।

लुब्रिकेंट डाई को विकसित गर्मी को ठंडा करने की अनुमति देता है और इस तरह किनारों को तेज रहने और बेहतर थ्रेड फिनिश का उत्पादन करने में मदद करता है।

13 दक्षिणावर्त दिशा में एक या दो पूर्ण चक्कर बनायें।

जाँच करें कि क्या स्टॉक, पाइप अक्ष से समकोण पर हैं।

14 जैसा कि घूर्णन के अधिक प्रतिरोध द्वारा संकेत होता है कि हैंडिल को बार-बार आवश्यकतानुसार आधे चक्कर के लिए वामावर्त घुमायें।

लम्बी कटिंग को तोड़ने तथा डाई के कटिंग किनारों को साफ करने के लिए रिवर्स टर्निंग आवश्यक है।

15 बार-बार अन्तरालो पर लुब्रिकेंट लगायें।

डाई के धातु बरों को हटाने के लिए ब्रुश का उपयोग करें।

16 स्टाक हटा दें। लम्बाई की तथा मादा फिटिंग (युग्मन आदि) पर घुमाकर चूड़ी की फिट की जाँच करें।

चूड़ी की लम्बाई को कपलिंग में आधा मार्ग तक तथा अन्य फिटिंग में पूर्णतः फिट होने के लिए पर्याप्त होना चाहिए।

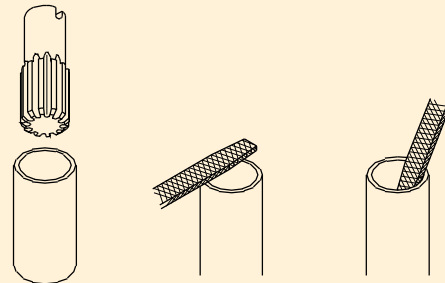
17 यदि धागा चिकना नहीं है (यानी फिटिंग में टाइट) तो स्टॉक को माउंट करें और एडजस्टिंग स्कू को समान स्तर से आधा मोड़कर कस लें और काम करने वाले चरणों को 10 से 16 तक दोहराएं।

18 रीमर या अर्द्ध गोल रेती से पाइप के सिरे के अन्दर से कोई बर्स या तीव्र किनारों को हटाये जैसा कि Fig 16 में दर्शाया गया है, तथा तीव्र किनारे यदि कोई हो तो, हटाये।

19 फिर से 25 mm व्यास के कंड्यूट पाइप को थ्रेड करने के लिए टास्क - 2 में 2 से 18 तक के चरणों को दोहराएं।

20 शिंकजा तथा डाई स्टाक को साफ करें। उन्हें उनके क्रमिक स्थानों में रखें।

Fig 16

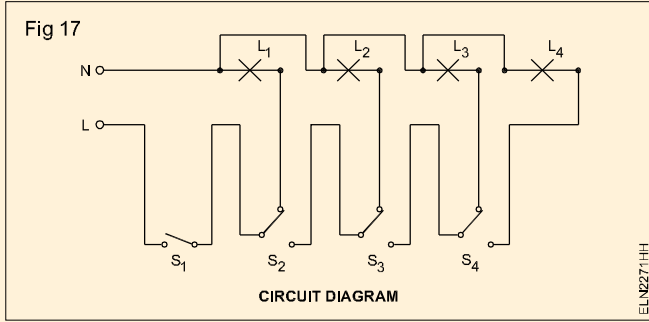


ELN271:HG



टास्क 3 : गोदाम लाइटिंग (प्रकाश) हेतु घात्विक पाइप की स्थापना कर वायरिंग करें ।

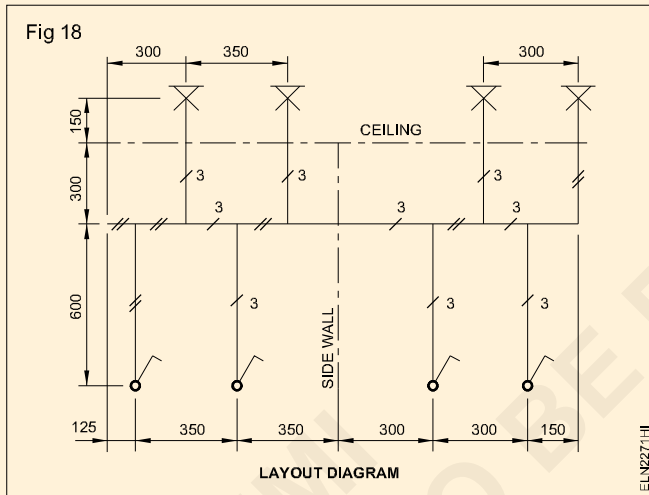
- 1 वर्क बैंच पर सर्किट डायग्राम (Fig 17) के अनुसार आवश्यक वायरिंग एक्सेसरीज के साथ सर्किट बनाएं।



- 2 परिपथ को अनुदेशक से अनुमोदित करायें।

यदि वह गलत हो तो, परिपथ को अनुरेखित करें तथा उसे ठीक करें।

- 3 I.P.C. पर लेआउट को चिह्नित करें। (इंस्टॉलेशन प्रैक्टिस क्यूबिकल) Fig 18 में दिए गए लेआउट के अनुसार।



- 4 लेआउट के अनुसार आवश्यक कंड्यूट फिटिंग का चयन करें।
- 5 लेआउट के अनुसार प्रत्येक दौड़ के लिए आवश्यक कंड्यूट पाइपों की लम्बाई को मापें।

कंड्यूट का माप लेते समय कंड्यूट चूड़ियों के साथ विभिन्न स्थानों में उपयोग होने वाले उपसाधनों की लम्बाई पर विचार करें।

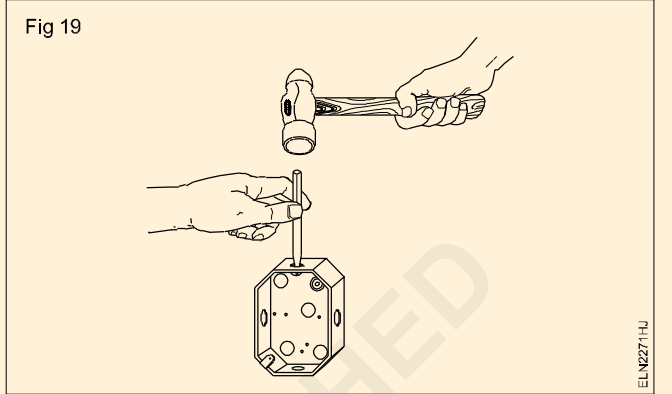
- 6 कंड्यूट की लंबाई को चिहनों के अनुसार काटें तथा बर्स को हटाये।

काटने के लिए कंड्यूट पाइपों पर निशान लगे समय, किफायती विधि पर विचार करें जिससे कि लम्बाई में अधिक व्यर्थ किये बिना, पाइपों को उपयोग किया जा सकें।

- 7 पाइपों में चूड़ियाँ काटे तथा बर्स को हटायें।
- 8 सैडल लगाने के लिए पायलट छिद्रों तथा IPC पर लगाने के लिए आर-पार छिद्रों के साथ T.W. अन्तरालको को तैयार करें।
- 9 लेआउट के अनुसार T.W. अन्तरालकों को लगायें।

- 10 सैडलों के माध्यम से लेआउट के अनुसार कंड्यूट पाइप तथा कंड्यूट उपसाधनों को लगायें।

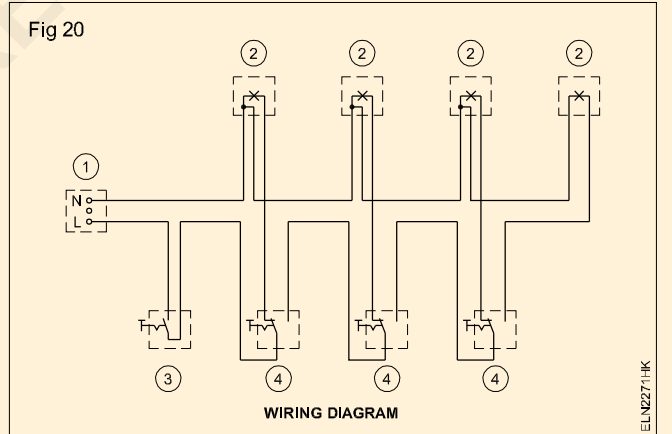
Fig 19 में दर्शाये गये अनुसार कंड्यूट पाइप अन्तकों के लिए वर्गाकार / षष्ठभुजाकार धातु बाक्सों में छिद्रों को निकाले।



- 11 वायरिंग डायग्राम (Fig 20) में दिये गये केबल मार्ग के अनुसार केबल को मापें तथा काटे।

अन्तकों के लिए केबल लम्बाईयों में गुन्जाइश (allowance) रखें।

- 12 कंड्यूट सिरों में ब्रुश उपलब्ध करायें।
- 13 दिए गए फिश वायर को केबल खींचने के लिए लगाए जा रहे पाइप में डालें।

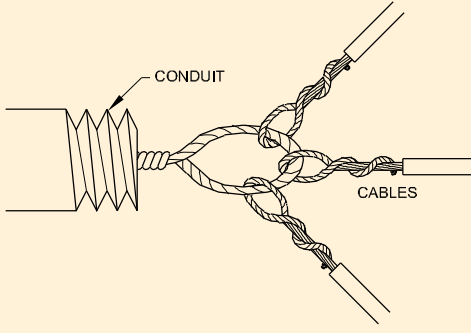


केबल को खींचने को कार्य चरण दर चरण, प्रत्येक दौड़ को एक-एक करके लेते हुए तथा प्रत्येक दौड़ में केबल की संख्या को संगठित करके किया जाना चाहिए।

- 14 केबल को छीले तथा प्रत्येक केबल के दोनों सिरों पर स्पष्ट निशान लगायें।
- 15 केबल स्ट और केबल के अनुसार केबलों को समूहित करें और उन्हें फिश वायर से जोड़ दें, Fig 21 में दिया गया है।

केबलों को फिश वायर से जोड़ने से पहले केबलों की निरंतरता (कंटीन्यूटी) की जांच करें।

Fig 21

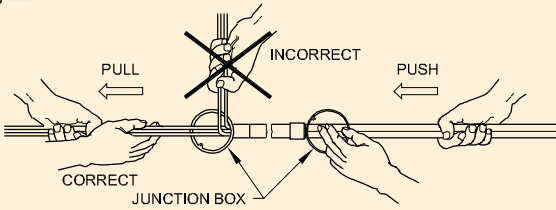


ELN2271:HL

16 केबलों को फिश वायर की सहायता से खींचिए और उसी समय दूसरे सिरे से केबल को धक्का दीजिए, Fig 22 में दिखाया गया है।

केबल्स को खींचते समय आपको सहायक की, आवश्यकता हो सकती है। कंड्यूट पाइपों में से केबल्स को खींचते समय केबल्स में कोई खांचा या मरोड़ नहीं होना चाहिए। लम्बी कंड्यूट दौड़ों के लिए यह अधिक अच्छा होगा कि केबल्स को खींचने का कार्य चरणों में किया जाए। पहले एक सिरे से निरीक्षण प्रकार के उपसाधन तक तथा फिर निरीक्षण प्रकार के उपसाधन से कंड्यूट के सिरे तक तथा इसी प्रकार से आगे।

Fig 22



ELN2271:HM

17 केबल प्रवेश तथा उपसाधन को लगाने के लिए आर-पार छिद्रों को ड्रिलिंग करते हुए उपसाधनों को लगाने के लिए वर्गाकार धातु बाक्सों के ऊपरी आवरणों को तैयार करें।

18 वन-वे जंक्शन संधि बाक्सों पर सीलिंग रोज को लगाये।

सीलिंग रोज को, आवरण को लगाने के लिए उपलब्ध कराये गये मशीन पेंचों के उपयोग से वन-वे जंक्शन बाक्सों पर सीधे फिट किया जा सकता है।

19 केबल सिरों को तैयार करें और उन्हें Fig 17 और 20 के अनुसार एक्सेसरीज़ में समाप्त करें, और चरण 14 के अनुसार केबल मार्किंग करें।

20 मशीन पेंचों के द्वारा उपसाधनों को लगायें।

21 धातु बाक्सों के ऊपरी आवरण को बंद करें।

22 निरीक्षण प्रकार के उपसाधनों की निरीक्षण खिड़की को बंद करें।

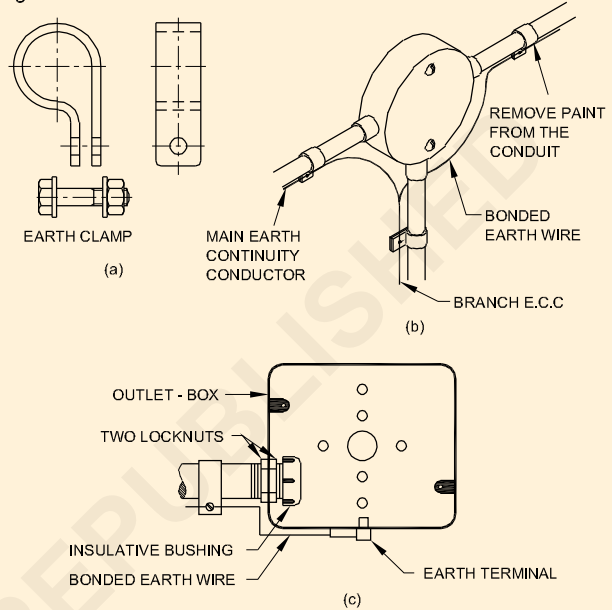
23 भू क्लैम्पों के द्वारा कंड्यूट पाइप के साथ दिये गये भू तारों को दौड़ाये तथा संधि बाक्सों तथा धातु बाक्सों पर अन्तक करें। (Fig 24)

अर्थ वायर में जोड़ों से बचने के लिए लूपिंग सिस्टम का पालन करना आवश्यक है।

लूपिंग विधि के विकल्प के रूप में, बॉन्डिंग सिस्टम का उपयोग किया जा सकता है। जहां सहायक उपकरण का उपयोग किया जाता है, वहां Fig 23 में दिखाए गए अनुसार अर्थ क्लैम्प और अर्थ वायर द्वारा बॉन्डिंग की सिफारिश की जाती है।

फिक्सिंग से पहले कंड्यूट, तांबे के तार और क्लैम्प की सतह से पेंट हटा दें।

Fig 23



ELN2271:HN

24 पेंडेंट-होल्डर्स तैयार करें और केबल्स को सीलिंग रोज से कनेक्ट करें।

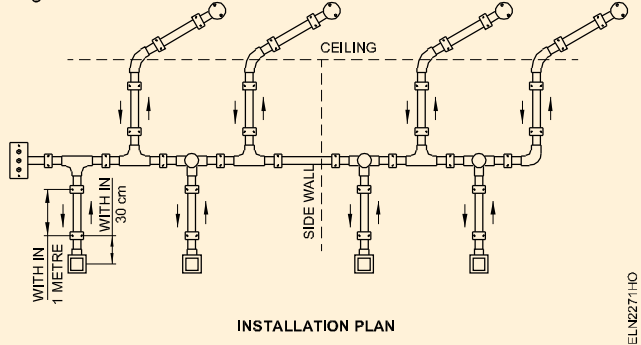
25 बल्बों को लगायें।

एक पूर्ण अधिष्ठापन, Fig 24 में दर्शाये गये अनुसार प्रतीत होता है।

26 अनुदेशक से वायरिंग की जाँच कराये।

27 आपूर्ति को जोड़े तथा तार का परीक्षण करें।

Fig 24



ELN2271:HO

## पावर (Power)

इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - मूलभूत वायरिंग अभ्यास

अभ्यास 1.7.64

टेस्ट बोर्ड/एक्सटेंशन बोर्ड और माउंट एक्सेसरीज जैसे लैंप होल्डर, विभिन्न स्विच, सॉकेट, फ्यूज, रिले, MCB, ELCB, MCCB आदि तैयार करें (Prepare test boards/extension boards and mount accessories like lamp holders, various switches, sockets, fuses, relays, MCB, ELCB, MCCB Etc.)

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

- डबल-पोल स्विच और नियॉन लैंप का संकेत देने वाले पावर एक्सेसरीज को पहचानें और उनका उपयोग करना
- निर्दिष्ट सामान को लगाने (माउंट ) करने के लिए बोर्ड के सही आकार का चयन करें
- एक्सेसरीज को रखें और उन्हें T.W. बोर्ड पर माउंट करें
- वायर अप और परीक्षण बोर्ड का परीक्षण करें / विस्तार बोर्ड।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/साधन

- संयुक्त प्लायर 200 mm - 1 No.
- पेंचकस 150 mm, 5 mm ब्लेड के साथ - 1 No.
- पेंचकस 150 mm, 3 mm ब्लेड के साथ - 1 No.
- पोकर 200 mm - 1 No.
- फार्मर छैनी 12mm - 1 No.
- गुनिया 150mm - 1 No.
- टेनन आरी 300 mm - 1 No.
- गिमलेट 5 mm व्यास 200 mm - 1 No.
- बॉल पिन हथौड़ा 250 ग्राम - 1 No.
- 4 mm ड्रिल बिट (अनी) - 1 No.
- कनेक्टर पेंचकस 100 mm - 1 No.
- हैंड ड्रिल मशीन 6 mm क्षमता - 1 No.
- मैलेट 75 mm व्यास हैड, हैंडल के साथ - 1 No.
- स्टील रूल 30 cm - 1 No.
- की (होल) छिद्र आरी 200 mm - 1 No.

#### सामग्री

- T.W. हिन्जड बाक्स 375 x 250 x 80 mm - 1 No.

- B.C. बैटन लैम्प धारक 6 A 250 V - 2 Nos.
- फ्ल्या मॉउंटिंग 250 V, 6 A -3 पिन साकेट - 3 Nos.
- फ्ल्या मॉउंटिंग 250V 6A S.P.T. कुंजी 250V, 6A - 2 Nos.
- PVC तांबा केबल 3/20 - 2 m.
- 14 SWG, G.I.तार - 1 m.
- 12 mm नं. 5 लकड़ी के पेंच - आवश्यकतानुसार
- 20 mm नं. 6 लकड़ी के पेंच - आवश्यकतानुसार
- 25 mm नं. 6 लकड़ी के पेंच - आवश्यकतानुसार
- निऑन लैम्प फ्ल्या - मॉउंटिंग 250 V धारक 6A के साथ - 1 No.
- BC बल्ब 60 W, 250 V - 1 No.
- किट-कैट फ्यूज - वाहक आधार फ्ल्या-प्रकार 16A 250V - 1 No.
- इंसुलेटेड टर्मिनल नॉन डिटैचेबल 4 mm प्लग प्रवेश - 3 Nos.
- फ्ल्या -आरोहण प्रकार D.P.कुंजी 250 V 20 A निऑन संकेतक के साथ - 1 No.
- द्वि मरोड नम्य तार 23/0. 2 mm - 5 metre

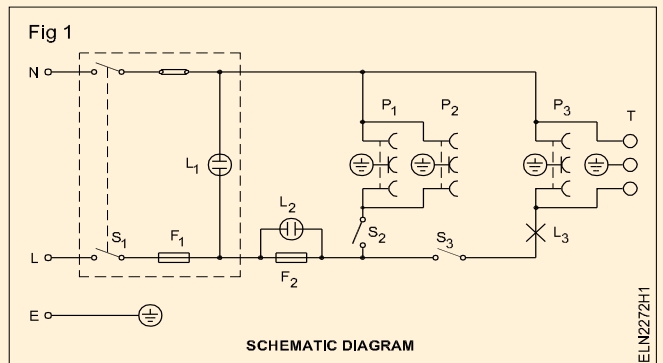
### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : टेस्ट बोर्ड / एक्सटेंशन बोर्ड तैयार करना

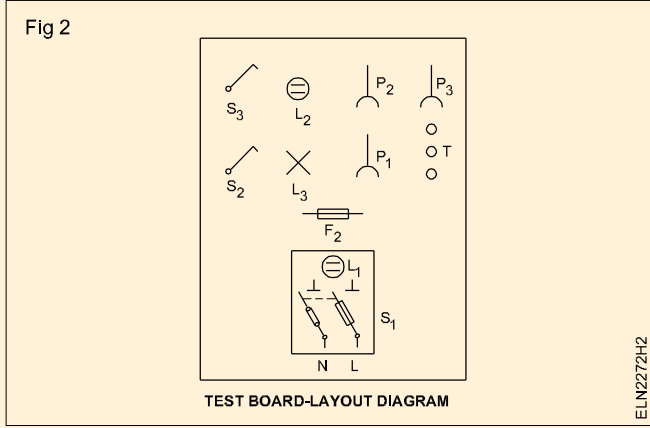
- 1 D.P. कुंजी उसके आगमी / निर्गमी टर्मिनलों तथा उसके प्रचालन की पहचान करें। निऑन लैंप तथा इसके कनेक्शन की पहचान करें।
- 2 परीक्षण परिपथ के लिए नम्य तार का उपयोग करते हुए योजना आरेख Fig 1 के अनुसार परिपथ को बनाये।
- 3 बनाये गये परिपथ को अनुदेशक से जाँच कराये।

यदि ठिक न हो तो आवश्यक परिवर्तन करें।

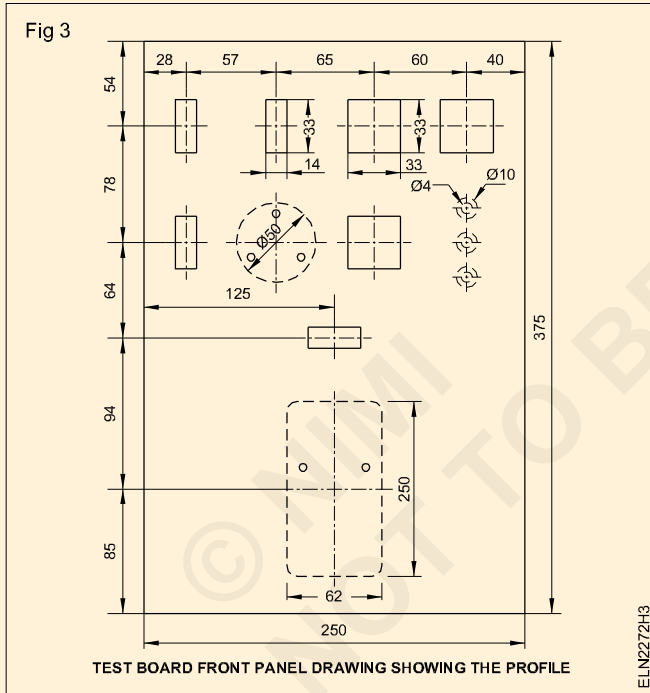
- 4 आपूर्ति दें तथा परिपथ का परीक्षण करें।



- 5 तकनीकी तथा सौन्दर्यात्मक पहलू के अनुरूप कार्ड बोर्ड पर उपसाधनों को स्थित करें तथा लेआउट को बनाये। यथानुसार T.W. बोर्ड के आमाप का चयन करें।
- 6 Fig 2 में दिये गये विन्यास के अनुसार, आपके द्वारा बनाये गये लेआउट की तुलना करें तथा अपने सह प्रशिक्षणार्थी से उसके दोष तथा हानियों के बारे में विवेचना करें।



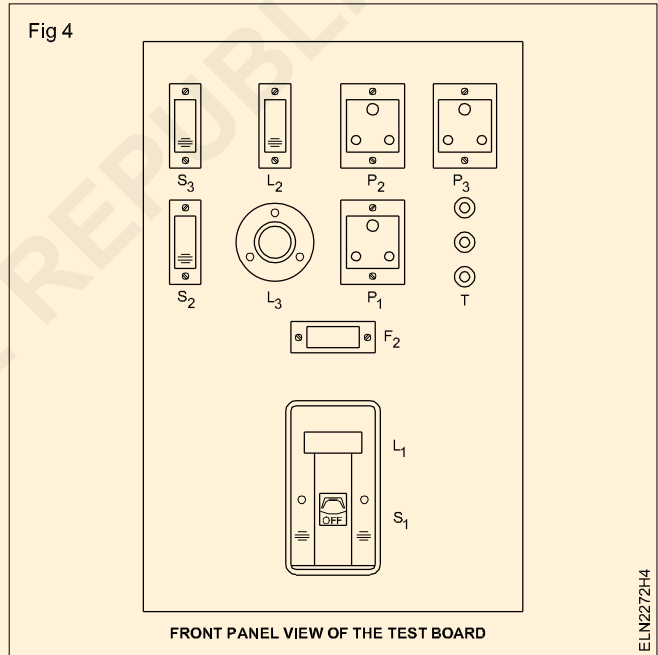
- 7 डबल-पोल स्विच और अन्य सहायक उपकरण की स्थिति को T.W. पर चिह्नित करें। दिए गए लेआउट (Fig 2) के अनुसार बोर्ड और फ्रंट पैनल की आपूर्ति की गई ड्राइंग। (Fig 3)



- 8 T.W. बोर्ड के साथ उपसाधनों को लगाने के लिए प्रोफाइल काटे तथा केबल प्रवेश विद्युतरधी टर्मिनलो तथा स्थायीकारी पेचों के लिए तथा छिद्रों को ड्रिल करें तथा जहाँ कहीं आवश्यक हो तो पायलट छिद्र बनाये।
- 9 T.W. बोर्ड पर विद्युतीय उपसाधनों को लगाये।
- 10 तीन विद्युत रोधी टर्मिनल लगाये।
- 11 परिपथ आरेख (Fig 1) के अनुसार काम में लाने के लिए केबल्स को मापे तथा काटे।

परीक्षण बोर्ड के अन्दर केबल कनेक्शन के लिए B.I.S. अनुशंसित रंग कोड का उपयोग करें।

- 12 उपसाधनों के बीच कनेक्टिंग केबल्स को मार्ग में भेजे, केबल्स को हार्नेस (स्ट्रेप-गुच्छा) करें।
- 13 फेज और न्यूट्रल की पहचान करने के बाद एक्सेसरीज और इंसुलेटेड टर्मिनलो को कनेक्ट करें।
- 14 अर्थ वायर को सॉकेट आउटलेट के अर्थिंग टर्मिनल, एक इंसुलेटेड टर्मिनल और डबल पोल स्विच से कनेक्ट करें। एक पूर्ण टेस्ट बोर्ड Fig 4 में दिखेगा।



- 15 लैम्प होल्डर्स में बल्ब लगाये।
- 16 अपने अनुदेशक से अनुमोदन प्राप्त करें तथा परीक्षण बोर्ड का परीक्षण करें।

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - मूलभूत वायरिंग अभ्यास

अभ्यास 1.7.65

न्यूनतम 15 मीटर लंबाई के न्यूनतम से अधिक बिंदुओं के साथ PVC केसिंग-कैपिंग, कंड्यूट वायरिंग में लेआउट बनाएं और अभ्यास करना (Draw layouts and practice in PVC casing - capping, conduit wiring with minimum to more number of points of minimum 15 metre length)

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

- स्थान/कार्यस्थल के लिए लेआउट को चिह्नित करना
- चिह्नित विन्यास के अनुसार PVC चैनल को तैयार करना
- PVC चैनल तथा अन्य PVC उपसाधनों को स्थिर करना
- केबल को सर्किट डायग्राम के अनुसार विछाना
- केसिंग पर ऊपरी आवरण को स्थिर करना
- PVC बाक्सों को बनाना तथा स्थिर करना
- स्विच बोर्ड पर कुंजी, पंखे का नियामक, साकेट को आरोहित करना
- सर्किट डायग्राम के अनुसार अंतिम टर्मिनलों को लोड करने के लिए कनेक्ट करना और इसका परीक्षण करना।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औजार/उपकरण

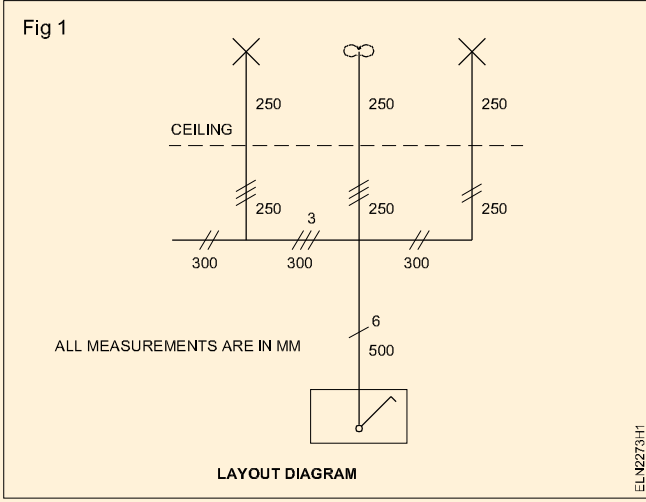
• इलेक्ट्रीशियन औजार किट	- 1 No.	• सिंगल पोल एकल पथ स्विच -6A,230V फ्लश टाइप	- 4 Nos.
• हैक्सा फ्रेम साथ में ब्लेड	- 1 No.	• इलेक्ट्रानिक फेन रेगुलेटर - सॉकेट टाइप	- 1 No.
• रावल जम्पर नं. 14	- 1 No.	• 3 पिन सॉकेट - 6A 250V फ्लश टैईप	- 1 No.
• पेंचकस 100mm	- 1 No.	• बैटन लैम्प होल्डर, - 6A, 250V	- 2 Nos
• स्टील टेप 5 m	- 1 No.	• सिलिंग रोज 6A, 250V	- 1 No.
• स्टील रूल 300mm	- 1 No.	• PVC इंसुलेटेड एल्युमिनियम केबल 1.5 sq. mm	- 100 mtr.
• विद्युत/हैंड ड्रिल मशीन (क्षमता 6mm)	- 1 No.	• वुड स्कू नं. 6 X12 mm	- 20 Nos
• टिवस्ट ड्रिल मशीन 5mm	- 1 No.	• वुड स्कू नं.6 X 20 mm	- 7 Nos

##### आवश्यक सामग्री

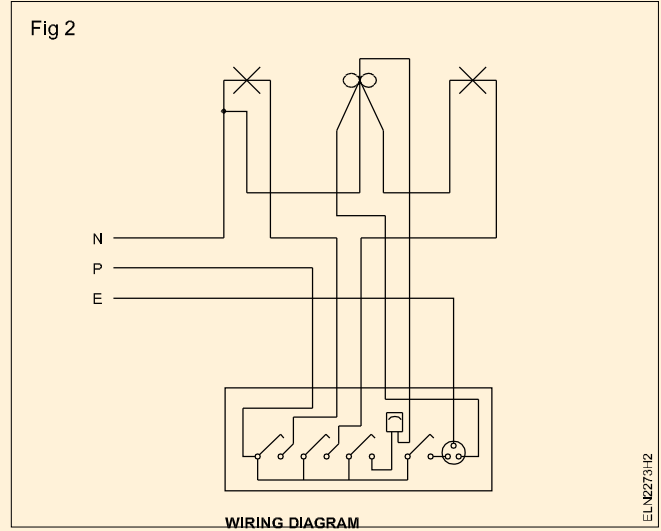
• PVC कास्टिंग और कैपिंग 25mm x 10 mm	-20mtrs	• PVC केसिंग और कैपिंग एल्बो -25 mm	- 1 No
• PVC राउण्ड ब्लॉक - 90 mm x 40 mm	- 3 Nos.	• PVC केसिंग और कैपिंग टी (3 वे)	- 2 Nos
• T.W. बाक्स 250 mm x 100 mm के साथ सनमाईका कवर	- 1 No.	• PVC केसिंग और कैपिंग आंतरिक जोड़नेवाला	- 3 Nos
• टर्मिनल प्लेट 16 Amps - 3 वे	- 1 No	• कलर चॉक/पेन्सिल	- 1 No.
		• PVC इन्सुलेशन टेप रोल 20mm	-1 Roll

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

- 1 फिटिंग, एक्सेसरीज़ और उनकी दूरियों के स्थान को दर्शाने वाले लेआउट आरेख Fig 1 का विश्लेषण करें।
  - 2 दिए गए सर्किट के लिए लेआउट योजना के अनुसार वायरिंग डायग्राम बनाएं। Fig 1 (अनुदेशक द्वारा आपूर्ति) की सहायता से वायरिंग डायग्राम की शुद्धता की जाँच करें।
  - 3 इस तार स्थापन के लिए आवश्यक सामग्री के साथ इस वायरिंग के लिए आवश्यक सामग्री के साथ इस वायरिंग के लिए आवश्यक मात्रा तथा पूर्ण विनिर्देश की सूची बनाये।
  - 4 अपने सामग्री की सूची को, आपूर्ति सूची के साथ जाँच करें।
- अपने अनुदेशक को सूची दीजिए और उनकी सहमति प्राप्त कीजिए।
- 5 सूची के अनुसार सामग्री को एकत्र करें।
  - 6 कार्यस्थल/स्थान के अनुसार लेआउट को चिह्नित करें। अधिष्ठापन नक्शा आरेख के अनुसार केसिंग को काटे तथा तैयार करें।
  - 7 ड्रिलिंग मशीन का प्रयोग करके PVC केसिंग में ड्रिल छेद डायामीटर को 60 cm पर फिक्स करें।



- 8 PVC चैनल को स्थिर करने के लिए जम्पर छिद्रों के साथ संपत्ती मार्ग चिन्ह में स्थिर करें ।
- 9 PVC चैनल पर जोड़ों को बनाये (लेआउट को देखें)
- 10 PVC चैनल को लेआउट के अनुसार कार्यस्थल पर ठीक करें ।
- 11 PVC चैनल में केबल को वायरिंग डायग्राम के अनुसार दौड़ाये । (Fig2)
- 12 चैनल पर आवरण को ठीक करें।
- 13 चैनल के प्रवेश के लिए PVC बाक्सों को चिह्नित करें तथा काटें ।
- 14 नियुक्त नक्शों के अनुसार केबल के प्रवेश तथा केबल्स को बाहर निकालने के लिए छिद्रों को ड्रिल करें ।



- 15 केबल को एक्सेसरीज़ में बंद करें और स्विच बॉक्स के ऊपर स्विच, रेगुलेटर और सॉकेट को लगाए (माउंट) करें।
  - 16 इन्सुलेशन प्रतिरोध, निरंतरता(कंटीन्यूटी) परीक्षण (टेस्ट) और ध्रुवीयता के लिए सर्किट का परीक्षण करें।
- उपरोक्त परीक्षण के साथ संतोष जनक परिणाम प्राप्त होने के पश्चात ही परिपथ को सक्रिय करें ।
- 17 परिपथ को आपूर्ति से जोड़े तथा उसका परीक्षण करें ।

**PVC कंड्यूट वायरिंग करके दो विभिन्न स्थानों से एक लैम्प को कंट्रोल करना (Wire up PVC Conduit wiring to control one lamp from two different places)**

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

- दो अलग-अलग जगहों से एक लैंप को नियंत्रित करने के लिए टू-वे स्विच का उपयोग करके सर्किट बनाएं
- फ्लश-प्रकार के एक्सेसरीज़ के लिए मार्किंग के अनुसार प्रोफाइल को लकड़ी के बोर्ड में काटें
- PVC वायर अप करना तथा दो विभिन्न स्थानों के द्वारा एक लैम्प के कैम्पिंग से कंट्रोल करना ।

**आवश्यकताएँ (Requirements)**

**औज़ार/उपकरण**

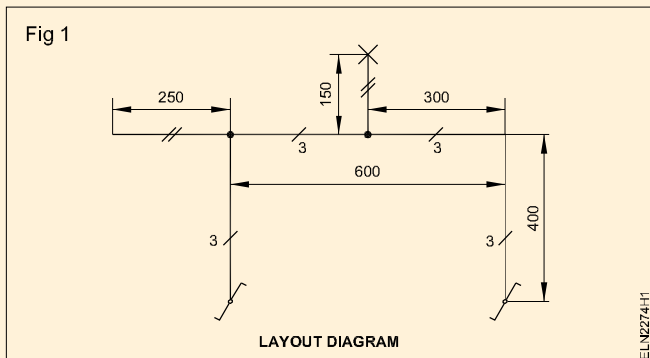
- क्रॉस पिन हथौड़ा 250 gms - 1 No.
- पेंचकस 200 mm साथ 5 mm ब्लेड - 1 No.
- इन्सुलेटेड स्क्रूड्राइवर 150 mm चौड़ाई 5 mm ब्लेड के साथ - 1 No.
- इलेक्ट्रीशियन चाकू (100 mm) - 1 No.
- कलैक्टर पेंचकस 100 mm - 1 No.
- मैलेट 5 cm व्यास -500 gram - 1 No.
- जिमलेट 5 mm डाय 200 mm लम्बी - 1 No.
- हस्त ड्रिलिंग मशीन 6 mm क्षमता - 1 No.
- ड्रिल बिट 3 mm to 5 mm - 1 प्रत्येक
- ट्राई स्कवायर 150 mm - 1 No.
- ब्राडल 150 mm - 1 No.
- कॉम्बिनेशन प्लायर 200 mm - 1 No.
- हैक्सा फ्रेम साथ में ब्लेड (24 TPI) - 1 No.
- स्टील रूल (300 mm) - 1 No.

**सामग्री**

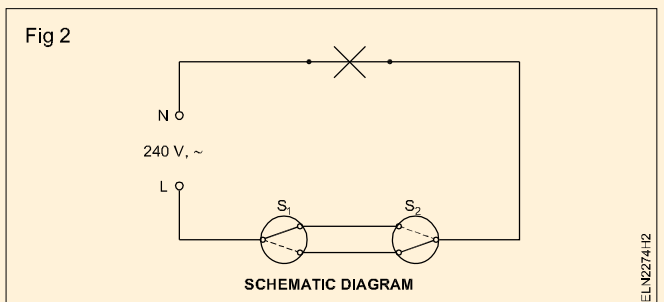
- PVC कंड्यूट पाइप -19 mm व्यास - 2 mtrs.
- PVC टर्मिनल बाक्स - 1 No.
- वुड स्क्रू नं. 6x12 mm - 3 Nos.
- वुड स्क्रू नं. 6x20 mm - 4 Nos.
- PVC - शीट एल्यूमिनियम केबल 1.5 sq mm. 250V ग्रेड - 6 m.
- फ्लश माउण्टिंग टू-वे स्विच 6A, 250V - 2 Nos.
- बैटन लैम्प होल्डर, 6A, 250V - 1 No.
- टर्मिनल प्लेट 3-way - 1 No.
- बल्ब 40W, 250V, BC प्रकार - 1 No.
- PVC राउण्ड ब्लॉक (90mm x 40 mm) - 1 No.
- PVC box 100 mm x 100 mm - 2 No.
- PVC 'टी' 19 mm - 2 Nos.
- मार्किंग पेन/पेन्सिल/चॉक - आवश्यकतानुसार
- मार्किंग ग्रेड - आवश्यकतानुसार
- PVC इन्सुलेशन टेप - 1 रोल
- सेल्फ टैपिंग स्क्रू (20 mm) - आवश्यकतानुसार
- PVC बेन्ड 19mm - 2 mtrs

**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

1 Fig 1 लेआऊट के आधार पर जॉब के लिए जरूरत सामग्री तथा और का आकलन करें तथा वायरिंग का चित्र Fig 3 में दी गई लिस्ट के साथ तुलना करें । अपने प्रशिक्षणार्थियों तथा अनुदेशक से इन दोनों लिस्टों के परिवर्तन के बारे में विचार करें ।



- 2 प्रत्येक लिस्ट की सामग्री को एकत्र करें ।
- 3 टू-वे स्विच को ले और स्विच को पहचाने तथा निश्चित करें ।
- 4 बैटन लैम्प होल्डर तथा स्विच के टर्मिनल चिन्ह, केबल प्रवेश छेद को पहचानने ।
- 5 Fig 2 में परिपथ के हिसाब से चित्र दिखाया गया है ।

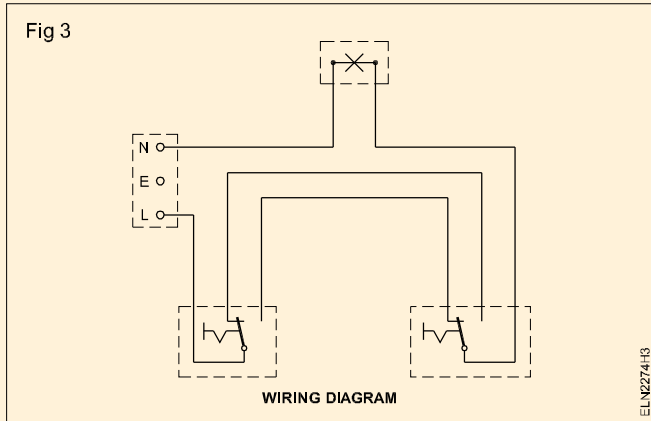


अनुदेशक से सहमति लीजिए । यदि आवश्यकता है, कनेक्शन को अल्टरेशन में बनाना है ।

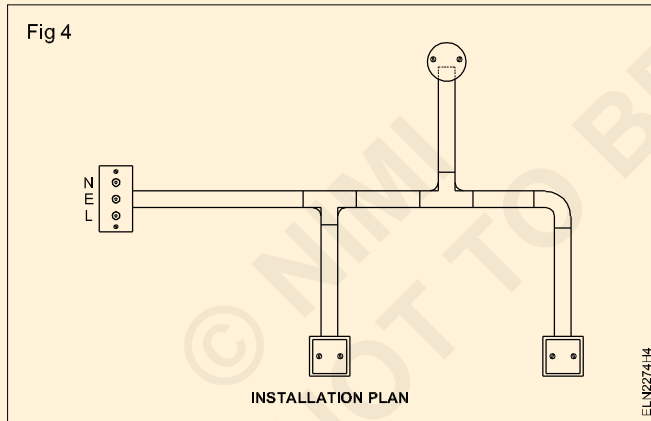
- 6 सप्लाय को जोड़े, परिपथ के फंक्शन की जाँच करें तथा टेबल 1 में निष्कर्ष को लिखें ।

टेबल 1

$S_1, S_2$ पोजीशन ऊपर	_____
$S_1, S_2$ पोजीशन नीचे	_____
$S_1$ ऊपर तथा $S_2$ नीचे	_____
$S_1$ नीचे तथा $S_2$ ऊपर	_____



- 7 वायरिंग योजना के हिसाब से इमारत पर ले आऊट प्वाइंट को चिह्नित करें । (Fig 4)



- 8 ले आउट के द्वारा मार्किंग किये गये आवश्यक लंबाई का PVC पाइप को काटें ।

**PVC पाइप काटते समय उनके मध्य उपयोग होने वाले बेन्ड्स, टी, कानर्स ज्वाइंटर का ध्यान रखें ताकि पाइप की आवश्यक ख्यात न हो ।**

- 9 सेडल्स कहाँ-कहाँ लगाना है मार्किंग करें और उनके एक किनारा को ही दीवार पर ढीला कसना चाहिए ।

**सेडल्स की बीच की दूरी N.E. कोड को देखें । यदि दीवार ईट / क्रांकीट का बना हो तब लकड़ी की गड़ियाँ लगाना आवश्यक है ।**

- 10 सेडल्स में PVC पाइप एवं वैद्युतिक सहायक सामग्री लगाते हैं एवं सेडल्स के स्क्रू कसते हैं । वायरिंग डायग्राम के अनुसार वायर/केबल को काटें । (Fig2)

**वायर के लम्बाई को घुमाव/मोड़ हेतु 200 से 300 mm अतिरिक्त रखना चाहिए ।**

- 11 वायरिंग परिपथ के अनुसार वायर/केबल को पाइप में घुसाकर फिटकर देते हैं फिर अन्य सिरे के वायर को आवश्यकतानुसार खींचते हैं । (Fig3)

**PVC पाइप को लंबी दूरी तक दौड़ाने/लगाने हेतु फिस वायर स्लिंग का उपयोग करना चाहिए ताकि कंड्यूट में केबल को पुल करने में परेशानी न हो ।**

- 12 सभी बॉक्सों एवं राउण्ड ब्लॉक में केबल/वायर के आने का जगह चिह्नित करें । बॉक्स और राउण्ड ब्लॉक में भी वायर के एन्ट्री (घुसाव) के जगह को चिह्नित कर लेना चाहिए । बॉक्स/ब्लॉक में लगाने वाले वैद्युतिक सहायक सामग्री हेतु भी चिह्नित करना आवश्यक है ।

- 13 पाइप के सभी एन्ट्री जगह को ड्रिल करते हैं और राउण्ड ब्लॉक एवं बॉक्स में पिरोट/छेद तैयार करें ।

- 14 राउण्ड ब्लॉक एवं बॉक्स में केबल के लिए बने होल में वायर डालें एवं ब्लॉक/बॉक्स को इमारत पर लगा दें ।

- 15 वायरिंग डायग्राम के अनुसार वायर/केबल के अंत में सहायक सामग्रियों को फिट करें एवं उसे राउण्ड ब्लॉक या बॉक्स में लगाकर तैयार करें ।

**संपूर्ण स्थापना/वायरिंग स्थापना योजना के अनुसार होना चाहिए । (Fig 4)**

- 16 अनुदेशक से जाँच कराने के पश्चात वायरिंग/स्थापना की जाँच करें ।



**PVC कांड्यूट में वायरिंग करके एक लैम्प को 3 विभिन्न स्थानों से नियंत्रित करना (Wire up PVC conduit wiring to control one lamp from 3 different places)**

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

- नॉब की वैकल्पिक स्थितियों में मध्यवर्ती स्विच कनेक्शनों को सत्यापित और ड्रा करना
- I.M. कुंजी सम्बन्धनों पर आधारित 3 विभिन्न स्थितियों से नियंत्रित होने वाले एक लैम्प को दर्शाने के लिए योजनाबद्ध आरेख को बनाना
- I.M. कुंजी के साथ किये गये परिपथ को बनाना
- दीवार तथा छत में आवश्यक संख्या के मोड़, एल्वो (कोहनी) तथा विभिन्न प्रकार के जोड़ बाक्सों के साथ मापों के अनुसार PVC पाइपों को काटना तथा विछाना
- वायरिंग डायग्राम के अनुसार पाइप के माध्यम से केबल्स को ड्रा करना
- उपसाधनों को बोर्ड पर लगाना तथा एक्सेसरीज़ में केबल्स को अन्तक करना
- परिपथ का परीक्षण करना।

**आवश्यकताएँ (Requirements)**

औज़ार/उपकरण	सामग्री
• हैक्स फ्रेम 300 mm 24 TPI ब्लेड के साथ - 1 No.	• PVC पाईप 20 mm व्यास - 4 mtrs.
• Steel tape roll 5 Meter - 1 No.	• PVC मोड़ 20 mm व्यास - 2 Nos.
• पेंचकस 250 mm, 4 mm ब्लेड चौड़ाई के साथ - 1 No.	• PVC कोहनी 20 mm व्यास - 1 No.
• पेंचकस 150 mm, 3 mm ब्लेड चौड़ाई के साथ - 1 No.	• PVC टी 200 mm व्यास - 3 Nos.
• कनेक्टर पेंचकस 100 mm, 3 mm ब्लेड चौड़ाई के साथ - 1 No.	• सैडल 20 mm व्यास भारी गेज - 10Nos.
• साहुल धागे के साथ Plumb bob - 1 No.	• लकड़ी के पेंच नं. 6, 12 mm - 40Nos.
• गुनिया 250 mm - 1 No.	• लकड़ी के पेंच नं. 6, 18 mm - 8 Nos.
• बाल पेन हथौड़ा 200 mm - 1 No.	• PVC केबल 1.5 mm <sup>2</sup> 250V ग्रेड - 15 m.
• पोकर 4 mm व्यास 200 mm - 1 No.	• T.W. गोल ब्लाक बाक्स 90 x 40 mm के साथ - 4 Nos.
• गिलमेट 4 mm व्यास 200 mm - 1 No.	• टर्मिनल प्लेट 3-पथ - 1 No.
• इलेक्ट्रीशियन D.B का चाकू 100 mm - 1 No.	• S.P. कुंजी -2 पथ टम्बलर प्रकार- 6 A 250 V - 2 Nos.
• कटिंग प्लायड विद्युत्प्ररोधित 200mm - 1 No.	• मध्यवर्ती कुंजी 6 A 250 V - 1 No.
• हस्त बर्मायी मशीन 6 mm क्षमता - 1 No.	• B.C. प्रकार 6 A 250 V का बैकलाइट बैटन-धारक - 1 No.
• S.S. बर्मा (बिट) अनी 3 mm तथा 4 mm - 1each	• B.C. लैम्प 40W 250 V - 1 No.
• साइड कटिंग प्लायर 150 mm - 1 No.	
• फ़र्मर छेनी 12mm - 1 No.	

**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

टास्क 1 : एक मध्यवर्ती स्विच (IM) के कनेक्शन का पता लगाना

- 1 अभ्यास के लिए उपसाधनों तथा सामग्री को एकत्र करें।
- 2 नॉब की स्थिति के संबंध में टर्मिनलों से कनेक्शन के तरीके की पहचान करें और अपनी रिकॉर्ड बुक में कनेक्शन डायग्राम बनाएं।
- 3 उपरोक्त कनेक्शनों को आधार के रूप में रखते हुए तीन विभिन्न स्थितियों से एक लैम्प को नियंत्रण करने के लिए योजनाबद्ध डायग्राम को अपनी अभिलेख पुस्तिका में बनाईये।
- 4 कनेक्शन को अपने अनुदेशक को दिखाये तथा उनका अनुमोदन लें।

टास्क 2 : वर्क बेंच / प्रशिक्षण बोर्ड पर परिपथ को बनाना

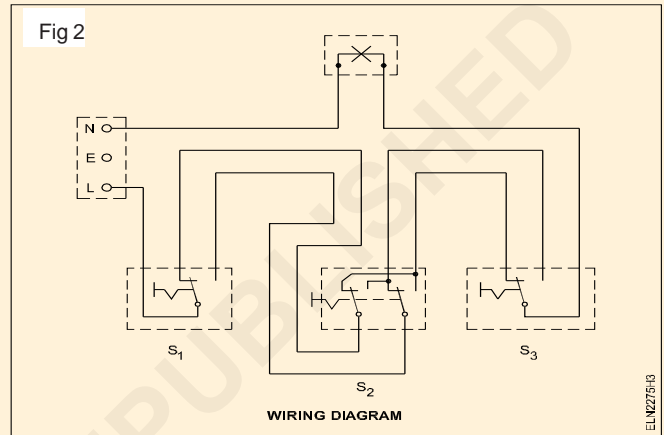
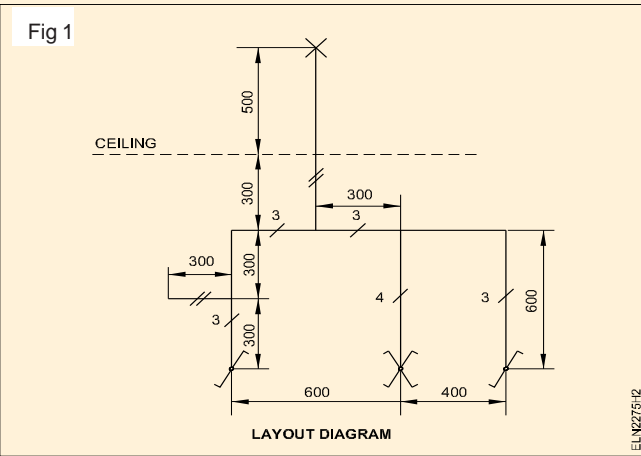
- वर्क बेंच / प्रशिक्षण बोर्ड पर अनुमोदित डायग्राम के अनुसार परिपथ को बनायें।
- अनुदेशक को परिपथ दिखाये तथा उनका अनुमोदन लें।
- टेबल 1 में दिये गये अनुसार स्विच को संचालित करें तथा टेबल 1 में पणामों को नोट करें।

टेबल 1

S नाब की 1 स्थिति	S नाब की 2 स्थिति	S नाब की 3 स्थिति	लैंप की स्थिति
↑	↑	↑	ON/OFF
↓	↑	↑	
↓	↓	↑	
↓	↓	↓	
↑	↓	↓	
↑	↑	↓	
↓	↑	↑	
↓	↑	↓	

टास्क 3 : PVC कंडयूट तार स्थापन को वायरिंग करना

- Fig 1 में दिए गए लेआउट के अनुसार इंस्टॉलेशन प्रैक्टिस क्यूबिकल पर लेआउट को चिह्नित करें।



- लेआउट मार्किंग के अनुसार PVC पाइपों की आवश्यक लम्बाई को काटे।

**PVC कंडयूटों की मापी गयी लम्बाई को कम करने के लिए उपयुक्त स्थानों में मोड़, टी, तथा कोनों की लम्बाई को ध्यान में रखें।**

- I.P.C. में सैडलों की स्थिति को अंकित करें तथा उन्हें केवल एक साइड पर ढीला लगाये।

**सैडलों के बीच दूरी के लिए N-E कोड का पालन करें। ईट / कंक्रीट की दीवार स्थिति में लकड़ी के प्लग (गिट्टियाँ) को दीवार के साथ समतल में लगायें, उन्हें प्लास्टर करें तथा तराई करें।**

- सैडल में PVC पाइप तथा उपसाधनों को लगाये तथा सैडल को पेंचो से कसें।

- वायरिंग डायग्राम (Fig 2) के अनुसार केबल्स को काटे।

**अन्तक के लिए 200 से 300 mm अतिरिक्त रखें।**

- पाइपों तथा फिटिंग में केबल्स को डालें करें तथा वायरिंग डायग्राम के अनुसार पाइपों के दूसरे सिरे से केबल्स को धकेले / खींचें। (Fig 2)

**PVC कंडयूट की अधिक लम्बी लम्बाईयों के लिए, कंडयूट में से केबल्स को खींचने के लिए मत्स्य तार पर्दा (curtain) स्प्रिंग का उपयोग करें।**

- गोल ब्लाक में कंडयूट के प्रवेश को फाइल को चिह्नित करें।

- कंडयूट की प्रवेश स्थिति पर आधारित, गोल ब्लाक पर उपसाधनों को स्थित करें। केबल प्रवेश के लिए आर-पार छिद्रों को तथा उपसाधनों को लगाने के लिए पायलट छिद्रों को अंकित करें।

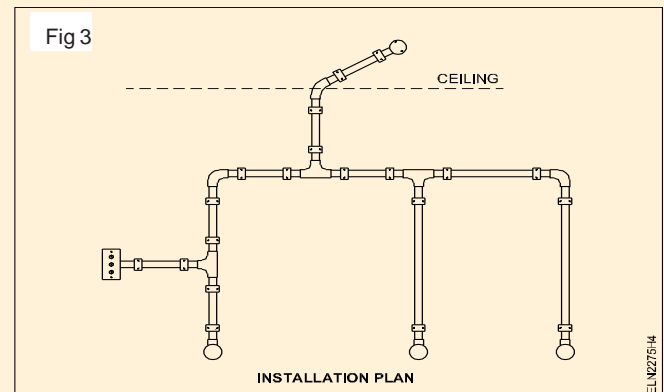
- कंडयूट प्रवेश प्रोफाइल तैयार करें, गोल ब्लाक में आर-पार तथा पायलट छिद्रों को ड्रिल करें/ बनायें।

- गोल ब्लाकों के केबल प्रवेश छिद्रों में से केबल्स को डालें तथा गोल ब्लाक को बोर्ड पर लगायें।

- वायरिंग डायग्राम के अनुसार उपसाधनों के साथ केबल के सिरो को जोड़े तथा उपसाधनों को T.W. गोल ब्लाकों पर लगायें।

**पूर्ण किये गये अधिष्ठापन को Fig 3 में दर्शाये गये अधिष्ठापन के अनुसार दिखना चाहिए।**

- अनुदेशक के अनुमोदन को प्राप्त करने के पश्चात् परिपथ का परीक्षण करें।



## पावर (Power)

इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - मूलभूत वायरिंग अभ्यास

अभ्यास 1.7.68

### PVC कान्ड्यूट पर वायरिंग करना और सॉकेटों और लैम्पों के विभिन्न प्रकार के संयोजनों का स्विचों से नियंत्रण करने का अभ्यास करना (Wire up PVC Conduit wiring and practice control of sockets and lamps indifferent combinations using switching concepts)

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

- पावर वायरिंग के लिए केबल का आकार निर्धारित करना
- गैर-धातु कंड्यूट पाइपों को काटना
- मजबूत पकड़ विधि के साथ पाइप आमाप के अनुसार पाइपो के साथ उपसाधनों को लगाना
- I.S. अनुशंसा के अनुसार सतह अधिष्ठापन पर आवश्यक क्लैम्पों तथा अन्तरालकों के साथ कंड्यूट को लगाना
- अधात्विक कंड्यूट पाइपों के साथ तारों को खींचना
- PVC कंड्यूट में पावर सर्किट वायरिंग करें।
- परिपथ का परीक्षण करना।

आवश्यकताएँ (Requirements)			
औज़ार/मापीयंत्र		सामग्री	
• संयुक्त प्लायर 200 mm	- 1 No.	• PVC पाइप 20 mm व्यास	- 11 mts.
• पेंचकस 200 mm, 4 mm ब्लेड के साथ	- 1 No.	• 3-पथ सधि बाक्स 25 mm	- 3 Nos.
• साइड कटिंग प्लायर 150 mm	- 1 No.	• 20mm सैडल	- 19 Nos.
• इलेक्ट्रीशियन का चाकू 100 mm	- 1 No.	• T.W. बाक्स 200 x 150 x 40mm	- 4 Nos.
• सूजा (bradawl) 150mm	- 1 No.	• PVC कवचित ऐलुमिनियम केबल 4 वर्ग mm 250V-	52 mts.
• बाल पेन हथौड़े 250 ग्राम	- 1 No.	• तांबा तार 14 SWG	- 13 mts.
• हैक्स 24 TPI ब्लेड	- 1 No.	• 3-पिन साकेट 16A 250V	- 2 Nos.
• फार्मर छैनी 6mm x 200mm	- 1 No.	• 3-पिन साकेट फ्यूज कुंजी 16A 250V	- 2 Nos.
• फाइल रास्प हाफ राउंड 200 mm		• T.W. लकड़ी का अन्तरालक	- 20 Nos.
• बइस्टेड हेन्डलवाली	- 1 No.	• टर्मिनल प्लेट 16A 6-पथ	- 1 No.
• सपाट रेती रेस्प 200 mm	- 1 No.	• लकड़ी के पेंच नं. 6 x 25 mm	- 20 Nos.
• निऑन टेस्टर 500V	- 1 No.	• लकड़ी के पेंच नं. 6 x 12 mm	- 40 Nos.
• हैंड ड्रिलिंग 6 mm, 3 mm	- 1 No.	• PVC कोहनी 20 mm	- 1 No.
	प्रत्येक	• पृष्ठ-आरोहण प्रकार किट-केट फ्यूज 16A, 250V	- 2 Nos.
• हैंड ड्रिलिंग मशीन 6 mm क्षमतावाला	- 1 No.		

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : पावर वायरिंग के लिए केबल का आकार निर्धारित करना।

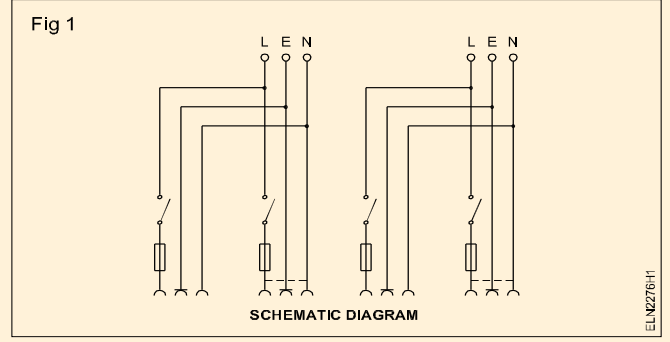
1 प्रत्येक सॉकेट के लोड विवरण का पता लगाएं, यह मानते हुए कि प्रत्येक सॉकेट 1.5 टन क्षमता के एक कमरे के एयर-कंडीशनर को खपत कर रहा है।

2 परिपथों की संख्या, परिपथ तथा शाखा परिपथों के लिए केबल्स के लिए आकार को ज्ञात करें।

साकेट कनेक्शन, भार तथा परिपथ के अनुसार अधिकतम संख्या के साकेट के कनेक्शन में I.E. विनियम N.E. कोड तथा I.S. सिफारिशों को देखें।

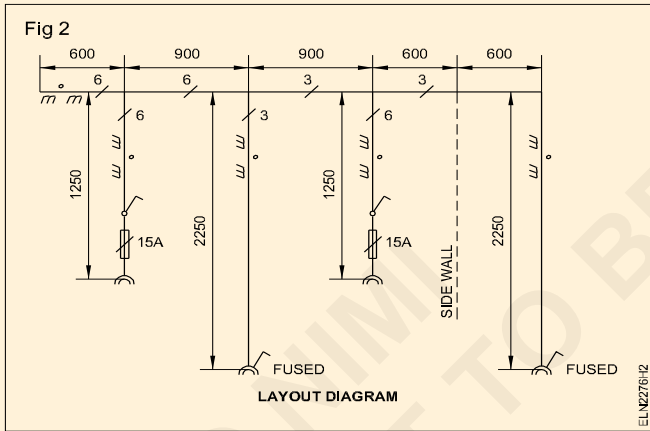
## टास्क 2 : परिपथ को बनाना तथा उसका परीक्षण करना

- 1 योजनाबद्ध डायग्राम Fig 1 के अनुसार आवश्यक उपसाधनों के साथ वर्क बेंच / प्रशिक्षण बोर्ड पर परिपथ को बनाये।
- 2 अपने अनुदेशक से अनुमोदन प्राप्त करें।
- 3 आपूर्ति दें तथा परिपथ का परीक्षण करें।



## टास्क 3 : PVC कंड्यूट के साथ शक्ति परिपथ का तार स्थापन

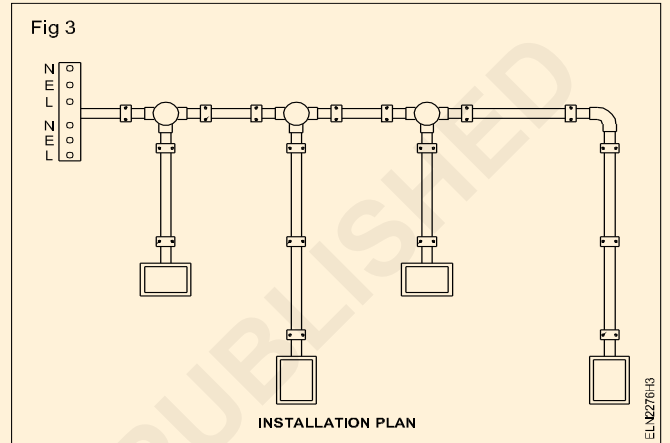
- 1 लेआउट डायग्राम के अनुसार I.P.C. पर लेआउट को अंकन करें। (Fig 2)
- 2 फिटिंग की लम्बाई को ध्यान में रखते हुए लेआउट के अनुसार PVC कंड्यूट को काटें।
- 3 Fig 3 में दर्शाये गये अधिष्ठापन नक्शों के अनुसार, लेआउट मार्किंग पर लकड़ी के अन्तरालकों को 25 mm लकड़ी के पेंचों की सहायता से लगायें।
- 4 काठी को केवल एक तरफ लकड़ी के स्पेसर पर ठीक करें।
- 5 लेआउट डायग्राम Fig 2 तथा वायरिंग डायग्राम, Fig 4 को ध्यान में रखते हुए मार्ग लम्बाई के अनुसार केबल की लम्बाई को काटें।



प्रत्येक केबल में 200 से 300 mm को अतिरिक्त लम्बाई रखें।

- 6 PVC कंड्यूट तथा उपसाधनों को सैडल में लगाये तथा सैडलों को लकड़ी के पेंचों के माध्यम से कसें।
- 7 केबल्स तथा भू तार को पाइप में तथा फिटिंग में निवेश करें तथा तारों को पाइप के दूसरे सिरे तक धकेलें।
- 8 कंड्यूट अन्तकों के लिए उपसाधनों को लगाने के लिए तथा केबल टर्मिनेशन लेने के लिए लकड़ी के बाक्स तैयार करें।
- 9 I.P.C. पर बक्सों के आधार को ठीक करें। और संबंधित छेदों में केबल डालने के बाद बक्से पर कवर को ठीक करें।

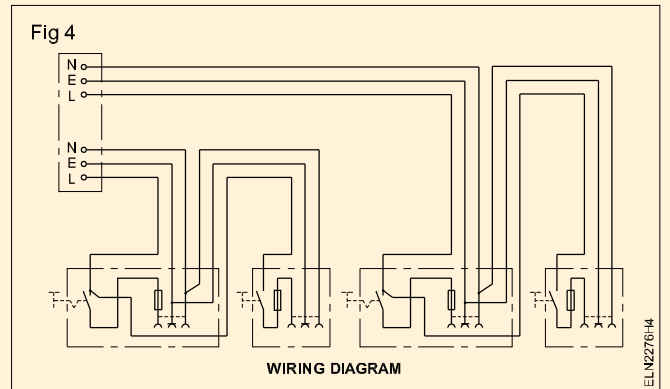
परिपत्ती शब्द IPC का विस्तार, अधिष्ठापन अभ्यास कक्षिका / तार स्थापन कक्षिका / तार स्थापन बूथ है।



- 10 उपसाधनों के साथ केबल सिरों को जोड़े तथा बाक्सों के साथ उपसाधनों को पेंचों के द्वारा लगायें।
- 11 भू तार को जोड़े (पूर्ण अधिष्ठापन को Fig 3 में दर्शाये गये अनुसार दिखना चाहिए।)

भू तार के न्यूपतम आमाप, 14 SWG, तथा कलईदार तांबा का उपयोग करना चाहिए।

- 12 अनुदेशक का अनुमोदन लें।
- 13 परिपथ का परीक्षण करें।



## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - वायरिंग स्थापना एवं अर्थिंग

अभ्यास 1.8.69

## वितरण फ्यूज बाक्स तथा MCB & DB's स्विच के साथ उपभोक्ता के मुख्य बोर्ड का वायरिंग करना (Wire up the consumer's main board with MCB & DB's switch and distribution fuse box)

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

- मानक अभ्यास संहिता का पालन करते हुए दिए गए लेआउट के अनुसार MCB स्विच और वितरण फ्यूज बाँक्स को बोर्ड पर लगाना
- तारों को खींचने के लिए और सहायक उपकरण को ठीक करने के लिए छेद ड्रिल करने के लिए बोर्ड पर चिह्नित करना
- सहायक उपकरण को ठीक करने और केबल प्रविष्टि के लिए उपयुक्त छेद ड्रिल करना
- सहायक उपकरण ठीक करना
- धातु के हिस्सों को पहचानें और उन्हें अर्थिंग करने में
- इन्सुलेशन के रंग के अनुसार फेज और न्यूट्रल से कनेक्ट होने वाली केबल को पहचानने में
- मुख्य कुंजी तथा D.B. की क्षमता के अनुसार केबलों के आकार का चयन और पुष्टि करने में।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण

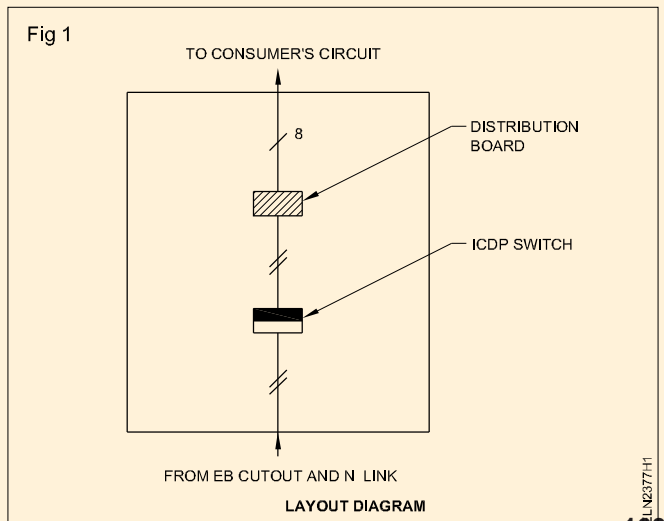
- स्टील रूल 300mm - 1 No.
- इन्सुलेटेड साइड कटर 150mm - 1 No.
- संयुक्त प्लायर 200 mm - 1 No.
- हाथ ड्रिलिंग मशीन 6 mm क्षमता, 3mm, 6mm अनी के साथ - 1 set.
- पोकर 200mm - 1 No.
- पेंचकस 200 mm, 4 mm ब्लेड के साथ - 1 No.
- पेंचकस 150 mm, 3 mm ब्लेड के साथ - 1 No.
- कनेक्टर पेंचकस 100 mm - 1 No.
- निऑन टेस्टर 500V - 1 No.
- लकड़ी का मैलट 7.5 cm व्यास 500 g - 1 No.
- इलेक्ट्रीशियन चाकू DB 100 mm - 1 No.
- टेनन-आरी 300mm - 1 No.
- गिमलेट 200 mm, 4 mm व्यास स्टेम के साथ - 1 No.
- फार्मर छैनी 12mm - 1 No.
- लकड़ी रेस्प रेती 200 mm सपाट - 1 No.

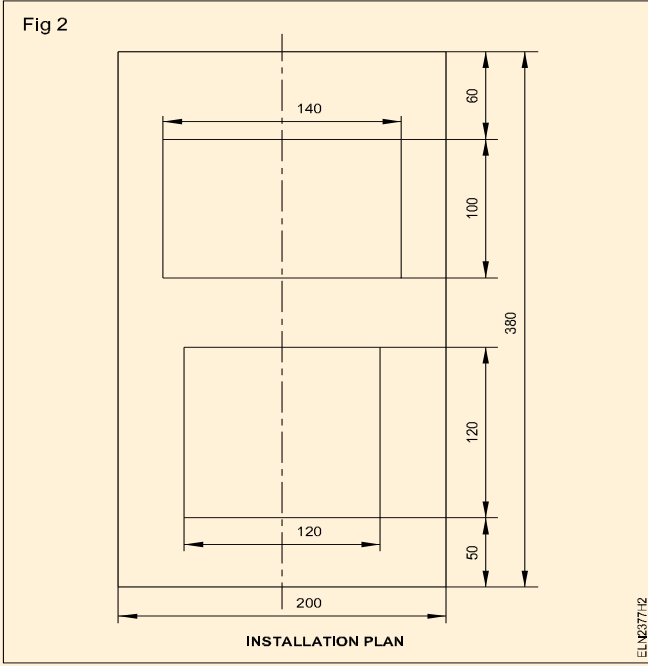
#### सामग्री

- लौह आवरत द्वि-ध्रुव कुंजी 16A 250V - 1 No.
- वितरण फ्यूज बाक्स -4 पथ 16A 250V - 1 No.
- लकड़ी के पेंच नं. 25 x 6 mm - 4 Nos.
- लकड़ी के पेंच नं. 20 x 6 mm - 4 Nos.
- लकड़ी के पेंच नं. 15 x 6 mm - 2 Nos.
- PVC ऐलुमिनियम केबल 2.5 वर्ग mm लाल तथा काले रंग में प्रत्येक - 1.5 m
- टिनड कलई तांबा तार 14 SWG - 3 M.
- T.W. (हिंजड) कब्जा बाक्स 300x250x80 mm - 1 No.
- 3 mm व्यास 25 लम्बा पूर्ण चूड़ीदार G.I. बोल्ट नट तथा वाशर - 10 Nos.
- PVC केबल क्लिप 10 mm चौड़ा 2 mm मोटा - 300 mm.

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

- Fig 1 तथा 2 में दर्शाये गये अनुसार T.W. बोर्ड की ऊपरी सतह पर दिये गये M.C.B. तथा D.B. की स्थिति को चिह्नित करें।
- केबल दौड़, तथा भू चालक के लिए आर-पार छिद्रों की स्थिति को चिह्नित करें।
- M.C.B. तथा D.B. को लगाने के लिए T.W. बोर्ड में उपयुक्त छिद्रों (या तो पायलट या आर-पार) को बर्मा करें।
- केबल प्रवेश के लिए छिद्रों को ड्रिल करें।
- आपूर्ति तथा आउटगोइंग केबल्स के लिए आधार T.W. बोर्ड के ऊपर तथा निचले भाग में छिद्र बनायें।
- लकड़ी पेंच / अन्य बंधनों के उपयोग से M.C.B. तथा DB को लगायें।





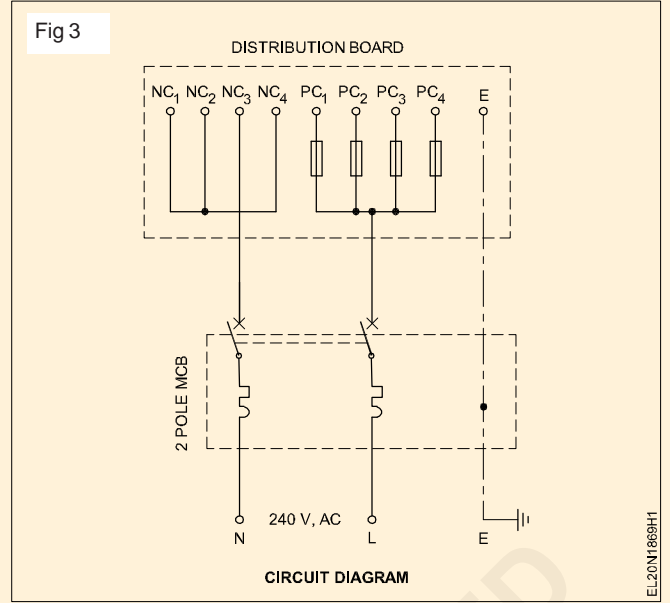
- 7 मुख्य कुंजी तथा D.B. के रेटिंग के अनुसार केबल्स के आकार का चयन तथा पुष्टि करें।
- 8 T.W. बोर्ड के माध्यम से M.C.B. के साथ आपूर्ति लीडों को जोड़े। कला केबल के सिरे को चिह्नित करें।

आगामी तथा निर्गमी केबल को M.C.B. तथा D.B. के साथ जोड़ते समय, वे शीर्ष बोर्ड के छिद्रों में से तथा फिर आधार बोर्ड के शीर्ष तथा तल पाइपो में उपलब्ध कराये गये छिद्रों में से गुजरना चाहिए। दोनों स्थितियों में केबल की लम्बाई में पर्याप्त गुंजाइश (allowance) देना चाहिए, जिससे कि कब्जे वाले ऊपरी बोर्ड को आधार बोर्ड से 120° के कोण पर खोला जा सके। बोर्ड के अन्दर केबल को PVC केबल क्लिपो से होर्नसिंग (harnessing) करना चाहिए, तथा केबल्स को M.C.B. तथा D.B. से PVC ब्रुश युक्त छिद्रों में से अन्दर या बाहर गुजारना चाहिए।

- 9 Fig 3 में दर्शाये गये अनुसार M.C.B. को DB को परस्पर जोड़े। चार शाखा परिपथों के लिए DB से 4 जोड़े निर्गम केबल्स उपलब्ध कराये। वायरिंग डायग्राम (Fig 3) को सर्किट डायग्राम (Fig 2) से तुलना करें।

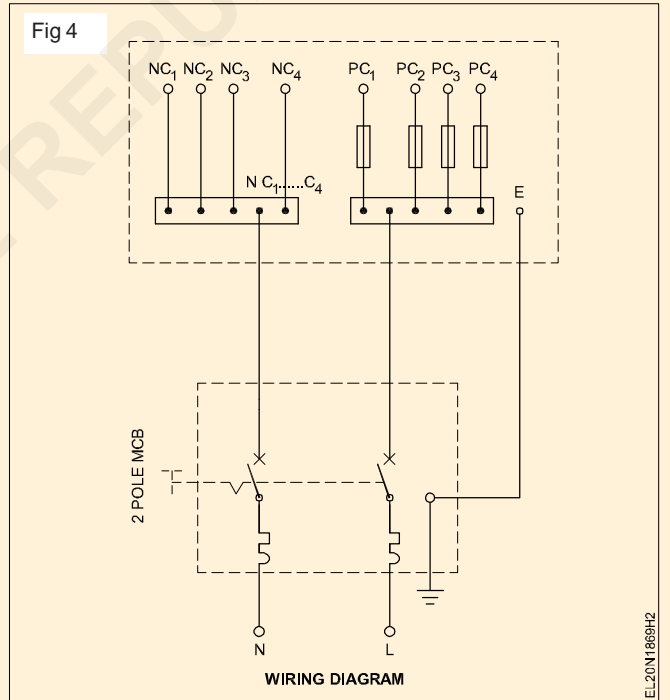
सम्बन्धन केबल्स का उपयोग करते समय रंग कोड का पालन करें।  
फेज : लाल, न्यूट्रल : काला

- 10 M.C.B. एवं DB में अर्थ संयोजन बिंदु को पता लगाकर/निर्धारित कर T.W. बोर्ड पर अर्थिंग वायर हेतु उचित छेद करें।



- 11 M.C.B. तथा DB के साथ भू तार को जोड़े तथा फिर मीटर बोर्ड भू तार के साथ E.C.C. को जोड़े।
- 12 परिपथ / मुख्य भार के अनुसार DB तथा मुख्य कुंजी में फ्यूज लगाये।

विभिन्न सर्किट लोड के लिए D.B. पर लेबल लगाकर एम्पियर में संकेत करना चाहिए।



## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - वायरिंग स्थापना एवं अर्थिंग

अभ्यास 1.8.70

### ऊर्जा मीटर बोर्ड तैयार करना तथा आरोहित करना (Prepare and mount the energy meter board)

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

- कच्चे जम्पर और हथौड़े से आवश्यकता के अनुसार दीवार पर छेद करें
- छिद्रों को भराई सामग्री के साथ भरना
- लकड़ी के गिट्टियों को ठीक करने के लिए छेद बनाना
- दीवार में लकड़ी की गिट्टियों (लकड़ी के प्लगों) को लगाना
- ईट दीवार में आर-पार छिद्रों को बनाने के लिए पाइप जम्पर का उपयोग करना
- मीटर बोर्ड पर दिये गये ऊर्जामापी, लौह आवरत (Iron clad) को काटकर और लिंक को माउंट करना
- नियमों के अनुसार मीटर, आयरन-क्लैड कट आउट और न्यूट्रल लिंक कनेक्ट करना
- दीवार पर मीटर बोर्ड को लगाना ।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औज़ार/उपकरण

- इन्सुलेटेड स्टील रूल 300mm - 1 No.
- इन्सुलेटेड साइड कटर 150mm - 1 No.
- संयुक्त प्लायर 200 mm - 1 No.
- हाथ ड्रिलिंग मशीन 3 mm तथा 6 mm वर्मा अनी के साथ - 1 No.
- पेंचकस 200 mm, 4 mm ब्लेड के साथ - 1 No.
- इन्सुलेटेड कनेक्टर पेंचकस 100 mm - 1 No.
- पोकर 200 mm लम्बा 4 mm व्यास स्टेम के साथ - 1 No.
- इलेक्ट्रीशियन चाकू DB 100 mm - 1 No.
- फार्मर छैनी 12mm wooden handle - 1 No.
- रॉल जम्पर नं. 8 धारक तथा बिट के साथ - 1 No.
- शीतल छैनी 200 mm लंबा 12 mm किनारा के साथ - 1 No.
- बॉल पिन हथौड़ा 500 gm. - 1 No.
- टेनन-आरी 250mm - 1 No.
- मैलेट 7.5 cm व्यास हैड के साथ 500 gm - 1 No.
- निऑन टेस्टर 500 V - 1 No.
- खरोचक 200 mm, 3 mm व्यास सहित - 1 No.
- मेसन कन्नी - 1 No.
- सीमेंट मार्टर के लिए - 1 No.

##### उपकरण मशीन

- एकल कला ऊर्जा मापी 10/15 A 250 V

##### सामग्री

- PVC विद्युत्रोधित तांबा केबल 2.5 वर्ग mm - 3 m.
- कलईदार तांबा तार 14 SWG - 1 m.
- लौह -क्लेड कट आउट 16A - 1 No.
- न्यूट्रल लिंक 16 A - 1 No.
- T.W. बोर्ड 250 x 250 x 40mm - 1 No.
- पोर्सलेन अन्तरालक - 4 Nos.
- ठीक लकड़ी गिट्टियाँ (लकड़ी के प्लग) 40mm वर्ग x 60mm लम्बा x 30mm वर्ग - 4 Nos.
- लकड़ी के पेंच नं. 4 x 25 mm - 3 Nos.
- सीमेन्ट - 1/2 kg.
- नदी की रेत - 2 kgs
- रॉल प्लग नं. 8 - 4 Nos
- रॉल प्लग यौगिक - 25 gms.
- चॉक का टुकड़ा (रंग) - 1 No.
- G.I. पाइप 20 mm - 400 mm.
- लकड़ी पेंच नं. 50 x 8 mm - 4 Nos.

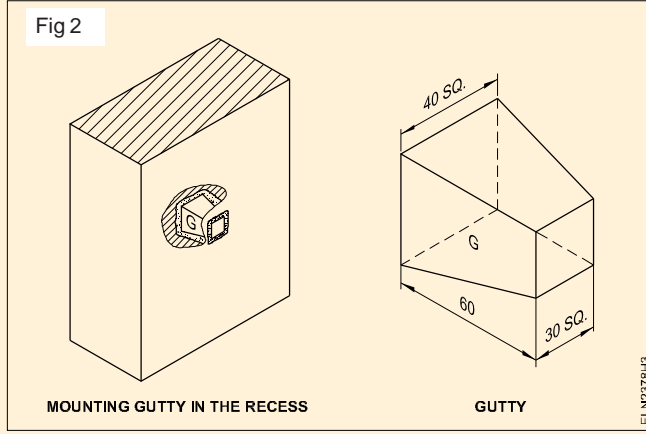
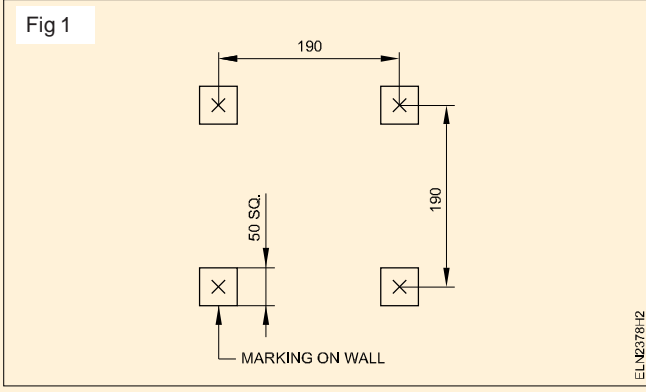
टास्क 1 : मापी बोर्ड लगाने के लिए दीवार को तैयार करना

यदि दीवार अधिक दृढ़ न हो तो इस विधि का पालन करें।

- 1 Fig 1 में दर्शाये गये अनुसार अंकन के चारो ओर 50 mm वर्ग बनाये।
- 2 शीतल छैनी तथा हथौड़े की सहायता से दीवार सतह से 70 mm की गहराई पर प्लास्टर तथा ईट को हटाये।
- 3 सीमेन्ट तथा रेत मसाले को 1:4 के अनुपात में तैयार करें।

मसाले को अर्ध ठोस स्थिति में रहने दें।

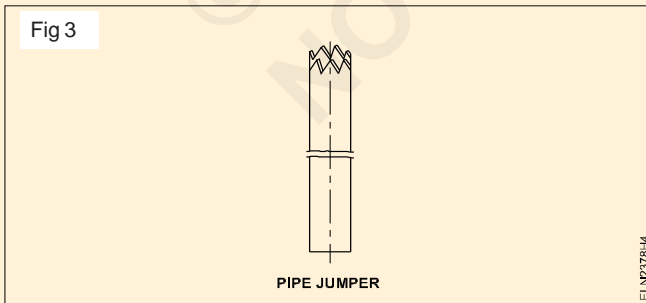
- 4 सभी गड्ढों में जल छिड़के।
- 5 मिस्त्री को कन्नी की सहायता से गड्ढों के अन्दर सीमेन्ट मसाले की कुछ मात्रा डाले।
- 6 छेद के गड्ढे के अन्दर लकड़ी की गिट्टियों को ऐसे डालें करें जिससे कि चौड़ा भाग अन्दर तथा सकरा भाग बाहर हो तथा दीवार की सतह के साथ ठीक समतल पर हो। (Fig 2)



## टास्क 2 : सर्विस कनेक्शन लेने के लिए दीवार तैयार करना

कभी-कभी सर्विस कनेक्शन तार को G.I. पाइप के उपयोग से दीवार से निकालना होता है। इसलिए पाइप जम्पर की सहायता से दीवार में छिद्र बनाने की आवश्यकता होती है। ऐसा करने की विधि का वर्णन नीचे किया गया है। पाइप जम्पर का व्यास सर्विस कनेक्शन पाइप के व्यास पर निर्भर करता है तथा पाइप जम्पर किलम्बाई, दीवार मोटाई पर निर्भर करती है।

- 1 400 mm लम्बाई के एक 20 mm व्यास G.I. पाइप को लें।
- 2 Fig 3 में दर्शाये गये अनुसार हैक्सा के उपयोग से पाइप के एक सिरे पर काटते हुए दांते बनाये।



दिखावट के कारण इस प्रकार के पाइप जम्पर को क्राउन जम्पर भी कहते हैं।

- 3 विद्युत सेवायी खंभे के निकटतम बिन्दु को ध्यान में रखते हुए दीवार का निरीक्षण करें तथा दीवार पर एक स्थान चिह्नित करें।

- 7 गिट्टी की सभी साइडों पर ऐसे सीमेंट लगाये जिससे कि गिट्टी, वर्गाकार छिद्र के बीच में रहें।
- 8 मिस्त्री की कन्नी से दीवार की सतह को चिकना करें।

4 घंटे तक सीमेंट को सूखने दें तथा प्रत्येक एक घंटे पर पानी छिड़के जिससे कि सीमेंट सेट हो जाए। लगभग 24 घंटों के पश्चात् गिट्टी सख्त हो जायेगी। तभी गिट्टियों पर बोर्ड लगाया जा सकता है।

अब T.W. बोर्ड को लगाने के लिए दीवार तैयार है।

- 9 45 mm लंबे लकड़ी के पेंच की सहायता से T.W. बोर्ड को लगाये।

प्रशिक्षणार्थियों को 45 mm लम्बे लकड़ी पेंचों को स्टेम मोटाई तथा क्रमिक पदनाम नंबरों के बीच सम्बंध को पहचानना चाहिए।

अंकन को, मापी टर्मिनल के निकट होना चाहिए। इसे R.C. बीम पर या दीवार में लगे ग्रेनाइट पत्थर में नहीं होना चाहिए।

पुराने भवन की स्थिति में यह जाँच करें कि मार्किंग के स्थल पर दीवार में से कोई छिपी हुई वायरिंग तो दौड़ नहीं रहा है। ऐसी स्थिति में निशान को भिन्न स्थान पर लगाना चाहिए। फिर भी, भवनों में जहाँ जहाँ वायरिंग मौजूद है, मेन को 'ऑफ' कर दें, फ्यूज-कैरियर को हटा दें तथा उसे अभिरक्षण में रखें।

- 4 पाइप जम्पर को निशान पर रखें तथा उसे धीरे से हथौड़ा मारें।
- 5 हथौड़े के प्रत्येक चोट के लिए पाइप जम्पर को घुमाये।

यह प्रक्रिया टूटी ईंटों को हटाती है तथा पाइप जम्पर की गति मुक्त रहती है। ध्यान रखें तथा दीवार पृष्ठ पर पाइप जम्पर को लम्बवत रखें।

- 6 जब पाइप जम्पर दीवार से दूसरे किनारे से निकट पहुँच जाता है तो हथौड़े की चोट को धीमी करें।

छिद्र के अंत में हथौड़े से जोर से चोट लगाने से दीवार दूसरे सिरे पर अधिक बड़े साइज का प्लास्टर गिरेगा।

- 7 छिद्र को साफ करें।
- 8 सर्विस केबल के लिए G.I. पाइप डालें।

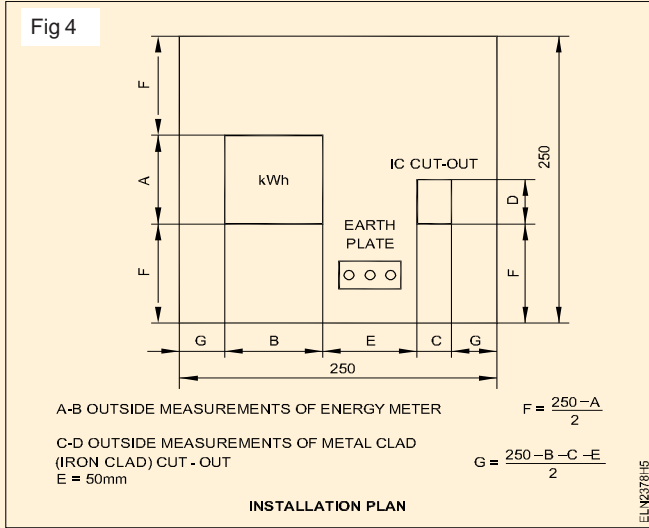


## मीटर बोर्ड लगाना (Wiring up a meter board)

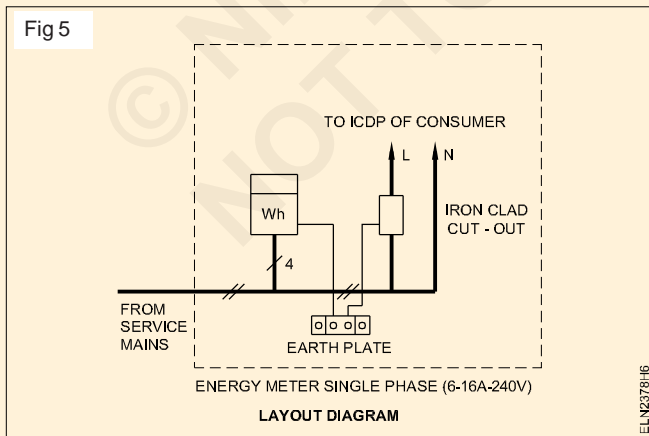
- ऊर्जा मीटर की क्षमता की पुष्टि करें।
- मीटर निर्धारण के अनुसार केबल के आकार का चयन करें तथा इसकी पुष्टि करें।

फेज और न्यूट्रल के लिए मानक रंग कोड का पालन करें।

- मीटर I.C. कट-आउट और अर्थ-प्लेट को लेआउट के अनुसार रखें (Fig 4) और T.W. बोर्ड पर लेआउट के अनुसार उनकी स्थिति को चिह्नित करें।

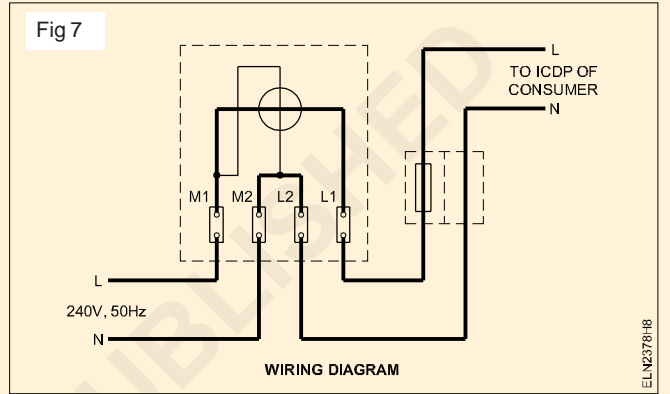
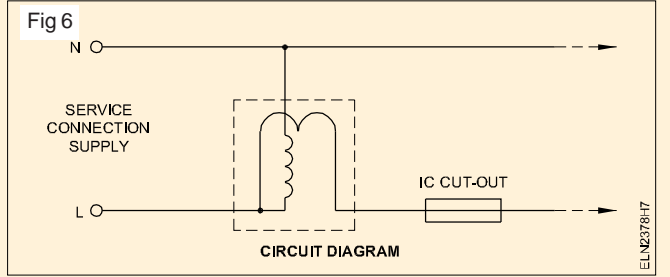


- केबल एंट्री पोजिशन और माउंटिंग स्कू पोजिशन को चिह्नित करें।
- केबल आमाप के अनुसार ड्रिल बिट का चयन करें।
- केबल प्रवेश के लिए T.W. बोर्ड में आर-पार छिद्र तथा अर्थ प्लेट, I.C. कट आउट तथा मीटर को लगाने के लिए पायलट छिद्रों को बर्मायी करें।
- मीटर IC कटाउट तथा अर्थ प्लेट को लगायें।
- ले आउट के अनुसार केबल्स के अनुसार केबल की लम्बाई को ज्ञात करें, तथा Fig 4 तथा 5 के संदर्भ में उन्हें काटे।



- आपूर्ति लीड और आउटगोइंग फेज वायर कनेक्ट करें I.C. कट-आउट के लिए। वायरिंग डायग्राम के अनुसार सीधे न्यूट्रल को पास करें। (Fig 6 तथा 7)

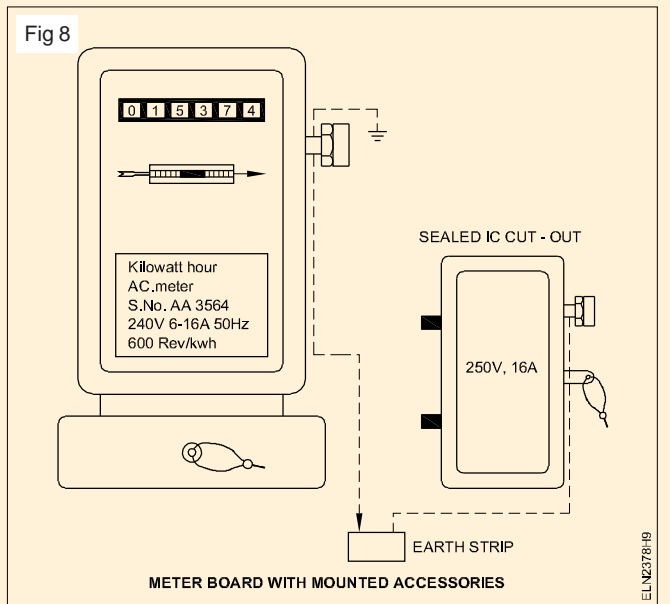
- मीटर की केसिंग तथा IC कटाउट काय (body) को भू प्लेट से भू संपर्कित करें।



- मीटर बोर्ड को ऊर्ध्वाधर स्थिति में रखते हुए, अनुदेशक के अनुमोदन प्राप्त करने के पश्चात परिपथ का परीक्षण करें।

- 45 mm लकड़ी पेचों की मदद से पूर्व में तैयार दीवार पर मीटर बोर्ड को आरोहित करें।

पूर्ण कार्य को Fig 8 में दर्शाये गये अनुसार दिखना चाहिए।



## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - वायरिंग स्थापना एवं अर्थिंग

अभ्यास 1.8.71

### हास्टल, आवासी भवन एवं वर्कशाप की वायरिंग के लिए सामग्री की लागत/बिल का अनुमान लगाएँ (Estimate the cost/bill of material for wiring of hostel/residential building and workshop)

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

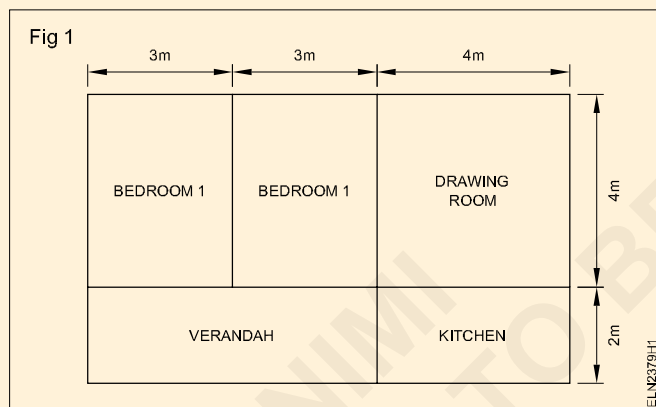
- एक सब सर्किट का कूल लोड ज्ञात करना
- सब सर्किट में लगाने वाले केबल का साइज ज्ञात करना
- सामग्रियों की संख्या ज्ञात करना
- वायरिंग की कीमत निकालना ।

आवश्यकताएँ (Requirements)			
औज़ार/उपकरण	सामग्री		
• मापने वाला टेप 0-25 m	- 1 No.	• A-4 पेपर	- आवश्यकतानुसार
• SWG	- 1 No.	• पेन्सिल/HP	- 1 No.
• स्टील रूल 300 mm	- 1 No.	• रबड	- 1 No.
• माइक्रो मीटर 0-25 mm	- 1 No.		

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : हास्टल/घर में वायरिंग में लगानेवाले सामानों का अनुमानित दर निकालना

1 बिल्डिंग का प्लान तैयार करें । (Fig 1)



लोड का प्रकार और मात्रों ग्राहक की आवश्यकता पर निर्भर है । ये सब डाटा अनुमानित दर निकालने से पहले उपलब्ध होना चाहिए । एक प्रशिक्षु के लिए सामान्य आवश्यकताएँ नीचे दिया गया है ।

2 लाइटिंग, फैन, लाइटिंग और पावर साकेट की आवश्यकता निकालना ।

3 प्लान में लाइटिंग स्वीच बोर्ड पावर लीड और DB को एकत्रित करना ।

दीवार की चौड़ाई	- 40 cm
जमीन से छत की ऊँचाई	- 3.5 m
पाइप लगाने की ऊँचाई	- 3 m
मुख्य बोर्ड की ऊँचाई	- 2.5 m
स्वीच की ऊँचाई	- 1.5 m
लाइटिंग पाइप की ऊँचाई	- 3 m
मेईन बोर्ड की ऊँचाई	- 3 m

नीचे दिए गए टेबल 1 में विद्युत लोड की क्षमता के अनुसार पाइंट दिया गया है ।

टेबल 1

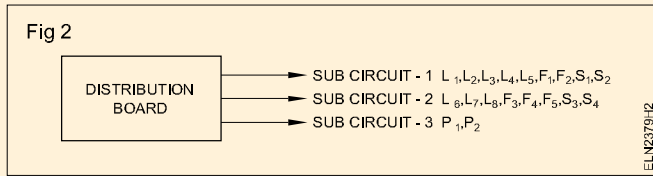
स्थान	लाईट (60 W)	फैन (80 W)	6A प्लग पाइंट (80 W)	16A पावर प्लग (1000 W)
वरांडा	1	1	1	1
किचन	1	1	Nil	1
बेडरूम	2 + 2	1 + 1	1 + 1	Nil
ड्राइंग रूम	2	1	1	Nil

4 IE रूल के अनुसार उपरोक्त लोड हेतु आवश्यक उप परिपथ की गणना कीजिए ।

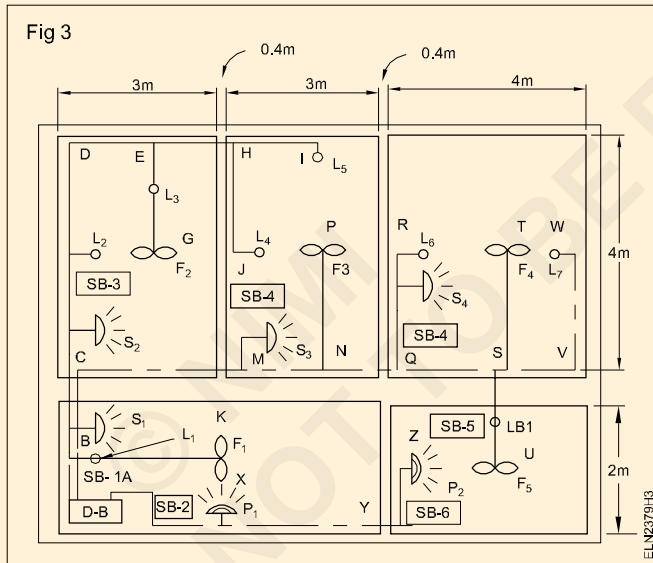
भारतीय विद्युत के नियमानुसार लाईटिंग/फेन एवं पावर के लिए अलग-अलग परिपथ होना चाहिए । टेबल फेन/टेबल लैम्प हेतु 6A का सॉकेट प्रयोग में लाना चाहिए । 16A का पावर प्लग, पावर परिपथ जैसे भारी लोड हीटर, केटली आदि के लिए उपयोग करना चाहिए ।

लाइट के लिए कुल वॉट	= 8 x 60 = 480 W
पन्खे के लिए कुल वॉट	= 5 x 80 = 400 W
6A सॉकेट का कुल वॉट	= 4 x 80 = 320 W
कुल 17 Nos.	= 1200 W

इस प्रकार उप परिपथ हेतु 17 प्वाइंट चाहिए । प्रत्येक उप परिपथ हेतु 8 या 9 बिन्दुओं से अधिक नहीं होना चाहिए । (संदर्भ Fig 2)



5 Fig 3 में दर्शाए अनुसार पाइप, स्विच बोर्ड, लोड एवं DB हेतु ले-आऊट तैयार करें ।



6 नीचे दर्शाए अनुसार प्रत्येक केबल के साईज का निर्धारण करें ।

i उप परिपथ -1 हेतु धारा

$$= \frac{(5 \times 60) + (2 \times 80) + (2 \times 80)}{230} = 2.696 \text{ A}$$

ii उप परिपथ - 2 में धारा

$$= \frac{(3 \times 60) + (3 \times 80) + (2 \times 80)}{230} = 2.522 \text{ A}$$

iii उप परिपथ 3 में धारा =  $\frac{2000}{230} = 8.696 \text{ A}$

$$\text{कुल करंट} = 2.696 + 2.522 + 8.696 = 13.9 \text{ A}$$

16A, 250V फ्लश टाइप DP स्विच पर्याप्त है ।

7 नीचे दिखाए अनुसार PVC कंड्यूट पाइप की लम्बाई की गणना कीजिए

ABC लम्बाई हेतु 19mm कंड्यूट उपयोग में लाया जा सकता है और बचे हुए लंबाई के लिए 12mm की पाइप पर्याप्त है ।

क्षैतिज दिशा में

19mm की पाइप ABC लंबाई हेतु	= 2.4 m
19mm पाइप C (दीवार की लम्बाई) के लिए	= 0.4 m
<b>कुल</b>	<b>= 2.8 m</b>

12 mm पाइप

लम्बाई CDEHI ( 4 + 3 + 1.5)	= 8.5 m
लम्बाई EG	= 2.0 m
लम्बाई HJ	= 2.0 m
लम्बाई CMNQSUV (3+3+4+2)	= 12.0 m
लम्बाई MS3	= 1.5 m
लम्बाई NP	= 2.0 m
लम्बाई QR	= 2.0 m
लम्बाई ST	= 2.0 m
लम्बाई SV	= 1.0m
लम्बाई BK	= 3.0 m
लम्बाई XYZ (6+1)	= 7.0 m

लम्बाई (दीवार की मोटाई)

C, H, M, Q, S & Y (6 x 0.4) पर	= 2.4 m
<b>कुल</b>	<b>= 45.4 m</b>

उर्ध्वाधर (क्षैतिज दिशा में SB's) :

19 mm पाइप	
छत की ओर लम्बाई B	= 0.5 m
छत की ओर लम्बाई E	= 0.5 m
छत की ओर लम्बाई N	= 0.5 m
छत की ओर लम्बाई S	= 0.5 m
<b>कुल</b>	<b>= 2.0 M</b>

कुल 19 mm की पाइप चाहिए	= 2.8 + 1.5 + 0.5 = 4.8 m
नष्ट (वेस्टेज) 10%	= 0.48 m

कुल	= 5.28 m
(6m लेना है)	

कुल 12mm की पाइप चाहिए	45.4 + 10.50 = 55.9 M
नष्ट (वेस्ट) 10%	= 5.59 m

कुल	= 61.49 m
(62m लीजिए)	

पावर उप परिपथ हेतु - 3 (1/1.8m Al)	
= 3 x (6+1+1.5+1.5) = 30 m	

उप परिपथ 1 & 2 (1.0 mm<sup>2</sup> कॉपर)  
= 3 x (6 + 62 - 10) = 174 m

प्रशिक्षणार्थी केबल/वायर के साइज को संबंधित थ्योरी से भी चयन कर सकते हैं ।

8 मजदूरी लागत की गणना

मीटर बोर्ड	= 2 पॉइंट्स
डिस्ट्रीब्यूशन बोर्ड	= 2 पॉइंट्स
लाइट / पंखे	= 17 पॉइंट्स
पावर	= 2 पॉइंट्स
<b>कुल पॉइंट्स</b>	<b>= 23 पॉइंट्स</b>

मजदूरी लागत / उपयोग बिन्दु को स्थानीय लागत सूची से लिया जाना चाहिए ।

उदाहरण के लिए यदि लागत 100 रु./प्रति पॉइंट्स हो,  
तब कुल लागत होगा 23 x 100 = Rs. 2300/-

9 टेबल 2 में दर्शाये अनुसार "सामग्रियों की सूची एवं लागत" तैयार करें ।

टेबल 2

सामग्रियों की सूची एवं लागत

क्र.सं.	सामग्रियों का विशेष वर्णन	लागत-मूल्य				रिमार्क
		मात्रा	कीमत	प्रति	कीमत	
1	दो पोल मेन स्विच 10A, 240V फ्लश टाइप	1 No.	.....	प्रत्येक	.....	M.B & पावर लोड के लिए
2	I.C कट आउट 16A, 240V	1 No.	.....	प्रत्येक	.....	
3	फ्यूज इकाई फ्लश टाइप 16A	1 No.	.....	प्रत्येक	.....	1 की लंबाई = 3 m 1 की लंबाई = 3 m
4	फ्यूज इकाई फ्लश टाइप 6A	2 Nos.	.....	प्रत्येक	.....	
5	PVC पाइप 19 mm (चादर की मोटाई अधिक हो)	6 m	.....	लंबाई	.....	1 की लंबाई = 3 m 1 की लंबाई = 3 m
6	PVC पाइप 12 mm (heavy guage)	62 m	.....	लंबाई	.....	
7	मल्टी स्टेण्डर्ड कॉपर वायर VIR केबल 1.0mm <sup>2</sup>	174 m	.....	100m	.....	MB से D.B तक
8	एल्युमिनियम VIR केबल 1/1.8 mm	30 m	.....	100m	.....	
9	कॉपर VIR केबल 1/1.8 mm	2 m	.....	100 m	.....	MB से D.B तक
10	स्विच 6A, 240V एक पथ फ्लश टाइप	17 Nos.	.....	प्रत्येक	.....	
11	सॉकेट 2-पिन 6A, 240V	4 Nos.	.....	प्रत्येक	.....	MB से D.B तक
12	3 -पिन सॉकेट 16A, 240V स्विच के साथ	2 Nos.	.....	प्रत्येक	.....	
13	सिलिंग रोज 2 - प्लेट 6A 240V	5 Nos.	.....	प्रत्येक	.....	MB से D.B तक D.B तथा सब S.D's बोर्ड
14	पीतल का लैम्प बैटन होल्डर	8 Nos.	.....	प्रत्येक	.....	
15	PVC जोड़ बॉक्स	25 mm 4 - रास्तोंवाला	1 No.	.....	प्रत्येक	MB से D.B तक D.B तथा सब S.D's बोर्ड
		12 mm 3 - रास्तोंवाला	7 Nos.	.....	प्रत्येक	
		12 mm 2 - रास्तोंवाला	5 Nos.	.....	प्रत्येक	MB से D.B तक D.B तथा सब S.D's बोर्ड
16	PVC बेंड्स 12 mm	4 Nos.	.....	प्रत्येक	.....	
17	PVC रिड्यूसर (25 mm से 12 mm	1 No .	.....	प्रत्येक	.....	MB से D.B तक D.B तथा सब S.D's बोर्ड
18	सैडल्स	25 mm	24Nos.	.....	Doz	
		12 mm	144No.	.....	144 Nos.	
19	लकड़ी का बोर्ड	(a) 30 x 30 Cm	2 Nos	.....	प्रत्येक	MB से D.B तक D.B तथा सब S.D's बोर्ड
		(b) 18x10 Cm	7 Nos.	.....	प्रत्येक	
20	राउण्ड ब्लॉक		5 Nos	.....	प्रत्येक	MB से D.B तक D.B तथा सब S.D's बोर्ड
21	लकड़ी की गट्टियाँ/प्लग 9cm2 x 4 cm <sup>2</sup> x50 mm		3 doz	.....	doz	
22	कील 25 mm		1 kg.	.....	kg	MB से D.B तक D.B तथा सब S.D's बोर्ड
23	लकड़ी का स्कू 60 mm		25 Nos.	.....	100	
	लकड़ी का स्कू 12 mm		25 Nos.	.....	100	
24	अर्थ के लिए कॉपर वायर (16SWG)		1 Kg.	.....	kg.	MB से D.B तक D.B तथा सब S.D's बोर्ड
	(GI वायर 14 SWG)		1 Kg.	.....	kg.	
25	अर्थ हेतु (पाइप, नमक, कोयला)		1 सेच	.....	.....	MB से D.B तक D.B तथा सब S.D's बोर्ड
26	सिमेंट		2 kg.	.....	kg.	
27	मजदूरी लागत/कीमत		2 kg.	.....	.....	4 गुट्टियाँ के लिए
	कुल			.....	.....	
	आकस्मिक खर्च 10%			.....	.....	4 गुट्टियाँ के लिए
	महा योग			.....	.....	

प्रत्येक सामग्री का मूल्य, उच्च किस्म के सामग्रियों के मूल्य सूची से प्राप्त किया जा सकता है ।

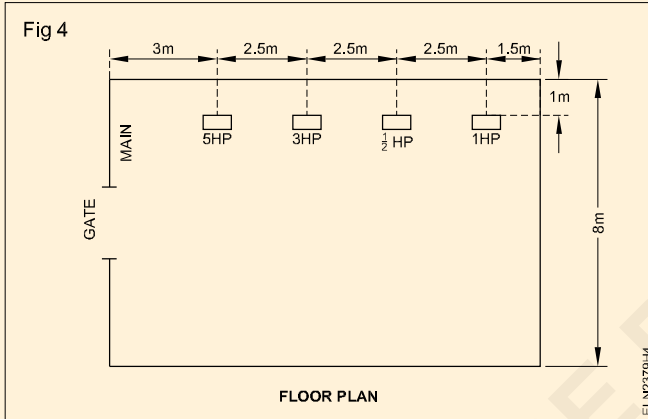
टास्क 2 : वर्कशॉप के वायरिंग के लिये सामग्रियों के मूल्य / बिल का निर्धारण करना ।

- 1 वर्कशॉप के फ्लोर प्लान के प्राप्त करें ।
- 2 ग्राहक के आवश्यकतानुसार फ्लोर प्लान में मोटरों के स्थितियों को चिह्नित करना ।

प्रशिक्षणार्थियों को समझने के लिए आवश्यकता का नमूना नीचे दिया गया है ।

- 1 5HP, 415V 3 फेज मोटर - 1 No.
- 2 3HP, 415V 3 फेज मोटर - 1 No.
- 3 ½ HP, 240V 1 फेज मोटर - 1 No.
- 4 1HP, 415V 3 फेज मोटर - 1 No.

Fig 4 में मोटरों के स्थापना को दिखाया गया है -



मेन स्विच, मोटर स्विच तथा स्टार्टर्स को जमीन के तल से 1.5m की ऊँचाई पर स्थापित किया जाता है ।

ऊँचाई पर क्षैतिज स्थापित युक्ति जमीन तल से 2.5 m पर होंगी । मोटरों तथा स्टार्टरों का मूल्य निर्धारण में सम्मिलित नहीं होंगी ।

- 3 केबल के साइज की गणना

मानलो सभी मोटरों की दक्षता 85% पावर फैक्टर 0.8 तथा सप्लाय वोल्टेज 400 V है ।

$$5\text{HP मोटर की फुल लोड करंट} = \frac{5 \times 735.5}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.85 \times 0.8} = 7.806\text{A}$$

$$3\text{HP मोटर की फुल लोड करंट} = \frac{3 \times 735.5}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.85 \times 0.8} = 4.68\text{ A}$$

$$\frac{1}{2}\text{ HP मोटर की फुल लोड करंट} = \frac{0.5 \times 735.5}{240 \times 0.85 \times 0.8} = 2.25\text{ A}$$

$$1\text{HP मोटर की फुल लोड करंट} = \frac{1 \times 735.5}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.85 \times 0.8} = 1.56\text{ A}$$

मेन स्विच और केबल की क्षमता जो मीटर से मेन स्वीच तक लाने वाली केबल की क्षमता इतनी होनी चाहिए कि परिपथ में लगे सभी मोटरों की उच्चतम लोड करंट को सहन कर सके ।

$$\text{i.e, } 15.6 + 4.68 + 2.25 + 1.56 = 24.9\text{A}$$

- 4 टेबल 3 में दर्शाये अनुसार प्रत्येक स्थापित मोटरों के केबल साइज के लिए टेबल तैयार करें ।

टेबल 3

क्र.सं.	मोटर	फुल लोड करंट $I_L$ (A)	स्टार्टिंग करंट $I_s = 2I_L$ (A)	अनुशंसित केबल आकार
1	5HP मोटर	7.5	15.0	2.0mm <sup>2</sup> कापर कंडक्टर केबल (17A) or 2.5mm <sup>2</sup> एल्युमिनियम कंडक्टर केबल (16A)
2	3HP मोटर	4.68	9.36	2.0mm <sup>2</sup> कापर कंडक्टर केबल (17A)
3	1/2 HP मोटर	2.25	4.5	1.0mm <sup>2</sup> कापर कंडक्टर केबल (11A) न्यूनतम संस्तुत केबल
4	1HP मोटर	1.56	3.12	1.0mm <sup>2</sup> कापर कंडक्टर केबल (11A) न्यूनतम संस्तुत केबल

संबंधित सैद्धांतिक टेबल में से सभी प्रकार तथा गेज का केबल का चयन किया गया है ।

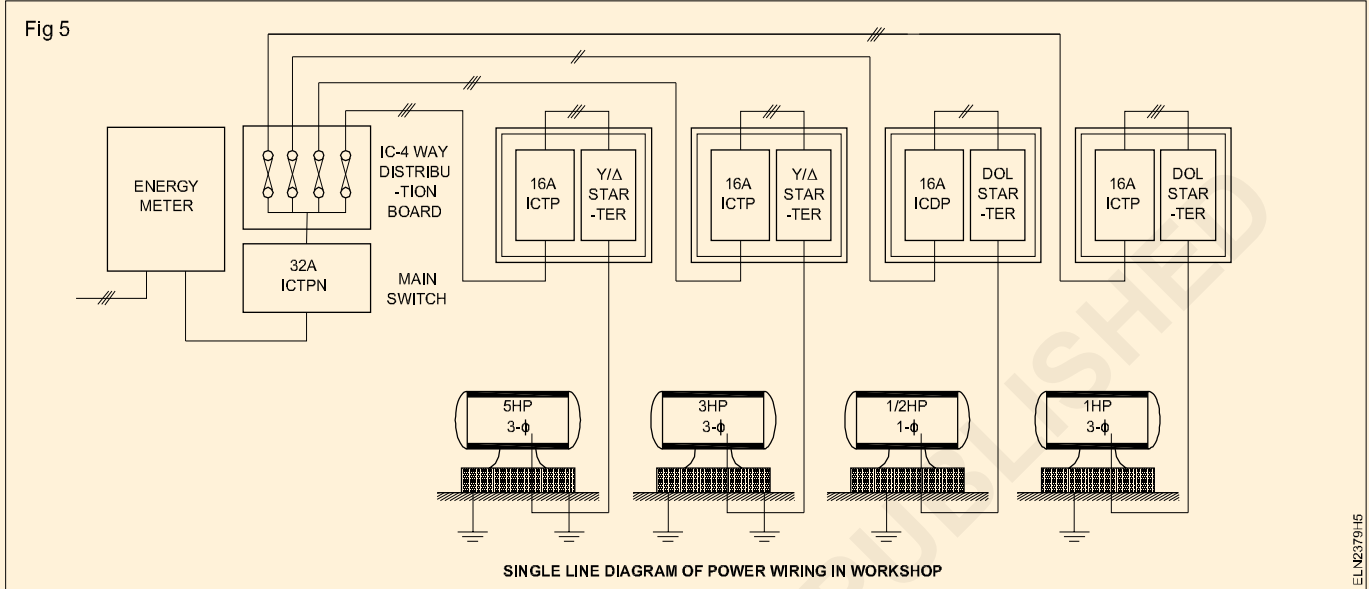
5 उचित स्विच तथा डिस्ट्रीब्यूशन बोर्ड का चयन करें ।

- 32A, 415V ICTP मेन स्विच, फ्यूज के साथ प्रयोग किया जा सकता है ।
- 16A, 415V, ICTP मेन स्विच, फ्यूज के साथ का प्रयोग 5HP, 3HP तथा 1HP मोटर के लिए किया जा सकता है ।

- 16A, 240V, ICDP मेन स्विच का फ्यूज के साथ का प्रयोग 1/2 HP मोटर के लिये किया जा सकता है ।
- 415V, 4 वे, 16A per way IC वितरण बोर्ड जिसमें न्यूट्रल लिंक हो उसका प्रयोग पावर वितरण में हो सकता है ।

6 Fig 5 में दर्शाये अनुसार पावर वायरिंग के लिये सिंगल लाइन डायग्राम बनायें ।

7 कंड्यूट के साइज तथा लंबाई की गणना करना ।



तीन केबल स्थापित करने के लिए 19mm भारी गेज कंड्यूट तथा छ केबल स्थापित करने के लिये 25 mm भारी गेज कंड्यूट का प्रयोग किया जाता है ।

- 19 mm भारी गेज कंड्यूट

5HP मोटर स्टार्टर से मेन बोर्ड की लंबाई

$$= 1+1+3+1 = 6.0m$$

3HP मोटर स्टार्टर से मेन बोर्ड की लंबाई

$$= 1+1+5.5+1 = 8.5m$$

1/2 HP मोटर के आधार से मेन बोर्ड की लंबाई

$$= 1+1+8+1+1.5+1.5 = 14.0m$$

5HP मोटर के आधार से मेन बोर्ड की लंबाई

$$= 1+1+10.5+1+1.5+1.5 = 16.5m$$

कुल

$$= 45.0 m$$

10% हानियाँ

$$= 4.5m$$

कुल लंबाई

$$= 49.5m, \text{ say } 50.0m$$

- 25.4 mm हैवी गेज कंड्यूट

मीटर से मेन स्विच की लंबाई = 0.75 m

5HP मोटर स्टार्टर से 5HP मोटर आधार की लंबाई

$$= (1.5+1.5) 3.0 m$$

3HP मोटर स्टार्टर से मोटर आधार की लंबाई = 3.0 m

कुल

$$= 6.75 m$$

10% हानियाँ

$$= 0.67 m$$

कुल

$$= 7.42m, (8.0m \text{ लगभग})$$

- 5HP & 3 HP मोटर के लिए 25 mm फ्लैक्सिबल कंड्यूट (0.75+0.75) = 1.5, (2.0m लगभग)

8 केबल के लंबाई की गणना करें

मेन बोर्ड से 5 HP मोटर टर्मिनल तक 2.0mm<sup>2</sup> कापर कंडक्टर

$$= 3(1+1+3+1) + 6(1.5+1.5+0.75) = 40.5m$$

15% हानियाँ तथा अंत सिरे = 7.2 m

कुल = 55.2m, (56.0 m लगभग)

मेन बोर्ड से 1/2 HP मोटर टर्मिनल तक 1.0mm<sup>2</sup> कापर कंडक्टर =

$$2(1+1+8+1+1.5+1.5+0.75) = 29.5 m$$

15% हानियाँ तथा अंत सिरे = 7.76m

कुल = 59.51m, (60.0m लगभग)

9 सामान्य दर तथा नियम अनुसार प्वाइंट की संख्या की गणनानुसार मजदूर/श्रम मूल्य की गणना करें ।

10 टेबल 4 में दिखाये अनुसार "सामग्रियों की सूची तथा लागत मूल्य तैयार" करना ।

टेबल 4

## सामग्री का विवरण एवं मूल्य

क्र.सं.	सामग्री की विशेषता	संख्या	दर	कीमत	रु. पै.	रिमांक
			रु. पै.	प्रति		
1	32A, 415V- आयरन-क्लेड ट्रीपल-पोल (ICTPN) स्वीच फ्यूज के साथ	1 No.	.....	प्रति	.....	
2	16A, 415V, आयरन क्लेड ट्रीपल-पोल स्वीच फ्यूज के साथ	3 Nos .	.....	प्रति	.....	
3	16A, 240V, क्लेड डबल-पोल स्वीच फ्यूज के साथ	1 No.	.....	प्रति	.....	
4	4-वे ड्रीसट्रीब्यूशन बाक्स, 415V, 16A	1 No.	.....	प्रति	.....	
5	कंडचूट हैवी गेज .....	19 mm	50m	.....	m	.....
		25mm	8m	.....	m	.....
6	क्लेक्सीबल कंडचूट्स.....	19 mm	2m	.....	m	.....
		25 m	2m	.....	m	.....
7	2.0 mm <sup>2</sup> कापर कंडक्टर सींगल कोर (17A)	47m	.....	100m	.....	
8	1.0mm <sup>2</sup> कापर कंडक्टर सींगल कोर (11A)	56m	.....	100m	.....	
9	1.0mm <sup>2</sup> कापर कंडक्टर सींगल कोर (11A)	34m	.....	100m	.....	
10	1.0mm <sup>2</sup> कापर कंडक्टर सींगल कोर (11A)	60m	.....	100m	.....	
11	आयरन कोण फ्रेम 50 x 30 m	5 Nos.	.....	प्रति	.....	M.B & D.B केलिये
12	कंडचूट बेल्ट्स .....	19mm	10 Nos.	.....	प्रति	.....
		25 mm	2 No.	.....	प्रति	.....
13	सेडल्स .....	19 mm	150 Nos.	.....	100	.....
		25 mm	25 No	.....	100	.....
14	कंडचूट कपल्स .....	19mm	6 No	.....	प्रति	.....
		25 mm	1 No	.....	प्रति	.....
15	लकड़ी के टुकड़े	120 No.	.....	doz	.....	
16	अर्थ वायर, GI, 8 SWG	40m	.....	kg	.....	1kg ≈ 10m
17	मोटर में लगाने वाले लीड के लिए लम्स	17 No.	.....	प्रति	.....	(6+6+2+3)
18	पाइप अर्थिंग 25.4mm व्यास	2.5m	.....	m	.....	दो अर्थ
19	कोल	40 kg.	.....	kg	.....	
20	नमक	40 kg.	.....	kg	.....	
21	मेश वायर कीप सहित	1 No.	.....	प्रति	.....	
22	अर्थिक के लिए मजदूरी (सीविल वर्क)	2 Nos.	.....	pit	.....	
23	काशल प्लेट	1 No.	.....	प्रति	.....	
24	कील 25.4 mm	2	.....	kg	.....	
25	शॉक ट्रीटमेंट चार्ट	1	.....	प्रति	.....	
26	लेबर चार्ज	-	.....	point	.....	
	कुल	.....	.....	.....	.....	
	अतिरिक्त 10%	.....	.....	.....	.....	
	महा योग	.....	.....	.....	.....	
	से	.....	.....	.....	.....	

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - वायरिंग स्थापना एवं अर्थिंग

अभ्यास 1.8.72

## छात्रावास और आवासी भवन का IE नियमानुसार वायरिंग अभ्यास करना (Practice wiring of hostel and residential building as per IE rules)

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

- बैंक/हॉस्टल/जेल के सर्किट डायग्राम को पढ़ना और व्याख्या करना
- वायरिंग योजना के ले आउट को चिह्नित करना
- लेआउट के अनुसार एक कंड्यूट फ्रेम को तैयार करना और स्थापित करना
- कंड्यूट में से केबल्स को खींचना
- एक्सेसरीज को सर्किट के अनुसार कनेक्ट करना
- परिपथ का परीक्षण करना।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण

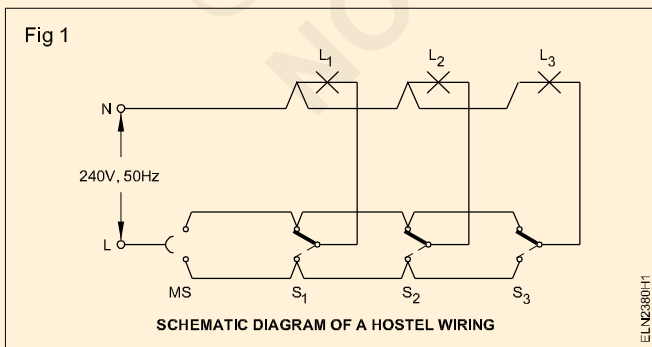
- संयुक्त प्लायर 200 mm - 1 No.
- पेंचकस 200 mm, 4 mm ब्लेड के साथ - 1 No.
- साइड कटिंग प्लायर 150 mm - 1 No.
- इलेक्ट्रीशियन चाकू 100 mm - 1 No.
- सूजा (bradawl) 150 mm - 1 No.
- बाल पेन हथौड़े 250 ग्राम - 1 No.
- हैक्स 24 TPI ब्लेड - 1 No.
- फार्मर छैनी 6 mm - 1 No.
- सपाट रेती रेस्प 200 mm - 1 No.
- निऑन टेस्टर 500V - 1 No.
- हैंड ड्रिलिंग मशीन 6 mm क्षमता 5mm ड्रिल बिट के साथ - 1 No.

#### सामग्री

- दू वे स्विच 6A 250V - 4 Nos.
- बैटन होल्डर 6A 250V - 4 Nos.
- PVC बटन बॉक्स 100 X 100 X 40 mm - 4 Nos.
- PVC केबल 1.5 sq mm, 660 V - आवश्यकतानुसार
- सैडल 19 mm - 20 Nos.
- लकड़ी की गट्टी - 20 Nos.
- पाइप बेंड 19mm - 20 Nos.
- फिश वायर - आवश्यकतानुसार
- PVC पाइप 19 mm - 50 m
- फ्लेक्सिबल पाइप 19 mm - 2 m.
- पाइप कपलर 19 mm - 6 Nos.
- अर्थ वायर GI, 8 SWG - 20 m
- लकड़ी के पेंच नं. 25 x 6 mm - 1 box
- लकड़ी के पेंच नं. 12 x 6 mm - 1 box

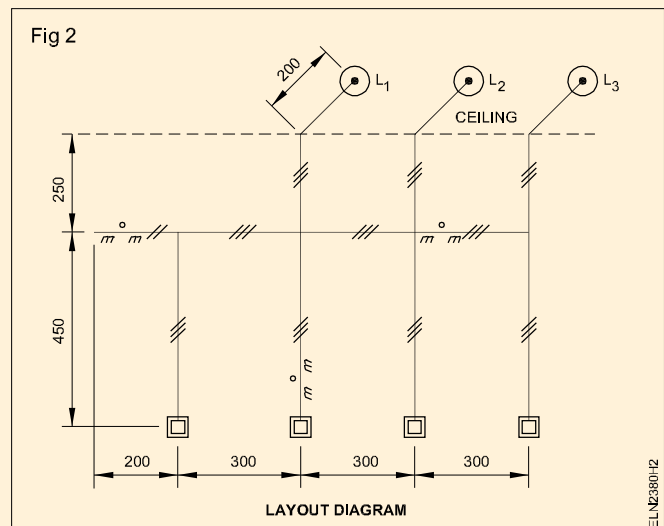
### प्रक्रिया (PROCEDURE)

1 योजनाबद्ध (Fig 1) तथा लेआउट आरेख (Fig 2) का अध्ययन करें।



2 Fig 1 तथा 2 पर आधारित वायरिंग आरेख को बनाये तथा दिये गये वायरिंग आरेख के साथ तुलना करें। (Fig 3)

3 लेआउट के अनुसार अपना स्वयं का वायरिंग आरेख बनाये।

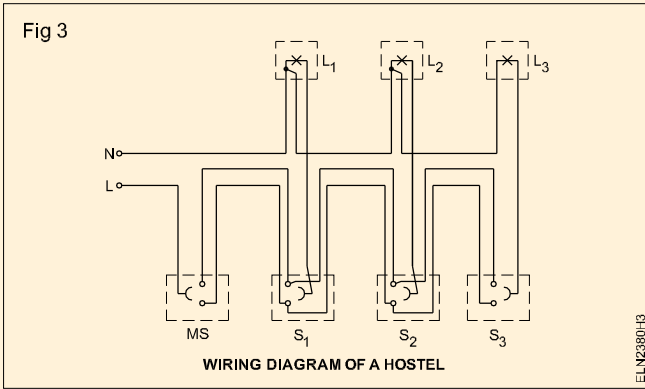




- 4 लेआउट के साथ-साथ वायरिंग डायग्राम के संदर्भ में वायरिंग इंस्टालेशन के लिए आवश्यक सामग्री का अनुमान लगाएं।
- 5 अधिष्ठापन अभ्यास घनाकृति (IPC) पर विन्यास को चिह्नित करें।
- 6 PVC कंड्यूट फ्रेम को लेआउट नक्शों के अनुसार तैयार करें।
- 7 सैडिल की स्थिति को चिह्नित करें तथा उन्हें लेआउट नक्शों के अनुसार ढीला स्थिर करें।
- 8 सैडिल की सहायता से कंड्यूट पाइप को IPC पर स्थिर करें।
- 9 फिश वायर को कंड्यूट पाइप में डालें।
- 10 केबल को वायरिंग आरेख के अनुसार खींचें। (Fig 3)

प्रत्येक केबल में अंतक के लिए 200 से 300 mm की अतिरिक्त लंबाई छोड़े।

- 11 बैटन होल्डर्स को Fig 2 के अनुसार स्थिर करें तथा केबल सिरो को अन्त करें।
- 12 PVC स्विच बॉक्स पर स्विच को ठीक करें।
- 13 केबलों के अंतिम सिरे को तैयार करें और सर्किट के अनुसार एक्सेसरीज को कनेक्ट करें।
- 14 अनुदेशक के स्वीकृति को प्राप्त होने के बाद परिपथ का परीक्षण करें।



## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - वायरिंग स्थापना एवं अर्थिंग

अभ्यास 1.8.73

## IE नियम अनुसार संस्था तथा कार्यशाला की वायरिंग का अभ्यास करना (Practice wiring of Institute and workshop as per IE rules)

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

- कार्यशाला के फ्लोर प्लान का अध्ययन करना तथा वर्णन करना
- कार्यशाला में पावर वायरिंग के लिये सिंगल लाइन डायग्राम चिह्नित करना
- लाइन डायग्राम के लिये कंड्यूट फ्रेम का निर्माण करना
- कंड्यूट में केबल को खींचना/स्थापित करना
- परिपथ के अनुसार सहायक सामग्रियों को जोड़ना
- परिपथ की जाँच करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

औजार/उपकरण	सामग्री
• पावर ड्रिल मशीन 6mm (5 mm ड्रिल बिट के साथ) - 1 No.	• Metal conduit पाईप 20 mm - 10 M
• काम्बीनेशन प्लायर 200 mm - 1 No.	• PVC 3 वे जंक्शन बॉक्स - 20 Nos.
• साइड कटिंग प्लायर 150 mm - 1 No.	• TW बॉक्स 200 X 150 X 40 mm - 3 Nos
• इलेक्ट्रीशियन चाकू - 1 No.	• TW बॉक्स 300 x 200 x 40 mm - 4 Nos.
• ब्राडल 150mm - 1 No.	• TPIC 16A - 415V - 2 Nos.
• बाल पिन हेमर 250 gm - 1 No.	• DPIC 16A, 250V - 2 Nos.
• हैक्स 24 TPI ब्लेड के साथ - 1 No.	• सैडल्स 19 mm - 50 Nos.
• फर्मर चिजल 6 mm - 1 No.	• लकड़ी की गिट्टी - 50 Nos.
• नियोन टेस्टर 500V - 1 No.	• कंड्यूट वेण्ड 19 mm - 10 Nos.
• 3φ एनर्जी मीटर 30A, 440V - 1 No.	• एंगल आयरन फ्रेम 50 x 30mm - 5 Nos.
<b>उपकरण/मशीन</b>	• फिश वायर - आवश्यकतानुसार
• 5 HP 3φ 440V AC मोटर - 1 No.	• PVC एल्युमिनियम केबल 4 Sq mm 250 V - 60 m
• 3 HP 3φ 440V AC मोटर - 1 No.	• कापर वायर 14 SWG - 15 meter
• 1/2 HP 1φ 240V AC मोटर - 1 No.	• Metal conduit एल्बो 20 mm - 25 Nos.
• 1 HP 1φ 240V AC मोटर - 1 No.	• 4 वे डिस्ट्रीब्यूशन बॉक्स 200x150x40mm - 1 No.
• स्टार डेल्टा स्टार्टर 4, 5V 50 Hz - 2 Nos	• TW वुडन स्पेसर - 30 Nos.
• DOL स्टार्टर 1φ, 10A, 250 V - 2 Nos.	• वुड स्क्रू 25 x 6 mm - 1 बॉक्स
	• वुड स्क्रू 12 x 6 mm - 1 बॉक्स
	• सरफेज माउंटेड किट काट फ्यूज 16A 250V - 4 No.

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

- 1 वर्कशॉप का फ्लोर प्राप्त करें । (Fig 1).
- 2 ग्राहक के आवश्यकतानुसार फ्लोर प्लान में मोटरों के स्थितियों को चिह्नित करें ।

प्रशिक्षणार्थियों के समझने के लिए नीचे एक साधारण आवश्यकता दिया गया है :

- 1 5 HP, 415V 3 फेज मोटर - 1 No.
- 2 3 HP, 415V 3 फेज मोटर - 1 No.
- 3 1/2 HP; 240V, 1 फेज मोटर - 1 No.

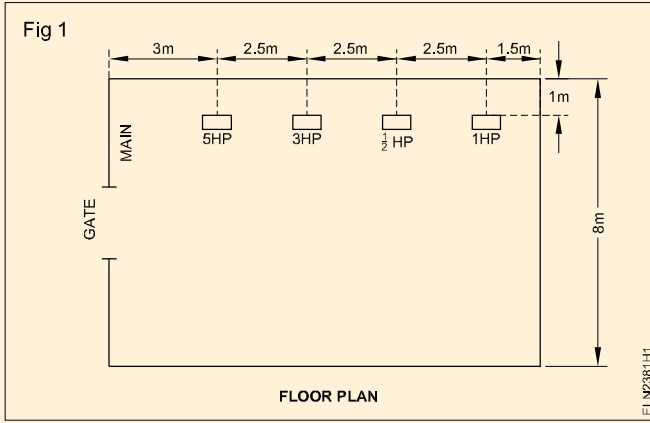
- 4 1 HP, 240V, 1 फेज मोटर - 1 No.

Fig 1 में दर्शाये अनुसार मोटरों को व्यवस्थित किया गया है -

जमीन के तल से मेनस्विच, मोटर स्विच और स्टार्टर को 1.5 m की ऊँचाई पर स्थापित करें ।

क्षैतिज में स्थापित युक्तियों को 2.5 m की ऊँचाई पर स्थापित करें ।

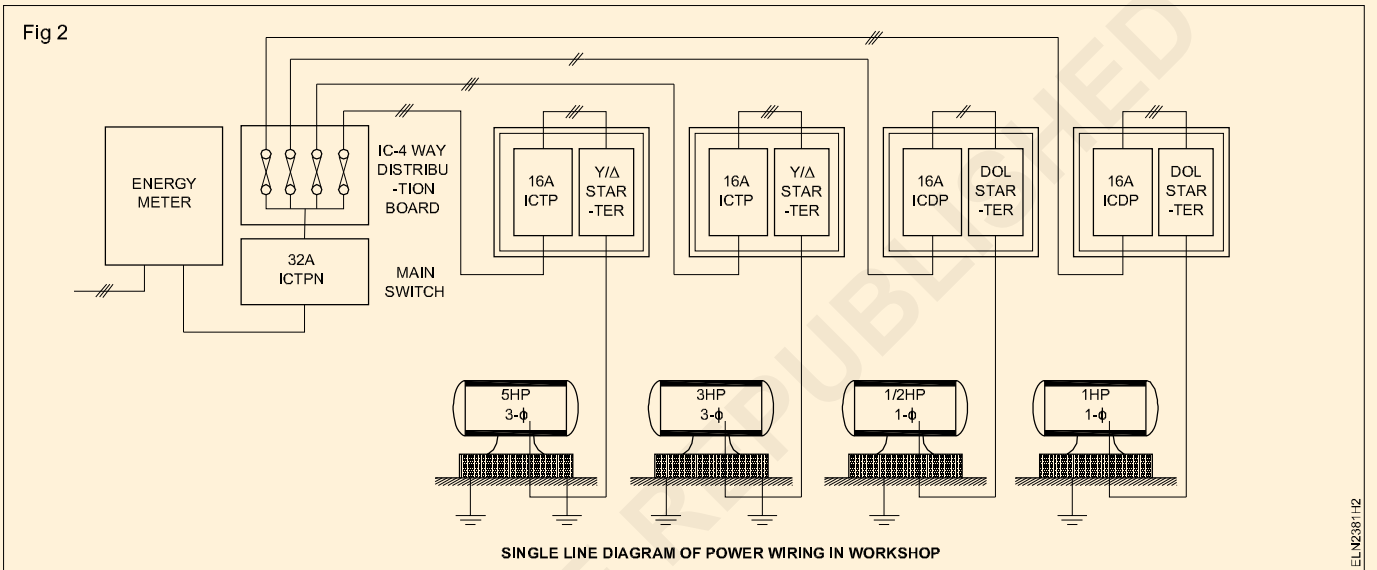
- 3 Fig 1 अनुसार वायरिंग डायग्राम बनायें ।



- 6 सैडलों की स्थिति को मार्क करें और उनको ले आऊट प्लान के अनुसार बिठायें ।
- 7 सैडलों की सहायता से कॉन्ड्यूट पाईप को बिठायें ।
- 8 कॉन्ड्यूट पाईप में फिश वायर को डालें ।
- 9 Fig 2 में दर्शाये गये वायरिंग चित्र के अनुसार केबलों को खींचें ।
- 10 बॉक्स पर स्वीट्च का एनर्जी मीटर और स्टार्टर बिठायें ।
- 11 केबल के सिरो को तैयार करें और सर्किट के अनुसार लोड को जोड़ें ।
- 12 अनुदेश के अनुमोदन लेकर सर्किट का परीक्षण करें ।

4 Fig 2 अनुसार लेआउट चिह्नित करें ।

5 प्रत्येक ले-आउट अनुसार PVC कंड्यूट फ्रेम का निर्माण करें ।



## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - वायरिंग स्थापना एवं अर्थिंग

अभ्यास 1.8.74

## घरेलू और औद्योगिक वायरिंग स्थापना में परीक्षण दोष खोजने का अभ्यास करना (Practice testing /fault detection of domestic and industrial wiring installation and repair)

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

- घरेलू एवं औद्योगिक वायरिंग में ओपन सर्किट दोष खोजना
- वायरिंग में शॉर्ट सर्किट दोष खोजना और मरम्मत करना
- वायरिंग में अर्थ फॉल्ट खोजना एवं मरम्मत करना
- घरेलू वायरिंग प्रणाली में दोष ठीक करने के लिए एक फ्लो चार्ट बनाना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण

- कनेक्टिंग पेचकस 100mm - 1 No.
- कटिंग प्लायर 150mm - 1 No.
- पेचकस 200mm - 1 No.
- निऑन टेस्टर 500 V - 1 No.
- D.E. इलेक्ट्रीशियन चाकू 100mm - 1 No.
- मल्टीमीटर - 1 No.
- मेगर 500V - 1 No.

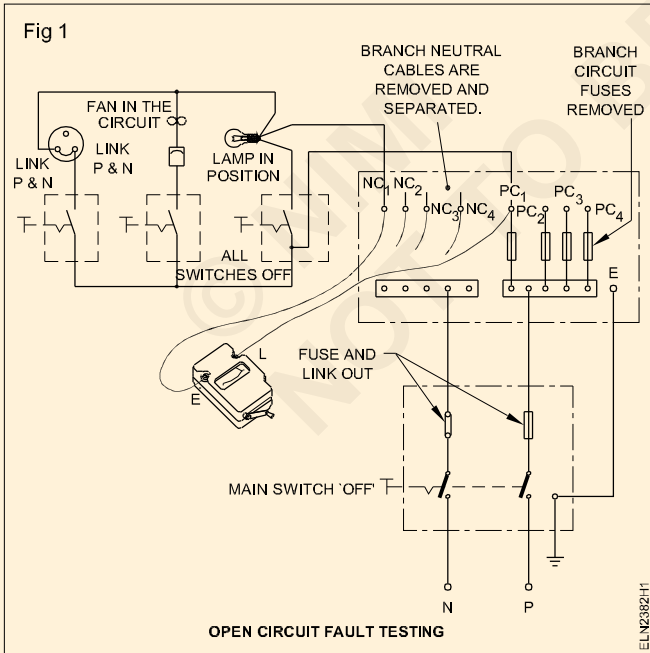
#### सामग्री

- टेस्ट लैम्प 100W, 240 V - 1 No.
- क्रोकोडायल क्लिप 15A - 2 sets
- PVC फ्लेक्सिबल केबल 1.5sq.mm, 660 V - 10m.

## प्रक्रिया (PROCEDURE)

### खुला परिपथ दोष (Open circuit fault)

1 Fig 1 में दिये गये घरेलू अधिष्ठापन परिपथ पर विचार करना ।

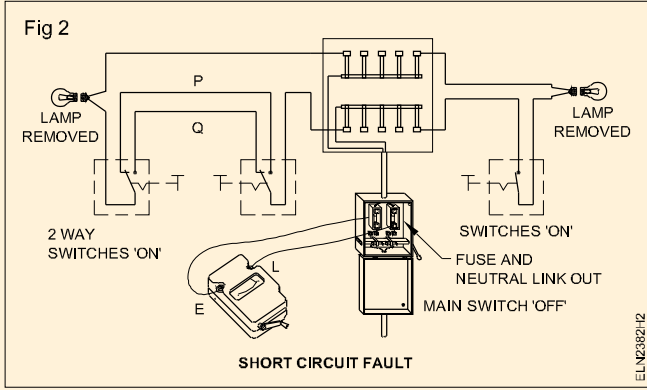


- 2 जाँच करें कि क्या किसी संस्थापन में प्रयुक्त केबलों में उचित निरंतरता है या मेगर का उपयोग नहीं कर रहे हैं।
- 3 परिपथ में लगे फ्यूज की जाँच करेंगे की क्रम में निर्धारण में है या नहीं यदि नहीं तो फ्यूज का तार बदलेगे ।
- 4 एक बार में एक परिपथ की जाँच करेंगे और क्रमवार आगे बढ़ेंगे ।
- 5 जाँच रहे परिपथ में दो तरफा स्विच है तो यह सुरक्षित करेंगे कि सम्बन्ध रखने वाले स्विच बारी बारी से आपरेट होने चाहिए परिणाम का सही परीक्षण होगा ।
- 6 खराब पंखे, रेग्यूलटर लम्बे घरेलू उपकरण जिनकी खराब हो उनकी जाँच करें और यदि आवश्यकता हो तो दुबारा परीक्षण करें ।

### लघु परिपथ दोष (Short circuit fault)

- 1 Fig 2 में दिखाए अनुसार सर्किट बनाएं और मेगर को कनेक्ट करें, यदि यह स्विच की चालू और बंद दोनों स्थितियों में निरंतरता दिखाता है, तो यह सर्किट शॉर्ट इंगित करता है।
- 2 स्थापना और अर्थ के केबलों के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध की जाँच करें।
- 3 मेगर टर्मिनल 'E' को लाइव वायर से और L को संबंधित न्यूट्रल वायर से कनेक्ट करें, मेगर इन्सुलेशन प्रतिरोध के शून्य या बहुत कम मूल्य को पढ़ेगा और शॉर्ट सर्किट की पुष्टि करेगा।

खुले परिपथ के लिए दोष परीक्षण जैसे दर्शाया है मेगर से परीक्षण करने से पहले आवश्यक शाखा परिपथ फ्यूज इत्यादि को हटाए ।



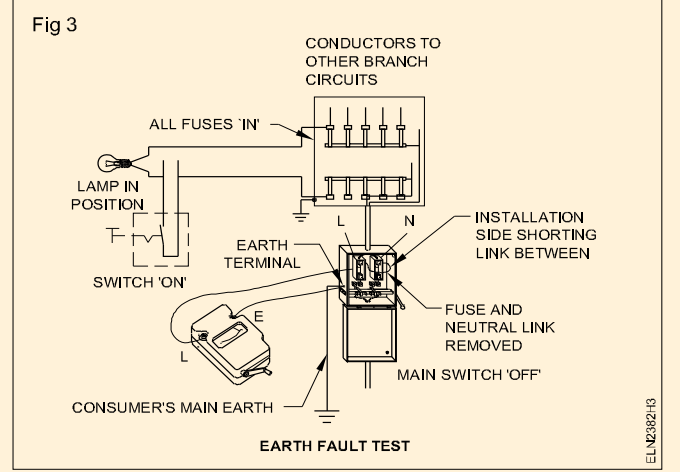
- 4 प्रत्येक सर्किट में परीक्षण प्रक्रियाओं को दोहराएं और निरीक्षण द्वारा लाइव और न्यूट्रल तार के शॉर्टिंग पॉइंट का पता लगाएं और नंगे कंडक्टरों को इंसुलेट करके हटाना।

### भू सम्पर्क दोष (Earth fault)

- 1 जैसा की परिपथ (Fig 3) में दिखाया गया है सभी फ्यूज, स्विच बल्ब आदि जैसे फिगर में दर्शाये गये बन्द स्थिति में दिखाए गये हैं।

लाइव कंडक्टर को न्यूट्रल से अलग करें, अन्य सभी लैप और वायरिंग से जुड़े अन्य उपकरणों को हटाना।

- 2 सभी स्विच ऑन करेगे।



- 3 इन्सुलेशन प्रतिरोध टेस्टर का उपयोग से मेगर के 'E' टर्मिनल को मीटर बोर्ड पर दिया गया भूसम्पर्क और मेगर का 'L' टर्मिनल मेन बोर्ड के हस्तार कट आऊट टर्मिनल में मेगर के हेण्डल को घूमाकर बन्द परिपथ में करेन्ट भेजेंगे।
- 4 मीटर की रीडिंग को नोट करें जो सीधे कंडक्टर और अर्थ के बीच इंसुलेशन रेजिस्टेंस देता है।
- 5 अन्य सर्किट, सबसर्किट, लाइव कंडक्टर और मेन स्विच बोर्ड आदि के लिए चरण 3 और 4 को दोहराएं।

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - वायरिंग स्थापना एवं अर्थिंग

अभ्यास 1.8.75

### पाइप अर्थिंग तैयार करना और अर्थ टेस्टर/मेगर द्वारा अर्थ के प्रतिरोध को मापना (Prepare pipe earthing and measure earth resistance by earth tester/megger)



Scan the QR Code to view  
the video for this exercise

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

- भू संपर्कन के लिए पाइप तैयार करना
- भू गर्भ को खोदना
- भू पाइप को स्थापित करना और परीक्षण करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण

- G.I. डार्डि स्टाक 12.7 mm, 19 mm तथा 38 mm डार्डि के साथ - 1 सेट
- D.E. स्पैनर 5 mm से 20 mm - छः का - 1 set
- ब्लौ लैम्प, 1 लीटर मिट्टी तेल के साथ - 1 No.
- सब्बल, पष्टभुजाकर 1800 mm लम्बा - 1 No.
- फावड़ा (Spade) - 1 No.
- खोदाई की कुदाली - 1 No.
- सीमेन्ट मसाला ट्रे - 2 Nos.
- टॉगा 300 mm - 1 No.
- मापन टेप 5 m - 1 No.
- करछुल - 2 Nos.
- संयुक्त प्लायर 200 mm - 1 No.
- पाइप रिंच 50mm - 1 No.
- हैक्स 32 T.P.I. ब्लेड के साथ - 1 No.
- लकड़ी का बाक्स 150(l) x 150(b) x 300(h) mm - 1 No.
- सोल्डरिंग पात्र (pot) (गलनांक) - 1 No.
- Sledge Hammer 2 Kg. - 1 No.

#### औज़ार/मशीन

- भू परीक्षक सम्बंधन लीडों तथा तीलिया के साथ and spikes - 4 Nos. - 1 No.

#### सामग्री

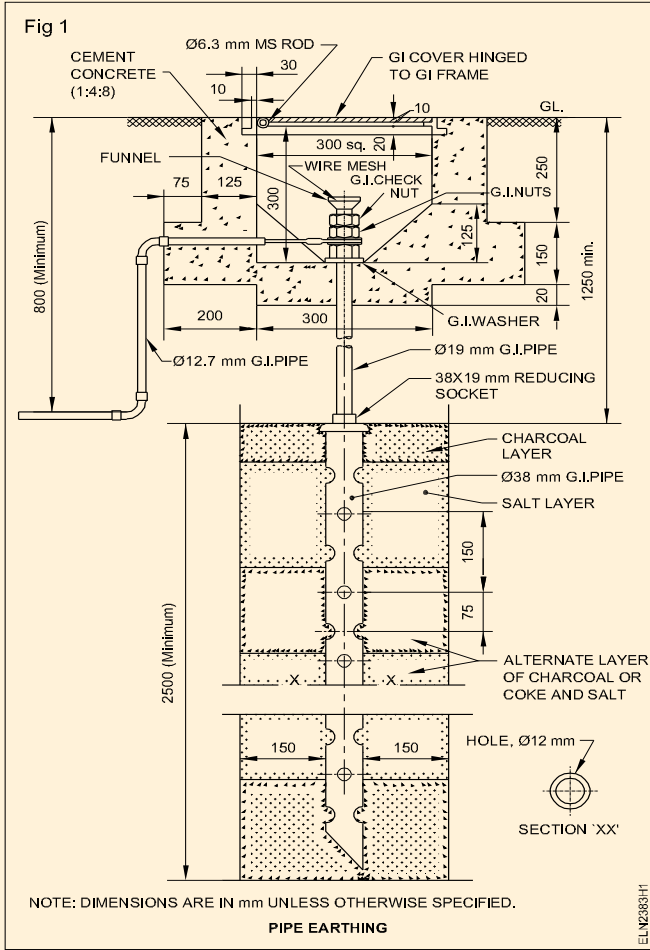
- G.I. पाइप 12.7 mm व्यास - 5m.
- G.I. मोड़ 12.7 mm व्यास - 2 Nos.
- C.I. आवरा कब्जा लगा से C.I. फ्रेम 300 mm वर्ग - 1 No.
- G.I. पाइप 19 mm व्यास - 1 m.
- G.I. पाइप 38 mm व्यास, 12 mm व्यास छिद्रों के साथ - 2.5 m
- अपचायित्र (Reducer) 38 x 19 mm - 1 No.
- क्रीप 19 मिमी व्यास स्लीव तथा तार, जाली सहित - 1 No.
- 19mm GI नट के लिए स्लीव तथा तार, जाली सहित - 1 No.
- 19 mm व्यास G.I. पाइप के लिए G.I. चैक - नट - 4 Nos.
- G.I. वाशर 40 mm, 19 mm छिद्र सहित - 1 No.
- G.I. तार नं. 8 SWG - 10 m.
- तांबा लग 200 ऐम्पियर, 19 mm व्यास छिद्र के साथ - 1 No.
- सोल्डर 60/40 - 100gms.
- माचिस की डिब्बी - 1 No.
- सोल्डर लैप - 10 gms.
- सीमेन्ट - 10 kgs.
- नीले धातु चिप्स 6 mm आमाप - 40 kgs.
- नदी की रेत - 80 kgs.
- नमक (साधारण) - 3 बोरे
- कोक या चारकोल - 3 बोरे

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

- 1 G.I. पाइप तथा उपसाधनों को एकत्र करें।
- 2 Fig 1 में दर्शाये गये अनुसार 38 mm व्यास G.I. पाइप में तीव्र किनारा होने के लिए 30° पर एक तिरछा कट बनाये।
- 3 38 mm व्यास G.I. पाइप के दूसरे सिरे में 25 mm की लम्बाई तक थ्रेड्स बनाये।
- 4 19 mm व्यास G.I. पाइप के दोनों सिरों में सूत्रण बनाये। एक साइड पर 25 मिलीमीटर तथा दूसरी साइड 75 mm तक।

- 5 Fig 1 में दर्शाये गये अनुसार 38 mm तथा 19 mm व्यास के G.I. पाइपों को निर्माण करें।
- 6 भवन की नींव से कम से कम 1.5 मीटर की दूरी पर एक भू सम्पर्क गर्त स्थल का चयन करें।

बाड़ा (fence) के जीवित होने की संभावना से बचने के लिए धातु की बाड़ के निकट एक पृथ्वी इलेक्ट्रोड स्थापित नहीं किया जाना चाहिए। यदि धातु की बाड़ अपरिहार्य है, तो इसे मिट्टी में डालना चाहिए।



- 7 1 मीटर लम्बाई x 1 मीटर चौड़ाई x 3.75 मीटर गहराई माप का भू गर्त खो दें।
- 8 Fig 1 में दर्शाये गये अनुसार संविरचित पाइप को खड़ी स्थिति में रखें तथा पाइप को बॉस की सहायता से स्थिति रखें।
- 9 पाइप के चारों ओर लकड़ी का बक्सा रखें तथा उसे चारकोल के साथ लगभग 15 से.मी. की ऊँचाई तक भरें, तथा बाक्स के आस पास के बाहरी क्षेत्र को मिट्टी से भरें।
- 10 लकड़ी के बाक्स को उठाये तथा कोक के परत के ऊपर रखे। पाइप के चारों ओर के क्षेत्र को 150 x 150 mm के क्षेत्र तक तथा लगभग 15 cm की ऊँचाई तक नमक से भरें।

आस पास के क्षेत्र को मिट्टी से भरें।

- 11 Fig 1 में दर्शाये गये अनुसार 2.5 मीटर तक उपरोक्त पद 10 तथा 11 को दोहरायें।
- 12 E.C.C. सम्बंधन के लिए G.I. पाइप 12.7 mm व्यास को G.I. मोड़ के साथ उचित स्थिति में रखें।
- 13 कंक्रीट मिश्रण तैयार करें तथा Fig 1 में दर्शाये गये अनुसार संरचना को बनायें।
- 14 G.I. आवरण को भी लगायें।

कंक्रीट संरचना को तराई के लिए कम से कम 1 दिन दें। हर 2 घंटों में पानी डालें (नम बोरिया, कई घंटों तक नमी को बनाये रखती है)

- 15 12.7 mm व्यास G.I. पाइप में से G.I. वायर नं. 8 SWG को डालें।
- 16 करछुल तथा ब्लो लैम्प का उपयोग करें तथा सोल्डर को पिघलायें।
- 17 G.I. तार में लग को सोल्डरन करें।
- 18 19 mm व्यास G.I. पाइप में लग को डालें तथा G.I. नट तथा चैक नट के साथ कसें।
- 19 क्रीप में से 3 या 4 बाल्टी जल निवेश करें।

भूमि में जल सोखने के लिए एक घंटे का समय दें।

- 20 भू मैगर से भू इलेक्ट्रोड के प्रतिरोध का परीक्षण करें।
- 21 टेबल 1 के कॉलम 5 में भू इलेक्ट्रोड प्रतिरोध के मान को दर्ज करें। अन्य विवरण भी भरें।
- 22 यदि भू प्रतिरोध का मान स्वीकार्य से अधिक पाया जाता है तो, पूर्व से 8 मीटर की दूरी पर एक और पाइप भू इलेक्ट्रोड बनाये तथा दोनों को समांतर में जोड़े।
- 23 भू इलेक्ट्रोड के मान को मापें तथा टेबल 1 के कॉलम 6 में उसे दर्ज करें।

दो इलेक्ट्रोड के साथ दूसरा रीडिंग, प्रथम का लगभग आधा होगा, जिसे एक इलेक्ट्रोड के साथ लिया गया था। मापे गये मान को अनुशंसित मान में होना चाहिए।

- 24 अपने अनुदेशक द्वारा जाँच कराएँ।

टेबल 1

क्र. सं.	दिनांक	जलवायु	भू इलेक्ट्रोड का स्थान	भू प्रतिरोध ओह्म में		टिप्पणी
				एकल	द्वि	
1	2	3	4	5	6	7

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - वायरिंग स्थापना एवं अर्थिंग

अभ्यास 1.8.76

### प्लेट अर्थिंग तैयार करना एवं अर्थ टेस्टर / मैगर की सहायता से अर्थ प्रतिरोध का मापन करना (Prepare plate earthing and measure earth resistance by earth tester / megger)

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

- ISI अनुसार प्लेट भू को तैयार करना
- अर्थिंग पिट को आवश्यक मानक के अनुसार भू ग्राउंड में तैयार करना
- प्लेट को अर्थिंग पिट में स्थापित करना
- भू का परीक्षण करना और भू टेस्टर/मेगर का उपयोग करके भू प्रतिरोध को मापना।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औज़ार/उपकरण

- G.I डार्डि स्टैक 12.7mm, 19mm तथा 38mm डार्डि के साथ - 1 सेट
- D.E स्पैनर 6mm से 25mm - 1 सेट
- ब्लो लैम्प, 1 लीटर मिट्टी तेल के साथ - 1 No.
- सब्बल 38mmX1800mm लम्बा - 1 No.
- फावडा 300mm x 150mm - 1 No.
- सीमेन्ट मसाला ट्रे - 1 No.
- टॉग्स 300mm - 1 No.
- हैक्सा फ्रेम 24 TPI ब्लेड के साथ - 1 No.
- पाइप रिंच 50mm - 1 No.
- सोल्डरन पात्र गलनांक - 1 No.
- संयुक्त प्लायर 200mm - 1 NO.
- मापन टेप 5mm - 1 No.
- स्लेडज हैमर 2 Kg. - 1 No.

##### उपकरण/मशीन

- भू के साथ स्पाइक्स और केनक्टिंग लीड - 1 सेट

##### सामग्री

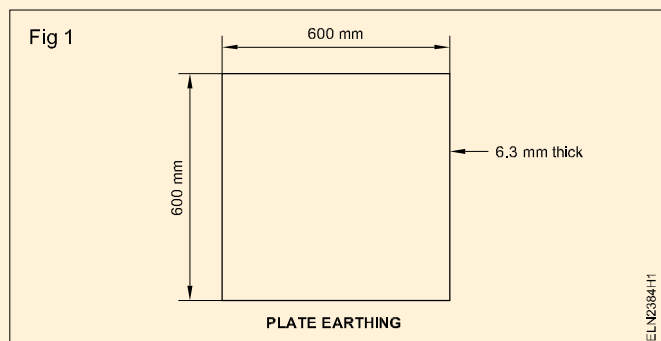
- G.I. प्लेट 600mmx600mmx63mm - 1 No.

- G.I. पाइप 12.7mm व्यास - 5 m.
- G.I. पाइप 19mm व्यास - 1 m.
- C.I आवरा कब्जा लगा C.I फ्रेम 300mm वर्ग - 1 No.
- कीप 19mm मिमी. व्यास स्लीव तथा तार जाली सहित - 1 No.
- 19mm G.I नट के लिए स्लीव तथा तार जाली सहित - 2 Nos.
- 19mm व्यास G.I पाइप के लिए G.I चैक - नट - 2 Nos.
- G.I वॉशर 40mm, 19mm छिद्र सहित - 2 No.
- G.I तार नं. 8 SWG - 10 m.
- ताँबा लग 200 एम्पियर 19mm व्यास छिद्र के सहित - 1 m
- सोल्डर 60x40 - 100gms.
- सोल्डरिंग लेप - 10 gms.
- माचिस की डिब्बी - 1 No.
- सीमेन्ट - 10 kgs.
- नीले धातु चिप्स 6mm आमाप - 40 kgs.
- नदी की रेत - 80 kgs.
- नमक साधारण - 5 kgs
- कोक या चारकोल - 5 Kgs

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : ISI मानक के अनुसार अर्थिंग के लिए प्लेट को तैयार करना ।

- 1 G.I प्लेट तथा उपसाधनो को एकत्र करें।
- 2 19mm व्यास G.I पाइप में एक किनारों पर 25mm लम्बाई पर निशान (चिह्न) लगायें।
- 3 Fig 1 में दर्शाये गये अनुसार G.I प्लेट 1600X600 वर्ग, 63 mm मोटाई के साथ।
- 4 19mm व्यास का G.I पाइप जो दर्शाया गया है Fig-2 में ।





टास्क 2 : मिट्टी के गड्ढे को मानक के अनुसार भू में तैयार करना

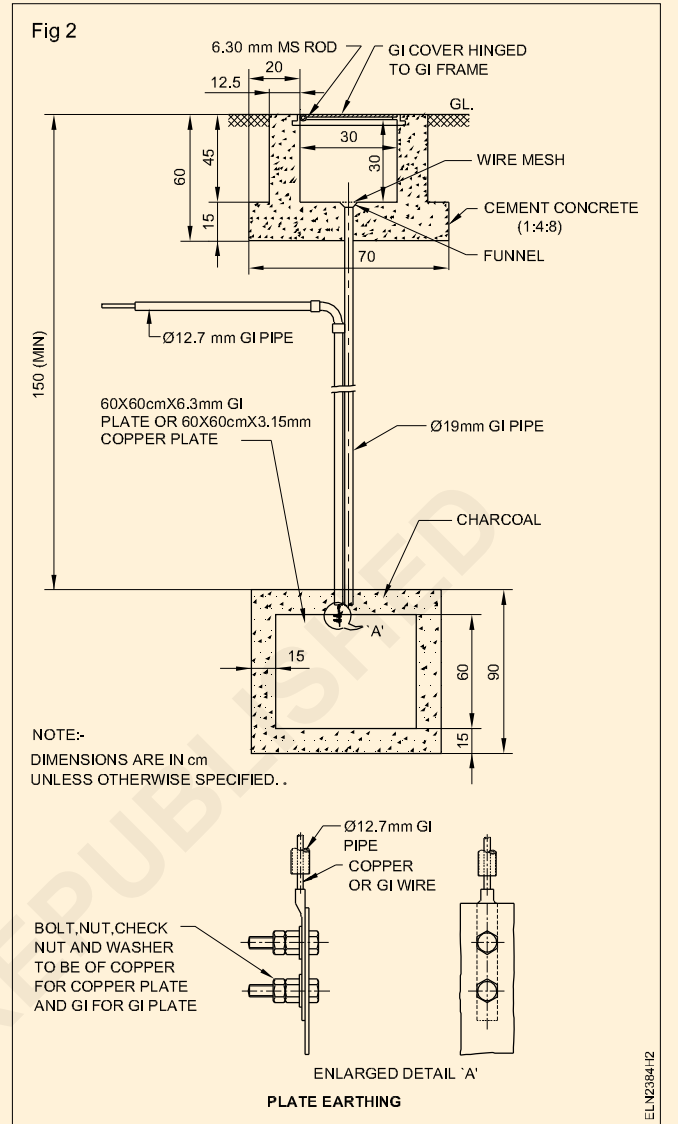
- 1 भवन की नींव से कम से कम 1.5 मीटर की दूरी पर मिट्टी के गड्ढे वाली जगह का चयन करें।

वाडा (fence) को सजीव होने की संभावना को रोकने के लिए भू इलेक्ट्रोड को धातु फेंस के निकट स्थापित नहीं करना चाहिए।

- 2 1 मीटर लम्बाई x 1 मीटर चौड़ाई x 250 मीटर गहराई माप मिट्टी का गड्ढा खो दें।

यहाँ पर दी गयी गहराई, अनुसंशा की गई उसका न्यूनतम है, फिर भी नम मिट्टी के पहुचने तक गहराई को बढ़ाया जा सकता है।

- 3 G.I पाइप 12.7mm व्यास को G.I मोड के साथ उचित स्थिति में रखें G.I आवरण को भी लगायें। G.I तार में लग को सोल्डरन करें और G.I प्लेट के साथ ही नट और बोल्ट को लगायें। जैसा (Fig 2) में दर्शाया है।



टास्क 3 : प्लेट को पहले से तैयार अर्थिंग पिट में स्थापित करना

- 1 19mm G.I व्यास की प्लेट को खड़ी स्थिति में रखे (Fig-2) और पाइप को बॉस की छड़ियों के साथ रखे।
- 2 प्लेट के चारों ओर लकड़ी का बक्सा रखे तथा उसे चारकोल के साथ लगभग 15 cm की ऊँचाई तक भरें, तथा बाक्स के आस पास के बाहरी क्षेत्र को मिट्टी से भरें।

150mm वर्ग गड्ढा को खोदना कठिन होता है, इसलिए 1 मीटर वर्ग माप के गर्त को खोदने की सलाह दी जाती है। नमक तथा चारकोल के साथ भरे जाने वाला पर्याप्त क्षेत्तुल 150mm वर्ग हैं, अतः आस पास के अतिरिक्त क्षेत्र को मिट्टी से भरें जिसे पहले बाहर निकाला गया था।

- 3 लकड़ी के बाक्स को उठायें तथा कोक के परत के ऊपर रखें। पाइप के चारों ओर के क्षेत्र को 150 x 150mm के क्षेत्र तक लगभग 15cm की ऊँचाई तक नमक से भरें।

आस पास के क्षेत्र को मिट्टी से भरें।

- 4 कंक्रीट मिश्रण तैयार करें तथा Fig 2 में दर्शाये गये अनुसार संरचना को बनायें।
- 5 G.I आवरण के साथ प्लेट को लगायें।

कंक्रीट संरचना की तराई के लिए कम से कम 1 दिन दें। हर 2 घंटों में पानी डालें (नम बारियां, कई घंटों तक नमी बनायें रखती है)

- 6 तीन या चार कीप में से या बाल्टी जल निवेश करें।

भूमि में जल सोखने के लिए 1 दिनघंटों का समय दें।

टास्क 4 : भू का परिक्षण करना और भू टेस्टर का उपयोग करके भू प्रतिरोध को मापना

- 1 भू इलेक्ट्रोड प्रतिरोध के साथ ही भू टेस्टर का परीक्षण करना।
- 2 भू इलेक्ट्रोड प्रतिरोध को रिकॉर्ड करें।

यदि भू प्रतिरोध का मान स्वीकार से अधिक पाया जाता है तो, पूर्व से 8 मीटर की दूरी तक एक और पाइप भू इलेक्ट्रोड बनाये तथा दोनों को समान्तर में जोड़ें।

- 3 भू इलेक्ट्रोड मान के प्रतिरोध को मापें और रिकॉर्ड करें।

दो इलेक्ट्रोड के साथ दूसरा रीडिंग, प्रथम का लगभग आधा का होगा, जिसे एक इलेक्ट्रोड के साथ लिया गया था। मापे गये मान को अनुसृत मान में होना चाहिए। यदि न हो तो, दूसरे इलेक्ट्रोड से 8 मीटर की दूरी पर एक अन्य इलेक्ट्रोड बनाना होगा।

रिले और ELCB के द्वारा अर्थ लीकेज का परीक्षण करना (Test earth leakage by ELCB and relay)

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

- ELCB के टर्मिनलों की पहचान करना
- ELCB को बिजली परिपथ में जोड़ना और उसका कार्य टेस्ट करना
- लीकेज धारा को मापें जिस पर ELCB बंद हो जाता है ।

आवश्यकताएँ (Requirements)

औज़ार/मापीयंत्र

- कर्तन प्लास 150 mm - 1 No.
- पेचकश 150 mm - 1 No.
- इलेक्ट्रीशियन चाकू 100 mm - 1 No.
- तार स्ट्रिपर 150 mm - 1 No.
- ऐमीटर MI (0 - 10A) - 1 No.
- ऐमीटर MI (0 - 100mA) - 1 No.
- फिलिप्स स्टार स्कू ड्राइवर 100 mm - 1 No.

उपकरण

- ELCB 240V, 25A, 2 पोल के साथ ट्रिपिंग लिकेज करंट 30mA - 1 No.
- MCB 240V, 10A, 2 पोल - 1 No.

सामग्री

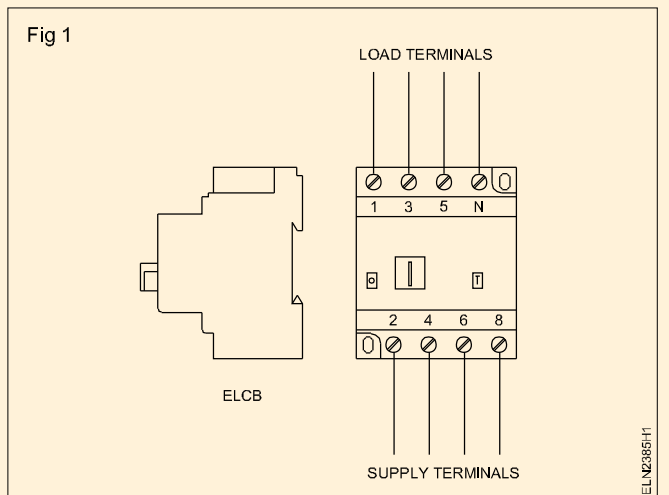
- 110KΩ 1W तार कुंडलित परिवर्तित प्रतिरोधक - 1 No.
- 5kW 1W स्थिर प्रतिरोधक - 1 No.
- पुश बटन स्विच 250V, 6A - 1 No.
- जल रियोस्टैट - 1 No.

प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : ELCB के टर्मिनलों की पहचान करना

- 1 अपने अनुदेशक से ईएलसीबी प्राप्त करें और उस पर दिए विशेष निर्देश देखें।

Fig 1 में दिए यूनिटों पर अंकनों को देखते हुए सप्लाई टर्मिनलों (Supply Terminals) और लोड टर्मिनलों की पहचान करें।



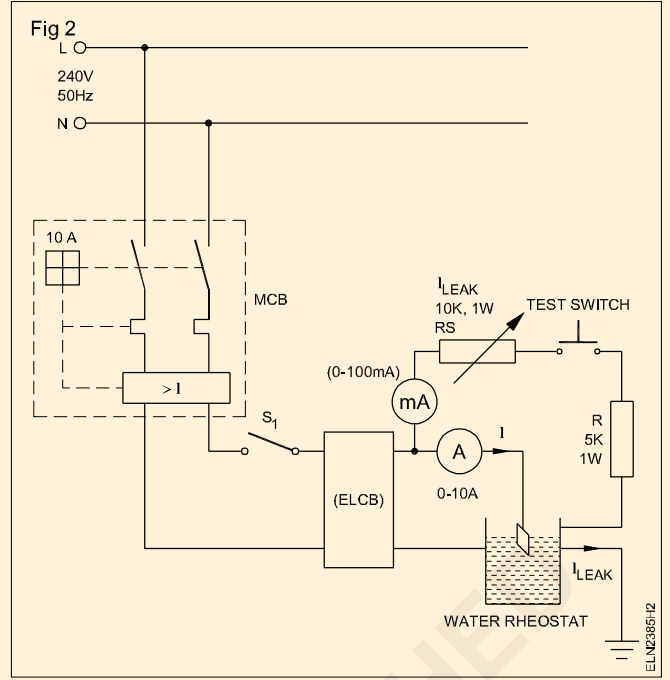
टास्क 2 : ELCB के संचालन को कनेक्ट और परीक्षण करना

- 1 परिपथ आरेख (Fig 2) में दिखाए अनुसार परिपथ वायर-अप करें।
- 2 MCB और ELCB का आन स्थिति पर रखते हुए मेन सप्लाई चालू करें।

- 3 स्विच S1 बन्द करें और जल रियोस्टैट संचालित करें जब तक कि ऐमीटर 'A' पर लगभग 5A धारा न पढ़ी जाए।

चर प्रतिरोध को क्रिया-आरंभ स्थिति में रखें ।

- 4 टेस्ट स्विच दबाएं और चर प्रतिरोध परिवर्तित करें और लीकेज धारा नोट करें और रेकार्ड में दर्ज करें ।
- 5 रेकार्ड करें लीकेज धारा को ELCB ट्रिप ऑफ होने पर
- 6 बाहरी टेस्ट स्विच खोलें और ELCB रीसेट करें।
- 7 'टेस्ट बटन' संचालित करके 'ट्रिप फंक्शन' के लिए ELCB की जाँच करें। बटन दबाते ही ELCB विमोचित हो जाना चाहिए।



**प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष बत्तियों के लिए परिवर्तकों सहित लाईट-फिटिंग लगाना (Install light fitting with reflectors for direct and indirect lightings)**

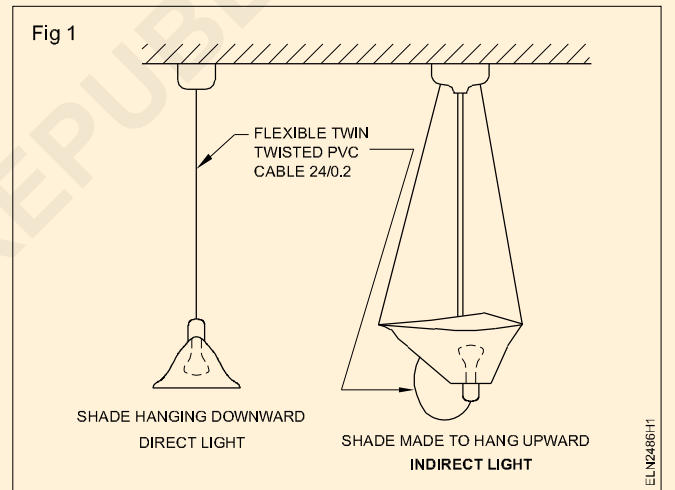
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह कर सकेंगे :

- कार्य स्थिति के अनुसार एक दिये गये कमरे के लिए लाईट परावर्तकों की डिजाइन करना
- प्रकाश परावर्तकों की स्थापना व प्रभाव की जाँच करना ।

आवश्यकताएँ (Requirements)			
औज़ार/उपकरण		सामग्री	
• कटिंग प्लायर 200mm	- 1 No.	• तापदीप्ति लैंप 100W 240V उसी डिजायन के लैंप शेडों सहित	- 2 No.
• पेचकस 150mm	- 1 No.	• परावर्तक लैम्प 100W 240V	- 2 No.
• विद्युत ड्रिल मशीन 6 mm क्षमता की lcapacity with drill bit - 5 mm	- 1 No.	• रजित चप्पक लैम्प 100W 240	- 2 No.
		• तार सामग्री	- आवश्यकतानुसार

**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

- 1 प्रकाश परिवर्तकों के लिए स्थान और कार्य करने की स्थिति की पहचान करें ।
- 2 दो सीलिंग रोज या निकट समीयता पर लगाने के लिए संभव करें ।
- 3 परिपथ के अनुसार वायरिंग करें ।
- 4 श्रेणी परीक्षण बोर्ड के साथ वायरिंग की जाँच करें ।
- 5 एक लैंप शेड को नीचे की ओर लटकाएं, और एक लैंप शेड को ऊपर की ओर नीचे की ओर लटकाएं Fig 1 में उपयुक्त तारों के साथ दिखाया गया है।
- 6 दोनों रॉडों में एक ही प्रकार के (तापदीप्ति) बल्ब लगाए ।
- 7 मेज़ पर लैंप रॉडों के ठीक नीचे कुछ प्रदर्शन वस्तुएँ रखें ।
- 8 सप्लाई दे तथा प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्ष बत्तियों द्वारा उत्सर्जित प्रकाश को एक एक करके जाँच करें ।
- 9 स्थल के प्रदीप्ति की जाँच करें, किं क्या दोनों स्थितियों में पर्याप्त प्रकाश उपलब्ध हैं ।
- 10 रॉडों में उसी बाट तथा उसी (जैसे परावर्तक) प्रकार के बल्ब बदलें तथा चरण 8 और 9 को दोहराएँ ।



- 11 प्रदर्शित व्यापारिक सामग्री की प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष की उपयुक्तता तथा प्रदीप्ति स्तर पर आधारित निष्कर्ष को लिखें ।

**निष्कर्ष :**

---



---



---

**विभिन्न वोल्टेज लैंपों को एक विशेष वोल्टेज के लिए समूहित करना (Group different wattage lamps in series for specified voltage)**

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

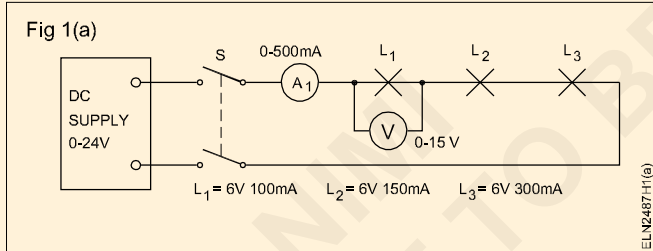
- दिये गये लैम्प पर स्टैम्प किए गए डेटा को पढ़ना और उसकी व्याख्या करना
- जब असमान वोल्टेज लैंप को आपूर्ति से श्रेणी में जोड़ा जाता है, तो लैंप के आरपार वोल्टेज ड्राप को मापना
- श्रेणी में असमान वोल्टेज के लैंपों के प्रदीपन के व्यवहार / स्थिति के लिए कारणों को बताना।

आवश्यकताएँ (Requirements)	
<b>औज़ार/उपकरण</b>	<b>सामग्री</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• बहुमापी - 1 No.</li> <li>• वोल्टमापी MC 0-15V - 3 Nos.</li> <li>• अमीटर MC 0-500 mA - 1 No.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• बल्ब स्कू (पेंच) कैप - 6V 100 mA - 10 Nos.</li> <li>• बल्ब पेंच कैप - 6V 150 mA - 6 Nos.</li> <li>• बल्ब स्कू (पेंच) कैप - 6V 300 mA - 4 Nos.</li> <li>• बल्ब धारक - 20 Nos.</li> <li>• सम्बंधन लीड - आवश्यकतानुसार</li> <li>• नाइफ कुंजी DPST 16A - 1 No.</li> </ul>
<b>उपकरण/मशीन</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• DC परिवर्ती स्रोत 0-24 वोल्ट, 5 ऐम्पियर निर्गत धारा तथा वोल्टता संकेतक के साथ - 1 No.</li> </ul>	

**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

टास्क 1 : 18 वोल्ट की आपूर्ति के बीच श्रृंखला में 6 वोल्ट के 3 लैंप कनेक्ट करना और इसका परीक्षण करना

1 Fig 1a में दर्शाये गये अनुसार परिवर्ती वोल्टता DC आपूर्ति स्रोत से श्रेणी में अमीटर A के साथ तीन लैंपों को जोड़े।



**DC स्रोत के निर्गत को न्यूनतम पर रखें, माने कि 0 वोल्ट।**

2 एक MC वोल्टमीटर (0-15v) को L जोड़े (यानी कम करंट रेटिंग / कम वाट क्षमता वाला बल्ब)। स्विच S को बंद करें।

3 अमीटर वोल्टमापी और लैंप L को देखते हुए आपूर्ति वोल्टता को 0 वोल्ट धीरे-धीरे बढ़ाये।

4 वोल्टता को 18 वोल्ट तक बढ़ाये। अपने प्रेक्षण को रिकॉर्ड करें।

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5 क्या लैंप L फ्यूज करता है? यदि हाँ, तो फ्यूजिंग से ठीक पहले किए गए अवलोकन को बताते हुए अपने कारण बताएँ।

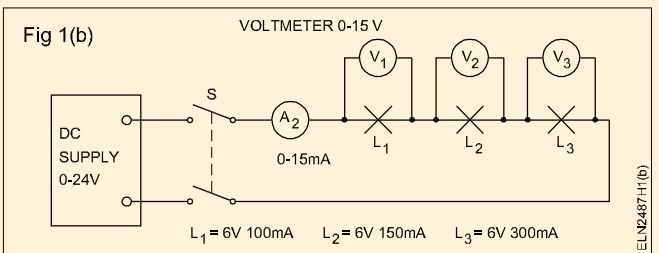
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6 स्विच S खोलें और आपूर्ति वोल्टेज को 0V पर पुनः सेट करें। बल्ब L को बदलें।

7 प्रत्येक लैम्प से जुड़े 3 वोल्टमीटर 0-15 वोल्ट के साथ Fig 1 (b) सर्किट बनाएँ।



8 कुंजी S को बंद करें तथा आपूर्ति वोल्टता को तब तक बढ़ाये जब तक कि धारा 100 mA तक न पहुँच जाए (अर्थात श्रेणी परिपथ में कम वोल्टता के बल्ब की निर्धारण धारा)।

9 वोल्टता V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub> तथा V<sub>3</sub> को पढ़ें तथा अभिलेखित करें।

टेबल 1

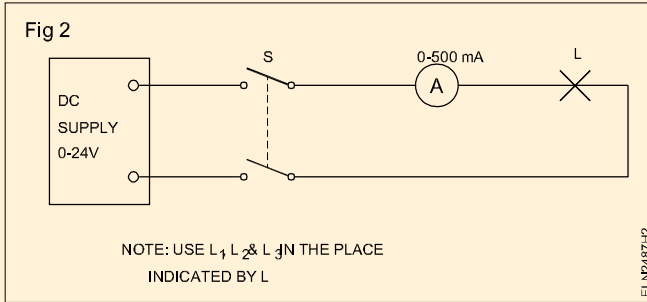
आपूर्ति वोल्टेज	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>

10 आपूर्ति वोल्टता के असमान वितरण के लिए अपना कारण दें।

11 Fig 2 में दर्शाये गये परिपथ में प्रत्येक लैंप  $L_1$ ,  $L_2$  तथा  $L_3$  को स्वतंत्रता पूर्वक जोड़े, तथा धारा तथा वोल्टता के मान का अभिलेखित करें, जब आपूर्ति वोल्टता 6V है।

टेबल 2

परिपथ में लैंप	आपूर्ति वोल्टता	V	I	V/I
$L_1$ 6 V 100 mA	6 V			
$L_2$ 6 V 150 mA	6 V			
$L_3$ 6 V 300 mA	6 V			



**निष्कर्ष**

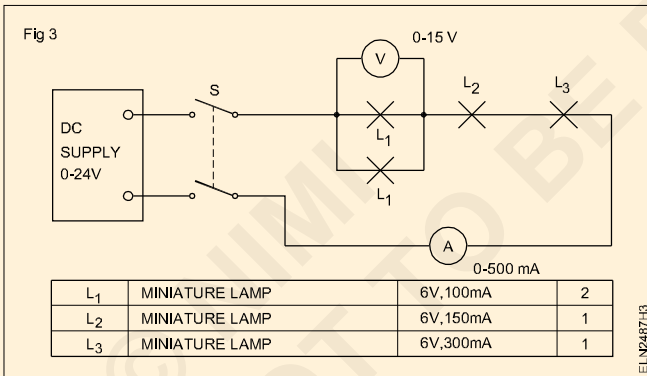
श्रेणी में जुड़े प्रत्येक लैंपों के आरपार वोल्टता इसलिए परिवर्तित होती है क्योंकि \_\_\_\_\_

लैंप पर वोल्टता तथा धारा के मुद्रित मान का अर्थ है कि जब निर्दिष्ट \_\_\_\_\_ को जब प्रयुक्त करते हैं तो उसके कारण \_\_\_\_\_ प्रवाह होगा।

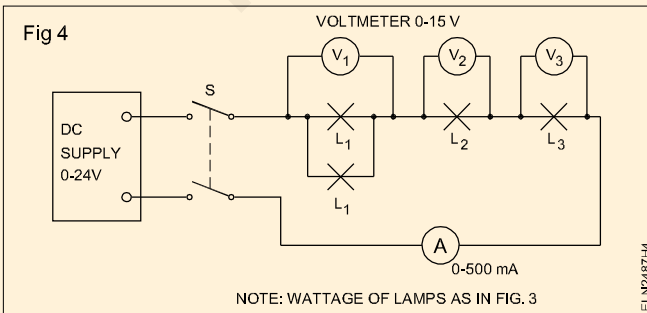
लैंप का प्रतिरोध, लैंप के विभिन्न \_\_\_\_\_ के कारण परिवर्तित होता है।

टास्क 2 : टास्क 1 के जैसे समांतर दो कम वोल्टेज वाले  $L_1$  लैंप को कनेक्ट करना और इसका परीक्षण करना

1 Fig 3 के अनुसार परिपथ को बनायें।



2 आपूर्ति वोल्टता को 0 से उस मान तक बढ़ाते हुए जिसके कारण कम वोल्टता लैंप  $L_1$  के आरपार 6 वोल्ट हो, के प्रभाव का प्रेक्षण करें।



3 क्या लैंप  $L_1$  फ्यूज होता है? यदि हाँ तो,  $L_1$  के फ्यूज होने के ठीक समय पर बनाये गये प्रेक्षण को कथन करते हुए  $L_2$  अपना कारण दें।

4 स्विच S को खोले, तीन वोल्ट मीटर को Fig 4 में दर्शाये गये अनुसार जोड़े।

5 लैंप  $L_1$  को बदलें करें तथा DC स्रोत को 0V पर पुनः सेट करें। स्विच S को बंद करें। परिपथ में 150 mA की धारा प्रवाह होने तक आपूर्ति वोल्टता को बढ़ाये।

6 वोल्ट  $V_1$ ,  $V_2$  तथा  $V_3$  को पढ़े तथा रिकॉर्ड करें।

टेबल 3

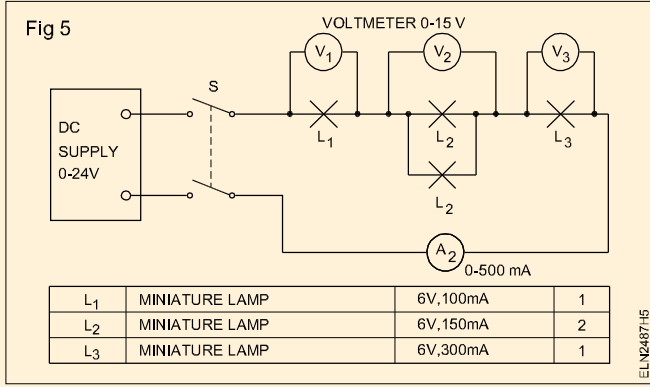
आपूर्ति वोल्टेज	$V_1$	$V_2$	$V_3$

**निष्कर्ष**

वोल्ट  $V_2$ ,  $V_1$  से अधिक है।  $V_2 > V_1$  क्योंकि \_\_\_\_\_

टास्क 3 : टास्क 1 के जैसे समांतर में दो  $L_2$  (लैंपों) कनेक्ट करना और इसका परीक्षण करना ।

1 Fig 5 में दर्शाये गये अनुसार परिपथ को बनाये।



2 स्विच S को बंद करने के पश्चात् आपूर्ति वोल्टता को धीरे-धीरे 18 V तक बढ़ाएँ। वोल्टेज  $V_1$ , धारा और लैंप  $L_1$  की चमक का निरीक्षण करें।

3 क्या लैंप  $L_1$  पुनः फ्यूज होता है? फ्यूज होने के समय क्या स्थितियाँ हैं।

\_\_\_\_\_  $V_1$   
 \_\_\_\_\_ DC आपूर्ति वोल्टेज  
 \_\_\_\_\_ धारा

4 क्या कार्य 1 से तुलना करने पर मानों में कोई अन्तर है? अपनी प्रतिक्रिया दें।

5 स्विच S को खोले। फ्यूज लैंप L को बदलें करें। आपूर्ति वोल्टेज को 0V पर पुनः सेट करें। स्विच S को बन्द करें तथा धारा को परिपथ के द्वारा 100 mA तक बढ़ाये। वोल्टता  $V_1$ ,  $V_2$  तथा  $V_3$  को रिकॉर्ड करें।

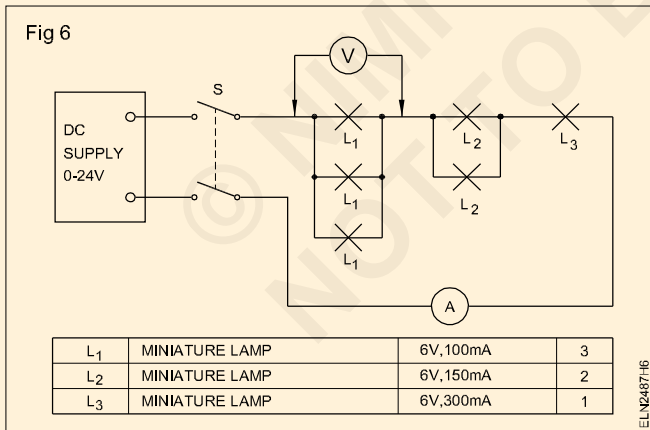
टेबल 4

आपूर्ति वोल्टेज	$V_1$	$V_2$	$V_3$
निष्कर्ष			

टास्क 4 : कार्य 1 के जैसे समांतर में एक लैंप  $L_3$  दो  $L_2$  के साथ, श्रेणी में

पूर्ण तथा समांतर में जुड़े तीन  $L_1$  लैंपों के साथ जोड़ना ।

1 Fig 6 में दर्शाये गये अनुसार परिपथ को बनाये।



2 स्विच S को बंद करें। आपूर्ति वोल्टेज को धीरे-धीरे बढ़ाकर 18 V करें। लैंप, अमीटर का निरीक्षण करें और लैंप समूह  $L_1$ , लैंप समूह  $L_2$  तथा  $L_3$  के आरपार वोल्टता को मापें।

3 अब सभी लैंप अपने समान चमक (दीप्ति) के साथ प्रदीप्त होते हैं। कोई बल्ब फ्यूज नहीं होता है। क्यों?

निष्कर्ष

लैंपों के क्रमिक सेट में, फ्यूज लैंप को बदलते समय लैम्प वोल्टता तथा \_\_\_\_\_ या \_\_\_\_\_ को भी -  
 \_\_\_\_\_ होना चाहिए।

समान वोल्टता तथा वाटता के लैम्प की अउपलब्धा की स्थिति में, प्रतिस्थापन \_\_\_\_\_ होना चाहिए।



## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - प्रदीप्ति

अभ्यास 1.9.80

विभिन्न प्रकार के बल्बों की स्थापना/वायरिंग का अभ्यास करना जैसे - प्रदीप्ति बल्ब, उच्च दबाव मर्करी वेपर, निम्न दबाव मर्करी वेपर, उच्च दबाव सोडियम वेपर, कम दबाव सोडियम वेपर, मेटल हैलाईड, बल्ब इत्यादि (Practice installation of various lamps eg. fluorescent tube, HP mercury vapour, LP mercury vapour, HP Sodium vapour, LP Sodium vapour, Metal halide etc.)

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

- फ्लोरोसेन्ट ट्यूब का उसकी सहायक सामग्री के साथ कनेक्शन स्थापन एवं जाँच करना
- H.P.M.V लैम्प को जोड़ना, स्टार्ट करना तथा जाँच करना
- H.P.S.V बल्ब को उनके सहायक सामग्रियों के साथ कनेक्शन स्टार्ट करना एवं जाँच करना
- L.P.S.V लैम्प को जोड़ना, स्टार्ट करना तथा जाँच करना
- मेटल हैलाईड लैम्प को उनके सहायक सामग्री के साथ जोड़ना स्टार्ट करना एवं जाँच करना ।



Scan the QR Code to view the video for this exercise

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण

- इंसुलेटेड कॉम्बिनेशन प्लायर - 150 mm - 1 No.
- इंसुलेटेड स्क्रू ड्राईवर - 200 mm x 4mm - 1 No.
- इंसुलेटेड कनेक्टर स्क्रू ड्राईवर - 100 mm - 1 No.
- लॉग नोज़ प्लायर (राउण्ड) - 150 mm - 1 No.
- डबल ब्लेड इलेक्ट्रीशियन चाकू 100 mm - 1 No.
- परीक्षण बल्ब 100 W, 250 V - 1 No.

#### सामग्री

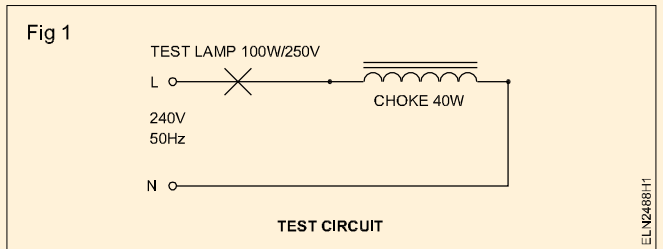
- प्रदीप्ति लैम्प 1200 mm - सिंगल पट्टी सहित - 1 No.
- चोक 40w, 250v - 1 No.

- ट्यूब लाईट स्टार्टर - 40W,250V - 1 No.
- ट्यूब लाईट होल्डर प्लेन - 2 Nos.
- स्टार्टर का होल्डर - 2 Nos.
- MV लैम्प होल्डर 240W हेतू, 250 V लैम्प (गोलियथ स्क्रू प्रकार) सिंगल पट्टी - 2 Nos.
- MV लैम्प चोक - 240watts, 250v - 1 No.
- संधारित्र 4 MFD / 380v - 1 No.
- L.P.M.V बल्ब 40 W, 250 V - 1 No.
- MV बल्ब 240W, 250V - 1 No.

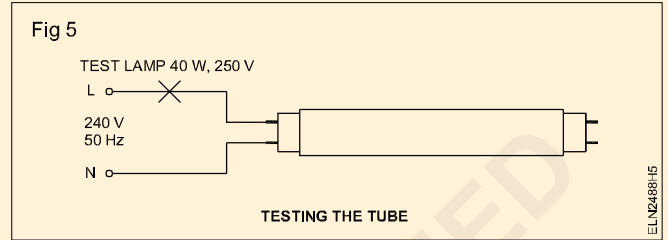
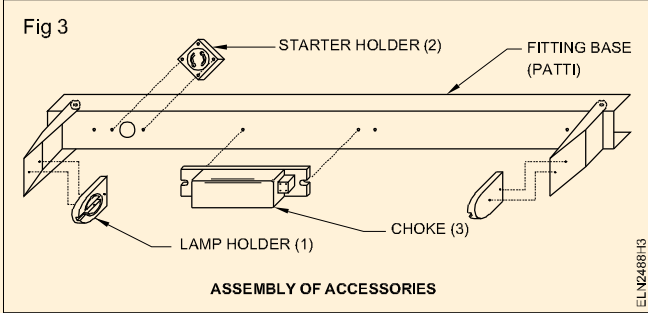
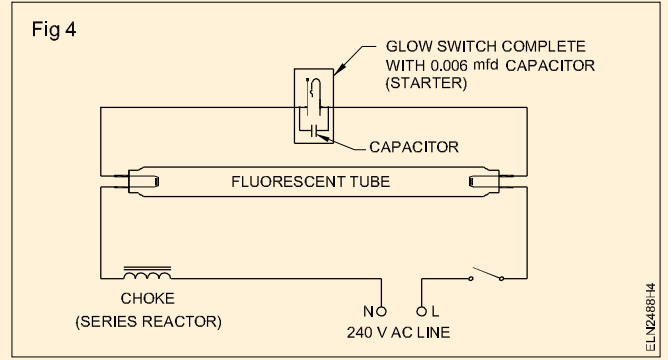
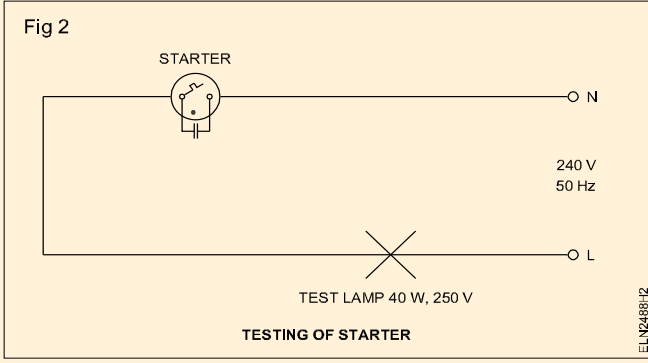
### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : फ्लोरोसेंट लैंप (LPMV) को उसकी सहायक सामग्रियों के साथ संयोजित करना

- 1 चोक को उसके शॉर्ट के लिए जाँचें और एक परीक्षण लैंप के साथ खोलें Fig 1 में दिखाया गया है।
- 2 Fig 2 में दर्शाये गये अनुसार श्रेणी परीक्षण लैंप से प्रवर्तक की जाँच करें। लैंप टिमटिमाहट को देखें, जो प्रवर्तन की अच्छी स्थिति को संकेत करता है।
- 3 निम्नलिखित फ्लोरोसेंट ट्यूब सहायक उपकरण इकट्ठा करें फिटिंग बेस में। स्केच का सहायता लें। (Fig 3)
  - 1) नलिका के लिए धारक
  - 2) स्टार्टर-धारक
  - 3) चोक
- 4 Fig 4 में दर्शाये गये अनुसार उपसाधनों को जोड़े। (एकल ट्यूब लाइट के लिए) परीक्षण किये गये स्टार्टर को भी स्थापित करें।



- 5 Fig 5 में दिखाए गए अनुसार इसकी निरंतरता के लिए फ्लोरोसेंट ट्यूब के दोनों किनारों पर फिलामेंट का परीक्षण करें दोनों तरफ खुले या जुड़े हुए फिलामेंट के साथ फ्लोरोसेंट ट्यूब।
- 6 होल्डर में बल्ब लगाए।
- 7 ट्यूबलाइट असेंबली के कार्य करने के लिए उसका परीक्षण करें।



## टास्क 2 : ट्यूबलाईट की फिटिंग का इंस्टालेशन ।

- वायरिंग के प्रकार के आधार पर अनुशंसित विधि और प्रक्रिया का पालन करें।

दीवार, छत या नलिका को स्तंभ पर ट्यूब को स्थित करने का कार्य, फिटिंग के भार को टेकने के लिए पर्याप्त मजबूत होना चाहिए।

परछाई के टिमटिमाहट प्रभाव को रोकने के लिए अधिष्ठापित फिटिंग को सिलिंग पंखे के तल के नीचे होना चाहिए।

- प्रतिदीप्ति फिटिंग को सिलिंग रोज से कनेक्ट करें।

सिलिंग रोज पर आपूर्ति की जाँच करें। कोई भी कनेक्शन करने के पूर्व आपूर्ति को ऑफ करें।

- फिटिंग में फ्लोरोसेंट ट्यूब को ठीक करें।

जब आप सीढ़ी पर कार्य कर रहे हो तो एक स्थिर सीढ़ी का उपयोग करें तथा सहायक द्वारा सीढ़ी को पकड़े रहना चाहिए।

- आपूर्ति को 'ऑन' करें और ट्यूब की चमक देखें। यदि ट्यूब चमक नहीं रही है, तो स्टार्टर और ट्यूब के उचित आवास की जांच करें।

## टास्क 3 : H.P.M.V (उच्च दबाव मर्करी वैपर) लैंप को एसेसरीज के साथ इंस्टाल और टेस्ट करना

- मार्किंग से पारा वाष्प लैंप और चोक की विशिष्टता पढ़ना। (Fig 6)

- H.P.M.V. लैंप को 60 W 240 V बल्ब के साथ श्रेणी में दीपक और 240V AC आपूर्ति में परीक्षण करें। जाँच करें कि श्रृंखला परीक्षण दीपक चमकता है या नहीं।

- चोक को उसकी कार्यान्वयन स्थिति के लिए परीक्षण करें।

- निर्माता के निर्देशों का पालन करते हुए, फिटिंग में उपसाधनों (चोक, धारक तथा सुधारित्र) को असेंबल करें।

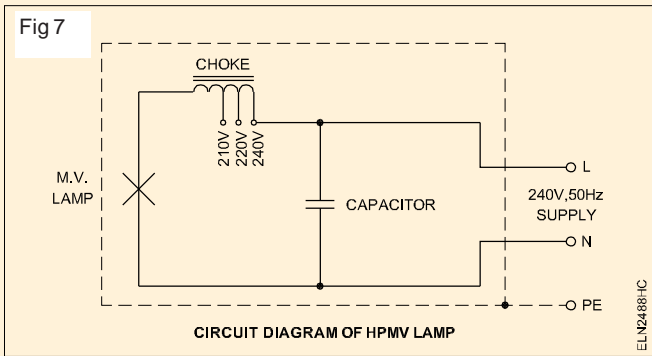
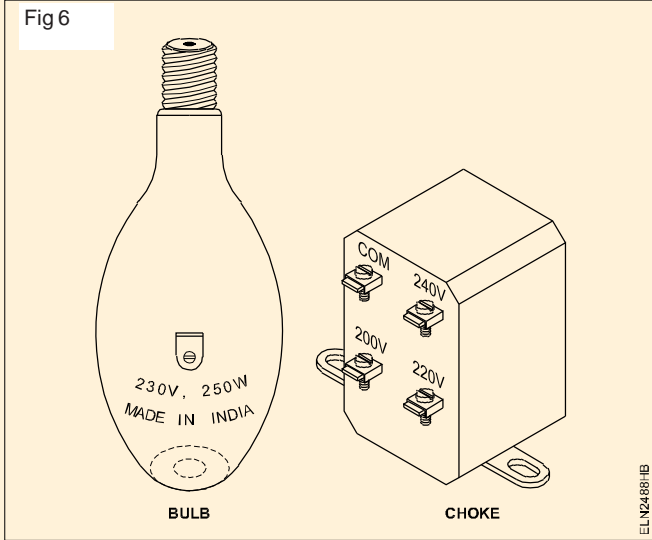
- अनुशंसित प्रकार के अन्तक का प्रयोग करते हुए, परिपथ आरेख Fig 7 के अनुसार उपसाधनों को जोड़े। (चित्रीय आरेख Fig 8)

निर्धारण आपूर्ति प्रणाली की वोल्टता के अनुरूप चोक के टेपिंग का चयन करें।

- होल्डर में बल्ब लगाएं और आपूर्ति वोल्टेज के साथ लैंप की कार्यप्रणाली का परीक्षण करें।

सुनिश्चित करें कि परीक्षण से पहले फिटिंग को प्रदान किए गए अर्थिंग टर्मिनल पर ठीक से लगाया गया है।

- बिल्ट-इन रेसिस्टर के साथ आधुनिक MV लैंप को कनेक्ट करने के लिए बाहरी एक्सेसरीज की आवश्यकता होती है जैसा कि ऊपर चर्चा की गई है। इसे जोड़ा जा सकता है।



### MV लैंप फिटिंग की स्थापना

8 MV को असेंबल, कनेक्ट और टेस्ट करें। एक मेज पर लैंप फिटिंग, उसके काम करने के लिए। फिर कवर और बल्ब हटा दें।

### स्थान पर माउंट (लगाना)

9 स्थापना पत्रक में निर्माता द्वारा निर्दिष्ट अनुशंसित विधि और प्रक्रिया का निरीक्षण करें।

टास्क 4 : हाई प्रेशर सोडियम वेपोर (H.P.S.V.) और LPSV लेम्प का सहसाधनों के साथ स्थापित और परीक्षण करना ।

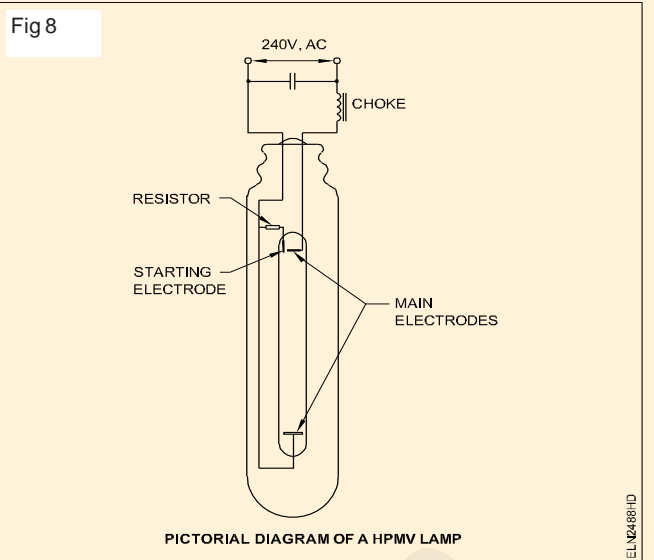
- लीक ट्रांसफार्मर, चोक और बल्ब पर चिह्नों से विनिर्देश पढ़ें।
- ट्रांसफार्मर की जांच करें और शॉर्ट के लिए टेस्ट लैंप से चोक करें और खोलें।
- फिटिंग में एक्सेसरीज (चोक, लीक ट्रांसफार्मर और लैंप-होल्डर) को इकट्ठा करें।

निर्माता के अनुदेशों को कड़ाई से पालन करें।

4 Fig 9 में दिखाए गए डायग्राम के अनुसार कनेक्शन करें।

केवल अनुशंसित प्रकार के अन्तक का ही उपयोग करें।

5 आपूर्ति वोल्टता के अनुरूप, उपयुक्त वोल्टता टैपिंग का चयन करें। (Fig9)



निर्माता द्वारा अनुशंसित विनिर्देश को परिवर्तन न करें क्योंकि उसे, फिटिंग के भार को टेकने के लिए पर्याप्त मजबूत होना चाहिए।

10 MV लैंप फिटिंग को आपूर्ति से जोड़े। विधि, तार स्थापन की पद्धति, फिटिंग के स्थान इत्यादि पर निर्भर करती है।

सुनिश्चित करें कि कनेक्शन करने से पहले कि आपूर्ति लाइन सजीव (live) नहीं है।

11 बल्ब को होल्डर में मजबूती से स्थिर करें तथा आवरण को पुनः लगाये।

12 आपूर्ति को ऑन करें तथा उच्च दाब पारा वाष्प लैंप को उसके पूर्ण चमक के साथ प्रदीपन होने तक प्रतीक्षा करें। फिर आपूर्ति बंद करें।

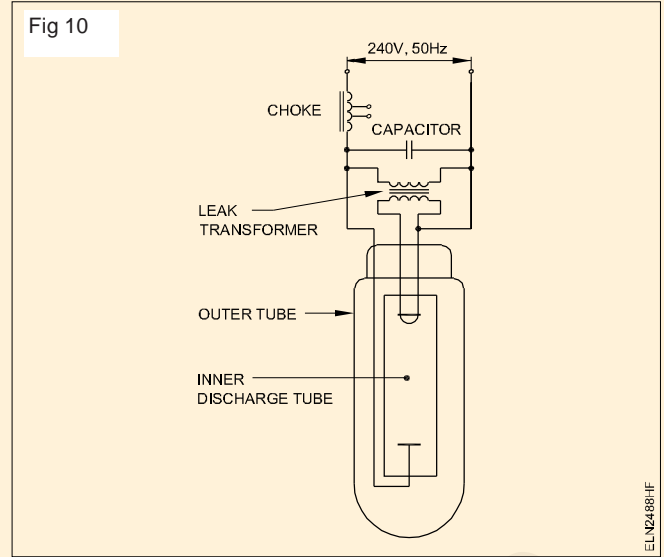
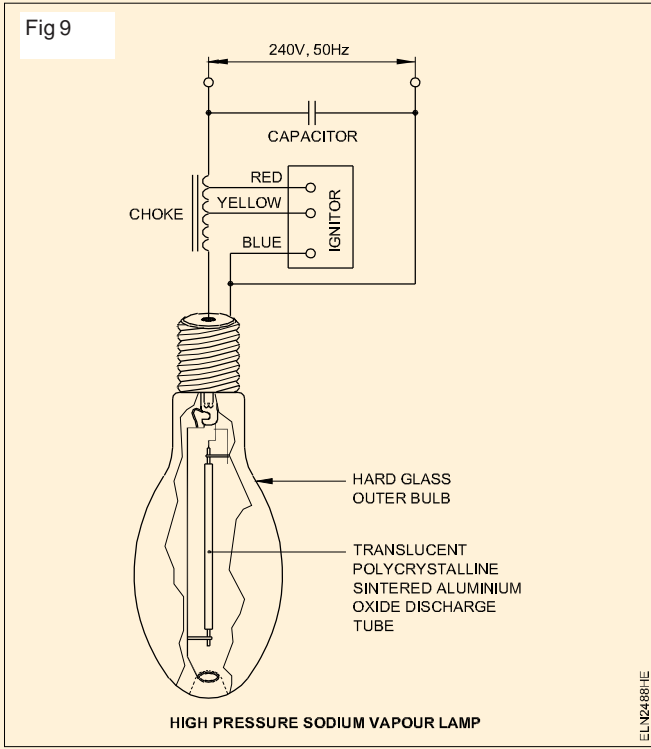
6 होल्डर में बल्ब लगाये।

सुनिश्चित करें कि फिटिंग उचित रूप से भू संपर्कित है।

7 असेंबल की गई फिटिंग को मेन (मुख्य) लाइन से जोड़कर उसकी कार्यप्रणाली का परीक्षण करें।

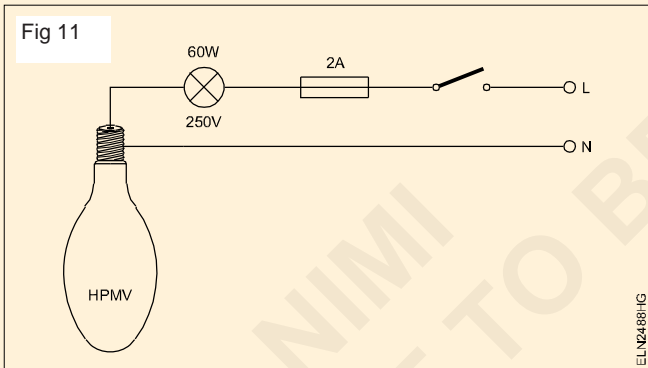
8 बल्ब के पूर्ण रोशनी देने के लिए, लिए गये समय को नोट करें।

9 उच्च दाब सोडियम वाष्प लैंप के लिए उपरोक्त पदों को दोहराये। Fig 10 में दर्शाये गए डायग्राम के अनुसार जोड़े।



**टास्क 5 : हाई प्रेशर मेटल हैलाइड का परीक्षण करना**

1 Fig 11 में दिए हालिडे लैम्प की स्पेसिफिकेशन को पढ़ें। जरूरी सामग्री को इकट्ठा करें।



2 HPMH लैम्प को Fig 16 में दिखाए अनुसार इनकैन्डिसेंट लैम्प 60W, 250V के सीरीज में जोड़ें और 240V AC सप्लाई के साथ जोड़ें चैक करें कि सीरीज टैस्ट लैम्प जला या नहीं। यदि टैस्ट लैम्प जल जाता है तो इसका मतलब है कि HPMH लैम्प अच्छी स्थिति में है।

3 सर्किट डायग्राम के अनुसार कनेक्ट करें तथा 240V सप्लाई के साथ टैस्ट करें।

4 करंट को मापना और 240V के साथ टेस्ट करना।

करंट और वोल्टेज को मापें। पावर की गणना करें तथा इसे रेटिड मान के साथ सत्यापित करें।

वोल्टेज : \_\_\_\_\_ वोल्ट

करंट : \_\_\_\_\_ एम्पीयर

पावर : \_\_\_\_\_ वाट

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - प्रदीप्ति

अभ्यास 1.9.81

### घूर्णन प्रकाश / चाल प्रकाश के प्रभाव को उत्पन्न करने के लिए एक सजावटी लैंप परिपथ तैयार करना (Prepare a decorative lamp circuit to produce rotating light effect/ running light effect)

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

- प्रकाश सजावट के लिए लैंप / अनुक्रमीय नियंत्रण का चयन करना
- चाल प्रकाश के लिए डिजाइन प्रकाश व्यवस्था करना
- घूर्णन प्रकाश के लिए लेआउट को डिजाइन करना
- 3- बिन्दु चाल प्रकाश (अनुक्रमिक नियंत्रण मोटर) के लिए कनेक्ट करना
- इलेक्ट्रॉनिक अनुक्रमिक नियंत्रण में लैंप सर्किट कनेक्ट करना।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औज़ार/उपकरण

- बहुमापी - 1 No.
- उपकरण/मशीन
- एकल कला मोटर FHP, न्यूनकारी गियर के साथ - 1 No.
- 240V चलित, आऊट पुट लोड 5 से 10 A गति और प्रबलता नियंत्रण के साथ - 2 Nos.

##### सामग्री

- केम्स - 3 Nos.
- ब्रश - 3 Nos.
- सम्बंधन लीड नम्य - आवश्यकतानुसार
- केम चालित व्यवस्था शॉफ्ट के साथ - 1 No.
- लैम्पों 240V, 15W, BC - 54 Nos.
- बैटन लैम्प होल्डर 6A, 250 V - 54 Nos.
- DPST नाइफ कुंजी 16A 250V - 2 Nos.
- इलेक्ट्रॉनिक अनुक्रमिक नियंत्रण - 1 No.

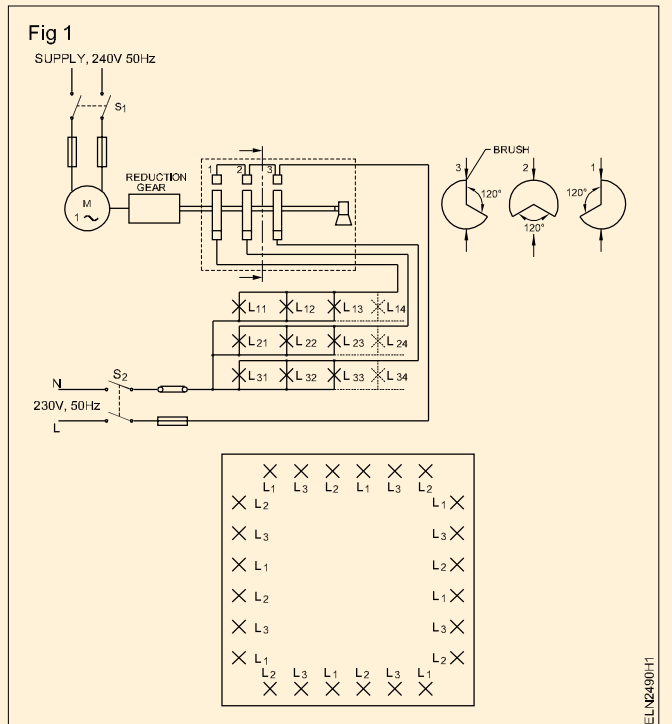
#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : एक घूर्णन तैयार करना

- 1 लैम्प, स्विच और फ्लैशर मोटर को कनेक्ट करें। (Fig 1)
- 2 D.P.S.T. स्विच  $S_1$  तथा  $S_2$  को खुला रखे।
- 3 D.P.S.T. स्विच  $S_1$  को बन्द करें तथा फ्लैशर मोटर को चालू करें। (अनुक्रमिक प्रकाश नियंत्रक)
- 4 D.P.S.T. स्विच  $S_2$  को बंद करें तथा संपर्क तथा विच्छेद संपर्क 1, 2, 3 तथा 3 लैंप बैंको के 'ON' 'OFF' प्रचालनो का प्रेक्षण करें।

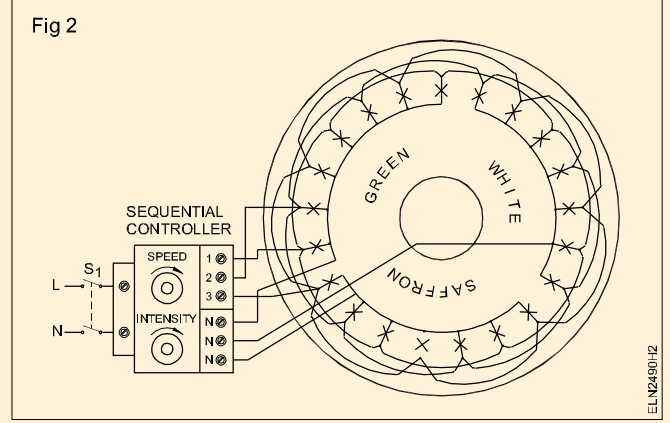
सजीव तारों का स्पर्श न करें।

- 6 D.P.S.T. स्विच  $S_1$  तथा  $S_2$  को खोले।



टास्क 2 : एक रनिंग लाइट इफेक्ट तैयार करना

- 1 Fig 2 में दर्शाये गये अनुसार लाइटिंग डिजाइन को तैयार करें।
- 2 D.P.S.T. स्विच  $S_1$  को बंद करें तथा प्रकाश का निरीक्षण करें।
- 3 गति नियंत्रक को प्रचालित करते हुए प्रचालन की गति को बढ़ाये।
- 4 विद्युतीय अनुक्रमिक नियंत्रक पर नाब को समायोजित करते हुए प्रकाश की तीव्रता को समायोजित करें।
- 5 प्रकाशीय प्रणाली को गति तथा तीव्रता को कम करें।
- 6 D.P.S.T. स्विच  $S_1$  को खोलें।



## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - प्रदीप्ति

अभ्यास 1.9.82

### शोकेस लाइटिंग के लिए लाईट-फिटिंग स्थापित करना (Install light fitting for show case lighting)

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

- टाई रैक के लिए शो केस विंडो लाइटिंग को इन्टॉल और वायरिंग करना
- वस्त्र प्रदर्शन करने के लिए शोकेस विंडो लाइटिंग का वायरिंग करना ।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औज़ार/उपकरण

- इंसुलेटेड कटिंग प्लायर 150 mm - 1 No.
- 5 पेचकस का सेट - 1 Set
- लाईन परीक्षक 500V - 1 No.
- विद्युत हस्त ड्रिलिंग मशीन 6 mm क्षमता - 1 No.

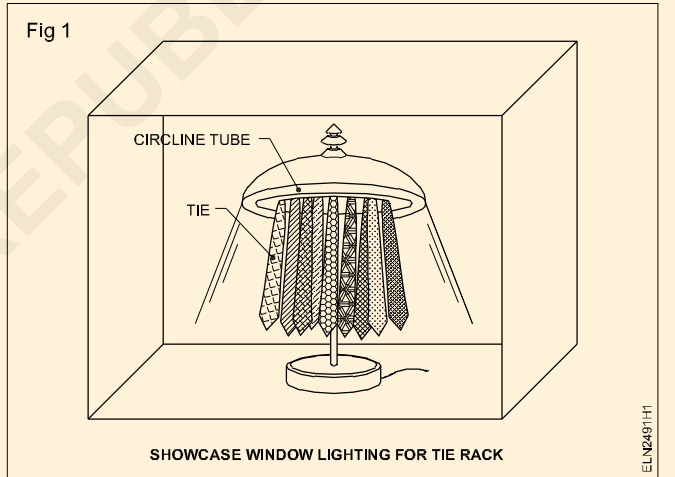
##### सामग्री

- सर्कलाइन ट्यूब लाइट का पूरा सेट 30 cm 32 watts 240V 50 Hz उपयुक्त शेड तथा स्टैंड सहित - 1 No.
- 1200 mm प्रति दीप्ति लैंप, फिटिंग का पूर्ण सेट 40 watts 240V 50 Hz - 4 Nos.
- तार स्थापन सामग्री - आवश्यकतानुसार

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : टाई रैक के लिए शो केस विंडो लाइटिंग को इन्टॉल और वायरिंग करें

- 1 अंतर को (स्पेयरस) के साथ खिड़की के आधार में उपयुक्त साइज को प्लाइ बोर्ड में रखें ।
- 2 शो केस में उपयुक्त स्थिति में सरक्लाइन ट्यूब फिटिंग, स्टैंड सहित, लगाए जिससे कि पूरा स्टैंड खिड़की में दिखाई दें । (Fig 1 को देखें)
- 3 इस प्रकार तार स्थापन करें जिससे कि 3 पिन 5 amps साकेट खिड़की के अन्दर लग जाये ।
- 4 स्टैंड आधार की स्थिति चिह्नित करें तथा सरक्लाइन ट्यूब केवल गुजारने के लिए एक छिद्र बनाए ।
- 5 छिद्र में से केवल को गुजारे तथा केबिल सिरों पर एक 3 पिन प्लग लगाए ।
- 6 कनेक्शन की जाँच करें तथा सॉकेट के साथ प्लग को जोड़े ।

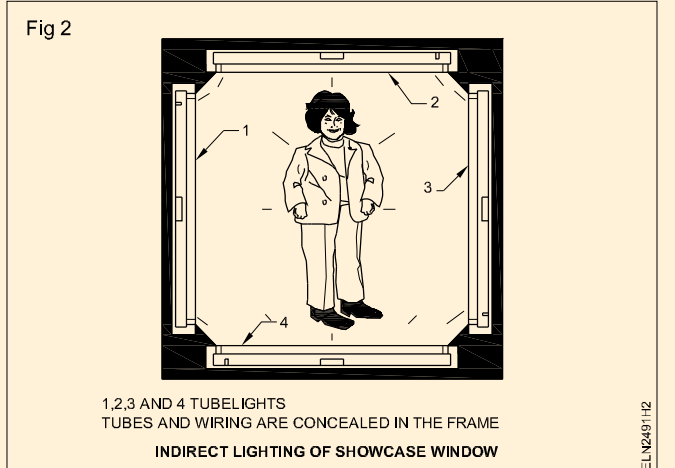


- 7 आपूर्ति (सप्लाय) दे तथा टाई रैक के लिए प्रकाश व्यवस्था की जांच करें ।

टास्क 2 : पुतले (वस्त्र प्रदर्शन के लिए एक आकृति) के लिए शो केस खिड़की में प्रकाश हेतु तार स्थापन करना

शो केस के लिए समांतर में लगाई 4 ट्यूब लाईट फिटिंग (400mm) की आवश्यकता होती है तथा ट्यूब, फ्रेम के पीछे छिपी होती है । (Fig 2) को देखें कनेक्शन आरेख बनाए गुप्त तार स्थापन में प्रदीप्ति ट्यूबों की तार स्थापन करें ।

- 1 चार ट्यूब लाईट फिटिंग के लिए योग्य फ्रेम बनाएंगे जिसमें फ्रेम के पीछे छिपी होती है (Fig 2) के अनुसार ।
- 2 कनेक्शन आरेख बनाएंगे और समान्तर में चार ट्यूब लाइटों को वायरअप करेंगे ।
- 3 कपड़े को प्रदर्शित करने के लिए इस्तेमाल की जाने वाली डमी आकृति को केंद्र में रखें ।
- 4 आपूर्ति प्राप्त करें और इसके कामकाज की जांच करें ।



## पावर (Power)

इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - मापक यंत्र

अभ्यास 1.10.83

### विभिन्न एनालाग एवं डीजिटल उपकरणों का अभ्यास करना (Practice on various analog and digital measuring instruments)

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

- विभिन्न प्रकार मापन यंत्र को लगाना और विद्युत मानदण्डों को जानना
- विभिन्न प्रकार आंकिक मापन यंत्र को लगाना और विद्युत मानदण्डों को जानना ।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औज़ार/उपकरण

- MI वोल्टमीटर 0 - 500V (analog) - 1 No.
- Digital वोल्टमीटर 0 - 500V - 1 No.
- MI एमीटर 0 - 30A (analog) - 1 No.
- डीजिटल एमीटर 0 - 30A - 1 No.
- पावर फैक्टर मीटर 0.5 लैग - 1 - 0.5 लीड (एनालाग) - 1 No.
- डीजिटल पावर फैक्टर मीटर - 1 No.
- एनालाग वाटमीटर 0-1500W - 1 No.
- डीजिटल वाटमीटर 0-1500W - 1 No.
- एनालाग फ्रीक्वेन्सी मीटर 45-55HZ - 1 No.
- डीजिटल फ्रीक्वेन्सी मीटर 45-55HZ - 1 No.

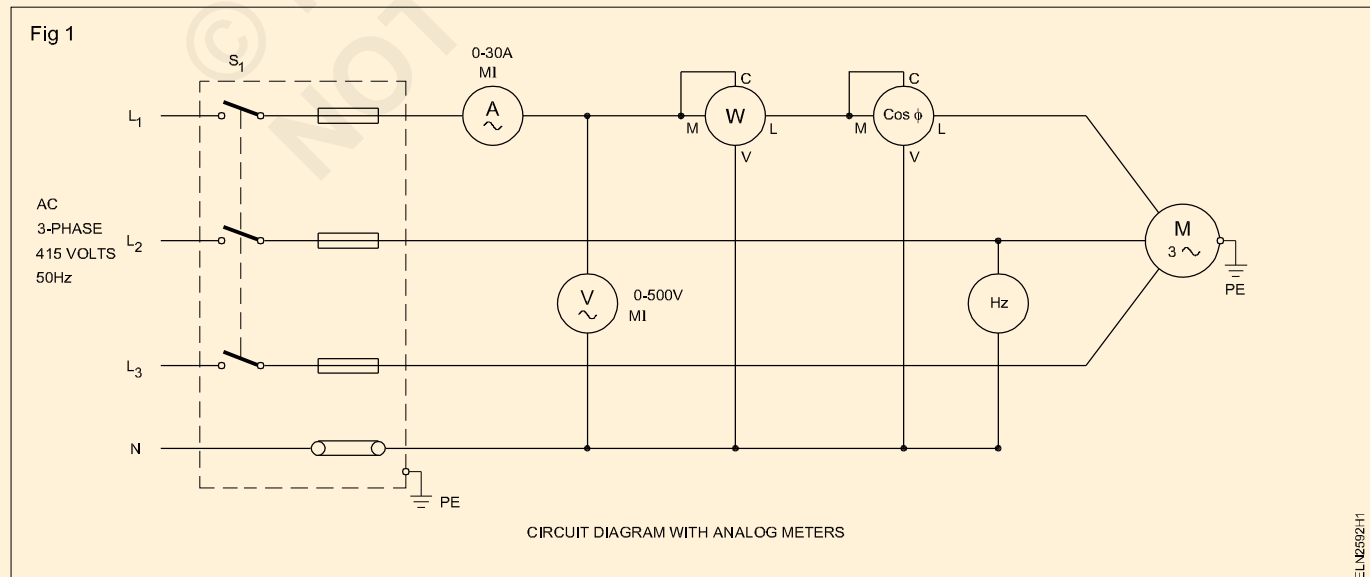
##### उपकरण/मशीन

- क्वैरल केज इंडक्शन मीटर - 1 No.
- 3 फेस, 440V, 5 HP
- सामग्री
- कनेक्टिंग लीड - आवश्यकतानुसार
- TPIC स्वीच 16A, 500V - 1 No.

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : सर्किट में संबंधित एनालॉग मीटर को जोड़कर करंट, वोल्टेज, पावर फैक्टर, पावर और फ्रीक्वेंसी के मान को मापें

- 1 Fig Nos. 3 से 13 में दिए गए एनालाग प्रकार के वोल्टमीटर अमीटर वाटमीटर, पावर फैक्टर मीटर और फ्रीक्वेंसी मीटर की पहचान करें ।
- 2 एनालाग वोल्टमीटर, अमीटर, पावर फैक्टर मीटर वाटमीटर और फ्रीक्वेंसी मीटर की रेंज का जाँच करें ।
- 3 Fig 1 में दर्शाए अनुसार स्वीच, फ्यूज एनालाग मीटर्स तथा लोड के साथ पावर सप्लाई कनेक्ट करें ।
- 4 स्वीच को बंद करें ।





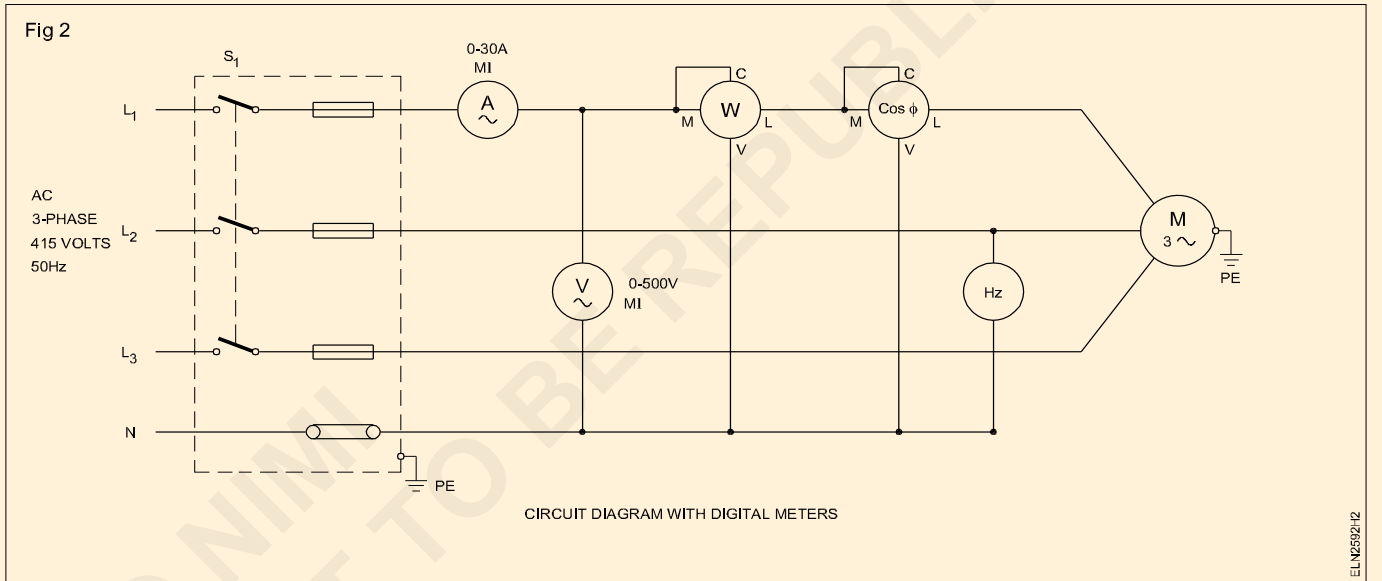
- 5 उपकरणों से संबंधित मानों को मापें और मानों को टेबल 1 में दर्ज करें ।
- 6 पावर सप्लाई (टेबल 1 के) को बन्द किया तथा कनेक्शन को काट करें।

टेबल 1

क्र. सं.	मीटर	रीडिंग
1	वोल्टमीटर	
2	अमीटर	
3	वाटमीटर	
4	पावर फैक्टर मीटर	
5	फ्रीक्वेंसी मीटर	

टास्क 2 : परिपथ में डिजिटल मीटर का उपयोग करते हुए करंट वोल्टेज पावर फैक्टर, पावर और फ्रीक्वेंसी के मान का मापन करना ।

- 1 Fig nos. 3 से 13 में दिए गए डिजिटल प्रकार के वोल्टमीटर अमीटर, वाटमीटर, पावर फैक्टर मीटर फ्रीक्वेंसी मीटर की पहचान करें ।
- 2 डिजिटल वोल्टमीटर, अमीटर, वाटमीटर, पावर फैक्टर मीटर और फ्रीक्वेंसी मीटर की रेंज को जाँच करें ।
- 3 Fig 2 में दर्शाए अनुसार स्वीच, फ्यूज, डिजिटल मीटर्स तथा लोड के साथ पावर सप्लाई कनेक्ट करें ।
- 4 स्वीच को बन्द करें ।
- 5 उपकरणों से संबंधित मानों को मानों को टेबल - 2 में दर्ज करें ।
- 6 टेबल 2 के पावर सप्लाई को बन्द किया तथा कनेक्शन को अलग करें।



टेबल 2

क्र. सं.	मीटर	रीडिंग
1	वोल्टमीटर	
2	अमीटर	
3	वाटमीटर	
4	पावर फैक्टर मीटर	
5	फ्रीक्वेंसी मीटर	

Fig 3

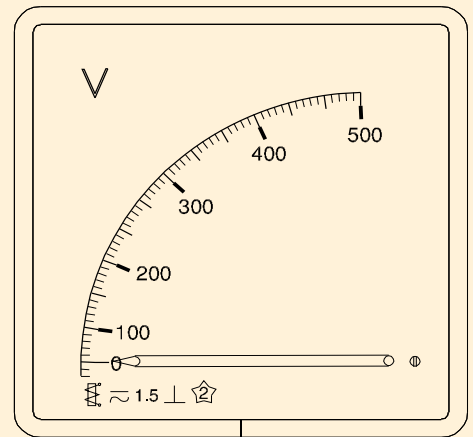
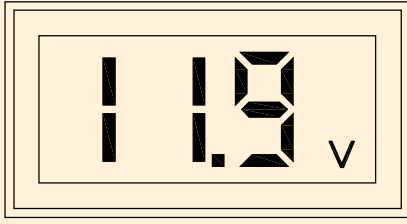


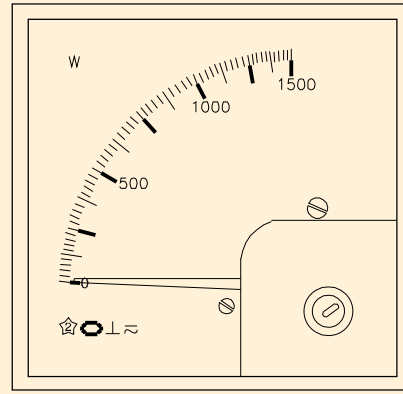
Fig 4



DIGITAL VOLT METER

ELN2592H4

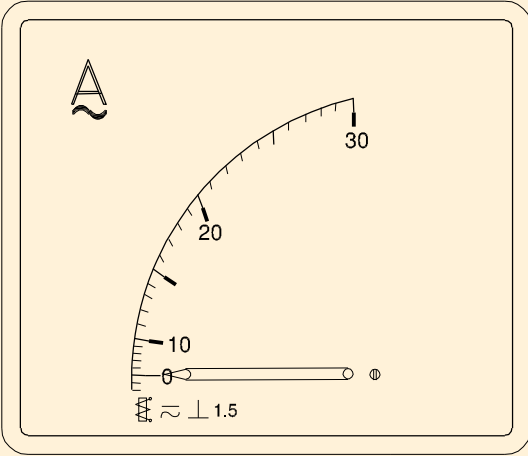
Fig 7



ANALOG WATT METER

ELN2592H7

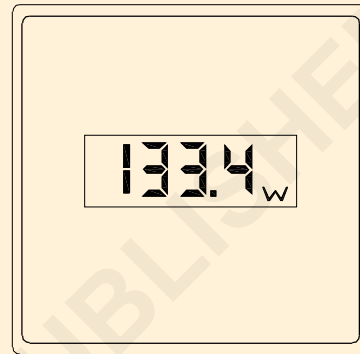
Fig 5



ANALOG AMMETER

ELN2592H5

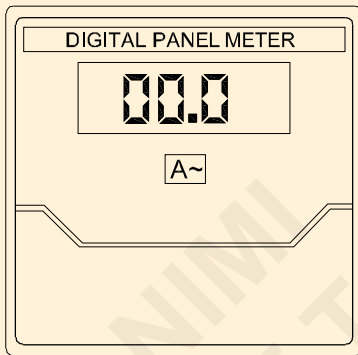
Fig 8



DIGITAL WATT METER

ELN2592H8

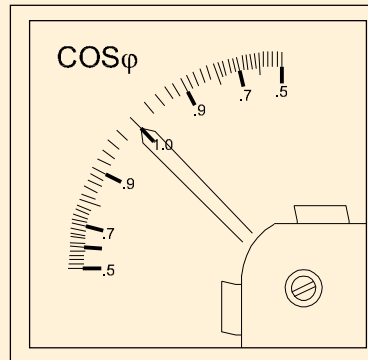
Fig 6



DIGITAL AMMETER

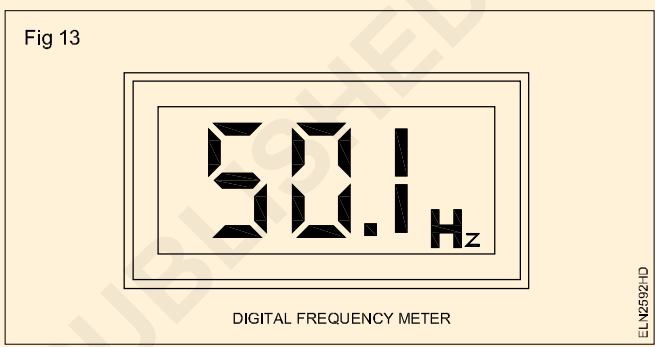
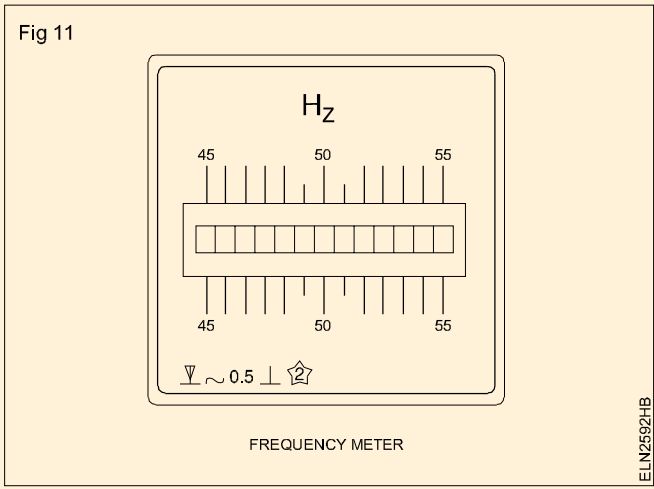
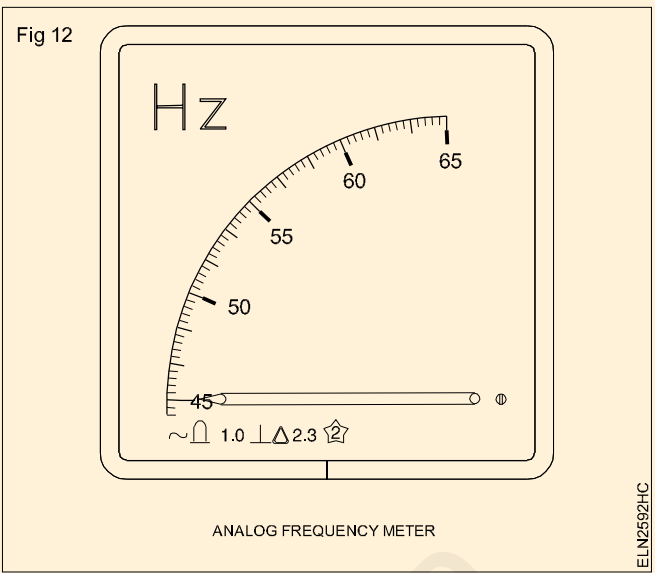
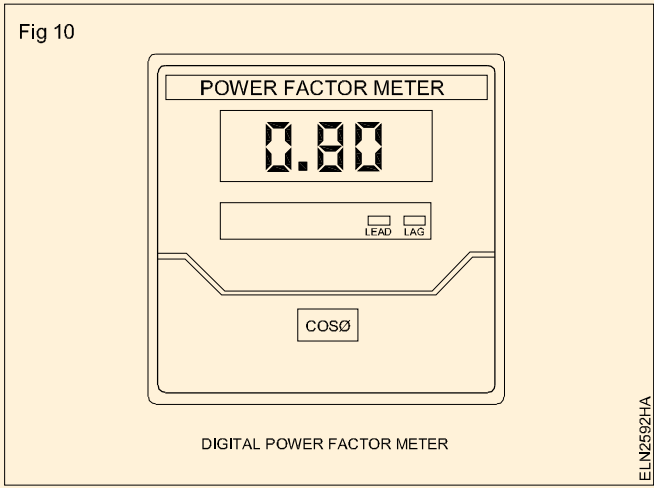
ELN2592H6

Fig 9



ANALOG POWER FACTOR METER

ELN2592H9



© NIMI NOT TO BE REPRODUCED

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - मापक यंत्र

अभ्यास 1.10.84

एकल फेज एवं त्रि फेज परिपथ में मापक यंत्रों पर अभ्यास करना जैसे मल्टीमीटर, वाटमीटर, एनर्जी मीटर, फेज सिक्वेस मीटर और फ्रिक्वेंसी मीटर इत्यादि (Practice on measuring instrument in single and three phase circuit eg. multimeter, wattmeter, energy meter, phase sequence and frequency meter etc.)

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

- सिंगल फेज परिपथ लोड के साथ वोल्टमीटर, अमीटर, वाटमीटर, एनर्जी मीटर, फ्रिक्वेंसी मीटर और पावर फैक्टर मीटर को कनेक्ट करना
- तीन फेज बैलेंस लोड के साथ वोल्टमीटर, अमीटर, वाटमीटर, एनर्जी मीटर, फ्रिक्वेंसी मीटर, पावर फैक्टर मीटर, फेज सिक्वेस इंडीकेटर को कनेक्ट करना
- वोल्टेज, करंट, पावर, एनर्जी, फ्रिक्वेंसी पावर फैक्टर को मापने और मानों को रिकार्ड करना
- फेज सिक्वेस खोजने के लिए चरण फेज सिक्वेस कनेक्ट करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण

- इलेक्ट्रीशियन औज़ार किट - 1 Set
- MI वोल्टमीटर 0 - 300 v - 1 No.
- MI अमीटर 0 - 5 A - 1 No.
- वाटमीटर AC 0 - 1500 W - 1 No.
- एनर्जी मीटर 3 $\phi$  4 15V - 1 No.
- पावर फैक्टर मीटर 0 -5 लेग-1 - 1 No.
- फ्रिक्वेंसी मीटर 0 - 50 Hz लेड - 1 No.

#### सामग्री

- फ्यूज कैरियर - 5A - 1 No.
- DPIC स्विच 16A, 250v - 1 No.
- कॉपर वायर 14 SWG - 0.5 kg.
- इंसुलेशन टेप 25 mm, 5 m की - 1 roll
- PVC कॉपर वायर 1.5 mm<sup>2</sup> - 5 m
- TPIC स्विच 16A - 1 No.

#### उपकरण/मशीन

- लैम्प लोड 1000W - 1 No.

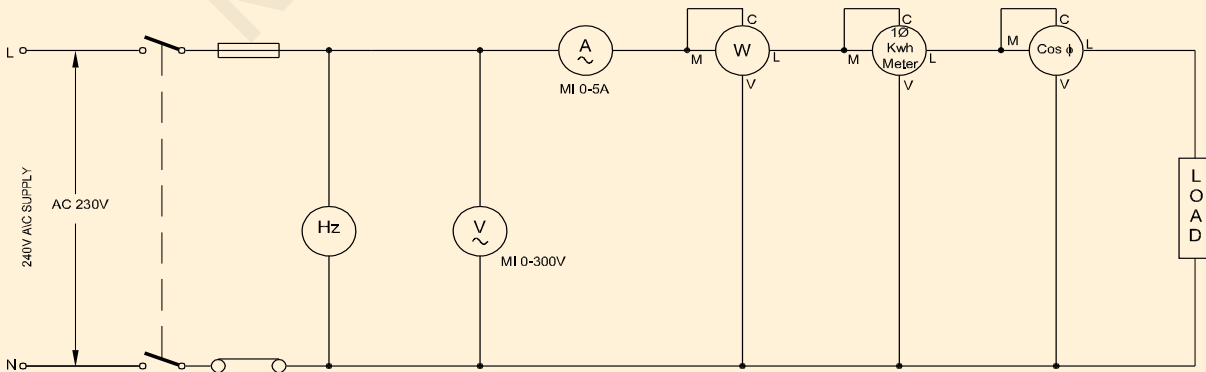
### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : एकल फेज सर्किट में वोल्टमीटर, अमीटर, वाटमीटर, सिंगल 1 $\phi$  फेज एनर्जी मीटर, पावर फैक्टर मीटर और फ्रिक्वेंसी मीटर को कनेक्ट करना

- 1 आवश्यक सामग्री मीटर और लोड एकत्र करें ।
- 2 मीटर के साथ आवश्यक कनेक्शन बनाएँ और सर्किट डायग्राम के अनुसार लोड करें । (Fig 1)

वाटमीटर, एनर्जीमीटर और पावर फैक्टर मीटर का करंट क्वायल लोड के सीरीज में आवश्यक रूप से संयोजित होना चाहिए ।

Fig 1



3 परिपथ को अनुदेशक से जाँच कराएँ ।

5 मीटर रीडिंग नोट करें और टेबल 1 में दर्ज करें ।

4 पावर/स्रोत के स्विच ऑन करके सभी मीटरों के विक्षेप को निरीक्षण/परीक्षण करें ।

6 बिजली की आपूर्ति “बंद” करें और कनेक्शन काट दें ।

यदि वाटमीटर विपरीत दिशा में विक्षेपित होता है तो करंट क्वाइल के कनेक्शन को पहले से इंटरचेंज करें ।

टेबल 1

क्र. सं.	एमीटर रीडिंग (Amps)	वोल्टमीटर रीडिंग (volts)	वाटमीटर रीडिंग (watts)	फ्रीक्वेंसी मीटर (Hz)	पावर फैक्टर मीटर (Cos $\phi$ )	एनर्जी मीटर (kwh)

टास्क 2 : 3 $\phi$  फेज सर्किट में में वोल्टमीटर, एमीटर, वाटमीटर, एनर्जी मीटर, फ्रेक्वेंसी मीटर, पावर फैक्टर मीटर और फेज सिक्वेस इंडिकेटर को कनेक्ट करें

1 आवश्यक सामग्रियाँ, मीटर्स एवं लोड एकत्र करें।

4 स्विच “ON” करके पावर सप्लाई और मीटरों के विक्षेपण का निरीक्षण करें ।

2 मीटर के साथ आवश्यक कनेक्शन बनाएँ और सर्किट डायग्राम के अनुसार लोड करें। (Fig 2)

वाटमीटर, एनर्जी मीटर और पावर फैक्टर मीटर के करंट क्वायल लोड के साथ सीरीज में संयोजित होना आवश्यक है । फ्यूज कैरियर में 5 amps का फ्यूज वायर लगाएँ ।

यदि वाट मीटर विपरीत दिशा में विक्षेप दिखाए तो उनके करंट क्वायल के कनेक्शन को इंटरचेंज करें ।

3 उसके पश्चात परिपथ को अपने अनुदेशक से जाँच कराएँ ।

5 3  $\phi$  सप्लाई का  $\phi$  सीक्वेस ज्ञात करें ।

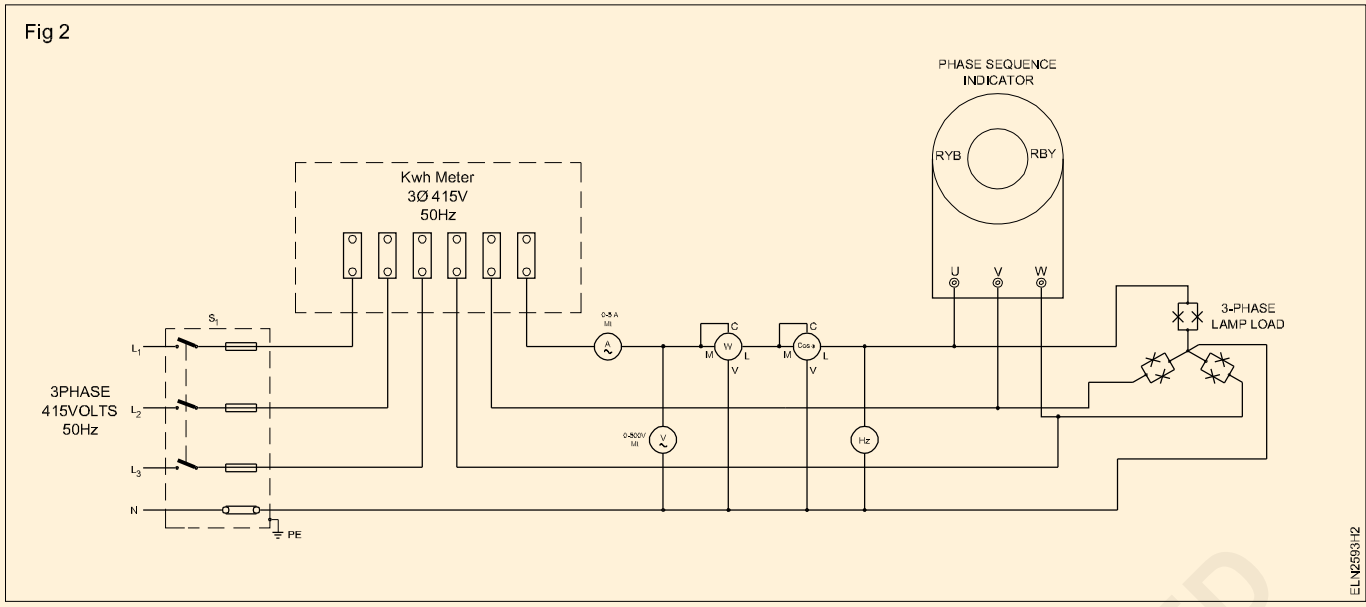
6 मीटर की रीडिंग नोट करें एवं टेबल - 2 में लिखें ।

7 स्वीच ऑफ करें एवं कनेक्शन को निकलें ।

टेबल 2

क्र. सं.	एमीटर रीडिंग (Amps)	वोल्टमीटर रीडिंग (volts)	वाटमीटर रीडिंग (watts)	फ्रीक्वेंसी मीटर (Hz)	पावर फैक्टर (Cos $\phi$ )	एनर्जी मीटर (kwh)	फेज सीक्वेस RY B / R BY

Fig 2



ELN255312

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - मापक यंत्र

अभ्यास 1.10.85

## दो वाटमीटर विधियों से 3-फेज परिपथ में पावर मापना (Measure the power in 3-phase circuit using two wattmeter methods)

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

- दो वाटमीटर को एक सर्किट में दिए गए डायग्राम के अनुसार कनेक्ट करना
- शक्ति को मापना और पावर फैक्टर की गणना करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण

- वोल्टमापी 500V/5A, 3 KW - 2 Nos.
- M.I. वोल्टमापी 0-500 V - 1 No.
- M.I. अमीटर 0-5A - 1 No.

#### उपकरण/मशीन

- 3-कला, 415V AC प्रेरण मोटर 3 HP - 1 No.

#### सामग्री

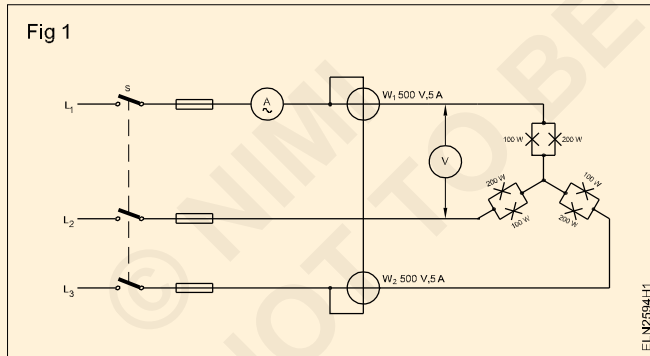
- 200W, 250V लैंप - 3 Nos.
- 100W, 250V लैंप - 3 Nos.
- सम्बंधन लीड - आवश्यकतानुसार
- पैन्डेन्ट-धारक 6A 250V - 6 Nos.

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : दो वाटमीटर विधि से 3 फेज परिपथ में पावर मापना एवं पावर फैक्टर की गणना

1 दिये गये परिपथ आरेख के अनुसार परिपथ को बनायें। (Fig 1)

दिये गये भार के लिए उपयुक्त, उचित परास के मापी को जोड़े।



2 3 फेज की आपूर्ति को "चालू" करें और वाट मीटर के उचित विक्षेपण के लिए निरीक्षण करें। यदि दोनों वाट मीटर ठीक से विक्षेपित होते हैं, तो फेज 4 पर जाएँ, अन्यथा फेज 3 से जारी रखें।

3 यदि कोई एक वाट मीटर विपरीत दिशा में विक्षेपित होता है, तो आपूर्ति को 'बंद' कर दें। रिवर्स डिफ्लेशन वाट मीटर के संभावित कॉइल का कनेक्शन बदलें। फेज 5 पर जाए।

4 वॉटमापी  $W_1$  तथा  $W_2$  को पढ़ें तथा टेबल 2 में दर्ज करें, रीडिंग  $W_1$  तथा  $W_2$  को जोड़ें तथा कुल शक्ति को रिकॉर्ड करें, चरण 6 पर जाए।

5 आपूर्ति चालू करें और वाट मीटर  $W_1$  और  $W_2$  पढ़ें। टेबल में मान रिकॉर्ड करें। वाट मीटर की रीडिंग का परिवर्तित संभावित कॉइल के साथ नकारात्मक मात्रा के रूप में रिकॉर्ड करें।

6 नीचे निर्दिष्ट विभिन्न भार की स्थितियों के लिये 3-फेज शक्ति को मापें :

a  $L_1 = 500$  W बल्ब

$L_2 = 300$  W बल्ब

$L_3 = 200$  W बल्ब

b  $L_1, L_2, L_3$  यहाँ वाटर लोड अधिकतम 3 amps करंट लेगा।

c शून्य भार पर 3 HP इंडक्शन मोटर

d इण्डक्शन मोटर 3-HP भार के साथ

अनुदेशक को तीन-कला मोटर को उचित रूप से चलने के लिए उन्हें व्यक्तिगत रूप से मोटर को जोड़ना चाहिए।

7 उपर्युक्त सभी स्थितियों में शक्तिगुणक का परिकलन करें तथा उसे टेबल 1 में दर्ज करें।

8 किये गये कार्य अनुदेशक से जाँच कराएँ।

टेबल 1

भार का प्रकार	वॉटमापी $W_1$	वॉटमापी $W_2$	योग $W_1 + W_2$	कैल्क्युलेटेड पावर फैक्टर $\text{Cos } \theta$	
				$\text{Tan } \theta = \sqrt{3} \left[ \frac{W_1 - W_2}{W_1 + W_2} \right]$	$\text{Cos } \theta$
1					
2					
3					
4					
5					

निष्कर्ष : \_\_\_\_\_

-----

© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED



पावर फैक्टर मीटर का उपयोग करके 3-फेज़ सर्किट में पावर फैक्टर को मापें और वोल्टमीटर, ऐमीटर, वाटमीटर रीडिंग के साथ इसे सत्यापित करना (Measure power factor in three phase circuit by using power factor meter and verify the same with voltmeter, ammeter, wattmeter readings)

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

- सिंगल फेज P.F. मीटर को 3-फेज बैलेंस्ड लोड में कनेक्ट करें और P.F. पढ़ना
- P.F. को वोल्टमीटर, ऐमीटर और वाटमीटर रीडिंग द्वारा P.F. सत्यापित करना और त्रुटि का निर्धारित करना
- कैपेसिटर बैंक को 3-फेज सर्किट में कनेक्ट करना और P.F. मापना।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/मापीयंत्र

- एकल फेज P.F. मीटर 250V/ 500V; 5A/ 10A - 1 Set
- वाटमीटर 250/500V, 5A/10A 1500W - 1 Nos.
- M.I ऐमीटर 0-5 A/ 10A - 1 No.
- M.I वोल्टमीटर 0-300V/ 600V - 1 No.
- विद्युतरोधित/बहुक्रिय संयोजित प्लास 200mm - 1 No.
- विद्युतरोधित पेचकश 200mm - 1 No.

#### उपकरण/मशीन

- 3-फेज प्रेरण मोटर 415V 2.25 KW (भारण व्यवस्था सहित) - 1 No.
- संघारित्र बैंक एकल फेज 250V, 50 Hz 1kvar - 1 Set
- 3-फेज लैम्प लोड 3 KW 415 V 50 Hz - 1 No.

#### सामग्री

- PVC विद्युतरोधित ताम्र केबिल 2.5 sq. mm 650 V - ग्रेड - 20 m
- T.P.I.C. स्विच 16A, 500V - 2 Nos.

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

1 मीटर और 3-फेज लैम्प (3-Phase lamp load) लोड प्राप्त करें।

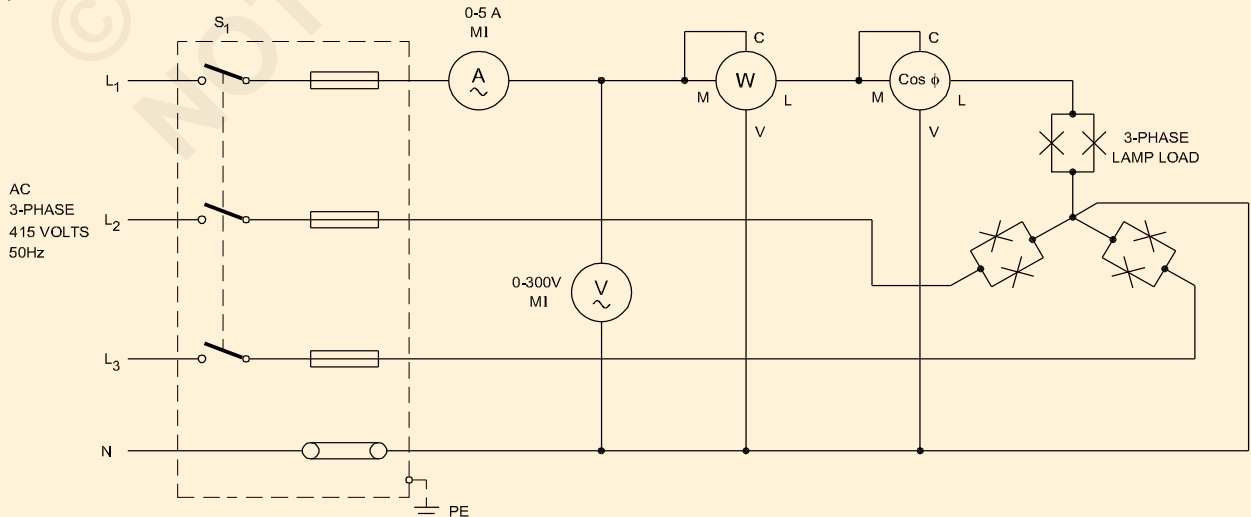
तीनों फेजों में लैम्प लोड समान वाटेज का हो।

2 मीटर के आवश्यक कनेक्शन बनाएँ और सर्किट डायग्राम के अनुसार लोड करें। (Fig 1)

वाटमीटर और पीएफ मीटर की धारा कुंडलियों को लोड के साथ श्रेणी में कनेक्ट करें।

3 अनुदेशक द्वारा परिपथ का अनुमोदन कराएं।

Fig 1



ELN2595H1

4 पावर सप्लाई पलभर के लिए चालू करें और सब मीटरों का विक्षेप देखें। यदि कोई असामान्यता नहीं है तो स्विच बन्द करें।

5 सब तीन फ़ेज़ों को समान रूप से लोड करें और मीटर रीडिंग नोट करें और तालिका 1 में दर्ज करें।

6 पावर सप्लाई बन्द करें।

टेबल 1

लोड स्थिति	ऐमीटर रीडिंग एम्प में ( $I_{ph}$ )	वोल्टमीटर रीडिंग वोल्ट in Volts ( $E_{ph}$ )	आभासी पावर वाट में in watts $3 \times E_{ph} \times I_{ph}$	3-फ़ेज वाटमीटर रीडिंग वाट में W	3-फ़ेज पावर $W \times 3$	P.F. का परिकलित $P.F. = \frac{W \times 3}{3 \times E_{ph} \times I_{ph}}$	P.F. का मान	अभ्युक्ति मापन मूल्य
प्रतिरोधक लोड								
मोटर बिना लोड								
मोटर बिना लोड								
लोड सहित मोटर								
लोड और संघारित्र								

यदि P.F. मीटर प्रेरणिक लोड के लिए अग्रगामी पीएफ दिखाता है तो सप्लाई बन्द करें और P.F. मीटर के करंट कॉइल कनेक्शन को इंटरचेंज करें।

8 परिकलित पावर फैक्टर और पावर फैक्टर रीडिंग की तुलना करें और प्रेक्षण लिखें।

अवलोकन

7 सूत्र के प्रयोगों द्वारा शक्तिगुणक निर्धारित करें

$$P.F. = \frac{W \times 3}{3 \times E_{ph} \times I_{ph}}$$

जहां W = वाटमीटर रीडिंग (एक फ़ेज में पावर)

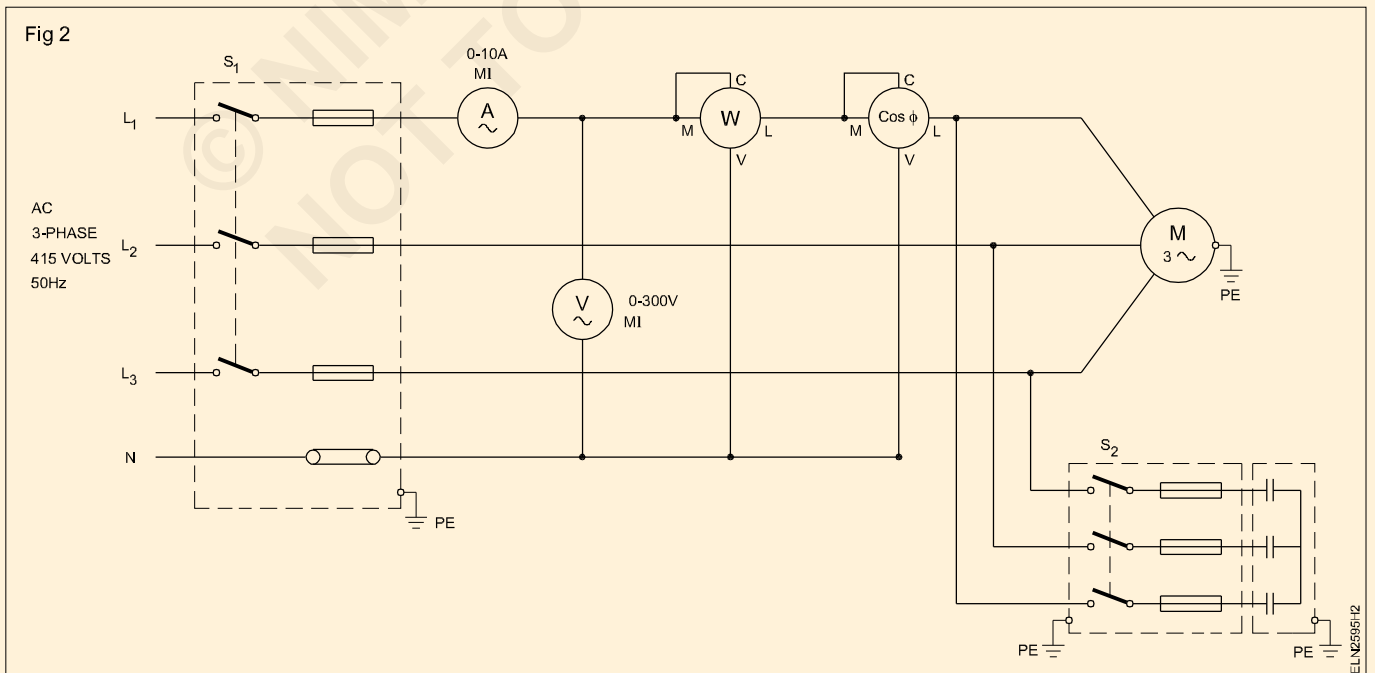
$E_{ph}$  - फ़ेज वोल्टता

$I_{ph}$  - फ़ेज धारा (लाइन धारा के बराबर भी)

9 अनुमोदन के लिए अपने अनुदेशक को रीडिंग दिखाएँ।

10 लैम्प लोड को डिस्कनेक्ट करें और 3-फ़ेज इंडक्शन मोटर को PF सुधार कैपेसिटर के साथ कनेक्ट करें Fig 2 में दिखाया गया है।

11 सुनिश्चित करें कि वाटमीटर और पीएफ मीटर में धारा कुंडली की रेंज कनेक्टेड लोड के लोड करंट से काफी अधिक है।



- 12 संघारित्र स्विच बंद स्थिति में रखें। पावर सप्लाई चालू करें और मीटर का प्रक्षेप देखें।
- 13 टेबल में दिखाई लोड स्थितियों के लिए मीटर रीडिंग टेबल 1 में दर्ज करें।
- 14 पावर सप्लाई बन्द करें।
- 15 प्रत्येक मामलों में शक्तिगुणक गणना करें और परिमिति P.F. से तुलना करें।

16 प्रत्येक लोड स्थिति में P.F. देखें और अपने अवलोकन लिखें।

अवलोकन \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

17 अनुमोदन के लिए अपने अनुदेशक को रीडिंग और अवलोकन दिखाएं।

वाटमीटर के गुणन-कारक पर विचार करें जो धारा और वोल्टेज रेंज और चयनित **CC** और **PC** रेंज के संबंध में वाट मीटर की सीमा पर निर्भर करता है। वास्तविक शक्ति प्राप्त करने के लिए वाट मीटर की रीडिंग को गुणना कारक से गुणा किया जाना चाहिए।

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - मापक यंत्र

अभ्यास 1.10.87

## श्री फेज सर्किट में टॉन्ग टेस्टर का प्रयोग करते हुए इलेक्ट्रीकल मानदण्ड मापना (Measure electrical parameters using tong tester in three phase circuit)

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

- विभिन्न इलेक्ट्रीकल पैरामीटर्स के मापन में टॉन्ग टेस्टर के उचित रेंज का चयन करना
- AC वोल्ट, DC वोल्ट तथा फ्रीक्वेंसी का मापन करना
- AC व DC करंट का मापन करना
- AC परिपथ में kw, KVA, PF तथा फेज एंगल का मापन करना
- प्रतिरोध मापन करना
- कैपेसिटेंस मापन करना
- AC और DC माइक्रो एम्पीयर का मापन करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

औज़ार/उपकरण	उपकरण/मशीन
• टांग-टेस्टर - 1 No.	• सिंगल फेज लैम्प लोड - 1 सेट
	• वेल्डिंग ट्रांसफार्मर - 1 No.
	• 3 $\phi$ इंडक्शन मोटर 3 HP 1440V, with suitable load - 1 सेट

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : AC और DC वोल्टेज तथा फ्रीक्वेंसी का मापन करना

टांग टेस्टर के लिये प्रचालन निर्देश नीचे दिए गए हैं । कुछ अन्य टांग टेस्टर के मॉडल बाजार में उपलब्ध हैं, जिनका प्रचालन निर्देशानुसार करना चाहिए ।

- 1 रोटरी स्विच को 'V' स्थिति पर सेट करें ।
- 2 इनपुट जैक में टेस्ट लीड को लगाएँ (काला को कॉमन तथा लाल को V)
- 3 टेस्ट लीड को मापी गए सर्किट के समांतर में कनेक्ट करें ।
- 4 मीटर स्वचालित रूप से ACV या DCV डिस्प्ले पर स्विच हो जाएगा ।
- 5 मीटर ऑटोमेटिक उचित रेंज चयन करें ।
- 6 LCD पर प्रदर्शित वोल्टेज तथा फ्रीक्वेंसी के मान को पढ़ा तथा टेबल में नोट करें ।

टास्क 2 : AC परिपथ में धारा का मापन करना

- 1 रोटरी स्विच को 'A' स्थिति पर सेट करें ।
- 2 जॉ को खोलने के लिए ट्रिगर को दबाया और तथा जिस चालक में मापन करना है, उसको पूर्ण रूप से जॉ के अंदर रखें ।
- 3 क्लैम्प ऑटोमेटिक उचित रेंज चयन करें ।
- 4 LCD पर प्रदर्शित करंट को पढ़ा तथा टेबल में नोट करें ।

दोनों जबड़ों के मध्य दूरी नहीं होनी चाहिए ।

टास्क 3 : AC में kW, KVA, PF और  $\phi$  (phase angle) का मापन करना

- 1 रोटरी स्विच को KW / KVA स्थिति पर सेट करें ।
- 2 इनपुट जैक में टेस्ट लीड को लगायें । (काला को कॉमन तथा लाल को V में)
- 3 काला लीड COM को न्यूट्रल लाइन में कनेक्ट करें ।
- 4 लाल लीड 'V' को सप्लाय लाइन से संयोजित किया और उसी कंडक्टर को क्लैम्प किया जहाँ V (लाल) टर्मिनल जुड़ा हुआ है ।

- 5 पावर क्लैम्प ऑटोमेटिक उचित रेंज चयन करें ।
- 6 LCD पर प्रदर्शित वाट और HP के मानों को पढ़ा तथा नीचे टेबल में नोट करें ।
- 7 आवश्यक पैरामीटर्स के प्रदर्शन के लिये रेंज बटन को दबायें ।

$$PF = \frac{KW}{KVA} = \cos\theta$$

- 8 3 $\phi$ , 3 वायर संतुलित लोड प्रणाली "COM" के लिये "V" स्रोत लेने हेतु तीन क्रोकोडायल एडाप्टर का प्रयोग करना चाहिए । (R, Y और B)
- 3 फेज पावर = 3 x मीटर सूचांक

#### टास्क 4 : प्रतिरोध का मापन

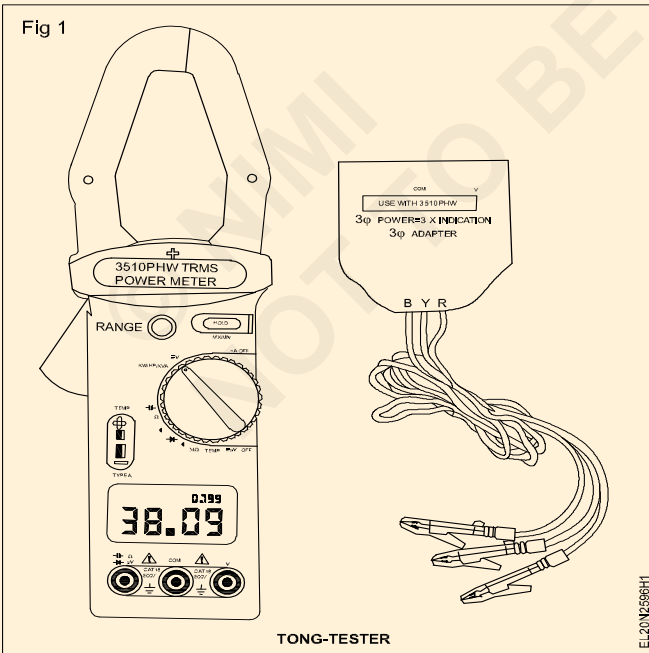
- 1 प्रतिरोध माप लेने से पहले सुनिश्चित करें कि सर्किट लाइव नहीं है और सर्किट में मौजूद किसी भी कैपेसिटर को डिस्चार्ज कर दें ।
- 2 रोटरी स्विच को  $\Omega$  या M  $\Omega$  रेंज पर सेट करें ।
- 3 इनपुट जैक में टेस्ट लीड को लगाएँ (काला को कामन तथा लाल को  $\Omega$ )
- 4 परिपथ में मापन के लिये टेस्ट लीड को कनेक्ट किया तथा प्रदर्शित मान को पढ़ें ।
- 5 टेबल में रीडिंग को नोट करें ।

#### टास्क 5 : कैपेसिटेंस का मापन करना

- 1 इनपुट जैक में टेस्ट लीड को लगाएँ । (काले को COM से और लाल को  $\Omega$ )
- 2 रोटरी स्विच को "C" स्थिति पर सेट करें ।
- 3 रोटरी टेस्ट लीड को एनोड साइड से और ब्लैक टेस्ट लीड को कैपेसिटर के कैथोड साइड से कनेक्ट करें ।
- 4 LCD में कैपेसिटेंस मान को पढ़ा तथा टेबल में नोट करें ।

#### टास्क 6 : AC + DC माइक्रो एम्पीयर का मापन करना

- 1 रोटरी स्विच के स्थिति को " $\mu A$ " पर सेट करें ।
- 2 इनपुट जैक में टेस्ट लीड को लगाएँ । (काला को कॉमन एवं लाल को  $\mu A$  में) (Fig 1)
- 3 मापी जानेवाली परिपथ के श्रेणी में मीटर को कनेक्ट किया तथा प्रदर्शित मान को पढ़ा एवं टेबल में पाठ्यांक नोट करें ।



टेबल

क्र. सं.	मापन	रीडिंग 1	रीडिंग 2
1	AC वोल्टेज		
2	DC वोल्टेज		
3	फ्रीक्वेंसी		
4	KW		
5	KVA		
6	PF		
7	फेज एंगल		
8	प्रतिरोध		
9	कैपेसिटेंस		
10	AC माइक्रो एम्पीयर		
11	DC माइक्रो एम्पीयर		

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - मापक यंत्र

अभ्यास 1.10.88

### स्मार्ट मीटर, उसके भौतिक घटकों और संचार घटकों को प्रदर्शित करें (Demonstrate smart meter, its physical components and communication components)

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

- स्मार्ट विद्युत मीटर की नेम प्लेट विवरण पढ़ें और व्याख्या करें
- भौतिक घटकों की पहचान करें
- संचार घटकों की पहचान करें।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औज़ार/उपकरण

- इलेक्ट्रीशियन टूल किट - 1 सेट
- स्मार्ट ऊर्जा मीटर - 1 No.

##### उपकरण/मशीन

- कनेक्टिंग लीड - 1 No.
- पेंसिल - 1 No.
- ड्राइंग शीट - 1 No.

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

1 एक स्मार्ट मीटर (Fig 1) लें और टेबल 1 में नेम प्लेट विवरण नोट करें।



टेबल 1

नाम	
क्र.सं.	
वोल्टेज	
करंट	
आवृत्ति	
टाइप	
माडल	

2 भौतिक घटकों का निरीक्षण करें और उपयोग का अध्ययन करें और नोट कर लें।

भौतिक घटक		एप्लिकेशन
क्र.सं.	नाम	
1		
2		
3		
4		
5		

3 संचार घटकों का पता लगाएँ और इसके अनुप्रयोग को पढ़ें और नोट करें।

संचार घटक		एप्लिकेशन
क्र.सं.	नाम	
1		
2		
3		
4		
5		

4 अपने प्रशिक्षक के साथ अपने निष्कर्षों पर चर्चा करें और संदेहों को सत्यापित करें।

**मीटर रीडिंग करें, स्मार्ट मीटर स्थापित करें और निदान करें (Perform meter readings, install and diagnose smart meters)**

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

- आपूर्ति में एक स्मार्ट ऊर्जा मीटर कनेक्ट करें
- स्मार्ट ऊर्जा मीटर की रीडिंग लें
- संचार घटकों का संचालन करें।

आवश्यकताएँ (Requirements)			
औज़ार/उपकरण		सामग्री	
• इलेक्ट्रीशियन टूल किट	- 1 Set	• कनेक्टिंग लीड	- आवश्यकतानुसार
• संचार घटकों के साथ स्मार्ट ऊर्जा मीटर	- 1 No.	• ICDP मेन स्विच	- 1 No.
• प्रतिरोधक भार	- 1 No.		
• वोल्ट मीटर 0-300v M.I	- 1 No.		
• एमीटर 0-5A	- 1 No.		
• वाट मीटर 5A 1500W	- 1 No.		

**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

1 टेबल 1 में स्मार्ट ऊर्जा मीटर की नेम प्लेट विवरण पढ़ें और नोट करें।

टेबल 1

नाम	
क्र.सं.	
वोल्टेज	
करंट	
आवृत्ति	
टाइप	
नॉडल	

2 स्मार्ट मीटर को सर्किट डायग्राम के अनुसार कनेक्ट करें। (Fig 1)

Fig 1



ऊर्जा मीटर के टर्मिनल स्कू को धीरे से कसना चाहिए।

- 3 बिजली की आपूर्ति और प्रतिरोधक भार पर स्विच करें।
- 4 टेबल 2 में प्रारंभिक रीडिंग को नोट करें।
- 5 आधे घंटे तक प्रतीक्षा करें और अंतिम रीडिंग को टेबल 2 में नोट करें।
- 6 संचार घटकों का उपयोग करें और उसी लोड के साथ एक ही समय के लिए रीडिंग को नोट करें और टेबल 2 में दर्ज करें।
- 7 दोनों रीडिंग की तुलना करें।
- 8 अपने प्रशिक्षक को रीडिंग दिखाएँ और अपनी शंकाओं को स्पष्ट करें।

टेबल 2

क्र. सं.	मोड	प्रारंभिक रीडिंग	अंतिम रीडिंग	खपत
1	प्रत्यक्ष			
2	संसार घटकों के माध्यम से			

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - मापक यंत्र

अभ्यास 1.10.90

## विभिन्न मापक यंत्रों का सत्यापन एवं सीमा विस्तार/बढ़ाने का अभ्यास (Practice for range extension and calibration of various measuring instruments)

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

- MC 0-15V वोल्टमीटर की सीमा MC 0-30V वोल्टमीटर तक बढ़ाना
- M.C 500 मिली एमीटर मी की सीमा MC 2.5 एम्पियर मी तक बढ़ाना
- M.C. 500 मिली एमीटर मी की सीमा MC5 एम्पियर मी तक बढ़ाना
- M.C 100 मिली एमीटर मी की सीमा MC1 एम्पियर मी तक बढ़ाना
- MC 0-50V वोल्टमीटर को संत्यापन करना
- MI 0-300V वोल्टमीटर को सत्यापन करना
- M.C. 0-500 मिली एमीटर मीटर को सत्यापित करना
- MI 0-1 A एमीटर मीटर को सत्यापन करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण

- Electrician's Tool Kit - 1 Set
- संयुक्त प्लायर 150mm - 1 No.
- तार विलगक 150 mm - 1 No.
- विद्युत सोल्डरन इस्त्री 230V 35W - 1 No.
- MC मिली वोल्टमापी 0-50mV - 2 Nos.
- MC मिली अमीटर 0-10mA - 1 No.
- M C वोल्टमापी 0-15V - 1 No.
- MC Ammeter 0-500 m.A - 1 No.
- MC वोल्टमापी 0-100 m V - 1 No.
- MC वोल्टमापी 0-1V - 1 No.
- ओह्ममापी (या) बहुमापी - 1 No.
- MC वोल्टमापी 0-50V - 1 No.
- Digital Voltmeter - 1 No.
- M.I. वोल्टमापी 0-300V - 1 No.
- M I अमीटर 0-1A - 1 No.
- Rheostat 100Ω/5W - 1 No.

#### उपकरण/मशीन

- परिवर्ती DC शक्ति आपूर्ति 0-50V - 1 No.
- गुणकों के लिए मानक प्रतिरोध (दशक प्रतिरोध बाक्स 5 दशकों में (1, 10, 100, 1000, 10000) OR - 3 Nos.
- या परिवर्ती नलीदार कुंडलित प्रतिरोधक
- बैटरी 12V 100 A H - 1 No.
- Variac 0-300V/5A - 1 No.

#### सामग्री

- विभवमापी 10k 2W - 1 No.
- प्रतिरोधक 1K 2W - 1 No.
- रैजिन कोर सोल्डर - आवश्यकतानुसार
- सम्बंधन लीड - आवश्यकतानुसार
- कॉपर वायर 18 SWG - आवश्यकतानुसार
- नाइक्रोम वायर 18 SWG - 1/2 m

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : MC 0-15V वोल्टमीटर की परास को बढ़ाकर MC 0-30V वोल्टमीटर तक करना

1 MC 0-15 V वोल्टमापी के आवरण को हटाये, श्रेणी प्रतिरोध, यदि कोई हो तो जाँच करें तथा डिस्कनेक्ट करें।

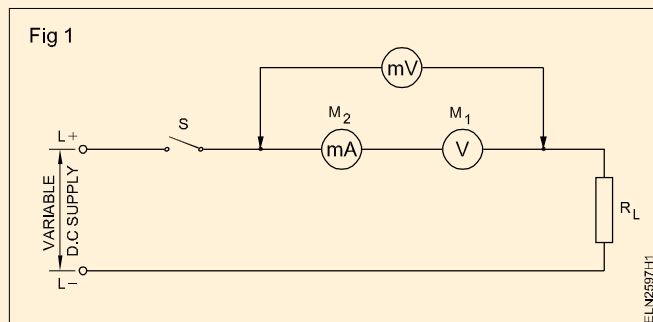
2 मूविंग कॉइल के सिरों को मीटर टर्मिनलों से कनेक्ट करें और कवर को बंद कर दें।

3 Fig 1 में दर्शाये गये अनुसार परिपथ को बनायें।

कुँजी को खुला तथा परिवर्ती DC आपूर्ति को न्यूनतम तल पर रखें।

4 स्विच बन्द करें; DC वोल्टेज को धीरे-धीरे बढ़ाएं जब तक कि M<sub>1</sub> (वोल्टमेट रनर टेस्ट) में पूर्ण पैमाने पर विक्षेपण प्राप्त न हो जाए।<sup>1</sup>

5 टेबल 1 में पूर्ण पैमाने पर विक्षेपण पर M<sub>2</sub> की रीडिंग और फिर M<sub>1</sub> के आरपार वोल्टेज ड्रॉप रिकॉर्ड करें।<sup>2</sup>





- 6 कुंजी को खोले तथा परिपथ को विक्षेप करें।
- 7 ओह्म के नियम का उपयोग करते हुए  $M_1$  के MC प्रतिरोध की गणना करें तथा टेबल 1 में दर्ज करें।

टेबल 1

$M_1$ के f.s.d. पर $M_2$ का रीडिंग	f.s.d. पर $M_1$ के आरपार वोल्टता पतन	$M_1$ का MC का प्रतिरोध
1	2	3

- 8 सूत्र का उपयोग करते हुए प्रस्तावित सीमा (माना 0-30 V) के लिए गुणक के प्रतिरोध की गणना करें।

$$\text{गुणक प्रतिरोध} =$$

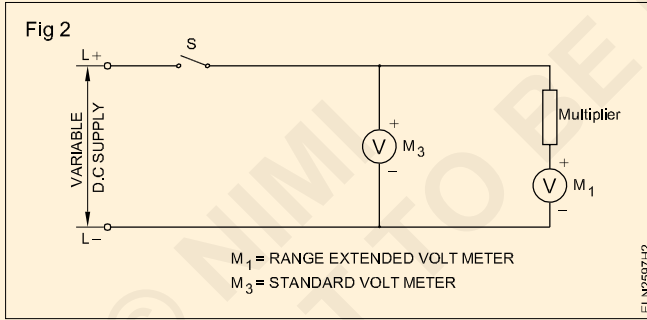
वोल्टता का वोल्टता पतन – FSD पर MC के आरपार प्रस्तावित सीमा  
FSD पर MC धारा

- 9 सूत्र से गुणक घटक (M.F.) की गणना करें।

$$\text{M.F.} = \frac{\text{प्रस्तावित वोल्टता सीमा}}{\text{FSD पर MC के आरपार वोल्टता पतन}}$$

- 10 पद 8 में गणना किये गये गुणक प्रतिरोध के मान के लिए उचित मानकीय प्रतिरोध का चयन करें तथा उन सभी को मापी  $M_1$  के साथ श्रेणी में जोड़े।

- 11 स्विच को खुला रखते हुए Fig 2 में दर्शाये गये अनुसार परिपथ को बनायें।



टेबल 2

क्रम संख्या	$M_3$ का रीडिंग $M_3$	$M_1$ का रीडिंग $M_1$	गुणन खंड, M.F.	वोल्टेज = $M_1 \times \text{MF}$	त्रुटि (कालम 2) - (कालम 5)
1	2	3	4	5	6

परिवर्तित DC आपूर्ति को न्यूनतम स्तर पर रखें।

- 12 मानक वोल्टमीटर  $M_3$  में सटीक विभाजन प्राप्त करने के लिए स्विच को बंद करें और वोल्टेज को धीरे-धीरे बढ़ाएँ।

- 13 प्रत्येक सेटिंग ( $M_3$  में) के लिए टेबल 2 में  $M_3$  तथा  $M_1$  के रीडिंग को रिकॉर्ड करें, जब तक कि  $M_1$  पूर्ण पैमाना विक्षेप प्राप्त न कर लें।

- 14 कुंजी को खोले तथा परिपथ को डिस्कनेक्ट करें।

- 15 जुड़े हुए गुणक के गुणन खंड तथा  $M_1$  रीडिंग का उपयोग करते हुए वास्तविक वोल्टता की गणना करें।

- 16 नीचे दिये गये सूत्र का उपयोग करते हुए बैटरी की गणना करें तथा टेबल 2 में अभिलेखित करें।

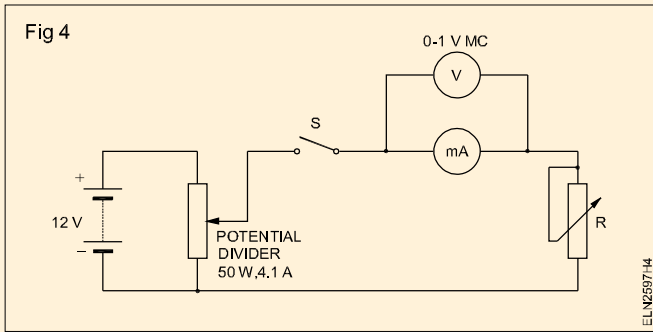
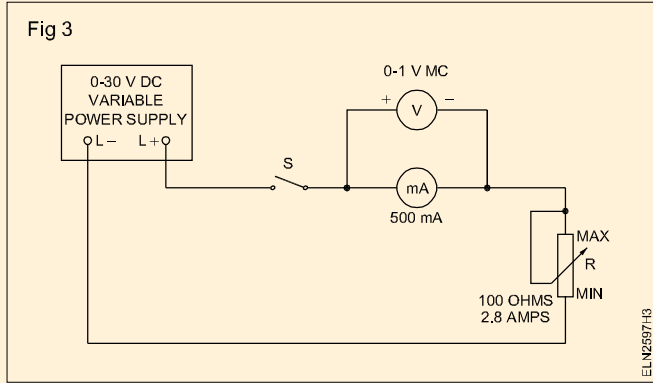
$$\text{त्रुटि} = \text{मानक मापी रीडिंग} - M_1 \text{ के रीडिंग से परिकलित वोल्टता।}$$

गुणक प्रतिरोध को बनाने के लिए उपयुक्त वोल्टता के विभिन्न मापों के तार कुण्डलित प्रतिरोधको की अनउपलब्धता की स्थिति में आप प्रयोगशाला के उपयोग के लिए तार कुण्डलित नलिकाकार परिवर्ती प्रतिरोध का उपयोग कर सकते हैं तथा विस्तारित परास में से मापी यंत्रों के कार्य की जाँच कर सकते हैं।

व्हीटस्टोन ब्रिज का उपयोग करके तार-घाव प्रतिरोध का मान गुणक प्रतिरोध के बराबर निर्धारित करें।

टास्क 2 : M.C 500 मिली अमीटर की रेंज बढ़ाकर MC 2.5 एम्पियर्स तक करना

- 1 Fig 3 के अनुसार 0-500 mA रेंज मिली मीटर को परिवर्तित DC पॉवर सप्लाई से कनेक्ट करें। यदि एक चर DC बिजली की आपूर्ति उपलब्ध नहीं है तो एक बैटरी से कनेक्शन बनाएं जैसा कि सर्किट Fig 4 में दिखाया गया है।



- 2 आउट पुट वोल्टेज को कम से कम सर्किट पर सेट करें और स्विच S को बंद करें।
- 3 मिली अमीटर को पूर्ण पैमाने विक्षेप पढ़ने तक वोल्टता को धीरे-धीरे बढ़ाये।
- 4 वोल्टमापी तथा अमीटर के रीडिंग का अवलोकन करें तथा टेबल 1 में दर्ज करें। मापन घटक, पूर्ण पैमाना विक्षेप निम्नानुसर संकेत करता है।

$$V_i = \text{-----} V$$

$$I_i = \text{-----} A.$$

टेबल 3

वोल्टमीटर रीडिंग (वोल्ट में)	अमीटर रीडिंग (एम्पियर्स में)

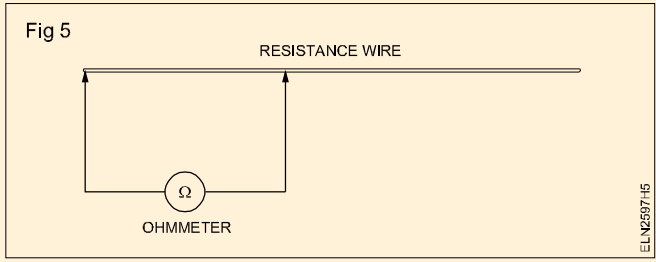
- 5 कुंजी S को बंद करें तथा परिपथ घटको को डिस्कनेक्ट करें।
- 6 शंट प्रतिरोध  $R_{sh}$  की गणना करें।

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

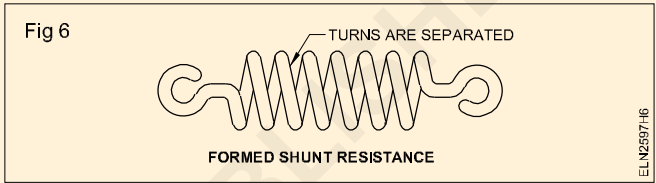
फिर शंट प्रतिरोध के आरपार वोल्टता  $V$  के बराबर होगी। शंट प्रतिरोध में धारा  $I$  मापन रेंज  $I = 2.5 A$  के सिरे माने तथा मापन घटक  $I$  में धारा के बीच का अंतर है।

$$\text{अर्थात } I_{sh} = I - I_i$$

- 7 ओममीटर का उपयोग करते हुए नाइक्रोम तार की ठीक लम्बाई को मापें, जिसका प्रतिरोध  $R$  के बराबर है जैसा कि Fig 5 में दर्शाया गया है तथा पद 9 पर जायें।

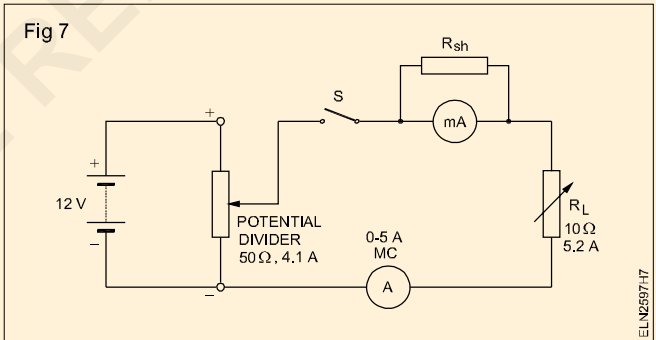


- 8 तार को मापी गयी लम्बाई से 1 cm अधिक काटें।
- 9 दोनों सिरों पर नेत्र बनाते हुए तार को कुंडलित करें। यह ध्यान रखें कि 1cm की अतिरिक्त लम्बाई सिरों पर नेत्र बनाने के लिए उपयोग हो रहा है। (Fig 6)



- 10 मिलीअमीटर के टर्मिनलों के आरपार कुण्डलित तार को शंट की तरह जोड़ें।

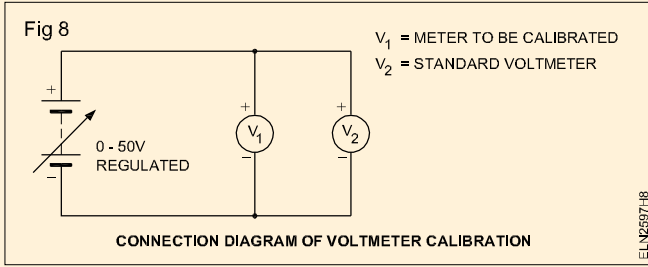
- 11 परिपथ आरेख (Fig 7) के अनुसार परिपथो को स्थापित करें।



- 12 चल भार प्रतिरोध  $R_L$  को 4 ओह्म पर समायोजित करें।
- 13 शक्ति की कुंजी को ऑन करें तथा परिपथ में निर्गम वोल्टता को 10 V के बराबर समायोजित करें। अमीटर विक्षेप का अवलोकन करें।
- 14 धारा  $I$  के मान को पढ़ें।
- 15 श्रेणी में 5A अमीटर को जोड़ते हुए ऐम्पियर में दर्शाये गये रीडिंग को सत्यापित करें।

**टास्क 3 : 0-50V MC प्रकार के वोल्टमीटर का सत्यापन**

- 1 जाँच करनेवाले मीटर के पाइन्टर को जीरो पोजिशन में सेट करें ।
- 2 Fig 8 में दर्शाए अनुसार सत्यापन करनेवाले मीटर (0-50V) वोल्टमीटर, मानक डीजिटल वोल्टमीटर तथा DC पावर सप्लाय को जोड़िए ।



- 3 DC पावर सप्लाय यूनिट के आउटपुट को जीरो पोजिशन पर सेट करिए, अपने अनुदेशक से कनेक्शन की जाँच कराइए ।

- 4 DC पावर सप्लाय यूनिट के आउटपुट को इतना बढ़ाना है, जब तक मानक मीटर में 5V की रीडिंग न आ जाए । (सत्यापन हेतु के लिए गए मीटर का 1/10th का भाग) ।
- 5 सत्यापित करनेवाले मीटर के अनुसार मानक मीटर के वोल्टेज को रिकार्ड टेबल 4 में करना चाहिए ।
- 6 मानक मीटर में दिखाए गए रीडिंग और कैलिब्रेशन करने वाले मीटर में दिखाए रीडिंग में त्रुटि का प्रतिशत टेबल 4 के अनुसार निकालें ।
- 7 स्टेप 4,5 और 6 को फिर से दोहराए और विभिन्न स्थितियों में प्रतिशत त्रुटि निकाले टेबल 4 के अनुसार ।
- 8 विभिन्न स्थितियों से प्राप्त प्रतिशत त्रुटि गणना करें तथा सत्यापित करनेवाले मीटर की औसत प्रतिशत त्रुटि निकालें ।
- 9 अपने कार्य को अनुदेशक के द्वारा जाँच कराइए ।

टेबल 4

टाइप आफ मीटर :

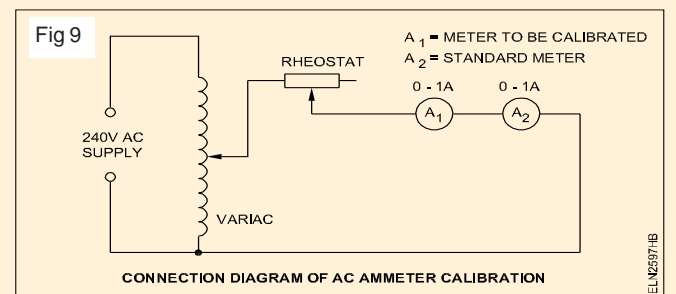
सीमा :

क्र.सं.	PSU आउटपुट वोल्टस	वोल्टमीटर रीडिंग वोल्ट में		त्रुटि (V <sub>2</sub> - V <sub>1</sub> )	त्रुटि % $\frac{V_2 - V_1}{V_2} \times 100$
		मानक V <sub>2</sub>	सत्यापन योग्य V		
1	5	5			
2	10	10			
3	20	20			
4	30	30			
5	40	40			
6	45	45			
7	50	50			

औसत त्रुटि =  $\frac{\text{पूर्ण \% त्रुटि}}{\text{रीडिंग की संख्या}}$

**टास्क 4 : 0-500mA MC टाइप मीटर का सत्यापन**

- 1 सत्यापन करने वाले मीटर का पाइन्टर जीरो पोजिशन पर सेट करियें ।
- 2 दिए गए 0-500mA मीटर जिसका सत्यापन करना है, तथा मानक डिजिटल DC मीटर की रिहोस्टेट लगाते हुए Fig 9 के अनुसार DC पावर सप्लाय से जोड़िए ।
- 3 रिहोस्टेट को उसके आधे प्रतिरोध स्थिति में सेट करिए तथा DC पावर सप्लाय यूनिट की जीरो वोल्ट पर रखें । तथा अपने सर्किट की अनुदेशक से जाँच करवाएँ ।



- 4 PSU के आउटपुट को धीरे-धीरे तब जब बढ़ाते हैं, जब तक कि अमीटर (A2) पाठ्यांक 500 mA न हो जाय (अमीटर A1 के सत्यापन में अमीटर के पूर्ण पैमान मान का)।

- 5 रिहोस्टेट को मानक अमीटर (A2) के 450mA मान तक समायोजित करें। (करंट में कमी सत्यापन में लिये गए मीटर का 1/10 भाग के बराबर होता है)।
- 6 अमीटर (A1) के समरूप सत्यापन करनेवाले मीटर का रीडिंग टेबल 5 में रिकार्ड करें।
- 7 मानक मीटर के रीडिंग तथा सत्यापन करने वाले मीटर के रीडिंग से % त्रुटि प्राप्त किया, जिसका सूत्र टेबल 5 में दिया गया है।

- 8 सत्यापन करने वाले मीटर के पूर्ण परास प्राप्त करने के लिए स्टेप 5,6 एवं 7 को दोहराया, जिनका मान टेबल 3 में दिया गया है।
- 9 सत्यापन करने वाले मीटर की औसत % त्रुटि का रिकार्ड एवं गणना अलग अलग रीडिंग से प्राप्त करें।
- 10 अपने किये गये कार्य को अनुदेशक से जाँच कराएँ।
- 11 सत्यापित मीटर में सत्यापन दिनांक एवं औसत त्रुटि प्रतिशत का स्लिप चस्पा करें।

टेबल 5

क्र.सं.	एमीटर रीडिंग mA में		त्रुटि ( $I_2 - I_1$ )	त्रुटि % $\frac{(I_2 - I_1)}{I_2} \times 100$
	मानक $I_2$	सत्यापन योग्य $I_1$		
1	50			
2	150			
3	250			
4	350			
5	450			
6	500			

$$\text{औसत त्रुटि} = \frac{\text{पूर्ण \% त्रुटि}}{\text{रीडिंग की संख्या}}$$

वोल्टेज ड्रॉप विधि से प्रतिरोध मापन में त्रुटियों का निर्धारण (Determine errors in resistance measurement by voltage drop method)

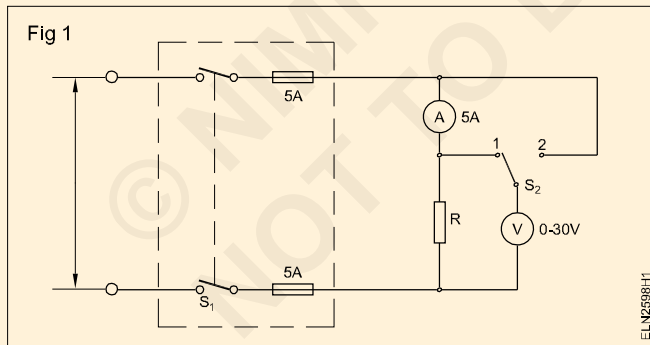
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह कर सकेंगे :

- वोल्टेज ड्रॉप विधि द्वारा प्रतिरोध माप में त्रुटियों का निर्धारण करना
- माप त्रुटियों को कम करने के लिए वाल्टमीटर और एमीटर को उचित रूप से कनेक्ट करें।

आवश्यकताएँ (Requirements)	
<b>औज़ार/उपकरण</b>	<b>सामग्री</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• रोधित कटिंग प्लायर 150 mm - 1 No.</li> <li>• पेंचकस 150 mm - 1 No.</li> <li>• कनेक्टर पेंचकस 100 mm - 1 No.</li> <li>• 0-30V mC पैनेल प्रकार वोल्टमीटर - 1 No.</li> <li>• मल्टीमीटर - 1 No.</li> <li>• 0-5 ऐम्पियर अमीटर P.M.M.C. प्रकार - 1 No.</li> <li>• ओह्ममीटर लघु (Shunt) प्रकार 0-100 ओह्म - 1 No.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DPST चाकू कुंजी 16 A - 1 No.</li> <li>• SPDT चाकू कुंजी 16A - 1 No.</li> <li>• 5A फ्यूजतार - 1 No.</li> <li>• P.V.C. केबल 48/0.2mm - 10 m</li> <li>• ग्लास कैटेराइज फ्यूज होल्डर</li> <li>• के साथ 100 mA - आवश्यकतानुसार</li> </ul>
<b>उपकरण/मशीन</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24V DC शक्ति आपूर्ति इकाई - 1 No.</li> <li>• रिहोटेड 10 ओह्म, 20 ओह्म तथा 50 ओह्म 4A क्षमता प्रत्येक - 1 No.</li> </ul>	

प्रक्रिया (PROCEDURE)

1 Fig 1 में दशाये गये अनुसार परिपथ को बनायें। (केवल उच्च संवेदनशीलता वोल्टमीटर का उपयोग करें)



- 2 प्रतिरोधक R के मान को मापें तथा मापें गये मानों को टेबल 1 दर्ज करें।
- 3 केवल प्रतिरोध के आरपार स्विच S को स्थिति 1 पर रखते हुए आपूर्ति की स्विच को ऑन करें। वोल्टमीटर तथा अमीटर को पढ़ें तथा

रीडिंग को टेबल 1 में अभिलेखित करें। परिपथ की स्विच को ऑफ करें।

- 4 सूत्र  $R = V / I$  का उपयोग करते हुए मापी गयी मात्राओं से प्रतिरोध के मान की गणना करें, तथा मानों को टेबल 1 में दर्ज करें।
- 5 अमीटर तथा प्रतिरोध के आरपार, स्विच S को स्थिति 2 पर बदलें। वोल्टता तथा धारा को पढ़ें तथा अभिलेखित करें।
- 6 इन मानों के लिए पद 4 को दोहरायें।
- 7 सूत्र % त्रुटि =  $\frac{(R_{2cal} - R_{2mes}) \times 100}{R_{2mes}}$  का उपयोग करते हुए प्रतिरोध को मापने में कोई हुई त्रुटि की गणना करें तथा दर्ज करें।
- 8 टेबल 1 में दिये गये अनुसार R के विभिन्न मानों के लिए इसी प्रक्रिया को दोहरायें।

टेबल 1

प्रतिरोध का मान			निम्नलिखित के आर- पार योजित वोल्टमीटर	वोल्टता	धारा	प्रतिरोध $R = V/I$ का परिकल्पित मान	% त्रुटि =
क्रं. सं.	अंकित $R_{Mar}$	मापा गया $R_{Mes}$ ओह्म					
1	10		केवल R				
			R तथा A				
2	20		केवल R				
			R तथा A				
3	50		केवल R				
			R तथा A				

-----

© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - मापक यंत्र

अभ्यास 1.10.92

## सिंगल फेज ऊर्जा मीटर में त्रुटियों के लिए परीक्षण करना (Test single phase energy meter for its errors)

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

- ऊर्जा मीटर में क्रीपिंग को पहचान करना
- स्टार्टिंग करंट त्रुटि के लिए ऊर्जा मीटर का परीक्षण करना
- ऊर्जा मापियों में त्रुटियों को ज्ञात करने के लिए उचित भारत व्यवस्थाओं का चयन करना
- ऊर्जा मापी में प्रतिशत त्रुटि को ज्ञात करना।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण

- इलेक्ट्रीशियन टूल किट - 1 No.
- एकल कला ऊर्जामापी 5A 250 V 50HZ - 1 No.
- वोल्टमापी MI 0 - 300V - 1 No.
- अमीटर MI 0 - 5 A - 1 No.
- शक्ति गुणक मापी 240 V 5 A 50 Hz - 1 No.
- अमीटर MI 0 - 50mA - 1 No.

#### उपकरण/मशीन

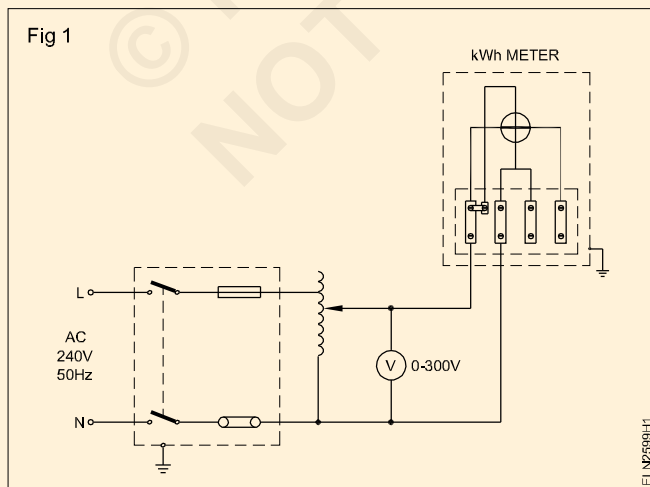
- सिंगल फेज संधारित्र ब्रेक भार 240V 50Hz AC ½ KW के साथ - 1 No.
- लैप भार सिंगल फेज 240V 50Hz AC 1.25kW - 1 No.
- स्व ट्रांसफार्मर 0 स 270V 8A 50 Hz - 1 No.
- सामग्री**
- विद्युत बल्ब 5 W 240 V होल्डर के साथ - 1 No.
- PVC रोधित केबल 1.5 वर्ग mm 250V ग्रेड - 10 m

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

ऊर्जा मीटर के अंदर त्रुटियों का समायोजन इस पाठ्यक्रम के दायरे से बाहर है क्योंकि इसके लिए महंगे उपकरण जैसे कि घटिया मीटर को घुमाना आदि की आवश्यकता होती है। इसलिए त्रुटियों को खोजने की सरल विधि को यहां शामिल किया गया है।

टास्क 1 : बिना लोड के ऊर्जा मीटर की जाँच करें (क्रीपिंग त्रुटि का पता लगाने के लिए)

1 ऊर्जा मीटर को एक ऑटो ट्रांसफार्मर से कनेक्ट करें जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है।



2 ऊर्जा मीटर के रेटेड वोल्टेज के 80% और 110% के बीच ऊर्जा मीटर में इनपुट वोल्टेज को बदलता है।

240 V वोल्ट की ऊर्जा मीटर रेटिंग के लिए इनपुट वोल्टेज 192 V से 264 V के बीच है। देखें कि मीटर डिस्क घूम रहा है या नहीं। अवलोकन अवधि के दौरान लोड को जोड़ा नहीं जाना चाहिए या लोड स्विच 'ऑफ' होना चाहिए।

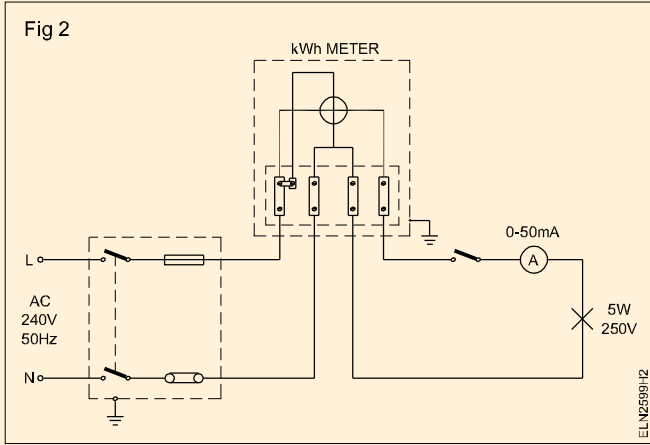
3 IS 722 में दी गई अनुशंसा के साथ उपरोक्त प्रयोग से अपने परिणाम को सह सम्बन्धन करते हुए अपने प्रेक्षण को लिखिए।

#### अवलोकन

IS 722 (भाग I) 1977 के अनुसार मीटर किसी भी वोल्टेज पर संदर्भ वोल्टेज के 80 % और 110% के बीच पूर्ण रेवोलुशन नहीं करेगा।

टास्क 2 : एनर्जी मीटर में स्टार्टिंग करंट एरर के लिए अभ्यास करना ।

1 Fig 2 में दर्शाये गये अनुसार कम भार (5W लैंप) को कनेक्ट करें



2 लोड पर स्विच लगाएं और मीटर रोटेशन का निरीक्षण करें।

3 IS 722 (भाग III) में दिये गये अनुशंसा के साथ उपरोक्त प्रयोग से अपने परिणाम को सह सम्बन्धन करते हुए, अपने प्रेक्षण को लिखें।

प्रेक्षण

---



---



---



---

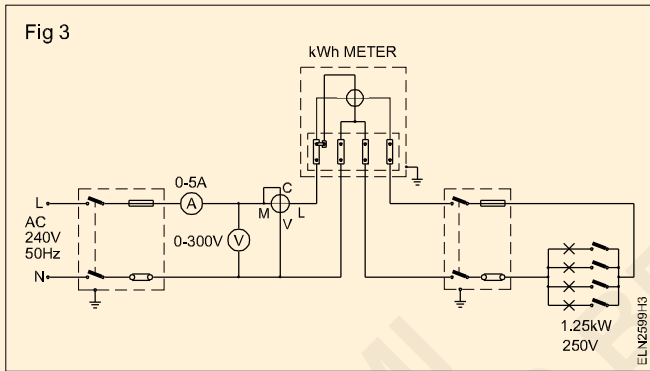


---

IS 722 (भाग II) 1977 के अनुसार डॉयल तथा संकेतक प्रकार पंजीयन के लिए  $\text{Cos } \phi = 1$  पर निर्धारण मूल धारा के 0.5% हो सकती है। स्टार्टिंग करंट, जबकि ड्रम प्रकार के पंजीयन के लिए वह 0.75 % होगी। रिवर्स स्टाप के साथ उपलब्ध मापियों के लिए मान क्रमशः 1% तथा 1.5% होगी।

टास्क 3 : सिंगल फेज एनर्जी मीटर में प्रतिशत त्रुटि के लिए अभ्यास ।

1 लैंप भार के साथ Fig 3 में दर्शाये गये अनुसार कनेक्शन को बनाये



2 लैंप को 'ऑन' करें ताकि ऊर्जा मीटर की रेटेड धारा का 25% सर्किट में प्रवाहित हो।

3 टेबल 1 में वोल्टमीटर, एमीटर और P.F. मीटर रीडिंग को सारणीबद्ध करें।

4 भार को स्थिर रखते हुए, 2 मिनट (120 सेकेन्ड) के लिए ऊर्जा मीटर डिस्क के चक्करों की संख्या को ज्ञात करें तथा उसी को टेबल 1 में दर्ज करें।

5 निम्नलिखित सूत्र का उपयोग करते हुए वास्तविक ऊर्जा की गणना करें।

$$\text{वास्तविक ऊर्जा} = \frac{E \times I \times \text{Cos } \phi \times t}{1000 \times 3600} \text{ kWh}$$

जंहा 't' समय सेकेन्ड में हैं।

6 निम्नलिखित सूत्र का उपयोग करते हुए मापी से पंजीयकृत (अभिलेखित) ऊर्जा की गणना करें।

अभिलेखित ऊर्जा

$$\text{Recorded energy} = \frac{\text{No. of revolutions}}{\text{Meter constant}} \text{ kWh} = \frac{N}{K} = \text{kWh}$$

7 निम्नलिखित सूत्र का उपयोग करते हुए त्रुटि को ज्ञात करें।

$$\text{त्रुटि} = \text{अभिलेखित ऊर्जा} - \text{वास्तविक ऊर्जा}।$$

8 निम्नलिखित सूत्र का उपयोग करते हुए प्रतिशत त्रुटि की गणना करें।

$$\text{प्रतिशत त्रुटि} = \frac{R - A}{A} \times 100$$

जहाँ R = मापी से पंजीयकृत ऊर्जा हैं।

A = वास्तविक ऊर्जा हैं।

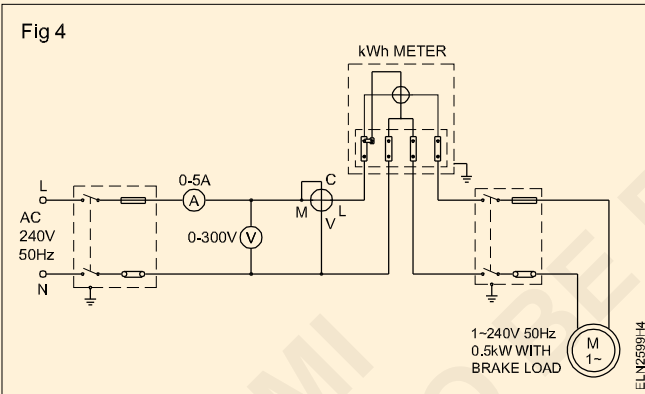


टेबल 1

क्रं. सं.	भार पाठयांक	वोल्टमापी रीडिंग	अमीटर रीडिंग	P.F. मीटर रीडिंग	समय सेकेन्ड में	वास्तविक ऊर्जा= $\frac{E \times I \times \text{Cos}\phi \times t}{1000 \times 3600}$ kWh	गणित नियंताक N	मापी नियंताक K	पंजीकृत ऊर्जा NK	त्रुटि का %
	<b>प्रतिरोधकता</b>									
1	25%									
2	50%									
3	75%									
4	100%									
	<b>प्रेरणिक</b>									
1	25%									
2	50%									
3	75%									
4	100%									

50%, 75%, 100% प्रतिरोधी तथा प्रेरणिक भार के लिए कार्यकारी पद 2 से 8 तक पुनरावृत्त करें तथा टेबल 1 में लिखें।

प्रत्येक भार के लिए, Fig 4 में दिखाए अनुसार कनेक्शन बनाएं।



ऊर्जा के उचित रिकॉर्ड की जाँच के लिए, ऊर्जा मीटर में दर्ज प्रारंभिक और अंतिम रीडिंग अंतर के माध्यम से रीडिंग को सत्यापित करें। I.S. 722 (भाग III) 1977 के अनुसार, प्रतिशत त्रुटि  $\pm 2\%$  और यूनिटी पावर फैक्टर और 0.5 से अधिक नहीं होनी चाहिए।

यदि उपरोक्त त्रुटिया, I.S. में निर्धारित सीमा से अधिक हो तो, विद्युतीय बोर्ड से सम्बंधित मापी तथा रिले परीक्षण विभाग पर ऊर्जामापी के अशाकंन के लिए कदम उठाये।

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - घरेलू उपकरण

अभ्यास 1.11.93

विद्युत उपकरण जैसे -कुकिंग रेंज, गीजर, वाशिंग मशीन और पम्प सेट के विभिन्न भागों को अलग करना एवं जोड़ना (Dismantle and assemble electrical parts of various electrical appliance e.g cooking range, geyser, washing machine and pump set)

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

- कुकिंग रेंज गीजर वाशिंग मशीन और पम्प सेट के भागों को अलग करना
- विद्युत उपकरणों के अलग किये गए भागों को जोड़ना
- उनके कार्य की जाँच करना
- जहाँ भी आवश्यक हो, दोषपूर्ण भागों को अच्छे भागों से बदलें।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण

- इलेक्ट्रीशियन टूल किट - 1 सेट
- स्पैनर सेट 6 से 22 mm ( 6 Nos.) - 1 सेट
- मैगर 500 V - 1 No.
- मल्टीमीटर - 1 No.
- टेस्ट लैम्प 60 w / 240 V - 1 No.
- पुल्ली पुलर 3 लेग 150 mm - 1 No.

#### उपकरण/मशीन

- कुकिंग रेंज 1500 W / 240 V - 1 No.
- गीजर 1500W/240 V - 15 liters - 1 No.

- वाशिंग मशीन साधारण या सेमी ऑटोमेटिक टाइप 240 V / 50 Hz - 1 No.
- सिंगल फेज मोटर 240V /50Hz के साथ युग्मित पंप सेट - 1 No.

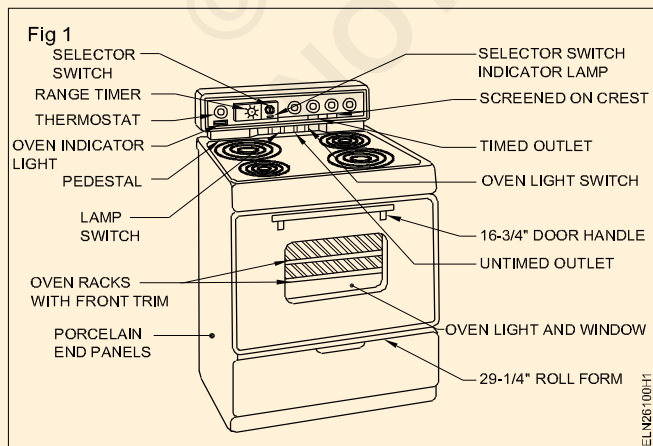
#### सामग्री

- सर्विस मैनुअल - 1 No.
- क्लीनिंग ब्रश - 2.5 cm व्यास - 1 No.
- कॉटन वेस्ट - आवश्यकतानुसार
- मिट्टी तेल - आवश्यकतानुसार
- ग्रीस - 200 gms

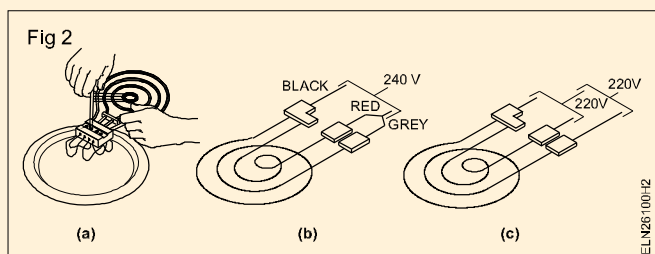
### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : कुकिंग रेंज को पृथक करना एवं जोड़ना

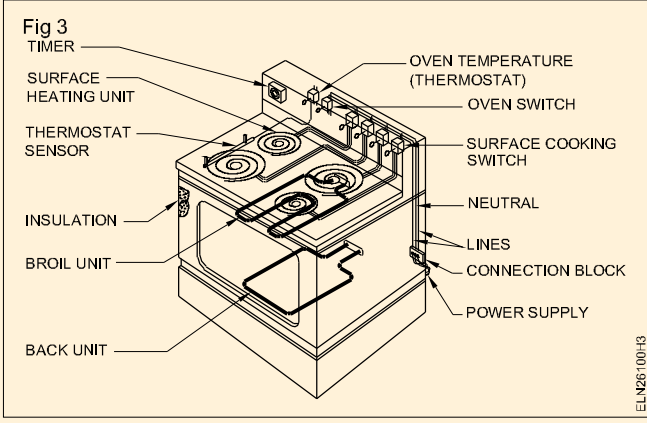
- 1 टेबल 1 में विद्युत कुकिंग रेंज के नेम प्लेट विवरण को नोट करें।
- 2 कुकिंग रेंज को पावर सप्लाय से पृथक करें।
- 3 टर्मिनल कनेक्शन बाक्स को खोले (देखें Fig 1)



- 4 चयनकर्ता स्विच, संकेतक लैंप, रेंज टाइमर और थर्मोस्टेट पर पेंच की उचित कसाव (tightness) की जाँच करें।

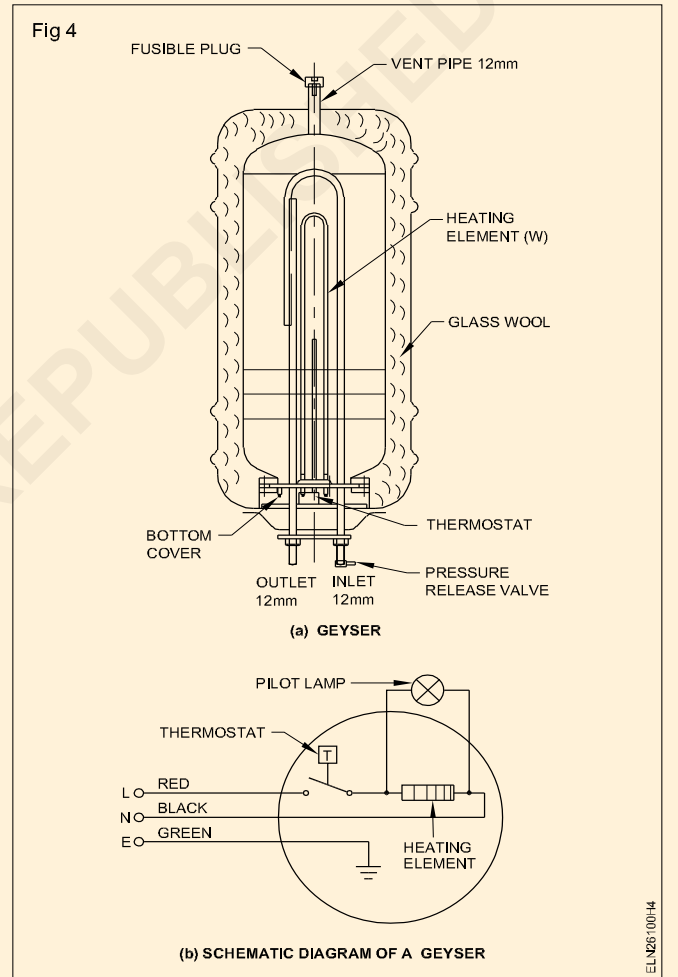


- 7 पॉर्सिलीन एंड पैनेल खोलें जो कुकिंग रेंज के नीचे है।
- 8 ओवन रैक की स्थिति की जाँच करें। (Fig 1)
- 9 कुकिंग रेंज की सतह के बॉडी के सभी टर्मिनलों के बीच इन्सुलेशन मान को मापें।
- 10 इलेक्ट्रिक कुकिंग रेंज को सप्लाय से असेंबल और कनेक्ट करें। (Fig 3)



### टास्क 2 : गीजर को डिसमेंटल और असेंबल करना

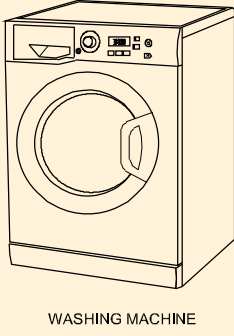
- 1 गीजर के नाम प्लेट विवरण को टेबल 1 के समान एक अलग तालिका में नोट करें।
- 2 गीजर को सप्लाइ से अलग करें।
- 3 पावर टर्मिनल कनेक्शन और थर्मोस्टेट इंस्टॉलेशन के लिए इंस्पेक्शन कवर खोलें। (देखें Fig 4)
- 4 थर्मोस्टेट, पायलट लैंप और हीटिंग तत्व पर स्क्रू की उचित कसाव (tightness) की जाँच करें
- 5 पावर कॉर्ड पिन टर्मिनलों और उपकरण की समाप्ति की दृश्य परीक्षा (visual examination) आयोजित करें।
- 6 लीड और अर्थ के बीच इंसुलेशन जाँच करें। तथा अलग से तालिका में नोट करें।
- 7 एलीमेंट तथा बॉडी के मध्य इंसुलेशन रैजिस्ट्रेंस का मापन करें। तथा अलग से तालिका में नोट करें।
- 8 गीजर को असेंबल करके सप्लाइ से कनेक्ट करें।



### टास्क 3 : वॉशिंग मशीन को डिसमेंटल और असेंबल करना

- 1 वॉशिंग मशीन के नेम प्लेट विवरण को एक अलग टेबल में नोट करें। (Fig 5)
- 2 वॉशिंग मशीन से बिजली की आपूर्ति को डिस्कनेक्ट करें।
- 3 टर्मिनल कनेक्शन पेनल को खोले तथा स्क्रू को बराबर टाइट करें।
- 4 वॉशिंग मशीन ड्रम को मशीन से अलग करें।
- 5 इनेलेट तथा आउटलेट पाइप की जाँच करें।
- 6 आउटगोइंग वाल्व की जाँच करें।
- 7 शाफ्ट पुली तथा ड्रम बेल्ट की कसावट (tightness) जाँच करें।
- 8 मैकेनिकल वाइब्रेशन को सहने वाले रबर के बुश की जाँच करें।
- 9 मैगर की सहायता से मोटर का इंसुलेशन टेस्ट करें।

Fig 5



ELN26100H5

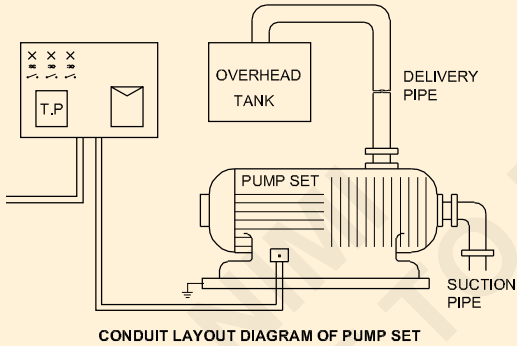
10 यदि सब ठीक है, तो ड्रम रखें और निरीक्षण हैच/कवर बंद कर दें।

11 मशीन को कार्य करने हेतु सप्लाई से कनेक्ट करें ।

#### टास्क 4 : पम्प सेट को डिसमेंटल और असेंबल करना

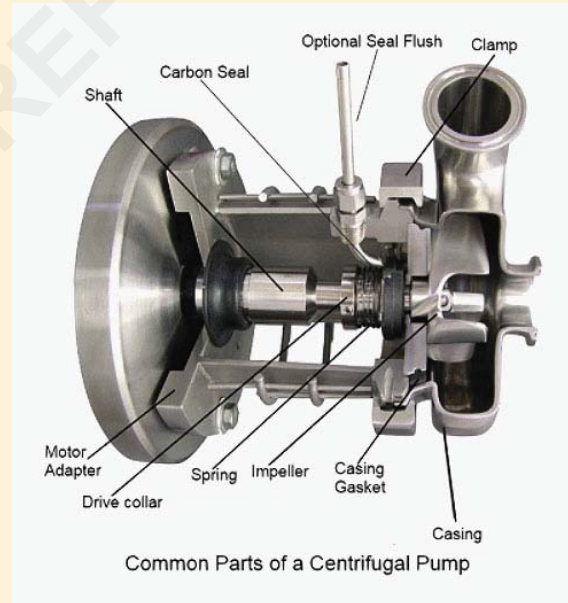
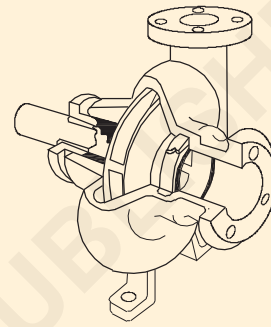
- 1 पम्प सेट की नेम प्लेट विवरण अलग टेबल में नोट करें।
- 2 पम्पसेट को सप्लाई से अलग करें।
- 3 पम्पसेट को विघटित (dismantle) करें। (Fig 6)
- 4 मोटर की शाफ्ट कार्बन सील मोटर एडाप्टर ट्राश कालट इंपीरियल गैसकेट बेरिंग आदि की जाँच करें। (refer Fig 6)
- 5 अगर सब सही लगे तो पंपसेट को जोड़ दें।
- 6 और अंत में पम्पसेट को सप्लाई से कनेक्ट करें। ताकि वह कार्य कर सकें। (Fig 7)

Fig 7



ELN26100H7

Fig 6



ELN26100H6

टेबल 1

उपकरण का नाम	: .....	क्रम सं.	: .....
वोल्टेज	: .....	धारा	: .....
सप्लाय	: .....	वाट्स	: .....
क्षमता	: .....	मेक	: .....
तार का इंसुलेशन	लाइन के मध्य	लाइन के मध्य/बॉडी	सर्विंग की तारीख/देखभाल
	..... मेगा ओह्म	..... मेगाओह्म	
एलिमेंट की इंसुलेशन	बॉडी और टर्मिनल के मध्य/थर्मोस्टेट		यदि आवश्यक हो तो मरम्मत का सुझाव दे
	ठंडा		
	गरम		

-----

© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - घरेलू उपकरण

अभ्यास 1.11.94

## घरेलू उपकरण जैसे - विद्युत आयरन, विद्युत केतली, कुकिंग रेंज और गीजर की सर्विसिंग और मरम्मत (Service and repair of electric iron, electric kettle, cooking range and geyser)

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

- आटोमेटिक विद्युत आयरन को सप्लाय लाईन से संयोजित कर उसकी कार्य प्रणालि की जाँच करना
- विद्युत आयरन को खोलना और जोड़ना
- विद्युत आयरन के दोष खोजना एवं चिह्नित करना
- दोषी भाग या को बदलकर ठीक करना
- विद्युत केतली के एलीमेंट की जाँच कर पहचान करना
- पुराने भाग के स्थान पर नया लगाना
- केतली को जोड़ने (Assemble) और उसकी कार्यविधि का परीक्षण करना
- कुकिंग रेंज के संदेहात्मक हिस्से को खोलना
- हीटिंग एलिमेंट की निरंतरता का परीक्षण करने में
- जले हुए हीटिंग एलीमेंट और घीसे हुए सिलेक्टर स्वीट्च को बदलना
- कुकिंग रेंज को जोड़ना एवं उसकी जाँच करना
- लाइन वायर की निरंतरता जाँचनी
- गीजर को खोलना
- गीजर के दोषों को पहचानना एवं चिन्हांकित करना
- दोषी हिस्स स्थान पर नया लगाना
- गीजर को जोड़ना और जाँच करना ।



Scan the QR Code to view the video for this exercise

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औजार/उपकरण

- स्क्रू ड्राइवर 150mm - 1 No.
- स्पेनर सेट 6 से 22mm (6 Nos) - 1 Set
- मैगर 500 V - 1 No.
- मल्टीमीटर - 1 No.
- इलेक्ट्रीशियन टूल किट - 1 सेट
- कटिंग प्लायर 150mm - 1 No.
- टेस्टर 500 V - 1 No.
- नोस प्लायर 150 mm - 1 No.

#### औजार/उपकरण

- आटोमेटिक विद्युत आयरन बॉक्स 750W 250 V - 1 No.
- केतली (चटनी के बर्तन जैसे) 500W/ 250V - 1 No.
- इलेक्ट्रिक कुकिंग रेंज 1500W/250 V - 1 No.
- गीजर 1500W 250V 25 लीटर - 1 No.
- मैगर 500 V - 1 No.

#### सामग्री

- केतली एलीमेंट 500W/250V - 1 No.
- एस्वेस्टस शीट और फाइबर वाशर - आवश्यकतानुसार
- टेस्ट लैम्प 100W/240V - 1 No.
- कुकिंग रेंज हेतु उचित हीटिंग एलीमेंट 1500W, 250V - 1 No.
- गीजर हीटर एलीमेंट 1500W, 240V - 1 No.
- गीजर धर्मोस्टेट - 1 No.
- 3- कोर फ्लेक्सिबल वायर (48/0.2 15A के साथ 3 पिन प्लग) - 1 No.
- विद्युत आयरन के लिए इंसूलेटिंग सामग्री जैसे- एस्वेस्टस और माइका शीट - आवश्यकतानुसार

टास्क 1 : इलेक्ट्रिक आयरन की सर्विसिंग और मरम्मत

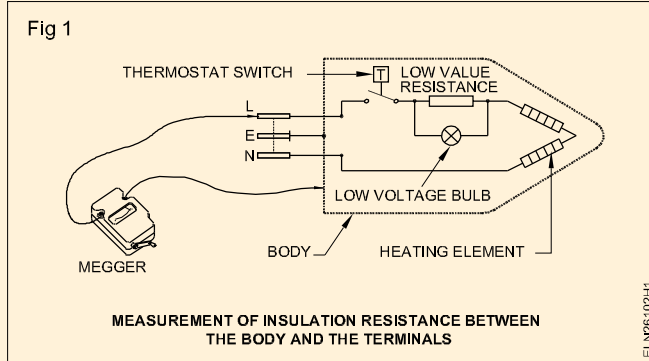
- 1 प्रेस के नेम प्लेट सहित पावर कार्ड तथा प्लग (plug) को देखें ।
- 2 प्रेस की प्रारम्भिक जांच करें । जैसे
  - शॉर्ट सर्किट, निरंतरता और इन्सुलेशन

- भूमि दोष
  - प्रेस में दोष पूर्ण तन्तू परिपथ ।
- 3 यदि आवश्यक हो तो कोर्ड (cord) को बदल दें ।

4 प्रेस के टर्मिनल तथा बॉडी के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध की जाँच कर टेबल - 1 एक में अंकित करें। (Fig 1)

टेबल 1

टर्मिनल	मान मेगा ओह्म में
L & बॉडी	
N & बॉडी	
E & बॉडी	
प्लग पिन L & बॉडी	
प्लग पिन N & बॉडी	
प्लग पिन E & बॉडी	



शॉर्ट, ओपन और IR टेस्ट से पहले इंडिकेटर बल्ब को डिस्कनेक्ट करें।

जब मेगर द्वारा प्रेस की जांच की जाती है उस समय तब प्रेस को विद्युत आपूर्ति से अलग कर दें।

5 न्यूट्रल संयोजक एवं अर्थ के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध की जांच करें।

6 प्रेस को आपूर्ति से कनेक्ट करें तथा इसके कार्य की जांच करें।

7 सप्लाइ चेकर बॉडी एवं अर्थ के बीच वोल्टमीटर द्वारा वोल्टेज अथवा टेस्टर द्वारा जांच करें।

यदि भू सम्पर्क में दोष हो तो (In case of earth fault)

8 प्रेस को आपूर्ति से अलग करें। तथा प्रेस को खोल दें। बाहरी तौर पर बायरो तथा बॉडी के बीच जांच करें।

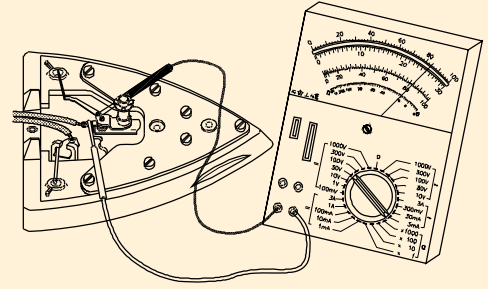
- इन्सुलेशन खराब हो सकता है।
- भाग टूट गये हों
- थर्मोस्टेट एवं उष्मीय तन्तु की निरन्तरता की जांच करें।
- गति प्रदान करनेवाला स्विच
- थर्मोस्टेट एवं उष्मीय तन्तु की निरन्तरता की जांच करें।

9 खराब भागों को बदलकर सभी दोष ठीक करें जैसा कि Fig 2 (A & B)

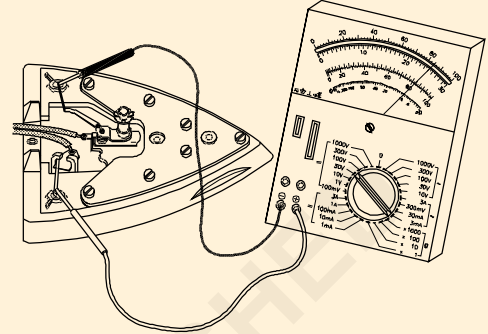
यदि तन्तु परिपथ में खुला भाग हो तो, (In case of open in element circuit)

10 कवर खोलकर थर्मोस्टेट, इन्डिकेटर बल्ब तथा तन्तु परिपथ की जांच करें।

Fig 2



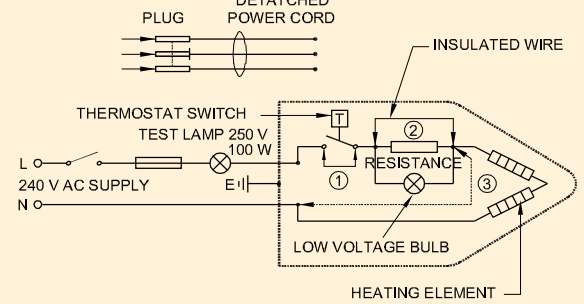
(A) TESTING THE THERMOSTAT FOR CONTINUITY



(B) TESTING THE HEATING ELEMENT FOR CONTINUITY

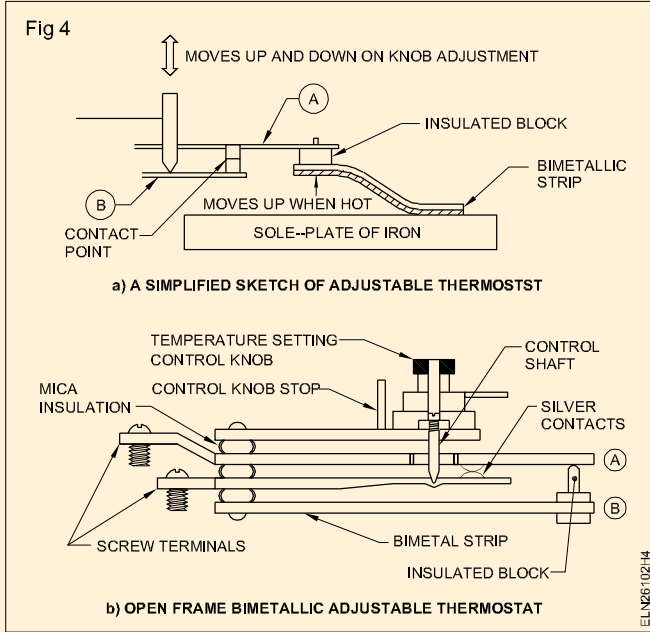
- तन्तु परिपथ केसिरिज टेस्ट लेम्प से जांच के स्य थर्मोस्टेट यदि शार्ट है तो लेम्प तेज रोशनी देगा अर्थात् थर्मोस्टेट खराब है। (Fig 3)
- इसी प्रकार सिरिज टेस्ट लेम्प द्वारा जांच करते समय टेस्ट लेम्प तेजरोशनी दे, तो इन्डिकेटर बल्ब खराब है। (Fig 3)
- इसी प्रकार element की जांच के समय लेम्प तेज रोशनी दे तब (element) खराब है। (Fig 3)

Fig 3



तापमान निश्चित नियन्त्रक का कार्य न करना (Failure of temperature setting controller)

- 11 शॉफ्ट की सही स्थिति के लिए समायोजक नॉब की जांच करें। (Fig 4)
- 12 थर्मोस्टेट के कनेक्शन हटाए और उसका निरीक्षण करें।
- 13 संयोजकों (Contacts) को साफ करें यदि जल कर काले हो गये हों।
- 14 नियन्त्रक का वास्तविक यांत्रिक क्रियाविधि की जांच करें।
- 15 प्रेस को जोड़े (Assemble) तथा उसके अच्छे कार्य को परीक्षण करें।



## टास्क 2 : केतली का हीटिंग एलिमेन्ट बदलना

- केतली पर लगे नाम पट्टिका (name-plate) से सभी विवरण रिकॉर्ड करें ।

नाम पट्टिका का विवरण

- पावर कार्ड को अलग करके उसकी जाँच करो । केबल की निरन्तरता, टर्मिनल कनेक्शन तथा लाइन, न्यूट्रल तथा अर्थ वायर के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध की जांच करें

यदि कार्ड खराब हो तो उसे ठीक करले अथवा उसे बदल दें ।

- केटली को खोले बिना टेस्ट लैम्प अथवा मेगर की सहायता से हीटिंग एलिमेन्ट की निरन्तरता, तथा लिकेज की जांच करें ।

यदि एलिमेंट में कोई निरंतरता नहीं है, तो एलिमेंट को खुला माना जाता है और इसे बदलना पड़ता है ।

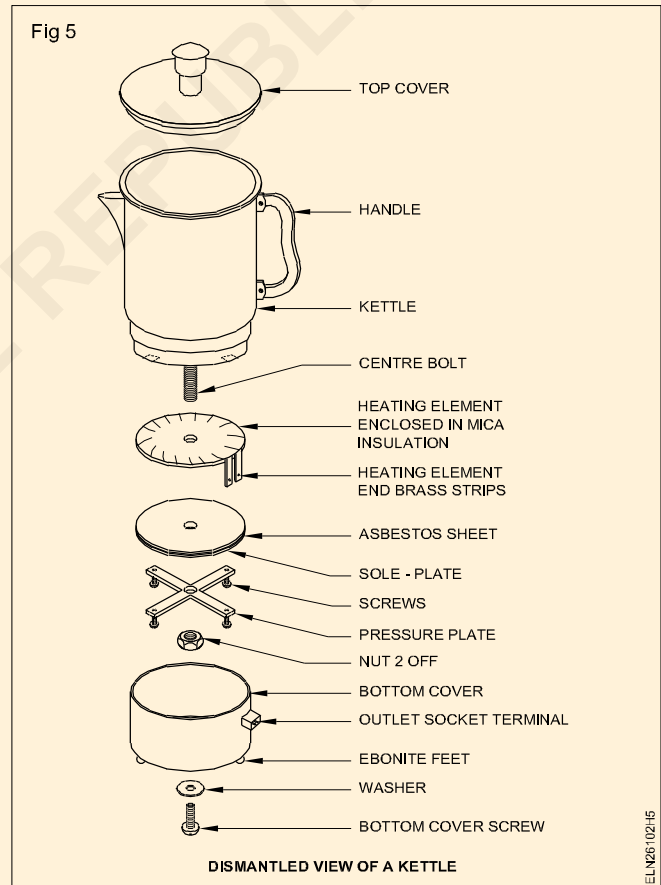
- उपकरण सॉकेट टर्मिनल तथा केतली बॉडी के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध जांच करें ।

यदि इन्सुलेशन प्रतिरोध एक मेगा ओम से कम तब एलिमेन्ट को बदल दें ।

- निर्माता द्वारा दी गई निर्देश पुस्तिका में दिये गये भागों को जोड़ने वाले चित्र के अनुसार केतली के भागों को क्रमानुसार अलग करें ।

- चित्र (Fig 5) में दिखाये अनुसार केतली के भागों को अलग-अलग करें तथा उन्हें देखें ।

- बॉटम कवर (Bottom cover)
- प्रेशर प्लेट (Pressure plate)



- एस्बेस्टास इंसुलेशन के साथ सोल-प्लेट
  - एलीमेंट
- सही आकार, वाट क्षमता और वोल्टेज का एक उपयुक्त तत्व और एक ही प्रकार और गुणवत्ता के आवश्यक माइका और एस्बेस्टस शीट प्राप्त करें।



- 8 एलिमेंट की continuity एवं उसकी ओहिक मान (ohmic value) की जांच करें ।
- 9 नये एलिमेंट को पुराने के स्थान पर लगायें ।
- 10 सही क्रम में भागों को जोड़े तथा उसके संयोजन करें ।

सोल प्लेट हाऊसिंग में एसबेस्टस शीट को लगाते समय ध्यान दें कि वह खराब न हो सकें ।

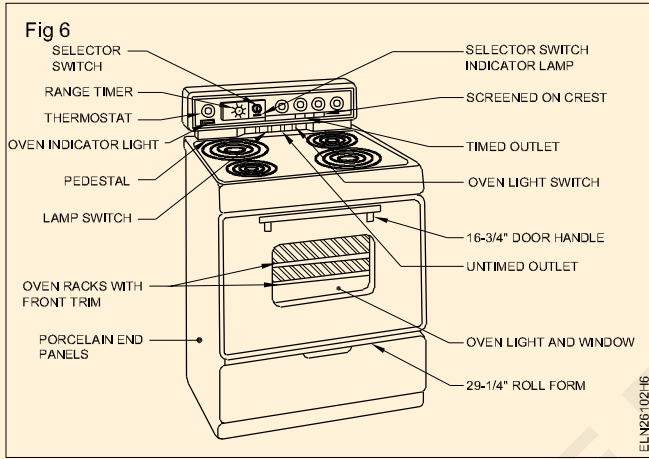
- 11 पावर कार्ड कनेक्शन के पूर्व तथा बाद में उपकरण बॉडी तथा, टर्मिनल के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध की जांच करें ।

पानी भरने के बाद 'स्वीच' ऑन करें ।

- 12 कार्यानुसार इसका परिक्षण करें ।

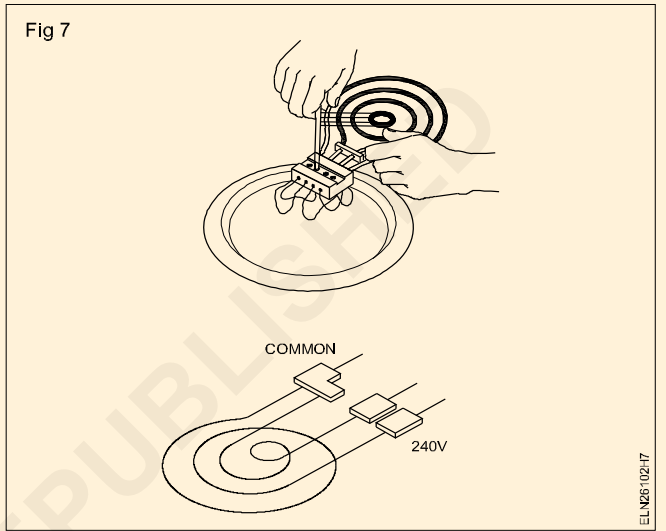
### टास्क 3 : कुकिंग रेंज की सर्विसिंग और मरम्मत

- 1 इलेक्ट्रिक कुकिंग रेंज के नेम प्लेट विवरण नोट करें ।
- 2 उपकरण से पावर सप्लाय वियोजित करें ।
- 3 विनिर्माता द्वारा दिए कनेक्शन आरेख का अध्ययन करें या कुकिंग रेंज से कनेक्शन का पता लगाएं । (Fig 6)



- 4 सतह इकाई तत्व की निरंतरता की एक-एक करके जाँच करें।
- 5 जले हुए सतह इकाई तत्व को Fig 7 में दर्शाए अनुसार बदलें।

कुण्डली (coil) को बदलने से पहले तत्व के सही आकार, वाट क्षमता और वोल्टेज की जांच करें। उन हिस्सों को खोलने का प्रयास न करें जिन्हें दोषपूर्ण के रूप में अधिसूचित नहीं किया गया है।



- 6 इलेक्ट्रिक कुकिंग रेंज को असेंबल और कनेक्ट करें।
- 7 सब स्विचों के टर्मिनलों और विभिन्न स्थितियों में उपकरण की काय के बीच विद्युत्प्ररोधित मान मापें।

विद्युत्प्ररोध प्रतिरोध मान एक मैगाओम से अधिक होना चाहिए ।

- 8 उपकरण की कार्यशील स्थिति के लिए सप्लाय के साथ उसे चैक करें।

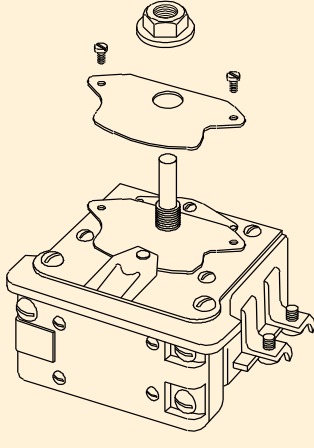
### टास्क 4 : कुकिंग रेंज का घिसा हुआ चयन स्विच (Selector switch) बदलना ।

- 1 दोषपूर्ण स्विच का कवर खोलें, कनेक्शन का पता लगाएं और केबलों की स्थिति और कॉलम को नोट करें।
- 2 टर्मिनलों से स्विच के कनेक्शन खोलें ।
- 3 चयनकर्ता स्विच के इनपुट और आउटपुट की निरंतरता की जाँच करें।
- 4 संपर्कों की स्थिति की पुष्टि करें। यदि खराब पाया जाता है, तो उपकरण से स्विच को हटा दें। (Fig 8)

चयन स्विच के पूर्ण आवेशन पर पेच, वाशरें ध्यानपूर्वक लगाएं।

- 5 नये चयनकर्ता स्विच को स्थिति में बदलें।
- 6 चरण 1 में दिए नोट के अनुसार केबल जोड़ें।
- 7 सभी स्विच के विभिन्न पदों पर लाइन टर्मिनलों और कुकिंग रेंज के बॉडी के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध को मापें। मापा इन्सुलेशन प्रतिरोध एक मेगा ओम से ऊपर होना चाहिए।
- 8 समन्वयोजित स्विच के काम के लिए सप्लाय के साथ परीक्षण करें ।

Fig 8



### टास्क 1 : गीजर की सेवा और मरम्मत

- 1 टेबल 2 में उपकरणों का विवरण दर्ज करें।
- 2 पावर प्लग को हटाने के बाद गीजर में पावर टर्मिनल कनेक्शन और थर्मोस्टेट इंस्टॉलेशन के लिए इंस्पेक्शन कवर खोलें। (Fig 9)

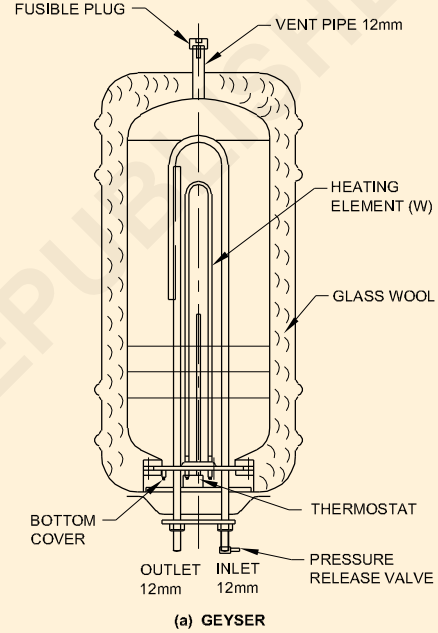
पावर प्लग को हटाने के पूर्व यह जांच कर लें। निश्चित हो जाएँ कि स्विच ऑफ है या नहीं।

- 3 एक दृश्य परीक्षा कनेक्ट करें i) पावर कॉर्ड ii) प्लग पिन टर्मिनेशन और iii) उपकरण की समाप्ति पर। ब्योरा तालिका 1 में दर्ज करें।
- 4 टर्मिनेशन पर उचित कसाव और अच्छे पावर संपर्क की जाँच करें। अगर प्लग पिन खराब हो तो उसे बदल दें।
- 5 लीड्स के बीच और लीड और अर्थ के बीच डोरी पर विद्युत्प्ररोध परीक्षण करें और परिणाम टेबल 1 में दर्ज करें।
- 6 एलिमेंट और भू/काय के बीच विद्युत्प्ररोध प्रतिरोध मापें और टेबल 1 में दर्ज करें। विद्युत्प्ररोध-प्रतिरोध का न्यूनतम मान एक मेगा ओम होना चाहिए। यदि यह 1 मेगा ओम से कम है तो जलहीटर को मरम्मत और दृष्टिकरण के लिए भेजें।
- 7 सप्लाय के साथ जल हीटर जोड़ें और वैद्युत संबंधनों के निरीक्षण/ तल आवरण को खुला रखते हुए उपकरण को आन करें।

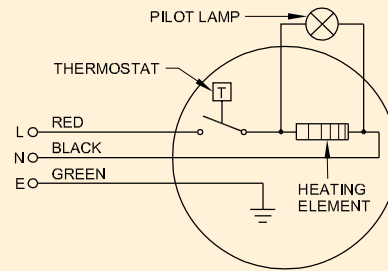
गीजर को केवल कंटेनर में पानी के साथ चालू किया जाना चाहिए।

- 8 ध्यान दें कि थर्मोस्टेट के सक्रिय होने से हीटिंग प्रक्रिया कट जाती है। (समय, गीजर की क्षमता और थर्मोस्टेट सेटिंग पर निर्भर करता है)।
- 9 सप्लाय बन्द करें। प्लग हटाएं। जब तप्त हो तो प्लग टर्मिनलों और हीटर की बॉडी के बीच विद्युत्प्ररोध-प्रतिरोध मान मापें और टेबल 1 में दर्ज करें
- 10 यदि विद्युत्प्ररोध मान 1.0 मेगा ओम से कम है तो तापस्थापी (Thermostat) यूनिट बदल दें।

Fig 9



(a) GEYSER



(b) SCHEMATIC DIAGRAM OF A GEYSER

- 11 निरीक्षण ढक्कन को पुनः लगाएं। यदि विद्युत्प्ररोध मान सामान्य है (1 मेगा ओम से ऊपर है) तो निरीक्षण ढक्कन लगाने से पहले पेचों पर ग्रीस लगाएं।

टेबल 2

उपकरण के नाम	:	.....	क्रम सं	:	.....
वोल्टता	:	.....	धारा	:	.....
सप्लाइ	:	.....	वाटेज	:	.....
क्षमता	:	.....	मेक	:	.....
डोरी विद्युत रोधन	लाइनों के बीच		लाइन और काय के बीच		सर्विसिंग की तिथि
	..... मेगाओह्म		..... मेगाओह्म		
एलीमेंट इंसुलेशन	टर्मिनल और काय के बीच बॉडी / थर्मोस्टेट				मरम्मत/किए बदलाव का विवरण
	ठंडा				
	गरम				

## शिकायतों

उपभोक्ता की शिकायत सुनें और नोट करें। और दोष की प्रकृति की निम्नानुसार निर्धारित करें।

### दोष का स्वरूप (Nature of fault)

**1 गरम पानी नहीं (No hot water)** :दत्त अनुक्रम में निम्नलिखित कारणों के लिए चैक करें

- कोई पावर नहीं
- सदोष तापस्थापी
- तापस्थापी अंश
- सदोष हीटर एलिमेंट

**i) कोई पावर नहीं (No power)**

परिपथ का फ्यूज चैक करें और यदि उड़ा हुआ है तो बदल दें।

टेस्ट लैम्प का प्रयोग करते हुए साकेट निगर्म पर पावर की उपलब्धता चैक करें।

डोरी की अविच्छिन्नता चैक करने के लिए निरीक्षण ढक्कन खोलें। यदि जरूरी हो डोरी बदल दें।

**सप्लाइ बन्द करें और ढक्कन खोलने से पहले प्लग हटाएं।**

**ii) सदोष तापस्थापी (Defective thermostat)** : विभिन्न अवस्थापनों पर टर्मिनलों के बीच अविच्छिन्नता के लिए तापस्थापी चैक करें। सदोष तापस्थापी को बदल दें। तापस्थापी के टर्मिनलों के बीच अविच्छिन्नता न होने से इसके सदोष होने का संकेत मिलता है।

**iii) Thermostat cut off calibration** : तापस्थापी को उच्च अवस्थापन के लिए समायोजित करें। यदि तापस्थापी ठीक पाया जाता है तो सप्लाइ चालू करें और ताप देखें।

**iv) सदोष एलिमेंट (Defective element)** : एलिमेंट की अविच्छिन्नता और एलीमेंट की काम और टर्मिनल के बीच विद्युरोधन मान के लिए जांच करें।

सदोष हीटिंग एलीमेंट को अच्छे एलिमेंट में बदलें। सप्लाइ चालू करें और देखें

**2 पानी अत्याधिक गरम (Water too hot)**

निम्नलिखित कारणों के लिए चैक करें

- तापस्थापी सेट बहुत ऊंचा है
- सदोष तापस्थापी

i) तापस्थापी का अवस्थापन चैक करें और इसे निम्नतर मान पर समायोजित करें। जलहीटर चालू करें। जब सामान्य समय के भीतर जल अपेक्षित तापमान प्राप्त करता है तो तापस्थापी के सप्लाइ काटने की प्रतीक्षा करें। पानी तापमान चैक करने के लिए अन्तर्गम खोलें। निकास पानी एकत्र करें और गरम जल तापमान मापें।

ii) यदि तापस्थापी के सेट मान से जल तापमान बहुत ऊंचा है, तो तापस्थापी को बदल दें। यदि गरम पानी का तापमान तापस्थापी की रेंज सैटिंग के पास है तो यह बताता है कि सदोष सैटिंग ही एकमात्र कारण है।

**3 पानी पर्याप्त गरम न हो (Water not hot enough)**

निम्नलिखित कारणों के लिए चैक करें

- तापस्थापी सेट बहुत नीचे हैं
- गलत हीटर एलिमेंट
- टंकी में अत्याधिक तलछट है

- i) तापस्थापी अवस्थापन करें और उच्चतर मान पर इसे समायोजित करें। यदि रीसेटिंग के साथ जल हीटर गरम पानी देता है तब पहला अवस्थापन ग़लत था।
- ii) हीटिंग की वाटेज टेस्ट करें। यदि यह निम्नतर मान दिखाती है, तो इसे उच्चतर वाटेज एलिमेन्ट से बदल दें (ऐसा होता है जब किसी अन्य द्वारा जल हीटर पहले मरम्मत किया गया है)
- iii) हीटिंग एलिमेन्ट हटाए। एलिमेन्ट का और ताम्र पात्र के भीतरी भाग का निरीक्षण करें कि अत्याधिक चूना लेपन तो

नहीं है। यदि आप सुनिश्चित करते हैं कि हीटिंग एलिमेन्ट सही वाटेज का है और तापस्थापी सही सेट है तो चूना लेपन (तलछट रचना) ही पानी के कम तापमान का एकमात्र कारण है।

एलिमेन्ट हटाने से पहले जलहीटर के कन्टेनर से पानी पूरी तरह निकाल दें।

**इंडक्शन हीटर और ओवन की सर्विसिंग एवं मरम्मत करना (Service and repair of induction heater and oven)**

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

- इंडक्शन हीटर को खोलना और इसके दोषों का पहचानना या दर्शाना
- दोषयुक्त भाग को नये भाग से बदलना
- ओवन को खोलना और दोष को पहचानना या दर्शाना
- दोषयुक्त भाग को नये भाग से बदलना
- इंडक्शन हीटर और ओवन को जोड़ना और इसके कार्य की जाँच करना।



Scan the QR Code to view the video for this exercise

**आवश्यकताएँ (Requirements)**

**औज़ार/उपकरण**

- इलेक्ट्रीशियन टूल किट - 1 Set
- पेंचकस 250 mm - 1 No.
- संयोजन पेंचकस 150mm - 1 No.
- इलेक्ट्रीशियन चाकू 150 mm - 1 No.
- धात्विक ब्रश - 1 No.
- सोल्डरिंग आयरन 60W, 230V - 1 No.
- टाइल कटर - 1 No.
- मल्टीमीटर - 1 No.

**औज़ार/उपकरण**

- इंडक्शन हीटर 1 kW, 250V - 1 No.
- इलेक्ट्रिक ओवन 1 kW, 250V - 1 No.

**सामग्री**

- काटन वेस्ट - आवश्यकतानुसार
- थिनर - आवश्यकतानुसार
- रेजिन युक्त सोल्डर - आवश्यकतानुसार

**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

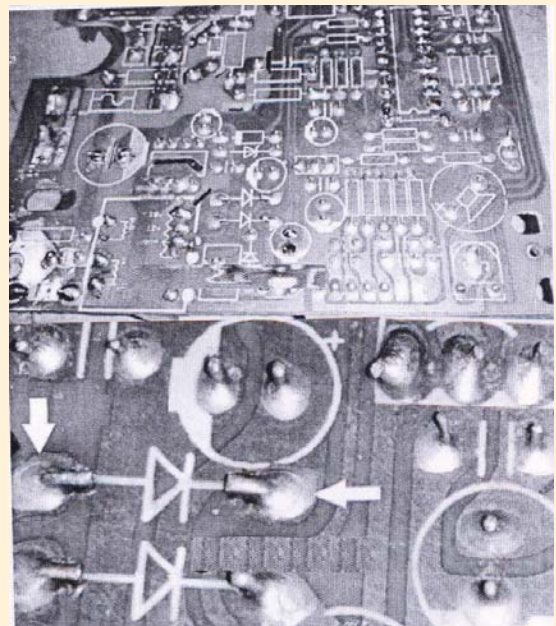
टास्क 1 : इंडक्शन हीटर की सर्विस और मरम्मत करना

1 इंडक्शन हीटर का नेम प्लेट विवरण पढ़े और सारणी में नोट करें।

नेम प्लेट विवरण	
क्र. सं. _____	पावर _____ KW
मेक _____	1 $\phi$ / 3 $\phi$
वोल्टेज _____ V	
धारा _____ A	

- 2 इंडक्शन हीटर को सप्लाय से अलग करे।
  - 3 पावर सप्लाय तार के निरंतरता ( continuity) की जाँच करें।
- यदि खराब पाया जाए तो पावर सप्लाय तार को बदल दें।
- 4 इंडक्शन हीटर को खोलें।
  - 5 PCB और अन्य भागों की सफाई करें।
  - 6 देखकर जाँच करने तथा समस्या निराकरण के लिए मेंन बोर्ड को निकालें।
  - 7 जाँच करें कि PCB बर्निश से ढका हुआ है।
  - 8 थिनर लगाकर धात्विक ब्रश से रगड़े और चाकू से खुरचकर सोल्डर के सूखे हुए बिंदुओं को निकालें। (Fig 1)

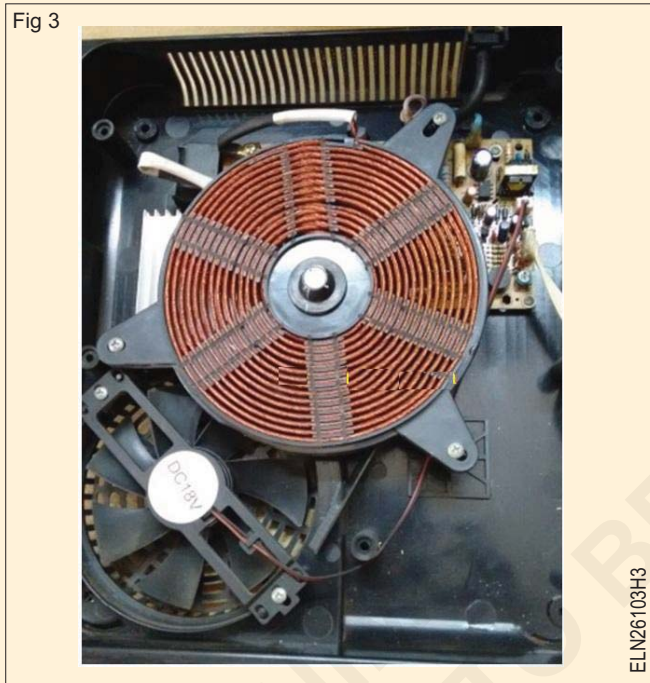
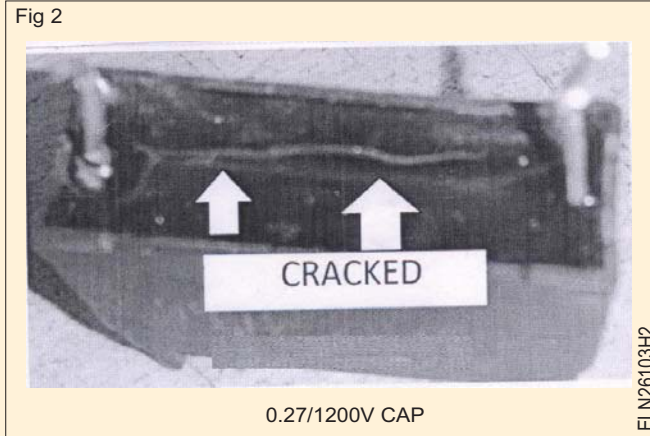
Fig 1



DRY SOLDERS

ELN26103H1

- 9 सभी बिंदुओं को पुनः सोल्डर (नया सोल्डरिंग) करें।
- 10 जांचें कि क्या कोई संधारित्र PCB में टूट गया है (Fig 2)। यदि ऐसा है तो इसे टाइल कटर की सहायता से PCB से हटा दें। (Fig 4)



- 11 बोर्ड पर इलेक्ट्रोलाइटिक कैपेसिटर की जांच करें और यदि वे किनारे पर पाए जाते हैं तो एक नए कैपेसिटर के साथ बदलें।
- 12 नियंत्रण बोर्ड के स्विच को दबायें और यदि ये प्रतिरोध दर्शाते हैं तो यह ठीक से संपर्क नहीं होने की स्थिति को दर्शाता है
- 13 इस प्रकार के सभी स्विचों को बदल दें।

यदि नये स्विच की लंबाई बोर्ड पर लगे स्विच से थोड़ा सा बड़ा हो तो टाइल कटर की सहायता से काटकर ठीक करें।

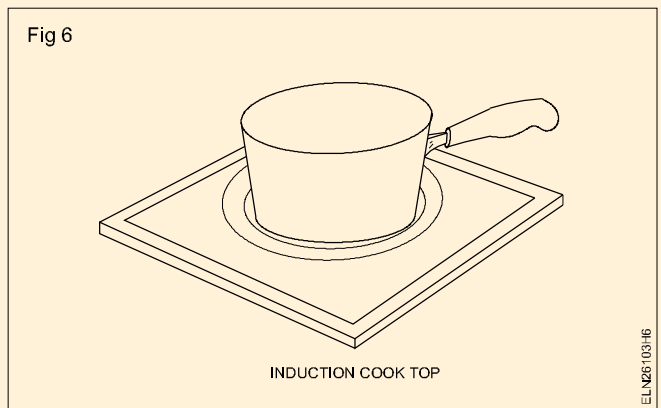
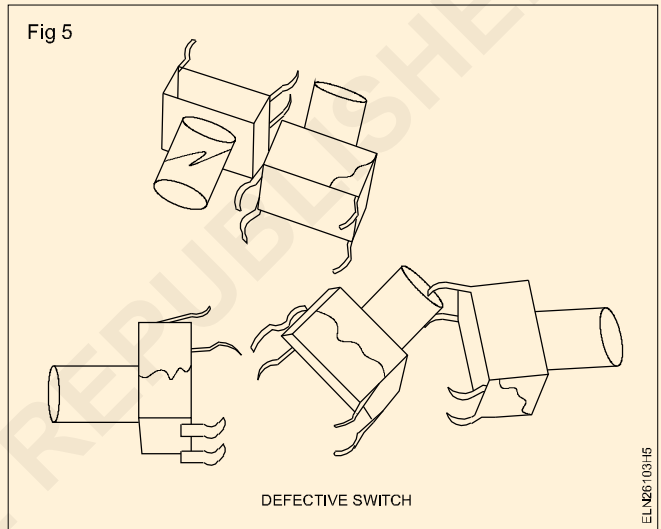
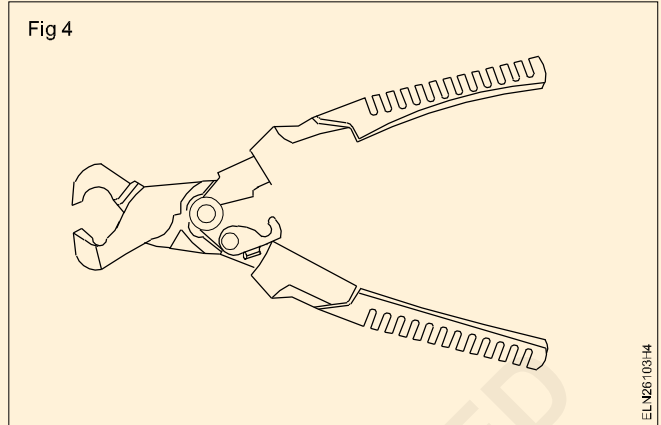
- 14 खराब स्विच नीचे चित्र में दिखाया गया है। (Fig 5)

#### कार्य 2 : ओवन की सर्विसिंग और मरम्मत करना

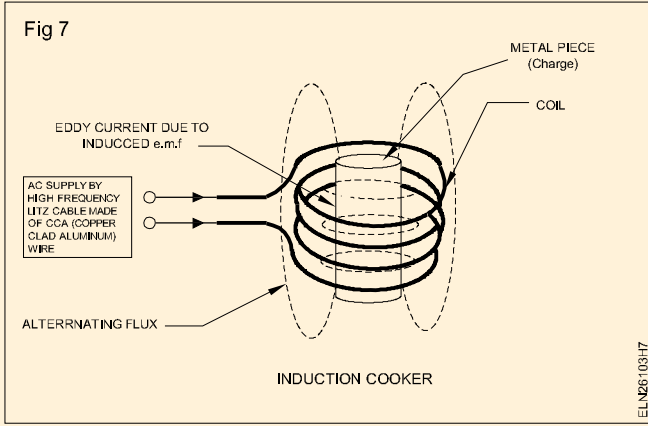
- 1 ओवन का माडल नम्बर और इसके अवयवी भागों के नम्बर की पहचान करना।

- 15 कार्य पूर्ण कर PCB और अन्य भागों को कैबिनेट में लगायें। (Fig 3 & Fig 6) ये चित्र इसक अवयवों और इंडक्शन हीटर पकाने वाले भाग को दिखाता है।

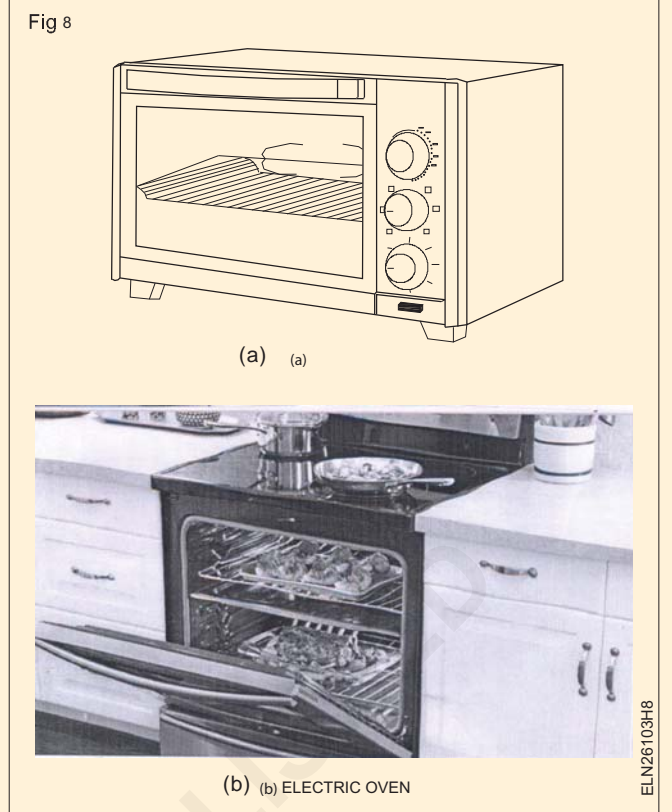
- 16 उपकरण को इसकी कार्य स्थिति देखने के लिए सप्लाय दें।



नए तत्व का पैकेज मैनफैक्चरर, मॉडल नंबर और भाग संख्या सूचीबद्ध करेगा जिसके लिए यह प्रतिस्थापन के स्वयं में कार्य करता है। (Fig 8b)



- 2 ओवन के ब्रेकट बाक्स का सफाई आफ करें और ओवन को निकालें।
- 3 एलिमेंट को सुरक्षित करने वाले स्कू को निकाले।
- 4 एलिमेंट को ओवन के पिछली दीवार से 10 से 12.5 cm दूर खींचें। (Fig 7)
- 5 एलिमेंट के तारों को पकड़ने वाले स्कू को निकालें।
- 6 नया एलिमेंट को स्थापित करें और तारो को जोड़े जैसे कि पूर्व में थे।
- 7 नए तत्व को ओवन तत्व की पिछली दीवार पर सुरक्षित करें। (Fig 8a) एलिमेंट को दिखाता है।
- 8 ओवन को वापस प्लग इन करें और ब्रेकर को वापस 'चालू' स्थिति में लौटा दें।
- 9 ओवन को उसके काम करने के लिए आपूर्ति के साथ परीक्षण करें।



जब नया एलिमेंट गर्म होता है तो थोड़ा सा धुआँ हो सकता है जो कि उस पर फैक्ट्री में किए गए कोटिंग के जलने के कारण होता है।

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - घरेलू उपकरण

अभ्यास 1.11.96

### मिश्रक तथा ग्राइन्डर की सर्विस तथा मरम्मत करना (Service and repair of mixer and grinder)

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

- दिए गए मिश्रक का विवरण पढ़ना तथा उसकी व्याख्या करना
- नेत्र जाँच तथा परीक्षणों द्वारा मिश्रक में समस्या के क्षेत्र को पहचानना
- मिश्रक को खोलना
- मिश्रक में दोष का पता लगाना, पहचानना तथा उसका स्थान निर्धारण करना
- दोषयुक्त पुर्जों को बदलना
- बेयरिंगों को साफ तथा स्नेहित करना
- खाद्य मिश्रक को संयोजित करना तथा उसके कार्य का परीक्षण करना
- वेट ग्राइन्डर का आंकड़ा पढ़ना तथा व्याख्या करना
- लाईन डोरी की अविच्छिन्नता का परीक्षण करना
- टर्मिनलों के बीच रोधन प्रतिरोध को मापना
- वेट ग्राइन्डर में दोषों को अनुरेखित करना पहचानना तथा पता लगाना
- दोषयुक्त भागों को नये भागों से बदलना ।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औज़ार/उपकरण

- इलेक्ट्रीशियन टूल किट - 1 Set
- परीक्षण लैम्प 100 W, 240 V - 1 No.
- D.E. स्पैनर 6 का सेट, 6mm से 22mm - 1 Set
- जार पेंच खोलने के लिए प्लास्टिक स्पैनर - 1 No.
- 6 mm से 22mm का बाक्स स्पैनर सेट - 1 No.
- मल्टीमीटर - 1 No.
- मेगर 500 V - 1 No.
- फिलिप्स पेंचकस 4 मिमी ब्लेड ब्यास - 1 No.
- पुल्ली पुलर 3 पाद (leg) 200 mm - 1 No.

##### उपकरण/मशीन

- खाद्य मिश्रक 250 V 50 Hz. 400 watts - 1 No.
- ग्राइन्डर 250 V 50 Hz 0.25 HP - 1 No.
- AC सिलिंग फेन 60 W, 250V - 1 No.

##### सामग्री

- ग्रीस / स्नेहक तेल - आवश्यकतानुसार
- मिट्टी का तेल - आवश्यकतानुसार
- सफाई ब्रश - 1 No.
- रेगमाल नरम - आवश्यकतानुसार
- सोल्डरन सीसा, 40:60, सोल्डरन फ्लक्स - आवश्यकतानुसार
- सेवा नियमावली (यदि उपलब्ध हो तो) - 1 No.

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

##### टास्क 1 : मिश्रक की सर्विस करना (Service a mixer)

- 1 अनुरक्षण कार्ड में नाम पट्टी विवरणों को दर्ज करें। (टेबल 1)
- 2 अनुरक्षण कार्ड में ग्राहक से शिकायत का विवरण दर्ज करें।
- 3 मिश्रक की कुंजी को 'आन' करें और इसके कार्य की जाँच करें ।
- 4 आपूर्ति से मिश्रक को वियोजित करें।
- 5 तल आवरण को खोले तथा निम्नलिखित के लिए दृष्टीय निरीक्षण करें :
  - आपूर्ति वायर और ढीले टर्मिनल कनेक्शन में क्षति

- स्विचों की अच्छी स्थिति
- मोटर का उचित स्थापना

जाँच करें कि क्या जार तथा मोटर के नायलान/रबर कपलिंग ठीक से लगे हुए हैं, यदि नहीं तो पुनः बदलें।

कभी-कभी धारक स्प्रिंग तथा वाशर खराब हो सकते हैं तथा उन्हें बदलने की आवश्यकता हो सकती है ।

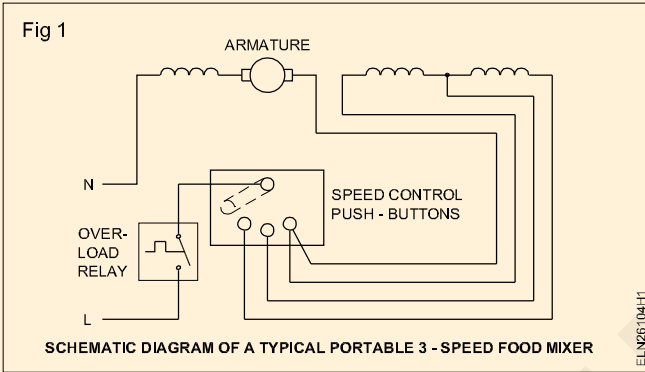


टेबल 1  
अनुरक्षण कार्ड

ग्राहक का नाम _____	पता _____		
उपकरण का नाम _____	क्रम सं _____		
वॉट क्षमता _____	धारा _____		
आपूर्ति _____	निर्माता _____		
वॉट क्षमता _____	धारा _____		
आपूर्ति _____	निर्माता _____		
सर्विस दिनांक	उपभोक्ता की शिकायत	दृष्टीय निरीक्षण से देखे गये दोष	मरम्मत तथा बदलाव का विवरण

विवरणों को अनुरक्षण कार्ड में दर्ज करें। (टेबल 1)

6 मोटर का विद्युत् रोधन परीक्षण करें तथा अनुरक्षण कार्ड में दर्ज करें। (टेबल 2) मिश्रक परिपथ का योजनाबद्ध आरेख Fig 1 में दिया गया है।



विद्युत् रोधन प्रतिरोध का मान को एक मेगा ओह्म से कम नहीं होना चाहिये।

7 यदि विद्युत् रोधन मान 1 मेगाओह्म से कम हो तो, तापन या वार्निशिंग द्वारा विद्युत् रोधन मान में सुधार करें, तथा परीक्षण परिणाम को अनुरक्षण कार्ड में दर्ज करें। (टेबल 2)

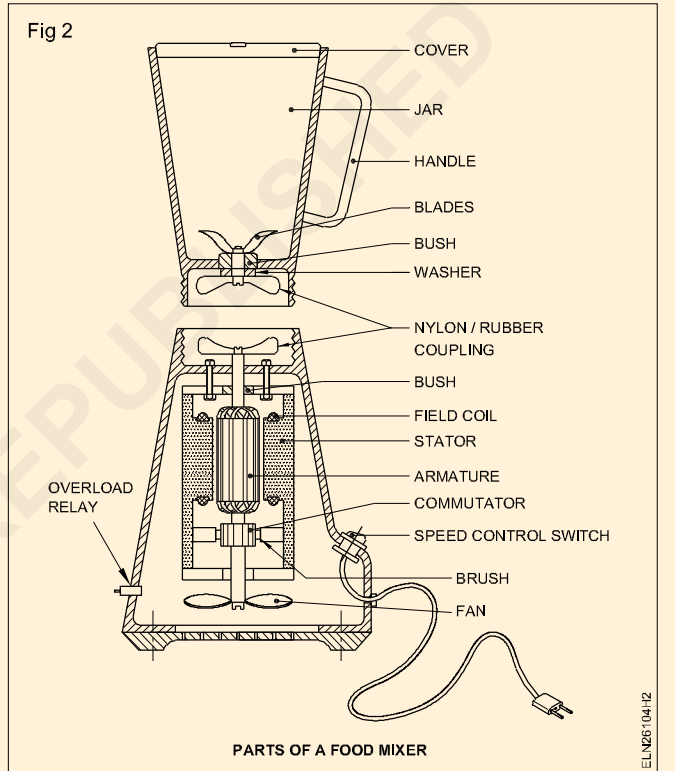
8 यदि वार्निशिंग के लिए मोटर खोली जाती है तो स्टैटर, आर्मेचर तथा ब्रश बेयरिंग को पूर्ण रूप से साफ करें। (Fig 2)

9 वार्निशिंग के बाद विद्युत् रोधन परीक्षण करें तथा परिणामों को अनुरक्षण कार्ड में दर्ज करें। (टेबल 2)

याद रखें कि ब्लेड पर नट और सेंटर शाफ्ट होल्डिंग नट को दक्षिणावर्त गति से ढीला किया जाता है और अधिकांश मिक्सर में वामावर्त गति द्वारा कड़ा किया जाता है।

10 समुच्चय के पूर्व निर्माता की संतुति के अनुसार बेयरिंग को स्नेहित करें।

अधिकांश बेयरिंग को स्नेहन की आवश्यकता नहीं होती है। यदि आवश्यक हो तो हल्के तेल की एक बूंद जैसे 3-इन-1 तेल का उपयोग किया जा सकता है।



11 कम्प्यूटेटर सतह को साफ करें। CTC द्वारा एक ब्लैक कार्बन जमा को हटाया जा सकता है, कम्प्यूटेटर के ऊपर बुश को ठीक से बैठाएं स्प्रिंग दबाव डालने के लिए ब्रश की पर्याप्त लंबाई की जांच करें।

यदि ब्रश लम्बाई अपनी मूल लम्बाई के 1/3 से कम है तो अच्छा होगा कि उसी ग्रेड और माप के ब्रश से उसे बदला जाए। नए ब्रश को कम्प्यूटेटर पर ठीक से लगाना होगा।

12 मोटर को समायोजित करें तथा टर्मिनल पेंचो को कस दें।

13 तल पर जार तथा नायलॉन युग्मक के साथ ब्लेड को समायोजित करें।

14 मोटर को आपूर्ति के साथ जोड़े तथा मिश्रक को चालू करें।

15 सुचारू रूप से चलने के लिए मिक्सर की कार्यप्रणाली को देखें।

सर्विसिंग का दिनांक	वार्निशिंग / तापन के पूर्व विद्युत रोधन प्रतिरोध		वार्निशिंग / तापन के बाद विद्युतरोधन प्रतिरोध		मरम्मत तथा बदलाव के लिए विवरण
	टर्मिनलों के बीच	आर्मचर तथा क्षेत्र के बीच	टर्मिनल तथा काय के बीच	आर्मचर तथा क्षेत्र के बीच	

टास्क 2 : मिश्रक की मरम्मत करना

1 ग्राहक / उपभोक्ता की शिकायते सुने तथा अनुरक्षण कार्ड (टेबल 1) में दर्ज करें।

आम शिकायतों का विवरण दोपनिवारण चार्ट में संभावित कारण तथा की जाने वाली सुधारात्मक कार्यवाई के साथ दिया गया है।

2 त्रुटि के लिए निम्नलिखित भागों का भौतिक निरीक्षण करें।

- पावर कॉर्ड तथा प्लग
- कुंजी पर टर्मिनल सम्बंधन (पश्च कवर खोला जाना चाहिए)
- कपलिंग्स
- शाफ्ट की स्वतंत्रता
- वाइंडिंग के बदरंग होने या जलने की बू

टास्क 3 : ग्राइंडर की सर्विस

1 ग्राइंडर चालू करें और इसकी कार्य प्रणाली की जांच करें।

2 ग्राइंडर को सप्लाय से अलग करें।

3 निरीक्षण आवरण को खोलें। नाम-पट्टी विवरण को टेबल 3 में नोट करें।

टेबल 3

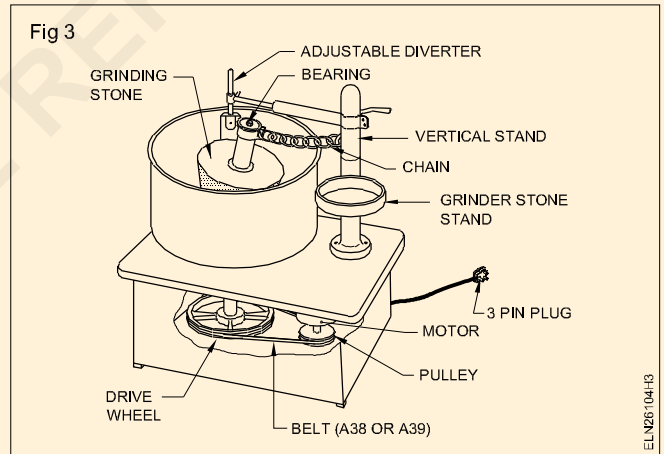
उपकरण का नाम _____	r.p.m _____
क्रं. सं. _____	वोल्ट _____
क्षमता H.P _____	धारा _____
फेज _____	आवृत्ति _____

4 दृष्टीय निरीक्षण करें :

- आपूर्ति डोरी के लिए
- स्विच की अच्छी स्थिति के लिए
- मोटर और ड्राइव संरक्षण के उचित माउंटिंग के लिए (Fig 3)

5 मोटर का इन्सुलेशन परीक्षण करें और टेबल 4 में रिकॉर्ड करें। यदि इन्सुलेशन मान 1 मेगाओम से ऊपर है, तो ग्राइंडर को चालू करें और इसके कार्य का निरीक्षण करें।

6 यदि इन्सुलेशन प्रतिरोध 0.5 मेगाओम से कम है, तो हीटिंग या वार्निंग द्वारा इन्सुलेशन मान में सुधार करें, यदि मोटर को वार्निंग के लिए खोला गया हो।



टेबल 4

रोधन प्रतिरोध	टर्मिनलों तथा काय के बीच	लपेटन के बीच
सर्विस का दिनांक		
अनुशंसित सुधार		
यदि कुछ बदला गया हो तो		

7 मोटर तथा ग्राइंडर के बियरिंग की पूर्ण सफाई करें।

8 समायोजन के पूर्व, निर्माता द्वारा अनुशंसित अनुसार बियरिंग को स्नेहित करें।

9 मोटर का समायोजन करें तथा टर्मिनल पेंचों, पुल्ली पेंचों, फ्लाइ व्हील नट, मोटर को स्थिर करने वाले बोल्ट इत्यादि को कसें। (बेल्ट के तनाव को समायोजित करने के पश्चात्)

10 मोटर को आपूर्ति से सम्बंधन करें तथा चक्की (ग्राइन्डर) को चालू करें। मोटर के कार्य करने तथा ग्राइन्डर के सुगमता से चलने के लिए प्रेक्षण करें।

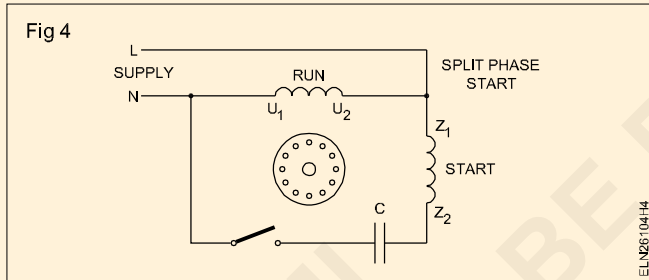
#### टास्क 4 : ग्राइन्डर की मरम्मत करना

1 ग्राहक / उपभोक्ता की शिकायते सुने जो निम्नलिखित हो सकती है :

- ग्राइन्डर काम नहीं कर रहा
- चालू नहीं होता लेकिन हाथ से चलाने पर किसी भी दिशा में चलती है।
- चालू होता है लेकिन शीघ्र गर्म हो जाता है।
- गति में कमी, मोटर बहुत गर्म होती है।
- ग्राइन्डर शोर करता है।
- ग्राइन्डर झटका देती है।

#### ग्राइन्डर का कार्य न करना

जांच करें कि क्या लाइन में सम्बंधन खुला है। यदि गलती दिखे तो सुधारें। मोटर वाइंडिंग (शुरुआती और चालू वाइंडिंग) में किसी भी खुले सर्किट की जाँच करें। यदि खुला सर्किट हो, इसे मरम्मत के लिए भेजें। (Fig 4)



बेल्ट के कसाव की जाँच करें। निर्माता की अनुशंसा के अनुसार बेल्ट को उचित तनाव के लिए जाँच करें। (Fig 3)

जाँच करे कि क्या वह कसी हुई बेल्ट बियरिंग के कारण है। शॉफ्ट को हाथ से घुमाते हुए परीक्षण करें। यदि स्नेहक मदद नहीं करता हो तो बियरिंग को प्रतिस्थापित करें।

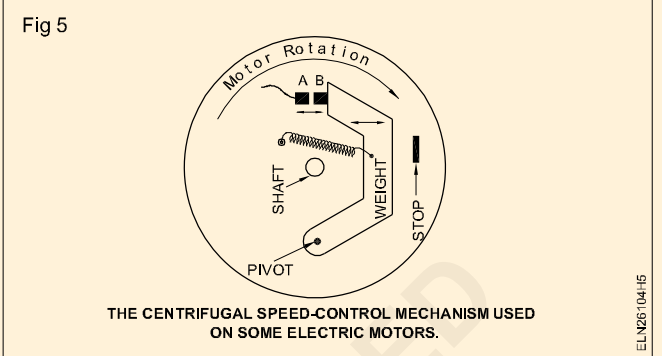
आरंभ होने में विफल लेकिन मैन्युअल रूप से आरंभ करने पर किसी भी दिशा में चलती है।

अपकेन्द्रीय स्विच के संपर्क की जाँच करें। यदि अपकेन्द्रीय स्विच का संपर्क बंद न हो तो, उसकी मरम्मत करें या उसे बदल दें। (Fig 5)

संधारित्र की जाँच करें। खराब होने पर इसे बदलें।

चालू होता है लेकिन शीघ्र गर्म हो जाता है।

अपकेन्द्रीय कुंजी की जाँच करें। यदि वह खुल न रही हो तो, सुधारे या बदलें।



गति में कमी - मोटर अधिक गर्म हो जाती है।

इसकी शॉर्ट सर्किटिंग और ग्राउंडिंग (अर्थिंग) के लिए वाइंडिंग की जाँच करें।

यह चिपचिपा है या नहीं यह जानने के लिए बियरिंग की जाँच करें। यदि दोषपूर्ण पाया जाता है तो मरम्मत करें या बदलें।

ग्राइन्डर शोर करता है (Grinder is noisy)

घिसी हुई बियरिंग के लिए जाँच करें बियरिंग को बदलें तथा अवक्षारण (scoring) के लिए शाफ्ट का निरीक्षण करें।

सिरे अंतराल की जाँच करें, यदि अंतराल बहुत अधिक हो तो अतिरिक्त निवारण वाशर को जोड़ें।

ढीले भागों की जाँच करें। (अर्थात् ढीले धारक डाउन बोल्ट, ढीला पंखा, पुल्ली इत्यादि) उन्हें कस लें।

जाँच करें कि क्या गलत संरेखण है। पुल्ली को ठीक तरह से संरेखित करें। (Fig 3)

बेल्ट की जाँच करें। यदि वह घिसा हुआ हो तो उसे बदलें। (Fig 3)

मोटर के शाफ्ट की जाँच करें। यदि वह मुड़ा हुआ पाया जाता है तो प्रतिस्थापित करें या मोटर को सुधारने के लिए भेजे।

ग्राइन्डर झटका देता है (Grinder gives shock)

निरीक्षण आवरण को खोले तथा धात्विक काय (अर्थिंग) के साथ किसी भी लाइन संपर्क की जाँच करें। उचित भू संपर्कन (अर्थिंग) को भी सुनिश्चित करें।

आकस्मिक संपर्क को सुधारे, यदि कोई हो तो तथा उसे उचित रूप से रोधित (insulate) करें।

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - घरेलू उपकरण

अभ्यास 1.11.97

## कपड़े धोने की मशीन की सर्विस तथा मरम्मत (Service and repair of washing machine)

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

- कपड़ा धोने की मशीन के नाम-पट्टी विवरणों को अभिलेखित करना
- ग्राहक की शिकायत को और गलती के प्रकार की पहचान करें
- कपड़ा धोने की मशीन के दोषों को सुधारना
- सामान्य जांच और दृश्य निरीक्षण के माध्यम से वॉशिंग मशीन की सर्विस करें
- कपड़ा धोने की मशीन पर रोधन प्रतिरोध का परीक्षण करना
- सर्विस कार्ड में रखरखाव का विवरण दर्ज करना।



Scan the QR Code to view the video for this exercise

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण

- मैगर 500 V - 1 No.
- परीक्षण लैंप 60W,240V - 1 No.
- संयुक्त प्लायर 150 mm - 1 No.
- D.E. स्पेनर सेट 6 से 22 mm 8 का सेट - 1 Set
- फिलिप्स पेंचकस 150 mm - 1 Set
- ग्रीस गन 1.2 लीटर क्षमता - 1 No.
- तेल केन ½ लीटर क्षमता - 1 No.
- गियर पुल्ली पुलर 3 टॉंग 150 mm - 1 No.
- मल्टीमीटर - 1 No.

#### उपकरण / मशीन

- कपड़े धोने की मशीन साधारण या अर्द्ध स्वचालित प्रकार 240V, 50Hz - 1 No.
- सामग्री**
- वॉशिंग मशीन के पुर्जे - आवश्यकतानुसार
- तेल / ग्रीस - आवश्यकतानुसार
- तेल / ग्रीस - आवश्यकतानुसार
- जल रोधी किट - 1 No.
- टेफ्लान टेप / 'm' सील - आवश्यकतानुसार

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : कपड़े धोने की मशीन की मरम्मत

- 1 कपड़े धोने की मशीन के विवरणों को टेबल 1 में अभिलेखित करें। (Fig 1)

टेबल 1

नाम-पट्टी विवरण



- 2 ग्राहक / उपभोक्ता की शिकायतों को सुने। शिकायत, टेबल 2 के बायें साइड के कॉलम की सूची में से कोई भी हो सकती है। कारण तथा उपचार, टेबल 2 के दांयें साइड के कॉलम में दिये गये हैं।

निर्माता

क्र.सं. \_\_\_\_\_ फेस \_\_\_\_\_

क्षमता \_\_\_\_\_ R.P.M \_\_\_\_\_

H.P/K.W \_\_\_\_\_ वोल्टता \_\_\_\_\_ Hz

वस्त्रों का अधिकतम भार \_\_\_\_\_ धारा \_\_\_\_\_

ड्रम की क्षमता \_\_\_\_\_

वाशिंग मशीन के लिए दोष निवारण चार्ट

क्र. सं.	शिकायत	कारण तथा निवारण
1	मशीन 'आन' नहीं होती	I खुले जोड़ों (कनेक्शन) की जांच करें और ठीक करें II आगमी आपूर्ति की जांच करें। III मशीन पर फ्यूज की जांच करें। IV मोटर वाइंडिंग की जाँच करें और मामूली मरम्मत की मरम्मत की जा सकती है, यदि आवश्यक हो तो इसे आंतरिक ओपन सर्किट के लिए मरम्मत / रिवाइंडिंग के लिए भेजें V गति नियंत्रक प्रवर्तन कुंजी की जांच करें, मरम्मत करें या नए से बदलें।
2	वाश-ड्रम में पानी नहीं भरता	I इनलेट पाइप चोक हो गया है। इनलेट वाल्व खोलें, इसे साफ करें और वाटर प्रूफिंग टेफ्लॉन टेप का उपयोग करके इसे फिर से कनेक्ट करें। II आने वाली पानी की आपूर्ति की जाँच करें और उसे बदलें।
3	पानी, वॉश ड्रम से बाहर नहीं निकलता	I निकास वाल्व की जांच तथा साफ करें तथा उचित जल रोधी के साथ पुनर्योजित करें। II अवरोध के लिए निकास पाइप की जांच करें - मरम्मत करें या बदल दें।
4	मशीन 'केवल बहुत कम अवधि के लिए चालू होती है	I समय नियंत्रक की सेटिंग गलत हो सकती है। समय नियंत्रक को ठीक सेट करें। II गति नियंत्रण स्विच खराब हो सकती है, मोटर विखंडित करें तथा मरम्मत करें। संभव हो तो प्रवर्तन चाल नियंत्रण कुंजी यंत्रावली को बदले। III ओपन सर्किट और इंसुलेशन फेल होने के कारण रनिंग वाइंडिंग प्रतिबाधा बढ़ सकती थी। रनिंग वाइंडिंग प्रतिबाधा की जाँच करें और यदि आवश्यक हो तो मोटर को रिवाइंड करें
5	मशीन शोर करती है।	I ड्रम के सन्तुलन की जांच करें तथा यदि असन्तुलित पाया जाए तो उसे ठीक करें। II मोटर शॉफ्ट पुल्ली / ड्रम चालित पुल्ली ढीली हो सकती उसे कस दें। III मशीन चालन का पट्टा ढीला होगा, इसलिए लहर देता है। IV मोटर के बेयरिंग की जांच करें, यदि घिसे हो तो, उसे बदले या अनुशंसित ग्रीस का उपयोग करें। V यांत्रिक कंपन को अवशोषित करने के लिए मशीन में उपयोग की जाने वाली सभी रबर के बुश की जांच करें, और खराब या गायब पाए जाने पर प्रतिस्थापित करें।
6	जब पावर 'आन' होती है तो मोटर	I जांचें कि मोटर शाफ्ट चरखी को घुमा रहा है या नहीं, लेकिन धुलाई एजीटेटर (दक्षिणावर्त एवं वामावर्त वृत्तीय गति करते हैं) II पट्टा तनन की जांच करें। यदि पट्टा ढीला हो तो तनन समायोजिक द्वारा उसे कसे या पट्टे के नए पट्टे से बदल दें। III जांच करें कि क्या मशीन का एजीटेटर काफी ढीला है, अर्थात् बेयरिंग मुक्त है, कसा नहीं है। यदि आवश्यक हो तो बेयरिंग को स्नेहित करें।
7	जब मशीन नियंत्रण स्विच 'आन' किया जाता है तो फ्यूज उड़ जाता है।	I आपूर्ति से मशीन को अलग करें, मोटर टर्मिनल को अलग करें, तथा जाँच करे कि मशीन की वायरिंग या मोटर में इंसुलेशन विफलता/शॉर्ट सर्किट है। II अगर मोटर में शॉर्ट सर्किट/इंसुलेशन फेल हो जाए तो मोटर को रिवाइंड करें। III यदि शेष मशीन में शॉर्ट सर्किट/इंसुलेशन विफलता मौजूद है तो उसका पता लगाएं और शॉर्ट सर्किट हटाएं।

## टास्क 2 : वाशिंग मशीन की देखभाल

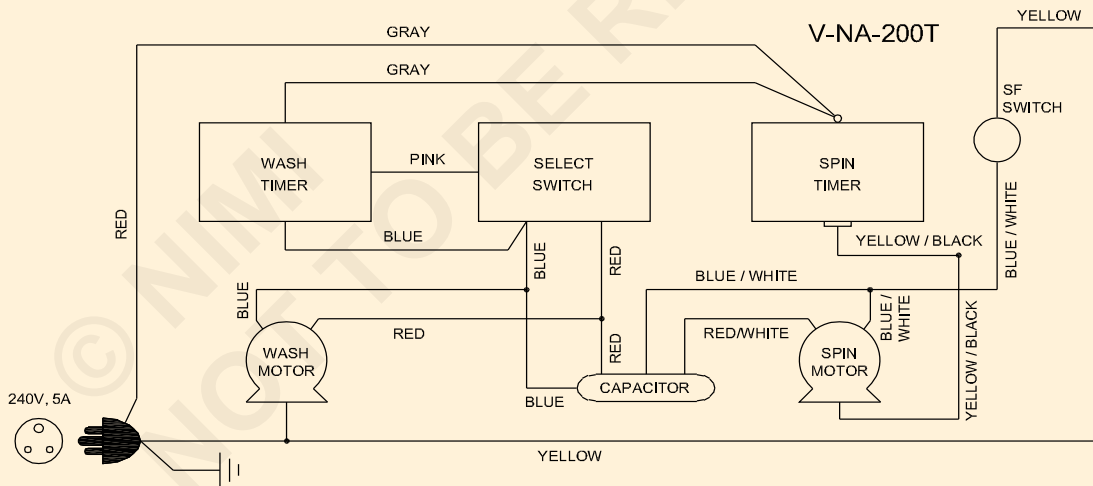
- 1 वाशिंग मशीन की निर्देश पुस्तिका को पढ़ें।
- 2 मशीन को आपूर्ति से कनेक्ट करें और ऑपरेटिंग / निर्देश पुस्तिका द्वारा बताए गए चरणों में मशीन को चालू करें।
- 3 मशीन में इनलेट पर पानी के प्रवाह की जाँच करें। यदि गलत पाया जाता है तो इनलेट को साफ करें और उचित वॉटरप्रूफिंग विधि का उपयोग करके पानी की आपूर्ति को फिर से कनेक्ट करें। यदि मशीन और पानी के पाइप के बीच टेफ्लॉन टेप का उपयोग करें।
- 4 आउटलेट पर पानी के प्रवाह की जाँच करें और जाँच करें कि वॉश ड्रम से सारा पानी निकल गया है या नहीं। यदि ऐसा नहीं होता है, तो मशीन को आपूर्ति से डिस्कनेक्ट कर दें, फिर मशीन को फर्श पर समतल करें और पानी को बाहर निकलने दें।
- 5 मशीन को आपूर्ति से अलग करें। मशीन के निरीक्षण आवरण को खोलें तथा निम्नलिखित का दृष्टीय निरीक्षण करें :
  - बिजली का तार तथा उसके टर्मिनल अर्थात प्लग तथा मशीन के टर्मिनलों के बीच
  - मोटर पुल्ली-पट्टे तथा ड्राइव संरेखण की स्थिति
  - नियंत्रण-चैनल तथा मशीन मोटरों, समय नियंत्रक तथा स्विचों के बीच सभी आंतरिक कनेक्शन। Fig 2 में दर्शाया गया
- 6 मोटर के बियरिंगों को निर्माता द्वारा संस्तुत ग्रीस से स्नेहित करें।

- 7 जहाँ आवश्यक हो तो सभी नट, बोल्ट, पेंच को कस दें तथा विशेषतः जहाँ पर मशीन का अधिकतम कम्पन आभास किया जाता है, चूड़ियों में ग्रीस या तेल का प्रयोग करें।
- 8 मोटर का इन्सुलेशन परीक्षण करें और इसे 500 V मैगर का उपयोग करके टेबल 3 में रिकॉर्ड करें। इन्सुलेशन प्रतिरोध लगभग 1 मेगा ओह्म होना चाहिए; यदि कम पाया जाता है तो नमी और कमजोर इन्सुलेशन के लिए वायरिंग आंतरिक उपसाधन तथा वैद्युतरूप से विद्युतन्मय भागों की जांच करें। नमी दूर करें तथा बिजली की पुर्जों के निकट, जल के रिसन को उपयुक्त ढंग से रोकें। इन्सुलेशन परीक्षण पुनः करें।
- 9 निरीक्षण फलक / आवरण को बंद करें तथा मशीन को आपूर्ति से कनेक्ट करें तथा वाशिंग मशीन के सुचारू संचालन के लिए निर्माता द्वारा अनुशंसित कपड़ों की संख्या से भारित करें।

टेबल 3

टर्मिनल तथा बॉडी वाइंडिंग के बीच विद्युत रोधन प्रतिरोध	
सर्विस का दिनांक	
अनुशंसित मरम्मत	
भागों का प्रतिस्थापन	

Fig 2



NOTE: THE COLOUR CODE GIVEN IN THIS FIGURE IS SUBJECT TO CHANGE.

CONNECTION DIAGRAM OF SEMI AUTOMATIC WASHING MACHINE

ELN26/05/12

**सिंगल फेज ट्रांसफार्मरों की टर्मिनल्स/अवयव की पहचान करना और ट्रांसफार्मेशन अनुपात की गणना करना (Verify terminals, identify components and calculate transformation ratio of single phase transformers)**

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

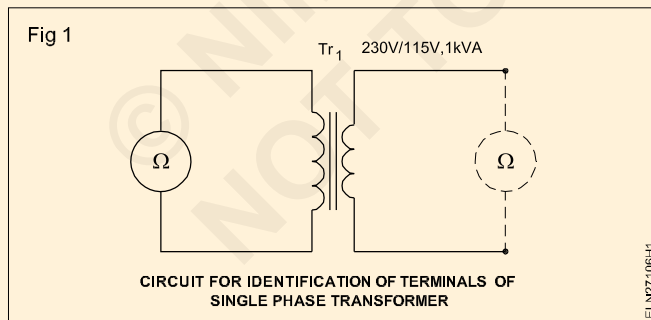
- एकल कला ट्रांसफार्मर के नाम पढ़ी विवरण को पढ़ने तथा उसकी व्याख्या करना
- H.T. तथा L.T. लपेटनों को पहचानना
- ट्रांसफार्मेशन अनुपात (Turns ratio) को ज्ञात करना
  - वोल्टमीटर विधि
  - अमीटर विधि ।

आवश्यकताएँ (Requirements)	
औज़ार/उपकरण	उपकरण/मशीन
<ul style="list-style-type: none"> <li>• वोल्टमीटर M.I. 0 - 250/300V - 2 Nos.</li> <li>• ओम मीटर (0-500 ओह्म) - 1 No.</li> <li>• अमीटर M.I. type (0 - 10 Amp) - 1 No.</li> <li>• अमीटर M.I. 100 mA - 1 No.</li> <li>• वोल्टमीटर M.C. 0-15V - 1 No.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 वोल्ट की D.C. सप्लाई - 1 No.</li> <li>• एकल ट्रांसफार्मर 115 / 230 वोल्ट, 1 KVA</li> <li>• ऑटो ट्रांसफार्मर (IP-240V) OP 0-270V 5A - 1 No.</li> </ul> <p><b>सामग्री</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• चाकू स्विच DPST 16 A 250 V - 1 No.</li> <li>• पुश - बटन 6A 250 V - 1 No.</li> <li>• कनेक्टिंग केबल्स - आवश्यकतानुसार</li> </ul>

**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

टास्क 1 : टर्मिनलों की पहचान करना

1 निरंतरता की जाँच करके Fig 1 में दर्शाए अनुसार ओम मीटर के साथ दो वाइंडिंग (H.T. और L.T.) के संगत टर्मिनलों का पता लगाएँ।



2 ओम मीटर से प्रतिरोधों को मापकर H.T. और L.T. वाइंडिंग का निर्धारण करें।

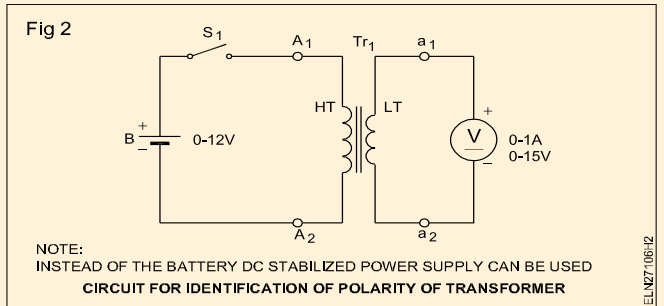
**स्टेप डाउन ट्रांसफार्मर में L.T. वाइंडिंग का प्रतिरोध कम होगा।**

दोनों युग्मों के प्रतिरोध को रिकॉर्ड करें।

प्रथम युग्म \_\_\_\_\_ ओह्म। यह H.T. / L.T. वाइंडिंग हैं।

द्वितीय युग्म \_\_\_\_\_ ओह्म। यह H.T. / L.T. वाइंडिंग हैं।

3 पुश-बटन स्विच के द्वारा से DC सप्लाई को H.T. से कनेक्ट करें और वोल्टमीटर को L.T. से कनेक्ट करें जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है।



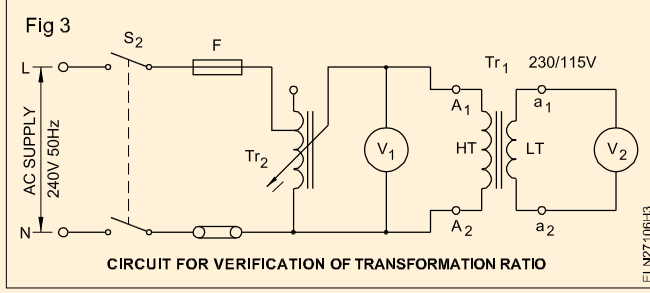
4 H.T. टर्मिनलों को A तथा A की तरह अंकित करें। L.T. टर्मिनलों पर a तथा a की तरह अंकित करें।

5 पुश बटन स्विच को दबाये। वोल्टमापी के संकेतक के विक्षेप को देखें। यदि संकेतक, दांये दिशा में विक्षेप होता है तो, टर्मिनलों पर बने चिह्नाकनों को बनाये रखें।

6 यदि विक्षेप परिवर्त्य दिशा में हो तो, L.T. टर्मिनल को बने वोल्टमीटर सम्बंधनों को बदले तथा L.T. टर्मिनलों पर बने अंकन को बदलें। अब पुश बटन स्विच को एक बार पुनः दबाये तथा देखें कि वोल्टमापी, दांये दिशा में प्रक्षेप कर रहा हैं।

**टास्क 2 : ट्रांसफॉर्मेशन अनुपात का सत्यापन (वोल्टमीटर विधि से)**

- ऑटो-ट्रांसफॉर्मर और वोल्टमीटर को ट्रांसफॉर्मर से कनेक्ट करें Fig 3 में दिखाया गया है। ऑटो-ट्रांसफॉर्मर को शून्य वोल्ट आउटपुट स्थिति पर जांचें और सेट करें।



- S को ऑन करें तथा आउटपुट वोल्टता  $V = 100$  वोल्ट प्राप्त करने के लिए ऑटो ट्रांसफार्मर को समायोजित करें तथा  $V_1$  को पढ़ें तथा टेबल 1 में मानों को रिकॉर्ड करें।

ऑटो-ट्रांसफार्मर के आउटपुट वोल्टेज को H.T.साइड की रेटिंग के लगभग 50 % तक समायोजित किया जाना चाहिए।

- टेबल 1 में संकेत किये गये मानों के लिए  $V_1$  मान को सेट करें तथा टेबल 1 में  $V_2$  के संगत रीडिंग रिकॉर्ड करें।

- मापे गये  $V_1$  तथा  $V_2$  के मानों से ट्रांसफार्मर (परिणमन) अनुपात की गणना करें।

निम्नलिखित सूत्र को प्रयुक्त करें।

$$\text{परिणमन अनुपात} = \frac{V_2}{V_1}$$

टेबल 1

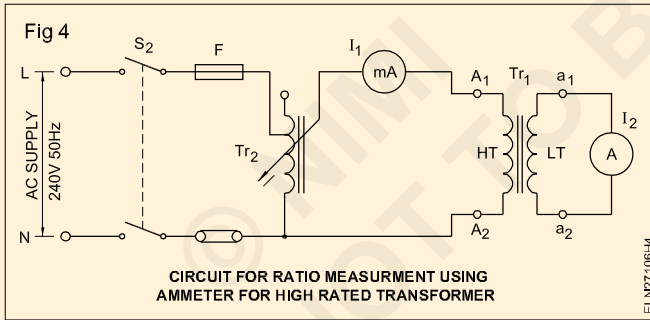
क्र.सं.	$V_1$	$V_2$	परिमाणित अनुपात $K=V_2/V_1$
1	100 वोल्ट		
2	125 वोल्ट		
3	150 वोल्ट		
4	200 वोल्ट		
5	225 वोल्ट		

- नाम पट्टी पर परिणमन अनुपात के साथ परिकलित परिणमन अनुपात की तुलना करें।

- परिकलित परिणमन अनुपात माप से =  
चिन्हों से =

**टास्क 3 : ट्रांसफॉर्मेशन अनुपात का सत्यापन (अमीटर विधि से)**

- ऑटो ट्रांसफॉर्मर आउटपुट को ट्रांसफॉर्मर H.T. वाइंडिंग से एक मिली एमीटर के माध्यम से लाइन में कनेक्ट करें, Fig 4 में दिखाया गया है।



H.T. वाइंडिंग में धारा को कम रखना चाहिए, लेकिन मिली अमीटर से यथाथता से मापने के लिए पर्याप्त अधिक होना चाहिए।

- L.T. वाइंडिंग को एमीटर से कनेक्ट करें। एमीटर को L.T. साइड का रेटेड करंट ले जाना चाहिए।

करंट ट्रांसफॉर्मर और एमीटर का प्रयोग करें यदि सेकंडरी रेटिंग बहुत अधिक है।

- H.T. वाइंडिंग में आवश्यक करंट देने के लिए वोल्टेज बढ़ाएं।
- L.T. धारा को पढ़ें। टेबल 2 रिकॉर्ड करें।
- H.T. धारा को विभिन्न मानों पर परिवर्तित करें तथा संबंधित L.T. धारा को रिकॉर्ड करें।

टेबल 2

क्र. सं.	$I_1$	$I_2$	परिमाणित अनुपात $K=I_1/I_2$
1			
2			
3			
4			

- नाम पट्टी पर चिन्हांकन के साथ परिवर्तन अनुपात को सत्यापित करें तथा अपने निष्कर्ष को अभिलेखित करें।

---



---



---



---



**सिंगल फेज ट्रांसफॉर्मर की दक्षता निर्धारित करने के लिए ओपन सर्किट और शॉर्ट सर्किट का परीक्षण करना (Perform open circuit and short circuit test to determine the efficiency of single phase transformer)**

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

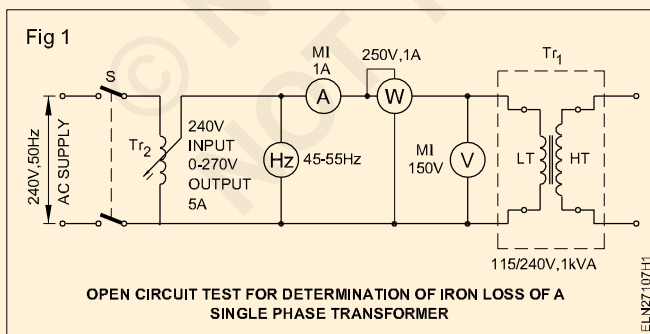
- लौह या कोर हानि निर्धारित करने के लिए खुले सर्किट का परीक्षण करना
- पूर्ण लौह हानि निर्धारित करने के लिए शॉर्ट सर्किट का परीक्षण करना
- विभिन्न लोड पर ट्रांसफॉर्मर की दक्षता का परीक्षण करना ।

आवश्यकताएँ (Requirements)			
औज़ार/उपकरण		उपकरण/मशीन	
• वोल्टमीटर M.I. 100V	- 1 No.	• ट्रांसफार्मर 100/250V 1 kVA 50 Hz	- 1 No.
• वोल्टमीटर M.I. 150V	- 1 No.	• ऑटो-ट्रांसफार्मर इनपुट 240V	
• वाटमीटर 250V, 5A - 1250W	- 1 No.	270V निर्गत 0 से, 5A	- 1 No.
• अमीटर M.I. 5A	- 1 No.	<b>सामग्री</b>	
• अमीटर M.I. 15A	- 1 No.	• चाकू कुंजी DPST 16A, 240V	- 1 No.
• आवृत्ति मापी 45 से 55Hz.	- 1 No.	• कनेक्टिंग केबल्स	- आवश्यकतानुसार
• पावर फेक्टर मीटर 0.5 लेग - 1-0.5			
लीड lead 250V रेटिंग	- 1 No.		

**प्रक्रिया (PROCEDURE)**

टास्क 1 : लौह या कोर हानि निर्धारित करने के लिए खुले सर्किट परीक्षण

- 1 दिए गए ट्रांसफॉर्मर की L.T. और H.T. वाइंडिंग की पहचान करें।
- 2 ऑटो-ट्रांसफार्मर, फ्रीक्वेंसी मीटर, वॉटमापी, एमीटर, वोल्टमीटर कनेक्ट करें। ट्रांसफार्मर को L.T. तरफ वोल्टमीटर जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है।



सुनिश्चित करें कि ऑटो-ट्रांसफार्मर शुरू में शून्य वोल्ट आउटपुट स्थिति पर सेट है।

- 3 कुंजी 'S' को बंद करें।

- के ट्रांसफार्मर के निर्धारण मान के वोल्टेज को धीरे-धीरे बढ़ाकर ट्रांसफॉर्मर L.T. के रेडेड मान के 100% तक करें ।
- 4 निर्धारण मान पर आपूर्ति आवृत्ति की जांच करें।
  - 5 मीटरों का निरीक्षण करें और रीडिंग को तालिका में दर्ज करें।
  - 6 ट्रांसफार्मर वोल्टेज के 110% रेडेड मान के लिए उपरोक्त चरणों को दोहराएं और तालिका में रीडिंग रिकॉर्ड करें।

टेबल

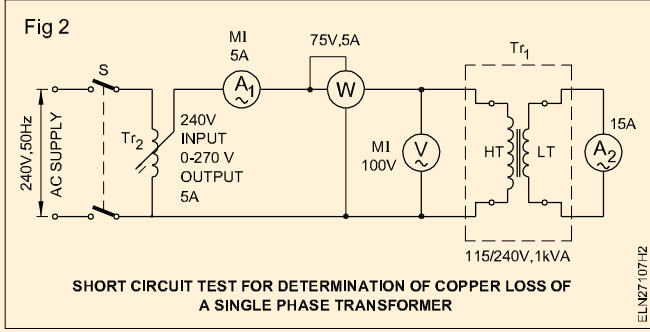
क्र.सं.	निर्धारण	वोल्टेज V	धारा A	लौह ह्रास (W – तांबा ह्रास)
1	100%			
2	110%			

उपरोक्त आंकड़ों से नो लोड लॉस आयरन लॉस के बराबर है।  
चूंकि तांबे का नुकसान नगण्य है।

टास्क 2 : ट्रांसफॉर्मर के पूर्ण लोह ताम्र प्रति निर्धारित करने के लिए शॉर्ट सर्किट परीक्षण

शॉर्ट सर्किट टेस्ट (Short circuit test)

- 1 Fig 2 में दर्शाए अनुसार ट्रांसफॉर्मर के कट्टसाइड में ऑटो-ट्रांसफॉर्मर, एमीटर, वोल्टमीटर और वाट मीटर को कनेक्ट करें।



यह सुनिश्चित करें कि स्व-ट्रांसफॉर्मर, आरंभ में शून्य-वोल्ट निर्गत स्थिति पर सेट है।

- 2 स्विच 'S' को बंद करें।

सेकेंडरी को एमीटर द्वारा शॉर्ट सर्किट किया जाता है

- 3 ट्रांसफॉर्मर की सेकेंडरी वाइंडिंग में फुल लोड करंट प्राप्त करने के लिए वोल्टेज को धीरे-धीरे बढ़ाएं।
- 4 वाट मीटर का निरीक्षण करें और रीडिंग रिकॉर्ड करें।

$W =$  कॉपर लॉस ..... वॉट

टास्क 3 : ट्रांसफॉर्मर या विभिन्न भार (loads) की दक्षता निर्धारित करें

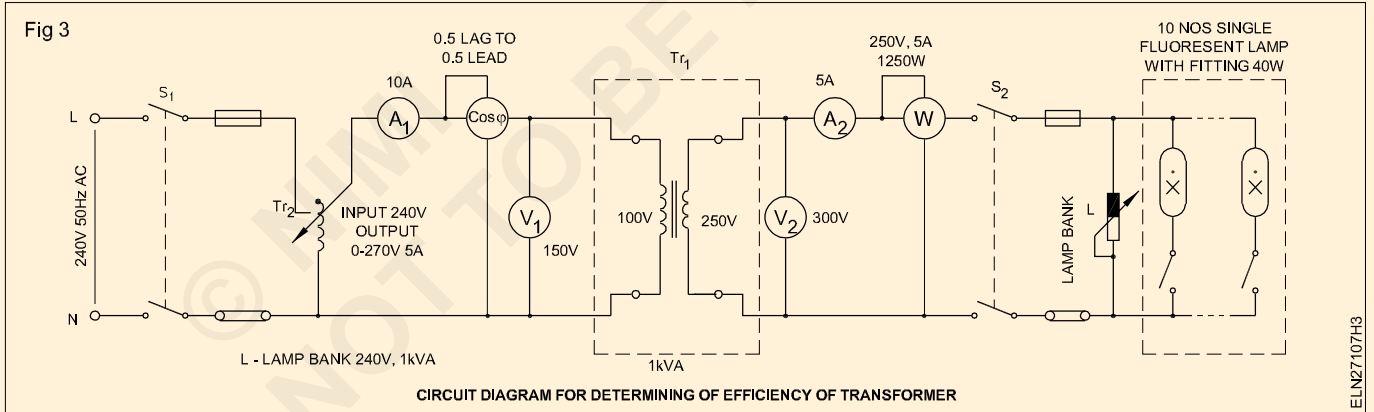
- 1 उक्त कार्य के लिए सर्किट आरेख तैयार करें और बनाएं और अपने अनुदेशक द्वारा सत्यापित करें।
- 2 उपकरण और सामग्री एकत्र करें और उनकी स्थिति की जांच करें।
- 3 स्वीकृत सर्किट डायग्राम के अनुसार सर्किट को कनेक्ट करें। (Fig 3)

स्विच  $s_1$  और  $s_2$  को खुला रखें। आटोट्रांसफॉर्मर को शून्य आउटपुट वोल्ट पर सेट करें।

- 4 स्विच  $S_1$  को बंद करें और आटोट्रांसफॉर्मर के आउटपुट वोल्टेज को धीरे-धीरे बढ़ाओ जब तक निर्धारित वोल्टेज प्राप्त न हो जाये।

सभी स्विचों को लैम्प बैंक में बंद की स्थिति में रखें।

- 5 स्विच  $S_2$  को क्लोज करें और स्विच को ऑन कर इनकैंडीसेंट लैम्प को एक के बाद एक जलाये जब तक अमीटर  $A_2$  का पाठयांक लोड का 25% न हो जायें।
- 6 प्राथमिक वोल्टेज स्थिर रखने के लिए यदि आवश्यक हो तो ऑटो-ट्रांसफॉर्मर  $Tr_2$  को समायोजित करें।



- 7 टेबल 1 में उपकरणों की रीडिंग रिकॉर्ड करें।
- 8 इनकैंडिसेंट लैम्प को फुल लोड का 50% 75% 100% बढ़ाकर प्रत्येक स्थिति में उपकरण के रीडिंग को लिखें।
- 9 0.9, 0.8 और 0.7 का पावर फैक्टर प्राप्त करने के लिए ट्यूब लाइट को चालू करके उपरोक्त चरणों को दोहराएं और रीडिंग को तालिका 2 में रिकॉर्ड करें।
- 10 आटोट्रांसफॉर्मर को न्यूनतम या शून्य स्थिति में लाने के पश्चात् स्विच को off करें।

- 11 फारमूला की सहायता से दक्षता की गणना करें।

$$\text{प्रतिशत दक्षता} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \times 100 \text{ OR}$$

$$\text{प्रतिशत दक्षता} = \frac{\text{Output}}{\text{Output} + \text{losses}} \times 100$$

$$= \frac{W}{W + W_1} \times 100$$

यहाँ  $W_1 =$  लौहे की हानि + तांबे की हानि

टेबल 1

(इकाई P.F)

क्र. सं.	भार	$V_1$	$A_1$	P.F (Cos $\phi$ )	$V_2$	$A_2$	W	% दक्षता $= \frac{W}{V_1 A_1 \cos \phi} \times 100$
1	शून्य भार							
2	1/4th भार							
3	1/2 भार							
4	3/4 भार							
5	Full load							

टेबल 2

(विभिन्न P.Fs)

क्र. सं.	भार	$V_1$	$A_1$	P.F (Cos $\phi$ )	$V_2$	$A_2$	W	% दक्षता $= \frac{W}{V_1 A_1 \cos \phi} \times 100$
1	शून्य भार							
2	1/4th भार							
3	1/2 भार							
4	3/4 भार							
5	Full load							

12 दिए गए जॉब को पूरा करें तथा अपने अनुदेशक से सहमती लें तथा सर्किट को खोल दें।

**निष्कर्ष (Conclusion)**

- 1 एफिशिएंसी और लोड के मध्य संबंध \_\_\_\_\_
- 2 एफिशिएंसी और पावर फैक्टर के मध्य संबंध \_\_\_\_\_
- 3 एफिशिएंसी अधिकम होगी जब \_\_\_\_\_

-----

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - ट्रांसफार्मर्स

अभ्यास 1.12.100

विभिन्न भार तथा शक्ति गुणकों पर दिये गये एकल कला ट्रांसफार्मर के नियामन को ज्ञात करना (Determine voltage regulation of single phase transformer at different loads and power factors)

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

- लोड और पावर फैक्टर मापने के लिए ट्रांसफॉर्मर को उपयुक्त उपकरणों से कनेक्ट करें
- प्राथमिक और द्वितीयक साइड में उपकरणों की रीडिंग से सिंगल फेज ट्रांसफार्मर के नियामन की गणना करें।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औज़ार/उपकरण

- अमीटर M.I. 0 से 5 A, 0 से 10 A प्रत्येक - 1 No.
- वोल्टमीटर M.I. 0 से 300 V, 0 से 150 V - 1 No. प्रत्येक
- P.F. मापी 0.5 अग्र -1 - 0.5 पश्च, 250 V निर्धारण - 1 No.

##### उपकरण/मशीन

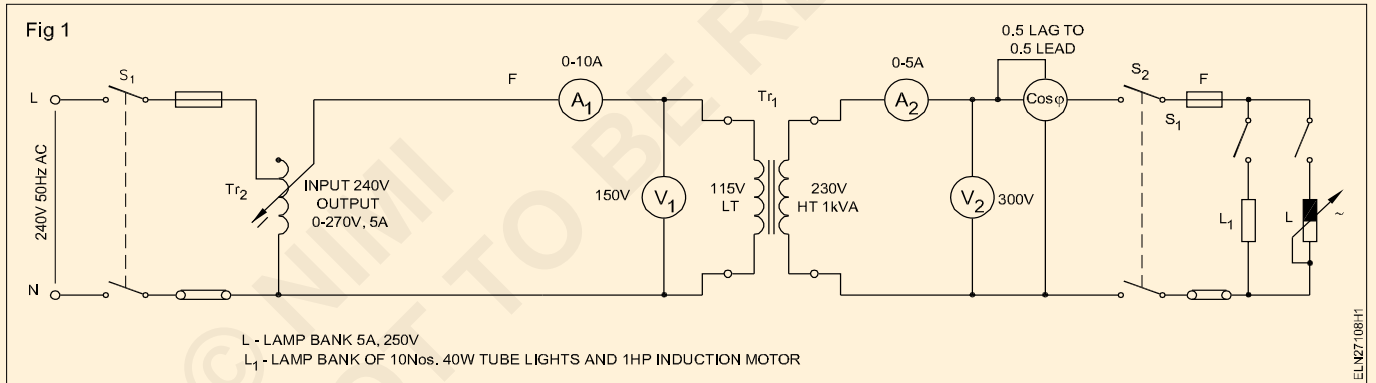
- स्टार्टर और लोडिंग के साथ इंडक्शन मोटर के साथ 240V 50Hz 1 HP - 1 No.
- ऑटो-ट्रांसफार्मर इनपुट 240V निर्गत 0- 270V, 5A - 1 No.

- एकल कला ट्रांसफार्मर 115 / 230V 1 kVA, 50 चक्कर वायु शीतलित - 1 No.
- लैम्प बैंक 5 A, 250V - 1 No.

##### सामग्री

- कनेक्टिंग केबल्स - आवश्यकतानुसार
- 40 वाट-ट्यूब लाइट फिटिंग - 10 Nos.
- DPST स्विच 250V 16A - 2 Nos.
- SPT स्विच 6 A - 2 Nos.

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)



1 Fig 1 में दर्शाये गये अनुसार परिपथ को बनाये।

2 ट्रांसफार्मर के नाम पट्टी विवरण को नोट करें। (टेबल 2)

टेबल 1

क्र. सं.	भार (लैम्प)	द्वितीयक टर्मिनल वोल्टता $V_s$	वाल्स का परिवर्तन $V_o - V_s$	नियामन
1	शून्य भार $V_o$			
2	1/4 F.L.			
3	1/2 F.L.			
4	3/4 F.L.			
5	F.L.			

जाँच करें कि स्व-ट्रांसफार्मर  $T_{r2}$  शून्य वोल्ट निर्गत स्थिति पर सेट है।

3 S को ऑन करें तथा ट्रांसफार्मर के निर्धारण द्वितीयक वोल्टता  $V_o$  पर प्राथमिक की वोल्टता को समायोजित करें।

4 लोड स्विच  $S_2$  को बंद करें।

5 टेबल 1 में बताए अनुसार लैंप लोड को एडजस्ट करें और प्रत्येक लोड पर सेकेंडरी वोल्टेज रिकॉर्ड करें। ( $V_s$ )

6 विभिन्न प्रतिरोधी भारों पर % नियामन की गणना करें।

$$\left( \% \text{ of regulation} = \frac{V_o - V_s}{V_s} \times 100 \right)$$

7 इंडक्टिव लोड को लैम्प बैंक (मिश्रित लोड) के साथ लगाएं ताकि लोड पावर फैक्टर कम रहा हो।

टेबल 2

Fig 2

<input type="checkbox"/> PHASE TRANSFORMER	SL.No.	<input type="text"/>
STANDARD <input type="text"/>	FREQUENCY	Hz <input type="text"/>
kVA <input type="text"/>	TYPE OF COOLING	<input type="text"/>
VOLTS AT NO LOAD	HT <input type="text"/>	VECTOR GROUP <input type="text"/>
	LT <input type="text"/>	MASS OF OIL kg <input type="text"/>
AMPERES	HT <input type="text"/>	TOTAL MASS kg <input type="text"/>
	LT <input type="text"/>	VOLUME OF OIL l <input type="text"/>
IMPED.VOLT % <input type="text"/>	DATE OF MFG.	<input type="text"/>
CUSTOMER	<input type="text"/>	
ORDER NUMBER	<input type="text"/>	
※	<input type="text"/>	

ELN2710812

8 मिश्रित भार को क्रमिक रूप से बढ़ाये तथा टर्मिनल वोल्टता, शक्ति गुणक को मापे तथा टेबल 3 में रिकॉर्ड करें। विभिन्न भारो तथा शक्ति गुणको पर % नियामन की गणना करें।

9 जब P.F. परिवर्तित हो तो P.F. तथा % नियामन के बीच सम्बंधन का वर्णन करें। 'S<sub>1</sub>' तथा 'S<sub>2</sub>' स्विच को बंद करें।

टेबल 3

क्रं. सं.	भार (मिश्रित) A <sub>2</sub>	V <sub>s</sub>	PF	वोल्ट का परिवर्तन	विनियमन (रेग्युलेशन)
1					
2					
3					

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - ट्रांसफार्मर्स

अभ्यास 1.12.101

## दो सिंगल फेज ट्रांसफार्मर का सीरीज और समांतर में प्रचालन करना (Perform series and parallel operation of two single phase transformers)

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

- दो एकल फेज ट्रांसफॉर्मर को समानांतर में कनेक्ट करें।
- श्रेणी में दो एकल कला ट्रांसफार्मरों द्वितीयक को जोड़ना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण

- वोल्टमापी MI, 150V - 1 No.
- वोल्टमापी MI, 300V - 2 Nos.

#### उपकरण/मशीन

- एकल कला ट्रांसफार्मर 230/115, 1 KVA 50 H1 - 2 Nos.
- DC आपूर्ति 12V / बैटरी 12 V - 1 No.

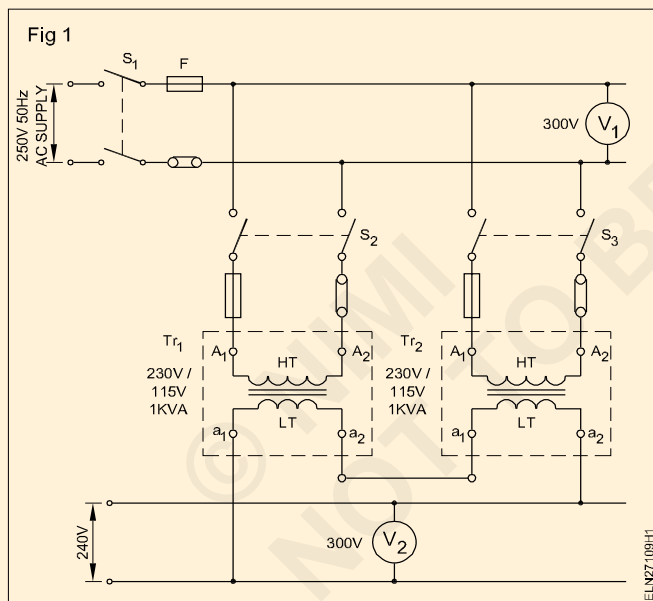
#### सामग्री

- ICDP कुंजी 16 A 250 V - 4 Nos.
- सम्बंधन केबल्स - आवश्यकतानुसार

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : ट्रांसफार्मर द्वितीयक का श्रेणी में कनेक्ट करें

1 आरेख के अनुसार ट्रांसफार्मर को कनेक्ट करें। (Fig 1)



2  $S_1$ ,  $S_2$  तथा  $S_3$  स्विच को बंद करें।

3 प्राथमिक वोल्टता  $V_1$  तथा वोल्टता  $V_2$  को मापें तथा टेबल 1 में रिकॉर्ड करें।

टेबल 1

ट्रांसफार्मर श्रेणी में		
	प्राथमिक $V_1$	द्वितीयक $V_2$
$Tr_1$		
$Tr_2$		

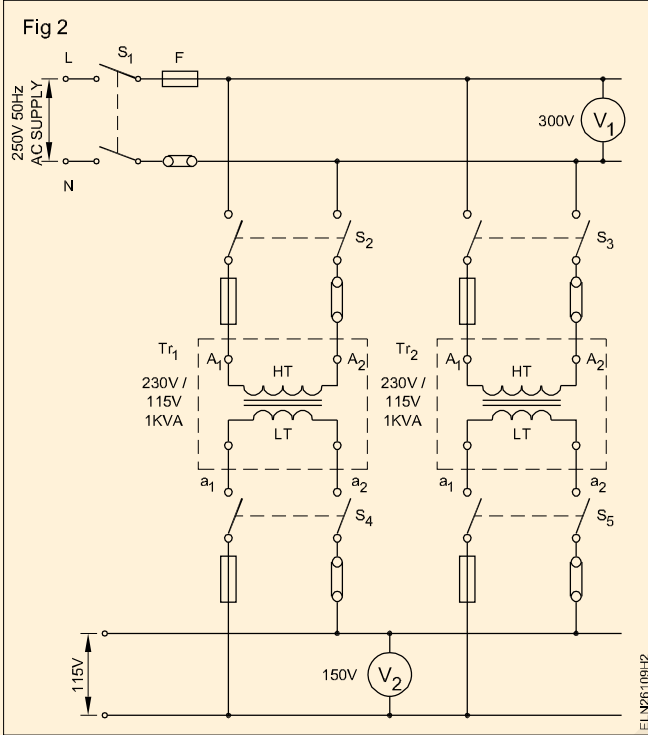
4  $S_3$ ,  $S_2$  तथा  $S_1$  को खोलते हुए ट्रांसफार्मर को डिस्कनेक्ट करें।

टेबल 2

क्र.सं.	<input type="text"/>	कूलिंग का प्रकार	<input type="text"/>
KVA	<input type="text"/>	फ्रिक्वेन्सी	<input type="text"/>
लोड न हो तो वोल्ट	HT <input type="text"/>	MFG की तारीख	<input type="text"/>
	LT <input type="text"/>		
लोड न हो तो करन्ट	HT <input type="text"/>		
	LT <input type="text"/>		

टास्क 2 : ट्रांसफार्मरों को समानांतर में कनेक्ट करें

- 1 टेबल 2 के अनुसार दोनों ट्रांसफार्मरों  $Tr_1$  तथा  $Tr_2$  के नाम पढ़ी विवरण को पढ़ें तथा रिकार्ड करें।
- 2 दिये गये दो ट्रांसफार्मरों की ध्रुवता को ज्ञात करें।
- 3 स्विच, ट्रांसफार्मर और मीटर को डायग्राम के अनुसार कनेक्ट करें। (Fig 2)



- 4 सभी स्विचों को खुला रखें।
- 5 सुनिश्चित करें कि समानांतर कनेक्शन के लिए ट्रांसफार्मर समान हैं।
- 6 कुंजी S तथा S को बंद करते हुए बसबार के साथ ट्रांसफार्मर  $Tr_1$  को जोड़ें। प्राथमिक वोल्टता  $V_1$  को मापें तथा टेबल 3 में रिकार्ड करें।

टेबल 3

ट्रांसफार्मर समान्तर में		
	प्राथमिक $V_1$	द्वितीयक $V_2$
$Tr_1$		
$Tr_2$		

- 7  $Tr_1$  की द्वितीयक वोल्टेज की जांच करें तथा उसे रिकार्ड करें। (टेबल 2)
- 8 स्विच  $S_3$  को बंद करें तथा ट्रांसफार्मर  $Tr_2$  की द्वितीयक वोल्टेज की जांच करें तथा रिकार्ड करें (टेबल 2)।
- 9 स्विच S तथा S को बंद करें तथा द्वितीयक बसबार वोल्टेज को मापें तथा टेबल 3 में रिकार्ड करें।
- 10 सभी स्विचों को बंद करें तथा दोनों ट्रांसफार्मरों को डिस्कनेक्ट करें।

निष्कर्ष

- 11 शृंखला में जुड़े होने पर ट्रांसफार्मर के द्वितीयक वोल्टेज पर प्रभाव होता है।

---



---



---

- 12 समानांतर में कनेक्ट होने पर ट्रांसफार्मर के द्वितीयक वोल्टेज पर प्रभाव होता है।

---



---



---

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - ट्रान्सफार्मर्स

अभ्यास 1.12.102

## श्री फेज ट्रांसफार्मर HT और LT साइड के टर्मिनलों तथा सहायक संसाधनों का सत्यापन करना (Verify the terminals and accessories of three phase transformer HT and LT side)

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

- श्री फेज ट्रांसफार्मर का अध्ययन करना नेम प्लेट का विस्तृत वर्णन करना
- HT तथा LT वाइंडिंग के टर्मिनलों की जाँच करना
- श्री फेज ट्रांसफार्मर के संसाधनों की पहचान करना।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण

- DE स्पैनर सेट 5mm to 20mm - 1 Set
- इंसुलेटेड कटिंग प्लायर 200mm - 1 No.
- स्कू ड्राइवर 200mm - 1 No.
- M.I.वोल्टमीटर 0-500 V - 1 No.
- मल्टीमीटर - 1 No.

#### उपकरण/मशीन

- 3 - फेज ट्रांसफार्मर 415/240V, 3 KVA - 1 No.
- 3 - फेज ट्रांसफार्मर इनपुट 415 V आउटपुट 0-500 V, 3 kVA - 1 No.

#### सामग्री

- टेस्ट लैम्प 40 W, 230 Volts - 2 Nos.
- कनेक्टिंग लीड - आवश्यकतानुसार

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : श्री फेज ट्रांसफार्मर के टर्मिनलों की जाँच करना

- 1 नेम प्लेट विवरण को नोट किया तथा टेबल 1 में अंकित किया।

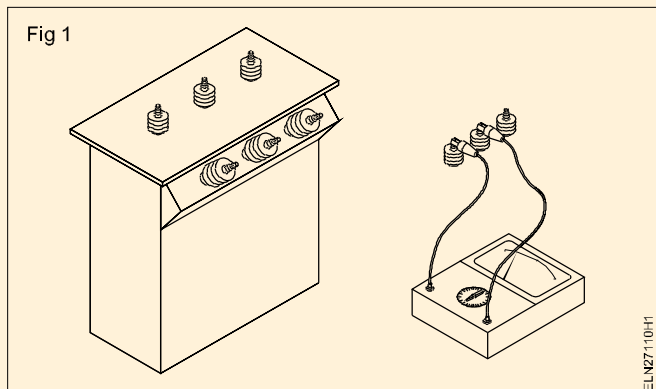
टेबल 1

#### नेम प्लेट का विवरण

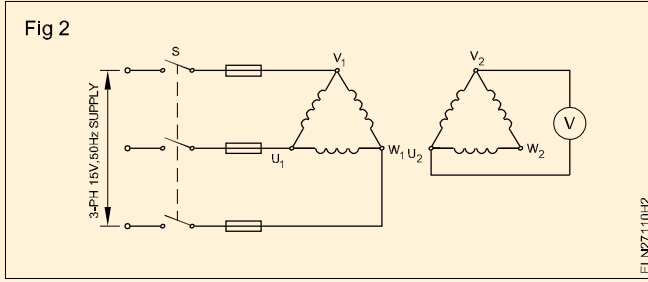
क्र.सं. : \_\_\_\_\_  
KVA : \_\_\_\_\_  
वोल्ट HT : \_\_\_\_\_  
LT : \_\_\_\_\_  
एम्पीयर HT : \_\_\_\_\_  
LT : \_\_\_\_\_

कुलिंग के प्रकार : \_\_\_\_\_  
क्वायल का वजन : \_\_\_\_\_  
कुल वजन : \_\_\_\_\_  
MFG दिनांक : \_\_\_\_\_  
क्वायल का आयतन : \_\_\_\_\_  
आवृत्ति : \_\_\_\_\_

- 2 दोनों समूहों के टर्मिनलों को प्राप्त करने के लिये मल्टीमीटर की सहायता से कंटीन्यू जाँच करें। (Fig 1)
- 3 स्विच 'S' को ऑन करते हुए  $U_1$ ,  $V_1$  तथा  $W_1$  पर 15V 3 $\phi$  सप्लाइ का आपूर्ति करें।
- 4  $V_2$  व  $W_2$  के बीच तथा  $V_2$  व  $U_2$  के मध्य वोल्टेज को मापें। यदि वोल्टमीटर 15 वोल्ट से कम दिखाता है तो वे वाइंडिंग LT वाइंडिंग हैं। यदि वोल्टमीटर 15V से अधिक दिखाता है तो वे वाइंडिंग HT वाइंडिंग हैं। (Fig 2)

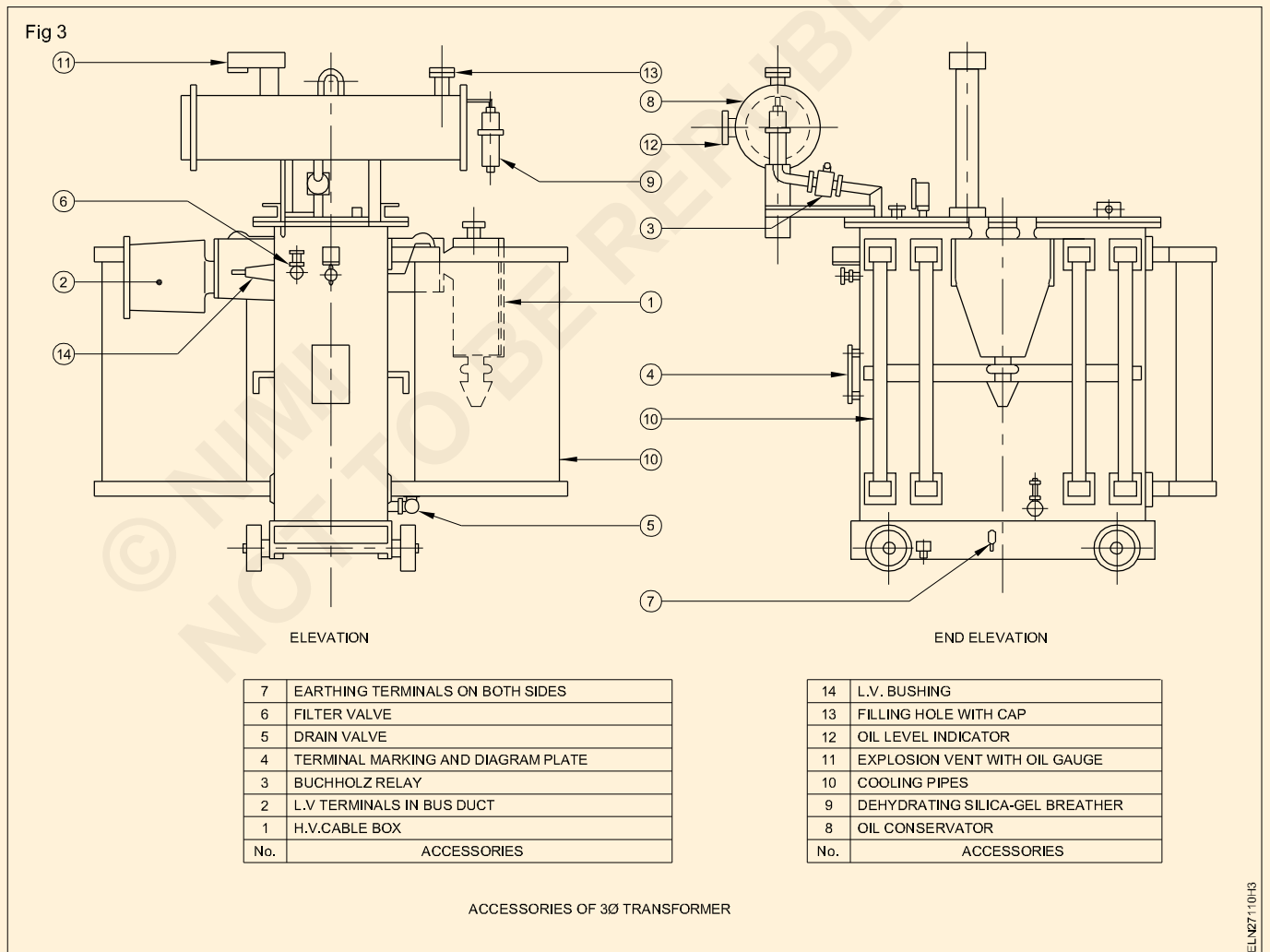






टास्क 2 : 3 फेज ट्रांसफार्मर के सहायक उपकरण की पहचान करें।

- 1 उपयुक्त पदाधिकारी से 11 KV ट्रांसफार्मर सबस्टेशन यार्ड में प्रवेश करने की अनुमति प्राप्त करें
- 2 100KVA ट्रांसफार्मर की निम्न सहायक सामग्री का अध्ययन करें। (Fig 3 और 4)
  - a HV & LV बुशिंग
  - b बकोलज रिले
  - c कनसटवेटर
  - d ब्रीदर
  - e कूलिंग पाइप
  - f एक्सप्लोसिव वेंट आइल गेज के साथ
  - g अर्थिंग टर्मिनल
  - h आइल लेवल इन्डिकेटर



## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - ट्रांसफार्मर्स

अभ्यास 1.12.103

तीन एकल फेज ट्रांसफार्मर का उपयोग करके तीन फेज ऑपरेशन (i) डेल्टा-डेल्टा (ii) डेल्टा - स्टार (iii) स्टार - स्टार (iv) स्टार-डेल्टा करना (Perform 3 phase operation (i) delta - delta (ii) delta - star (iii) star - star (iv) star - delta by use of three single phase transformers)

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

- विभिन्न प्रकार के प्राथमिक और द्वितीयक संबंधन के साथ 3-फेज सप्लाय के साथ तीन एकल-फेज ट्रांसफार्मर योजित करना
- प्रत्येक प्रकार के संबंधन में प्राथमिक और द्वितीयक लाइन वोल्टताएं मापना
- लाइन वोल्टता अनुपात निर्धारित करना और सैद्धांतिक अनुपात मानों से उसकी तुलना करना ।

### आवश्यकताएँ (Requirements)

#### औज़ार/उपकरण

- इलेक्ट्रीशियन टूल किट
- वोल्टमीटर M.I. - 0 to 500V
- वोल्टमीटर M.I. - 0 to 300V

- 1 No.  
- 1 No.  
- 1 No.

#### सामग्री

- कनेक्टिंग केबल - आवश्यकतानुसार
- ICTP स्विच 500V, 16A, - 2 Nos.
- HRC फ्यूज, 2 Amp - 3 Nos.

#### उपकरण/मशीन

- एकल फेज ट्रांसफार्मर  
1 kVA 415/230 V 50Hz

- 3 Nos.

### प्रक्रिया (PROCEDURE)

- 1 तीन एकल फेज ट्रांसफार्मर और प्रति फॉर्म पोलरिटी टेस्ट और वोल्टेज रेशियो टेस्ट कनेक्ट करें।

प्रत्येक ट्रांसफार्मर का वोल्टता अनुपात तालिका में नोट करें।

सब तीन ट्रांसफार्मरों की वोल्टता अनुपात और प्राथमिक और द्वितीयक वोल्टताएं समान होनी चाहिए।

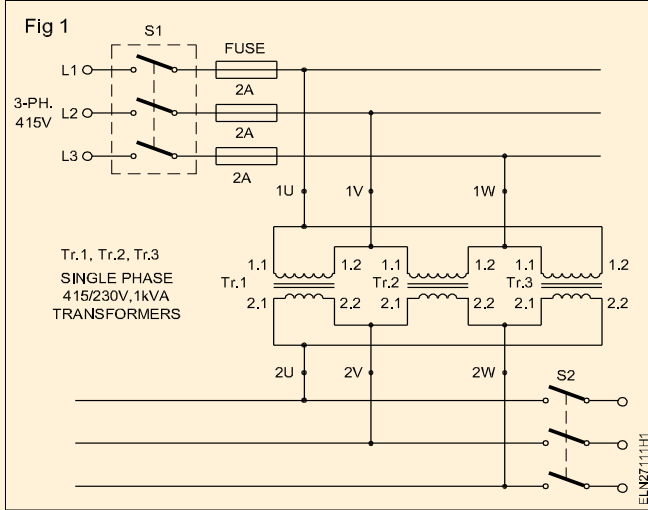
- 2 प्रत्येक एकल-फेज ट्रांसफार्मर के प्राथमिक (HT) और द्वितीयक (LT) के टर्मिनल निम्नानुसार अंकित करें।

#### मानक के अनुसार टर्मिनल अंकन

टर्मिनल	ट्रांसफार्मर 1	ट्रांसफार्मर 2	ट्रांसफार्मर 3
प्राथमिक (HT)	1U	1V	1W
	आरंभ अंत	आरंभ अंत	आरंभ अंत
	1.1 1.2	1.1 1.2	1.1 1.2
द्वितीयक (LT)	2U	2V	2W
	आरंभ अंत	आरंभ अंत	आरंभ अंत
	2.1 2.2	2.1 2.2	2.1 2.2

टास्क 1 : ट्रांसफॉर्मर को ध्रुव फेज डेल्टा-डेल्टा ट्रांसफॉर्मर के रूप में कनेक्ट करें।

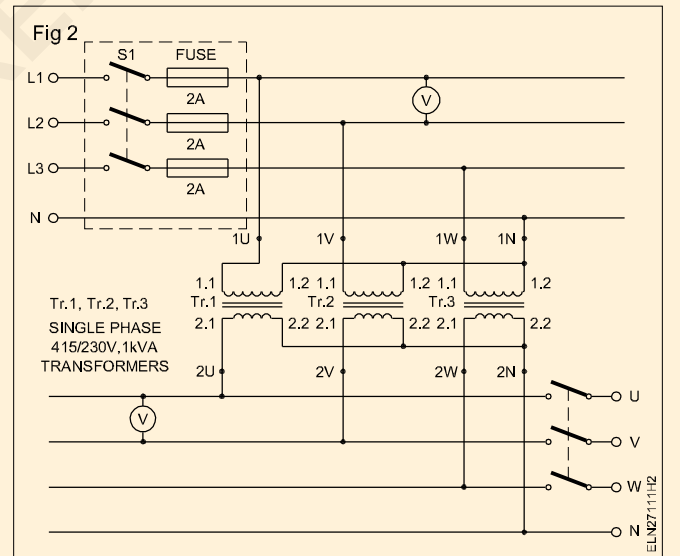
- 1 प्राथमिक के असमान सिरों को आपस में जोड़ना यानी (Fig 1)  
ट्रां. 1 के 1.1 को ट्रां. 3 के 1.2 से योजित करें और इसे 1U अंकित करें  
ट्रां. 1 के 1.2 को ट्रां. 2 के 1.1 से जोड़ें और इसे 1V अंकित करें  
ट्रां. 2 के 1.2 को ट्रां. 3 के 1.1 से जोड़ें और इसे 1W अंकित करें



- 2 द्वितीयक कुंडलन के असमान सिरों को जोड़ें यानी  
ट्रां. 1 के 2.1 को ट्रां. 3 के 2.1 से जोड़ें और इसे 2U अंकित करें  
ट्रां. 1 के 2.2 को ट्रां. 2 के 2.1 से जोड़ें और इसे 2V अंकित करें  
ट्रां. 2 के 2.2 को ट्रां. 3 के 2.1 से जोड़ें और इसे 2W अंकित करें
- 3 1U, 1V, 1W को ICTP स्विच S<sub>1</sub> से जोड़ें
- 4 1U और 1V के आर-पार वोल्टमीटर 0-500V जोड़ें
- 5 2U और 2V के आर-पार वोल्टमीटर 0-300V जोड़ें
- 6 स्विच S1 बन्द करें और डेल्टा-डेल्टा संबंधन के अन्तर्गत तालिका कालमों में प्राथमिक लाइन वोल्टता और द्वितीयक लाइन वोल्टता नोट करें
- 7 द्वितीयक लाइन वोल्टता और प्राथमिक लाइन वोल्टता का अनुपात परिकलित करें और सैद्धांतिक मानों के साथ मानों की तुलना करें।

टास्क 2 : स्टार-स्टार संबंधन में योजित करना

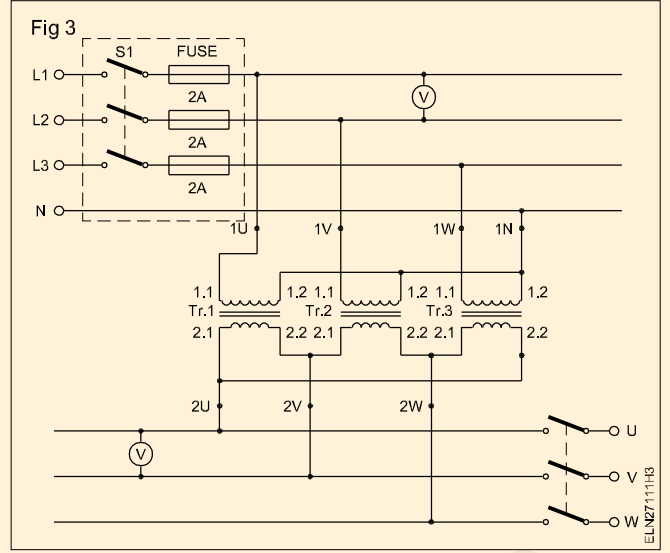
- 1 प्राथमिक कुंडलन के किन्हीं तीन समान सिरों को एक साथ जोड़ें। जैसे ट्रां 1 के 1.2 को ट्रां 2 के 1.2 और ट्रां 3 के 1.2 को जोड़ें और संधि को 1N अंकित करें। (Fig 2)
- 2 ट्रां 1 के 1.1 को 1u, ट्रां 2 के 1.1 को 1v और ट्रां 3 के 1.1 को 1w अंकित करें।
- 3 द्वितीयक कुंडलन के किन्हीं समान सिरों को एक-साथ जोड़ें जैसे ट्रां 1 के 2.2, ट्रां 2 के 2.2 और ट्रां 3 के 2.2 को एक-साथ जोड़ें और संधि को 2N अंकित करें जैसा परिपथ 2 में दिखाया गया है।
- 4 ट्रां 1 के 2.1 को 2u, ट्रां 2 के 2.1 को 2v और ट्रां 3 के 2.1 को 2w अंकित करें।
- 5 प्रटास्क 1 के चरण 3, 4, 5, 6, 7 को दोहराएं।



टास्क 3 : स्टार-स्टार संबंधन में योजित करना

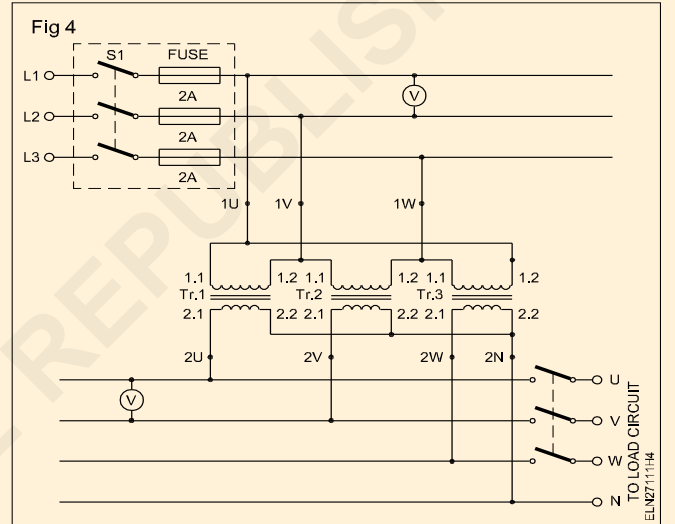
- 1 प्राथमिक कुंडलनों के तीन समान टर्मिनलों को एक साथ योजित करें। जैसे ट्रां 1 का 1.2, ट्रां 2 का 1.2 और ट्रां 3 का 1.2 और Fig. 3 में दिखाए अनुसार संधि को 1N अंकित करें।
- 2 ट्रां 1 के 1.1 को 1U, ट्रां 2 के 1.1 को 2V और ट्रां 3 के 1.1 को 1W अंकित करें।
- 3 द्वितीयक कुंडलन के असमान टर्मिनल जोड़ें  
ट्रां. 1 के 2.1 को ट्रां. 3 के 2.2 से जोड़ें और इसे 2U अंकित करें  
ट्रां. 1 के 2.2 को ट्रां. 2 के 2.1 से जोड़ें और इसे 2V अंकित करें  
ट्रां. 2 के 2.2 को ट्रां. 3 के 2.1 से जोड़ें और इसे 2W अंकित करें

4 टास्क 1 के चरण 3, 4, 5, 6, 7 को दोहराएं।



टास्क 4 : डेल्टा-स्टार संबंधन में योजित करना

- प्राथमिक कुंडलन के असमान टर्मिनल निम्नानुसार जोड़ें (Fig 4)  
 ट्रां. 1 के 1.1 को ट्रां. 3 के 1.2 से जोड़ें और इसे 1U अंतिक करें  
 ट्रां. 1 के 1.2 को ट्रां. 2 के 1.1 से जोड़ें और इसे 1V अंतिक करें  
 ट्रां. 2 के 1.2 को ट्रां. 3 के 1.1 से जोड़ें और इसे 1W अंतिक करें
- द्वितीयक कुंडलन के तीन असमान टर्मिनलों को एक साथ जोड़ें जैसे ट्रां 1 के 2.2 को ट्रां 2 के 2.2, ट्रां 3 के 2.2 से जोड़ें और संधि को 2N अंकित करें जैसा Fig. 4 में दिखाया गया है।
- ट्रां 1 के 2.1 को 2u, ट्रां 2 के 2.1 को 2v और ट्रां 3 के 2.1 को 2w अंकित करें।
- प्रकार्य 1 के 3, 4, 5, 6, 7 चरण दोहराएं।



प्रत्येक ट्रांसफार्मर का वोल्टता अनुपात  $K = \dots\dots$

तालिका कालम

संबंधन का प्रकार	प्राथमिक लाइन वोल्टता	द्वितीयक लाइन वोल्टता	लाइन वोल्टता अनुपात	लाइन वोल्टता अनुपात
			(सैद्धांतिक)	(Practical)
डेल्टा-डेल्टा				
स्टार-स्टार				
स्टार-डेल्टा				
डेल्टा-स्टार				

यदि एक 3-सिंगल फेज ट्रांसफॉर्मर उपलब्ध है, जिसमें छह सेकेंडरी टर्मिनल हैं, तो उसी प्रक्रिया का पालन करें जैसा कि उपरोक्त कार्यों में निम्नलिखित टर्मिनल मार्किंग के साथ दिया गया है।

	ट्रांसफार्मर कुंडलन 1		ट्रांसफार्मर कुंडलन 2		ट्रांसफार्मर कुंडलन 3	
	आरंभ	अंत	आरंभ	अंत	आरंभ	अंत
प्राथमिक (HT)	1.1U	1.2U	1.1V	1.2V	1.1W	1.2W
द्वितीयक (LT)	2.1U	2.2U	2.1V	2.2V	2.1W	2.2W

-----

© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - ट्रांसफार्मर्स

अभ्यास 1.12.104

#### ट्रांसफार्मर तेल का परीक्षण करना (Perform testing of transformer oil)



Scan the QR Code to view the video for this exercise

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

- ट्रांसफार्मर तेल का क्षेत्र परीक्षण करना
- ट्रांसफार्मर तेल का क्रैकल परीक्षण करना
- मानक टेस्ट सेट का प्रयोग करते हुए ट्रांसफार्मर तेल का डाई इलैक्ट्रिक टेस्ट करना ।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औज़ार/उपकरण

- कांच टम्बलर - 1 No.
- पिपेट - 1 No.
- 200mm dia. व्यास धातु, ट्यूब एक पार्श्व बन्द - 1 No.
- विद्युतरोधित प्लास - 1 No.
- 100 mm योजी पेचकश - 1 No.
- दोहरा सिरा इलैक्ट्रीशन नाइफ़ - 1 No.

##### उपकरण/मशीन

- मानक ट्रांसफार्मर तेल टेस्ट किट उपसाधानों सहित - 1 No.
- बिजली हीटर 1000 watts/250V - 1 No.

##### सामग्री

- नमूना ट्रांसफार्मर तेल (विभिन्न नमूने) - आवश्यकतानुसार
- आखित जल - आवश्यकतानुसार

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

##### टास्क 1 : क्षेत्र परीक्षण करना

- 1 वर्क बेंच पर कांच टम्बलर, पिपेट, तेल नमूना और आखित जल एकत्र करें ।
- 2 कांच टम्बलर का  $\frac{3}{4}$  भाग आखित जल से भरें ।
- 3 एक पिपेट के माध्यम से ट्रांसफार्मर तेल की नमूना बूंद लें और एक बूंद आखित जल पर गिरायें ।
- 4 तैल पृष्ठ का क्षेत्र देखें और क्षेत्र व्यास और आकार रिकार्ड करें प  
a तैल बूंद का आकार .....

- b क्षेत्र के लिए व्यास .....
- c तैल की तरलता ..... अच्छी/खराब

यदि बूंद का आकार बना रहे तो तैल अच्छा है। यदि बूंद का आकार चपटा हो जाता है और व्यास का क्षेत्र 18 mm से कम है तो तैल इस्तेमाल किया जा सकता है। यदि यह अधिक है तो तैल उपयुक्त नहीं है और उसे सुधारा जाना चाहिए।

##### टास्क 2 : क्रैकल टेस्ट करना

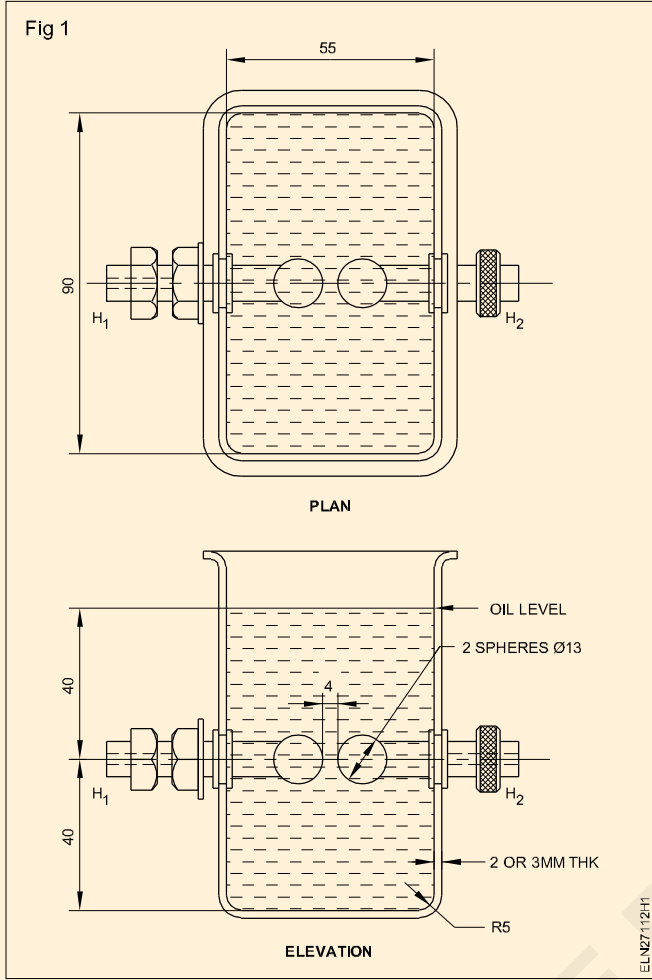
- 1 स्टील ट्यूब, हीटर और ट्रांसफार्मर तेल का नमूना एकत्र करें ।
- 2 स्टील ट्यूब के बन्द सिरे को गरम करें ।
- 3 तैल नमूना ट्यूब में डालें ।
- 4 ट्यूब का खुला सिरा कान के पास ले जायें और आवाज़ सुनें ।

- 5 सुनी गई ध्वनि दर्ज करें ।
  - a सुनी आवाज़ .....
  - b तैल की हालत ..... है।

यदि तैल में नमी है तो एक तेज़ चिटचटाहट की आवाज़ सुनाई देगी। शुष्क तैल केवल सुरसुराहट करेगा।

### टास्क 3 : डाईइलेक्ट्रिक टेस्ट करना

- 1 तेल परीक्षण सेट का परीक्षण करें तथा निर्माता द्वारा दिये गये निर्देश को पढ़ें। (Fig 1)



- 2 ट्रांसफार्मर तेल के एक नमूने को साफ पारदर्शी तथा शुष्क कांच के बोतल में लें। यदि उसमें निर्गम वाल्व हो तो, निर्गम वाल्व से नमूना लें।

यदि निर्गम वाल्व से नमूना लेना संभव न हो तो, संरक्षण टैंक से साइफनी द्वारा नमूने को निकाला जा सकता है।

- 3 कम से कम तीन परीक्षण करने के लिए ट्रांसफार्मर से तीन बोतलों में कम कम से कम तीन नमूने लें।
- 4 मानकीय परीक्षण कप को साफ तेल से उसे धोते हुए साफ करें तथा इलेक्ट्रोडों के अन्तराल को इस तरह से समायोजित करें, जिससे कि वह 4 mm का हो।

कैलिब्रेटेड गेज से अंतराल को मापें, जो सामान्यतः उपकरण के साथ उपलब्ध होता है।

- 5 कप को परीक्षण होने वाले तेल से, कप पर चिह्नकृत तल या इलेक्ट्रोड से 1 cm ऊपर तक भरें।
- 6 कप को साफ आवरण से बंद करें तथा तेल को स्थिर होने के लिए 5 मिनट का समय दें, जिससे कि सभी वायु के बुलबुले अदृश्य हो जाए।

- 7 यह सुनिश्चित करें कि परीक्षण क्षेत्र, अन्य सभी व्यक्तियों से साफ है।

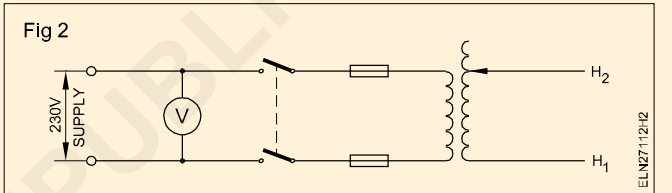
- 8 वोल्टता नियामक को शून्य स्थिति पर सेट करें।

- 9 आपूर्ति की कुंजी को ऑन करें।

- 10 वोल्टता को शून्य से क्रमिक रूप से बढ़ाये जिससे कि पूर्ण वोल्टता, 20 से 30 सेकेन्ड में पहुँच जाए।

यह बहुत संभव है कि एक चिंगारी बहुत प्रारंभिक अवस्था में हो सकती है, यानी 20kV भी कुछ बाहरी पदार्थ जैसे कपास, धूल आदि के सूक्ष्म धागों के कारण हो सकती है, जिसमें स्पार्क गैप में मजबूत इलेक्ट्रोस्टैटिक क्षेत्र के साथ संरेखित होने की प्रवृत्ति होती है। यह जल सकता है और परीक्षण को प्रभावित नहीं कर सकता है।

- 11 तेल के अंतिम टूटने तक वोल्टेज बढ़ाएँ। सर्किट ब्रेकर ट्रिप हो जाएगा। साथ ही वाल्टमीटर देखें और ब्रेकडाउन वोल्टेज की रीडिंग नोट करें। (Fig 2)



इलेक्ट्रोड के पास का तेल स्पार्क करने के बाद काले रंग का हो जाएगा।

- 12 दूसरे नमूने में तेल के साथ पद 5 से 11 को दोहरायें।

ध्यान दें कि पहले और दूसरे नमूने का ब्रेकडाउन वोल्टेज लगभग बराबर होना चाहिए।

- 13 तीसरे नमूने के लिए परीक्षण को तैयार करें।

- 14 परीक्षण वोल्टता को 40 KV तक बढ़ाते हुए परीक्षण करें।

- 15 परीक्षण वोल्टता को लगभग 1 मिनट के लिए दें तथा प्रेक्षण करें कि कोई स्पार्किंग उत्पन्न न हो।

यह नोट करें कि अच्छा तेल, एक मिनट के लिए 40 kV को सहन करना चाहिए।

#### निष्कर्ष

चूँकि जल, तेल से भारी होता है इसलिए, वह टैंक के निचले भाग में बैठ (settle) जाता है।

- 16 यदि परीक्षण किया गया तेल अच्छी स्थिति में है, तो इस तेल को ट्रांसफार्मर टैंक के शरीर पर अंकित तेल स्तर तक ट्रांसफार्मर टैंक में भरें।

छोटे ट्रांसफार्मर को लपेटने का अभ्यास (Practice on winding of small transformer)

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

- ट्रांसफार्मर के कोरों को खोलना
- प्राथमिक तथा द्वितीयक लपेटन के लिए लपेटन तार को मापना तथा आमाप को भी ज्ञात करना
- बाँबिन का आमाप लेना तथा उचित पदार्थ से बाबिन तैयार करना
- एक-एक परत करके प्राथमिक तथा द्वितीयक लपेटन को लपेटना
- कोर की थप्पी (stack) लगाना तथा उन्हें बाँधना
- टर्मिनल बोर्ड में लपेटन सिरों को अन्तक करना
- ट्रांसफार्मर को रोधन, ट्रांसफॉर्मेशन अनुपात (transformation ratio) तथा निष्पादन का परीक्षण करना
- ट्रांसफार्मर को अभिकल्प (डिजाईन) करना, जब शक्ति तथा वोल्टता निर्धारण ज्ञात हो।



Scan the QR Code to view the video for this exercise

आवश्यकताएँ (Requirements)

औज़ार/उपकरण	सामग्री		
• कैंची 150 mm	- 1 No.	• सुपर इलामिल्ड तांबा तार	- आवश्यकतानुसार
• स्टील रूल 300 mm	- 1 No.	• एम्मायर स्लीव 1 mm, 2mm	- 1 m each
• फार्मर छैनी 20 mm	- 1 No.	• वायु-शुष्क वार्निश	- 100 ml.
• हथौड़ा बॉल पीन 0.5 kg	- 1 No.	• रैजिन-कोर सोल्डर 16 SWG	- 10 G
• सोल्डरन इस्त्री 25 W, 240V	- 1 No.	• सोल्डरन लेप	- 5 g
• DE स्पेनर 6 mm से 25 mm	- 1 No.	• चिकना एमरी कागज	- 1 टुकड़ा
• मैलेट कठोर लकड़ी 0.5 kg	- 1 No.	• फ्रेबरिक आधारित	
• नॉयलान मैलेट 5 cm व्यास	- 1 No.	तथा 6 mm मोटा	- 3 mm
• D.E. चाकू 100 mm	- 1 No.	• सफाई के लिए सूती कपड़ा	- 500sq.cm
		• रोधन कागज	- आवश्यकतानुसार

प्रक्रिया (PROCEDURE)

टास्क 1 : रिवाइंडिंग के लिए ट्रांसफॉर्मर को डिसमेंटल(खोलना या अलग) करना।

- 1 टेबल 1 में नेम प्लेट विवरण नोट करें।
- 2 अपने रिकॉर्ड में ट्रांसफॉर्मर का अंतिम कनेक्शन टर्मिनल मार्किंग बनाएं।
- 3 लीड के सोल्डर को खोले तथा टर्मिनल पट्टियों को अलग करें, यदि वे कोर के साथ जुड़ी हो तो।
- 4 कोर समुच्चय के नटों को ढीला करें तथा पेंचों को अलग करें, यदि कोई हो तो।
- 5 कोर से जंड़े क्लैम्पों को अलग करें।
- 6 ट्रांसफार्मर कोर को नायलॉन के मैलेट से धीरे से चोट दें, जिससे कि कोर ढीला हो जायें।
- 7 हाइलम / फाइबर के चाकू का उपयोग करते हुए कोर के केंद्र से आरंभ करते हुए स्टैम्पिंग को निकालें।

कठोर थप्पी लगे स्टैपिंग की स्थिति में कभी कभी स्टैपिंग को ढीला करने के लिए थिनर का उपयोग करें।

टेबल 1

ट्रांसफार्मर मूल्यांकन पट्टी

कला ट्रांसफार्मर .....	क्रं. संख्या.....
V.A निर्धारण .....	आवृत्ति .....
प्राथमिक वोल्टता.....वोल्ट	द्वितीयक वोल्टता.....volt
प्राथमिक धारा .....amp	द्वितीयक धारा.....amp
निर्माता .....	



यदि कसे हुए तथा चिपचिपे स्टैपिंग को अलग करने के लिए धातु के चाकू का उपयोग किया जाता है तो, यह ध्यान रखे कि स्टैपिंग क्षतिग्रस्त न हो। कोर की स्टैपिंग करते समय यह देखें कि स्टैपिंग को बिना मोड़े, सीधे बाहर निकालें।

8 सभी स्टैपिंग को निकाले तथा निम्नलिखित टेबल 2 में अभिलिखित करें।

टेबल 2  
कोर का विवरण

कोर का प्रकार .....  
आकार की स्टैपिंगों की संख्या..... संख्या.....  
आकार की स्टैपिंगों की संख्या..... संख्या.....

9 बाबिने तथा लेपटन को कपड़े से साफ करें को।

10 रोधन के साथ तथा के बिना टेबल 3 में कुण्डल के मापों को दर्ज करें तथा लेपटन की ऊँचाई तथा लंबाई की जांच करने के लिए टैप्लेट बनाये।

टेबल 3  
कुण्डल का साइज

विवरण	रोधन के साथ	रोधन के बिना	टिप्पणी
कुण्डल की ऊँचाई		.....cm	..... cm.
कुण्डल की लंबाई		.....cm.	..... cm.

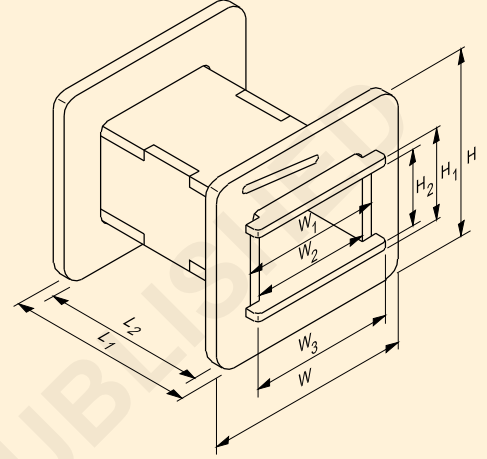
11 लेपटन को सावधानीपूर्वक निकाले। निकालने की प्रक्रिया के समय सभी विवरणों को टेबल 4 में अभिलेखित करें।

12 आपके अभिलेख में उपरोक्त निष्कर्ष से ट्रांसफार्मर की प्राथमिक तथा द्वितीयक साइडों के योजनावद्ध आरेख को बनाये।

13 बॉबिन को साफ करें। बॉबिन के विवरण को टेबल 5 में लिखें। आप Fig 1 को देख सकते हैं, जो आपके मार्गदर्शन के लिए दिया गया है।

उसी बॉबिन का उपयोग किया जा सकता है, यदि क्षतिग्रस्त न हो।

Fig 1



टेबल 4

लेपटन विवरण

लेपटन / चक्करो की कुल संख्या .....			
परतों की संख्या .....			
चक्कर / परत की संख्या न्यूनतम .....			
परत रोधन प्रकार .....मोटाई .....mm.			
	रोधन के साथ	रोधन के बिना	कुण्डल का भार
<b>प्राथमिक लेपटन</b>			
प्रथम टेपिंग, चक्करो की संख्या ....., तार का व्यास	.....mm.	.....mm	.....g
दूसरा टेपिंग, चक्करो की संख्या ....., तार का व्यास	.....mm.	.....mm	.....g
तीसरा टेपिंग, चक्करो की संख्या....., तार का व्यास	.....mm.	.....mm	.....g
<b>द्वितीयक लेपटन</b>			
लेपटन 1, चक्करो की संख्या .....तार का व्यास	.....mm.	.....mm	.....g
लेपटन 2, चक्करो की संख्या .....तार का व्यास	.....mm.	.....mm	.....g
लेपटन 3, चक्करो की संख्या ..... तार का व्यास	.....mm.	.....mm	.....g
कुण्डल रोधन - प्रकार ..... मोटाई .....mm.			
सम्बंध लीड.....साइज			

टेबल 5  
बाबिन विवरण

- 1 बाबिन का प्रकार.....अन्तः क्षेपी संचन/बनाया गया
- 2 बाबिन पदार्थ .....मोटाई .....mm.
- 3 बाबिन की लंबाई L.....mm,  $L_1$ .....mm,  $L_2$ .....mm.
- 4 बाबिन की चौड़ाई W.....mm,  $W_1$ .....mm,  $W_2$ .....mm,  $W_3$ .....mm.
- 5 बाबिन की ऊँचाई H .....mm,  $H_1$ .....mm,  $H_2$  .....mm

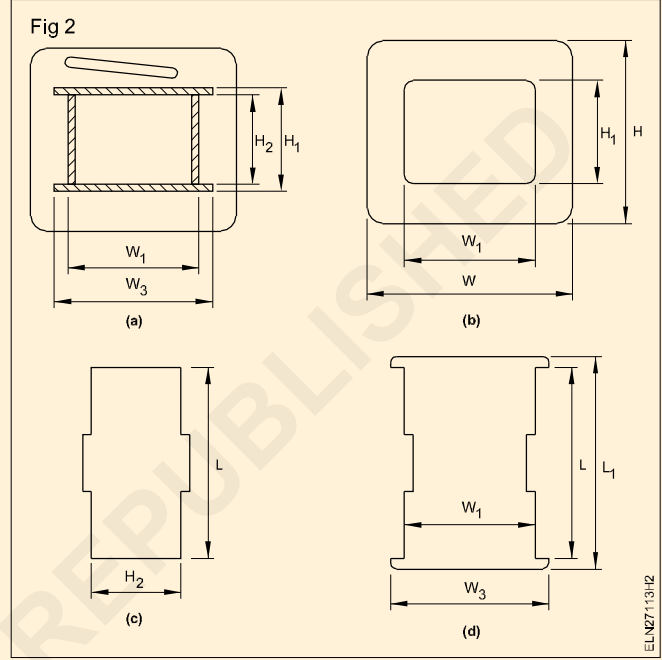
टास्क 2 : बाबिन को तैयार करना।

- 1 सारणी 5 में लिये गये आंकड़े को देखते हुए तथा Fig 1 के अनुसार, उसी मोटाई की हाइलम/ फाईबर की चादर से बाबिन के भागो को बनायें।

मानकीय साइजो के बाबिन के भाग भी बाजार में उपलब्ध है, जिन्हें बाबिन बनाने के लिए समुच्चय किया जा सकता है।

- 2 Fig 2 में दर्शाये गये अनुसार जो, आपके मार्ग दर्शन के लिए दिया गया है, बाबिन के भागों को समुच्चय करें।
- 3 समुच्चय बाबिन के आमामप की जाँच करें तथा उसे टेबल 5 में अभिलेखित करें तथा लिये गये आंकड़े से जाँच करें।

अतः क्षेपी संचन (Injection) बाबिन की स्थिति में उसे मानक साइज का मानते हुए बाजार से क्रय किया जा सकता है।



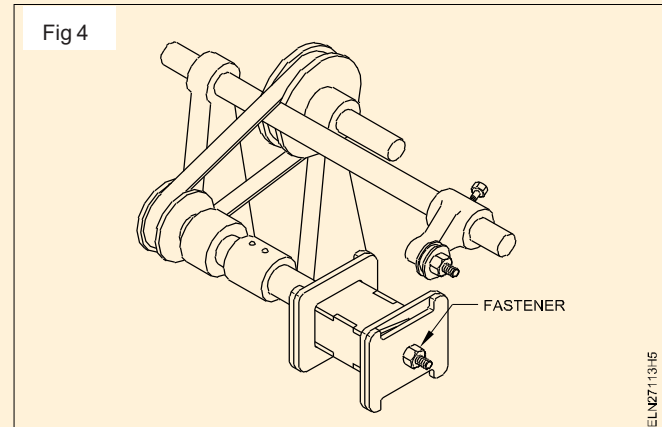
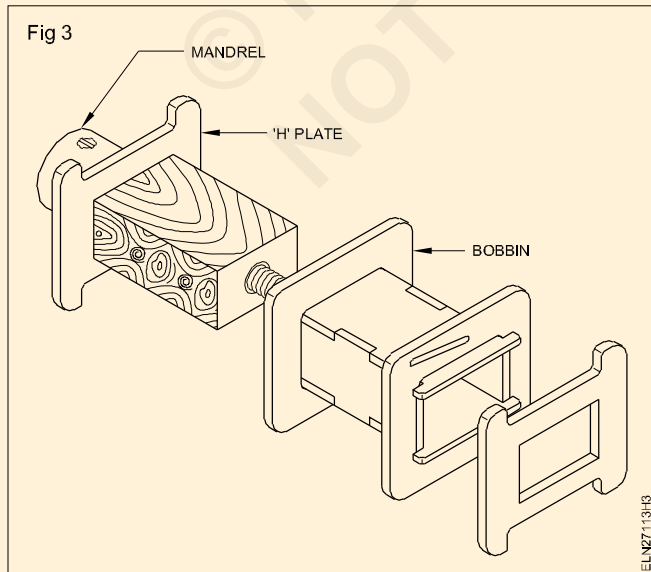
टास्क 3 : ट्रांसफार्मर का पुनः लपेटन

- 1 तैयार किये गये बाबिन के लिए उचित मैन्ड्रल बनाये/ चयन करें जैसा कि Fig 3 में दर्शाया गया है, या लपेटन मशीन के डिजाइन पर निर्भर करते हुए Fig 4 में दर्शाये गये अनुसार एक लकड़ी का ब्लाक बनाये।

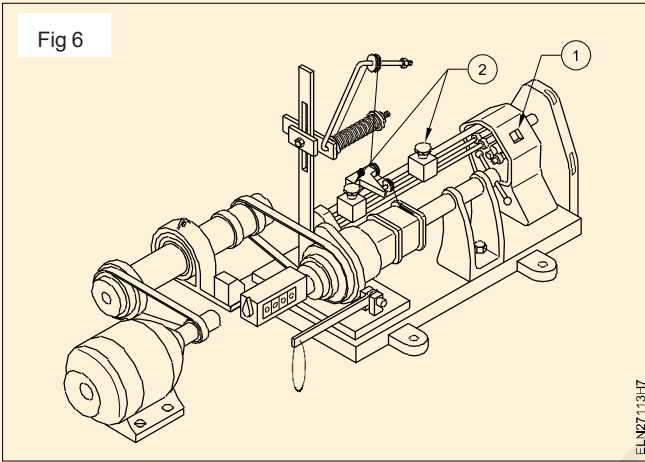
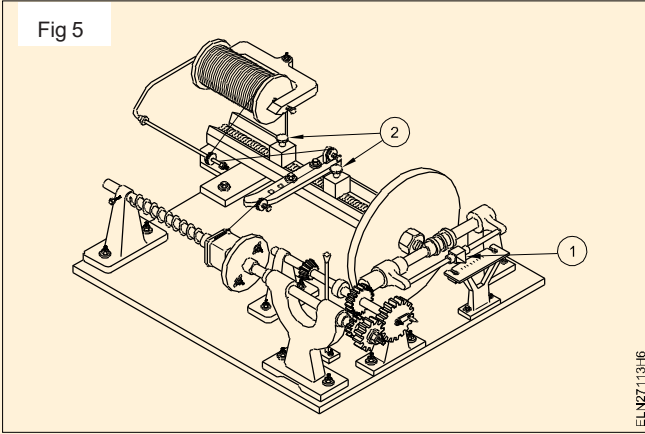
- 2 मैन्ड्रल/ लकड़ी के ब्लॉक को लपेटन मशीन में पकड़े।

इस बात का ध्यान रखें कि मैन्ड्रल को पकड़ते समय वाईडिंग के दौरान किसी भी स्थिति में काम ढीला न हो।

- 3 बाबिन को लपेटन मशीन की मैन्ड्रल में, बंधक की सहायता से दृढ़ता से स्थिर करें क्योंकि बाबिन को मैन्ड्रल के साथ बिना किसी अंतराल (Play) में घूमना चाहिए। (Fig 4).



4 चयन किये गये लपेटन तार के साइज के लिए उपयुक्त लपेटन मशीन की फीड को, Fig 5 तथा 6 के 1 नम्बर में दर्शाये गये अनुसार गियर को बदले हुए या घर्षण चालित से समायोजित करें।



5 लपेटन मशीन के गाइड की अनुप्रस्थ फीड को ऐसे समायोजित करें जिससे कि फीड के चलने की लम्बाई, वाबिन के आंतरिक साइड की लंबाई के साथ मिलान हो। जिससे कि कुण्डल की लम्बाई को मूल की तरह बनाया जा सके। Fig 5 तथा 6 के नम्बर 2 को देखें। आपको अंतिम सेटिंग करने के पूर्व अनेक प्रयासों (Trail) की आवश्यकता हो सकती है।

6 वाबिन पर कोर रोधन की तरह कागज या कपडे की एक परत को बिना सिकुड़न के, सुगमता से रखे।

यदि लपेटन तार की मोटाई पर्याप्त अधिक हो तो, सम्बंधन लीड तार का सोल्डरन करना आवश्यक नहीं होगा।

7 लपेटन आरंभ करें तथा यह जाँच करने के लिए कम से कम एक परत को पूर्ण करें, कि क्या कुण्डल की लम्बाई मूल की तरह वाबिन में अंदर है। यदि नहीं तो अनुप्रस्थ फीड को पुनः समायोजित करें।

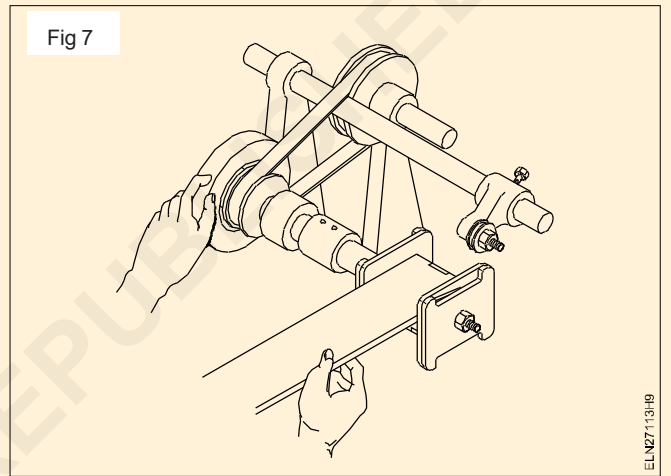
लपेटन तार के संगत चक्करों को अतिव्यापन नहीं होना चाहिए, या उनके बीच अंतराल नहीं होना चाहिए। यदि गलत हो तो, फीड को समायोजित करें।

8 टेबल 4 में दिये गये आंकड़े के अनुसार प्रत्येक परत में चक्करों की निर्दिष्ट संख्या तथा बीच में आवश्यक रोधन को उपलब्ध करते हुए एक-एक परत आरंभ करें तथा लगातार लपेटे।

9 निर्दिष्ट संख्या के चक्करों को लपेटने के बाद, सिरि की लीड को सोल्डर करें तथा उसे वाबिन फ्लैन्ज निर्गत में से बाहर निकाले।

यदि कुण्डल में लपेटन के अनेक टेप हो तो, तार को कभी न काटे। इसके बदले लम्बाई को लम्बे पाश (लूप) में मोड़े तथा लगातार लपेटने के लिए तार को लें। पाश तार को फिर अन आवरणित किया जा सकता है, तथा फिर टर्मिनल के बाहर जोड़ा जा सकता है।

10 प्राथमिक लपेटन की जाँच करने के बाद, टेबल 4 में दिये गये आंकड़ों के अनुसार पर्याप्त रोधन के साथ Fig 7 में दर्शाये गये अनुसार लपेटन को लपेटें।



11 टेबल 4 में लिये गये आंकड़े में दर्शाये गये अनुसार उचित द्वितीयक लपेटन तार का चयन करें।

ट्रांसफार्मर में एक या अधिक द्वितीयक लपेटन या टैपड लपेटन उपलब्ध हो सकती है। ऐसी स्थिति में अभिलेखित आंकड़े को अनुपालित करें तथा प्रटास्क 1 के पद 12 में दर्शाये गये सम्बंधन आरेख को भी देखें।

12 लपेटन के अंत में, लपेटन पर कसकर रोधन को लपेटे तथा बांधें।

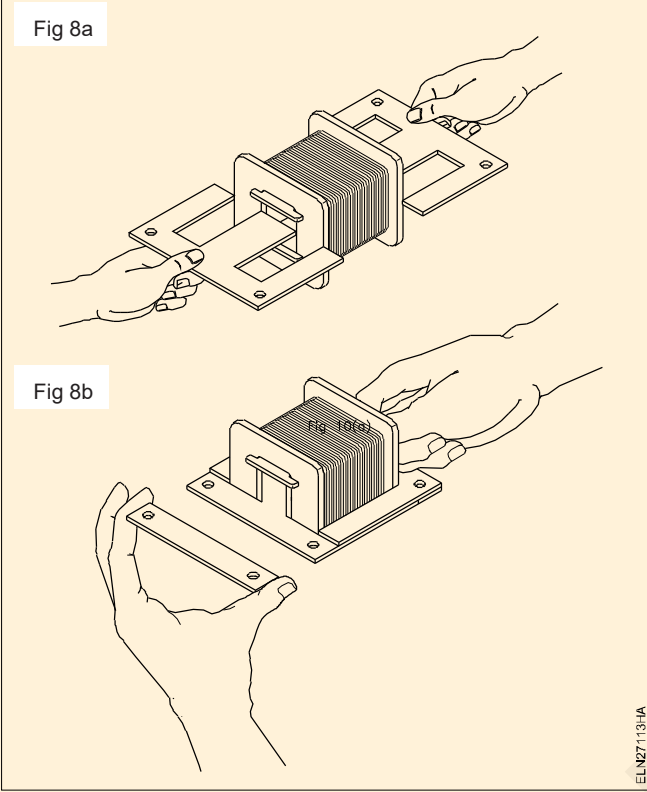
बध्दन को, लपेटन को पूर्णतः आवरणित करना चाहिए तथा सिकुड़न से मुक्त होना चाहिए तथा कुण्डल डिस्क फ्लैन्ज से आगे नहीं निकलना चाहिए।

13 लीड के उचित अन्तक के लिए कुण्डल की जाँच करें तथा टेबल 3 में लिये गये आंकड़े तथा टेम्प्लेट के उपयोग से आमाप की जाँच करें।

14 लपेटनों को अविच्छिन्नता तथा लघु पथित के लिए परीक्षण करें।

टास्क 4 : : ट्रांसफार्मर के कोर की थप्पी लगाना (E & I)

- 1 Fig 8a में दर्शाये गये अनुसार दोनों साइडों से बाबिन में 'E' पटलित को डालें।
- 2 बाये हाथ की साइड (L.H.S.) से डाले गये के नीचे, दाये हाथ की साइड से (R.H.S.) के पटलित को स्थित करें।
- 3 L.H.S., 'E' टुकड़े के मुक्त सिरे में 'I' पटलित (Lamination) को रखें, जैसा कि Fig 8b में हैं।



यह सुनिश्चित करें कि 'I' में खोंचा R.H.S ; E पटलित में संगत खोंचे के ऊपर है।

**पटलित समुच्चय को स्पष्ट तथा समतल होना चाहिए।**

- 4 यह सुनिश्चित करें कि वह बाबिन के सापेक्ष टाइट फिट हो।

**विपरीत साइड से दूसरे 'E' आकार के पटलित को डालें।**

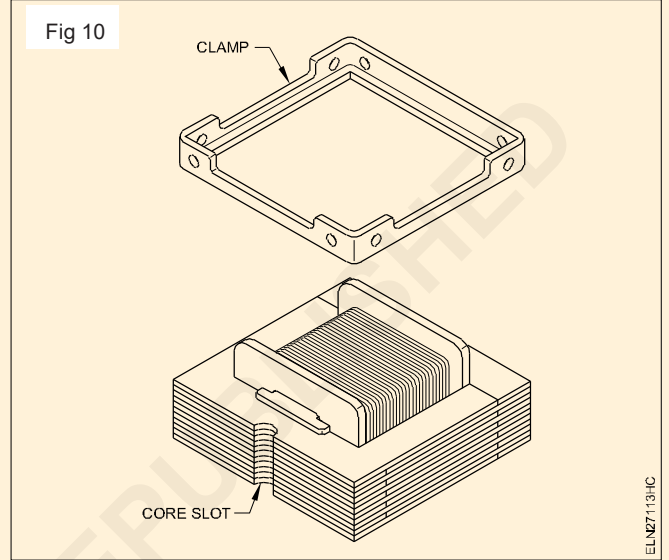
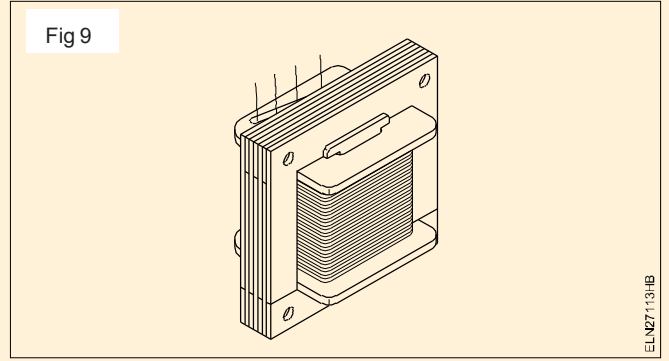
- 5 'I' आकार के पटलित को स्थिति में रखें।

**यह सुनिश्चित करे कि वह प्रथम "E" पटलित पर समतल रहें।**

- 6 इसी तरह से बिना किसी अंतराल के, एकान्तर रूप से पटलित को डालें जैसा कि Fig 9 में दर्शाया गया है।

**यह सुनिश्चित करे कि जब सभी निर्दिष्ट मात्रा के पटलित को डाल दिया गया हो तो समुच्चय का ठीक माप हो, ढीले पटलितों से मुक्त हो तथा ठीक अंतरस्थित पटलित हो।**

- 7 समुच्चय पर मूल की तरह दोनों ऊपरी तथा निचली क्लैप प्लेटों को फिट करें। (Fig 10a तथा 10b)



**पटलितों में कोर के खांचों को संरेखित करते समय विशेष ध्यान दें।**

**यह सुनिश्चित करें कि स्थित करने वाले बोल्टों को सरलता से डाला जा सकें**

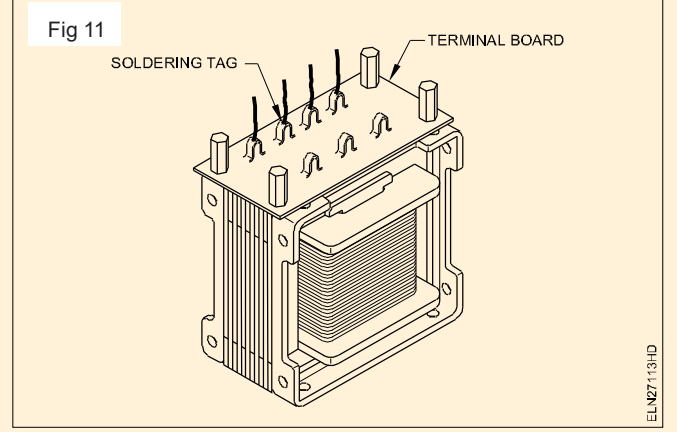
- 8 क्लैप प्लेटों में से स्थिर करने वाले बोल्टों को धकेले।
- 9 निर्दिष्ट बंधनों का उपयोग करें तथा समुच्चय को कसें।
- 10 ट्रांसफार्मर को वायु त्र-शुष्क वार्निश में डुबोते हुए वार्निश करें तथा उसे निष्कासन (Drain) करें।
- 11 बाहर निकले लीड के तारों पर निर्दिष्ट रोधन स्लीव को स्थिर करें।
- 12 निर्दिष्ट टर्मिनल बोर्ड को प्राप्त करें तथा प्रत्येक बाहर निकलने वाली लीड को निर्दिष्ट छिद्रों में से गुजारे।

**यह सुनिश्चित करें कि सभी स्लीव लगी हुई लीड, सही स्थिति है।**

**यह जाँच करें कि सभी लीडों पर स्लीव तथा प्रत्येक छिद्र पर अन्तक हो। अर्थात् टर्मिनल बोर्ड में कोई अन आवर्णित लीड नहीं दिखना चाहिए।**

- 13 टर्मिनल बोर्ड को स्थिति में रखें जैसा कि Fig 11 में दर्शाया गया है।

- 14 टर्मिनल बोर्ड को निर्दिष्ट स्टडो से सुरक्षित करें।
- 15 यह जांच करे कि कोई भी लीड को टर्मिनल बोर्ड तथा कोर के बीच न दबे ।
- 16 प्रत्येक लीड आउट तार और उसके सोल्डरिंग टैग के बीच निर्दिष्ट यांत्रिक जोड़ बनाएं।
- 17 प्रत्येक जोड़ को सोल्डर करें तथा Fig 11 देखें गये अनुसार व्यर्थ तारों को काटें।



#### टास्क 5 : लपेटन के पश्चात् ट्रांसफार्मर का परीक्षण

- 1 एक मेगर के साथ निरंतरता के लिए प्राथमिक और द्वितीयक वाइंडिंग का परीक्षण करें।
- 2 प्राथमिक तथा द्वितीयक लपेटन प्रतिरोध को मापें तथा टेबल 6 में अभिलेखित करें।

टेबल 6

#### ट्रांसफार्मर लपेटन प्रतिरोध

प्राथमिक प्रतिरोध .....	ohm
द्वितीयक 1 प्रतिरोध .....	ohm
द्वितीयक 2 प्रतिरोध .....	ohm
द्वितीयक 3 प्रतिरोध .....	ohm

- 3 लपेटन तथा फ्रेम के बीच रोधन प्रतिरोध को मापें तथा टेबल 7 में अभिलेखित करें।

टेबल 7

#### रोधन तथा प्रतिरोध के बीच

प्राथमिक तथा द्वितीयक लपेटन .....	megohm
द्वितीयक लपेटन .....	megohm
(पृथक लपेटन की स्थिति में)	
लपेटन तथा फ्रेम .....	megohm

- 4 ट्रांसफार्मर की प्राथमिक लपेटन को निर्धारण वोल्टता से जोड़े। द्वितीयक को खुला रखते हुए प्राथमिक तथा द्वितीयक वोल्टता का परीक्षण करें। निष्कर्ष को टेबल 8 में अभिलेखित करें।

टेबल 8

#### शून्य भार मापना

प्राथमिक वोल्टता .....	वोल्ट
द्वितीयक वोल्टता	
1 .....	volt
2 .....	volt
3 .....	volt

- 5 कोर की कंपन ध्वनि का प्रेक्षण करें। यदि यह असमान हो तो, स्टैपिंग को कसे, कुण्डल के कसाव के लिए भी जांच करें।
- 6 ट्रांसफार्मर को उचित भार से जोड़े जिससे कि पूर्ण भार धारा, द्वितीयक में से प्रवाहित हो तथा भार पर वोल्टता तथा धारा को टेबल 9 में दर्ज करें।

टेबल 9

#### भार मापन

प्राथमिक वोल्टता .....	volt
प्राथमिक धारा.....	amp
द्वितीयक वोल्टता .....	volt
द्वितीयक धारा .....	amp

- 7 ट्रांसफार्मर को लगातार आठ घंटे तक फुल लोड पर रखें। वाइंडिंग और कोर के तापमान में परिवर्तन को स्पर्श करके देखें। यदि तापमान वृद्धि इन्सुलेशन की श्रेणी के भीतर है, तो ट्रांसफार्मर ठीक है।

## पावर (Power)

### इलेक्ट्रीशियन (Electrician) - ट्रांसफार्मर्स

अभ्यास 1.12.106

### ट्रांसफार्मर के सामान्य अनुरक्षण का अभ्यास (Practice of general maintenance of transformer)

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

- ट्रांसफार्मर का घंटावार अनुरक्षण करना
- ट्रांसफार्मर का दैनिक अनुरक्षण करना ।

#### आवश्यकताएँ (Requirements)

##### औज़ार/उपकरण

- इलेक्ट्रीशियन टूल किट

- 1 No.

##### सामग्री

- सिलिका जेल सक्रियकरण के लिए अपेक्षित मर्दें
- स्पेयर रिलीफ़ डायफ़्राम

नोट : अनुदेशक प्रशिक्षार्थियों को ट्रांसफार्मर यार्ड में ले जा सकते हैं और अनुरक्षण पद्धतियों का प्रदर्शन कर सकते हैं ।

#### प्रक्रिया (PROCEDURE)

##### टास्क 1 : घंटावार अनुरक्षण करना

- 1 उपलब्ध ऐमीटर द्वारा ट्रांसफार्मर की द्वितीयक लोड धारा पढ़ें और नोट करें ।
- 2 नाम-पट्ट विवरण के अनुसार इस मान को निर्धारित मान के साथ चेक करें ।
- 3 यदि निर्धारित मान से लोड धारा अधिक है तो निम्नानुक्रम अनुसार ट्रांसफार्मर पर लोड घटाएँ ।
  - a सर्किट ब्रेकर को ट्रिप करें।
  - b लोड फीडर बन्द करके जो ज़्यादा महत्वपूर्ण नहीं है ।
  - c फिर से चार्ज करें और सर्किट ब्रेकर को चालू करें।
- 4 टेबल 1 में में प्राथमिक लाइन वोल्टेज और लाइन करंट और सेकेंडरी लाइन वोल्टेज और लाइन करंट और पीएफ के मानों को रिकॉर्ड करें।
- 5 टेबल 1 में थर्मोस्टेट डायल या थर्मामीटर द्वारा दर्शाए गए तेल के तापमान को नोट करें।

टेबल 1

#### 3 $\phi$ ट्रांसफार्मर के घंटावार अनुरक्षण के लिए अनुरक्षण चार्ट

क्र. सं.	तारीख & समय	प्राथमिक लाइन वोल्टता		द्वितीयक लाइन वोल्टता		द्वितीयक धारा Current		पावर फैक्टर	तेल तापमान	उपयुक्त
		फेस	वोल्टता (V)	फेस	वोल्टता (V)	फेस	धारा Amps में			
1		1U - 1V		2U - 2V		2U				
2		1V - 1W		2V - 2W		2V				
3		1W - 1U		2W - 2U		2W				

## टास्क 2 : ट्रांसफार्मर का दैनिक अनुरक्षण करना

- 1 निम्नानुक्रम अनुसार निर्जलन श्वासक का निरीक्षण करें ।
  - a चैक करें कि वायु मार्ग साफ़ है, यदि नहीं तो साफ़ करें ।
  - b सक्रिय कारक यानी सिलिकाजेल का रंग चैक करें ।
  - c यदि सिलिकाजेल का रंग गुलाबी है तो निम्नानुक्रम में इसका सक्रियकरण करें ।
- 2 एक उथली ट्रे में सिलिकाजेल क्रिस्टल एकत्र करें और 200°C पर उन्हें पकाए ।
- 3 जब क्रिस्टलों का रंग नीला हो जाता है तो श्वासक को पुनः सक्रिय नीले क्रिस्टलों से भर दें ।
- 4 ट्रांसफार्मर में तैल का निरीक्षण करें ।
- 5 संरक्षी दृश्य कांच देखें और ट्रांसफार्मर का तैल तल चैक करें ।
- 6 यदि तैल तल निम्न है तो साफ़ ट्रांसफार्मर तैल भरकर निकास वाल्व में से तल आपूर्ण करें ।
- 7 यदि थोड़े ही समय में तैल तल पर्याप्त घट जाता है तब तैल रिसन के लिए टंकी चैक करें ।
- 8 यदि ट्रांसफार्मर टंकी में लीक है तो अनुदेशक के परामर्श से रिसाव रोकने के लिए आवश्यक कार्यवाही करें ।
- 9 विमोचन डायफ्राम का निरीक्षण करें ।
- 10 ट्रांसफार्मर का विस्फोट वेंट देखें और विमोचन डायफ्राम की स्थिति चैक करें और टेबल 2 में प्रेक्षण दर्ज करें ।
- 11 यदि यह टूटा या टूटा हुआ है तो ट्रांसफार्मर को प्राथमिक आपूर्ति को अलग करने के बाद इसे बदल दें ।

टेबल 2

### 3φ तैल शीतित ट्रांसफार्मर के दैनिक अनुरक्षण के लिए अनुरक्षण चार्ट

तारीख	समय	तैल तल	सिलिकाजेल का रंग	विमोचन डायफ्राम की हालत	टिप्पणी/की गई कार्यवाही

## परियोजना कार्य (Project Works)

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

- अपनी रूचि के अनुसार परियोजना टास्क का चुनाव करना
- आवश्यक सामग्री की सूची बनाना और उनको प्राप्त करना
- आवश्यक औजारों की सूची बनाना
- परियोजना पर एक संक्षिप्त टिप्पणी तैयार करना
- परियोजना को बनाएं और परियोजना रिपोर्ट को समस्त विवरण सहित जमा करना ।

नोट: अनुदेशक को परियोजना टास्क से संबंधित जानकारी देनी होगी। प्रशिक्षार्थियों को ग्रुप में बांटा जा सकता है और कार्यकुशलता और सूक्ष्मता की संपूर्ण जानकारी, टास्क को कैसे पूरा किया जाना है, ये जानकारी दी जा सकती है।

- प्रोजेक्ट वर्क की शुरुआत के लिए विभिन्न चरण जिसका अनुपालन करना होगा ।
- ग्रुप को तकनीकी कार्यों के लिए प्रेरित करें और भविष्य की सम्भावनाओं के बारे में बताएं।
- टास्क को समान बांटें और यह सुनिश्चित करें कि प्रत्येक व्यक्ति पूर्ण रूचि से टास्क करें।
- परियोजना टास्क को शुरू करें, चरण दर चरण परीक्षण करें और पूर्ण करें ।
- पूर्ण प्रोजेक्ट टास्क को कार्यत्मक परीक्षण और उपयोगिता परीक्षण करें।
- तकनीकी मानकों निर्धारणात्मक, आवश्यक सामग्री, मूल्य, परिचालन, अनुरक्षण, उपयोगिता और मार्केटिंग सहित एक प्रोजेक्ट रिपोर्ट बनाएं।
- रिपोर्ट में भविष्य में इसके विस्तार की सम्भावनाएं, सरलीकरण और विकास भी हो।

- अनुदेशक से जाँच कराएं।
- परियोजना को समस्त कार्यात्मक निर्देश आर आवश्यक प्रक्रिया जैसे स्विच, कंट्रोलस, लेबलस और संकेत सहित बनाएं।
- सुरक्षात्मक घटकों को परियोजना में इनके टास्क को स्थान दें।
- मरम्मत और देखभाल के स्पष्ट निर्देश दें।

नोट : अनुदेशक परियोजना के सभी अभिलेखों और रिपोर्टों का मूल्यांकन करें। अंक परियोजना कार्यविधि, सूक्ष्मता, कार्यकुशलता, सुरक्षा दृष्टि और इसके प्रदर्शन और मौखिक प्रश्नोत्तर के आधार पर अंक दें।

### परियोजना टास्क (Project work)

- 1 विद्युत उपकरणों का ओवलरोड से संरक्षण ।
- 2 गली की लाइट/रात्रि लैम्प का स्वचालित नियंत्रण ।
- 3 रिले का प्रयोग करते हुए फ्यूज और पावर का फेइल्यर संकेत ।
- 4 द्वार अलार्म सूचक ।
- 5 विद्युत फ्लैशर के साथ सजावटी बत्तियाँ ।



Scan the QR Code to view the video for this exercise