

इलेक्ट्रिशियन ELECTRICIAN

NSQF स्तर - 4

1^{ले} वर्ष / Year

ट्रेड थिअरी TRADE THEORY

क्षेत्र : पॉवर

SECTOR : Power

(संशोधित अभ्यास क्रमानुसार जुलै 2022 - 1200 तास)
(As per revised syllabus July 2022 - 1200 hrs)



Directorate General of Training

डायरेक्टोरेट जनरल ऑफ ट्रेनिंग
कौशल्य विकास आणि उद्यमशीलता मंत्रालय
भारत सरकार



नॅशनल इंस्ट्रक्शनल
मीडिया इन्स्टिट्यूट, चेन्नई

पोस्ट बॉक्स क्र. 3142, CTA कॅम्पस, गिंडी, चेन्नई - 600 032

क्षेत्र : पॉवर
कालावधी : 2 वर्ष
ट्रेड : इलेक्ट्रिशियन - 1^{ले} वर्ष - ट्रेड थिअरी - NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022)

द्वारे विकसित आणि प्रकाशित



नॅशनल इंस्ट्रक्शनल मीडिया इन्स्टिट्यूट

पोस्ट बॉक्स क्र. 3142, CTA कॅम्पस,

गिंडी, चेन्नई - 600 032

भारत

ईमेल : chennai-nimi@nic.in

संकेतस्थळ : www.nimi.gov.in

कॉपीराइट © 2023 नॅशनल इंस्ट्रक्शनल मीडिया इन्स्टिट्यूट, चेन्नई

पहिली आवृत्ती : एप्रिल, 2023

प्रती: 1,000

Rs./-

सर्व हक्क राखीव.

या प्रकाशनाचा कोणताही भाग नॅशनल इंस्ट्रक्शनल मीडिया इन्स्टिट्यूट, चेन्नई यांच्या लिखित परवानगीशिवाय फोटोकॉपी, रेकॉर्डिंग किंवा कोणत्याही माहितीचे संचयन आणि पुनर्प्राप्ती प्रणालीसह कोणत्याही स्वरूपात किंवा इलेक्ट्रॉनिक किंवा यांत्रिक पद्धतीने पुनरुत्पादित किंवा प्रसारित केले जाऊ शकत नाही.

अग्रलेख

राष्ट्रीय कौशल्य विकास धोरणाचा एक भाग म्हणून त्यांना नोकऱ्या सुरक्षित करण्यात मदत करण्यासाठी भारत सरकारने 2020 पर्यंत 30 कोटी लोकांना कौशल्ये प्रदान करण्याचे महत्वाकांक्षी लक्ष्य ठेवले आहे, प्रत्येक चार भारतीयांपैकी एक. विशेषतः कुशल मनुष्यबळ उपलब्ध करून देण्याच्या दृष्टीने औद्योगिक प्रशिक्षण संस्था (ITIs) या प्रक्रियेत महत्वाची भूमिका बजावतात. हे लक्षात घेऊन, आणि प्रशिक्षणार्थीना सध्याच्या उद्योगाशी संबंधित कौशल्य प्रशिक्षण देण्यासाठी, ITI अभ्यासक्रम अलीकडेच विविध भागधारकांचा समावेश असलेल्या मॅटॉर कौन्सिलच्या मदतीने अद्ययावत करण्यात आला आहे. उद्योग, उद्योजक, शिक्षणतज्ज्ञ आणि आयटीआयचे प्रतिनिधी.

नॅशनल इंस्ट्रक्शनल मीडिया इन्स्टिट्यूट (NIMI), चेन्नईने आता सुधारित अभ्यासक्रमाला अनुसरून शैक्षणिक साहित्य आणले आहे. **पॉवर** क्षेत्रातील **इलेक्ट्रिशियन - 1^{वे} वर्ष - ट्रेड थिअरी** - NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022). NSQF स्तर - 4 ट्रेड थिअरी प्रशिक्षणार्थीना आंतरराष्ट्रीय समतुल्य मानक मिळविण्यात मदत करेल जिथे त्यांची कौशल्य प्रवीणता आणि योग्यता जगभरात योग्यरित्या ओळखली जाईल आणि यामुळे पूर्वीच्या शिक्षणाच्या ओळखीची व्याप्ती देखील वाढेल. NSQF स्तर - 4 प्रशिक्षणार्थीना आयुष्यभर शिक्षण आणि कौशल्य विकासाला प्रोत्साहन देण्याची संधी देखील मिळेल. मला शंका नाही की NSQF स्तर - 4 सह ITI चे प्रशिक्षक आणि प्रशिक्षणार्थी, आणि सर्व भागधारकांना या IMPs चा जास्तीत जास्त फायदा होईल आणि NIMI चे प्रयत्न देशातील व्यावसायिक प्रशिक्षणाची गुणवत्ता सुधारण्यासाठी खूप पुढे जाईल.

NIMI चे कार्यकारी संचालक आणि कर्मचारी आणि मीडिया डेव्हलपमेंट कमिटीचे सदस्य हे प्रकाशन प्रकाशित करण्यासाठी त्यांच्या योगदानाबद्दल कौतुक पात्र आहेत.

जय हिंद

सचिव

कौशल्य विकास आणि उद्यमशीलता मंत्रालय

भारत सरकार.

नवी दिल्ली - 110 001

प्रस्तावना

नॅशनल इन्स्ट्रक्शनल मीडिया इन्स्टिट्यूट (NIMI) ची स्थापना 1986 मध्ये चेन्नई येथे तत्कालीन रोजगार आणि प्रशिक्षण महासंचालनालय (D.G.E & T), श्रम आणि रोजगार मंत्रालय, (आता कौशल्य विकास आणि उद्योजकता मंत्रालयाच्या अंतर्गत) भारत सरकार, तांत्रिक सह. सरकारकडून मदत फेडरल रिपब्लिक ऑफ जर्मनीचे. कारागीर आणि शिकाऊ प्रशिक्षण योजनेंतर्गत विहित अभ्यासक्रमानुसार (NSQF LEVEL - 4) विविध ट्रेड्ससाठी शैक्षणिक साहित्य विकसित करणे आणि प्रदान करणे हे या संस्थेचे प्रमुख उद्दिष्ट आहे.

भारतातील NCVT/NAC अंतर्गत व्यावसायिक प्रशिक्षणाचे मुख्य उद्दिष्ट लक्षात घेऊन ही शिकवणी सामग्री तयार केली गेली आहे, जी एखाद्या व्यक्तीला नोकरी करण्यासाठी कौशल्यांमध्ये प्रभुत्व मिळवण्यास मदत करणे आहे. निर्देशात्मक साहित्य इन्स्ट्रक्शनल मीडिया पॅकेजेस (IMPs) स्वरूपात तयार केले जाते. IMP मध्ये थिअरी बुक, प्रॅक्टिकल बुक, टेस्ट आणि असाइनमेंट बुक, इन्स्ट्रक्टर गाइड, ऑडिओ व्हिड्युअल एड (वॉल चार्ट आणि पारदर्शकता) आणि इतर सपोर्ट मटेरियल असतात.

ट्रेड प्रॅक्टिकल पुस्तकात प्रशिक्षणार्थींनी कार्यशाळेत पूर्ण करावयाच्या एक्सरसाइजांची मालिका असते. हे व्यायाम विहित अभ्यासक्रमातील सर्व कौशल्ये समाविष्ट आहेत याची खात्री करण्यासाठी डिझाइन केलेले आहेत. ट्रेड थिअरी पुस्तक प्रशिक्षणार्थींना नोकरी करण्यास सक्षम करण्यासाठी आवश्यक संबंधित सैद्धांतिक ज्ञान प्रदान करते. चाचणी आणि असाइनमेंट्स प्रशिक्षणार्थींच्या कामगिरीच्या मूल्यमापनासाठी असाइनमेंट देण्यास सक्षम करतील. वॉल तक्ते आणि पारदर्शकता अद्वितीय आहेत, कारण ते केवळ प्रशिक्षणार्थींच्या विषय प्रभावीपणे मांडण्यासाठीच मदत करत नाहीत तर प्रशिक्षणार्थींच्या आकलनाचे मूल्यांकन करण्यासही मदत करतात. प्रशिक्षक मार्गदर्शक प्रशिक्षणार्थींच्या सूचनांचे वेळापत्रक, कच्च्या मालाची आवश्यकता, दैनंदिन धडे आणि प्रात्यक्षिकांचे नियोजन करण्यास सक्षम करते.

कौशल्ये उत्पादनक्षम रीतीने पार पाडण्यासाठी या निर्देशात्मक सामग्रीमधील व्यायामाच्या QR कोडमध्ये निर्देशात्मक व्हिडिओ एम्बेड केले आहेत जेणेकरून व्यायामांमध्ये दिलेल्या प्रक्रियात्मक व्यावहारिक पायऱ्यांसह कौशल्य शिक्षण एकत्रित करता येईल. उपदेशात्मक व्हिडिओ व्यावहारिक प्रशिक्षणाच्या दर्जाची गुणवत्ता सुधारतील आणि प्रशिक्षणार्थींना लक्ष केंद्रित करण्यास आणि कौशल्ये अखंडपणे पार पाडण्यास प्रवृत्त करतील.

IMPs प्रभावी कार्यसंघ कार्यासाठी विकसित करणे आवश्यक असलेल्या जटिल कौशल्यांशी देखील संबंधित आहे. अभ्यासक्रमात विहित केल्यानुसार संलग्न व्यापारातील महत्त्वाच्या कौशल्य क्षेत्रांचा समावेश करण्याचीही आवश्यक काळजी घेण्यात आली आहे.

संस्थेमध्ये संपूर्ण सूचनात्मक मीडिया पॅकेजची उपलब्धता प्रशिक्षक आणि व्यवस्थापन दोघांनाही प्रभावी प्रशिक्षण देण्यास मदत करते.

IMPs हे NIMI चे कर्मचारी सदस्य आणि सार्वजनिक आणि खाजगी क्षेत्रातील उद्योग, प्रशिक्षण महासंचालनालय (DGT), सरकारी आणि खाजगी ITIs अंतर्गत विविध प्रशिक्षण संस्थांमधून खास काढलेल्या माध्यम विकास समित्यांच्या सदस्यांच्या सामूहिक प्रयत्नांचे परिणाम आहेत.

NIMI विविध राज्य सरकारांचे रोजगार आणि प्रशिक्षण संचालक, सार्वजनिक आणि खाजगी क्षेत्रातील उद्योगांचे प्रशिक्षण विभाग, DGT आणि DGT फील्ड इन्स्टिट्यूटचे अधिकारी, प्रूफ रीडर, वैयक्तिक मीडिया डेव्हलपर आणि त्यांचे मनःपूर्वक आभार व्यक्त करण्यासाठी या संधीचा लाभ घेऊ इच्छित आहे. समन्वयक, परंतु ज्यांच्या सक्रिय समर्थनासाठी NIMI हे साहित्य आणू शकले नसते.

चेन्नई - 600 032

कार्यकारी निदेशक

आभार

नेशनल इंस्ट्रक्शनल मीडिया इन्स्टिट्यूट (NIMI) खालील माध्यम विकासक आणि त्यांच्या प्रायोजक संस्थांनी हे निर्देशात्मक साहित्य आणण्यासाठी दिलेल्या सहकार्य आणि योगदानाबद्दल आभार मानते. **इलेक्ट्रिशियन** (व्यापार सिद्धांत) च्या व्यापारासाठी कप (NSQF स्तर - 4) (संशोधित 2022) अंतर्गत **पॉवर** साठी क्षेत्र.

माध्यम विकास समिती सदस्य

श्री. टी. मुथू	- प्राचार्य (से.नि.), MDC सदस्य, NIMI, चेन्नई
श्री. सी.सी. जोस	- प्रशिक्षण अधिकारी (निवृत्त), MDC सदस्य, NIMI, चेन्नई
श्री. के. लक्ष्मणन	- सहाय्यक प्रशिक्षण अधिकारी (निवृत्त), MDC सदस्य, NIMI, चेन्नई.
श्री. डी. एस. वरदराजुलु	- डीडी/प्राचार्य (से.नि.), सरकार I.T.I, अंबत्तूर, चेन्नई - 98

निमी समन्वयक

श्री. निर्माल्य नाथ	- उप संचालक, NIMI, चेन्नई - 32.
श्री. शुभंकर भौमिक	- असिस्टंट मॅनेजर NIMI, चेन्नई - 32.
श्रीमती बी. रेवती	- JTA (DTP) NIMI, चेन्नई - 32.

NIMI डेटा एंट्री, CAD, DTP ऑपरेटर्सचे या निर्देशात्मक साहित्याच्या विकासाच्या प्रक्रियेत उत्कृष्ट आणि समर्पित सेवांसाठी त्यांचे कौतुक नोंदवते.

या निर्देशात्मक साहित्याच्या विकासासाठी योगदान देणाऱ्या इतर सर्व NIMI कर्मचाऱ्यांनी केलेल्या अमूल्य प्रयत्नांची NIMI आभार मानते.

हे निर्देशात्मक साहित्य विकसित करण्यासाठी प्रत्यक्ष किंवा अप्रत्यक्षपणे मदत करणाऱ्या प्रत्येकाचे NIMI आभारी आहे.

परिचय

व्यापार व्यावहारिक

ट्रेड प्रॅक्टिकलसाठी हे मॅन्युअल आयटीआय कार्यशाळेत वापरण्यासाठी आहे. यात प्रायोगिक व्यायामांची मालिका असते जी प्रशिक्षणार्थीनी पहिल्या वर्षात पूर्ण करायची असते अर्थात **पॉवर सेक्टर अंतर्गत इलेक्ट्रीशियन ट्रेड. हे राष्ट्रीय कौशल्य पात्रता फ्रेमवर्क NSQF स्तर - 4 (सुधारित 2022)**, प्रशिक्षणार्थीना व्यायाम करण्यास मदत करण्यासाठी सूचना/माहितीद्वारे पूरक आणि समर्थित आहे. अभ्यासक्रमामध्ये विहित केलेली सर्व कौशल्ये संलग्न ट्रेडसह समाविष्ट आहेत याची खात्री करण्यासाठी व्यायामाची रचना केली आहे. **पॉवर** सेक्टर ट्रेड प्रॅक्टिकल अंतर्गत पहिल्या वर्षाच्या **इलेक्ट्रीशियन** ट्रेडचा अभ्यासक्रम बारा मॉड्यूलमध्ये विभागलेला आहे. विविध मॉड्यूलसाठी वेळेचे वाटप खाली दिले आहे. :

मॉड्यूल 1 - सुरक्षितता व हँडटूल्स	मॉड्यूल 7 - बेसिक वायरिंग प्रॅक्टिस
मॉड्यूल 2 - विजेची मूलभूत तत्वे- कंडक्टर - इन्सुलेटर - वायर आकाराचे मापन - क्रिमिंग	मॉड्यूल 8 - वायरिंग इन्स्टॉलेशन आणि अर्थिंग
मॉड्यूल 3 - बेसिक इलेक्ट्रिकल प्रॅक्टिस	मॉड्यूल 9 - इल्युमिनेशन
मॉड्यूल 4 - चुंबकत्व आणि कॅपेसिटर	मॉड्यूल 10 - मेजरिंग इन्सट्रुमेंट
मॉड्यूल 5 - एसी सर्किट्स	मॉड्यूल 11 - घरगुती उपकरणे
मॉड्यूल 6 - सेल आणि बॅटरी	मॉड्यूल 12 - ट्रान्सफॉर्मर

अभ्यासक्रम आणि मॉड्यूलमधील सामग्री एकमेकांशी जोडलेली आहे. इलेक्ट्रिकल विभागात उपलब्ध वर्कस्टेशन्सची संख्या यंत्रसामग्री आणि उपकरणांद्वारे मर्यादित असल्याने, एक योग्य अध्यापन आणि शिकण्याचा क्रम तयार करण्यासाठी मॉड्यूलमधील व्यायामांमध्ये इंटरपोलेट करणे आवश्यक आहे. निर्देशांचा क्रम निर्देशांच्या वेळापत्रकात दिलेला आहे जो प्रशिक्षकांच्या मार्गदर्शकामध्ये समाविष्ट केला आहे. 5 कामकाजाच्या दिवसांच्या आठवड्यात 25 व्यावहारिक तासांसह दर महिन्याला 100 तास व्यावहारिक उपलब्ध आहेत.

ट्रेड प्रॅक्टिकलची सामग्री

1ल्या वर्षासाठी 106 अभ्यासामांद्वारे कार्य करण्याची प्रक्रिया विशिष्ट उद्दिष्टांसह प्रत्येक अभ्यासाच्या शेवटी शिकते म्हणून हे पुस्तक दिले आहे.

कौशल्याची उद्दिष्टे आणि अभ्यास करण्यासाठी आवश्यक साधने/यंत्रे, उपकरणे/यंत्रे आणि साहित्य प्रत्येक अभ्यासाच्या सुरुवातीला दिलेले असते. संबंधित सिद्धांताला समर्थन देण्यासाठी शॉप फ्लोअरमध्ये कौशल्य प्रशिक्षण हे व्यावहारिक अभ्यास/प्रयोगांच्या मालिकेद्वारे नियोजित केले जाते. प्रशिक्षणार्थीना इलेक्ट्रीशियन ट्रेडमधील प्रशिक्षणाबरोबरच संबंधित संज्ञानात्मक कौशल्ये देखील मिळतात. प्रशिक्षण अधिक प्रभावी करण्यासाठी आणि संघात काम करण्याची वृत्ती विकसित करण्यासाठी किमान प्रकल्पांचा समावेश करण्यात आला आहे. प्रशिक्षणार्थीना त्यांचे विचार विस्तृत करण्यास मदत करण्यासाठी सचित्र, योजनाबद्ध, वायरिंग आणि सर्किट आकृतींचा व्यायामामध्ये समावेश करण्यात आला आहे.

आकृतीमध्ये वापरलेली चिन्हे भारतीय मानक ब्युरो (BIS) वैशिष्ट्यांचे पालन करतात. या मॅन्युअलमधील चित्रे, कल्पना आणि संकल्पनांचा दृष्य दृष्टीकोन प्रशिक्षित करण्यास मदत करतात. अभ्यास पूर्ण करण्यासाठी पाळल्या जाणाऱ्या प्रक्रिया देखील दिल्या आहेत. प्रशिक्षणार्थी ते प्रशिक्षणार्थी आणि प्रशिक्षणार्थी ते प्रशिक्षक यांच्यातील संवाद वाढविण्यासाठी व्यायामामध्ये इंटरमीडिएट चाचणी प्रश्नांच्या विविध स्वरूपांचा समावेश करण्यात आला आहे.

व्यापार सिद्धांत

कौशल्य माहिती ज्या कौशल्य क्षेत्रांची पुनरावृत्ती होत असते ती स्वतंत्र कौशल्य माहिती पत्रके म्हणून दिली जातात. विशिष्ट क्षेत्रात विकसित करावयाची कौशल्ये व्यायामामध्येच समाविष्ट केली जातात. अभ्यासक्रमाच्या अनुषंगाने व्यायामाचा क्रम पूर्ण करण्यासाठी काही उपव्यायाम विकसित केले जातात. ट्रेड प्रॅक्टिकल वरील हे मॅन्युअल लिखित निर्देशात्मक साहित्याचा (WIM) भाग आहे. ज्यामध्ये व्यापार सिद्धांत आणि असाइनमेंट/चाचणीवर मॅन्युअल समाविष्ट आहे. शिकवणे/शिकणे श्रेयस्कर असेल. व्यापार सिद्धांत हा प्रत्येक व्यायामाचा एकत्रित भाग मानला जातो.

हे साहित्य स्वयंशिक्षणाच्या उद्देशाने नाही आणि ते वर्गातील सूचनांना पूरक मानले जावे.

सामग्री

एक्सरसाईस क्र.	धड्याचे शीर्षक	शिकत आहे परिणाम	पृष्ठ क्र.
1.1.01	मॉड्यूल 1 : सुरक्षितता व हँडटूल्स (Safety practice and hand tools) औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थेची ची रचना आणि इलेक्ट्रिशियन ट्रेडची व्याप्ती (Organization of ITI's and scope of the electrician trade)	1	1
1.1.02 & 1.1.03	सुरक्षिततेचे नियम - सुरक्षितता चिन्हे - धोके (Safety rules - Safety signs - Hazards)		3
1.1.04 & 1.1.05	आग - आणि आगीचे वर्गीकरण (Fire - Types - Extinguishers)		7
1.1.06 & 1.1.07	बचाव ऑपरेशन - प्रथमोपचार उपचार - कृत्रिम श्वसन (Rescue operations - First aid treatment - Artificial respiration)		10
1.1.08	वेस्ट मटेरियलचे व्यवस्थापन (Disposal of waste material)		14
1.1.09	वैयक्तिक संरक्षणात्मक उपकरणे (PPE) (Personal Protective Equipment)		16
1.1.10	कार्यशाळेच्या स्वच्छतेसाठी आणि देखभालीसाठी मार्गदर्शक तत्त्वे (Guidelines for cleanliness of workshop and maintenance)		21
1.1.11 -16	ट्रेड हँड टूल्स - स्पेसिफिकेशन - मानके NEC कोड 2011 - जड भार उचलणे (Trade hand tools - specification - standards - NEC code 2011 - lifting of heavy loads)		23
1.2.17 - 1.2.19	मॉड्यूल 2 : विजेची मूलभूत तत्त्वे- कंडक्टर - इन्सुलेटर - वायर आकाराचे मापन - क्रिमिंग (Wires, Joints - Soldering - U.G. Cables) विजेची मूलभूत तत्त्वे- कंडक्टर - इन्सुलेटर - वायर आकाराचे मापन - क्रिमिंग (Fundamental of electricity - conductors - insulators - wire size measurement-crimping)	2	33
1.2.20 - 1.2.22	वायर जॉइंट्स - टाइप-सोल्डरिंग पद्धती (Wire joints-Types-Soldering methods)		49
1.2.23 - 1.2.26	भूमिगत (UG) केबल्स - कन्स्ट्रक्शन - मटेरियल्स - टाइप - जॉइंट्स - टेस्टिंग (Under ground (UG) cables - construction - materials - types - joints - testing)		55
1.3.27	मॉड्यूल 3 : बेसिक इलेक्ट्रिकल प्रॅक्टिस (Basic Electrical Practice) ओहमचा नियम - सिंपल इलेक्ट्रिकल सर्किट आणि प्रोब्लेम्स (Ohm's law - simple electrical circuits and problems)	3	62
1.3.28	किर्चहॉफचा कायदा आणि त्याचे अनुप्रयोग (Kirchhoff's law and its applications)		65
1.3.29 & 1.3.30	डीसी मालिका आणि समांतर सर्किट्स (DC series and parallel circuits)		67
1.3.31 & 1.3.32	सिरीज आणि पॅरलल नेटवर्कमध्ये उघडा आणि शॉर्ट सर्किट (Open and short circuit in series and parallel network)		70
1.3.33	रेझिस्टन्सचे नियम आणि विविध टाइपचे रेझिस्टन्स (Laws of resistance and various types of resistors)		73
1.3.34	व्हीटस्टोन ब्रिज - तत्त्व आणि त्याचा वापर (Wheatstone bridge - principle and its application)		79
1.3.35 & 1.3.36	तापमानाचा रेझिस्टन्सवर होणारा परिणाम (Effect of variation of temperature on resistance)		80
1.3.37	सेरिज आणि पॅरलल कॉम्बिनेशन सर्किट (Series and parallel combination circuit)		82

एक्सरसाईस क्र.	धड्याचे शीर्षक	शिकत आहे परिणाम	पृष्ठ क्र.
1.4.38	मॉड्यूल 4 : चुंबकत्व आणि कॅपेसिटर (Magnetism and Capacitors) चुंबकीय संज्ञा,मॅग्नेटिक पदार्थ आणि चुंबकाचे गुणधर्म (Magnetic terms, magnetic material and properties of magnet)	3	83
1.4.39 & 1.4.40	इलेक्ट्रोमॅग्नेटिझमची तत्त्वे आणि कायदे (Principles and laws of electro magnetism)		86
1.4.41 & 1.4.42	चुंबकीय सर्किट्स - सेल्फ अँड म्युचुअल इनड्युसड् EMF (The magnetic circuits - self and mutually induced emfs)		87
1.4.43 & 1.4.44	कॅपेसिटर -टाइप - फंक्शन्स, ग्रुपिंग आणि वापर (Capacitors - types - functions, grouping and uses)		91
1.5.45	मॉड्यूल 5 : एसी सर्किट्स (AC Circuits) अल्टरनेटिंग करंट - अटी आणि व्याख्या - वेक्टर आकृती (Alternating current-terms & definitions-vector diagrams)	3	96
1.5.46	सेरीज रेझोनान्स सर्किट (Series resonance circuit)		110
1.5.47	आर-एल, आर-सी आणि आर-एल-सी पॅरलल सर्किट्स (R-L, R-C and R-L-C parallel circuits)		112
1.5.48	पॅरलल रेझोनान्स सर्किट्स (Parallel resonance circuits)		115
1.5.49	एसी सिंगल फेज सिस्टीममधील पॉवर, एनर्जी आणि पॉवर फॅक्टर - प्रॉब्लेम (Power, energy and power factor in AC single phase system - Problems)		117
1.5.50 & 1.5.51	पॉवर फॅक्टर - पॉवर फॅक्टरमध्ये सुधारणा (Power factor - Improvement of power factor)		121
1.5.52 - 1.5.56	3-फेज - ACमूलभूततत्त्वे (3-Phase AC fundamentals)		124
1.6.57	मॉड्यूल 6 : सेल आणि बॅटरी (Cells and Batteries) प्राथमरी सेल आणि सेकंडरी सेल (Primary cells and secondary cells)	4	134
1.6.58	सेलांचे समूहीकरण (Grouping of cells)		141
1.6.59	बॅटरी चार्ज करण्याचीमेथड - बॅटरी चार्जर (Battery charging method - Battery charger)		142
1.6.60	बॅटरीची काळजी आणि देखभाल (Care and maintenance of batteries)		145
1.6.61	सौर सेल (Solar cells)		146
1.7.62	मॉड्यूल 7 : बेसिक वायरिंग प्रॅक्टिस (Basic wiring practice) B.I.S. विदितसब करणांसाठी वापरलेली सीम्बॉल (B.I.S. Symbols used for electrical accessories)	5	147
1.7.63	डोमॅस्टीक वायरिंग करण्याचे सिद्धांत: (Principle of laying out of domestic wiring)		165
1.7.64 & 1.7.65	टेस्टिंग बोर्ड, एक्सटेंशन बोर्ड आणि केबल्कोड (Test board, Extension board and colour code of cables)		172
1.7.66 - 1.7.68	विशेष वायरिंग सर्किट्स - बोगदा (टनेल), कॉरिडॉर, गोडाऊन आणि हॉस्टेल वायरिंग (Special wiring circuits - Tunnel, corridor, godown and hostel wiring)		183
1.8.69	मॉड्यूल 8 : वायरिंग इन्स्टॉलेशन आणि अर्थिंग(Wiring Installation and Earthing) MCB DB स्विच आणि फ्यूज बॉक्ससह मॅन बोर्ड (Main board with MCB DB Switch and fuse box)	5	185
1.8.70	NE कोड ऑफ प्रॅक्टिस अँड IE रूल फॉर माउंटिंग एनर्जी मीटर बोर्ड (NE code of practice and IE Rules for mounting energy meter board)		188

एक्सरसाईस क्र.	धड्याचे शीर्षक	शिकत आहे परिणाम	पृष्ठ क्र.
1.8.71 - 1.8.73	लोडचे ईसटीमेशन, केबलचा आकार, सामग्रीचे बिल आणि वायरिंग इन्स्टॉलेशनची किंमत (Estimation of load, cable size, bill of material and cost for a wiring installation)		189
1.8.74	डोमॅस्टीक वायरिंगच्या इन्स्टॉलेशन ची टेस्टिंग करणे - लोकेशन ऑफ फॉल्ट - सोल्यूशन (Testing a domestic wiring installation - location of faults - Remedies)		195
1.8.75 - 1.8.77	अर्थिंग - टाइप - टर्म्स - मेगर - अर्थ रेजिटन्स टेस्टर (Earthing - Types - Terms - Megger - Earth resistance Tester)	6	198
	मॉड्यूल 9 : इल्युमिनेशन (Illumination)		
1.9.78	इल्युमिनेशन अटी - कायदे (Illumination terms - Laws)	7	206
1.9.79	लो व्होल्टेज लॅम्पस- विविध वॉटेज लॅम्पस सेरिजमध्ये (Low voltage lamps - different wattage lamps in series)		209
1.9.80	विविध दिव्यांचे बांधकाम तपशील (Construction details of various lamps)		210
1.9.81	डेकोरेशन लाईटींग - सिरीयल सेट डिझाइन - फ्लॅशर (Lighting for decoration - Serial set design - Flasher)		221
1.9.82	केस लॅम्पस आणि फिटिंग दर्शवा - ल्युमेन कार्यक्षमतेची गणना (Show case lights and fittings - calculation of lumens efficiency)		224
	मॉड्यूल 10 : मेजरिंग इन्सट्रुमेंट (Measuring Instruments)		
1.10.83	उपकरणे - स्केल - वर्गीकरण - फोर्स MC आणि MI मीटर (Instruments - Scales - Classification - Forces - MC and MI meter)	8	226
1.10.84	वॉटमीटर (Wattmeters)		236
1.10.85 & 1.10.86	3-फेज वॉटमीटर (3-phase Wattmeter)		238
1.10.87	टॉंग - टेस्टर (क्लॅम्प - अॅमीटरवर) (Tong - tester (clamp - on ammeter)		254
1.10.88 & 1.10.89	स्मार्टमीटर - स्वयंचलित मीटर रिडींग - सप्लाय आवश्यकता (Smartmeters - Automaticmeter reading - supply requirements)		256
1.10.90 - 1.10.92	एमसी व्होल्टमीटरच्या रेंज चा वाढवणे - लोडिंग इफेक्ट - व्होल्टेज ड्रॉप इफेक्ट (Extension of range of MC voltmeters - loading effect - voltage drop effect)	9	257
	मॉड्यूल 11 : घरगुती उपकरणे (Domestic appliances)		
1.11. 93, 94 & 97	न्यूट्रल आणि अर्थ संकल्पना - कुकिंग रेंज (Concept of Neutral and Earth - Cooking range)	10	263
1.11.95	हीटिंग एलिमेंट, हीटर/इमर्शन हीटर, इलेक्ट्रिक स्टोव्ह आणि हॉट प्लेट (Heating element, heater/immersion heater, electric stove and hot plate)	10	276
1.11.96	फूड मिक्सर (Food mixer)		278
	मॉड्यूल 12 : ट्रान्सफॉर्मर (Transformer)		
1.12.98	ट्रान्सफॉर्मर - तत्त्व - वर्गीकरण - EMF इक्वेशन (Transformer - Principle - Classification - EMF Equation)	11	285
1.12.99 & 100	ट्रान्सफॉर्मरचे लॉसेस - OC आणि SC टेस्ट - कार्यक्षमता - व्होल्टेज रेग्युलेशन (Transformer losses - OC and SC test - efficiency - Voltage Regulation)		297
1.12.101	दोन सिंगल फेज ट्रान्सफॉर्मरचे पॅरलल ऑपरेशन (Parallel operation of two single phase transformers)		302
1.12.102 & 103	थ्री फेज ट्रान्सफॉर्मर - कनेक्शन (Three Phase transformer - Connections)		305

एक्सरसाईस क्र.	धड्याचे शीर्षक	शिकत आहे परिणाम	पृष्ठ क्र.
1.12.104	ट्रान्सफॉर्मरचे कूलिंग - ट्रान्सफॉर्मर ऑइल आणि टेस्टिंग (Cooling of transformer - Transformer oil and testing)		310
1.12.105	एक लहान ट्रान्सफॉर्मर वाइंडिंग - वाइंडिंग मशीन (Small transformer winding - Winding machine)		314
1.12.106	श्री - फेज ट्रान्सफॉर्मरची सामान्य देखभाल (General maintenance of three-phase transformers)		317
	प्रोजेक्ट वर्क (Project work)		318

शिकणे / मूल्यांकन करण्यायोग्य परिणाम

हे पुस्तक पूर्ण झाल्यावर तुम्ही सक्षम व्हाल

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

QR CODE

MODULE 1



Ex. No.
1.1.02 - 03



Ex. No.
1.1.04 - 05



Ex. No.
1.1.06 - 07



Ex. No. 1.1.08



Ex. No. 1.1.09



Ex. No. 1.1.10



Ex. No.
1.1.11 - 1.1.16

MODULE 2



Ex. No.
1.2.17 - 1.2.19



Ex. No.
1.2.20 - 1.2.22

MODULE 3



Ex. No. 1.3.27

MODULE 4



Ex. No. 1.4.43 - 1.4.44

MODULE 5



Ex. No. 1.5.49

MODULE 6



Ex. No. 1.6.57



Ex. No. 1.6.58



Ex. No. 1.6.59



Ex. No. 1.6.49

MODULE 8



Ex. No. 1.8.74

MODULE 11



Ex. No. 1.11.93, 94 & 97

MODULE 12



Ex. No. 1.12.104



Ex. No. 1.12.105

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. (NOS: PSS/N2001)	1. Visit various sections of the institutes and location of electrical installations. (01hrs.)	Scope of the electrician trade.
		2. Identify safety symbols and hazards. (02Hrs.)	Safety rules and safety signs.
		3. Preventive measures for electrical accidents and practice steps to be taken in such accidents. (03hrs.)	Types and working of fire extinguishers. (03 hrs.)
		4. Practice safe methods of fire fighting in case of electrical fire. (02hrs.)	
		5. Use of fire extinguishers. (03Hrs.)	
Professional Skill 95 Hrs.; Professional Knowledge 20 Hrs.	Prepare electrical wire joints, carry out soldering, crimping and measure insulation resistance of underground cable. (NOS: PSS/N0108)	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 hack-saw frames, blades, their specification and grades.
Professional Skill 95 Hrs.; Professional Knowledge 20 Hrs.	Prepare electrical wire joints, carry out soldering, crimping and measure insulation resistance of underground cable. (NOS: PSS/N0108)	16. Workshop practice on filing and hacksawing. (05Hrs.)	Types of drills, description & drilling machines. (02 hrs.)
		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.)	Conductors and insulators.
Professional Skill 95 Hrs.; Professional Knowledge 20 Hrs.	Prepare electrical wire joints, carry out soldering, crimping and measure insulation resistance of underground cable. (NOS: PSS/N0108)	19. Identify various types of cables and measure conductor size using SWG and micrometer. (06Hrs.)	Conducting materials and their comparison. (06 hrs.)
		20. Make simple twist, married, Tee and western union joints. (15 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 & voltage grades</p> <p>Precautions in using various types of cables. (07 hrs.)</p>
<p>Professional Skill 160 Hrs.;</p> <p>Professional Knowledge 36 Hrs.</p>	<p>Verify characteristics of electrical and magnetic circuits.</p> <p>(NOS: PSS/N6001, PSS/N6003)</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 Kirchhoff'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>

<p>Professional Skill 50 Hrs.; Professional Knowledge 10 Hrs.</p>	<p>Install, test and maintenance of batteries and solar cell. (NOS: PSS/N6001)</p>	<p>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.)</p>	<p>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.)</p>
<p>Professional Skill 200 Hrs.; Professional Knowledge 42 Hrs.</p>	<p>Estimate, Assemble, install and test wiring system. (NOS: PSS/N6001)</p>	<p>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.)</p>	<p>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>

		<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>(NOS: PSS/N6002)</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>(NOS: N/A)</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>(NOS: PSS/N1707)</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. (NOS: N/A)	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. (NOS: PSS/N6003)	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. (NOS: N2406, N2407) PSS/ PSS/	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.)

औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थेची ची रचना आणि इलेक्ट्रिशियन ट्रेडची व्याप्ती (Organization of ITI's and scope of the electrician trade)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- औद्योगिक प्रशिक्षण संस्था (ITI) बदल संक्षिप्त परिचय
- संस्थेच्या संघटित संरचनेबद्दल थोडक्यात परिचय .

औद्योगिक प्रशिक्षण संस्था (ITIs) चा संक्षिप्त परिचय

औद्योगिक प्रशिक्षण संस्था देशाच्या अर्थव्यवस्थेत, विशेषतः कुशल मनुष्यबळ उपलब्ध करून देण्यात महत्त्वाची भूमिका बजावते.

प्रशिक्षण महासंचालनालय (DGT) अंतर्गत येते कौशल्य विकास आणि उद्योजकता मंत्रालय (MSDE) अर्थव्यवस्था/श्रम व्यवसायावर आधारित विविध क्षेत्रांमध्ये व्यावसायिक प्रशिक्षण ट्रेडची श्रेणी देते. या तत्वाखाली व्यावसायिक प्रशिक्षण कार्यक्रम दिले जातात नॅशनल कौन्सिल ऑफ व्होकेशनल ट्रेनिंग (NCVT), कारागीर प्रशिक्षण योजना (CTS) आणि शिकाऊ प्रशिक्षण योजना (ATS) हे दोन कार्यक्रम अग्रक्रमाने चालविले जातात .

1 किंवा 2 वर्षांच्या कालावधीत अभियांत्रिकी आणि नॉन-इंजिनीअरिंगसह सुमारे 132 ट्रेडचे प्रशिक्षण आयटीआय देत आहेत. ITIs मध्ये प्रवेशासाठी किमान पात्रता 8 वी, 10व्या आणि 12वी पास लागते आणि प्रवेश प्रक्रिया प्रत्येक वर्षी घेण्यात येते .

प्रत्येक वर्षाच्या शेवटी, ऑल इंडिया ट्रेड टेस्ट (AITT) घेतली जाते . उत्तीर्ण झाल्यानंतर, राष्ट्रीय व्यवसाय प्रमाणपत्र (NTC), DGT द्वारे जारी केली जातात जी आंतरराष्ट्रीय स्तरावर अधिकृत आणि मान्यताप्राप्त आहेत. 2017 मध्ये, त्यांनी काही ट्रेडची ओळख करून दिली आणि अंमलात आणली.

राष्ट्रीय कौशल्य पात्रता फ्रेम वर्क (NSQF) लेव्हल 4 व 5 :

'एनटीसी ' प्रमाणपत्रासह शिक्षण प्रशिक्षण पूर्ण केल्यानंतर, त्यांना शिष्यवृत्ती कायदा 1961 अंतर्गत विविध सरकारी आणि खाजगी आस्थापनांमध्ये स्टायपेंडसह संबंधित ट्रेडमध्ये एक किंवा दोन वर्षे शिकाऊ प्रशिक्षण (ATS) घ्यावे लागते. शिकाऊ प्रशिक्षणाच्या शेवटी, अखिल भारतीय शिकाऊ परीक्षा घेतली जाते आणि शिकाऊ प्रमाणपत्र दिले जाते . ह्या प्रशिक्षार्थिना भारतात/परदेशात खाजगी किंवा सरकारी आस्थापनांमध्ये नोकरीच्या संधी मिळू शकतात किंवा ते उत्पादन किंवा सेवा क्षेत्रात सहाय्यक सरकारी कर्ज घेऊन लघुउद्योग सुरू करू शकतात.

ITIs ची संघटनात्मक रचना : बऱ्याच आयटीआयमध्ये, संस्थेचे प्रमुख हे त्यांच्या अधिपत्याखाली एक उपप्राचार्य (व्हीपी) असतात. नंतर प्रशिक्षण अधिकारी (TO)/ग्रुप इन्स्ट्रक्टर (GI) जे व्यवस्थापन आणि पर्यवेक्षी कर्मचारी आहेत. त्यानंतर सहाय्यक प्रशिक्षण अधिकारी (ATO), कनिष्ठ प्रशिक्षण अधिकारी (JTO), आणि व्यावसायिक प्रशिक्षक (VI) हे प्रत्येक ट्रेडसाठी असतात आणि ट्रेड प्रॅक्टिकल, ट्रेड थेरी, कार्यशाळा गणित , अभियांत्रिकी रेखाचित्र, रोजगार कौशल्य इ विषय शिकवले . प्रशासकीय कर्मचारी, वसतिगृह अधीक्षक (H.S) शारीरिक शिक्षणासाठी प्रशिक्षण अधिकाऱ्यांच्या अधीन आहेत. प्रशिक्षक (पीईटी), ग्रंथालय प्रभारी, फार्मासिस्ट इत्यादी संस्थेच्या प्रमुखाखाली असतील.

इलेक्ट्रिशियन ट्रेडची व्याप्ती (Scope of the electrician trade)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- इलेक्ट्रिशियन जनरल आणि इलेक्ट्रिकल फिटर आणि त्यांचे NCO यांची कर्तव्ये स्पष्ट करा
- इलेक्ट्रिशियनसाठी मुख्य कौशल्ये व कारीअर संधी सांगा
- नोकरीच्या संधी आणि स्वयंरोजगाराच्या संधीची यादी करा.

इलेक्ट्रिशियन ट्रेडमध्ये आपले स्वागत आहे: शिल्पकार प्रशिक्षण योजना (CTS) अंतर्गत इलेक्ट्रिशियन ट्रेड हा ITIs च्या नेटवर्कद्वारे देशभरात शिकवला जाणारा सर्वात लोकप्रिय ट्रेड आहे. हा दोन वर्षांचा ट्रेड आहे यात प्रामुख्याने डोमेन क्षेत्र आणि मुख्य क्षेत्रे असतात. डोमेन क्षेत्रात ट्रेडथेरी व ट्रेड प्रॅक्टिकल आणि मुख्य क्षेत्रात कार्यशाळा गणित आणि विज्ञान, अभियांत्रिकी रेखाचित्र आणि रोजगारक्षमता कौशल्ये जी सॉफ्ट आणि लाईफ स्किल देतात . नॅशनल कोड ऑफ ऑक्युपेशन (NCO) वर आधारित इलेक्ट्रिशियन ट्रेडमध्ये दोन व्यावसायिक वर्गीकरणे आहेत,

- इलेक्ट्रिशियन जनरल (NCO - 2015 संदर्भ 7411.0100 आहे)
- इलेक्ट्रिकल फिटर (NCO - 2015 संदर्भ 7412.0200 आहे)

इलेक्ट्रिशियनची कर्तव्ये - जनरल आणि इलेक्ट्रिकल फिटिंग ,

इलेक्ट्रीशियन – जनरल कारखाने, कार्यशाळा, पॉवर हाऊस, व्यवसाय आणि निवासी परिसर इ. मध्ये इलेक्ट्रिकल मशिनरी, उपकरणे आणि फिटिंग्ज स्थापित करणे, देखरेख करणे आणि दुरुस्त करणे. इलेक्ट्रिकल सर्किट, इन्स्टॉलेशन इत्यादी निर्धारित करण्यासाठी लेआऊट आणि इतर

वैशिष्ट्यांचा अभ्यास करणे. इलेक्ट्रिकल मोटर्स, ट्रान्सफॉर्मर, स्विचबोर्ड, स्वीचगियरची स्थिती आणि स्थापना, लाऊड-स्पीकर आणि इतर विदूत उपकरणे, फिटिंग्ज आणि लाइटिंग फिक्स्चर. कनेक्शन आणि सोल्डरिंग करणे तसेच. इलेक्ट्रिकल इंस्टॉलेशन आणि उपकरणांची चाचणी करणे आणि मेग, टेस्ट लॅम्प इत्यादी वापरून दोष शोध.

सदोष वायरिंग, जळालेले प्युज आणि सदोष भाग दुरुस्त करणे किंवा बदलणे आणि फिटिंग्ज करणे. आर्मेचर वायडिंग करणे वायर आणि केबल्स दुरुस्त करणे, इंस्टॉल करणे आणि साधे केबल जाईट बनवणे. इलेक्ट्रिकल मोटर्स, पंप इ. ऑपरेट करू शकणे, त्याचे इंस्टॉलेशन आणि देखरेख करणे इ. (NCO - 2015 संदर्भ 7411.0100 आहे)

या फील्ड मधील कामगार हा कारखाना, पॉवर-हाऊस, विमान इत्यादींची विदूत वायरिंग ची देखभाल व दुरुस्ती करतो, इलेक्ट्रिकल दुरुस्ती किंवा दोष शोधण्याचा अनुभव असतो, विदूत उपकरणे जसे की ध्वनी रेकॉर्डिंग उपकरणे, हवा शुद्धीकरण संयंत्र, गरम यंत्रे इ. वापरल्या जात असल्याचा अनुभवाचा तपशील. उच्च वोल्टेज व कमी वोल्टेज वर काम करण्याचा अनुभव असणे गरजेचे आहे,

इलेक्ट्रिकल फिटिंग; इलेक्ट्रिकल मशिनरी आणि उपकरणे जसे की मोटर्स, ट्रान्सफॉर्मर, जनरेटर, स्विच गीअर्स, पंखे इ. बसवतो आणि दुरुस्ती करतो, फिटिंग्जचे लेआउट आणि वायरिंग डायग्राम, काडता येतो वायरिंग आणि असेंब्लीचा अभ्यास करतो.

विविध उपकरणे जसे की बस बार, पॅनेल बोर्ड, इलेक्ट्रिकल पोस्ट, प्युज बॉक्स स्विच गियर, मीटर, रिले इत्यादी, चे विदूत कनेक्शन करून त्यांना इलेक्ट्रिक सप्लाय देतो.

निर्देशित केल्यानुसार तो जनरेटर, मोटार, ट्रान्सफॉर्मर, रिले स्विचगियर, घरगुती उपकरणे इत्यादी कोणत्याही विशिष्ट वस्तूची दुरुस्ती किंवा असेंबलिंग करण्यात पारंगत होतो, पॉवर हाऊस आणि वितरण केंद्रात काम करण्याचा अनुभव आणि इलेक्ट्रीशियनचे योग्यता प्रमाणपत्र असणे आवश्यक आहे. त्याने केलेल्या वायरिंग कामाची त्याला नोंद त्याला ठेवता येणे आवश्यक आहे.

इलेक्ट्रिशियनची प्रमुख कौशल्ये

इलेक्ट्रिशियन ट्रेड पास केल्यानंतर, तुम्ही खालील बाबी पूर्ण करण्यासाठी सक्षम व्हाल :

- टेक्निकल परॅमिटर ची ओळख करता येईल. रीडिंग घेता येईल प्लॅन एक्झीक्यूट करता येईल आवश्यक टूल्स ची माहिती सांगता येईल.
- नोकरी करताना व्यावसायिक कौशल्य ज्ञान आणि रोजगारक्षमता कौशल्ये वापरून काम करता येईल
- पूर्ण केलेले काम ड्रॉइंग नुसार चेक करता येईल कामकाजातिल त्रुटी ओळखणे आणि सुधारना करणे इ कामे करता येतील.
- हाती घेतलेल्या कामांशी संबंधित तांत्रिक बाबींची माहिती दस्तऐवजीकरण करता येईल

सन 2017 पासून लागू झालेला इलेक्ट्रीशियन अभ्यासक्रम पुन्हा सुधारित आणि क्रमशः राष्ट्रीय कौशल्य पात्रता फ्रेमवर्क NSQF - 4 व 5 नुसार

करियर प्रोग्रेस पाथ वे

इलेक्ट्रिशियन ट्रेड उत्तीर्ण केल्यानंतर प्रशिक्षणार्थी नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ ओपन स्कूलिंग (NIO) मार्फत उच्च माध्यमिक प्रमाणपत्र मिळविण्यासाठी 10+2 परीक्षेत बसू शकतो आणि सामान्य तांत्रिक शिक्षणासाठी पुढे जाऊ शकतो.

- लॅटरल एंट्रीद्वारे अभियांत्रिकीच्या अधिसूचित शाखांमध्ये डिप्लोमा कोर्समध्ये प्रवेश घ्या
- विविध प्रकारच्या उद्योगांमध्ये शिकाऊ प्रशिक्षणात सामील होऊ शकतात आणि राष्ट्रीय शिकाऊ प्रमाणपत्र (एनएसी) मिळवू शकतात.
- थेट वायरमन 'बी' परवाना मिळविण्यासाठी पात्र, जे इलेक्ट्रिकल परवाना मंडळ प्राधिकरणाद्वारे जारी केले जाते नोकरीच्या संधी: येथे चांगली संख्या आहे

इलेक्ट्रिशियनसाठी नोकरीच्या संधी

- स्थानिक विदूत मंडळे, रेल्वे, दूरध्वनी विभाग, विमानतळ आणि इतर सरकारी आणि निमशासकीय आस्थापनांमध्ये इलेक्ट्रिशियन
- कारखान्यांतील इलेक्ट्रिशियन (सार्वजनिक/खाजगी) सभागृह आणि सिनेमागृहांमध्ये विदूत उपकरणे बसवणे, चाचणी करणे आणि त्यांची देखभाल करणे
- वायडिंग दुकानांमध्ये इलेक्ट्रिकल मोटर्सचे वाइंडर म्हणून
- इलेक्ट्रिकल दुकानांमध्ये इलेक्ट्रिकल उपकरणे दुरुस्त करणारा.
- हॉटेल्स, रिसॉर्ट हॉस्पिटल्स आणि फ्लॅट्समध्ये इलेक्ट्रिकल उपकरणे आणि सर्किट्स स्थापित करण्यासाठी, सेवा देण्यासाठी आणि देखभाल करण्यासाठी इलेक्ट्रीशियन म्हणून

स्वयंरोजगाराच्या संधी

- ग्रामीण आणि शहरी भागात इलेक्ट्रिकल स्विच गियर आणि मोटर्स दुरुस्त करण्यासाठी सेवा केंद्र.
- हॉटेल्स/रिसॉर्ट्स/रुग्णालये/बँका इत्यादींमध्ये वायरिंग बसवण्याचे देखभाल कंत्राटदार. • इलेक्ट्रिकल पॅनल्ससाठी उप-विधानसभा निर्माता
- घरगुती वायरिंग आणि औद्योगिक वायरिंगसाठी कंत्राटदार
- घरगुती उपकरणांची सेवा, देखभाल आणि दुरुस्ती
- निर्दिष्ट फील्डमध्ये अतिरिक्त प्रशिक्षण घेऊन ऑडिओ/रेडिओ/टीव्ही मेकॅनिक बनू शकतो.

सुरक्षिततेचे नियम - सुरक्षितता चिन्हे - धोके (Safety rules - Safety signs - Hazards)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- सुरक्षा नियमांचा अवलंब करण्याची आवश्यकता स्पष्ट करा
- इलेक्ट्रिशियनने पाळल्या जाणाऱ्या सुरक्षा नियमांची यादी करा
- विदूत शॉक/इजा झाल्यास एखाद्या व्यक्तीवर उपचार कसे करावे हे स्पष्ट करा.

सुरक्षा नियमांची आवश्यकता: सुरक्षिततेची जाणीव असणे ही कोणत्याही जांब साठी आवश्यक असलेली एक अत्यावश्यक कृती आहे. कुशल इलेक्ट्रिशियनने नेहमी सुरक्षित काम करण्याच्या सवयी अवलंब करण्याचा प्रयत्न केला पाहिजे. सुरक्षित काम करण्याच्या सवयी नेहमी मानवी जीवनाचे रक्षण आणि मालमत्ता व साहित्य वाचवतात. कामाच्या असुरक्षित सवयीमुळे उत्पादन आणि नफा, वैयक्तिक दुखापत आणि मृत्यू देखील होऊ शकतो. इलेक्ट्रिशियनने अपघात आणि विजेचचा शॉक टाळण्यासाठी खाली दिलेल्या सुरक्षिततेच्या सूचनांचे पालन केले पाहिजे कारण त्याच्या कामात अनेक व्यावसायिक धोके बघून नियमांचे पालन करणे आवश्यक आहे.

सूचीबद्ध सुरक्षा नियम प्रत्येक इलेक्ट्रिशियनने शिकले पाहिजेत, लक्षात ठेवले पाहिजेत आणि सराव केला पाहिजे. येथे इलेक्ट्रिशियन साठी प्रसिद्ध म्हण लक्षात ठेवली पाहिजे, **“विदूत ही एक नोकरा सारखी सेवा करते पण चूक झाली तर माफ करत नाही.”**

सुरक्षिततेचे नियम

- केवळ परवाना धारक व्यक्तींनीच इलेक्ट्रिकल काम करावे.
- लाईव सर्किट्सवर काम करू नये ;
- इलेक्ट्रिकल सर्किट्सवर काम करताना लाकडी किंवा पीव्हीसी इन्सुलेटेड हँडल स्कू ड्रायव्हर वापरावेत.
- सोल्डरिंग करताना, गरम सोल्डरिंग आयर्न त्यांच्या स्टँडमध्ये ठेवावी .
- सर्किटचे स्विचेस बंद केल्यानंतरच फ्यूज बदला किंवा काढून टाका.
- लॅम्प तुटण्यापासून संरक्षण करण्यासाठी आणि गरम बल्बच्या संपर्कात येणारी ज्वलनशील सामग्री टाळण्यासाठी लॅम्प गार्डसह एकस्टेंशन कॉर्ड वापरावी .
- सॉकेट्स, प्लग, स्विचेस आणि उपकरणे यांसारखी उपकरणे चांगल्या स्थितीत असतानाच वापरा आणि त्यांच्यावर BIS (ISI) चे चिन्ह असल्याची खात्री करा. बीआयएस (आयएसआय) चिन्हांकित उपकरणे वापरण्याची आवश्यकता मानकीकरण अंतर्गत स्पष्ट केली आहे.
- स्विच पॅनेल, कंट्रोल गीअर्स इत्यादी वर काम करताना/ किव्हा ऑपरेट करताना रबर मॅटवर उभे रहावे .
- शिडी मजबूत जमिनीवर ठेवावी .
- खांबावर किंवा उंच जागेवर काम करताना नेहमी सेफ्टी बेल्ट चा वापर करावा

- फिरणाऱ्या मशीनच्या कोणत्याही हलत्या भागाला कधीही हात लाऊ नये .
- ऑपरेशनची प्रक्रिया ओळखल्यानंतरच कोणतेही मशीन किंवा उपकरण चालवावे .
- 3-पिन सॉकेट्स आणि प्लगसह सर्व विदूत उपकरणांसाठी नेहमी आर्थिंग कनेक्शन वापरा.
- डेड सर्किट्सवर काम करताना फ्यूज ग्रिप काढून टाका; त्यांना सुरक्षित ठेवा आणि स्विचबोर्डवरकाम चालू आहे असा सूचना देणारा बोर्ड देखील लावावा .
- अर्थिंगला पाण्याच्या पाईप लाईन्सला जोडू नये .
- HV लाईन्स/उपकरणे आणि कॅपेसिटरवर काम करण्यापूर्वी स्टॅटिक व्होल्टेज डिस्चार्ज करावा .

सुरक्षितता सराव - प्रथमोपचार**विदूत शॉक**

आपल्याला माहिती आहे की विदूत शॉक च्या तीव्रतेची मुख्य कारणे म्हणजे विदूत प्रवाह आणि संपर्काचा कालावधी. याव्यतिरिक्त, इतर घटक शॉकच्या तीव्रते वर परिणाम करतात :

- व्यक्तीचे वय
- शरीराचा रझिस्टंट
- इन्सुलेट केलेले पादत्राणे घालावेत . ओले पादत्राणे घालू नका
- हवेतील अद्रता
- जमीन ओलसर किव्हा कोरडी
- व्होल्टेज इ.

,मदतनीस जवळ असल्यास तात्काळ वैद्यकीय मदत घ्या नंतर प्राथमिक उपचार सुरू ठेवा. जर तुम्ही एकटे असाल तर ताबडतोब उपचार सुरू करा. पीडित व्यक्ती पुरवठ्याच्या संपर्कात नसल्याचे सुनिश्चित करा.

इलेक्ट्रिक शॉकचे परिणाम

शरीरातून अत्यल्प करंट वाहत असल्यास विदूतप्रवाहाचा परिणाम केवळ मुंग्या येणे व शॉ क बसण्याची जाणीव होणे असू शकते परंतु विदूतप्रवाहकाही व्यक्तींना त्यांचे संतुलन गमावण्यास कारणीभूत ठरू शकतो.

विद्युत्प्रवाहाच्या उच्च पातळीवर शॉक लागलेला व्यक्ती दूर फेकला जाऊ शकतात 'आणि विद्युत् संपर्काच्या ठिकाणी तीव्र वेदना आणि शक्यतो किरकोळ भाजणे अनुभवू शकतात .

जास्त धक्क्याने संपर्काच्या ठिकाणी त्वचेची जळजळ देखील होऊ शकते.

इलेक्ट्रिक शॉकवरील उपचार

त्वरित उपचार आवश्यक आहे.

पाठीत भाजल्यास/दुखापत झाल्यास, नेल्सनच्या पद्धतीचा अवलंब करा तोंड घट्ट बंद असल्यास, शेफर किंवा नेल्सन पद्धतीचा वापर करावा .

इलेक्ट्रिकल बर्न्ससाठी (भाजणे) उपचार

जेव्हा विद्युत् प्रवाह शरीरातून जातो तेव्हा विद्युत् शॉक लागून व्यक्तीचा संपर्कात आलेलक भाग देखील जळण्याची शक्यता असते.

प्रथम शॉक बसलेल्या व्यक्तीचा नैसर्गिक श्वासोच्छ्वास पूर्ववत होईपर्यंत पीडितेला प्रथमोपचार द्या . अधिक भाग भाजल्यानंतर तात्काळ रुग्णालयात नेण्याची व्यवस्था करावी.

जर शरीराचा मोठा भाग जळालेला असेल तर जखम स्वच्छ कपड्याने झाकून वारा घालावा उदा. यामुळे वेदना कमी होतात.

अधिक रक्तस्त्राव

विशेषतः मनगट, हात किंवा बोटामध्ये मोठ्या प्रमाणात रक्तस्त्राव होत असेल तर कोणतीही जखम गंभीर मानली पाहिजे आणि रक्तस्त्राव थांबवण्यासाठी प्रयत्न करायला हवेत .

इमिजिएट अॅक्शन (तात्काळ कृती)

अधिक रक्तस्त्राव होत आसल्यास

- रुग्णाला झोपायला आणि आराम करायला लावा.
- शक्य असल्यास, जखमी भाग शरीराच्या पातळीच्या वर धरावा (चित्र 1)
- जखमेवर दाब द्या
- वैद्यकीय मदतीसाठी कॉल करा

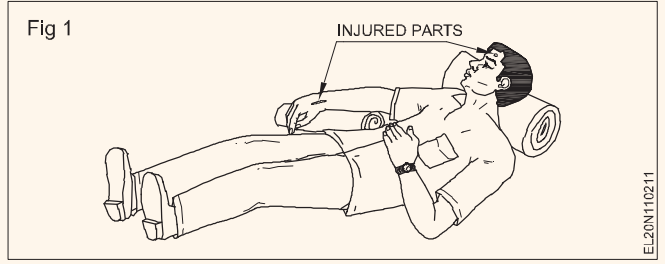
सुरक्षिततेचे सराव – सुरक्षिततेचे चिन्हे (Safety practice - Safety signs)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- नियोक्ता आणि कर्मचाऱ्यांच्या जबाबदाऱ्या सांगा
- सुरक्षा वृत्ती सागा आणि सुरक्षा चिन्हांच्या चार मूलभूत श्रेणींची यादी करा.

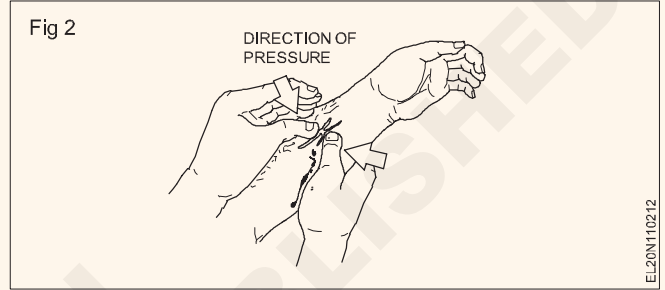
जबाबदारी

सुरक्षितता फक्त घडत नाही - ती आपल्या कार्यप्रक्रियेचा भाग बनते त्याप्रमाणे सुरक्षिततेचे नियोजन करून त्याची अमलंबजावणी झाली पाहिजे. कायदा असे सांगतो की नियोक्ता आणि त्याचे कर्मचारी या दोघांचीही यासाठी जबाबदारी आहे.



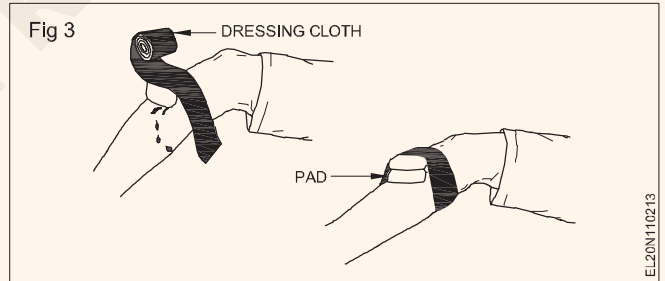
तीव्र रक्तस्त्राव नियंत्रित करण्यासाठी

जोपर्यंत रक्तस्त्राव थांबवणे आवश्यक आहे तोपर्यंत जखमेवर दाब द्या. रक्तस्त्राव थांबल्यावर, जखमेवर ड्रेसिंग करा आणि बँडेज बांधा. (चित्र 2) धारदार उपकरणावर पडल्याने पोटात झालेल्या जखमेसाठी, अंतर्गत रक्तस्त्राव थांबवण्यासाठी रुग्णाला जखमेवर वाकून ठेवा.



मोठी जखम

जखम अधिक मोठी असल्यास त्या जागी घट्टपणे स्वच्छ पॅड आणि पट्टी लावा. जर रक्तस्त्राव खूप तीव्र असेल तर एकापेक्षा जास्त बँडेज वापरून ड्रेसिंग करावे . (चित्र 3)



कारखानदाराची जबाबदारी

कामाचे नियोजनात कामगाराच्या प्रशिक्षणाची योजना असावी त्या पद्धतीने आयोजन करून , लोकांना प्रशिक्षण देणे, कुशल आणि पात्र कामगारांची नियुक्ती करावी कारखान्यातील उपकरणे यंत्र सामुग्री तपासणे, तपासणी करणे आणि रेकॉर्ड ठेवणे - या सर्व गोष्टी कामाच्या ठिकाणी सुरक्षिततेसाठी योगदान देतात.

पुरवलेली उपकरणे, कामाची परिस्थिती, कर्मचार्यांनी सुरक्षिततेच्या दृष्टीने केलेल्या सुचनांवर केलेली कार्यवाही आणि दिलेले प्रशिक्षण यासाठी कारखानदार जबाबदार असतो.

कर्मचार्यांच्या जबाबदाऱ्या

प्रत्यक्ष काम करताना आपण उपकरणे कसे वापरतो, तुम्ही तुमचे काम कसे करता, तुम्ही तुमच्या प्रशिक्षणाचा वापर करता की नाही आणि सुरक्षिततेबद्दल तुमची सर्वसाधारण जबाबदारी कशी पार पाडतात याची वेळोवेळी तपासणी करून त्याची नोंद घ्यावी.

सुरक्षिततेच्या दृष्टीने आपला दृष्टिकोण कसा आहे त्या साठी उपाय योजना केलेली असताना नेहमी लक्षात ठेवा की तुम्ही तुमच्या स्वतःच्या कृतीसाठी आणि त्यांचा इतरांवर होणाऱ्या परिणामासाठी जबाबदार आहात. तुम्ही ही जबाबदारी हलक्यात घेऊ नका.

कामावरील नियम आणि कार्यपद्धती

काम सुरक्षित पणे होण्यासाठी तुम्ही काय केले पाहिजे, ते तुमच्या नियोक्याने घालून दिलेल्या विविध नियम आणि प्रक्रियांमध्ये समाविष्ट केले आहे. त्याचे काटेकोर पणे पालन करावे - तुम्ही तुमचे काम करत असताना इतर कामगारांकडून हे शिकू शकाल. सुरक्षिततेची साधने, संरक्षणात्मक कपडे आणि उपकरणे, अहवाल प्रक्रिया, याचा अवलंब केल्यास अपघात टाळू शकतात, प्रतिबंधित भागात प्रवेश न करणे आणि इतर अनेक बाबींचा वापर करू शकतात. असे नियम आवश्यक आहेत; ते नोकरीच्या ठिकाणी कार्यक्षमता वाढवतात आणि सुरक्षिततेमध्ये योगदान देतात.

सुरक्षितता चिन्हे (सेफ्टी साईन)

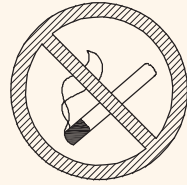
तुम्ही बांधकाम साइटवर तुमचे काम करत असताना तुम्हाला विविध चिन्हे आणि सूचना दिसतील. यापैकी काही तुम्हाला परिचित असतील - उदाहरणार्थ 'धूम्रपान करू नये अशी चिन्ह तुम्ही कदाचित आधी पाहिले नसेल. त्यांचा अर्थ काय आहे हे जाणून घेणे आणि त्यांची दखल घेणे तुमच्यावर अवलंबून आहे. ते संभाव्य धोक्याबद्दल चेतावणी देतात आणि त्याकडे दुर्लक्ष करू नये.

सुरक्षा चिन्हे चार स्वतंत्र श्रेणींमध्ये मोडतात. ते त्यांच्या आकार आणि रंगावरून ओळखले जाऊ शकतात. कधीकधी ते फक्त प्रतीक असू शकतात; इतर चिन्हांमध्ये अक्षरे किंवा आकृत्यांचा समावेश असू शकतो आणि अतिरिक्त माहिती प्रदान करू शकतो जसे की अडथळ्याची उंची किंवा क्रेनचा सुरक्षित कार्यभार.


चार मूलभूत घटकांची चिन्हे खालीलप्रमाणे आहेत:

- प्रतिबंध चिन्हे (आकृति 1 आणि आकृति 5)
- अनिवार्यचिन्हे (आकृति 2 आणि आकृति 6)
- इशारात्मकचिन्हे (आकृति 3 आणि आकृति 7) सूचनात्मक चिन्हे (आकृति 4)


प्रतिबंधात्मक चिन्हे

Fig 1 	SHAPE	Circular.
	COLOUR	Red border and cross bar. Black symbol on white background.
	MEANING	Shows it must not be done.
	Example	No smoking.

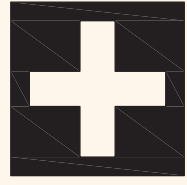
अनिवार्य चिन्हे

Fig 2 	SHAPE	Circular.
	COLOUR	White symbol on blue background
	MEANING	Shows what must be done.
	Example	Wear hand protection.

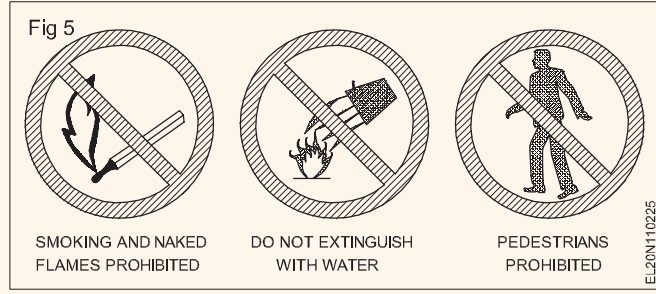
इशारात्मक चिन्हे

Fig 3 	SHAPE	Triangular.
	COLOUR	Yellow background with black border and symbol.
	MEANING	Warns of hazard or danger.
	Example	Caution, risk of electric shock.

सूचनात्मक चिन्हे

Fig 4 	SHAPE	Square or oblong.
	COLOUR	White symbols on green background.
	MEANING	Indicates or gives information of safety provision.
	Example	First aid point.

प्रतिबंधात्मक चिन्हे



अनिवार्य चिन्हे



इशारात्मक चिन्हे



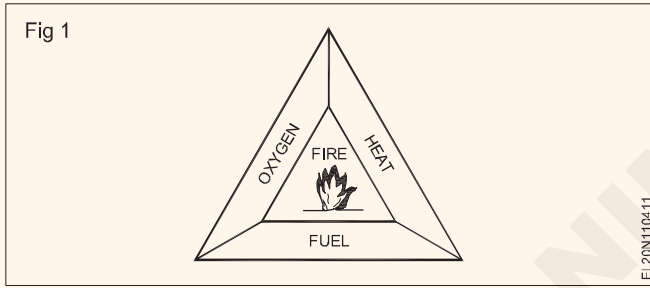
आग - प्रकार - विझवणारे (Fire - Types - Extinguishers)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- कार्यशाळेत आग लागल्याचे परिणाम आणि आगीची कारणे सांगा
- विविध प्रकारच्या अग्निशामक साधनांमध्ये फरक करा
- आगीचे वर्गीकरण आणि आग विझवण्याचे मूलभूत मार्ग सांगा
- आगीच्या वर्गाच्या आधारे वापरण्यासाठी योग्य प्रकारचे अग्निशामक यंत्र निश्चित करा
- आग लागल्यास अवलंबल्या जाणाऱ्या सामान्य प्रक्रियेचे वर्णन करा
- अग्निशामक आणि आग विझवण्याच्या कार्यपद्धती सांगा.

आग: आग रोखणे शक्य आहे का? होय, आग लागण्यास कारणीभूत असलेल्या तीन घटकांपैकी कोणासाठी दूर करून आग रोखली जाऊ शकते.

आग सतत जळत राहण्यासाठी खालील तीन घटक एकत्र असणे आवश्यक आहे. (आकृती क्रं 1)



इंधन: ऑक्सिजन आणि पुरेसे तापमान असल्यास कोणताही पदार्थ, द्रव, घन किंवा वायू हा इंधन होऊ शकतो

उष्णता: प्रत्येक इंधन एका विशिष्ट तापमानास पेट घेते . व यासाठी प्रत्येक पदार्थाचे तापमान भिन्न असते काही घन व द्रव पदार्थांचे वाफेत रूपांतर होते .नंतर ही वाफ पेट घेते ,काही पदार्थांचे सर्व साधारण तपमानवर पेट घेतात व वाफेत रूपांतर होते .

ऑक्सिजन: सामान्यतः आग पेटवत ठेवण्यासाठी हवेत पुरेशा प्रमाणात ऑक्सिजन असणे गरजेचे आहे .

आग विझवणे किव्हा नियंत्रित करणे: यापैकी कोणतेही घटक एकत्र केल्याने किंवा काढून टाकल्यास आग विझते. हे साध्य करण्याचे तीन मूलभूत मार्ग आहेत.

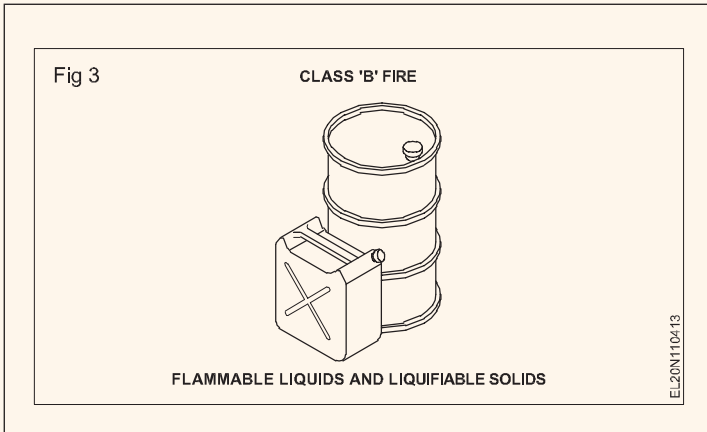
- इंधन पुरवठा खंडित करून जाळणारा पदार्थ आगीपासून वेगळा करतात किव्हा पुरवठा बंध करतात
- ऑक्सिजन पुरवठा बंध करून - म्हणजे. ऑक्सिजनच्या पुरवठ्यापासून आग विलग करून त्यावर फोम, वाळू इ पदार्थाकून आग आटोक्यात आणतात.
- कूलिंग - पाण्याचा वापर करून तापमान कमी केले जाते.

यापैकी कोणतेही एक घटक काढून टाकल्यास आग विझते.

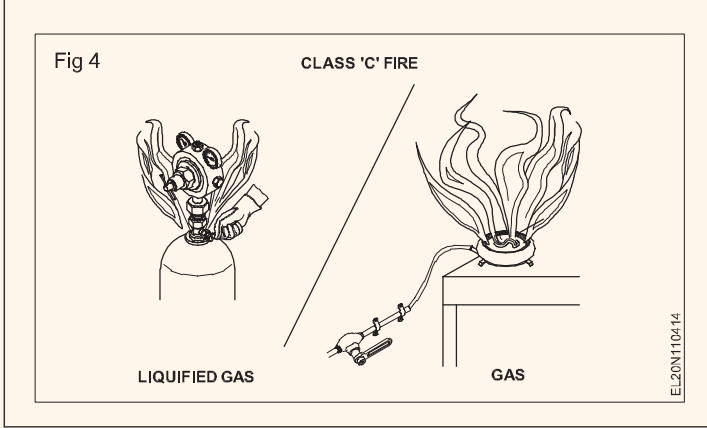
आगीचे वर्गीकरण: इंधनाच्या स्वरूपानुसार आगीचे चार प्रकारात वर्गीकरण केले जाते.

वेगवेगळ्या प्रकारच्या आगींना (आकृती 2, आकृती 3 आकृती 4 आणि आकृती 5) आगीच्या प्रकारानुसार आग विजवण्यासाठी वेगवेगळ्या प्रकारचे फायर एक्सटिंग्शर वापरले जातात .

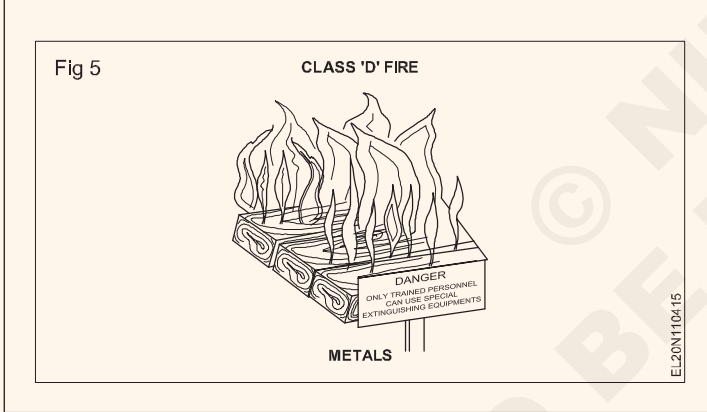
आगीचे वर्गीकरण आणि इंधन	विझविण्याची पद्धत
<p>Fig 2</p> <p>CLASS 'A' FIRE</p>	<p>सर्वात प्रभावी पद्धत म्हणजे आग पाण्याने थंड करणे. आगीच्या पायथ्याशी पाण्याचे जेट्स फवारावे आणि नंतर हळूहळू वरच्या दिशेने फवारावे जावे.</p>



ऑक्सिजन पुरवठा बंध करून: - ज्वलनशील पदार्थाचा संपूर्ण पृष्ठभाग झाकून आगीला होणारा ऑक्सिजनचा पुरवठा खंडित केला जातो. जळत्या द्रवपदार्थावर कधीही पाणी वापरू नये. या प्रकारच्या आगीवर फोम, कोरडी पावडर किंवा CO2 वापर करून आग आटोक्यात आणली जाते.



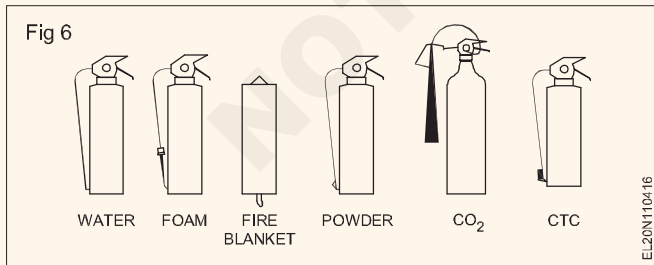
एल पी जी वायूंमुळे लागलेली आग विजवताना अत्यंत सावधगिरी बाळगणे आवश्यक आहे. संपूर्ण परिसरात स्फोट होऊन अचानक आगीचा भडका उडण्याचा धोका असतो. सिलिंडरमधून भरलेल्या उपकरणाला आग लागल्यास - गॅसचा पुरवठा बंद करा. सर्वात सुरक्षित मार्ग म्हणजे अलार्म वाजवणे आणि प्रशिक्षित कर्मचार्यांकडून आशा प्रकारची आग विझवणे. या प्रकारच्या आगीवर कोरड्या पावडरचा वापर केला जातो.



विदूत उपकरणाला लागलेली आग विजवण्यासाठी विशेष पावडर आता विकसित केली गेली आहेत. जी या प्रकारच्या आगीवर नियंत्रण ठेवण्यास आणि/किंवा विझविण्यास सक्षम आहेत. विदूत उपकरणांना आग विझविण्यासाठी हॅलोन, कार्बन डाय ऑक्साईड, ड्राय पावडर वापरतात आणि तसेच कार्बन टेट्रा क्लोराईड (CTC) आग विझविण्यासाठी वापरले जातात. कोणत्याही परिस्थितीत विदूत उपकरणांवर फोम किंवा द्रव (उदा. पाणी) आग विझविण्यासाठी वापरू नये.

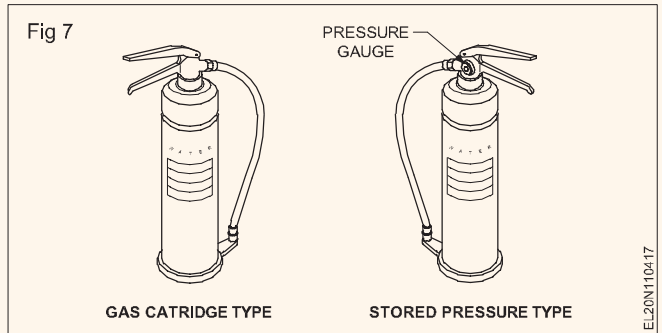
अग्निशामक यंत्राचे (फायर एक्सटिंग्शरचे) प्रकार

वेगवेगळ्या प्रकारच्या आग विझविण्यासाठी विविध प्रकारचे अग्निशामके उपलब्ध आहेत. (चित्र 6)



पाण्याने भरलेले विझविण्याचे साधन: ऑपरेशनच्या दोन पद्धती आहेत. (आकृती 7)

- गॅस कारट्रिज टाईप
- स्टोअर्ड प्रेशर टाईप

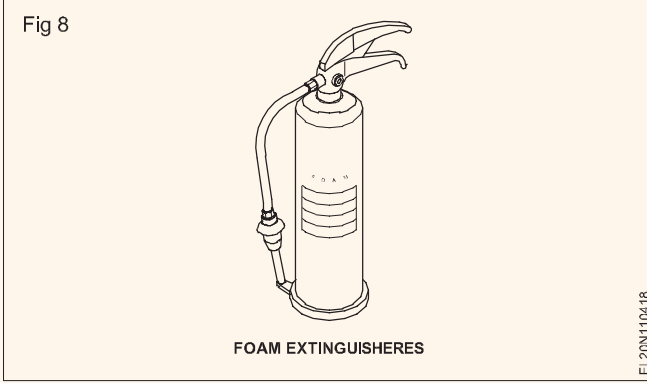


ऑपरेशनच्या दोन्ही पद्धतीं मध्ये, आवश्यकतेनुसार पाण्याचा वापर केला जातो, सामग्रीचे संरक्षण करणे आणि पाण्याचे अनावश्यक नुकसान टाळणे शक्य होते.

फोम एक्टिंग्विशर्स (आकृती 8) : गॅस कार्ट्रिज टाईप व स्टोअर्ड प्रेशर टाईप चे असू शकतात. त्याचा वापर करण्यापूर्वी एक्टिंग्विशर्स वर दिलेल्या सूचना काळजीपूर्वक वाचाव्यात .

- ज्वलनशील पदार्थाला लागलेली आग विझविण्यासाठी
- विदूत उपकरणा ला लागलेली आग

विझविण्यासाठी द्रवपदार्थाचा वापर करू नये.



ड्राय पावडर एक्टिंग्विशर्स (आकृती 9): ड्राय पावडर भरलेले एक्टिंग्विशर्स हे गॅस कार्ट्रिज टाईप व स्टोअर्ड प्रेशर टाईप चे असू शकतात. याची रचना आणि ऑपरेशनची पद्धत पाण्याने भरलेल्या एक्टिंग्विशर्स प्रमाणेच असते. याचे वेगळे वैशिष्ट्य म्हणजे काट्याच्या आकाराचे नोजल असते. उ वर्गातील आग विझविण्यासाठी या एक्टिंग्विशर्स चा वापर करतात.



कार्बन डायऑक्साइड (CO2): विशिष्ट आकाराच्या डिस्चार्ज हॉर्न च्या आकारावरून रचना सहजपणे ओळखता येते. (आकृती 10).



बी वर्गची आग विझविण्यासाठी या एक्टिंग्विशर्स चा वापर करतात. खुल्या हवेत सामान्यतः प्रभावी होत नाही.

वापरण्यापूर्वी कंटेनरवरील ऑपरेटिंग सूचना नेहमी तपासा. उपयोगात आणण्यासाठी - प्लंजर, लीव्हर, ट्रिगर इ उपलब्ध आहेत .

आग लागल्यास खालील कृती करावी

- घंटा वाजवावी .
- सर्व यंत्रसामग्री आणि वीज (गॅस आणि वीज) बंद करावी .
- दारे आणि खिडक्या बंद करा, परंतु त्यांना कुलूप किंवा बोल्ट करू नका. वरील क्रिया आगीला दिलेला ऑक्सिजन मर्यादित करतिल आणि आग आटोक्यात आणतील .
- तुम्ही सुरक्षितपणे आग विझविण्याचा प्रयत्न करू शकत असल्यास आगीचा सामना करण्याचा प्रयत्न करा. आगीत अडकण्याचा धोका पत्करू नका.
- आगीशी लढण्यात सहभागी नसलेल्या कोणीही आपत्कालीन निर्गमन मार्ग वापरून शांतपणे बाहेर पडावे आणि आगीपासून दूर जावे.
- आगीची वर्गवारी करा आणि आगीचा प्रकार ओळखा. तक्ता 1 पहा.

तक्ता 1

क्लास A	लाकूड, कागद, कापड घन पदार्थ
क्लास B	तेल आधारित आग (ग्रीस गॅसोलीन, तेल) द्रवपदार्थ वायू
क्लास C	वायू आणि द्रवीकरणीय वायू
क्लास D	धातू आणि विदूत उपकरणे

अग्निशामक यंत्रे योग्य रित्या वापरण्यासाठी घ्यावयाची खबरदारी

- आग विझवताना, आग भडकनार नाही याची काळजी घ्यावी .
- आग पूर्णता विजवल्याशिवाय आगी जवळ जाऊ नका
- जर तुम्ही फायर एक्टिंग्विशर्सचा वापर करून आग विझवता आली नसेल तर स्वतः फायर पॉइंट पासून दूर व्हा
- लागलेल्या आगीपासून जर विषारी धूर निघत असेल तर त्यापासून दूर राहा.
- लक्षात असू द्या की तुमचे जीवन तुमच्या प्रॉपर्टी पेक्षा अतिशय महत्त्वाचे आहे म्हणून स्वतः कसल्याच प्रकारचा धोका पत्करू नका.

फायर एक्सटेंशन चा वापर करत असताना खालील चार अल्फाबेट P.A.S.S लक्षात असू द्या

P - (Pull) ओढणे

A - (Aim) उद्दिष्ट

S - (Squeeze) प्रेस करणे

S - (Sweep) फिरवणे

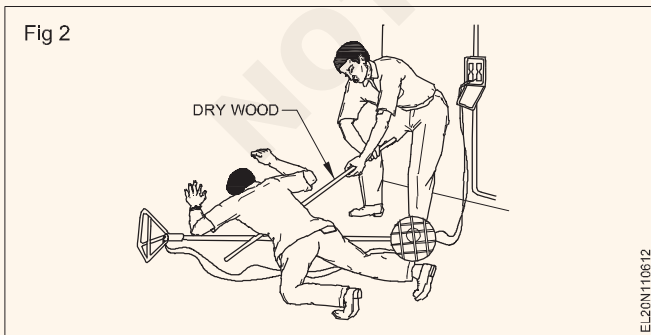
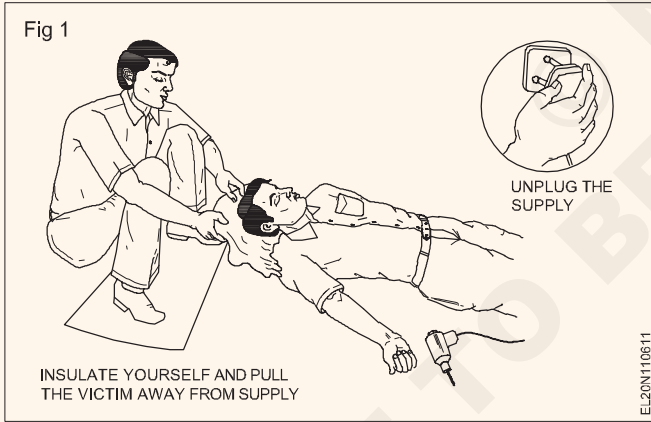
बचाव ऑपरेशन - प्रथमोपचार उपचार - कृत्रिम श्वसन (Rescue operation - First aid treatment - Artificial respiration)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- लाइव वायरच्या संपर्कात असलेल्या व्यक्तीला कसे वाचवायचे ते स्पष्ट करा.
- प्रथमोपचार आणि त्याची प्रमुख उद्दिष्टे सांगा.
- प्रथमोपचाराचे ABC स्पष्ट करा.
- अपघातग्रस्तांना प्रथमोपचार कसे द्यावे ते थोडक्यात सांगा.
- विजेचा धक्का/दुखापत झाल्यामुळे बाधित झालेल्या व्यक्तीवर उपचार कसे करावे हे स्पष्ट करा

विदूत शॉकची तीव्रता शरीरातून जाणार्या विदूत प्रवाहाच्या पातळीवर आणि संपर्काच्या कालावधीवर अवलंबून असते. उशीर करू नका, त्वरित कार्य करा. विदूत प्रवाह खंडित झाला आहे की नाही, याची खात्री करा. अपघाती व्यक्ती अद्याप पुरवठ्याच्या संपर्कात असल्यास – एकतर विदूत प्रवाहाचा पुरवठा बंद करून किंवा प्लग काढून किंवा केबल मुक्त करून संपर्क तोडून टाका.

तसे नसल्यास, कोरडे लाकूड, रबर किंवा प्लास्टिक किंवा वर्तमानपत्र यांसारख्या इन्सुलेटर सामग्रीवर उभे रहा आणि नंतर त्याच्या शर्टाची बाही ओढा. तथापि, तुम्हाला स्वतःला इन्सुलेट करावे लागेल आणि व्यक्तीला ढकलून किंवा खेचून संपर्क तोडावा लागेल. (आकृती १ आणि २)



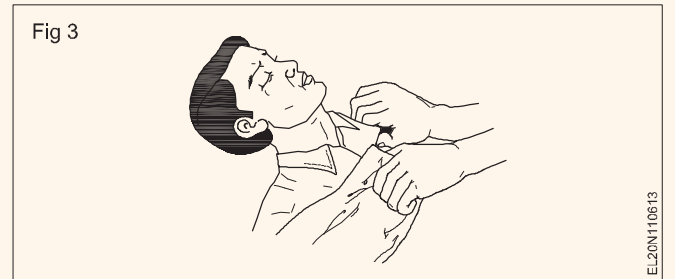
कोणत्याही परिस्थितीत अपघातग्रस्ताशी थेट संपर्क टाळा. रबरी हातमोजे उपलब्ध नसल्यास कोरड्या सामग्रीमध्ये हात गुंडाळा.

जर तुम्ही उष्णतारोधक नसाल तर, सर्किट डेड होईपर्यंत अपघाती व्यक्तीला तुमच्या उघड्या हातांनी स्पर्श करू नका किंवा तो उपकरणापासून दूर जाईपर्यंत त्याला हात लावू नका.

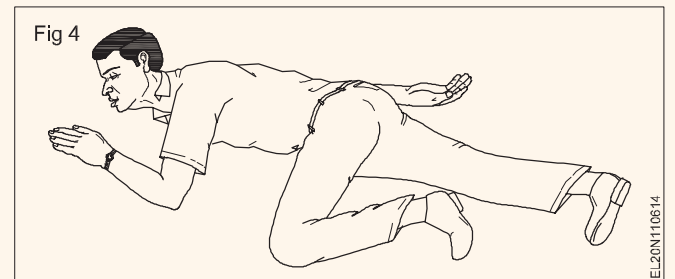
अपघातग्रस्त व्यक्ती उंचीवर असल्यास, त्याला पडण्यापासून रोखण्यासाठी किंवा सुरक्षित बाजूला करण्यासाठी प्रयत्न केले पाहिजेत.

अपघातग्रस्तावर इलेक्ट्रिक शॉक ने जळणे कदाचित जास्त असू शकत नाही. परंतु, जखम खोलवर बसलेले असू शकते. स्वच्छ, निर्जंतुक ट्रेसिंगने जळलेली जागा झाकणे आणि शॉकसाठी उपचार करणे एवढेच तुम्ही करू शकता. शक्य तितक्या लवकर तज्ञांची मदत घ्या.

जर अपघातग्रस्त व्यक्ती बेशुद्ध असेल परंतु श्वास घेत असेल तर, मान, छाती आणि कंबरवरील कपडे सैल करा (आकृती 3) आणि अपघातग्रस्त व्यक्तीला आरामदायक स्थितीत ठेवा.



श्वासोच्छ्वास आणि नाडीचे प्रमाण सतत तपासा. अपघातग्रस्त व्यक्तीला रिकव्हर स्थितीत उबदार आणि आरामदायी ठेवा. मदतीसाठी बोलवा. (आकृती 4)



**बेशुद्ध व्यक्तीला काहीही खायला किंवा पिण्यास देऊ नका.
बेशुद्ध व्यक्तीकडे लक्ष न देता त्यास एकटे सोडू नका.**

जर अपघातग्रस्त व्यक्ती श्वास घेत नसेल तर - अपघातग्रस्ताला पुन्हा शुद्धी वर आणण्यासाठी त्वरित कार्य करा - वेळ वाया घालवू नका.

प्राथमिक उपचार

प्राथमिक उपचार म्हणजे एखाद्या गंभीर जखमी किंवा आजारी व्यक्तीला दिलेली तात्काळ मदत काळजी आणि आधार, प्रामुख्याने जीव वाचवण्यासाठी, पुढील घटना किंवा दुखापत टाळण्यासाठी, अपघाती व्यक्तीला सुरक्षित ठिकाणी हलवण्याची योजना आखावी, शक्य तितक्या चांगल्या सोयी पुरवण्यासाठी आणि शेवटी त्यांना वैद्यकीय मदत उपलब्ध करून देण्यासाठी माध्यमांद्वारे संपर्क साधावा व त्यास रुग्णालयापर्यंत पोहोचण्यासाठी मदत करणे म्हणजेच प्राथमिक उपचार होय

आवाक्यात उपलब्ध असलेल्या सर्व संसाधनांचा वापर करून ही त्वरित जीवन वाचवणारी प्रक्रिया आहे.

प्रथमोपचाराची मुख्य उद्दिष्टे तीन मुख्य मुद्द्यांमध्ये सारांशित केली जाऊ शकतात:

- **जीव वाचवणे:** जर रुग्ण श्वास घेत असेल, तर प्रथम मदतनीस सामान्यतः त्यांना आरामदायक स्थितीत ठेवा, पेशंट ला त्यांच्या पाठीच्या बाजूला झुकवावे, ज्याचा परिणाम घशातून जीभ बाहेर करण्याचा देखील होतो. जीभ दातात अडकणे घशात काही अडकणे हे बेशुद्ध रूग्णांमध्ये मृत्यूचे एक सामान्य कारण देखील असते, त्यामुळे श्वसन मार्ग मोकळा करावा
- **पुढील हानी टाळणे:** काही वेळा स्थिती बिघडण्यापासून किंवा पुढील दुखापतीचा धोका टाळण्यासाठी पेशंट ला. सुरक्षित ठिकाणी हलवा .त्यामुळे होणारी हानी टलेळ .
- **संभाव्य नुकसान कमी करणे:** प्राथमिक उपचारामध्ये आजारपण किंवा दुखापतीतून संभाव्य नुकसान कमी करण्याचा प्रयत्न करणे देखील समाविष्ट आहे .आणि काही प्रकरणांमध्ये उपचार पूर्ण करणे समाविष्ट असू शकते, जसे की लहान जखमेवर मलम लावणे पट्टी लावणे.तुटलेले हाड सरल करून प्लास्टर करणे '

प्रशिक्षण

मूलभूत तत्त्वे, जसे की चिकट पट्टी वापरणे जाणून घेणे किंवा रक्तस्त्रावावर थेट दाब लागू करणे, जीवनाच्या अनुभवातून अनेकदा हे द्यांन प्राप्त केलेले असते. तथापि, प्रभावी, जीवरक्षक प्रथमोपचार प्रत्यक्ष ट्रेनिंग देणे, प्रथमोपचार करण्यासाठी सूचना आणि व्यावहारिक प्रशिक्षण आवश्यक आहे.

प्रथमोपचार ABC

ABC म्हणजे शुद्ध व स्वच्छ हवा, श्वासोच्छ्वास आणि अभिसरण.

- **वायुमार्ग:** वायुमार्ग स्पष्ट आहे की नाही याची खात्री करण्यासाठी प्रथम लक्ष देणे आवश्यक आहे. अडथळा (गुदमरणे) ही जीवघेणी आणीबाणी आहे.

- **श्वास देणे:** श्वासोच्छ्वास थांबल्यास, अपघातग्रस्त व्यक्तीचा लवकरच मृत्यू होऊ शकतो. म्हणूनच श्वासोच्छ्वासासाठी कृत्रिम श्वासोच्छ्वास देणे ही एक महत्त्वाची पायरी आहे. प्रथमोपचारात यासाठी अनेक पद्धती वापरल्या जातात.

- **(सरकुलेशन) अभिसरण:** माणसाला जिवंत ठेवण्यासाठी रक्ताभिसरण आवश्यक आहे. प्रथम सहाय्यकांना आता सीपीआर पद्धतींद्वारे छातीच्या दाबांवरील नियंत्रणाचे प्रशिक्षण दिले आहे.

घाबरू नये

घाबरणे ही एक भावना आहे जी परिस्थिती आणखी वाईट करू शकते. लोक अनेकदा चूक करतात कारण ते घाबरतात.

आपत्कालीन परिस्थितीत वैद्यकीय सेवेला कॉल करा

परिस्थिती आवश्यक असल्यास, त्वरित वैद्यकीय मदतीसाठी कॉल करा. त्वरित मदतीचा दृष्टीकोन जीव वाचवू शकतो.

परिसर महत्त्वाची भूमिका बजावतो

वेगवेगळ्या परिसरांना भिन्न दृष्टीकोन आवश्यक आहे. त्यामुळे प्रथमोपचारकर्त्याने आजूबाजूचा परिसर काळजीपूर्वक अभ्यासावा.

इजा होऊ देऊ नका

बऱ्याचदा उत्साहाने प्रथमोपचाराचा सराव केला जातो उदा. अपघातग्रस्त बेशुद्ध असताना पाणी देणे, गोठलेले रक्त पुसणे (जे रक्तस्त्राव कमी करण्यासाठी प्लग म्हणून काम करते), फ्रॅक्चर दुरुस्त करणे, जखमी भागांची चुकीची हाताळणी इत्यादीमुळे अधिक गुंतागुंत होऊ शकते.

आश्वासन

अपघातग्रस्तांना उत्साहवर्धक बोलून धीर द्या.

रक्तस्त्राव थांबवा

अपघातग्रस्ताला रक्तस्त्राव होत असल्यास, जखमी भागावर दाब देऊन रक्तस्त्राव थांबवण्याचा प्रयत्न करा.

महत्त्वाचा काळ (सुवर्ण तास)

जीवघेण्या वैद्यकीय समस्येवर उपचार करण्यासाठी भारतात सर्वोत्कृष्ट तंत्रज्ञान उपलब्ध आहे. डोके दुखापत, एकाधिक आघात, हृदयविकाराचा झटका, स्ट्रोक इ.परंतु रुग्णांना बऱ्याचदा बिकट परिस्थितीचा सामना करावा लागतो कारण त्यांना त्या तंत्रज्ञानाचा योग्यवेळेवर लाभ मिळत नाही.

अनेकदा या स्थितींमुळे मृत्यू होण्याचा धोका पहिल्या 30 मिनिटांत सर्वात जास्त असतो. अनेकदा हा काळ अति महत्त्वाचा काळ म्हणून ओळखला जातो.

स्वच्छता राखा

सर्वात महत्त्वाचे म्हणजे, रुग्णाला कोणतेही प्राथमिक उपचार देण्यापूर्वी प्रथम मदत करणाऱ्याने हात स्वच्छ धुवून कोरडे करणे आवश्यक आहे.

CPR (कार्डिओ-पल्मोनरी रिसुसिटेशन) जीवन टिकवून ठेवणारे असू शकते

सीपीआर हे जीवन टिकवणारे असू शकते. जर एखाद्याला CPR मध्ये प्रशिक्षित केले असेल आणि व्यक्तीला गुदमरल्यासारखे होत असेल किंवा श्वास घेण्यास त्रास होत असेल तर ताबडतोब CPR सुरू करा.

आपत्कालीन सेवेला कॉल करा

आपत्कालीन क्रमांक - पोलिस आणि फायरसाठी 100, रुग्णवाहिकेसाठी 108.

आपघातचे स्थान कळवा

आणीबाणी च्या वेळी सर्वप्रथम विचारले जाईल की तुम्ही कुठे आहात, जेणेकरून आपत्कालीन सेवा शक्य तितक्या लवकर तेथे पोहोचू शकतात. रस्त्याचा अचूक पत्ता द्या, जर तुम्हाला अचूक पत्ता माहित नसेल तर अंदाजे माहिती द्या.

डिस्पॅचरला तुमचा फोन नंबर द्या

ही माहिती मदत पाठवणाऱ्याला असणे देखील अत्यावश्यक आहे, जेणेकरून आवश्यक असल्यास तो किंवा ती परत कॉल करू शकेल.

प्रथम मदत करणाऱ्यांसाठी महत्त्वाची मार्गदर्शक सूचना

परिस्थितीचे मूल्यांकन करा

अशा काही गोष्टी आहेत ज्या फर्स्ट एडरला धोका देऊ शकतात. आग, विषारी धूर, वायू, अस्थिर इमारत, जिवंत विदूत तारा किंवा इतर धोकादायक परिस्थिती यांसारख्या अपघातांना सामोरे जाताना, प्रथम मदतकर्त्याने अशा परिस्थितीत घाई न करण्याची अत्यंत काळजी घेतली पाहिजे, घाई करू नये जी की घातक ठरू शकते.

A-B-Cs लक्षात ठेवा

प्रथमोपचाराचे ABC हे तीन गंभीर गोष्टींचा संदर्भ देतात, जे प्रथमोपचारकर्त्यांनी शोधणे आवश्यक आहे.

- वायुमार्ग- व्यक्तीला श्वासनलिका अडथळा नसलेली आहे का?
- श्वास देणे - व्यक्ती श्वास घेत आहे का?
- अभिसरण- व्यक्तीची मुख्य नाडी बिंदूवर नाडी दर्शवते का (मनगट, कॅरोटीड धमनी, मांडीचा सांधा)

आपत्कालीन सेवांना कॉल करा:

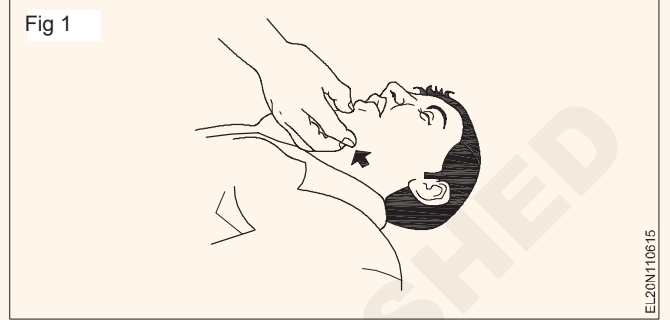
मदतीसाठी कॉल करा किंवा दुसऱ्याला शक्य तितक्या लवकर मदतीसाठी कॉल करण्यास सांगा. अपघाताच्या ठिकाणी एकटे असल्यास, मदतीसाठी कॉल करण्यापूर्वी श्वासोच्छ्वास स्थापित करण्याचा प्रयत्न करा आणि अपघाती व्यक्तीला एकटे सोडू नका.

अपघात ग्रस्त व्यक्ति प्रतिसाद देत आहेका ते तपासणे

जर एखादी व्यक्ती बेशुद्ध असेल तर त्याला हलके हलवून आणि त्याच्याशी बोलून उठवण्याचा प्रयत्न करा.

जर ती व्यक्ती प्रतिसाद देत नसेल तर त्यांना गर्दीमधून काळजीपूर्वक बाजूला करा (पुनर्प्राप्ती स्थिती) आणि त्याचा श्वासोच्छ्वास मार्ग उघडा.

- डोके आणि मान एका सरल रेषेत ठेवा.
- त्याचे डोके धरून ठेवताना त्यांना त्यांच्या पाठीवर काळजीपूर्वक रोल करा.
- हनुवटी उचलून ओठ दाबा व तोंड उघडा (चित्र 1).



श्वासोच्छ्वासाचे चिन्हे पहा, ऐका आणि अनुभवा

अपघातग्रस्ताची छाती वर खाली होत आहे का पहा, श्वासोच्छ्वासाचा आवाज ऐका.

- **शॉक उपचार करा:** शॉकमुळे शरीरातून रक्त प्रवाह कमी होऊ शकतो, त्यामुळे शारीरिक आणि कधीकधी मानसिक आघात होतो.
- **गुदमरल्यामुळे जीव जाणे:** गुदमरल्यामुळे काही मिनिटांत मृत्यू होऊ शकतो किंवा मेंदूला कायमचे नुकसान होऊ शकते.

मदत येईपर्यंत अपघातग्रस्त सोबत रहा

मदत येईपर्यंत अपघातग्रस्त व्यक्ती जवळ शांतपणे उभे राहण्याचा प्रयत्न करा.

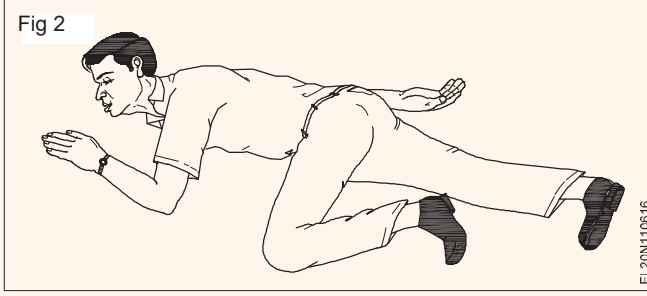
बेशुद्धपणा (COMA)

बेशुद्धावस्था देखील कोमा म्हणून ओळखली जाते, ही एक गंभीर जीवघेणी स्थिती आहे, जेव्हा एखादी व्यक्ती पूर्णपणे बेशुद्ध पडते आणि कोणताही प्रतिसाद देत नाही, बाह्य उत्तेजना. परंतु मूलभूत हृदय, श्वासोच्छ्वास, रक्ताभिसरण अद्याप शाबूत असू शकते किंवा ते देखील निकामी होऊ शकतात. लक्ष न दिल्यास मृत्यू होऊ शकतो.

प्रथमोपचार

- आपत्कालीन क्रमांकावर कॉल करा.
- व्यक्तीची वायुमार्ग, श्वासोच्छ्वास आणि नाडी वारंवार तपासा. आवश्यक असल्यास, रेस्क्यू ब्रीदिंग आणि सीपीआर सुरू करा.
- जर ती व्यक्ती श्वास घेत असेल आणि पाठीवर पडली असेल आणि पाठीच्या कण्याला दुखापत झाली असेल, तर काळजीपूर्वक व्यक्तीला बाजूला, शक्यतो डावीकडे वळवा.

वरचा पाय वाकवा जेणेकरून नितंब आणि गुडघा दोन्ही काटकोनात असतील. श्वासनलिका उघडी ठेवण्यासाठी हळूवारपणे डोके मागे टेकवा (चित्र 2). श्वासोच्छ्वास किंवा नाडी कधीही थांबल्यास, व्यक्तीला त्याच्या पाठीच्या बाजूला फिरवा आणि CPR सुरू करा.



- पाठीच्या कण्याला दुखापत असल्यास, पीडितेच्या स्थितीचे काळजीपूर्वक मूल्यांकन करावे लागते. जर व्यक्तीला उलट्या होत असतील तर संपूर्ण शरीर एका वेळी बाजूला करा. तुम्ही उचलत असताना डोके आणि शरीर एकाच स्थितीत ठेवण्यासाठी मानेला आणि पाठीला आधार द्या.
- वैद्यकीय मदत येईपर्यंत व्यक्तीला उबदार ठेवा.
- जर तुम्हाला एखादी व्यक्ती बेशुध्द झालेली दिसली, तर पडणे टाळण्याचा प्रयत्न करा. व्यक्तीला जमिनीवर सपाट ठेवा आणि पायाची पातळी वर करा आणि आधार वाढवा.

प्रथमोपचार

रुग्णाला उबदार आणि मानसिक विश्रांती द्या. चांगल्या हवा परिसंचरण आणि आरामाची खात्री करून द्या. रुग्णाला सुरक्षित ठिकाणी/रुग्णालयात हलवण्यासाठी मदत करा.

- **उबदारपणा:** अपघातग्रस्ताला उबदार ठेवा परंतु त्यांना जास्त गरम होऊ देऊ नका.

- **हवा:** अपघातग्रस्ती व्यक्तीच्या वायुमार्गावर काळजीपूर्वक लक्ष ठेवा.
- **उर्वरित:** अपघातग्रस्तीला शांत ठेवा आणि शक्यतो बसून किंवा पडून राहू द्या. जर अपघाती व्यक्तीला खूप चक्कर येत असेल, तर जास्तीत जास्त रक्त आणि जास्तीत जास्त ऑक्सिजन मेंदूला पोहोचेल यासाठी त्यांना पाय वर करून झोपवा.

इलेक्ट्रिक शॉकचा उपचार

त्वरित उपचार आवश्यक आहे

मदतनीस जवळ असल्यास, त्वरित वैद्यकीय मदतीस पाठवा, नंतर आपत्कालीन उपचार सुरू ठेवा.

आपण एकटे असल्यास, त्वरित उपचार सुरू करा.

सप्लाय पुरवठा बंद करा, अनावश्यक विलंब न करता, करता येत असेल. अन्यथा, लाकडी पट्टी, दोरी, स्कार्फ वापरा, पीडितेचा कोट-टेल्स, कपड्यांची कोणतीही कोरडी वस्तू, बेल्ट, गुंडाळलेले वर्तमानपत्र, नॉन-कंडक्टिंग सामग्री वापरून अपघाती व्यक्तीला जिवंत कंडक्टरच्या संपर्कापासून दूर करा. धातूची नळी, पीव्हीसी ट्यूबिंग, बेकलाइन्ड पेपर, ट्यूब इ. (चित्र 3)



पीडित व्यक्तीशी थेट संपर्क टाळा. रबरी हातमोजे उपलब्ध नसल्यास कोरड्या सामग्रीमध्ये हात गुंडाळा.

वेस्ट मटेरियलचे व्यवस्थापन (Disposal of waste material)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- टाकाऊ पदार्थाविषयी माहिती घ्या
- कचरा सामग्रीचे प्रकार आणि कचऱ्याचे स्रोत सांगा
- कार्यशाळेतील टाकाऊ वस्तूंची यादी करा
- कचरा सामग्रीची विल्हेवाट लावण्याच्या पद्धती स्पष्ट करा.

कचरा

कचरा हे टाकाऊ किंवा निरुपयोगी साहित्य आहेत. कचरा हा असा पदार्थ आहे की जो प्राथमिक वापरानंतर टाकून दिला जातो किंवा तो निरुपयोगी, सडोष आणि उपयोगाचा नसतो.

कचऱ्याचे स्थूलमानाने खालीलप्रमाणे वर्गीकरण करता येईल

a ग्रामीण भागातील कचरा

b शहरी भागातील कचरा

i घनकचरा

ii ओला कचरा

a ग्रामीण भागातील कचरा

ग्रामीण कचरा म्हणजे शेती आणि पशुपालन या पासून तयार होणारा कचरा.

b शहरी भागातील कचरा

घरातील वस्तू किंवा महानगरपालिकेच्या हद्दीतील उद्योगांमधून येणारा कचरा, त्याचे पुन्हा दोन प्रकारात वर्गीकरण करता येईल.

i घनकचरा

घनकचरा म्हणजे वृत्तपत्र, डबे, बाटल्या, तुटलेली काच, प्लॅस्टिक कंटेनर, पॉलिथिन पिशव्या इ.

ii ओला कचरा

हा पाण्यावर आधारित कचरा आहे जो कचऱ्याच्या मुख्य सक्रिय स्त्रोतांद्वारे तयार केला जातो.

कचऱ्याचे स्त्रोत किव्हा उगम

i औद्योगिक कचरा

त्यात घन आणि द्रव कचरा असतो आणि विविध सामग्रीच्या प्रक्रियेद्वारे तयार होतो.

ii घरगुती कचरा

यात सर्व कचरा, कचरा, धूळ, सांडपाण्याचा कचरा इत्यादींचा समावेश होतो. त्यात ज्वलनशील आणि न ज्वलनशील पदार्थ असतात. या कचऱ्याची उघडपणे विल्हेवाट लावल्यास विविध घातक परिणाम होतात.

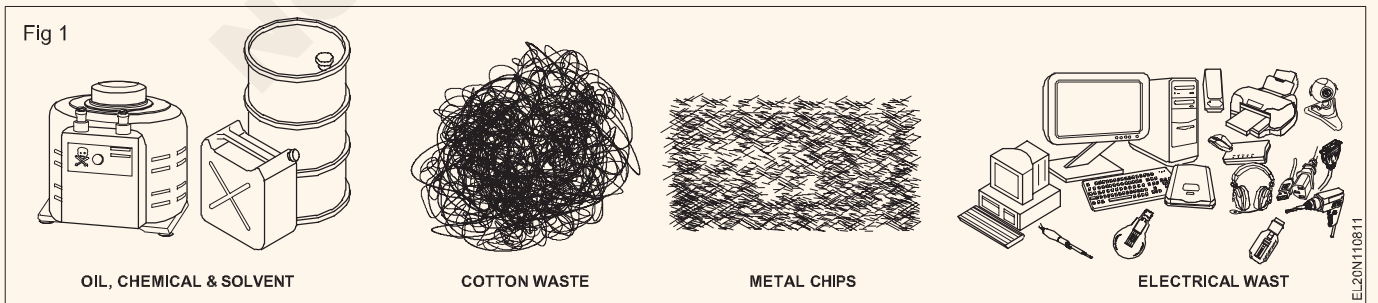
iii कृषी कचरा

त्यात पिके आणि गुरे इत्यादींपासून निर्माण होणाऱ्या कचऱ्याचा समावेश होतो. पातळ कचऱ्याची खुल्या पद्धतीने विल्हेवाट लावल्याने मनुष्य आणि इतर प्राण्यांच्या आरोग्यासाठी समस्या निर्माण होतात.

iv विजेच्या पॉवर प्लॉटद्वारे उत्पादित राख.

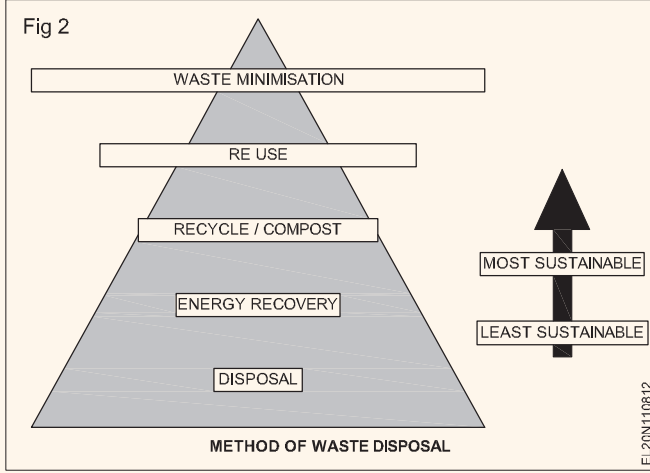
v रुग्णालयातील कचरा हा सर्वात हानिकारक आहे कचऱ्यामध्ये सूक्ष्मजीव असतात ज्यामुळे संसर्गजन्य आणि असंसर्गजन्य रोग दोन्ही होतात.

कार्यशाळेतील टाकाऊ सामग्रीची यादी करा (आकृती 1)



- तेलकट कचरा जसे की लुबरिकंट ऑइल इ.
- कॉटन वेस्ट .
- विविध सामग्रीच्या मेटल चिप्स.
- विदूत कचरा जसे की वापरलेले आणि खराब झालेले सामान, तारा, केबल्स, पाईप्स इ.

कचऱ्याची विल्हेवाट लावण्याच्या पद्धती (आकृती 2)



विल्हेवाट प्रक्रिया: कचरा व्यवस्थापनाची ही अंतिम पायरी आहे. या विल्हेवाटेच्या पद्धतीसाठी बाहेरील सामग्री म्हणून पायऱ्या निवडल्या जातात

- पुनर्वापर
- रचना
- लँडफिल
- जाळणे
- कचरा कॉम्पॅक्शन
- पुनर्वापर
- पशू खाद्य
- जळाळु लाकूड

पुनर्वापर

कचऱ्याचे व्यवस्थापन करण्याच्या सर्वात सुप्रसिद्ध पद्धतींपैकी एक रिसायकलिंग आहे. हे महाग नाही आणि आपण सहजपणे करू शकता. जर तुम्ही रिसायकलिंग केले तर तुमची भरपूर ऊर्जा, संसाधने वाचतील आणि त्यामुळे प्रदूषण कमी होईल.

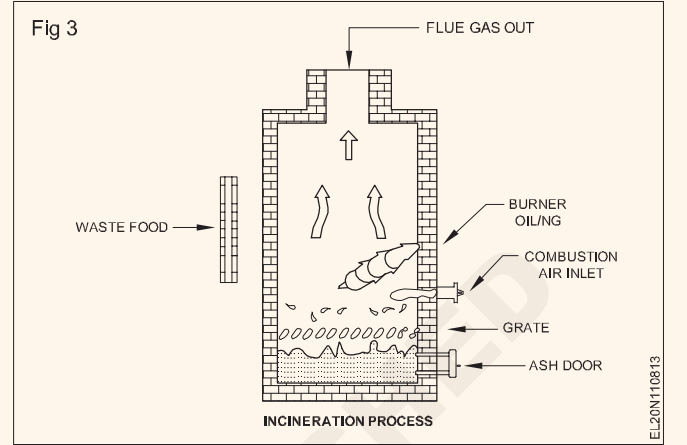
कंपोस्टिंग

ही एक नैसर्गिक प्रक्रिया आहे जी कोणत्याही घातक उप-उत्पादनांपासून पूर्णपणे मुक्त आहे. या प्रक्रियेमध्ये सामग्रीचे सेंद्रिय संयुगेमध्ये खंडित करणे समाविष्ट आहे जे खत म्हणून वापरले जाऊ शकते.

लँडफिल

या प्रक्रियेत, कचऱ्याचा पुनर्वापर करता येत नाही किंवा त्याचा पुनर्वापर केला जाऊ शकत नाही आणि शहराच्या काही सखल भागात तो पातळ थर म्हणून पसरवला जातो.

जाळणे (आकृती 3)



कचऱ्याचे ज्वलनशील पदार्थ, राख, कचरा, वायू आणि उष्णता कमी करण्यासाठी दहन नियंत्रित करण्याची ही प्रक्रिया आहे. त्यावर उपचार करून वातावरणात सोडले जाते (चित्र 3). यामुळे कचऱ्याचे 90% प्रमाण कमी झाले, काही काळ विदूत उर्जा निर्माण करण्यासाठी यामुळे निर्माण होणारी उष्णता वापरली गेली.

कचरा कॉम्पॅक्शन

कॅन आणि प्लॅस्टिकच्या बाटल्यांसारखे टाकाऊ पदार्थ ब्लॉकमध्ये कॉम्पॅक्ट होतात आणि पुनर्वापरासाठी पाठवतात. या प्रक्रियेसाठी जागा आवश्यक आहे, त्यामुळे वाहतूक आणि स्थिती कठीण होते.

पुन्हा वापरा

कचऱ्याच्या विल्हेवाटीचे प्रमाण अचूकपणे फेकण्याचे प्रमाण कमी करता येते. वस्तू टाकून देण्यापूर्वी ते धुवून पुन्हा वापरण्याच्या शक्यतेचा विचार करा.

पशू खाद्य:

लॅमस्टर ससा इत्यादी लहान प्राण्यांना खायला देण्यासाठी भाजीची साल आणि अन्नाचे तुकडे राखून ठेवता येतात. कुत्र्याला खायला दिल्याने मोठ्या मांसाची हाडे मोठ्या प्रमाणात पुन्हा वापरली जातात.

फायर वुड:

फर्निचरचे नूतनीकरण किंवा बदली करताना थोड्या प्रमाणात कचरा विल्हेवाटीचा पुनर्वापर केला जाऊ शकतो. फर्निचर काढून टाकण्यापूर्वी, ते अधिक अर्थपूर्ण प्रक्रियेत कापून टाका आणि फायर लाकूड म्हणून वापरा.

वैयक्तिक संरक्षणात्मक उपकरणे (PPE) Personal Protective Equipment (PPE)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- पर्सनल प्रोटेक्टिव्ह इक्विपमेंट (पीपीई) आणि त्याच्या उद्देशाविषयी स्थिती
- व्यावसायिक आरोग्य सुरक्षा, स्वच्छता स्पष्ट करा
- व्यावसायिक धोके स्पष्ट करा
- धोक्यांसाठी सर्वात सामान्य प्रकारच्या वैयक्तिक संरक्षणात्मक उपकरणांची यादी करा

वैयक्तिक संरक्षणात्मक उपकरणे (PPE)(पर्सनल प्रोटेक्टिव्ह इक्विपमेंट)

कामाच्या ठिकाणी धोक्यांपासून संरक्षण करण्यासाठी शेवटचा उपाय म्हणून कर्मचाऱ्यांनी वापरलेली किंवा परिधान केलेली उपकरणे, उपकरणे किंवा कपडे. कोणत्याही सुरक्षेच्या प्रयत्नांमध्ये प्राथमिक दृष्टीकोन हा आहे की कामगारांना होणारा धोका वैयक्तिक संरक्षणात्मक उपकरणे (PPE) वापरून कामगारांचे संरक्षण करण्यासाठी अभियांत्रिकी पद्धतींनी दूर केला जावा किंवा नियंत्रित केला जावा.

धोके नियंत्रित करण्यासाठी कोणत्याही प्रभावी अभियांत्रिकी पद्धती लागू करणे शक्य नसलेल्या परिस्थितीत, कामगाराने योग्य प्रकारचे पीपीई वापरावे.

फॅक्टरीज कायदा, 1948 आणि इतर अनेक कामगार कायदे 1996 मध्ये योग्य प्रकारच्या पीपीईच्या प्रभावी वापरासाठी तरतुदी आहेत. पीपीईचा वापर महत्त्वाचा आहे.

कामाच्या ठिकाणी सुरक्षितता सुनिश्चित करण्याचे मार्ग आणि वैयक्तिक संरक्षणात्मक उपकरणे (PPE) प्रभावीपणे वापरणे.

- कामगारांना त्यांच्या विशिष्ट क्षेत्रातील कामाच्या ठिकाणी सुरक्षिततेवर देखरेख करणार्या नियामक संस्थांकडून अद्ययावत सुरक्षा माहिती मिळवणे.
- कार्यक्षेत्रातील सर्व उपलब्ध मजकूर संसाधने वापरण्यासाठी आणि PPE सर्वोत्तम कसे वापरावे यावरील लागू सुरक्षितता माहितीसाठी.
- जेव्हा गॉगल, हातमोजे किंवा बॉडीसूट यांसारख्या सर्वात सामान्य प्रकारच्या वैयक्तिक संरक्षणात्मक उपकरणांचा विचार केला जातो, तेव्हा या वस्तू नेहमी परिधान केल्या जात नाहीत किंवा कामाच्या प्रक्रियेत विशिष्ट धोका असल्यास ते कमी प्रभावी ठरतात. पीपीईचा सातत्याने वापर केल्याने काही सामान्य प्रकारचे औद्योगिक अपघात टाळण्यास मदत होईल.
- कामाच्या ठिकाणी असलेल्या धोक्यांपासून कामगारांचे संरक्षण करण्यासाठी वैयक्तिक संरक्षणात्मक उपकरणे(PPE) नेहमीच पुरेशी नसतात. तुमच्या कामाच्या परिसराशी एकूण संदर्भाविषयी अधिक जाणून घेतल्याने नोकरीवरील आरोग्य आणि सुरक्षितता धोक्यात येऊ शकते, अशा कोणत्याही गोष्टीपासून पूर्णपणे संरक्षण करण्यात मदत होऊ शकते.

- गीअरची गुणवत्ता मानके आहेत याची खात्री करण्यासाठी आणि वापरकर्त्यांचे पुरेसे संरक्षण करण्यासाठी गीअरची संपूर्ण तपासणी सतत केली जावी.

PPE च्या श्रेणी

धोक्याच्या स्वरूपावर अवलंबून, PPE ची मोठ्या प्रमाणावर खालील दोन श्रेणींमध्ये विभागणी केली जाते:

1 शरीराच्या बाहेरील भागाचे संरक्षण: शरीराच्या बाहेरील दुखापतींपासून संरक्षणासाठी, म्हणजे डोके, डोळा, चेहरा, हात, हात, पाय, पाय आणि शरीराच्या इतर अवयवांचे संरक्षण करण्यासाठी वापरले जातात.

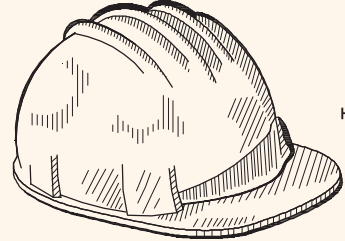
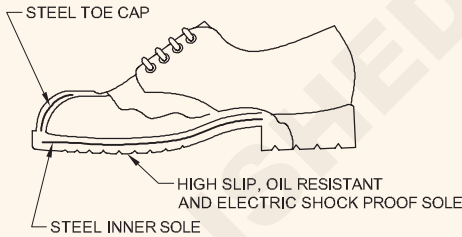
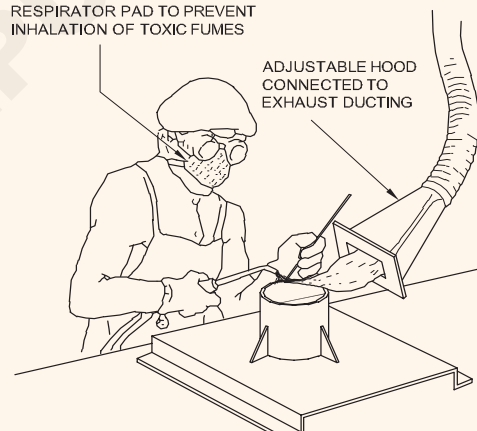
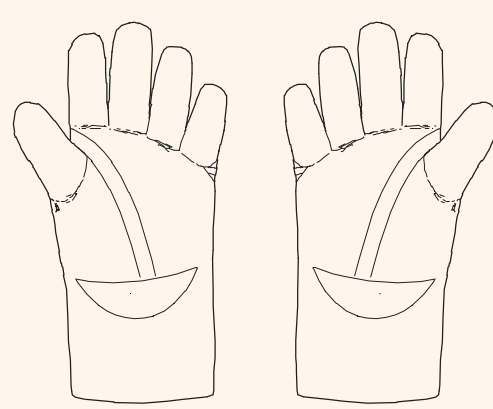
2 श्वसन: दूषित हवेच्या इनहेलेशनमुळे होणाऱ्या हानीपासून संरक्षणासाठी वापरल्या जातात.

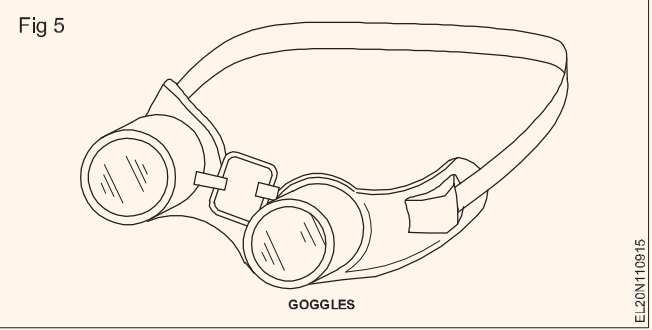
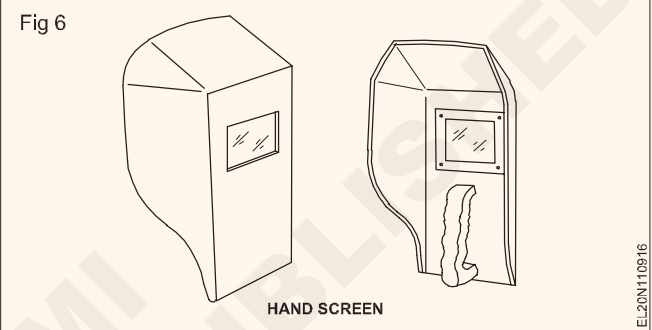
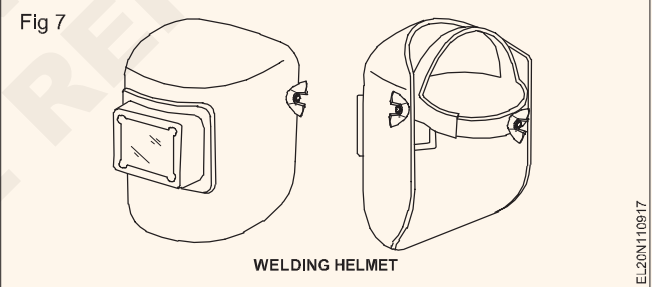
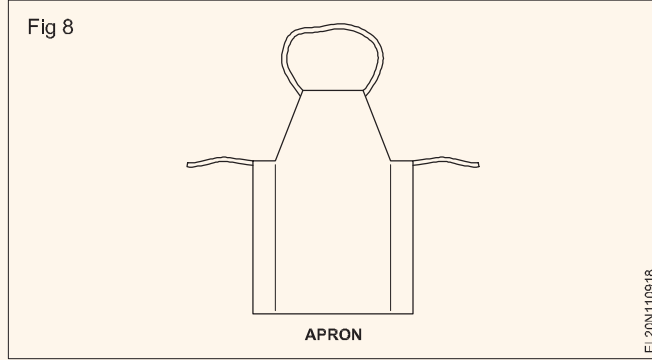
‘वैयक्तिक संरक्षणात्मक उपकरणे’ वरील मार्गदर्शक तत्त्वे व्यवस्थापनास मदत करण्यासाठी जारी केली आहेत ज्यामुळे व्यक्तींच्या धोक्यांपासून संरक्षणाच्या संदर्भात प्रभावी कार्यक्रम राखला जातो, जे तक्ता 1 मध्ये सूचीबद्ध केलेल्या अभियांत्रिकी पद्धतींद्वारे नष्ट किंवा नियंत्रित केले जाऊ शकत नाहीत.

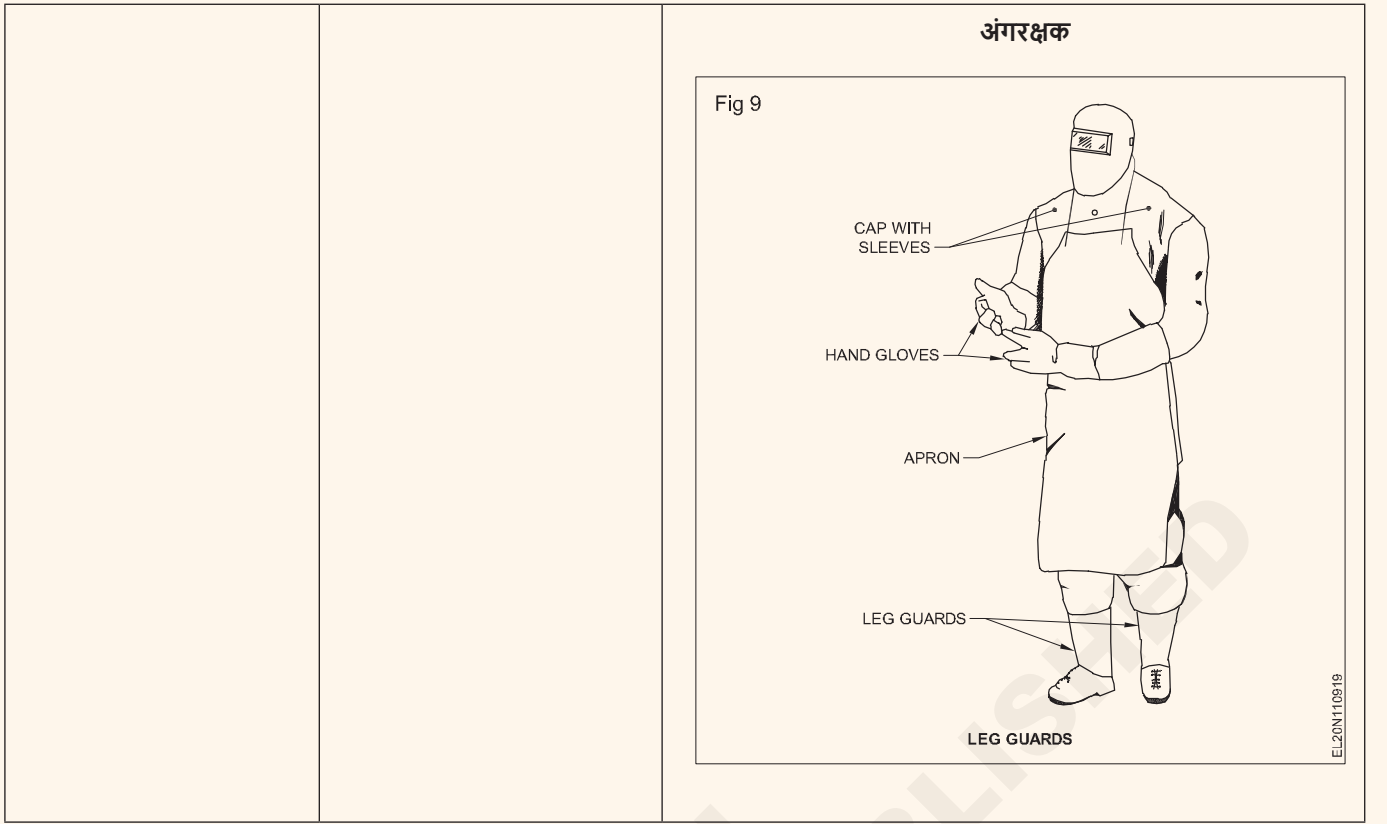
तक्ता 1

नाही	शीर्षक
PPE1	शिरस्त्राण (हेल्मेट)
PPE2	सुरक्षा पादत्राणे
PPE3	श्वसन संरक्षण उपकरणे
PPE4	हात आणि पाय संरक्षण
PPE5	डोळे आणि चेहरा संरक्षण
PPE6	संरक्षक कपडे आणि आवरण
PPE7	कान संरक्षण
PPE8	सेफ्टी बेल्ट आणि हार्नेस

वैयक्तिक संरक्षणात्मक उपकरणे आणि त्यांचे उपयोग आणि धोके खालीलप्रमाणे आहेत

संरक्षणाचे प्रकार	धोके	पीपीई वापरावे
डोके संरक्षण(हेल्मेट) (आकृती क्रं 1)	<ol style="list-style-type: none"> 1 पडणाऱ्या वस्तू 2 वस्तूवर प्रहार करणे 3 स्पॅटर 	<p>Fig 1</p>  <p>HELMET</p> <p>EL20N110911</p>
पाऊल संरक्षण(सेफ्टि शूज) (आकृती क्रं 2)	<ol style="list-style-type: none"> 1 हॉट स्पॅटर 2 पडणाऱ्या वस्तू 3 ओले क्षेत्र कार्यरत 	<p>Fig 2</p>  <p>INDUSTRIAL SAFETY SHOE</p> <p>EL20N110912</p> <p>लेदर लेग गार्ड</p>
नाकाचा मास्क (आकृती क्रं 3)	<ol style="list-style-type: none"> 1 धूळ कण 2 धुके/वायू/वाष्प 	<p>Fig 3 RESPIRATOR PAD TO PREVENT INHALATION OF TOXIC FUMES</p>  <p>ADJUSTABLE HOOD CONNECTED TO EXHAUST DUCTING</p> <p>EL20N110913</p>
हात संरक्षण(हँड ग्लोज) (आकृती क्रं 4)	<ol style="list-style-type: none"> 1 थेट संपर्कामुळे उष्णतेने जळणे 2 मध्यम उष्णतेमुळे ठिणगी पडते 3 विजेचा धक्का 	<p>हातमोजे</p> <p>Fig 4</p>  <p>GLOVES</p> <p>EL20N110914</p>

<p>डोळा संरक्षण(गॉगल) (आकृती क्रं 5)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 उडणारे धुळीचे कण 2 अतिनील किरण, IR किरण उष्णता आणि दृश्यमान किरणोत्सर्गाचे उच्च प्रमाण 	<p style="text-align: center;">गुगल</p> <p>Fig 5</p>  <p style="text-align: center;">GOGGLES</p> <p style="text-align: right;">EL20N110915</p>
<p>चेहरा संरक्षण(वेल्डर स्क्रीन) (आकृती क्रं 6, आकृती क्रं 7)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 वेल्डिंग, ग्राइंडिंग दरम्यान स्पार्क तयार होतो 2 वेल्डिंग स्पॅटर स्ट्राइकिंग 3 अतिनील किरणांपासून चेहऱ्याचे संरक्षण 	<p style="text-align: center;">वेल्डरसाठी स्क्रीनसह इअर मफ हेल्मेटसह किंवा त्याशिवाय फेस शील्ड हेड शील्ड</p> <p>Fig 6</p>  <p style="text-align: center;">HAND SCREEN</p> <p style="text-align: right;">EL20N110916</p>
<p>कान संरक्षण (आकृती क्रं 7)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 उच्च आवाज पातळी 	<p style="text-align: center;">कान मफ सह डोके ढाल</p> <p>Fig 7</p>  <p style="text-align: center;">WELDING HELMET</p> <p style="text-align: right;">EL20N110917</p>
<p>शरीर संरक्षण (लेदर अप्रॉन) (आकृती 8, आकृती 9)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 गरम कण 	<p>Fig 8</p>  <p style="text-align: center;">APRON</p> <p style="text-align: right;">EL20N110918</p>



PPE चा योग्य वापर

पीपीईचा योग्य प्रकार निवडल्यानंतर, कामगाराने ते परिधान करणे आवश्यक आहे. अनेकदा कामगार पीपीई वापरणे टाळतात.

व्यावसायिक आरोग्य धोका आणि सुरक्षितता

सुरक्षितता

सुरक्षितता म्हणजे हानी, धोका, जोखीम, अपघात, इजा किंवा नुकसान यापासून स्वातंत्र्य किंवा संरक्षण.

व्यावसायिक आरोग्य व सुरक्षा

- व्यावसायिक आरोग्य आणि सुरक्षितता काम किंवा रोजगारामध्ये गुंतलेल्या लोकांची सुरक्षा, आरोग्य आणि कल्याण यांच्या संरक्षणाशी संबंधित आहे.
- कामासाठी सुरक्षित वातावरण प्रदान करणे आणि धोके टाळणे हे ध्येय आहे.
- हे सहकर्मचारी, कुटुंबातील सदस्य, ग्राहक, पुरवठादार, जवळपासचे समुदाय आणि कामाच्या ठिकाणच्या वातावरणामुळे प्रभावित झालेल्या सार्वजनिक सदस्यांचे संरक्षण देखील करू शकते.

व्यावसायिक आरोग्य आणि सुरक्षिततेची गरज

- कर्मचार्यांचे आरोग्य आणि सुरक्षा ही कंपनीच्या सुरळीत आणि यशस्वी कामकाजाची एक महत्त्वाची बाब आहे.
- कर्मचार्यांचे मनोबल सुधारणे
- अनुपस्थिती कमी करणे

- उत्पादकता वाढवणे
- कामाशी संबंधित जखम आणि आजारांची संभाव्यता कमी करणे
- उत्पादित उत्पादने आणि/किंवा प्रस्तुत सेवांची गुणवत्ता वाढवणे.

व्यावसायिक (औद्योगिक) स्वच्छता

- व्यावसायिक स्वच्छता म्हणजे कामाच्या ठिकाणच्या धोक्यांचे (किंवा) पर्यावरणीय घटक (किंवा) ताणांची अपेक्षा, ओळख, मूल्यांकन आणि नियंत्रण
- ज्यामुळे कामगारामध्ये आजारपण, बिघडलेले आरोग्य आणि कल्याण (किंवा) लक्षणीय अस्वस्थता आणि अकार्यक्षमता होऊ शकते.

मूल्यमापन (मापन आणि मूल्यांकन): इन्स्ट्रुमेंट्स, एअर सॅम्पलिंग आणि ॲनालिसिस द्वारे धोक्याचे मोजमाप करणे किंवा मोजणे, मानकांशी तुलना करणे आणि मोजमाप किंवा मोजलेला धोका अनुज्ञेय मानकांपेक्षा जास्त किंवा कमी आहे की नाही याचा निर्णय घेणे.

कामाच्या ठिकाणच्या धोक्यांवर नियंत्रण: अभियांत्रिकी आणि प्रशासकीय नियंत्रणे, वैद्यकीय तपासणी, वैयक्तिक संरक्षणात्मक उपकरणे (पीपीई) चा वापर, शिक्षण, प्रशिक्षण आणि देखरेख यासारख्या उपाययोजना

व्यावसायिक आरोग्य धोक्याचे प्रकार

- शारीरिक धोके
- रासायनिक धोके
- जैविक धोके
- मानसिक धोके

- यांत्रिक धोके
- विदूत धोके
- अर्गोनॉमिक धोके.

1 शारीरिक धोके

- आवाज
- उष्णता आणि थंड लहरी
- किरणोत्सजन इ.

2 रासायनिक धोके

- ज्वलनशील
- स्फोटक

3 जैविक धोके

- जिवाणू
- विषाणू

4 शारीरिक धोके

- वृध्दापकाळ
- लिंग
- आजारी आरोग्य
- आजारपण
- थकवा.

5 मानसिक धोके

- चुकीची वर्तन

- धूम्रपान

- मद्यपान

- अकुशल

- भावनिक गडबड

- आवाज वाढवणे

- गुंडगिरी

- लैंगिक अत्याचार

6 यांत्रिक धोके

- असुरक्षित यंत्रसामग्री

- कुंपण नाही

7 इलेक्ट्रिकल धोके

- अर्थिंग नाही

- शॉर्ट सर्किट

- कोणतेही फ्यूज किंवा कट ऑफ डिव्हाइस इ.

8 अर्गोनॉमिक धोके

- खराब मॅन्युअल हाताळणी तंत्र

- यंत्रसामग्रीची चुकीची मांडणी

- चुकीची रचना

- घराची निकृष्ट व्यवस्था

सुरक्षा घोषणा

सुरक्षा नियम तोडणारा, अपघाताला निमंत्रन देणारा आहे

कार्यशाळेच्या स्वच्छतेसाठी आणि देखभालीसाठी मार्गदर्शक तत्वे (Guidelines for cleanliness of workshop and maintenance)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- कार्यशाळेच्या स्वच्छतेची आवश्यकता सांगा
- कार्यशाळेच्या मजल्यावरील स्वच्छता आणि देखभालीचे फायदे सूचीबद्ध करा कार्यशाळेत सामान्य साफसफाईची प्रक्रिया सांगा
- स्वच्छता प्रक्रियेच्या विविध पद्धतींची यादी करा
- 5s तंत्रांची संकल्पना आणि त्यांचे वर्णन सांगा
- 5s तंत्रांचे फायदे सूचीबद्ध करा.

स्वच्छता प्रक्रिया

स्वच्छता ही पर्यावरणातील टाकाऊ पदार्थ, दूषित घटक किंवा प्रदूषक काढून टाकण्याची प्रक्रिया आहे किंवा घाणीला प्रतिबंध करणे. अशा प्रकारे वातावरण नेहमी हिरवे स्वच्छ असावे.

'ग्रीन-क्लीनिंग' म्हणजे स्वच्छता प्रक्रिया स्वच्छ करण्याची आणि स्वतःचे संरक्षण करण्याची गरज.

स्वच्छता म्हणजे प्रदूषण दूर करणे, स्वच्छतेत भर घालणे नव्हे.

कार्यशाळेची स्वच्छता आवश्यक

स्वच्छ कामाची जागा कर्मचाऱ्यांची सुरक्षितता आणि आरोग्य सुनिश्चित करते आणि स्वच्छ, सुरक्षित कामाचे वातावरण सुनिश्चित करण्यासाठी योग्य कृती करून धोका टाळता येते.

कामाची जागा स्वच्छ करण्याची कारणे

- कामाच्या ठिकाणी घसरणे आणि पडणे टाळण्यासाठी आवश्यकपणे कोरड्या मजल्यांची साफसफाई करणे.
- जंतुनाशके जंतू आणि आजार पसरवण्यास प्रतिबंध करतात, कारण ते त्यांच्या वाटेतील जंतूंचा नाश करतात.
- योग्य हवा फिल्टर केल्याने धूळ आणि बाष्प यांसारख्या घातक पदार्थांचे प्रदर्शन कमी होते.
- लाईट फिक्स्चरची साफसफाई प्रकाश कार्यक्षमता सुधारते.
- हिरवी स्वच्छता उत्पादने वापरणे जे कर्मचारी आणि पर्यावरण दोन्हीसाठी सुरक्षित आहे.
- कचरा आणि पुनर्वापर करता येण्याजोग्या सामग्रीची योग्य विल्हेवाट लावल्याने कार्य क्षेत्र स्वच्छ राहते.

वर्क शॉप मधील देखभालीचे फायदे

- उत्पादकता सुधारली जाऊ शकते.
- ऑपरेटरची कार्यक्षमता सुधारते.

- रिप्लेसमेंट मूळ आणि तयार माल यासारख्या सपोर्ट ऑपरेशन्समध्ये सुधारणा करते.
- भंगार कमी करणे.
- उत्पादन प्रक्रिया प्रभावीपणे नियंत्रित केली जाऊ शकते.
- उत्तम मशीन आणि टूल मॉनिटरिंगमुळे डाउनटाइम कमी करणे.
- इन्व्हेंटरी प्रक्रियेचे चांगले नियंत्रण.

सामान्य स्वच्छता प्रक्रिया

- साफसफाई सुरू करण्यापूर्वी, उत्पादन आणि उपकरणांवरील लेबल आणि वापर, सूचना वाचा.
- रबर किंवा सर्जिकल प्रकारचे हातमोजे, गॉगल्स, डस्ट मास्क किंवा रेस्पिरेटर, इअरप्लग इ. अशी शिफारस केलेली पर्सनल प्रोटेक्टिव्ह इक्विपमेंट (PPE) घाला.
- माती, दूषित घटक किंवा प्रदूषक टाळण्यासाठी किंवा काढून टाकण्यासाठी साफसफाई करणे आवश्यक आहे.
- कमी विषारी उत्पादने निवडा आणि वापरा आणि ही प्रणाली "मानक कार्यप्रणाली" (SOPs-Standard operating procedures) म्हणून ओळखली जाते.
- SOPs हे संपूर्ण ऑपरेशन आणि देखभाल योजनेचा भाग आहे.

साफसफाईच्या इतर विविध पद्धती आहेत

- शिंपडणे
- फवारणी
- पॉवर वॉश प्रक्रिया
- पाणी उकळणे व स्वच्छकरणे
- कार्बन डायऑक्साइड वापरून साफ करणे
- पूर्व स्वच्छता
- मुख्य स्वच्छता

- रायझिंग
- वाळवणे इ.

मानकीकरण सुधारण्यासाठी, स्वच्छ करण्याचा मार्ग मानक कार्यप्रणाली (SOPs) क्लीनर्सना लेखी मार्गदर्शक तत्वांचा संच प्रदान करणे आवश्यक आहे ज्यात समाविष्ट आहे

- 1 स्वच्छता प्रक्रिया
- 2 रासायनिक हाताळणी आणि ट्रॅकिंग आवश्यकता
- 3 संप्रेषण प्रोटोकॉल
- 4 प्रशिक्षण आणि तपासणी कार्यक्रम
- 5 अहवाल आणि रेकॉर्ड ठेवण्याची प्रक्रिया.

वरील मार्गदर्शक तत्त्वे सर्व सफाई कर्मचारी आणि रहिवाशांना उपलब्ध करून द्यावीत.

ग्रीन क्लिनिंग साठी शिफारस केलेले उपक्रम

- साफसफाई कर्मचार्यांना स्थानिक भाषेत लिखित स्वरूपात सहज समजणारे दिशानिर्देश प्रदान करा
- योग्य तंत्रज्ञानाचा वापर करा (कार स्प्रे, स्वयंचलित रासायनिक डिस्पेंसर इ.).
- खर्च केलेले किंवा रिकामे सोल्युशन कंटेनर योग्य प्रकारे धुण्यासाठी आणि विल्हेवाट लावण्यासाठी निर्देशिका प्रदान करा.
- शक्य असल्यास स्वच्छता रसायने वापरण्याची गरज कमी करा, किंवा काढून टाका.

5 पायऱ्या (5s) - संकल्पना

5s ही लोकाभिमुख आणि अभ्यासाभिमुख दृष्टीकोन आहे.

सर्वानी यात सहभागी व्हावे अशी 5s अपेक्षा करते. संस्थेमध्ये सतत सुधारणा करण्यासाठी ते मूलभूत मानले

अटी (5s) च्या 5 पायऱ्या आहेत

पायरी 1: SEIRI (सॉर्टिंग आउट)

पायरी 2: SEITON (पद्धतशीर व्यवस्था)

पायरी 3: SEISO (चमकदार स्वच्छता)

पायरी 4: SEIKTSU (मानकीकरण)

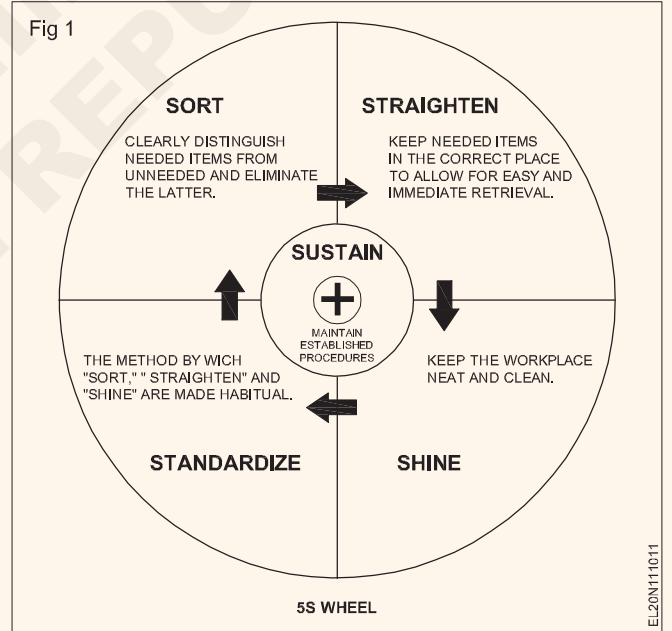
पायरी 5: SHITSURE (स्वयं-शिस्त)

आकृती 1. 5s संकल्पना व्हील दर्शवते .

वापरलेल्या वस्तू ओळखून आणि संग्रहित करून, क्षेत्र आणि वस्तूची देखभाल करून आणि नवीन ऑर्डर टिकवून कार्यक्षमतेसाठी आणि परिणामकारकतेसाठी कामाची जागा कशी व्यवस्थापित करावी हे सूची वर्णन करते.

5s चे फायदे

- कामाची जागा अधिक स्पष्ट आणि व्यवस्थित होते. • कामाच्या ठिकाणी काम करणे सोपे होते. • खर्चात कपात.
- लोक अधिक शिस्तबद्ध असतात.
- विलंब टाळला जातो.
- कमी अनुपस्थिती.
- कमी जागेचा उत्तम वापर.
- कमी अपघात.
- गुणवत्तेसह उच्च उत्पादकता इ.



ट्रेड हँड टूल्स - स्पेसिफिकेशन - मानके NEC कोड 2011 - जड भार उचलणे (Trade hand tools - specification - standards - NEC code 2011 - lifting of heavy loads)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- इलेक्ट्रिशियनसाठी आवश्यक असलेल्या साधनांची यादी करा
- साधने निर्दिष्ट करा आणि प्रत्येक साधनाचा वापर सांगा.

इलेक्ट्रिशियनने त्याच्या कामासाठी योग्य साधने वापरणे महत्त्वाचे आहे. कारागिराची अचूकता आणि कामाचा वेग योग्य साधनांच्या वापरावर अवलंबून असतो.

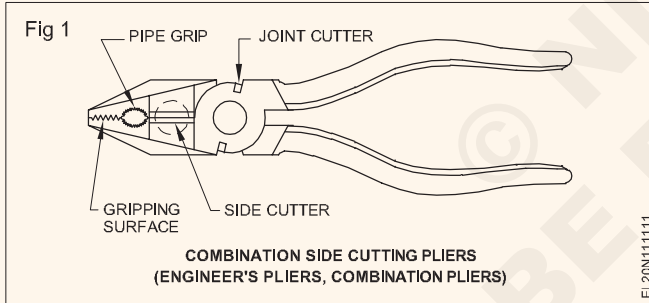
इलेक्ट्रिशियनद्वारे सर्वात सामान्यपणे वापरली जाणारी साधने खाली सूचीबद्ध आहेत.

इलेक्ट्रिकल कामासाठी वापरण्यात येणारे पक्कड इन्सुलेटेड ग्रिपचे असेल.

प्लायर

1 पाईप ग्रिप, साइड कटर आणि इन्सुलेटेड हँडलसह कॉम्बिनेशन प्लायर. (आकृती 1)

बीआयएस 3650 आकार 150 मिमी, 200 मिमी

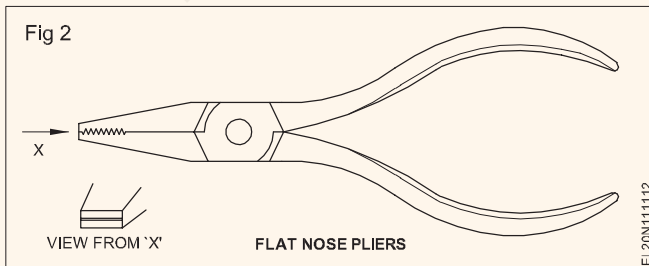


हे फोर्ड स्टीलचे बनलेले आहे. वायरिंग असेंब्ली आणि दुरुस्तीच्या कामात लहान कामांना कापण्यासाठी, वळवण्यासाठी, खेचण्यासाठी, पकडण्यासाठी याचा वापर केला जातो.

2 फ्लॅट नोज प्लायर

(BIS 3555 आकार 100 mm, 150 mm, 200 mm इ.)

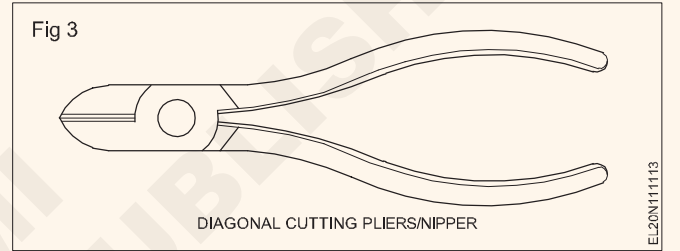
सपाट नोज असलेली पक्कड पातळ प्लेट्स इत्यादी सपाट वस्तू वाकवणे, आकार देणे या साठी वापरतात.



3 साइड कटिंग प्लायर

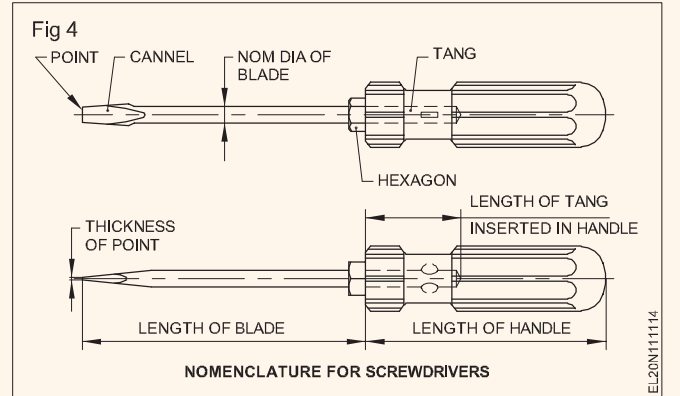
(डायगोनल कटिंग प्लायर्स) BIS 4378 (आकृती 3) आकार 100 मिमी, 150 मिमी इ.

हे लहान व्यासाच्या (4 mm व्यासापेक्षा कमी) कॉपर व अॅल्युमिनियमच्या तारा कापण्यासाठी वापरले जाते.)



4 स्क्रू ड्रायव्हर BIS 844 (आकृती 4)

इलेक्ट्रिकल कामासाठी वापरल्या जाणाऱ्या स्क्रू ड्रायव्हर्समध्ये सामान्यतः प्लास्टिकचे हँडल असते आणि स्टेम इन्सुलेटेड स्लीव्हने झाकलेले असते. स्क्रू ड्रायव्हरची साईज त्याच्या ब्लेडची लांबी (mm) आणि नाममात्र स्क्रू ड्रायव्हरच्या पॉइंटची साईज (ब्लेडच्या टोकाची जाडी) आणि स्टेमच्या व्यासाद्वारे ठरवली जाते.



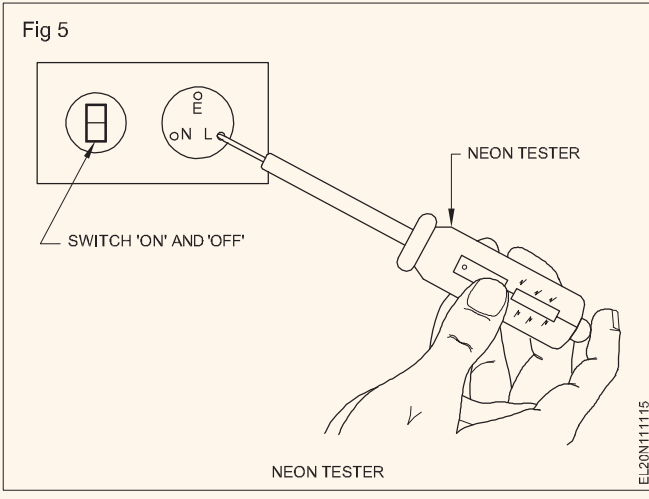
उदा. 150 mm x 0.6 mm x 4 mm

200 mm x 0.8 mm x 5.5 mm इ.

स्क्रूड्रिव्हर्सचे हँडल लाकूड किंवा सेल्युलोज एसीटेटचे बनलेले असते.

5 निऑन टेस्टर BIS 5579 - 1985 (आकृती 5)

निऑन टेस्टर ची व्होल्टेज श्रेणी 100 ते 250 व्होल्टसह निर्दिष्ट केली आहे परंतु 500 व्होल्ट रेटेड वापरली जातात .

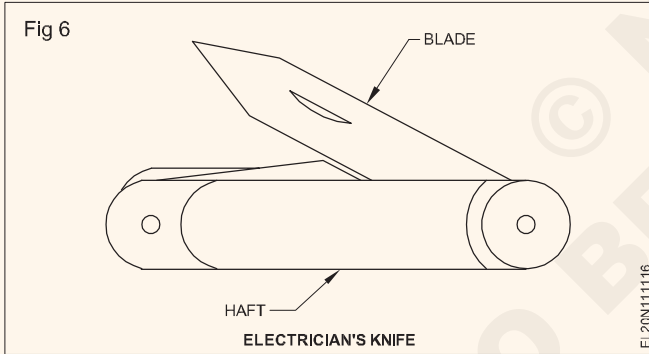


यात निर्ऑन गॅसने भरलेली काचेची नळी आणि टोकाला इलेक्ट्रोड असतात. कमाल व्होल्टेजवर 300 micro-amps च्या आत विद्त् प्रवाह मर्यादित करण्यासाठी, एका इलेक्ट्रोडसह सिरीजमध्ये उच्च रेझिस्टन्स जोडला जातो.

6 इलेक्ट्रिशियन नाईफ (डबल ब्लेड) (आकृती 6)

चाकूचा आकार त्याच्या सर्वात मोठ्या ब्लेडच्या लांबीने निर्दिष्ट केला जातो उदा. 50mm, 75 mm.

हे केबल्सचे इन्सुलेशन काढण्यासाठी आणि वायरचा पृष्ठभाग साफ करण्यासाठी वापरले जाते. धारदार ब्लेड केबल्सचे इन्सुलेशन काढण्यासाठी वापरले जाते.



7 हॅमर (बॉल पीन) (आकृती 7)

हातोड्याचा आकार धातूच्या डोक्याच्या(पिन च्या) वजनाने व्यक्त केला जातो. उदा. 125 ग्रॅम, 250 ग्रॅम इ.

हातोडा विशेष स्टीलचा बनलेला आहे आणि ठोकपीठ करण्यासाठी वापरला जाणारा भाग-फेस टेम्पर्ड आहे. याचा उपयोग खिळे ठोकणे, सरळ करणे आणि वाकवणे या कामासाठी केला जाते. हँडल कठोर लाकडापासून बनलेले आहे.

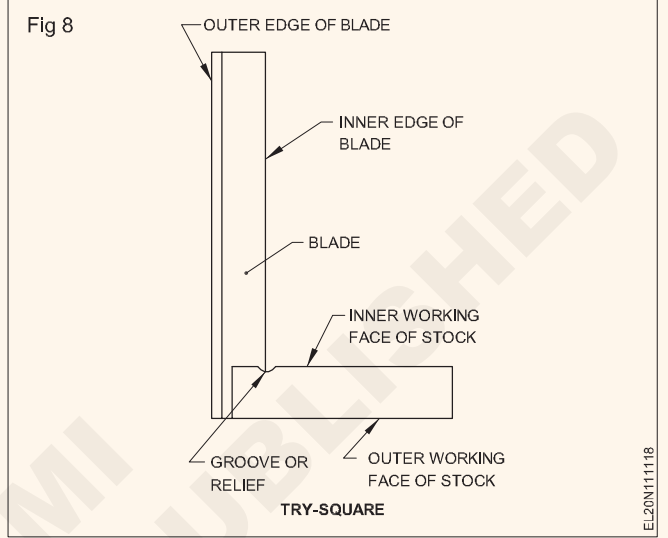
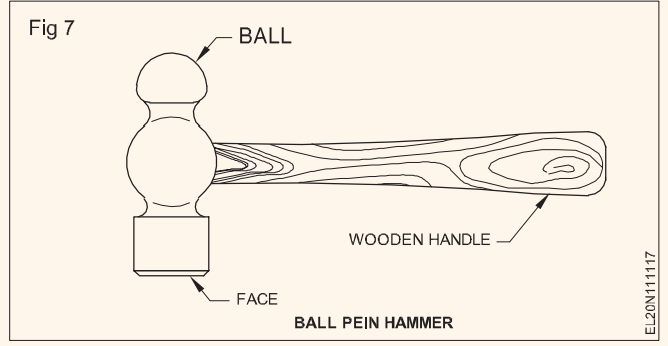
8 ट्राय-स्केअर (इंजीनियर्स स्क्वेअर)(आकृती 8) ते 2103

ब्लेडच्या लांबीवरून ट्राय-स्केअरचे वर्णन केले जाते.

उदा. 50 mm x 35mm

100 mm x 70 mm

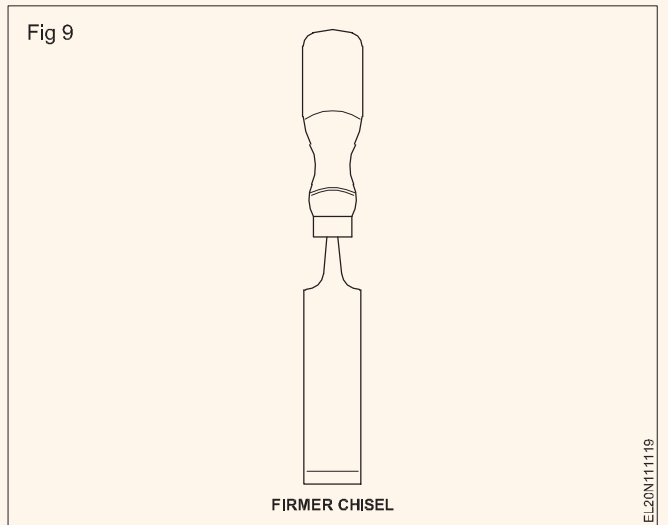
150 mm x 100 mm इ.



हॅमरिंग म्हणून वापरू नये.

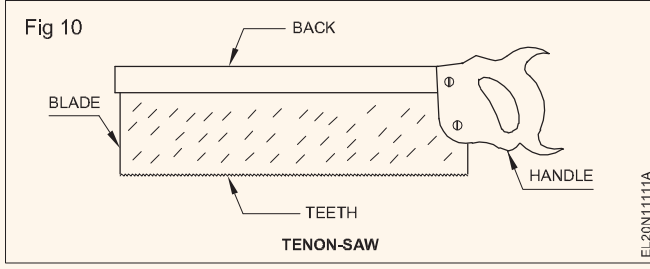
9 फर्मल चिजल (आकृती 9)

यात लाकडी हँडल आणि 150mm लांबीचे कास्ट स्टील ब्लेड आहे. त्याचा आकार ब्लेडच्या रुंदीनुसार मोजला जातो उदा. 6 मिमी, 12 मिमी, 18 मिमी, 25 मिमी. याचा उपयोग लाकडामध्ये चीपिंग, स्क्रॅपिंग आणि ग्रुविंगसाठी केला जातो.



10 टेनॉन-सॉ (आकृती 10) TO 5123, TO 5130, TO 5031

साधारणपणे टेनॉन-सॉची लांबी 250 mm किंवा 300 mm असते. आणि प्रति 25.4mm 8 ते 12 दात असतात आणि ब्लेडची रुंदी 10cm असते. हे पातळ, लाकडी सामान जसे की लाकडी बॅटन, केसिंग- कॅपिंग, बोर्ड आणि गोल ब्लॉक्स कापण्यासाठी वापरले जाते.



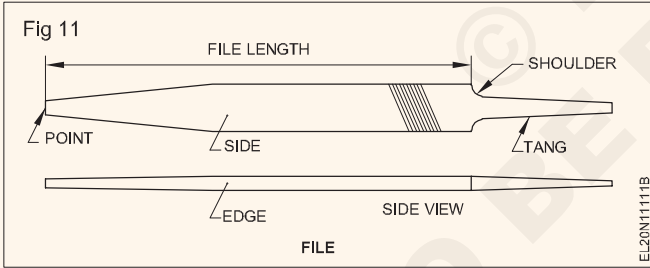
11 फाइल्स (आकृती 11) BIS 1931

हे त्यांच्या लांबीने स्पेसिफाय केले आहेत.

उदा. 150 मिमी, 200 मिमी, 250 मिमी 300 मिमी इ.

या फाइल्समध्ये फक्त फॉरवर्ड स्ट्रोकमध्ये कापण्यासाठी डिझाइन केलेले दाते वेगवेगळ्या संख्येने असतात. ते वेगवेगळ्या लांबी आणि विभागांमध्ये उपलब्ध आहेत (उदा. सपाट, अर्धा गोल, गोल, चौरस, त्रिकोणी), रफ, बॅस्टर्ड सेकंड कट आणि स्मूथ आणि सिंगल आणि डबल कट सारखे असतात.

या फायलींचा वापर धातूमधून बारीकसारीक चीप काढण्यासाठी केला जातो. फाइलचे मुख्य भाग कास्ट स्टीलचे बनलेले आहे आणि टॅंग हा कठोर आहे.

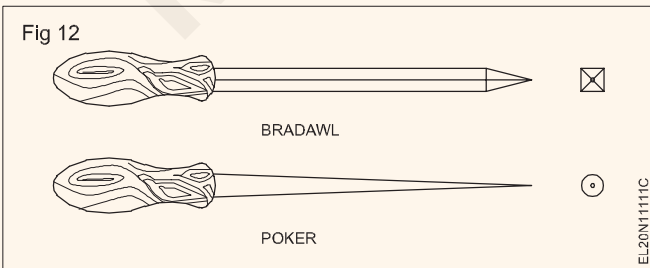


12 ब्रॅडॉल स्केअर पॉइंटेड (किंवा पोकर) (आकृती 12)

BIS 10375 - 1982

त्याची लांबी आणि व्यास उदा. 150 मिमी x 6 मिमी.

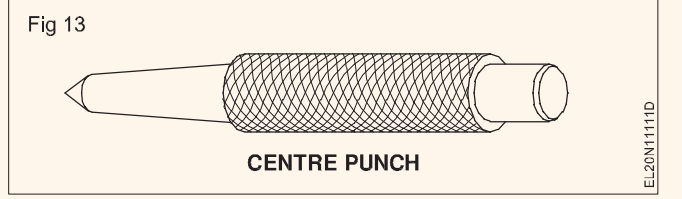
हे एक लांब धारदार साधन आहे जे स्कू निश्चित करण्यासाठी लाकडी वस्तूवर पायलट छिद्र करण्यासाठी वापरले जाते.



13 सेंटर पंच (आकृती 13) BIS 7177

आकार त्याच्या लांबी आणि व्यासानुसार दिला जातो. उदा. 100 मिमी x 8 मिमी. सेंटर पंचचा टोकाचा कोन 90° आहे.

हे धातूवर पायलट छिद्रे चिन्हांकित करण्यासाठी आणि पंच करण्यासाठी वापरले जाते. हे टूल स्टीलचे बनलेले आहे आणि टोके हार्डनींग आणि टेम्पर्ड केले जाते.

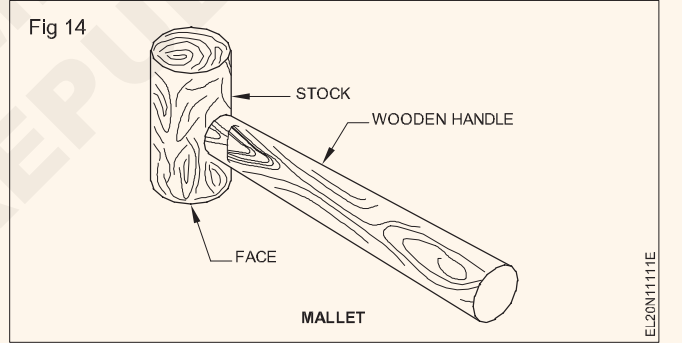


14 मॅलेट (आकृती 14)

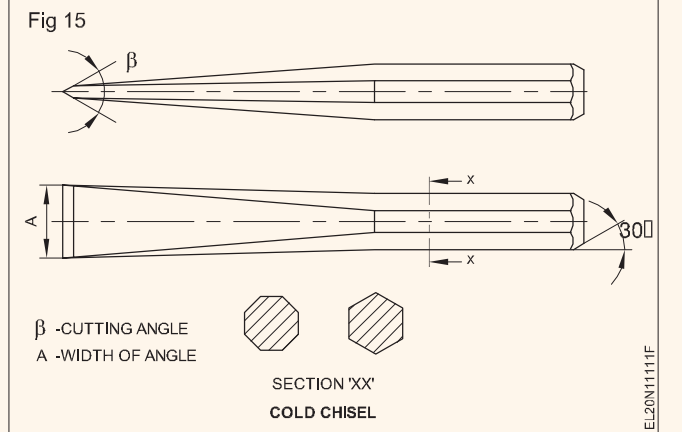
मॅलेट हे हेडच्या व्यासाने किंवा वजनाने स्पेसिफाय केले जाते.

उदा. 50 मिमी x 150 मिमी 75 मिमी x 150 मिमी किंवा 500 ग्रॅम, 1 किग्रॅ.

हे कठोर लाकूड किंवा नायलॉनपासून बनविलेले असते. याचा उपयोग मजबूत छिन्नी चालविण्यासाठी आणि पातळ धातूच्या शीट सरळ करण्यासाठी आणि वाकवण्यासाठी केला जातो. तसेच, ते मोटर असेंब्लीचा कामात वापरले जाते.



15 फ्लॅट कोल्ड चिजल (आकृती 15) BIS 402



त्याचा आकार नाममात्र रुंदी आणि लांबी द्वारे दिला जातो.

म्हणजे 14 मिमी x 100 मिमी

15 मिमी x 150 मिमी

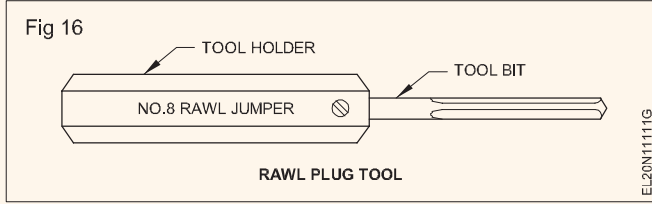
20 मिमी x 150 मिमी

फ्लॅट कोल्ड चिसल आकार गोलाकार किंवा षटकोनी असू शकतो.

फ्लॅट कोल्ड चिसल उच्च कार्बन स्टीलपासून बनविली जाते. त्याचा कोन 35° ते 45° पर्यंत बदलतो. छित्रीची कटिंग धार कडक आणि टेम्पर्ड आहे. या छित्रीचा उपयोग भिंतीवर छिद्र पाडण्यासाठी केला जातो.

16 रॉवल प्लग टूल आणि बिट (आकृती 16)

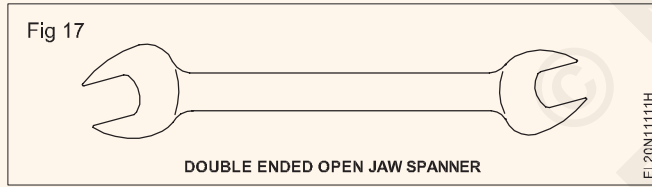
त्याचा आकार संख्येवर अवलंबून असतो. जसजशी संख्या वाढते तसतसे बिट तसेच प्लगची जाडी देखील कमी होते. उदा. क्र. 8, 10, 12, 14 इ.



रॉवल प्लग टूलमध्ये टूल बिट आणि टूल होल्डर असे दोन भाग असतात. टूल बिट टूल स्टीलचा बनलेला आहे आणि होल्डर सौम्य स्टीलचा बनलेला आहे. विटा, काँक्रीटची भिंत आणि छताला छिद्र पाडण्यासाठी याचा वापर केला जातो. अॅक्सेसरीज दुरुस्त करण्यासाठी त्यामध्ये रॉवल प्लग घातले जातात.

17 स्पॅनर: डबल एन्डेड(आकृती 17) 2028 पर्यंत

नटांवर बसण्यासाठी त्याच्या आकारा नुसार स्पॅनरचा आकार दर्शविला जातो. ते अनेक आकार आणि आकारांमध्ये उपलब्ध आहेत.



डबल-एन्डेड स्पॅनर्समध्ये दर्शविलेले आकार आहेत

10-11 मिमी

12-13 मिमी

14-15 मिमी

16-17 मिमी

18-19 मिमी

20-22 मिमी.

नट आणि बोल्ट सैल करण्यासाठी आणि घट्ट करण्यासाठी, स्पॅनर सेट वापरले जातात. हे कास्ट स्टीलचे बनलेले आहे. ते अनेक आकारात उपलब्ध आहेत आणि सिंगल किंवा डबल टोके असू शकतात.

18 हॅकसॉ फ्रेम आणि ब्लेड

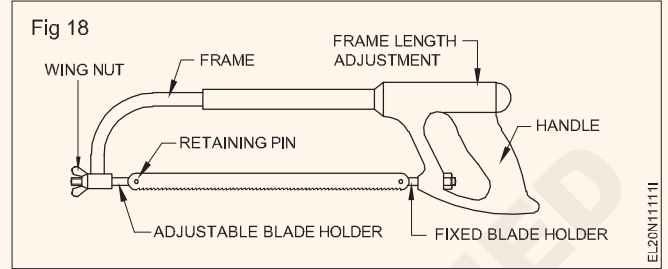
वेगवेगळ्या विभागातील धातू कापण्यासाठी ब्लेडसह हॅकसॉचा वापर केला जातो. हे स्लॉट आणि आकृतिबंध कापण्यासाठी देखील वापरले जाते.

हॅकसॉ फ्रेमचे प्रकार

बोल्ड फ्रेम: फक्त ठराविक मानक लांबीचे ब्लेड बसवले जाऊ शकते.

अॅडजेस्टेबल फ्रेम (फ्लॅट): वेगवेगळ्या मानक लांबीचे ब्लेड बसवले जाऊ शकतात.

अॅडजेस्टेबल फ्रेम ट्यूबलर प्रकार (आकृती 18): हा सर्वात सामान्यपणे वापरला जाणारा प्रकार आहे. हे सॉइंग करताना चांगली पकड आणि नियंत्रण देते.



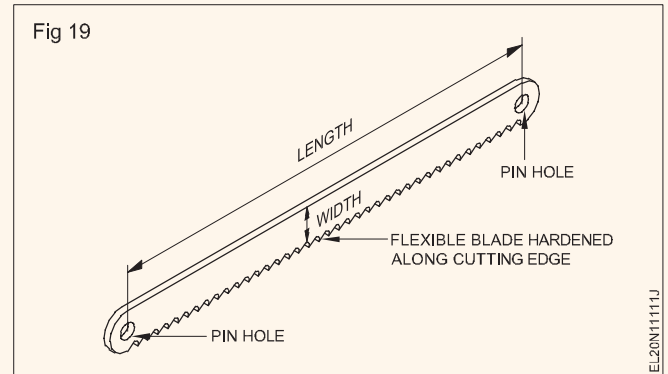
हॅकसॉ ब्लेड: हॅकसॉ ब्लेड एक पातळ, अरुंद, दात असलेली स्टीलची पट्टी आणि टोकाला दोन पिन छिद्रे असतात. हे हॅकसॉ फ्रेमसह वापरले जाते. हे ब्लेड एकतर कमी मिश्रधातूचे स्टील अलोय किंवा हाय स्पीड स्टीलने (hs) बनलेले आहेत आणि 250mm आणि 300mm च्या मानक लांबीमध्ये उपलब्ध आहेत.

योग्य कामासाठी, कठोर बांधकामाच्या फ्रेम्स असणे आवश्यक आहे.

हॅकसॉ ब्लेडचे प्रकार

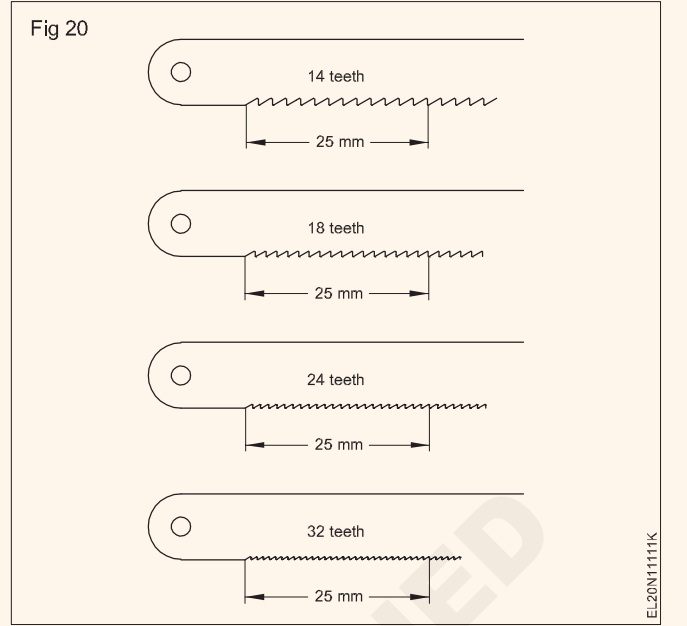
ऑल हार्ड ब्लेड: पिनच्या छिद्रांमधली रुंदी ब्लेडच्या संपूर्ण लांबीपर्यंत कठोर केली जाते.

फ्लेक्सिबल ब्लेड: या प्रकारच्या ब्लेडसाठी फक्त दात कडक होतात. त्यांच्या लवचिकतेमुळे, हे ब्लेड वक्र रेषा कापण्यासाठी उपयुक्त आहेत (आकृती 19).



हॅकसॉसाठी सॉ ब्लेड्स हे कापण्याच्या सामानाच्या प्रकार आणि आकारानुसार लहान आणि मोठ्या दातांच्या आकारात उपलब्ध आहेत. दातांचा आकार थेट त्यांच्या पिचशी संबंधित असतो. जी कटिंग एजच्या प्रति 25mm मधील दातांच्या संख्येद्वारे स्पेसिफाय केली जाते. हॅकसॉ ब्लेड खालील पिचमध्ये उपलब्ध आहेत: (आकृती 20)

- 14 टिथ प्रति 25 मिमी
- 18 टिथ प्रति 25 मिमी
- 24 टिथ प्रति 25 मिमी
- 32 टिथ प्रति 25 मिमी.



स्टॅण्डर्ड आणि स्टॅण्डर्ड्‌एझेशन (Standard and standardisation)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- स्टॅण्डर्ड आणि स्टॅण्डर्ड्‌एझेशन म्हणजे काय ते सांगा
- विविध मानक संस्थेची नावे सांगा
- इलेक्ट्रिकल कोड 2011 ची मूलभूत संकल्पना वाचा आणि त्याचा अर्थ लावा
- अयोग्य उचलण्याच्या पद्धतीमुळे झालेल्या दुखापतींचे प्रकार सांगा
- जड उपकरणे हलवण्याच्या प्रक्रियेचे वर्णन करा.

मानकीकरण वापरकर्ता आणि निर्मात्याच्या फायद्यासाठी आणि विशेषतः कार्यात्मक परिस्थिती आणि सुरक्षिततेची आवश्यकता लक्षात घेऊन एकूण अर्थव्यवस्थेच्या प्रचारासाठी विशिष्ट पद्धतीच्या सुव्यवस्थित दृष्टिकोनासाठी नियम तयार करण्याची आणि लागू करण्याची प्रक्रिया म्हणून परिभाषित केले जाऊ शकते.

हे विज्ञान, तंत्र आणि अनुभवाच्या एकत्रित परिणामांवर आधारित आहे. हे केवळ वर्तमानासाठीच नव्हे तर भविष्यातील विकासासाठी आणि प्रगतीच्या गतीने चालण्यासाठी आधार निश्चित करते.

कोणत्याही देशात उत्पादित केलेली सामग्री/साधने/उपकरणे ठराविक दर्जाची असावीत. ही आवश्यकता पूर्ण करण्यासाठी, मानकीकरणासाठी आंतरराष्ट्रीय संस्था (ISO) सुरू झाली आहे आणि मापन, तंत्रज्ञान आणि चिन्हे, उत्पादने आणि प्रक्रिया, व्यक्ती आणि वस्तूंची सुरक्षा ISO क्रमांकासह कोड केलेल्या पुस्तिकेच्या माध्यमातून स्पेसिफाय करते.

स्टॅण्डर्डची व्याख्या मौखिकपणे, लिखित स्वरूपात किंवा इतर कोणत्याही ग्राफिकल पद्धतीद्वारे किंवा युनिटची विशिष्ट वैशिष्ट्ये परिभाषित करण्यासाठी किंवा स्पेसिफाय करण्यासाठी विशिष्ट कालावधीत सेवा देण्यासाठी मॉडेल, नमुना किंवा प्रतिनिधित्वाच्या इतर भौतिक माध्यमांद्वारे स्थापित केली जाऊ शकते. किंवा मोजमाप, भौतिक वस्तू, कृती, प्रक्रिया, पद्धत, सराव, क्षमता, कार्य, कर्तव्य, जबाबदारीचा अधिकार, वर्तन, वृत्ती किंवा संकल्पना यांचा आधार घेऊन.

भारतीय वस्तू स्थानिक आणि आंतरराष्ट्रीय बाजारात विकण्यासाठी काही मानकीकरण पद्धती आवश्यक आहेत. ब्युरो ऑफ इंडियन स्टॅण्डर्ड BIS (ISI) द्वारे त्यांच्या पुस्तिकेद्वारे विविध वस्तूसाठी मानक स्पेसिफाय केले जातात. बीआयएस फक्त प्रमाणित करते की उत्पादन तपशीलांची पूर्तता करते आणि आवश्यक चाचण्या उत्तीर्ण करते. BIS प्रमाणीकरणानंतरच उत्पादक उत्पादनावर BIS(ISI) चिन्ह वापरण्याची परवानगी देतो.

या विविध देशांमध्ये जगभरात मानकीकरणासाठी अनेक संस्था आहेत.

मानक संस्था आणि संबंधित देश खाली दिले आहेत:

BIS - ब्युरो ऑफ इंडियन स्टॅण्डर्ड (ISI) - भारत

ISO - इंटरनॅशनल स्टॅण्डर्ड ऑर्गनायझेशन

JIS - जापानीज इंडस्ट्रीयल स्टॅण्डर्ड- जपान

BSI - ब्रिटिश स्टॅण्डर्ड इन्स्टिट्यूशन BS (S) - ब्रिटन

DIN - ड्यूश इंडस्ट्री नोर्मेन - जर्मनी इन्स्टिट्यूट

GOST - रशियन

ASA - अमेरिकन स्टॅण्डर्ड्स असोसिएशन - अमेरिका

BIS (ISI) मार्क योजनेचे फायदे:

BIS (ISI) मार्क योजनेतून अर्थव्यवस्थेच्या विविध क्षेत्रांना अनेक फायदे मिळतात.

उत्पादकांना (कंपणीसाठी)

- उत्पादन प्रक्रिया सुव्यवस्थित होते आणि गुणवत्ता नियंत्रण प्रणालीचा परिचय होतो.
- BIS द्वारे गुणवत्ता नियंत्रण प्रणालीची स्वतंत्र तापसणी होते.
- मानकीकरणातून मिळणाऱ्या उत्पादनाची आर्थिक दुरुस्ती शक्य होते.
- अंतर्गत आणि परदेशी बाजारपेठेतील उत्पादनांची प्रतिमा चांगली बनते.
- घाऊक विक्रेते, किरकोळ विक्रेते आणि स्टॉकिस्ट यांच्याकडून ग्राहकांना आत्मविश्वास आणि सद्भावना मिळते.
- संघटित खरेदीदार, केंद्र आणि राज्य सरकारच्या एजन्सी, स्थानिक संस्था, सार्वजनिक आणि खाजगी क्षेत्रातील उपक्रम इत्यादींद्वारे ISI-चिन्हांकित उत्पादनांना प्राधान्य मिळते. काही संघटित खरेदीदार ISI-चिन्हांकित वस्तूसाठी आणखी जास्त किंमत देतात.
- इंडस्ट्रियल डेव्हलपमेंट बँक ऑफ इंडिया (IDBI) आणि राष्ट्रीयकृत बँकांद्वारे आर्थिक प्रोत्साहन मिळते.

ग्राहकांकरिता

- स्वतंत्र तांत्रिक, राष्ट्रीय संस्थेद्वारे भारतीय मानकांशी सुसंगतता साधता येते.
- मानक उत्पादन निवडण्यात मदत होते.
- ISI-चिन्हांकित उत्पादने निकृष्ट दर्जाची असल्याचे आढळल्यास त्यांची मोफत बदली करता येते.
- शोषण आणि फसवणूक यांपासून संरक्षण होते.
- जीवन आणि मालमत्तेला जोखमीपासून सुरक्षिततेची हमी दिली जाते.

राष्ट्रीय विद्वत संहिता- 2011 चा परिचय

नॅशनल इलेक्ट्रिकल कोड - 2011

नॅशनल इलेक्ट्रिकल कोड इलेक्ट्रिकल इन्स्टॉलेशन प्रॅक्टिसशी संबंधित विविध पैलूंवर निर्णय घेणाऱ्या अनेक भारतीय मानकांचे वर्णन करतो. त्यामुळे कोडचे वैयक्तिक भाग/विभाग संबंधित भारतीय मानकांच्या संयोगाने वाचावेत अशी शिफारस केली जाते.

8 भाग आहेत आणि प्रत्येक भागामध्ये विभागांची संख्या आहे. प्रत्येक विभागात विद्वत वस्तू/उपकरणे, इ.चे वर्णन दिलेले आहे.

येथे, भाग - 1 चे 20 विभाग वर्णन केले आहेत ज्यात कोणत्या पैलूंचा समावेश आहे भाग 1 मध्ये, 20 विभाग आहेत. प्रत्येक विभागाचा संदर्भ खाली दिला आहे.

विभाग 1 कोडचा भाग 1/ विभाग 1 NEC च्या व्याप्तीचे वर्णन करतो.

कलम 2 संदर्भासह आयटमची व्याख्या समाविष्ट करते.

कलम 3 आकृत्या, अक्षर चिन्हे आणि चिन्हांसाठी ग्राफिकल चिन्हे समाविष्ट करतात ज्यांचा संदर्भ पुढील तपशीलांसाठी केला जाऊ शकतो.

कलम 4 इलेक्ट्रो टेक्नॉलॉजीमध्ये आकृती, तक्ते आणि तक्ते तयार करण्यासाठी आणि कंडक्टरच्या मार्किंगसाठी मार्गदर्शक तत्वांची माहिती मिळते.

कलम 5 इलेक्ट्रो तंत्रज्ञानातील युनिट्स आणि मापन प्रणाली समाविष्ट करते.

कलम 6 AC आणि DC वितरण व्होल्टेजची मानक मूल्येसमाविष्ट आहेत, करंट रेटिंग आणि स्टॅण्डर्ड फ्रीक्वेंन्सी मूल्यांना प्राधान्य देते.

कलम 7 इलेक्ट्रिकल इन्स्टॉलेशनच्या डिझाइन आणि अंमलबजावणीच्या मूलभूत तत्वांची गणना करते.

कलम 8 इमारतींच्या वैशिष्ट्यांचे मूल्यांकन करण्यासाठी मार्गदर्शक तत्वे आणि त्यातील विद्वत प्रतिष्ठापन यांचा समावेश आहे.

कलम 9 इलेक्ट्रिकल वायरिंगच्या स्थापनेसाठी आवश्यक डिझाइन आणि बांधकाम यांची आवश्यकता समाविष्ट करते.

कलम 10 सर्किट कॅल्क्युलेटरशी संबंधित मार्गदर्शक तत्वे आणि सामान्य आवश्यकता समाविष्ट करते.

कलम 11 इलेक्ट्रिकल पॉवर वापरणाऱ्या बिल्टिंग सेवेशी संबंधित इन्स्टॉलेशन कामाची आवश्यकता समाविष्ट करते.

कलम 12 उपकरणांच्या निवडीसाठी सामान्य निकष समाविष्ट करतात.

कलम 13 स्थापनेची सामान्य तत्वे आणि कार्यान्वित करण्यापूर्वी प्रारंभिक चाचणीसाठी मार्गदर्शक रेखांचा समावेश आहे.

कलम 14 इलेक्ट्रिकल इन्स्टॉलेशनमध्ये अर्थिगशी संबंधित सामान्य आवश्यकता समाविष्ट करते. वैयक्तिक प्रतिष्ठापनांमध्ये अर्थिगसाठी विशिष्ट आवश्यकता कोडच्या संबंधित भागांमध्ये समाविष्ट केल्या आहेत.

कलम 15 इमारतींसाठी लाइटनिंग प्रोटेक्टिव्ह सिस्टीमच्या मूलभूत इलेक्ट्रिकल पैलूंवरील मार्गदर्शक तत्वे आणि सिस्टीमचा भाग बनवणारे इलेक्ट्रिकल इन्स्टॉलेशन समाविष्ट करते.

कलम 16 इमारतींच्या कमी व्होल्टेज इलेक्ट्रिकल इन्स्टॉलेशनमध्ये संरक्षण आवश्यकता समाविष्ट करते.

कलम 17 कमी उर्जा घटकाचे कारण आणि ग्राहक प्रतिष्ठापनांमध्ये ते सुधारण्यासाठी कॅपेसिटरच्या वापरासाठी मार्गदर्शक तत्वे समाविष्ट करते.

कलम 18 ऊर्जा संवर्धनाच्या दृष्टिकोनातून उपकरणांच्या निवडीसाठी विचारात घ्यायच्या बाबी आणि ऊर्जा लेखापरीक्षणावर मार्गदर्शन समाविष्ट करते.

कलम 19 इलेक्ट्रिकल कामातील सुरक्षा प्रक्रिया आणि पद्धतींवरील मार्गदर्शक तत्वे समाविष्ट करते.

कलम 20 विद्वत अभियांत्रिकी कार्यामध्ये वारंवार संदर्भित तक्ते देते.

वरील वर्णन भाग 1 आहे. तुम्ही उर्वरित भाग आणि विभाग इतर विद्वत् इंस्टॉलेशन आणि उपकरणे संदर्भित करू शकता.

भार उचलणे आणि हाताळणे

नोंदवलेल्या अनेक अपघातांमध्ये भार उचलणे आणि वाहून नेल्यामुळे झालेल्या जखमांचा समावेश आहे. इलेक्ट्रिशियनला मोटार बसवणे, जड केबल टाकणे, वायरिंग करणे आवश्यक असू शकते, ज्यामध्ये बरेच भार उचलणे आणि वाहून नेणे समाविष्ट असू शकते. चुकीच्या उचलण्याच्या पद्धतीमुळे दुखापत होऊ शकते.

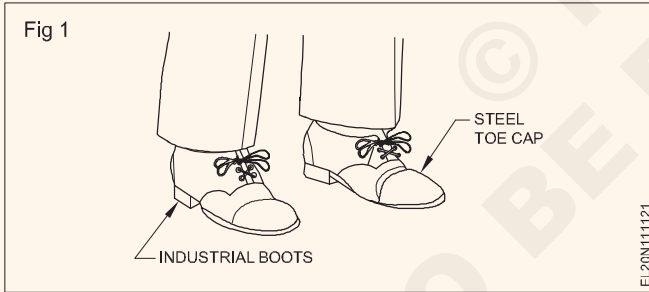
दुखापत होण्यासाठी भार खूप जड असणे आवश्यक नाही. भार जास्त नसला तरीही उचलण्याच्या चुकीच्या पद्धतीमुळे स्नायू आणि सांधे यांना दुखापत होऊ शकते.

उचलताना आणि वाहून नेताना किंवा एखाद्या वस्तूवरून घसरल्याने आणि एखादी वस्तू जोरात पडल्याने किंवा आदळल्याने पुढील दुखापती होऊ शकतात.

पाय किंवा हात चिरडणे

पाय किंवा हात अशा स्थितीत असावेत की ते भाराने अडकणार नाहीत. बोटे आणि हात पकडले जाणार नाहीत आणि चिरडले जाणार नाहीत याची खात्री करण्यासाठी जड भार वाढवताना आणि कमी करताना लाकडाच्या वेजचा (टीम्बर वेजेस) चा वापर केला जाऊ शकतो.

स्टीलच्या टोप्या असलेले सेफ्टी शूज पायांचे संरक्षण करतील. (आकृती क्रं 1)



उचलण्याची तयारी करत आहे: सुरुवातीला वाहून नेण्याइतपत हलका वाटणारा भार उत्तरोत्तर जड होत जाईल, तुम्हाला ते जितके लांब वाहून घ्यावे लागेल.

भार वाहून नेणारी व्यक्ती नेहमी त्याच्या वर किंवा आजूबाजूला पाहण्यास सक्षम असावी. एखादी व्यक्ती उचलू शकणारे वजन यानुसार बदलू शकते:

- वय
- शरीर, आणि
- अट

जड भार उचलण्याची आणि हाताळण्याची सवय आहे की नाही यावर देखील हे अवलंबून असेल.

वस्तू उचलणे आणि वाहून नेणे कशामुळे कठीण होते?

- 1 वजन हा एकमेव घटक नाही ज्यामुळे उचलणे आणि वाहून नेणे कठीण होते.
- 2 साईज आणि आकार वस्तू हाताळण्यासाठी अस्ताव्यस्त बनवू शकतात.
- 3 जास्त लोडसाठी हात शरीरासमोर असणे आवश्यक आहे, पाठीवर आणि पोटावर अधिक ताण द्या.
- 4 हँड होल्ड किंवा नैसर्गिक होल्डिंग पॉइंट नसल्यामुळे वस्तू उचलणे आणि वाहून नेणे कठीण होऊ शकते.

मॅन्युअल उचलण्याचे योग्य तंत्र

- 1 प्रवासाच्या दिशेकडे तोंड करून भाराकडे चौरसपणे जा.
- 2 लिफ्टची सुरुवात लिफ्टरने संतुलित स्कॅटिंग स्थितीत केली पाहिजे, पाय थोडेसे वेगळे ठेवले पाहिजे आणि उचलला जाणारा भार नेहमी शरीराच्या जवळ ठेवावा.
- 3 सुरक्षित हाताची पकड प्राप्त झाली आहे की नाही याची खात्री करा. वजन घेण्यापूर्वी, पाठ सरळ करावी आणि शक्य तितक्या उभ्या स्थितीजवळ धरावी. (चित्र 2)



- 4 भार उचलण्यासाठी प्रथम पाय सरळ करा. हे सुनिश्चित करते की उचलण्याचा ताण योग्यरित्या प्रसारित केला जात आहे आणि मांडीचे शक्तिशाली स्नायू आणि हाडे तो भार घेत आहेत.
- 5 सरळ करताना लोडकडे खाली न पाहता थेट समोर पहा आणि मागचा भाग सरळ ठेवा; हे धक्का न लावता किंवा ताण न घेता गुळगुळीत, नैसर्गिक हालचाल सुनिश्चित करेल. (चित्र 3)



- 6 लिफ्ट पूर्ण करण्यासाठी, शरीराचा वरचा भाग उभ्या स्थितीत ठेवा. जेव्हा एखादा भार एखाद्या व्यक्तीच्या कमाल उचलण्याच्या क्षमतेच्या जवळ असतो तेव्हा सरळ होण्याआधी नितंबांवर थोडेसे झुकणे आवश्यक असते (भार संतुलित करण्यासाठी). (चित्र 4)

भार शरीराजवळ नीट ठेवून, तो ज्या ठिकाणी ठेवायचा आहे तेथे घेऊन जा. वळताना, कंबरेपासून वळणे टाळा - संपूर्ण शरीर एका हालचालीत वळावा.



ड्रिल व ड्रिलिंग मशीन (Drills and drilling machines)

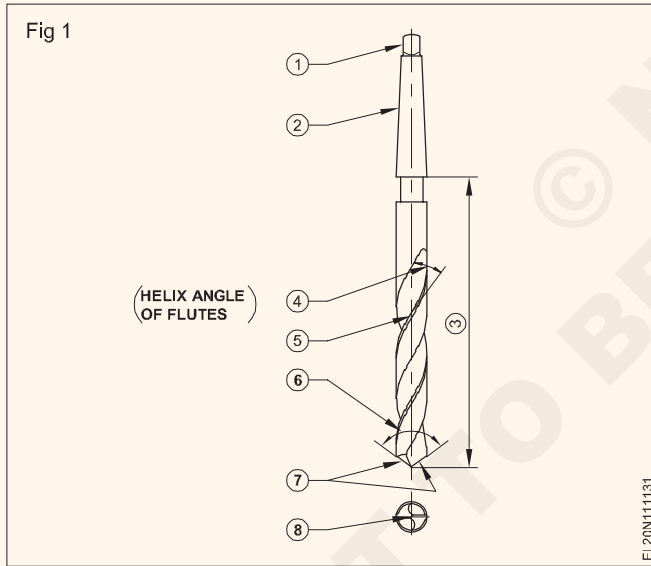
उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- ड्रिलिंग मशीन चे कार्ये सांगा
- ड्रिलिंग मशीन च्या भागांना नावे द्या
- ड्रिल बिट धारकांची नावे द्या
- काउंटरसंकि बिट्सचे उपयोग सांगा.

ड्रिल :

ड्रिलिंग म्हणजे ड्रिलचा वापर करून वर्कपीसवर होल पाडण्याची प्रक्रिया.

ड्रिलचे भाग(आकृती क्रं 1)



- टॅंग (1)
- शांक (2)
- बॉडी (3)
- फ्लूयट (4)
- लॅन्ड (५)
- पॉइंट अँगल (6)

- कटींग लीप (7)
- चिजल एज (8)

टॅंग: टॅंग हा ड्रिलिंग मशीन स्पिंडलच्या स्लॉटमध्ये बसणारा भाग आहे.

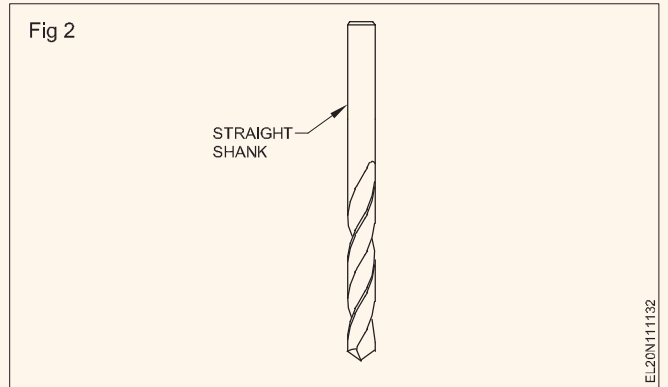
शॉ: हा ड्रिलचा ड्रायव्हिंग एंड आहे जो मशीनवर बसवला जातो. शॉकचे दोन प्रकारचे असतात.

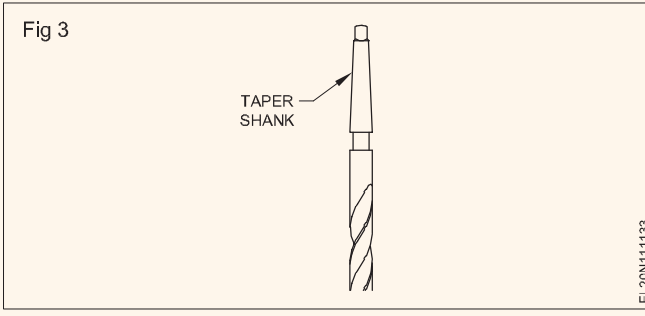
टेपर शॉक : मोठ्या व्यासाच्या ड्रिलसाठी.

स्ट्रेट शॉक : लहान व्यासाच्या ड्रिलसाठी.

शॉक समांतर किंवा टेपर असू शकतो. (आकृती 2 आणि 3) शॉक समांतर किंवा टेपर असलेल्या लहान आकारात, 12 मिमी (1/2 इंच) व्यासापर्यंत बनवले जातात आणि शॉकचा व्यास बासरीसारखाच असतो.

टेपर शॉकचे ड्रिल 3 मिमी (1/8 इंच) व्यासापासून ते 50 मिमी (2 इंच) व्यासापर्यंत आकारात बनवले जातात.

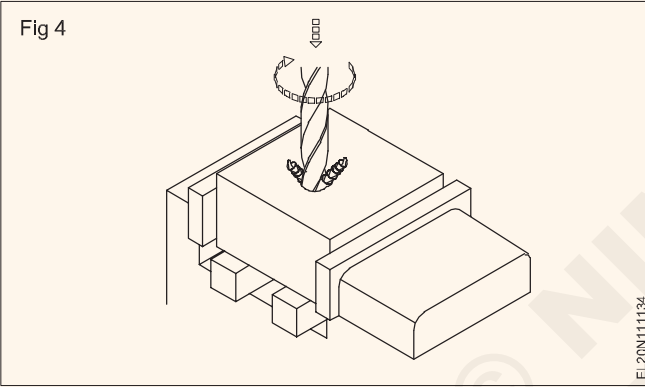




बॉडी : पॉइंट आणि शॅक मधील भागास बॉडी असे म्हणतात.

फ्लूयट: फ्लूयट हे ड्रिलच्या लांबी वर स्पायरल ग्रूव्ह असते फ्लूयट हे कटींग एज चे कार्य

- कटिंग कडा तयार करण्यासाठी
- चिप्स कर्ल करण्यासाठी आणि त्यांना बाहेर ढकलते
- कटिंग एज मधून कूलन्ट वाहून नेते (आकृती 4)



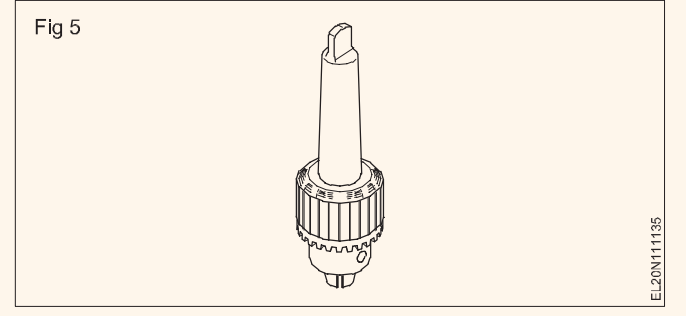
लॅन्ड /मार्जिन: लॅन्ड /मार्जिन ही एक पातळ पट्टी आहे जी फ्लूयट च्या संपूर्ण लांबीपर्यंत पसरते. ड्रिलचा व्यास संपूर्ण लॅन्ड /मार्जिनमध्ये वरून मोजला जातो.

बॉडी क्लियरन्स: बॉडी क्लियरन्स हा एक भाग आहे ज्याचा व्यास कमी केला जातो आणि ड्रिल आणि होल यामधील घर्षण कमी केले जाते.

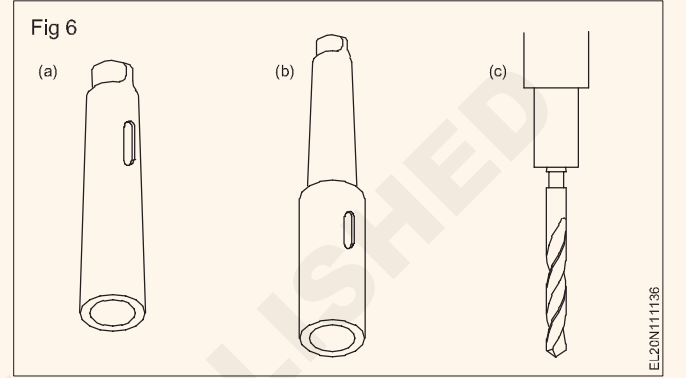
वेब: वेब हा धातूचा भाग आहे जो दोन फ्लूयटला वेगळे करतो. ती हळूहळू याची शॅकच्या दिशेने जाडी वाढते.

ड्रिल बिट होल्डर

ड्रिल चक : ड्रिल चक मुख्य स्पिंडलला सरळ शॅक आधारासाठी जोडलेले असते . (आकृती 5)



स्लीव्ह: स्पिंडल मध्ये वेगवेगळ्या साईजचे पेपर शांत ड्रिल व बीट बसवण्यासाठी करतात. (आकृती 6)

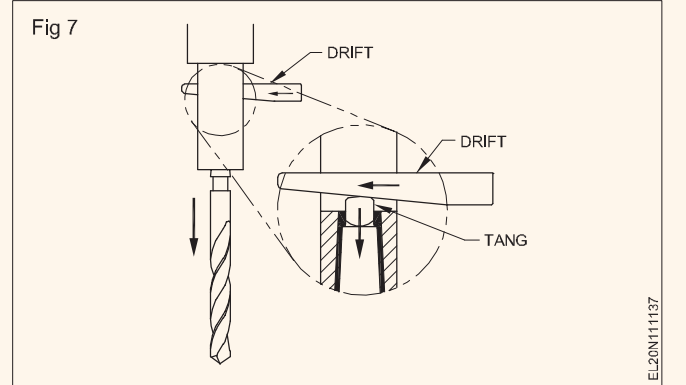


सॉकेट: मुख्य स्पिंडलची लांबी खूप लहान असते आणि बिट वारंवार बदलले जाते तेव्हा हे वापरले जाते. (आकृती 7)

टेपर शॅक ड्रिल मशीनमध्ये टेपर सॉकेटमध्ये ठेवल्या जातात.

टेपर शॅक ड्रिलवरील टॅंग ड्रिलच्या कामाच्या शेवटी सॉकेटमधून ड्रिल सहजपणे काढण्यास मदत करते. हे ड्रिफ्ट वापरून केले जाते. टॅंग मुळे सॉकेटमध्ये ड्रिल फिरू शकत नाही

कूलंटचा उपयोग : कटिंग टूल आणि जॉब थंड करण्यासाठी कूलंटचा वापर केला जातो.



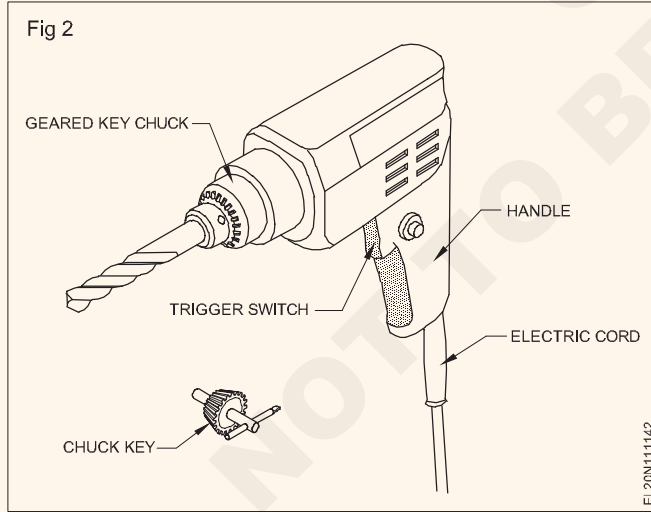
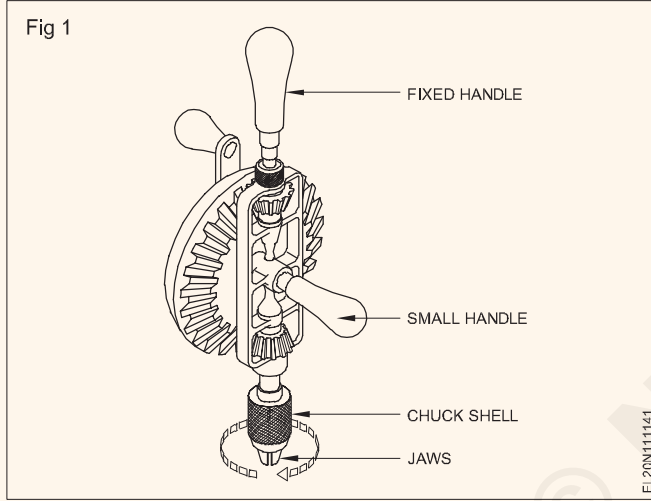
ड्रिलिंग मशीन (Drilling machines)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- हँड ड्रिलिंग मशीनचे प्रकार आणि त्यांचे उपयोग सांगा
- बेंच आणि पिलर ड्रिलिंग मशीनचे भाग सांगा
- यंत्राच्या दुर्गुणांची वैशिष्ट्ये स्पष्ट करा

लाकडवर व शीट मेटल वर होल करण्याच्या क्रियेस ड्रिलींग म्हणतात . पंच च्या साह्याने ड्रिलींग करणे ही एक वेळ जाणारी आणि अकार्यक्षम प्रक्रिया आहे. जाड पत्र्यावर काम करताना ड्रिल करणे आवश्यक आहे.

छिद्र हाताने किंवा मशीनद्वारे ड्रिल केले जाऊ शकतात. हाताने ड्रिलिंग करताना, हँड ड्रिलिंग मशीन (आकृती 1) किंवा इलेक्ट्रिक हँड ड्रिलिंग मशीन (आकृती 2) वापरली जाते.



द्विस्ट ड्रिलचा वापर होल पाडण्यासाठी कटिंग टूल म्हणून केला जातो. हँड ड्रिलचा वापर 6.5 मिमी व्यासापर्यंतच्या छिद्रांसाठी केला जातो.

पोर्टेबल इलेक्ट्रिक हँड ड्रिलिंग मशीन हे एक अतिशय लोकप्रिय आणि उपयुक्त साधन आहे. हे विविध आकार आणि क्षमतांमध्ये उपलब्ध असतात आकृती 2 मध्ये दर्शविलेल्या हँडलला पिस्टेलर ग्रीप हँडल म्हणतात.

इलेक्ट्रिक हँड मशीनचे भाग आकृती 2 मध्ये दर्शविले आहेत.

घ्यावयाची दक्षता: होल योग्यरित्या स्थित असल्याची खात्री करा आणि मध्यभागी पंचिंग करा.

ड्रिल फिरवून (फिरवून) चकमध्ये योग्यरित्या फिक्स असल्याची खात्री करा. वाइस किंवा 'G' क्लॅम्प सारख्या होल्डिंग डिव्हाइसमध्ये जाँब योग्यरित्या माउंट केले आहे की नाही याची खात्री करा.

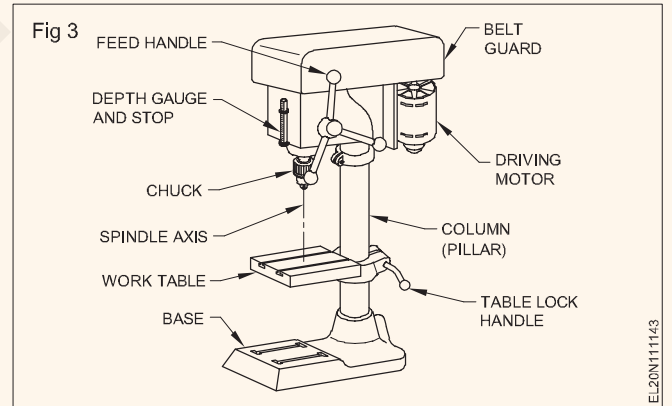
आवश्यक असल्यास, मध्यभागी सेंटर पंचने पुन्हा होल करा. ड्रिलला हलुवार दाब द्या .

इलेक्ट्रिक ड्रिलिंग मशीनचे प्रकार: काही इलेक्ट्रिक ड्रिलिंग मशीन येथे दिल्या आहेत

- सेनसिटिव बेंच ड्रिलिंग मशीन
- पिलर ड्रिलिंग मशीन
- रेडियल आर्म ड्रिलिंग मशीन.

रेडियल प्रकारची ड्रिलिंग मशीन वापरले जात नसल्यामुळे, येथे फक्त सेनसिटिव आणि पिलर प्रकारच्या मशीनचे स्पष्टीकरण दिले आहे.

सेनसिटिव बेंच ड्रिलिंग मशीन: सेनसिटिव बेंच ड्रिलिंग मशीनचा सर्वात सोपा प्रकार (आकृती 3) मध्ये दर्शविला आहे. ज्या मदये विविध भाग चिन्हांकित केले आहेत. हे मशीन लाईट ड्युटी कामासाठी वापरले जाते.



हे मशीन 12.5 मिमी व्यासापर्यंत होल पाडण्यास सक्षम आहे. ड्रिल बीट चकमध्ये किंवा स्पिंडल मशीन स्पिंडलच्या टेपर्ड होलमध्ये बसवले जातात.

पिलर ड्रिलिंग मशीन : ही सेनसिटिव बेंच ड्रिलिंग मशीनची मोठी आवृत्ती आहे. ही ड्रिलिंग मशीन जमिनीवर बसवली जातात आणि अधिक शक्तिशाली इलेक्ट्रिक मोटर्सद्वारे चालविली जातात. ते हेवी ड्युटी कामासाठी वापरले जातात. पिलर ड्रिलिंग मशीन वेगवेगळ्या आकारात उपलब्ध आहेत. जाँब सेट करण्यासाठी टेबल हलविण्यासाठी मोठ्या मशीनमध्ये रॅक आणि पिनिनियन यंत्रणा दिली जाते.

विजेची मूलभूत तत्वे- कंडक्टर - इन्सुलेटर - वायर आकाराचे मापन - क्रिमिंग (Fundamental of electricity - conductors - insulators - wire size measurement - crimping)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- वीज आणि अणू परिभाषित करा
- अणूची संरचनेबद्दल स्पष्ट करा
- विजेच्या मूलभूत तत्वे आणि व्याख्या परिभाषित करा
- कंडक्टर, इन्सुलेटर, वायर्स - आकार मोजण्याच्या पद्धती सांगा.

परिचय: वीज ही आजच्या सर्वात उपयुक्त उर्जेच्या सोर्सस पैकी एक आहे. अत्याधुनिक उपकरणे आणि यंत्रसामग्रीच्या आधुनिक जगात वीज ही अत्यंत आवश्यक आहे.

गतिमान विदूत प्रवाहाला इलेक्ट्रिक करंट (विदूत प्रवाह) म्हणतात. तर जी वीज प्रवाही नाही तिला स्टॅटिक इलेक्ट्रिसिटी (स्थिर वीज) म्हणतात.

स्टॅटिक इलेक्ट्रिसिटी (स्थिर विजेची) उदाहरणे

- कार्पेट केलेल्या खोलीच्या दरवाजाच्या नॉबमधून शॉक बसणे.
- कंगव्याकडे कागदाच्या लहान तुकड्यांचे आकर्षण.

पदार्थाची रचना(Structure of Matter): वीज हा पदार्थाच्या काही मूलभूत बिलिंग ब्लॉक्सशी संबंधित आहे जे अणू (इलेक्ट्रॉन आणि प्रोटॉन) या मूल घटकाशी संबंधित आहेत. सर्व पदार्थ हे अणू आणि रेणू पासून बनलेले असतात आणि ते जागा व्यापतात, आणि म्हणूनच, सर्व पदार्थ 'इलेक्ट्रिकल' असल्याचे म्हटले जाते.

अणू(Atom): पदार्थ म्हणजे वस्तुमान असलेली आणि जागा व्यापणारी कोणतीही गोष्ट अशी व्याख्या केली जाते. पदार्थ लहान, अदृश्य कणांपासून बनलेला असतो ज्याला रेणू (Molecule) म्हणतात. रेणू हा पदार्थाचा सर्वात लहान कण असतो ज्यामध्ये पदार्थाचे गुणधर्म असतात. प्रत्येक रेणूला रासायनिक माध्यमांद्वारे लहान भागांमध्ये विभागले जाऊ शकते. रेणूच्या सर्वात लहान भागाला अणू म्हणतात.

मुळात, अणूमध्ये तीन प्रकारचे उप-अणू कण असतात जे विजेशी संबंधित असतात. ते इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन आणि न्यूट्रॉन आहेत. प्रोटॉन आणि न्यूट्रॉन अणूच्या केंद्रभागी किंवा न्यूक्लियसमध्ये स्थित असतात आणि इलेक्ट्रॉन केंद्रकाभोवती कक्षेत फिरतात.

अणूची संरचना

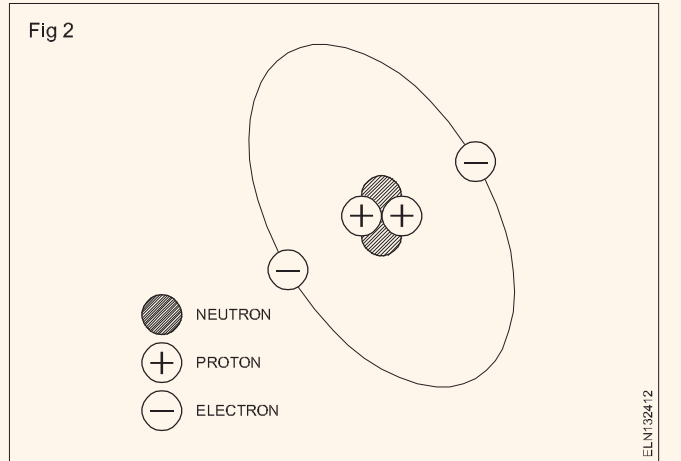
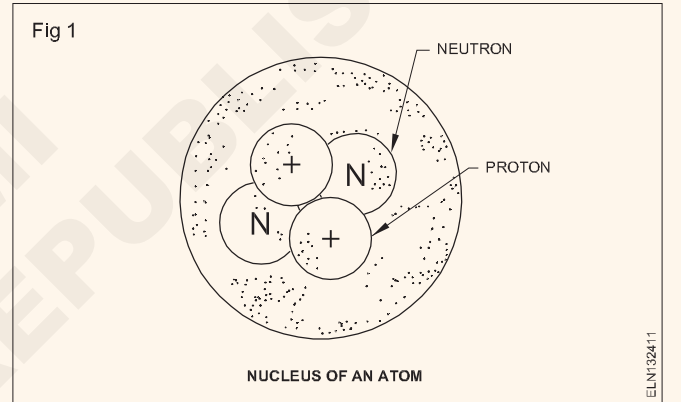
न्यूक्लियस: न्यूक्लियस हा अणूचा केंद्र भाग आहे. यात समान संख्यांमध्ये प्रोटॉन आणि न्यूट्रॉन असतात. (आकृती १)

प्रोटॉन्स: प्रोटॉनमध्ये पॉझिटिव्ह विदूत चार्ज असतो. (चित्र 1) हे इलेक्ट्रॉनपेक्षा जवळजवळ 1840 पट वजनाने जड आहे आणि तो केंद्रकाचा स्थायी भाग आहे; प्रोटॉन विदूत उर्जेच्या प्रवाहात सक्रिय भाग घेत नाहीत.

इलेक्ट्रॉन: हा एक लहान कण आहे जो अणूच्या केंद्रकाभोवती फिरतो (चित्र 2 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे). यात निगेटिव्ह विदूत चार्ज असतो.

इलेक्ट्रॉनचा व्यास प्रोटॉनपेक्षा तीनपट मोठा असतो. अणूमध्ये प्रोटॉनची संख्या इलेक्ट्रॉनच्या संख्येइतकी असते.

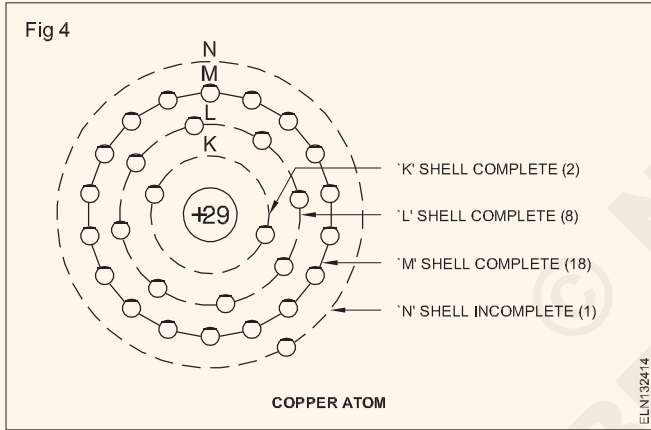
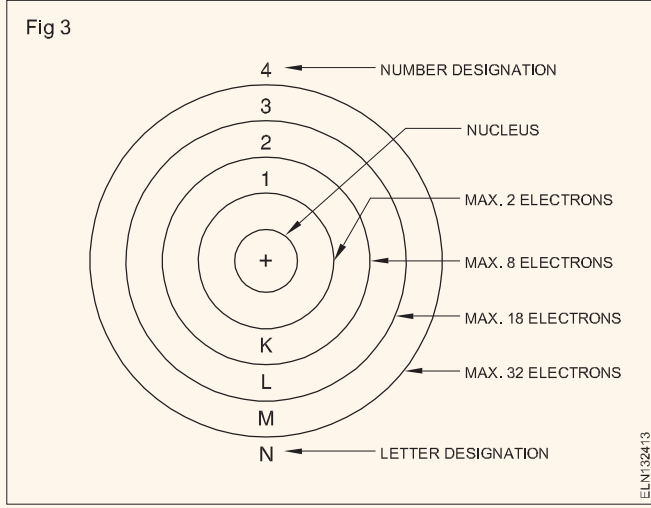
न्यूट्रॉन: न्यूट्रॉन हा स्वतःच एक कण असतो आणि तो विदूतदृष्ट्या उदासीन असतो. न्यूट्रॉन विदूतदृष्ट्या उदासीन असल्याने, ते अणूच्या विदूतीय स्वरूपासाठी फारसे महत्त्वाचे नाहीत.



ऊर्जा कक्ष (Energy Shell)

अणूमध्ये, न्यूक्लियसभोवती कक्षमध्ये इलेक्ट्रॉनची रचना केली जाते. कक्षा ही एक किंवा अधिक इलेक्ट्रॉनचा फिरत असतात त्यालाच ऑर्बिट किंवा इलेक्ट्रॉन कक्षा म्हणतात. प्रत्येक कक्षा संख्यांद्वारे किंवा अक्षरांद्वारे ओळखली जाते. प्रत्येक कक्षाला केंद्रापासून अनुक्रमे K, L, M, N, O, P व Q अशी नावे आहेत. प्रत्येक शेलमध्ये एका ठराविक संख्येपर्यंत इलेक्ट्रॉन सामावून घेण्याची क्षमता असते. आकृती 3 ऊर्जा कक्षा पातळी आणि त्यात समाविष्ट असलेल्या जास्तीत जास्त इलेक्ट्रॉन्समधील संबंध स्पष्ट करते.

दिलेल्या अणूसाठी इलेक्ट्रॉनची एकूण संख्या ज्ञात असल्यास, प्रत्येक शेलमध्ये इलेक्ट्रॉनचे स्थान सहजपणे निर्धारित केले जाऊ शकते. प्रत्येक शेल लेयर, पहिल्यापासून अनुक्रमे जास्तीत जास्त इलेक्ट्रॉन्सने भरलेला असतो. उदाहरणार्थ, 29 इलेक्ट्रॉन असलेल्या तांब्याच्या अणूमध्ये (चित्र 4) मध्ये दाखवल्याप्रमाणे प्रत्येक शेलमध्ये अनेक इलेक्ट्रॉन्स असलेले चार शेल असतील.



त्याचप्रमाणे, 13 इलेक्ट्रॉन असलेल्या अॅल्युमिनियम अणूमध्ये (चित्र 5) मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे 3 शेल आहेत.

इलेक्ट्रॉन ची विभागणी : अणूचे रासायनिक आणि विदूत गुणधर्म विविध कक्षा आणि उप-कक्षा किती पूर्णपणे भरलेले आहेत यावर अवलंबून असते.

रासायनिकदृष्ट्या सक्रिय असलेल्या अणूमध्ये पूर्णपणे भरलेल्या शेलपेक्षा एक इलेक्ट्रॉन अधिक किंवा एक कमी असतो. ज्या अणूचे बाह्य कवच अचूक भरलेले असते ते रासायनिकदृष्ट्या निष्क्रिय असतात. त्यांना निष्क्रिय मूलद्रव्ये (Inert Elements) म्हणतात. सर्व निष्क्रिय मूलद्रव्ये, वायू आहेत आणि ते इतर मूलद्रव्यांसह रासायनिकरित्या मिश्रण करीत नाही.

कंडक्टर, इन्सुलेटर आणि सेमीकंडक्टर

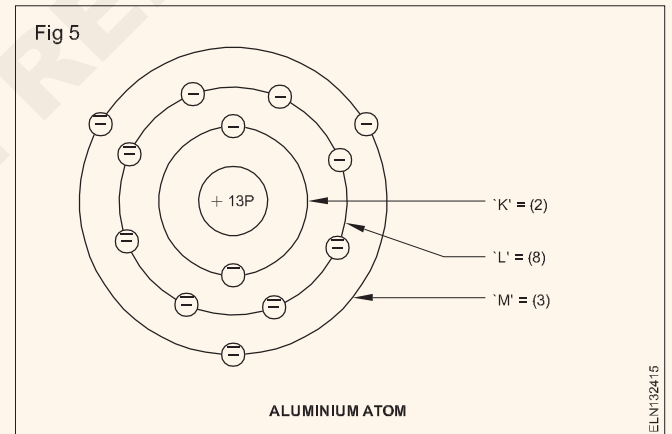
कंडक्टर: कंडक्टर हे असे साधन आहे की ज्यामध्ये अनेक व्हॅलेन्स इलेक्ट्रॉन असतात जे इलेक्ट्रॉन्सना सहजतेने जाण्याची परवानगी देतात. साधारणपणे, कंडक्टरमध्ये एक, दोन किंवा तीन इलेक्ट्रॉन असलेले अनेक व्हॅलेन्स शेल असतात. बहुतेक धातू कंडक्टर असतात. व कंडक्टर मधुन मुक्त इलेक्ट्रॉन फिरत असतात

उदा.कॉपर, अॅल्युमिनियम, जस्त, शिसे, टिन, युरेका, निक्रोम हे काही सामान्य गूड कंडक्टर आहेत, तर चांदी आणि सोने हे व्हेरी गूड कंडक्टर आहेत.

इन्सुलेटर: इन्सुलेटर हे असे साधन आहे की त्यामधून मुक्त इलेक्ट्रॉन्स वाहू शकत नाही आणि इलेक्ट्रॉनच्या प्रवाहाला विरोध करते. साधारणपणे, इन्सुलेटरमध्ये पाच, सहा किंवा सात इलेक्ट्रॉनचे पूर्ण व्हॅलेन्स शेल असतात. काही सामान्य इन्सुलेटर म्हणजे हवा, काच, रबर, प्लास्टिक, कागद, पॉर्सिलेन, पीव्हीसी, फायबर, मायका इ.

सेमीकंडक्टर: सेमीकंडक्टर हे असे साधन आहे ज्यामध्ये कंडक्टर आणि इन्सुलेटर या दोघांचे काही गुणधर्म असतात. सेमीकंडक्टरमध्ये चार इलेक्ट्रॉन असलेले व्हॅलेन्स शेल असतात.

शुद्ध सेमीकंडक्टर ची सामान्य उदाहरणे म्हणजे सिलिकॉन आणि जर्मेनियम. डायोड, ट्रान्झिस्टर आणि इंटिग्रेटेड सर्किट चिप्स यांसारखे आधुनिक इलेक्ट्रॉनिक घटक तयार करण्यासाठी विशेष उपचारित सेमीकंडक्टर वापरले जातात.



बेसिक इलेक्ट्रिकल सर्किट आणि त्याचे प्रकार (Simple electrical circuit and its elements)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- साधा इलेक्ट्रिक सर्किटचे वर्णन करा
- प्रवाह, त्याची एकके आणि मोजमापाची पद्धत (अॅमीटर) स्पष्ट करा
- ईएमएफ, पोटेंशल डिफरन्स, त्यांची एकके आणि मोजमापाची पद्धत (व्होल्टमीटर) स्पष्ट करा
- रझिस्टर आणि त्याचे एकक आणि विजेचे प्रमाण स्पष्ट करा.

साधे इलेक्ट्रिक सर्किट

एक साधा इलेक्ट्रिकल सर्किट असा आहे ज्यामध्ये विद्युत प्रवाह हा सोअर्स पासून लोडकडे वाहतो आणि मार्ग पूर्ण करण्यासाठी सोअर्स पर्यंत परत पोहोचतो.

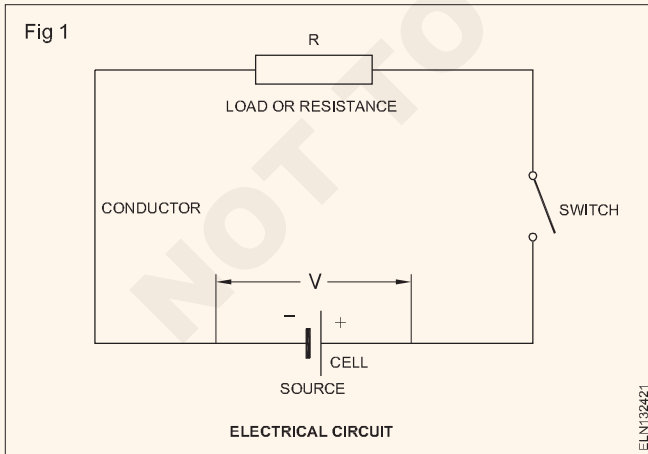
एक साधे इलेक्ट्रिकल सर्किट आकृती 1 मध्ये दर्शविले आहे.

विद्युतप्रवाह

आकृती 2 मध्ये एक साधे सर्किट दाखवले आहे, ज्यामध्ये उर्जा सोअर्स म्हणून बॅटरी आणि रझिस्टर म्हणून लॅम्प वापरलेला असतो. या सर्किटमध्ये, जेव्हा स्विच ऑन असतो, तेव्हा लॅम्प चमकतो कारण विद्युत प्रवाह सोअर्स च्या (बॅटरी) पोजीटिव्ह टर्मिनलमधून लॅम्प द्वारे वाहतो आणि सोअर्सच्या निगेटिव्ह टर्मिनलवर परत पोहोचतो.

विद्युत प्रवाहा म्हणजे हे मुक्त इलेक्ट्रॉनचे वहन आहे. वास्तविक इलेक्ट्रॉनचा प्रवाह बॅटरीच्या निगेटिव्ह टर्मिनलपासून लॅम्प पर्यंत वाहतो आणि परत बॅटरीच्या पोजीटिव्ह टर्मिनलपर्यंत पोहोचतो.

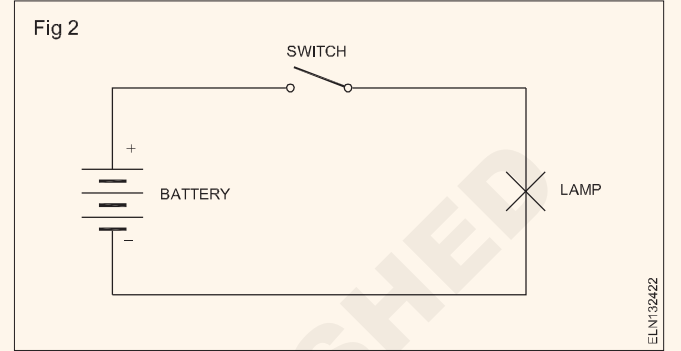
तथापि, विद्युत प्रवाहाची दिशा प्रचलित पद्धतीमध्ये बॅटरीच्या पोजीटिव्ह (+ve) टर्मिनलपासून दिव्याकडे आणि परत बॅटरीच्या निगेटिव्ह (-ve) टर्मिनलकडे घेतली जाते. म्हणून, आपण असा निष्कर्ष काढू शकतो की विद्युत प्रवाह प्रचलित पद्धतीमध्ये प्रवाह इलेक्ट्रॉनच्या प्रवाहाच्या दिशेच्या विरुद्ध वाहतो. यास कन्व्हेशनल करंट असेही म्हणतात ' विद्युत प्रवाह हा +ve टर्मिनलकडून लोड मार्फत नेला जातो आणि नंतर सोअर्स च्या -ve टर्मिनलवर परत जातो.



अॅंपिअर

विद्युत प्रवाहाचे एकक अॅंपिअर (सांकेतिक चिन्ह A) आहे. जर 6.24×10^{18} इलेक्ट्रॉन प्रति सेकंद कंडक्टरमधून वाहत र असतील T त्यामध्ये एक व्होल्टचा दाब व एक ओहम रझिस्टन्स असतो तेव्हा कंडक्टरमधून एक अॅंपिअर विद्युत प्रवाह वाहतो.

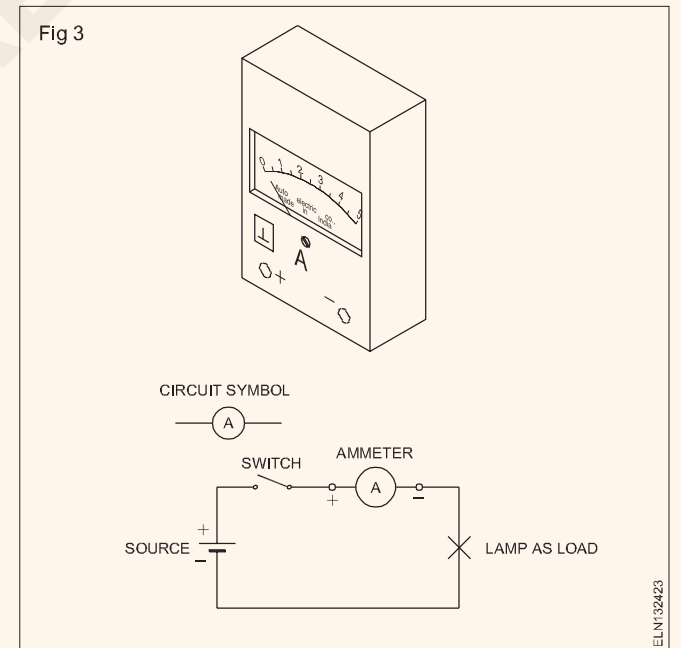
शक्ति (Power) : इलेक्ट्रिशियन (NSQF -उजळणी 2022) एक्सरसाईस साठी संबंधित थिअरी 1.2.17-19



अॅंमिटर

आपल्याला माहित आहे की इलेक्ट्रॉन पाहू शकत नाहीत आणि कोणीही मनुष्य इलेक्ट्रॉन मोजू शकत नाही. अॅंमीटर हे उपकरण सर्किटमधील विद्युत प्रवाह मोजण्यासाठी वापरले जाते.

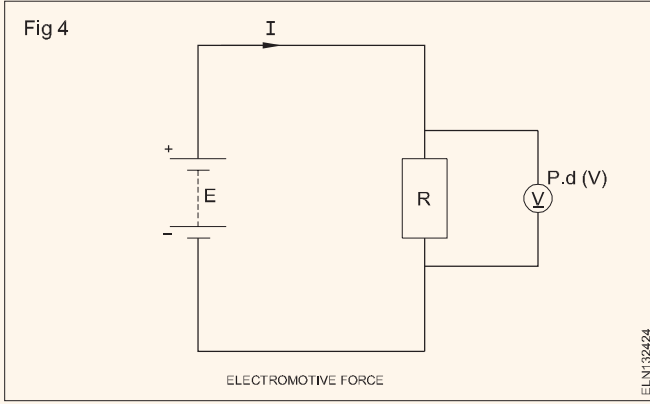
अॅंमीटर विद्युत प्रवाहाचा प्रवाह अॅंपिअरमध्ये मोजतो म्हणून ते आकृती 3 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे रझिस्टन्स (लोड) सह मालिकेत जोडलेले असते .



इलेक्ट्रो मोटिव्ह फोर्स (EMF)

सर्किटमध्ये इलेक्ट्रॉन्स वहना साठी- म्हणजे विदूत प्रवाह वाहण्यासाठी, विदूत उर्जेच्या सोअर्स ची आवश्यकता असते , बॅटरी ही विदूत उर्जेचा मुख्य सोअर्स आहे.

बॅटरीच्या निगेटिव्ह टर्मिनल वर जास्त प्रमाणात इलेक्ट्रॉन असतात तर पोझिटिव्ह टर्मिनल वर इलेक्ट्रॉनची कमतरता असते. बॅटरीमध्ये इलेक्ट्रोमोटिव्ह फोर्स (ईएमएफ) असल्याचे म्हटले जाते ज्यामुळे इलेक्ट्रिकल सर्किटच्या क्लोज सर्किट मध्ये मुक्त इलेक्ट्रॉन चे वहन होते . बॅटरीच्या दोन टर्मिनल्समधील इलेक्ट्रॉनच्या वहनातील फरकला हा ईएमएफ असे म्हणतात .



इलेक्ट्रोमोटिव्ह फोर्स (ईएमएफ) ही विदूत शक्ती आहे, जी सुरुवातीला इलेक्ट्रिकल सोअर्स मध्ये उपलब्ध असते, ज्यामुळे कंडक्टरमध्ये मुक्त इलेक्ट्रॉन चे वहन होते .

त्याचे युनिट 'व्होल्ट' आहे.

हे 'E' अक्षराने दर्शविले जाते

EMF कोणत्याही मीटरने मोजता येत नाही. तो केवळ सूत्र वापरून कडता येतो

$E = \text{पोटेंशल डिफरन्स (P.D)} + V$. व्होल्टेज ड्रॉप वापरून मोजले जाऊ शकते.

$$= pd + V. \text{ व्होल्टेज ड्रॉप}$$

$$E = V + IR$$

सर्किटमध्ये इलेक्ट्रॉन च्या वहना साठी इलेक्ट्रोमोटिव्ह फोर्स ची आवश्यकता असते .

सिस्टीम इंटरनॅशनल (SI) इलेक्ट्रोमोटिव्ह फोर्सचे एकक व्होल्ट आहे (हे 'E' अक्षराने दर्शविले जाते)

पोटेंशल डिफरन्स (P D)

सर्किटमधील दोन बिंदूंमधील व्होल्टेज आणि दाब यांच्यातील फरकाला पोटेंशल डिफरन्स (p.d) म्हणतात आणि ते व्होल्टमध्ये मोजले जाते. सर्किटमध्ये, जेव्हा विदूतप्रवाह वाहतो, तेव्हा रेझिस्टर/लोडच्या टर्मिनल्समध्ये पोटेंशल डिफरन्स असतो .

आकृती 4 मध्ये दर्शविलेल्या प्रमाणे सर्किटमध्ये, जेव्हा स्विच ओपन कंडिशनमध्ये असतो, तेव्हा सेलच्या टर्मिनल्समधील व्होल्टेजला इलेक्ट्रोमोटिव्ह फोर्स (E) म्हणतात, तर जेव्हा स्विच बंद स्थितीत असतो तेव्हा सेलमधील व्होल्टेजला पोटेंशल डिफरन्स म्हणतात. (p.d) जे आधी मोजलेल्या इलेक्ट्रोमोटिव्ह फोर्सपेक्षा कमी मूल्याचे असते . हे या वस्तुस्थितीमुळे असे होते की सेल जेव्हा सेलला विदूत प्रवाह पुरवतो तेव्हा सेलचा अंतर्गत रेझिस्टन्स कमी होतो.

सर्किटमध्ये विदूत प्रवाह निर्माण करणाऱ्या फोर्स ला ईएमएफ म्हणतात. त्याचे चिन्ह E आहे आणि त्याचे एकक व्होल्ट (V) आहे. म्हणून गणना केली जाऊ शकते

$EMF = \text{इलेक्ट्रिकल सोअर्स च्या टर्मिनलवरील व्होल्टेज} + \text{इलेक्ट्रिकल सोअर्स मधील व्होल्टेज ड्रॉप किंवा}$

$$emf = VT + IR$$

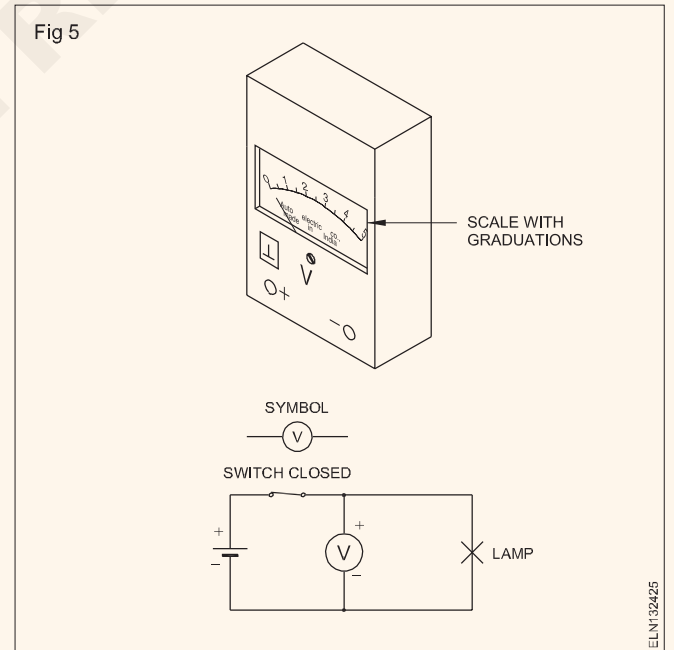
टर्मिनल व्होल्टेज (p.d)

हे इलेक्ट्रिकल सोअर्स च्या टर्मिनलवर उपलब्ध व्होल्टेज आहे. त्याचे चिन्ह VT आहे. त्याचे एकक देखील व्होल्ट आहे आणि व्होल्टमीटरने देखील मोजले जाते. इलेक्ट्रिकल सोअर्स मधीलपुरवठा करणाऱ्या साधनाच्या दोन टर्मिनल वर मिळणारे विदूत वोल्टेज आहे '

$$VT = EMF - IR$$

त्यामुळे EMF नेहमी p.d [E.M.F > p] पेक्षा मोठा असतो. ड]

व्होल्टमीटर : इलेक्ट्रिकल व्होल्टेज व्होल्टमीटरने मोजले जाते. व्होल्टमीटर कनेक्शन नेहमी पॅरलल मद्य केले जाते (आकृती क्र 5).



रेझिस्टन्स (R) : रेझिस्टन्स हा सर्किट घटकांद्वारे ऑफर केलेल्या विदूत प्रवाहाच्या विरोधाचा गुणधर्म आहे जसे की कंडक्टर मधून प्रवाह वाहत असताना होणार विरोध महणजेच रेझिस्टन्स होय

सर्किटमध्ये रझिस्टन्स नसताना, विदूत प्रवाह एक असामान्य उच्च मूल्यापर्यंत पोहोचेल ज्यामुळे सर्किटलाच धोका निर्माण होईल.

ओहम : विदूत रझिस्टन्स एकक ओहम आहे. (R ने दर्शवितात) हे ओहम चे (चिन्ह Ω) आहे.

रझिस्टन्स मोजण्यासाठी ओहम मीटर वापरतात

इलेक्ट्रीक सर्किट चे ओहमिक मूल्य ओममीटर किंवा व्हीटस्टोन ब्रिजद्वारे मोजले जाते.

इंटर नॅशनल ओहम : 14.4521 ग्रॅम वस्तुमान 106.3 सेमी लांबी व क्रॉस-सेक्शनल एरिया (1 चौ. मि.मी.) असेल व स्थिर तापमानात (म्हणजे 0°C) न बदलणार प्रवाह (DC) पाऱ्या च्या स्तंभ तून पाठविल्यास होणार विरोधाला इंटर नॅशनल ओहम म्हणतात

इंटरनॅशनल ऑपिअर

एका इंटरनॅशनल ऑपिअरची अशी व्याख्या केली जाऊ शकते की विजेचा डि सी प्रवाह (DC) चांदीच्या नायट्रेटच्या द्रावणातून पाठविला असता कॅथोडवर 1.118 मिलीग्राम प्रति सेकंद या वेगाने चांदी जमा होत असेल तर त्यास 1 ऑपिअर असे म्हणतात.

इंटरनॅशनल (आंतरराष्ट्रीय) व्होल्ट

एक ओहम रझिस्टन्स मधून 1 ऑपिअर करंट पाठविल्यास त्या ठिकाणी तयार होणारे व्होल्टेज इंटरनॅशनल (आंतरराष्ट्रीय) व्होल्ट असते. त्याचे मूल्य 1.00049V च्या बरोबरीचे आहे.

विदूत प्रवाहाचे (टाइप ऑफ इलेक्ट्रिक सप्लाय) प्रकार (Types of Electrical Supply)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- प्रवाहाचे भिन्न प्रकार स्पष्ट करा.
- अल्टरनेटिंग करंट आणि डायरेक्ट करंट मधील फरक करा.
- DC मद्य पोल्यारिटी ओळखण्याची पद्धत स्पष्ट करा.
- विदूत प्रवाहाचा प्रभाव सांगा.

विदूत प्रवाहाचे प्रकार (व्होल्टेज)

विविध तांत्रिक गरजांसाठी दोन प्रकारचे विदूत प्रवाह वापरता आहेत. अल्टरनेटिंग करंट सप्लाय (AC) आणि डायरेक्ट करंट सप्लाय (DC).

___ DC या चिन्हाने दर्शविले जाते.

AC या चिन्हाने दर्शविला जातो

डीसी सप्लाय

DC सप्लायचे सर्वात सामान्य सोअर्स म्हणजे सेल व बॅटरी (आकृती 1a आणि 1b) आणि DC जनरेटर होय (आकृती 1c)

डायरेक्ट व्होल्टेज स्थिर परिमाण (अॅम्पलिटुड) आहे. ते चालू होण्याच्या क्षणापासून ते बंद होण्याच्या क्षणापर्यंत समान अॅम्पलिटुड वर राहते. व्होल्टेज सोअर्सची ध्रुवीयता बदलत नाही. (आकृती 2)

कंडक्टन्स

कंडक्टरचा गुणधर्म ला कंडक्टन्स असे म्हणतात विदूत प्रवाहा ला वाहू देतो त्याला कंडक्टन्स म्हणतात. दुस-या शब्दात, कंडक्टन्स हे रझिस्टन्स च्या विरुद्ध आहे. त्याचे चिन्ह G ($G = 1/R$) आहे आणि त्याचे एकक mho आहे Ω चांगल्या कंडक्टरचा कंडक्टन्स जास्त असतो व रझिस्टन्स कमी असतो. आणि इन्सुलेटरमध्ये कमी कंडक्टन्स असतात. अशाप्रकारे, जर वायरचा प्रतिकार R Ω असेल, तर तिचा कंडक्टन्स $1/R$ असेल.

कानटिटी ऑफ इलेक्ट्रीसिटी (विजेचे प्रमाण)

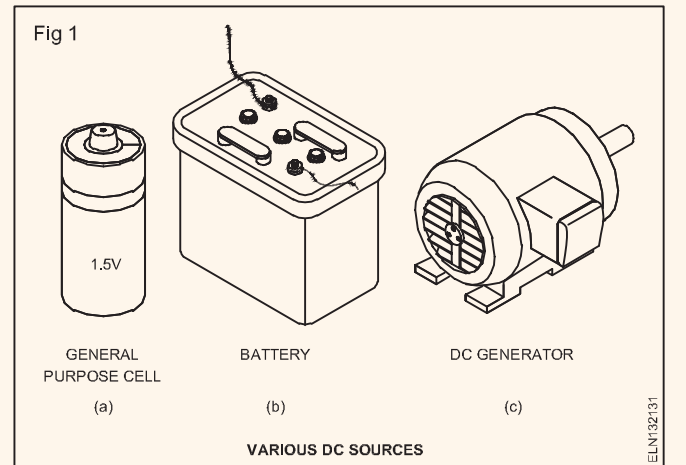
विदूतप्रवाहाच्या दरानुसार विदूतप्रवाह मोजला जात असल्याने, सर्किटच्या कोणत्याही भागातून ठराविक वेळेत जाणाऱ्या विजेचे वहन (Q) दर्शविण्यासाठी युनिट आवश्यक आहे. या युनिटला कुलॉम्ब (सी) म्हणतात. हे Q अक्षराने दर्शविले जाते.

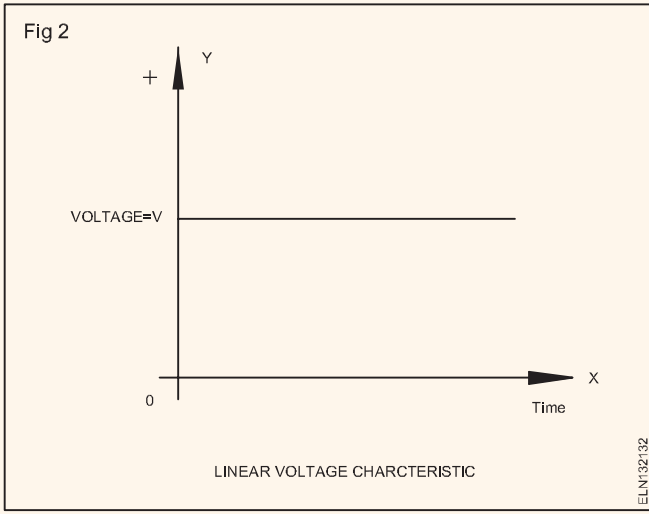
कानटिटी ऑफ इलेक्ट्रीसिटी = ऑपिअरमधील विदूत (I) x वेळ सेकंदात (t) किंवा

$$Q = I \times t$$

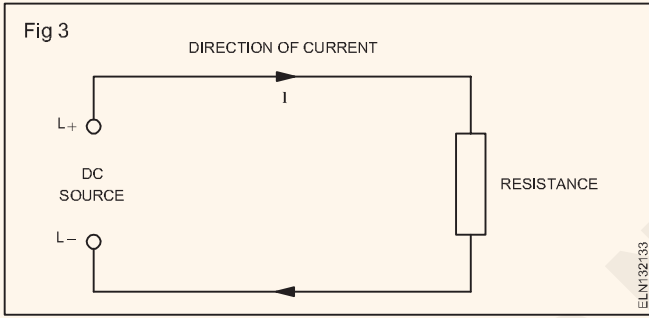
कुलॉम्ब

हे एका सेकंदात एका ऑपिअरच्या करंटद्वारे वाहण्यास 1 कुलॉम्ब एवढी विज लागते वरील युनिटचे दुसरे नाव ऑपिअर-सेकंद आहे. विजेच्या प्रमाणाचे मोठे एकक म्हणजे ऑपिअर-तास (A.h)





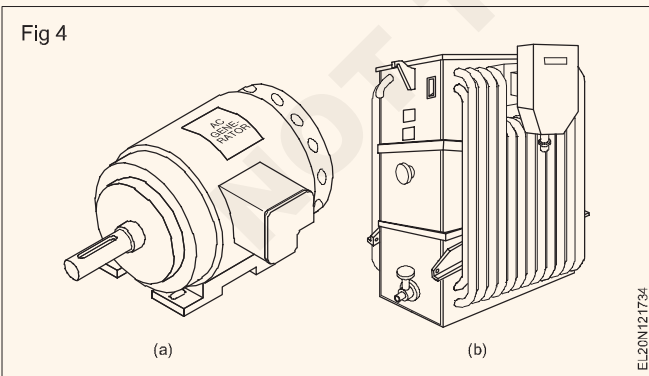
डायरेक्ट व्होल्टेजची ध्रुवीयता (सामान्यतः डीसी व्होल्टेज म्हणून ओळखली जाते) ती पॉजिटिव्ह (+ve) आणि निगटिव्ह (-ve) आहे. विद्युत प्रवाहाच्या सामान्य प्रवाहाची दिशा सोर्सच्या बाहेर पॉजिटिव्ह (+ve) ते निगटिव्ह (-ve) टर्मिनल म्हणून घेतली जाते. (आकृती 3)



अशा प्रकारे, DC सप्लायचे चालू होण्याच्या क्षणापासून ते बंद होण्याच्या क्षणापर्यंत समान मूल्यावर राहते. (सामान्य वापरातील डायरेक्ट करंट डीसी करंट म्हणून ओळखला जातो.)

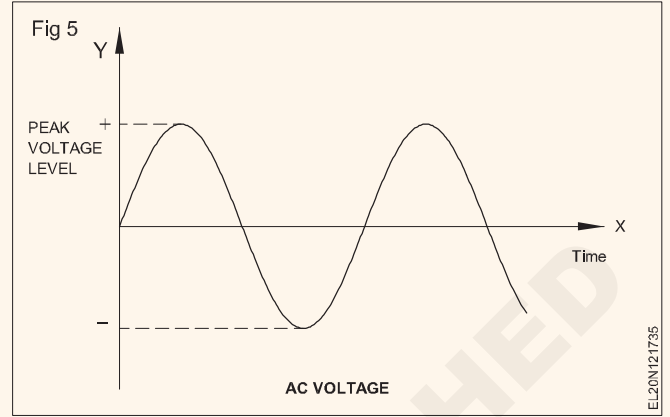
एसी पुरवठा

AC सप्लाय हा जनरेटर (अल्टरनेटर) पासून मिळतो तो देखील AC चासोर्स आहे. (आकृती 4a) ट्रान्सफॉर्मर (आकृती 4b)



अल्टरनेटिंग व्होल्टेज

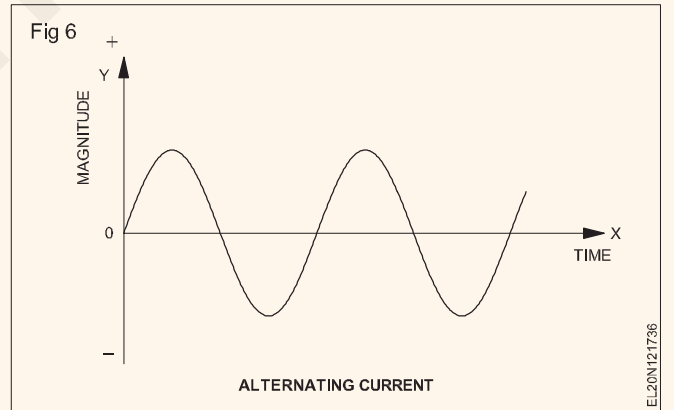
एसी सप्लाय सतत त्यांची ध्रुवीयता बदलतात आणि परिणामी व्होल्टेजची दिशा देखील बदलते पॉवर प्लांट्सद्वारे आपल्या घरांना पुरवले जाणारे व्होल्टेज सतत बदलत असते. आकृती 5 कालांतराने सायनसॉइडल अल्टरनेटिंग व्होल्टेज दाखवते (वेव्ह-फॉर्म).



AC सप्लाय व्होल्टेज ची किंमत आणि तो एका सेकंदात किती वेळा बदलतो त्याला वारंवारता (फ्रिक्वेन्सी) म्हणून ओळखले जाते. फ्रिक्वेन्सी 'F' द्वारे दर्शविली जाते आणि त्याचे एकक हर्ट्झ (Hz) मध्ये आहे.

AC सप्लाय चे टर्मिनल फेज/लाइन हे (L) ने आणि न्यूट्रल (N) म्हणून चिन्हांकित केले जातात.

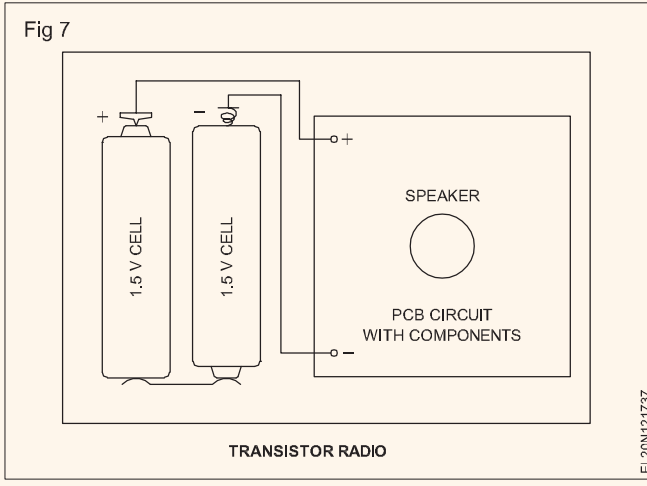
व्होल्टेज अप्लाय केल्या मुळे विद्युत सर्किटमध्ये विद्युत प्रवाह निर्माण होतो. इलेक्ट्रिकल सर्किटला अल्टरनेटिंग व्होल्टेज अप्लाय केल्यास, अल्टरनेटिंग प्रवाह (सामान्यतः एसी करंट म्हणून ओळखला जातो) (आकृती 6).



डीसी सप्लाय ची पोल्यारीटी टेस्ट

ध्रुवीयता (पोल्यारीटी)

डीसी पुरवठा स्त्रोताची पोल्यारीटी पॉजिटिव्ह (+ve) आणि निगटिव्ह (-ve) म्हणून ओळखली जाते .. विद्युत उपकरण पुरवठ्याशी कसे जोडले जावे हे दर्शविण्यासाठी आपण हा शब्द देखील वापरू शकतो. उदाहरणार्थ, ट्रान्झिस्टर रेडिओमध्ये नवीन सेल टाकताना आपण सेल योग्यरित्या ठेवल्या पाहिजेत जेणेकरून एका सेलचे पॉजिटिव्ह (+ve) टर्मिनल रेडिओच्या पॉजिटिव्ह टर्मिनलशी जोडले जाईल आणि दुसऱ्या सेलचे निगटिव्ह टर्मिनल रेडिओच्या निगटिव्ह टर्मिनलशी जोडले जाईल. आकृती 7 मध्ये दाखवले आहे.



पोल्यारीटी चे महत्त्व

डायरेक्ट करंट सप्लायमध्ये स्थिर पोल्यारीटी आहे, पॉजिटीव्ह आणि निगटीव्ह + आणि - म्हणून चिन्हांकित आहे. ज्या इलेक्ट्रिक उपकरणांच्या टर्मिनल्सवर पॉजिटीव्ह आणि निगटीव्ह असते त्यांना पोल्यारीटी म्हणतात. अशा उपकरणांना व्होल्टेजच्या स्त्रोताशी जोडताना (जसे की बॅटरी किंवा डीसी पुरवठा)

आपण योग्य ध्रुवीय चिन्हांचे निरीक्षण केले पाहिजे. ते म्हणजे डिव्हाइसचे पॉजिटीव्ह टर्मिनल स्त्रोताच्या पॉजिटीव्ह टर्मिनलशी आणि निगटीव्ह ते निगटीव्ह शी जोडलेले असणे आवश्यक आहे. जर योग्यरित्या पाळली गेली नाही (म्हणजे, +ve -ve शी कनेक्ट केलेले असल्यास) डिव्हाइस कार्य करणार नाही आणि खराब होऊ शकते.

विदूत प्रवाहाचा प्रभाव

जेव्हा विदूत प्रवाह सर्किटमधून वाहतो तेव्हा त्याच्या परिणामांवरून ओळखला जातो, जे खाली दिले आहेत.

1 रासायनिक परिणाम

जेव्हा विदूत प्रवाह इलेक्ट्रोलाइट नावाच्या प्रवाहक द्रवातून (म्हणजे आम्लयुक्त पाणी) जातो तेव्हा रासायनिक क्रियेमुळे त्याचे घटकांमध्ये विघटन होते. या परिणामांचा उपयोग इलेक्ट्रोप्लेटिंग, ब्लॉक बनवणे, बॅटरी चार्जिंग, मेटल रिफायनरी इत्यादींमध्ये केला जातो.

कंडक्टर मटेरियल व त्यांची तुलना (Conducting materials and their comparison)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- कंडक्टिंग आणि इन्सुलेटिंग मटेरियलमध्ये फरक सांगा
- कंडक्टिंग मटेरियलचे इलेक्ट्रिकल गुणधर्म सांगा
- तांबे आणि अॅल्युमिनियम कंडक्टरची वैशिष्ट्ये सांगा
- इन्सुलेटिंग मटेरियलचे प्रकार आणि गुणधर्म सांगा.
- SWG वापरून वायरचा आकार मोजण्याच्या पद्धतीचे वर्णन करा
- आऊटसाईड मायक्रोमीटर इन्सुलेटरद्वारे वायरचा आकार मोजण्याची पद्धत स्पष्ट करा

कंडक्टर आणि इन्सुलेटर

ज्या पदार्थातून मुक्त इलेक्ट्रॉन भ्रमण करीत असतात अशा पदार्थांना कंडक्टर असे म्हणतात.

2 हिटिंग इफेक्ट

जेव्हा कंडक्टर मधून विदूत प्रवाह वाहू लागतो तेव्हा इलेक्ट्रॉनच्या प्रवाहाला कंडक्टरच्या अडथळ्यामुळे विरोध होतो आणि त्यामुळे काही उष्णता निर्माण होते. निर्माण झालेली उष्णता परिस्थितीनुसार जास्त किंवा कमी असू शकते, परंतु काही उष्णता नेहमीच तयार केली जाते. या परिणामांचा उपयोग इलेक्ट्रिक प्रेस, हीटर्स, इलेक्ट्रिक दिवे इत्यादींच्या वापरामध्ये होतो .

3 मॅग्नेटिक इफेक्ट (चुंबकीय प्रभाव)

जेव्हा चुंबकीय होकायंत्र विदूत प्रवाह वाहून नेणाऱ्या वायरखाली ठेवला जातो तेव्हा तो डिफ्लेक्ट होतो. हे दर्शविते की प्रवाह आणि चुंबकत्व यांच्यात काही संबंध आहे. विदूत प्रवाह वाहून नेणारा कंडक्टर चुंबक बनत नाही तर कंडक्टर भोवती चुंबकीय क्षेत्र निर्माण करते. जर ही तार लोखंडी कोअर वर (म्हणजे बार) गुंढाळली तर ती इलेक्ट्रो-चुंबक बनते. विदूत प्रवाहाचा हा प्रभाव विदूत बिल, मोटर्स, पंखे, विदूत उपकरणे इत्यादींमध्ये लागू होतो.

4 गॅस आयोनायजेशन इफेक्ट

जेव्हा इलेक्ट्रॉन्स काचेच्या नळीमध्ये बंद केलेल्या विशिष्ट वायूमधून जातात तेव्हा ते आयनीकृत होते आणि प्रकाश किरणांचे उत्सर्जन करण्यास सुरवात करते, जसे की फ्लोरोसेंट ट्यूब, पारा वाफेचे दिवे, सोडियम व्हेपर दिवे, निऑन दिवे इ.

5 स्पेशल रे इफेक्ट

इलेक्ट्रिक करंट मुळे क्ष-किरण आणि लेसर किरणांसारखे विशेष किरण देखील विदूत प्रवाहाद्वारे विकसित केले जाऊ शकतात.

6 शॉक इफेक्ट

मानवी शरीरातून इलेक्ट्रिक करंट पाठवल्यास त्यावेळेस तीव्र धक्का किंवा मृत्यू देखील होऊ शकतो. जर हा विदूतप्रवाह एका मानवी शरीरात पाठवून नियंत्रित केला गेला, तर विदूतप्रवाहाचा हा प्रभाव मेंदूला हलके धक्के देण्यासाठीव मानसिक रुग्णांच्या उपचारासाठी वापरला जाऊ शकतो.

चांदी, तांबे, अॅल्युमिनियम आणि इतर बहुतेक धातू.

ज्या पदार्थातून मुक्त इलेक्ट्रॉन भ्रमण करत नाहीत अशा पदार्थांना इन्सुलेटर म्हणतात.

ज्या पदार्थांमध्ये फक्त काही इलेक्ट्रॉन असतात आणि ते विदूत प्रवाह त्यांच्यामधून जाऊ देण्यास असमर्थ असतात त्यांना इन्सुलेटर म्हणून ओळखले जाते.

उदाहरणे- लाकूड, रबर, पीव्हीसी, पॉर्सिलेन, मायका, कोरडा कागद आणि फायबरग्लास.

कॉपर आणि अॅल्युमिनियम

इलेक्ट्रिकल कामात, मुख्यतः कॉपर आणि अॅल्युमिनियम कंडक्टर वापरले जाते. जरी चांदी कॉपरपेक्षा उत्कृष्ट कंडक्टर आहे, परंतु जास्त किंमतीमुळे ते सामान्य कामासाठी वापरले जात नाही.

इलेक्ट्रिकल कामात वापरला जाणारा कॉपर 99.9 टक्के शुध्द स्वरूपात असला पाहिजे.

कॉपरची गुणधर्म

- 1 चांदी नंतर कॉपर ची वाहकता चांगली आहे.
- 2 कॉपरची, इतर धातूंच्या तुलनेत दर चौरस क्षेत्रफळाला करंट वाहून नेण्याची क्षमता सर्वात जास्त आहे. त्यामुळे दिलेल्या लांबीसाठी करंट वाहून नेण्यासाठी लागणारा आकारमान कमी असते.
- 3 यांपासून पातळ वायर आणि पत्रा तयार केला जाऊ शकतो.
- 4 वातावरणातील हवामानाचा यावर परिणाम होत नाही. याची प्रतिकार शक्ती जास्त आहे. म्हणून, ते बर्थाच काळासाठी टिकतात.
- 5 इलेक्ट्रोलाइटिक अॅक्शनला प्रतिबंध करण्याचा गुणधर्म असल्यामुळे याचे जोईंट मजबूत होतात. कोणत्याही विशेष तरतुदीशिवाय ते जोडले जाऊ शकते.
- 6 हे टिकाऊ आहे आणि याला पटकन जरे पडत नाहीत.

कॉपर नंतर, अॅल्युमिनियम हा विदूत वाहकांसाठी वापरला जाणारा धातू आहे.

अॅल्युमिनियमचे गुणधर्म

- 1 कॉपर नंतर याची कंडक्टिव्हिटी चांगली आहे. कॉपरच्या तुलनेत, अॅल्युमिनियमची 60.6 टक्के कंडक्टिव्हिटी आहे. म्हणून, सारख्याच करंटसाठी अॅल्युमिनियम वायरचा क्रॉस-सेक्शन कॉपर वायरपेक्षा जास्त असतो.
 - 2 हे वजनाने हलके आहे.
 - 3 यांपासून पातळ वायर आणि पत्रा तयार केला जाऊ शकतो.
- परंतु क्रॉस-सेक्शनल एरिया कमी केल्यावर त्याची ताण शक्ती कमी होते.
- 4 अॅल्युमिनियम कंडक्टरचा जाईंट तयार अनेक सावधगिरी बाळगणे आवश्यक आहे.

5 अॅल्युमिनियमचा विलय बिंदू कमी असतो, म्हणून विकसित झालेल्या उष्णतेमुळे ते सैल कनेक्शनच्या ठिकाणी खराब होऊ शकते.

6 ते कॉपर पेक्षा स्वस्त आहे.

तक्ता 1- अॅल्युमिनियमच्या तुलनेत कॉपर चे गुणधर्म दर्शविते.

तक्ता 1

कंडक्टर मटेरीअचे गुणधर्म

क्र. नाही	मालमत्ता	कॉपर (Cu)	अॅल्युमिनियम (Al)
1	रंग	लालसर	पांढरा, तपकरी
2	वदियुत कंडक्टिव्हिटी mho/meter मध्ये	56	35
3	20°C मध्ये रेजिस्टिव्हिटी ohm/meter (1sq.mm मध्ये क्रॉससेक्शनल क्षेत्रफळ)	0.01786	0.0287
4	मेल्टिंग पॉइंट	1083°C	660°C
5	डेन्सिटी kg/cm ³ मध्ये	8.93	2.7
6	20°C/°C रेजिस्टिव्हिटी टेम्परेचर कोईफिशंट	0.00393	0.00403
7	20°C/°C लिनियर कोईफिशंट	17 x 10 ⁻⁶	23 x 10 ⁻⁶
8	टेन्साईल स्ट्रेन्थ	220	70

इन्सुलेटिंग मटेरीअलचे गुणधर्म

इन्सुलेशन मटेरीअलचे दोन मूलभूत गुणधर्म म्हणजे इन्सुलेशन रेजिस्टन्स आणि डायलेक्ट्रिक स्ट्रेन्थ. ते एकमेकांपासून पूर्णपणे भिन्न आहेत आणि वेगवेगळ्या प्रकारे मोजले जातात.

इन्सुलेशन रेजिस्टन्स

Megaohmmeter (Megger) हे इन्सुलेशन रेजिस्टन्स मोजण्यासाठी वापरले जाणारे साधन आहे. हे इन्सुलेशनला नुकसान न पोहोचवता मेगाओहम्समध्ये हाय रेजिस्टन्स मोजते. इन्सुलेटरचा इन्सुलेशन रेजिस्टन्स जास्तीत जास्त असला पाहिजे.

डायलेक्ट्रिक स्ट्रेन्थ

इन्सुलेटरची डायलेक्ट्रिक स्ट्रेन्थ जास्तीत जास्त असली पाहिजे. जेणे करून

उच्चतम व्होल्टेज सुरक्षितपणे सहन करण्याची क्षमता म्हणजेज इन्सुलेशनची डायलेक्ट्रिक स्ट्रेन्थ होय. ज्या कमीत कमी व्होल्टेजला इन्सुलेशनचे ब्रेकडाउन होते त्या व्होल्टेजला ब्रेकडाउन व्होल्टेज असे म्हणतात.

प्रत्येक विदूत उपकरण काही प्रकारच्या इन्सुलेशनद्वारे संरक्षित केलेले असते. इन्सुलेशन मटेरीअलची वैशिष्ट्ये खालील प्रमाणे आहेत:

- हाय डायलेक्ट्रिक स्ट्रेन्थ
- तापमानाला प्रतिकार
- लवचिकता
- हाय मेकॅनिकल स्ट्रेन्थ

कोणत्याही एका मटेरीअलमध्ये आवश्यक असलेली सर्व वैशिष्ट्ये नाहीत. म्हणून, अनेक प्रकारचे इन्सुलेट साहित्य विकसित केले गेलेले आहे.

वायरच्या आकारांचे मोजमाप - मायक्रोमीटरच्या बाहेर मानक वायर गेज (SWG)

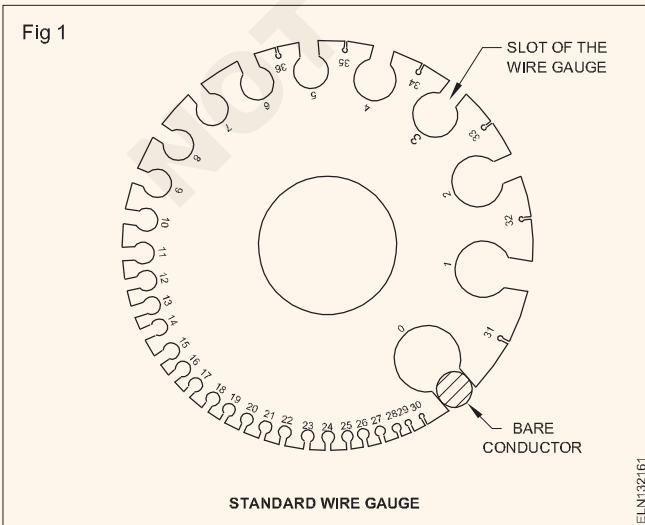
वायरचे आकार मोजण्याची आवश्यकता

योग्य अंदाजामध्ये वेगवेगळ्या लोडमधील करंटचे निर्धारण, केबलच्या प्रकाराची योग्य निवड, केबलचा आकार आणि आवश्यक प्रमाण यांचा समावेश होतो. कोणतीही त्रुटी सदोष वायरिंग, आग दुर्घटना हे घरमालक आणि इलेक्ट्रिशियन दोघांनाही धोकादायक ठरू शकते.

वायरमनला त्याच्या करिअरमध्ये यशस्वी होण्यासाठी कोरच्या क्रॉस-सेक्शनचे क्षेत्रफळ, कंडक्टरच्या सिंगल स्ट्रँडचा व्यास आणि अडकलेल्या कंडक्टरच्या प्रत्येक कोअरमधील कंडक्टरची संख्या याबद्दलचे अचूक ज्ञान आवश्यक आहे.

मानक वायर गेज (SWG)

कंडक्टरचा आकार मानक वायर गेज क्रमांकाद्वारे दिला जातो. मानकांनुसार प्रत्येक क्रमांकाचा व्यास इंच किंवा मिमी मध्ये दिला जातो. हे तक्ता 1 मध्ये दिलेले आहे. आकृती 1 मध्ये दर्शविलेले मानक वायर गेज SWG क्रमांकांमधील वायरचा आकार 0 ते 36 पर्यंत मोजू शकतात. हे लक्षात घ्यावे की वायर गेजची संख्या जितकी जास्त असेल तितका वायरचा व्यास लहान असेल.



उदाहरणार्थ, SWG क्रमांक 0 (शून्य) 0.324 इंच किंवा 8.23 मिमी व्यासाच्या समान आहे तर SWG क्रमांक 36 0.0076 इंच किंवा 0.19 मिमी व्यासाच्या समान आहे.

वायरचे मोजमाप करताना, वायर साफ करावी आणि नंतर SWG क्रमांक निश्चित करण्यासाठी वायर गेजच्या स्लॉटमध्ये घाला.

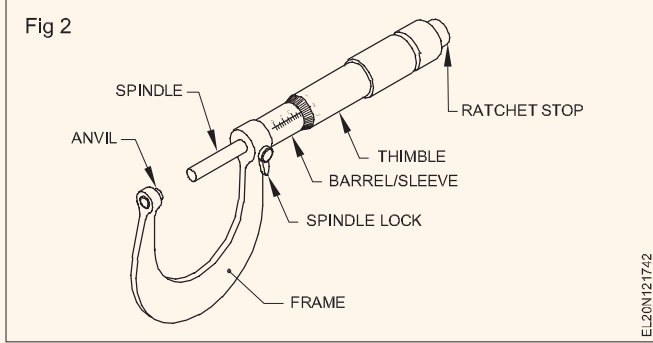
तक्ता 1 - रूपांतर सारणी SWG ते मिमी/इंच

SWG No.	mm	inch
0	8.23	0.324
1	7.62	0.300
2	7.01	0.276
3	6.40	0.252
4	5.89	0.234
5	5.38	0.212
6	4.88	0.192
7	4.47	0.176
8	4.06	0.160
9	3.66	0.144
10	3.25	0.128
11	2.95	0.116
12	2.64	0.104
13	2.34	0.092
14	2.03	0.080
15	1.83	0.072
16	1.63	0.064
17	1.42	0.056
18	1.22	0.048
19	1.02	0.040
20	0.91	0.036
21	0.81	0.032
22	0.71	0.028
23	0.61	0.024
24	0.56	0.022
25	0.51	0.020
26	0.46	0.018
27	0.42	0.0164
28	0.38	0.0148
29	0.34	0.0136
30	0.31	0.0124
31	0.29	0.0116
32	0.27	0.0108
33	0.25	0.0100
34	0.23	0.0092
35	0.21	0.0084
36	0.19	0.0076

कंडक्टरचा आकार मोजण्यासाठी, इलेक्ट्रिशियन अधिक अचूक परिणामांसाठी सामान्यतः मानक वायर गेज (SWG) किंवा आऊटसाईड मायक्रोमीटर वापरू शकतो.

आऊटसाईड मायक्रोमीटरद्वारे वायरच्या आकाराचे मोजमाप:
मायक्रोमीटर हे काम मोजण्यासाठी वापरलेले अचूक साधन आहे, ते साधारणपणे 0.01 मिमीच्या रेंजमध्ये असते.

बाहेरील मोजमाप घेण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या मायक्रोमीटरला आऊटसाईड मायक्रोमीटर म्हणून ओळखले जाते. (चित्र 2).



मायक्रोमीटरचे तत्व: मायक्रोमीटर स्क्रू आणि नट या तत्त्वावर काम करतो. एका रोटेशन दरम्यान स्पिंडलची लोन्जीट्यूडल हालचालीच्या पिचच्या बरोबरीची असते. स्क्रू पिचच्या अंतरापर्यंत स्पिंडलची हालचाल किंवा त्याचे अंश बॅरल आणि थिंबलवर अचूकपणे मोजले जाऊ शकतात.

ग्राज्युएशन: मेट्रिक मायक्रोमीटरमध्ये स्पिंडल थ्रेडची पिच 0.5 मिमी असते. त्याद्वारे, एका रोटेशनमध्ये, स्पिंडल 0.5 मिमीने पुढे जाते.

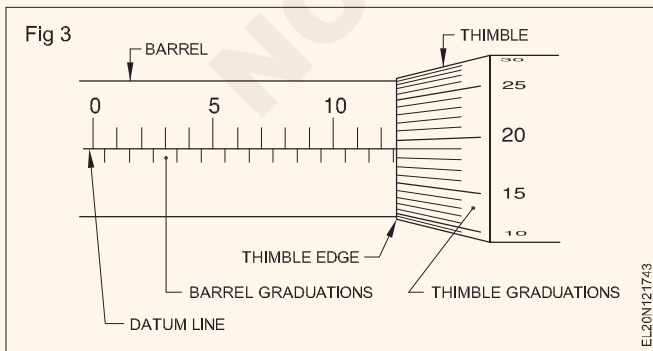
मायक्रोमीटरच्या बाहेर 0-25 मिमी मध्ये, बॅरलवर 25 मिमी लांब डेटाम लाइन चिन्हांकित केली जाते. (चित्र 3) ही रेषा पुढे मिलीमीटर आणि अर्धा मिलिमीटर (म्हणजे 1 मिमी आणि 0.5 मिमी) मध्ये ग्रॅज्युएट केली जाते. बॅरलवर 0, 5, 10, 15, 20 आणि 25 मिमी अशी ग्राज्युएशन क्रमांक दिलेली आहेत.

थिंबलच्या बेव्हल एजचा घेर 50 विभागांमध्ये बदलला आहे आणि घड्याळाच्या दिशेने 0-5-10-15... 45-50 असे चिन्हांकित केले आहे.

थिंबलच्या एका रोटेशनच्या दरम्यान स्पिंडलने हलविलेले अंतर 0.5 मिमी आहे. एका थिंबलच्या विभागाची हालचाल

$$= 0.5 \times 1/50 = 0.01 \text{ मिमी.}$$

या मूल्याला मायक्रोमीटरची सर्वात कमी गणना म्हणतात.



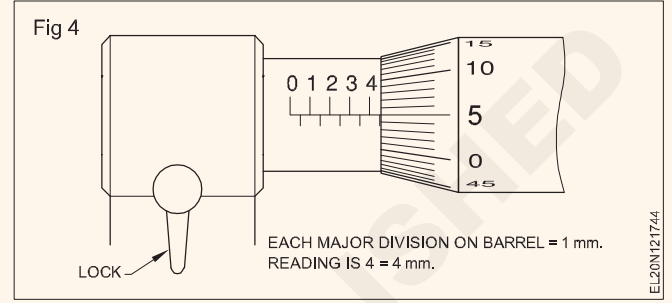
मायक्रोमीटरच्या बाहेरील मेट्रिकची अचूकता किंवा किमान गणना 0.01 मिमी आहे.

आऊटसाईड मायक्रोमीटर 0 ते 25 मिमी, 25 ते 50 मिमी आणि अशाच रेंजमध्ये उपलब्ध आहेत. इलेक्ट्रिशियनसाठी, वायरचा आकार 0 ते 25 मिमी वाचण्यासाठी फक्त योग्य आहे.

मायक्रोमीटर मोजमाप रिडिंग

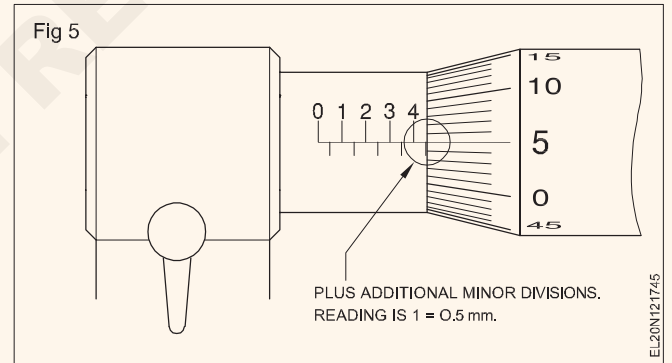
आऊटसाईड मायक्रोमीटरचे मोजमाप कसे वाचायचे?

A बॅरल स्केलवर वाचा, संपूर्ण मिलिमीटरची संख्या जी थिंबलच्या बेव्हल एजवरून पूर्णपणे दृश्यमान आहे. ते 4 मिमी असते. (चित्र 4).



B यामध्ये थिंबलच्या बेव्हल एज पासून पूर्णपणे दिसणारे आणि संपूर्ण मिलिमीटर रीडिंगपासून दूर असलेले कोणतेही अर्धे मिलिमीटर जोडा.

आकृती 4 मिमी चिन्हांनंतर एक विभाग (चित्र 5) मिमी वाचते. त्यामुळे मागील रीडिंगमध्ये जोडण्यासाठी 0.5 मि.मी. लागते



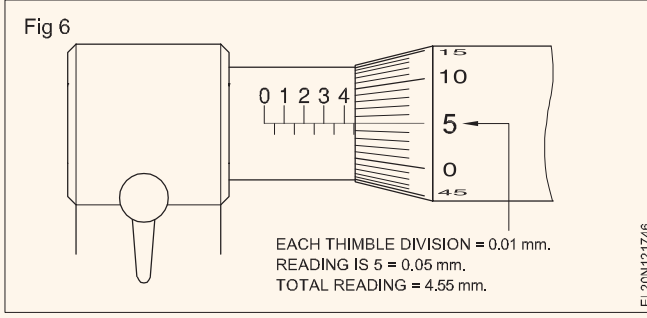
C आधीच्या दोन वाचनात थिंबल रीडिंग जोडा.

आकृती दर्शविते की थिंबलचा 5 वा विभाग बॅरलच्या डेटाम लाइनशी एकरूप आहे. म्हणून, थिंबलचे वाचन 5×0.01 मिमी = 0.05 मिमी आहे. (चित्र 5)

मायक्रोमीटरचे एकूण वाचन.

- a एक 4.00 मिमी
- b 0.50 मिमी
- c 0.05 मिमी.

एकूण वाचन = 4.55 मिमी (चित्र 6)



मायक्रोमीटर वापरताना घ्यावयाची काळजी

मापनासाठी मायक्रोमीटर वापरण्यापूर्वी, मायक्रोमीटरमध्ये कोणतीही त्रुटी नाही याची खात्री करणे आवश्यक आहे. एरर शोधण्यासाठी, रॅंचेट वापरून मापन पृष्ठभागांचे जो बंद करा. मायक्रोमीटर वाचा. जर थिंबलचा शून्य डेटम लाईन बॅरलच्या ओळीला जूळलेला असेल तर एरर शून्य असते. हाय व्हाल्यू रिड केल्यास, एरर +ve असते; जर ते लो व्हाल्यू रिड करत असेल तर एरर शून्य असते आणि रिड केलेल्या व्हाल्यूज मधील फरक -ve एरर आहे.

एव्हील आणि स्पिंडलचे फेस धूळ, घाण आणि ग्रीसपासून मुक्त असले पाहिजेत. मायक्रोमीटर वाचताना, स्पिंडल रीडिंगसह लॉक करणे आवश्यक आहे. मायक्रोमीटर नीट सोडू नका किंवा हाताळू नका.

केबल्सचे स्किनिंग (Skinning of cables)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- केबल स्किनिंगची पद्धत सांगा.

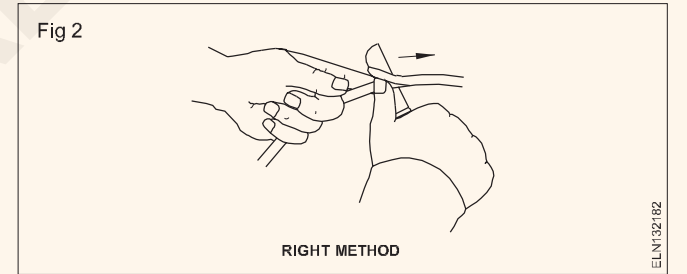
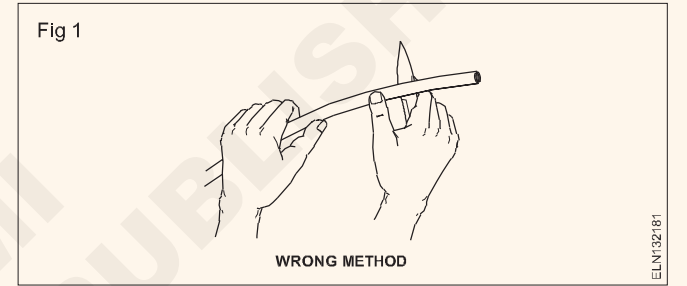
अॅल्युमिनियम केबल्स वापरताना योग्य काळजी घेणे आवश्यक आहे खालील संदर्भात.

- हाताळणी
- केबल्सचे स्किनिंग
- केबलच्या टोकांना जोडणे

हाताळणी: लक्षात ठेवा की अॅल्युमिनियम कंडक्टर जेव्हा कॉपर कंडक्टरच्या तुलनेत कमी तन्य शक्ती असते आणि थकवा कमी प्रतिकार. जसे की, वाकणे किंवा वळणे केबल टाकताना अॅल्युमिनियम कंडक्टर असावेत शक्यतो टाळले.

केबल्सचे स्किनिंग: पासून इन्सुलेशन स्किनिंग करताना केबल्स, निक्स आणि स्क्रॅच टाळले पाहिजेत. म्हणून अंजीर 1 मध्ये दर्शविले आहे, इन्सुलेशन तेथे रिंग केले जाऊ नये.

अंजीर 2 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे चाकूचा वापर कोरच्या अक्षाच्या 20° कोनात केल्याने कंडक्टरला ठोकणे टाळले जाईल.



केबल एंड टर्मिनेशन- क्रिम्पिंग टूल्स (Cable end termination - crimping tool)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- योग्य टर्मिनेशनची आवश्यकता सांगा.
- निरनिराळ्या प्रकारच्या टर्मिनेशनची यादी करा.
- क्रिम्पिंग टूलचे भाग आणि त्यांची कार्ये यांचे वर्णन करा.
- क्रिम्पिंग टर्मिनेशनचे फायदे सांगा.

टर्मिनेशनची आवश्यकता

विदूत उपकरणे आणि उपकरणे इत्यादींवर विदूत जोडणी देण्यासाठी केबल्स दोन्ही बाजूने बंद केल्या जातात. चांगले विदूत सातत्य प्रदान करण्यासाठी सर्व बाजू टर्मिनेट करणे आवश्यक असते आणि इतर धातूचे भाग आणि इतर केबल्स यांच्याशी संपर्क टाळण्यासाठी उत्तम प्रकारे टर्मिनेट केले पाहिजे.

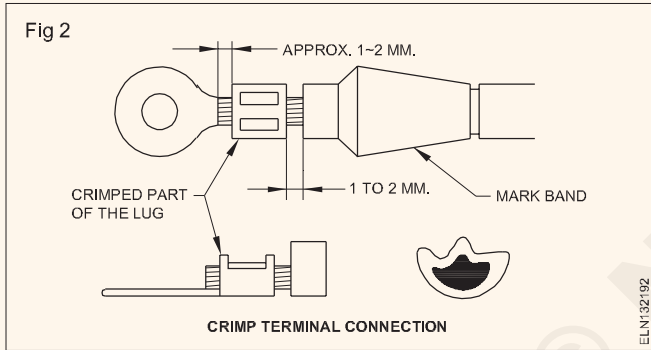
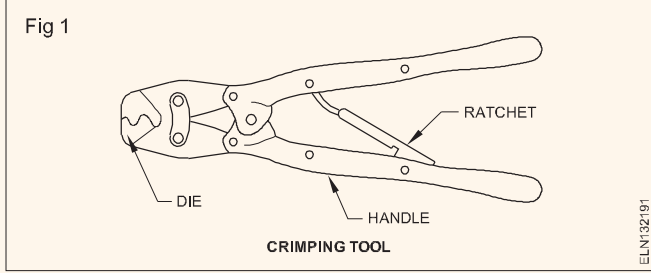
लूज टर्मिनेशन्समुळे केबल्स, प्लग आणि इतर कनेक्टिंग पॉईंट्स जास्त गरम होतात कारण त्या टर्मिनेशन्सचा जास्त रेजिस्टन्स असतो. अतिउष्णतेमुळे आग देखील सुरू होऊ शकते. चुकीच्या पद्धतीने टर्मिनेशन करणे जसे की उपकरणाच्या धातूच्या भागाला किंवा विस्तारित कंडक्टरला स्पर्श केल्यास उपकरणाच्या संपर्कात आलेल्या व्यक्तीला विजेचा धक्का बसू शकतो.

निष्कर्ष काढण्यासाठी, आम्ही असे म्हणू शकतो की चुकीच्या टर्मिनेशनमुळे टर्मिनेटिंग पॉइंट्स आणि केबल्स, शॉर्ट सर्किट्स आणि अर्थिंग जास्त गरम होऊ शकते.

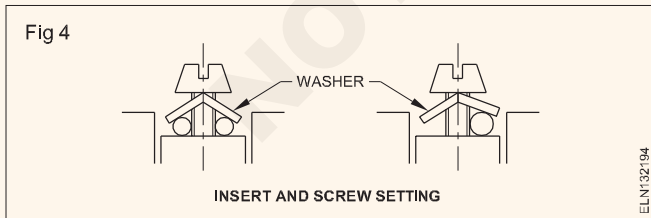
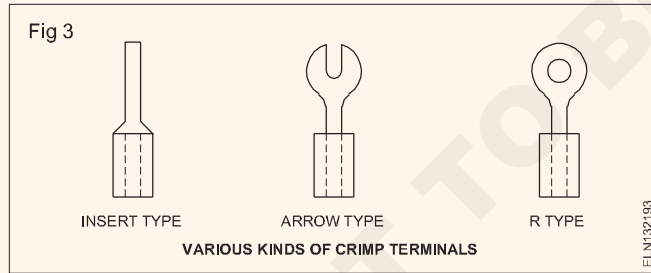
टर्मिनेशनचे प्रकार

क्रिम्प कनेक्शन : या प्रकारच्या कनेक्शनमध्ये कंडक्टर क्रिम्प टर्मिनलमध्ये घातला जातो आणि नंतर क्रिम्पिंग टूलने क्रिम्प केला जातो (चित्र 1).

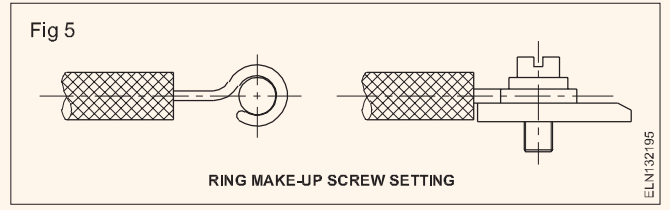
कंडक्टरचा व्यास आणि कनेक्टिंग स्कू टर्मिनलच्या परिमाणांशी जुळणारे क्रिम्प टर्मिनल निवडणे महत्त्वाचे आहे. (आकृती २ आणि ३)



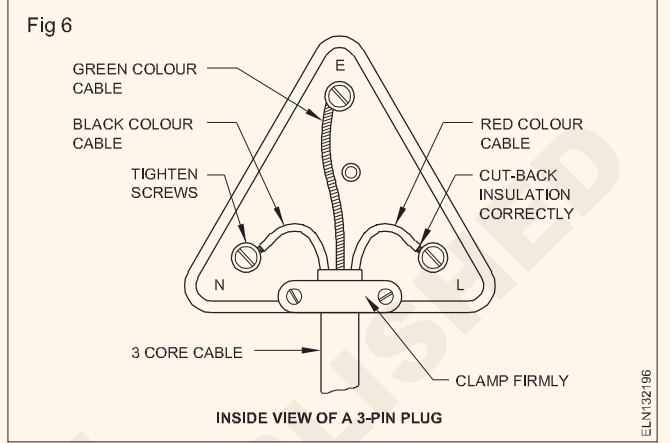
स्कू सेटिंग घाला: टर्मिनल ब्लॉक आणि वॉशरच्या विशेष फॉर्म (चित्र 4) दरम्यान कंडक्टर घातला जातो आणि नंतर स्कू घट्ट केला जातो.



लूप/रिंग कंडक्टरसह टर्मिनल्सवर स्कू करा: स्कूच्या व्यासाच्या आकाराशी जुळण्यासाठी कंडक्टरच्या उघड्या भागामध्ये घड्याळाच्या दिशेने लूप तयार केला जातो. मग लूप स्कूमध्ये घातला जातो आणि घट्ट केला जातो. (आकृती 5) स्टॅण्डर्ड कंडक्टरच्या बाबतीत, स्ट्रॅन्ड्स फ्रे होऊ नयेत म्हणून सोल्डरिंग लूप आवश्यक आहे.



केबलच्या विस्तारासाठी प्लग आणि सॉकेट जोडताना, लाईन(L), न्यूट्रल (N) आणि अर्थ (E) टर्मिनल यांच्यावर मार्किंग करून योग्यरित्या ओळखले जाणे आवश्यक आहे. (चित्र 6)



क्रिम्पिंग आणि क्रिम्पिंग टूल्स

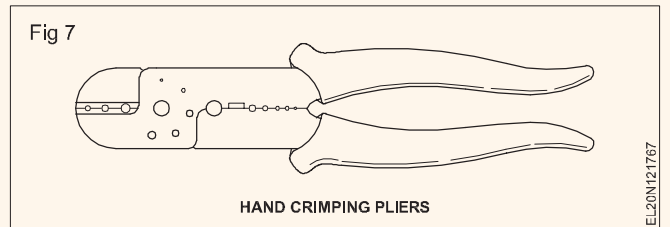
सोल्डरिंग प्रक्रियेद्वारे किंवा यांत्रिक पद्धतीने कॉम्प्रेसन किंवा क्रिम्प फिटिंगद्वारे केबल्सच्या टोकांना टर्मिनेट करण्यासाठी तयार केले जाऊ शकते.

क्रिम्प कॉम्प्रेसन फिटिंगमध्ये, रिंग-टंग्ड टर्मिनल (लग) इन्सुलेटेड मल्टीस्ट्रँड केबलच्या उघड्या टोकापर्यंत संकुचित केले जावे. या प्रक्रियेला क्रिम्पिंग म्हणतात आणि वापरल्या जाणाऱ्या टूलला क्रिम्पिंग प्लायर्स किंवा क्रिम्पिंग टूल म्हणतात.

कंडक्टरच्या संपर्क पृष्ठभागांदरम्यान योग्य कॉन्टॅक्ट रेजिस्टन्स कमी स्थापित करणे आणि राखणे हा प्रेशरचा मुख्य उद्देश आहे. अयोग्य क्रिम्पिंगमुळे कॉन्टॅक्ट रेजिस्टन्स वाढेल आणि करंट वाहताना जास्त गरम होईल.

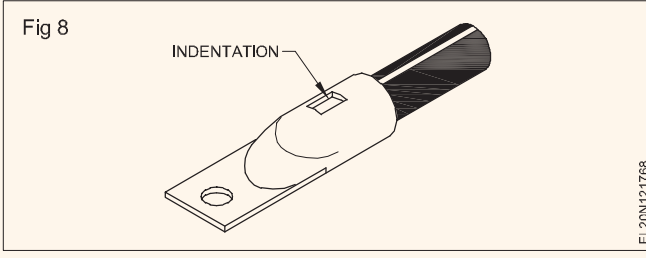
क्रिम्पिंग टूल्स

(आकृती7) मध्ये चित्रित केलेले क्रिम्पिंग प्लायर्स हे 0.5 ते 6 मिमी केबल्सच्या क्रिम्पचे प्रकार आहेत.

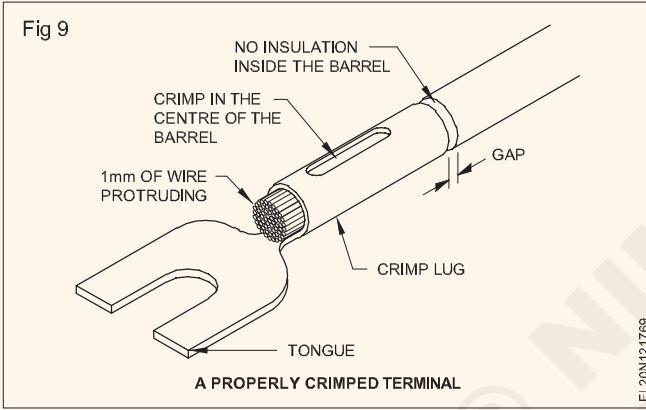


हे उपकरण हँडल्स पिळून चालवले जाते. जॉ एकत्र हलतात, पकडतात आणि नंतर फिटिंग क्रिम्प करतात. विशिष्ट क्रिम्प लगशी जुळणारे क्रिम्पिंग टूल वापरल्याने योग्यरित्या अंमलात आणलेल्या क्रीम्पिंगसाठी योग्य क्रिम्पिंग

फोर्स मिळेल. योग्यरित्या अंमलात आणलेले क्रिम्प लगच्या वरच्या बाजूस इंडेंट करेल आणि इंडेंटेशन (आकृती 8) मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे कंडक्टरला सुरक्षितपणे धरून ठेवेल.

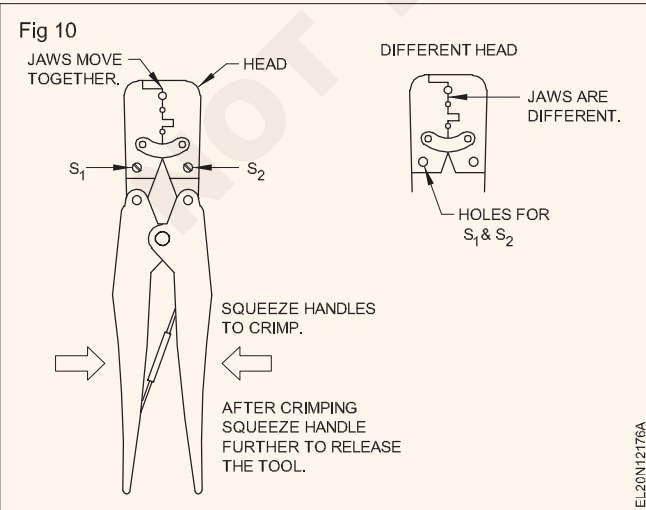


जर टर्मिनलला खूप खोल क्रिम्प असेल तर, जॉईन्टची ताकद कमी होते. खूप उथळ क्रिम्पसह, विदूत संपर्कास हाय रेजिस्टन्स असतो. योग्य क्रिम्पिंग टूलची निवड करणे आवश्यक असते. आकृती 9 मध्ये योग्यरित्या क्रिम्प केलेले टर्मिनल दर्शविले आहे.



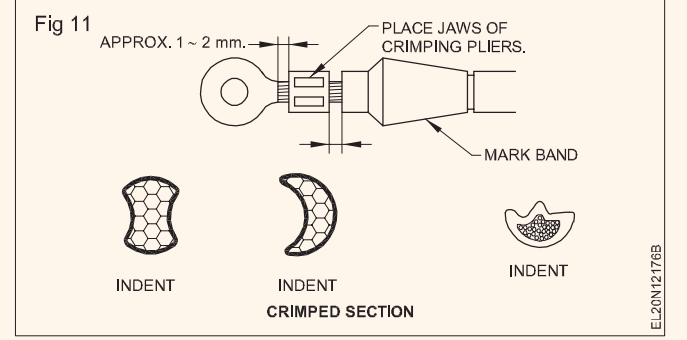
आकृती 10 मध्ये 26 ते 10 SWG पर्यंत क्रिम्पिंग टूलचा दुसरा प्रकार दर्शविला आहे.

S1 आणि S2 स्कू काढून हेड आणि जॉ काढले जाऊ शकतात. वेगवेगळ्या आकाराचे जॉ असलेले हेड नंतर टूलमध्ये फिट केले जाऊ शकते. जॉचा आकार हा क्रिम्प चा आकार (इंडेंट) ठरवतो. काही क्रिम्प विभाग आकृती 11 मध्ये दाखवले आहेत.



सुरक्षितता

या प्रकारचे क्रिम्पिंग टूल वापरताना बोट अडकणार नाही याची काळजी घेणे आवश्यक आहे.



टर्मिनलचे प्रकार

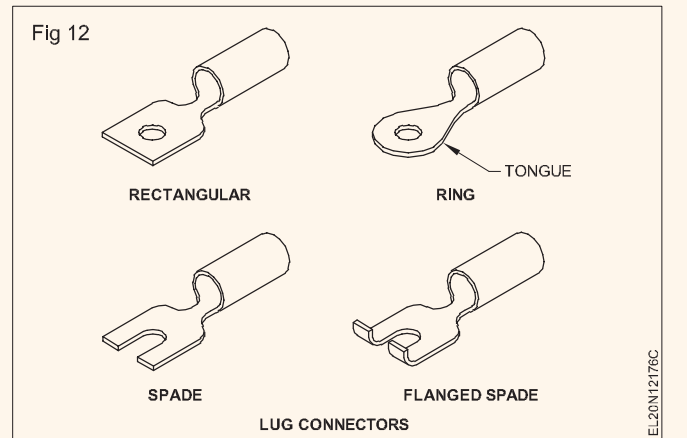
लग कनेक्टर निवडताना यांत्रिक आणि विदूत आवश्यकता दोन्ही विचारात घेणे महत्वाचे आहे.

घटक आहेत:

- टंगचा प्रकार, उदा., आयताकृती, रिंग, स्पेड इ.
- निवडलेल्या केबलसाठी यांत्रिक आकार, म्हणजे टंगचा आकार आणि जाडी, होल साईज इ.
- एलेक्ट्रीकलदृष्ट्या विचार करता जसे की करंट वहन करण्याची क्षमता, ही काही मेकॅनिकल डायमेन्शन्स वरून देखील निर्धारित करू शकतात.

लग आणि लगच्या बेस मटेरियलसाठी इलेक्ट्रिकल आणि मेकॅनिकल आवश्यकता केबलच्या मटेरियलद्वारे ठरवल्या जातात आणि कनेक्शनची जागा किमान टंग साईज आणि बॅरल साईज निर्धारित करेल. कॉपर आणि ब्रास हे सर्वात सामान्यतः वापरले जाणारे बेस मटेरियल आहेत. निकेल, अॅल्युमिनियम आणि स्टील देखील वापरले जातात, परंतु कमी प्रमाणात.

(आकृती12) मध्ये साधारणपणे सराव टर्मिनल्समध्ये वापरले जाणारे काही लग कनेक्टर्स दाखवले आहेत. ते रिंग, आयताकृती, स्पेड इ. आकारात असतात.



क्रिम्पिंग टूल ऍप्लिकेशनसाठी घ्यावायची काळजी

जॉब/टूल ढोबळपणे हाताळू नका, उदा. ड्रॉप, हॅमर इ. जे टूलला हानी पोहोचवू शकतात.

क्रिम्पिंग टूलमध्ये बदल करू नका, उदा. डायचा आकार बदलू नका.

मेटल चिप्स टूलच्या कार्यरत स्थितीला चिकटू देऊ नका.

क्रिम्पिंग टूलमध्ये पिन, स्प्रिंग इत्यादी खराब झालेले आढळल्यास, ते त्वरित दुरुस्त करा.

क्रिम्पिंग करण्यापूर्वी अॅल्युमिनियम कंडक्टरच्या टोकाला ऑक्सिड इनहिबिटिंग ग्रीस लावा.

केबल इन्सुलेशन - व्होल्टेज ग्रेडिंग (Cable insulation - voltage grading)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- केबल्स निवडण्यासाठी घटकांची यादी करा
- व्होल्टेज ग्रेडिंग स्पष्ट करा.

केबल्सची निवड

केबलच्या विशिष्ट क्षेत्राच्या क्रॉस सेक्शनची करंट वहन क्षमता खालील घटकांवर अवलंबून असते.

- कंडक्टरचा प्रकार (धातू)
- इन्सुलेशनचा प्रकार
- केबल बंचेस ची संख्या
- सिंगल किंवा थ्री फेज सर्किट
- संरक्षणाचा प्रकार - कोअर्स किंवा क्लोज करंट संरक्षण
- वातावरणीय तापमान
- केबल्स बंचेस ची संख्या

क्रिम्पिंग टर्मिनेशनचे फायदे

- 1 योग्य प्रकारे बनवलेले क्रिम्प हे एलेक्ट्रीकॅल कण्डक्टिव्हिटी आणि हाय मेकॅनिकल स्ट्रेंथ हे वैशिष्ट्य दर्शवतात.
- 2 कमी खर्चिक असते .
- 3 जेव्हा समान आकाराच्या केबल्स लग कनेक्टर्सद्वारे बंद केल्या जातात, तेव्हा क्रिम्पिंग प्रक्रिया सोल्डरिंगपेक्षा जलद असते.

- सर्किटची लांबी (पेर्मिसीबल व्होल्टेज ड्रॉप) - यावर नंतरच्या टप्प्यावर चर्चा केलेली आहे. वरील घटकांवर अवलंबून असलेली केबल्सची करंट रेटिंग मोठ्या प्रमाणात बदलू शकते.

व्होल्टेज ग्रेडिंगचे वर्गीकरण

व्होल्टेज हे खालील प्रमाणे वर्गीकृत आहे

- 1 लो व्होल्टेज (L.V): साधारणपणे 0 ते 250 व्होल्ट पर्यंत 250V (म्हणजे) पेक्षा जास्त नाही.
- 2 मेडीयम व्होल्टेज (M.V): 250V पेक्षा जास्त परंतु 650V पेक्षा जास्त नाही. 250 ते 650 व्होल्ट
- 3 हाय व्होल्टेज (H.V): 650V पेक्षा जास्त परंतु 33000V पेक्षा जास्त नाही. (650-33000 व्होल्ट)
- 4 एक्सट्रा हाय व्होल्टेज(EHV): 33000V वरील सर्व व्होल्टेज या श्रेणीत येतात.

टेबल

विविध प्रकारचे इलेक्ट्रिकल केबल्स

कोडचा प्रकार	व्होल्टेज ग्रेड	क्रॉस सेक्शनची रेंज (mm ²)	अॅप्लीकेशन	B.I.S. लागू
A वायरिंग केबल 1 पीव्हीसी इन्सुलेटेड a) नॉन शीथेडु सगिल कोर	250/440, 650/1100	1.5 to 50	जलवाहनीमध्ये डोमॅस्टीक/ इंज्स्ट्रीयल वायरिंग. बॅटनमध्ये डोमॅस्टीक/ इंज्स्ट्रीयल वायरिंग.	694 भाग II

कोडचा प्रकार	व्होल्टेज ग्रेड	क्रॉस सेक्शनची रेंज (mm ²)	अॅप्लीकेशन	B.I.S. लागू
b) पीव्हीसी शीथेड केलेले i) सगिल कोर ii) फ्ल्याट ट्वनि-कोर iii) फ्लॅट ट्वनि-कोर ECC आण 3-कोर iv) सर्क्युलर 2,3 कवा 4 कोर	-करा- -करा 250/440 650/1100V	-करा- 1.5 to 16 1.5 to 50 1.5 to 300	-करा- पॉवर प्लगसाठी डोमॅस्टीक वायरिंग. डोमॅस्टीक/ इन्डस्ट्रीयल बॅटनवर वायरिंग.	
c) नॉन शीथेड कोर आण ट्विस्टेड ट्वनि फ्लेक्झिबिल कॉपर	250/400/ 650/1100	4 to 5	मुख्य/औद्योगिक तात्पुरते वायरिंग इंटरकनेक्शन, डोमॅस्टीक अॅप्लीकेशन	694 भाग I 694 भाग I & II
d) पीव्हीसी शीथेड सर्क्युलर ट्वनि, 3 आण 4 कोर फ्लेक्झिबिल कॉपर	-करा-	-करा-		694 भाग I & II
e) सगिल एक्सट्रूजन	-करा-	1.5 to 50	डोमॅस्टीक बॅटनवर वायरिंग	694 भाग I & II
2 पॉलिथिनि इन्सुलेटेड आण पीव्हीसी अॅल्युमिनियम कंडक्टरसह शीथेड केलेले a) सगिल कोर फ्लॅट आण सर्क्युलर ट्वनि कोर b) फ्लॅट ट्वनि ECC आण सर्क्युलर असलेले	250/440 -करा-	1.5 to 50 1.5 to 10	बॅटनवर डोमॅस्टीक वायरिंग -करा-	1596 1596
3 लीड मशिंर धातु शीथेड i) सगिल कोर ii) 2,3 आण 4 सर्क्युलर कोर iii) ट्वनि आण 3 फ्लॅट कोर (ECC)	250/440 650/110	अॅल्युमिनियम कॉपर 1.5 ते 50 1.5 ते 5070 ते 625 64.5 ते 645 1.5 ते 16 1.5 ते 16 कोरोसविह वातावरण	डॅम्प मधील इन्डस्ट्रीयल वायरिंग	434 भाग I, II
4 TRS शीथेड i) सगिल कोर ii) 2,3 आण 4- सर्क्युलर कोर iii) ट्वनि आण 3 कोर फ्लॅट (ECC) e) TRS फ्लेक्झिबिल शीथेड f) अग्नरीधक एसबेस्टोस g) पॉलिफिरोपीन शीथेड फ्लेक्झिबिल	-करा- -करा 250/440 650/1100 -करा- -करा-	1.5 ते 50 0.5 ते 50 1.5 ते 625,64.5 -645 1.5 ते 16 1.5 ते 16	रेसिडिन्शियल वायरिंग बॅटन इन्डस्ट्रीयल वायरिंग बॅटन फायर हजार्ड वेल्डिंग केबल्स. लफिट आण इतर मोबाइलसाठी ट्रेनिंग केबल	434 भाग I, II -करा- -करा- -करा-

कोडचा प्रकार	व्होल्टेज ग्रेड	क्रॉस सेक्शनची रेंज (mm ²)	अॅप्लीकेशन	B.I.S. लागू
5 हवामान-प्रूफ केबल्स a) व्हीआयआर इन्सुलेटेड कापूस, वेणी बांधलेली आणि हवामान प्रतरोधक कंपाऊंडसह उपचार केले जाते b) पीव्हीसी इन्सुलेटेड पीव्हीसी शीथेड c) पॉलथिनि इन्सुलेटेड, टेपेड ब्रेडेड आणि कंपाऊंड	250/440 650/1100 -करा- -करा-	1.50 ते 50 -करा- -करा-	सर्वसि कनेक्शन आणि इतर आउट डोर अॅप्लीकेशन	434 भाग I, II 3035 भाग I 3035 भाग II
6 पॉवर केबल्स हेवी ड्युटी 1.1kV ग्रेड पीव्हीसी इन्सुलेटेड पीव्हीसी शीथेड केबल a) अनआरमेड/ आरमड i) सगिल कोअर ii) ट्वनि कोअर iii) तीन- कोअर iv) साडेतीन कोअर v) मध्ये चार कोअर	650/1100 650/1100 -करा- -करा- -करा-	1.5 ते 1000 1.5 ते 500 1.5 ते 400 16 ते 400 1.5 ते 50	आरमर्ड केबल सगिल कोअर उपलब्ध नाही. अनआरमेड पॉवर केबल्स फक्त मध्ये प्रोटेक्टेड ठिकाणी वापरल्या जातात.	1554 भाग I/76
7 पेपर इन्सुलेटेड, लीड झाकलेले, सगिल कोअर, नशिस्त्र a) ट्वनि-कोर, आरमर्ड b) तीन आणि साडेतीन, हाफ आरमर्ड	1.1KV -करा- -करा- -करा	6 ते 625 6 ते 625 -करा- -करा- -करा	डुराय प्लेसेस, हेवी ड्युटी हजार्ड अॅप्लीकेशन डुराय प्लेसेस कॉटन ब्रेडेड कवि मेटल शथिड	692-73 693-1965
8 वार्नशि केलेले कॅम्बरकि इन्सुलेटेड	-करा-			

नोट: 1. जेथे कोरच्या सामग्रीचा उल्लेख नाही, ते अॅल्युमिनियम आहे.

2. ECC – अर्थ कंटीन्यूटी कंडक्टर.

वायर जॉइंटस - टाइप - सोल्डरिंग पद्धती (Wire joints - Types - Soldering methods)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- वायर जॉइंटस विविध टाइप आणि त्यांचेसब योग सांगा
- सोल्डरिंगची आवश्यकता आणि सोल्डरिंगचे टाइप सांगा
- उद्देश आणि फ्लक्सचे टाइप सांगा
- सोल्डरिंगच्या विविध पद्धती आणि सोल्डरिंगचे तंत्र दृ करा
- सोल्डरिंग अल्युमिनियम कंडक्टरसाठी वापरल्या जाणाऱ्या सोल्डर आणि फ्लक्सचे टाइप दृ करा.

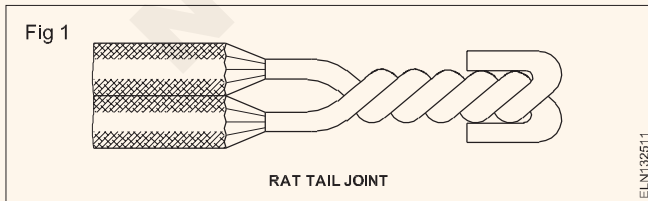
जॉइंटस ची व्याख्या : इलेक्ट्रिकल कंडक्टरमधील जॉइंट म्हणजे दृ किंवा अधिक कंडक्टर जाइंट गे/बांधणे किंवा एकमेकांना जाइंट गे म्हणजे जेथे युनियन/जंक्शन तयार होतात व ते विदूत आणि यांत्रिकी दोन्ही प्रकारे सुरक्षित असतात

जॉइंटस चे टाइप : इलेक्ट्रिकल कामात, आवश्यकतेनुसार वेगवेगळ्या टाइपचे जॉइंटस वापरले जातात. जॉइंटस द्वारे विदूत करंट सुलभपणे वाहू शकतो .

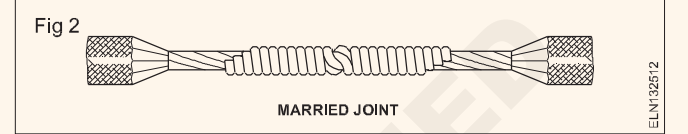
सामान्यतः वापरलेले काही जॉइंटस खाली दिले आहेत.

- पिग-टेल किंवा रॅट टेल जॉइंटस
- ट्विस्टेड जॉइंटस
- मॅरिड जॉइंटस
- टी जॉइंटस
- ब्रिटानिया स्ट्रेट जॉइंटस
- ब्रिटानिया टी जॉइंट
- वेस्टर्न युनियन जॉइंटस
- स्कार्फेड जॉइंटस
- टॅप जॉइंटस

पिग-टेल किंवा रॅट टेल जॉइंटस : (आकृती 1) जंक्शन बॉक्स किंवा कंड्युट ऍक्सेसरीज बॉक्समध्ये हा जॉइंटस केला जातो .कंडक्टरवर यांत्रिक ताण न पडण्यासाठी हा जॉइंट योग्य आहे. तथापि, जॉइंटस ने चांगली विदूत कंडक्टन्स राखली पाहिजे.



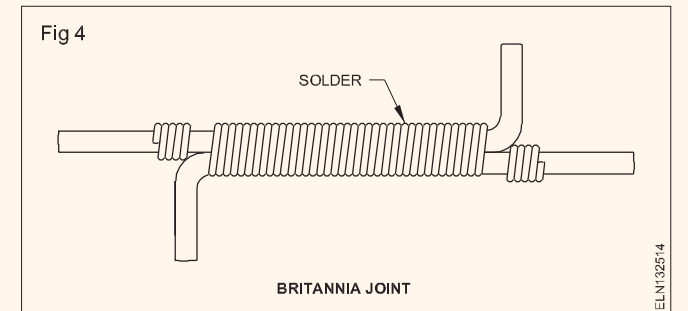
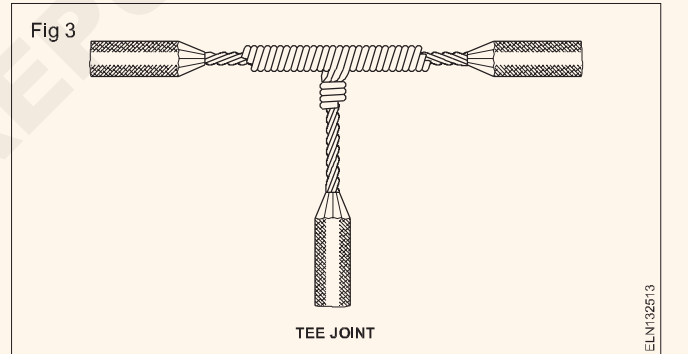
मॅरिड जॉइंटस : (आकृती 2) ज्या ठिकाणी कायमस्वरूपी कंडक्टन्स व सुटसुटीतपणा आवश्यक आहे अशा ठिकाणी मॅरिड जॉइंटस वापरले जाते. यांत्रिक सामर्थ्य कमी व तन्यता जास्त अशा ठिकाणी मॅरिड जॉइंटस वापरले जाते.



टी जॉइंटस (आकृती 3): हे जॉइंट ओव्हरहेड डिस्ट्रिब्युशन लाईन्समध्ये वापरले जातात . जेथे सर्विस कनेक्शनसाठी विदूत एनर्जी टॅप केली जाते .

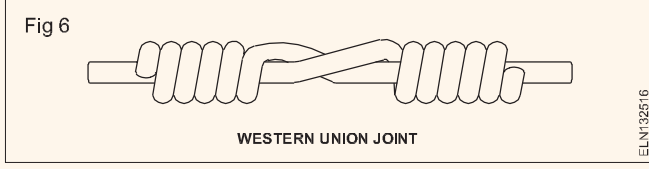
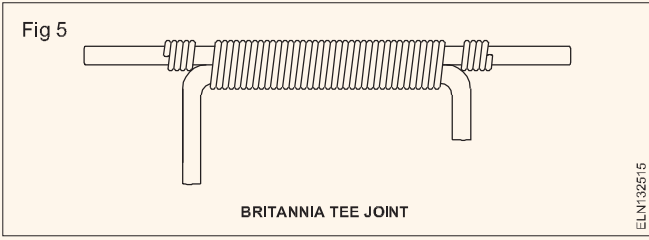
ब्रिटानिया जॉइंटस: (आकृती 4) हे जॉइंट ओव्हरहेड लाईन्समध्ये वापरले जाते जेथे जास्त तन्यता पॉवर आवश्यक असते.

हे आतील आणि बाहेरील वायरिंगसाठी देखील वापरले जाते जेथे 4 मिमी किंवा त्याहून अधिक व्यासाचे सिंगल कंडक्टर वापरले जातात.

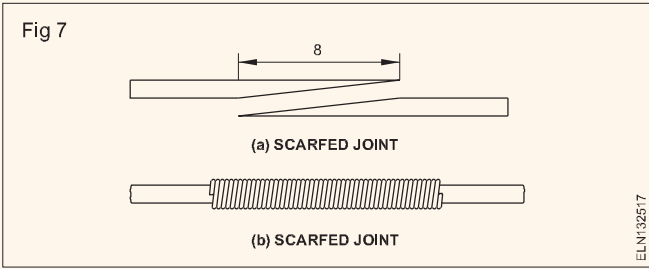


ब्रिटानिया टी जॉइंटस : हे जॉइंट (आकृती 5 मध्ये दाखवले आहे) ओव्हरहेड लाईन्ससाठी वापरला जातो ज्याचा उपयोग सर्व्हिस लाईन्सला लंबवत विदूत पॉवर टॅप करण्यासाठी केला जातो.

वेस्टर्न युनियन जॉइंटस आकृती (6): या जॉइंटचा वापर ओव्हरहेड लाईन्समध्ये वायरची लांबी वाढवण्यासाठी केला जातो जेथे जॉइंटला बराच ताण येतो.



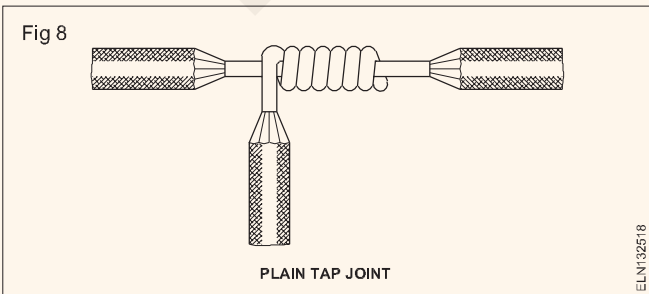
स्कार्फेड जॉइंटस (आकृती 7): हा जॉइंट मोठ्या सिंगल कंडक्टरमध्ये वापरला जातो जेथे आकर्षकता आणि कॉम्पॅक्टनेस या मॅन बाबी आहेत आणि जेथे इनडोअर वायरिंगमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या अर्थिंग कंडक्टर साठी जॉइंटला जास्त ताण येत नाही.



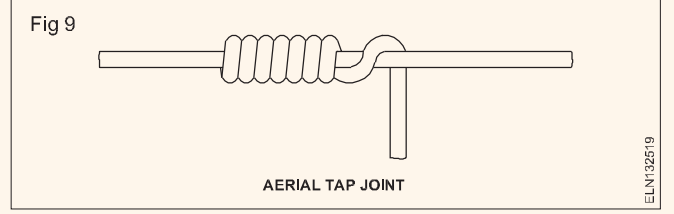
2 मिमी किंवा त्यापेक्षा कमी व्यासाच्या सिंगल स्ट्रॅन्ड कंडक्टरमध्ये टॅप जॉइंटस: व्याख्येनुसार, टॅप म्हणजे एका वायरच्या शेवटचे कनेक्शन दुसऱ्या वायरच्या बरोबरीने काही ठिकाणी. खालील टाइपचे जॉइंटस सामान्यतः वापरले जातात.

- प्लेन
- ऐरियल
- कनोट्रेड
- क्रॉस
- डबल
- डुप्लेक्स

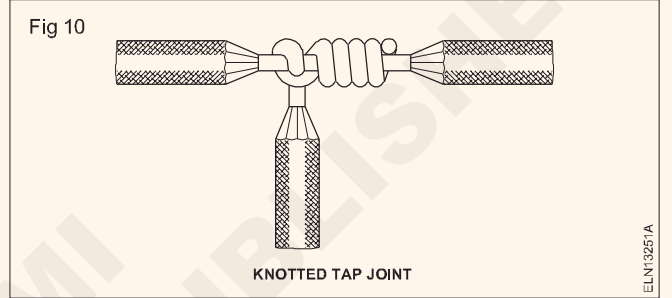
प्लेन टॅप जॉइंटस: (आकृती 8) हा जॉइंटस सर्वाधिक वारंवार वापरला जातो आणि पटकन बनवला जातो. सोल्डरिंग जॉइंटसला अधिक विश्वासार्ह बनवते.



ऐरियल टॅप जॉइंटस : (आकृती 9) हा जॉइंट वायर ची जास्त प्रमाणात हालचाल होत असेल आशा तारांसाठी आहे आणि या उद्देशासाठी ते सोल्डरिंगशिवाय जाईट ले जाते. हे जॉइंट फक्त कमी तात्पुरत्या सर्किट्ससाठी योग्य आहे. हे सिम्पल टॅप जॉइंटसारखेच असते, त्याशिवाय त्यात टॅप वायरला मॅन वायरवर हालचाल करण्यास व लांब किंवा सोपी वळण देण्यासाठी असतात.



नॉटेड टॅप जॉइंट : (आकृती 10) नॉटेड टॅप जॉइंट लक्षणीय ताण सहन करण्यासाठी डिझाइन केलेले आहे.



सोल्डरिंग - सोल्डरचे प्रकार, फ्लक्स आणि सोल्डरिंगच्या पद्धती

सोल्डरिंग: सोल्डरिंग ही द्रु धातूच्या प्लेट्स किंवा कंडक्टरला वितळल्याशिवाय जाईट प्याची प्रक्रिया आहे, ज्यामध्ये सोल्डर नावाच्या मिश्रधातूचा वितळण्याचा बिंदू कमी असतो. सोल्डर करण्यासाठी धातू वितळलेले सोल्डर जाईट प्यासाठी द्रु पृष्ठभागांवर जाईट ले जाते जेणेकरून ते पृष्ठभागांमध्ये ठेवलेल्या सोल्डरच्या पातळ फिल्मने जाईट ले जातात.

सोल्डरिंगची आवश्यकता : वायर आणि केबल जॉइंट्समध्ये कंडक्टर ची विदूत कंडक्टन्स आणि यांत्रिक पॉवर चांगली असणे आवश्यक आहे. हे केवळ यांत्रिक कनेक्शन ने साध्य करता येत नाही. अशा केबल जोडांना चांगली यांत्रिक पॉवर, विदूत कंडक्टन्स आणि गंज टाळण्यासाठी देखील सोल्डर केले जाते.

सोल्डर : सोल्डरमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या कथील आणि शिशाचे सामान्य कॅम्पॅन्टिटी खालीलप्रमाणे आहे.

पदनाम	रचना	का र य र त तापमान.	वापरते
इलेक्ट्रिशियन च्या सोल्डर	(टनि)कथील- 60% लीड-40%	185°C to 365°F	टनिगि आणि सोल्डरिंग इलेक्ट्रिकल जॉइंट इ

तांब्यासाठी वापरलेले सोल्डर चासब योग : सोल्डरिंगमध्ये बाँडिंग एजंट म्हणून वापरल्या जाणाऱ्या धातूच्या मिश्र धातुला सोल्डर म्हणतात. मऊ सोल्डरिंगसाठी वापरल्या जाणाऱ्या सोल्डरमध्ये बहुतेक कथील आणि शिशाचे मिश्र धातु (मिश्रण) असते.

सोल्डरच्या निवडीवर रिजल्ट करणारे घटक

सोल्डरच्या निवडीवर रिजल्ट करणारे घटक हे आहेत:

- वितळण बिंदु
- घनीकरण श्रेणी (स्थायुरुपता येण्याची मर्यादा)
- ताकद
- कठिणपणा
- आवरण
- किंमत.

फ्लक्स : फ्लक्स हा एक पदार्थ आहे जो कंडक्टरच्या पृष्ठभागावरील ऑक्साइड विरघळण्यासाठी आणि सोल्डरिंग प्रक्रियेदरम्यान डी-ऑक्सिडायझेशनपासून प्रोटेक्शन करण्यासाठी वापरला जातो.

फ्लक्सचे सामान्य गुणधर्म : फ्लक्सचा उद्देश आहे

- ऑक्साईड्स, सल्फाइड्स इत्यादी नष्ट करणे त्याद्वारे सोल्डरिंग पृष्ठभाग ऑक्साईड्स आणि धुळीपासून मुक्त करणे
- सोल्डरिंग ऑपरेशन दरम्यान री-ऑक्सिडेशन प्रतिबंधित करा ज्यामुळे सोल्डर सोल्डर करणाऱ्या सरफेस चिकटते
- पृष्ठभागाच्या तणावातून सोल्डरचा करंट सुलभ करणे जेणेकरून सोल्डरचा करंट सरफेस सोल्डर करण्यासाठी मदत करणे .

सोल्डरचाटाइप अनेकदा सोल्डरिंगसाठी वापरला जाणारा फ्लक्स निर्धारित करतो.

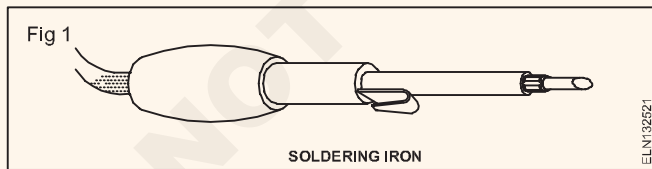
खालील तक्त्यामध्ये सोल्डरिंगसाठी वापरल्या जाणाऱ्या फ्लक्ससची यादी दिली आहे.

Table

क्र. नाही.	योग्य फ्लक्स	धातू/ -जाइंट ण्या साठी वापरले जाणारेटाइप	सोल्डरचा प्रकार
1	साल अमोनिया रोसनि (पूर्णपणे आम्लमुक्त नसलेले)	तांबे, पतिल, कथील प्लेट, गन-मेटल: स्वच्छ आणि बारीक सोल्डरिंग कामासाठी.	खडबडीत सोल्डर
2	रोझनि	इलेक्ट्रिकल कंडक्टरमध्ये जाइंट ण्यासाठी	इलेक्ट्रिकल सोल्डर
3	टॅलो - (टर्पेन्टाइन, आम्लमुक्त)	इलेक्ट्रिकल कंडक्टरमध्ये , सोल्डरिंगसाठी व जाइंट ण्यासाठी	इलेक्ट्रिशियन फाईन सोल्डर

सोल्डरिंग पद्धती

सोल्डरिंग आयर्न द्वारे सोल्डरिंग : आकृती 1 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे सोल्डरिंग आयर्न द्वारे सोल्डरिंग ही सोल्डरिंगची सर्वात सामान्यमेथड आहे. बहुतेक प्रकारच्या सॉफ्ट सोल्डरिंग कामासाठी हे मोठ्या प्रमाणावर वापरले जाते.

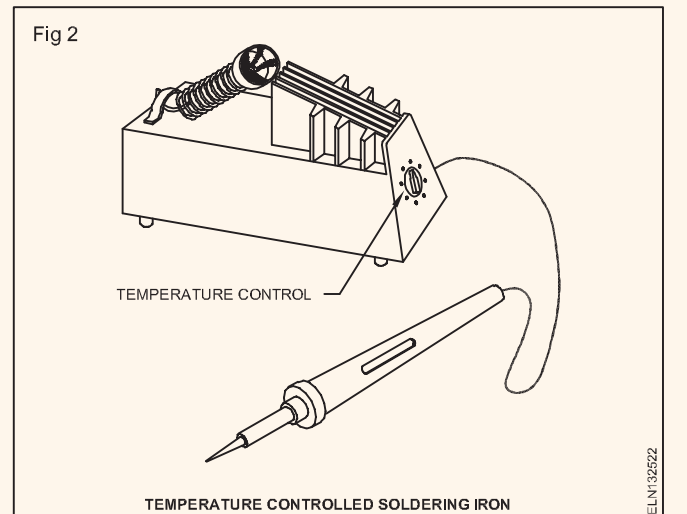


हे साधन सोपे आणि स्वस्त आहे. सोल्डरिंग आयर्न विविध आकार आणि मॉडेल्समध्ये उपलब्ध आहेत.

तापमान नियंत्रित सोल्डरिंग

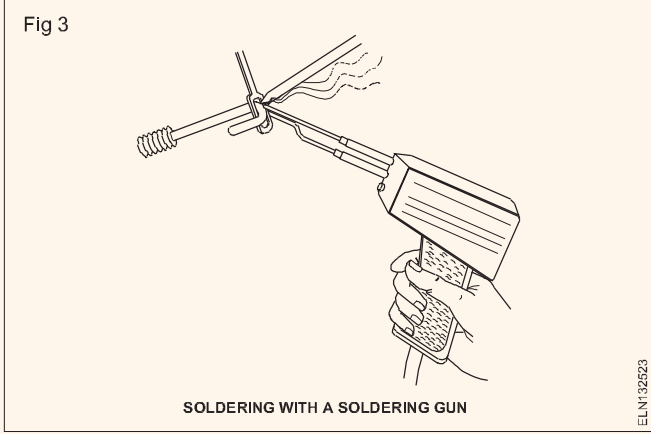
प्रिंटेड सर्किट बोर्डवर सोल्डरिंग सूक्ष्म कॉपोनंट सोल्डरिंग कामासाठी, आकृती 2 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे तापमान-नियंत्रित सोल्डरिंग आयर्न वापरली जाते . सोल्डरिंग आयर्न ला दिलेला विदूत सप्लाय कमी

व्होल्टेजचा असतो आणि मेंन पुरवठ्यापासून पूर्णपणे वेगळा असतो. कमी व्होल्टेज मुळे वापरकर्त्याच्या जीवाला धोका होत नाही आणि संवेदनशील इलेक्ट्रॉनिक घटक देखील खराब होणार नाही. तापमान नियंत्रित सोल्डरिंग वापरकर्त्यासाठी काम सोपे करते.



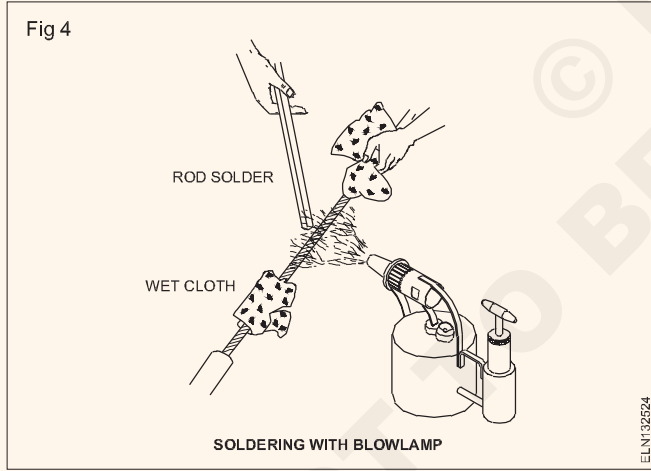
सोल्डरिंग गन द्वारे सोल्डरिंग : आकृती 3 मध्ये दर्शविलेली हीमेथड इनडिवीज्युअल सोल्डरिंगसाठी वापरली जाते, उदा., सर्किटिंग आणि दुरुस्तीच्या कामासाठी.

या पद्धतीचे तत्त्व असे आहे की वायरच्या कॉइलमधून विदूत करंट वाहतो ज्यामुळे ते गरम होते. तापमान तपासणे कठीण आहे, आणि ओव्हरहाटिंग सहजपणे होऊ शकते. या पद्धती मध्ये दोष आहेत .



फ्लेम द्वारे सोल्डरिंग : जेव्हा सोल्डरिंग आयर्न द्वारे उष्णता क्षमता अपुरी असते तेव्हा फ्लेम द्वारे सोल्डरिंग केली जाते.

आकृती 4 मध्ये दर्शविलेली हीमेथड जलद गरम होण्यास परवानगी देते आणि प्रामुख्याने मोठ्या कामांसाठी वापरली जाते, जसे की पाइपिंग आणि केबलचे काम, वाहनांच्या बॉडीची दुरुस्ती आणि इमारत वापरातील काही छोटे प्रयोग.



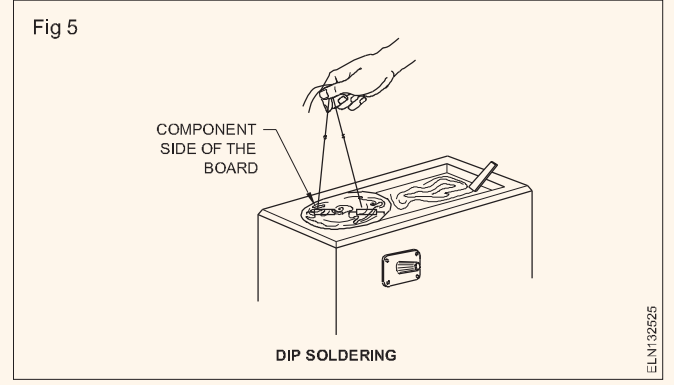
या पद्धतीसाठी फ्लेम चे कुशल व्यवस्थापन आवश्यक आहे.

डिप सोल्डरिंग : आकृती 5 मध्ये दर्शविलेली हीमेथड प्रिंटेड सर्किट बोर्ड (P.C.B.) वरील घटक सोल्डरिंग प्रमाणेच उत्पादन आणि टिनिंग कामासाठी वापरली जाते. सोल्डर केलेले किंवा टिन केलेले घटक वितळलेल्या सोल्डर मध्ये बुडवले जातात, जे इलेक्ट्रिकली गरम केले जातात.

तापमान अगदी अचूकपणे नियंत्रित केले जाऊ शकते.

मशीन सोल्डरिंग : हीमेथड जास्त कॅनॅटिटी उत्पादनासाठी वापरली जाते, आणि वितळलेली सोल्डर किंवा तेल आणि वितळलेल्या सोल्डरचे मिश्रण जलद गतीने सेट केले जाते या तत्त्वावर आधारित आहे, त्यामुळे

ऑक्साईड फिल्म खंडित होते. सोल्डर सोल्डरिंग करण्यासाठी घटकाच्या टोकाशी संपर्कित येते .



सोल्डरिंगचे तंत्र : सोल्डरिंगमध्ये खालील में ऑपरेशन्सचा समावेश होतो.

- सोल्डरिंग आयर्न चे टिनिंग
- सोल्डर केलेले भाग साफ करणे
- सोल्डर लावणे

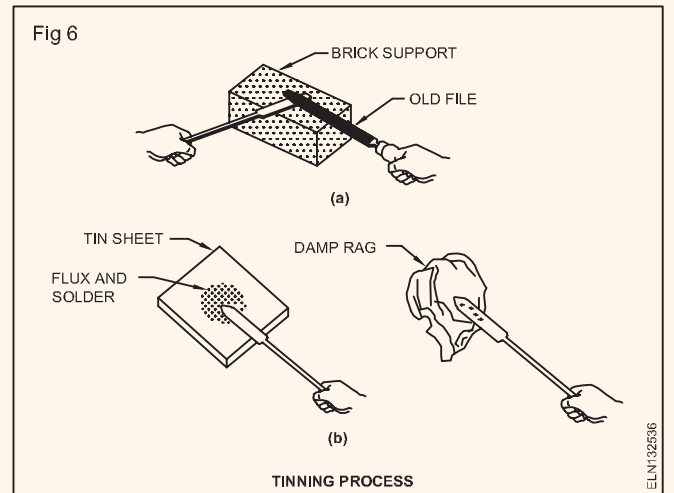
सोल्डरिंग आयर्न चे टिनिंग : सोल्डरला सोल्डरिंग आयर्न च्या टोकाला चिकटून ठेवण्यासाठी, टीपच्या सरफेस सोल्डरचा लेप असणे आवश्यक आहे आणि या ऑपरेशनला टिनिंग म्हणतात.

प्रथम टीप कापडाने स्वच्छ केली जाते आणि प्रत्यक्ष किंवा अप्रत्यक्षपणे गरम केली जाते. नंतर टीप वरील इतर थर काढावे आणि कापडाने पुन्हा पुसावे .

टिनिंगसाठी योग्य तापमान गरम झाल्यावर टिपचा कलर बदलतो त्यावेरून ठरवता येतो. तांब्याच्या टोकाचा पृष्ठभाग ताबडतोब काळपट झाल्यास, तापमान जास्त असते आणि उष्णतेचा सोअर्स तात्पुरते काढून टाकून थोडेसे थंड करणे आवश्यक असते. योग्यरित्या गरम केलेली टीप हळूहळू खराब होते.

सोल्डरिंग आयर्न च्या टोकाला योग्य तापमान मिळाल्यानंतर, एका टिन प्लेटवर सोल्डर आणि फ्लक्सची थोडीशी मात्रा ठेवा आणि मिश्रणावर थोडासा घासून घ्या. सोल्डर टीपच्या सरफेस समान रीतीने चिकटले पाहिजे. स्वच्छ ओलसर कापडाने अनावश्यक सोल्डर पुसून टाका.

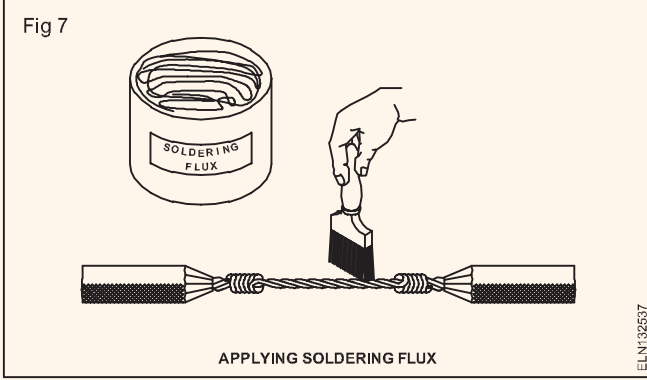
टिनिंगची संपूर्ण प्रक्रिया आकृती 6a आणि 6b मध्ये दर्शविली आहे.



योग्य रीतीने टिन केल्यावर सरफेस चमकदार चांदीचा सारखा असावा.

सोल्डर करण्यासाठी पृष्ठभाग साफ करणे: सोल्डरिंगचे भाग परिपूर्ण सोल्डरिंगसाठी चांगले स्वच्छ केले पाहिजेत. धूल , तेल आणि वंगण एकतर पुसून किंवा सॅंडपेपरने घासून पूर्णपणे काढून टाकले पाहिजे. साफसफाईनंतर तांबडतोब, ऑक्सिडायझेशन टाळण्यासाठी फ्लक्स सरफेस लावावे .

फ्लक्स लावणे :फ्लक्स म्हणून रोजिन सोल्डर वापरावे ज्या सरफेस सोल्डरिंग करायचे आहे यावर शिंपडावे किंवा आकृती 7 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे ब्रशने लावले जाऊ शकते.



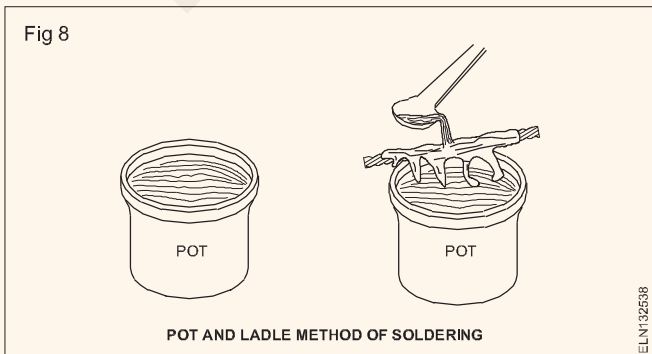
सोल्डर लावणे : सोल्डरचे कॅनटिटी कामाच्या आकारावर अवलंबून असते. प्रिंटेड सर्किट बोर्ड सोल्डरिंग किंवा 2 मिमी किंवा त्यापेक्षा कमी व्यासाच्या वायरच्या सोल्डरिंग व जॉइंट्ससारख्या छोट्या कामांसाठी, इलेक्ट्रिक सोल्डरिंग आयर्न वापरली जाते , तर मोठ्या आकाराच्या केबल्सच्या सोल्डरिंग जॉइंट्ससाठी, पॉट आणि लॅडल वापरले जाते .

सोल्डरिंग करताना घ्यावयाची खबरदारी : सोल्डर पृष्ठभागांवर द्रव रूपात वाहताच आयर्न काढून टाकावी.

जास्त गरम केल्याने कॉपोनंटचे नुकसान होऊ शकते:

- वायर आणि त्याचे इन्सुलेशन
- ज्याचे सोल्डरिंग करायचे आहे तो घटक
- सोल्डरिंग करायचे आहे तो त्याचे लगतचे घटक.

पॉट आणि लॅडल सह सोल्डरिंग (आकृती 8): भूमिगत केबल जाइंट प्यासाठी मोठ्या आकाराच्या कामांसाठी, एक मेल्टिंग पॉट आणि लॅडल वापरतात. सोल्डर भांड्यात ठेवले जाते आणि ब्लोलॅम्पने किंवा कोळशाने गरम केले जाते. सुरुवातीला सोल्डर करावयाची पृष्ठभाग साफ केला जातो आणि फ्लक्सचा आवरण दिले जाते .



शक्ति (Power) : इलेक्ट्रिशियन (NSQF -उजळणी 2022) एक्सरसाईस साठी संबंधित थिअरी 1.2.20-22

नंतर सोल्डर करायच्या सरफेस वितळलेले सोल्डर एकापाठोपाठ टाकून गरम केले जाते. ड्रिपिंग सोल्डर स्वच्छ ट्रेमध्ये गोळा केले जाते. अनेक वेळा ओतल्यानंतर, पृष्ठभाग वितळलेल्या सोल्डरसारखेच तापमान प्राप्त करते. फ्लक्स पुन्हा लावला जातो आणि सोल्डर हळूहळू सरफेस ओतला जातो कारण तो एक समान थर बनतो. ट्रेमध्ये गोळा केलेले अनावश्यक सोल्डर पॉट मध्ये पुन्हा वितळले जाते.

अॅल्युमिनियम केबल्सचे सोल्डरिंग : अॅल्युमिनियम कंडक्टर सोल्डरिंग कॉपर कंडक्टरपेक्षा जास्त कठीण आहे कारण ऑक्साईड फिल्मच्या अत्यंत रिजिड थर , रीफ्रॅक्टरी आणि स्थिर स्वरूपामुळे जे हवेच्या संपर्कात असलेल्या कोणत्याही अॅल्युमिनियमवर लगेच तयार होते.

ही ऑक्साईड फिल्म सोल्डरला पृष्ठभाग सोल्डरिंग करण्याची परवानगी देत नाही आणि केशिका क्रियेद्वारे सोल्डरला आतील पृष्ठभागांमध्ये अॅडमिटन्स करण्यापासून प्रतिबंधित करते. म्हणून अॅल्युमिनियम सोल्डरिंगसाठी विशेष सोल्डर आणि फ्लक्सचा वापर केला जातो.

सोल्डर : अॅल्युमिनियम कंडक्टरमध्ये सामील होण्यासाठी झिंकची कमी टक्केवारी असलेले विशेष सॉफ्ट सोल्डर वापरले जाते. (सॉफ्ट सोल्डर हे मिश्रधातू असतात ज्यांचा वितळण्याचा बिंदू 3000C च्या खाली असतो.) IS 5479-1985 सॉफ्ट सोल्डर ची -केमिकल रचना आणि सोल्डरिंग अॅल्युमिनियम कंडक्टरसाठी वापरल्या जाणाऱ्या त्यांच्या ग्रेडचा . तपशील तक्ता 1 मध्ये दिलेला आहे.

अॅल्युमिनियम सोल्डरचे सामान्य वैशिष्ट्य असलेल्या या लहान झिंक सामग्रीचा उद्देश अॅल्युमिनियमच्या सरफेस सोल्डरच्या मिश्रधातूचे सोल्डर करणे आहे. 51% शिसे, 31% टिन, 9% झिंक आणि 9% कॅडमियम असलेली सोल्डरची विशिष्ट रचना 'ALCA P' सोल्डर या ब्रँड नावाने अॅल्युमिनियम कंडक्टर सोल्डरिंगसाठी बाजारात उपलब्ध आहे. याव्यतिरिक्त, अॅल्युमिनियम कंडक्टर सोल्डरिंगसाठी केर-अल-लाइट नावाचे एक विशेष सोल्डर देखील उपलब्ध आहे.

फ्लक्स : अॅल्युमिनियम कंडक्टर सोल्डरिंगसाठी ऑर्गेनिक फ्लक्सच्या, क्लोराईड्सपासून मुक्त आणि सॉफ्ट सोल्डरिंगसाठी वापरले जातात. त्यामुळे ऑक्साईड थर काढून टाकण्यास मदत होते .

आणि वितळलेल्या सोल्डरची क्रिया होण्यास मदत करण्यासाठी ऑक्साईड फ्लक्सची रचना अंदाजे 250°C वर विघटित होते.

ऑर्गेनिक फ्लक्सच्या मेंन तोटा हा आहे की ते एका तापमानात भुकटी होण्यास प्रवृत्त होते. 360°C वर. अशा रीतीने भुकटी मुळे फ्लक्स कुचकामी ठरते आणि जळलेल्या फ्लक्सच्या अवशेषांमुळे जॉइंट्स मध्ये रिक्तता निर्माण होण्याचा धोका निर्माण होतो. या कारणास्तव, हे आवश्यक आहे की तापमान. ऑपरेशन दरम्यान या सोल्डरची 360 डिग्री सेल्सियसमध्ये चांगली देखभाल केली जाते. अॅल्युमिनियम कंडक्टर जाइंट प्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या फ्लक्सचे इंडस्ट्रियल नाव कायनल फ्लक्स आणि आरे नं.7 आहेत.

अॅल्युमिनियम केबल वर सोल्डरिंग ची प्रक्रिया : किनल फ्लक्स आणि केर-अल-लाइट फ्लक्सचा स्पेशल सोल्डर साठी वापर करून स्टॅंडर्ड

कॉपर लसमध्ये ॲल्युमिनियम केबल्स सोल्डर करण्याची प्रक्रिया खाली टु केली आहे.

नेहमीच्या पद्धतीने कनेक्शन करण्या साठी केबल चे इन्स्युलेशन काढा .

कंडक्टर चा पृष्ठभाग ब्रशने स्वच्छ करा.

कंडक्टरच्या टोकांना चांगले घासून थोड्या प्रमाणात फ्लक्स लावा आणि त्या नंतर कंडक्टरला वितळलेल्या सोल्डर मदये बुडवा (ओलावा).

अधिक फ्लक्स लावा आणि वितळलेल्या सोल्डर मध्ये पुन्हा बुडवा . पृष्ठभाग चमकदार दिसेल तो पर्यन्त करा फ्लक्स आणि सोल्डरचे वारंवार प्रयोग करणे सुरू ठेवा.

फायनल बेसिंग केल्यानंतर, कापडाच्या स्वच्छ आणि ड्राय तुकड्याने अतिरिक्त सोल्डर घासून पुसून टाका.

लगच्या आतील सरफेस फ्लक्स लावा आणि वितळलेल्या सोल्डरने भरा.

केबलचा टिन केलेले टोक लगच्या आत टाका आणि केबल आणि लग दोन्ही न हलवता घट्ट धरून ठेवा.

लगला थंड होऊ द्या आणि अतिरिक्त सोल्डर काढून टाकण्यासाठी वितळलेल्या सोल्डरने पृष्ठभाग पटकन पुसून काढा

लग पृष्ठभाग स्वच्छ कापडाने पुसून टाका.

लग वर ग्रेफाइट कंडक्टिंग ग्रीसचा मुलामा द्या.

ॲल्युमिनियम सोल्डरिंग करताना घ्यावयाची खबरदारी

सर्व पृष्ठभाग काळजीपूर्वक स्वच्छ असले पाहिजेत.

अनेक कंडक्टर जॉइंट्स करताना कंडक्टरच्या पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ वाढवण्यासाठी त्यास चपटे केले पाहिजेत.

उष्णता देण्या पूर्वी सरफेस फ्लक्स लावणे आवश्यक आहे.

सुरक्षितता

जॉइंट्स ऑपरेशन दरम्यान फ्लक्स गरम केल्यावर भरपूर धूर निघतो . या धुक्यांमध्ये फ्लोरिनचे कर्नटिटी असते आणि त्यामुळे त्यांना इनहेल न करण्याचा(श्वसन न करण्याचा) सल्ला दिला जातो.

जॉइंट्स ऑपरेशन दरम्यान धुम्रपान केल्याने विषारी धुके श्वास घेतात, सोल्डरिंग दरम्यान धुम्रपान टाळले पाहिजे.

तक्ता 1

ग्रेड	मश्रधातू घटकांचा %			वतिळण बद्धि तापमान	फ्लक्स चा प्रकार	उपयोग
	जस्त	लेड	टिन			
SnPb53Zn	1.75-2.25	52-54	45.71-45.21	170-215	ऑर्गनिक	इलेक्ट्रिकल केबल्सचे कंडक्टर
SnPb58Zn	1.75-2.25	57-59	40.66-40.6	175-220		-करा-

भूमिगत (UG) केबल्स - कन्स्ट्रक्शन - मटेरियल्स - टाइप - जॉइंट्स - टेस्टिंग (Under ground (UG) cables - construction - materials - types - joints - testing)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- UG केबल ची व्याख्या
- UG केबल्सचे कन्स्ट्रक्शन स्पष्ट करा
- केबल्समध्ये वापरल्या जाणाऱ्या इन्सुलेट सामग्रीची यादी करा आणि सांगा
- 3 फेज सेवेसाठी वापरल्या जाणाऱ्या UG केबल्सचे प्रकार सूचीबद्ध करा आणि सांगा • केबल जॉइंट्स चे प्रकार आणि पद्धती सांगा
- केबल्समधील दोष आणि चाचणी प्रक्रिया स्पष्ट करा.

अंडर ग्राउंड (UG) केबल्स

“जी केबल दाब सहन करू शकते आणि ती जमिनीच्या पातळीच्या खाली इन्स्टाल केली जाऊ शकते आणि सामान्यतः अंडर ग्राउंड (UG) केबल्स मध्ये दोन किंवा अधिक कंडक्टर असतात प्रत्येक कंडक्टरवर स्वतंत्र इन्सुलेशन UG केबलमध्ये ठेवलेले असतात”

इलेक्ट्रिक पॉवरओव्हर-हेडलाइन सिस्टमद्वारे किंवा अंडर ग्राउंड केबल सिस्टमद्वारे ट्रान्समिशन (किंवा) डिस्ट्रिब्यूशन केले जाऊ शकते. अंडर ग्राउंड केबल प्रणालीचे अनेक फायदे आहेत, जसे

फायदे

- वादळ किंवा आकाशातील वीज पडून नुकसान होण्याची शक्यता कमी.
- कमी देखभाल खर्च.
- दोष होण्याची शक्यता कमी.

तोटे

तथापि, त्यांचे प्रमुख दोष/तोटे आहेत

- UG केबल प्रणालीची सुरुवातीची किंमत खूप जास्त आहे.
- जॉइंट्स चा खर्च जास्त असतो.
- O.H लाईन्सच्या तुलनेत उच्च व्होल्टेजमध्ये इन्सुलेशन चा प्रॉब्लेम येतो या कारणांमुळे UG केबल्स अश्या ठिकाणी वापरल्या जातात जेथे O.H लाईन वापरणे शक्य नसते जसे की (i) दाट लोकवस्तीचे क्षेत्र, जेथे महापालिका अधिकारी सुरक्षिततेच्या कारणास्तव O.H लाईन्स प्रतिबंधित करतात.
- ii इलेक्ट्रिक प्लॉट भोवती
- iii उपकेंद्रांमध्ये,
- iv O.H लाइन वापरण्यास परवानगी देत नाही अश्या ठिकाणी .

UG केबलचे सामान्य कन्स्ट्रक्शन

UG केबलमध्ये मूलतः एक किंवा अधिक कंडक्टर असतात जे योग्य इन्सुलेशनने केलेले असतात आणि संरक्षण कव्हरने वेढलेले असतात.

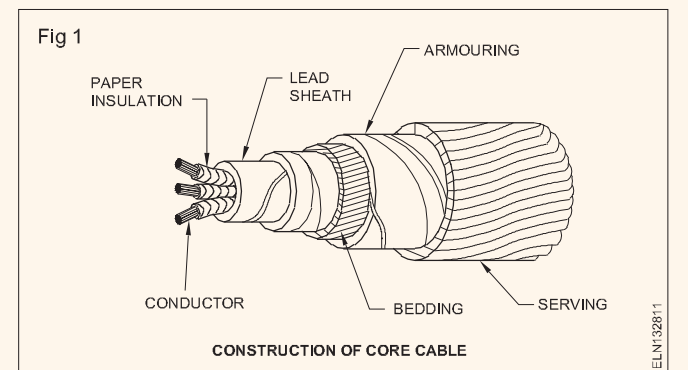
केबल ची आवश्यकता

सर्वसाधारणपणे, केबलने खालील आवश्यक बाबी पूर्ण केल्या पाहिजेत.

- केबल्समध्ये वापरलेला कंडक्टर हा उच्च कंडक्टिव्हिटी टिनिंग केलेला तांबे किंवा अॅल्युमिनियम चा असावा. (केबलचे स्ट्रँडेड लवचिकता देते आणि अधिक प्रवाह वाहून नेतात).
- कंडक्टरचा आकार व साइज योग्य असावी , जेणेकरून केबल जास्त गरम न होता प्रवाह वाहून नेईल आणि व्होल्टेज ड्रॉप योग्य प्रमाणात मर्यादित करेल.
- डिझाइन केलेल्या व्होल्टेजसाठी सुरक्षितता आणि विश्वासार्हता सुनिश्चित करण्यासाठी केबलमध्ये इन्सुलेशनची योग्य जाडी असणे आवश्यक आहे.
- केबलला योग्य यांत्रिक संरक्षण प्रदान केले जाणे आवश्यक आहे जेणेकरून लेइंग करताना सुरक्षित राहिल.
- केबल्समध्ये वापरलेली सामग्री संपूर्ण रासायनिक असावी.आणि फिजिकल स्टॅबिलिटी देणारी असावी

केबल चे कन्स्ट्रक्शन

आकृती 1 मध्ये 3-कोर केबलचे सामान्य कन्स्ट्रक्शन दर्शविले आहेत व . विविध भाग आहेत:



i **कोर किंवा कंडक्टर** : केबल मद्य इलेक्ट्रॉनवाहन नेणान्य कंडक्टरला कोअर म्हणतात उदाहरणार्थ, आकृती 1 मध्ये दाखवलेली 3 कंडक्टर केबल 3-फेज सप्लाय साठी वापरली जातात . कंडक्टर टिन्ड कॉपर किंवा अॅल्युमिनियमचे बनलेले असतात आणि केबलला लवचिकता आणि उच्च वाहकता प्रदान करण्यासाठी ती स्ट्रॅन्डेड असतात.

ii **इन्सुलेशन** : प्रत्येक कोर किंवा कंडक्टरला इन्सुलेशनची योग्य जाडी प्रदान केली जाते, केबल योग्य व्होल्टेजवर टिकून राहण्यासाठी. इन्सुलेशन ची योदय जाडी असावी या साठी सामान्यतः वापरले जाणारे साहित्य म्हणजे इंप्रिगनेटेड पेपर , वार्निश केलेले कॅम्ब्रिक किंवा रबर खनिज कंपाऊंड. पेट्रोलियम जेली नुकसान टाळण्यासाठी कॅम्ब्रिकच्या थरांवर लावली जाते.

iii **मेटयलिक शिथ (धातूचे आवरण)** : माती आणि वातावरणातील ओलावा, वायू किंवा इतर हानीकारक द्रव (एॅसिड किंवा अल्कली) पासून केबलचे संरक्षण करण्यासाठी, आकृती 1 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे इन्सुलेशनवर शिसे किंवा अॅल्युमिनियमचे धातूचे आवरण दिले जाते. धातूचे आवरण सामान्यतः लीड किंवा लीड मिश्रधातूचे असते ,

iv **पेपर बेल्ट** : इंप्रिगनेटेड पेपर टेपचा थर ग्रुप केलेल्या इन्सुलेटेड कोरच्या भोवती घाव गुंडाळलेला असतो . कोरमधील अंतर तंतुमय इन्सुलेट सामग्रीने भरलेले असते (ज्यूट इ.)

v **बेडिंग** : धातूच्या आवरणावर बेडिंगचा एक थर लावला जातो ज्यामध्ये ज्यूट किंवा हेसियन टेप सारख्या तंतुमय पदार्था गुंडाळलेला असतो. आर्मरिंग चा उद्देश धातूच्या आवरणाला गंजापासून वाचवणे आणि आर्मरिंगमुळे यांत्रिक इजा होण्यापासून संरक्षण करणे हा आहे.

vi **आर्मरिंग** : बेडिंगवर, आर्मरिंग प्रदान केले जाते ज्यामध्ये गॅल्वनाइज्ड स्टील वायर किंवा स्टील टेपचे एक किंवा दोन थर असतात. केबल टाकताना आणि हाताळणी दरम्यान यांत्रिक इजा होण्यापासून केबलचे संरक्षण करणे हा त्याचा उद्देश आहे. काही केबल्सच्या बाबतीत आर्मरिंग केले जात नाही.

vii **सर्व्हिंग** : वातावरणातील परिस्थितीपासून आर्मरिंगचे संरक्षण करण्यासाठी, बेडिंग सारख्या तंतुमय पदार्थाचा (ज्यूट) एक थर आर्मरिंगवर प्रदान केला जातो. हे सर्व्हिंग म्हणून ओळखले जाते.

बेडिंग, आर्मरिंग आणि सर्व्हिंग केबल्सवर फक्त कंडक्टर इन्सुलेशनच्या संरक्षणासाठी आणि यांत्रिक इजा होण्यापासून धातूच्या आवरणाचे संरक्षण करण्यासाठी लावले जातात.

केबल्समध्ये वापरलेली मुख्य इन्सुलेट सामग्री

- रबर
- व्हल्कनाइज्ड इंडिया रबर
- इंप्रिगनेटेड पेपर
- वार्निश केलेले कॅम्ब्रिक आणि
- पॉलिक्लिनाईल क्लोराईड.

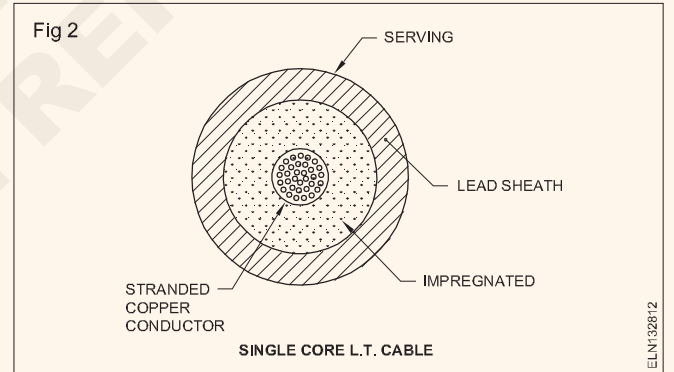
केबल्सचे वर्गीकरण

भूमिगत सेवेसाठी केबल्सचे दोन वर्गीकरण केले जाऊ शकते (i) त्यांच्या निर्मितीमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या इन्सुलेट सामग्रीच्या प्रकारानुसार (ii) ज्या व्होल्टेजसाठी तयार केले जातात त्यानुसार दोन प्रकारे वर्गीकृत केले जाऊ शकतात. (iii) तथापि, वर्गीकरणाच्या नंतरच्या पद्धतीला सामान्यतः प्राधान्य दिले जाते

- लो-टेंशन (L.T) केबल्स - 1100 V पर्यंत
- हाय -टेंशन (H.T) केबल्स - 11,000 V पर्यंत
- सुपर-टेंशन (S.T) केबल्स - 22 KV ते 33 KV पर्यंत
- एक्स्ट्रा हाय -टेंशन (E.H.T) केबल्स - 33 ते 66 KV पर्यंत
- एक्स्ट्रा सुपर व्होल्टेज केबल्स - 132 KV च्या पुढे

ज्या प्रकारच्या केबलची आवश्यकता असेल त्या वरून केबलचे पडणारे प्रकार . (i) सिंगल-कोर (ii) दोन-कोर (iii) तीन-कोर (iv) चार-कोर इत्यादी ऑपरेटिंग व्होल्टेज आणि लोड मागणी नुसार श्री कोअर व फोरकोअर केबलची आवश्यकता असते .

सिंगल कोर लो टेंशन केबल : आकृती 2 सिंगल-कोर लो टेंशन केबलचे कन्स्ट्रक्शन दर्शविते. केबलचे हे सामान्य कन्स्ट्रक्शन आहे कारण केबलमध्ये कमी व्होल्टेजसाठी (6600 V पर्यंत) निर्माण होणारा ताण सामान्यतः कमी असतो . टिन्ड कॉपर किंवा अॅल्युमिनियमचे चावर्तुळाकार कोर असतो जो इंप्रिगनेटेड पेपरच्या थरांनी इन्सुलेटेड असतो.

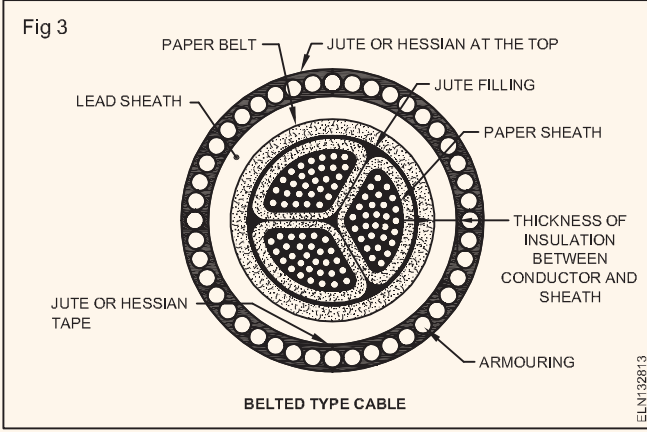


3-फेज सर्विस साठी केबल्स

अनेक कामात, 3-फेज पॉवर वितरीत करण्यासाठी अन्डर ग्राउंड केबल्सची आवश्यकता असते. उद्देशासाठी, एकतर श्री -कोर केबल्स किंवा तीन सिंगल कोर केबल्स वापरल्या जाऊ शकतात. 66 KV पर्यंतच्या व्होल्टेजसाठी, आर्थिक कारणांमुळे 3-कोर केबलला (म्हणजे मल्टी-कोर कन्स्ट्रक्शन) प्राधान्य दिले जाते. खालील प्रकारच्या केबल्स साधारणपणे 3-फेज सर्विससाठी वापरल्या जातात.

- बेल्टेड केबल - 11 KV पर्यंत
- स्क्रीन्ड केलेल्या केबल्स - 22 KV ते 66 KV पर्यंत
- प्रेसर केबल्स - 66 KV च्या पुढे

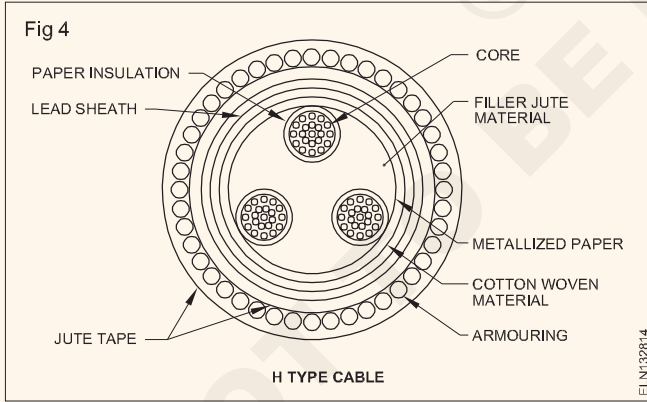
- 1 **बेल्टेड केबल** : या केबल्स 11 KV पर्यंतच्या व्होल्टेजसाठी वापरल्या जातात परंतु असाधारण परिस्थितीत त्यांचा वापर 22KV पर्यंत वाढवला जातो. (आकृती 3)



2 स्क्रीन केलेल्या केबल्स

या केबल्स 33 KV पर्यंत वापरण्यासाठी आहेत परंतु विशिष्ट परिस्थितीत त्यांचा वापर 66 KV पर्यंत च्या ऑपरेटिंग व्होल्टेजपर्यंत वाढवला जाऊ शकतो. स्क्रीन केलेल्या केबल्सचे दोन प्रमुख प्रकार म्हणजे H-प्रकार केबल आणि S.L. केबल्स प्रकार होय .

- i **H-प्रकार केबल**: या प्रकारच्या केबलची रचना प्रथम H. Horchstadter यांनी केली होती आणि म्हणून हे नाव पडले आहे . आकृती 4 ठराविक 3-कोर, H-प्रकार केबलचे कन्स्ट्रक्शन दर्शविते. प्रत्येक कोर इंप्रिग्रेटेड पेपर च्या थरांनी इन्सुलेटेड आहे. प्रत्येक गाभ्यावरील इन्सुलेशन हे धातूच्या पडद्याने झाकलेले असते ज्यामध्ये सहसा छिद्रित अॅल्युमिनियम फॉइल असते.

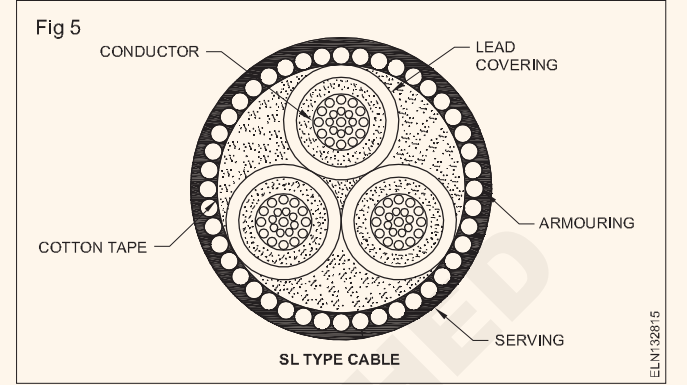


फायदे:

- डायलेक्ट्रिकमध्ये एअर पॉकेट्स किंवा व्होल्टेजची शक्यता कमी केली जाते
 - मेटॅलिक स्क्रीन केबलची उष्णता पसरवण्याची शक्ती वाढवते
- (ii) **एस.एल. टाइप केबल** आकृती 5 मध्ये 3-कोर S.L (सेपरेट लीड) प्रकारच्या केबलचे कन्स्ट्रक्शन दाखवले आहेत. ही मुळात H-प्रकारची केबल आहे परंतु प्रत्येक कोर इन्सुलेशनच्या गोलाकार स्क्रीनला स्वतःच्या शिशाच्या आवरणाने झाकलेले असते. एकूण लीड शीथ नसून फक्त आर्मरिंग आणि सर्व्हिंग प्रदान केले जाते.

- S.L प्रकारच्या केबल्सचे H टाइप केबल्सपेक्षा दोन मुख्य फायदे आहेत.
- a स्वतंत्र आवरणे कोअर टू -कोअर ब्रेकडाउनची शक्यता कमी असते .
 - b एकूण लीड शीथ काढून टाकल्यामुळे केबल्सचे बेनडिंग सोपे होते.

डिसअॅडवन्टेजेस म्हणजे S.L चे तीन लीड शीथ केबलही एच-केबलच्या सिंगल शीथपेक्षा खूपच पातळ आहे



3 प्रेशर केबल्स

66 केव्हीपेक्षा जास्त व्होल्टेजसाठी, घन प्रकारच्या केबल्स योग्य ठरत नाहीत . कारण व्हॉईड्स असल्यामुळे इन्सुलेशन खराब होण्याचा धोका असतो. जेव्हा ऑपरेटिंग व्होल्टेज 66 KV पेक्षा जास्त असते तेव्हा प्रेशर केबल्स वापरल्या जातात. दोन प्रकारच्या प्रेशर केबल्स उदा ऑइल फील्ड केबल्स आणि गॅस प्रेशर केबल्स सामान्यतः वापरल्या जातात.

- i **ऑइल फील्ड केबल्स**. अशा प्रकारच्या केबल्समध्ये, तेलाच्या अभिसरणासाठी केबलमध्ये चॅनल डक्ट दिल्या जातात. प्रेशर खाली असलेले तेल (हेच तेल इंप्रिग्रेशन साठी वापरले जाते) केबलच्या मार्गावर योग्य अंतरावर (म्हणजे 500 मीटर) ठेवलेल्या तेलाच्या बाह्य साठ्यातून तेल डक्ट ला सतत पुरवले जाते.

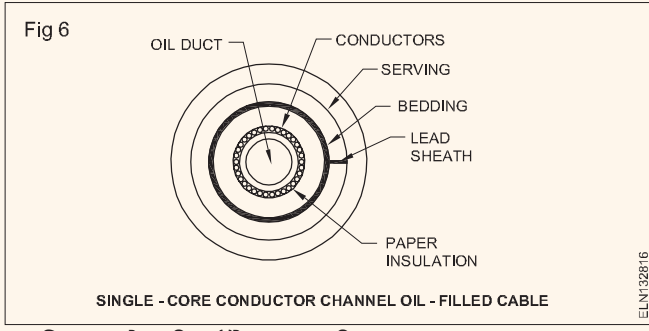
प्रेशर खाली असलेले तेल कागदाच्या इन्सुलेशनच्या थरांना संकुचित करते आणि थरांच्या दरम्यान तयार झालेल्या कोणत्याही पोकळी मधून येणारा आवाज नाहीसा होतो. व्हॉईड्स काढून टाकल्यामुळे, तेल भरलेल्या केबल्सचा वापर जास्त व्होल्टेजसाठी केला जाऊ शकतो, ज्याची रेंज 66 KV ते 230 KV पर्यंत आहे.

ऑइल फील्ड ने भरलेल्या केबल्स तीन प्रकारच्या असतात उदा.

- i सिंगल-कोर कंडक्टर चॅनेल
- ii सिंगल-कोर शीथ चॅनेल आणि
- iii थ्री -कोर फिलर-स्पेस चॅनेल.

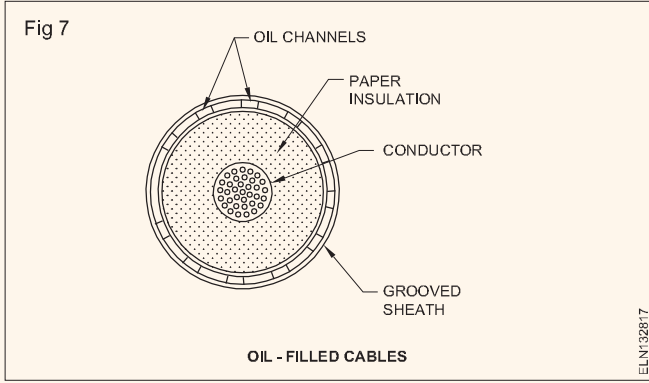
i सिंगल-कोर कंडक्टर चॅनेल

आकृती 6 मध्ये सिंगल-कोर कंडक्टर चॅनेल, ऑइल फील्ड केबलचे कन्स्ट्रक्शन दाखवले आहेत.

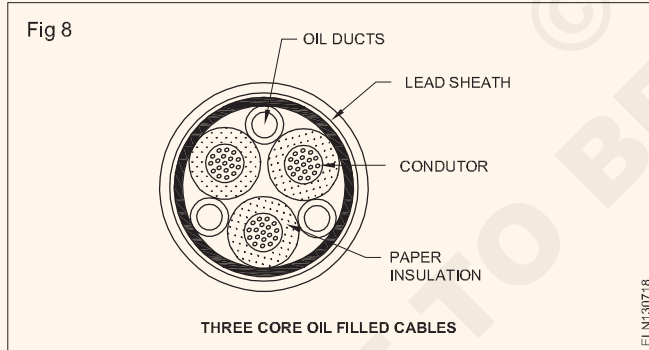


ii सिंगल-कोर शीथ चॅनेल (आकृती 7)

या प्रकारच्या केबलमध्ये, कंडक्टर सॉलिड केबल प्रमाणेच सॉलिड असतो आणि ते पेपर इन्सुलेटेड असते. तथापि, धातूच्या आवरणात ऑइल डक्ट प्रदान केले जाते .



iii 3-कोर ऑइल फील्ड केबल (आकृती 8): ऑइल डक्ट फिलर स्पेसमध्ये बसवलेल्या आहेत. हे चॅनेल अर्थ पोटॅशियल वर . छिद्रित धातू-रिबन ट्यूबिंगचे बनलेले आहेत



फायदे

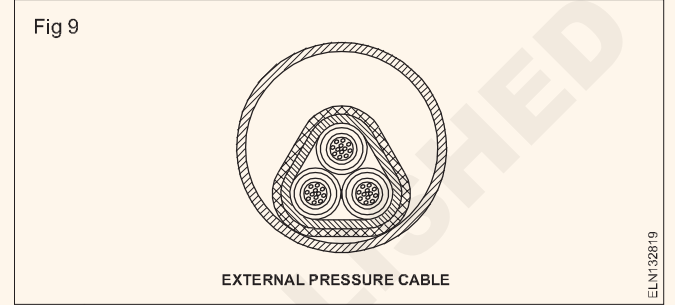
- व्हॉईड्सची निर्मिती आणि आयनीकरण टाळले जाते.
- आवश्यक ती तापमान रेंज आणि डायलेक्ट्रिक सामर्थ्य वाढविले जाते .
- जर लिकेज असेल तर, शिशाच्या आवरणातील दोष त्वरित दर्शविला जातो आणि अर्थ फॉल्ट ची शक्यता कमी होते.

तोटे

- जास्त प्रारंभिक खर्च आणि बसवण्याची अवघड पद्धत ,
- गॅस प्रेशर केबल्स. व्हॉईडमध्ये आयनीकरण सेट करण्यासाठी आवश्यक व्होल्टेज चा दबाव वाढल्यामुळे ते वाढते. म्हणून, जर सामान्य केबलला पुरेसा उच्च दाब असेल तर, आयनीकरण पूर्णपणे

काढून टाकले जाऊ शकते. त्याच वेळी, वाढलेल्या दाबामुळे रेडियल कॉम्प्रेशन तयार होते जे कोणत्याही व्हॉईड्स ला बंद करते. हे गॅस प्रेशर केबल्सचे मूलभूत तत्त्व आहे.

आकृती 9 मध्ये हॉकस्टॅंडर, वोगल आणि बोडेन यांनी डिझाइन केलेल्या एक्सटर्नल प्रेशर केबलचा विभाग दर्शविला आहे. केबलचे कन्स्ट्रक्शनसॉलिड प्रकारासारखी आहे, शिवाय ते त्रिकोणी आकाराचे आहे आणि लीड शीथची जाडी घन केबलच्या 75% आहे. त्रिकोणी भाग वजन कमी करतो आणि कमी थर्मल प्रतिकार देतो परंतु त्रिकोणी आकाराचे मुख्य कारण म्हणजे शिसे आवरण दाब पडला म्हणून कार्य करते. शीत पातळ धातूच्या टेपने संरक्षित आहे. केबला एका गॅस-टाइट स्टील पाईप मध्ये ठेवले आहे.



पाईप कोरड्या नायट्रोजन वायूने 12 ते 15 वातावरणाच्या दाबाने भरलेले असते. गॅसचा दाब रेडियल कम्प्रेशन पद्धतीने तयार करतात आणि कागदाच्या इन्सुलेशनच्या थरांमध्ये तयार झालेल्या व्हॉईड्स ला बंद करतात.

फायदे:

- केबल जास्त सप्लाय वाहून नेऊ शकतात
- सामान्य केबलपेक्षा जास्त व्होल्टेजवर चालतात.
- देखभाल खर्च कमी आहे आणि नायट्रोजन वायू कोणतीही ज्योट विझवण्यास मदत करतो.

तोटे:

एकूण खर्च खूप जास्त आहे.

पुढे केबल्सचे वर्गीकरण त्यांच्या इन्सुलेशन प्रणालीनुसार खालीलप्रमाणे केले जाते:

पीव्हीसी इन्सुलेटेड केबल्स	(पॉली विनाइल क्लोराईड)
एमआय केबल्स	(मिनरल इन्सुलेशन)
पीआयएलसी केबल्स	(पेपर इन्सुलेटेड लीड कव्हर)
XLPE केबल्स	(क्रॉस लिंकड पॉली इथिलीन)
पीआयएलसीडीटीए केबल्स	(पेपर इन्सुलेटेड लीड कव्हर डबल टेप आर्मर्ड)

केबल टाकण्याची पद्धत (UG केबल लेइंग मेथड)

अंडरग्राउंड केबल (UG) बसवण्याची विश्वासार्हता फिटिंग्ज (म्हणजे) केबल आणि बॉक्स, जोइंट्स शाखा कनेक्टर इत्यादींच्या उपयोग केबल आनंथरण्यावर आणि जोडण्यावर अवलंबून असते.

UG केबल्स लेइंग मेथड

UG केबल्स टाकण्याच्या पद्धती खालीलप्रमाणे आहेत

- 1 लेइंग डायरेक्ट इन ग्राउंड
- 2 लेइंग इन डक्ट
- 3 लेइंगऑन रॅक इन्साइड अ केबल टनेल .
- 4 लेइंगऑन रॅक इन एयर

केबल्स हाताळताना घ्यावयाची खबरदारी

- 1 केबलला जमिनीवर ड्रगींग करताना काळजी घ्या .
- 2 केबलची किर्किंग प्रतिबंधित करा.
- 3 डक्ट मध्ये केबल टाकल्यानंतर ती ताबडतोब झाकून किंवा कवर

केले पाहिजे. केबल जोडण्याच्या पद्धती: या प्रक्रियेमध्ये पुढील स्टेप चा समावेश आहे.

- a इन्सुलेशन काढण्यासाठी केबलचे अचूक मापन.
- b इन्सुलेशन काढून टाकणे.
- c मूळ इन्सुलेशनच्या जागी उच्च दर्जाच्या टेप आणि स्लीव्हज टाकणे
- d स्लीव्हज/स्प्लिट स्लीव्हजमधून केबलचे टोक आणि कंडक्टर जोइंट्स व ड्रेसिंग करणे.
- e केबल्स दरम्यान सेपरेशन करणे.
- f केबल्स भोवती कास्ट आयर्न किंवा इतर कोणतेही संरक्षक कवच फिक्स करणे आणि जोइंट बॉक्सेस वितळलेल्या बिटुमेन कंपाऊंडने भरणे.
- g कास्ट आयर्न जोइंट बॉक्सेसच्या बाबतीत ओलावा जोइंटमध्ये जाण्यापासून रोखण्यासाठी केबलच्या लीड शीथला प्लंबिंग मेटॅलिक स्लीव्हज किंवा पितळ ग्रंथी किंवा कास्ट रेझिन किट जोइंट बॉक्सच्या ला टेप इन्सुलेशन करणे .

स्ट्रेट थ्रू जोइंट

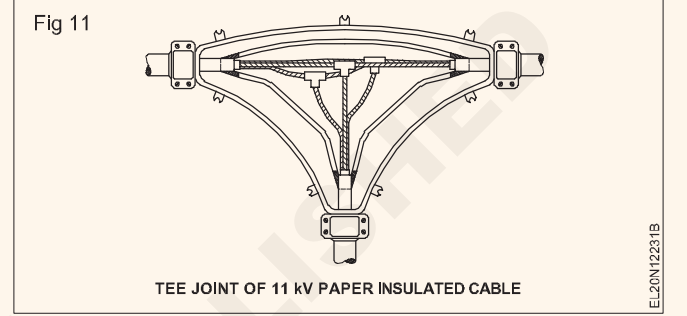
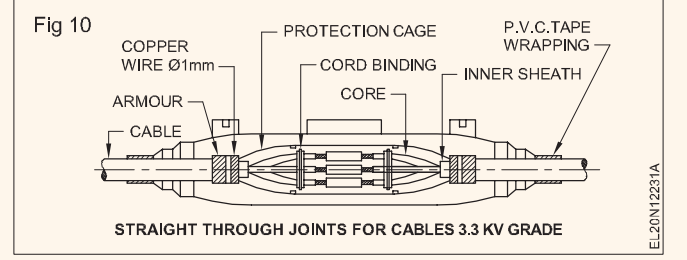
गुणवत्ता आणि योग्य केबल, केबल अॅक्सेसरीज, योग्य जोडणी तंत्र यावर भर दिला पाहिजे.

PILC केबल : पेपर इन्सुलेटेड लीड शीथेड केबल्ससाठी, सरळ जोइंट एकतर स्लीव्ह जोइंट्स वापरून किंवा क्रिमिंग जोइंट्स व्होल्टेज ग्रेड 11 KV पर्यंत बनवले जातात. 11 KV वर, कंपाऊंड भरलेले तांबे किंवा पितळी स्लीव , कास्ट आयर्नसह, फायबर ग्लास संरक्षण बॉक्स वापरले जातात.

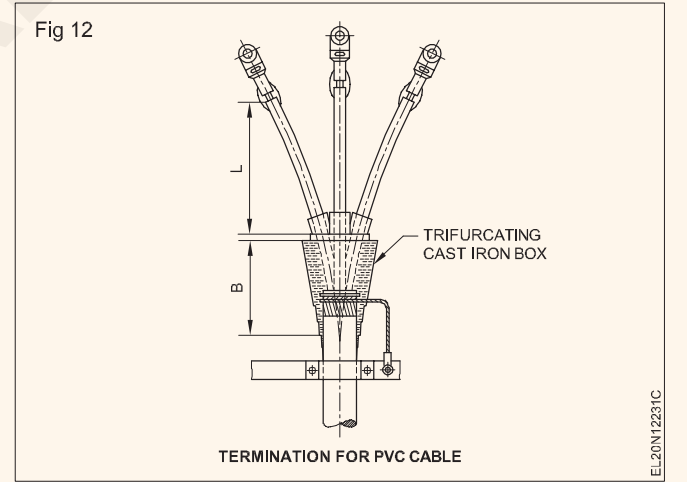
आकृती 10 अशा संयुक्त दर्शविते.

टी जोइंट : हे जोइंट्स 11 KV पर्यंत मर्यादित असणार आहेत.

हे जोइंट्स एकतर कास्ट रेझिन किट किंवा C.I वापरून बनवले जातात. PILC केबल्ससाठी स्लीव्हसह किंवा त्याशिवाय बॉक्स आणि PVC आणि XLPE केबल्ससाठी कास्ट रेझिन किट. (आकृती 11).



ट्राय -फर्केटिंग एंड कनेक्शन: UG केबल्सला एअर ब्रेक स्विचेस वगैरे जोडण्यासाठी ट्राय-फर्केटिंग बॉक्सेसचा वापर केला जातो. ते एकतर 1.1 KV पर्यंत कास्ट रेझिन ची एक प्रकार किंवा 11 KV आणि त्यावरील कास्ट आयर्न प्रकार असू शकतात. या प्रकारचा बॉक्स आकृती 12 मध्ये दर्शविला आहे.



संयुगे तयार करण्याची आणि भरण्याची पद्धत

- गरम ओतणे(हॉट पौअरिंग)
- थंड ओतणे (कोल्ड पौअरिंग)

हॉट पौअरिंग संयुगे : वितळण्याचे तापमान 90°C आणि ओतण्याचे तापमान 180°C - 190°C असे बिटुमिनस कंपाऊंड गरम ओतण्यासाठी वापरले जाते.

कोल्ल पौअरिंग संयुग: पीव्हीसी केबल जॉइंटिंगसाठी कास्ट रेझिन प्रणाली वापरून कोल्ल पौअरिंग वापरले जाते. हे 11 KV ग्रेड केबल्स पर्यंतच्या ऍप्लिकेशनसाठी विकसित केले गेले आहे. कंपाऊंडमध्ये रेझिन बेस आणि पॉलिअमिनो हार्डनर असतात. निर्मात्याच्या शिफारशीनुसार दोन घटक द्रव साइटवर मिसळले जातात.

केबल दोषांचे प्रकार आणि टेस्टिंग प्रोसीजर

केबल्समध्ये उद्भवू शकणारे सामान्य दोष आहेत:

- 1 ग्राउंड फॉल्ट. केबलचे इन्सुलेशन खराब होऊ शकते ज्यामुळे केबल मधून प्रवाह लीड शीथ किंवा ग्राउंड कडे प्रवाह वाहत असेल. याला "ग्राउंड फॉल्ट" म्हणतात.
- 2 शॉर्ट सर्किट दोष. दोन कंडक्टरमधील इन्सुलेशन असल्यास, त्यांच्या दरम्यान विदूत प्रवाह वाहत असेल तर याला "शॉर्ट सर्किट फॉल्ट" म्हणतात.

ग्राउंड आणि शॉर्ट सर्किट दोष शोधण्याच्या पद्धती.

ग्राउंड आणि शॉर्ट सर्किट फॉल्ट्स शोधण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या पद्धती ओपन सर्किट फॉल्ट्स शोधण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या पद्धतीपेक्षा वेगळ्या आहेत.

मल्टि-कोर केबल्सच्या बाबतीत, सर्वप्रथम, प्रत्येक कोरचा ग्राउंड आणि कोरमधील इन्सुलेशन रेसिस्टन्स मोजण्याचा सल्ला दिला जातो. हे आपल्याला जमिनीतील बिघाडाच्या बाबतीत ग्राउंड चे वर्गीकरण करण्यास सक्षम करते; आणि शॉर्ट सर्किट फॉल्टच्या बाबतीत शॉर्ट केलेले कोर काढण्यासाठी. लूप चाचण्या जमिनीच्या शॉर्ट सर्किट दोषांच्या स्थानासाठी वापरल्या जातात. सदोष केबल किंवा केबल्ससह साऊंड केबल चालते तरच या चाचण्या वापरल्या जाऊ शकतात.

लूप चाचण्या व्हीटस्टोन ब्रिजच्या तत्वावर कार्य करतात. या टेस्टचा फायदा आहे की फॉल्टचा रेसिस्टन्स बॅटरी सर्किटमध्ये जोडलेला असतो आणि त्यामुळे निकालावर परिणाम होत नाही. तथापि, फॉल्ट रेसिस्टीव्हीटी जास्त असल्यास, संवेदनशीलतेवर विपरित परिणाम होतो. या विभागात फक्त दोन प्रकारच्या टेस्ट घेतल्या जातात उदा., मरे आणि वर्ले लूप टेस्ट वर्णन केले जात आहे.

मरे लूप टेस्ट. या टेस्ट चे कनेक्शन आकृती 13a मध्ये ग्राउंड फॉल्टशी संबंधित आहे आणि आकृती 13b शॉर्ट सर्किट फॉल्टशी संबंधित आहे.

दोन्ही प्रकरणांमध्ये, केबल कंडक्टरने बनवलेले लूप सर्किट हे मूलतः व्हीटस्टोन ब्रिज आहे ज्यामध्ये पी, क्यू, आर आणि एक्स रेसिस्टन्स असतात. G हा बॅलन्स दर्शवण्यासाठी गॅल्व्हनोमीटर आहे,

रेसिस्टन्स P, Q गुणोत्तर हे डिकएड रेसिस्टन्स बॉक्स किंवा स्लाइड वायर असू शकतात.

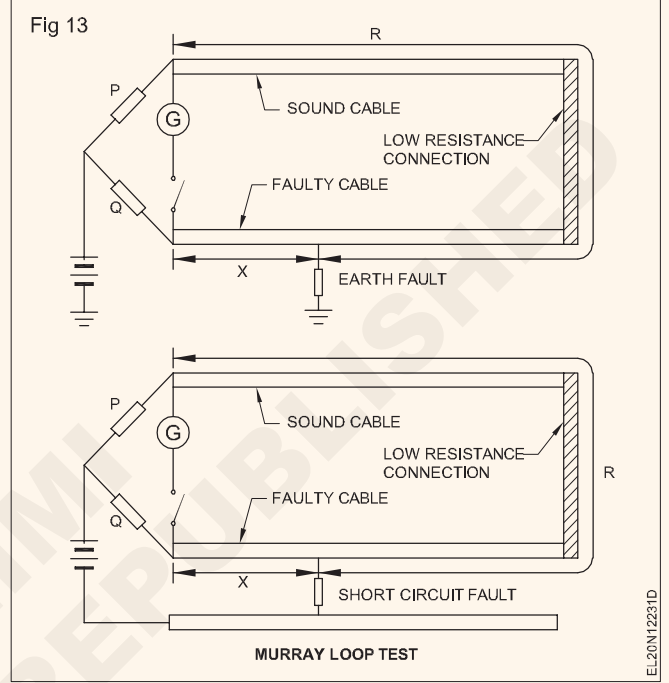
अन्डर बॅलन्स कंडिशन :

$$\frac{\lambda}{R} = \frac{Q}{F} \text{ or } \frac{\lambda}{R+X} = \frac{Q}{F+Q}$$

$$\lambda = \frac{Q}{F+Q} (R+X)$$

जेथे (R+X) हा साऊंड केबल आणि दोषपूर्ण केबलद्वारे तयार होणारा एकूण लूप रेसिस्टन्स आहे. जेव्हा कंडक्टरमध्ये समान क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र आणि समान रेसिस्टन्स असतो, तेव्हा रेसिस्टन्स लांबीच्या प्रमाणात असतो. जर 1 टेस्ट च्या टोकापासून फॉल्टची लांबी दर्शवत असेल आणि '1' ही प्रत्येक केबलची लांबी असते मग

$$I = \frac{Q}{P+Q} \cdot 2l$$



वरील संबंध दर्शविते की जेव्हा केबलची लांबी ओळखली जाते तेव्हा फॉल्टची स्थिती स्थित असू शकते. तसेच, फॉल्ट रेसिस्टन्समुळे बॅलन्स कंडिशन बदलत नाही कारण त्याचा रेसिस्टन्स बॅटरी सर्किटमध्ये प्रवेश करतो त्यामुळे ब्रिज सर्किटच्या फक्त संवेदनशीलतेवर परिणाम होतो. तथापि, जर फॉल्ट रेसिस्टन्सची तीव्रता जास्त असेल तर, संवेदनशीलता कमी झाल्यामुळे बॅलन्स कंडिशन प्राप्त करण्यात अडचण येऊ शकते आणि त्यामुळे फॉल्टच्या स्थितीचे अचूक निर्धारण करणे शक्य होणार नाही.

अशा परिस्थितीत, केबलच्या इन्सुलेशन रेटिंगशी सुसंगत उच्च डायरेक्ट किंवा अल्टरनेटिंग व्होल्टेज लागू करून फॉल्टचा रेसिस्टन्स कमी केला जाऊ शकतो जेणेकरून फॉल्टच्या ठिकाणी इन्सुलेशनचे कार्बनीकरण होणार नाही.

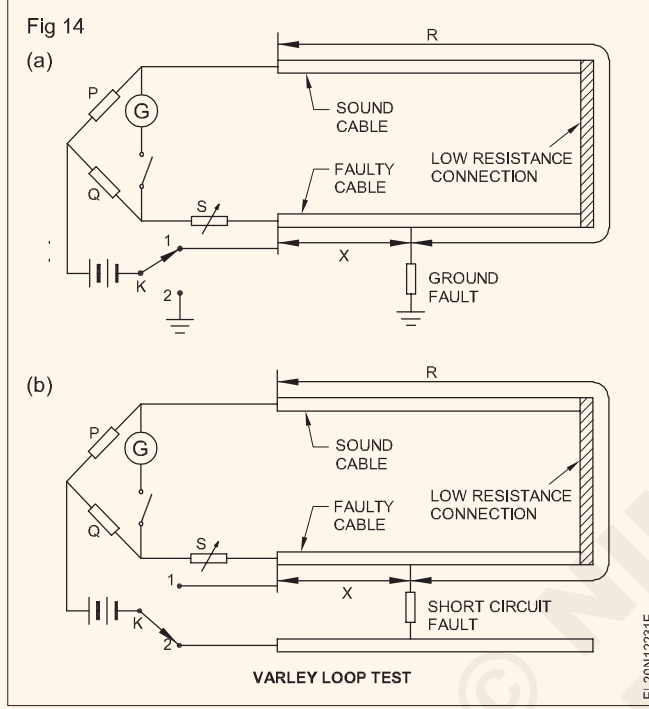
वर्ली लूप चाचणी. या टेस्ट मध्ये आपण केबलची माहीत असलेली लांबी आणि प्रति युनिट लांबीचा रेसिस्टन्स यावरून त्याची गणना करण्याऐवजी प्रायोगिकपणे एकूण लूप रेसिस्टन्स निर्धारित करू शकतो. ग्राउंड फॉल्टसाठी आवश्यक कनेक्शन आकृती 14a मध्ये आणि शॉर्ट सर्किट फॉल्टसाठी आकृती 14b मध्ये दर्शविले आहेत. समस्येचा उपाय, दोन्ही पद्धतीत, समान आहे.

या सर्किटमध्ये सिंगल पोल डबल थ्रो स्विच A वापरला जातो. स्विच K प्रथम '1' स्थितीवर ठेवला जातो आणि 'S' रेझिस्टन्स भिन्न असतो म्हणून बॅलेन्स कंडिशन प्राप्त होते.

रेझिस्टन्स चे मापन

बॅलेन्स कंडिशन साठी S चे मूल्य S असू द्या. व्हीस्टस्टोन ब्रिज चे आर्म्स P, Q, R + X, S1 बॅलेन्स कंडिशन आहेत:

$$\frac{R+X}{S_1} = \frac{P}{Q}$$



हे R + X निर्धारित करते म्हणजेच एकूण लूप रेझिस्टन्स P, Q आणि S1 म्हणून ओळखला जातो.

स्विच K नंतर '2' स्थितीत टाकले जाते आणि ब्रिज पुन्हा संतुलित केला जातो. बॅलेन्स कंडिशन साठी S चे नवीन मूल्य S2 असू द्या. आता व्हीस्टस्टोन ब्रिज चे आर्म्स P, Q, R, X + S2 आहेत बॅलेन्स. आहे

$$\frac{R}{X+S_2} = \frac{P}{Q}$$

$$\frac{R+X+S_2}{X+S_2} = \frac{P+Q}{Q} \text{ or } X = \frac{(R+X)Q - S_2 P}{P+Q}$$

म्हणून, X हे या समीकरणातील P, Q, S2 च्या ज्ञात मूल्यावरून ओळखले जाते आणि Eqn वरून निर्धारित केल्याप्रमाणे R+X (2 केबल्सचा एकूण प्रतिकार). X चे मूल्य जाणून, फॉल्टची स्थिती निश्चित केली जाते.

$$\frac{X}{R+X} = \frac{l}{2l} \text{ or } l = \frac{X}{R+X} 2l$$

l = टेस्ट एंड पासून दोष पर्यन्त ची ची लांबी आणि

l = कंडक्टरची एकूण लांबी.

मरे लूप टेस्ट आणि वरली लूप टेस्ट साठी समीकरणे फक्त तेव्हाच योग्य असतात जेव्हा केबल विभाग संपूर्ण लूपमध्ये एकसमान असतात. दोषपूर्ण आणि साउंड केबल्सचे क्रॉससेक्शन भिन्न असल्यास किंवा दोषपूर्ण केबलचा क्रॉस-सेक्शन त्याच्या संपूर्ण लांबीवर एकसमान नसल्यास त्यात सुधारणा करणे आवश्यक आहे.

तापमान प्रतिकाराच्या मूल्यावर परिणाम करत असल्याने, दोन केबल्सचे तापमान भिन्न असल्यास या केस मध्ये सुधारणा करणे आवश्यक आहे. केबल्समध्ये मोठ्या प्रमाणात जोइंटस असल्यास दुरुस्त्या देखील कराव्या लागतील.

ओहमचा नियम – सिंपल इलेक्ट्रिकल सर्किट आणि प्रोब्लेम्स (Ohm's law - simple electrical circuits and problems)

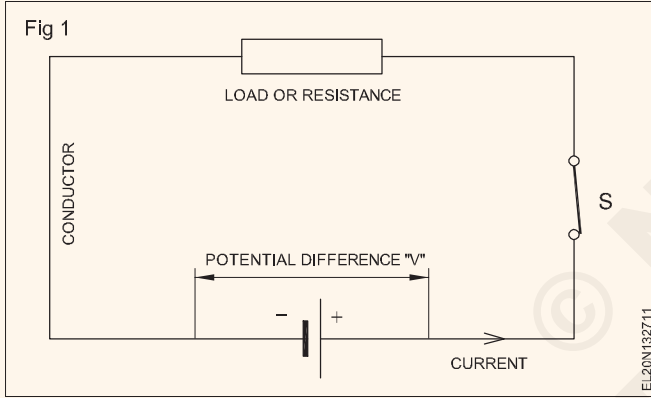
उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- ओहमचा नियम सांगा
- इलेक्ट्रिक सर्किटमध्ये ओहमचा नियम लागू करा.
- विदुत उर्जा आणि उर्जा परिभाषित करा आणि संबंधित समस्यांची गणना करा.

आय टी आयचा परिचय

आकृती 1 मध्ये दर्शविलेल्या सिंपल इलेक्ट्रिक सर्किटमध्ये, करंट हा बॅटरीच्या पोजिटीव टोकाकडून स्विच व लोड रेझिस्टन्स मार्फत वाहून बॅटरीच्या निगेटीव टोकाकडून वाहून आपला मार्ग पूर्ण करतो.

आकृती 1 मध्ये दर्शविलेले सर्किट एक पूर्ण मंडळ (closed circuit) दाखविले आहे. साधारणपणे कार्य करण्यासाठी सर्किट तयार करण्यासाठी खालील तीन घटक



आवश्यक आहेत.

- इलेक्ट्रोमोटिव्ह फोर्स (EMF) सर्किटमधून इलेक्ट्रॉन चालविण्यास.
- करंट (I) - इलेक्ट्रॉनचा करंट.
- रेझिस्टन्स (R) - इलेक्ट्रॉनचा करंट मर्यादित करण्यासाठी विरोध.

ओहमचा नियम (ohm's law)

ओहमचा नियम सांगतो की कोणत्याही इलेक्ट्रिकल क्लोज सर्किटमध्ये,

$$I \propto \frac{V}{R}$$

करंट (I) हा व्होल्टेज (V) च्या समप्रमाणात असतो आणि रेझिस्टन्स 'R' च्या व्यस्त प्रमाणात असतो

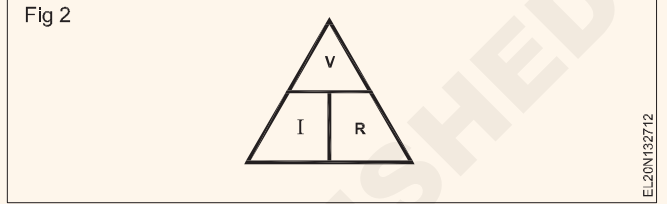
याचा अर्थ $I = V/R$

$V =$ सर्किटला दिलेले व्होल्टेज 'व्होल्ट' मध्ये

$I =$ सर्किटमधून वाहणारा करंट 'Amp' मध्ये

$R =$ सर्किटचा रेझिस्टन्स 'ओहम' (Ω) मध्ये

आकृती 2 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे वरील संबंध त्रिकोणामध्ये संदर्भित केलेले आहेत.



या त्रिकोणामध्ये तुम्हाला जे काही व्हॅल्यू शोधायचे आहे, त्यावर अंगठा ठेवा मग

$$I = \frac{V}{R}$$

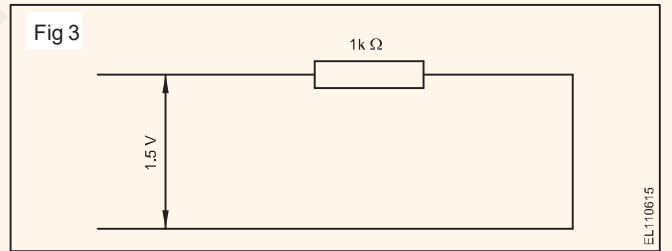
इतर घटकांची स्थिती व आपणास पाहिजे असलेली किंमत काढता येते.

उदाहरणार्थ 'V' शोधण्यासाठी V व्हॅल्यू बंद करा, नंतर वाचनीय

मूल्ये IR आहेत, $V = IR$

$R = V/I$

$I = V/R$



उदाहरण १

आकृती 3 मध्ये दर्शविलेल्या सर्किटमध्ये किती करंट (I) वाहतो.

दिले:

व्होल्टेज (V) = 1.5 व्होल्ट

रेझिस्टन्स (R) = 1 KOhm
= 1000 ओम

$I = V/R$

उपाय: $I = 1.5V/1000 \text{ ohms} = 0.0015 \text{ amp}$

इलेक्ट्रिकल पॉवर (P) आणि ऊर्जा (E): व्होल्टेज (V) आणि करंट (I) च्या

गुणाकारांना विदूत शक्ती म्हणतात. इलेक्ट्रिकल पॉवर (P) = व्होल्टेज x करंट

$$P=V \times I$$

विदूत उर्जेचे एकक 'वॅट' आहे ते 'पी (P)' अक्षराने दर्शविले जाते ते वॅट मीटरने मोजले जाते. खालील सूत्रे पॉवर (P) च्या सूत्रावरून देखील काढली जाऊ शकतात

i) $P = V \times I$

$$= IR \times I$$

$$P = I^2 R$$

ii) $P = V \times I$

$$= V \times \frac{V}{R}$$
$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$V \times V/R$$

$$P = V^2/R$$

विदूत ऊर्जा (Electrical Energy E)

शक्ती (P) आणि वेळ (t) यांच्या गुणाकाराला विदूत ऊर्जा (E) असे म्हणतात.

विदूत ऊर्जा (E) = शक्ती x वेळ असे म्हणतात.

$$E = P \times t$$

$$= (V \times I) \times t$$

$$E = V \times I \times t$$

विदूत उर्जेचे एकक म्हणजे "वॅट तास" (Wh)

विदूत उर्जेचे व्यावसायिक एकक "किलो वॅट तास" (KWH) किंवा युनिट आहे.

B.O.T (बोर्ड ऑफ ट्रेड) युनिट / KWH/युनिट

(Board of Trade) Unit KWH/Unit

एक B.O.T (बोर्ड ऑफ ट्रेड) युनिटची व्याख्या अशी केली जाते की एक हजार वॅटचा लॅम्प एका तासासाठी वापरला जातो, तो लॅम्प एक किलोवॅट तास (1kWH) ऊर्जा वापरतो. त्याला "युनिट" असेही म्हणतात

$$\text{ऊर्जा} = 1000W \times 1Hr = 1000WH \text{ (किंवा)} 1kWH$$

उदाहरण - १

90 मिनिटांसाठी वापरल्या जाणाऱ्या एक 750W/250V असे रेट केलेल्या इस्त्री 90 मिनीटे चालवली असता ती किती ऊर्जा खर्च करेल?

दिले:

$$\text{पॉवर (P)} = 750W$$

$$\text{व्होल्टेज (V)} = 250V$$

$$\text{वेळ} = ९० \text{ मिनिटे (किंवा)} १.५ \text{ तास}$$

शोधणे:

शक्ति (Power) : इलेक्ट्रिशियन (NSQF -उजळणी 2022) एक्सरसाईस साठी संबंधित थिअरी 1.3.27

विदूत ऊर्जा (ई) =?



$$= 750 W \times 1.5 \text{ तास}$$

$$= 1125 WH \text{ (किंवा)}$$

$$E = 1.125 kWh$$

कार्य, शक्ती आणि उर्जा (Work, Power and Energy)

जेव्हा एखादे बल (एफ F) एखाद्या वस्तूला एका अंतरावरून (किंवा) दुसऱ्या अंतरावर विस्थापित करते, त्याला कार्य असे म्हटले जाते.

कार्य = बल x विस्थापन

$$W = F \times D$$

हे सामान्यतः "W" मध्ये दाखवतात.

कार्यचे एकक आहे

- 1 इन फूट पाउंड सेकंड (F.P.S) सिस्टीम म्हणजे "फूट पाउंड (lb. फूट)"
- 2 सेंटीमीटर ग्राम सेकंदात (C.G.S) प्रणाली "ग्राम सेंटीमीटर (gm.cm)" किंवा 1 gm.cm = 1 डायन
- 1 रजार्ड = 107 एर्स

कार्यचे सर्वात लहान युनिट म्हणजे "एर्ग"

- 3 मीटरमध्ये - किलोग्राम - दुसरी (M.K.S.) प्रणाली आहे "किलोग्राम मीटर (किलो-एम)" 1 किलोग्राम = 9.81 न्यूटन
- 4 सिस्टीम ऑफ इंटरनॅशनल युनिट (S.I. युनिट) आहे 'ज्यूल' 1 जूल = 1 न्यूटन मीटर (Nw-M)

पॉवर (P)

$$P = \frac{F \times S}{t}$$

काम करण्याच्या दराला पॉवर (P) असे म्हणतात.

The rate of doing work is called as Power (P)

त्याचे युनिट Lb आहे. एफपीएस सिस्टीम मध्ये फूट/से

gm-cm/sec C.G.S सिस्टीम मध्ये आहे.

(किंवा)

डायन/से

(किंवा)

M.K.S सिस्टीम मध्ये Kg-M/sec (किंवा) NW - M/sec

(1kg = 9.81 न्यूटन)

ज्यूल/सेकंद (S.I) मध्ये

1 ज्यूल/सेकंद = 1 वॅट

इलेक्ट्रिकल पॉवर = VI वॉट

मेकॅनिकल पॉवर चे एककाचे चे पुढील दोन भागात वर्गीकरण केले जाते :

ते खालील प्रमाणे आहेत:

1. इंडिकेटेड हॉर्स पॉवर - (IHP)

2. ब्रेक हॉर्स पॉवर - (BHP)

इंडिकेटेड हॉर्स पॉवर (IHP):

इंजिन, पंप किंवा मोटरच्या आत विकसित झालेल्या शक्तीला इंडिकेटेड हॉर्स पॉवर (IHP) म्हणतात.

ब्रेक हॉर्स पॉवर (BHP):

इंजिन/मोटर/पंपाच्या शाफ्टवर उपलब्ध असलेल्या उपयुक्त हॉर्स पॉवरला ब्रेक हॉर्स पॉवर (BHP) म्हणतात.

तर ते IHP नेहमी पेक्षा मोठे असते.

घर्षणामुळे होणारे नुकसान BHP असते.

IHP > BHP

मेकॅनिकल आणि इलेक्ट्रिकल पॉवरमधील संबंध

1 HP (ब्रिटिश) = 746 वॉट

1 HP (मेट्रिक) = 735.5 वॉट

एक एच.पी. (One HP) (मेट्रिक)

एक 75 किलोचे वजन एक मीटर अंतरावर एका सेकंदात सरकवण्यासाठी लागणाऱ्या करण्यासाठी यांत्रिक शक्तीला एक एचपी (मेट्रिक) म्हणतात.

HP (मेट्रिक) = 75kg - M/Sec

एक एच.पी. (One HP) (ब्रिटिश)

एक 550 पाउंडचे वजन एका सेकंदात सरकवण्यासाठी लागणाऱ्या करण्यासाठी यांत्रिक शक्तीला एक एच.पी. (ब्रिटिश) म्हणतात.

1 HP (ब्रिटिश) = 550 lb. फूट/से

ऊर्जा(Energy)

शक्ती (किंवा) वेळ यांच्या गुणोत्तरास इलेक्ट्रीकॅल एनर्जी असे म्हणतात.

(i.e.) ऊर्जा = शक्ती x वेळ

$$= VI \times t$$

$$= \frac{\text{Joule}}{\text{Sec}} \times \text{Sec} = \text{joule}$$

ऊर्जेचे S.I एकक म्हणजे "ज्यूल"

ऊर्जा = (ज्यूल/से) x से

म्हणजे कार्याचे व उर्जेचे S.I युनिट समान आहे (ज्यूल)

ऊर्जा दोन मुख्य श्रेणींमध्ये विभागली जाऊ शकते म्हणजे

(i) स्थितीज ऊर्जा (Potential Energy) (उदा.बंदूक, स्प्रिंग)

(ii) गतिज ऊर्जा(Kinetic Energy) (उदा. चालणारी कार , पडणारा पाऊस इ.).

उदाहरण

एका घरामध्ये, खालील विदूत लोड हे दररोज वापरले जातात:

(i) 5 नग 40W ट्यूब लाइट्स 5 नग- 5 तास/दिवशी

(ii) 80W फॅन 4 नग - 8 तास/दिवशी

(iii) 120W T.V -1 नग - 5 तास/दिवशी

(iv) 60W लॅम्प 4 नग-4 तास/दिवशी

1.50/युनिट ऊर्जेची किंमत असल्यास जानेवारी महिन्याच्या विजेच्या बिलाची किंमत आणि दररोज युनिटमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या एकूण ऊर्जेची गणना करा.

दिले

दररोज तपशील लोड करा

इलेक्ट्रिक डिवाइस पॉवर क्रमांक तासांमध्ये वेळ

(i) Tube light = 40W x 5 x 5 hr/day

(ii) Fans- 80W x 4 x 8 hr/day

(iii) T.V. - 120W x 1 x 6 hr/day

(iv)Lamp - 60W x 4 x 4 hr/day

ऊर्जेची किंमत - रु. 1.50/युनिट

शोधणे:

(i) प्रतिदिन युनिटमध्ये ऊर्जेचा वापर = ?

(ii) जानेवारी महिन्यासाठी ऊर्जेची किंमत = ?

उपाय

ऊर्जेचा वापर/दिवस

$$= \frac{1000 \text{ wh}}{1000} = 1 \text{ Kwh/day}$$

1. Tube light= 40W x 5 x 5 hr/day

$$= \frac{2560}{1000} = 2.56 \text{ Kwh/day}$$

2. Fans = 80W x 4 x 8 hr/day

$$= \frac{960}{1000} = \text{Kwh} = \frac{0.96 \text{ kwh/day}}{5.24 \text{ kwh/day}}$$

3. T.V. = 120W x 1 x 6 hr/day

$$= \frac{720 \text{ wh}}{1000} = 0.72 \text{ Kwh/day}$$

4. Lamp= 60W x 4 x 4 hr/day

(i) प्रतिदिन युनिटमध्ये एकूण ऊर्जा वापर = 5.24 युनिट

(ii) (ii) एकूण ऊर्जा वापर

जानेवारी महिना (म्हणजे 31 दिवस) = 5.24 x 31 = 162.44 युनिट ऊर्जेची किंमत = रु. 1.50/युनिट

जानेवारी महिन्याचे एकूण इलेक्ट्रिक बिल = 162.44 x 1.50 = रु.243.66

महिन्याचे वीज बिल = रु. 244

शक्ति (Power) : इलेक्ट्रिशियन (NSQF -उजळणी 2022) एक्सरसाईस साठी संबंधित थिअरी 1.3.27

किर्चाफचा कायदा आणि त्याचे उपयोग (Kirchhoff's law and its applications)

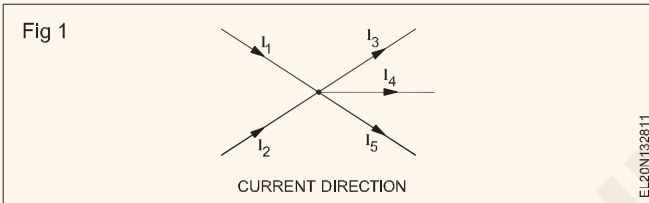
उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- किर्चाफचा पहिला कायदा
- सर्किट करंट शोधण्यासाठी किर्चाफचा पहिला नियम लागू करा
- किर्चाफचा दुसरा नियम सांगा आणि शाखांमधील व्होल्टेज ड्रॉप शोधण्यासाठी ते लागू करा
- किर्चाफचे कायदे लागू करून समस्या सोडवा.

किर्चाफचे नियम जटिल नेटवर्कचे समतुल्य प्रतिकार आणि विविध कंडक्टरमध्ये वाहणारे विदत् प्रवाह निर्धारित करण्यासाठी वापरले जातात.

किर्चाफचे कायदे

किर्चाफचा पहिला नियम: प्रवाहांच्या प्रत्येक जंक्शनवर, येणाऱ्या प्रवाहांची बेरीज बाहेर जाणाऱ्या प्रवाहांच्या बेरजेइतकी असते. (चित्र 1) (किंवा) एका बिंदू/नोडवर भेटणाऱ्या सर्व शाखा प्रवाहांची बीजगणित बेरीज शून्य आहे



जर सर्व प्रवाही प्रवाहांमध्ये सकारात्मक चिन्हे असतील आणि सर्व प्रवाही प्रवाहांमध्ये नकारात्मक चिन्हे असतील, तर आपण असे म्हणू शकतो की

$$I_1 + I_2 = I_3 + I_4 + I_5$$

$$+ I_1 + I_2 - I_3 - I_4 - I_5 = 0$$

वरील उदाहरणात जंक्शनवर (नोड) वाहणाऱ्या सर्व प्रवाहांची बेरीज शून्य इतकी आहे.

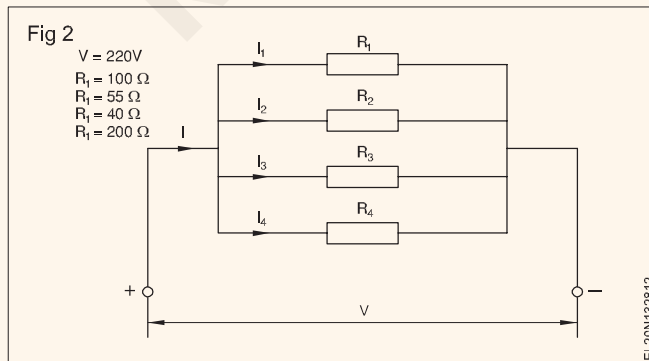
$$\sum I = 0$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$$

उदाहरण: सर्किटमध्ये दाखवलेला विदत्प्रवाह शोधण्यासाठी किर्चाफचा पहिला नियम लागू करा.. (चित्र 2)

वर्तमान शोधा

$$I, I_1, I_2, I_3, I_4$$



उपाय

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{220 \text{ V}}{100 \text{ ohms}} = 2.2 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{220 \text{ V}}{55 \text{ ohms}} = 4 \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{220 \text{ V}}{40 \text{ ohms}} = 5.5 \text{ A}$$

$$I_4 = \frac{V}{R_4} = \frac{220 \text{ V}}{200 \text{ ohms}} = 1.1 \text{ A}$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + I_4$$

$$= 2.2 \text{ A} + 4 \text{ A} + 5.5 \text{ A} + 1.1 \text{ A} = 12.8 \text{ A}$$

गणना तपासत आहे

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

$$= \frac{1}{100} + \frac{1}{55} + \frac{1}{40} + \frac{1}{200}$$

$$= \frac{22 + 40 + 55 + 11}{2200} = \frac{128}{2200} = \frac{16}{275}$$

$$\frac{1}{R_{TOT}} = \frac{16}{275}$$

$$R_{TOT} = 17.19 \text{ ohms}$$

किर्चाफचा दुसरा नियम : बंद सर्किटमध्ये, लागू केलेले टर्मिनल व्होल्टेज V हे व्होल्टेज थेंब V1 V2 च्या बेरजेइतके असते. (चित्र 3)

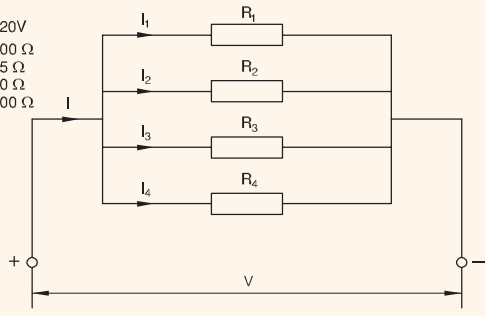
जर सर्व व्युत्पन्न व्होल्टेज सकारात्मक म्हणून घेतले, आणि सर्व उपभोगलेले व्होल्टेज ऋण म्हणून घेतले, तर असे म्हणता येईल की:

प्रत्येक बंद सर्किटमध्ये सर्व व्होल्टेजची बेरीज शून्य असते.

$$\sum V = 0$$

Fig 2

$V = 220V$
 $R_1 = 100 \Omega$
 $R_2 = 55 \Omega$
 $R_3 = 40 \Omega$
 $R_4 = 200 \Omega$



EL20N132612

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

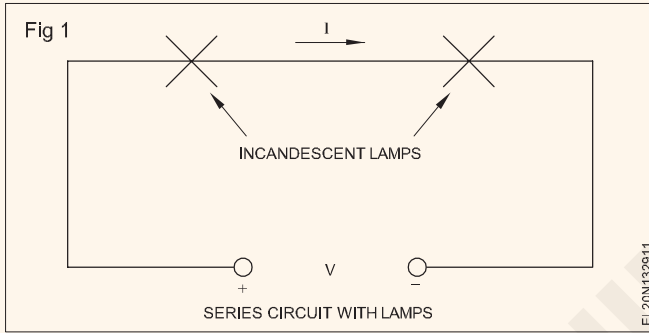
डीसी मालिका आणि समांतर सर्किट्स(DC series and parallel circuits)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

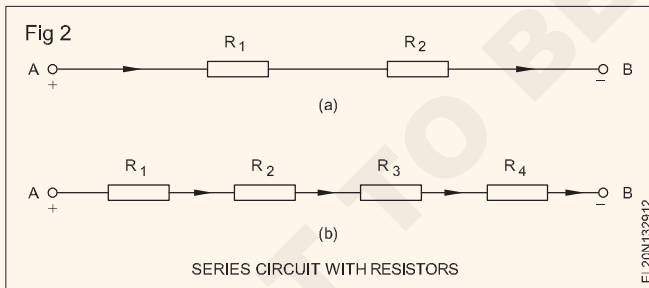
- सीरिज सर्किटची वैशिष्ट्ये सांगा आणि प्रत्येक रेझिस्टरमधील विदूत प्रवाह आणि व्होल्टेज निर्धारित करा
- मालिका सर्किटमधील एकूण व्होल्टेज स्रोत निश्चित करा
- EMF संभाव्य फरक आणि टर्मिनल व्होल्टेजमधील संबंध सांगा.

मालिका सर्किट

जर एकापेक्षा जास्त रोधक एका साखळीप्रमाणे एकामागून एक जोडलेले असतील आणि प्रवाहाचा एकच मार्ग असेल तर त्याला मालिका सर्किट असे म्हणतात. अंजीर 1 मध्ये दर्शविलेल्या मार्गाने दोन इन्डेन्सेंट दिवे जोडणे शक्य आहे. या जोडणीला शृंखला जोडणी म्हणतात, ज्यामध्ये दोन दिव्यांमध्ये समान प्रवाह वाहतो.



अंजीर 2 मध्ये दिवे रोधकांनी बदलले आहेत. अंजीर 2 (a) बिंदू A आणि बिंदू B मधील मालिकेत दोन प्रतिरोधक जोडलेले दर्शविते. Fig 2(b) चार प्रतिरोधक मालिकेत आहेत हे दर्शविते. अर्थात, मालिका कनेक्शनमध्ये कितीही प्रतिरोधक असू शकतात. असे कनेक्शन विदूत प्रवाहासाठी फक्त एक मार्ग प्रदान करते.



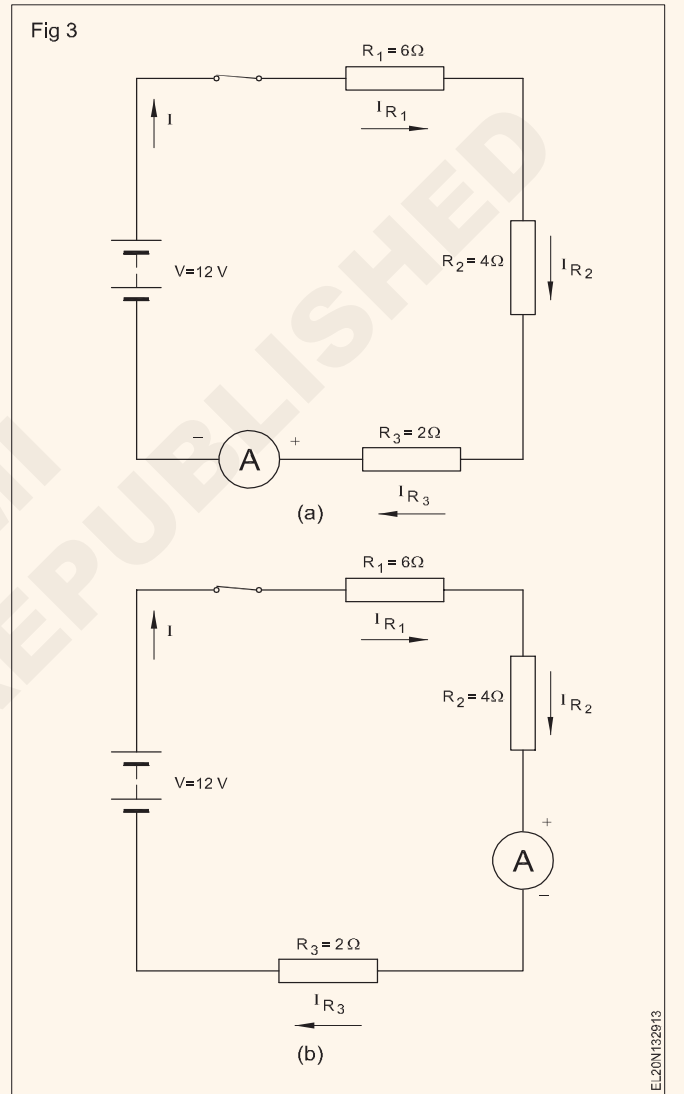
मालिका सर्किट मध्ये वर्तमान

मालिका सर्किटच्या कोणत्याही बिंदूवर विदूत प्रवाह समान असेल. अंजीर 3a आणि 3b मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे दिलेल्या सर्किटच्या कोणत्याही दोन बिंदूंमधील विदूतप्रवाह मोजून हे सत्यापित केले जाऊ शकते. ammeters समान वाचन दर्शविल.

मालिका सर्किटमधील वर्तमान संबंध आहे

$$I = I_{R1} = I_{R2} = I_{R3} \text{ (Refer Fig 3a \& 3B)}$$

आपण असा निष्कर्ष काढू शकतो की शृंखला सर्किटमध्ये विदूत प्रवाहाचा एकच मार्ग आहे. त्यामुळे संपूर्ण सर्किटमध्ये विदूतप्रवाह सारखाच असतो.



मालिका सर्किटमधील एकूण प्रतिकार मालिका सर्किटच्या आसपासच्या वैयक्तिक प्रतिकारांच्या बेरजेइतके आहे. हे विधान असे लिहिले जाऊ शकते

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots R_n$$

जेथे R हा एकूण प्रतिकार आहे

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ हे प्रतिरोधक मालिकेत जोडलेले आहेत.

जेव्हा सर्किटमध्ये मालिकेत समान मूल्याचे एकापेक्षा जास्त प्रतिरोधक असतात, तेव्हा एकूण प्रतिरोध $R = r \times N$ असतो

जेथे 'r' हे प्रत्येक रेझिस्टरचे मूल्य आहे आणि N ही मालिकेतील प्रतिरोधकांची संख्या आहे.

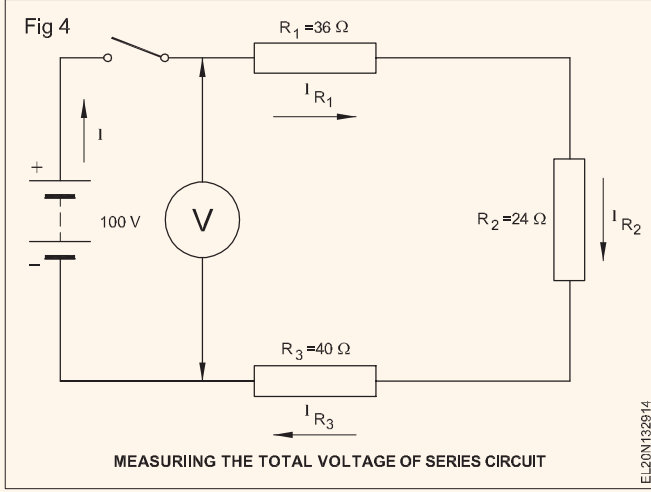
मालिका सर्किटसमधील व्होल्टेज

डीसी सर्किटमध्ये व्होल्टेज लोड रेझिस्टरमध्ये विभागले जाते, रेझिस्टरच्या मूल्यावर अवलंबून असते जेणेकरून वैयक्तिक लोड व्होल्टेजची बेरीज स्रोत व्होल्टेजच्या बरोबरीची होते.

रेझिस्टन्सच्या मूल्यानुसार स्रोत व्होल्टेज सिरीज रेझिस्टन्समध्ये विभाजीत/थंब होतो

$$V = V_{R_1} + V_{R_2} + V_{R_3} + \dots + R_{RH}$$

अंजीर 4 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे, मालिका सर्किटचे एकूण व्होल्टेज व्होल्टेज स्रोतामध्ये मोजले जाणे आवश्यक आहे.



जेव्हा ओमचा नियम लागू व्होल्टेज V, आणि एकूण प्रतिकार R असलेल्या संपूर्ण सर्किटवर लागू केला जातो, तेव्हा आपल्याकडे सर्किटमध्ये विद्युत् प्रवाह असतो.

$$I = \frac{V}{R}$$

डीसी मालिका सर्किटसवर ओमच्या कायद्याचा वापर

मालिका सर्किटवर ओमचा नियम लागू केल्यास, विविध प्रवाहांमधील संबंध खाली नमूद केले जाऊ शकतात

$$I = I_{R_1} = I_{R_2} = I_{R_3}$$

असे म्हणता येईल

$$\frac{V}{R} = \frac{V_{R_1}}{R_1} = \frac{V_{R_2}}{R_2} = \frac{V_{R_3}}{R_3}$$

डीसी समांतर सर्किट (DC Parallel Circuit)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- समांतर सर्किट समजावून सांगा
- समांतर सर्किटमध्ये व्होल्टेज निश्चित करा
- समांतर सर्किटमध्ये विद्युत्प्रवाह निश्चित करा
- समांतर सर्किटमधील एकूण प्रतिकार निश्चित करा
- समांतर सर्किटचा वापर सांगा.

मालिका सर्किटमध्ये विद्युत् प्रवाह मोजण्यासाठी तुम्ही वरीलपैकी कोणतेही सूत्र वापरू शकता.

$$V = V_{R_1} + V_{R_2} + V_{R_3}$$

$$\text{i.e } IR = R_1 I_{R_1} + R_2 I_{R_2} + R_3 I_{R_3}$$

आणि एकूण प्रतिकार $R = R_1 + R_2 + R_3$

मालिका कनेक्शनचा वापर

- 1 मालिका कनेक्शनचा वापर
- 2 सजावटीच्या हेतूसाठी वापरल्या जाणाऱ्या मिनी-लॅम्पचे क्लस्टर.
- 3 सर्किटमध्ये फ्यूज.
- 4 मोटर स्टार्टर्समध्ये ओव्हरलोड कॉइल.
- 5 व्होल्टमीटरचा गुणक प्रतिरोध.

व्याख्या

इलेक्ट्रोमोटिव्ह फोर्स (ईएमएफ)

आपण पाहिले आहे की सेलचे इलेक्ट्रोमोटिव्ह फोर्स (ईएमएफ) हे ओपन सर्किट व्होल्टेज असते आणि संभाव्य फरक (पीडी) हा सेलमधील व्होल्टेज असतो जेव्हा तो विद्युत् प्रवाह देतो. संभाव्य फरक नेहमी emf पेक्षा कमी असतो.

संभाव्य फरक

PD = emf - सेलमधील व्होल्टेज ड्रॉप

संभाव्य फरक दुसऱ्या संज्ञा, टर्मिनल व्होल्टेजद्वारे देखील म्हटले जाऊ शकते, खाली स्पष्ट केल्याप्रमाणे.

टर्मिनल व्होल्टेज

हे पुरवठा स्रोताच्या टर्मिनलवर उपलब्ध व्होल्टेज आहे. त्याचे चिन्ह व्हीटी आहे. त्याचे युनिट देखील व्होल्ट आहे. हे पुरवठ्याच्या स्रोतातील व्होल्टेज ड्रॉप वजा emf द्वारे दिले जाते,

म्हणजे $V_T = \text{emf} - IR$

जेथे I विद्युत् प्रवाह आणि R हा स्रोताचा प्रतिकार आहे.

व्होल्टेज ड्रॉप (IR ड्रॉप)

सर्किटमधील प्रतिकारामुळे गमावलेल्या व्होल्टेजला व्होल्टेज ड्रॉप किंवा आयआर ड्रॉप म्हणतात.

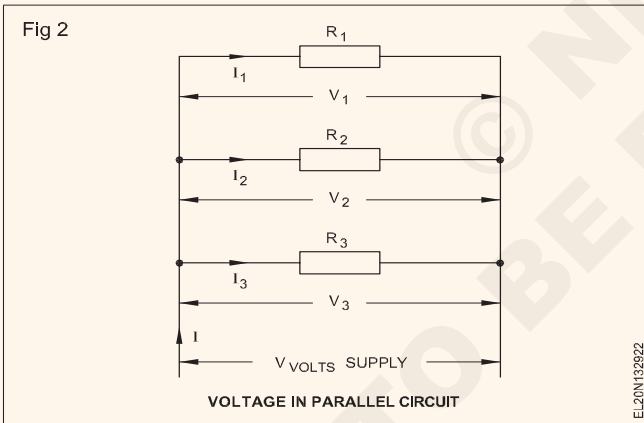
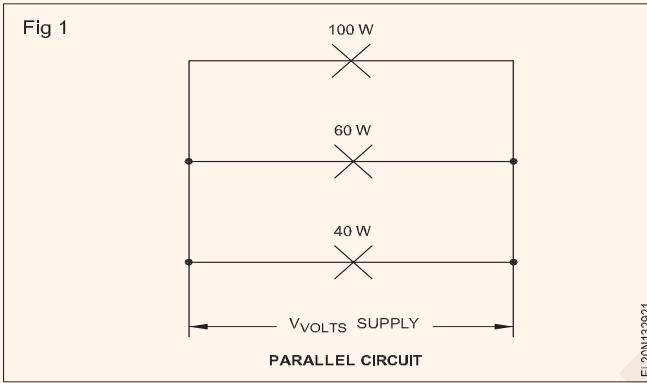
इलेक्ट्रिकल सर्किटमध्ये, जर प्रवाहाला एकापेक्षा जास्त मार्ग असतील आणि प्रत्येक शाखेत समान व्होल्टेज असेल तर त्याला समांतर सर्किट म्हणतात.

अंजीर 1 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे तीन इन्व्होल्टेज दिवे जोडणे शक्य आहे. या जोडणीला समांतर कनेक्शन म्हणतात ज्यामध्ये तिन्ही दिव्यांमध्ये समान स्त्रोत व्होल्टेज लागू केला जातो.

समांतर सर्किटमध्ये व्होल्टेज

अंजीर 1 मधील दिवे अंजीर 2 मधील प्रतिरोधकांनी बदलले आहेत. पुन्हा प्रतिरोधकांवर लागू केलेला व्होल्टेज समान आहे आणि पुरवठा व्होल्टेजच्या समान आहे.

आपण असा निष्कर्ष काढू शकतो की समांतर सर्किटमधील व्होल्टेज पुरवठा व्होल्टेज प्रमाणेच आहे.



गणितीयदृष्ट्या ते असे व्यक्त केले जाऊ शकते $V = V_1 = V_2 = V_3$

समांतर सर्किटमध्ये वर्तमान

पुन्हा आकृती 2 चा संदर्भ देऊन आणि ओमचा नियम लागू करून, समांतर सर्किटमधील वैयक्तिक शाखा प्रवाह निश्चित केले जाऊ शकतात.

$$\text{Current in resistor } R_1 = I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{V}{R_1}$$

$$\text{Current in resistor } R_2 = I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{V}{R_2}$$

$$\text{Current in resistor } R_3 = I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{V}{R_3}$$

as $V_1 = V_2 = V_3$.

अंजीर 2 चा संदर्भ घ्या ज्यामध्ये शाखा प्रवाह I_1, I_2 आणि I_3 अनुक्रमे R_1, R_2 आणि R_3 मध्ये रोधक शाखांमध्ये प्रवाहित होताना दर्शविले आहेत.

समांतर परिपथातील एकूण विद्युत प्रवाह I ही वैयक्तिक शाखा प्रवाहांची बेरीज आहे.

गणितीयदृष्ट्या ते असे व्यक्त केले जाऊ शकते

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$$

समांतर सर्किटमध्ये प्रतिकार

समांतर सर्किटमध्ये, स्वतंत्र शाखा प्रतिरोधक विद्युत प्रवाहाला विरोध दर्शवतात, जरी सर्व शाखांमध्ये व्होल्टेज समान असेल.

समांतर सर्किटमधील एकूण प्रतिकार R ohms असू द्या.

ओमच्या कायद्याच्या वापराने

आम्ही लिहू शकतो

$$R = \frac{V}{I} \text{ ohms or } I = \frac{V}{R} \text{ amps.}$$

कुठे

आर हा ओममधील समांतर सर्किटचा एकूण प्रतिकार आहे

V हे व्होल्ट्समध्ये लागू केलेले स्रोत व्होल्टेज आहे, आणि

समांतर सर्किटमधील अँपिअरमधील एकूण विद्युत प्रवाह I आहे.

आम्ही पण पाहिले आहे

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\text{or } \frac{V}{R} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

संपूर्ण समीकरणात V समान असल्याने आणि वरील समीकरणाला V ने भागून आपण लिहू शकतो

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

वरील समीकरणावरून असे दिसून येते की समांतर सर्किटमध्ये, एकूण प्रतिकाराचा परस्परसंबंध वैयक्तिक शाखांच्या प्रतिकारांच्या परस्परांच्या बेरजेइतका असतो.

समांतर सर्किट्सचे अनुप्रयोग

घरांमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या इलेक्ट्रिक सिस्टममध्ये अनेक समांतर सर्किट असतात.

ऑटोमोबाईल इलेक्ट्रिक सिस्टीम दिवे, हॉर्न, मोटर, रेडिओ इत्यादींसाठी समांतर सर्किट्स वापरते. यापैकी प्रत्येक उपकरण इतरांपेक्षा स्वतंत्रपणे चालते.

वैयक्तिक टेलिव्हिजन सर्किट खूप जटिल आहेत. तथापि, जटिल सर्किट मुख्य उर्जा स्त्रोताशी समांतर जोडलेले आहेत. म्हणूनच जेव्हा व्हिडिओ (चित्र) निष्क्रिय असतो तेव्हा टेलिव्हिजन रिसीव्हर्सचा ऑडिओ विभाग कार्य करू शकतो.

सिरीज आणि पॅरलल नेटवर्कमध्ये उघडा आणि शॉर्ट सर्किट (Open and short circuit in series and parallel network)

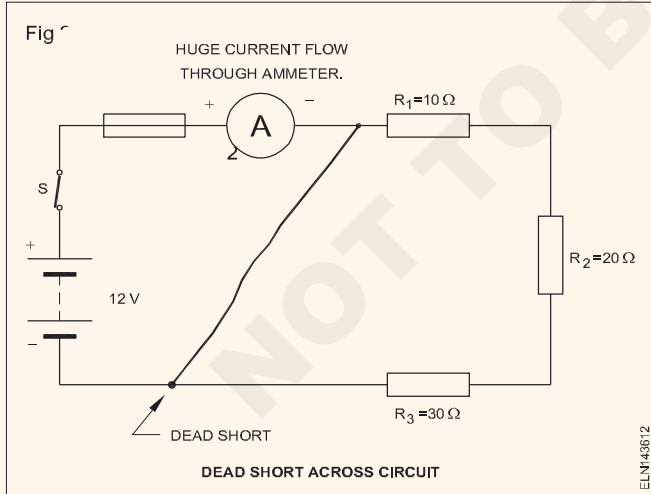
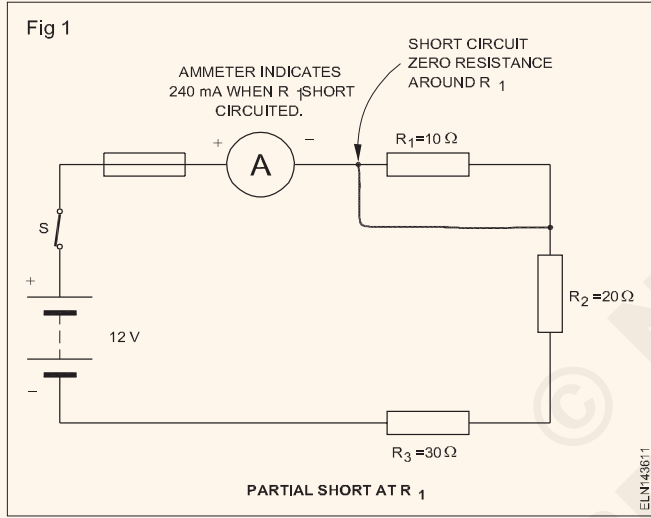
उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- सीरिज सर्किटमधील शॉर्ट सर्किट आणि सीरिज सर्किटमधील शॉर्ट सर्किटचा परिणाम सांगा
- सीरिज सर्किटमध्ये ओपन सर्किटचा परिणाम आणि त्याची कारणे सांगा
- पॅरलल सर्किटमध्ये शॉर्ट्स आणि ओपन सर्किटचा परिणाम सांगा.

शॉर्ट सर्किट

शॉर्ट सर्किट हा सामान्य सर्किट रेझिस्टन्सच्या तुलनेत झिरो किंवा अत्यंत कमी रेझिस्टन्सचा मार्ग आहे.

सिरीज सर्किटमध्ये, शॉर्ट सर्किट्स अनुक्रमे आकृती 1 आणि आकृती 2 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे किंवा पूर्ण (डेड शॉर्ट) असू शकतात.



शॉर्ट सर्किटमुळे करंट वाढतो ज्यामुळे सिरीज सर्किट खराब होऊ शकते.

शॉर्ट सर्किटमुळे होणारे परिणाम

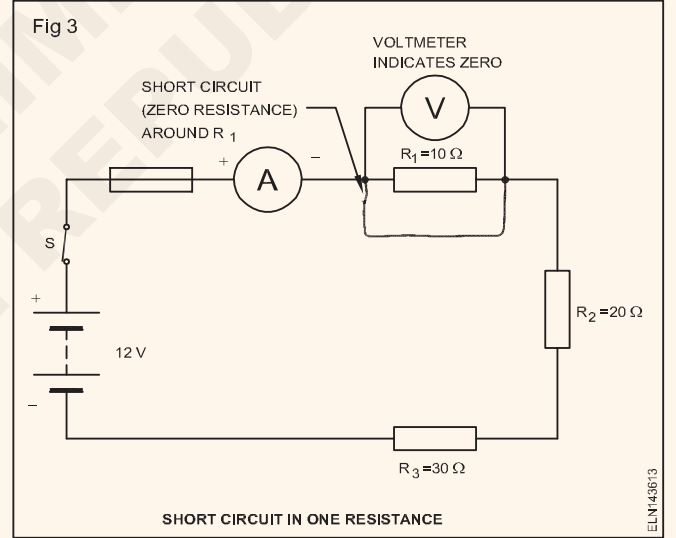
शॉर्ट सर्किटमुळे जास्त करंट वाहतो त्यामुळे सर्किटचे घटक, उर्जा स्रोतांचे नुकसान होऊ शकते किंवा कनेक्टिंग वायरचे इन्सुलेशन बर्न करू शकते. कंडक्टरमध्ये निर्माण होणाऱ्या तीव्र उष्णतेमुळेही आग लागते.

शॉर्ट सर्किटच्या धोक्यांपासून संरक्षण

सीरिज सर्किट मध्ये फ्यूज आणि सर्किट ब्रेकरद्वारे शॉर्ट सर्किटचे धोके टाळता येतात.

शॉर्ट सर्किट ओळखणे

जेव्हा सर्किटमधील अॅमीटर जास्त करंट दर्शवते तेव्हा ते सर्किटमध्ये शॉर्ट सर्किट दर्शवते. सर्किटमधील शॉर्टचे स्थान प्रत्येक घटक (रेझिस्टन्स) आणि सर्किट स्रोतामध्ये व्होल्टमीटर जोडून शोधले जाऊ शकते. जर व्होल्टमीटर झिरो व्होल्ट किंवा एलेमेंटमध्ये कमी व्होल्टेज दर्शवत असेल, तर ते आकृती 3 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे शॉर्ट सर्किट केलेले आहे.



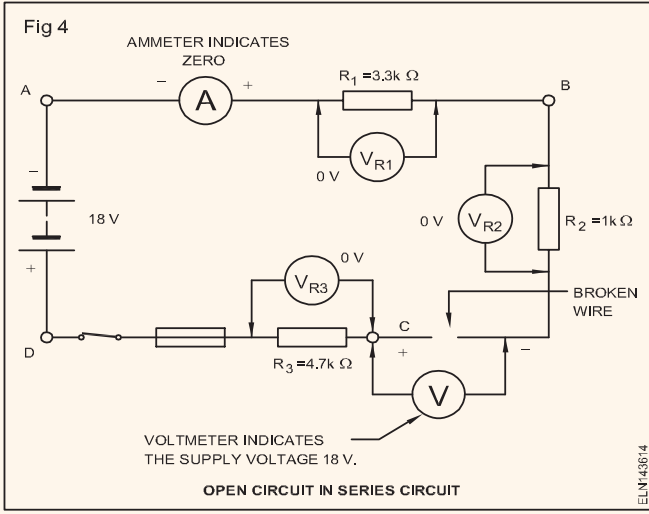
सिरीज सर्किटमधील ओपन सर्किट

जेव्हा जेव्हा सर्किट तुटलेले असते किंवा अपूर्ण असते तेव्हा ओपन सर्किटचा परिणाम होतो आणि सर्किटमध्ये सातत्य नसते.

सिरीज सर्किटमधील ओपन सर्किट म्हणजे करंटसाठी कोणताही मार्ग नाही आणि सर्किटमधून करंट वाहत नाही. आकृती 4 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे सर्किटमधील कोणतेही अॅमीटर करंट दर्शवत नाही.

सिरीज सर्किटमध्ये ओपन सर्किटची कारणे

ओपन सर्किट्स, सामान्यतः स्विकेसच्या अयोग्य संपर्कांमुळे, फ्यूज जळून जाणे, कनेक्शन वायर्समध्ये तुटणे आणि जळालेले रेझिस्टन्स इत्यादींमुळे होतात.



सिरीज सर्किटमध्ये ओपनचा परिणाम

- सर्किटमध्ये करंट येत नाही.
- सर्किटमधील कोणतेही उपकरण कार्य करणार नाही.
- एकूण पुरवठा व्होल्टेज/ व्होल्टेज सोर्स ची व्हॅल्यू ओपन सर्किटच्या समोर दिसते.

सर्किटमध्ये ब्रेकचे स्थान निश्चित करणे

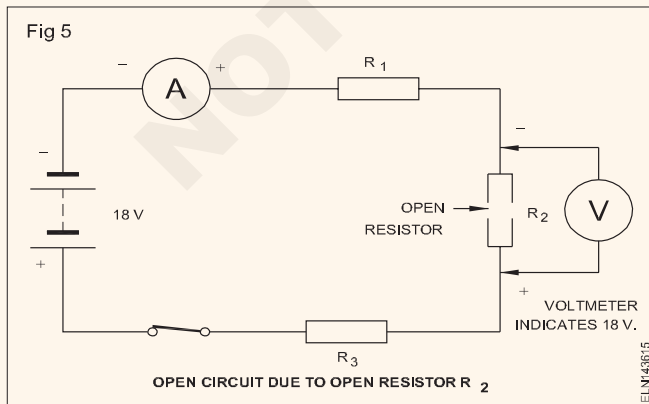
सोर्स व्होल्टेजच्या व्हॅल्यू वरून, त्या रेंजचे व्होल्टमीटर वापरा; प्रत्येक कनेक्टिंग वायर आलटून पालटून कनेक्ट करा. जर आकृती 4 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे एक वायर उघडलेली असेल तर, व्होल्टमीटरवर पूर्ण सोर्स व्होल्टेज दर्शविले जाते. करंटच्या अनुपस्थितीत, कोणत्याही रेझिस्टन्सवर व्होल्टेज ड्रॉप होत नाही. म्हणून, व्होल्टमीटरने ओपन सर्किटमध्ये संपूर्ण सोर्स व्होल्टेज वाचणे आवश्यक आहे.

व्होल्टमीटर वाचन

$$= 18V - VR1 - VR2 - VR3$$

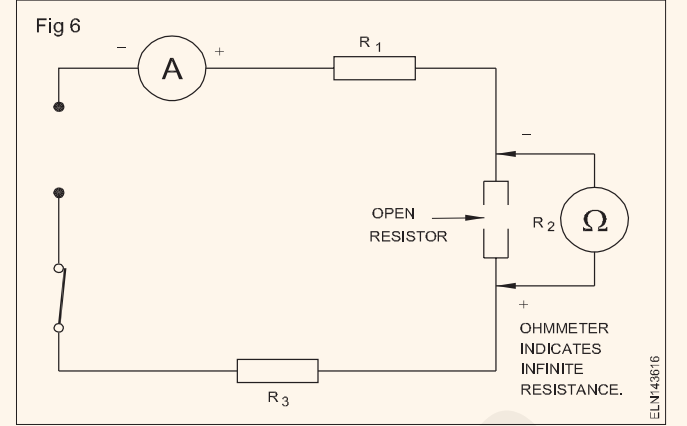
$$= 18V - 0V - 0V - 0V = 18V.$$

खराब रेझिस्टन्समुळे सर्किट उघडले असल्यास, आकृती 5 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे रेझिस्टन्स सहसा ते जळून जातात तेव्हा उघडतात, रेझिस्टन्स R2 वर कनेक्ट केल्यावर व्होल्टमीटर 18V दर्शवेल.



वैकल्पिकरित्या, ओहममीटर वापरून ओपन सर्किट आढळू शकते. व्होल्टेज काढून टाकल्यावर, ओहममीटर तुटलेली वायर किंवा ओपन

रेझिस्टन्स जोडलेले असताना सातत्य (अनंत रेझिस्टन्स) infinity resistance दर्शवेल. (चित्र 6)



शॉर्ट्स आणि पॅरलल सर्किट्समधील ओपन

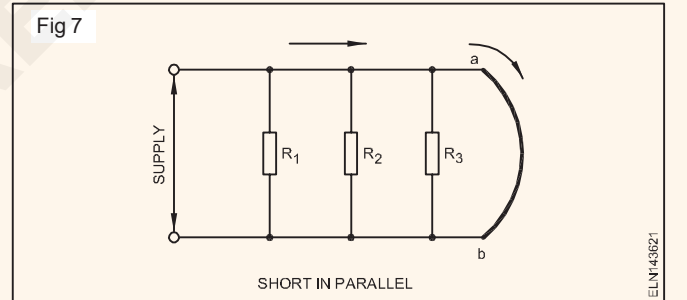
इलेक्ट्रिकल सर्किटमध्ये उद्भवू शकणारे दोन संभाव्य दोष हे आहेत:

- शॉर्ट सर्किट
- ओपन सर्किट

पॅरलल सर्किटमध्ये शॉर्ट्स:

आकृती 7 बिंदू 'a' आणि 'b' मध्ये लहान असलेले पॅरलल सर्किट दाखवते. यामुळे सर्किटचा रेझिस्टन्स जवळजवळ शून्यावर येतो.

त्यामुळे, 'ab' मध्ये व्होल्टेजचे ड्रॉप जवळजवळ झिरो असेल (ओहम लॉनुसार).



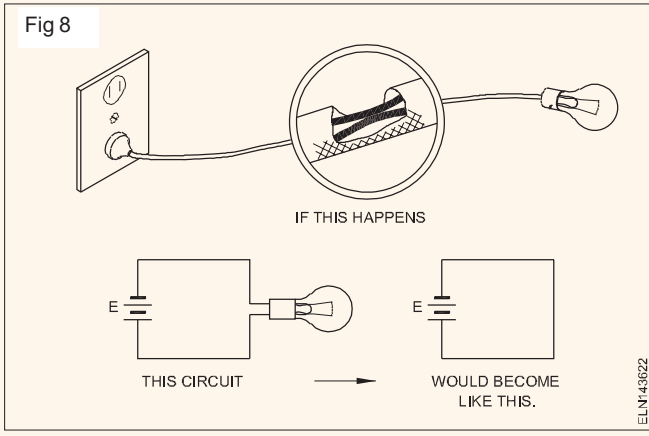
अशा प्रकारे, रेझिस्टन्स R1, R2, R3 मधील करंट झिरो असेल आणि त्यांचा सामान्य करंट नसेल.

याचा परिणाम असा होतो की शॉर्ट सर्किटमधून सामान्य प्रवाहाच्या शंभर पट क्रमाने खूप जास्त करंट येईल.

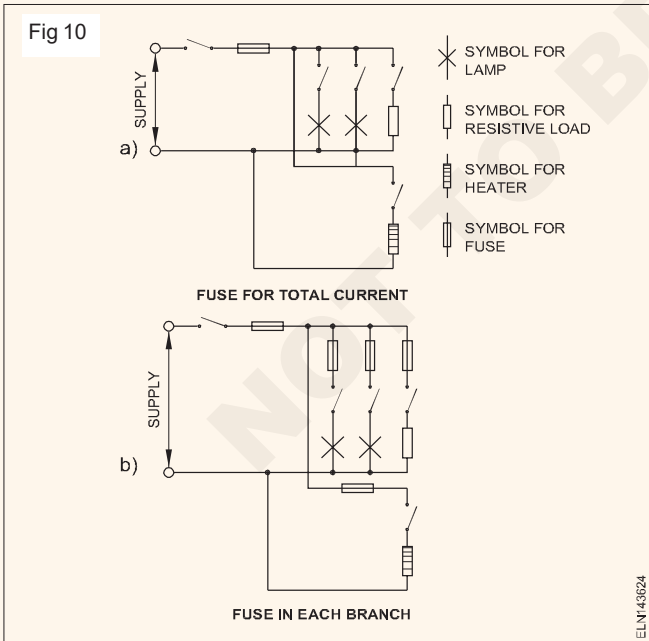
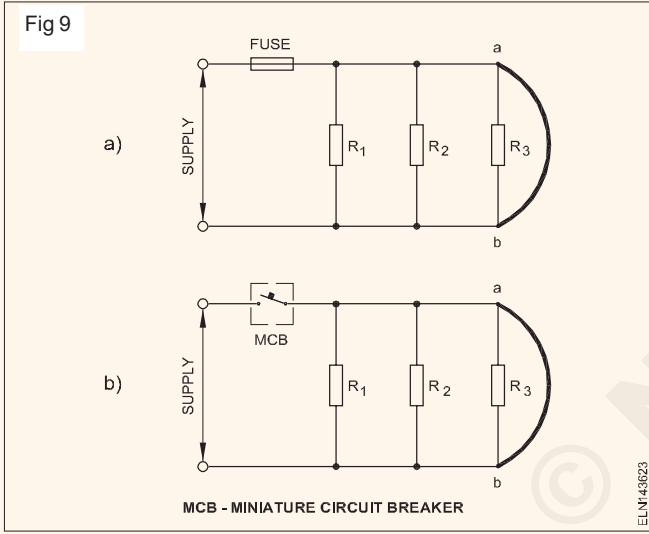
पॉवर सोर्सच्या पॉझिटिव्ह टर्मिनलमधून एलेक्ट्रिकल करंट कनेक्टिंग वायर्सद्वारे आणि पॉवर सोर्सच्या निगेटिव्ह टर्मिनलपर्यंत, कोणत्याही लोडमधून न जाता परत वाहू शकतो तेव्हा शॉर्ट सर्किट अस्तित्वात आहे असे म्हणता येते. (चित्र 8)

शॉर्ट सर्किटमुळे सर्किट घटक जसे की केबल्स, स्विच इत्यादी जळू शकतात.

सर्किटचे घटक जळू नयेत म्हणून सर्किट उघडण्यासाठी 'फ्यूज', सर्किट ब्रेकर्स इत्यादी सुरक्षा उपकरणांचा वापर केला जातो. (आकृती 9a आणि 9b).



पॅरलल सर्किटचे संरक्षण करण्यासाठी फ्यूज वापरण्यात येतो, तो सर्किटमध्ये ठेवला पाहिजे जेथे एकूण एलेक्ट्रिक करंट वाहतो अन्यथा प्रत्येक शाखेत फ्यूज असणे आवश्यक आहे. (चित्र 10(a&b))

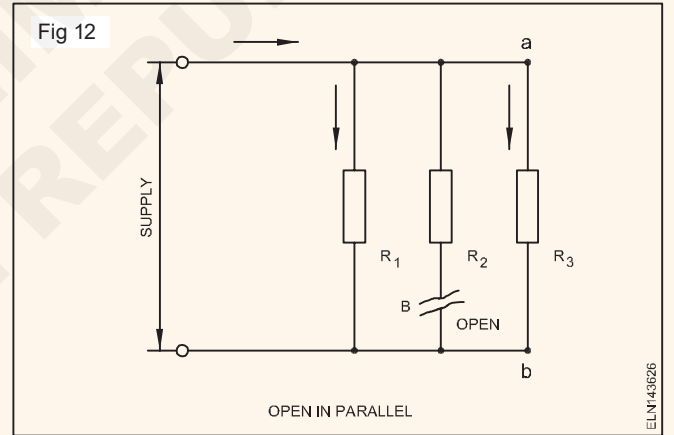
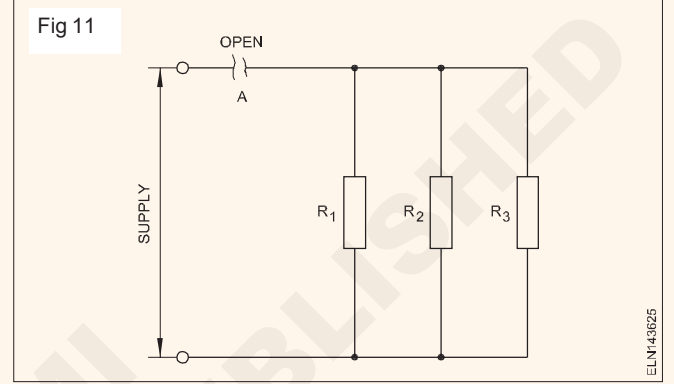


पॅरलल सर्किटमधील ओपन

आकृती 11 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे बिंदू A मधील सामान्य रेषेतील ओपनमुळे त्या सर्किटमध्ये करंट वाहत होत नाही तर B बिंदूवरील शाखेतील ओपनमुळे केवळ त्या शाखेत करंट वाहत नाही. (चित्र 12)

तथापि, शाखा R1 आणि R3 जोपर्यंत ते व्होल्टेज स्त्रोताशी जोडलेले आहेत तोपर्यंत त्यामध्ये करंट वाहत राहील.

ओपन सर्किट टर्मिनल्सवर स्त्रोताचा पूर्ण व्होल्टेज उपलब्ध असेल. उघड्या असलेल्या टर्मिनल्समध्ये हस्तक्षेप करणे धोकादायक आहे.



रेझिस्टन्सचे नियम आणि विविध टाइपचे रेझिस्टन्स (Laws of resistance and various types of resistors)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- रेझिस्टन्सचे नियम सांगा, वेगवेगळ्या मटेरीअलच्या रेझिस्टन्सची तुलना करा
- कंडक्टरचा रेझिस्टन्स आणि व्यास यांच्यातील संबंध सांगा
- दिलेल्या डेटावरून कंडक्टरचा रेझिस्टन्स आणि व्यास मोजा (म्हणजे, परिमाण इ.)
- विविध टाइपचे रेजिस्टर स्पष्ट करा.

रेझिस्टन्सचे नियम(Law of Resistance): कंडक्टरचा रेझिस्टन्स R खालील घटकांवर अवलंबून असतो.

- कंडक्टरचा रेझिस्टन्स हा लांबीच्या समप्रमाणात बदलतो.
- कंडक्टरचा रेझिस्टन्स त्याच्या क्रॉस-सेक्शनल एरियाच्या व्यस्त प्रमाणात
- बदलतो. कंडक्टरचा रेझिस्टन्स तो ज्या मटेरीअलपासून बनवला आहे त्यावर अवलंबून असतो.
- हे कंडक्टरच्या तापमानावर देखील अवलंबून असते

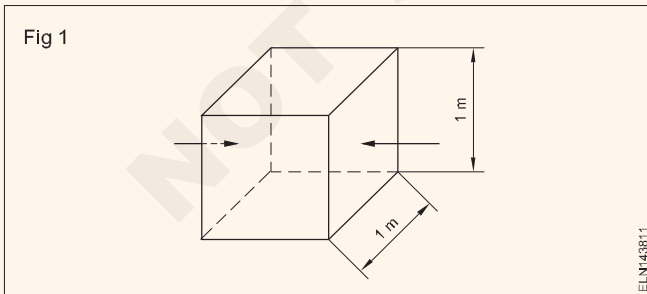
तूर्तास शेवटच्या घटकाकडे दुर्लक्ष करून आपण असे म्हणू शकतो

$$R = \frac{\rho L}{a}$$

जेथे 'ρ' (rho - ग्रीक वर्णमाला) - कंडक्टरच्या मटेरीअलच्या स्वरूपावर अवलंबून आहे आणि त्याची स्पेसिफीक रेजिस्टिव्हिटी किंवा रेजिस्टिव्हिटी म्हणून ओळखली जाते.

जर लांबी एक मीटर आणि एरिया असेल, 'a' = 1 m², तर R = ρ.

म्हणून, एखाद्या पदार्थाच्या स्पेसिफीक रेझिस्टन्स ची व्याख्या 'त्या मटेरीअलच्या मीटर घनाच्या विरुद्ध बाजूवरील रेझिस्टन्स' अशी केली जाऊ शकते. (किंवा, कधीकधी, युनिट क्यूब त्या मटेरीअलच्या सेंटीमीटर क्यूबमध्ये घेतला जातो) (चित्र 1)



We have $\rho = \frac{aR}{L}$

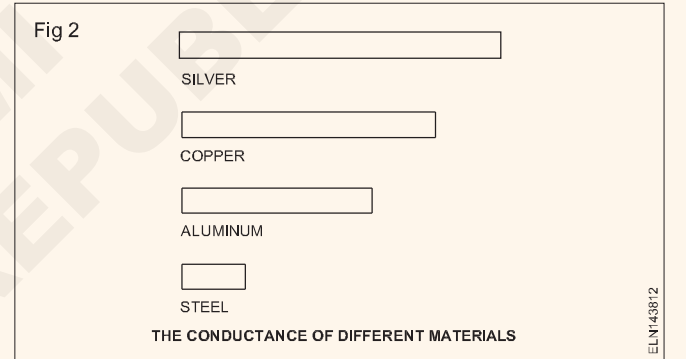
In the SI system of units

$$\rho = \frac{a \text{ metre}^2 \times R \text{ ohm}}{L \text{ metre}}$$

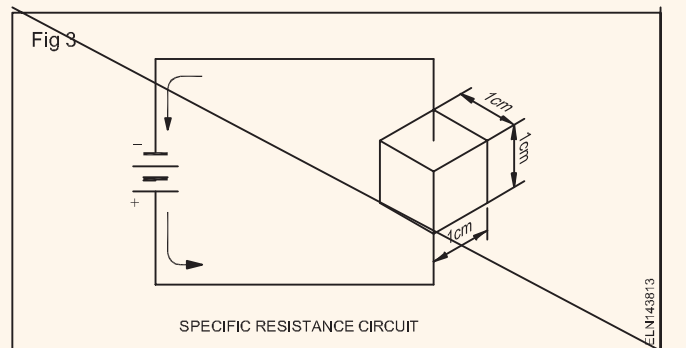
$$= \frac{aR}{L} \text{ ohm - metre}$$

म्हणून स्पेसिफीक रेझिस्टन्सचे एकक ओहम मीटर (Ωm) आहे.

वेगवेगळ्या मटेरीअलच्या रेझिस्टन्सची तुलना: आकृती 2 ही एलेक्ट्रिक कंडक्टरच्या महत्त्वाच्या मटेरीअलची काही सापेक्ष कल्पना देते. दर्शविलेल्या सर्व कंडक्टरमध्ये समान क्रॉस-सेक्शनल एरिया आणि समान प्रमाणात रेझिस्टन्स आहे. सिल्वरची वायर सर्वात लांब असते तर कॉपरची वायर थोडीशी लहान असते आणि अॅल्युमिनियमची वायर अजून लहान असते. सिल्वरची वायर स्टीलच्या तारापेक्षा 5 पट जास्त असते.

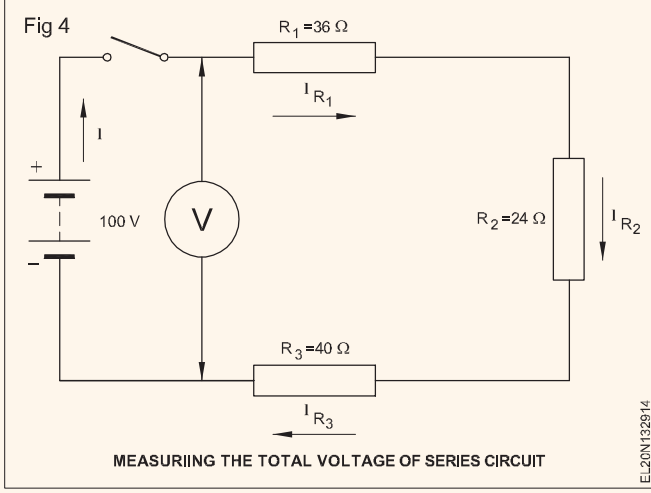


वेगवेगळ्या धातूंना भिन्न कंडक्टन्स रेटिंग असल्याने, त्यांना भिन्न रेजिस्टर रेटिंग देखील असणे आवश्यक आहे. इलेक्ट्रिक सर्किटमध्ये प्रत्येक धातूच्या प्रमाणित तुकड्याचा प्रयोग करून वेगवेगळ्या धातूंचे रेजिस्टर रेटिंग मिळू शकते. जर तुम्ही प्रत्येक सामान्य धातूचा तुकडा प्रमाणित आकारात कापला आणि नंतर ते तुकडे एका बॅटरीला जोडले, तर तुम्हाला असे आढळेल की विविध प्रमाणात करंट वाहतो. (चित्र 3)

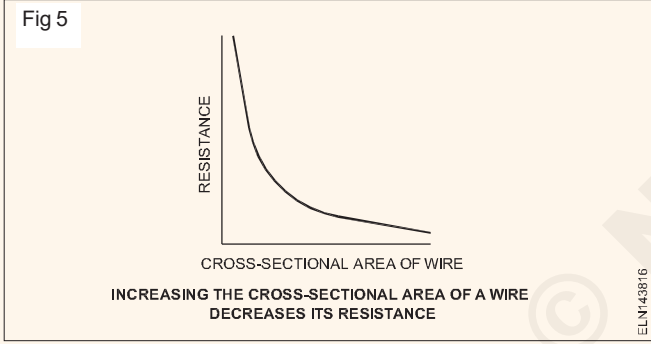


बार आलेख (चित्र 4) कॉपरच्या तुलनेत काही सामान्य धातूंचा रेझिस्टन्स दर्शवितो. सिल्वर हा कॉपरपेक्षा चांगला कंडक्टर आहे कारण त्याचा रेझिस्टन्स कमी असतो. निक्रोममध्ये कॉपरपेक्षा 60 पट जास्त रेजिस्टर

क्षमता आहे आणि कॉपर निक्रोमपेक्षा 60 पट जास्त करंटवाहून नेऊ शकतो, जर ते एकाच बॅटरीला जोडलेले असेल, तर ते एका वेळी एक असेल.



सर्वसाधारणपणे, आपण असे म्हणू शकतो, की कंडक्टरच्या दिलेल्या लांबीचा रेझिस्टन्स त्याच्या क्रॉससेक्शनल क्षेत्राच्या व्यस्त प्रमाणात आहे (चित्र 5)



रेजिस्टर (Resistors)

उद्दिष्ट: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

• विवध टाइपचे रेझिस्टन्स चे कंस्ट्रक्शन आणि वैशिष्ट्ये स्पष्ट करा.

रेजिस्टर हे इलेक्ट्रिकल आणि इलेक्ट्रॉनिक सर्किट्समध्ये वापरले जाणारे सर्वात सामान्य घटक आहेत. एक रेझिस्टर ओहम (रेजिस्टर) च्या विशिष्ट वाल्यूसह तयार केला जातो. सर्किटमध्ये रेझिस्टर वापरण्याचा उद्देश एकतर विशिष्ट मूल्यापर्यंत करंट मर्यादित करणे किंवा इच्छित व्होल्टेज ड्रॉप (IR) प्रदान करणे आहे. रेजिस्टरचे पॉवर रेटिंग फ्रॅक्शनल वॉल्टपासून शेकडो वॅट्सपर्यंत असू शकते.

रेजिस्टरचे पाच टाइप आहेत.

- 1 वायर-वाउंड रेजिस्टर
- 2 कार्बन कंपोजिशन रेजिस्टर
- 3 मेटल फिल्म रेजिस्टर
- 4 कार्बन फिल्म रेजिस्टर
- 5 स्पेसिफिक रेजिस्टर

रेझिस्टन्स शक्तीवर परिणाम पाडणारा दुसरा घटक म्हणजे मटेरीअलचे स्वरूप. म्हणून, आता आपण असे म्हणू शकतो की वायरचा रेझिस्टन्स

$$= \frac{\text{length}}{\text{area}} \times (\text{a constant}) \rho \text{ given material}$$

$$R(\text{ohms}) = \frac{L(\text{metres})}{a \text{ metre}^2} \times \rho$$

रेझिस्टन्स शक्तीवर परिणाम पाडणारा दुसरा घटक म्हणजे मटेरीअलचे स्वरूप. म्हणून, आता आपण असे म्हणू शकतो की वायरचा रेझिस्टन्स

म्हणजे $\rho = Ra \div L$ ohm/ मीटर

जेथे ρ (ग्रीक अक्षर, उच्चारित 'rho') स्थिरांक दर्शवते.

L ही वायरची लांबी मीटरमध्ये आहे

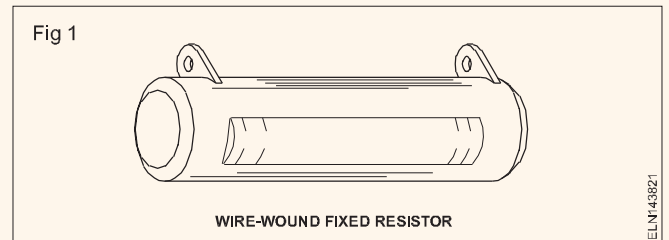
a हे चौरस मीटरमधील क्षेत्रफळ आहे.

आपण हे सर्व एका साध्या विधानात मांडू शकतो: वायर जितकी मोठी तितकी त्याची रेजिस्टर क्षमता कमी; वायरचा क्रॉस-सेक्शनल एरिया जितका लहान असेल तितका त्याचा रेझिस्टन्स जास्त असेल.

आम्ही सार्वत्रिक नियमासह सारांशित करू शकतो: कोणत्याही धातूच्या कंडक्टरचा एलेक्ट्रिक रेझिस्टन्स त्याच्या क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्राच्या व्यस्त प्रमाणात असतो.

1. वायर- वाउंडचे रेजिस्टर

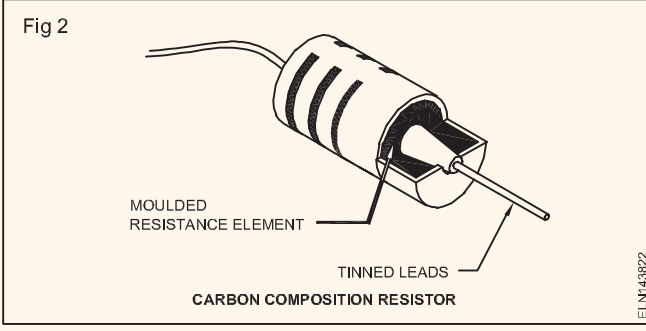
वायर-वाउंड रेझिस्टर हे रेझिस्टन्स वायर (निकेल-क्रोम मिश्र धातु ज्याला निक्रोम म्हणतात) वापरून तयार केले जातात, जसे की सिरॅमिक पोरसिलेन, बेकलाईट प्रेसड पेपर इत्यादी. वायर वाउंडच्या रेजिस्टरचा वापर हाय करंट उपयोगासाठी केला जातो. ते एक वॅट ते 100 वॅट्स किंवा त्याहून अधिक वॅट्ज रेटिंगमध्ये उपलब्ध आहेत.



2. कार्बन कंपोजिशन रेजिस्टर

हे बारीक कार्बन किंवा ग्रेफाइटचे चूर्ण इन्सुलेटिंग मटेरिअलमध्ये मिसळून

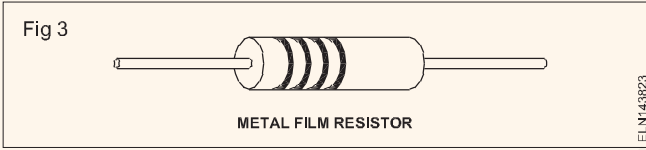
बनवलेले असतात जे इच्छित रेजिस्टर मूल्यासाठी आवश्यक प्रमाणात बाईंडर म्हणून असतात. आकृती 2 कार्बन कंपोजिशन रेजिस्टरचे बांधकाम दर्शविते.



कार्बन रेजिस्टर 1 ohm ते 22 megohms च्या मूल्यांमध्ये उपलब्ध आहेत.

3. मेटल फिल्म रेजिस्टर (चित्र 3)

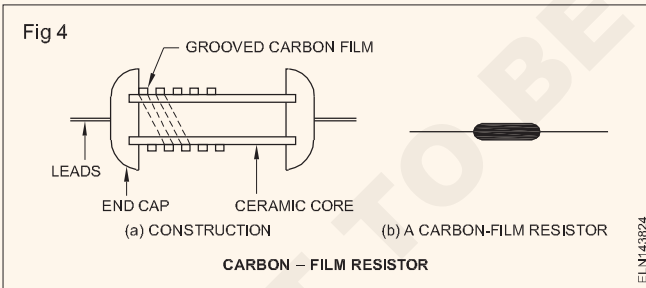
मेटल फिल्म रेजिस्टर दोन प्रक्रियांद्वारे तयार केले जातात. जाड फिल्म रेजिस्टर मेटल कंपाऊंड आणि पावडर ग्लाससह पेस्ट केले जाते जे सिरॅमिक बेसवर पसरलेले असतात आणि नंतर बेक केले जातात (चित्र 3).



मेटल फिल्म रेजिस्टर 1 ohm ते 10 MΩ, 1W पर्यंत उपलब्ध आहेत.

4. कार्बन फिल्म रेजिस्टर (चित्र 4)

या प्रकारात, कार्बन फिल्मचा पातळ थर सिरॅमिक बेस/ट्यूबवर जमा केला जातो. एका विशिष्ट प्रक्रियेद्वारे फॉइलची लांबी वाढवण्यासाठी पृष्ठभागावर एका स्पाइरल ग्रूवला कट केले जाते.



कार्बन फिल्म रेजिस्टर 1 ohm ते 10 meg ohm आणि 1 W पर्यंत उपलब्ध आहेत आणि ते 85°C ते 155°C पर्यंत काम करू शकतात.

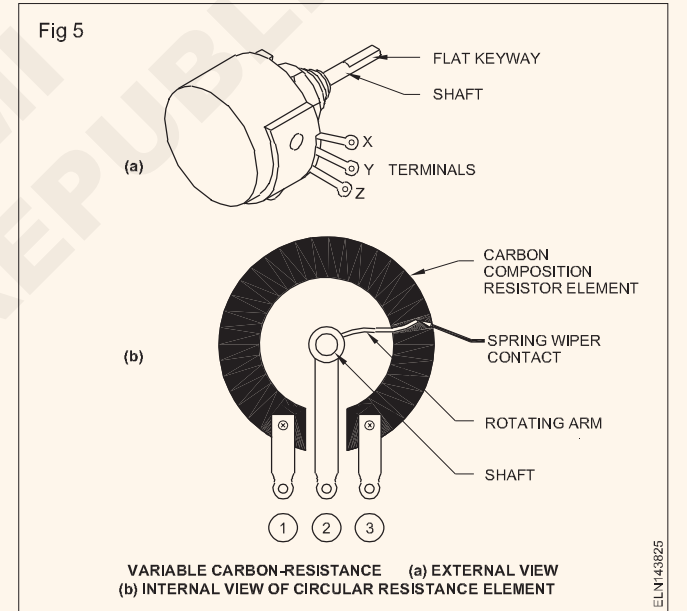
रेजिस्टरचे त्यांच्या कार्यानुसार वर्गीकरण देखील केले जाऊ शकते

- 1 फिक्स्ड रेजिस्टर
- 2 व्हेरीएबल रेजिस्टर

फिक्स्ड रेजिस्टरक: फिक्स्ड रेजिस्टर हे एक असे असतात ज्यामध्ये रेजिस्टन्सचे नाममात्र व्हॅल्यू निश्चित केले जाते. हे रेजिस्टर लीड्सच्या जोडीने प्रदान केले जातात. (चित्र 1 ते 4)

व्हेरीएबल रेजिस्टर (चित्र 5): व्हेरीएबल रेजिस्टर असे आहेत ज्यांची मूल्ये बदलली जाऊ शकतात. व्हेरीएबल रेजिस्टर्समध्ये ते घटक समाविष्ट असतात ज्यामध्ये स्लाइडिंग कॉन्टॅक्ट्सच्या मदतीने वेगवेगळ्या स्तरांवर रेजिस्टर व्हॅल्यू सेट केले जाऊ शकते. हे पोटेंशियो मीटर रेजिस्टर किंवा फक्त पोटेंशियो मीटर म्हणून ओळखले जातात.

रेजिस्टन्स तापमान, व्होल्टेज, प्रकाश यावर अवलंबून असतो: विशेष रेजिस्टर देखील तयार केले जातात ज्यांचा रेजिस्टन्स तापमान, व्होल्टेज आणि प्रकाशानुसार बदलतो.



रेजिस्टर करिता मार्किंग कोड्स (Marking codes for resistors)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- रेजिस्टर्सवरील रंगांच्या कोडेड मार्किंगचा अर्थ लावा
- रेजिस्टन्स व्हॅल्यूजसाठी अक्षर आणि अंक कोडचा अर्थ लावा
- रेजिस्टर साठी टॉलरन्स व्हॅल्यू सांगा.

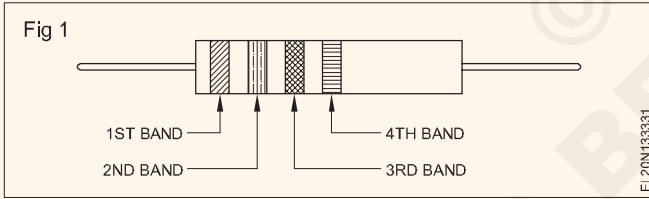
कलर कोडेड रेजिस्टरचे रेजिस्टन्स आणि टॉलरन्स व्हॅल्यू: व्यावसायिक दृष्ट्या, रेजिस्टन्स आणि टॉलरन्सचे व्हॅल्यू कलर कोड (किंवा) अक्षर आणि डिजिटल कोडद्वारे रेजिस्टर वर मार्किंग केले जाते.

IS 8186 नुसार दोन महत्त्वपूर्ण आकृती आणि ची टॉलरन्सची व्हॅल्यू दर्शविणारे कलर कोड तक्ता 1 मध्ये दिले आहेत.

कलर कोड नुसार रेझिस्टन्सची व्हॅल्यू आणि टॉलरन्स खालील टेबल मध्ये दर्शवलेले आहे.

कलर	पहिला बँड/ पहिला अंक	दुसरा बँड/ दुसरा अंक	तिसरा बँड/ तिसरा अंक	चौथा बँड/ चौथा अंक
सिल्वर	प्रथम आकृती	दुसरी आकृती -----	गुणक 10^{-2}	टॉलरन्स $\pm 10\%$
गोल्ड	----	----	10^{-1}	$\pm 5\%$
ब्लॅक	---	0	1	----
ब्राऊन	1	1	10	$\pm 1\%$
रेड	2	2	10^2	$\pm 2\%$
ऑरेंज	3	3	10^3	---
येलो	4	4	10^4	---
ग्रीन	5	5	10^5	---
ब्ल्यू	6	6	10^6	---
व्हायलेट	7	7	10^7	---
ग्रे	8	8	10^8	---
व्हाइट	9	9	10^9	---
नो	---	----	----	$\pm 20\%$

दोन महत्त्वपूर्ण आकृत्या आणि टॉलरन्स कलर कोडेड रेझिस्टरमध्ये चर्चि. 1 प्रमाणे रेझिस्टरवर कलरकोडकोडचे 4 पट्टे असून, रेझिस्टरच्या एका एंडच्या जवळचा पट्टा हा टोलरन्स दर्शवतो आणि दुसरा, तिसरा व चौथा पट्टा हा कलरकोड दर्शवतो. (आकृती 1)



पहिली दोन कलरचे पट्टे रेझिस्टरची संख्यात्मक मूल्याचे पहिली दोन अंक दर्शवतात. तिसरा कलर बँड गुणक दर्शवतो. वास्तविक रेझिस्टन्स व्हॅल्यू प्राप्त करण्यासाठी पहिल्या दोन अंकांचा गुणाकाराने गुणाकार केला जातो. चौथा कलर कोड हा रेझिस्टरचा टॉलरन्स दर्शवतो.

उदाहरण

रेझिस्टन्स व्हॅल्यू: जर रेझिस्टरवरील कलर बँड क्रमाने असेल- लाल, हरिवा, केशरी आणि गोल्ड, तर

पहिला कलर	दुसरा कलर	तिसरा कलर	चौथा कलर
रेड 2	ग्रीन 5	ऑरेंज 1000(103)	गोल्ड $\pm 5\%$

रेझिस्टन्सचे व्हॅल्यू टॉलरन्ससह $+5\%$ 27,000 ohms आहे.

टॉलरन्स व्हॅल्यू : चौथा बँड (टॉलरन्स) रेझिस्टन्स श्रेणी दर्शवते ज्यामध्ये वास्तविक व्हॅल्यू कमी होते. वरील उदाहरणामध्ये, टॉलरन्स $\pm 5\%$ आहे. 27000 चा $\pm 5\%$ 1350 ohms आहे. म्हणून, रेझिस्टन्सचे व्हॅल्यू 25650 ohms आणि 28350 ohms मधील कोणतेही व्हॅल्यू आहे. कमी टॉलरन्सचे व्हॅल्यू असलेले रेझिस्टर रेझिस्टन्सच्या सामान्य मूल्यापेक्षा महाग असतात.

कमी आणि मध्यम रेझिस्टन्स मोजण्याच्या पद्धती (Methods of measuring low and medium resistance)

उद्दष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- रेझिस्टन्स मोजण्याच्या विविध पद्धती सांगा
- Ammeter आणि Voltmeter पद्धतीचे वर्णन करा.

लो (कमी) रेझिस्टन्स मोजण्याच्या पद्धती: कमी रेझिस्टन्स मोजण्यासाठी खालील तीन पद्धती वापरल्या जातात.

- व्होल्टमीटर आणि अॅमीटर पद्धत.
- पोटेंशियोमीटर वापरून मानकाशी अज्ञाताची तुलना.

- केल्वनि ब्रजि
- शंट टाइप ओहममीटर

अमीटर आणि व्होल्टमीटर पद्धत: ही पद्धत, सर्वात सोपी आहे, कमी रेझिस्टन्स मोजण्यासाठी वापरली जाते.

आकृती 1 मध्ये, R_m हे मोजले जाणारे रेजिस्टर आणि R_v हे व्होल्टमीटर चे हाय रेजिस्टर, V हे व्होल्टमीटर आहे. फिक्स DC सप्लाय करंट हा रेझिस्टन्स R सह सरिज मध्ये जोडलेले योग्य अमीटर मधून जातो. मग माहिती नसलेल्या रेझिस्टन्सद्वारे प्रवाह होणारा करंट हा अमीटर A ने मोजलेल्या सारखाच आहे असे गृहीत धरून सूत्र असे दिले आहे.

$$R_m = \frac{\text{Voltmeter reading}}{\text{Ammeter reading}}$$

ओहममीटर (Ohmmeter)

उद्दष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- सरिज टाइप ओहममीटरचे तत्त्व, रचना आणि वापर स्पष्ट करा
- शंट टाइप ओहममीटरचे तत्त्व, रचना आणि वापर स्पष्ट करा.

रेझिस्टन्सचे मोजमाप

केल्वनिचा ब्रजि, व्हीटस्टोन ब्रजि, स्लाईड वायर ब्रजि, पोस्ट ऑफिस बॉक्स आणि ओहममीटर यांसारख्या उपकरणांद्वारे मीडियम (मध्यम) रेझिस्टन्सचे मोजमाप केले जाऊ शकते.

तथापि, हाय रेझिस्टन्स मोजण्यासाठी मेगाओहममीटर (megohmmeter) क्वि मेगर (megger) सारखी उपकरणे वापरली जातात.

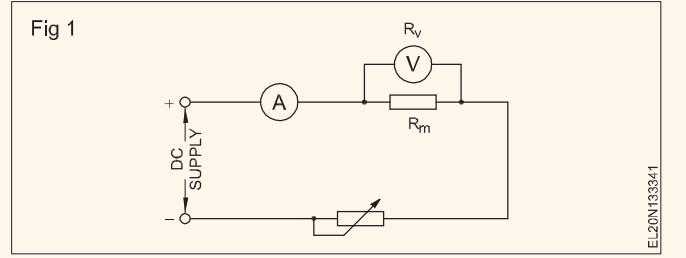
ओहममीटर

ओहममीटर हे एक साधन आहे जे रेझिस्टन्स मोजण्यासाठी वापरले जाते. ओहममीटरचे दोन टाइप आहेत: 1. सरिज ओहममीटर मध्यम रेझिस्टन्स मोजण्यासाठी वापरला जातो आणि 2. शंट टाइप ओहममीटर कमी आणि मध्यम रेझिस्टन्स मोजण्यासाठी वापरला जातो. त्याच्या मूळ स्वरूपातील ओहममीटरमध्ये अंतरगत ड्राय सेल, पीएमएमसी मीटरची हालचाल आणि करंट मर्यादित करण्यासाठी रेझिस्टन्स असतो.

सरकिटमध्ये ओहममीटर वापरण्यापूर्वी, रेझिस्टन्स मोजण्यासाठी, सरकिटमधील करंट बंद करणे आवश्यक आहे आणि सरकिटमधील कोणतेही इलेक्ट्रोलाइटिक कॅपेसिटर डिसचार्ज करणे आवश्यक आहे. लक्षात ठेवा की ओहममीटरचा स्वतःचा सप्लाय सोर्स (सेल) असतो.

सरिज टाइप ओहममीटर: रचना

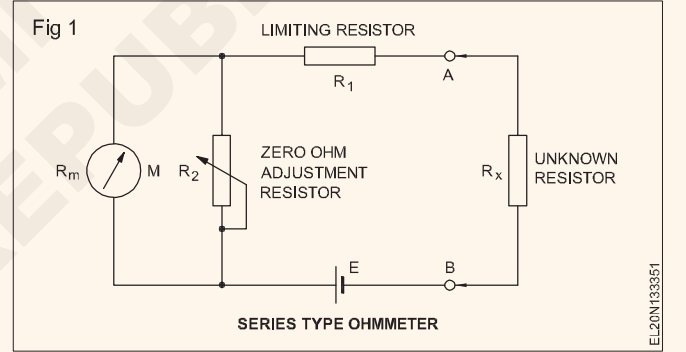
आकृती 1 मध्ये दर्शविलेल्या सरिज मधील ओहममीटरमध्ये मूलतः PMMC (कायमस्वरूपी चुंबक मुव्हिंग कॉइल) ('d' आर्सनव्हाल) हालचाल 'M' करंट नियंत्रित करणारा रेझिस्टन्स R_1 आणि बॅटरी 'E' आहे. आणि टर्मिनल्सची जोडी A आणि B असून त्यांना माहिती नसलेला रेझिस्टन्स ' R_x ' जोडलेला आहे. शंट रेझिस्टन्स R_2 मीटरला पॅरलल मध्ये जोडलेला आहे. याचा उपयोग पॉइंटरच्या झरि पोजीशन अँडजेस्टमेंटसाठी केला जातो



R_m = मोजलेली व्हॅल्यू

मेडीयम (मध्यम) रेझिस्टन्स: मध्यम रेझिस्टन्स मोजण्यासाठी खालील तीन पद्धती वापरल्या जातात.

- सरिज टाइप ओहममीटर
- व्होल्टमीटर आणि अमीटर पद्धत
- व्हीटस्टोन ब्रजि पद्धत



कार्य:

जेव्हा टर्मिनल्स A आणि B शॉर्ट केली जातात (माहिती नसलेले रेझिस्टन्स $R_x = 0$ झरि), सरकिटमधून जास्तीत जास्त करंट वाहतो. शंट रेझिस्टन्स R_2 वापरून फुल स्केल करंट (Ifsd) वाचण्यासाठी मीटर तयार केले आहे. पॉइंटरची फुल-स्केल करंट स्केलवर झरि (0) पोजीशन ओहम चनिहांकती आहे.

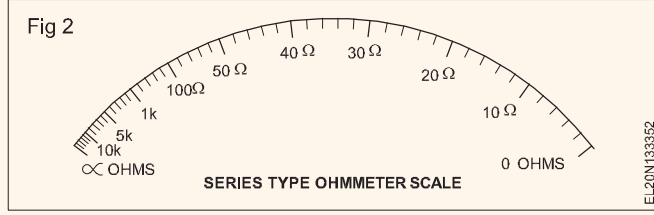
जेव्हा ओहममीटर चे लीड्स (ए आणि बी टर्मिनल्स) ओपन असतात, तेव्हा मीटरच्या हालचालीतून कोणताही करंट वाहत नाही. त्यामुळे, मीटर डीफ्लेक्ट होत नाही आणि पॉइंटर डायलच्या डाव्या बाजूला राहतो. डायलच्या डाव्या बाजूला अनंत रेझिस्टन्स म्हणून मार्ककि केले असते.

इंटरमीडिएट मार्ककि डायल (स्केल) मध्ये R_x ची भन्नि ज्ञात मूल्ये, इन्स्ट्रुमेंट टर्मिनल A आणि B ला जोडून ठेवली जाऊ शकते.

ओहममीटरची अचूकता बॅटरीच्या स्थितीवर मोठ्या प्रमाणात अवलंबून असते. वापर केल्या मुळे क्वि कालांतराने अंतरगत बॅटरीचे व्होल्टेज हळूहळू कमी होऊ शकते. त्यामुळे पूर्ण-प्रमाणात करंटकमी होतो आणि जेव्हा टर्मिनल A आणि B शॉर्ट केले जातात तेव्हा मीटर झरि रडि करत नाही.

आकृती 1 मधील व्हेरिबल शंट रेझिस्टर R2 मुळे बॅटरीच्या कमी होण्याच्या व्होल्टेजचा परणाम काही मर्यादित करता येतो. जर बॅटरी व्होल्टेज एका विशिष्ट मूल्यापेक्षा कमी असेल तर, R2 समायोजित केल्याने पॉइंटर झरि पोजीशला येऊ शकत नाही आणि म्हणून, बॅटरी योग्य व्होल्टेजने बदलली पाहिजे.

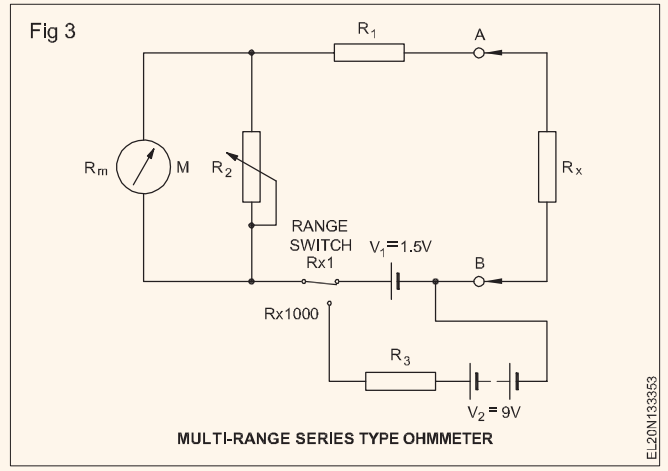
आकृती 2 मध्ये दाखवल्याप्रमाणे, मीटर स्केलच्या उजव्या बाजूस झरि ओहमस मार्क असते तर डाव्या बाजूस अनंत ओहमसचे मार्क असते.



रेजिस्टर आणि करंट यांच्यातील व्यस्त संबंधामुळे या ओहममीटरमध्ये स्केल नॉन-लिनियर असते. याचा परणाम झरि बाजू जवळ वसितारति (expanded) स्केल आणि अनंत बाजूला गर्दीचा (crowded) स्केल बनतो.

शंट टाइप ओहममीटर

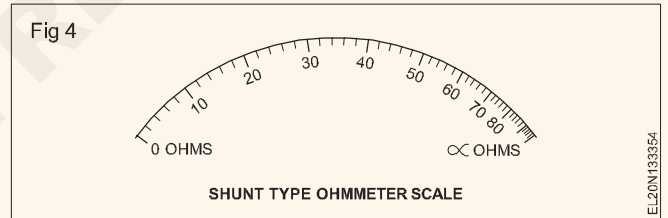
आकृती 3 मध्ये शंट टाइप ओहममीटरचा सर्किट दर्शविला आहे. या मीटरमध्ये बॅटरी 'E' ही झरि-ओहम, अॅडजेस्टमेंट रेझिस्टर R1 आणि PMMC मीटरच्या सेरजि मध्ये असते. अज्ञात रेजिस्टर Rx जो टर्मिनल A आणि B मध्ये जोडलेला आहे तो मीटरच्या पॅरलल मध्ये असतो. बॅटरी स्टोरेज करून ठेवली असता ड्रेनिंग होऊ नये म्हणून वापरलेला स्वचि S हा स्प्रिंग-लोडेड, पुश-बटण टाइपचा वापरतात.



कार्य पद्धत: जेव्हा टर्मिनल A आणि B शोर्ट केले जातात (अज्ञात रेझिस्टर Rx = झरि ओहम), तेव्हा मीटरचा करंट झरि असतो. दुसरीकडे, जर अज्ञात रेझिस्टर Rx = infinity (A आणि B ओपन ठेवला) तर आपणास इनफीनिटी (अनंत) अशी रडिंग मिळते.

शंट टाइप ओहममीटरमध्ये, स्केलच्या डाव्या बाजूला झरि मार्क (करंट नाही) आणि स्केलच्या उजव्या बाजूला अनंत मार्क (फुल स्केल डिव्हिजन करंट) असते. आकृती 4 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे आहे. जेव्हा रेझिस्टरची कमिंत इनफीनिटी व झरि च्या मध्ये असते त्या वेळेस रेषे प्रमाणे करंट वभागून मीटर रेझिस्टरच्या व्यस्त प्रमाणात रडिंग मिळते.

उपयोग: या टाइपचे ओहममीटर विशेषतः लो व्हल्यू रेजिस्टरच्या कमिती मोजण्यासाठी होतो.



व्हीटस्टोन ब्रिज - तत्त्व आणि त्याचा वापर (Wheatstone bridge - principle and its application)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- व्हीटस्टोन ब्रिज सर्किट, रचना, कार्य आणि उपयोग सांगा
- व्हीटस्टोन ब्रिजद्वारे अज्ञात रेझिस्टन्स निर्धारित करा.

व्हीटस्टोन ब्रिजद्वारे अज्ञात रेझिस्टन्स शोधून काढण्यासाठी:

- ब्रिज कनेक्शनमधून वाहणारा करंट झिरो असावा.
- इतर तीन रेझिस्टन्सची व्हल्यू अचूकपणे अगोदरच माहिती असावीत.

ब्रिज कनेक्शनमधून करंट वाहत नाही हे कसे शोधून काढावा?

ज्या उपकरणाद्वारे मायक्रो अॅंपिअर करंट दर्शवला जाऊ शकतो त्या उपकरणास गॅल्व्हनोमीटर असे म्हणतात. 25 मायक्रो अॅंपिअर मोजण्यासाठी गॅल्व्हनोमीटरचा काटा पूर्ण डिप्लेक्शन दाखवेल अशी उपकरणे उपलब्ध आहेत.

व्यावसायिक व्हीटस्टोन ब्रिजमध्ये, गॅल्व्हनोमीटर सोबत एक पॅरलल रेझिस्टन्स आणि स्विच सुद्धा पुरवले जातात. फक्त पुश बटण दाबले असता ब्रिजची जोडणी पूर्ण होते. त्यामुळे वापरकर्त्याला मीटरचे क्षणिक विचलनाची नोंद करता येते. जास्त विचलन होत असल्यास, व्हेरिअबल रेझिस्टरचे अॅडजस्टमेंट केले जाते. मीटरचा काटा करंट झिरो दाखवेल अशा पद्धतीने गॅल्व्हनोमीटरचा शंट अॅडजस्ट करतात.

ब्रिजचे तिन्ही बाजूंना हे माहिती असलेले रेझिस्टन्स जोडले जातात. व्हीटस्टोन ब्रिजने केलेल्या मोजमापाची अचूकता वाढवण्यासाठी कॉन्टॅक्ट रेझिस्टन्स खूपच कमी ठेवला जातो.

थोडक्यात, गॅल्व्हनोमीटरचा वापर ब्रिज कनेक्शनद्वारे वाहणारा करंट शून्य आहे की नाही याची खात्री करण्यासाठी होतो, म्हणजेच, दोन्ही पॅरलल शाखांमध्ये ब्रिज कनेक्टरद्वारे समान बिंदू जोडलेले आहेत.

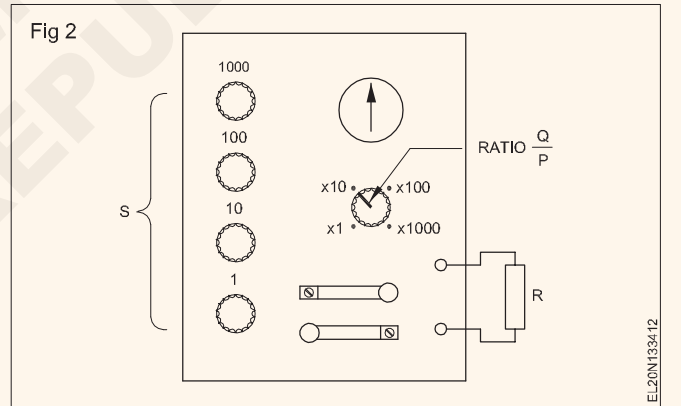
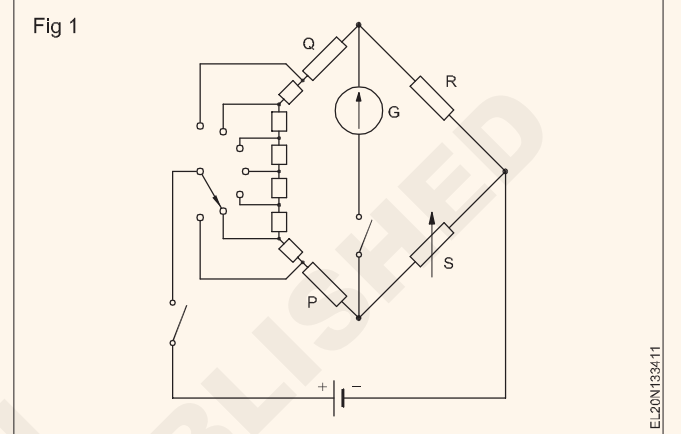
या व्यवस्थेचे नाव त्याच्या शोधकाच्या नावावरून ठेवले आहे आणि त्याला व्हीटस्टोन ब्रिज असे म्हणतात. व्हीटस्टोन ब्रिज सुमारे 1.0 ohm ते 1.0 megohm च्या रेंज मधील मोजमापासाठी वापरला जातो. आकृती 1 मध्ये, रेझिस्टर P, Q आणि S हे उपकरणाच्या आत जोडलेले आहेत. R हा अज्ञात रेझिस्टर ची व्हल्यू मोजण्यासाठी आहे.

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

हे गॅल्व्हनोमीटरमध्ये शून्य वाचन येते तसेच गॅल्व्हनोमीटरचा स्वीच क्लोज असतो तेव्हा वरील स्थिती दर्शवली जाते.

P आणि Q या रेझिस्टन्सला आर्म्स रेशो म्हणतात. रेंज मिळवण्यासाठी डिकेड रेझिस्टन्स 'S' च्या व्हल्यू ने सेट केले जातात.(चित्र 2)

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



S हा व्हेरिअबल रेझिस्टन्स आहे. चार डिकेड रेझिस्टन्स सेरीजमध्ये जोडलेले आहेत. S ची व्हल्यू 1.0 ohm पासून 9999 ohms पर्यंत त्यामध्ये दहा पटीचे चार रेझिस्टन्स जोडलेले असतात

उदाहरणार्थ, P = 10 ohm, Q = 100 ohm, S = 7 ohm.

म्हण

$$R_x = \frac{S \times Q}{P} = \frac{7 \times 100}{10} = 70 \Omega$$

तापमानाचा रेझिस्टन्सवर होणारा परिणाम (Effect of variation of temperature on resistance)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- कंडक्टरचा एलेक्ट्रीकला रेझिस्टन्स कोणत्या घटकांवर अवलंबून असतो ते स्पष्ट करा
- टेम्प्रेचर कोईफिशंट ऑफ रेझिस्टन्स सांगा.

मटेरीअलचा रेझिस्टन्स मुख्यत्वे तापमानावर अवलंबून असतो आणि तो मटेरीअल नुसार बदलतो.

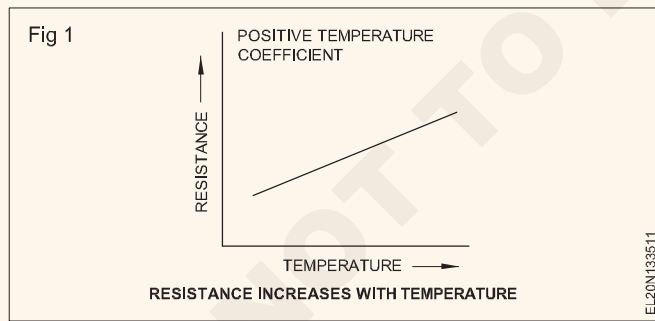
जेव्हा रेझिस्टन्स r हा स्थिर असतो आणि कंडक्टरच्या मटेरीअल च्या स्वरूपावर अवलंबून असतो आणि त्याला विशिष्ट रेझिस्टन्स किंवा रेझिस्टन्स म्हणून ओळखले जाते. तापमानावर विरोध करण्याचे गुणधर्म खालील तपशीलात स्पष्ट केले आहेत :

तापमानाचा रेझिस्टन्स वर होणारा परिणाम :

सर्वसाधारणपणे, धातूंचे जे रेझिस्टन्स दिले जातात ते सर्वसाधारण रूम टेम्प्रेचर नुसार असतात. उच्च किंवा कमी तापमानात, सर्व मटेरीअलचे रेझिस्टन्स बदलतात. बहुतेक प्रकरणांमध्ये, जेव्हा मटेरीअल चे तापमान वाढते तेव्हा त्याचा रेझिस्टन्स देखील वाढतो. परंतु इतर काही मटेरीअल सह, वाढलेल्या तापमानामुळे रेझिस्टन्स कमी होतो.

दर अंश सेल्सियस टेम्प्रेचर रेझिस्टन्स मध्ये जो बदल होतो त्यास त्या पदार्थाचा टेम्प्रेचर कोईफिशंट ऑफ रेझिस्टन्स असे म्हणतात. आणि तापमानासह रेझिस्टन्स वर जातो की खाली जातो हे दाखवण्यासाठी पोजिटिव्ह आणि निगेटीव्ह हे शब्द वापरले जातात.

जेव्हा तापमान वाढते तेव्हा मटेरीअल चा रेझिस्टन्स वाढतो, तेव्हा त्यास पोजिटिव्ह टेम्प्रेचर कोईफिशंट असे म्हणतात. सिल्व्हर, कॉपर, अॅल्युमिनियम, पितळ इत्यादी शुद्ध धातूंच्या बाबतीत ते योग्य आहे. (चित्र 1)

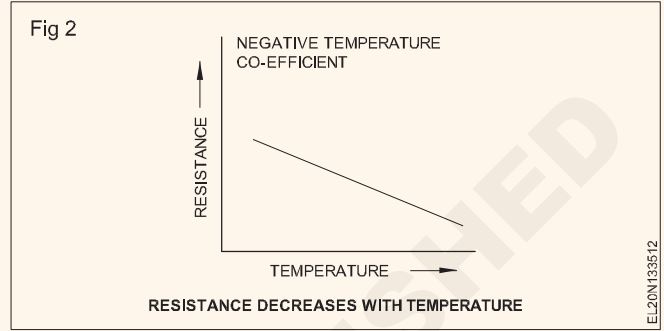


युरेका, मॅंगॅनिन इत्यादी विशिष्ट मिश्रधातूंच्या बाबतीत तापमानात वाढ झाल्यामुळे रेझिस्टन्स वाढणे तुलनेने कमी आणि अनियमित असते.

जेव्हा तापमान वाढते तेव्हा मटेरीअल चा रेझिस्टन्स कमी होतो, तेव्हा त्यास निगेटीव्ह टेम्प्रेचर कोईफिशंट असे म्हणतात. (चित्र 2)

हे इलेक्ट्रोलाइट्स, इन्सुलेटर जसे की कागद, रबर, काच, अभ्रक आणि पार्शियल कंडक्टर कार्बन इत्यादींच्या बाबतीत लागू होते.

कंडक्टरचा टेम्प्रेचर कोईफिशंट ऑफ रेझिस्टन्स:



समजा 0°C टेम्प्रेचरवर कंडक्टरचा रेझिस्टन्स R_0 ओहम आहे. टेम्प्रेचर वाढल्यावर कंडक्टरचा रेझिस्टन्स दर अंश सेल्सियस टेम्प्रेचर गणिक R_t ओहम बदलतो. म्हणून 0°C टेम्प्रेचरवर रेझिस्टन्स R_0 ओहम, टेम्प्रेचर मध्ये $t^\circ\text{C}$ वाढ झाली असता रेझिस्टन्समध्ये होणारा बदल

$= (R_t - R_0) = R_0 \alpha \dots (i)$ म्हणून $t^\circ\text{C}$ टेम्प्रेचरवर एकूण रेझिस्टन्स

त्यानंतर, तापमानाच्या सामान्य रेंजचा विचार केल्यास, असे आढळून येते की रेझिस्टन्स वाढणे हे खालील घटकांवर अवलंबून असते:

- थेट त्याच्या सुरुवातीच्या रेझिस्टन्सवर
- थेट तापमान वाढीवर कंडक्टरच्या मटेरीअल च्या स्वरूपावर

α (अल्फा) ला पदार्थाचा टेम्प्रेचर कोईफिशंट ऑफ रेझिस्टन्स असे म्हणतात.

$$\alpha = \frac{R_t - R_0}{R_0 \times t} = \frac{\Delta R}{R_0 \times t}$$

जर $R_0 = 1\Omega$, $t = 1^\circ\text{C}$, तर $\alpha = \Delta R = R_t - R_0$.

म्हणून, दर सेल्सियस अंश तापमानागणिक रेझिस्टन्स मध्ये होणारा बदल व 0°C तापमानावरील रेझिस्टन्स याचा रेशो खालीलप्रमाणे

$$\text{Eq. (i) वरून, } R_t = R_0 (1 + \alpha t) \dots (ii)$$

प्रारंभिक तापमानावरील α चे अवलंबित्व लक्षात घेता, दिलेल्या तापमानापासून तापमानात प्रति ओहम प्रति डिग्री सेंटीग्रेड रेझिस्टन्सशक्तीतील बदल म्हणून दिलेल्या तापमानावरील रेझिस्टन्स कोईफिशंट ठरवू शकतात.

R_0 न दिल्यास, $t_1^\circ\text{C}$ वर ज्ञात रेझिस्टन्स R_1 आणि $t_2^\circ\text{C}$ वर अज्ञात रेझिस्टन्स R_2 मधील संबंध खालीलप्रमाणे आढळू शकतात:

$$R_2 = R_0 (1 + \alpha t_2) \text{ आणि}$$

$$R_1 = R_0 (1 + \alpha t_1).$$

$$R_2 = R_0(1 + \alpha_0 t_2) \text{ and}$$

$$R_1 = R_0(1 + \alpha_0 t_1).$$

$$\text{Therefore } \frac{R_2}{R_1} = \frac{1 + \alpha_0 t_2}{1 + \alpha_0 t_1}$$

रेझिस्टीव्हिटी आणि टेम्परेचर कोईफिशंट

मटेरीअल	रेझिस्टीव्हिटी ओहम मीटर 20°C x 10 ⁻⁴	तापमानाच गुणांक 20°C x 10 ⁻⁴
अॅल्युमिनियम	2.8	40.3
ब्रास	68	20
कार्बन	3000-7000	-(5)
कॉन्सटंटड/युरेका	49	(+0.16 to -0.4)
कॉपर (अॅनिल केलेले)	1.72	39.3
जर्मन सिलव्हर	20.2	2.7
आयर्न	9.8	65
मॅग्नॅज(84% Cu; 25% Mn;	44-48	0.15
मर्क्युरी	95.8	8.9
नायक्रोम (60% Cu; 25% Fe; 15% Cr)	108.5	1.5
निकेल	7.8	54
प्लॅटिनम	9 15.5	36.7
सिलव्हर	1.64	38
टंगस्टन	5.5	47

रेझिस्टीव्हिटी आणि टेम्परेचर कोईफिशंट

मटेरीअल	रेझिस्टीव्हिटी 20°C	तापमान गुणांक 20°C
अंबर	5 x 10 ¹⁴	
बेकेलाइट	10 ¹⁰	
ग्लास	10 ¹⁰ - 10 ¹²	
मायका	10 ¹⁵	10 ¹²
रबर	10 ¹⁶	
शेलॅक	10 ¹⁴	
सल्फर	10 ¹⁵	

उदाहरण: फील्ड कॉइलचा रेझिस्टन्स 25°C ला 55 ohms व 75°C ला 65 ohms आहे तर कंडक्टरचे तापमान गुणांक 0°C ला कंडक्टरचा तापमानचा गुणांक किती.

$$R_t = R_0 (1 + \alpha_0 t)$$

$$R_{25} = 55 = R_0 (1 + 25\alpha_0) \dots \text{Eqn.1}$$

$$R_{75} = 65 = R_0 (1 + 75\alpha_0) \dots \text{Eqn.2}$$

Eqn.2 ला Eqn.1 ने भागल्यास आपल्याला मिळते

$$\frac{R_{75}}{R_{25}} = \frac{65}{55} = \frac{1 + 75\alpha_0}{1 + 25\alpha_0}$$

$$\frac{13}{11} = \frac{1 + 75\alpha_0}{1 + 25\alpha_0}$$

क्रॉस गुणाकार केल्यास, मिळेल

$$13[1 + 25\alpha_0] = 11[1 + 75\alpha_0]$$

$$13 + 325\alpha_0 = 11 + 825\alpha_0$$

$$13 - 11 = 825\alpha_0 - 325\alpha_0 \quad 2 = 500\alpha_0$$

$$\alpha_0 = \frac{2}{500} = 0.004 \text{ pe}$$

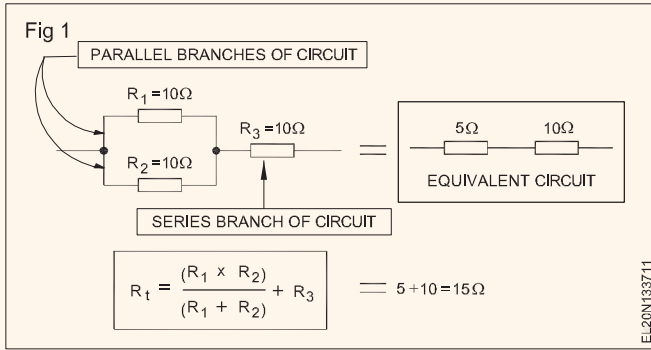
सेरिज आणि पॅरलल कॉम्बिनेशन सर्किट (Series and parallel combination circuit)

उद्दिष्ट: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

• सेरिज-पॅरलल सर्किटचे प्रोब्लेम्स सोडवा.

सेरिज पॅरलल सर्किटची निर्मिती

सेरिज सर्किट आणि पॅरलल सर्किट्स व्यतिरिक्त, सर्किटचा तिसरा प्रकार म्हणजे सेरिज-पॅरलल सर्किट. या सर्किटमध्ये, किमान एक रेझिस्टन्स सीरिजमध्ये जोडलेला असतो आणि दोन पॅरललमध्ये जोडलेले असतात. सेरिज-पॅरलल सर्किटच्या दोन मूलभूत व्यवस्था येथे दाखवल्या आहेत. एकामध्ये, रेझिस्टर R1 आणि R2 पॅरलल जोडलेले आहेत आणि हे पॅरलल कनेक्शन, यामधून, रेझिस्टन्स R3 सह सेरीजमध्ये जोडलेले आहे. (आकृती क्रं 1)



अशा प्रकारे, R1 आणि R2 पॅरलल सर्किट तयार करतात आणि R3 हा सेरिज जोडणीतील घटक आहे. पॅरलल सर्किटला सेरिज बनवतात. कोणत्याही सेरिज-पॅरलल सर्किटचा एकूण रेझिस्टन्स फक्त साध्या सेरिज सर्किटमध्ये कमी करून शोधला जाऊ शकतो. उदाहरणार्थ, R1 आणि R2 चा पॅरलल भाग 5-ohm रेझिस्टन्स (पॅरलल मध्ये दोन 10-ohm रेझिस्टन्स) पर्यंत कमी केला जाऊ शकतो.

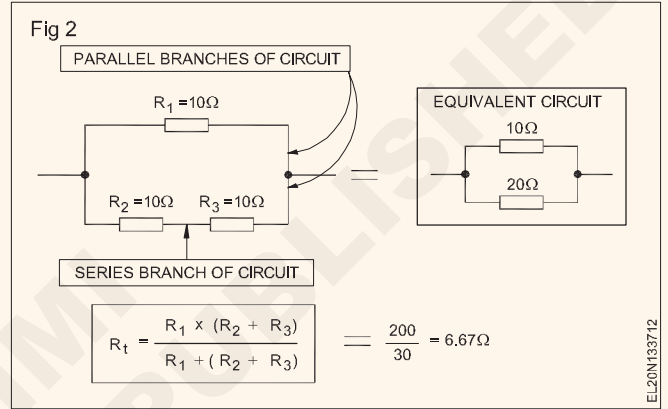
कोणत्याही संयुक्त मंडळाच्या एकूण रेझिस्टन्स काढण्यासाठी प्रथम त्या मंडळाचे रुपांतर सेरिज मध्ये करावे. उदा. पॅरलल मंडळात R1 आणि R2 हे प्रत्येकी 10 ओहमचे रेझिस्टन्स आहेत, त्या दोघांचा एकूण रेझिस्टन्स सूत्राच्या साह्याने काढला असता 5 ओहम येईल.हा 5 ओहमचा रेझिस्टन्स 10 ओहमच्या सेरीज मध्ये असल्यामुळे त्याची बेरीज होऊन एकूण रेझिस्टन्स 15 ओहम येईल.

दुसरी बेसिक सेरिज-पॅरलल व्यवस्था आकृती 2 मध्ये दर्शविली आहे. जिथे मुळात पॅरलल सर्किटच्या दोन शाखा आहेत. एका शाखेत त्याचे R2 आणि R3 हे सेरीज मध्ये दोन रेझिस्टन्स आहेत. या सर्किटचा एकूण रेझिस्टन्स शोधण्यासाठी पॅरलल सर्किट, प्रथम R2 आणि R3 या रेझिस्टन्सची बेरीज करून 20 ओहम एवढ्या समतुल्य रेझिस्टन्स मध्ये रुपांतर करावे लागेल. 10ओहमच्या पॅरलल मध्ये 20 ओहम किमतीचा रेझिस्टन्स असल्यामुळे पॅरलल सर्किटच्या सूत्राच्या साह्याने त्याचा एकूण रेझिस्टन्स 6.6 ओहम येईल.

कॉम्बिनेशन सर्किट्स(Combination Circuits)

सेरिज-पॅरलल कॉम्बिनेशन हे खूप गुंतागुंतीचे असतात.

परंतु, यावर एक सोपा उपाय म्हणजे संपूर्ण सर्किटला सेरिज किंवा पॅरलल मध्ये रुपांतर करावे. उदाहरण सोडवताना मात्र प्रत्येकाचा स्वतंत्रपणे विचार केला जातो. प्रत्येक गट हा अशा एका रेझिस्टन्सने बदलला जातो की, ज्याची किंमत सर्व



रेझिस्टन्सच्या बेरजेएवढी असते.

प्रत्येक पॅरलल गटाची जागा त्या गटाच्या किमती एवढे असलेल्या रेझिस्टन्सच्या किमतीने भरून काढली जाते. असे समतुल्य सर्किट त्या सर्किटमधील करंट, व्होल्टेज आणि रेझिस्टन्स शोधून काढण्यासाठी वापरले जाते.

अॅप्लीकेशन:

सेरिज-पॅरलल सर्किट्सचा वापर नॉन-स्टँडर्ड रेझिस्टन्स व्हॅल्यू तयार करण्यासाठी केला जाऊ शकतो. जो बाजारात उपलब्ध नाही आणि सेरिज-पॅरलल सर्किट्स हे व्होल्टेज डिव्हायडर सर्किट्समध्ये वापरले जाऊ शकते.

असाइनमेंट

आकृती 3 मध्ये दर्शविलेल्या सर्किटचा एकत्रित रेझिस्टन्स निश्चित करा.

चुंबकीय संज्ञा, मॅग्नेटिक पदार्थ आणि चुंबकाचे गुणधर्म (Magnetic terms, magnetic material and properties of magnet)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- विविध टाइपचे चुंबक सांगा आणि मॅग्नेटिक सामग्रीचे वर्गीकरण सांगा
- चुंबकाचे वर्गीकरण सांगा.

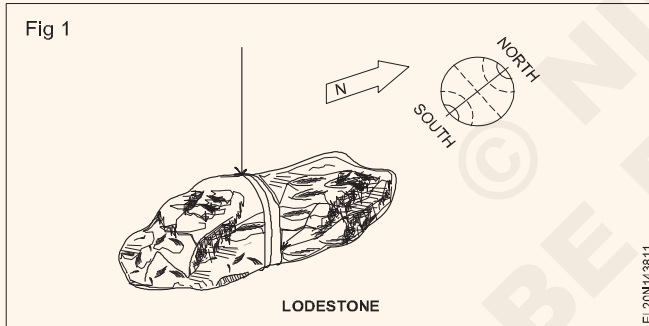
चुंबकत्व आणि चुंबक: चुंबकत्व ही एक पॉवर आहे जी काही सामग्रीवर कार्य करते आणि इतर सामग्रीवर नाही. ज्या भौतिक उपकरणांमध्ये ही पॉवर असते त्यांना चुंबक म्हणतात. चुंबक लोखंड आणि स्टीलला आकर्षित करतात आणि जेव्हा फिरण्यास मोकळे असतात तेव्हा ते उत्तर ध्रुवाच्या सापेक्ष स्थिर स्थितीत जातात.

चुंबकांचे वर्गीकरण

चुंबकांचे दू गटांमध्ये वर्गीकरण केले जाते.

- नैसर्गिक चुंबक
- कृत्रिम चुंबक

लोडस्टोन (लोह कंपाऊंड) हे एक नैसर्गिक चुंबक आहे जे शतकांपूर्वी शोधण्यात आले होते. (आकृती क्रं 1)



कृत्रिम चुंबकांचे दू टाइप आहेत. तात्पुरते आणि कायम चुंबक.

तात्पुरते चुंबक किंवा विदूत चुंबक: जर मॅग्नेटिक पदार्थाचा तुकडा, म्हणा, मऊ आयर्न सॉलेनॉइडच्या मजबूत मॅग्नेटिक क्षेत्रात ठेवला असेल तर ते प्रेरणाने मॅग्नेटिक बनते. जोपर्यंत सोलनॉइडमध्ये विदूत करंट करंट राहतो तोपर्यंत मऊ आयर्न स्वतःच तात्पुरते चुंबक बनते. मॅग्नेटिक क्षेत्र निर्माण करणारा सोअर्स काढून टाकताच, मऊ लोखंडाचा तुकडा त्याचे चुंबकत्व गमावेल.

कायम चुंबक: जर पूर्वीच्या केस प्रमाणेच त्याच इंडिकिंग फील्डमध्ये स्टीलला मऊ लोहाऐवजी, रेसिड्यूअल चुंबकत्वामुळे, मॅग्नेटिक क्षेत्र काढून टाकल्यानंतरही स्टील परमनंट मॅग्नेट बनेल. ठेवण्याच्या या गुणधर्माला धारणत्व असे म्हणतात. अशा प्रकारे, स्थायी चुंबक हे स्टील, निकेल, अल्युमिनियम, टंगस्टन यापासून बनवले जातात या सर्वांची धारण क्षमता जास्त असते.

चुंबकीय पदार्थांचे वर्गीकरण

खालीलप्रमाणे सामग्रीचे श्रेणी गटांमध्ये वर्गीकरण करता येईल.

फेरोमॅग्नेटिक पदार्थ: जे पदार्थ चुंबकाद्वारे जोरदारपणे आकर्षित होतात त्यांना फेरोमॅग्नेटिक पदार्थ म्हणतात. काही उदाहरणे म्हणजे लोह, निकेल, कोबाल्ट, पोलाद आणि त्यांचे मिश्र धातू.

पॅरामॅग्नेटिक पदार्थ: जे पदार्थ सामान्य पॉवर च्या चुंबकाने किंचित आकर्षित होतात त्यांना पॅरामॅग्नेटिक पदार्थ म्हणतात. त्यांचे आकर्षण शक्तिशाली चुंबकाने सहज लक्षात येते. थोडक्यात, पॅरामॅग्नेटिक पदार्थ हे लोहचुंबकीय पदार्थांच्या वर्तनात समान असतात. काही उदाहरणे म्हणजे अॅल्युमिनियम, मॅंगनीज, प्लॅटिनम, तांबे इ.

डायमॅग्नेटिक पदार्थ: त्यांचे पदार्थ केवळ शक्तिशाली पॉवर च्या चुंबकाने किंचित दूर केले जातात त्यांना डायमॅग्नेटिक पदार्थ म्हणतात. काही उदाहरणे म्हणजे बिस्मथ, सल्फर, ग्रेफाइट, काच, कागद, लाकूड इ. डायमॅग्नेटिक पदार्थांपैकी बिस्मथ सर्वात मजबूत आहे.

असा कोणताही पदार्थ नाही ज्याला योग्यरित्या नॉन-चुंबकीय म्हणता येईल. हे देखील लक्षात घेतले जाऊ शकते की पाणी डायमॅग्नेटिक पदार्थ आहे आणि हवा एक पॅरामॅग्नेटिक पदार्थ आहे.

चुंबकीय संज्ञा आणि चुंबकाचे गुणधर्म (Magnetic terms and properties of magnet)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

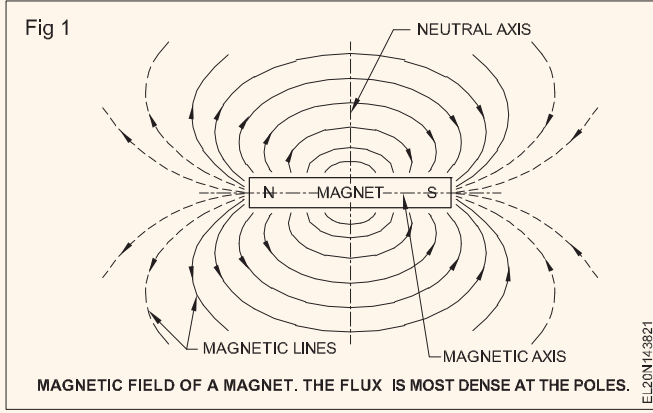
- मॅग्नेटिक क्षेत्र, मॅग्नेटिक रेषा, मॅग्नेटिक अक्ष, मॅग्नेटिक न्यूट्रल अक्ष आणि युनिट पोल या संज्ञा परिभाषित करा
- चुंबकाचे गुणधर्म दृष्ट करा
- कायम चुंबकाचा वापर, काळजी आणि देखभाल सांगा.

चुंबकीय क्षेत्र: चुंबकत्वाची पॉवर मॅग्नेटिक क्षेत्र म्हणून ओळखली जाते. हे क्षेत्र चुंबकापासून सर्व दिशांना पसरते, जसे आकृती 1 मध्ये

एक्सप्लेन केले आहे. या आकृतीमध्ये, चुंबकापासून वसितारलेल्या रेषा मॅग्नेटिक क्षेत्र दर्शवतात.

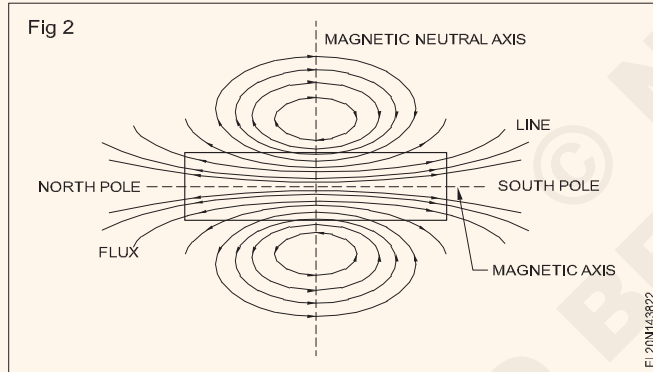
चुंबकाच्या संभोवतालची जागा ज्यामध्ये चुंबकाचा प्रभाव ओळखता येतो त्यालामॅग्नेटिक क्षेत्र म्हणतात.

चुंबकीय रेषा: बलाच्यामॅग्नेटिक रेषा (फ्लक्स) या अखंड लूप आहेत असे गृहीत धरले जाते, चुंबकाद्वारे प्रवाही रेषा करंट असतात. ते खांबावर थांबत नाहीत. बार चुंबकाभोवतीच्यामॅग्नेटिक रेषा आकृती 1 मध्ये दर्शविल्या आहेत.



चुंबकीय अक्ष: चुंबकाच्या दोन ध्रुवांना जाईट करणाऱ्या काल्पनिक रेषेला मॅग्नेटिक अक्ष म्हणतात. यालामॅग्नेटिक विषुववृत्त असेही म्हणतात.

चुंबकीय न्यूट्रल अक्ष (आकृती 2): ज्या काल्पनिक रेषामॅग्नेटिक अक्षाला लंब असतात आणि चुंबकाच्या मध्यभागातून जातात त्यांना मॅग्नेटिक न्यूट्रल अक्ष म्हणतात.

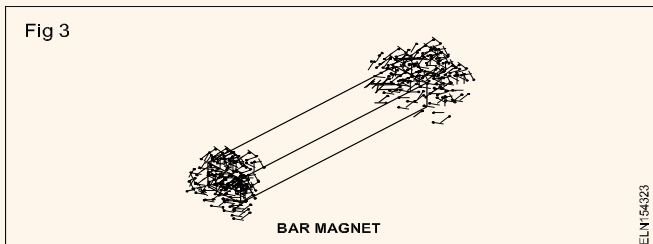


युनिट पोल: युनिट पोलला तो ध्रुव म्हणून परिभाषित केले जाऊ शकते जे, समान आणि समान ध्रुवापासून एक मीटर अंतरावर ठेवल्यास, 10 न्यूटनच्या बलाने ते मागे टाकते.

चुंबकाचे गुणधर्म

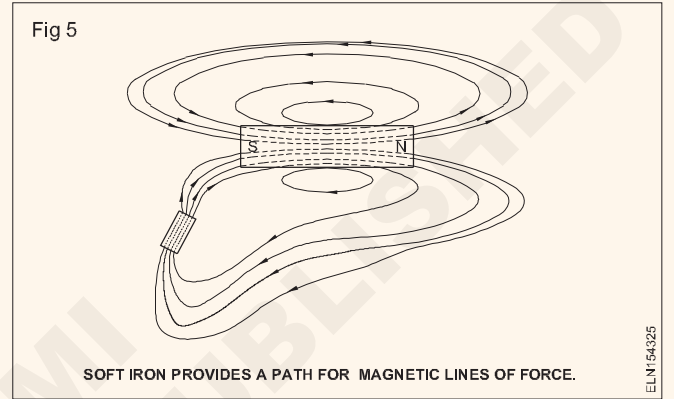
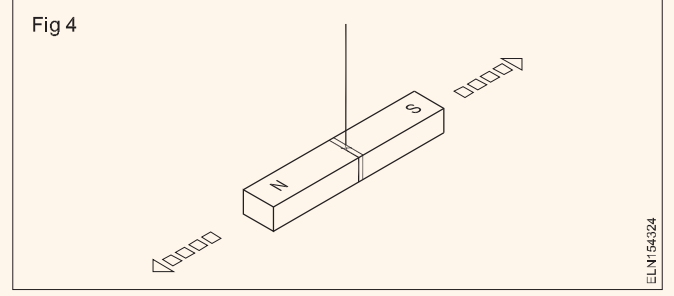
मॅग्नेटचे गुणधर्म खालीलप्रमाणे आहेत.

आकर्षक मालमत्ता: चुंबकाकडे मॅग्नेटिक पदार्थ (जसे की लोह, निकेल आणि कोबाल्ट) आकर्षित करण्याचा गुणधर्म असतो आणि त्याची आकर्षण पॉवर त्याच्या ध्रुवांवर सर्वात जास्त असते. (आकृती 3)



नरिदेशक मालमत्ता: चुंबक मुक्तपणे नलंबित केले असल्यास, त्याचे ध्रुव नेहमी उत्तर आणि दक्षिण दिशेने स्वतः ला सेट करतात. (आकृती 4)

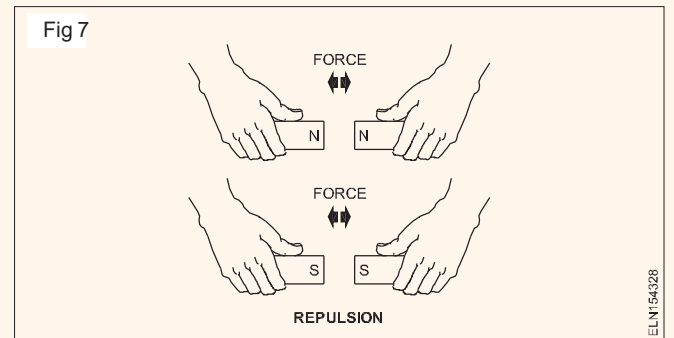
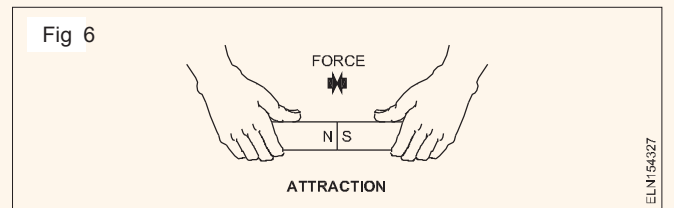
प्रेरण गुणधर्म: चुंबकामध्ये प्रेरणाने जवळच्या मॅग्नेटिक पदार्थामध्ये चुंबकत्व नरिमाण करण्याचा गुणधर्म असतो. (आकृती 5)



चुंबकीय गुणधर्म: चुंबकाला गरम करणे, हातोडा मारणे इत्यादी रीतीने हाताळले तर ते चुंबकत्व गमावून बसते.

ताकदीचा गुणधर्म: प्रत्येक चुंबकाला दू ध्रुव असतात. चुंबकाच्या दू ध्रुवांमध्ये समान ध्रुव पॉवर असते.

संपृक्तता गुणधर्म: जर हाय सामर्थ्याचे चुंबक पुढे चुंबकीकरणाला अधीन झाले, तर ते आधीच संपृक्त झाल्यामुळे अधिक चुंबकीकरण प्राप्त करणार नाही. आकर्षण आणि तिरस्करणाचा गुणधर्म: ध्रुवांच्या विपरीत (म्हणजे उत्तर आणि दक्षिण) एकमेकांना आकर्षित करतात, (आकृती 6) तर ध्रुवाप्रमाणे (उत्तर/उत्तर आणि दक्षिण/दक्षिण) एकमेकांना मागे टाकतात. (आकृती 7)



चुंबकाचे आकार: चुंबक विविध आकारांमध्ये उपलब्ध आहेत, त्यांच्या टोकांवर केंद्रित चुंबकत्व ध्रुव म्हणून ओळखले जाते. सामान्य समभाग येथे सूचीबद्ध आहेत.

- बार चुंबक
- घोड्याचा नाल चुंबक
- रिंग मॅग्नेट
- दंडगोलाकार टाइपचे चुंबक
- विशेष आकाराचे चुंबक

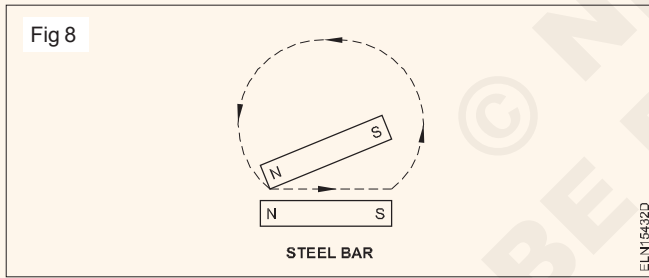
चुंबकीकरणाच्या पद्धती: सामग्रीचे चुंबकीकरण करण्याच्या श्री प्रमुख पद्धती आहेत.

- स्पर्शमिथड
- विदूत प्रवाहाद्वारे
- इंडक्शनमिथड .

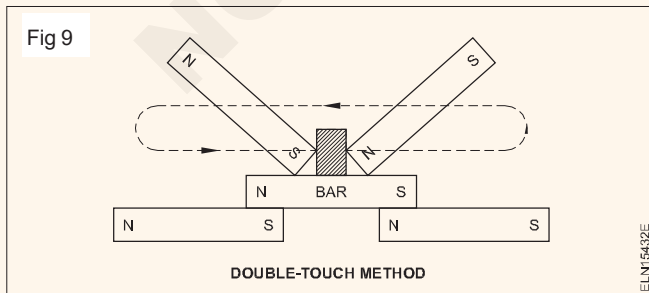
स्पर्शमिथड :हीमिथड आणखी विभागली जाऊ शकते:

- सिंगल टचमिथड
- दुहेरी स्पर्शमिथड , आणि

सिंगल टचमिथड : सिंगल टच पद्धतीत, चुंबकीकरणासाठी स्टीलचा बार चुंबकाच्या कोणत्याही एका ध्रुवाशी घासला जातो, दुसरा ध्रुव त्यापासून दूर ठेवतो. आकृती 8 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे घासणे फक्त एकाच दिशेने केले जाते. बारचे चुंबकीकरण प्रेरित करण्यासाठी प्रक्रिया अनेक वेळा पुनरावृत्ती करावी.

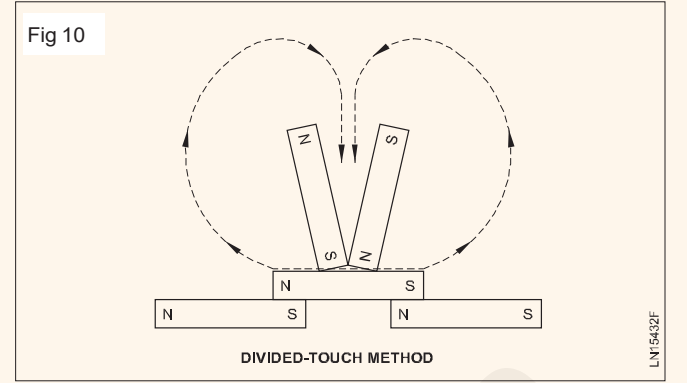


डबल टचमिथड : या पद्धतीमध्ये चुंबकीकरणासाठी स्टीलची पट्टी चुंबकाच्या टू विरुद्ध ध्रुवाच्या टोकांवर ठेवली जाते आणि आकृती 9 मध्ये दाखवल्याप्रमाणे रबिंग मॅग्नेट बारच्या मध्यभागी एक लहान लाकडी तुकडा ठेवून एकत्र ठेवले जातात. स्टीलच्या पट्टीच्या पृष्ठभागावरून कधीही उचलले नाही, परंतु टोकापासून शेवटपर्यंत पुन्हा पुन्हा घासले जाते, शेवटी ज्या मध्यभागी घासणे सुरू केले होते तेथे समाप्त होते



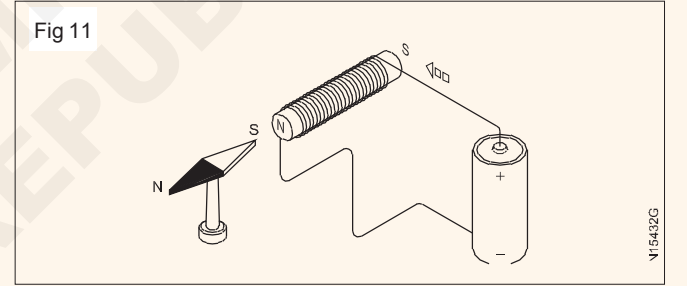
विभाजित स्पर्शमिथड : येथे रबिंग मॅग्नेटचे टू भिन्न ध्रुव मागील केस प्रमाणे ठेवले आहेत. नंतर ते स्टील बारच्या सरफेस विरुद्ध टोकापर्यंत हलवले

जातात. रबिंग मॅग्नेट नंतर स्टील बारच्या पृष्ठभागावरून उचलले जातात आणि पट्टीच्या मध्यभागी परत ठेवले जातात. आकृती 10 मध्ये दाखवल्याप्रमाणे संपूर्ण प्रक्रिया पुन्हा पुन्हा केली जाते.



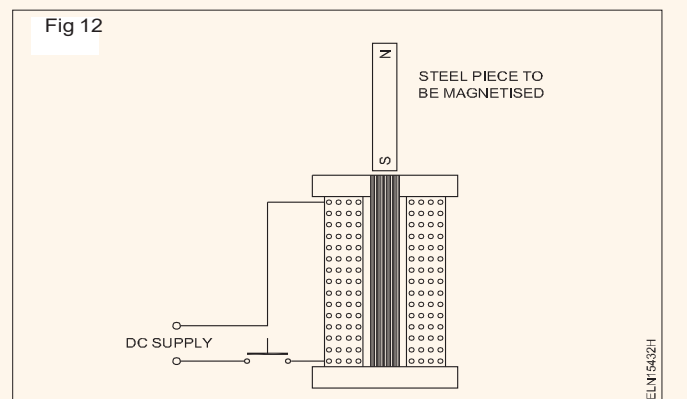
अशा प्रकारे चुंबकीकृत स्टील बार परमनंट मॅग्नेट बनते परंतु चुंबकीकरणाची डिग्री खूप कमी आहे.

विदूत प्रवाहाद्वारे: चुंबकीय करण्याच्या पट्टीला इन्सुलेटेड कॉपर वायरने जखम केली जाते आणि नंतर काही काळ बॅटरीमधून मजबूत विदूत करंट (DC) वायरमधून जातो. स्टील बार नंतर अत्यंतमॅग्नेटिक बनते. अशा व्यवस्थेद्वारे तयार केलेल्या चुंबकाला इलेक्ट्रोमॅग्नेट म्हणतात आणि सामान्यतः प्रयोगशाळांमध्ये वापरला जातो. (आकृती 11)



इंडक्शनमिथड : परमनंट मॅग्नेट बनवण्याची ही एक इंडस्ट्रियल मिथड आहे. या पद्धतीमध्ये एक पोल चार्जर वापरला जातो ज्यामध्ये अनेक वळणांची कॉइल असते आणि त्याच्या आत एक आयर्न कोर असतो जसे आकृती 12 मध्ये दाखवले आहे. पुश-बटण स्विचद्वारे कॉइलला डायरेक्ट करंट सप्लाय केला जातो. चुंबकीकरणासाठी स्टीलचा तुकडा कॉइलच्या आत ठेवलेल्या आयर्न कोरवर ठेवला जातो,

आणि डायरेक्ट करंट कॉइलमधून जातो. आयर्न कोर आता एक शक्तिशाली चुंबक बनतो.



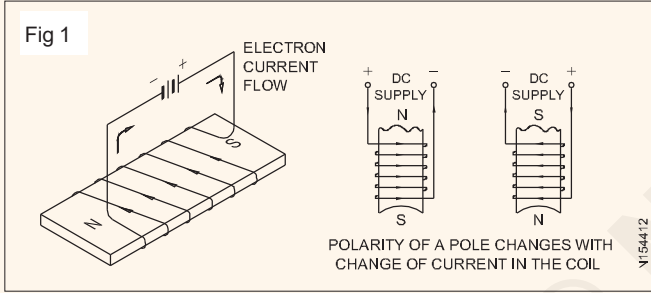
इलेक्ट्रोमॅग्नेटिझमची तत्त्वे आणि कायदे (Principles and laws of electro magnetism)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- इलेक्ट्रोमॅग्नेटिझम म्हणजे काय ते ड्र करा
- उजव्या हाताच्या पकडीचा नियम, कॉर्कस्कू नियम आणि उजव्या हाताच्या तळहाताचा नियम.

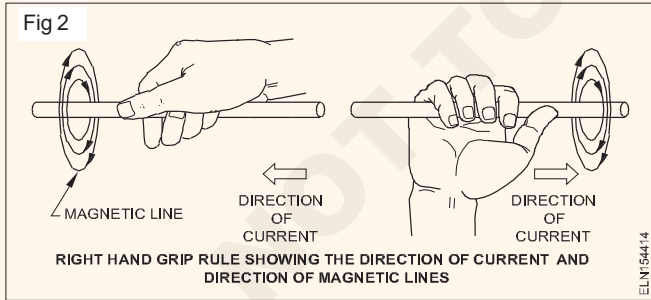
इलेक्ट्रोमॅग्नेटिझम (विद्युतचुंबकत्व) : कॉइलमधून विद्युतकरंट गेल्यावर, कॉइलभोवतीमॅग्नेटिक क्षेत्र तयार होते. विद्युत करंट वाहून नेणाऱ्या तारेच्या कॉइलमध्ये मऊ आयर्न पट्टी ठेवल्यास आयर्न पट्टी चुंबकीकृत होते. ही प्रक्रिया 'विद्युतचुंबकत्व' म्हणून ओळखली जाते. जोपर्यंत सर्किटमध्ये विद्युतकरंट करंट असतो तोपर्यंत मऊ आयर्न पट्टी चुंबकाप्रमाणे राहते. कॉइलमधून विद्युत करंट बंद केल्यावर ते चुंबकत्व गमावते.

या इलेक्ट्रोमॅग्नेटची पोलॅरिटी त्यातून वाहणाऱ्या विद्युत् प्रवाहाच्या दिशेवर अवलंबून असते. विद्युत् प्रवाहाची दिशा बदलल्यास, मॅग्नेटिक क्षेत्राची पोलॅरिटी बदलते हे आकृती 1 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे बदलली जाईल.



राइट हँड ग्रीपीङ्ग रूल (उजव्या हाताच्या पकडीचा नियम)

चुंबकीय क्षेत्राची दिशा ठरवण्यासाठी राइट हँड ग्रीपीङ्ग रूल वापरला जातो. जर तुम्ही तुमची बोटे कॉइलभोवती गुंडाळून तुमच्या अंगठा विद्युत् प्रवाहाची दिशा निर्देशित करेल तर, आकृती 2 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे तुमची बोटेमॅग्नेटिक क्षेत्राच्या दिशा निर्देशित करतील.



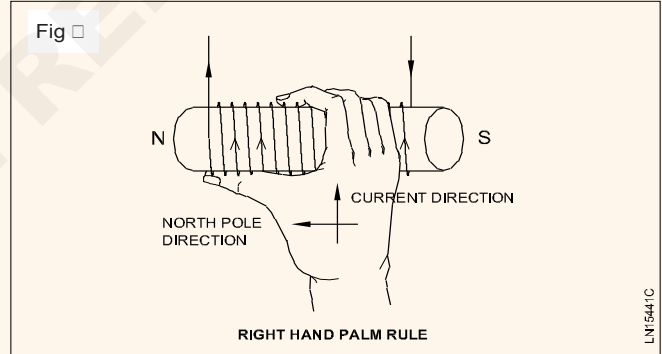
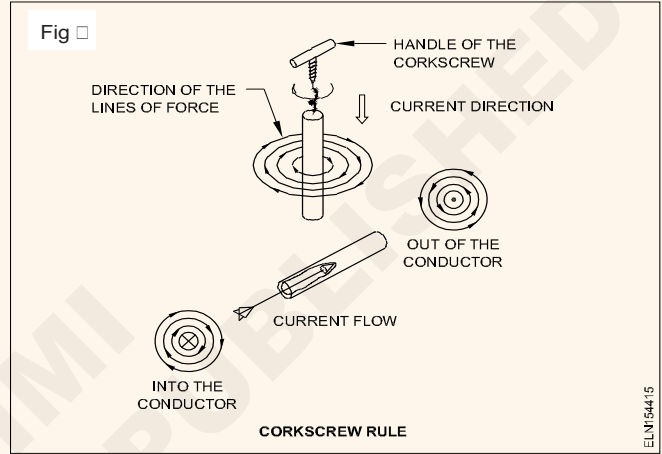
उजव्या हाताचा कॉर्कस्कू रूल

उजव्या पिळाचा स्कू तारेवर धरला असता स्कू चे पुढचे टोक कॉइल मधील प्रवाहाची दिशा व स्कू कस्ताना आट्याची (आकृती 3) दिशा कॉइलभोवती निर्माण होणाऱ्या मॅग्नेटिक क्षेत्राची दिशा दर्शविल.

मॅग्नेटिक क्षेत्राची दिशा उजव्या हाताच्या तळहाताच्या नियमावरून शोधता येते (आकृती 4)

उजव्या हाताच्या तळहाताचा नियम:

उजव्या हाताचा तळहात सोलनॉइडवर धरला असता बोटे ही सोलनॉइड कंडक्टरमध्ये वाहणारया विद्युत् प्रवाहाची दिशेने निर्देश करेल तर अंगठा सोलनॉइडच्या मॅग्नेटिक क्षेत्राची (उत्तर ध्रुव) दिशा दर्शवितो.



तात्पुरत्या चुंबकांसाठी मॅग्नेटिक साहित्य :

इलेक्ट्रोमॅग्नेट्स सामान्यतः तात्पुरते चुंबक म्हणून ओळखले जातात. अशा चुंबकांची मॅग्नेटिक पॉवर त्यांच्यामधून वाहणाऱ्या विद्युत् करंट बदलून बदलू शकते. इलेक्ट्रोमॅग्नेट्समध्ये मॅग्नेटिक कोर म्हणून सॉफ्ट आयर्न वापरला जातो. मोठ्या चुंबकांमध्ये (२.४% सिलिकॉन असलेले स्टील) सिलिकॉन स्टीलचा वापर केला जातो. आजकाल इतर धातू जसे

परमॅलॉय, म्युमेटल देखील काही प्रयोगांसाठी वापरले जातात. परमॅलॉय हे आयर्न आणि निकेलचे मिश्रधातू आहे जे अत्यंत कमकुवत मॅग्नेटिक क्षेत्राचे प्रखर मॅग्नेटिक क्षेत्रात केले जाऊ शकते आणि टेलिफोनसाठी उपयुक्त आहे.

म्युमेटल हे निकेल, तांबे, क्रोमियम आणि आयर्न यांचे मिश्रधातू आहे. यात खूप हाय परमियबिलिटी आणि रेसिस्टिविटी आहे. एडी करंट मुळे नुकसान खूप कमी होते. हे इन्स्ट्रुमेंट ट्रान्सफॉर्मरमध्ये आणि मॅग्नेटिक क्षेत्र तपासण्यासाठी वापरले जाते.

चुंबकीय सर्किट्स – सेल्फ अँड म्युचुअल इनड्युसड् EMF (The magnetic circuits - self and mutually induced emfs)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- मॅग्नेटिक सर्किटमध्ये मॅग्नेटिक संज्ञा परिभाषित करा (जसे की M.M.F., रिलक्टन्स फ्लक्स, मॅग्नेटिक पॉवर, फ्लक्स डेन्सिटी परमियबिलिटी, रिलेटिव्ह परमियबिलिटी)
- स्टेट हिस्टेरेसिस.

मॅग्नेटोमोटिव्ह फोर्स (एमएमएफ): फ्लक्स घनतेचे प्रमाण

कोर मध्ये सेट अप पाच घटकांवर अवलंबून आहे - द

वर्तमान, वळणांची संख्या, चुंबकीय कोरची सामग्री,

कोरची लांबी आणि कोरचे क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र.

अधिक वर्तमान आणि वायरचे अधिक वळण आपण वापरतो, द

चुंबकीय प्रभाव जास्त असेल. आम्ही या उत्पादनास कॉल करतो

वळण आणि विदूत चुंबकीय शक्ती (mmf),

इलेक्ट्रोमोटिव्ह फोर्स (emf) सारखे.

मॅग्नेटोमोटिव्ह फोर्स

$$\text{MMF} = NI \text{ ऑपिअर-टर्नस्}$$

जेथे mmf - ऑपिअर टर्नस् मध्ये मॅग्नेटोमोटिव्ह फोर्स आहे

N - कोरवर गुंडाळलेल्या टर्नस् ची संख्या आहे

I - कॉइलमधील विदूतकरंट आहे, ऑपिअरमध्ये, A.

जर 200 टर्नस् असलेल्या कॉइलमधून एक ऑपिअर करंट वाहत असेल तर mmf 200 ऑपिअर टर्नस् असेल.

रिलक्टन्स :

चुंबकीय पदार्थतून मॅग्नेटिक रेषा वाहत असताना त्यांना होणाऱ्या विरोधास रिलक्टन्स म्हणतात, (सांकेतिक सिम्बाल S). एकूण फ्लक्स रिलक्टन्स च्या व्यस्त प्रमाणात आहे आणि म्हणून जर आपण ऑपिअर टर्नस् ने mmf दर्शवितो.

$$\phi = \frac{NI}{S} \text{ Where } \phi \text{ is flux and reluctances } S = \frac{\ell}{\mu \cdot \mu_r a}$$

जेथे एस - रिलक्टन्स

l - मीटरमध्ये मॅग्नेटिक मार्गाची लांबी

μ_0 - परमियबिलिटी

μ_r - रिलेटिव्ह परमियबिलिटी

a मॅग्नेटिक मार्गाचे क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र. - sq.mm मध्य

रिलक्टन्सचे एकक ऑपिअर टर्न/Wb आहे.

मॅग्नेटिक फ्लक्स (चुंबकीय करंट): मॅग्नेटिक सर्किट मधील मॅग्नेटिक करंट हा प्रवाहाच्या दिशेने उजव्या मॅग्नेटिक कोरच्या क्रॉस-सेक्शन च्या क्षेत्रफळात असलेल्या एकूण रेषांच्या संख्येइतका असतो. त्याचे सिम्बाल ϕ आहे आणि SI युनिट वेबर आहे.

$$= \frac{NI\mu_r}{\ell}$$

फ्लक्स डेन्सिटी (फ्लक्स सॉलिड ता B):

चुंबकीय कोरच्या क्रॉस सेक्शनल एरियाच्या प्रति स्केअर मीटरच्या एकक जागेतून जाणाऱ्या एकूण रेषांना फ्लक्स डेन्सिटी असे म्हणतात. आणि ती B या चिन्हाने दर्शविली जाते. त्याचे SI युनिट (MKS सिस्टीममध्ये) टेस्ला (वेबर प्रति मीटर स्केअर) आहे.

जेथे ϕ - वेबरमध्ये एकूण फ्लक्स

A - चौरस मीटरमध्ये कोरचे क्षेत्रफळ

बी - वेबर/मीटर स्केअरमध्ये फ्लक्स डेन्सिटी.

परमियबिलिटी:

चुंबकीय सामग्रीची परमियबिलिटी ही त्या मॅग्नेटिक पदार्थतून निर्माण होणाऱ्या एकूण करंटचे गुणोत्तर म्हणून परिभाषित केली जाते, जर mmf आणि मॅग्नेटिक सर्किटचे परिमाण समान राहतील. त्याचे सिम्बाल μ आणि आहे

$$\mu = B/H$$

जेथे B ही फ्लक्स डेन्सिटी आहे

H हे मॅग्नेटिक बल आहे. गुणोत्तर असल्याने, त्याला कोणतेही एकक नाही आणि ते केवळ संख्या म्हणून व्यक्त केले जाते. हवेची परमियबिलिटी $\mu_{air} = \mu_0$ युनिट. आयर्न आणि स्टीलची सापेक्ष परमियबिलिटी μ_r 50 ते 2000 पर्यंत असते. दिलेल्या सामग्रीची परमियबिलिटी त्याच्या फ्लक्स डेन्सिटी नुसार बदलते.

हिस्टेरेसिस:

मॅग्नेटिक सामग्रीसाठी B आणि H मधील ग्राफिकल संबंध विचारात घ्या. $\mu = B/H$ असल्याने, ग्राफिकल संबंध दाखवते की सामग्रीची परमियबिलिटी H च्या मॅग्नेटिक तीव्रतेसह बदलते.

असे गृहीत धरा की मॅग्नेटिक कोर सुरुवातीला पूर्णपणे अमॅग्नेटिक आहे जसजसे आपण करंट वाढवतो, तसजसे मॅग्नेटिक शक्ति वाढते

$$\mu = B/H$$

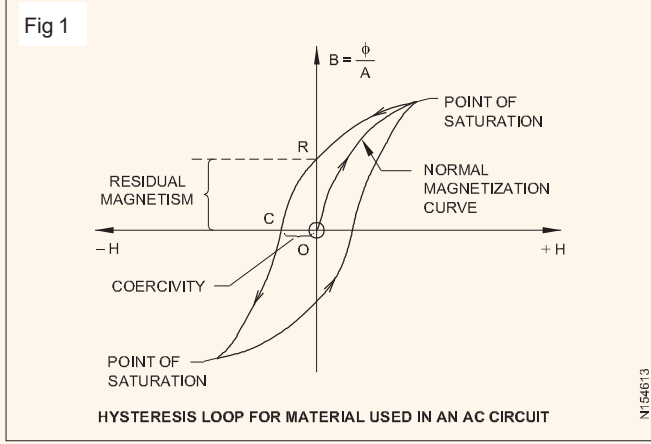
where B is the flux density

H is the magnetising force.

आणि फ्लक्स सॉलिड ता वाढते असे कन्सिडर कर की, B, टर्नस् ची संख्या आणि कॉइलच्या कोरची लांबी निश्चित असल्याने, H हे मॅग्नेटिक मटेरियल रीडिंगच्या डायरेक्ट प्रमाणात आहे. B आणि H च्या मूल्यांचा ग्राफ आकृती 1 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे आहे. टु पणे एक रेषीय भाग आहे जेथे B तुलनेने H च्या प्रमाणात आहे. परंतु नंतर संपृक्ततेची स्थिती उद्भवते जेव्हा H मध्ये खूप

मोठी वाढ होते. B मध्ये लक्षणीय वाढ करणे आवश्यक आहे. वक्रातील या बिंदूला संपृक्तता बिंदू असे म्हणतात.

जर विद्युत् करंट आता हळूहळू शून्याकडे कमी केला, तर H शून्यावर परत येतो, परंतु B परत येत नाही. कोअर च्या retentivity गुणधर्ममा मुळे काही विशिष्ट चुंबकत्व शिल्लक राहते retentivity ही OR द्वारे दर्शविले आहे .



जर कॉइलची कनेक्शन उलट केली गेली आणि विद्युत् करंट पुन्हा वाढला, तर असे आढळून आले की कोरमधील चुंबकत्व शून्यावर आणण्यासाठी विशिष्ट प्रमाणात H आवश्यक आहे. याला कोरोसिक्विटी म्हणतात आणि ते OC द्वारे दर्शविले जाते.

पुढे, विरुद्ध दिशेतील विद्युत् प्रवाहातील कोणतीही वाढ विरुद्ध दिशेने पूर्वीप्रमाणेच कोरमधील चुंबकत्व वाढवते, जोपर्यंत पुन्हा एकदा संपृक्तता (saturation) येत नाही.

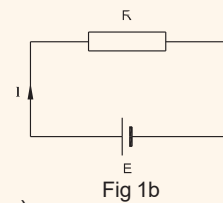
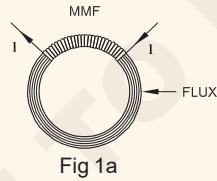
इलेक्ट्रोमॅग्नेट ऍप्लिकेशन्स - इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक इंडक्शन (Electromagnet applications - Electromagnetic induction)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- मॅग्नेटिक सर्किट आणि इलेक्ट्रिक सर्किटची तुलना करा
- इलेक्ट्रोमॅग्नेट (बेल आणि बजर ट्यूबलाइट चोक) चे ऍप्लिकेशन सांगा • इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक इंडक्शनचे सिद्धांत आणि नियम सांगा
- काउंटर EMF इनड्युसिड रिलक्टन्स टाइम ड्रु करा.

मॅग्नेटिक आणि इलेक्ट्रिक सर्किट्समधील समानता (आकृती 1a आणि 1b) मधील तुलना

मॅग्नेटिक करंट	विद्युत् करंट
1. कॅलक्युलेट	कॅलक्युलेट
2 M.M.F. (अॅंपिअर-टर्न)	E.M.F. (व्होल्ट)
3 फ्लक्स ϕ (वेबर्स)	करंट I (अॅंपिअर)
आकृती	आकृती
4 फ्लक्स सॉलिड ता B (Wb/m ²)	करंट सॉलिड ता (A/m ²)
5. कॅलक्युलेट	कॅलक्युलेट
6 परमेन्स = ($1/\text{रिलक्टन्स}$)	कनडक्टन्स (= 1/resistance)
7 रिलक्टीव्हिटी $\mu_0\mu_r$	रेसिस्टिविटी
8 (परमियबिलिटी = $1//\text{रिलक्टन्स}$)	कनडक्टन्स (= 1/ रेसिस्टिविटी)



इलेक्ट्रोमॅग्नेट्सचे व्यावहारिकसब योग :

इलेक्ट्रोमॅग्नेट्सचा वापर सर्व प्रकारच्या इलेक्ट्रिकल मशीन्सच्या निर्मितीमध्ये केला जातो, जसे की मोटर्स, जनरेटर, ट्रान्सफॉर्मर, कन्व्हर्टर,

काही इलेक्ट्रिकल मापन यंत्रे, संरक्षक रिले, वैद्यकीय हेतूसाठी (डोव्ब्यांमधून आयर्न तुकडे काढून टाकणे) आणि इतर अनेक विद्युत् उपकरणांमध्ये जसे की बेल, बझर, सर्किट-ब्रेकर, रिले, टेलिग्राफिक सर्किट, लिफ्ट

आणि इतर औद्योगिक वापर.

- A बेल्स
- B बजर
- c सर्किट-ब्रेकर
- d रिले
- e टेलिग्राफिक सर्किट्स f लिफ्ट्स
- g औद्योगिक उपयोग

इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक इंडक्शनची तत्त्वे आणि कायदे

इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक इंडक्शनचे फॅराडेचे नियम ऑल्टरनेटिंग करंट वाहून नेणाऱ्या कंडक्टरसाठी देखील अप्लाय आहे.

इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक इंडक्शनचे फॅराडेचे नियम

फॅराडेचा पहिला नियम सांगतो की जेव्हा जेव्हामॅग्नेटिक करंट सर्किटशी जाईत ला जातो तेव्हा त्यात एक EMF इन्ड्युसड होतो.

दुसरा नियम सांगतो की इन्ड्युसड ईएमएफचे परिमाण फ्लक्स लिंकेजच्या बदलाच्या दरासारखे आहे.

डायनॅमिकली इन्ड्युसड EMF

त्यानुसार प्रेरित ईएमएफ एकतर स्टेशनरीमॅग्नेटिक क्षेत्रात कंडक्टर फिरून किंवा स्टेशनरी कंडक्टर ठेऊन मॅग्नेटिक करंट बदलून तयार केले जाऊ शकते. जेव्हा कंडक्टर फिरून emf तयार करतो, तेव्हा emf ला डायनॅमिकली इन्ड्युसड emf असे म्हणतात. उदा. जनरेटर

स्टॅटिकली इन्ड्युसड EMF

कंडक्टर वमॅग्नेटिक क्षेत्र न बदलता फ्लक्स बदलल्याने emf तयार होते तेव्हा खाली द्रु केल्याप्रमाणे emf ला स्टॅटिकली इन्ड्युसड emf म्हणतात. उदा: ट्रान्सफॉर्मर.

स्टॅटिकली इन्ड्युसड ईएमएफ: फॅराडेच्या इलेक्ट्रोमॅग्नेटिझमच्या नियमांचे पालन करूनमॅग्नेटिक क्षेत्र बदलल्यामुळे स्टेशनरी कंडक्टरमध्ये इन्ड्युसड ईएमएफ तयार होतो, तेव्हा इन्ड्युसड ईएमएफला स्टॅटिकली इन्ड्युसड ईएमएफ म्हणतात.

खाली सांगितल्याप्रमाणे द्रु टाइपचे स्टॅटिकली इन्ड्युसड emf आहेत:

- 1 सेल्फ इन्ड्युसड emf ; एकाच कॉइलमध्ये निर्माण होते .
- 2 म्यूचुअल इन्ड्युसड ईएमएफ द्रु शेजारच्या कॉइलमध्ये तयार होतो

सेल्फ इंडक्टन्स:

सर्किटमध्ये इलेक्ट्रोमोटिव्ह फोर्स मुळे निर्माण झालेल्यामॅग्नेटिक रेषा किव्हा सर्किटशी जाईत लेलामॅग्नेटिक करंट त्याच सर्किटमध्ये विदूत् प्रवाहाच्या बदलामुळे बदलतो तर त्यास सेल्फ इन्ड्युसड EMF

फॅराडेच्या नियमानुसार, कंडक्टरमध्ये एक emf निर्माण होतो . त्याचप्रमाणे, जेव्हामॅग्नेटिक क्षेत्रा मध्ये बदल निर्माण होतो, तेव्हा कंडक्टरमधून फ्लक्स रेषा पुन्हा कापतात आणि एक ईएमएफ पुन्हा एकदा इन्ड्युसड होतो. याला सेल्फ-इंडक्शन म्हणतात.

म्यूचुअल इंडक्टन्स: जेव्हा द्रु किंवा अधिक कॉइल एका सामाईकमॅग्नेटिक क्षेत्रात मॅग्नेटिक रेषा ने एकमेकांशी जाईत ल्या जातात तेव्हा त्यांच्याकडे व्यस्त इंडक्शन गुणधर्म असतो असे म्हटले जाते व त्यास म्यूचुअल इंडक्शन म्हणतात . हे ट्रान्सफॉर्मर, मोटर जनरेटर आणि इतरमॅग्नेटिक क्षेत्र त्यात आसणारे कोणतेही विदूत् घटक हे म्यूचुअल इंडक्शन च्या ऑपरेटिंग प्रिन्सिपल वर कार्य करतात हे एका कॉइलमध्ये वाहणाऱ्या विदूत् प्रवाहा मुळे निर्माण वमॅग्नेटिक रेषा च्या सानिध्यात आलेल्या कॉइलमध्येबदल निर्माण झाल्यामुळेवोल्टेज निर्माण होतो त्यास म्यूचुअल इंडक्शन ने निर्माणझालेलावोल्टेज म्हणतात.

इंडक्टन्स :

इंडक्टन्स (L) ही इलेक्ट्रिकल सर्किट किंवा यंत्राचा विदूत् गुणधर्म आहे जो सर्किटमधील विदूत् प्रवाहाच्या परिमाणातील कोणत्याही बदलास विरोध करतो .

सर्किटमध्ये इंडक्टन्स निर्माण करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या उपकरणांना इंडक्टर म्हणतात. इंडक्टर्सना चोक, कॉइल आणि रिअॅक्टर्स असेही म्हणतात. इंडक्टर्स सहसा वायरचे कॉइल असतात.

इंडक्टन्स निर्धारित करणारे घटक: इंडक्टरचे इंडक्टन्स प्रामुख्याने चार घटकांद्वारे निर्धारित केले जाते.

- कोरच्या कोर परमियबिलिटी वर.
- कॉइल 'N' मध्ये वायरच्या टर्न ची संख्या.
- वायरच्या टर्न मधील अंतर (स्पेसिंग फॅक्टर).
- क्रॉस-सेक्शनल एरिया (कॉइल कोरचा व्यास) 'a' किंवा 'd'.

हेनरी : कंडक्टर किंवा कॉइलमध्ये एक हेनरी चा इंडक्टन्स असतो जर एक ऑपिअर प्रति सेकंदाच्या वेगाने बदलणारा करंट 1 व्होल्ट एवढे व्होल्टेज निर्माण करतो.

काउंटर ईएमएफ – इंडक्टिव्ह रिअॅक्टन्स (Counter emf - inductive reactance)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- काउंटर EMF (CEMF) या शब्दाचे स्पष्टीकरण करा
- इंडक्टिव्ह रिअॅक्टन्स बदल माहिती द्रु करा
- ओमिक रेझिस्टन्स आणि कॉइलच्या इंडक्टन्स मधील फरकाची कारणे सांगा.

काउंटर EMF आणि LENZ लाँ : कंडक्टर किंवा कॉइलमध्ये स्वतःच्यामॅग्नेटिक क्षेत्राद्वारे निर्माण(इन्ड्युसड) झालेल्या व्होल्टेजला काउंटर इलेक्ट्रोमोटिव्ह फोर्स (सीएमएफ) म्हणतात. इन्ड्युसड ईएमएफ (व्होल्टेज) स्रोत व्होल्टेजच्या क्रियेला नेहमी विरोध किंवा काउंटरिंग करत असल्याने त्याला सीईएमएफ असे म्हणतात. काउंटर इलेक्ट्रोमोटिव्ह

फोर्सला कधीकधी बॅक इलेक्ट्रोमोटिव्ह फोर्स (bemf) असे ही संबोधले जाते.

कोणत्याही प्रकारच्या इंडक्टिव्ह सर्किटमध्ये करंट च्या बदलाची दिशा आणि इन्ड्युसड व्होल्टेज यांच्यात महत्त्वाचा संबंध असतो. लेन्झचा नियम असे सांगतो की सीएमएफमध्ये नेहमी पोल्यारिटी असते जी ती निर्माण

करणान्या पॉवरला विरोध करते.

इंडक्टरचे इंडक्टन्स रेटिंग प्रवाहातील बदलासाठी काउंटर व्होल्टेज निर्माण करण्याच्या क्षमतेचा निर्माण करते . एक हेन्री (1H - SI युनिट) कॉइल n च्या इंडक्टन्सचे प्रतिनिधित्व करते ज्यामध्ये एक अँपिअर प्रति सेकंद (1 A/s) करंट च्या बदलामुळे एक व्होल्ट (1V) चे cemf तयार होतो .

इंडक्टीव्ह रिअॅक्टन्स : इंडक्टीव्ह रिअॅक्टन्स हा एसी विद्त् प्रवाहाला ऑफर केलेल्या विरोधाला इंडक्टीव्ह रिअॅक्टन्स म्हणतात. इंडक्टीव्ह रिअॅक्टन्स हा इंडक्टरच्या cemf चा रिजल्ट आहे.

एडी करंट

कंडक्टर आणि इतर सभोवतालच्या धातूच्या भागांमध्ये इंड्युस्ड व्होल्टेजमुळे निर्माण होते . ते सप्लाय फ्रिक्वेन्सी च्या सम प्रमाणात असते . या प्रवाहांमुळे निर्माण होणारी उष्णता सर्किटचा इफेक्टीव रेजिटन्स वाढवते.

एसी सर्किटमध्येसब स्थित इंडक्टन्सचा प्रभाव :

विद्त् अभियांत्रिकीमध्ये कॉइलचे विविध उपयोग आहेत जसे की

- इलेक्ट्रिक मशीन किंवा मॅग्नेटमध्ये एक्सायटेशन कॉइल म्हुण
- स्विचिंग उपकरणांमध्ये रिले कॉइल
- करंट मर्यादित करण्यासाठी चोक कॉइल इ.

कॅपेसिटर -टाइप - फंक्शन्स, ग्रुपिंग आणि वापर (Capacitors - types - functions, grouping and uses)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

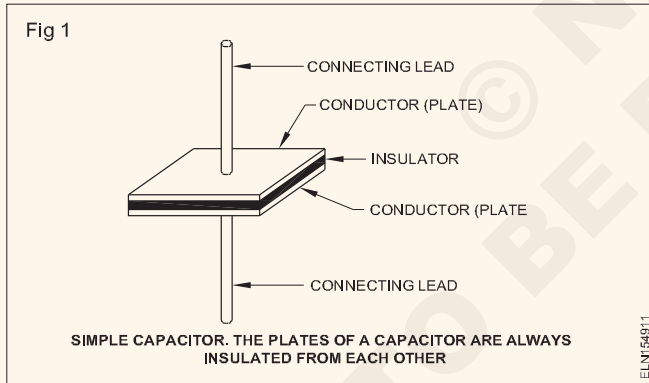
- कॅपेसिटरचे रचना आणि चार्जिंगचे वर्णन करा
- कॅपेसिटन्स आणि निर्धारित करणारे घटक द्रु करा
- कॅपेसिटरचे विविधटाइप आणि वापर सांगा.

कॅपेसिटर

कॅपेसिटर हा एक पॅसिव्ह कोंपोनेंट आहे टू टर्मिनल असलेला इलेक्ट्रिकल/ इलेक्ट्रॉनिक घटक आहे जो इलेक्ट्रोस्टॅटिक फील्डच्या स्वरूपात संभाव्य एनर्जी साठवतो.

कॅपेसिटरच्या प्रभावाला कॅपेसिटन्स असे म्हणतात. यात डायलेक्ट्रिक नावाच्या इन्सुलेट सामग्रीद्वारे विभक्त केलेल्या टू करंट क प्लेट्स असतात. सोप्या भाषेत, कॅपेसिटर हे इलेक्ट्रिक चार्ज संचयित करण्यासाठी डिझाइन केलेले अप्लायनसेन्स आहे.

रचना : कॅपेसिटर हे एक विदूत अप्लायनसेन्स आहे ज्यामध्ये टू पॅरलल कन्डक्टिंग प्लेट असतात, ज्याला डायलेक्ट्रिक नावाच्या इन्सुलेट सामग्रीद्वारे वेगळे केले जाते. कनेक्टिंग लीड्स पॅरलल प्लेट्सशी संलग्न आहेत. (आकृती क्रं 1)



कार्य : कॅपेसिटरमध्ये विदूत चार्ज टू कंडक्टर किंवा प्लेट्समध्ये इलेक्ट्रोस्टॅटिक फील्डच्या स्वरूपात साठवला जातो, डायलेक्ट्रिक सामग्रीच्या क्षमतेमुळे तो चार्ज होत असताना एनर्जी डीसटो-शन च्या गुणधर्म असल्या मुळे एनर्जी आणि साठवून ठेवते आणि ते चार्ज दीर्घ कालावधीसाठी किंवा ते होईपर्यंत ठेवते. रेझिस्टर किंवा वायरद्वारे डिस्चार्ज केले जाते. एकक कूलॉम्ब आहे आणि ते 'C' अक्षराने दर्शविले जाते.

क्षमता: विदूत चार्जच्या स्वरूपात एनर्जी साठवण्याची क्षमता किंवा क्षमता याला कॅपेसिटन्स म्हणतात. कॅपेसिटन्स दर्शवण्यासाठी वापरलेले सिम्बाल C आहे.

कॅपेसिटन्सचे एकक : कॅपेसिटन्सचे बेस युनिट फॅराड आहे. फॅराडचे संक्षेप F आहे. वन फॅराड हे कॅपेसिटन्सचे कॅपेसिटिटी आहे जे कॅपेसिटरला 1 व्होल्ट चार्ज केले जाते तेव्हा 1 कूलॉम्ब चार्ज साठवते. दुसऱ्या शब्दांत, फॅराड एक कुलंब प्रति व्होल्ट (C/V) आहे.

फॅरेड

फॅरे ड हे कॅपेसिटन्स (C) चे एकक आहे. आणि कूलॉम्ब हे चार्जचे एकक आहे (Q), आणि व्होल्ट हे व्होल्टेज (V) चे एकक आहे. म्हणून, कॅपेसिटन्स गणितीय पद्धतीने व्यक्त करता येतो

$$as C = \frac{Q}{V}$$

कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्स

रेझिस्टर आणि इंडक्टर्स प्रमाणेच, कॅपेसिटर देखील एसी करंटच्या प्रवाहाला विरोध दर्शवतो. कॅपेसिटरद्वारे प्रवाहाच्या प्रवाहाला दिलेला हा विरोधाला कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्स असे संक्षिप्त रूपात (XC) असे म्हणतात.

कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्स, XC हे गणितीय रीतीने दर्शविले जाते;

$$X_c = \frac{1}{2\pi f c}$$

क्षमता निर्धारित करणारे घटक: कॅपेसिटरची क्षमता चार घटकांद्वारे निर्धारित केली जाते.

- प्लेट्सचे क्षेत्रफळ ($C \propto A$)
- प्लेट्समधील अंतर ($C \propto d$)
- डायलेक्ट्रिक सामग्रीचा प्रकार
- तापमान
- प्लेट्सचा विरोध रेसिसटन्स

कॅपेसिटरचेटाइप : कॅपेसिटर विविध प्रकार, आकार आणि मूल्यांमध्ये तयार केले जातात. काही किंमत फिक्स आहेत; इतरांमध्ये किंमत परिवर्तनीय (वेरियबल) आहे.

फिक्स कॅपेसिटर

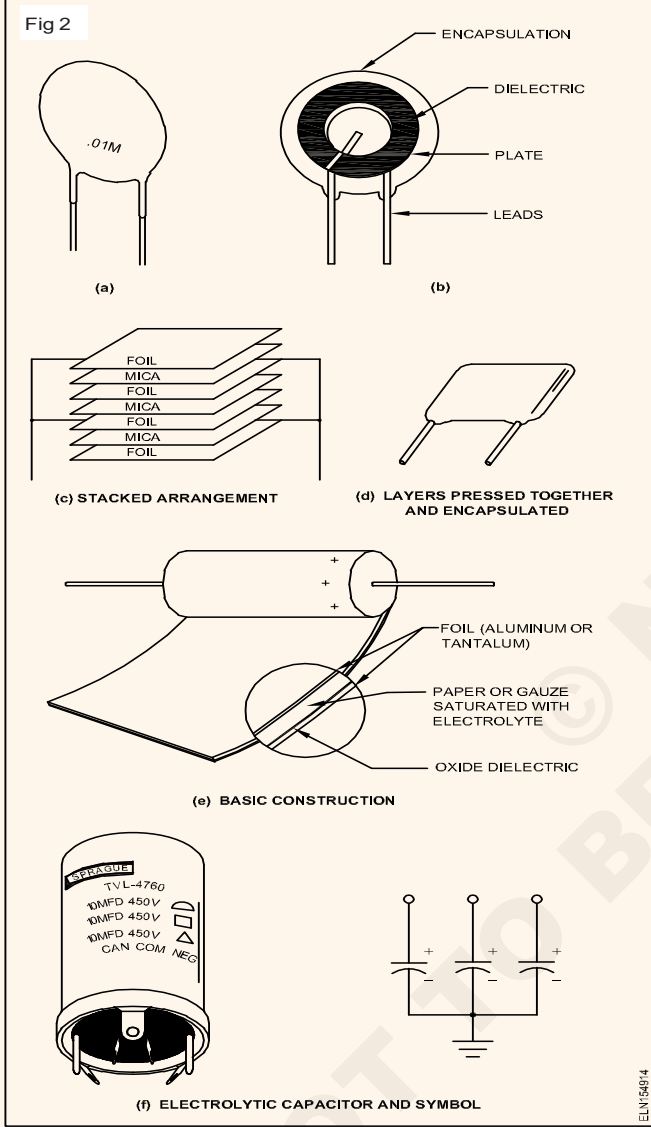
सिरेमिक कॅपेसिटर: सिरेमिक चा डायलेक्ट्रिक्स खूप जास्त असतो तो हाय डायलेक्ट्रिक कॉनस्टंट दिले करतो (1200 टिपीकल आहे). परिणामी, तुलनेने हाय कॅपेसिटन्स किंमत लहान आकारात प्राप्त केली जाऊ शकते. सिरेमिक कॅपेसिटर आकृती 2a) आणि (b) मध्ये द्रु केले आहे. या डिस्क प्लेट्सच्या प्रत्येक बाजूला चांदीच्या ठेवीसह इन्सुलेटर म्हणून सिरेमिक वापरून बनविल्या जातात. हे कॅपेसिटन्सच्या लहान मूल्यांसाठी वापरले जातात आणि सामान्य टीव्ही सेटमध्ये त्याच्या सर्किट मध्ये अनेक डझन असू शकतात.

सिरेमिक कॅपेसिटर सामान्यतः 6 kV पर्यंत व्होल्टेज रेटिंगसह 1μF ते

2.2 μ F पर्यंतच्या कॅपेसिटन्स मूल्यांमध्ये उपलब्ध असतात.

मायका कॅपेसिटर : आकृती 2(c) मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे टू टाइपचे अभ्रक कॅपेसिटर, स्टॅक केलेले फॉइल आहेत. यात धातूच्या फॉइलचे डि सी स्तर आणि अभ्रकाचे पातळ पत्रे असतात. मेटल फॉइल प्लेट बनवते, प्लेट एरिया वाढवण्यासाठी डि सी फॉइल शीट्स एकत्र जाईट ल्या जातात, त्यामुळे कॅपेसिटन्स वाढतो.

आकृती 2d मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे, अभ्रक फॉइल-स्टॅक बेकेलाइट सारख्या इन्सुलेट सामग्रीमध्ये अंतर्भूत आहे.

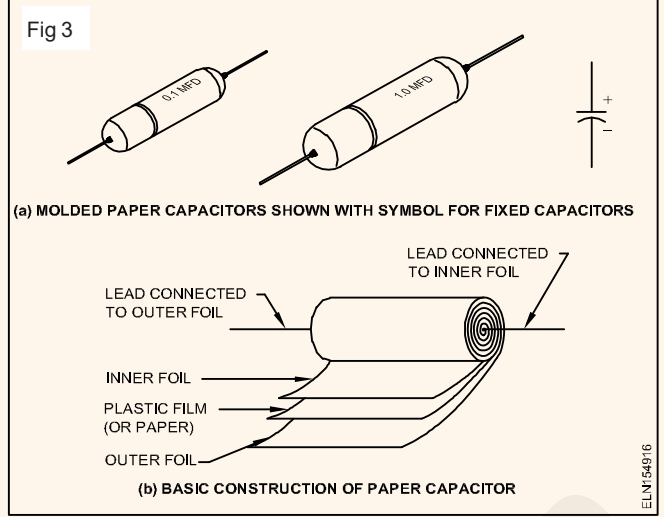


मायका कॅपेसिटर 1 pF ते 0.1 pF आणि व्होल्टेज रेटिंग 100 ते 2500 V DC पर्यंत कॅपेसिटन्स मूल्यांसह उपलब्ध आहेत.

इलेक्ट्रोलाइटिक कॅपेसिटर : इलेक्ट्रोलाइटिक कॅपेसिटर ला पोल्यारीटी असते . एक प्लेट पोजिटिव्ह आणि दुसरी निगेटिव्ह असते .

हे कॅपेसिटर 200,000 μ F पेक्षा जास्त कॅपेसिटन्स मूल्यांसाठी वापरले जातात, परंतु त्यांच्याकडे तुलनेने कमी ब्रेकडाउन व्होल्टेज आहेत (350 V हे ठराविक मॅक्सिमम आहे) आणि जास्त प्रमाणात लिकेज आहे.

इलेक्ट्रोलाइटिक कॅपेसिटर टू प्रकारात उपलब्ध आहेत: अॅल्युमिनियम आणि टॅटलम. इलेक्ट्रोलाइटिक कॅपेसिटरचे बेसिक रचना आकृती 2(e) आणि (f) मध्ये दाखवली आहे.



पेपर/प्लास्टिक कॅपेसिटर : प्लास्टिक-फिल्म कॅपेसिटर आणि पेपर डायलेक्ट्रिक कॅपेसिटरचे अनेक टाइप आहेत. पॉली कार्बोनेट, पॅरीलीन, पॉलिस्टर, पॉलीस्टीरिन, पॉलीप्रॉपिलीन, मायलार आणि पेपर हे काही सामान्य डायलेक्ट्रिक साहित्य वापरले जातात. यापैकी काही प्रकारांमध्ये 100 μ F पर्यंत कॅपेसिटन्स किंमत आहेत.

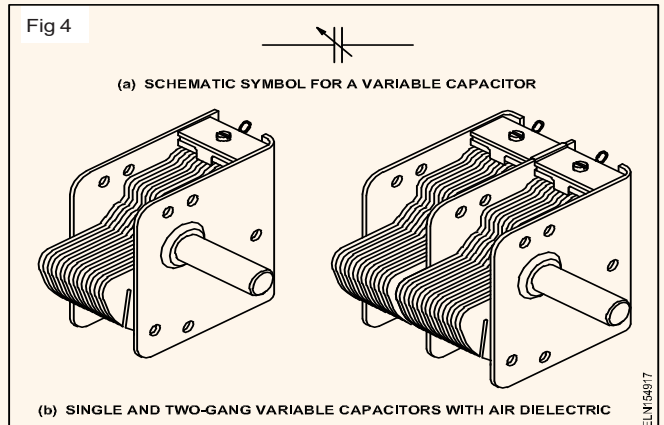
आकृती 3a अनेक प्लास्टिक-फिल्म आणि पेपर कॅपेसिटरमध्ये वापरलेले सामान्य मूलभूत रचना दर्शविते. आकृती 3b एका प्रकारच्या प्लास्टिक-फिल्म कॅपेसिटर ची रचना दर्शविते.

व्हेरिअबल कॅपेसिटर

व्हेरिअबल कॅपेसिटर सर्किटमध्ये वापरले जातात जेव्हा कॅपेसिटन्स व्हॅल्यू मॅन्युअली किंवा स्वयंचलितपणे अॅडजस्ट करण्याची आवश्यकता असते. उदाहरणार्थ, रेडिओ किंवा टीव्ही ट्यूनरमध्ये. व्हेरिअबल किंवा व्हेरिअबल कॅपेसिटरचे मॅन प्रकाराची आता माहिती घेऊ.

एअर कॅपेसिटर : व्हेरिअबल कॅपेसिटर विथ एअर डायलेक्ट्रिक्स , जसे की आकृती 4(b) मध्ये दर्शविलेले, काहीवेळा फ्रिकेन्सी निवड आवश्यक काहीवेळा फ्रिकेन्सी निवड आवश्यक असलेल्या उपकरणा मध्ये ट्यूनिंग कॅपेसिटर म्हणून वापरले जातात. या टाइपचे कॅपेसिटर अनेक प्लेट्ससह बांधले जाते जे एकत्र जाईट लेले असतात. प्लेट्सचा एक संच दुसऱ्याच्या सापेक्ष हलविला जाऊ शकतो, त्यामुळे प्लेटचे R. M. S क्षेत्र आणि कॅपेसिटन्स बदलतात. मुवेबल प्लेट्स यांत्रिक पद्धतीने एकमेकांशी जाईट लेल्या असतात जेणेकरून शाफ्ट फिरवल्यावर ते हलतात.

व्हेरिअबल कॅपेसिटरसाठी योजनाबद्ध आकृती 4(a) मध्ये दर्शविले आहे.



प्रकार	क्षमता	व्होल्टेज WVDC (वर्किंग व्होल्टेज डीसी)	अॅप्लिकेशन
डिस्क आणि ट्यूब सिरेमिक पेपर	1pF - 1μF	50-500	जनरल, व्हीएचएफ.
पॉलिस्टर	0.001-1μF	200-1600	मोटर्स, पॉवर सप्लाय .
इलेक्ट्रोलाइटिक	0.001-1μF	100-600	मनोरंजन
अॅल्युमिनियम	1-500,000μF	5-500	इलेक्ट्रॉनिक्स
इलेक्ट्रोलाइटिक	0.1-1000μF	3-125	पॉवर सप्लाय, फिल्टर.
टॅटलम	330pF-0.05μF	50-100	लहानजागेची आवश्यकता, हाय विश्वसनीयता, कमी लिकेज .
मायका	5-820pF	50-500	हाय फ्रिक्वेंसी .
चांदी-अभ्रक(मायका)	1-5 ते 16-100pF	200	हाय फ्रिक्वेंसी
व्हेरिअबल-सिरेमिक एअर	10-365pF	50	रेडिओ, टीव्ही, कम्युनिकेशन . ब्रॉडकास्ट रिसेव्हर्स

ग्रुपींग ऑफ कॅपेसिटर (Grouping of capacitors)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- कॅपेसिटरचे ग्रुपींग करण्याची आवश्यकता आणि कनेक्शनचीमेथड सांगा
- पॅरलल आणि सेरीज कॅपेसिटर जाइंट जोण्यासाठी अटी सांगा
- पॅरलल आणि सेरीज मध्ये कॅपेसिटन्स
- आणि व्होल्टेजची किंमत द्रु करा

कॅपेसिटरच्या ग्रुपींग ची आवश्यकता :

काही विशिष्ट उदाहरणांमध्ये, आपण कॅपेसिटन्सचे आवश्यक किंमत आणि आवश्यक व्होल्टेज रेटिंग मिळवू शकत नाही. अशा घटनांमध्ये, उपलब्ध कॅपेसिटरमधून आवश्यक कॅपेसिटन्स मिळवण्यासाठी आणि कॅपेसिटरमध्ये फक्त सुरक्षित व्होल्टेज देण्यासाठी, कॅपेसिटरला वेगवेगळ्या पद्धतींमध्ये ग्रुपींग करावे लागते . कॅपेसिटरला असे ग्रुपींग करणे अत्यंत आवश्यक आहे.

ग्रुपींग करण्याच्या पद्धती: ग्रुपींग करण्याच्या दू पद्धती आहेत.

- पॅरलल ग्रुपींग
- सेरीज ग्रुपींग
- पॅरल ग्रुपींग

पॅरलल ग्रुपींगसाठी अटी

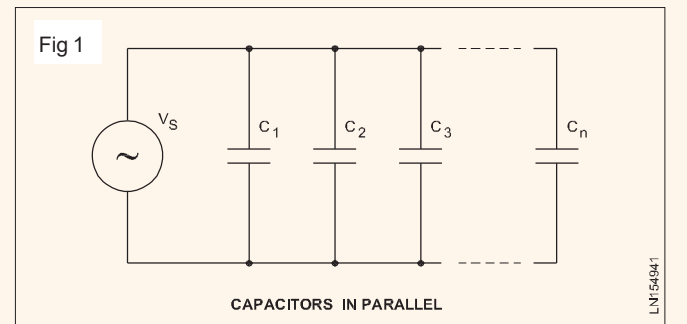
- कॅपेसिटरचे व्होल्टेज रेटिंग सप्लाय व्होल्टेजपेक्षा जास्त असावे.
- कॅपेसिटर (इलेक्ट्रोलाइटिक कॅपेसिटर) जाइंटताना पोल्यारिटी बघावी .

पॅरलल ग्रुपींगची आवश्यकता : एका युनिटमध्ये उपलब्ध कीमती पेक्षा जास्त कॅपेसिटन्स मिळविण्यासाठी कॅपेसिटर पॅरलल जाइंट लेले असतात.

पॅरलल ग्रुपींग चे कनेक्शन : कॅपेसिटरचे पॅरलल (पॅरलल) आकृती 1 मध्ये दर्शविले आहे पॅरलल रेजिस्टन्स . आणि पॅरलल कॅपेसिटरचे कनेक्शन

समान आहे.

एकूण कॅपेसिटन्स ; जेव्हा कॅपेसिटर पॅरलल जाइंट लेले असतात, तेव्हा एकूण कॅपेसिटन्स ही इनडिविज्युअल कॅपेसिटन्सची बेरीज असते, कारण इफेक्टिव प्लेट क्षेत्र वाढते. एकूण पॅरलल कॅपेसिटन्सची किंमत सेरीज सर्किटच्या एकूण रेजिस्टन्स च्या किंमती समान असते .



पॅरलल कॅपेसिटन्ससाठी सामान्य सूत्र: पॅरलल कॅपेसिटन्सची एकूण कॅपेसिटन्स प्रत्येक कॅपेसिटर जोडून काढतात .

$$C_T = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n$$

जेथे C_T एकूण कॅपेसिटन्स आहे,

C_1, C_2, C_3 इत्यादी पॅरलल कॅपेसिटर आहेत.

पॅरलल कनेक्शन साठी अप्लाय केलेले व्होल्टेज पॅरलल गटातील सर्व

कॅपेसिटरच्या कुठल्याही कॅपेसिटर चे सर्वात कमी ब्रेकडाउन व्होल्टेजपेक्षा जास्त असू नये. उदाहरण: समजा श्री कॅपेसिटर पॅरलल जाईट लेले आहेत, जेथे टू चे ब्रेकडाउन व्होल्टेज 250 V आहे आणि एकाचे 200 V चा ब्रेकडाउन व्होल्टेज आहे. नंतर कोणत्याही कॅपेसिटरला खराब होऊ नये यासाठी पॅरलल कनेक्शनमधील अप्लाय केलेले मॅक्सिमम व्होल्टेज 200 व्होल्ट असावे.

प्रत्येक कॅपेसिटरमधील व्होल्टेज अप्लाय केलेल्या व्होल्टेजच्या बरोबरीचे असेल.

पॅरलल कनेक्शन साठी अप्लाय केलेले व्होल्टेज हे समान असल्याने, मोठा कॅपेसिटर अधिक चार्ज जमा करतो. जर कॅपेसिटरचे किंमत समान असेल तर सारखाच चार्ज जमा साठवतात. कॅपेसिटरद्वारे जमा केलेले चार्ज हे सप्लाय कडून मिळालेल्या एकूण किमतीच्या बरोबरीचा असतो.

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n$$

जेथे Q_T = टोटल चार्ज आहे

Q_1, Q_2, Q_3, \dots इ. पॅरलल मधील कॅपेसिटरचे प्रत्येक कॅपेसिटर चे चार्ज आहेत.

$Q = CV$ हे समीकरण वापरून,

$$\text{टोटल चार्ज } Q_T = C_T V_S$$

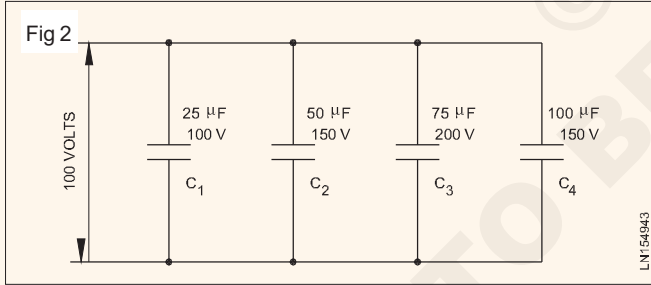
जेथे V_S हासप्लाय व्होल्टेज आहे.

$$C_T V_S = C_1 V_S + C_2 V_S + C_3 V_S$$

सर्व V_S टर्म समान असल्यामुळे त्या रद्द केल्या जाऊ शकतात.

$$\text{म्हणून, } C_T = C_1 + C_2 + C_3$$

प्रश्न 1: आकृती 2 मध्ये दिलेले एकूण कॅपेसिटन्स, प्रत्येक कॅपेसिटर च्या अक्रॉस चार्ज C आणि सर्किटचे टोटल चार्ज मोजा.



सोल्यूशन

$$\text{एकूण कॅपेसिटन्स} = C_T$$

$$C_T = C_1 + C_2 + C_3 + C_4$$

$$C_T = 250 \text{ मायक्रो फॅराड्स.}$$

$$\text{प्रत्येक कॅपेसिटर च्या अक्रॉस चार्ज} = Q = CV$$

$$Q_1 = C_1 V$$

$$= 25 \times 100 \times 10^{-6}$$

$$= 2500 \times 10^{-6}$$

$$= 2.5 \times 10^{-3} \text{ कूलंब.}$$

$$Q_2 = C_2 V$$

$$= 50 \times 100 \times 10^{-6}$$

$$= 5000 \times 10^{-6}$$

$$= 5 \times 10^{-3} \text{ कूलंब.}$$

$$Q_3 = C_3 V$$

$$= 75 \times 100 \times 10^{-6}$$

$$= 7500 \times 10^{-6}$$

$$= 7.5 \times 10^{-3} \text{ कूलंब.}$$

$$Q_4 = C_4 V$$

$$= 100 \times 100 \times 10^{-6}$$

$$= 10000 \times 10^{-6}$$

$$= 10 \times 10^{-3} \text{ coulombs.}$$

$$\text{टोटल चार्ज} = Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

$$= (2.5 \times 10^{-3}) + (5 \times 10^{-3}) + (7.5 \times 10^{-3}) + (10 \times 10^{-3})$$

$$= (2.5 + 5 + 7.5 + 10) \times 10^{-3}$$

$$= 25 \times 10^{-3} \text{ कूलंब. किंवा } Q_T = C_T V$$

$$= 250 \times 10^{-6} \times 100$$

$$= 25 \times 10^{-3} \text{ कूलंब.}$$

सेरीज ग्रुपींग

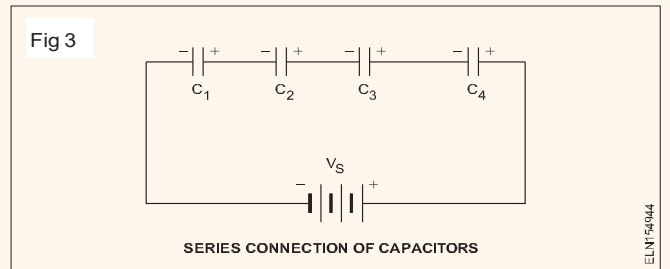
सेरीज मधील कॅपेसिटरच्या ग्रुपींग आवश्यकता: सर्किटमधील एकूण कॅपेसिटन्स कमी करण्यासाठी मालिकेतील कॅपेसिटरचे ग्रुपींग करण्याची आवश्यकता आहे. दुसरे कारण असे आहे की सेरीज ग्रुपींग मध्ये टू किंवा अधिक कॅपेसिटर च्या कनेक्शन मुळे इन्डिविज्युअल कॅपेसिटरपेक्षा जास्त पोटेंशल डिफरन्स सहन करू शकतात.

सेरीज ग्रुपींग करण्यासाठी अटी

- जर वेगवेगळ्या व्होल्टेज रेटिंग चे कॅपेसिटरला सेरीजमध्ये जोडायचे असेल, तर प्रत्येक कॅपेसिटरवरील व्होल्टेज ड्रॉप त्याच्या व्होल्टेज रेटिंगपेक्षा कमी आहे याची काळजी घ्या.

- पोल्यारिटी असणाऱ्या कॅपेसिटरच्या बाबतीत पोल्यारिटी बगितली पाहिजे.

सेरीज ग्रुपींग कनेक्शन : आकृती 3 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे कॅपेसिटरचे सेरीज ग्रुपींग कनेक्शन किंवा सेल ची कनेक्शन एकरूप आहे.



एकूण कॅपेसिटन्स : जेव्हा कॅपेसिटर सेरीज जाईट लेले असतात, तेव्हा एकूण कॅपेसिटन्स सर्वात लहान कॅपेसिटन्स मूल्यापेक्षा कमी असते, कारण

- इन्व्होल्टेज प्लेट सेपरेशन जाडी वाढते
- आणि इन्व्होल्टेज प्लेट क्षेत्र लहान प्लेटद्वारे मर्यादित होते.

एकूण सेरीज कॅपेसिटन्सची टोटल रेजिटन्स ऑफ पॅरलल रेजिटन्स कनेक्शन समान आहे.

सेरीज कॅपेसिटन्ससाठी सामान्य सूत्र : सूत्र वापरून सेरीज कॅपेसिटरची एकूण कॅपेसिटन्स व्हॅल्यू मोजली जाऊ शकते

$$C_T = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots + \frac{1}{C_n}}$$

or

$$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

सेरीज मध्ये टू कॅपेसिटर असल्यास

$$C_T = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

सेरीज मध्ये थ्री कॅपेसिटर असल्यास

$$C_T = \frac{C_1 C_2 C_3}{(C_1 C_2) + (C_2 C_3) + (C_3 C_1)}$$

सेरीज मध्ये 'n' समान कॅपेसिटर असल्यास

$$C_T = \frac{C}{n}$$

प्रत्येक कॅपेसिटरवर जास्तीत जास्त (मॅक्सिमम) व्होल्टेज : सिरीज ग्रुपिंगमध्ये, कॅपेसिटरमध्ये अप्लाइड केलेल्या व्होल्टेजचे डिव्हीजन सूत्रानुसार इनडिव्हीज्युअल कॅपेसिटन्स मूल्यावर अवलंबून असते

$$V = \frac{Q}{C}$$

सर्वात मोठ्या किमंतीच्या कॅपेसिटरमध्ये व्यस्त संबंधामुळे सर्वात लहान व्होल्टेज असते .

त्याचप्रमाणे, सर्वात लहान कॅपेसिटन्स मूल्यामध्ये सर्वात जास्त व्होल्टेज असते .

सेरीज कनेक्शनमधील कोणत्याही इनडिव्हीज्युअल कॅपेसिटरमधील

$$V_X = \frac{C_T}{C_X} \times V_S$$

व्होल्टेज खालील सूत्र वापरून निर्धारित केले जाऊ शकते.

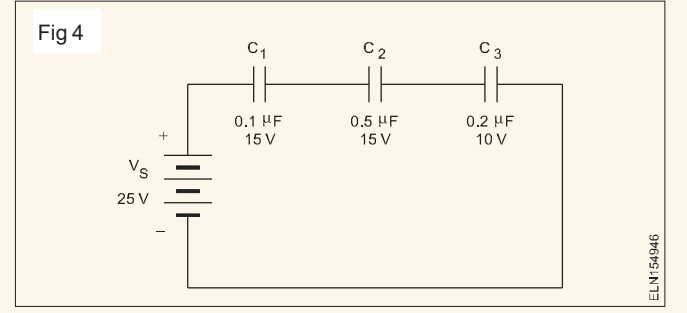
V_X - प्रत्येक कॅपेसिटरचे इनडिव्हीज्युअल व्होल्टेज

C_X - प्रत्येक कॅपेसिटरची इनडिव्हीज्युअल कॅपेसिटन्स

V_S - सप्लाय व्होल्टेज.

कॅपेसिटन्स असमान असल्यास पोटेंशल डिफरन्स समान प्रमाणात विभागला जात नाही. जर कॅपेसिटन्स असमान असतील, तर तुम्ही कोणत्याही कॅपेसिटरच्या ब्रेकडाउन व्होल्टेजपेक्षा जास्त व्होल्टेज होणार नाही याची काळजी घेतली पाहिजे.

प्रश्न 1: आकृती 4 मध्ये प्रत्येक कॅपेसिटरवरील व्होल्टेज शोधा.



टोटल कॅपेसिटन्स: C_T

$$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

$$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{0.1} + \frac{1}{0.5} + \frac{1}{0.2} \text{ macro farad}$$

$$\frac{1}{C_T} = \frac{10}{1} + \frac{2}{1} + \frac{5}{1}$$

$$\frac{1}{C_T} = \frac{17}{1} \text{ and } C_T = 0.0588 \text{ micro farad}$$

$$V_1 = \frac{C_T}{C_1} \times V_S$$

$$V_1 = 14.71 V_S$$

$$V_2 = \frac{C_T}{C_2} \times V_S$$

$$V_2 = \frac{0.0588}{0.5} \times 25$$

$$V_2 = 2.94 \text{ volts}$$

$$V_3 = \frac{C_T}{C_3} \times V_S$$

$$V_3 = \frac{0.0588}{0.2} \times 25$$

$$V_3 = 7.35 \text{ volts}$$

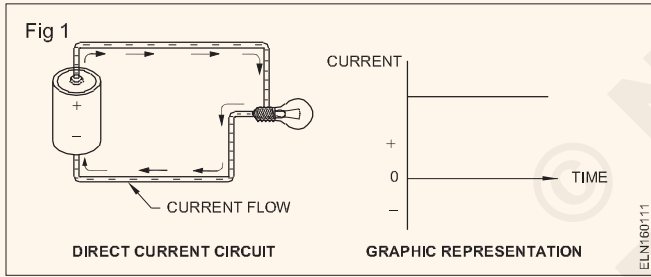
अल्टरनेटिंग करंट - अटी आणि व्याख्या - वेक्टर आकृती (Alternating current - terms & definitions - vector diagrams)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- डायरेक्ट करंटची वैशिष्ट्ये सांगा
- DC पेक्षा AC चे अडवानटेजेस सूचीबद्ध करा
- DC आणि AC च्या वैशिष्ट्यांची तुलना करा
- अल्टरनेटिंग करंट आणि वापरलेल्या संज्ञांची निर्मिती द्या करा
- DC पेक्षा AC चे अडवानटेजेस सांगा.

डायरेक्ट करंट (DC) : विद्युत प्रवाहाची व्याख्या सर्किटमध्ये इलेक्ट्रॉनचे वहन म्हणून केली जाऊ शकते. इलेक्ट्रॉन सिद्धांतावर आधारित, इलेक्ट्रॉन व्होल्टेज सोर्स च्या निगेटिव्ह पॉलॅरिटी कडून पॉजिटिव्ह पॉलॅरिटी कडे वाहणारा सप्लाय

डायरेक्ट करंट (DC) म्हणजे सर्किटमध्ये फक्त एकाच दिशेने वाहणारा करंट . (आकृती 1) या प्रकारच्या सर्किटमधील विद्युतकरंट DC व्होल्टेज सोर्स कडून पुरवला जातो. डीसी सोर्सची पॉलॅरिटी स्थिर राहिल्यामुळे, त्यातून निर्माण होणारा विद्युत करंट फक्त एकाच दिशेने वाहतो.



एसी पेक्षा डीसीचे फायदे

- 1 DC ला ट्रान्समिशनच्या फक्त दू वायर्सची आवश्यकता असते, तर 3 फेज AC ला 4 वायर्सची आवश्यकता असते.
- 2 DC शी संबंधित कोरोना लॉस नगण्य आहे तर AC साठी तो फ्रिकेन्सी बरोबर वाढतो
- 3 AC मध्ये स्कीन इफेक्ट चा प्रभाव देखील दिसून येतो ज्यामुळे ट्रान्समिशन कंडक्टर डिझाइनमध्ये प्रॉब्लेम निर्माण होतात.
- 4 DC मध्ये कोणतेही इंडक्टिव्ह आणि कॅपेसिटिव्ह नुकसान नाही.

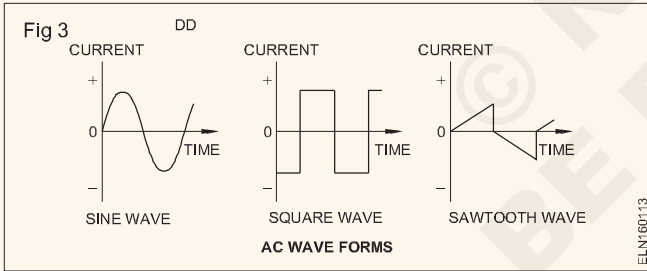
AC आणि DC ची तुलना

	अल्टरनेटिंग करंट	डायरेक्ट करंट
ऊर्जेचे कॅनॅटिटी जे वाहून नेले जाऊ शकते	शहराच्या लांब अंतरावर ट्रान्सपर करण्यासाठी सुरक्षित आणि अधिक पॉवर सप्लाय करू शकते.	डीसीचा व्होल्टेज जास्त अंतरावर ट्रान्सपर होऊ शकत नाही. अन्यथा एनर्जी लॉस होतो .
इलेक्ट्रॉनच्या प्रवाहाच्या दिशेचे कारण	वायरभोवती फिरणारे चुंबक	वायरच्या बाजूने स्थिर चुंबकत्व.
वारंवारता(फ्रिकेन्सी)	अल्टरनेटिंग करंट ची फ्रिकेन्सी प्रत्येकदेशानुसार 50Hz किंवा 60Hz आहे.	डायरेक्ट करंट ची फ्रिकेन्सी शून्य आहे.
दिशा	त्याची दिशा रिवर्स केली तर सर्किट मध्ये वाहतो.	हा सर्किटमध्ये एका दिशेने वाहते
करंट	हे वेळेच्या प्रमाणात बदलणारे मॅगनिटयुड आहे	याचा कॉन्स्टंट मॅगनिटयुड आहे
इलेक्ट्रॉनचे वहन	इलेक्ट्रॉन्स दिशा बदलत राहतात -फॉरवर्ड आणि बॅकवर्ड	इलेक्ट्रॉन एका दिशेने किंवा 'पुढे' फॉरवर्ड जातात.

च्या कडून मिळतो	एसी जनरेटर आणि मैन्स	सेल किंवा बॅटरी.
पॅसिव्ह पॅरामीटर्स	इंपिडन्स	रेजिटन्स ओन्ली
पॉवर फॅक्टर	० ते १ च्या दरम्यान आहे	शून्य (ऑल्वेज झिरो)
प्रकार	सायनसॉइडल, ट्रॅपेझॉइडल, ट्रायनगुलर	प्युअर (प्युअर)

अल्टरनेटिंग करंट (AC): अल्टरनेटिंग करंट (AC) सर्किट हे एक आहे ज्यामध्ये विद्युत प्रवाहाची दिशा आणि मॅग्नेटियुड सतत बदलतो. या प्रकारच्या सर्किटमध्ये विद्युत करंट AC व्होल्टेज सोर्स कडून पुरविला जातो. AC सोर्स ची पॉलॅरिटी रेगुलर इंटरवल मध्ये बदलते ज्यामुळे सर्किट करंट हा उलट वाहतो.

अल्टरनेटिंग करंट सहसा किंमत आणि दिशा या दोन्ही सतत बदलता. अल्टरनेटिंग करंट जे काही मॅक्सिमम मूल्यापर्यंत वाढते आणि नंतर एका दिशेने वाहताना शून्यावर परत येते. हेच पुन्हा नंतर विरुद्ध दिशेने वाहताना होते. वेव्ह-फॉर्म किंवा विद्युत करंट कसा वाढतो आणि कमी होतो ते AC व्होल्टेज स्रोताच्या प्रकाराद्वारे निर्धारित केले जाते. (आकृती 2)



अल्टरनेटिंग करंट (A C) निर्मिती : जेथे मोठ्या प्रमाणात विद्युत उर्जेची आवश्यकता असेल तेथे अल्टरनेटिंग करंट वापरला जातो. डोमॅस्टिक आणि इंडस्ट्रियल कारणांसाठी पुरविण्यात येणारी जवळजवळ सर्व विद्युत पॉवर ही अल्टरनेटिंग करंट आहे.

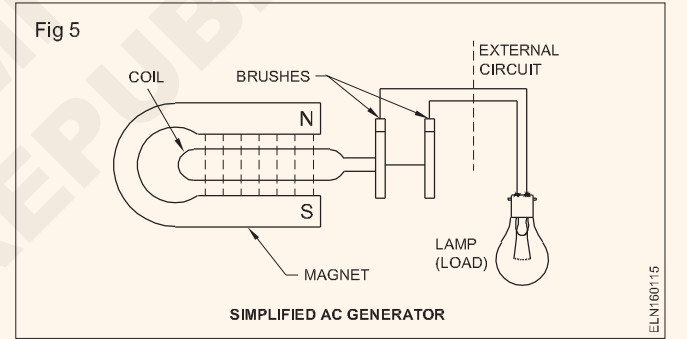
AC व्होल्टेज वापरला जातो कारण ते निर्माण करणे खूप सोपे आणि स्वस्त आहे आणि जेव्हा लांब अंतरावर वहन केले जाते तेव्हा पॉवर लॉस कमी होतो.

DC पेक्षा जास्त व्होल्टेजवर AC करंट निर्माण केला जाऊ शकतो. व्होल्टेजची काही मानक किंमत 1.1KV, 2.2 आहेत. केव्ही, कमी क्षमतेसाठी 3.3 केव्ही. लांब अंतरावरील ट्रान्समिशन साठी किंमत 66 000, 110 000, 220 000, 400000 व्होल्टपर्यंत वाढविली जातात. लोड क्षेत्रावर, व्होल्टेज 240V आणि 415V च्या कार्यरत मूल्यांमध्ये कमी केले जाते.

AC जनरेटर हे एक मशीन आहे जे यांत्रिक उर्जेचे विद्युत उर्जेमध्ये रूपांतर करण्यासाठी वापर. जनरेटरचे तत्त्व, सरळ सांगायचे तर, मॅग्नेटिक फिल्ड

मध्ये एखादा कंडक्टर फिरवला व कंडक्टरनेचमॅग्नेटिक रेषेत बदल निर्माण केला तर त्या कंडक्टर मध्ये होल्टेज निर्माण होते

मॅग्नेटिक फिल्ड मध्ये वायरचे लूप फिरवले तर एसी जनरेटर मध्ये निर्माण होते वायर मधील रिलेटिव्ह मोशन आणि मॅग्नेटिक फिल्ड मुळे वायरच्या टोकामध्ये होल्टेज निर्माण होते हे होल्टेज मॅग्नेटियुड मध्ये बदल करतो आणि पोलारिटी बदलते(आकृती 3)



लुपला फिरण्यासाठी लागणारा फोर्स वेगवेगळ्या सोर्स कडून मिळतो उदाहरणार्थ मोठे जनरेटर फिरवण्यासाठी स्टीम टरबाइन वापरतात किंवा पाणी वापरून फिरवता

आर्मिचर कॉइल मध्ये निर्माण झालेले एसी होल्टेज स्लीपिंग ला जाईट लेले असते बाहेरील सर्किटला ते ब्रश मार्फत मिळते स्ट्रॉंग मॅग्नेटिक फील्ड तयार करण्यासाठी इलेक्ट्रो मॅग्नेट वापरतात.

साइन वेव्ह : मॅग्नेटिक फिल्ड मध्ये कॉइल फिरत असताना होल्टेज वेव्ह फॉर्म चा शेष निर्माण होतो त्याला साईन वेव्ह असे म्हणतात. निर्माण झालेला साइन वेव्ह व्होल्टेज, व्होल्टेज किंमत आणि पॉलॅरिटी दोन्ही बदलतो.

जर कॉइल स्थिर गतीने फिरवली तर, प्रति सेकंद बल कट होते त्या मॅग्नेटिक रेषांची संख्या कॉइलच्या स्थितीनुसार बदलते. जेव्हा कॉइलमॅग्नेटिक क्षेत्राला पॅरलल फिरत असते, तेव्हा ते कोणत्याहीमॅग्नेटिक रेषा कापत नाही.

त्यामुळे त्या क्षणी व्होल्टेज निर्माण होत नाही. जेव्हा कॉइलमॅग्नेटिक क्षेत्राकडे काटकोनात फिरत असते, तेव्हा ते बलाच्या जास्तीत जास्त रेषा कापते. म्हणून, या क्षणी मॅक्सिमम किंवा पीक व्होल्टेज तयार होते. या टू

बिंदूमधील व्होल्टेज ज्या कोनात जास्तीत जास्त रेषा कापते त्या कोनाच्या साइननुसार बदलते.

आकृती 4 मध्ये कॉइल पाच विशिष्ट पोजिशन्समध्ये दर्शविली आहे. ही इंटरमीडिएट पोजिशन्स आहेत जी कॉइल पोजिशन्सच्या एका संपूर्ण फेऱ्या दरम्यान निर्माण होते. लूपच्या एका रोटेशन दरम्यान व्होल्टेज किती प्रमाणात वाढते आणि कमी होते हे आलेख दाखवतो.

लक्षात घ्या की व्होल्टेजची दिशा प्रत्येक हाफसायकल मध्ये बदलते. कारण, कॉइलच्या प्रत्येक, प्रत्येक बाजूने प्रथम खाली आणि नंतर फील्डमधून वर जाणे आवश्यक आहे.

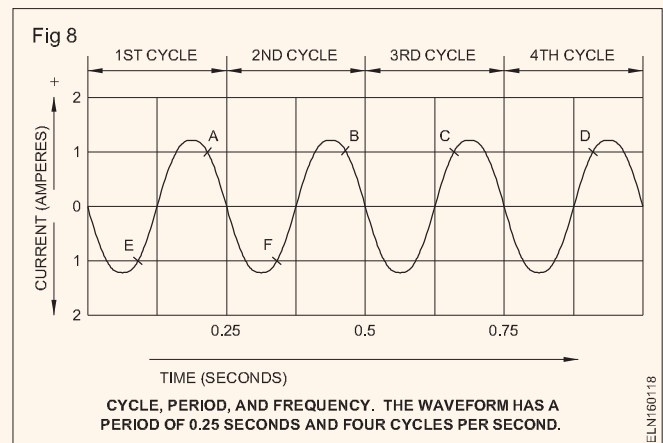
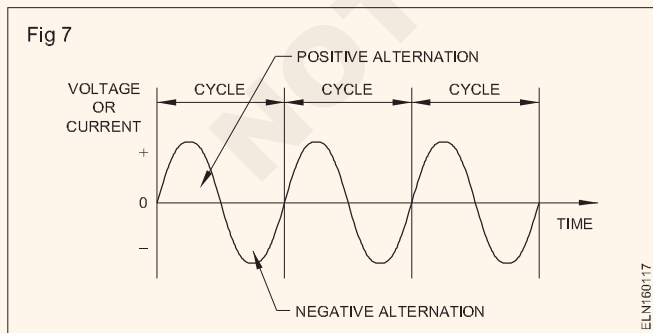
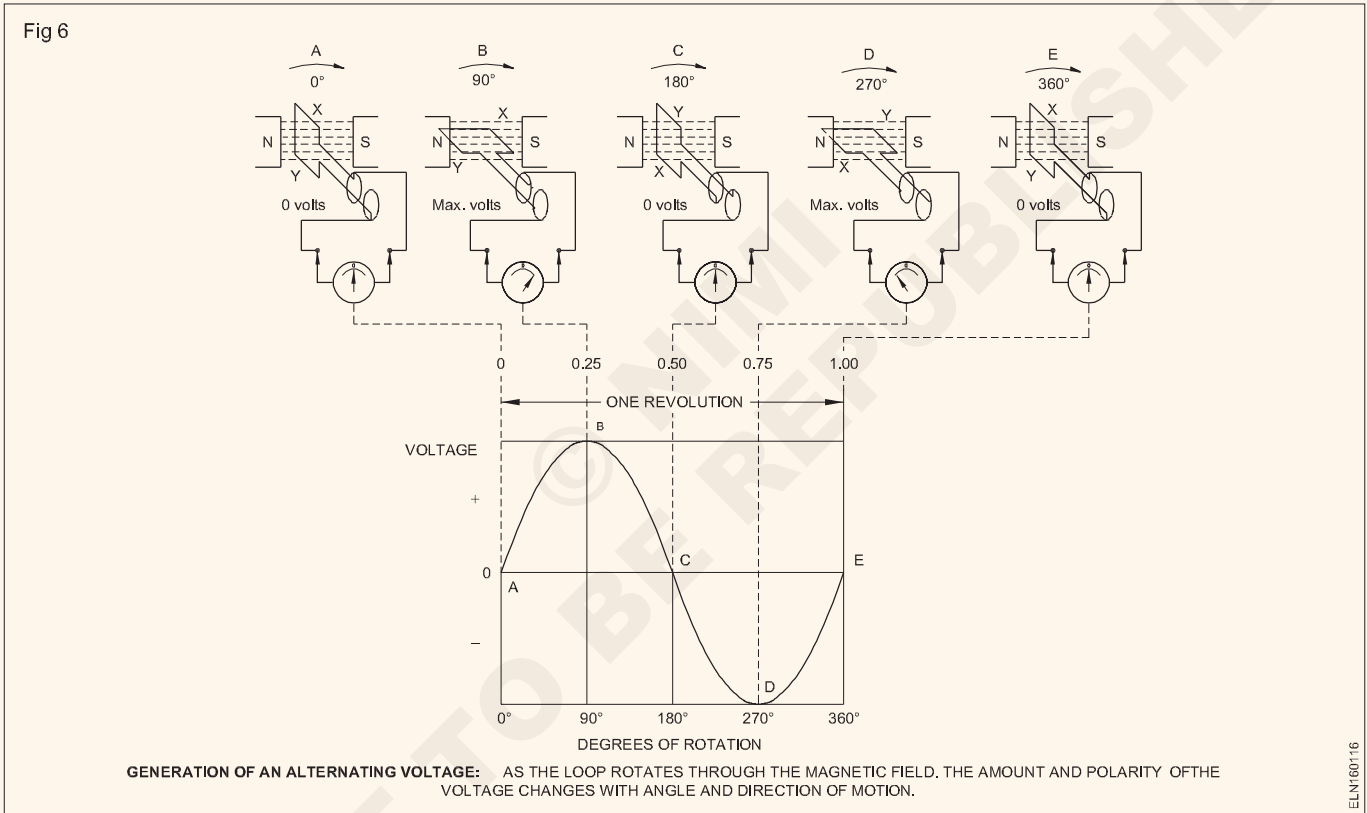
साइन वेव्ह हे सर्वात मूलभूत आणि मोठ्या प्रमाणावर वापरले जाणारे एसी वेव्ह-फॉर्म आहे. मानक एसी जनरेटर (अल्टरनेटर) साइन वेव्ह-फॉर्मचा व्होल्टेज तयार करतो. एसी साइन वेव्ह व्होल्टेज किंवा करंट खालीलप्रमाणे आहेत.

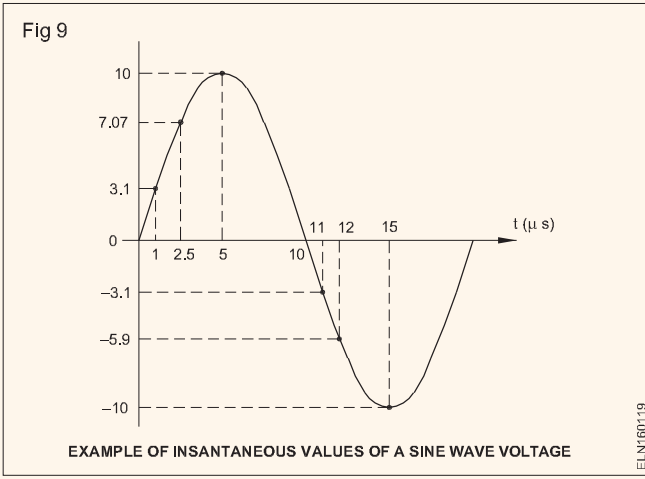
सायकल : एक सायकल म्हणजे डि सी व्होल्टेज किंवा करंटची एक संपूर्ण सायकल. आउटपुट व्होल्टेजच्या एका सायकल च्या निर्मिती दरम्यान, व्होल्टेजच्या पॉलॅरिटी मध्ये टू बदल होतात.

पूर्ण सायकलच्या या समान परंतु विरुद्ध भागांना अल्टरेशन म्हणून संबोधले जाते. निगेटिव्ह आणि पॉजीटिव्ह या संज्ञा एका सायकल दुसऱ्या फेऱ्या पासून वेगळे करण्यासाठी वापरल्या जातात. (आकृती 5)

टाइम पिरियड : एक पूर्ण सायकल तयार होण्या साठी लागणाऱ्या वेळेला टाइम पिरियड म्हणतात. आकृती 6 मध्ये, एक सायकल पूर्ण करण्यासाठी 0.25 सेकंद लागतात. म्हणून, त्या सायकल चा पिरियाडीक टाइम (T) 0.25 सेकंद आहे.

फ्रिक्वेंसी: AC साईन वेव्हची फ्रिक्वेंसी ही प्रति सेकंद तयार होणाऱ्या सायकल ची संख्या असते. (आकृती 6) फ्रिक्वेंसी चे एकक हर्ट्झ (Hz) असते. उदाहरणार्थ, तुमच्या घरातील 240V AC ची फ्रिक्वेंसी 50 Hz आहे.



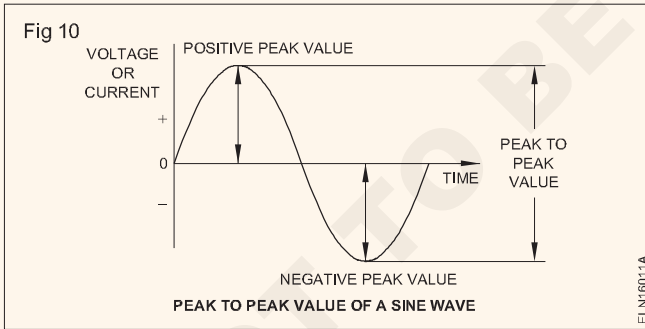


क्षणिक किंमत: कोणत्याही विशिष्ट क्षणी डि सी प्रमाणाच्या किंमतीला क्षणीक किंमत म्हणतात. साइन वेव्ह व्होल्टेजची क्षणीक किंमत आकृती 7 मध्ये दर्शविली आहेत. ते $1\mu s$ वर 3.1 व्होल्ट, $2.5\mu s$ वर 7.07 V, $5\mu s$ वर $10V$, $10\mu s$ वर $0V$, $11\mu s$ वर 3.1 व्होल्ट आणि असेच आहे.

पीक किंमत किंवा मॅक्सिमम किंमत: साइन वेव्हचे प्रत्येक आवर्तन अनेक क्षणीक किंमतींनी बनलेले असते. ही किंमत एक सायकल देखील +ve व -ve बाजूच्या टू किंमतीस पीक किंमत किंवा मॅक्सिमम किंमत (आकृती 8)

साइन वेव्हचे पीक किंमत मॅक्सिमम व्होल्टेज किंवा करंट ची किंमत दर्शवतात. लक्षात घ्या की एका सायकल दरम्यान टू समान पीक किंमत येतात.

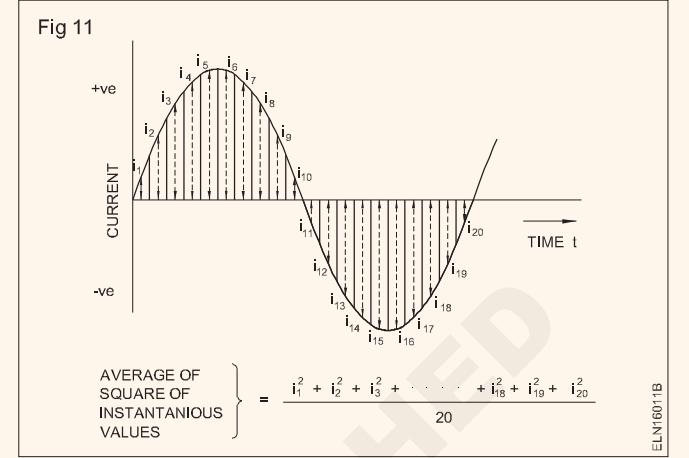
पीक-टू-पीक किंमत: साइन वेव्हचे पीक-टू-पीक किंमत हे एका पीक पासून दुसऱ्या पीक पर्यंतच्या एकूण किंमत दर्शवतात (आकृती 8) हे पीक किंमतांच्या दुप्पट आहे.



R. M. S किंमत: डि सी करंटचे R. M. S किंमत ही किंमत आहे जे स्थिर डायरेक्ट करंटच्या विशिष्ट किंमती प्रमाणेच उष्णता निर्माण करेल. दुस-या शब्दात सांगावयाचे तर, डि सी विदूत् करंटचे R. M. S किंमत 1 ऑपिअर असते, जर ते, डि सी प्रवाहाच्या 1 ऑपिअरद्वारे उत्पादित केलेल्या उष्णतेच्या समान दराने उष्णता निर्माण करते, दोन्ही समान रेजिटेन्स मूल्यात वाहते.

डि सी विदूत् करंट किंवा व्होल्टेजच्या R. M. S किंमतीचे दुसरे नाव म्हणजे रूट मीन स्केअर (rms) किंमत. ही संज्ञा किंमत मोजण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या पद्धतीपासून प्राप्त झाली आहे. खालीलप्रमाणे rms ची कॅलक्युलेट केली जाते.

एका सायकल साठी इन्स्टॅन्टॅनियस किंमत समान कालावधीसाठी निवडली जातात. प्रत्येक किंमतीच्या वर्ग केला जातो आणि चौरसांची सरासरी मोजली जाते (मूल्यांचे वर्गीकरण केले जाते कारण उष्णता करंट किंवा व्होल्टेजच्या वर्गाप्रमाणे बदलतो). याचे वर्गमूळ rms किंमत आहे. (आकृती 9)



या पद्धतीचा वापर करून, हे सिद्ध केले जाऊ शकते की विदूत् प्रवाहाच्या साइन वेव्हचे R. M. S किंमत नेहमीच त्याच्या सर्वोच्च किंमतीच्या 0.707 पट असते. साइन वेव्हच्या R. M. S मूल्याची कॅलक्युलेट करण्यासाठी एक साधे समीकरण आहे:

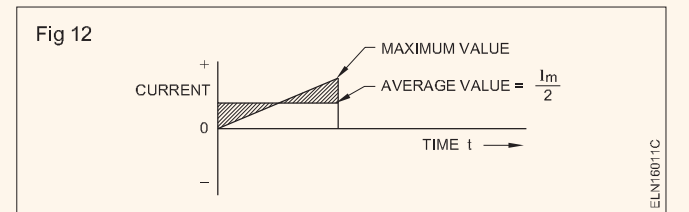
$$\text{व्होल्टेजसाठी, } V = 0.707 V_m$$

$$\text{करंट साठी, } I = 0.707 I_m$$

जेथे सबस्क्रिप्ट m मॅक्सिमम किंमतीच्या संदर्भ देते.

जेव्हा ऑल्टरनेटिंग करंट किंवा व्होल्टेज निर्दिष्ट केले जाते, तेव्हा ते नेहमी R. M. S किंमत किंवा RMS व्हॉल्व्ह असते, जोपर्यंत अन्यथा सांगितले जात नाही. मानक AC मीटर केवळ R. M. S किंमत दर्शवतात.

सरासरी किंमत: अर्ध्या सायकल साठी सरासरी किंमत जाणून घेणे कधीकधी उपयुक्त ठरते. आकृती 10 प्रमाणे संपूर्ण अर्ध्या सायकल च्या समान दराने करंट बदलल्यास, सरासरी किंमत मॅक्सिमम किंमतीच्या अर्धी असेल.



हे निश्चित केले गेले आहे की सरासरी किंमत हे सायन वेव्ह-फॉर्मसाठी मॅक्सिमम किंमतीच्या 0.637 पट आहे.

$$\text{व्होल्टेजसाठी, } V_{av} = 0.637 V_m$$

$$\text{करंट साठी, } I_{av} = 0.637 I_m$$

जेथे सबस्क्रिप्ट av सरासरी किंमत दर्शवते आणि m मॅक्सिमम किंमत दर्शवते.

फॉर्म फॅक्टर (kf): फॉर्म फॅक्टर हे R. M. S किंमत आणि अर्धा सायकलच्या सरासरी मूल्याचे गुणोत्तर म्हणून परिभाषित केले आहे.

sinusoidal AC साठी

$$k_f = \frac{0.707 I_m}{0.6637 I_m} = 1.11$$

जेथे सबस्क्रिप्ट m मॅक्सिमम किंमतीच्या संदर्भ देते.

DC तुलनेत AC चे फायदे:

- 1 AC व्होल्टेज सहजतेने वाढवता किंवा कमी करता येतात. ही एसी पॉवर ट्रान्समिशन साठी वापरली जाते
- 2 कमीत कमी नुकसानासह हाय व्होल्टेज आणि कमी प्रवाहांवर मोठ्या प्रमाणात पॉवर प्रसारित केली जाऊ शकते.

- 3 विदूत करंट कमी असल्यामुळे, ट्रान्समिशन आणि देखभाल खर्च कमी करण्यासाठी लहान ट्रांसमिशन वायर वापरल्या जाऊ शकतात.
- 4 DC पेक्षा AC तयार करणे सोपे आहे.
- 5 AC जनरेटर DC पेक्षा जास्त कार्यक्षमता घेतात.
- 6 लांब अंतरावरील AC साठी नगण्य मध्ये ट्रान्समिशन दरम्यानपॉवर लॉस कमी .
- 7 AC सहजपणे DC मध्ये रूपांतरित केले जाऊ शकते.
- 8 हे ट्रान्सफॉर्मर वापरून सहजपणे स्टेपअप किंवा स्टेपडाउन करू शकते

न्यूट्रल आणि कंडक्टर (Neutral and earth conductors)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- अर्थिंगच्या उद्देशाचे वर्णन करा
- दू प्रकारच्या अर्थिंगचे वर्णन करा
- न्यूट्रल ' आणि 'अर्थ वायर' मध्ये डिफरन्स करा.

अर्थिंग: अर्थिंगचे महत्त्व या वस्तुस्थितीत आहे की ते सुरक्षिततेशी संबंधित आहे. इलेक्ट्रिकल सिस्टीमच्या डिझाईनमधील सर्वात महत्त्वाचा, परंतु कमी समजलेला विचार म्हणजे अर्थिंग (ग्राउंडिंग). 'अर्थिंग' हा शब्द या वस्तुस्थितीवरून आला आहे की तंत्रातच अर्थ किंवा जमिनीशी कमी-रेजिटन्स कनेक्शन बनवणे समाविष्ट आहे. अर्थ हा एक मोठा कंडक्टर मानला जाऊ शकतो ज्याची क्षमता शून्य आहे.

अर्थिंगचा उद्देश: अर्थिंगचा उद्देश धोकादायक किंवा जास्त व्होल्टेज या पासून प्रोटेक्शन देणे होय कर्मचारी, उपकरणे आणि सर्किट्सना प्रोटेक्शन दिले करणे आहे.

इलेक्ट्रिकल सिस्टीमच्या अर्थिंगमध्ये दू वेगळे विचार आहेत: वायरिंग सिस्टीमच्या कंडक्टरपैकी एकाचे अर्थिंग आणि इलेक्ट्रिकल वायर किंवा उपकरणे असलेल्या सर्व धातूयुक्त भागाची अर्थिंग. अर्थिंगचे दू टाइप आहेत:

- सिस्टम अर्थिंग
- उपकरणे अर्थिंग.

सिस्टम अर्थिंग: यामध्ये विदूत सिस्टीमच्या तारांपैकी एका वायरला अर्थिंग करणे समाविष्ट आहे, जसे की न्यूट्रल , सामान्य ऑपरेटिंग परिस्थितीत अर्थ वर जास्तीत जास्त व्होल्टेज मर्यादित करण्यासाठी.

उपकरणे अर्थिंग: हे सिस्टीम अर्थिंग च्या इलेक्ट्रोडशी विदूत उपकरणांच्या सर्व नॉन-करंट वाहून नेणाऱ्या धातूच्या भागांचे एकत्र (म्हणजे एकत्र जाइंट णे) कायमस्वरूपी आणि सततचे बंधन आहे.

अर्थिंग इलेक्ट्रोड म्हणजे काय? अर्थ वायर च्या सामान्य वस्तुमानाशी विदूत रीतीने जाइंट लेली मेटल प्लेट, पाईप किंवा इतर कंडक्टरला अर्थिंग इलेक्ट्रोड म्हणतात. जनरेटिंग स्टेशनवर अर्थ इलेक्ट्रोड दिले जातात ,सबस्टेशन आणि ग्राहक परिसर (IS च्या आवश्यकतांनुसार : 3043-1966).

सिंगल फेज सिस्टीममध्ये वापरला जाणारा न्यूट्रल सोअर्सला लोड करंटसाठी परतीचा मार्ग देणे हे कार्य आहे. आवश्यकतेनुसार सबस्टेशनवर सिंगल फेज डिस्ट्रिब्युशनमध्ये न्यूट्रल सर्व्ह करण्यासाठी न्यूट्रल अर्थिंगच्या विविध पद्धती पुरवल्या जातात.

'अर्थ वायर' म्हणजे काय? अर्थ शी जाइंट लेला कंडक्टर आणि सामान्यतः संबंधित लाइन कंडक्टरच्या सान्निध्यात असतो ज्याचा वापर अप्लायनसेन्स अर्थिंगसाठी केला जातो त्याला अर्थ वायर म्हणतात.

अप्लायनसेन्स अर्थिंगचा उद्देश: अर्थ वर विदूत करंट वाहून नेण्याच्या उद्देशाने नसलेल्या धातूच्या प्लेट ल जोडून, लिकेज करंटसाठी एक मार्ग दिला जातो. जो शोधला जाऊ शकतो, आणि आवश्यक असल्यास, खालील उपकरणांद्वारे अडथळा आणला जाऊ शकतो.

- फ्यूज
- सर्किट ब्रेकर.

वेक्टर आकृतीचा वापर (Use of vector diagram)

वस्तुनिष्ठ: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- स्केलर आणि वेक्टर कॅनॅटिटी यांच्यातील डिफरन्स ओळखा.

स्केलर आणि वेक्टर कॅनॅटिटी आणि फेजर ची व्याख्या

स्केलर कॅनॅटिटी : स्केलर हे एक परिमाण आहे जे फक्त दिशा नाही पण किमन्त असते, उदाहरणार्थ एनर्जी, खंड, तापमान इ.

वेक्टर कॅनॅटिटी : सदिश परिमाण हे एक परिमाण आहे जे अॅरो हेड असलेल्या सरळ रेषेने दर्शविले जाते आणि त्याचे परिमाण आणि दिशा दर्शवते. उदाहरणार्थ, - बल, वेग, वजन.

फेजर : फेजर हा एक वेक्टर आहे जो स्थिर कोनीय वेगाने फिरत असतो. अॅरो हेड असलेली सरळ रेषा ग्राफिकली a चे परिमाण आणि फेज

दर्शवण्यासाठी वापरली जाते sinusoidal alternating quantity (उदा. वर्तमान, व्होल्टेज आणि शक्ती) ला फॅसर म्हणतात.

वेक्टर आकृत्यांचा वापर: मध्ये होणारा बदलसायकल दरम्यान पर्यायी व्होल्टेज आणि/किंवा करंटचे मूल्यवेक्टर आकृत्या वापरून देखील दाखवले जाऊ शकते.

वेक्टर हा एक रेषाखंड आहे ज्याची लांबी परिभाषित आहे आणि दिशा. वेक्टर आकृती म्हणजे दोन किंवा अधिक वेक्टर जोडलेले असतात माहिती देण्यासाठी एकत्र. वेक्टर आकृत्या काढल्याची तात्काळ मूल्ये निर्धारित करण्यासाठी स्केलचा वापर केला जाऊ शकतो वर्तमान आणि/किंवा व्होल्टेज.

स्केलर कॅनॅटिटी	वेक्टर कॅनॅटिटी
1. स्केलर कॅनॅटिटी केवळ परिमाणानुसार सादर केले जाऊ शकते, उदाहरणार्थ - एनर्जी, खंड इ.	वेक्टर प्रमाणाने परिमाण आणि दिशा देखील दर्शवली पाहिजे, उदाहरणार्थ - बल वेग इ.
2. स्केलर राशींची बेरीज आणि वजाबाकी बीजगणितानुसार करता येते	वेक्टर प्रमाणांची बेरीज आणि वजाबाकी बीजगणितीय पद्धतीने करता येत नाही

एसी सिम्पल सर्किट (AC simple circuit)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- प्यूर रेजिस्टन्स सर्किटमध्ये व्होल्टेज, करंट आणि पॉवरमधील फेज संबंध
- प्यूर इंडक्टन्स सर्किटमध्ये व्होल्टेज, करंट आणि पॉवरमधील फेज संबंध
- प्यूर कॅपॅसिटन्स सर्किटमध्ये व्होल्टेज, करंट आणि पॉवरमधील फेज संबंध.

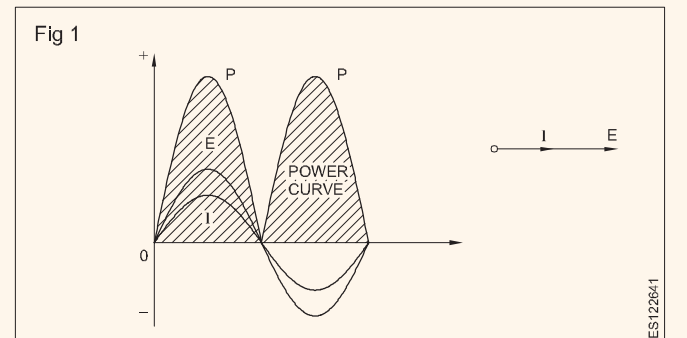
प्यूर रेजिस्टन्स सर्किट: प्यूर रेजिस्टन्स सर्किट म्हणजे इंडक्टन्स किंवा कॅपॅसिटन्स नसलेले. म्हणून, सर्किटमधून विदूत करंट गेल्यास. वर्तमानातील कोणत्याही बदलामुळे कोणतेही बॅक ईएमएफ सेट केले जाणार नाही. डीसी सर्किटप्रमाणेच ओमिक ड्रॉपवर मात करण्यासाठी अप्लाय व्होल्टेज आवश्यक आहे. तर, आमच्याकडे R. M. S किंमत आहेत.

$$I = \frac{E}{R}$$

विदूत करंट व्होल्टेजच्या प्रमाणात असल्याने, विदूत करंटचे वेळ स्वरूप व्होल्टेजसारखेच असते. जेव्हा व्होल्टेज शून्य असते तेव्हा करंट देखील शून्य असतो.

कॅनॅटिटी आर इन फेज. आकृती 1 एक विदूत वेळ दर्शवली आहे, करंट I , व्होल्टेज वेळ E कोणत्याही क्षणी पॉवर मिळविण्यासाठी विदूत करंट

आणि व्होल्टेज एकत्रितपणे गुणाकार केला जातो. यामुळे एक नवीन कर्व p , प्लॉट केला जाऊ शकतो. पहिल्या अर्ध्या सायकल दरम्यान पॉवर कर्व पॉजीटीव्ह असतो कारण करंट आणि व्होल्टेज दोन्ही पॉजीटीव्ह असतात. दुस-या हाalf सायकल दरम्यान विदूत करंट आणि व्होल्टेज दोन्ही ऋण आहेत, म्हणून त्यांचे गुणाकार पुन्हा पॉजीटीव्ह येईल.

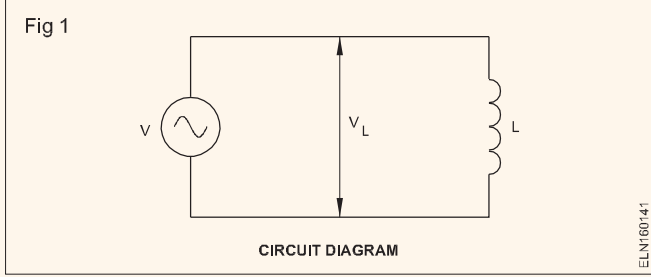


प्युअर रेजिटन्स सर्किटमधील पॉवर R. M. S व्होल्टेज आणि करंटच्या गुणाकारद्वारे दिली जाते. म्हणजे

$$P = E.I.$$

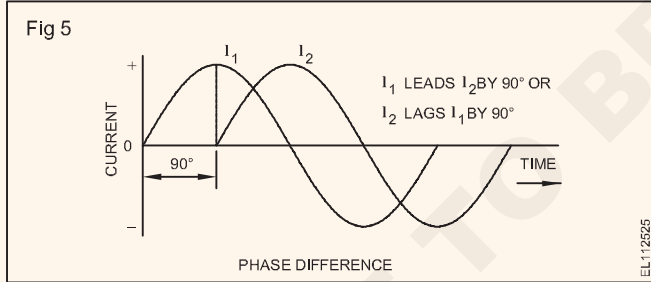
प्युअर इंडक्टिव सर्किट

केवळ प्युअर इंडक्टन्स असलेले सर्किट कधीही तयार होऊ शकत नाही, सोअर्स, कनेक्टिंग वायर आणि इंडक्टर या सर्वांना काही प्रमाणात रेजिस्टन्स असतो. तथापि, जर हे रेजिस्टन्स फारच लहान असतील आणि सर्किट करंटवर इंडक्टन्सच्या तुलनेत खूपच कमी रिजल्ट होत असतील, तर सर्किटमध्ये फक्त इंडक्टन्स आहे असे मानले जाऊ शकते. (आकृती 2)



फेज डिफरन्स : वेगवेगळ्या वेळी शून्य मूल्यातून गेल्यावर टू डि सी परिमाण एकाच दिशेने जास्तीत जास्त किंमत गाठतात, तर त्यांच्यात फेज डिफरन्स असल्याचे म्हटले जाते.

फेज डिफरन्स सायकलच्या अपूर्णाकांमध्ये व्यक्त केला जाऊ शकतो. अधिक अचूकतेसाठी, फेज डिफरन्स अंशांमध्ये दिला जातो. फेज डिफरन्स नसलेल्या टू व्होल्टेज किंवा प्रवाहांच्या वेळेतील सापेक्ष स्थितीचे वर्णन करण्यासाठी 'लीड' आणि 'लॅग' या संज्ञा वापरल्या जातात. जो वेळेत पुढे असतो तो लिडींग असतो, तर मागे असतो त्यास लॅग असे म्हणतात. (आकृती 3)

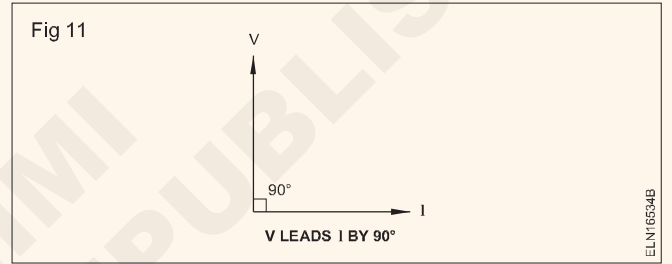
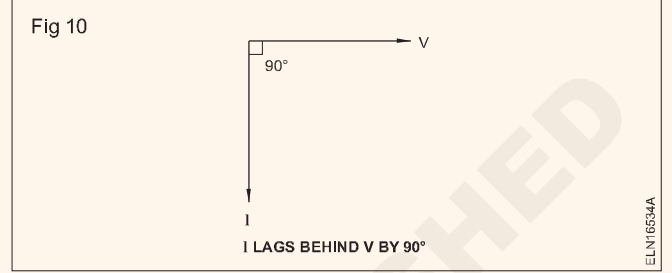
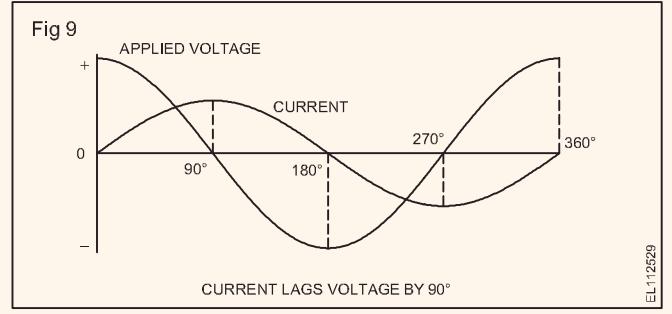


जेव्हा एका व्होल्टेजचे किंवा करंटचे मॅक्सिमम आणि मिनिमम बिंदू दुसऱ्या व्होल्टेजच्या किंवा करंटच्या संबंधित बिंदूच्या आधी येतात तेव्हा ते दोन्ही आउट ऑफ फेज असतात. जेव्हा असा फेज डिफरन्स अस्तित्वात असतो, तेव्हा व्होल्टेज किंवा प्रवाहांपैकी एक लीड होतो आणि दुसरा लॅग पडतो.

करंट आणि व्होल्टेजमधील फेज संबंध असलेले केवळ इंडक्टन्स सर्किट : जेव्हा इंडक्टिव्ह सर्किटला एसी व्होल्टेज अप्लाय केले जाते, तेव्हा विदूत करंट एक चतुर्थांश सायकल ने किंवा 90° ने अप्लाय व्होल्टेजपेक्षा मागे राहतो. (आकृती 4)

पूर्णपणे इंडक्टिव सर्किटमध्ये, विदूतकरंट अप्लाय व्होल्टेजपेक्षा 90° ने मागे असतो. हे आकृती 9 मध्ये वेव्ह-फॉर्म म्हणून टु केले आहे. हे व्होल्टेज

लीड करंट म्हणून देखील म्हटले जाते. दोन्ही अभिव्यक्तीसाठी वेक्टर आकृती आकृती 5 आणि 6 मध्ये दिली आहे.



इंडक्टिव रिअॅक्टन्स : C emf करंट मर्यादित करण्यासाठी रेजिस्टर प्रमाणे कार्य करते. पण cemf ची चर्चा व्होल्टेजच्या संदर्भात केली जाते, त्यामुळे विदूतकरंट मोजण्यासाठी ओहमच्या नियमाचा वापर केला जाऊ शकत नाही. तथापि, cemf चा प्रभाव ओहम च्या संदर्भात दिला जाऊ शकतो. या प्रभावाला इंडक्टिव रिअॅक्टन्स म्हणतात, आणि संक्षिप्त रूपात XL असे म्हटले जाते. इंडक्टरद्वारे निर्माण केलेला cemf इंडक्टरच्या इंडक्टन्स (L) आणि प्रवाहाची फ्रिक्वेन्सी (f) द्वारे निर्धारित केला जात असल्याने, इंडक्टिव रिअॅक्टन्स देखील या गोष्टींवर अवलंबून असणे आवश्यक आहे. इंडक्टिव रिअॅक्टन्स समीकरणाद्वारे मोजली जाऊ शकतो

$$X_L = 2\pi fL$$

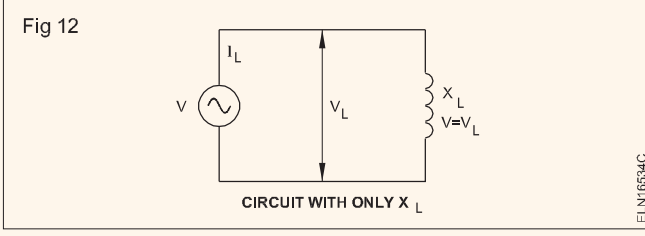
जेथे XL हा ओहम मध्ये मोजला जातो तो इंडक्टिव रिअॅक्टन्स आहे; f ही प्रति सेकंद सायकल तील विदूत प्रवाहाची फ्रिक्वेन्सी आहे; आणि L हे हेन्रीमध्ये असलेला इंडक्टन्स आहे. कॅनॅन्टिटी 2π एकत्रितपणे प्रवाहाच्या बदलाचा दर दर्शवतो, सामान्यतः ग्रीक अक्षर 'ω' (ओमेगा) द्वारे दर्शविला जातो.

$$2\pi = 2(3.14) = 6.28 \text{ असल्याने, Eqn. सारखे बनते}$$

$$L = \frac{X_L}{6.28 f}$$

$$f = \frac{X_L}{6.28 L}$$

फक्त इंडक्टन्स असलेल्या सर्किटमध्ये, ओमचा नियम R साठी XL बदलून करंट आणि व्होल्टेज शोधण्यासाठी वापरला जाऊ शकतो. (आकृती 7)



$$I_L = \frac{V_L}{X_L}$$

$$X_L = \frac{V_L}{I_L}$$

$$V_L = I_L X_L$$

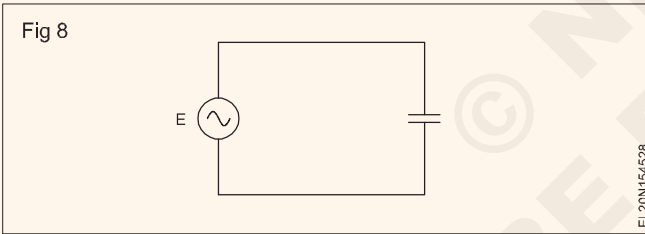
जेथे I_L = इंडक्टन्समधला विदूतकरंट, अँपिअरमध्ये

V_L = इंडक्टन्स च्या अक्रॉस व्होल्टेज, व्होल्टमध्ये

X_L = इंडक्टिव रिअॅक्टन्स ओहम मध्ये

प्युअर कॅपेसिटन्स सर्किट

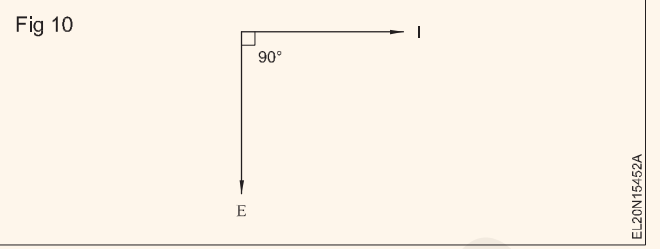
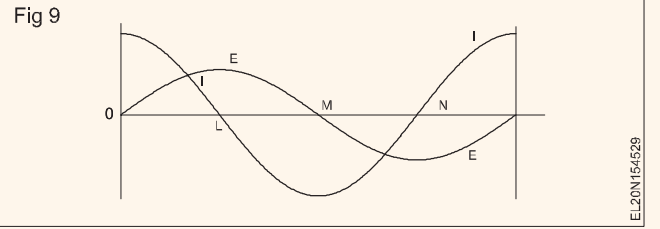
आकृती 8 मध्ये कॅपेसिटरच्या प्लेट्सवर अप्लाय केलेला डि सी emf E दर्शविला आहे. जेव्हा व्होल्टेज शून्य मूल्यापासून 0 वर सुरू होते.



आकृती 9 आणि पॉजीटीव्ह वाढते, विदूत करंट कॅपेसिटरमध्ये वाहते आणि हा करंट देखील पॉजीटीव्ह आहे. जोपर्यंत कॅपेसिटर प्लेट्सवरील ईएमएफ वाढतो तोपर्यंत कॅपेसिटरमध्ये विदूत करंट वाहतो.

करंट L वर पोहोचल्यावर, emf ची वाढ थांबते आणि करंट शून्यावर कमी होतो. L आणि M मधील emf कमी होतो आणि कॅपेसिटरमधून विदूत करंट बाहेर पडतो त्यामुळे कॅपेसिटर डिस्चार्ज होतो आणि करंट जसजशी त्याची दिशा उलट करतो, तसतसे विदूत करंटचे सिम्बाल निगेटिव्ह होते. विदूत प्रवाहाचा हा उलटा करंट आकृती 5 मध्ये दर्शविला करंट वेव्ह। द्वारे दर्शविला जातो जेव्हा व्होल्टेज वेव E शून्यातून M वर गेल्यावर emf ऋण असते आणि कॅपेसिटरमधील चार्ज उलट होतो, त्यामुळे विदूत करंट निगेटिव्ह दिशेने राहतो. ईएमएफ निगेटिव्ह दिशेने त्याच्या मॅक्सिमम मूल्यापर्यंत पोहोचेपर्यंत हे करंट राहते. डिकरीज झालेले करंट रिचर्स आणि पुन्हा पॉझिटिव्ह चार्जिंग बनते आणि कॅपेसिटरचे डिस्चार्जिंग करंट राहते जोपर्यंत डि सी emf त्याच्या प्लेटमध्ये आहे.

आकृती 9 दर्शविते की कॅपेसिटरला अप्लाय केलेल्या अँल्टरनेटिंग ईएमएफमुळे कॅपेसिटरमधील विदूत करंट अप्लाय ईएमएफला 90° ने पुढे नेतो. हे आकृती 10 मध्ये फेजर द्वारे दर्शविले आहे.



कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्स:

कॅपेसिटरद्वारे प्रवाहास वाहण्यास विरोध होणे यालाच कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्स म्हणतात. आणि संक्षिप्त रूपात X_C आहे. कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्सची कॅलक्युलेट याद्वारे केली जाऊ शकते:

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{\omega C}$$

जेथे 2π अंदाजे 6.28 आहे

f ही फ्रिक्वेन्सी आहे Hz मध्ये

C हे कॅपेसिटन्स फॅराड आणि $\omega = 2\pi f$ आहे

त्याच्या इंडक्टिव प्रतिरूपाप्रमाणे -इंडक्टिव रिअॅक्टन्स व कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्स ओहममध्ये व्यक्त केली जातात. ओहमचा नियम फक्त कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्स असलेल्या सर्किटवर देखील अप्लाय केला जाऊ शकतो.

उदाहरण १

10 μF कॅपेसिटर 250 V, 50 Hz पुरवठ्यावर जाइंट केलेले आहे. (a) कॅपेसिटरचा रेजिस्टन्स आणि (b) विदूत करंट मोजा.

सोल्यूशन :

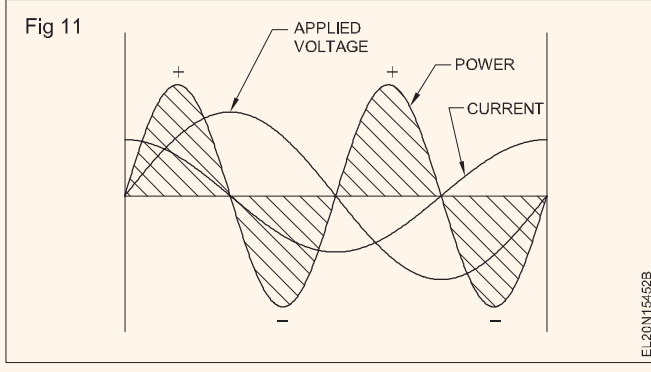
रिअॅक्टन्स

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2 \times 3.14 \times 50 \times 10 \times 10^{-6}}$$

$$\text{Current} = \frac{250}{318.3} = 0.785A$$

फक्त कॅपेसिटन्स असलेल्या सर्किटमध्ये सरासरी पॉवर शून्य असते. हे विदूत करंट आणि व्होल्टेज कर्व (आकृती 11) पासून पॉवर कर्व प्लॉट करून दाखवले जाऊ शकते जसे की केवळ इंडक्टन्ससह सर्किटसाठी केले जाते.

आकृती 11 पूर्णपणे कॅपेसिटिव्ह सर्किटसाठी पॉवर कर्व .



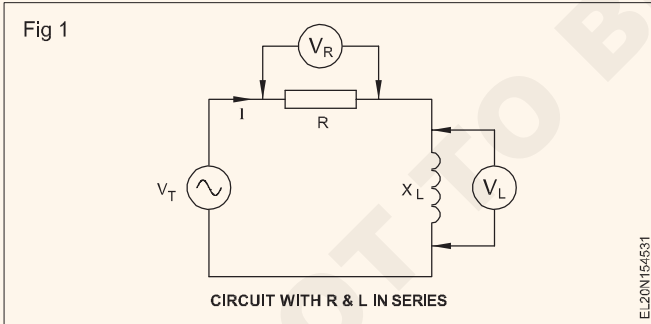
A.C सर्किट विथ R & L सेरीजमध्ये (A.C. circuit with R & L in series)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- व्होल्टेज आणि करंट संबंध सांगा
- सेरीज तील RL सह सेरीज सर्किटचा इंपीडन्स निश्चित करा
- सीरिज सर्किटमध्ये पॉवर मोजा (सीरिजमध्ये RL सह)
- RL सेरीज सर्किटमधील पॉवर फॅक्टरची कॅलक्युलेट करा.

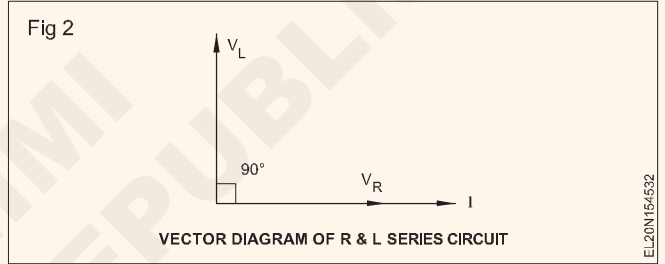
जेव्हा रेझिस्टन्स आणि इंडक्टन्स सेरीजमध्ये जाईत केलेले असतात, किंवा रेझिस्टन्स असलेल्या कॉइलच्या बाबतीत, rms करंट I_L दोन्ही X_L द्वारे मर्यादित असतो, आणि R मात्र X_L आणि R मध्ये करंट। समान असतो कारण ते सेरीजमध्ये असतात, व्होल्टेज R अक्रॉस ड्रॉप $V_R = IR$ आहे आणि X_L मध्ये व्होल्टेज ड्रॉप $V_L = I X_L$ आहे. करंट। ते X_L पर्यंत $V_L 90^\circ$ ने मागे पडणे आवश्यक आहे कारण इंडक्टन्सद्वारे करंट आणि त्याच्या सेल्फ इनड्युस व्होल्टेजमधील हा फेज अँगल आहे. करंट। ते R , आणि त्याचा IR व्होल्टेज ड्रॉप, अक्रॉस आहे आणि म्हणून फेज अँगल 0° आहे.

आता आपण प्यूर रेजिटन्स आणि प्यूर इंडक्टन्स असलेल्या सेरीज सर्किटवर फेजर रीप्रेझेंटेशन चे तत्त्व अप्लाय करू. (आकृती क्रं 1)



आपण सेरीज सर्किटचा विचार करत असल्याने, हॅरीजान्टल पॅरलल रेषेने करंट चा फेजर काढल्यास ते सोयीचे आहे कारण ते रेझिस्टर आणि इंडक्टर दोन्हीसाठी 'सामान्य' आहे. रेझिस्टर V_R वरील व्होल्टेज फेजर या फेजर वर अधिभारित केले जाते. याचे कारण असे की प्यूर रेझिस्टरमध्ये विदत् करंट आणि व्होल्टेज नेहमी एकमेकांच्या इन फेज असतात. (आकृती 2)

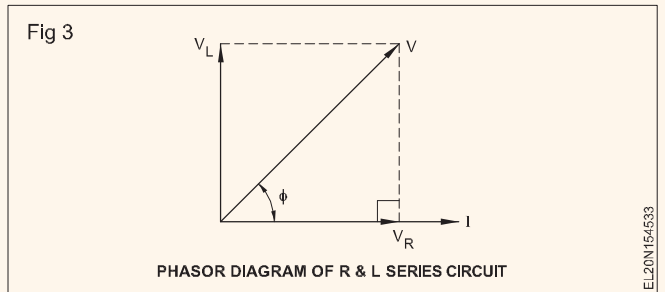
त्याचप्रमाणे, इंडक्टर V_L वरील व्होल्टेज फेजर हा करंट। च्या 90° पुढे जातो, दुसऱ्या शब्दांत करंट फेजर ला पुढे नेतो. याचे कारण असे की, जसे आपल्याला माहिती आहे, प्यूर इंडक्टन्समध्ये विदत् करंट नेहमी इंडक्टर व्होल्टेजला 90° ने मागे टाकतो.



तथापि, हे टू व्होल्टेज एकमेकांशी 90° आउट ऑफ फेज आहेत. याचा अर्थ असा की संपूर्ण मालिकेतील एकूण व्होल्टेज केवळ V_L ला बीजगणितीय पद्धतीने जोडून मिळवता येत नाही. आपण त्यांच्यातील अँगल लक्षात घेतले पाहिजे.

अप्लाय व्होल्टेज V हे फेज अँगल जाईत केलेले V_R आणि V_L ची (फेजर) बेरीज आहे.

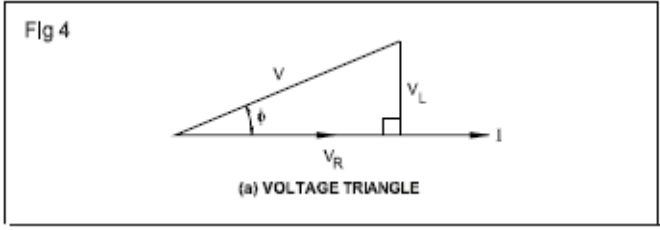
ही फेजर कनेक्शन फक्त पॅरलल समभुज चकोणाचा अँगल (या प्रकरणात एक चौरस) बांधून आणि कर्ण रेखाटून करता येते. हे आकृती 3 मध्ये दर्शविले आहे. पणे, फेजरची बेरीज V ही V_L आणि V_R च्या बीजगणितीय बेरीजपेक्षा कमी आहे. तसेच, V हे काटकोन अँगल त्रिकोणाचे कर्ण असल्यामुळे, V ने दिलेला आहे



$$V = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$$

सेरीज आरएल सर्किटची इंपीडन्स : सेरीज RL सर्किटमधील विद्युत् प्रवाहाच्या एकूण विरोधाला इंपीडन्स Z असे म्हणतात. हे एकूण अप्लाय व्होल्टेज V आणि करंट I चे गुणोत्तर आहे. रेजिस्टन्स आणि इंडक्टिव रिअॅक्टन्स यांप्रमाणे इंपीडन्स ओहममध्ये मोजला जाते. परंतु, खालील दर्शविल्याप्रमाणे, इंपीडन्स ही रेजिस्टन्स आणि रिअॅक्टन्स ची वेक्टर बेरीज आहे.

आकृती 4 मध्ये दाखवल्याप्रमाणे सेरीज RL सर्किटसाठी 'व्होल्टेज त्रिकोण' विचारात घ्या. दिलेले $V^2 = V_R^2 + V_L^2$ एवढे $V_R = IR$ एवढे $V_L = IX$



$$\text{then } V = \sqrt{(IR)^2 + (IX_L)^2}$$

$$= \sqrt{I^2R^2 + (I^2X_L^2)}$$

$$= \sqrt{I^2(R^2 + X_L^2)}$$

$$= I\sqrt{R^2 + X_L^2} \text{ and } \frac{V}{I} = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

But $\frac{V}{I}$ is the impedance Z.

$$\text{Therefore, } Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} \text{ ohms}$$

जेथे Z इम्पिडन्स हाओहम मध्ये आहे

रेजिस्टन्स R हा ओहम मध्ये आहे

इंडक्टिव रिअॅक्टन्स XL हा ओहम मध्ये आहे

$$I = \frac{V}{Z} \text{ amperes (A).}$$

पॉवर फॅक्टर : सोर्सस ने पुरवल्या जाणाऱ्या अॅपरंट पॉवरच्या तुलनेत AC सर्किटला वितरित केलेल्या खऱ्या पॉवरच्या गुणोत्तराला लोडचा पॉवर फॅक्टर म्हणतात.

जर आपण कोणत्याही पॉवर त्रिकोणाचे परीक्षण केले तर आपल्याला दिसते की खऱ्या पॉवर आणि अॅपरंट पॉवरचे गुणोत्तर हे कोनाचे कोसाइन ϕ आहे.

$$\text{Power factor} = \frac{W}{VA} = \cos \phi$$

$$\text{power factor must also be equal to } \frac{V_R}{V} \text{ and to } \frac{R}{Z}$$

$$\text{Power factor (PF)} = \frac{W}{VA} = \frac{V_R}{V} = \frac{R}{Z}$$

ओन्ली प्यूर रेजिस्टन्स असलेल्या सर्किटसाठी पॉवर फॅक्टर काय असावा ? म्हणून करंट आणि व्होल्टेजमधील फेज अँगल $\phi = 0$ आहे.

$\cos \phi = 1$ आणि PF = 1.

त्याचप्रमाणे, केवळ प्यूर इंडक्टन्स किंवा प्यूर कॅपेसिटन्स असलेल्या सर्किटसाठी पॉवर फॅक्टर शून्य आहे

$\cos \phi = \cos 90^\circ = \text{शून्य}$.

उदाहरण: इंडक्टिव सर्किटमध्ये 0.015 हेन्नीच्या इंडक्टन्ससह सेरीजमध्ये 2 ओहमचा रेजिस्टन्स असतो. (i) करंट आणि (ii) पॉवर फॅक्टर शोधा जेव्हा 200 व्होल्ट 50 सायकल्स प्रति सेकंद सप्लाय मेनमध्ये कनेक्ट केले जातात.

सोल्यूशन

$$X_L = 2\pi fL = 2 \times 3.142 \times 50 \times 0.015 = 4.71 \text{ ohms}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{(2)^2 + (4.71)^2}$$

$$= \sqrt{4 + 17.39} = \sqrt{26.19}$$

$$\text{i } I = \frac{200}{5.11} = 39.13 \text{ amps}$$

$$\text{ii Power factor} = \frac{R}{Z} = \frac{2}{5.11} = 0.39$$

एसी सिंगल फेज सर्किटमध्ये पॉवर आणि पॉवर फॅक्टर (Power and power factor in AC single phase circuit)

उद्दिष्ट: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

• दिलेल्या संबंधित मूल्यांमधून सिंगल-फेज एसी सर्किटची पॉवर आणि पॉवर फॅक्टरची कॅलक्युलेट करा.

प्यूर रेजिस्टन्स सर्किटमध्ये पॉवर :

कॅलक्युलेट करा. (आकृती क्रं 1)

खालील सूत्र वापरून पॉवर मोजली जाऊ शकते.

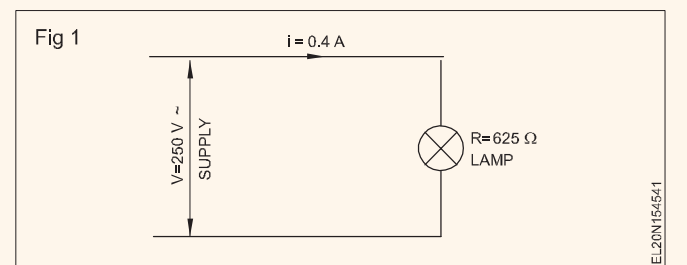
$$P = V_R \times I_R$$

$$1 \quad P = V_R \times I_R \text{ व्हाट्स}$$

$$2 \quad P = I_R^2 R \text{ व्हाट्स}$$

$$3 \quad p = E^2/R \text{ व्हाट्स}$$

उदाहरण १ : रेजिस्टन्स 625 ओहम असल्यास 0.4A चा विद्युत्करंट वाहतो तेव्हा 250V रेट केलेल्या इन्ड्युन्सेंट दिव्याने घेतलेल्या पॉवर ची



$$= 250 \times 0.4$$

$$= 100 \text{ वॅट्स.}$$

पर्यायाने

$$P = I^2 R$$

$$= 0.4 \times 0.4 \times 625$$

$$= 100 \text{ वॅट्स}$$

$$\text{or } P = \frac{E^2}{R} = \frac{250^2}{625}$$

$$P = \frac{250 \times 250}{625}$$

$$= 100 \text{ watts.}$$

विद्युत करंट आणि व्होल्टेज अक्रॉस असल्याने, फेज अँगल शून्य आहे आणि पॉवर फॅक्टर युनिटी आहे. म्हणून, पॉवर ची कॅलक्युलेशन व्होल्टेज आणि करंटसह केली जाऊ शकते.

पॉवर इन प्यूर इंडक्टन्समध्ये : जर AC सर्किटमध्ये फक्त इंडक्टन्स असेल, तर व्होल्टेज आणि करंट आउट ऑफ फेज 90° आहेत आणि व्होल्टेज आणि करंटच्या इन्स्टॅनस्टॅनियस मूल्यांचे सर्किट पॉजीटीव्ह आणि निगेटिव्ह पॉवर देते. नेट रिजल्ट म्हणजे प्यूर इंडक्टिव सर्किटमध्ये वापरलेली पॉवर शून्य आहे.

पॉवर इन प्यूर कॅपेसिटर : जर AC सर्किटमध्ये फक्त कॅपेसिटर असेल, तर व्होल्टेज आणि करंट 90° आहेत. आउट ऑफ फेज आणि व्होल्टेज आणि करंटच्या इन्स्टॅनस्टॅनियस मूल्यांचे गुणाकार पॉजीटीव्ह आणि निगेटिव्ह दोन्ही पॉवर देते. नेट रिजल्ट म्हणजे प्यूर कॅपेसिटिव्ह सर्किटमध्ये वापरलेली पॉवर शून्य आहे.

आर - सी सेरीज सर्किट

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- R-C सेरीज सर्किटमधील कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्सवर फ्रिक्वेन्सी चा प्रभाव सांगा
- पॉवर फॅक्टरची कॅलक्युलेट करा
- पॉवर फॅक्टर आणि फेज अँगल निश्चित करा
- चार्जिंग आणि डिस्चार्ज करताना R-C वेळ स्थिर ठेवा.

कॅपेसिटन्स असलेल्या सर्किटमध्ये, जेव्हा सप्लाय फ्रिक्वेन्सी (f) वाढते तेव्हा कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्स (X_C) कमी होते

$$X_C \propto \frac{1}{f}$$

जेव्हा कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्स X_C वाढते तेव्हा सर्किट करंट कमी होते.

$$I \propto \frac{1}{X_C}$$

म्हणून, फ्रिक्वेन्सी (f) मध्ये वाढ झाल्यामुळे कॅपेसिटिव्ह सर्किटमध्ये सर्किट करंटची वाढ होते. जेव्हा सर्किटमध्ये रेझिस्टन्स (R), कॅपेसिटन्स (C) आणि फ्रिक्वेन्सी f ओळखले जातात, तेव्हा पॉवर फॅक्टर $\cos \theta$ खालीलप्रमाणे निर्धारित केला जाऊ शकतो. (आकृती क्रं 1)

मोठ्या संख्येने AC इंडक्शन मोटर्स मूळतः इंडक्टिव असतात म्हणून बहुतेक औद्योगिक प्रतिष्ठानांचा पॉवर फॅक्टर कमी असतो.

इफेक्ट ऑफ लो पॉवर फॅक्टर

लोडचा पॉवर फॅक्टर युनिटी पेक्षा कमी असल्यास खऱ्या पॉवरच्या दिलेल्या प्रमाणासाठी, वितरीत करण्यासाठी जास्त करंट आवश्यक आहे. या हाय प्रवाहाचा अर्थ असा होतो की मोटरला सेवा देणाऱ्या फीडर वायरमध्ये अधिक एनर्जी वाया जाते. खरं तर, जर एखाद्या औद्योगिक स्थापनेमध्ये एकूण 85% (0.85) पेक्षा कमी पॉवर फॅक्टर असेल, तर इलेक्ट्रिक युटिलिटी कंपनीद्वारे पॉवर फॅक्टर पेनल्टीचे मूल्यांकन केले जाते. या कारणास्तव मोठ्या इन्स्टालेशनमध्ये पॉवर फॅक्टर सुधारणा आवश्यक आहे.

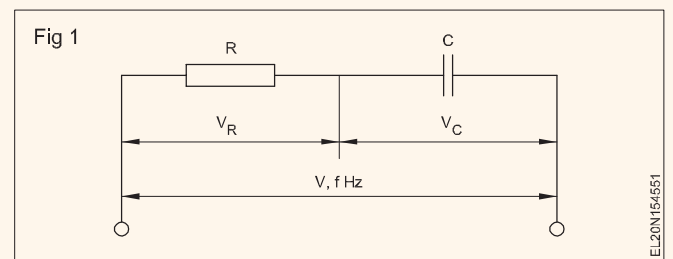
पॉवर फॅक्टर सुधारणा (करेक्शन): लोडवर वितरित करंटचा सर्वात कार्यक्षम वापर करण्यासाठी आम्हाला हाय पॉवर फॅक्टर किंवा pf हवा आहे जो युनिटी जवळ येतो.

कमी पॉवर फॅक्टर हे सामान्यतः डिस्चार्ज लॅम्प , इंडक्शन मोटर्स, ट्रान्सफॉर्मर इत्यादी मोठ्या इंडक्शन लोडमुळे होते जे लॉगिंग करंट घेतात आणि उष्णता निर्माण करतात जे कोणतेही उपयुक्त काम न करता जनरेटिंग स्टेशनवर परत येतात कारण ते सुधारणे किंवा दुरुस्त करणे आवश्यक आहे. कमी पॉवर फॅक्टर जेणेकरून विद्युत करंट शक्य तितक्या व्होल्टेजसह इन फेज आणता येईल. म्हणजे फेज अँगल θ शक्य तितका लहान केला जातो. हे सहसा कॅपेसिटर लोड ठेवून केले जाते जे एक लिडींग करंट निर्माण करते.

कॅपेसिटर हे इंडक्टिव लोड च्या पॅरलल जाईंट केलेले असावे.

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$



पॉवर फॅक्टर, $\cos \theta = R/Z$

कॅपेसिटिव्ह सर्किटमधील कॅपेसिटिव्ह रिएक्टन्स X_C हे सूत्राद्वारे निर्धारित केला जाऊ शकते

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C}$$

where X_C = capacitive reactance in ohm
 f = frequency in Hz
 C = Capacitance in farad

R-C सेरीज सर्किटमध्ये वापरलेली पॉवर

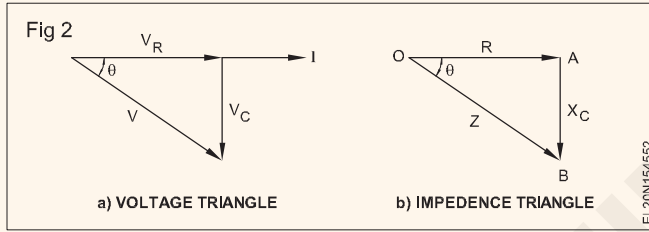
$P = VI \cos \theta$ सूत्र वापरून निर्धारित केली जाऊ शकते जेथे

P = वॅट्समध्ये पॉवर

I = ऑपिअरमध्ये विद्त् करंट

$\cos \theta$ = पॉवर फॅक्टर.

व्होल्टेजचे वेक्टर आकृती आणि pf अँगल θ निर्धारित करण्यासाठी त्यांचा वापर. (आकृती 2)



$V_R = IR$ ड्रॉप अक्रॉस R (इन फेज विथ I)

$V_C = I X_C$ ड्रॉप अक्रॉस कॅपेसिटर (I 90° ने मागे पडणे)

$$V = \sqrt{V_R^2 + V_C^2} = \sqrt{(IR)^2 + (IX_C)^2} = I \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

$$\therefore I = \frac{V}{\sqrt{R^2 + X_C^2}} = \frac{V}{Z}$$

$$\therefore Z = \sqrt{R^2 + X_C^2} \text{ where } Z \text{ is the impedance of the circuit.}$$

पॉवर फॅक्टर, $\cos \theta = R/Z$.

pf $\cos \theta$ वरून अँगल θ हा त्रिकोणमितीय सारणीचा संदर्भ घेऊन ओळखला जाऊ शकतो.

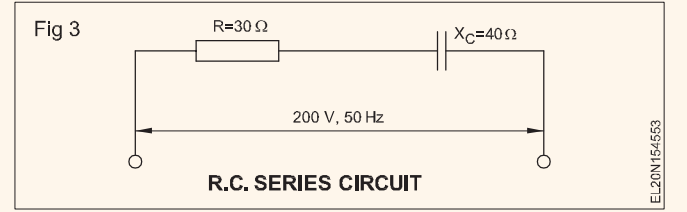
आरएलसी सेरीज सर्किट

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- व्होल्टेजचा वेक्टर आकृती काढा
- इंपीडन्स निश्चित करा
- प्रॉब्लेम सोडवा.

रेझिस्टन्स, इंडक्टन्स आणि कॅपेसिटन्स सिरीजमध्ये (Fig 1a) रेझिस्टन्स R, इंडक्टिव्ह रिएक्टन्स X_L आणि कॅपेसिटिव्ह रिएक्टन्स X_C , हे सिरीजमध्ये जाईट केलेले आहेत. संपूर्ण सर्किटमध्ये व्होल्टेज E आहे, फ्रिक्वेन्सी f आहे आणि करंट I आहे.

उदाहरण २: आकृतीमध्ये (आकृती 3) दर्शविलेल्या RC सीरिज सर्किटमध्ये खालील गोष्टी मिळवा.



- इंपीडन्स ओहम मध्ये
- करंट amps मध्ये
- खरी पॉवर वॅट्समध्ये
- रिअॅक्टिव पॉवर var मध्ये
- अंपरंट पॉवर व्होल्ट amp मध्ये

सोल्यूशन

1 इंपीडन्स (Z)

$$= \sqrt{R^2 + X_C^2} = \sqrt{30^2 + 40^2} = \sqrt{2500} = 50\Omega$$

2 Current $I = \frac{V}{Z} = \frac{200}{50} = 4A$

3 खरी पॉवर $W = I^2 R = 4^2 \times 30 = 480W$ (कॅपेसिटोद्वारे वीज वापरली जाते = 0)

$$V_C = I X_C = 4 \times 40 = 160 V$$

4 रिअॅक्टिव पॉवर VAR = $V_C I = 160 \times 4 = 640 VAR$

5 टु पॉवर VI = $200 \times 4 = 800 VA$

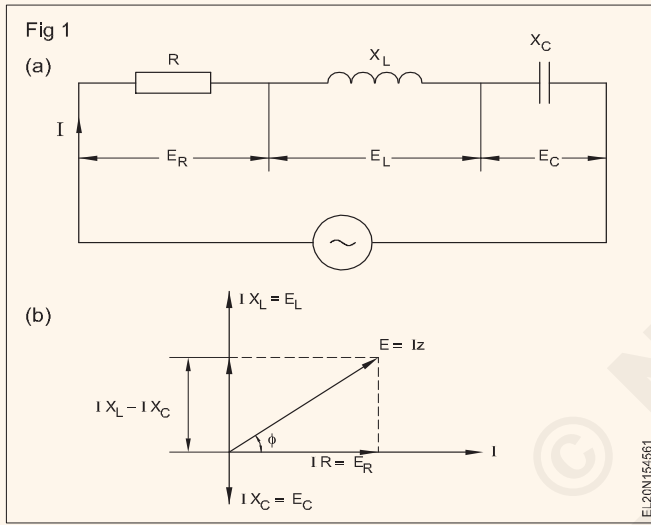
6 $PF \square \cos \theta = \frac{R}{Z} = \frac{30}{50} = 0.6$

इंडक्टन्सवर $E_L = I X_L$ व्होल्टेज ड्रॉ केले आहे आणि करंट लिडींग काढला आहे कॅपेसिटरवर व्होल्टेज $E_C = I X_C$ राइट कोनात विदत् करंट आणि लॅगिंगवर काढला जातो.

इंडक्टन्समधील व्होल्टेज आणि कॅपेसिटन्स अक्रॉस व्होल्टेज ते विरुद्ध आकृती 1 (b) मध्ये दर्शवले आहे जेणेकरून या दोघांचा परिणामी व्होल्टेज हा त्यांचा आरीथमेटिकल आहे. आकृती (1b) मध्ये $I X_L$ $I X_C$ पेक्षा जास्त दाखवला आहे, म्हणून डायरेक्ट $I X_L$ वजा केला जातो. रेषा व्होल्टेज ही श्री व्होल्टेजची फेजर बेरीज असणे आवश्यक आहे आणि ते काटअँगल त्रिकोणाचे कर्ण आहे आणि काटअँगल त्रिकोणाचे कर्ण आहे ज्याच्या IR आणि $I X_L - I X_C$ या बाजू आहेत. त्यामुळे,

$$E = \sqrt{(IR)^2 + (X_L - I X_C)^2}$$

$$= I \sqrt{(R)^2 + (X_L - X_C)^2}$$



$$= IZ$$

$$\therefore Z = \sqrt{(R)^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$\text{And } I = \frac{E}{Z}$$

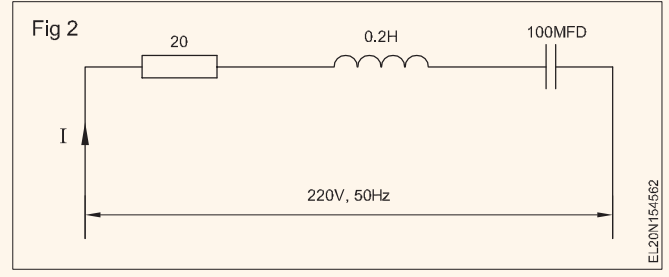
The phase angle is found by

$$\tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R}$$

उदाहरण : सेरीज सर्किटमध्ये 20 ओमचा रेजिस्टन्स असतो. 0.2 हेन्त्रीचा इंडक्टन्स आणि 100 MFD ची कॅपेसिटन्स 220 व्होल्ट 50 HZ पुरवठ्याशी जाइंट लेली आहे. कॅलक्युलेट करा

- सर्किटचा इंपीडन्स
- सर्किटमध्ये वाहणारा विदत् करंट
- सर्किटचा पॉवर फॅक्टर
- सर्किटमध्ये वापरलेली वीज

e प्रत्येक घटकातील वोल्टेज ड्रॉप (आकृती 2)



सोल्यूशन :

$$R = 20 \text{ ओहम}$$

$$L = 0.2 \text{ हेन्त्री}$$

$$C = 100 \text{ MFD}$$

$$V = 220V$$

$$F = 50 \text{ Hz}$$

$$\text{इंडक्टिव रिअॅक्टन्स } X_L = 2\pi \times 50 \times 0.2 = 62.8 \text{ ओहम}$$

कॅपेसिटन्स रिअॅक्टन्स X_C .

$$= \frac{1}{2\pi C} = \frac{10}{2\pi \times 50 \times 100} = 32 \text{ ohms}$$

$$\text{a impedance } Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$= \sqrt{20^2 + (62.8 - 32)^2} = 36.7 \text{ ohms}$$

सर्किट करंट $I = V/Z = 220/36.7 = 5.99$ करंट amps मध्ये

$$c \text{ पॉवर फॅक्टर} = \cos \phi = R/Z = 20/36.7 = 0.54 \text{ (लॅग)}$$

$$d \text{ पॉवर } P = VI \cos \phi = 220 \times 5.99 \times 0.54 \text{ वॅट्स}$$

$$P = 711.61 \text{ वॅट्स}$$

$$R = IR = 5.99 \times 20 = 119.8V \text{ मध्ये } E \text{ व्होल्टेज ड्रॉप}$$

$$\text{वोल्टेज ड्रॉप इन } L = I X_L = 5.99 \times 62.8 = 376.17V$$

$$\text{वोल्टेज ड्रॉप इन } C = I X_C = 5.99 \times 32 = 191.68V.$$

रेझोनान्स सर्किट:

जेव्हा X_L आणि X_C चे किंमत समान असेल तेव्हा त्यांच्यावरील व्होल्टेज ड्रॉप समान असेल आणि म्हणून ते एकमेकांना रद्द करतात. व्होल्टेज ड्रॉप V_L आणि V_C चे किंमत अप्लाय केलेल्या व्होल्टेजपेक्षा खूप जास्त असू शकते. सर्किटचा इंपीडन्स रेजिस्टन्स किंमतीच्या समान असेल. अप्लाय व्होल्टेजचे संपूर्ण किंमत R मध्ये दिसते आणि सर्किटमधील विदत् करंट केवळ रेजिस्टन्सच्या मूल्याद्वारे मर्यादित आहे. अशा सर्किट्सचा वापर इलेक्ट्रॉनिक सर्किट्स जसे की रेडिओ/टीव्ही टर्निंग सर्किट्समध्ये केला जातो. जेव्हा $X_L = X_C$ सर्किट रेझोनान्समध्ये असल्याचे म्हटले जाते.

सेरीज रेझोनंट सर्किट्समध्ये विदूत करंट जास्तीत जास्त असेल म्हणून त्याला रेझोनान्स सर्किट्स देखील म्हणतात. L आणि C च्या ज्ञात मूल्यासाठी ज्या फ्रिक्वेन्सी वर हे घडते तिला रेझोनंट फ्रिक्वेन्सी म्हणतात. हे किंमत खालीलप्रमाणे मोजले जाऊ शकते जेव्हा $X_C = X_L$ असते .

$$2\pi fL = \frac{1}{2\pi fC}$$

म्हणून रेझोनान्स फ्रिक्वेन्सी $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

टीप: पॉवर फॅक्टर अँगल सामान्यतः Theta द्वारे दर्शविला जातो. काही ठिकाणी ते Phi द्वारे दर्शविले गेले आहे. त्यामुळे यात या शब्दांचा वापर केला आहे.

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

सेरीज रेझोनान्स सर्किट (Series resonance circuit)

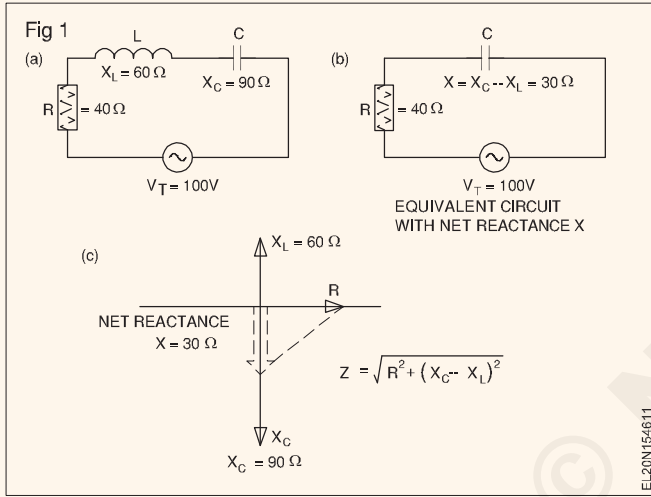
उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- सेरीज रेझोनान्स सर्किटचा इंपीडन्स एक्सप्लेन करा
- सेरीज रेझोनान्स त्याच्या अभिव्यक्तीची स्थिती सांगा
- रेझोनान्स फ्रिक्वेंसी आणि त्याचे सूत्र सांगा.

सेरीज रेझोनान्स सर्किट

सेरीज रेझोनान्स सर्किट च्या इमपीडन्स

आकृती 1 मध्ये दर्शविलेले एक साधे सेरीज LC सर्किट. या सेरीजमध्ये एलसी सर्किट,



- रेझिस्टन्स R हा सीरीज सर्किटचा (इंटरनल रेझिस्टन्स) एकूण रेझिस्टन्स तो ओहम मध्ये दर्शवतात
- X_L इंडक्टिव रिअॅक्टन्स आणि तो ओहम मध्ये दर्शवतात
- X_C एकूण कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्स आहे. तो ओहम मध्ये दर्शवतात

आकृती 1a मधील सर्किटमध्ये, कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्स (90Ω) इंडक्टिव्ह रिअॅक्टन्स (60Ω) पेक्षा मोठी असल्याने, सर्किटची नेट रिअॅक्टन्स कॅपेसिटिव्ह असेल. हे आकृती 1b मध्ये दर्शविले आहे

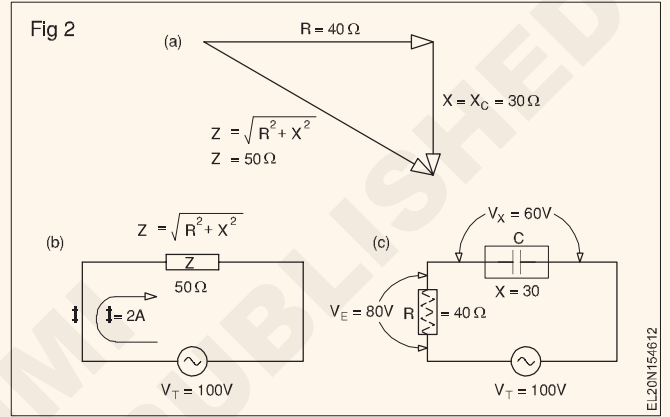
टीप: जर कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्स इंडक्टिव पेक्षा लहान असेल तर सर्किटची नेट रिअॅक्टन्स इंडक्टिव असतो .

रिअॅक्टन्स आणि रेजिस्टन्स मोजण्याचे एकक समान(ओहम) असूनही, R, X_L आणि X_C च्या सिम्पल कनेक्शन ने सर्किटचा इंपीडन्स, Z दिला जात नाही. याचे कारण असे की, X_L हे R च्या $+90^\circ$ आउट ऑफ फेज आहे आणि X_C हा R ला -90° आउट ऑफ फेज आहे

म्हणून सर्किटचा इंपीडन्स Z हे आकृती 1c मध्ये डॉटेड रेषांनी दर्शविल्याप्रमाणे रेजिटन्स आणि रिअॅक्टिव काम्पोनंटची फेजर अॅडिशन आहे. म्हणून, सर्किटचा इंपीडन्स Z द्वारे दिला जातो,

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2}$$

आकृती 2(a) मधील सर्किटसाठी, एकूण इंपीडन्स Z आहे,



$$Z = \sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2}$$

$$Z = \sqrt{40^2 + 30^2}$$

$Z = 50\Omega$, कॅपेसिटिव्ह (कारण $X_C > X_L$)

सर्किट चा करंट I द्वारे दिला जातो ,

म्हणून, काम्पोनंटमधील व्होल्टेज ड्रॉप असेल,

$V_R = R = I.R = 2 \times 40 = 80$ व्होल्टमध्ये व्होल्टेज ड्रॉप

$V_L = L = I.X_L = 2 \times 60 = 120$ व्होल्ट अक्रॉस व्होल्टेज ड्रॉप

$V_C = C = I.X_C = 2 \times 90 = 180$ व्होल्ट अक्रॉस व्होल्टेज ड्रॉप.

V_L आणि V_C विरुद्ध पोल्यरिटीचे असल्याने, आकृती 2 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे नेट रिअॅक्टिव व्होल्टेज

$V_X = 180 - 120 = 60V$ आहे.

लक्षात घ्या की अप्लाय केलेले व्होल्टेज रिअॅक्टिव घटक X आणि रेजिटन्स घटकांमधील व्होल्टेज ड्रॉप च्या बेरजेइतके नाही. कारण व्होल्टेज ड्रॉप अक्रॉस होत नाहीत. परंतु V_R आणि V_X ची फेजर बेरीज खालीलप्रमाणे अप्लाय केलेल्या व्होल्टेजच्या समान असेल,

$$V_T = \sqrt{V_R^2 + V_X^2}$$

$$= \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$$

$= \sqrt{80^2 + 60^2}$
सर्किटचा फेज एंगल θ द्वारे दिला जातो,

$$\theta = \tan^{-1} \frac{X_C - X_L}{R}$$

ज्या स्थितीत RLC सिरीज सर्किटद्वारे करंट जास्तीत जास्त आहे त्या सूत्रानुसार,

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2}$$

हे खरे आहे की एकूण सर्किटचा Z पूर्णपणे रेजिटन्स होईल तेव्हा ,

रिअॅक्टन्स $X_L = X_C$ असेल

या स्थितीत, सर्किटचा इंपीडन्स Z केवळ पूर्णपणे रेजिटन्स नाही तर मिनिमम देखील असेल.

L आणि C ची रिअॅक्टन्स फ्रिक्वेन्सी अवलंबून असल्याने, काही विशिष्ट फ्रिक्वेन्सीवर , इंडक्टिव रिअॅक्टन्स X_L कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्स X_C च्या समान असतो . अशा परिस्थितीत, सर्किटचा इंपीडन्स पूर्णपणे रेजिटन्स आणि मिनिमम असेल, सर्किटचा करंट जास्तीत जास्त असेल आणि रेजिटन्स R ने भागलेल्या अप्लाय व्होल्टेजच्या समान असेल.

सेरीज रेझोनान्स

वरील चर्चावरून असे आढळून आले आहे की आरएलसी(RLC सर्किटमध्ये,

impedance $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

current $I = \frac{V}{Z}$

Phase angle $\theta = \tan^{-1} \frac{X_L - X_C}{R}$

अशा सेरीज LC सर्किटला दिले जाणारे सिग्नलची फ्रिक्वेन्सी 0 Hz वरून वाढवल्यास, फ्रिक्वेन्सी वाढल्यामुळे, इंडक्टिव रिअॅक्टन्स ($X_L = 2\pi fL$) रेखीय वाढते आणि कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्स ($X_C = 1/2\pi fL$) वेगाने कमी होते.

रेझोनान्स फ्रिक्वेन्सी, f_r नावाच्या विशिष्ट वारंवारतेवर, X_L आणि X_C ची बेरीज शून्य होते ($X_L - X_C = 0$).

वरून, रेझोनंट फ्रिक्वेन्सी वर,

- नेट रिअॅक्टन्स, $X = 0$ (म्हणजे $X_L = X_C$)
- सर्किटचा इंपीडन्स मिनिमम आहे, पूर्णपणे रेजिटिव आहे आणि R च्या बरोबरीचा आहे
- सर्किटद्वारे करंट I जास्तीत जास्त आणि V/R च्या समान आहे
- सर्किट करंट, I अप्लाय व्होल्टेज V सह इन-फेज आहे (म्हणजे फेज अँगल = 0).

रेझोनान्स फ्रिक्वेन्सी च्या या विशिष्ट फ्रिक्वेन्सीवर, सेरीज RLC ही सेरीज रेझोनान्स स्थिती म्हटले जाते. रेझोनान्स त्या फ्रिक्वेन्सीवर, मिळते जेव्हा,

$$X_L = X_C \text{ किंवा}$$

$$2\pi fL = 1/2\pi fC$$

म्हणून, रेझोनान्स फ्रिक्वेन्सी f_r द्वारे दर्शवली जाते,

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

आर-एल, आर-सी आणि आर-एल-सी पॅरलल सर्किट्स (R-L, R-C and R-L-C parallel circuits)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- अॅडमिटन्स त्रिकोण आणि कंडक्टन्स , ससेप्टन्स आणि अॅडमिटन्स यांच्यातील संबंध एक्सप्लेन करा
- ससेप्टन्स , कंडक्टन्स आणि अॅडमिटन्स चिन्हांद्वारे. एक्सप्लेन करा .

आर-एल पॅरलल सर्किट: जेव्हा AC व्होल्टेजमध्ये अनेक इंपीडन्स पॅरलल पणे जाईत ले जातात, तेव्हा सर्किटद्वारे घेतलेला एकूण करंट हा ब्रांच करंट हा फेजर बेरीज असतो (आकृती 1).

एकूण करंट शोधण्यासाठी टू पद्धती आहेत.

- अॅडमिटन्स मेथड
- फेजर मेथड

अॅडमिटन्स मेथड

कोणत्याही शाखेतील विदूत करंट $i = E/Z$

$$= E \times \frac{1}{Z} \text{ where } \frac{1}{Z}$$

$1/Z$ ला सर्किटचे अॅडमिटन्स असे म्हणतात, म्हणजे अॅडमिटन्स हा इंपीडन्स चा व्यस्त आहे. अॅडमिटन्स 'Y' (आकृती 2) द्वारे दर्शविला जातो.

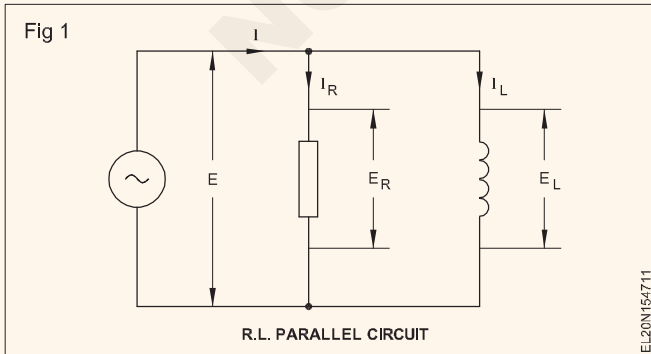
$$I = E \times \frac{1}{Z} = EY \text{ or } Y = \frac{I}{E}$$

$$\therefore \text{Total admittance (Y}_T) = \frac{\text{total current}}{\text{common applied voltage}}$$

$$= \frac{\text{phasor sum of branch currents}}{\text{common applied voltage}}$$

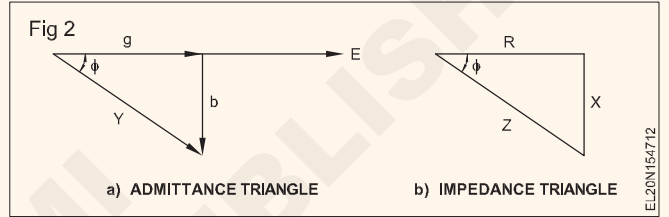
= फेज सम ऑफ सेपरेट अॅडमिटन्स

टीप: सप्लाय व्होल्टेजला V किंवा E असे संबोधले जाते.



अॅडमिटन्स दोन भागात विभागला जातो.

- अप्लाय व्होल्टेज मध्ये असलेला एक घटक ज्याला G द्वारे दर्शविलेले जाते त्यास कंडक्टन्स म्हणतात.
- अप्लाय व्होल्टेजसह चतुर्भुज (उजव्या कोनात) एक घटक ज्याला ससेप्टन्स म्हणतात, ज्याला B द्वारे सूचित केले जाते.



$$g = Y \cos \phi = \frac{1}{Z} \times \frac{R}{Z}$$

$$= \frac{R}{Z^2} = \frac{R}{R^2 + Z^2}$$

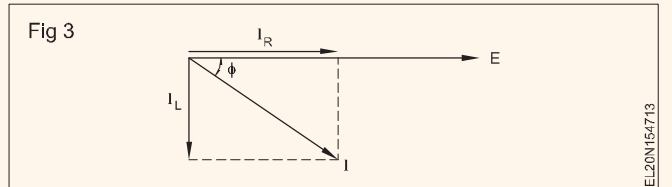
$$b = Y \sin \phi = \frac{1}{Z} \times \frac{X}{Z} = \frac{X}{Z^2}$$

$$= \frac{X}{R^2 + X^2}$$

अॅडमिटन्स , कंडक्टन्स आणि ससेप्टन्स यांच्या एककाला mho(मोह) असे म्हणतात सिम्बाल Ω आहे.

ब्रांच करंट आणि सप्लाय व्होल्टेजमधील संबंध :

R-L पॅरलल सर्किटमध्ये, रेझिस्टर (ER) आणि इंडक्टर (EL) मध्ये व्होल्टेज समान आणि सप्लाय व्होल्टेज E च्या समान असतात. म्हणून E हा संदर्भ वेक्टर आहे. ER सह फेजमध्ये असतो आणि रेझिस्टर (IR) द्वारे विदूत करंट E आहे. (आकृती 3) इंडक्टर (IL) द्वारे विदूत करंट ELशी 90° ने कमी आहे. थोडक्यात, रेझिस्टर IR द्वारे करंट हा इनफेज असून इंडक्टर IL द्वारे विदूत करंट अप्लाय व्होल्टेज (E) च्या 90° ने मागे आहे. R-L पॅरलल सर्किटचा पॉवर फॅक्टर $\cos \phi$ आहे जेथे ϕ हा एकूण विदूत करंट आणि अप्लाय व्होल्टेजमधील अँगल आहे.



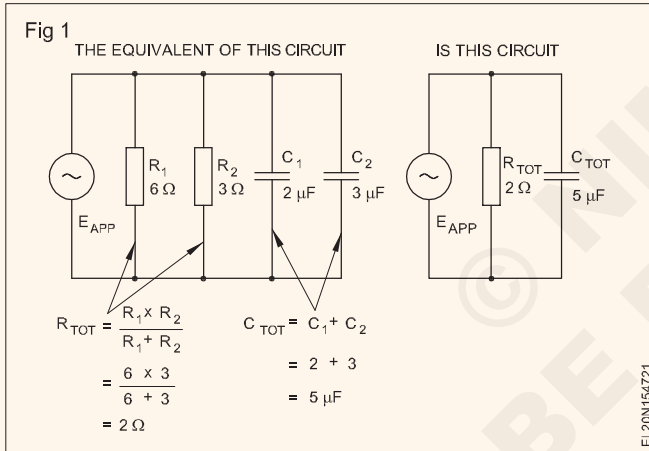
असाइनमेंट : रेजिटन्स 15 ओहम आणि इंडक्टन्स 0.05 H चे कॉइल 40 ओहम च्या नॉन-इंडक्टिव्ह रेझिस्टरसह पॅरलल जाईट केलेले आहे. 50 Hz वर 200 V चा व्होल्टेज असताना एकूण करंट शोधा. फेजर आकृती द्या.

A.C पॅरलल सर्किट (आर आणि सी) (AC Parallel circuit (R and C))

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- पॅरलल सर्किटमधील ब्रांच करंट , व्होल्टेज यांच्यातील संबंध सांगा
- अॅडमिटन्स पद्धतीद्वारे आरसी पॅरलल सर्किटमधील प्रॉब्लेम सोडवा
- A.C सेरीज आणि पॅरलल सर्किट्सच्या वैशिष्ट्यांची तुलना करा
- R-L-C पॅरलल सर्किट वेक्टर आकृती दर्शवा

पॅरलल आरसी सर्किट्स: पॅरलल आरसी सर्किटमध्ये, एक किंवा अधिक रेजिटन्स लोड आणि एक किंवा अधिक कॅपेसिटिव्ह लोड एका व्होल्टेज स्त्रोतामध्ये पॅरलल जाईट केलेले असतात. म्हणून, रेजिटन्स ब्रांच , ज्यामध्ये केवळ रेजिटन्स आणि कॅपेसिटिव्ह ब्रांच असतात, ज्यामध्ये फक्त कॅपेसिटन्स असते. (आकृती 1) व्होल्टेज सोअर्स मधून जाणारा करंट ब्रांच मध्ये विभागतो; त्यामुळे वेगवेगळ्या ब्रांचमध्ये वेगवेगळे करंट असतात. विदत् करंट म्हणून, एक सामान्य कॅनटिटी नाही, कारण ते आरसी सर्किट्सच्या सेरीजमध्ये आहे.



विदत्दाब (व्होल्टेज) : पॅरलल आरसी सर्किटमध्ये, इतर कोणत्याही पॅरलल सर्किटप्रमाणे, अग्लाय व्होल्टेज डायरेक्ट प्रत्येक शाखेत असतो. म्हणून, ब्रांच व्होल्टेज एकमेकांच्या समान आहेत. तर, जर तुम्हाला सर्किट व्होल्टेजपैकी कोणतेही एक माहित असेल, तुम्हाला ते सर्व व्होल्टेज माहित होतील.

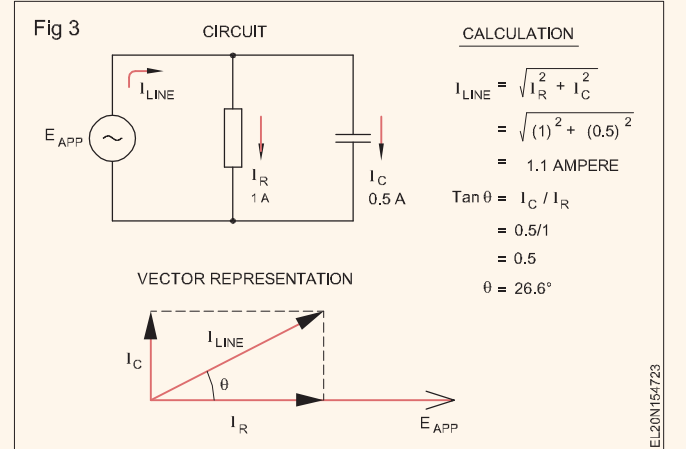
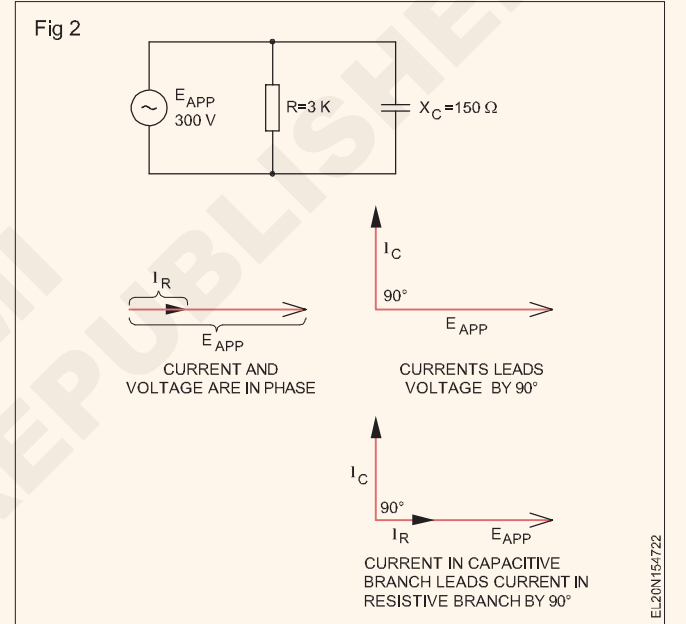
ब्रांच करंट: पॅरलल RC सर्किटच्या प्रत्येक शाखेतील विदत्करंट इतर शाखांमधील विदत् प्रवाहापेक्षा स्वतंत्र असतो. शाखेतील विदत् करंट केवळ शाखेतील व्होल्टेजवर आणि त्यामध्ये असलेल्या रेजिटन्स किंवा कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्स वर अवलंबून असतो. (आकृती 2)

रेजिटन्स शाखेतील विदत् करंट समीकरणावरून मोजला जातो: $I_R = E_{APP}/R$

कॅपेसिटिव्ह शाखेतील विदत् करंट समीकरणासह आढळतो: $I_C = E_{APP}/X_C$

रेझिस्टिव्ह ब्रांचमधील विदत् करंट शाखेच्या व्होल्टेजसह अक्रॉस असतो, तर कॅपेसिटिव्ह शाखेतील विदत् करंट ब्रांच व्होल्टेजला 90 अंशांनी पुढे

नेतो. टू ब्रांचमधील व्होल्टेज समान असल्याने, कॅपेसिटिव्ह शाखेतील विदत् करंट (I_C) रेझिस्टिव्ह ब्रांच (I_R) मधील विदत् करंट 90 अंशांनी पुढे जाणे आवश्यक आहे. (आकृती 3)



इंपीडन्स : पॅरलल RC सर्किटचा इंपीडन्स रेझिस्टिव्ह ब्रांचच्या रेझिस्टन्स आणि कॅपेसिटिव्ह ब्रांचच्या कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्सने ऑफर केलेल्या करंट प्रवाहाचा एकूण विरोध दर्शवतो. पॅरलल RL सर्किटच्या इंपीडन्स प्रमाणे, टू पॅरलल रेजिटन्स चा एकूण रेजिटन्स शोधण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या समीकरणाप्रमाणे तो कॅलक्युलेट केला जाऊ शकतो .

तथापि, आपण पॅरलल RL सर्किटससाठी शिकल्याप्रमाणे, दू वेक्टर परिमाण चीडायरेक्ट अॅडीशन होऊ शकत नाहीत, वेक्टर अॅडीशन करणे आवश्यक आहे. म्हणून, पॅरलल आरसी सर्किटच्या इंपीडन्स ची कॅलक्युलेट करण्याचे समीकरण आहे

$$Z = \frac{RX_C}{\sqrt{R^2 + X_C^2}}$$

$$\sqrt{R^2 + X_C^2}$$

ज्या प्रकरणांमध्ये तुम्हाला अप्लाय व्होल्टेज आणि सर्किट लाइन करंट माहित आहे, त्या फॉर्ममध्ये ओहमचा नियम वापरून इंपीडन्स शोधला जाऊ शकतो .

$$Z = \frac{E_{APP}}{I_{LINE}}$$

पॅरलल आरसी सर्किटचा इंपीडन्स हा इनडिविज्युअल शाखांच्या रेजिस्टन्स किंवा कॅपेसिटिव्ह रिअॅक्टन्स पेक्षा नेहमीच कमी असतो.

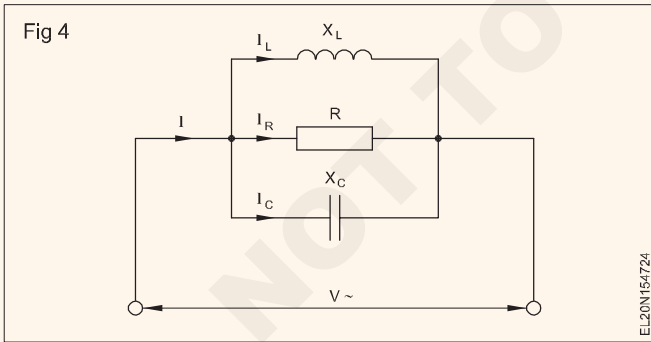
XC आणि R ची सापेक्ष किंमत सर्किट लाइन करंट किती कॅपेसिटिव्ह किंवा रेजिटन्स आहे हे निर्धारित करतात. जो सर्वात लहान आहे, आणि म्हणून, अधिक ब्रांच करंट वाहू देतो, तो निर्धारक घटक आहे.

अशाप्रकारे, जर XC हा R पेक्षा लहान असेल तर, कॅपेसिटिव्ह शाखेतील विद्त् करंट रेजिटन्स शाखेतील करंटपेक्षा मोठा असेल आणि लाइन करंट अधिक कॅपेसिटिव्ह असेल.

जर R हा XC पेक्षा लहान असेल तर ऑपोजिट आहे. जेव्हा XC किंवा R इतर पेक्षा 10 किंवा त्याहून अधिक पटीने मोठे असते, तेव्हा सर्किट सर्व व्यावहारिक हेतूसाठी कार्य करेल जणू दू पैकी मोठी ब्रांच अस्तित्वातच नाही.

R, L आणि C पॅरलल सर्किट - वेक्टर आकृती

R, XL आणि XC चे पॅरलल कनेक्शन : XL आणि XC एकमेकांना विरोध करतात, म्हणजेच IL आणि IC विरोधात आहेत आणि अंशतः एकमेकांना विरोध करतात (आकृती 4).



$I_X = I_C - I_L$ किंवा $I_L - I_C$, कॅपेसिटिव्ह किंवा इंडक्टिव करंटचे वर्चस्व आहे की नाही यावर अवलंबून.

ग्राफिक सोल्यूशन:

जेव्हा $I_L > I_C$

1 V सामान्य किंमत

2 IR इन फेज विथ V

3 $I_C 90^\circ$ ने लिडिंग आहे

4 $I_L 90^\circ$ ने मागे आहे

5 $I_X = I_L - I_C$

6 मी परिणामी

ϕ या प्रकरणात इंडक्टिव I lag (Fig 5)

पर्टीकूलर केस : XL आणि XC इकवली मोठे आहेत - IL आणि IC एकमेकांना कॅनसल्ड करतात. $Z = R$; पॅरलल रेझोनान्स होतो. रिअॅक्टन्स करंट एकूण प्रवाहापेक्षा जास्त असतो .

रेझोनंट फ्रिक्वेंसीची कॅलक्युलेशन सेरीज कनेक्शन प्रमाणेच आहे

.उदाहरण: आकृती 6 मध्ये सर्किटसाठी IT, Z आणि पॉवर फॅक्टरचे किंमत मोजा.

दिलेला

VT = 10V

R = 1000 Ω

XL = 1570 Ω

XC = 637 Ω

अप्लायींग ओहमचा लॉ

Known: Ohm's Law

$$I_T = \sqrt{(I_C - I_L)^2 + I_R^2}$$

Solution

$$I_C = \frac{10 \text{ V}}{637 \Omega} = 0.0157 \text{ A} = 15.7 \text{ mA}$$

$$I_L = \frac{10 \text{ V}}{1570 \Omega} = 0.0064 \text{ A} = 6.4 \text{ mA}$$

$$I_R = \frac{10 \text{ V}}{1000 \Omega} = 0.01 = 10 \text{ mA}$$

$$I_T = \sqrt{(0.0157 - 0.0064)^2 + (0.01)^2} = 0.0137 \text{ A} = 13.7 \text{ mA}$$

$$Z = \frac{10 \text{ V}}{0.0137 \text{ A}} = 730 \Omega$$

$$P.F. = \frac{Z}{R} \quad Y = \frac{1}{Z} \quad \text{and} \quad g = \frac{1}{R}$$

$$= \frac{730}{1000} = 0.73$$

पॅरलल रेझोनान्स सर्किट्स (Parallel resonance circuits)

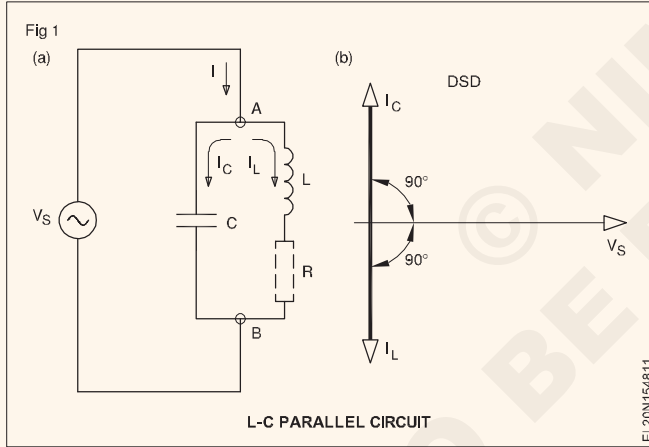
उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- R-L-C पॅरलल सर्किट्सची वैशिष्ट्ये रेझोनान्समध्ये सांगा
- पॅरलल एलसी सर्किट्समधील बँड-रुन्दी या शब्दाचे स्पष्टीकरण करा
- पॅरलल LC सर्किट्समधील स्टोरेज क्रिया एक्सप्लेन करा
- पॅरलल LC सर्किट्सच्या काही ॲप्लिकेशनची यादी करा
- सेरीज आणि पॅरलल रेझोनान्स सर्किट्सच्या गुणधर्मांची तुलना करा.

पॅरलल रेझोनान्स

आकृती 1 मधील सर्किट, ज्यामध्ये इंडक्टर आणि कॅपेसिटर पॅरलल जाईत केलेले आहेत त्याला पॅरलल एलसी सर्किट किंवा पॅरलल रेझोनान्स सर्किट म्हणतात. डॉटेड असलेल्या रेषांमध्ये दाखवलेला रेझिस्टर R कॉइल L चा इंटरनल DC रेजिटन्स दर्शवतो. इंडक्टिव रिअॅक्टन्सच्या तुलनेत R चे किंमत इतके लहान असेल की त्याकडे दुर्लक्ष केले जाऊ शकते.

आकृती 1a वरून, हे पाहिले जाऊ शकते की L आणि C मध्ये व्होल्टेज समान आहे आणि इनपुट व्होल्टेज VS च्या समान आहे.



किर्चॉफच्या नियमानुसार, जंक्शन ए येथे,

$$I = I_L + I_C$$

इंडक्टन्स I_L (रेजिटन्स R निगलेक्ट करून) द्वारे करंट VS 90° ने मागे पडतो. कॅपेसिटर IC द्वारे विदत करंट, व्होल्टेज VS ला 90° ने पुढे नेतो. अशा प्रकारे, आकृती 1b मधील फेजर आकृतीवरून पहा, दू करंट एकमेकांच्या आउट ऑफ फेज आहेत. त्यांच्या परिमाणानुसार, ते एकमेकांना पूर्णपणे किंवा अंशतः रद्द करतात.

जर $X_C < X_L$ तर $I_C > I_L$, आणि सर्किट कॅपेसिटिव्ह सारखे कार्य करते.

जर $X_L < X_C$, तर $I_L > I_C$, आणि सर्किट इंडक्टिव्ह सारखे कार्य करते.

जर $X_L = X_C$, तर $I_L = I_C$ आणि म्हणून, सर्किट पूर्णपणे रेजिटन्स म्हणून कार्य करते.

सर्किटमध्ये शून्य करंट म्हणजे पॅरलल एलसीचा इंपीडन्स इनफायनाइट आहे. ही स्थिती ज्यावर, विशिष्ट फ्रिक्वेन्सीसाठी, f_r , $X_C = X_L$ चे किंमत,

पॅरलल LC सर्किट पॅरलल रेझोनान्समध्ये असल्याचे म्हटले जाते.

पॅरलल रेझोनंट सर्किट, रेझोनान्स आहे,

$$X_L = X_C$$

$$Z_p = \infty$$

$$I_L = I_C$$

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$I = \frac{V}{Z_p} \approx 0$$

पॅरलल रेझोनान्स सर्किटमध्ये, प्यूर L (रेजिटन्स नाही) आणि प्यूर C (लॉस -कमी), रेझोनान्स असताना इंपीडन्स अनंत असेल. प्रॅक्टिकल सर्किट्समध्ये, कितीही लहान असले तरी, इंडक्टरला काही रेजिस्टन्स असेल. यामुळे, रेझोनान्सच्या वेळी, ब्रांच प्रवाहांची फेजर बेरीज शून्य होणार नाही परंतु करंट लहान किंमत असेल.

हा लहान करंट। अप्लाय केलेल्या व्होल्टेज ला अक्रॉस असेल आणि सर्किटचा इंपीडन्स खूप जास्त असेल जरी अनंत नसला तरी.

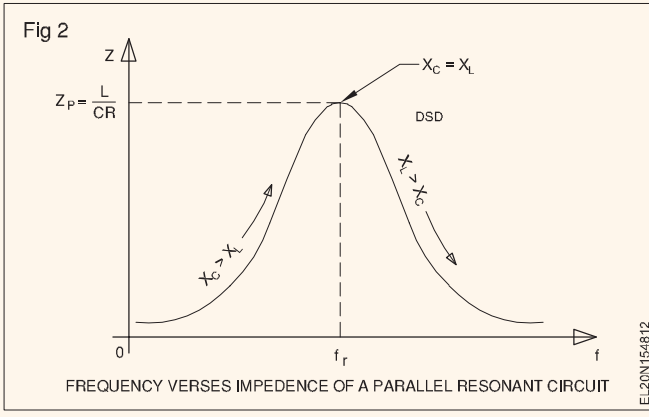
सारांश, रेझोनान्स येथे पॅरलल रेझोनान्स सर्किटची थ्री मॅन वैशिष्ट्ये आहेत,

- सर्किट करंट आणि अप्लाय व्होल्टेजमधील फेज डिफरन्स शून्य आहे
- मॅक्सिमम इंपीडन्स
- मिनिमम लाइन करंट

फ्रिक्वेन्सीसह पॅरलल रेझोनान्स सर्किटच्या इंपीडन्स ची भिन्नता आकृती 2 मध्ये दर्शविली आहे.

आकृती 2 मध्ये, पॅरलल रेझोनान्स सर्किटला इनपुट सिग्नल फ्रिक्वेन्सी रेझोनंट फ्रिक्वेन्सी f_r पासून दूर हलवली जाते तेव्हा सर्किटचा इंपीडन्स कमी होतो. रेझोनान्सच्या वेळी इंपीडन्स Z_p द्वारे दिला जातो,

रेझोनान्सच्या वेळी, सर्किट करंट मिनिमम असला तरी, I_L आणि I_C ची परिमाण रेषा प्रवाहापेक्षा खूप जास्त असेल. म्हणून, पॅरलल रेझोनान्स सर्किटला करंट मॅग्निफिकेशन सर्किट असेही म्हणतात.



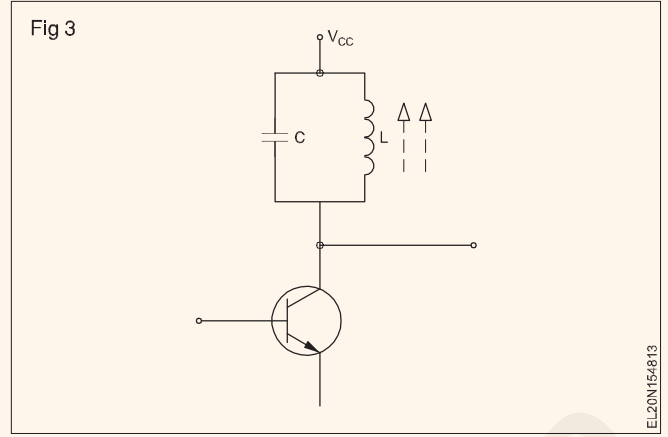
$$Z_P = \frac{L}{CR}$$

पॅरलल रेझोनंट सर्किट्सचा वापर

पॅरलल रेझोनान्स सर्किट्स किंवा टँक सर्किट्स सामान्यतः जवळजवळ सर्व हाय फ्रिक्वेन्सी सर्किट्समध्ये वापरले जातात. आकृती 3 मध्ये

खालील तक्ता सेरीज रेझोनंट आणि पॅरलल रेझोनंट सर्किट यांच्यातील रेझोनंट फ्रिक्वेन्सीच्या वरील आणि खाली फ्रिक्वेन्सीवर तुलना देते

दर्शविल्याप्रमाणे टँक सर्किट्सचा वापर क्लास-सी अॅम्प्लिफायरमध्ये रेझिस्टर लोडऐवजी कलेक्टर लोड म्हणून केला जातो.



प्रॉपरटी	सेरीज सर्किट	सेरीज सर्किट
	अॅट रेझोनान्स फ्रिक्वेन्सी	
रेझोनान्स फ्रिक्वेन्सी fr रिअॅक्टन्स इंपीडन्स करंट गुणवत्ता घटक बँडवडिथ	$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ $X_L = X_C$ मनिमिम (Zr = R) मॅक्सिमिम $\frac{X_L}{R}$ $\frac{X_L}{R}$	$X_L = X_C$ अर्बोच्छ (Zr = L/CR) अर्बनश्चिन
	रेझोनान्स फ्रिक्वेन्सी वर	
रिअॅक्टन्स इंपीडन्स फेज डिफरन्स रिअॅक्टन्स प्रकार	$X_L > X_C$ वाढतो वदियुतकरंट अप्लाय व्होल्टेजच्या मागे आहे. इनडक्टिव्ह	$X_C > X_L$ कमी होतो वदियुतकरंट अप्लाय व्होल्टेजचे नेतृत्व करते. कॅपेसिटिव्ह
	रेझोनान्स फ्रिक्वेन्सी खाली	
रिअॅक्टन्स इंपीडन्स फेज डिफरन्स रिअॅक्टन्स प्रकार	$X_C > X_L$ वाढते वदियुतकरंट अप्लाय व्होल्टेज पेक्षा लीड असते कॅपेसिटिव्ह	$X_L > X_C$ कमी होतो वदियुतकरंट अप्लाय व्होल्टेजच्या लॅग आहे आगमनात्मक

एसी सिंगल फेज सिस्टीममधील पॉवर, एनर्जी आणि पॉवर फॅक्टर – प्रॉब्लेम (Power, energy and power factor in AC single phase system - Problems)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- सिंगल फेज सर्किट्समधील पॉवर आणि पॉवर फॅक्टरमधील संबंध सांगा
- डायरेक्ट रीडिंग मीटर वापरून पॉवर फॅक्टर मोजण्यासाठी कनेक्शन डायग्राम सांगा
- A.C सर्किट्समधील P.F आणि पॉवरशी संबंधित समस्येची कॅलक्युलेट करा.

सूत्र वापरून डीसी सर्किटमधील पॉवर कॅलक्युलेट केली जाऊ शकते.

$$P = E \times I \text{ वॅट्स}$$

$$P = E^2 / R \text{ वॅट्स.}$$

AC सर्किट्समध्ये वरील सूत्रांचा वापर केल्याने सर्किटमध्ये प्यूर रेजिस्टन्स असेल तरच खरी पॉवर मिळेल. लक्षात घ्या की रिअॅक्टन्स चा प्रभाव एसी सर्किट्समध्ये असतो.

एसी सर्किटमधील पॉवर :

एसी सर्किटमध्ये थ्री टाइपचे पॉवर असतात.

- अॅक्टिव पॉवर (खरी पॉवर)
- रिअॅक्टिव पॉवर
- अॅपरन्ट पॉवर

अॅक्टिव पॉवर (खरी पॉवर): AC सर्किटमधील अॅक्टिव पॉवर कॅलक्युलेट केलेल्या डायरेक्ट करंट सर्किटपेक्षा वेगळी असते. मोजली जाणारी अॅक्टिव पॉवर ही $V \times I \times \cos\theta$ चा गुणाकार या सूत्रणे काढतात. जेथे $\cos\theta$ हा पॉवर फॅक्टर आहे (करंट आणि व्होल्टेजमधील फेज कोनाचा कोसाइन अँगल). हे सूचित करते की लोड हा पूर्णपणे रेजिटिव नाही आणि जेथे विद्त् करंट आणि व्होल्टेज इन फेज नाहीत, फक्त विद्त् प्रवाहाचा तो भाग जो व्होल्टेजसह इन फेज असताना वीज निर्माण करेल. व टी पॉवर वॅटमीटरने मोजता येते.

रिअॅक्टिव पॉवर (Pr): रिअॅक्टिव पॉवर म्हणजेच (वॅटलेस पॉवर)

$$P_r = V \times I \times \sin\theta$$

या प्रकरणात विद्त् प्रवाहाचा फक्त तोच भाग जो 90° आउट ऑफ फेज आहे (90° फेज शिफ्ट) व्होल्टेजसह वापरला जातो. दुसरीकडे, कॅपेसिटर आणि इंडक्टर्स, ऑल्टरनेटेट एनर्जी साठवतात आणि ती स्तोताकडे परत करतात. अशा ट्रान्स्फर केलेल्या पॉवरला व्होल्ट/अॅंपिअर रिअॅक्टिव्ह किंवा वार्स मध्ये मोजली जाणारी रिअॅक्टिव्ह पॉवर म्हणतात. खऱ्या पॉवर च्या विपरीत, रिअॅक्टिव पॉवर असते जि कोणतेही उपयुक्त कार्य करू शकत नाही.

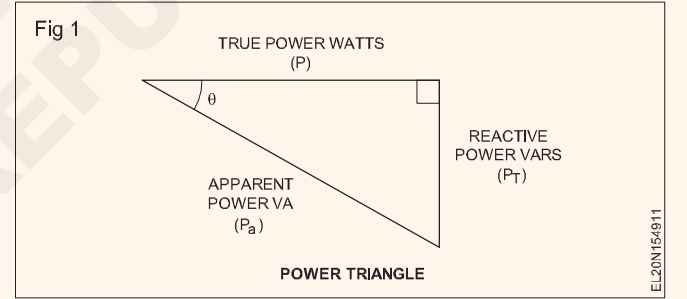
अॅपरन्ट पॉवर : अॅपरन्ट पॉवर, $P_a = V \times I$. मोजमाप व्होल्टमीटर आणि अॅमीटर मध्ये डायरेक्ट करंट प्रमाणेच केले जाऊ शकते.

हे फक्त एकूण अप्लाय व्होल्टेज आणि एकूण सर्किट करंटचे गुणाकार आहे आणि त्याचे एकक व्होल्ट-अॅंपिअर (VA) आहे.

पॉवर त्रिकोण : पॉवर त्रिकोण एसी सर्किट्समधील थ्री वेगवेगळ्या प्रकारच्या पॉवर ओळखतो.

- वॅट्समधील खरी पॉवर (पी)
- vars मध्ये रिअॅक्टिव पॉवर (Pr)
- अॅपरन्ट पॉवर VA (Pa)

थ्री प्रकारच्या पॉवर मधील संबंध पॉवर त्रिकोणाचा संदर्भ देऊन मिळवता येतो. (आकृती क्रं 1)



त्यामुळे

$$P_a^2 = P^2 + P_r^2 \text{ व्होल्ट-अॅंपिअर (VA)}$$

जेथे 'P' ही व्होल्ट-अॅंपिअर (VA) मधील अॅपरन्ट पॉवर आहे

'P' ही वॅट्समधील खरी पॉवर आहे (W)

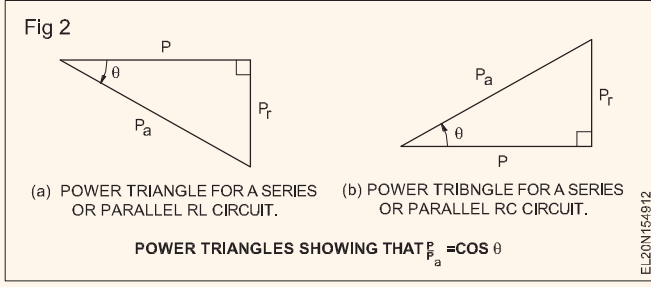
P_q ही वोल्ट-अॅंपिअर (VA) मधील रिअॅक्टिव पॉवर आहे. (VAR)

पॉवर फॅक्टर : सप्लाय पुरवल्या जाणाऱ्या अॅपरन्ट पॉवरच्या तुलनेत AC सर्किटला वितरित केलेल्या खऱ्या पॉवरच्या गुणोत्तराला लोडचा पॉवर फॅक्टर म्हणतात. जर आपण कोणत्याही पॉवर त्रिकोणाचे (आकृती 2) परीक्षण केले, तर तुम्हाला दिसेल की खऱ्या पॉवरचे व्हॉल्टेज आणि अॅपरन्ट पॉवर हे कोनाचे कोसाइन θ गुणोत्तर आहे.

$$\text{Power factor} = \frac{P}{P_a} = \cos\theta$$

समीकरणेवरून, तुम्ही निरीक्षण करू शकता की थ्री पॉवर चा संबंध आहे आणि काटअँगल पॉवर त्रिकोणामध्ये दर्शवल्या जाऊ शकतात,

ज्यामधून पॉवर फॅक्टर हे खरे पॉवर आणि अॅपरन्ट पॉवरचे गुणोत्तर म्हणून मिळवता येते. इंडक्टिव लोडसाठी, कॅपेसिटिव्ह लोडमधील आघाडीच्या पॉवर फॅक्टरपासून वेगळे करण्यासाठी पॉवर फॅक्टरला लॉगिंग म्हणतात. (आकृती 2)



दिलेली खरी पॉवर वितरीत करण्यासाठी स्तोताकडून किती विदूतकरंट आवश्यक आहे हे सर्किटचा पॉवर फॅक्टर ठरवतो. कमी पॉवर फॅक्टर असलेल्या सर्किटला युनिटी पॉवर फॅक्टर सर्किटपेक्षा जास्त करंट आवश्यक असतो.

सिंगल फेज एनर्जी

खरी पॉवर आणि टाइम च्या गुणाकार म्हंजहे एनर्जी () म्हणून ओळखले जाते.

(ie) एनर्जी $E = P(\text{पॉवर}) \times T(\text{वेळ})$

= व्होल्टेज \times करंट \times पॉवर फॅक्टर \times वेळ \times

= $VI \cos \theta \times t$ (वेळ तासात आहे)

ऊर्जेचे एकक वॉट अवर आहे आणि इंडस्ट्रियल एकक 'KWH' (किंवा) युनिटमध्ये दर्शविले जाते. (बोर्ड ऑफ ट्रेड यूनिट . B.O.T)

पॉवर खालील घटकांवर अवलंबून असते:

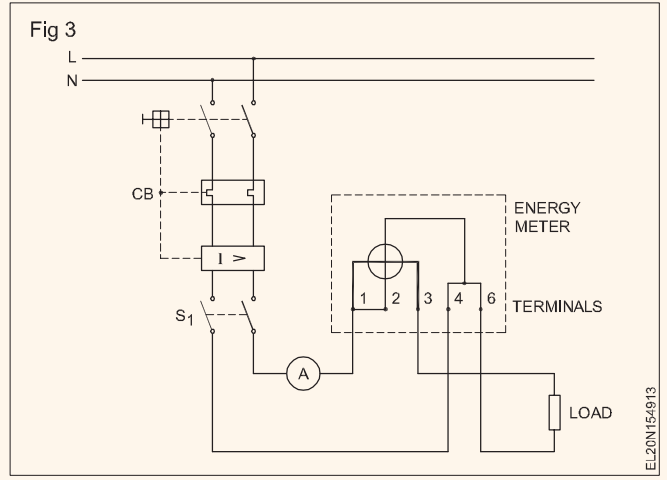
- विदूतदाब
- करंट
- पॉवर फॅक्टर (लोड)
- वेळ

सिंगल फेज एनर्जी ही एनर्जी मीटरद्वारे मोजली जाऊ शकते. यात 4 टर्मिनल आहेत (इनकमिंग 2 आणि आउटगोइंग 2 कॉमन न्यूट्रल)

कनेक्शन आकृती 3 मध्ये दर्शविले आहे.

AC पॅरलल सर्किट प्रॉब्लेम

प्रेक्टिस मध्ये सर्व औद्योगिक आणि डोमॅस्टिक इलेक्ट्रिकल सर्किट्स पॅरलल जाइंट केलेले असतात कारण आपण स्थिर व्होल्टेज सिस्टम चे अनुसरण करतो. पॅरलल सर्किटमध्ये, कोणत्याही शाखेच्या सर्किटमधील व्होल्टेज सप्लाय व्होल्टेज सारखेच असते. तथापि, ब्रांच करंट ची अंकगणितीय बेरीज एकूण प्रवाहाच्या बरोबरीची असणे आवश्यक नाही. हे खरे आहे कारण कनेक्ट केलेले लोड रेजिटन्स , इंडक्टिव (V लीड I) किंवा कॅपेसिटिव्ह (I लीड V) असू शकतात या वस्तुस्थितीमुळे ब्रांच करंट ची किंमत आउट ऑफ फेज असू शकते .



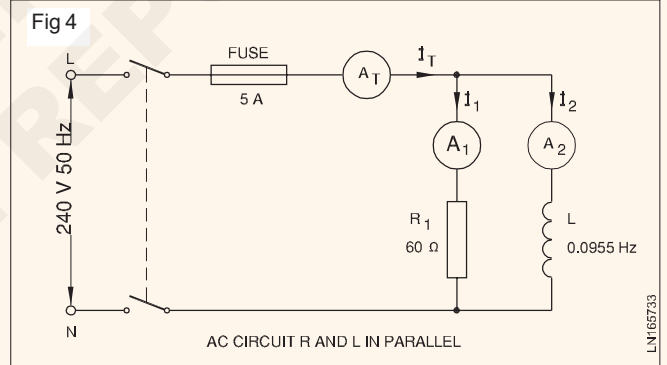
म्हणून, ब्रांच करंट चे वेक्टर जोडून किंवा वजा करून एकूण करंट एकतर गणिती (अॅडमिन्स मेथड) किंवा ग्राफिक पद्धतीने (वेक्टरमेथड) मिळवणे आवश्यक आहे.

उदाहरण १

पॅरलल सर्किटविथ R आणि XL

आता पॅरलल सर्किटचा विचार करा ज्याच्या एका शाखेत प्यूर रेजिटन्स आहे आणि दुसरी ब्रांच मध्ये प्यूर इंडक्टन्स आहे.

आकृती 4 मध्ये दर्शविलेल्या सर्किटसाठी खालील दिलेल्या गोष्टी डीटरमाइन करा .



i ब्रांच करंट .

ii सदिश आकृती काढा.

iii एकूण करंट .

iv पॉवर फॅक्टर अँगल आणि पॉवर फॅक्टर.

v एकत्रित इंपीडन्स .

vi सर्किटमधील पॉवर सोल्यूशन

i

$$i \quad \text{The branch current } I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{240}{60} = 4 \text{ amps}$$

प्यूर रेजिटन्स म्हणून, इन फेज विथ व्होल्टेज अक्रॉस .

ब्रांच करंट 12 आणि इंडक्टिव रिअॅक्टन्स X_L कॅलक्युलेट करा .

$$X_L = 2\pi fL = 2 \times \frac{22}{7} \times 50 \times 0.0955$$

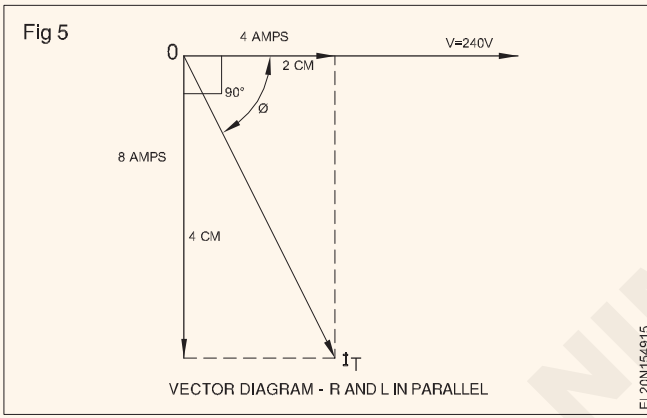
$$= 30 \text{ ohms.}$$

So the branch current $I_L = \frac{V}{X_L} = \frac{240}{30} = 8 \text{ amps.}$

प्यूर इंडक्टिव म्हणून, अप्लाय व्होल्टेज 900 ने मागे पडते.

ii नियमांचे पालन करून सदिश आकृती काढा: स्केल 1 सेमी = 2 amps. (आकृती 5) एकूण करंट I_T शोधण्यासाठी पॅरलल भुज चौअँगल पूर्ण करा.

अँगल ϕ आणि I_T ची लांबी मोजा.



iii मोजलेला अँगल $63^\circ 26'$ आहे

पॉवर फॅक्टर = $\cos 63^\circ 26'$

= 0.447 मागे पडणे.

iv I_T ची लांबी = 4.47 सेमी.

म्हणून, $I_T = 4.47 \times 2 = 8.94 \text{ amps.}$

सर्किटचा एकत्रित इंपीडन्स = Z .

v सर्किटने घेतलेली पॉवर

$P = VI \cos \phi$

= $112R = 240 \times 8.94 \times 0.447$

= $42 \times 60 = 959$ वॅट्स अंदाजे. 960 वॅट्स.

उदाहरण २

आकृती 6 मध्ये, R, XL आणि XC सह पॅरलल सर्किट

दिलेल्या गोस्ती डीटरमाइन करा

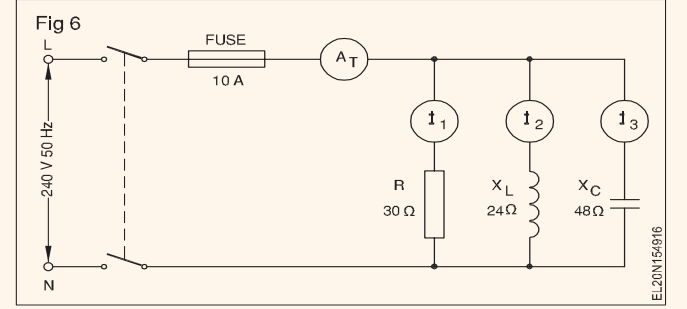
i प्रत्येक शाखेचे कंडक्टन्स आणि ससेप्टन्स .

ii एकूण G, B आणि Y.

iii ब्रांच करंट .

iv PF आणि PF अँगल .

v सर्किटने घेतलेली पॉवर .



i ब्रांच सर्किट्समध्ये कंडक्टन्स

i Conductance in branch circuits

$$g_1 = \frac{R_1}{Z_1^2} = \frac{30}{30^2} = \frac{1}{30}$$

$$= 0.0333 \text{ siemens}$$

$$g_2 = \frac{R_2}{Z_2^2} = \frac{0}{24^2} = 0$$

$$g_3 = \frac{R_3}{Z_3^2} = \frac{0}{48^2} = 0$$

Susceptance in branch circuits

$$b_1 = \frac{X_1}{Z_1^2} = \frac{0}{30^2} = 0$$

$$b_2 = \frac{X_2}{Z_2^2} = \frac{24}{24^2} = \frac{1}{24}$$

$$= 0.04167 \text{ siemens}$$

$$b_3 = \frac{-X_3}{Z_3^2} = \frac{-48}{-48^2} = -\frac{1}{48}$$

$$= -0.02083 \text{ siemens}$$

Total susceptance $B = b_1 + b_2 + b_3$

$$= 0 + 0.04167 + (-0.02083)$$

$$= 0.02084 \text{ Siemens.}$$

$$Y = \sqrt{G^2 + B^2}$$

$$= \sqrt{0.333^2 + 0.02084^2}$$

$$= 0.03928 \text{ Siemens.}$$

iii The branch current $I_1 = \frac{V}{Z_1}$

$$= \frac{V}{R} = \frac{240}{30} = 8 \text{ amps in phase with } V$$

$$\text{The branch current } I_2 = \frac{V}{Z_2}$$

$$\frac{V}{X_L} = \frac{240}{24} = 10 \text{ amps lagging } 90^\circ \text{ with } V$$

$$\text{The branch current } I_3 = \frac{V}{X_3}$$

$$= \frac{240}{48} = 5 \text{ amps lagging } 90^\circ \text{ with } V$$

Total current

$$I_T = \sqrt{I_1^2 + (I_2 - I_3)^2}$$

$$= \sqrt{8^2 + (10 - 5)^2} = \sqrt{89}$$

$$= 9.43 \text{ amps}$$

Alternatively

$$I_T = VY = 240 \times 0.03928$$

$$= 9.43 \text{ amps.}$$

$$\text{iv Power factor} = \frac{G}{Y} = \frac{I_R}{I_T}$$

$$= \frac{0.0333}{0.03929} = \frac{8}{9.43}$$

$$= 0.848.$$

v Power factor angle = 32° lagging.

$$\text{Power taken by the circuit} = VI \cos \phi$$

$$= 240 \times 9.43 \times 0.848$$

$$= 1919 \text{ watts.}$$

$$\text{Total impedance} = Z = \frac{1}{Y}$$

$$\frac{1}{0.03929} = 25.5 \text{ ohms}$$

Check these answers with the answers obtained by the vector method.

पॉवर फॅक्टर - पॉवर फॅक्टरमध्ये सुधारणा (Power factor - improvement of power factor)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- पॉवर फॅक्टर परिभाषित करा - कमी पॉवर फॅक्टरची कारणे शोधा
- सर्किटमधील कमी पॉवर फॅक्टरचे डिसअॅडवानटेजेस आणि जास्त पॉवर फॅक्टरचेअॅडवानटेजेस सांगा
- एसी सर्किटमधील पॉवर फॅक्टर सुधारण्याच्या पद्धती एक्सप्लेन करा
- उद्योगांमध्ये पॉवर फॅक्टर सुधारणेचे महत्त्व एक्सप्लेन करा
- लिडींग , लॅग आणि शून्य पॉवर फॅक्टर मधील डिफरन्स ओळखा
- इलेक्ट्रिकलसब करणांसाठी ISI 7752 (भाग I) 1975 नुसार शिफारस केलेले पॉवर फॅक्टर सांगा.

पॉवर फॅक्टर (P.F.)

पॉवर फॅक्टरची व्याख्या खरी पॉवर आणि अपरेन्ट पॉवरचे गुणोत्तर म्हणून केली जाते आणि ते $\cos \theta$ द्वारे दर्शविले जाते.

$$\text{i. e. Power Factor} = \frac{\text{True Power (} W_T \text{)}}{\text{Apparent Power (} W_a \text{)}} = \cos \theta$$

$$\text{or } \cos \theta = \frac{W_T}{V \times I}$$

जेथे W_T ही खरी पॉवर (खरी पॉवर) आहे आणि ती वॅट्समध्ये किंवा कधी कधी किलोवॅटमध्ये (kW) मोजली जाते. त्याचप्रमाणे, V चा गुणाकार असलेली अपरेन्ट पॉवर ला व्होल्ट अॅंपिअरमध्ये किंवा कधी कधी kVA म्हणून लिहिलेल्या किलो-व्होल्ट अॅंपिअरमध्ये मोजली जाते.

कमी पॉवर घटकाचे मॅन कारण सर्किटमध्ये वाहणारी रिअॅक्टिव पॉवर आहे. रिअॅक्टिव पॉवर मॅन तः कॅपेसिटिव्ह लोड ऐवजी इंडक्टिव लोडमुळे होते.

पॉवर फॅक्टरमधील डिफरन्स आणि सर्किट्सचा प्रकार

वेगवेगळ्या सर्किट्समधील पॉवर फॅक्टरच्या वेगवेगळ्या परिस्थिती खालीलप्रमाणे आहेत.

युनिटी पॉवर फॅक्टर

युनिटी पॉवर फॅक्टर असलेल्या सर्किटमध्ये समान वास्तविक आणि अपरेन्ट पॉवर असेल, ज्यामुळे विदूत करंट व्होल्टेज च्या अक्रॉस राहिल आणि म्हणून काही उपयुक्त कार्य केले जाऊ शकते. (आकृती 1a)

लिडींग पॉवर फॅक्टर

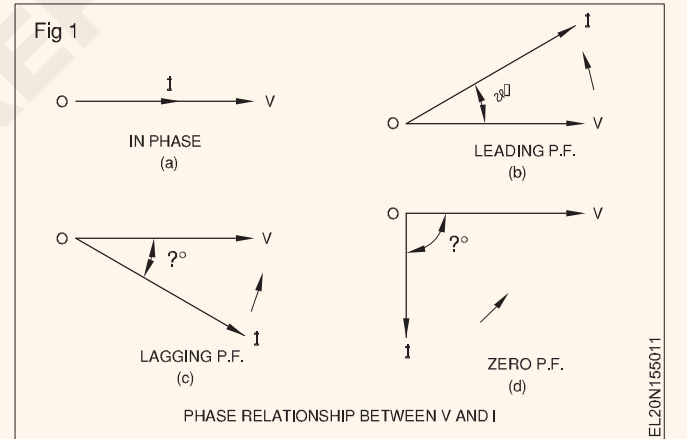
जर विदूत करंट ϕ विदूत अंशाच्या कोनात असेल आणि लीड व्होल्टेज असेल तर खरी पॉवर अपरेन्ट पॉवर पेक्षा कमी असेल व सर्किटमध्ये लिडींग पॉवर घटक असेल. मॅन तः कॅपेसिटिव्ह सर्किट्स आणि सिंक्रोनस मोटर्स ओवर एक्ससाइटेशन चालवतात आणि लिडींग पॉवर फॅक्टरसाठी योगदान देतात. (आकृती 1b)

लॅगिंग पॉवर फॅक्टर

अशा सर्किटमध्ये खरी पॉवर ही अपरेन्ट पॉवर पेक्षा कमी असते आणि विदूत अंश विदूत अंशांमध्ये कोनाने व्होल्टेजच्या मागे असते. इंडक्शन मोटर्स आणि इंडक्शन फर्नेस यांसारखे मशीन मॅन तः इंडक्टिव लोड घेतात व त्यामुळे पॉवर फॅक्टर मागे पडतात. (आकृती 1c)

शून्य पॉवर फॅक्टर

जेव्हा विदूत करंट आणि व्होल्टेजमध्ये 90° च्या फेज डिफरन्स असतो, तेव्हा सर्किटमध्ये पॉवर फॅक्टर शून्य असेल आणि कोणतेही उपयुक्त कार्य केले जाऊ शकत नाही. प्युअर इंडक्टिव किंवा प्युअर कॅपेसिटिव्ह सर्किट्स शून्य पॉवर फॅक्टरसाठी असतात. (आकृती 1d)



पॉवर फॅक्टर एक किंवा एकापेक्षा कमी असू शकतो परंतु एकापेक्षा जास्त असू शकत नाही.

तक्ता 1 वापरलेली सर्वात सामान्य विदूत उपकरणे, वॅट्समधील पॉवर आणि सरासरी पॉवर फॅक्टर दर्शविते.

कमी पॉवर फॅक्टरची कारणे

खालील कारणे आहेत.

- i. औद्योगिक आणि डोमॅस्टिक क्षेत्रात, इंडक्शन मोटर्सचा मोठ्या प्रमाणावर वापर केला जातो. इंडक्शन मोटर्स नेहमी लॅगिंग करंट घेतात ज्यामुळे कमी पॉवर फॅक्टर होतो.

- ii औद्योगिक इंडक्शन फर्नेसमध्ये कमी पॉवर फॅक्टर असतो.
- iii सबस्टेशनस्वरील ट्रान्सफॉर्मरमध्ये इंडक्टिव लोड आणिमॅग्नेटिक प्रवाहांमुळे पॉवर फॅक्टर मागे पडतो.
- iv फ्लूरोसंट ट्यूब, मिक्सर, फॅन इत्यादी मुळे घरांमध्ये इंडक्टिव लोड असतो .

लो पॉवर फॅक्टरचे डिसअॅडवानटेजेस खालीलप्रमाणे आहेत.

- a दिलेल्या खऱ्या पॉवरसाठी, कमी पॉवर फॅक्टरमुळे विदूत करंट वाढतो, ज्यामुळे केबल्स, जनरेटर, ट्रान्समिशन आणि डिस्ट्रिब्युशन लाईन्स आणि ट्रान्सफॉर्मर्सचे ओव्हरलोडिंग होते.
- b उपयो गाच्या ठिकाणी कमी झालेली लाइन व्होल्टेज (ग्राहकांच्या शेवटी व्होल्टेज ड्रॉप) व्होल्टेज ड्रॉप आणि सप्लाय सिस्टम मधील वीज हानीमुळे.
- c दंडात्मक वीज दर (वाढीव वीज बिल).

हाय-पॉवर फॅक्टरचेअॅडवानटेजेस खालीलप्रमाणे आहेत.

दिलेल्या लोडसाठी हाय पॉवर फॅक्टर, करंट कमी करते,

- a दिलेल्या जनरेटरवर अतिरिक्त लोड जाईट करण्याची आणि त्याच ओळींद्वारे अतिरिक्त वीज प्रसारित करण्याची शक्यता
- b कमी तोटा आणि लाइनमध्ये व्होल्टेज कमी होणे; त्यामुळे, ट्रान्समिशन कार्यक्षमता जास्त आहे आणि उपयोगाच्या ठिकाणी व्होल्टेज जास्त कमी न होता सामान्य होईल
- c सामान्य व्होल्टेजमुळे प्लांट आणि यंत्रसामग्रीच्या कार्यक्षमतेत सुधारणा होते.
- d दिलेल्या वेळेत दिलेल्या लोडसाठी वीज बिलात कपात.

पॉवर फॅक्टर सुधारण्याचीमेथड

सर्किटचे पॉवर फॅक्टर सुधारण्यासाठी, टू पद्धती वापरल्या जातात:

- i ज्या लाइन चा PF सुधारायचा आहे त्या लाइन वर ओव्हरएक्सिटेशनसह हलकी लोड केलेली सिंक्रोनस मोटर चालवावी
- ii लोडच्या पॅरलल कॅपेसिटर जोडावा

भारतीय कारखान्यांमध्ये सहसा कॅपेसिटरमेथड वापरली जाते.

सिंक्रोनस कंडेनसरमेथड

सिंक्रोनस मोटर काही उद्योगांमध्ये तसेच यांत्रिक लोड चालविण्यासाठी आणि पॉवर फॅक्टर दुरुस्त करण्यासाठी एंड सबस्टेशन प्राप्त करण्यासाठी वापरली जाते. ओव्हरएक्सिटेशन सिंक्रोनस मोटरने घेतलेली लिडींग व्होल्ट-अॅपिअर रिॆॅक्टिव्ह पॉवर, जेव्हा ओव्हरएक्सिटेशनहोते तेव्हा इंडक्टिव भारांमुळे लॅगिंग व्होल्टेज प्युअर रिॆॅक्टिव्हच्या विरुद्ध असेल आणि त्यामुळे, पॉवर फॅक्टर सुधारण्यासाठी व्होल्ट-अॅपिअर रिॆॅक्टिव्ह घटक कमी होतो.

कंडेनसरमेथड

पॉवर फॅक्टर सुधारण्यासाठी वापरलेले कॅपेसिटर पुरवठ्याशी पॅरलल जाईट केलेले असतात. थ्री-फेज सर्किट्समध्ये कॅपेसिटर लोड लाईन्समध्ये डेल्टामध्ये जाईट केलेले असतात. आता स्वयंचलित उपकरणे उपलब्ध आहेत जी कमी पॉवर फॅक्टर शोधण्यासाठी आणि पॉवर फॅक्टर सुधारण्यासाठी लाइनमधील कॅपेसिटरची आवश्यक क्षमता प्राप्त करण्यासाठी सप्लाय लाईन्सशी कनेक्ट केली जाऊ शकतात.

साधारणपणे या कॅपेसिटरना संचयित पॉवर डिस्चार्ज करण्यासाठी डिस्चार्ज रेझिस्टन्स दिले जातात. तथापि, शॉक टाळण्यासाठी कोणत्याही कॅपेसिटर टर्मिनलला स्पर्श करू नये.

तक्ता 1

सिंगल फेज इलेक्ट्रिकल उपकरणे आणि उपकरणांसाठी पॉवर फॅक्टर (संदर्भ IS 7752 (भाग I) - 1975)

अ. क्र	उपकरण/उपकरणे	पॉवर आउटपुट		सरासरी नैसर्गिक
		मि.(प)	मॅक्सिमम .(प)	पॉवर घटक
१	निऑन साईन	५००	5000	0.5 ते 0.55
2	विंडोटाइपचे एअर कंडिशनर्स	७५०	2000*	0.75 ते 0.85 0.68 ते 0.82 0.62 ते 0.65
3	मिक्सर	150	४५०	०.८
4	कॉफी ग्राइंडर	200	400	०.७५
५	रेफ्रिजरेटर	200	800	०.६५
6	फ्रीजर	५००	1000	०.७

असाइनमेंट

एका कारखान्यात 0.6 पॉवर फॅक्टर लॉगिंगवर 100 किलोवॉटचा लोड जाइंट केला आहे. एक सिंक्रोनस मोटर फॅक्टरीत जाइंट केलेली असते आणि पॉवर फॅक्टर सुधारण्यासाठी ओव्हरएक्सिटेशनवर चालण्यासाठी बनविली जाते. सिंक्रोनस मोटर 30 kW ची आहे आणि 0.8 PF लिडींग वर कार्यरत आहे. खालील वॅल्यु कॅलक्युलेट करा:

- i वॅटमधील खरी पॉवर, 0.6p.f लॉगिंगवर फॅक्टरी लोडसाठी VAR मधील अपरेंट पॉवर.
- ii वॅटमधील खरी पॉवर व्होल्ट-अॅपिअरमधील अपरेंट पॉवर आणि 0.8PF लॉगिंगवर सिंक्रोनस मोटरसाठी VAR मधील लिडींग रिअॅक्टिव पॉवर .
- iii वॅटमधील खरी पॉवर , VAR मधील रिअॅक्टिव पॉवर आणि व्होल्ट - अॅपिअर आणि फीडर लाइनद्वारे पुरवलेली अपरेंट पॉवर .

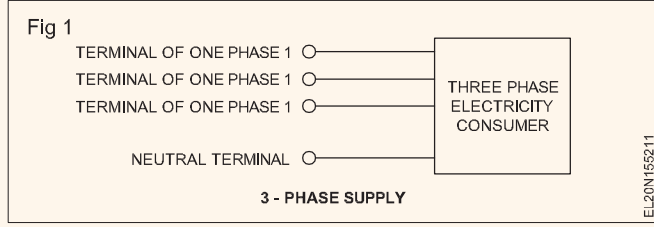
© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

3-फेज AC मूलभूत तत्त्वे (3-Phase AC fundamentals)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- सिंगल लूपसह 3-फेज सिस्टमची निर्मिती करा आणि त्याचे वर्णन करा
- सिंगल-फेज सिस्टमवर 3-फेज सिस्टमचे अॅडवानटेजेस सांगा
- स्टेट आणि 3-फेज, 3-वायर आणि 4-वायर सिस्टम एक्सप्लेन करा
- फेज आणि रेषा व्होल्टेजमधील संबंध सांगा आणि एक्सप्लेन करा.

श्री-फेज पॉवर ग्राहकाला श्री फेजच्या टर्मिनलसह दिली जाते. (आकृती 1)



श्री-फेज एसी सप्लायचा एक मोठा फायदा असा आहे की जेव्हा स्थिर श्री-फेज कॉइलचा एक संच पुरवठ्यातून अॅक्टिव होतो तेव्हा ते फिरणारेमॅग्नेटिक क्षेत्र तयार करू शकतो बहुतेक आधुनिक रोटेटिंग मशीन आणि विशेषतः, श्री फेज इंडक्शन मोटरसाठी हे मूलभूत ऑपरेटिंग तत्त्व आहे.

पुढील,

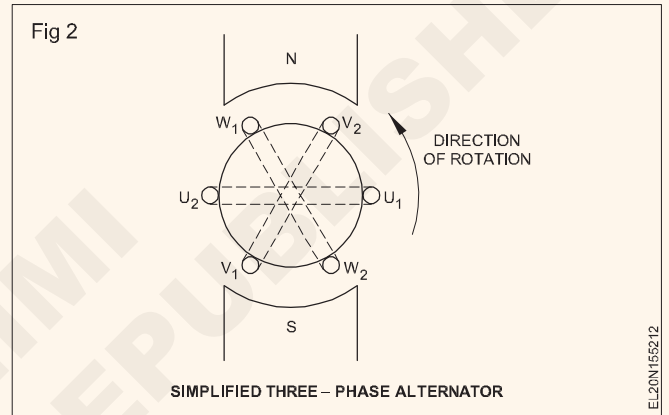
लाइट लोड श्री टप्प्यांपैकी कोणत्याही एका फेज आणि न्यूट्रल दरम्यान जाइंट केला जाऊ शकतो.

पुनरावलोकन: वरील टू फायद्यांव्यतिरिक्त सिंगल-फेज सिस्टमपेक्षा पॉलिफेस सिस्टमचे अॅडवानटेजेस पुढीलप्रमाणे आहेत.

- 3-फेज मोटर्स एकसमान टॉर्क विकसित करतात तर सिंगल फेज मोटर्स फक्त पलसेटिंग करणारा टॉर्क तयार करतात
- बहुतेक 3-फेज मोटर्स सेल्फ-स्टार्टिंग असतात तर सिंगल फेज मोटर्स नसतात
- सिंगल फेज मोटर्सच्या तुलनेत 3-फेज मोटर्सचा पॉवर फॅक्टर वाजवी जास्त असतो
- दिलेल्या आकारासाठी 3-फेज मोटर्समध्ये पॉवर आउटपुट जास्त असते तर सिंगल फेज मोटर्समध्ये पॉवर आउटपुट कमी असते.
- दिलेल्या पॉवरसाठी 3-फेज ट्रान्समिशनसाठी कॉपर आवश्यक आहे आणि सिंगल फेज सिस्टमच्या तुलनेत अंतर कमी आहे.
- 3-फेज मोटर जसे की स्किरल केज इंडक्शन मोटर बांधकामात मजबूत आहे आणि कमी देखभाल आहे.

श्री फेज जनरेशन : श्री-फेज व्होल्टेज निर्माण करण्यासाठी, सिंगलफेज व्होल्टेज तयार करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या समान पद्धतीचा वापर

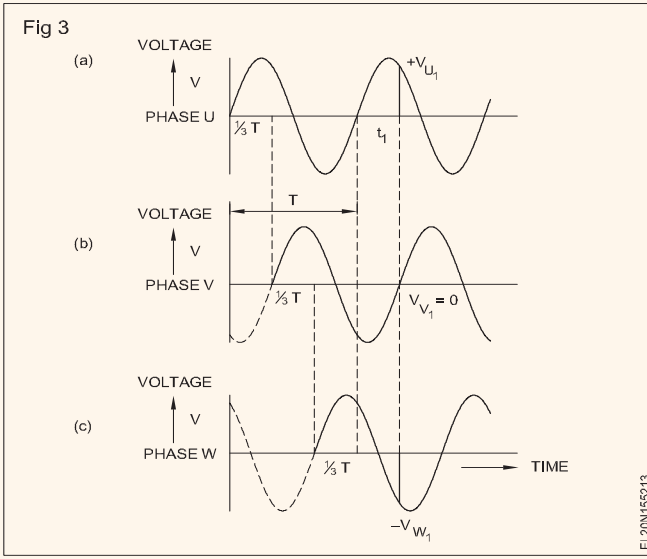
केला जातो, परंतु यावेळी, श्री वायर लूप U1, U2, V1, V2 आणि W1, W2 सुमारे स्थिर टोकदार वेगाने फिरतात. एकसमानमॅग्नेटिक क्षेत्रामध्ये समान अक्ष. U1, U2, V1, V2 आणि W1, W2, कायमस्वरूपी एकमेकांच्या संदर्भात 1200 स्थानावर विइंस्टॉल आहेत. (आकृती 2)



प्रत्येक वायर लूपसाठी, डि सी व्होल्टेज जनरेटर प्रमाणेच रिजल्ट प्राप्त होतो. याचा अर्थ प्रत्येक वायर लूपमध्ये डि सी व्होल्टेज प्रेरित केले जाते. तथापि, वायर लूप एकमेकांपासून 1200 बसवलेल्या असल्या मुळे, एकाच मॅग्नेटिक फील्ड मध्ये फिरत असतात पूर्ण सायकल (360°), एक कालावधी घेते, श्री प्रेरित डि सी व्होल्टेज एकमेकांच्या संदर्भात कालावधीच्या एक तृतीयांश वेळे मागे पडतात.

1200ने श्री वायर लूपच्या अवकाशीय विस्थापनामुळे, श्री डि सी फेज व्होल्टेज परिणामी, जे एकमेकांच्या संदर्भात, एका कालावधीच्या एक तृतीयांश, T ने विइंस्टॉल होतात. (आकृती 3)

श्री फेज मध्ये डिफ्रन्स करण्यासाठी, (हेवी करंट) विदूत अभियांत्रिकीमध्ये U, V आणि W या कॅपिटल अक्षरांद्वारे किंवा लाल, पिवळा आणि निळा कलर आशा कलर कोडद्वारे नियुक्त करणे ही एक सामान्य बाब आहे. एका वेळी 0, U पॉजीटीव्ह वाढल्या व्होल्टेजसह शून्य व्होल्टमधून जात आहे. (Fig 3a) V नंतरच्या कालावधीच्या 1/3 बरोबर शून्य ओलांडते (Fig 3b), आणि हेच V च्या संदर्भात W ला अप्लाय होते. (Fig 3c)



श्री-फेज नेटवर्कमध्ये, श्री-फेज व्होल्टेजबद्दल खालील विधाने केली जाऊ शकतात.

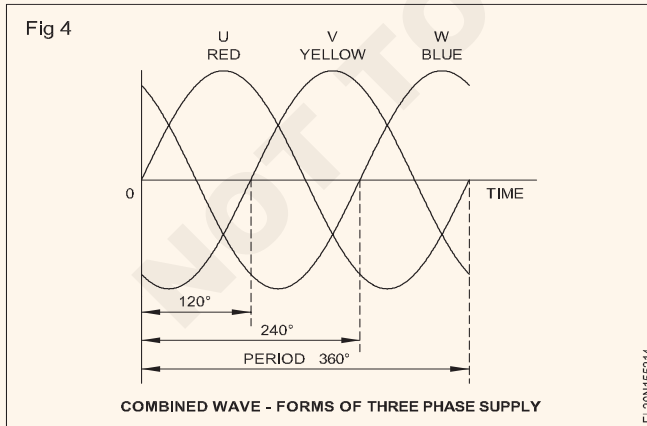
- श्री-फेज व्होल्टेजची फ्रिक्वेन्सी समान असते.
- श्री-फेज व्होल्टेजचे पीक किंमत समान असते.
- श्री-फेज व्होल्टेज एकमेकांच्या संदर्भात वेळेच्या एक तृतीयांश विडंस्तॉल होतात.
- वेळेच्या प्रत्येक क्षणी, श्री व्होल्टेजची इन्सटॅनस्टॅनियस बेरीज

$$V_U + V_V + V_W = 0$$

इन्सटॅनस्टॅनियस व्होल्टेजची बेरीज शून्य आहे. t_1 वेळी, U चे इन्सटॅनस्टॅनियस किंमत V_U असते. इन्सटॅनस्टॅनियस V_U आणि V_W समान किंमत आहेत परंतु चिन्हात विरुद्ध आहेत, ते त्याचे अनुसरण करते

$$V_{U1} + V_{V1} + V_{W1} = 0$$

समान अॅम्प्लीट्यूड आणि फ्रिक्वेन्सी चे श्री व्होल्टेज आकृती 4 मध्ये एकत्र दाखवले आहेत.



श्री-फेज नेटवर्क: श्री-फेज नेटवर्कमध्ये श्री लाइन किंवा फेज असतात. आकृती 5 मध्ये, हे कॅपिटल अक्षरे U, V आणि W द्वारे सूचित केले आहेत.

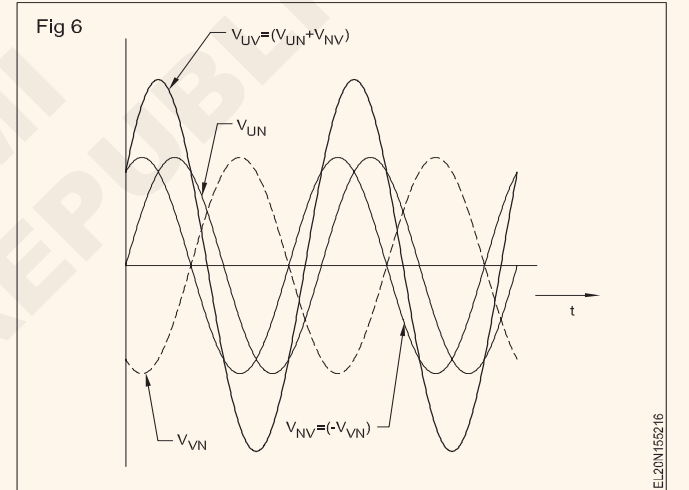
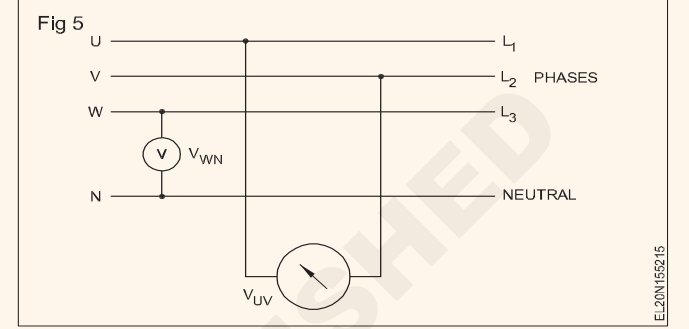
इनडिवीज्युअल फेजक्या रिटर्न लीडमध्ये सामान्य न्यूट्रल कंडक्टर N असतो ज्याचे नंतर अधिक तपशीलवार वर्णन केले आहे. व्होल्टमीटर प्रत्येक रेषा U, V आणि W, आणि न्यूट्रल रेषा N मध्ये जाईट लेले असतात.

ते प्रत्येक श्री फेज आणि न्यूट्रल मधील व्होल्टेजची RMS (R. M. S) किंमत दर्शवतात.

हे व्होल्टेज फेज व्होल्टेज V_{uv} , V_{vn} आणि V_{wn} म्हणून नियुक्त केले जातात.

इनडिवीज्युअल फेज व्होल्टेज चे सर्व समान परिमाण आहेत. कालांतराने ते फक्त एक तृतीयांश एकमेकांपासून विडंस्तॉल होतात. (आकृती 6)

इनडिवीज्युअल इन्सटॅनस्टॅनियस पीक आणि RMS किंमत सिंगल-फेज अल्टरनेटिंग व्होल्टेज प्रमाणेच असतात.



लाइन आणि फेज व्होल्टेज: जर व्होल्टमीटर डायरेक्ट U आणि रेखा V (आकृती 7) मध्ये जाईट लेले असेल, तर व्होल्टेज V_{uv} चे RMS किंमत मोजली जाते आणि हे श्री फेज व्होल्टेजपेक्षा वेगळे असते.

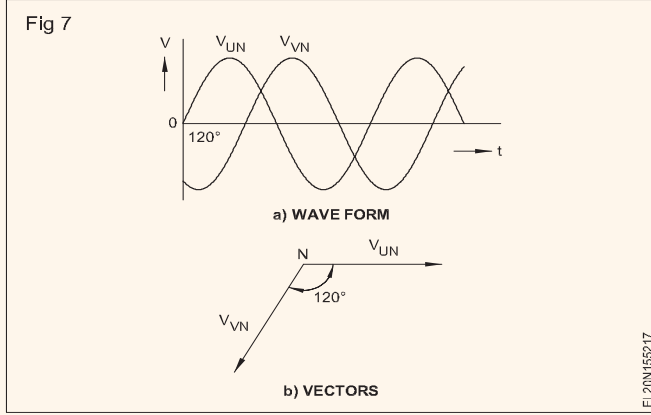
त्याची मॅगनिट्यूड फेज व्होल्टेजच्या डायरेक्ट प्रमाणात आहे. संबंध आकृती 6 मध्ये दर्शविले आहेत, जेथे V_{uv} चे टाइम-वेरिएशन वेव्ह-फॉर्म आणि फेज व्होल्टेज V_{nv} आणि V_{vn} काढले आहेत. V_{uv} मध्ये साइनसॉइडल वेव्ह-फॉर्म आणि फेज व्होल्टेज प्रमाणेच फ्रिक्वेन्सी असते. तथापि,

V_{uv} चे पीक किंमत आहे कारण ते V_{nv} आणि V_{vn} या फेज व्होल्टेजवरून मोजले जाते. विशिष्ट वेळी V_{nv} आणि V_{vn} ची वेगवेगळी पॉजीटीव्ह आणि निगेटिव्ह इन्सटॅनस्टॅनियस किंमत V_{uv} चे इन्सटॅनस्टॅनियस किंमत निर्माण करतात. V_{uv} ही V_{nv} आणि V_{vn} या टू-फेज व्होल्टेजची फेजर बेरीज आहे. फेज-विडंस्तॉल डि सी व्होल्टेजच्या या संयोजनाला फेजर अॅडिशन म्हणतात.

फेज-टू-फेजमधील व्होल्टेजला लाइन व्होल्टेज म्हणतात.

लाइन आणि फेज व्होल्टेजमधील संबंध : जनरेटरमध्ये टप्याटप्याने जाईट प्याची शक्यता ही श्री फेज वीजेची मूलभूत गुणधर्म आहे. फेज डिफरन्सची संकल्पना अगदी सोप्या पद्धतीने करण्यासाठी खालील उदाहरणाचा अभ्यास करून या संबंधाची समज वाढेल.

फेज व्होल्टेज V_{Vn} आणि V_{Vn} टप्याटप्याने कालावधीच्या एक तृतीयांश किंवा टू फेजर मध्ये 120° ने कनेक्शन केले जातात. (आकृती 7)



V_{Vn} आणि V_{Vn} या टू -फेज व्होल्टेजची फेजर बेरीज भौमितिक पद्धतीने मिळवता येते आणि परिणामीफेजर म्हणजे $V_{UV} = V_{Vn} + V_{Vn}$ या संबंधाद्वारे V_{UV} रेषा व्होल्टेज आहे.

लक्षात घ्या की लाइन व्होल्टेज V_{UV} मिळविण्यासाठी वायर कनेक्शन साठी U टर्मिनल ते कॉमन पॉइंट N ते V टर्मिनलपर्यंत मोजले जाते.

ही वस्तुस्थिती आकृती 8 मध्ये दर्शवली आहे. V_{Vn} आणि V_{Vn} (Fig 7) या फेजर ने सुरू करून, फेजर $V_{Vn} = V_{Vn}$ बिंदू N पासून तयार होतो. V_{Vn} आणि V_{Vn} बाजू असलेल्या पॅरलल भुज चौकोनाचा कर्ण हा परिणामी रेषा व्होल्टेज दर्शवणारा फेजर आहे. V_{UV} .

3-फेज एसी मध्ये कनेक्शन सिस्टम (Systems of connection in 3-phase AC)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- स्टार आणि डेल्टा कनेक्शनची सिस्टम एक्सप्लेन करा
- स्टार कनेक्शन डेल्टा कनेक्शनमधील रेषा आणि फेज व्होल्टेज आणि विद्वत् करंट यांच्यातील स्टेट फेज संबंध एक्सप्लेन करा
- स्टार आणि डेल्टा कनेक्शनमधील फेज आणि व्होल्टेज आणि करंट यांच्यातील संबंध सांगा

3-फेज कनेक्शनच्या पद्धती: जर श्री-फेज लोड श्री-फेज नेटवर्कशी जाईट केलेले असेल, तर टू मूलभूत संभाव्य कॉन्फिगरेशन आहेत. एक 'स्टार कनेक्शन' (Y सिम्बाल) आणि दुसरे 'डेल्टा कनेक्शन' (प्रतीक Δ) आहे.

स्टार कनेक्शन : आकृती 1 मध्ये श्री -फेज चा लोड श्री समान मॅगनिटुड रेजिटन्स म्हणून दर्शविला आहे. प्रत्येक फेज मधून , कोणत्याही वेळी, उपकरणाच्या टर्मिनल पॉइंट्स U, V, W आणि नंतर लोड रेजिटन्स च्या इनडिवीज्युअल घटकांद्वारे एक मार्ग आहे. सर्व घटक कॉमन पॉइंट N शी जाईट लेले आहेत त्यालाच 'स्टार पॉइंट'. म्हणतात हा स्टार बिंदू न्यूट्रल कंडक्टर N म्हणून ओळखला जातो. फेज करंट $I_u, I_v,$ आणि I_w इनडिवीज्युअल घटकांमधून वाहतात आणि समान करंट सप्लाय लाइन मधून वाहतात, म्हणजे स्टार जाईट केलेल्या सिस्टम मध्ये, सप्लाय लाईन करंट (I_L) = फेज करंट (आयपी). सारखेच असतात ($I_L = I_P$)

त्यामुळे असा निष्कर्ष काढला जाऊ शकतो की जनरेटरमध्ये लाइन व्होल्टेज V_L हे फेज व्होल्टेज V_p शी गुणाकार घटकाद्वारे दर्शविला आहे, म्हणजे समानतर भुज चौकोनाच्या नियमानुसार स्टार कनेक्शन तील लाइन व्होल्टेज V_L . फेज व्होल्टेज V_p च्या रूट श्री = $\sqrt{3}$ पट असते

$$V_L = \sqrt{3} \times V_p$$

श्री-फेज जनरेटिंग सिस्टममध्ये, लाइन व्होल्टेज नेहमी फेज-टू न्यूट्रल व्होल्टेजच्या रूट श्री पट असते. लाइन व्होल्टेज आणि फेज व्होल्टेजशी संबंधित घटक = $\sqrt{3}$ आहे.

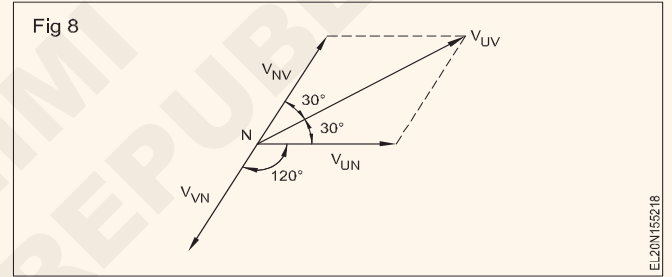
हे दर्शविले गेले की लाइन व्होल्टेज फेज व्होल्टेजपेक्षा जास्त आहे. येथे एक संख्यात्मक उदाहरण आहे.

श्री-फेज सिस्टममध्ये RMS फेज व्होल्टेज 240V आहे.

लाइन व्होल्टेज आणि फेज व्होल्टेजचे गुणोत्तर 3 असल्याने RMS लाइन व्होल्टेज आहे

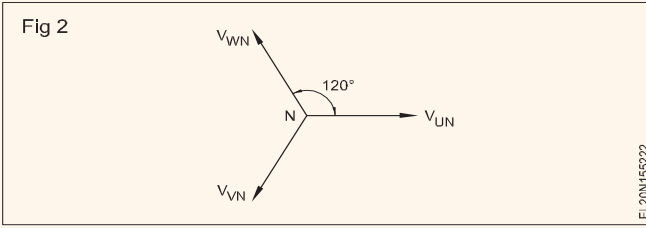
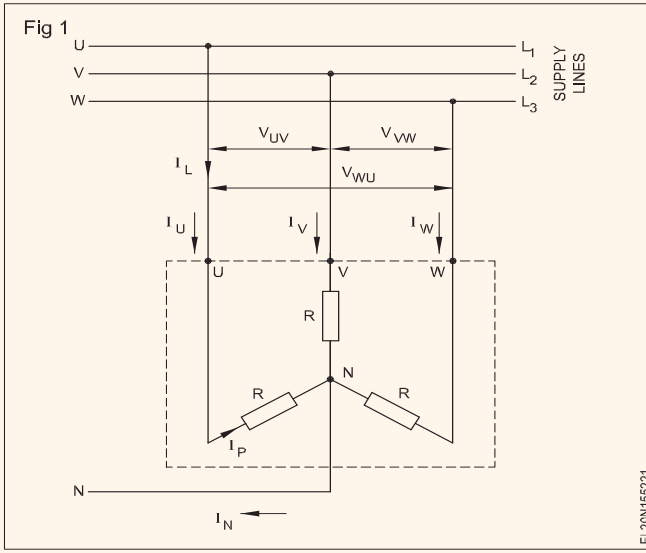
$$V_L = \sqrt{3} \times V_p = \sqrt{3} \times 240 = 415.68V$$

किंवा गोलाकार खाली, $V_L = 415V$.

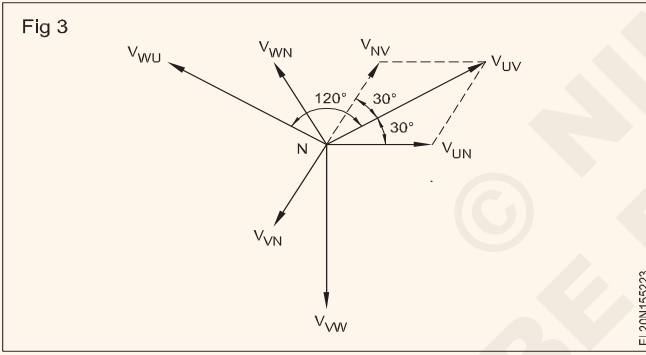


प्रत्येक टप्यासाठी संभाव्य डिफरन्स , म्हणजे, एका रेषेपासून स्टार बिंदूपर्यंत, फेज व्होल्टेज म्हणतात आणि V_p म्हणून नियुक्त केले जाते. कोणत्याही टू लाइन मधील पोटेंशल डिफरन्स ला लाइन व्होल्टेज V_L म्हणतात. म्हणून, स्टार कनेक्शनच्या प्रत्येक इंपीडन्स वरील व्होल्टेज हा फेज व्होल्टेज V_p आहे. लाइन व्होल्टेज V_L लोड टर्मिनल्स U-V, V-W आणि W-U पर दिसते आणि आकृती 1 मध्ये V_{UV}, V_{VW} आणि V_{WU} म्हणून नियुक्त केले आहे. स्टार-कनेक्ट केलेल्या सिस्टममधील लाइन व्होल्टेज एका टप्याच्या पॉजीटीव्ह किमंतीच्या फेजर बेरीजच्या समान असेल. व्होल्टेज आणि टू लाइनमध्ये अस्तित्वात असलेल्या इतर फेज व्होल्टेजचे ऋण किमंत (आकृती 2).

$$\begin{aligned} \text{अशा प्रकारे } V_L &= V_{UV} = (\text{phasor } V_{UN}) + (\text{phasor } V_{VN}) \\ &= \text{phasor } V_{UN} + V_{VN} \end{aligned}$$



फेजर आकृतीमध्ये (आकृती 3)



$$V_L = V_{UV} = V_{UN} \cos 30^\circ + V_{VN} \cos 30^\circ$$

$$\text{But } \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{Thus as } V_{UN} = V_{VN} = V_P$$

$$V_L = \sqrt{3} V_P$$

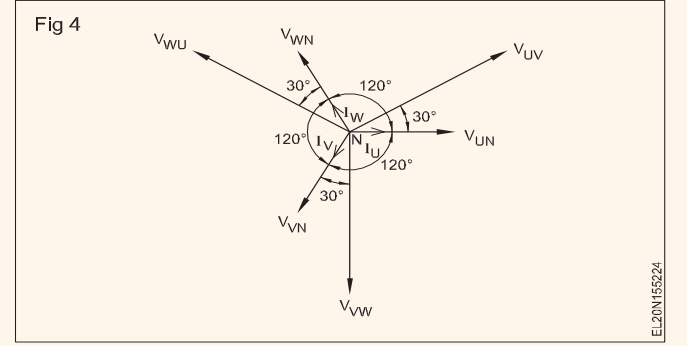
This same relationship is applied to V_{UV} , V_{VW} and V_{WU} .

श्री-फेज स्टार कनेक्शनमध्ये, लाइन व्होल्टेज नेहमी फेज-टू न्यूट्रल व्होल्टेजच्या $\sqrt{3}$ पट असते. लाइन व्होल्टेजला फेज व्होल्टेजशी संबंधित घटक 3 (आकृती 3) आहे.

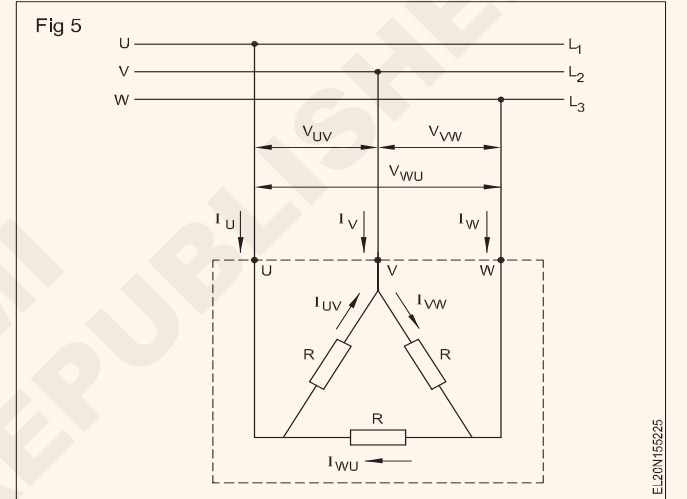
स्टार कनेक्शनमधील व्होल्टेज आणि करंट संबंध फेजर डायग्राममध्ये दर्शविला जातो. (आकृती 4) फेज व्होल्टेज एकमेकांच्या फेजमध्ये 120 डिग्री विस्थापित होतात.

यावरून संबंधित लाइन व्होल्टेज आहेत. लाइन व्होल्टेज एकमेकांच्या 120 फेज डिस्प्लेसमेंट मध्ये विस्थापित केले जातात. या उदाहरणातील लोड पूर्णपणे रेजिस्टीव्ह इंपेडन्स असल्याने, फेज करंट $I_p(I_U, I_V, I_W)$

फेज व्होल्टेज V_p (V_{uv}, V_{vn} आणि V_{wn}) याच्या अक्रॉस आहेत. स्टार कनेक्शनमध्ये, प्रत्येक फेज करंट फेज व्होल्टेज आणि लोड रेजिस्टन्स R . डेल्टा कनेक्शनच्या गुणोत्तरानुसार निर्धारित केला जातो



श्री फेज नेटवर्कमध्ये श्री-फेज लोड जाईट करण्यासाठी दुसरी संभाव्य व्यवस्था आहे. हे डेल्टा किंवा मेश कनेक्शन (Δ) आहे. (आकृती 5)



लोड इंपेडन्स त्रिकोणाच्या बाजू तयार करतात. टर्मिनल U, V आणि W हे L1, L2 आणि L3 च्या सप्लाय रेषांना जाईट केलेले आहेत.

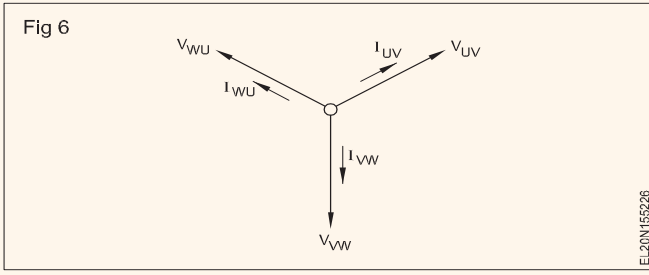
स्टार कनेक्शनच्या उलट, डेल्टा कनेक्शनमध्ये प्रत्येक लोड फेज वर लाइन व्होल्टेज दिसून येते.

V_{uv}, V_{vw} and V_{wu} चिन्हांसह व्होल्टेज, म्हणून, लाइन व्होल्टेज आहेत. डेल्टा व्यवस्थेतील घटकांद्वारे फेज करंट I_U, I_V, I_W आणि I_W, I_U बनलेले असतात.

सप्लाय रेषेतील करंट I_U, I_V आणि I_W आहेत आणि टू फेज करंट तयार करण्यासाठी कनेक्शनच्या बिंदूवर एक-रेषेचा करंट विभाजित होतो.

डेल्टा कनेक्शनचे व्होल्टेज आणि करंट संबंध उदाहरणाच्या सहाय्याने टू केले जाऊ शकतात. लाइन व्होल्टेज V_{uv}, V_{vw} आणि V_{wu} डायरेक्ट लोड रेजिस्टन्स कांवर आहेत आणि या प्रकरणात, फेज व्होल्टेज लाइन व्होल्टेज प्रमाणेच आहे. फेजर V_{uv}, V_{vw} आणि V_{wu} हे लाइन व्होल्टेज आहेत. डेल्टा कनेक्शनच्या संदर्भात ही व्यवस्था यापूर्वीच पाहिली गेली आहे.

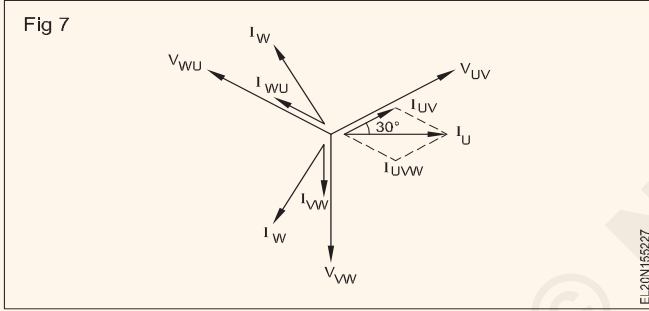
पूर्णपणे रेजिस्टन्स लोड मुळे, संबंधित फेज करंट लाइन व्होल्टेज च्या अक्रॉस असतात. (आकृती 6)



त्यांचे परिमाण रेझिस्टन्स R च्या रेषेतील व्होल्टेजच्या गुणोत्तराने निर्धारित केले जातात.

दुसरीकडे, रेषेचा करंट I_u , I_v आणि I_w आता फेज करंट्समधून मिश्रित झाला आहे. एक लाइन करंट नेहमी योग्य फेज करंट्सच्या फेजर बेरीजद्वारे दिला जातो. हे आकृती 7 मध्ये दर्शविले आहे. लाइन करंट I_u ही I_u and I_w या फेज करंटची फेजर बेरीज आहे. (आकृती 7 देखील पहा)

Hence, $I_u = I_{UV} \cos 30^\circ + I_{UW} \cos 30^\circ$
 But $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

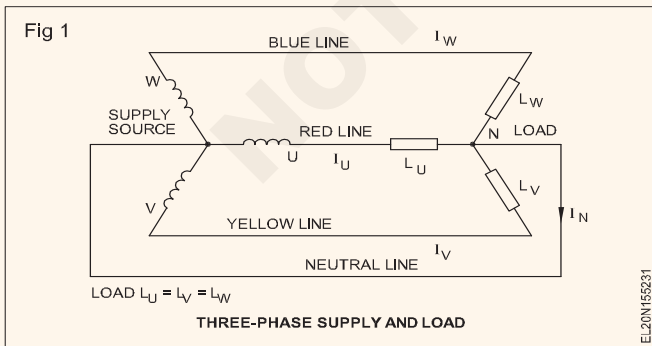


3-फेज सिस्टममध्ये न्यूट्रल(Neutral in 3-phase system)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- 3-फेज स्टार कनेक्शनच्या न्यूट्रल मध्ये विदूत करंट एक्सप्लेन करा
- अर्थिंग न्यूट्रल एक्सप्लेन करा.

न्यूट्रल :श्री-फेज स्टार कनेक्शनमध्ये, स्टार पॉइंट न्यूट्रल पॉइंट म्हणून ओळखला जातो आणि न्यूट्रल पॉइंटशी जाईट केलेल्या कंडक्टरला न्यूट्रल कंडक्टर (Fig 1) असे संबोधले जाते.



न्यूट्रल कंडक्टरमध्ये करंट : स्टार-कनेक्ट केलेल्या, चार-वायर सिस्टम मध्ये, न्यूट्रल कंडक्टर N ला I_u , I_v आणि I_w प्रवाहांची बेरीज असणे आवश्यक आहे. आपण असे संजू शकतो की कंडक्टरकडे विशेषतः हाय

Thus $I_L = \sqrt{3} I_{ph}$

अशा प्रकारे, बॅलन्स डेल्टा कनेक्शनसाठी, रेषेचा करंट आणि फेज करंटचे गुणोत्तर आहे कॅलक्युलेट रूट थ्री $=\sqrt{3}$

अशा प्रकारे, लाइन करंट = कॅलक्युलेट $= \sqrt{3} \times$ फेज करंट .

अॅप्लीकेशन ऑफ स्टार आणि डेल्टा कनेक्शन ,बॅलन्स लोड

एक महत्त्वाचा अॅप्लीकेशन म्हणजे 'स्टार-डेल्टा चेंज ओव्हर स्विच' किंवा स्टार-डेल्टा स्टार्टर.

अॅप्लीकेशन ऑफ स्टार कनेक्शन: अल्टरनेट आणि डिसट्रीब्युशन ट्रान्सफॉर्मरचे , वायंडिंग एकमेकांशी स्टार कनेक्शन ने जाईट केलेले असतात.

असाइनमेंट: श्री समान कॉइल , प्रत्येक 10 ओहम आणि इंडक्टन्स 20mH हे 400-V, 50Hz, श्री-फेज सप्लायमध्ये डेल्टा ने जाईट केलेले आहे. लाइन करंट कॅलक्युलेट करा .

करंट वाहून नेण्यासाठी पुरेसे क्षेत्र असणे आवश्यक आहे. तथापि, असे नाही, कारण या कंडक्टरला श्री प्रवाहांची फक्त फेजर बेरीज असणे आवश्यक आहे.

$I_N = I_u, I_v$ आणि I_w ची फेजर बेरीज

आकृती 2 मध्ये लोड बॅलन्स आहेत आणि करंट समान आहेत अशा परिस्थितीसाठी हे फेजर जाईट लेले आहे. याचा रिजल्ट असा होतो की न्यूट्रल रेषा I_N मधील विदूत करंट शून्य आहे.

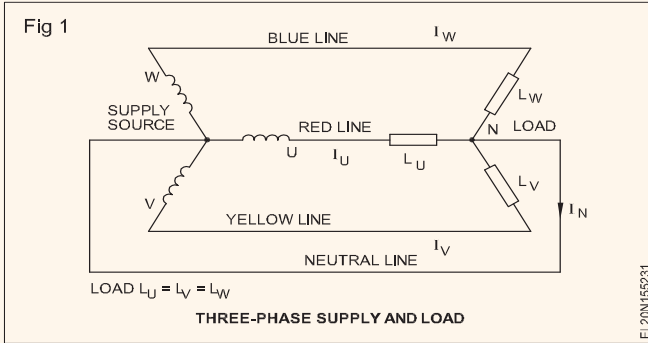
म्हणून, बॅलन्स लोडसाठी न्यूट्रल कंडक्टरमध्ये विदूत करंट नसतो.

न्यूट्रल कंडक्टरचे अर्थिंग: इंडस्ट्रियल आणि डोमॅस्टिक ग्राहकांना विदूत ऊर्जेचा सप्लाय पुरवणे हा श्री-फेज विजेचा एक महत्त्वाचा वापर आहे. 'लो व्होल्टेजडिस्ट्रीब्युशन' साठी - सर्वात सोप्या बाबतीत, म्हणजे इमारतींना लाइट आणि वीज सप्लाय दोनी ची आवश्यकता आहेत.

1 कंडक्टर सामग्री ची बचत करण्यासाठी जास्तीत जास्त व्होल्टेजवर

चालणारे परंतु कमी विदूत् करंट घेत असलेले कंडक्टर वापरणे इष्ट आहे.

- सुरक्षिततेच्या कारणास्तव, कंडक्टर आणि अर्थ मधील व्होल्टेज 250V पेक्षा जास्त नसावा.



निकष 2 नुसार व्होल्टेजडिसट्रीब्युशन सिस्टम, केवळ 250 V पेक्षा कमी लाइन व्होल्टेजसह शक्य आहे. तथापि, हे निकष 1 च्या विरुद्ध आहे. दुसरीकडे, स्टार कनेक्शनसह, 415V चे एक लाइन व्होल्टेज उपलब्ध आहे.

स्टार आणि डेल्टा कनेक्शनमध्ये पॉवर (Power) (Power in star and delta connections)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- AC 3 फेज मधील अॅक्टीव, अॅपरन्ट आणि रिअॅक्टीव पॉवर समजावून सांगा
- अनबॅलन्स आणि बॅलन्स लोड सर्किट एक्सप्लेन करा
- अर्थिंग न्यूट्रल करा.
- 3-फेज स्टार आणि डेल्टा कनेक्टेडबॅलन्स लोडमधील पॉवर निर्धारित करा.

आकृती 1 स्टार कनेक्शन मधील श्रु प्रतिकारांचा लोड दर्शवितो. त्यामुळे पॉवर सिंगल फेज पॉवरच्या तिप्पट असायला हवी.

$$P = 3V_p I_p$$

VP व Ip चे कॅनॅटिटी अनुक्रमे VL आणि IL या लाइन बदलले असल्यास, आपणास प्राप्त होते :

$$P = 3 \frac{V_L}{\sqrt{3}} I_L$$

लक्षात घ्या की रेजिस्टन्स सर्किटमधील पॉवर फॅक्टर यूनिटी आहे. त्यामुळे पॉवर फॅक्टर विचारात घेतला जात नाही.

ही प्युअर रेजिस्टिव पॉवर ($\phi=0$, $\cos\phi=1$) संपूर्णपणे अॅक्टीव पॉवर आहे जी उष्णतेमध्ये रूपांतरित होते. अॅक्टीव पॉवर चे एकक वॅट (डब्ल्यू) आहे.

शेवटचे सूत्र दाखविल्याप्रमाणे, स्टार -कनेक्ट लोड सर्किटमधील श्रु -फेज पॉवर रेषेच्या प्रमाणांवरून मोजली जाऊ शकते आणि फेज कॅनॅटिटी मोजण्याची गरज नाही.

$P = 3 \times V \times I$ (प्युअर रेजिस्टन्स लोडसाठी चा फॉर्म्युला) सरावाने, लाइन ची कॅनॅटिटी मोजणे नेहमीच शक्य असते परंतु स्टार पॉइंट च्या

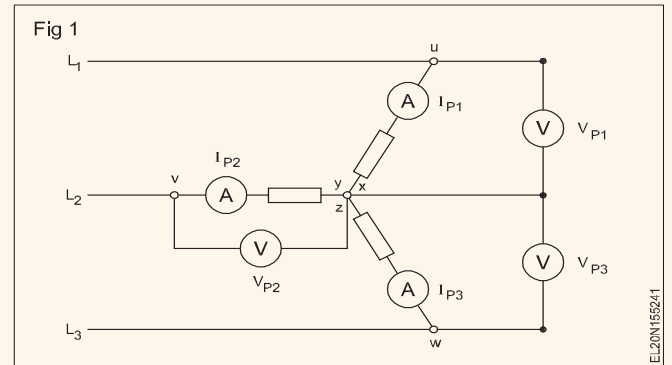
या प्रकरणात, सप्लाय लाइन आणि न्यूट्रल कंडक्टर दरम्यान फक्त 240V आहे. निकष 1 समाधानी आहे आणि, 2 चे पालन करण्यासाठी, न्यूट्रल कंडक्टर अर्थ वर आहे.

भारतीय विदूत् नियम : I.E. नियम नुसार की न्यूट्रल कंडक्टरला अर्थ शी जाईट करताना टू वेगळ्या आणि स्वतंत्र जाईट करण्यांनी अर्थिंग करणे आवश्यक आहे. नियम क्र. ६१(१)(अ), नियम क्र. ६७(१)(अ) आणि नियम क्र. ३२ ग्राहकांच्या आवारात सप्लाय सुरूकरताना न्यूट्रल ओळखण्यासाठी आग्रह धरतात आणि त्याचा वापर प्रतिबंधित करतात. न्यूट्रल कंडक्टरमध्ये कट आउट किंवा लिंक. BIS न्यूट्रल अर्थिंगचीमेथड निर्धारित करते. (IS 3043- 1966 चा कोड क्र.17.4)

न्यूट्रल डक्टरचे क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र : 3-फेज, 4-वायर सिस्टममधील न्यूट्रल कंडक्टरमध्ये लहान क्रॉस-सेक्शन असणे आवश्यक आहे. (सप्लाय लाइन च्या क्रॉस-सेक्शनचा हाफ भाग).

अॅडमिटन्स योग्यतेची हमी दिली जाऊ शकत नाही, आणि म्हणून फेज व्होल्टेज. मोजणे नेहमीच शक्य नसते.

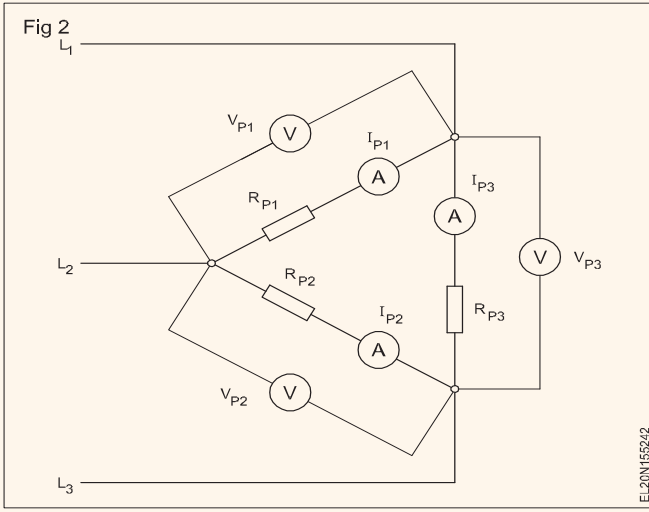
डेल्टा-कनेक्ट केलेल्या लोडसह श्रु -फेज पॉवर: आकृती 2 डेल्टामध्ये जाईट केलेल्या रेसिस्टिव लोड दर्शविते. श्रु वेळा फेज पॉवर डिसीपीटेड होते.



$$P = 3P_p = 3V_p I_p$$

Since, $V_L = V_p$

$$I_L = \sqrt{3} I_p \text{ and } I_p = \frac{I_L}{\sqrt{3}}$$



जर आपण स्टार आणि डेल्टा कनेक्शनसाठी टू पॉवर सूत्रांची तुलना केली, तर आपण पाहतो की समान सूत्र दोघांनाही अप्लाय होते. दुसऱ्या शब्दांत, लोड ज्या पद्धतीने जाईंट केला गेला आहे त्याचा वापर करण्याच्या सूत्रावर कोणताही रिजल्ट होत नाही, हे गृहीत धरून की लोडबॅलन्स आहे.

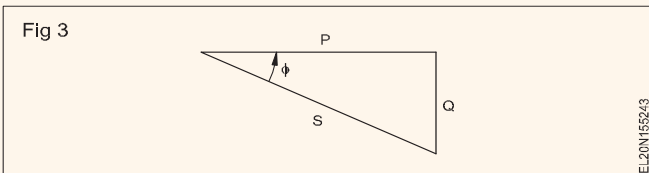
अॅक्टीव , रिअॅक्टीव आणिअपरेन्ट पॉवर : AC सर्किट थिअरीवरून तुम्हाला आधीच माहिती आहे, लोड सर्किट्स ज्यामध्ये रेझिस्टन्स आणि इंडक्टन्स दोन्ही असतात किंवा रेझिस्टन्स आणि कॅपॅसिटन्स दोन्ही असतात, त्यांच्यामध्ये व्होल्टेज आणि करंटमधील फेज फरकामुळे अॅक्टीव आणि रिअॅक्टीव पॉवर दोन्ही घेतात. पॉवर चे हे टू घटक भौमितिक पद्धतीने जाईंट केले गेल्यास, आपल्यालाअपरेन्ट पॉवर प्राप्त होते. तंतोतंत थ्री-फेज सिस्टमच्या प्रत्येक फेज च्या अक्रॉस असेच घडते. येथे आपल्याला प्रत्येक फेज मधील व्होल्टेज आणि करंटमधील फेज डिफ्रन्स विचारात घ्यावा लागेल.घटक 3 अप्लाय केल्याने, थ्री फेज सिस्टम तील पॉवर चे घटक यासाठी घेतलेल्या सूत्रांचे अनुसरण करतात.सिंगल फेज, AC सर्किट्स, म्हणजे:

$$\begin{aligned} \text{Apparent power } S &= VI & S &= \sqrt{3} V_L I_L & \text{VA} \\ \text{Active power } P &= VI \cos \phi & P &= \sqrt{3} V_L I_L \cos \phi & \text{W} \\ \text{Reactive power } Q &= VI \sin \phi & Q &= \sqrt{3} V_L I_L \sin \phi & \text{var} \end{aligned}$$

शेवटी, सिंगल-फेज एसी सर्किट्समध्ये आढळणारे रिलेशनशिप थ्री-फेज सर्किट्सवर देखील अप्लाय होते

$$\begin{aligned} \cos \phi &= \frac{\text{active power}}{\text{apparent power}} = \frac{P}{S} \\ \sin \phi &= \frac{\text{reactive power}}{\text{apparent power}} = \frac{Q}{S} \end{aligned}$$

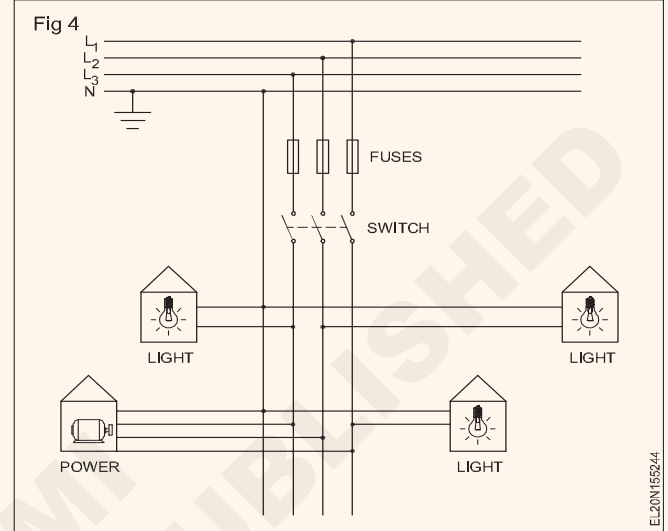
हे आकृती 3 वरून देखील पाहिले जाऊ शकते.



$\cos \phi$ ला पॉवर फॅक्टर म्हणतात, तर $\sin \phi$ ला कधीकधी रिअॅक्टीव पॉवर असे म्हणतात.

अनबॅलन्स लोड : विदूत एनर्जी पुरवठ्यासाठी सर्वात सोयीस्कर डिसट्रीब्युशन सिस्टम 415/240 V चार-वायर, थ्री -फेज एसी सिस्टम आहे.

हे वापरकर्त्यांना एकाच वेळी थ्री-फेज, तसेच सिंगल-फेज करंट पुरवते . दिलेल्या उदाहरणाप्रमाणे इमारतींना सप्लाय ची व्यवस्था केली जाऊ शकते. (आकृती 4)



इनडिवीज्युअल फेज व्होल्टेजपैकी एक वापरतात. L1, L2 आणि L3 ते N अनुक्रमाने (करंट) वितरीत केले जातात. तथापि, मोठे लोड (उदा. थ्री -फेज एसी मोटर्स) लाईन व्होल्टेज (हेवी विदूत करंट) दिला जातो .

तथापि, काही उपकरणे ज्यांना सिंगल किंवा टू फेज सप्लाय आवश्यक आहे ते इनडिवीज्युअल फेजशी जाईंट केले जाऊ शकतात जेणेकरूनफेज वेगळ्या पद्धतीने लोड केले जातील आणि याचा अर्थ असा की फोर-वायर, थ्री-फेज नेटवर्कच्या फेजचे अनबॅलन्स लोडिंग होईल.

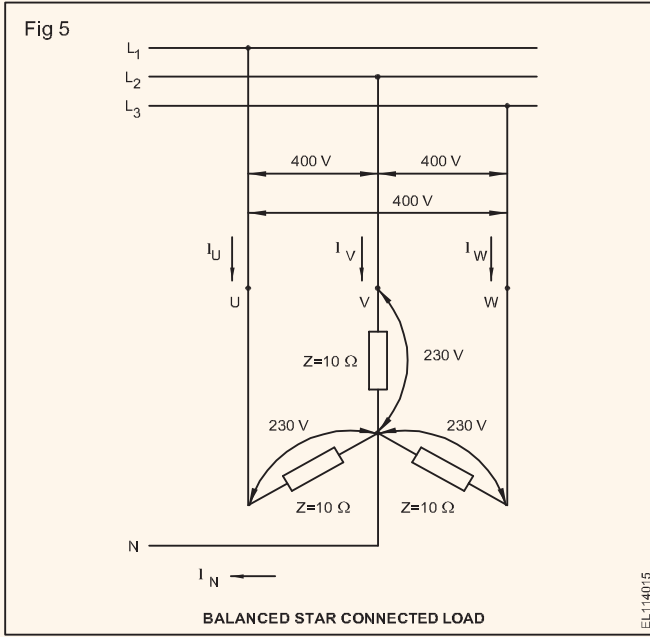
स्टार कनेक्शनमध्ये बॅलन्स लोड : स्टार कनेक्शनमध्ये, प्रत्येक फेज करंट फेज व्होल्टेज आणि लोड इंपीडन्स 'Z' च्या गुणोत्तराने निर्धारित केला जातो. या वस्तुस्थितीची आता संख्यात्मक उदाहरणाद्वारे पुष्टी केली जाईल.

10 ओहम पैकी प्रत्येक इंपीडन्स 'Z' असले तर स्टार -कनेक्ट केलेला लोड , $V_L = 415V$ लाइन व्होल्टेज असलेल्या थ्री -फेज नेटवर्कशी जाईंट केलेला आहे (आकृती 5)

स्टार कनेक्शन मुळे, फेज व्होल्टेज 240V ($415/\sqrt{3}$) आहे.

स्टार जाईंट केलेले लोडबॅलन्स असल्यामुळे पुरवठ्यातून घेतलेल्या थ्री लोड करंट्सची तीव्रता सारखीच असते आणि ते या द्वारे दिले जातात

$$I_u = I_v = I_w = V_p \div Z.$$

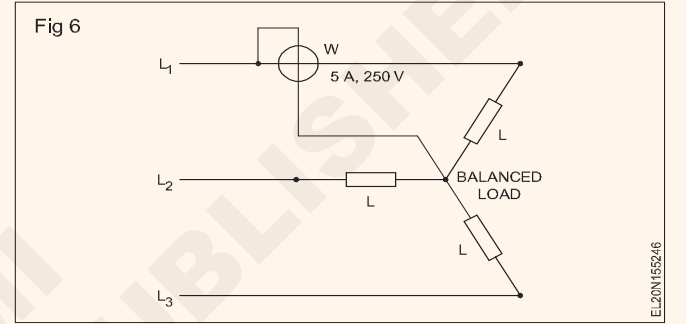


पॉवर चे मोजमाप: श्री फेज सिस्टीममध्ये पॉवर मिळविण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या वॉटमीटरची संख्या लोडबॅलन्स आहे की नाही यावर अवलंबून असते आणि न्यूट्रल पॉइंट, एक असल्यास, अॅडमिटन्स योग्य आहे की नाही यावर अवलंबून असते.

- न्यूट्रल बिंदूसह स्टार-कनेक्ट केलेल्या बॅलन्स लोड मध्ये पॉवर चे मोजमाप एकाच वॉटमीटरने शक्य आहे.
- स्टार किंवा डेल्टा-कनेक्टेड, बॅलन्स किंवा अनबॅलन्स लोड (न्यूट्रल किंवा विदाउट न्यूट्रल) मध्ये पॉवर चे मापन दू वॉटमीटर पद्धतीने शक्य आहे.

सिंगल वॉटमीटरमेथड : आकृती 6 मध्ये स्टार शी जाईट केलेल्या, श्री फेज लोड मधील बॅलन्सलोड पॉवर मोजण्यासाठी सर्किट आकृती दाखवली आहे ज्यामध्ये वॉटमीटरची करंट कॉइल एका लाइन शी जाईट केली जात आहे आणि त्या लाइन आणि न्यूट्रल बिंदूमधील व्होल्टेज कॉइल अॅडमिटन्स योग्य आहे. वॉटमीटर रीडिंग प्रति फेज पॉवर देते. तर एकूण वॉटमीटर रीडिंगच्या तिप्पट आहे.

$$\text{पॉवर/फेज} = 3 V_p I_p \cos \theta = 3P = 3W.$$



पॉवर मोजण्या साठी दू-वॉटमीटरमेथड (The two-wattmeter method of measuring power)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल:

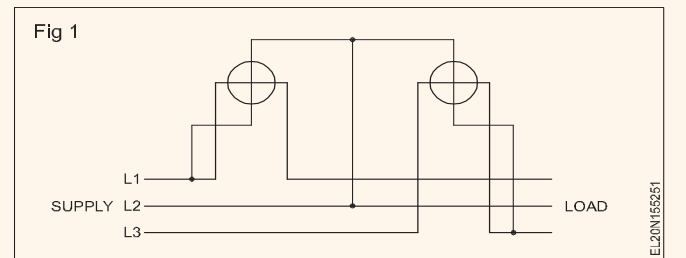
- दू सिंगल फेज वॉटमीटर वापरून 3-फेज पॉवर मोजा
- मीटर रीडिंगमधून पॉवर फॅक्टर कॅलक्युलेट करा
- श्री-फेज, श्री वायर सिस्टीममध्ये पॉवर मोजण्याची 'दू-वॉटमीटर'मेथड एक्सप्लेन करा.

श्री-फेज, श्री-वायर सिस्टीममधील पॉवर सामान्यतः 'दू-वॉटमीटर' पद्धतीने मोजली जाते. हे बॅलन्स किंवा अनबॅलन्स लोडवर वापरले जाऊ शकते आणि फेज साठी वेगळे कनेक्शन आवश्यक नाही. तथापि, हीमेथड चार-वायर प्रणालीमध्ये वापरली जात नाही कारण लोड अनबॅलन्स असल्यास आणि $I_u + I_v + I_w = 0$ हे गृहीत धरल्यास चौथ्या वायरमध्ये विदूत करंट येऊ शकतो.

आकृती 1 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे दू वॉटमीटर सप्लाय सिस्टम शी जाईट केलेले आहेत. दू वॉटमीटरचे करंट कॉइल दू लाइनमध्ये जाईट केलेले आहेत, आणि व्होल्टेज कॉइल त्याच दू ओव्हींपासून तिसऱ्या लाइनला जाईट केलेले आहेत. त्यानंतर दू रीडिंग जोडून एकूण पॉवर प्राप्त केली जाते:

$$P_T = P_1 + P_2.$$

$P_T = P_1 + P_2 + P_3$ सिस्टीममधील एकूण इन्सटॅनस्टॅनियस पॉवर विचारात घ्या, जेथे P_1, P_2 आणि P_3 ही श्री फेज मधील प्रत्येक पॉवर ची इन्सटॅनस्टॅनियस किंमत आहेत.



$$P_T = V_{UN} i_u + V_{VN} i_v + V_{WN} i_w$$

Since there is no fourth wire, $i_u + i_v + i_w = 0$; $i_v = -(i_u + i_w)$.

$$\begin{aligned} P_T &= V_{UN} i_u - V_{VN} (i_u + i_w) + V_{WN} i_w \\ &= i_u (V_{UN} - V_{VN}) + i_w (V_{WN} - V_{UN}) \\ &= i_u V_{UV} + i_w V_{WV} \end{aligned}$$

आता $I_u V_{uv}$ ही पहिल्या वॉटमीटरमध्ये इन्सटॅनस्टॅनियस पॉवर आहे आणि $I_w V_{vw}$ ही दुसऱ्या वॉटमीटरमध्ये इन्सटॅनस्टॅनियस पॉवर आहे. म्हणून, एकूण सरासरी पॉवर ही दू वॉटमीटरने वाचलेल्या सरासरी पॉवर ची बेरीज आहे.

हे शक्य आहे की वॉटमीटर योग्यरित्या जाईट केलेले असल्यास, त्यातील एक निगेटिव्ह किंमत वाचण्याचा प्रयत्न करेल कारण त्या उपकरणासाठी व्होल्टेज आणि करंट यांच्यातील मोठ्या फेज अँगल मुळे. करंट कॉइल किंवा व्होल्टेज कॉइल नंतर उलट करणे आवश्यक आहे आणि एकूण पॉवर प्राप्त करण्यासाठी इतर वॉटमीटर रीडिंगसह एकत्रित केल्यावर रिडींग निगेटिव्ह सिम्बल देईल

युनिटी पॉवर फॅक्टरमध्ये, टू वॉटमीटरचे रीडिंग समान असेल. एकूण पॉवर = 2 x एक वॉटमीटर रीडिंग .

जेव्हा पॉवर फॅक्टर = 0.5, तेव्हा वॉटमीटरचे एक रीडिंग शून्य असते आणि दुसरे एकूण पॉवर वाचते.

जेव्हा पॉवर फॅक्टर 0.5 पेक्षा कमी असेल तेव्हा वॉटमीटरपैकी एक निगेटिव्ह संकेत देईल. वॉटमीटर वाचण्यासाठी, व्होल्टेज कॉइल किंवा करंट कॉइल कनेक्शन उलट करा. वॉटमीटर नंतर पॉजीटीव्ह रिडींग देईल परंतु एकूण पॉवर कॅलक्युलेट करण्यासाठी हे निगेटिव्ह म्हणून घेतले पाहिजे.

जेव्हा पॉवर फॅक्टर शून्य असतो, तेव्हा टू वॉटमीटरचे रीडिंग समान असतात परंतु विरुद्ध सीम्बॉल असतात.

पॉवर मोजण्यासाठी टू -वॉटमीटर पद्धतीमध्ये पॉवर फॅक्टर कॅलक्युलेट

तुम्ही मागील धड्यात शिकल्याप्रमाणे, 3-फेज, 3-वायर सिस्टम मध्ये पॉवर मोजण्याच्या टू वॉटमीटर पद्धतीमध्ये एकूण पॉवर $PT = P_1 + P_2$.

टू वॉटमीटरमधून मिळालेल्या रीडिंगवरून, दिलेल्या सूत्रावरून टॅन ϕ काढता येतो.

फेज-सिक्वेंस इंडिकेटर (मीटर) (Phase-sequence indicator (Meter))

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- फेज-सिक्वेंस इंडिकेटर वापरून 3-फेज सप्लायचा फेज सीक्वेंस शोधण्याच्या पद्धतीचे वर्णन करा
- लॅम्प वापरून फेज सीक्वेंस शोधण्याच्या पद्धती एक्सप्लेन करा.

फेज सीक्वेंस

श्री-फेज अल्टरनेटरमध्ये 1200 अंतरावर असलेल्या कॉइलचे श्री सेट असतात आणि त्याचे आउटपुट आकृती 1 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे श्री -फेज व्होल्टेज असते. श्री -फेज व्होल्टेजमध्ये श्री व्होल्टेज वेव असतात, 1200 इलेक्ट्रिकल अंश असतात.

एका वेळी 0, फेज U पॉजीटीव्ह वाढत्या व्होल्टेजसह शून्य व्होल्टमधून जात आहे. (आकृती 1) V नंतर कालखंडाच्या 1/3 च्या शून्य क्रॉसिंगसह अनुसरण करतो आणि V च्या संदर्भात तेच W ला अप्लाय होते. ज्या क्रमाने श्री -फेज त्यांची मॅक्सिमम किंवा मिनिमम किंमत गाठतात त्याला फेज सीक्वेंस म्हणतात. येथे दिलेल्या चित्रात फेज सीक्वेंस U, V, W आहे.

फेज सीक्वेन्सचे महत्त्व : विविध श्री-फेज सिस्टमच्या कनेक्शन आणि कनेक्शन मध्ये अचूक फेज सीक्वेन्स महत्त्वाचा असतो. उदाहरणार्थ, श्री फेज आउटपुट असताना योग्य फेज सीक्वेंस महत्त्वाचा असतो.

$$\tan \phi = \frac{\sqrt{3}(P_1 - P_2)}{(P_1 + P_2)} = \frac{\sqrt{3}(W_1 - W_2)}{(W_1 + W_2)}$$

त्या नुसार ϕ आणि लोडचा पॉवर फॅक्टर फाईंड करू शकतो.

उदाहरण १: बॅलन्स श्री फेज सर्किटमध्ये पॉवर इनपुट मोजण्यासाठी जाईट केलेले टू वॉटमीटर अनुक्रमे 4.5 KW आणि 3 KW दर्शवतात. सर्किटचा पॉवर फॅक्टर शोधा.

Solution

$$\tan \phi = \frac{\sqrt{3}(P_1 - P_2)}{(P_1 + P_2)}$$

$$P_1 = 4.5 \text{ KW}$$

$$P_2 = 3 \text{ KW}$$

$$P_1 + P_2 = 4.5 + 3 = 7.5 \text{ KW}$$

$$P_1 - P_2 = 4.5 - 3 = 1.5 \text{ KW}$$

$$\tan \phi = \frac{\sqrt{3} \times 1.5}{7.5} = \frac{\sqrt{3}}{5} = 0.3464$$

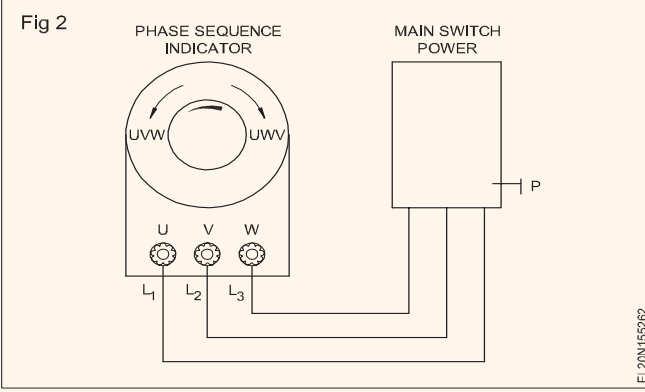
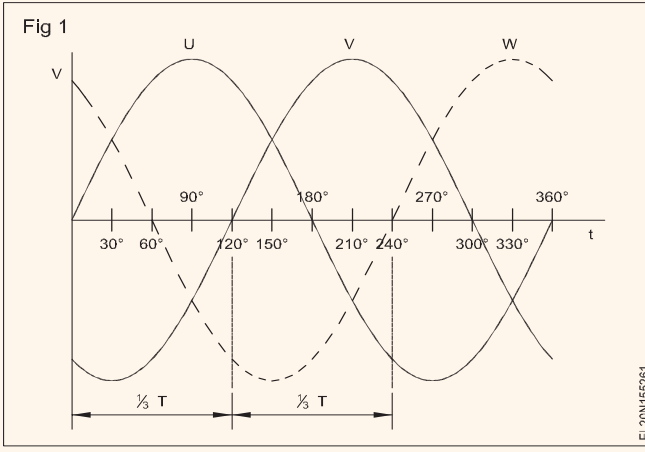
$$\phi = \tan^{-1} 0.3464 = 19^\circ 6'$$

$$\text{Power factor } \cos 19^\circ 6' = 0.95$$

अल्टरनेटर चा फेज सामान्य व्होल्टेज सिस्टममध्ये पॅरलल असणे आवश्यक आहे. एका अल्टरनेटरचा फेज 'U' दुसऱ्या अल्टरनेटरच्या फेज 'U' शी जाईट केलेला असणे आवश्यक आहे. फेज 'V' ते फेज 'V' आणि फेज 'W' ते फेज 'W' असेच एकमेकांशी जाईट केलेले असले पाहिजेत.

इंडक्शन मोटरच्या बाबतीत, फेज सीक्वेंस उलट केल्याने मोटर रोटेशनची दिशा बदल ते ज्यामुळे यंत्रे चुकीच्या मार्गाने चालतात.

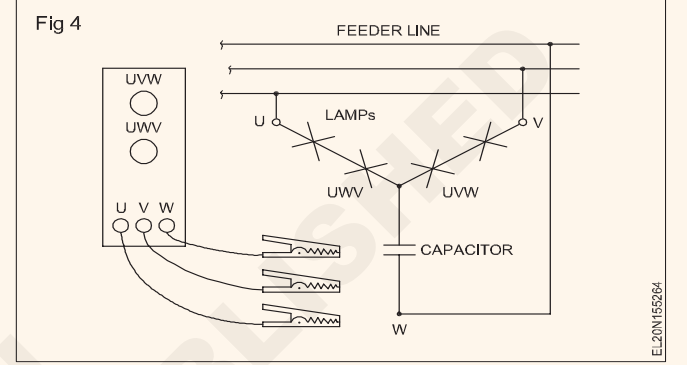
फेज-सिक्वेंस इंडिकेटर(मीटर): फेज-सिक्वेंस इंडिकेटर (मीटर) श्री-फेज सिस्टीमचा योग्य फेज-सिक्वेंस सुनिश्चित करण्याचे साधन दिले करतो. फेज सीक्वेंस इंडिकेटरमध्ये 3 टर्मिनल्स 'UVW' असतात ज्यांना सप्लायचे श्री -फेज जाईट केलेले असतात. जेव्हा इंडिकेटरला सप्लाय केला जातो तेव्हा इंडिकेटरमधील डिस्क एकतर घड्याळाच्या दिशेने किंवा उलट दिशेने फिरते. डिस्कच्या हालचालीची दिशा निर्देशकावर बाणाच्या टोकाने चिन्हांकित केली जाते. बाणाच्या खाली योग्य सीक्वेंस चिन्हांकित केला आहे. श्री-फेज सिस्टीमचा फेज सीक्वेंस श्री फेज पैकी कोणत्याही टू च्या कनेक्शनची अदलाबदल करून उलट केला जाऊ शकतो.



चोक आणि लॅम्प वापरून फेज-सिकेंस इंडिकेटर तयार करणे :
 फेज-सिकेंस इंडिकेटरमध्ये चार लॅम्प असतात आणि स्टार फॉर्मेशन (Y) मध्ये जाईट केलेले इंडक्टर असतात. टेस्टिंग लीड 'Y' च्या प्रत्येक पायाशी जाईट केलेली असते. एका लॅम्पला UV-W असे लेबल लावले आहे आणि

दुसऱ्याला U W-V असे लेबल लावले आहे. जेव्हा थ्री लीड्स थ्री-फेज लाइनला जाईट केलेले असतात, तेव्हा ब्राइट लॅम्प फेज सीकेंस दर्शवतो. (आकृती 3)

कॅपेसिटर आणि लॅम्प वापरून फेज-सिकेंस इंडिकेटर: फेज-सिकेंस इंडिकेटरमध्ये चार लॅम्प आणि एक कॅपेसिटर असतो जो तारांच्या निर्मितीमध्ये (Y) जाईट केलेला असतो. टेस्टिंग लीड 'Y' च्या प्रत्येक पायाशी जाईट केलेली असते. दिव्यांच्या एका जोडीला U-V-W असे लेबल लावले जाते आणि दुसऱ्या जोडीला U-W-V असे लेबल लावले जाते. जेव्हा थ्री लीड्स 3-फेज लाइनला जाईट केलेले असतात, तेव्हा ब्राइट लॅम्प फेज सीकेंस दर्शवतो. (आकृती 4)



प्राथमरी सेल आणि सेकंडरी सेल (Primary cells and secondary cells)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- विदूत प्रवाहाचा -केमिकल प्रभाव सांगा
- इलेक्ट्रोलिसिसचे नियम सांगा
- इलेक्ट्रोप्लेटिंगची मूलभूत तत्त्वे सांगा
- प्राथमिक सेलचे तत्त्व आणि रचना सांगा
- सेकंडरी सेलचे तत्त्व आणि रचना सांगा (लीड अॅसिड, निकेलआयर्न आणि निकेल कॅडमियम)
- प्राथमरी सेल आणि सेकंडरी सेल ची तुलना करा.

विदूत करंटचे -केमिकल इफेक्ट

असे काही द्रव आहेत ज्यात विदूत प्रवाह वाहत असेल तर -केमिकल बदल घडून येतो. हा रिजल्ट विदूत प्रवाहाचा -केमिकल प्रभाव म्हणून ओळखला जातो.

विदूत प्रवाहाचा -केमिकल प्रभाव दैनंदिन जीवनात दिसून येतो; उदा., धातूच्या वस्तूवर निकेल किंवा तांब्याचा प्लेटिंग, सेलद्वारे E.M.F चे उत्पादन, इ. जर बॅटरीच्या पॉजीटिव्ह आणि निगेटिव्ह टर्मिनल्समधून घेतलेल्या टू लीड्स क्षार युक्त पाण्यात बुडवल्या तर, टर्मिनल्स वर बुडबुडे टोकांवर निर्माण झाल्याचे दिसून येते; हे सर्व विदूत प्रवाहाच्या -केमिकल प्रभावामुळे होते..

इलेक्ट्रोलिसिस

द्रव किंवा द्रावणाद्वारे विदूत करंट पाठविला असता -केमिकल बदल घडत असेल तर या -केमिकल बदलांच्या प्रक्रियेला इलेक्ट्रोलिसिस असे म्हणतात.

इलेक्ट्रोलाइट

'विदूत प्रवाहामुळे ज्या द्रव किंवा द्रावणात -केमिकल बदल होतो, त्याला इलेक्ट्रोलाइट म्हणतात; उदा., क्षार युक्त पाणी, आम्लयुक्त किंवा मूळ द्रावण इ.

इलेक्ट्रोड्स (एनोड आणि कॅथोड)

टू कंडक्टर प्लेट्स द्रावत बुडवून त्यातून विदूत करंट वाहत असेल तर त्यांना इलेक्ट्रोड म्हणतात. ज्या इलेक्ट्रोडद्वारे करंट द्रवामध्ये एंटर करतो, त्याला पॉजीटिव्ह इलेक्ट्रोड किंवा एनोड म्हणतात, तर दुसरा ज्याद्वारे तो द्रव (इलेक्ट्रोलाइट) सोडतो त्याला निगेटिव्ह इलेक्ट्रोड किंवा कॅथोड म्हणतात.

आयन

इलेक्ट्रोलिसिस दरम्यान, इलेक्ट्रोलाइटचे रेणू त्यांच्या घटकांमध्ये विभाजित होतात ज्याला आयन म्हणतात. जेव्हा पी.डी. टू इलेक्ट्रोड्सवर अप्लाय केले जाते, तेव्हा पॉजीटिव्ह चार्ज केलेले आयन (कॅट आयन) कॅथोडच्या दिशेने जातात आणि निगेटिव्ह चार्ज केलेले आयन (अॅन आयन) एनोडकडे जातात. कोणत्याही इलेक्ट्रोडवर पोहोचल्यावर, आयन त्याचे चार्ज सोडते आणि आयन होणे थांबवते. तेव्हा अणूचे आयनमध्ये रूपांतर करण्याच्या प्रक्रियेला आयोनायजेशन म्हणतात.

इलेक्ट्रोकेमिकल इक्वीवॅलंट : इलेक्ट्रोलिसिस दरम्यान एका कूलंब विजेद्वारे मुक्त झालेल्या किंवा जमा केलेल्या पदार्थाच्या वस्तुमानाला त्या पदार्थाचे इलेक्ट्रोकेमिकल इक्वीवॅलंट (ईसीई) असे म्हणतात.

चांदीचे ECE 1.1182 मिलीग्राम/कूलॉम्ब आहे.

कूलॉम्ब: कूलॉम्ब (C) हे इलेक्ट्रिक चार्ज (Q) चे एकक किंवा विजेचे कॅनॅटिटी चे एकक आहे. कूलॉम्ब हे ऑपिअरमधील विदूत करंट आणि सेकंदातील वेळेचे गुणाकार आहे

फॅराडेचा इलेक्ट्रोलिसिसचा नियम

1 पहिला नियम: इलेक्ट्रोलिसिस दरम्यान कोणत्याही इलेक्ट्रोडवर मुक्त झालेल्या किंवा जमा केलेल्या पदार्थाचे वस्तुमान हे इलेक्ट्रोलाइटमधून गेलेल्या विजेच्या प्रमाणाच्या सम प्रमाणात असते. कोणत्याही इलेक्ट्रोडवर मुक्त झालेल्या पदार्थाचे वस्तुमान जास्त असेल, जर जास्त विदूतकरंट गेला असेल किंवा इलेक्ट्रोलाइटमधून जास्त काळ करंट गेला असेल. तर वस्तुमान m असेल

कॅलक्युलेट

$$\begin{aligned} m &\propto I \\ m &\propto t && \text{---(i)} \\ m &\propto I \cdot t && \text{---(ii)} \\ m &= Z \cdot I \cdot t \end{aligned}$$

Where, I = करंट इन, ऑपिअर

t = वेळ, (टाइम इन सेकंद)

m = मुक्त केलेल्या पदार्थाचे वस्तुमान, ग्रॅम

Z = स्थिरांक

येथे, स्थिर Z हे इलेक्ट्रो-केमिकल इक्वीवॅलंट (ईसीई) म्हणून ओळखले जाते.

2 दुसरा नियम - जेव्हा समान प्रमाणात वीज वेगवेगळ्या इलेक्ट्रोलाइट्समधून जाते, तेव्हा वेगवेगळ्या इलेक्ट्रोड्सवर मुक्त झालेल्या काम्पोनॅटची कॅनॅटिटी इलेक्ट्रो-केमिकल इक्वीवॅलंट तेच्या प्रमाणात असते:

जेथे Z = इलेक्ट्रो-केमिकल इक्वीवॅलंट

फॅरेडेच्या इलेक्ट्रोलिसिसच्या नियमांनुसार

$$\text{Mass} \propto E.C.E$$

$$m = Z \cdot I \cdot t$$

$$M \propto Z$$

जेथे, m = ग्रॅममध्ये मुक्त झालेल्या पदार्थाचे वस्तुमान

z = ग्राम मधील पदार्थाचे इलेक्ट्रो -केमिकल इक्वीवॅलंट = कूलॉम्ब

i = विदत् करंट ऑपेअर मद्ये

t = सेकंदात वेळ नोंद.

डिपोसिटेड वस्तुमान m = व्हालुम x सॉलिड ता(डेन्सिटी)

इलेक्ट्रो-केमिकल इक्वीवॅलंट ऐलिईमेन्ट टेबल

$$\text{Equivalent weight} = \frac{\text{Atomic weight}}{\text{Valency}}$$

$$\text{E.C.E. of nickel} = \frac{\text{Equivalent wt. of nickel}}{\text{Equivalent wt. of silver}} \times \text{E.C.E. of silver}$$

घटक चे नाव	अणु वजन(अटॉमिक वेट)	वॅलेन्सी	इलेक्ट्रो -केमिकल इक्वीवॅलंट mg/c	-केमिकल इक्वीवॅलंट g/c
हायड्रोजन	१.००८	१	०.०१०४५	१.००८
अॅल्युमिनियम	२७.१	३	०.०९३६	९.०३
तांबे	६३.५७	२	०.३२९३	३१.७८
चांदी	१०७.८८	१	१.११८	१०७.८८
जस्त	६५.३८	२	०.३३८७	३२.६९
निकेल	५८.६८	२	०.३०४	२९.३४
क्रोमियम	५२.०	३	०.१७३	१७.३३
लोखंड(आयर्न)	५५.८५	२	०.२८९४	२७.९२५
लिड	२०७.२१	२	१.०३६०	१०३.६०
मरक्युरी	२००.६	१	२.००६	२००.६
सोने	१९७.०	१	१.९७०	१९७.०

नोंद.(mg/c = मिली-ग्राम प्रति कूलंब)

इलेक्ट्रोलेसिसचे ऑप्लिकेशन

इलेक्ट्रोलेसिसचे मेंन उपयोग खालीलप्रमाणे आहेत:

- 1 इलेक्ट्रोप्लेटिंग
- 2 धातूचे इलेक्ट्रो-रिफाईनिंग
- 3 इलेक्ट्रोलाइटिक कॅपेसिटर
- 4 इलेक्ट्रोटाइपिंग
- 5 धातू काढणे.(extraction ऑफ मेटल)

इलेक्ट्रोप्लेटिंग

इलेक्ट्रोलेसिसद्वारे धातू चा दुसऱ्या धातूच्या सरफेस मुलामा देण्याच्या प्रक्रियेला इलेक्ट्रोप्लेटिंग म्हणतात . सर्व प्रकारच्या उत्पादनांना आकर्षक स्वरूप आणि फिनिश देण्यासाठी इलेक्ट्रोप्लेटिंगचा मोठ्या प्रमाणावर वापर केला जातो. या प्रक्रियेत निकृष्ट धातूंना महागड्या धातूंनी (जसे की चांदी, निकेल, सोने, क्रोमियम इ.) लेपित केले जाते जेणेकरून आकर्षक चमकदार देखावा आणि गंज-रोधक पृष्ठभाग मिळेल.

इलेक्ट्रोप्लेटिंगसाठी अटी

इलेक्ट्रोप्लेट करण्यापूर्वी खालील अटी पूर्ण केल्या पाहिजेत.

- i इलेक्ट्रोप्लेट करावयाचा पृष्ठभाग -केमिकल रीतीने साफ केलेला असणे आवश्यक आहे, म्हणजे, त्यावर कोणत्याही प्रकारची घाण, गंज आणि स्निग्ध पृष्ठभाग नसावा.
- ii ज्या वस्तूला प्लेटिंग करावयाचे आहे तो कॅथोड बनला पाहिजे.
- iii इलेक्ट्रोलेसिस दरम्यान सतत द्रावणाची संहिता टिकवून ठेवण्यासाठी एनोड धातूचा असणे आवश्यक आहे.
- iv ज्या धातूचा लेप करावयाचा आहे तो इलेक्ट्रोलाइटच्या द्रावणात असावा.

इलेक्ट्रोलाइट ज्या टाकी मद्य असते ते वूडेन रॅनीफोरस्ड सीमेंट चे बनलेली टॅंक असते . सोल्युशनमध्ये बुडविण्यासाठी एनोड तसेच प्लेट लावल्या जाणाऱ्या वस्तू कंडक्टिंग वायर द्वारे कनेक्ट करतात. करंटचे किंमत मेटल च्या सरफेस जमा केलेल्या धातूनुसार समायोजित केले जाते. त्या साठी लागणारा वेळ

जर आपल्याला जमा केलेल्या धातूचे वस्तुमान आणि सूत्रासह ECE माहित असेल तर इलेक्ट्रोप्लेटिंगची किंमत कॅलक्युलेट केली जाऊ शकते

$$M = Zit$$

$$\text{Therefore, Time } t = \frac{M}{IZ}$$

$$\text{we know } M = Zit \text{ ----- (1)}$$

$$I = \frac{M}{Zt} \text{ and } Z = \frac{M}{It} \text{ mg / Coulomb}$$

$$\text{We know Volume} = \text{Area} \times \text{Thickness} \text{ -----(2)}$$

$$\text{Area} = \frac{\text{Volume}}{\text{Thickness}} \text{ and}$$

$$\text{Thickness} = \frac{\text{Volume}}{\text{Area}}$$

$$\text{Mass} = \text{Volume} \times \text{Density} \text{ ----- (3)}$$

$$\text{Volume} = \frac{\text{Mass}}{\text{Density}} \text{ cc}$$

$$\text{Density} = \frac{\text{Mass}}{\text{Volume}} \text{ gm / cc}$$

उदाहरण 1: जर 111.83 मिलीग्राम चांदी कॅथोडवर 0.5A च्या DC प्रवाहाने 3 मिनिट 20 सेकंदात जमा केली असेल, तर चांदीची ECE मोजा.

सोल्यूशन :

$$t = 3 \text{ मिनिटे } 20 \text{ s} = 200 \text{ s}$$

$$EM = 111.83 \text{ मिग्रॅ}$$

फॅरेडेच्या नियमानुसार,

$$M = SIT$$

$$Z = \frac{M}{It} = \frac{111.83}{0.5 \times 200}$$

प्लेटिंगसाठी करंट आवश्यक आहे

कमी दाबाचा डायरेक्ट करंट (DC) सप्लाय नेहमी इलेक्ट्रोप्लेटिंग साठी वापरला जातो. प्लेटिंगचा दर आणि इलेक्ट्रोलाइटच्या स्वरूपानुसार वापरलेला वोल्टेज 1 ते 16 V पर्यंत बदलतो.

इलेक्ट्रोप्लेटिंगमध्ये कॅथोडिक प्रोटेक्शन

कॅथोडिक प्रोटेक्शन (CP) हे इलेक्ट्रोकेमिकल सेलचे कॅथोड बनवून धातूच्या पृष्ठभागाची गंज नियंत्रित करण्यासाठी वापरले जाणारे तंत्र आहे. संरक्षणाची एक सोपीमेथड एनोड म्हणून काम करण्यासाठी अधिक सहजपणे गंजलेल्या धातूशी संरक्षण करण्यासाठी धातूला जाईत ते.

स्पेसिफाइड धातू नंतर प्रोटेक्टेड धातू ऐवजी खराब होतो. लांब पाईप लाईन सारख्या संरचनेसाठी जेथे निष्क्रिय गॅल्व्हॅनिक कॅथोडिक प्रोटेक्शन पुरेसे नसते, पुरेसा करंट दिले करण्यासाठी बाह्य DC विदूत पॉवर सप्लायचा वापर केला जातो.

सीपी सिस्टीम स्टील वॉटर, फ्युएल पाईप लाईन, स्टोरेज टँक वॉटर हीटर्स, स्टील वायर पाईप्स, ऑइल प्लॅटफॉर्म, ऑइल विहीर केसिंग, विंड फार्म इत्यादींच्या विस्तृत श्रेणीचे रक्षण करते. गॅल्वनाइज्ड स्टीलमध्ये आणखी एक सामान्य ऑप्लीकेशन आहे ज्यामध्ये एक दुसऱ्या धातूचे कोटिंग आहे. स्टीलच्या भागांवरील झिंक त्यांना गंजण्यापासून वाचवते. CP प्रोटेक्शन काही प्रकरणांमध्ये स्ट्रेस गंज, क्रॅक प्रतिबंधित करू शकतो.

सेलचा प्रकार

सेल: सेल हे एक इलेक्ट्रोकेमिकल अप्लायनसेन्स आहे ज्यामध्ये वेगवेगळ्या सामग्रीपासून बनविलेले टू इलेक्ट्रोड आणि एक इलेक्ट्रोलाइट असतात. इलेक्ट्रोड आणि इलेक्ट्रोलाइट यांच्यातील -केमिकल रिअॅक्टन्स व्होल्टेज तयार करते.

सेल म्हणून वर्गीकृत आहेत

- कोरडे (ड्राय) सेल
- ओले (वेट) सेल.

ड्राय सेल म्हणजे पेस्ट किंवा जेल इलेक्ट्रोलाइट. नवीन डिझाईन्स आणि उत्पादन तंत्रांसह, सेल पूर्णपणे (हर्मेटिकली) सील करणे शक्य आहे. गॅस बिल्ड-अपच्या संपूर्ण सील आणि -केमिकल नियंत्रणासह, ड्राय सेल मध्ये द्रव इलेक्ट्रोलाइट्स वापरणे शक्य आहे. आज 'ड्राय सेल' हा शब्द इलेक्ट्रोलाइट लीकेजशिवाय कोणत्याही स्थितीत चालवता येणाऱ्या सेलला सूचित करतो.

ओले सेल अशा सेल असतात ज्यांना सरळ स्थितीत ऑपरेट करता येते. चार्ज किंवा डिस्चार्ज दरम्यान तयार होणारे वायू बाहेर पडण्यासाठी या सेल मध्ये होल असतात. सर्वात सामान्य ओले सेल लीड-ॲसिड सेल आहे.

सेलचे पुढे प्रायमरी आणि सेकंडरी सेल म्हणून वर्गीकरण केले जाते.

प्रायमरी सेल : सेल असे सेल असतात ज्यांना पुनः रिचार्ज करता येत नसतात. म्हणजेच डिस्चार्ज दरम्यान होणारी -केमिकल रिअॅक्शन उलट होत नाही. सेल पूर्णपणे डिस्चार्ज झाल्यावर प्रतिक्रियांमध्ये वापरलेली रसायने सर्व रूपांतरित होतात. तेव्हा सेल डिस्चार्ज होतो त्यात नवीन सेल बदलावा

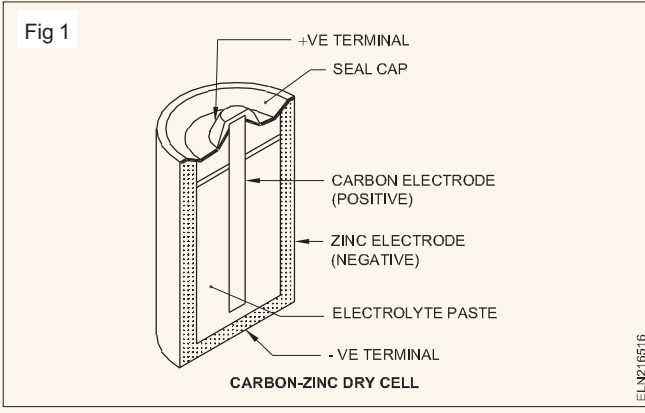
प्रायमरी सेलचे प्रकार:

- व्होल्टेज सेल
- कार्बन-जस्त सेल (लेक्लान्चे सेल आणि ड्राय सेल)
- अल्कधर्मी सेल
- मरक्युरी सेल
- सिल्व्हर ऑक्सिड सेल
- लिथियम सेल

ड्राय सेल (कार्बन-झिंक सेल): लेक्लॅचे प्रकारच्या सेल मधून द्रव इलेक्ट्रोलाइट सांडण्याच्या धोक्यामुळे ड्राय सेल च्या दुसऱ्या वर्गाचा शोध लागला.

ड्राय सेल चा सर्वात सामान्य आणि कमी खर्चिकटाइप म्हणजे कार्बन-जस्तटाइप (आकृती 1). या सेलमध्ये झिंक कंटेनर असतो जो निगेटिव्ह इलेक्ट्रोड म्हणून कार्य करतो. मध्यभागी एक कार्बन रॉड आहे जो पॉजिटिव्ह इलेक्ट्रोड आहे. इलेक्ट्रोलाइट अमोनियम क्लोराईड असलेल्या द्रावणापासून बनलेल्या ओलसर पेस्टचे रूप घेते.

सर्व प्रायमरी सेल प्रमाणे, -केमिकल रिअॅक्शन चा भाग म्हणून इलेक्ट्रोड पैकी एक विघटित होतो. या सेलमध्ये निगेटिव्ह झिंक कंटेनर इलेक्ट्रोड वापरला जातो. परिणामी, उपकरणांमध्ये दीर्घकाळ ठेवलेला सेल फुटू शकतात, इलेक्ट्रोलाइट सांडतात आणि शेजारच्या भागांना नुकसान होऊ शकतात.



कार्बन-जस्त सेल सामान्य मानक आकारांच्या श्रेणीमध्ये तयार केल्या जातात. यामध्ये 1.5 VA A, C आणि D सेलचा समावेश आहे. (AA पेनटाइप सेल, 'C' मध्यम आकार आणि 'D' मोठा/इकॉनॉमी आकार).

उपयोग : घड्याळे, स्मोक अलार्म, कार्डियाक पेसमेकर, टॉर्च, श्रवणयंत्र, ट्रान्झिस्टर रेडिओ इत्यादींपासून इलेक्ट्रॉनिक उत्पादनांमध्ये प्रायमरी सेल वापरले जातात.

इंटरनल रेजिस्टन्स : सेलवरील लोड बदलल्यामुळे सेलमधील आउटपुट व्होल्टेज बदलते. सेलवरील लोड सेलमधून काढलेल्या विदूत प्रवाहाच्या प्रमाणाचा संदर्भ देते. लोड वाढत असताना, व्होल्टेज आउटपुट कमी होते. आउटपुट व्होल्टेजमधील बदल सेलच्या इंटरनल रेजिस्टन्स मुळे होतो. ज्या पदार्थापासून सेल बनवला जातो ते परिपूर्ण कंडक्टर नसल्यामुळे त्यांना रेजिस्टन्स असतो. बाह्य सर्किटमधून वाहणारा विदूत करंट देखील सेलच्या इंटरनल रेजिस्टन्स मधून वाहतो.

सिम्पल सेल चे दोष: सिम्पल व्होल्टेइक सेलसह, काही काळानंतर विदूत प्रवाहाची ताकद हळूहळू कमी होते. हा दोष प्रामुख्याने टू कारणांमुळे होतो.

- स्थानिक क्रिया (लोकल अॅक्शन)
- पोलरायजेशन (पोलरायजेशन)

लोकल अॅक्शन: सिम्पल व्होल्टेइक सेलमध्ये, हायड्रोजनचे बुडबुडे जस्त प्लेटमधून ओपन सर्किटवरही विकसित होताना दिसतात. या परिणामाला स्थानिक क्रिया म्हणतात. हे इंडस्ट्रियल झिंकमध्ये कार्बन, लोह, शिसे इत्यादी इनप्यूर मुळे हे दोष निर्माण होतात. यामुळे झिंक प्लेटवर लहान स्थानिक सेल तयार होतात आणि सेल च्या विदूत प्रवाहाची ताकद कमी होते.

झिंक प्लेटला मरक्युरी सह एकत्र करून स्थानिक क्रिया रोखली जाते. असे करण्यासाठी, झिंक प्लेट थोड्या काळासाठी पातळ सल्फ्यूरिक ऍसिडमध्ये बुडविली जाते आणि नंतर, मरक्युरी त्याच्या सरफेस घासला जातो.

पोलरायजेशन: विदूत करंट वाहत असताना, तांब्याच्या प्लेटवर H₂ चे बुडबुडे विकसित होतात ज्यावर त्यांचा हळूहळू पातळ थर तयार होतो. यामुळे सेल ताकद घसरते आणि शेवटी पूर्णपणे थांबते. या परिणामास सेलचे पोलरायजेशन म्हणतात.

काही रसायने वापरून पोलरायजेशन टाळता येऊ शकते जे प्लेटवर जमा होण्यापूर्वी हायड्रोजनचे पाण्यात ऑक्सिडाइझ करेल. पोलरायजेशन दूर करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या रसायनांना डी-पोलरायजेशन म्हणतात.

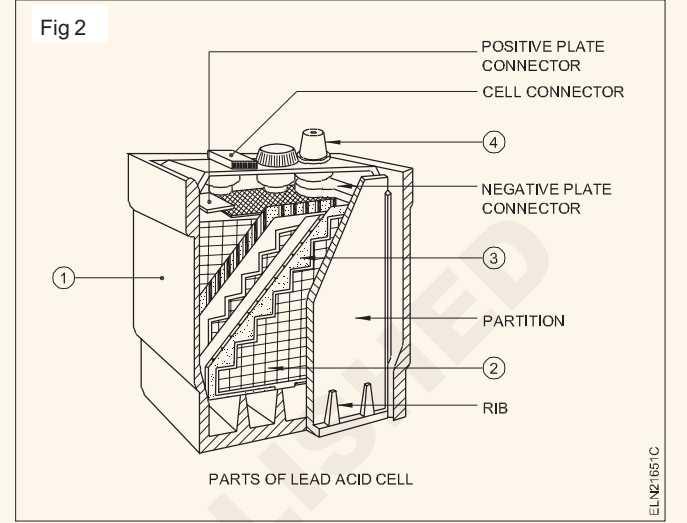
सेकंडरी सेल: डिस्चार्ज मोडच्या उलट दिशेने विदूत करंट पाठवून रिचार्ज करता येणारा सेल सेकंडरी सेल म्हणून ओळखला जातो. सेकंडरी सेलला स्टोरेज सेल देखील म्हटले जाते कारण ते चार्ज केल्यानंतर ते वापरलेले किंवा डिस्चार्ज होईपर्यंत

एनर्जी साठवते.

सेकंडरी सेलचे प्रकार

- लीड ऍसिड सेल
- अल्कलाइन सेल किंवा निकेल-लोह सेल

लीड ऍसिड सेलचे भाग (आकृती 2)



- 1 कंटेनर
- 2 प्लेट्स
- 3 सेपरेटर
- 4 पोस्ट टर्मिनल

कंटेनर: अॅक्टीव प्लेट्स, सेपरेटर आणि इलेक्ट्रोलाइट सामावून घेण्यासाठी कंटेनर रिजिड रबर, काच किंवा सेल्युलॉइडचा बनलेला आहे. प्लेट्स कंटेनरच्या तळाशी दिलेल्या रिब वर बसवलेल्या असतात आणि रिब मधील जागा सेडिमेंट चेंबर म्हणून ओळखली जाते.

प्लेट्स : पॉझिटिव्ह प्लेट्स टू प्रकारच्या असतात.

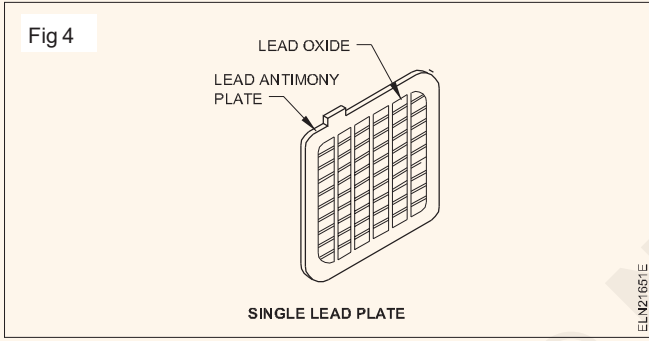
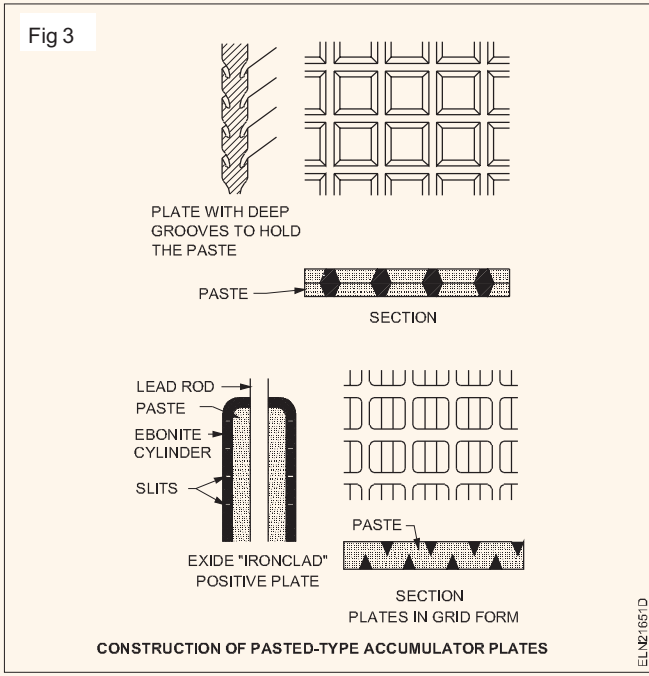
- प्लॉट प्लेट किंवा फॉर्मड प्लेट्स
- फौरे प्लेट (faure)

प्लॉट प्लेट्स: हे वारंवार चार्जिंग आणि डिस्चार्जिंग प्रक्रियेद्वारे तयार केले जातात. ते सुरुवातीला प्यूर शिसेपासून बनलेले असतात जे चार्ज झाल्यानंतर लीड पेरोक्साइडमध्ये बदलतात.

फौरेप्लेट: पेस्ट केलेल्या किंवा फॉअर प्लेट्स आयताकृती लीड ग्रिडने बनविल्या जातात ज्यामध्ये अॅक्टीव पदार्थ म्हणजे, लीड पेरोक्साइड (Pb O₂) पेस्टच्या स्वरूपात भरले जाते (आकृती 3).

निगेटिव्ह प्लेट्स आयताकृती लीड ग्रिडने बनविल्या जातात आणि अॅक्टीव सामग्री स्पॉन्जी लीड (Pb) असते जी पेस्टच्या स्वरूपात असते (आकृती 4).

सेपरेटर: हे -केमिकल प्रक्रिया केलेल्या सच्छिद्र लाकडाच्या किंवा रबराच्या पातळ पत्र्यापासून बनवलेले असतात. ते पॉजीटिव्ह आणि निगेटिव्ह प्लेट्समध्ये शॉर्ट टाळण्यासाठी वापरले जातात (आकृती 5).

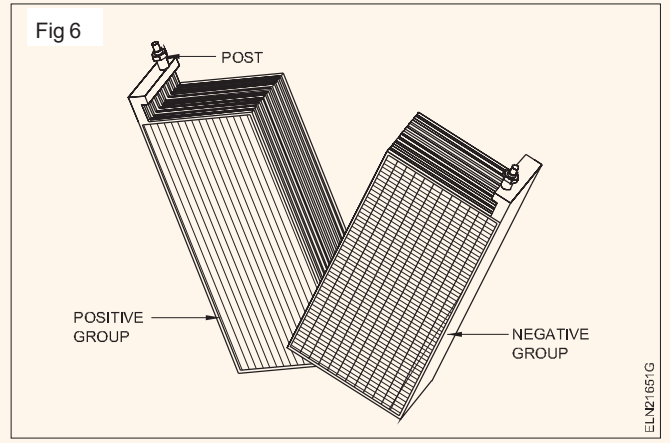
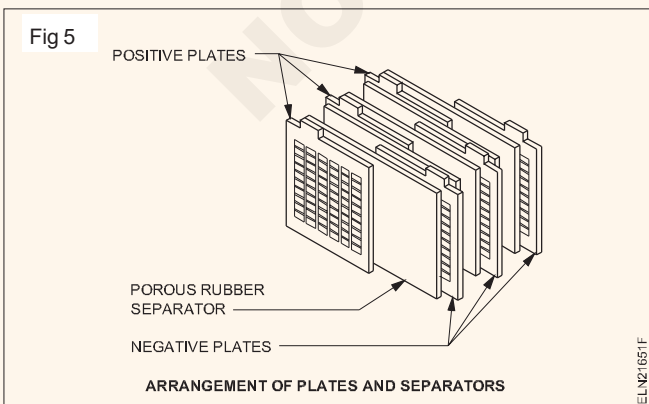


पोस्ट टर्मिनल: प्लेट कनेक्टर (आकृती 6) पासून वेल्डेड प्लेट्सच्या प्रत्येक गटातून वरच्या दिशेने वाढलेला एक लहान पोल पोस्ट टर्मिनल असतो.

इलेक्ट्रोलाइट: लीड ऍसिड सेलमध्ये वापरलेले इलेक्ट्रोलाइट हे पातळ सल्फ्यूरिक ऍसिड (H₂SO₄) आहे. इलेक्ट्रोलाइटचे विशिष्ट गुरुत्व 1.24 ते 1.28 आहे. हे निर्मात्याच्या तपशीलानुसार बदलते.

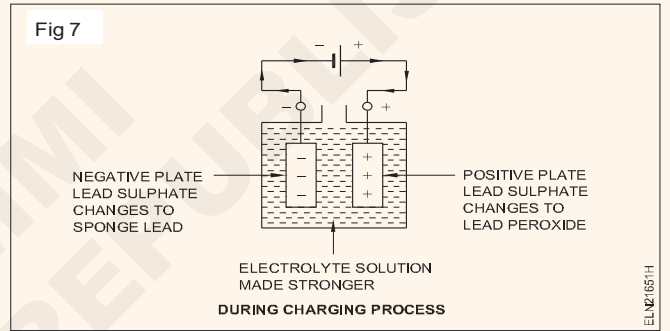
कार्य तत्त्व

सेकंडरी सेलमध्ये प्रारंभी कोणतीही महत्त्वपूर्ण विदूत केमिकल एनर्जी नसते. एनर्जी प्रथम सेकंडरी सेलमध्ये चार्ज करणे आवश्यक आहे. नंतर सेल पर्यंत संग्रहित एनर्जी साठवून ठेवते



ते वापरले जाते. म्हणजेच, दोन्ही सेल इलेक्ट्रोड मुळात लीड सल्फेट (Pb SO₄) आहेत. सेल चार्ज केल्यावर, त्यात होणाऱ्या -केमिकल रिअॅक्शन मुळे, लीड सल्फेट इलेक्ट्रोड मऊ किंवा स्पंज लीडमध्ये बदलते, (Pb - निगेटिव्ह प्लेट) आणि इतर इलेक्ट्रोड लीड पेरोक्साइड (Pb O₂ - पॉझिटिव्ह प्लेट) मध्ये बदलतात.

त्याच वेळी इलेक्ट्रोलाइट द्रावण मजबूत होते आणि मजबूत सल्फ्यूरिक ऍसिड (H₂SO₄) (Fig 7) बनते.



पूर्ण चार्ज झालेल्या सेलचे व्होल्टेज 2.1 ते 2.6V असते आणि डिस्चार्ज झाल्यानंतर व्होल्टेज 1.8V वर येते.

क्षमता स्टोरेज सेलच्या क्षमतेचे एकक अँपिअर-तास (AH) आहे. हे अँपिअरमधील सेल/बॅटरीच्या रेट केलेल्या विदूत करंट चा गुणाकार आहे आणि ते रेट केलेले विदूत करंट व discharge होण्यासाठी लागणाऱ्या तासांमधील वेळ आहे,

$$\text{क्षमता} = \text{करंट} \times \text{वेळ} - \text{AH}$$

तापमान आणि विशिष्ट गुरुत्व: इलेक्ट्रोलाइटचे तापमान 27°C आणि विशिष्ट गुरुत्व 1.250 ± 0.010 वर ठेवले पाहिजे.

जास्त तापमानामुळे पॉझिटिव्ह प्लेटचे अधिक सल्फेशन आणि बकलिंग होईल.

दोष

- हार्ड सल्फेशन
- बकलिंग
- पारशाल शॉर्ट

हार्ड सल्फेशन: ओव्हर डिस्चार्जिंग किंवा सेल डिस्चार्ज अवस्थेत दीर्घकाळ राहिल्याने दोन्ही इलेक्ट्रोड्सवर सल्फेशन होते आणि हाय आंतरिक रेजिस्टन्स वाढतो. ट्रिकल चार्ज वापरून कमी दराने दीर्घ कालावधीसाठी सेल रिचार्ज करून सल्फेशन (कठीण) काढले जाऊ शकते.

बकलिंग:ओव्हरचार्जिंग आणि डिस्चार्जिंग, अयोग्य इलेक्ट्रोलाइट आणि तापमानामुळे इलेक्ट्रोडचे बेंडींग या क्रियेस बकलिंग म्हणून ओळखले जाते.

पारशल शॉर्ट: प्लेट्स (इलेक्ट्रोड्स) वरून पडणारे गाळ पॉजीटीव्ह आणि निगेटिव्ह इलेक्ट्रोड्सचे शॉर्ट सर्किट करतात ज्यामुळे चार्जिंग आणि डिस्चार्जिंग कालावधी दरम्यान विशिष्ट सेल जास्त गरम होते. अशा सेलला नवीन सह बदलले जाऊ शकते.

कार्यक्षमता: हे टू प्रकारे मानले जाते.

- ऑपेअर-तास (AH) कार्यक्षमता
- वॉट-तास (WH) कार्यक्षमता

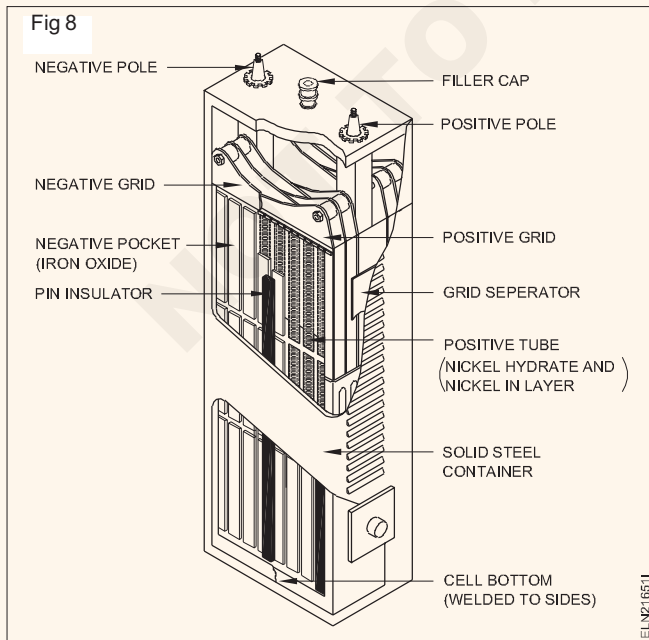
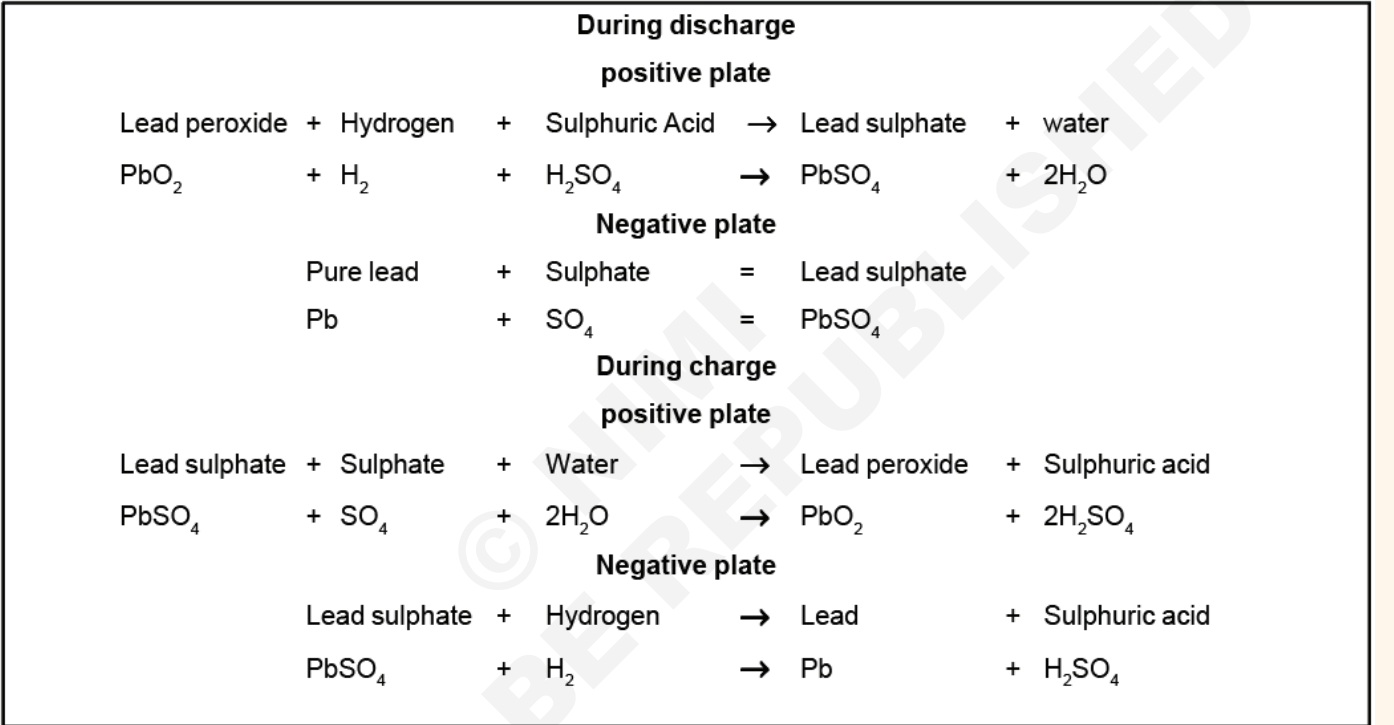
$$\text{AH efficiency} = \frac{\text{Output in AH discharge}}{\text{Input in AH charge}}$$

वॉट-तास कार्यक्षमता नेहमी ऑपेअर-तास कार्यक्षमतेपेक्षा कमी असते कारण डिस्चार्ज दरम्यान संभाव्य डिफ्रन्स चार्ज दरम्यानच्या कार्यक्षमतेपेक्षा कमी असतो.

$$= \frac{\text{AH efficiency} \times \text{Average volts on discharge}}{\text{Average volts on charge}}$$

चार्ज आणि डिस्चार्ज सायकल दरम्यान सेलमध्ये होणारी -केमिकल क्रिया तुमच्या संदर्भासाठी खाली दिली आहे.

निकेल आयर्न सेल (आकृती 8)



भाग

- पॉजीटीव्ह प्लेट
- निगेटिव्ह प्लेट
- इलेक्ट्रोलाइट
- कंटेनर
- सेपरेटर

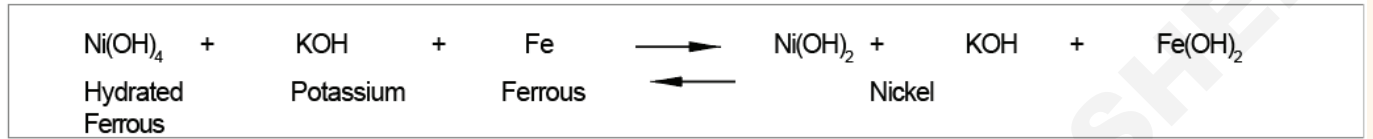
पॉझिटिव्ह प्लेट निकेल हायड्रॉक्साईड (Ni(OH)₄) ट्यूब पासून बनलेली असते आणि त्यावर स्टील रिबन गोलाकार गुंडाळलेली असते आणि स्टीलच्या रिब्स ने एकत्र धरलेली असते आणि संपूर्ण भाग निकेल-प्लेटेड असतो.

निगेटिव्ह प्लेट निकेल स्टीलच्या बारीक छिद्राने बनलेली असते. इलेक्ट्रोलाइट हे पोटॅशियम हायड्रॉक्साईड (KOH) चे 21% द्रावण आणि काही प्रमाणात लिथियम हायड्रेट (LiOH) असते.कंटेनर निकेल-प्लेटेड स्टीलचा बनलेला आहे.सेपरेटर रिजिड रबरच्या पट्ट्यांचे बनलेले असतात आणि निकेल-प्लेटेड कंटेनरमध्ये ठेवतात.

- **केमिकल चेंजेस** : डिस्चार्ज झाल्यावर, पोर्टेशियम हायड्रॉक्साईड (KOH) K आणि (OH) आयनमध्ये विभाजित होते. म्हणजे पोर्टेशियम आणि हायड्रॉक्साईड आयनमध्ये. ओह, आयन निगेटिव्ह दिशेने प्रवास करतात आणि लोहाचे ऑक्सिडायझेशन करतात. K आयन एनोडवर जातात आणि Ni (OH)₂ ते Ni (OH)₂ कमी करतात. चार्जिंग दरम्यान, उलट रिअॅक्शन होते. चार्जिंग आणि डिस्चार्जिंग दरम्यान होणारे -केमिकल बदलत्या समीकरणाद्वारे दर्शविले जाऊ शकतात.

हे समीकरणावरून दिसून येते की इलेक्ट्रोलाइट केवळ एका प्लेटमधून दुसऱ्या प्लेटमध्ये OH-आयनचे हस्तांतरण करण्यासाठी सोअर्स म्हणून कार्य करते. हे कोणत्याही -केमिकल बदलांमध्ये भाग घेत नाही. परिणामी, सॉलिड ता सामान्य लीड-ॲसिड सेल प्रमाणेच बदलत नाही. अशा प्रकारे, कृती दरम्यान इलेक्ट्रोलाइटची सॉलिड ता जवळजवळ सारखीच राहते.

-केमिकल क्रिया



तुलना: लीड-ॲसिड सेल आणि एडिसन सेल

क्र. क्र.	विशेष	लीड-ॲसिड सेल	निकेलआयर्न सेल
१	पॉजीटिव्ह प्लेट	PbO, लीड पॅरोक्साईड	निकेल हायड्रॉक्साईड Ni (OH) ₄ किंवा निकेल ऑक्साईड (NiO ₂)
२	निगेटिव्ह प्लेट	स्पंज लीड	आयर्न
३	इलेक्ट्रोलाइट	पातळ केलेले H ₂ SO ₄	KOH
४	सरासरी emf	2.1 V/cell	1.2 V/cell
५	इंटरनल रेजिस्टन्स	तुलनेने कमी	तुलनेने हाय रेजिस्टन्स
६	कार्यक्षमता: एम्प-तास वॉट-तास	९० - ९५% 72 - 80%	जवळपास ८०% सुमारे ६०%
७	कॉस्ट	तुलनेने अल्कधर्मी सेल पेक्षा कमी	Pb-ॲसिड सेलच्या जवळपास दुप्पट (सहज देखभाल)
८	लाइफ	सुमारे 1250 देते चार्ज आणि डिस्चार्ज	मिनिमम पाच वर्षे
९	स्ट्रेन्थ	खूप काळजी आणि देखभाल आवश्यक आहे. सल्फेशन अनेकदा अपूर्ण चार्ज किंवा डिस्चार्जमुळे होते.	मजबूत, यांत्रिकदृष्ट्या मजबूत, कंपन, लाइट, अमर्यादित शुल्क आणि डिस्चार्जचा सामना करू शकतो. डिस्चार्ज होऊ शकते, संक्षारक द्रव आणि धुके पासून मुक्त.

निकेलआयर्न सेलचेअॅडवानटेजेस आणि डिसअॅडवानटेजेस

1 फायदा

- i हे हेवी चार्ज आणि डिस्चार्ज करंट सहन करू शकते आणि खराब होत नाही
- ii हे बांधकामात मजबूत आहे आणि अशा प्रकारे ते अगदी ढोबळपणे वापरले जाऊ शकते.
- iii हे वजनाने हलके आहे आणि त्यामुळे ते पोर्टेबल आहे.
- iv ते बर्बाद काळासाठी डिस्चार्ज होऊ शकते.
- v हे जास्त तापमानावरही काम करू शकते.
- vi हे जास्त तापमानावर देखील वापरले जाते.

कॅरेटिस्टिक्स : पूर्ण चार्ज झाल्यावर सेलचा emf 1.4V असतो आणि डिस्चार्ज झाल्यावर तो 1.2 पर्यंत पोहोचतो. जर व्होल्टेज 1.15 च्या खाली आला तर सेल पूर्णपणे डिस्चार्ज होईल.

- प्लेट्सची यांत्रिक ताकद चांगली असते कारण ते स्टीलचे बनलेले असतात.
- सेल हेवी चार्ज आणि डिस्चार्ज करंट्सचा सामना करू शकतो, आणि सोडले तरीही खराब होत नाही.
- ते यांत्रिक सामर्थ्य, टिकाऊपणा आणि मजबूतीमध्ये लीड-ॲसिड सेलपेक्षा श्रेष्ठ आहे.

शिवाय, लीड-ॲसिड सेल च्या तुलनेत, अल्कधर्मी सेल कमी तापमानात अधिक चांगल्या प्रकारे कार्य करतात, fumes उत्सर्जित करत नाहीत, खूप लहान सेल्फ डिस्चार्ज असतात आणि त्यांच्या प्लेट्स बकल किंवा स्मेल येत नाहीत.

- vii याचा वापर इलेक्ट्रिकवर चालणारी वाहने, स्विच-गिअर ऑपरेशन्स इत्यादींमध्ये केला जातो.
- 2 डिसअॅडवानटेजेस
 - i त्याचा EMF स्थिर राहत नाही.
 - ii त्याची कार्यक्षमता लीड-ॲसिड सेलपेक्षा कमी आहे.
 - iii यात हाय इंटरनल रेजिस्टन्स पॉवर आहे.
 - iv लीड-ॲसिड सेलच्या तुलनेत त्याचे EMF कमी आहे.
 - v तापमान वाढल्यास त्याचा EMF किंचित कमी होईल.

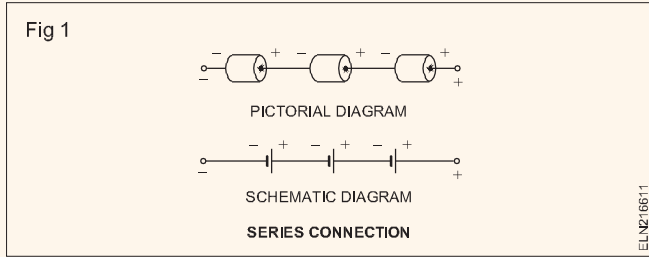
सेलांचे समूहीकरण (Grouping of cells)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- सेरीज आणि पॅरलल जाइंट केलेल्या सेलचा उद्देश सांगा
- सेरीज कनेक्शन एक्सप्लेन करा, पॅरलल कनेक्शन आणि सेलचे सेरीज -पॅरलल कनेक्शन.

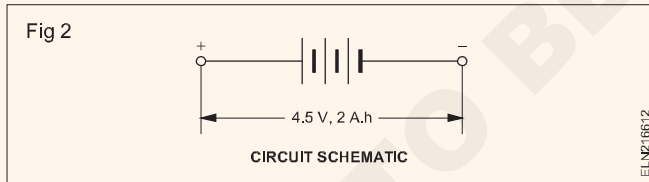
सेलचे ग्रुपींग: बऱ्याचदा इलेक्ट्रिक सर्किटला व्होल्टेज किंवा करंटची आवश्यकता असते जी एकल सेल एकट्याने पुरवण्यास सक्षम नसते. या प्रकरणात विविध सेरीज आणि पॅरलल मध्ये व्यवस्था करून सेलचे ग्रुप जाइंट करणे आवश्यक आहे.

सेरीज कनेक्शन: एका सेलच्या पॉझिटिव्ह टर्मिनलला पुढील सेलच्या निगेटिव्ह टर्मिनलशी जोडून सेल सेरीजमध्ये जाइंट केलेले आहेत (आकृती 1).



एकाच सेलमधून उपलब्ध व्होल्टेजपेक्षा जास्त व्होल्टेज मिळविण्यासाठी समान सेल सेरीजमध्ये जाइंट केल्या जातात. या कनेक्शन मुळे आउटपुट व्होल्टेज सर्वसेलच्या व्होल्टेजच्या बेरजेइतके असते. तथापि, ॲंपिअर तास (AH) रेटिंग एका सेलच्या समान राहते.

उदाहरण: समजा श्री 'D' फ्लॅशलाइट सेल सेरीजमध्ये जाइंट केलेले आहेत (आकृती 2). प्रत्येक सेलचे रेटिंग 1.5 V आणि 2 AH आहे या बॅटरीचे व्होल्टेज आणि ॲंपिअर तास रेटिंग किती असेल:



V बॅटरी = V प्रति सेल x पेशींची संख्या

$$= (1.5V) (3)$$

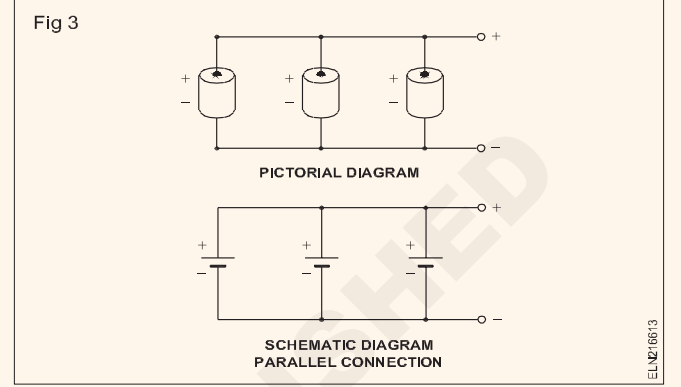
$$= 4.5 \text{ व्ही}$$

AH बॅटरी रेटिंग = 1 सेलचे AH रेटिंग

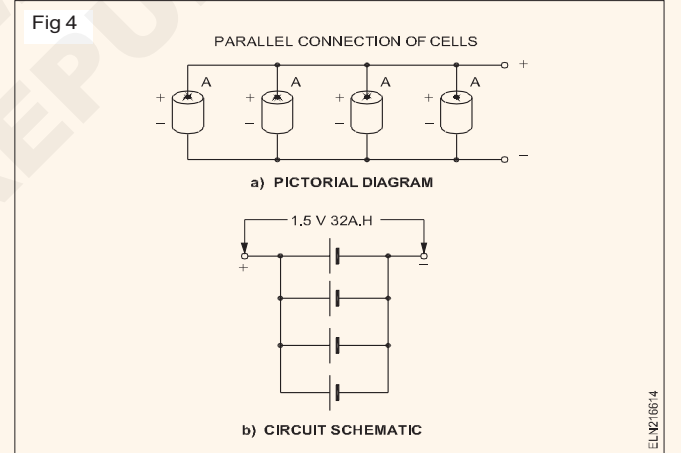
$$= 2 \text{ AHS}$$

पॅरलल कनेक्शन: सर्व पॉजीटिव्ह टर्मिनल्स आणि सर्व निगेटिव्ह टर्मिनल्स एकत्र जोडून सेल पॅरलल पणे जाइंट केलेले आहेत (आकृती 3).

हाय आउटपुट करंट किंवा ॲंपिअर-तास रेटिंग प्राप्त करण्यासाठी समान सेल पॅरलल जाइंट केले जातात. सेलच्या या कनेक्शनसह, आउटपुट ॲंपिअर तास रेटिंग सर्व सेलच्या ॲंपिअर तास रेटिंगच्या बेरजेइतकी असते. तथापि, आउटपुट व्होल्टेज एका सेलच्या व्होल्टेजसारखेच राहते.

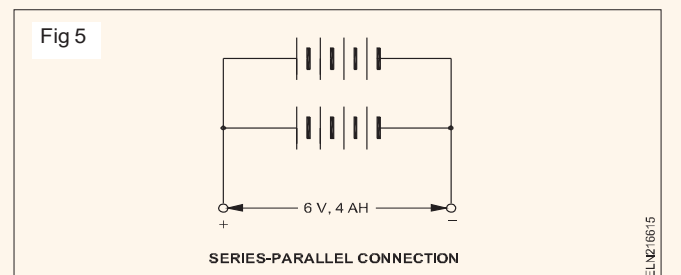


असाइनमेंट: समजा चार सेल पॅरलल जाइंट केलेले आहेत (आकृती 4). प्रत्येक सेलचे रेटिंग 1.5 V आणि 8 AH आहे. या बॅटरीचे व्होल्टेज आणि ॲंपिअर-तास रेटिंग किती असेल:



सेरीज -पॅरलल कनेक्शन: काहीवेळा उपकरणाच्या ठरावीक भागा साठी जास्त आवश्यकता एकाच सेलच्या व्होल्टेज आणि ॲंपिअर तास या दोन्हीपेक्षा जास्त असते. अश्या वेळी सेल ची सेरीज -पॅरलल ग्रुप जाइंट करणे आवश्यक आहे (आकृती 5).

व्होल्टेज रेटिंग मिळवण्यासाठी सेरीजमध्ये कनेक्ट केलेल्या सेलची संख्या प्रथम मोजली जाते आणि नंतर आवश्यक ॲंपिअर-तास रेटिंगसाठी सेरीज कनेक्ट केलेल्या सेलच्या पॅरलल मधली संख्या मोजली जाते.



बॅटरी चार्ज करण्याचीमेथड - बॅटरी चार्जर (Battery charging method - Battery charger)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

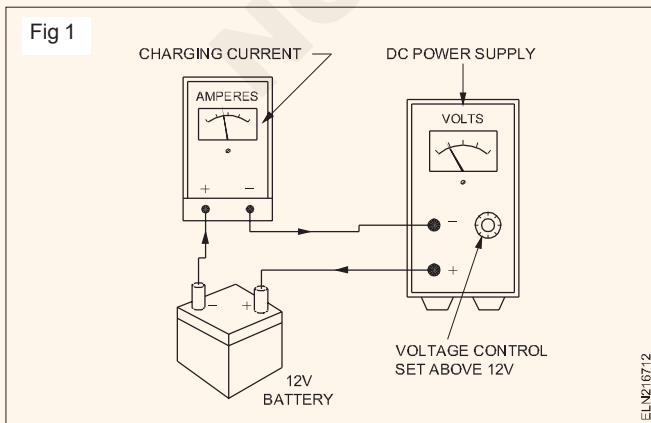
- बॅटरी चार्ज करण्याची आवश्यकता सांगा
- इलेक्ट्रोलाइटच्या तयार कसे करता ते वर्णन करा
- हायड्रोमीटर आणि हाय -रेट डिस्चार्ज टेस्टरच्या वापराचे वर्णन करा
- बॅटरी चार्ज करताना आणि डिस्चार्ज करताना घ्यावयाची खबरदारी सांगा
- सेकंडरी सेलच्या चार्जिंग पद्धतीचे विविधटाइप वर्णन करा
- बॅटरी चार्जरचा उद्देश रचना आणि कार्य तत्त्व एक्सप्लेन करा.

चार्जिंगची आवश्यकता : डिस्चार्ज दरम्यान, -केमिकल रिअॅक्शन्स मुळे, अॅक्टिव इलेक्ट्रोड लहान होतात आणि इंटरनल रेजिस्टन्स जास्त होतो ज्यामुळे कमी उत्पादन होते. क्रिया उलट करण्यासाठी, डिस्चार्जच्या विरुद्ध दिशेने बॅटरी किंवा सेलमधून करंट (DC) पाठवणे . या प्रक्रियेला चार्जिंग म्हणतात. बॅटरी चार्जरद्वारे बॅटरी चार्जिंग करता येते.

बॅटरी चार्जर: रिचार्ज करण्यायोग्य बॅटरीमधील केमिकल रिअॅक्शन्स संपल्यावर, बॅटरी डिस्चार्ज झाली असे म्हटले जाते आणि यापुढे विदूत प्रवाहाचा रेट केलेला करंट निर्माण करू शकत नाही. ही बॅटरी रिचार्ज केली जाऊ शकते, तथापि, बाहेरील स्रोताकडून डायरेक्ट विदूत करंट पास करून ती बॅटरीमधून बाहेर पडलेल्या दिशेच्या विरुद्ध दिशेने प्रवाहित केली जाऊ शकते. बॅटरी चार्ज करताना, चार्जरची निगेटिव्ह लीड बॅटरीच्या निगेटिव्ह लीडशी आणि चार्जरची पॉजिटिव्ह लीड बॅटरीच्या पॉजिटिव्ह लीडशी जाईत केली गेली पाहिजे.

एक साधा व्हेरिबल-व्होल्टेज डीसी पॉवर सप्लाय बॅटरी चार्जरप्रमाणेच काम करतो.

चार्जिंग करंट: कोणतीही बॅटरी चार्ज करताना, दिलेल्या मूल्यावर चार्जिंग करंट सेट करणे महत्त्वाचे आहे. हा करंट चार्जरवरील आउटपुट व्होल्टेजच्या जाईट द्वारे सेट केला जातो आणि चार्जर आणि बॅटरी (आकृती 1) सह सेरीजमध्ये जाईट केलेल्या अॅमीटरद्वारे वाचला जातो. जेव्हा बॅटरी आणि चार्जर समान व्होल्टेजवर असतात, तेव्हा कोणताही विदूतकरंट वाहत नाही. बॅटरीमधून करंट वाहण्या साठी बॅटरी करंट हा निर्माण करण्यासाठी चार्जर व्होल्टेज बॅटरी पेक्षा जास्त मूल्यावर सेट केले जातो.



बॅटरी किंवा सेल चार्ज करण्यापूर्वी बॅटरीची स्थिती तपासण्यासाठी खालील बाबींचे निरीक्षण केले पाहिजे.

- 1 इलेक्ट्रोलाइटचे विशिष्ट गुरुत्व(स्पेसिफिक ग्रेविटी)
- 2 बॅटरीच्या प्रत्येक सेलचे व्होल्टेज
- 3 प्रत्येक सेलची अॅपिअर तास क्षमता.

इलेक्ट्रोलाइट

सेलमध्ये वापरलेले इलेक्ट्रोलाइट हे पातळ सल्फ्यूरिक ऍसिड असते ज्याचे विशिष्ट गुरुत्व 1.21 आणि 1.3 दरम्यान असते.

विशिष्ट गुरुत्व

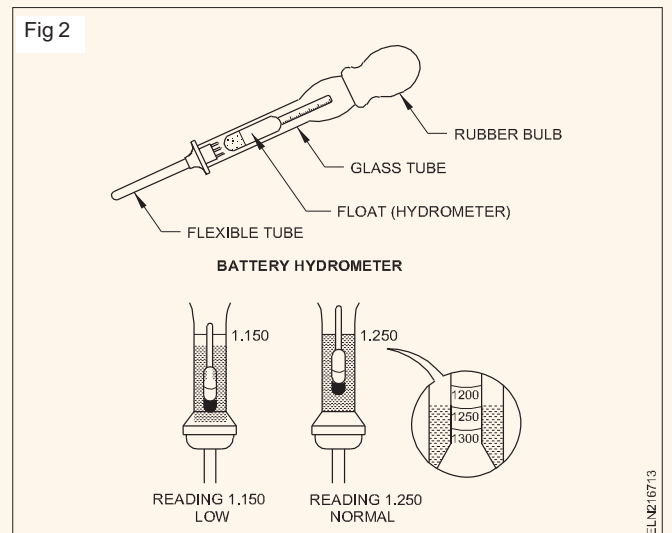
द्राव्याच्या दिलेल्या सॉलिड फळाच्या वस्तुमानाचे आणि पाण्याच्या समान सॉलिड फळाच्या वस्तुमानाचे 4°C वरचे गुणोत्तरला द्रावचे विशिष्ट गुरुत्व म्हणतात.

$$\text{Specific gravity} = \frac{\text{(mass of given volume of liquid)}}{\text{(Mass of the same volume of water at 4°C)}}$$

सेलची कंडिशन तपासण्यासाठी चे साधन:

हायड्रोमीटर:

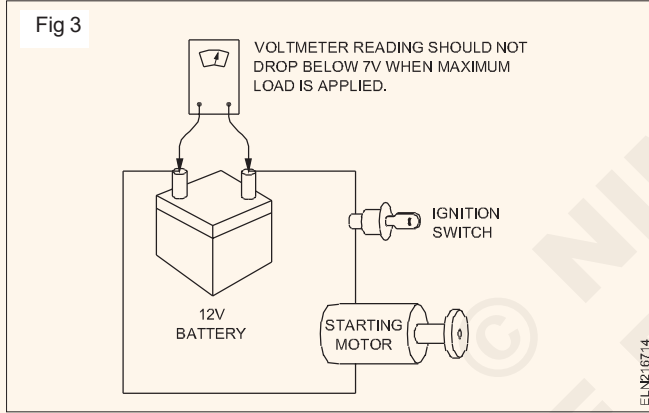
इलेक्ट्रोलाइटचे विशिष्ट गुरुत्व हायड्रोमीटरने मोजले जाते (आकृती 2).



बॅटरीची चार्ज केलेली स्थिती हायड्रोमीटरद्वारे तपासली जाते. हे इन्स्ट्रुमेंट बॅटरी इलेक्ट्रोलाइटची सापेक्ष सॉलिड ता मोजते. इलेक्ट्रोलाइटची स्ट्रेन्थ प्रत्येक सेल च्या चार्ज स्थितीनुसार डायरेक्ट बदलत असल्याने, किती एनर्जी उपलब्ध आहे हे निर्धारित करण्यासाठी प्रत्येक सेल इलेक्ट्रोलाइटमध्ये सल्फ्यूरिक ऍसिडचे कीती विशिष्ट आहे हे शोधणे आवश्यक आहे.

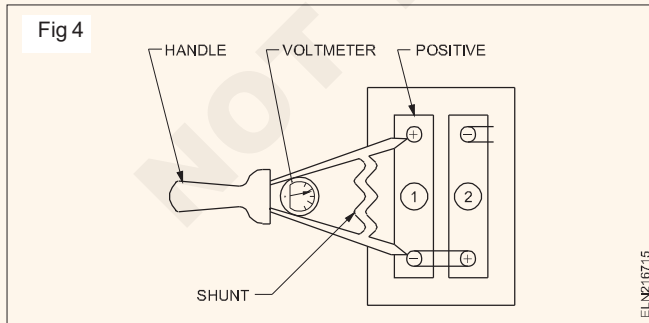
सेलची स्थिती	हायड्रोमीटर रिडींग
Full charge	1.26
50% charge	1.20
Discharge	1.15

लीड-ऍसिड बॅटरीच्या व्होल्टेज टेस्टिंग, प्राथमरी सेल प्रमाणे, अन्डर लोड कंडिशन चेक केल्या पाहिजेत कारण बॅटरीची साधी लाईट लोड व्होल्टेज टेस्टिंग करण्यासाठी, हेडलाइट्स करंट नसताना आणि बॅटरी आउटपुट व्होल्टेजचे किंमत तपासा. मोटर (Fig3) चालवून बॅटरी व्होल्टेज मोजून जास्तीत जास्त लोड व्होल्टेज टेस्टिंग केली जाऊ शकते. 12V बॅटरीच्या बाबतीत, 7V च्या खाली बॅटरी आउटपुट ड्रॉप व्होल्टेज दर्शवते तेव्हा बॅटरी दोषपूर्ण आहे किंवा पूर्ण चार्ज झालेली नसते.



हाय-दर डिस्चार्ज टेस्टर : या टेस्टिंग द्वारे सेल ची इंटरनल स्थिती निश्चित केली जाते. कमी श्रेणीचे (0-3V) व्होल्टमीटर कमी रेजिस्टन्स असलेल्या रेजिस्टन्स ला कमी मर्यादित जाईट केले जाते (आकृती 4).

टू टर्मिनल प्रॉड्स टेस्टिंग साठी सेलच्या टर्मिनल्सवर जोडावेत पूर्णपणे चार्ज केलेला सेल जो चांगल्या स्थितीत आहे तो पूर्ण चार्जच्या श्रेणीमध्ये रीडिंग दाखवेल .

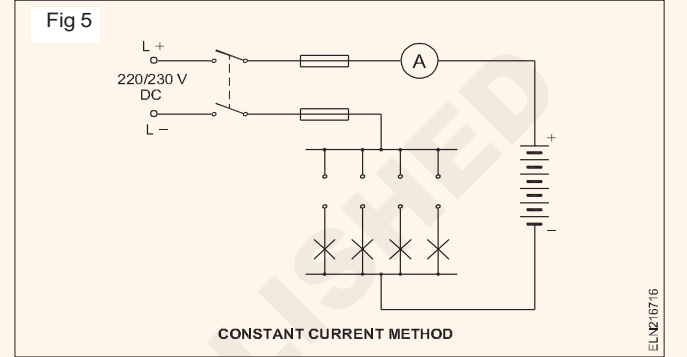


मीटरमध्ये अनुक्रमे लाल, पिवळा आणि हिरवा असे थ्री कलर पूर्ण डिस्चार्जसाठी लाल, अर्ध्या चार्जसाठी पिवळे, सेलच्या पूर्ण चार्ज झालेल्या स्थितीसाठी हिरवे आहेत. इंडिकेट करतील .

सेक्डरी सेल चार्ज करण्याच्या पद्धती :

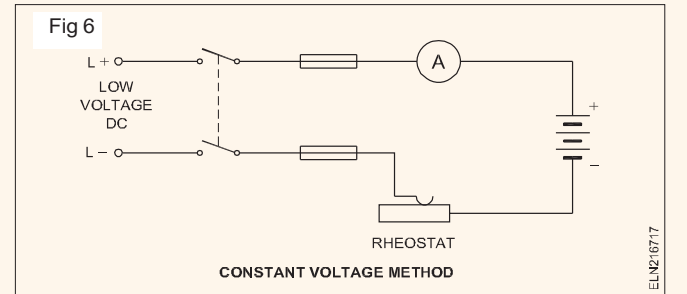
- कॉन्स्टंट करंट मेथड
- कॉन्स्टंट वोल्टेज मेथड
- रेक्टिफायर मेथड .

कॉन्स्टंट करंट मेथड: हीमेथड वापरली जाते जेथे सप्लाय हाय व्होल्टेज DC 220 V, 110 V, इ. पण बॅटरी कमी व्होल्टेज 6 V, 12 V, इ. असेल सप्लाय व्होल्टेजच्या तुलनेत बॅटरीचा emf लहान आहे. लॉम्प-लोड किंवा व्हेरिअबल रेझिस्टर बॅटरीसह सेरीजमध्ये जाईट केलेले आहे (आकृती 5). यामुळे एनर्जी कमी होते, म्हणून, ही मेथड अकार्यक्षम आहे



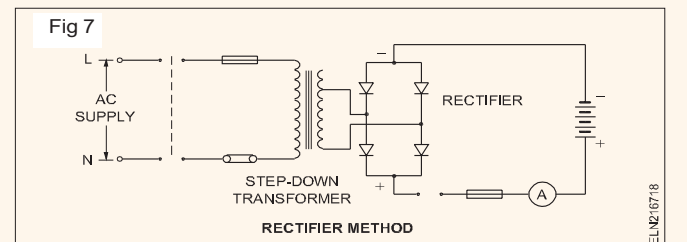
उपयोग : स्थिर करंट रेटिंगवर मोठ्या संख्येने सेल चार्ज करण्यासाठी.

कॉन्स्टंट वोल्टेज मेथड:या पद्धतीमध्ये, व्होल्टेज एका निश्चित मूल्यावर सुमारे 2.3 V प्रति सेल राखले जाते; चार्जिंग पुढे जात असताना करंट कमी होते. व्हेरिअबल रेझिस्टर सेरीजमध्ये जाईट लेले आहे, म्हणून प्रति सेल 2.5 ते 2.6 V चा व्होल्टेज सोअर्स आवश्यक आहे. 12 V मोटार कार बॅटरीसाठी, चार्जिंग डायनॅमो सुमारे 15 V चा आहे. कॉन्स्टंट करंट मेथड च्या तुलनेत चार्जिंगसाठी कमी पॉवर वाया जाते आणि कमी वेळ लागतो. आकृती 6 बॅटरी चार्ज करण्याच्या कॉन्स्टंट वोल्टेज मेथड चे कनेक्शन दर्शविते.



उपयोग : स्थिर व्होल्टेज रेटिंगच्या बॅटरी चार्ज करण्यासाठी.

रेक्टिफायरमेथड : बॅटरी चार्जिंगसाठी एक रेक्टिफायर सामान्यतः ब्रिजच्या रूपात जाईट केलेल्या डायोडपासून बनलेला असतो (आकृती 7). डायोडसाठी योग्य असे एसी व्होल्टेज देण्या साठी ट्रान्सफॉर्मरचा वापर केला जातो. रेक्टिफायर सेटमध्ये अॅमीटर, व्होल्टमीटर, स्विच आणि फ्यूज देखील वापरले जातात.



ट्रिकल चार्ज :जेव्हा बॅटरी अतिशय कमी दराने चार्ज केली जाते, जी दीर्घ कालावधीसाठी सामान्य दराच्या 2 ते 3% पर्यन्त जास्त कालावधीसाठी असते त्यास ट्रिकल चार्ज असल्याचे म्हटले जाते.

उपयोग : सेंट्रल किंवा सबस्टेशन च्या बॅटरीसाठी आणि आपत्कालीन लाइट व्यवस्थांसाठी.

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

बॅटरीची काळजी आणि देखभाल (Care and maintenance of batteries)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- बॅटरी आणि इन्स्टॉलेशनची काळजी आणि देखभाल करण्यासाठी मार्गदर्शक तत्त्वे सांगा
- बॅटरी चार्ज करताना आणि डिस्चार्ज करताना घ्यायची खबरदारी सांगा.

बॅटरीच्या इन्स्टॉलेशनसाठी मार्गदर्शक तत्त्वे

निवासी इमारतीत बॅटरी बसवताना खालील मार्गदर्शक तत्त्वे पाळले पाहिजेत

- इन्स्टॉल केलेल्या बॅटरीचे स्थान उष्णता सोअर्स आणि आगी पासून मुक्त असावे.
- जास्त व्होल्टेज ड्रॉप टाळण्यासाठी बॅटरी कनेक्शन केबल्स शक्य तितक्या लहान असाव्यात.
- बॅटरी कनेक्ट करण्यापूर्वी, योग्य इन्स्टॉलेशन सुनिश्चित करण्यासाठी पॉजिटिव्ह आणि निगेटिव्ह पोल काळजीपूर्वक तपासले पाहिजेत.
- अधिकृत आणि प्रशिक्षित व्यक्तीला फक्त इन्स्टॉलेशन साठी परवानगी दिली पाहिजे.
- रिमोट कंट्रोल सारख्या अॅक्सेसरीजमध्ये इन्स्टॉल करायच्या बॅटरीज प्रथम बॅटरी कव्हर उघडत असल्यास, बॅटरी योग्यरित्या +ve आणि -ve टोक योग्य जाईट केले आहे का ते बघा आणि नंतर बॅटरी कव्हर बंद करा आणि बंद करण्यासाठी प्रेस करा .
- बॅटरी उष्णता (किंवा) आगी जवळ उघडू नका.
- बॅटरी इन्स्टॉलेशन करताना उत्पादकाच्या सूचनांचे पालन करणे आवश्यक आहे.
- स्थानिक, राज्य आणि नॅशनल इलेक्ट्रिसिटी कोड फॉलो करा.
- बॅटरी इन्स्टॉल करताना नेहमी प्रीकॉशन बाळगा, कारण शॉकचा धोका असू शकतो.

बॅटरीची काळजी आणि देखभाल: लीड ऍसिड बॅटरीच्या योग्यरितीने कार्य करण्यासाठी योग्य परिस्थितीत ऑपरेट केल्या पाहिजेत. योग्य परिस्थिती राखण्यासाठी आणि अशा प्रकारे बॅटरीचे आयुष्य वाढवण्यासाठी नियमित देखभाल आवश्यक आहे.

2V बॅटरीसाठी 1.75 V च्या व्होल्टेजच्या मिनिम मूल्यापेक्षा बॅटरी डिस्चार्ज केली जाऊ नये.

बॅटरी जास्त काळ डिस्चार्ज झालेल्या स्थितीत ठेवू नये. फक्त डिस्टिल्ड वॉटर टाकून इलेक्ट्रोलाइटची पातळी नेहमी प्लेट्सच्या वर मिनिमम 10 ते 15 मिमी ठेवली पाहिजे.

बॅटरी कधीही चार्ज होऊ नये आणि जास्त दराने डिस्चार्ज होऊ नये ज्यामुळे प्लेटची रचना कमकुवत होते. हे निर्मात्याच्या निर्देशानुसार केले पाहिजे.

डिस्चार्ज झाल्यानंतर बॅटरी शक्य तितक्या लवकर रिचार्ज करावी. डिस्चार्ज केलेल्या बॅटरीची हाय - रेडिस्चार्ज टेस्टरने कधीही टेस्टिंग केली जाऊ नये.

हाय - रेट डिस्चार्ज टेस्टर फक्त चार्ज केलेल्या बॅटरीवर आणि दहा सेकंदांपेक्षा कमी काळासाठी वापरला जावा.

वायू मुक्तपणे बाहेर पडण्यासाठी बॅटरी चार्जिंग रूम नेहमी हवेशीर असावी.

बॅटरी टर्मिनल गंज(करोजन) पासून मुक्त असणे आवश्यक आहे. टर्मिनल नेहमी स्वच्छ ठेवले पाहिजेत आणि त्यावर पेट्रोलियम जेली लावावी.

बॅटरीवर इलेक्ट्रोलाइटच्या लिकेज मुळे गंज होतो आणि ते सोडा पाणी किंवा अमोनियाच्या पाण्याने स्वच्छ केले पाहिजे.

जर बॅटरी बर्चाच काळापासून वापरली गेली नसेल तर बॅटरी ट्रिकल चार्जवर ठेवावी.

वायू मुक्त होण्यासाठी व्हेंट प्लग चार्ज करताना उघडे ठेवले पाहिजेत.

जास्त चार्जिंग आणि हाय दराने डिस्चार्ज करणे टाळा. यामुळे प्लेट्स त्यांच्या स्थितीपासून वाकतात आणि बकल होतात.

दक्षता :निर्मात्याच्या सूचनेनुसार चार्ज दरम्यान सेलचे तापमान निर्दिष्ट मर्यादितपेक्षा जास्त नाही (43°C) याची खात्री करा.

100°F (38°C) वर साठवलेली पूर्ण चार्ज केलेली बॅटरी 90 दिवसात जवळजवळ सर्व चार्ज गमावते . 60°F(15°C) वर साठवलेली तीच बॅटरी 90 दिवसांच्या त्याच कालावधीत तिची थोडीशी चार्ज गमावेल. हाय तापमान चार्जिंग दर कमी करते आणि आयुष्य कमी करते.

फिनिश रेट महणजे शेवटच्या कालावधी पर्यन्त बॅटरी चार्जिंग करणे येथे चा बॅटरी चार्जिंग दर सर्वात महत्वाचा आहे. ते निर्मात्याने शिफारस केलेल्या मूल्यापेक्षा जास्त नसावे.

रिचार्जिंग दरम्यान, लीड ऍसिड बॅटरी ज्वलनशील वायू तयार करते. अपघाती ठीकणी ठिणगी या वायूंना प्रज्वलित करू शकते, ज्यामुळे बॅटरीमध्ये स्फोट होऊ शकतो. अशा स्फोटांमुळे बॅटरीचे केस फुटू शकतात आणि परिसरातील लोकांवर आणि उपकरणांवर अॅसिड पडू शकते.

नळाचे पाणी, विहिरीचे पाणी, मिनरल वॉटर किंवा अॅसिड यासारख्या अयोग्य पाण्याने सेल टॉप अप करू नका ज्यामुळे हार्ड सल्फेशन होईल आणि इंटरनल रेजिस्टन्स वाढेल.

टर्मिनल पोस्ट्स आणि एमरी किंवा सॅडपेपर सारख्या बॅटरीच्या धातूच्या भागांसाठी अयोग्य स्वच्छता एजंट टाळा. बेकिंग सोडा पाणी (उबदार), अमोनियाचे पाणी, आणि सूती कापडाने किंवा जुन्या ब्रशने पुसून टाका यासारख्या शिफारस केलेले साफसाफाईचे एजंट वापरा.

लीड ऍसिड सेल बॅटरी वर काम करताना नेहमी सुरक्षा चष्मा घाला. ऍसिड कपड्यांशी किंवा त्वचेच्या संपर्कात आल्यास, ताबडतोब स्वच्छ पाण्याने धुवा. नंतर डोळे वगळता साबण आणि पाण्याने धुवा. बॅटरी हाताळल्यानंतर आपले हात साबण आणि पाण्याने धुवा

सौर सेल (Solar cells)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- ऊर्जेसाठी नैसर्गिक संसाधनांचा वापर करण्याची आवश्यकता सांगा
- सोलर सेल/फोटो व्होल्टेइक सेल बदल स्थिती सांगा
- सौर सेलचे मूलभूत तत्त्व, रचना आणि वैशिष्ट्ये एक्सप्लेन करा.

हीट एनर्जी

अन्न शिजवण्यासाठी तसेच थंड वातावरणात उबदार ठेवण्यासाठी उष्णतेची एनर्जी ची मानवाला सर्वाधिक जास्त गरज असते. तथापि, अग्नीसाठी इंधन म्हणून लाकडाचा वापर केल्याने जंगलतोड झाली आणि त्याचा रिजल्ट दुष्काळात झाला.

इंधनाच्या शोधामुळे माणूस कोळसा आणि नंतर तेल वापरण्यास प्रवृत्त झाला. तथापि, या वस्तू इपाट्याने कमी होत आहेत आणि काहीशे वर्षांनी जमीनिमधून पूर्णपणे नाहीसे होऊ शकतात. त्यामुळे मानव जातीने निसर्गातून उर्जेचा पर्यायी स्रोत शोधणे आवश्यक आहे.

त्यामुळे अनेक शास्त्रज्ञांनी विचार केलेल्या सूर्यापासून मिळणाऱ्या उष्णतेसारख्या नैसर्गिक साधनसंपत्तीचा वापर आणि एनर्जी संकटावरील उपायांपैकी एक म्हणजे सौर सेलचा शोध होय.

सौर सेल / फोटोव्होल्टेइक सेल

सौर सेल, किंवा फोटोव्होल्टेइक सेल, एक विदूत अप्लायनसेन्स आहे जे प्रकाशाच्या ऊर्जेचे फोटोव्होल्टेइक प्रभावा नेडायरेक्ट विजेमध्ये रूपांतरित करते, जी एक भौतिक आणि -केमिकल घटना आहे. हा फोटोइलेक्ट्रिक सेलचा एकटाइप आहे, ज्याचे विदूत वैशिष्ट्ये, असे की करंट, व्होल्टेज किंवा रेजिस्टन्स, प्रकाशाच्या संपर्कात आल्यावर बदलतात. सौर सेल हे फोटोव्होल्टेइक मॉड्यूलचे बिल्डिंग ब्लॉक्स आहेत, त्यालाच सौर पॅनेल म्हणून ओळखले जाते.

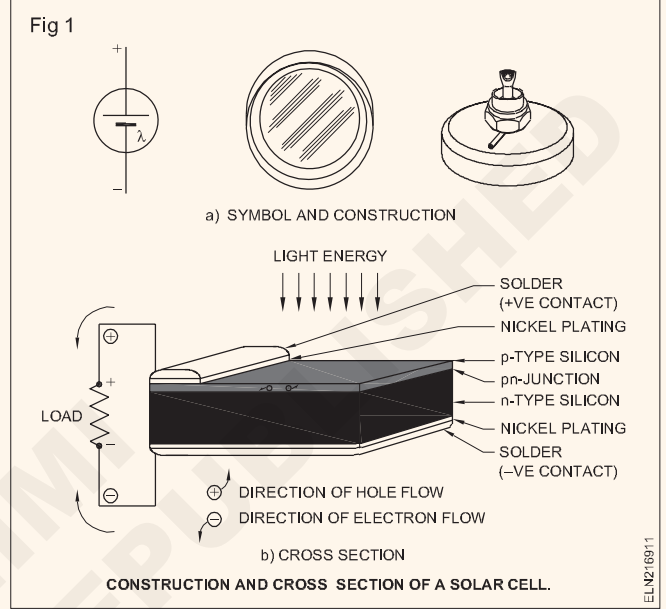
उगम सोअर्स सूर्यलाइट किंवा कृत्रिम लाइट असला तरीही सौर सेलचे वर्णन फोटोव्होल्टेइक म्हणून केले जाते. ते फोटो-डिटेक्टर (उदाहरणार्थ इन्फ्रारेड डिटेक्टर), दृश्यमान श्रेणीजवळील लाइट किंवा इतर इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक रेडिएशन शोषण्यासाठी किंवा प्रकाशाची तीव्रता मोजण्यासाठी वापरले जातात.

फोटोव्होल्टेइक(PV) सेलच्या ऑपरेशनसाठी 3 मूलभूत गुणधर्मांची आवश्यकता असते:

- प्रकाशाचे शोषण, इलेक्ट्रॉन-होल जोड्या एक्स्ट्रॅक्शन.
- विरुद्ध प्रकारच्या चार्ज वाहकांचे पृथक्करण.
- बाह्य सर्किट द्वारे त्या वाहकांचे वेगळे काढणे.

सौर सेल मूलतः फोटो व्होल्टेइक अप्लायनसेन्स म्हणून ऑपरेट करण्यासाठी आणि शक्य तितकी आउटपुट पॉवर देण्यासाठी डिझाइन केलेले एक मोठे फोटो डायोड आहेत. जेव्हा या सेल सूर्याच्या लाइट किरणांच्या प्रभावाखाली असतात तेव्हा ते सुमारे 100 mw/cm² पॉवर देतात.

आकृती 1 मध्ये सामान्य पॉवर सौर सेलचे रचना, सिम्बल आणि क्रॉस सेक्शन दाखवले आहे. वरच्या सरफेस पी-प्रकार सामग्रीचा एक अत्यंत पातळ थर असतो ज्याद्वारे लाइट जंक्शनमध्ये पेनट्रेट करू शकतात.



P-प्रकार सामग्रीभोवती निकेल-प्लेटेड रिंग हे पॉजीटिव्ह आउटपुट टर्मिनल आहे आणि तळाशी प्लेटिंग निगेटिव्ह आउटपुट टर्मिनल आहे. उपलब्ध पृष्ठभागाच्या कार्यक्षम कव्हेरेजसाठी इंडस्ट्रियल रित्या उत्पादित सौर सेल सपाट पट्टी स्वरूपात उपलब्ध असतील.

विविध उत्पादन मानकांनुसार, आउटपुट पॉवर 50mw/cm² ते 125mw/cm² पर्यंत बदलते. आलेख सौर सेलचे वैशिष्ट्य दर्शवितो जे 100mw/cm² देते. वैशिष्ट्यपूर्ण कर्व लक्षात घेता हेअॅपरन्ट आहे की सेल 50mA चा आउटपुट करंट देईल जेव्हा आउटपुट टर्मिनल शॉर्ट सर्किट केले जातात तेव्हा आउटपुट व्होल्टेज शून्य असेल.

दुसरीकडे, सेलचे ओपन सर्किट केलेले व्होल्टेज 0.55mv असेल परंतु आउटपुट करंट शून्य आहे. म्हणून, पुन्हा आउटपुट पॉवर शून्य आहे. जास्तीत जास्त आउटपुट पॉवरसाठी डिव्हाइस वैशिष्ट्यपूर्ण नि वैशिष्ट्ये ऑपरेट करणे आवश्यक आहे. सौर सेल मध्ये हाय तापमानात उत्पादन पॉवर कमी होते.

आवश्यक आउटपुट व्होल्टेज आणि आवश्यक आउटपुट करंटनुसार पॅरलल गटांची संख्या तयार करण्यासाठी अनेक सेल सेरीजमध्ये जोडावेत.

B.I.S. विद्वत्सब करणांसाठी वापरलेली सीम्बॉल (B.I.S. Symbols used for electrical accessories)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- इलेक्ट्रिकल वायरिंग डायग्राममध्ये वापरल्या जाणाऱ्या विविध BIS चिन्हांचा अर्थ लावा.

इलेक्ट्रोटेक्निकल अभियांत्रिकीमध्ये सीम्बॉल हे लेआउट आणि वायरिंग सर्किटमधील इलेक्ट्रिकल भाग किंवा सर्किटचे कार्य दर्शवण्यासाठी वापरली जातात.

















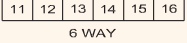



चिन्हांच्या साहाय्याने, इलेक्ट्रिक सर्किट सहजपणे दर्शविले जाऊ शकते आणि तंतोतंत वर्णन देखील केले जाऊ शकते.

वायरिंग डायग्राम काडणे खूप मेहनतीचे असल्याने आणि प्रत्येक व्यक्तीने वेगळ्या पद्धतीने रेखाटले असल्याने, प्रमाणित सीम्बॉल वापरली जातात.

B.I.S ने शिफारस केलेल्या मानक चिन्हांची काही उदाहरणे वायरिंगसाठी वापरलेले 2032 (भिन्न भाग) येथे दिले आहेत.

B.I.S. वायरिंग योजनांसाठी सीम्बॉल

क्र. क्र.	वर्णन	सर्किट डायग्राममध्ये वापरलेली सीम्बॉल	लेआउटमध्ये वापरलेली सीम्बॉल
1	वन-वे स्विच, सिंगल पोल		
2	वन-वे स्विच, टू पोल		
3	वन-वे स्विच, थ्री पोल		
4	मल्टी-पोझिशन स्विच सिंगल पोल		
5	टु-वे स्विच		
6	इंटरमिजिएट स्विच		
7	पुश-बटण किंवा बेल-पुश		

क्र. क्र.	वर्णन	सर्किट डायग्राममध्ये वापरलेली सीम्बॉल	लेआउटमध्ये वापरलेली सीम्बॉल
8	सॉकेट आउटलेट्स, 6A		
9	सॉकेट आउटलेट्स, 16A		
10	लॅम्प कवि आउटलेटफॉर लॅम्प		
11	फ्यूज		
12	बेल		
13	बजर		
14	अर्थ पॉइंट		
15	सरकटि ब्रेकर		
16	टर्मिनल पट्टी		N.A
17	लकि (बंद)		N.A
18	प्लग आणसॉकेट (मेल आणफिमिल)		N.A
19	कमाल मर्यादा गुलाब		N.A
	N.A: अप्पलाय नाही		

आयटम	सीम्बॉल
I वायरिंग	
1 जनरल वायरिंग	
2 वायरिंगऑन सरफेस	
3 वायरिंग बिलो द सरफेस	
4 वायरिंग इन कंडयूट	
a कंडयूट ऑन सरफेस	
b कंडयूट बिलो द सरफेस	
आवश्यक असल्यास, कंडयूटटाइप दर्शविता जाऊ शकतो.	
5 वायरिंग वरच्या दिशेने जात आहे	
6 वायरिंग खालच्या दिशेने जात आहे	
7 वायरिंग वर्टीकल दिशेने जाणारी	
II फ्यूज बोर्ड	
1 लाइटिंग सर्किट फ्यूज-बोर्ड	
a स्विचशिवाय मुख्य फ्यूज-बोर्ड	
b स्विचसह मॅन फ्यूज-बोर्ड	
c स्विचशिवाय फ्यूज-बोर्डडिसट्रीब्युशन	
d स्विचसहडिसट्रीब्युशन फ्यूज-बोर्ड	
2 पॉवर सर्किट फ्यूज-बोर्ड	
a स्विचशिवाय मुख्य फ्यूज-बोर्ड	
b स्विचसह मॅन फ्यूज-बोर्ड	
c स्विचशिवाय फ्यूज-बोर्डडिसट्रीब्युशन	
d स्विचसहडिसट्रीब्युशन फ्यूज-बोर्ड	
III स्विचेस आणि स्विच आउटलेट	
1 सिंगल पोल पुल-स्विच	
2 पेंडेंट स्विचेस	
IV सॉकेट आउटलेट्स	
1 कमबाईन स्विच आणि सॉकेट आउटलेट, 6A	

आयटम	सीम्बॉल
2 कमबाईन स्विच आणि सॉकेट आउटलेट, 16A	
3 इंटरलॉकिंग स्विच आणि सॉकेट आउटलेट, 6A	
4 इंटरलॉकिंग स्विच आणि सॉकेट आउटलेट 16A	
V लॅम्प	
1 40 W दिव्यांची गुपा	
2 लॅम्प , भिंतीवर किंवा लाईट ब्रॅकेटवर लावलेला	
3 लॅम्प , छतावर लावलेला	
4 काउंटरवेट लॅम्प फिक्स्चर	
5 साखळी लॅम्प फिक्स्चर	
6 पेंडेंट लॅम्प फिक्स्चर	
7 बिल्ट-इन स्विचसह लॅम्प फिक्स्चर	
8 व्हेरिएबल व्होल्टेज पुरवठ्यातून दिलेला लॅम्प	
9 आपत्कालीन लॅम्प	
10 पॅनिक लॅम्प	
11 बल्क-हेड लॅम्प	
12 वॉटरटाइट लाइट फिटिंग	
13 बॅटन लॅम्प -होल्डर (भिंतीवर बसवलेला)	
14 प्रोजेक्टर	
15 स्पॉटलाइट	
16 फ्लडलाइट	
17 फ्लोरोसेंट लॅम्प	
18 तीन 40W फ्लोरोसेंट दिव्यांच्या गटाचा	

आयटम	सीम्बॉल
VI इलेक्ट्रिकल उपकरणांचा मूह	
1 सामान्य, आवश्यक असल्यास, निर्दिष्ट करण्यासाठी पदनाम वापरा.	
2 हीटर	
VII बेल्स, बजर आणि सायरन	
1 सायरन	
2 हॉर्न किंवा हूटर	
3 इंडिकेटर ('N' मध्ये मार्गाची संख्या घाला)	
VIII फॅन	
1 छताचा फॅन	
2 ब्रॅकेट फॅन	

आयटम	सीम्बॉल
3 एक्झॉस्ट फॅन	
4 फॅन रेग्युलेटर	
IX दूरसंचार अप्लायनसेन्स	
1 एरियल	
2 लाउडस्पीकर	
3 रेडिओ रिसीव्हिंग सेट	
4 टेलिव्हिजन रिसीव्हिंग सेट	

वायरिंगसब करणे, IE नियम (Wiring accessories, IE Rules)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- डोमॅस्टिक वायरिंगमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या अॅक्सेसरीजचे वर्गीकरण करा, निर्दिष्ट करा, ओळखा आणि सांगा
- सुरक्षा आणि विदूत पुरवठ्याशी संबंधित IE नियम सांगा.

विदूतसब करणे(अॅक्सेसरीज) : इलेक्ट्रिकल डोमेस्टिक अॅक्सेसरी हा एक मूलभूत भाग आहे जो वायरिंगमध्ये प्रोटेक्शन आणि अॅडजस्टमेंट किंवा इलेक्ट्रिकल सर्किट्सच्या नियंत्रणासाठी किंवा या फंक्शन्सच्या अॅडजस्टमेंट साठी वापरला जातो.

अॅक्सेसरीजचे रेटिंग: अॅक्सेसरीजचे मानक करंट रेटिंग 6, 16 आणि 32 amps आहेत. B.I.S नुसार व्होल्टेज रेटिंग 240V AC आहे. 1293-1988.

अॅक्सेसरीजचे माउंटिंग: अॅक्सेसरीज सरफेस किंवा कनसिल्ड (प्लश प्रकार) वर माउंट करण्यासाठी डिझाइन केले आहेत.

पृष्ठभाग माउंटिंग प्रकार: अॅक्सेसरीज बसवण्याची व्यवस्था केली जाते जेणेकरून माउंट केल्यावर ते ज्या सरफेस वर बसवले जातात त्या पृष्ठभागाच्या वर पूर्णपणे प्रक्षेपित होतात.

प्लश-माउंटिंग प्रकार: या अॅक्सेसरीजची रचना स्विच प्लेटच्या मागे बसविण्यासाठी किंवा त्यात समाविष्ट करण्यासाठी केली जाते, प्लेटचा मागील भाग भिंतीच्या सरफेस किंवा स्विच बॉक्ससह प्लश केला जातो.

वायरिंग इन्स्टॉलेशनमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या इलेक्ट्रिकल अॅक्सेसरीजचे त्यांच्या उपयोगानुसार वर्गीकरण केले जाते.

- उपकरणे नियंत्रित करणे(कंट्रोलिंग)
- होल्डींग उपकरणे

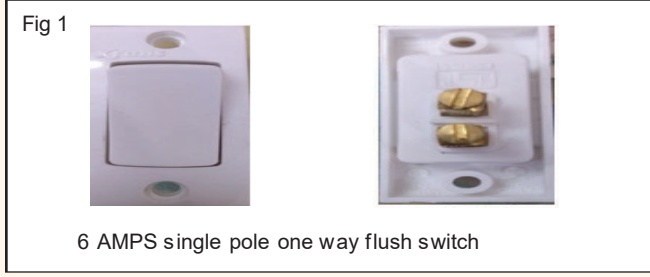
- सुरक्षा उपकरणे
- आउटलेट अॅक्सेसरीज
- सामान्य उपकरणे

स्विचेटाइप त्यांच्या कार्य आणि वापराच्या ठिकाणानुसार

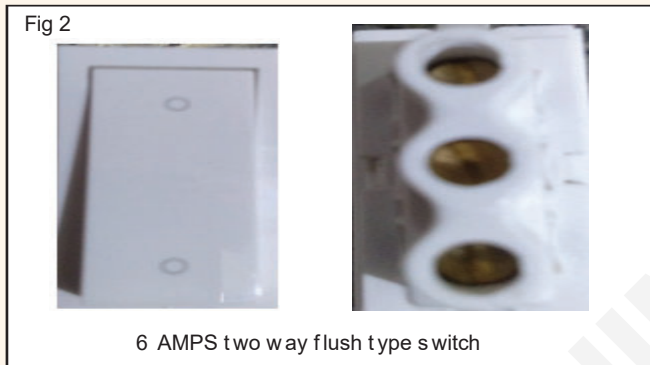
- 1 सिंगल पोल, वन-वे स्विच
- 2 सिंगल पोल, टू-वे स्विच
- 3 इंटरमीडिएट स्विच
- 4 बेल-पुश किंवा पुश-बटण स्विच
- 5 पूल किंवा सिलिंग स्विच
- 6 डबल पोल स्विचेस (डीपी स्विचेस)
- 7 आयर्न क्लाड डबल पोल (ICDP) स्विच.
- 8 आयर्न क्लाड ट्रिपल - पोल (ICTP) स्विच.

वरील 1,2,3,4 आणि 6 एकतर पृष्ठभाग माउंटिंगटाइप किंवा प्लश-माउंटिंगटाइप असू शकतात.

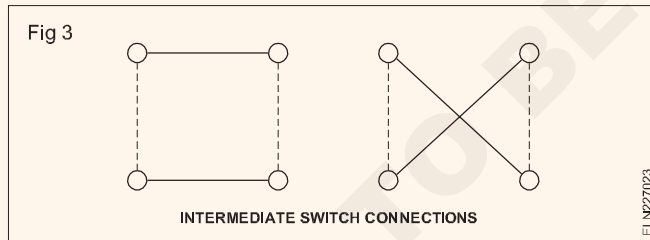
सिंगल पोल, वन-वे स्विच: हे टू-टर्मिनल असलेले डिव्हाइस आहे, जे फक्त एक सर्किट चालू आणि बंद करण्यास सक्षम आहे. हे लाइट किंवा फॅन किंवा 6 amps सॉकेट नियंत्रित करण्यासाठी वापरले जाते. (आकृती क्रं 1)



दु-वे स्विच: हे थ्री-टर्मिनल अप्लायनसेन्स आहे जे एकाच स्थानावरून टू कनेक्शन बनवू किंवा नियंत्रण करण्यास सक्षम आहे (आकृती 2). हे स्विचेस स्टेयर केस वायरिंग प्रकारात वापरले जातात जेथे एक लॅम्प टू वेगवेगळ्या ठिकाणांहून नियंत्रित केला जातो.



इंटरमीडिएट स्विच: हे चार-टर्मिनल डिव्हाइस आहे जे टू स्थानांवरून टू कनेक्शन बनवू किंवा नियंत्रण करण्यास सक्षम आहे (आकृती 3). थ्री किंवा अधिक स्थानांवरून लॅम्प नियंत्रित करण्यासाठी हा स्विच 2-वे स्विचसह वापरला जातो.



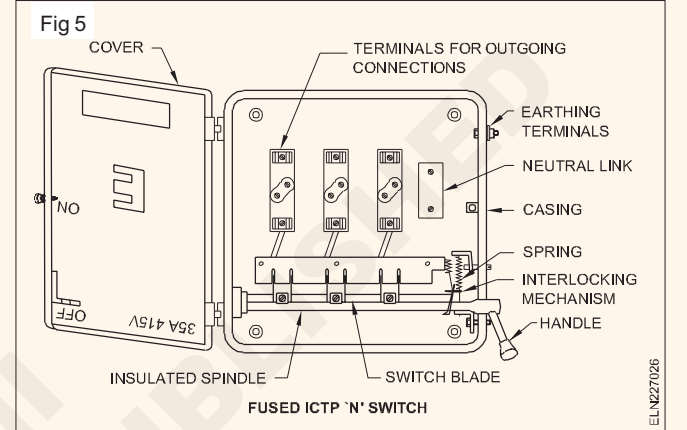
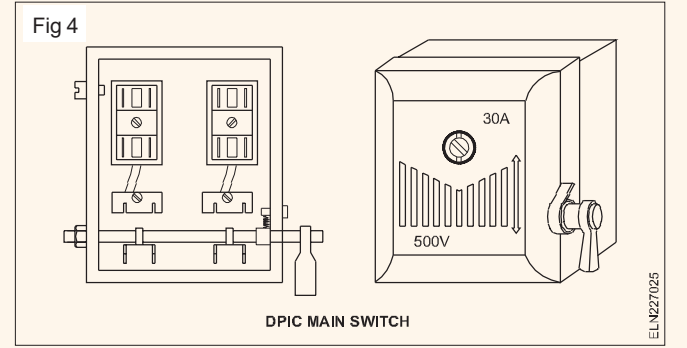
बेल-पुश किंवा पुश-बटण स्विच: हे स्प्रिंग-च्या दाबावर नियंत्रित केलेले बटण असलेले टू-टर्मिनल डिव्हाइस आहे. पुश केल्यावर ते तात्पुरते सर्किट 'बनवते' आणि सोडल्यावर 'ब्रेक' स्थिती प्राप्त करते.

आयर्न क्लॉड डबल पोल (ICDP) मॅन स्विच: या स्विचला DPIC स्विच असेही संबोधले जाते आणि ते मॅन तः सिंगल फेज डोमॅस्टीक स्थापनेसाठी, मॅन सप्लाय नियंत्रित करण्यासाठी वापरले जाते. हे एकाच वेळी फेज सप्लाय आणि न्यूट्रल नियंत्रित करते (आकृती 4).

स्विचचे करंट रेटिंग 16 amps ते 32 amperes पर्यंत बदलते.

आयर्न-क्लॉड ट्रिपल पोल (ICTP) मॅन स्विच: याला TPIC स्विच असेही संबोधले जाते आणि मोठ्या डोमॅस्टीक स्थापनेमध्ये आणि 3-फेज पॉवर सर्किट्समध्ये वापरले जाते, स्विचमध्ये 3 फ्यूज वाहक असतात, प्रत्येक फेज

साठी व एक. न्यूट्रल कनेक्शन देखील केलेले असते कारण काही स्विचेस केसिंगच्या आत न्यूट्रल लिंकसह दिले जातात (आकृती 5).



स्विचचे करंट रेटिंग 16 ते 400 amps पर्यंत बदलते.

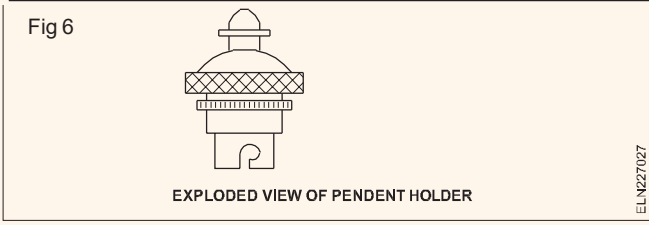
होल्डींगसब करणे

लॅम्प-होल्डर: लॅम्प धरून ठेवण्यासाठी लॅम्प-होल्डर वापरला जातो. पूर्वी, सर्वाधिक ब्रास होल्डर चा वापर केला जात होता परंतु आजकाल त्यांची जागा बेकलाइट होल्डर ने घेतली आहे. यामध्ये सॉलिड किंवा स्प्रिंग टर्मिनल असतात. चार टाइपचे लॅम्प-होल्डर प्रामुख्याने उपलब्ध आहेत.

- बायोनट कॅप लॅम्प-होल्डर
- एडिसन स्कूटाइप होल्डर
- एडिसन स्कू टाइपचे लॅम्प-होल्डर
- गोलियाथ एडिसन स्कू टाइपचे लॅम्प-होल्डर

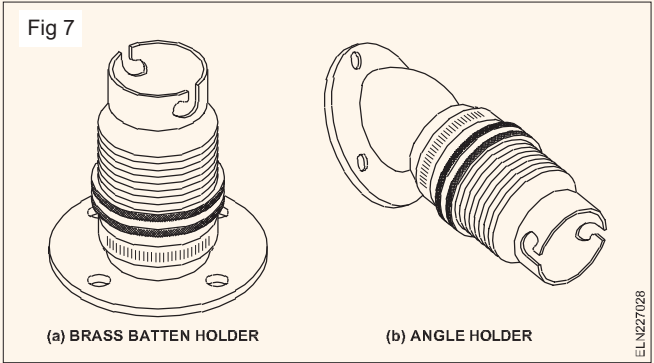
बायोनट कॅप (बीसी) लॅम्प होल्डर: या प्रकारात, लॅम्प स्लॉटमध्ये बसविला जातो, आणि लॅम्पच्या कॅप मध्ये टू पिनच्या सहाय्याने बसविला जातो. त्यात सॉलिड किंवा पोकळ स्प्रिंग कॉन्टॅक्ट टर्मिनल्स आहेत आणि स्विचद्वारे सप्लाय मॅन या संपर्काशी जाईट केलेले आहेत. BC प्रकारांमध्ये सर्व प्रकारच्या घन होल्डर च्या वर्तुळाकार भागावर टू खाचा असतात.

पेंडेन्ट लॅम्प होल्डर: हा होल्डर (आकृती 6) अशा ठिकाणी वापरला जातो जेथे लॅम्प लटकलेल्या स्थितीत आवश्यक असतात. हे होल्डर एकतर पितळ किंवा बेकलाइटचे बनलेले असतात. या होल्डर चे आतील दृश्य होल्डर चे भाग दर्शविते. हे होल्डर छतावरील लॅम्प नियंत्रित करण्यासाठी छतावरील सिलिंग रोज सह वापरले जातात.



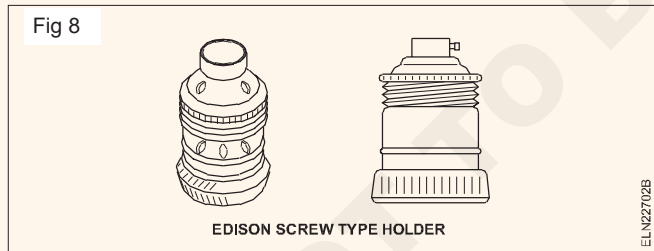
बॅटन लॅम्प होल्डर : सरळ बॅटन होल्डर (Fig 7a) गोल ब्लॉक, लाकडी बोर्ड इत्यादींवर सपाट सरफेस वापरला जातो. हे होल्डर पितळ किंवा बेकलाइटचे बनलेले असतात.

अँगल होल्डर : अँगल होल्डर , (आकृती 7b) लॅम्प एका विशिष्ट कोनात लावण्या साठी वापरले जातात हे एकतर पितळ किंवा बेकलाइटचे बनलेले आहेत. हे जाहिरातबोर्ड , विंडो डिस्प्ले , स्वयंपाकघर इत्यादींसाठी वापरले जातात.

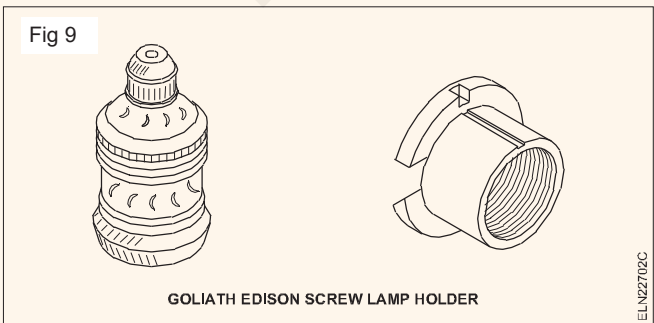


एडिसन स्कू-टाइपचे लॅम्प -होल्डर : या प्रकारात, होल्डरला आतील स्कू थ्रेड दिले जातात आणि त्यात स्कू करून लॅम्प बसविला जातो. याचा संपर्क मध्यभागी डायरेक्ट वायरशी जाईट केलेला आहे आणि स्कू केलेली कॅप न्यूट्रल वायरशी जाईट केलेली आहे.

200W पेक्षा जास्त वॉटेज असलेल्या आणि 300W पेक्षा जास्त नसलेल्या दिव्यांसाठी, एडिसन स्कू-प्रकार होल्डर वापरले जातात. (आकृती 8).



गोलियाथ एडिसन स्कू (GES) टाइप होल्डर (आकृती 9): या प्रकारच्या होल्डरचे कव्हर पोर्सिलेनचे बनलेले आहे. अशा होल्डरचा वापर स्टुडिओ, हेडलाइट्स, फ्लडलाइट्स, फोकसिंग लाइट्स इत्यादींमध्ये केला जातो.



हे होल्डर 300W पेक्षा जास्त दिव्यांसाठी वापरले जातात.

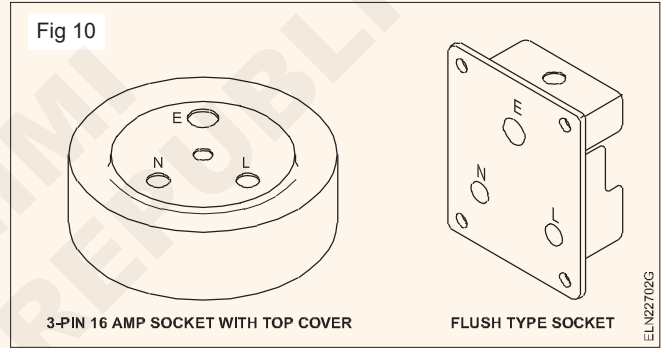
लॅम्प होल्डरचे तपशील: लॅम्प -होल्डर निर्दिष्ट करताना, बांधकामासाठी वापरल्या जाणाऱ्या सामग्रीचा प्रकार, पकडण्याचा प्रकार, माउंटिंगचा प्रकार, कार्यरत करंट आणि व्होल्टेज देखील निर्दिष्ट केले पाहिजेत.

सॉकेट आउटलेट करंट रेटिंग: मानक रेटिंग 6,16 आणि 32 ॲंपिअर आणि 240 व्होल्ट्स असतील.

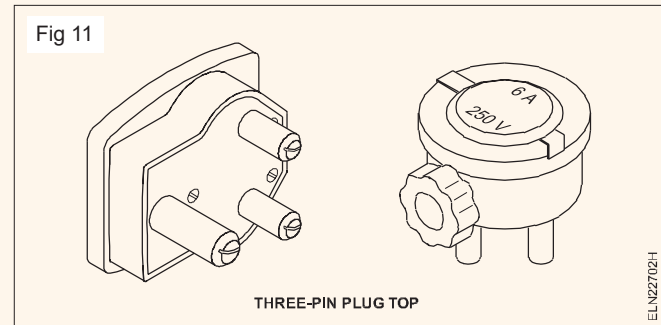
टू -पिन सॉकेट : या सॉकेटला 6A, 250V असे रेट केले आहे, ज्यामध्ये अर्थ कनेक्शनशिवाय फक्त टू पिन आहेत. हे फक्त दुहेरी इन्सुलेटेड उपकरणांसाठी (पीव्हीसी किंवा इन्सुलेटेड बॉडी असलेले) योग्य आहेत.

टू -पिन प्लग टॉप: हे सॉकेटमधून सप्लाय घेण्यासाठी वापरले जाते. यात एकाच आकाराच्या टू पिन आहेत.

थ्री -पिन सॉकेट: या टाइपचे सॉकेट लाइट आणि पॉवर सर्किटसाठी योग्य आहे. या सॉकेट्सना 6A, 250V किंवा 16A, 250V असे रेट केले गेले आहे आणि ते पृष्ठभाग-माउंटिंग टाइप आणि फ्लशटाइप (आकृती 10) म्हणून उपलब्ध आहेत लाइन (L) न्यूट्रल (N) आणि अर्थ (E) म्हणून चिन्हांकित केलेले थ्री टर्मिनल आहेत.



थ्री-पिन प्लग टॉप : हे सॉकेटमधून सप्लाय घेण्यासाठी वापरले जाते. यात थ्री पिन आहेत. टू पिन आकाराने समान आहेत आणि तिसरा मोठा पॉईंट आहे तो लांब आहे जो अर्थ साठी वापरलेला आहे (आकृती 11). हे 6A,250V किंवा 16A, 250V म्हणून देखील रेट केले जातात. हे बेकेलाइट, पीव्हीसी मटेरियलचे बनलेले आहेत.



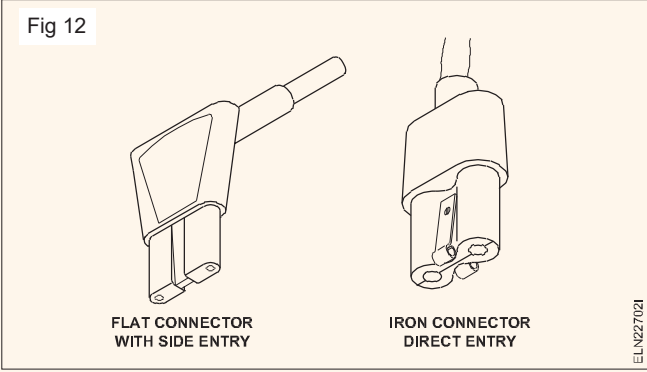
जनरल ॲक्सेसरीज : काही उपकरणे सामान्य आणि विशेष हेतूसाठी वापरली जातात जसे की:

- अप्लायनसेन्स कनेक्टर (किंवा) आयर्न कनेक्टर
- अडॅप्टर
- सिलींग रोज

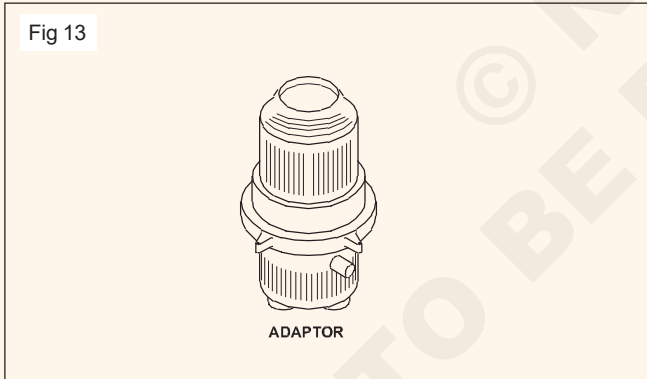
- a टू प्लेट
- b थ्री -प्लेट

- कनेक्टर
- डिस्ट्रीब्युशनबोर्ड
- न्यूट्रल लिंक .

अप्लायनसेन्स कनेक्टर किवाआयर्न कनेक्टर: इलेक्ट्रिक कितली, इलेक्ट्रिक इस्त्री, हॉटप्लेट, हीटर्स इत्यादींना विदूत करंट पुरवण्यासाठी हे फिमेल कनेक्टर म्हणून वापरले जातात. ते बेकलाइट किंवा पोर्सिलेनपासून बनलेले असते. हे 16A, 250V (Fig 12) म्हणून रेटेड केले आहेत.



अडॅप्टर (आकृती 13): ते लहान उपकरणांसाठी लॅम्प होल्डर कडून सप्लाय घेण्यासाठी वापरले जातात. ते बेकलाइटपासून बनलेले आहेत. ते 6 A 250 V पर्यंतच्या रेटिंगमध्ये उपलब्ध आहेत.

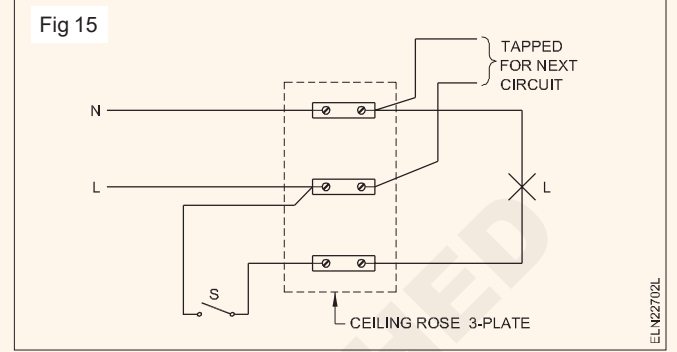
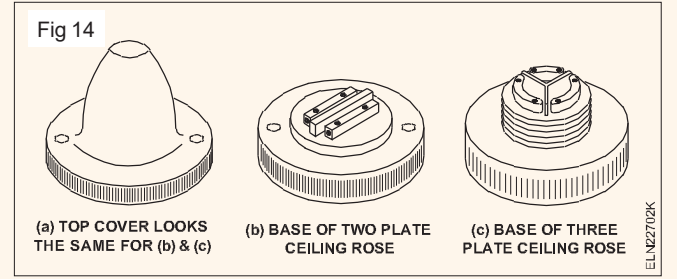


सिलिंग रोज: फॅन , पेंडेंटहोल्डर , ट्यूबलाइट इत्यादींना वीजसप्लाय करण्यासाठी वायरिंगमधून टॅपिंग पॉइंट देण्यासाठी सीलिंगरोज वापरले जातात. सिलिंग रोज टॅप करण्यासाठी सामान्यतः तारांचा वापर केला जातो.

टू -प्लेट सीलिंगरोज (आकृती 14a आणि b): हे बेकलाइटचे बनलेले आहे आणि त्यात 2 टर्मिनल (फेज आणि न्यूट्रल) आहेत जे बेकलाइट पुलाद्वारे एकमेकांपासून विभक्त आहेत. टूप्लेट सीलिंगरोजचा वापर 6A, 250V करंट क्षमतेसाठी केला जातो.

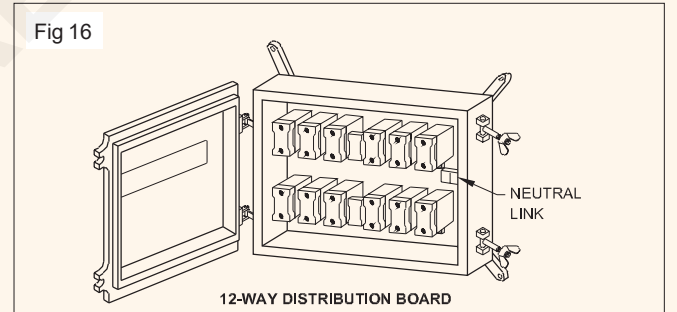
थ्री -प्लेट सीलिंगरोज : या प्रकारच्या सीलिंग रोजमध्ये 3 टर्मिनल असतात जे बेकलाइट ब्रिजने एकमेकांपासून वेगळे केले जातात. हे दोन उद्देशांसाठी वापरले जाऊ शकते. (आकृती 14c)

- बॅच लाइट नियंत्रण
- फेज वायरसाठी टॅपिंग दिले जाते (आकृती 15).

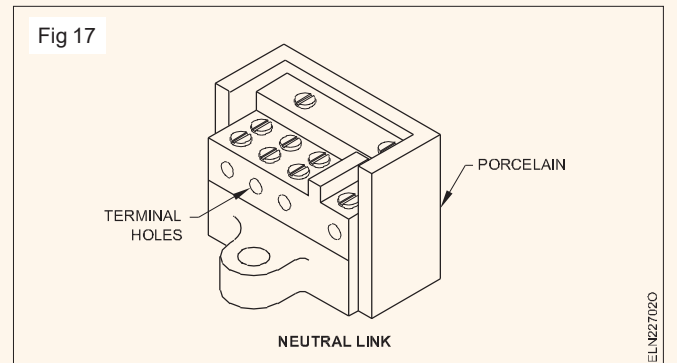


हे सीलिंगरोज 6A, 250V च्या रेटिंगमध्ये उपलब्ध आहेत

डिस्ट्रीब्युशन बोर्ड (आकृती 16): हे वापरले जातात जेथे एकूण लोड जास्त असतो आणि अनेक सर्किट्समध्ये विभागला जातो. हे वापरले जातात जेथे लोड 800W पेक्षा जास्त आहे. बोर्डमधील फ्यूजची संख्या सर्किट्सच्या संख्येनुसार असते, आणि न्यूट्रल लिंक देखील दिली जाते ज्यामुळे न्यूट्रल वायर वेगवेगळ्या सर्किट्ससाठी घेता येते. हे सर्व ब्रांचव फ्यूज धातूच्या पेटित जाईट केलेले असतात . हे बोर्ड टू-वे, थ्री-वे, 4,6,12-वे प्रकारात उपलब्ध आहेत.



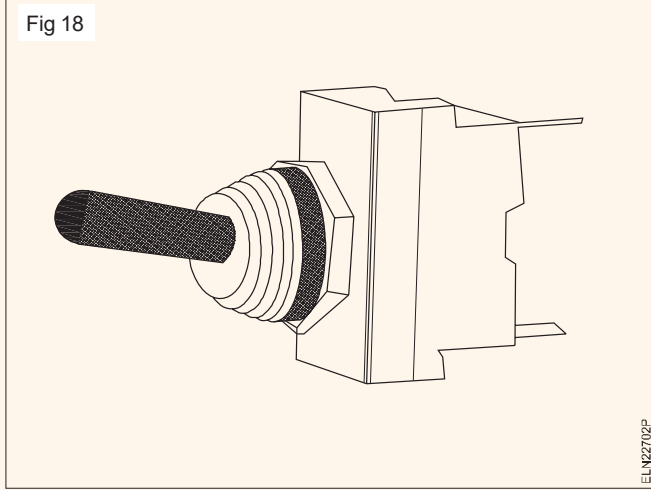
न्यूट्रल लिंक: वायरिंग इंस्टॉलेशनच्या थ्री-फेज सिस्टममध्ये, फेज हा स्विचद्वारे नियंत्रित केला जातो आणि न्यूट्रलला न्यूट्रल लिंक नावाच्या लिंकद्वारे टॅप केले जाते. (आकृती 17). रेटिंग 16A, 32A, 63A, 100A न्यूट्रल लिंक आहेत.



BIS 1293-1988 नुसार 250V आणि 5 किंवा 15 amps एवजी, अॅक्सेसरीजचे रेटिंग वर्ष 1991 पासून 240V आणि 6 किंवा 16 amps आहे .

टॉगल स्विच (आकृती 18)

हा एक इलेक्ट्रिक स्विच आहे जो प्रोजेक्टिंग लीव्हरद्वारे ऑपरेट केला जातो जो वर आणि खाली हलविला जाऊ शकतो आणि त्याला स्नॅप स्विच देखील म्हणतात.



मॉड्युलर स्विचेस (आकृती 19)

वेगवेगळ्या आकाराचे आणि रंगाचे मॉड्युलर स्विच, एकत्रित सर्किट्स आणि इंडिकेटरसह स्विचेसची नवीनतम आवृत्ती बाजारात उपलब्ध आहे.



भारतीय विद्वत नियम - सुरक्षितता आवश्यकता

IE नियम 1956 हे भारतीय विद्वत कायदा 1910 च्या कलम 37 नुसार तयार करण्यात आले आहेत . आता ते विद्वत कायदा 2003 अप्लाय झाल्यानंतर पुन्हा परिभाषित केले गेले आहे. केंद्रीय विद्वत प्राधिकरण (सुरक्षा आणि विद्वत पुरवठ्याशी संबंधित सोल्यूशन) नियमन (CEAR) 2010 पासून अप्लाय झाले. 20 सप्टेंबर 2010, भारतीय विद्वत नियम 1956 च्या जागी.

सुरक्षा नियम: सुरक्षेच्या नियम महत्वाचे आहेत आणि खरोखर लक्ष देणे आवश्यक आहे. भारतीय विद्वत नियम 1956 मधील प्रत्येक नियम प्रत्यक्ष किंवा अप्रत्यक्षपणे सुरक्षिततेशी संबंधित आहे.

नियम 32: स्विच हा डायरेक्ट कंडक्टरवर असावेत. न्युट्रल कंडक्टरमध्ये गॅंग स्विच व्यतिरिक्त कोणतेही कटआउट, लिंक किंवा स्विच टाकले जाऊ नये. कंडक्टर चिन्हांकित करताना वायरिंगच्या प्रॅक्टिस संहितेचे पालन केले जाईल.

नियम 50: खालील तरतुदी पाळल्याशिवाय उर्जेचा सप्लाय ,रूपांतर, किंवा वापर केला जाणार नाही. ट्रान्सफॉर्मरच्या सेकंडरी बाजूला एक योग्य जाईट केलेला स्विच किंवा सर्किट ब्रेकर लोडला जाईट ला जातो. प्रत्येक सर्किट योग्य कट-आउटद्वारे संरक्षित आहे. प्रत्येक मोटर किंवा मोटर्सच्या गटाला सप्लाय जाईट केलेल्या स्विच किंवा सर्किट ब्रेकरद्वारे नियंत्रित केला जातो. कोणतेही भाग समोर येऊ नयेत यासाठी पुरेशी खबरदारी घेतली जाते.

हाय आणि अतिरिक्त हाय व्होल्टेज इनस्टालेशन च्या संदर्भात विशेष तरतुदी

नियम ६३: कोणत्याही हाय व्होल्टेज इंस्टॉलेशनला एनर्जि देण्यापूर्वी निरीक्षकाची मान्यता घेणे आवश्यक आहे.

नियम 65: इन्स्टॉलेशनला पॉवर देण्यापूर्वी निर्धारित टेस्टिंग च्या अधीन असणे आवश्यक आहे.

नियम ६६: कंडक्टर धातूच्या आवरणात बंद केलेले असावेत आणि उपकरणांचे ओव्हरलोडिंगपासून प्रोटेक्शन करण्यासाठी योग्य सर्किट ब्रेकर दिले जातात .

नियम 68: आउटडोर प्रकारातील सबस्टेशन च्या बाबतीत ट्रान्सफॉर्मरभोवती 1.8 मीटर पेक्षा कमी उंचीचे इरेक्शन केले जाते .

ओएच लाइनच्या दृष्टीने तरतुदी

नियम 77: लोयेस्ट कंडक्टर चे जमिनी पासून चे अंतर

- कमी आणि मध्यम व्होल्टेज करता - 5.8 मी.
- हाय व्होल्टेज करता - 6.1 मी.
- रस्त्यावरील जमिनीच्या वरच्या सर्वात कमी कंडक्टरचे क्लिअरन्स. कमी आणि मध्यम व्होल्टेज रेषा - 5.5 मी.
- हाय व्होल्टेजलाइन - 5.8 मी.
- रस्त्याच्या कडेला किंवा पलीकडे व्यतिरिक्त जमिनीच्या वरच्या सर्वात कमी कंडक्टरची क्लिअरन्स. कमी, मध्यम आणि हाय व्होल्टेज रेषा 11 KV पर्यंत बेअर असल्यास - 4.6m.
- कमी, मध्यम आणि हाय पर्यंत आणि 11KV सह, इन्सुलेटेड असल्यास - 4.0m.
- 11 KV वरील हाय व्होल्टेज - 5.2 मी.

नियम ७९: लोयेस्ट कंडक्टर इमारती पासून चे अंतर

- वर्टिकल क्लीयरन्स - 2.5 मी.
- हॉरीजान्टल क्लीयरन्स - 1.2 मी.

नियम 80: उच्च आणि अतिरिक्त उच्च व्होल्टेजच्या इमारतीपासून क्लिअरन्स. 33KV पर्यंत वर्टिकल क्लीयरन्स उच्च व्होल्टेज - 3.7m.

- 33KV वरील एक्स्ट्रा हाय व्होल्टेज - 3.7 मीटर, त्याच्या प्रत्येक 33KV भागासाठी 0.3 मीटर.

- हाय आणि एक्स्ट्रा हाय व्होल्टेजच्या इमारतीपासून क्लिअरन्स - 11KV पर्यंत वर्टिकल क्लीयरन्स - 1.2m.
- 11KV वरील 33KV पर्यंत - 2.2 मी.
- 33KV वर - 2 मी. त्याच्या प्रत्येक 33KV भागासाठी अधिक 0.3m.

नियम 85: ओवर हेड लाइन मधील दोन सपोर्ट मधील अंतर 65 मीटरपेक्षा जास्त नसावे.

इंटरनल वायरिंगबाबत भारतीय वीज नियम:

- 1 डोमॅस्टिक वायरिंगमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या कंडक्टरचा मिनिमम आकार तांब्याचा 1/1.12 मिमी किंवा अॅल्युमिनियम वायर चा 1/1.40 मिमी (1.5 मिमी) पेक्षा कमी नसावा.
- 2 फ्लेक्सिबल तारांसाठी मिनिमम आकार 14/0.193 मिमी आहे.
- 3 मीटर बोर्ड, मेन स्विच बोर्ड जमिनीपासून १.५ मीटर उंचीवर बसवायचे आहेत.
- 4 जमिनीपासून 3.0 मीटर उंचीवर वायरिंग केली जाईल.
- 5 लायटिंग ब्रॅकेट जमिनीपासून 2 ते 2.5 मीटर उंचीवर निश्चित केले पाहिजेत.
- 6 सब सर्किटमधील पॉइंट्सची मॅक्सिमम संख्या 10 घ्यावी .
- 7 सब सर्किटमध्ये जास्तीत जास्त लोड 800W असेल .

I.E. संबंधित नियम - व्होल्टेज ड्रॉप संकल्पना:

- 1 I.E. नियम 48: इन्स्टॉलेशन आणि अर्थ च्या वायरिंगमधील इन्सुलेशन रेझिस्टन्स इतके किंमत असावे की लिकेज करंट 1/50000 भाग किंवा F.L च्या 0.02 टक्के पेक्षा जास्त नसावा.

- 2 लाईटिंग सर्किटमध्ये परवानगीयोग्य व्होल्टेज ड्रॉप सप्लाय व्होल्टेजच्या 2%पेक्षा अधिक व्होल्ट आहे.
- 3 पॉवर इंडस्ट्रियल सर्किटमध्ये जास्तीत जास्त परवानगीयोग्य व्होल्टेज ड्रॉप दिलेल्या सप्लाय व्होल्टेजच्या 5% पेक्षा जास्त नसावा.
- 4 कोणत्याही वायरिंगच्या स्थापनेचा इन्सुलेशन रेजिस्टन्स $1M\Omega$ पेक्षा कमी नसावा.
- 5 अर्थ चा रेजिस्टन्स एका ओमच्या 1Ω मूल्यापेक्षा जास्त नसावा.

I.E. पॉवर वायरिंगचे नियम:

- 1 पॉवर सब सर्किटमध्ये लोड साधारणपणे 3000 वॅट्सपर्यंत मर्यादित असते आणि प्रत्येक सब सर्किटमध्ये आउटलेटची संख्या टू असते.
- 2 पॉवर वायरिंगमध्ये वापरलेली सर्व उपकरणे आयर्न clad ची असावीत आणि वायरिंग आर्मर्ड केबल किंवा कंड्युट प्रकारची असावी.
- 3 मोटर्स आणि स्टार्टर्स, स्विचेस आणि मोटर्सच्या टर्मिनल बॉक्समधील कनेक्शनसाठी वापरल्या जाणाऱ्याफ्लेक्सिबल कनड्युट ची लांबी 1.25 मीटरपेक्षा जास्त नसावी.
- 4 प्रत्येक मोटार, तिचा आकार कितीही असो, त्याच्या जवळ ठेवलेल्या स्विच फ्यूजसह दिले जावे.
- 5 कंडक्टरचे मिनिमम क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र, जे कॉपर कंडक्टर केबल्ससाठी 1.25 मिमी आणि अॅल्युमिनियम कंडक्टर केबल्ससाठी 1.50 मिमी पॉवर मायनिंगसाठी वापरले जाऊ शकते (ISI शिफारसी पहा). त्यामुळे 3/0.915 मिमी तांबे किंवा 1/1.80 मिमी अॅल्युमिनियमपेक्षा कमी आकाराच्या VIR किंवा PVC केबल्स मोटार वायरिंगसाठी वापरता येत नाहीत.

सर्किट ब्रेकर (CB) - मिनीयेचर सर्किट ब्रेकर (MCB)- मोल्डेड केस सर्किट ब्रेकर (MCCB) (Circuit Breaker (CB) - Miniature Circuit Breaker (MCB)- Moulded Case Circuit Breaker (MCCB))

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- मिनीयेचर सर्किट ब्रेकरचे प्रकार, कार्य तत्त्व आणि भाग एक्सप्लेन करा.
- MCCB चेअॅडवानटेजेस आणि डिसअॅडवानटेजेस सांगा
- MCCB च्या श्रेणी आणि अॅप्लिकेशन सांगा
- MCCBs चा अॅप्लिकेशन , फायदा आणि तोटा सांगा.

सर्किट ब्रेकर

सर्किट ब्रेकर हे एक यांत्रिक स्विचिंग अप्लायनसेन्स आहे जे सामान्य स्थितीत विदूत करंट ला जाईट पी करण्यास, वाहून नेण्यास आणि खंडित करण्यास सक्षम आहे आणि शॉर्ट सर्किट सारख्या असामान्य परिस्थितीत करंट खंडित करू शकते.

मिनीयेचर सर्किट ब्रेकर (MCB)

मिनीयेचर सर्किट ब्रेकर हे सामान्य स्थितीत आणि ओव्हर करंट आणि शॉर्ट सर्किटसारख्या असामान्य परिस्थितीत सर्किट जाईट करण्यासाठी आणि तोडण्यासाठी एक कॉम्पॅक्ट यांत्रिक अप्लायनसेन्स आहे.

MCB चे प्रकार

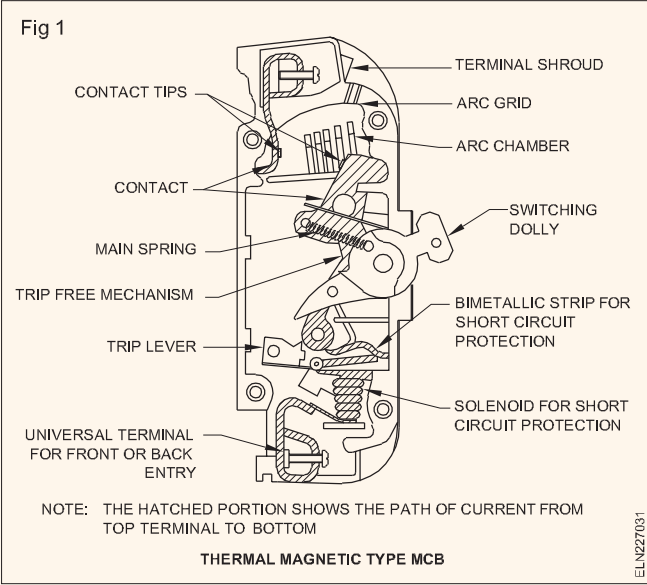
ऑपरेशनच्या श्री वेगवेगळ्या तत्त्वांसह एमसीबी तयार केले जातात

- a थर्मल मॅग्नेटिक
- b मॅग्नेटिक हायड्रॉलिक आणि
- c असिसटेड बायमेटेलिक

MCB च्या श्री पैकी थर्मल मॅग्नेटिक MCCB खाली चर्चा केली आहे

थर्मल मॅग्नेटिक एमसीबी

स्विचिंग यंत्रणा एका मोल्डेड हाऊसिंगमध्ये फेनोलिक मोल्डेड हाय मेकॅनिकली मजबूत स्विचिंग डॉलीसह ठेवली जाते. या प्रकारचा MCB बायमेटेलिक ओव्हरलोड रिलीझसह देखील दिले जातात, (आकृती 1).



चांदीच्या प्रेफाइटच्या हलत्या आणि स्थिर कॉन्टॅक्ट वर प्रत्येकी टू कॉन्टॅक्ट टिपांमधून विदूत करंट प्राप्त होतो.

दोन संपर्कामधील अंतरामध्ये आर्क नियंत्रणासाठी आणि सपॅरेशन साठी डी-आयोनायझिंग आर्क च्युट्स समाविष्ट करणारा एक आर्किंग चेंबर दिले आहे. यात मेटल ग्रिडने बंद केलेले रिब ओपनिंग आहे ज्यामुळे वायुवीजवने आणि वायू बाहेर पडू देणे हे कार्य होते .

ओव्हर-लोड आणि शॉर्ट सर्किटपासून संरक्षणासाठी, MCB मध्ये थर्मल मॅग्नेटिक रिलीज युनिट आहे. ओव्हरलोडची काळजी बायमेटेलिक स्ट्रिप, शॉर्ट सर्किट करंटद्वारे घेतली जाते आणि 100% पेक्षा जास्त ओव्हरलोडची काळजी सोलनॉइडद्वारे घेतली जाते.

वर्किंग

130% पेक्षा जास्त सामान्य रेटेड करंट वाढल्यामुळे तापमान वाढीमुळे द्विधातूची पट्टी वाकते तेव्हा द्विधातूची पट्टी एक ट्रिप लीव्हर फिरवते ज्यामध्ये आर्मेचर आहे ज्यामध्ये ते सॉलनॉइडच्या क्षेत्रात आणले जाते. सोलनॉइडची रचना आर्मेचरला सुमारे 700% ओव्हरलोड किंवा इन्सटॅनस्टॅनियस शॉर्ट सर्किट करंटवर पूर्ण स्थितीकडे आकर्षित करण्यासाठी केली जाते.

सर्किट ब्रेकरच्या सुरुवातीच्या भागानुसार (१३०% ते ४००%) ट्रिपिंग थर्मल क्रियेमुळे होते, ४०० ते ७००% वेळा ट्रिपिंग हे एकत्रित थर्मल आणिमॅग्नेटिक क्रियेमुळे होते आणि ७००% च्या पुढे पूर्णपणेमॅग्नेटिक क्रियेमुळे होते.

MCB च्या श्रेणी

इंडो कॉप सारखे काही उत्पादक MCB चे उत्पादन 'L' सेरीज , 'G' सेरीज आणि 'DC' सेरीज अशा तीन वेगवेगळ्या श्रेणींमध्ये करतात.

'L' सेरीज MCBs

'L' सेरीज MCBs रेजिटन्स लोडवर सर्किट्सचे प्रोटेक्शन करण्यासाठी डिझाइन केलेले आहेत. गीझर, ओव्हन आणि सामान्य लाइट व्यवस्था यांसारख्या उपकरणांच्या संरक्षणासाठी ते आदर्श आहेत.

'G' सेरीज MCBs

'G' सेरीज MCB ची रचना इंडकटीव लोडवर सर्किट्सचे प्रोटेक्शन करण्यासाठी केली आहे. जी सेरीज एमसीबी मोटर्स, एअर कंडिशनर्स, हँड टूल्स, हॅलोजन लॅम्प इत्यादींच्या संरक्षणासाठी वापरतात

'DC' सेरीज MCBs

'DC सेरीज MCBs 220V DC पर्यंतच्या व्होल्टेजसाठी योग्य आहेत आणि त्यांची ब्रेकिंग क्षमता 6kA पर्यंत आहे. ट्रिपिंग वैशिष्ट्ये 'L' आणि 'G' मालिकेसारखी आहेत. त्यांना डीसी कंट्रोलर्स, लोकोमोटिव्ह, डिझेल जनरेटर संच इत्यादींमध्ये वापरतात .

MCB चे फायदे

- 1 ट्रिपिंग वैशिष्ट्यपूर्ण सेटिंग उत्पादनादरम्यान केली जाऊ शकते आणि ती बदलली जाऊ शकत नाही.
- 2 ते सतत ओव्हरलोडस वापरतात परंतु क्षणिक ओव्हरलोडसाठी नाही.
- 3 दोषपूर्ण सर्किट सहजपणे ओळखले जाते.
- 4 सप्लाय त्वरीत पुनर्संचयित केला जाऊ शकतो.
- 5 टेंपरप्रूफ .
- 6 जास्त युनिट्स साठी उपलब्ध आहेत.

डिसअॅडवानटेजेस

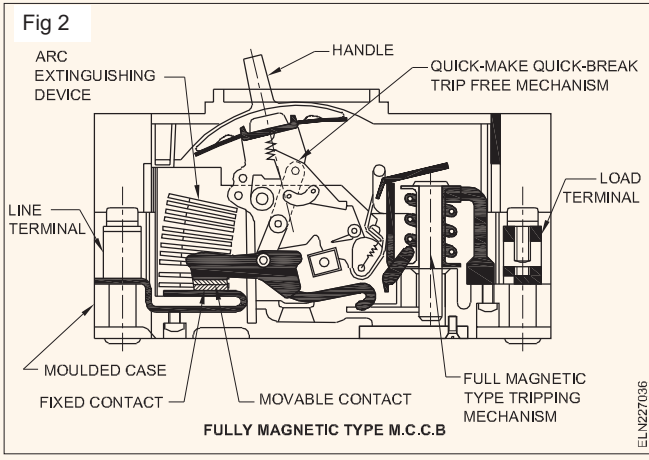
- 1 महाग.
- 2 अधिक यांत्रिकरित्या हलणारे भाग.
- 3 समाधानकारक ऑपरेशन सुनिश्चित करण्यासाठी त्यांना नियमित टेस्टिंग ची आवश्यकता आहे.
- 4 त्यांची वैशिष्ट्ये सभोवतालच्या तापमानामुळे प्रभावित होतात.

मोल्डेड केस सर्किट ब्रेकर्स (MCCB)

मोल्डेड केस सर्किट ब्रेकर्स थर्मो मॅग्नेटिक प्रकारच्या MCB सारखेच असतात ते 500V 3-फेजमध्ये 100 ते 800amp च्या हाय रेटिंगमध्ये उपलब्ध असतात.

MCCB मध्ये, थर्मल आणिमॅग्नेटिक लाइट ने समायोजित करण्यायोग्य आहेत. MCCB वर रिमोट ट्रिपिंग आणि इंटरलॉकिंगसाठी शंट रिलीज देखील समाविष्ट केले आहे. MCCBs अंडर व्होल्टेज रिलीझसह दिले जातात. MCCB चे टू टाइप आहेत.

- 1 थर्मलमॅग्नेटिक प्रकार.
- 2 पूर्णपणे मॅग्नेटिक टाइप (आकृती 2).



MCCB चे फायदे

- 1 MCCBs फ्यूज स्विच युनिट्सच्या तुलनेत खूपच कमी जागा व्यापतात.
- 2 MCCBs जास्त दोषांपासून समान प्रमाणात प्रोटेक्शन दिले जाते कारण HRC फ्यूज असलेले स्विच गीअर्स. आहे

डिसअॅडवानटेजेस

- 1 MCCB जास्त महाग आहेत.
- 2 लीक प्रूफ परिस्थिती आवश्यक आहे.
- 3 कमी इन्सुलेशन रेजिटेन्स ची संवेदनशीलता.

ELCB - टाइप - कार्य सिद्धांत - तपशील (ELCB - types - working principle - specification)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- अर्थ लीकेज सर्किट ब्रेकर (ELCB) चे कार्य तत्त्व, विविध टाइप आणि रचना एक्सप्लेन करा
- ELCB चे तांत्रिक वैशिष्ट्य एक्सप्लेन करा.

परिचय

विदूत शॉकची तीव्रता मानवी शरीरातून अर्थ वर विदूत प्रवाहाच्या प्रवाहामुळे होते. जेव्हा एखादी व्यक्ती इलेक्ट्रिकली लाईव वस्तू जसे की वॉटर हीटर्स, वॉशिंग मशिन इलेक्ट्रिक आयर्न इत्यादींच्या संपर्कात येते तेव्हा या विदूतप्रवाहामुळे होणारे नुकसान त्याचे कॅनटिटी कालावधी यावर अवलंबून असते.

अशा प्रकारच्या विदूत प्रवाहाला लिकेज करंट म्हणतात जो मिली-एम्पसमध्ये येतो. ही लिकेज करंट परिमाणात खूपच लहान आहे, त्यामुळे फ्यूज/MCBs द्वारे न शोधलेले हे फॉल्ट मुळे आग लागण्याचे प्रमुख कारण आहे.

अर्थ वर होणाऱ्या लिकेज मुळे ऊर्जेचा अपव्यय होतो आणि प्रत्यक्षात वापरल्या जात नसलेल्या विजेसाठी जास्त बिलिंग होते.

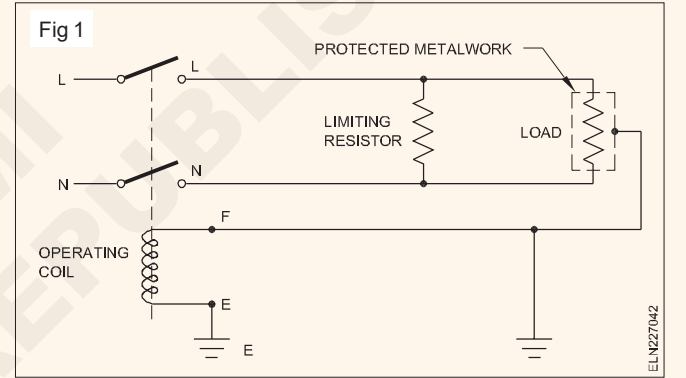
हे रेसिड्यूअल करंट सर्किट ब्रेकर्स (RCCB) म्हणून ओळखले जातात तसेच अर्थ लीकेज सर्किट ब्रेकर्स (ELCB) म्हणून ओळखले जातात.

मूलभूतपणे, ईएलसीबी टू टाइपचे असतात जसे की व्होल्टेज ऑपरेटेड ईएलसीबी आणि करंट ऑपरेटेड ईएलसीबी.

व्होल्टेज ऑपरेटेड ELCB

हे अप्लायनसेन्स सर्किट जाईट करण्यासाठी आणि तोडण्यासाठी वापरले जाते. जेव्हा इन्स्टॉलेशनचे संरक्षित धातूचे काम आणि अर्थ च्या सामान्य वस्तुमानातील संभाव्य डिफ्रन्स 24V पेक्षा जास्त असतो तेव्हा ते आपोआप सर्किट ट्रिप करते किंवा खंडित करते. या व्होल्टेज सिग्नलमुळे रिले ऑपरेटेड होतो (आकृती 1).

व्होल्टेज ऑपरेटेड ईएलसीबीचा वापर केला जातो जेथे डायरेक्ट अर्थिंगद्वारे IEE वायरिंग नियमनाच्या आवश्यकतांची पूर्तता करणे व्यवहार्य नाही किंवा जेथे अतिरिक्त प्रोटेक्शन इष्ट आहे. तेथे वापरणे



करंट ऑपरेटेड ELCB

हे अप्लायनसेन्स सर्किट जाईट करण्यासाठी आणि तोडण्यासाठी वापरतात आणि जेव्हा सर्व कंडक्टरमधील विदूत प्रवाहाची वेक्टर बेरीज पूर्वनिर्धारित रकमेने शून्यापेक्षा भिन्न असेल तेव्हा आपोआप सर्किट तोडण्यासाठी वापरली जाते. सध्या वापरलेले ELCB ऑपरेशनमध्ये अधिक विश्वासार्ह आहेत, इन्स्टॉल करणे आणि देखरेख करणे सोपे आहे.

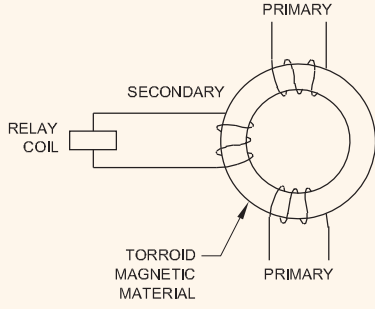
करंट ऑपरेटेड ELCB चे रचना

यात हाय मॅग्नेटिक सामग्रीपासून बनविलेले टॉरॉयड रिंग असते. हाय परमीअबिलिटी असते यात प्रत्येकी टू प्रायमरी विंडिंग आहेत ज्यात प्रत्येक फेज तून वाहणारा विदूतकरंट आहे आणि स्थापनेचा न्यूट्रल आहे. सेकंडरी वायडिंग अत्यंत संवेदनशील इलेक्ट्रो-मॅग्नेटिक ट्रिप रिलेशी जाईट केलेले आहे जे ट्रिप यंत्रणा चालवते.

कार्य तत्त्व

रेसिड्यूअल करंट डिव्हाईस (RCD) हे सर्किट ब्रेकर आहे जे सतत फेज मधील विदूत प्रवाहाची न्यूट्रलशी तुलना करते. या दोघांमधील फरकाला अर्थ मधून वाहणारा रेसिड्यूअल करंट असे म्हणतात. रेसिड्यूअल करंट उपकरणाचा उद्देश रेसिड्यूअल विदूत करंटचे निरीक्षण करणे आणि सर्किट प्रीसेटकरणे (आकृती 2 आणि 3) वर गेल्यास ते बंद करणे हा आहे.

Fig 2



ELN227043

मैन संपर्क सिंगच्या दाबाविरुद्ध बंद केले जातात जे डिव्हाइस ट्रिप झाल्यावर त्यांना उघडण्यासाठी एनर्जी दिली जाते. मॅग्नेटिक परिपथावर विरुद्ध दिशेला असलेल्या सारख्या कॉइलमधून फेज आणि न्यूट्रल करंट जातो, ज्यामुळे प्रत्येक कॉइल एकसमान पण विरुद्ध एंपीयर करंट जातो जेव्हा कोणताही रेसिड्यूअल करंट नसेल.

विरोधी ऑपिअर टर्न्स रद्द होतील आणि मॅग्नेटिक सर्किटमध्ये कोणताही मॅग्नेटिक करंट सेट होणार नाही.

Fig 3



a) 2-POLE ELCB



b) 4-POLE ELCB

ELN227046

चांगल्या सर्किटमध्ये विदत् प्रवाहाची बेरीज न्यूट्रल मधील विदत् प्रवाहाच्या समान असते आणि सर्व विदत् प्रवाहांची वेक्टर बेरीज शून्य असते. सर्किटमध्ये इन्सुलेशन फॉल्ट असल्यास लिकेज चा करंट अर्थ वर वाहतो. हा विदत्करंट फेज कॉइलमधून सर्किटमध्ये जातो परंतु अर्थ च्या मार्गाने परत येतो आणि न्यूट्रल कॉइल टाळतो, ज्यामुळे विदत् करंट कमी होतो.

तर, फेज ऑपिअर टर्न्स न्यूट्रल ऑपिअर टर्न्स पेक्षा जास्त आहे आणि कोरमध्ये डि सी मॅग्नेटिक करंट निर्माण होतो. फ्लक्स त्याचमॅग्नेटिक

परिपथावरील सेकंडरी कॉइल ला जाईट तो आणि त्यात एक emf निर्माण होतो या ईएमएफचे किंमत रेसिड्यूअल विदत् प्रवाहावर अवलंबून असते, त्यामुळे ते ट्रिपिंग सिस्टम कडे विदत् करंटवाहू देते जे त्यांच्या आणि न्यूट्रल प्रवाहातील फरकावर अवलंबून असते.

जेव्हा ट्रिपिंग करंट पूर्वनिर्धारित पातळीवर पोहोचतो तेव्हा सर्किट ब्रेकर ट्रिप करतो आणि मैन संपर्क उघडतो आणि त्यामुळे सर्किटमध्ये व्यत्यय येतो.

फ्यूज (Fuses)

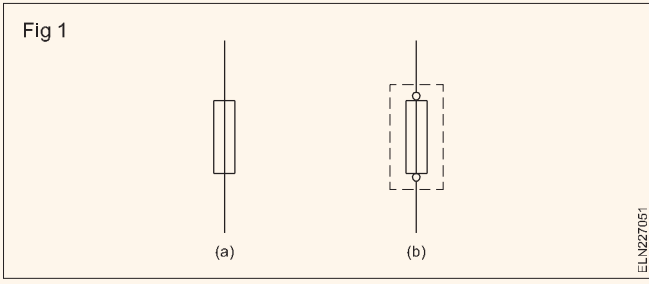
उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- सर्किटमधील फ्यूजचा उद्देश एकस्पलेन करा
- विविध टाइपचे फ्यूज आणि त्यांचेसब योग यांचे वर्गीकरण करा.

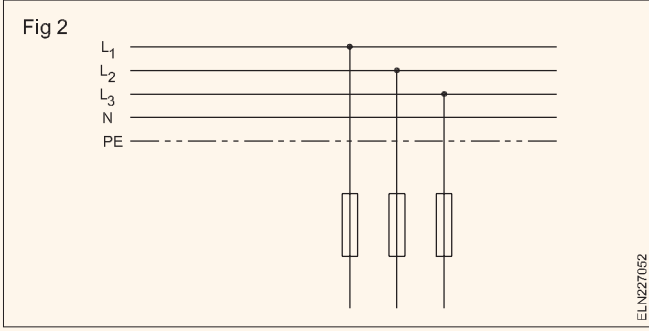
फ्यूजचा उद्देश: फ्यूज हे एक सुरक्षा अप्लायनसेन्स आहे ज्याचा वापर सर्किटला जादा प्रवाहापासून प्रोटेक्शन करण्यासाठी केला जातो. जास्त करंट झाल्यास, फ्यूज घटक वितळतो आणि सर्किट उघडतो ज्यामुळे जास्त नुकसान होण्यापासून प्रोटेक्शन होते.

सीम्बॉल : इलेक्ट्रो-टेक्निकल डायग्राममध्ये इलेक्ट्रिकल फ्यूज दर्शविण्यासाठी वापरलेली ही ग्राफिकल सीम्बॉल आहेत.

- फ्यूजची सामान्य सीम्बॉल (आकृती 1)



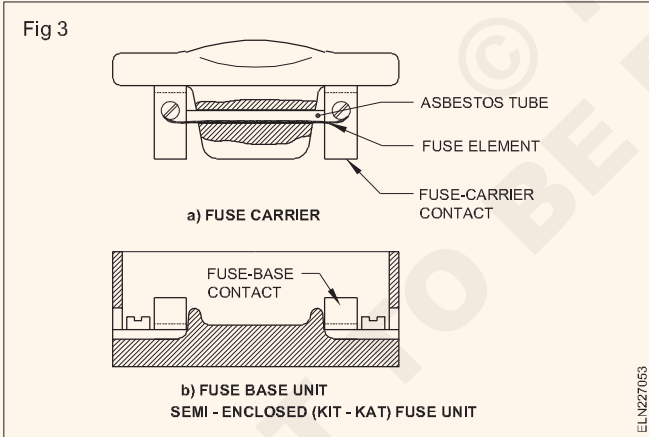
फ्यूजची नियुक्ती : इलेक्ट्रिकल इंस्टॉलेशनमध्ये, फ्यूज नेहमी डायरेक्ट फेज वर जाईट करतात (आकृती 2) जाईट केलेले आहेत आणि न्यूट्रल N मध्ये कधीही जाईट केलेले नसतात.



डोमॅस्टिक वायरिंगमध्ये वापरल्या जाणार्या फ्यूजचे प्रकार:

- री-वायरेबल टाइप (200A पर्यंत)
- कार्ट्रिज टाइप (कार्टीज) (1250A पर्यंत)

री-वायरेबल टाइप फ्यूज (आकृती 3): या प्रकारच्या फ्यूजमधील फ्यूज घटकामध्ये वायर असते जी आवश्यकतेनुसार बदलली जाऊ शकते.



हे फ्यूज ची रचना सोपी असते आणि सुरुवातीचा खर्च तसेच नूतनीकरणाचा खर्च खूपच कमी असतो. या प्रकारात वापरलेले फ्यूज घटक टिन केलेले तांबे वायर, शिसे आणि टिन मिश्र धातु किंवा अॅल्युमिनियम वायर (तक्ता 1) आहेत.

करंट रेटिंगच्या दुप्पट समान करंट वाहून नेताना फ्यूज एलईमेन्ट अंदाजे 2 मिनिटांनंतर वितळेल.

रिवायरेबल फ्यूजचे डिसअॅडवानटेजेस :

- सभोवतालच्या तापमानाच्या करंट फ्लक्चुवेशन मुळे प्रभावित.
- एक्सटर्नल फ्लॅश ऑर आर्क ऑन ब्लोइंग
- पुअर रपचरिंग कॅपासिटी (शॉर्ट-सर्किट स्थितीत).
- मानवी चुकांमुळे चुकीचे रेटिंग शक्य आहे.

शक्ति (Power) : इलेक्ट्रिशियन (NSQF -उजळणी 2022) एक्सरसाईस साठी संबंधित थिअरी 1.7.62

तक्ता 1

करंट रेटिंग	अंदाजे फ्यूजिंग करंट इन अॅप	टिन केलेली तांब्याची तार		अॅल्युमि-नियम वायर व्यास. मिमी मध्ये
		S.W.G.	मिमी मध्ये व्यास	
1.5	3	40	.12192	--
2.5	4	39	.13208	--
3.0	5	38	.1524	.195
4.0	6	37	.17272	--
5.0	8	35	.21336	--
5.5	9	34	.23368	--
6.0	10	33	.254	.307
7.0	11	32	.27432	--
8.0	12	31	.29464	--
8.5	13	30	.31496	--
9.5	15	--	----	.400
10.0	16	29	.34544	--
12.0	18	28	.37592	--
13.0	20	--	----	.475
13.5	25	--	----	.560
14.0	28	26	.4572	--
15.0	30	25	.508	.630

रिवायरेबल-टाइपचे फ्यूजच्या ठिकाणी शॉर्ट सर्किट पातळी 2 KA, (I.S. 2086-963) पेक्षा जास्त आहे अशा ठिकाणी 16A पर्यंत रेट केलेला करंट वापरू नये.

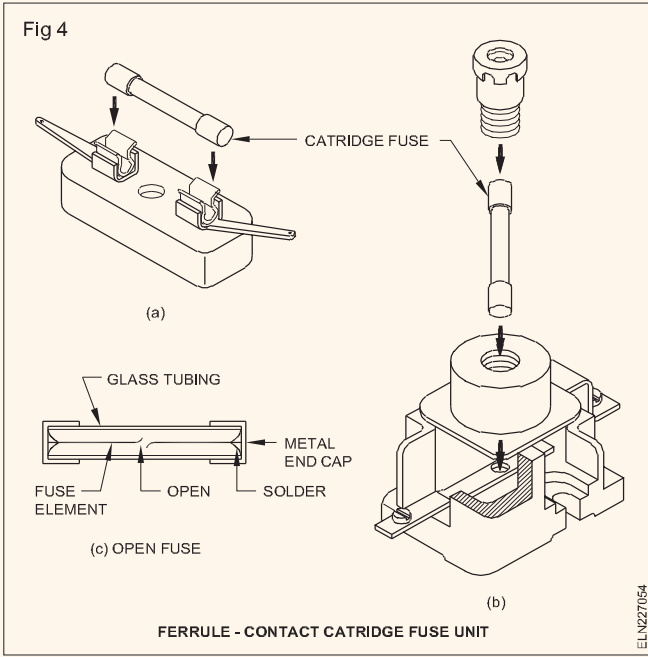
कार्टीज टाइप फ्यूज : रिवायरेबल-टाइपचे फ्यूज च्या गैरसोयींवर मात करण्यासाठी कार्टीज फ्यूज विकसित केले जातात. कार्टीज फ्यूज घटक एअर टाईट चेंबरमध्ये बंद केल्यामुळे, खराब होत नाही. पुढे कार्टीज फ्यूजचे रेटिंग त्याच्या मार्किंगवरून अचूकपणे निर्धारित केले जाऊ शकते. तथापि, कार्टीज फ्यूज बदलण्याची किंमत रिवायरेबल करण्यायोग्य फ्यूजपेक्षा जास्त आहे.

- फेरुल-कॉन्टॅक्ट कार्टीज टाइप फ्यूज (आकृती 4).

फेरुल-कॉन्टॅक्ट कार्टीज टाइप फ्यूज: हा प्रकार, इलेक्ट्रिकल आणि इलेक्ट्रॉनिक सर्किट्सच्या संरक्षणासाठी वापरला जातो. हे 25, 50, 100, 200, 250, 500 मिलीअॅंपिअर आणि 1,2,5,6,10,16 आणि 32 अॅंपिअर क्षमतेमध्ये उपलब्ध आहेत.

सामान्यतः करंट ग कॅपच्या एका बाजूला लिहिलेले असते आणि बदलताना, त्याच क्षमतेचे फ्यूज वापरावे. त्याचे बाँडी काचेचे बनलेले आहे आणि फ्यूज वायर टू मेटलिक कॅप्समध्ये जाईट केलेली आहे.

हा फ्यूज फ्यूजसॉकेटमध्ये जाईट केला जाऊ शकतो (Fig 4a) किंवा तो फ्यूज बेसमध्ये स्क्रू, टाइप फ्यूज-होल्डर (आकृती 4b) सह बसवला जाऊ शकतो.

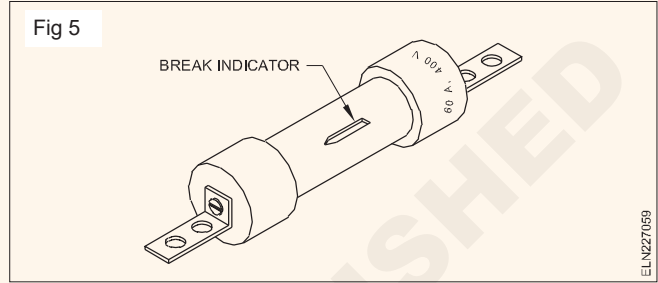


हाय रपचरिंग कप्यासिटी (HRC) फ्यूज (आकृती 5): आकाराने दंडगोलाकार आहेत आणि कोणत्याही आगीच्या धोक्याशिवायआर्क

लवकर विझवण्यासाठी -केमिकल प्रक्रिया केलेल्या फिलिंग पावडर किंवा सिलिकाने भरलेल्या सिरॅमिक बॉडीपासून बनलेले आहेत.

सामान्यतः चांदीच्या मिश्रधातूचा वापर फ्यूजिंग घटक म्हणून केला जातो आणि जेव्हा ते जास्त प्रवाहामुळे वितळते तेव्हा ते वेढलेल्या वाळू/पावडरसह एकत्र होते आणि आर्क, स्पार्क किंवा गॅस न बनवता लहान ग्लोब्यूल तयार करतात. HRC फ्यूज 0.013 सेकंदात शॉर्ट सर्किट केलेले सर्किट उघडू शकतात. फ्यूज उडाला आहे हे दाखवण्यासाठी हे एक सूचक आहे.

एचआरसी फ्यूज अतिशय सेनसीटीव फॉल्ट करंट असलेले सर्किट उघडण्यास सक्षम असल्याने, बदलण्याची किंमत जास्त असली तरीही हाय पॉवर सर्किट्समध्ये यास प्राधान्य दिले जाते.



रिले -टाइप - सीम्बॉल (Relays - types - symbols)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- रिले परिभाषित करा आणि रिलेचे वर्गीकरण करा
- ऑपरेटिंग फोर्स आणि फंक्शननुसार रिलेचे वर्गीकरण करा
- रिलेच्या फेल्युअर्चि कारणे सांगा.

रिले: रिले हे असे अप्लायनसेन्स आहे जे मॅन सर्किटमध्ये पूर्वनिर्धारित परिस्थितीत सहायक सर्किट जाईट करतात किंवा बंद करते.

इलेक्ट्रॉनिक्स, इलेक्ट्रिकल अभियांत्रिकी आणि इतर अनेक क्षेत्रात रिलेचा मोठ्या प्रमाणावर वापर केला जातो.

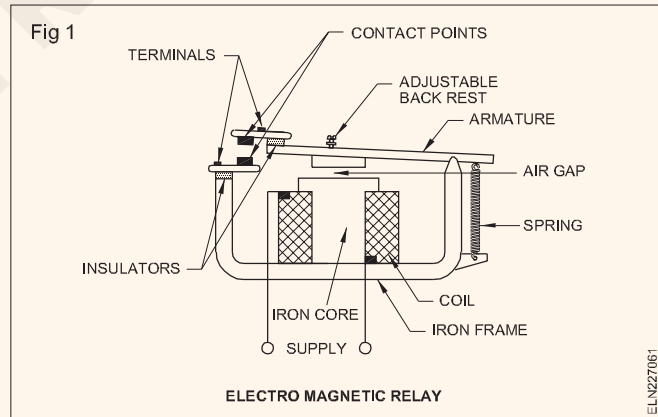
असे रिले आहेत जे व्होल्टेज, विद्त् करंट, तापमान, फ्रिकेन्सी किंवा या परिस्थितींच्या काही संयोजनांच्या परिस्थितीस संवेदनशील असतात.

खाली सांगितल्याप्रमाणे रिलेचे वर्गीकरणही त्यांच्या मॅन कार्य बलानुसार केले जाते.

- इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक रिले
- थर्मल रिले

इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक रिले: रिले स्विच असेंब्ली हे आंक्सीलरी आणि स्थिर कमी-रेजिटन्स असलेले जे सर्किट आहे जाईट करण्यासाठी किंवा बंद करण्यासाठी उपयोग करतात. निश्चित संपर्क स्पिंग्स किंवा ब्रॅकेटवर माउंट केले जातात, ज्यात काही लवचिकता असते.मुवेबलकॉन्टॅक्ट व स्पिंग किंवा हिंड हातावर बसवले जातात जे रिले (आकृती 1) मध्ये इलेक्ट्रोमॅग्नेटद्वारे हलवले जातात.

या गटांतर्गत येणारे इतर टाइपचे रिले खालीलप्रमाणे आहेत.

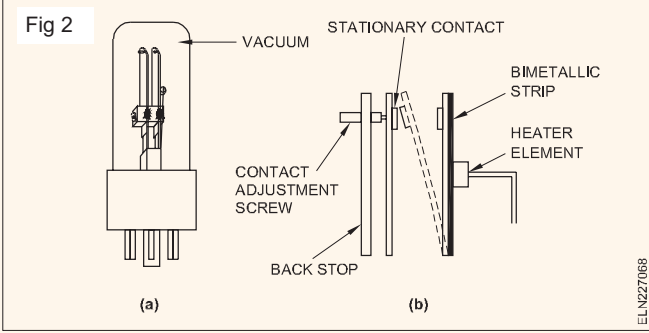


करंट सेन्सिंग रिले: जेव्हा जेव्हा कॉइलमधील विद्त् करंट वरच्या मर्यादपर्यंत पोहोचतो तेव्हा करंट सेन्सिंग रिले कार्य करतो . पिक अप (ऑपरेट करणे आवश्यक आहे) आणि नॉन-पिक अप (ऑपरेट करू नये) साठी निर्दिष्ट केलेल्या करंट मधील डिफ्रन्स सामान्यतः जवळून नियंत्रित केला जातो. प्रवाहातील डिफ्रन्स ड्रॉप आउट (रिलीझ करणे आवश्यक आहे) आणि नॉन-ड्रॉप आउट (रिलीझ करू नये) साठी देखील जवळून नियंत्रित केले जाऊ शकते.

अंडर-करंट रिले : अंडर-करंट रिले हा अलार्म किंवा संरक्षणात्मक रिले आहे. जेव्हा विद्त् करंट पूर्वनिर्धारित किंमतीच्या खाली येतो तेव्हा ते ऑपरेट करण्यासाठी विशेषतः डिझाइन केलेला आहे.

व्होल्टेज सेन्सिंग रिले: व्होल्टेज सेन्सिंग रिलेचा वापर केला जातो जेथे अंडरव्होल्टेज किंवा ओव्हर-व्होल्टेजच्या स्थितीमुळे उपकरणांचे नुकसान होऊ शकते. उदाहरणार्थ, या टाइपचे रिले व्होल्टेज स्टॅबिलायझर्समध्ये वापरले जातात. एकतर ट्रान्सफॉर्मरमधून मिळालेला एसी व्होल्टेज किंवा या उद्देशासाठी वापरल्या जाणाऱ्या ट्रान्सफॉर्मर आणि रेक्टिफायरमधून घेतलेला आनुपातिक डीसी. वर वापरतात

थर्मल रिले: थर्मल रिले (Fig 2) म्हणजे तापमानातील बदलांद्वारे ऑपरेट होतो. तापमानातील बदलांना प्रतिसाद म्हणून बायमेटलीक घटक आपला आकार बदलतात अशा बहुतेक बायमेटलीक रिले या गटात येतात.



हीटिंग एलिमेंटला आवश्यक तापमानापर्यंत पोहोचण्यासाठी वेळ लागतो आणि बायमेटलीक घटकाचे तापमान वाढवायला जास्त वेळ लागतो. म्हणून, थर्मल रिले बहुतेक वेळा टाइम डिले रिले म्हणून वापरले जातात.

रिले अयशस्वी होण्याची कारणे: रिले अयशस्वी होणे सहसा भागांच्या

हळूहळू खराब होण्यामुळे होते. हा बिघाड विदूत, यांत्रिक किंवा -केमिकल स्वरूपाचा असू शकतो.

भौतिक विघटनास कारणीभूत असलेल्या पर्यावरणीय शिक्कां मध्ये मोठे तापमानातिल बदल, शॉक, वेरीएशन आणि व्होल्टेज किंवा करंट बदल यांचा समावेश होतो. म्हणून, रिलेचे विश्वसनीय कार्यप्रदर्शन सुनिश्चित करण्यासाठी हे घटक विचारात घेणे महत्वाचे आहे.

सर्वसाधारणपणे, जेव्हा रिले अयशस्वी होते, तेव्हा खालील कारणे असतात

- 1 अयोग्य नियंत्रण व्होल्टेज.
- 2 मूविंग भागांवर डर्ट, वंगण किंवा डिक.
- 3 भाग जास्त गरम करणे: कॉइल किंवा बेसवर विकृतीकरण किंवा जळलेले इन्सुलेशन
- 4 मूविंग भागांचे बेंडींग
- 5 धातूच्या भागांवर गंज किंवा करोजन
- 6 मूविंग भागांवर जास्त परिनाम
- 7 सैल कनेक्शन.
- 8 अयोग्य सिंग्रिंग टेन्शन.
- 9 अयोग्य नियंत्रण दाब.
- 10 टाइम डिले सर्विस चे अयोग्य कार्य.

डोमॅस्टीक वायरिंगचे प्रकार (Types domestic wiring)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- डोमॅस्टीक इन्स्टालेशनमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या वायरिंगचे टाइप सांगा.

परिचय

वायरिंगचा टाइप विविध घटकांवर अवलंबून असतो उदा. स्थानटिकाऊपणा, सुरक्षितता, देखावा, किंमत आणि ग्राहकांचे बजेट इ.

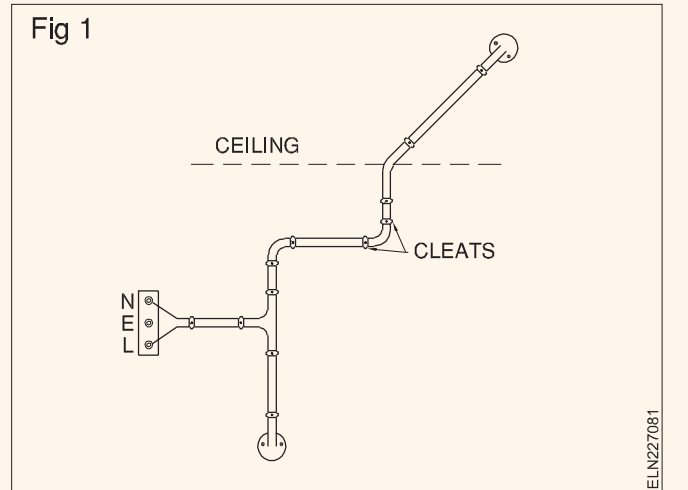
वायरिंगचे प्रकार

डोमॅस्टीक इन्स्टालेशनमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या इंटरनल वायरिंगचे टाइप खालीलप्रमाणे आहेत.

- क्लीट वायरिंग (केवळ तात्पुरत्या वायरिंगसाठी)
- CTS/TRS (बॅटन) वायरिंग
- मेटल/पीव्हीसी कंड्युट वायरिंग, एकतर सरफेस किंवा भिंतीमध्ये कनसिल्ड
- पीव्हीसी केसिंग आणि कॅपिंग वायरिंग

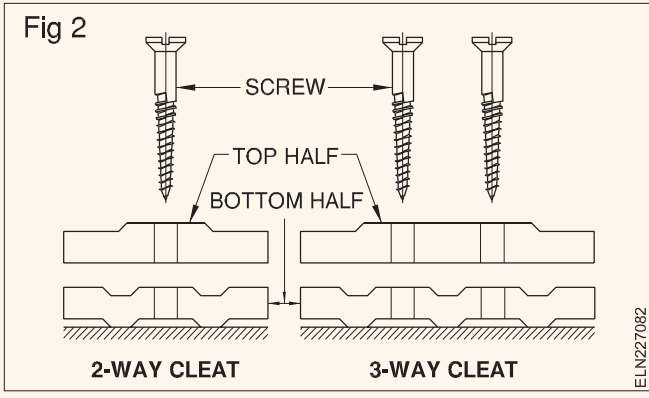
क्लीट वायरिंग

या सिस्टम मध्ये पॉर्सिलेन क्लीट्समध्ये इन्सुलेटेड केबल्स वापरतात (आकृती 1).



केवळ तात्पुरत्या क्लीट वायरिंग रेकॉमेंड केली जाते. हे क्लीट्स ची जोडी तयार करताना टॉप आणि बॉटम (आकृती 2) असलेल्या जोड्यांमध्ये बनवले जातात. तळाचा अर्धा भाग वायर टाकण्यासाठी आणि वरचा अर्धा भाग केबल पकडण्यासाठी आहे.

सुरुवातीला तळाशी आणि वरच्या क्लीट्स भिंतीवर फिट करताना सैलपणे निश्चित केल्या जातात. मग क्लीट ग्रूहजमधून केबल काढली जाते आणि ती ओढून ताणली जाते आणि क्लीट्स स्कूने घट्टे केले जातात.



क्लीट्स श्री टाइपचे असतात, त्यात एक, दू किंवा श्री खाच असतात, जेणेकरून एक, दू किंवा श्री वायर मिळतील.

क्लीट वायरिंग ही सुरुवातीची किंमत आणि श्रम लक्षात घेता सर्वात स्वस्त वायरिंगपैकी एक आहे आणि तात्पुरत्या वायरिंगसाठी सर्वात योग्य आहे. हे वायरिंग त्वरीत इंस्टॉल केले जाऊ शकते, सहजपणे तपासले जाऊ शकते आणि बदलले जाऊ शकते. आवश्यक नसताना ही वायरिंग केबल्स, क्लीट्स आणि अॅक्सेसरीजला इजा न करता तोडली जाऊ शकते. या प्रकारची वायरिंग अर्धकुशल व्यक्तींद्वारे केली जाऊ शकते.

पॉवर वायरिंगचे प्रकार (Types of Power wiring)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- इलेक्ट्रिकल वायरिंग चे टाइप आणि त्यांचा वापर एक्सप्लेन करा
- प्रत्येक प्रकाराचे अॅडवानटेजेस आणि डिसअॅडवानटेजेस सांगा.

सुरक्षा आवश्यकता, खर्चाची अर्थव्यवस्था, सुलभ देखभाल आणि प्रॉब्लेम निवारणासाठी अनेक वायरिंग सिस्टम विकसित केल्या जातात. तांत्रिक आवश्यकतांनुसार एक विशिष्ट सिस्टम निवडली जाऊ शकते परंतु स्थानिक विद्वत् प्राधिकरणाद्वारे सिस्टम मंजूर करणे आवश्यक आहे. कोणत्याही वायरिंग सिस्टमसाठी खालील मूलभूत आवश्यकता आहेत. ते आहेत:

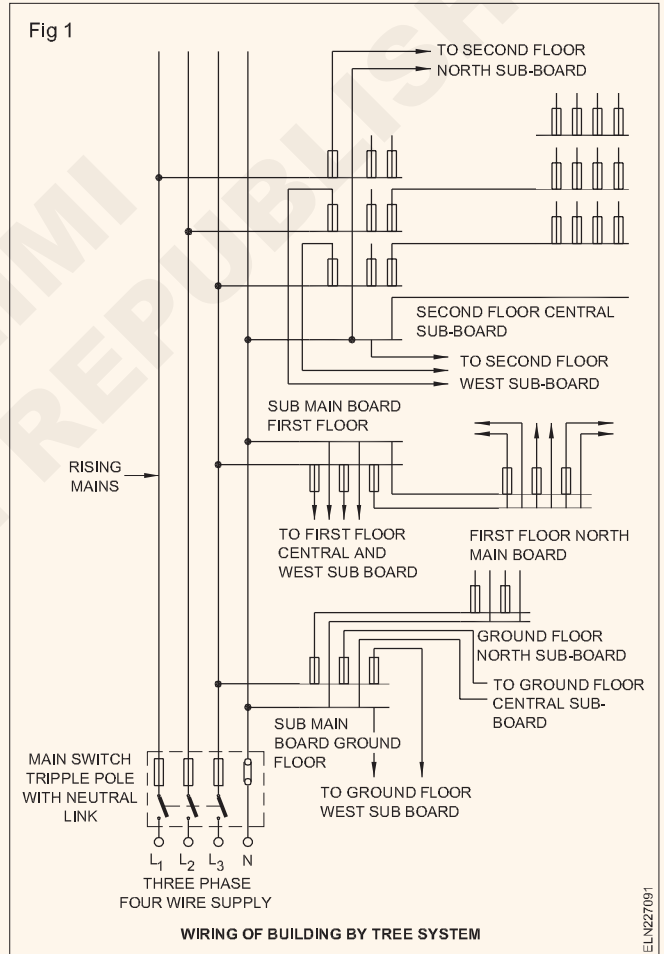
- सुरक्षिततेसाठी, स्विचेस द्वारे डायरेक्ट फेज वायर नियंत्रित केली पाहिजे. स्विचचे दुसरे टर्मिनल ज्याला हाफ वायर म्हणतात ते अप्लायनसेन्स किंवा सॉकेटला वायरद्वारे जाईट लेले असावे. न्यूट्रल डायरेक्ट उपकरण, सॉकेट किंवा लॅम्प श्री कनेक्ट केले जाऊ शकते.
- सुरक्षिततेसाठी, फ्यूज फक्त लाईव्ह/फेज वायरमध्ये जाईट ले पाहिजेत.
- रेटेड व्होल्टेज पुरवण्यासाठी, सर्व लॅम्प आणि उपकरणांना पॅरलल कनेक्शन दिले पाहिजेत.

वायरिंग सिस्टमचे प्रकार : मॅन ते वेगवेगळ्या शाखांना टॅपिंग सप्लाय करण्यासाठी श्री प्रकारच्या वायरिंग सिस्टम वापरल्या जातात. ते खालीलप्रमाणे आहेत.

- 1 ट्री सिस्टम
- 2 रिग मॅन सिस्टम
- 3 डिसट्रीब्युशन बोर्ड सिस्टम

ट्री व्यवस्था: या सिस्टम मध्ये, बस बारच्या स्वरूपात तांबे किंवा अॅल्युमिनियमच्या पट्ट्यांचा वापर मॅन सप्लाय देणाऱ्या मेन (Fig1) श्री जाईट केला जातो. ही सिस्टम बहुमजली इमारतींसाठी योग्य आहे आणि बस बार ट्रॅकिंगची जागा इमारतीमध्ये सोयीस्कर ठिकाणी आणि अर्थव्यवस्थेच्या उद्देशाने लोड केंद्रांवर दिले जाते.

प्रत्येक मजल्यावर रनिंग मेन योग्य केबल टर्मिनेशनद्वारे सब-मेन बोर्डशी जाईट केलेले आहे. प्रत्येक मजल्यावर एकापेक्षा जास्त फ्लॅट असल्यास फ्लॅटसाठी स्वतंत्र मॅन स्विचेस उप-मॅन मंडळाकडून डिसट्रीब्युशन नेटवर्कद्वारे त्यांचा सप्लाय देतात ज्यामध्ये प्रत्येक फ्लॅटसाठी एनर्जि मीटर समाविष्ट असू शकतो.



तथापि, फ्लॅटमध्ये स्वीकारलेली सिस्टम ही डिसट्रीब्युशन बोर्ड सिस्टम असते .

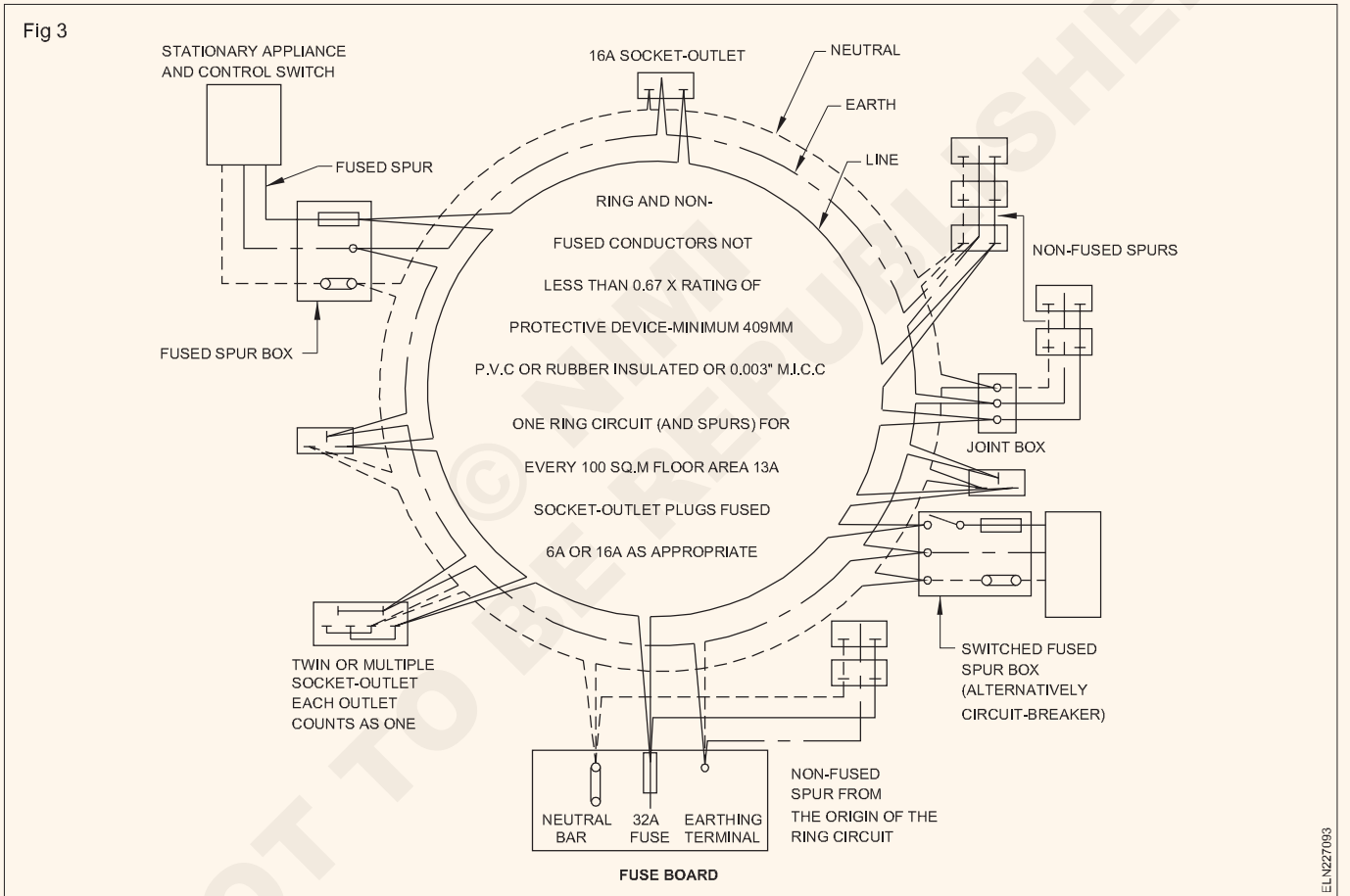
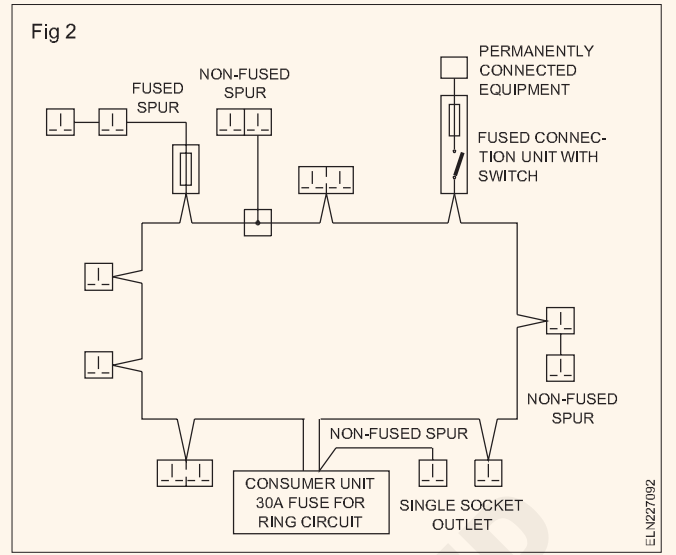
फायदे

- 1 इन्स्टालेशनसाठी आवश्यक केबल्सची लांबी कमी होते . त्यामुळे खर्च कमी येतो.
- 2 ही सिस्टम उंच इमारतींसाठी योग्य आहे.

डिसअॅडवानटेजेस

- 1 जरबस बारचा साइज पुरेसी साइज नसेल तर ट्री सिस्टीमच्या सर्वात दूरच्या टोकाला असलेल्या उपकरणांमधील व्होल्टेज जवळच्या टोकाशी जाईट केलेल्या उपकरणाच्या तुलनेत कमी असू शकतो.
- 2 फ्यूज वेगवेगळ्या ठिकाणी असल्याने, फॉल्ट लोकेशन त्रासदायक बनते.

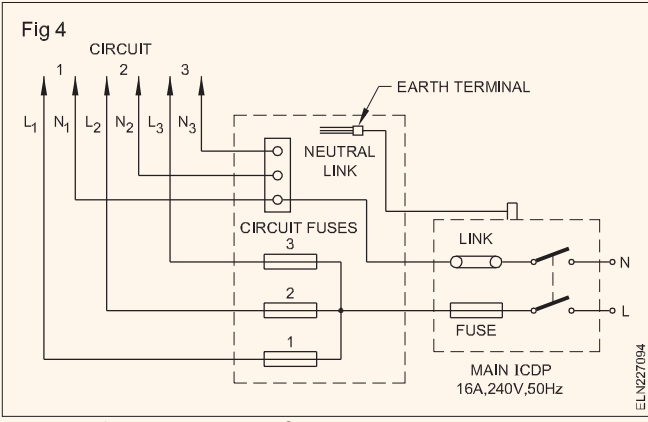
रिंग मेन सिस्टम : या सिस्टम मध्ये 4 किंवा 6sq.mm आकाराच्या केबल्सच्या दोन जोड्या असतात ज्या रूम मधून जातात आणि मॅन किंवा उप-बोर्ड (आकृती 2 आणि 3) वर परत आणल्या जातात.



फ्यूज आणि कंट्रोलिंग स्विचद्वारे केबल्सच्या जोडीतून सॉकेट्स किंवा सीलिंग रोझसाठी टॅपिंग घेतले जाते. त्यामुळे वापरलेल्या तांब्याची बचत होऊ शकते कारण विदूत करंट दोन्ही बाजूंनी दिला जाऊ शकतो. या सिस्टम साठी विशेष सॉकेट्स किंवा फ्यूजसह प्लग आवश्यक असल्याने ती महाग होते; आणि म्हणून भारतात क्वचितच वापरली जाते.

IEE नियमांनुसार प्रत्येक 100 चौरस मीटरच्या मजल्यावरील किंवा त्याच्या भागासाठी एक रिंग सर्किट असणे आवश्यक आहे. ब्रॅच लाइन्स (स्पर्स) मधून पुरवलेल्या पॉवर प्लगची संख्यादोन पेक्षा जास्त नसावी आणि एकूण विदूत करंट 30 amps पेक्षा जास्त नसावा. इनडिवीज्युअल पॉवर प्लगचे

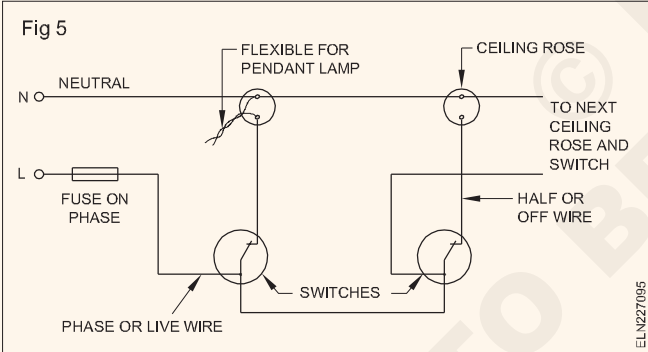
प्रोटेक्शन इनडिवीज्युअल पॉवर प्लग फ्यूज किंवा MCBटाइप स्विच आणि सॉकेट व्यवस्था करून दिले जाते डिस्ट्रीब्युशन बोर्ड सिस्टम :ही सर्वात जास्त वापरली जाणारी सिस्टम आहे. ही सिस्टम सिस्टम शी जाईट केलेल्या उपकरणांना समान व्होल्टेज पुरवते. मॅन स्विच योग्य केबल्सद्वारे मंडळाशी जाईट केला जातो. डिस्ट्रीब्युशन बोर्डमधील इन्स्टॉलेशनमध्ये आवश्यक असलेल्या सर्किट्सच्या संख्येनुसार अनेक फ्यूज असतात आणि प्रत्येक फेजची फेज आणि न्यूट्रल केबल डिस्ट्रीब्युशन बोर्डमधून घेतली जाते (आकृती 4).



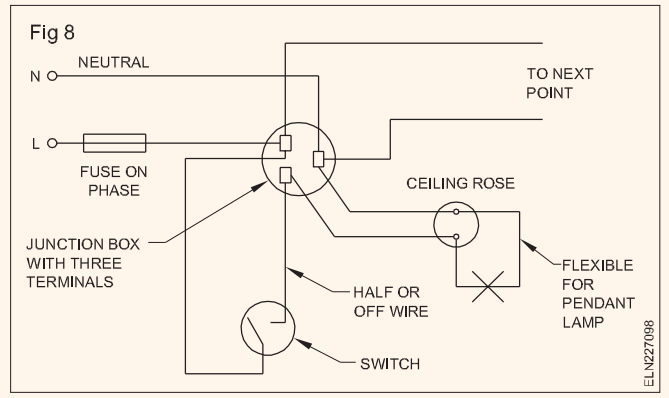
प्रत्येक सर्किटमध्ये 800 वॉट पर्यंत पॉवर असू शकते म्हणून, डिसट्रीब्युशन मंडळाच्या सर्किट फ्यूजमधून घेतलेली फेज वायर खालीलपैकी कोणत्याही एका मार्गाने त्याच सर्किटच्या इतर लाइट स्विचेस किंवा फॅन स्विचेस लूप केली जाते.

केबल मार्गामध्ये स्विचेस, सीलिंग रोझेस आणि जॉइंट बॉक्ससशिवाय कोणत्याही जॉइंटला परवानगी नाही.

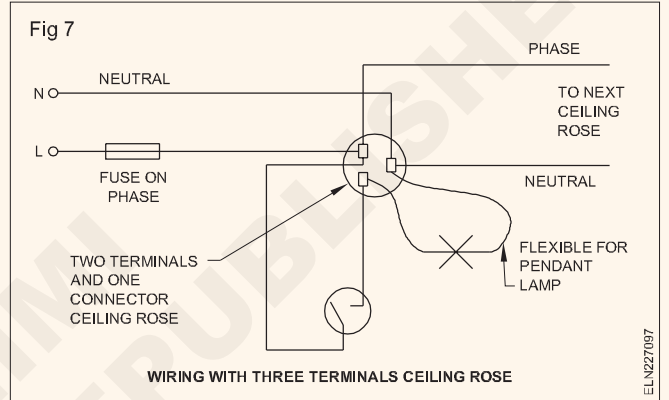
a स्विच आणि सीलिंग रोज मधून लुपींग काढणे: आकृती 5 मध्ये सामान्यपणे वापरल्या जाणाऱ्या पद्धतीमध्ये साधे लुपींग दाखवले आहे. फेज वायर जी स्वीचच्या टर्मिनल्सशी जॉइंट केलेली असते ती पुढील स्वीच आणि अशाच प्रकारे लूप आउट केली जाते, तर न्यूट्रल स्टार सीलिंग रोज (आकृती 5) पासून एकत्र लूप केल्या जातात. या सिस्टम मध्ये केबलचा वापर खूप जास्त होतो



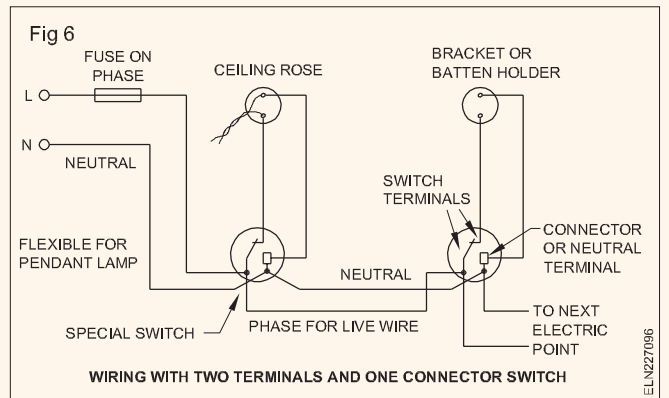
b स्विचमधून लूप आउट काढणे : या सिस्टम मध्ये टू टर्मिनल आणि एक कनेक्टर (आकृती 6) असलेले विशेष स्विच वापरले जाते. केबल्स लूप करण्यासाठी दोन्ही फेज आणि न्यूट्रल केबल्स स्विचवर नेल्या जातात. ही उपकरणे भारतात सामान्यपणे उत्पादित होत नसल्यामुळे अशी सिस्टम वापरली जात नाही.



c 3-प्लेट सीलिंग रोज मधून लुपींग काढणे: या प्रकारच्या सिस्टम मध्ये, थ्री टर्मिनल सीलिंगरोज वापरणे आवश्यक आहे. (अ) च्या तुलनेत ही सिस्टम कमी केबल्स वापरते म्हणून, ही सिस्टम भारताच्या काही भागात वापरत आहे. (आकृती 7)



d जंक्शन बॉक्ससह लूप आउट करणे : या सिस्टम मध्ये डिसट्रीब्युशन मंडळातील कंडक्टरची जोडी जंक्शन बॉक्समध्ये आणली जाते आणि जंक्शन बॉक्समधून स्विचेस, टू प्लेट सीलिंगरोज तसेच इतर पॉइंट्सवर टॅपिंग केले जाते. ही मेथड लॉजसाठी किफायतशीर असू शकते जेथे कॉमन कॉरिडॉरच्या दोन्ही बाजूला खोल्यांची रांग बांधली जाते. (आकृती 8)



घरगुती वायरिंग बाहेर घालण्याचे तत्व (Principle of laying out of domestic wiring)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- लेआउट, इंस्टॉलेशन प्लॅन, सर्किट-डायग्राम, वायरिंग डायग्राम आणि त्यांचेसब योग एक्सप्लेन करा
- B.I.S वायरिंग इंस्टॉलेशनशी संबंधित नियमन.

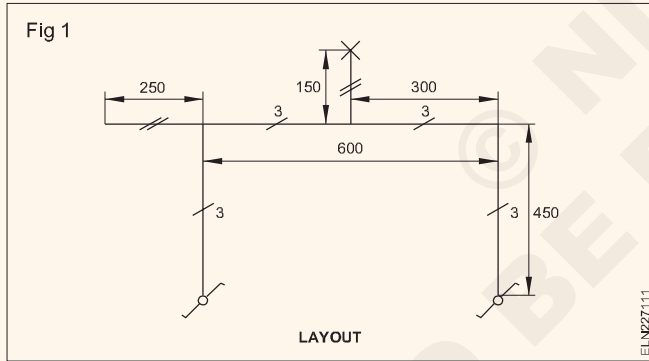
इलेक्ट्रिकल वायरिंगच्या कामात, इलेक्ट्रिशियनला वायरिंग इंस्टॉलेशनचा लेआउट आणि सुरुवातीला इंस्टॉलेशन प्लॅन पुरवला जातो.

लेआउट आणि इंस्टॉलेशन प्लॅनच्या आधारावर, कामाच्या मेथड ची अंमलबजावणीसाठी इलेक्ट्रिशियनने काम सुरू होण्यापूर्वी सर्किट आणि वायरिंग आकृत्या काढल्या पाहिजेत.

वायरिंग इंस्टॉलेशन ड्रॉइंगमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या संज्ञा येथे एक्सप्लेन केल्या आहेत.

लेआउट डायग्राम : काही ग्राहक त्यांच्या गरजा लेखी देतात. परंतु काही ते इलेक्ट्रिशियनला लेआउट आकृतीच्या स्वरूपात देऊ शकतात.

लेआउट डायग्राम (आकृती 1) ही वायरिंग डायग्राम ची सरलीकृत आवृत्ती आहे. सर्किटवर कोणतीही माहिती न देता सर्किट कशासाठी डिझाइन केले आहे हे वाचकांना त्वरीत आणि नेमके कळणे हा त्याचा उद्देश आहे.



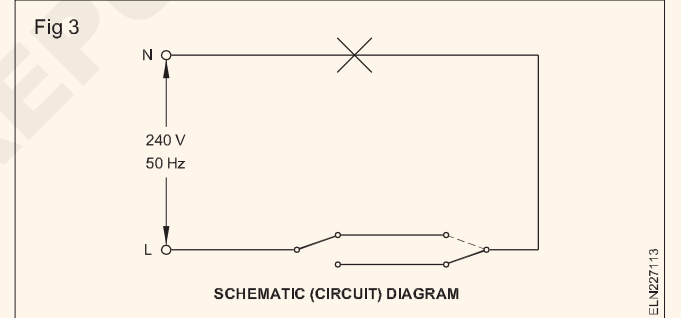
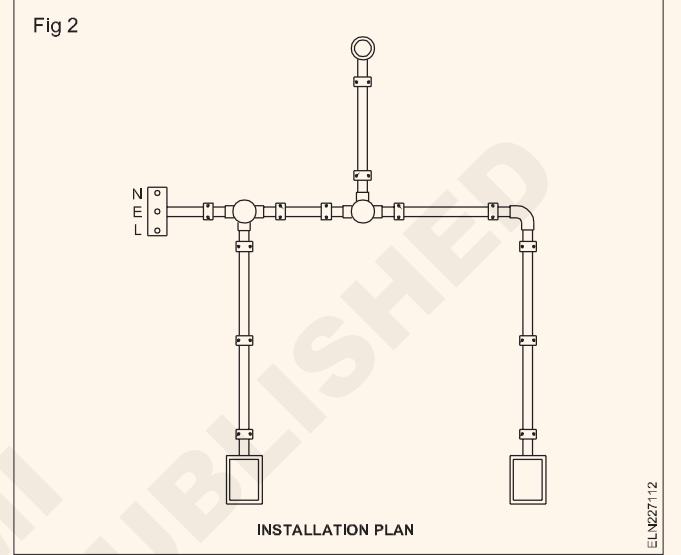
या प्रकारच्या मांडणी आकृतीचा वापर इमारतीचे वास्तुशिल्प आकृती, योजना इत्यादी तयार करण्यासाठी केला जातो.

लेआउट आकृतीमध्ये, वायरिंग सरफेस आहे की कनसिड आहे की नाही, आणि रन 'अप' किंवा 'डाऊन', करंट असलेल्या तारांची संख्या, सीम्बॉल, परिमाण आणि योग्य I.S अॅक्सेसरीज यासारख्या चिन्हांच्या तपशीलांसह सूचित करणे आवश्यक आहे.

इंस्टॉलेशन प्लॅन (आकृती 2): ही योजना इंस्टॉलेशनमधील अॅक्सेसरीजची भौतिक स्थिती दर्शवते आणि इंस्टॉलेशनचे अंतिम स्वरूप देखील देते.

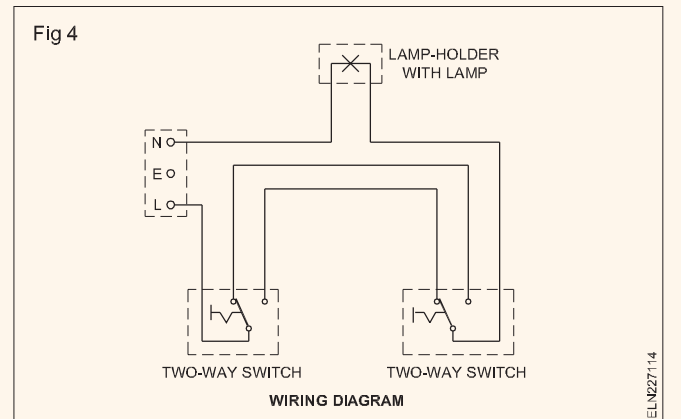
सर्किट डायग्राम (आकृती 3): हे ग्राफिकल सीम्बॉल समाविष्ट करून सर्वात सोप्या स्वरूपात विशिष्ट कार्यासाठी सर्किटचे योजनाबद्ध कनेक्शन दर्शविते.

सर्किट डायग्रामचा उद्देश सर्किटमधील विविध उपकरणांचे कार्य एक्सप्लेन करणे आहे. आकृती 3 हे दोन वेगवेगळ्या ठिकाणांहून लॅम्प नियंत्रित करण्यासाठी सर्किट डायग्रामचे उदाहरण आहे.



वायरिंग डायग्राम (आकृती 4): या डायग्राम मध्ये आकृतीमधील घटकांची स्थिती त्यांच्या वास्तविक भौतिक स्थितीशी साम्य आहे का ते दर्शवते .

आकृती 4 मध्ये लॅम्प दोन वेगवेगळ्या ठिकाणांहून त्यांच्या वास्तविक स्थानांसह नियंत्रित करण्यासाठी वायरिंग योजना दर्शविली आहे.



वायरिंग डायग्राम मुळे मेनटेनन्स करते वेळी दोष त्वरित दुरुस्त करण्यासाठी, ग्राहकाने वायरिंग पूर्ण झाल्यानंतर लगेचच इलेक्ट्रीशियनला वायरिंग आकृतीची एक प्रत देण्याचा आग्रह धरला पाहिजे.

B.I.S. नियम आणि N.E. वायरिंग इंस्टॉलेशनशी संबंधित कोड

वायरिंग इंस्टॉलेशन शेल सामान्यतः भारतीय विदूत कायदा 1910 च्या आवश्यकतांनुसार, वेळोवेळी अद्यतनित केल्यानुसार आणि त्याखाली तयार केलेले भारतीय विदूत नियम 1956 आणि संबंधित क्षेत्राच्या विदूत सप्लाय प्राधिकरणाच्या संबंधित नियमांनुसार केले जाते. (राज्य सरकार).

B.I.S चे काही एक्सट्रक्ट खालीलप्रमाणे आहेत. (भारतीय मानक ब्युरो) वायरिंग इंस्टॉलेशनशी संबंधित नियम. सर्व B.I.S. नॅशनल इलेक्ट्रिकल कोड (NEC) द्वारे नियमांची शिफारस केली जाते.

B.I.S. वायरिंग इंस्टॉलेशनशी संबंधित नियम

वायरिंग: खालीलपैकी कोणतेही वायरिंग निवासी इमारतीत वापरले जाऊ शकते.

- टफ रबर-शीथ किंवा पीव्हीसी-शीथ किंवा बॅटन वायरिंग.
- मेटल शीथ असलेली वायरिंग सिस्टम
- कंड्युट वायरिंग सिस्टीम:
 - a एकरिजिड स्टील कंड्युट वायरिंग
 - b रिजिड नॉन-मेटलिक कंड्युट वायरिंग
- वुड केसिंग वायरिंग

सब सर्किट आणि पॉवर सर्किटमध्ये पारमिसीबल योग्य लोड

सब -सर्किट- विविध प्रकार: सब -सर्किट खालील दोन गटांमध्ये विभागले जाऊ शकतात:

- लाईट आणि फॅन सब-सर्किट
- पॉवर सब-सर्किट.

मॅन स्विच नंतर, सप्लाय हा डिसट्रीब्युशन बोर्ड कडे आणला जातो . लाईट आणि पॉवर सर्किटसाठी स्वतंत्र डिसट्रीब्युशन बोर्ड वापरावेत.

लाईट आणि फॅन सब -सर्किट: लॅम्प आणि फॅन एका सामान्य सर्किटवर वायर केलेले असू शकतात. प्रत्येक सब सर्किटमध्ये लॅम्प , फॅन आणि 6A सर्किटआउटलेटचे एकूण दहा पॉइंट्सपेक्षा जास्त नसावेत. प्रत्येक उप-सर्किटवरील लोड 800 वॅट्स पेक्षा जास्त नसावेत. पंख्यांसाठी वेगळे सर्किट बसवले असल्यास, त्या सर्किटमधील पंख्यांची संख्या दहापेक्षा जास्त नसावी.

पॉवरसब -सर्किट: प्रत्येक पॉवर सब-सर्किटवरील लोड साधारणपणे 3000 वॅट्सपर्यंत मर्यादित असावा. कोणत्याही परिस्थितीत प्रत्येक उप-सर्किटवर दोन पेक्षा जास्त आउटलेट नसावेत.

कोणत्याही पॉवर सब-सर्किटवरील लोड 3000 वॅट्सपेक्षा जास्त असल्यास, त्या सब-सर्किटसाठी वायरिंग सप्लाय प्राधिकरणाशी सल्लामसलत करून केली जाईल.

लाईट योजना : सामान्यता घरातील कोणत्याही भागातील लाईट नियंत्रित करण्यासाठी सामान्य पणे प्रवेश द्वाराजवळ एक स्विच दिले जातो . स्विचेस वापरण्यायोग्य भिंतीच्या जागेवर निश्चित केले पाहिजेत आणि पूर्णपणे उघडलेल्या स्थितीत दरवाजा किंवा खिडकीने अडथळा आणू नये. ते जमिनी पासून 1.3 मीटर पर्यंत कोणत्याही उंचीवर इंस्टॉल केले जाऊ शकतात.

स्वयंपाकघरातील लाईट फिटिंग्ज अशा प्रकारे ठेवल्या पाहिजेत की सर्व कार्यरत पृष्ठभाग चांगल्या प्रकारे प्रकाशित होतील आणि सामान्य वापरात असताना त्यावर सावली पडणार नाही.

स्नानगृहांसाठी, बाथरूमच्या बाहेर स्थित स्विचसह छतावरील लाईट वापरण्याची शिफारस केली जाते.

सर्व पायऱ्या, पदपथ, ड्राईव्हवे, पोर्च, कारपोर्ट, टेरेस इ.च्या प्रकाशासाठी लाईट सुविधा पुरविण्याची शिफारस केली जाते, प्रत्येकासाठी स्विचेससह घरामध्ये सोयीस्कर ठिकाणी दिले जाते जर स्विच घराबाहेर इंस्टॉल केले असतील तर ते हवामानरोधक असावेत.

बाहेरील प्रकाशासाठी वॉटरप्रूफ लाइटिंग फिटिंग्जचा वापर करावा.

सॉकेट-आउटलेट: सर्व प्लग आणि सॉकेट-आउटलेट्स 3 पिन टाइपचे असावेत, सॉकेटचा योग्य पिन अर्थिंग सिस्टमशी कायमचा जाईट केला गेला पाहिजे

सर्व खोल्यांमध्ये पुरेशा प्रमाणात सॉकेट-आउटलेट्स योग्यरित्या ठेवले पाहिजेत जेणेकरून लांब लांबीच्याफ्लेक्सिबल कॉर्डचा वापर टाळता येईल.

सर्व लाईट आणि फॅन सब-सर्किटमध्ये फक्त 3-पिन, 6A सॉकेट-आउटलेट्स वापरल्या जातील. 3 पिन, 16A सॉकेट-आउटलेट्स इनडिवीज्युअल स्विचद्वारे नियंत्रित केले जातील जे त्याच्या अगदी जवळ असतील. 6A सॉकेट-आउटलेटसाठी, जमिनीच्या पातळीपासून 130 सेमी उंचीवर इंस्टॉल केले असल्यास, मुलांसाठी सॉकेट-आउटलेट योग्य असलेल्या स्थितीत, लावावेत शटर किंवा इंटरलॉक केलेले सॉकेट-आउटलेट वापरण्याची शिफारस केली जाते.

जेवणाच्या खोल्या, शयनकक्ष, लिव्हिंग रूम आणि अभ्यास खोल्या, आवश्यक असल्यास, प्रत्येकाला मिनिमम एक 3-पिन, 16A सॉकेट आउटलेट दिले जावे.

बाथरूममध्ये 130 सेमीपेक्षा कमी उंचीवर सॉकेट-आउटलेट दिले जाऊ नये.

फॅनस् : छतावरील फॅन सिलींग रोज किंवा विशेष कनेक्टर बॉक्समध्ये वायर केलेले असावेत. सर्व छतावरील पंखांना त्याच्या नियमा व्यतिरिक्त एक स्विच द्यावा .

फॅन हुक किंवा शॉकल्समधून हुक किंवा शॉकल्समधील इन्सुलेटरसह तसेच हुक आणि सस्पेंशन रॉडमधील इन्सुलेटरसह दिले जातील.

अन्यथा निर्दिष्ट केल्याशिवाय, सर्व छताचे फॅन जमिनी पासून 2.75 मीटरपेक्षा कमी अंतरावर नसावेत.

फ्लेक्सिबल कॉर्ड: फ्लेक्सिबल कॉर्डचा वापर फक्त खालील उद्देशांसाठी केला जाईल.

- पेंडेंटसाठी
- फिक्स्चरच्या वायरिंगसाठी
- पोरटेबल आणि हाताने पकडलेल्या उपकरणांच्या कनेक्शनसाठी

B.I.S मध्ये शिफारस केल्यानुसार अॅक्सेसरीज आणि केबल्सचे माउंटिंग स्तर आणि N.E.C.

मैन आणि ब्रांच डिसट्रीब्युशन बोर्ड ची उंची जमिनी पासून 2 मीटरपेक्षा जास्त नसावी. 1 मीटरचा फ्रंट क्लीयरन्स देखील दिले गेला पाहिजे.

सर्व लाइटिंग फिटिंग जमिनी पासून 2.25 मीटर पेक्षा कमी नसावेत. जमिनी च्या पातळीपासून 1.3 मीटर कोणत्याही उंचीवर स्विच इंस्टॉल केले जावे. सर्किट-आउटलेट इच्छेनुसार जमिनी पासून 0.25 किंवा 1.3 मीटर वर इंस्टॉल केले जावेत.

दिलेल्या वायरिंग इंस्टॉलेशनसाठी आणि व्होल्टेज ड्रॉप संकल्पनेसाठी केबलचा टाइप आणि आकार निवडणे (Selection of the type and size of cable for a given wiring installation and voltage drop concept)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- सर्किटसाठी केबल निवडण्यासाठी विचारात घेतले जाणारे घटक सांगा
- घटक अप्लाय करा आणि केबल निवडा.

दिलेल्या सर्किटसाठी केबलचा टाइप आणि आकार निश्चित करण्यासाठी, खालील मुद्दे विचारात घेतले पाहिजेत.

- सर्किटच्या स्थानासाठी आणि वायरिंगच्या प्रकारासाठी केबलच्या प्रकाराची उपयुक्तता.
- केबलच्या करंट रेटिंग क्षमतेवर अवलंबून केबलचा आकार.
- वायरिंगची लांबी आणि केबलमधील निर्माण होणारा व्होल्टेज ड्रॉप यावर अवलंबून केबलचा आकार.
- अर्थव्यवस्थेवर आधारित केबलचा मिनिमम आकार.

सर्किटचे स्थान आणि वायरिंग चाटाइप केबलचा टाइप ठरवणे.

इंस्टॉलेशन हे इंडस्ट्री किंवा डोमॅस्टिक वापरासाठी आहे की नाही आणि वातावरण ओलसर किंवा गंजणारे आहे की नाही याचा विचार करणे आवश्यक आहे. त्यानुसार केबलचा टाइप निवडावा लागतो .

पुढे वायरिंगचा टाइप इंस्टॉलेशनसाठी योग्य केबलचा टाइप ठरवतो.

केबलची करंट वहन क्षमता केबलचा आकार ठरवते.

यामध्ये, पहिली पायरी म्हणजे एकूण कनेक्टेड लोड पूर्णपणे करंट असताना सर्किटमध्ये अपेक्षित विदूतकरंट काढणे . सर्व लोड एकाच वेळी कार्यरत असल्यास सर्किटमध्ये प्रवाहित होणारा मॅक्सिमम करंट हा करंट आहे. पण प्रत्यक्ष परिस्थितीत असे होत नाही.

विविधता घटक

डायव्हरसिटी फॅक्टर लाइटिंग इंस्टॉलेशनच्या बाबतीत डोमॅस्टिक इंस्टॉलेशनमधील सर्व लॅम्प एकाच वेळी 'ऑन' केले जाऊ शकत नाहीत.

छताच्या पंख्याच्या खालच्या बिंदू आणि जमिनी मधील अंतर 2.4 मीटरपेक्षा कमी नसावे. पंख्याच्या ब्लेडच्या मॅक्सिमम मर्यादा आणि प्लेनमधील मिनिमम क्लियरन्स 300 मिमी पेक्षा कमी नसावा. केबल्स जमिनीच्या पातळीपासून कोणत्याही इच्छित उंचीवरून जातील आणि लाकडी आवरण आणि कॅपिंगच्या बाबतीत जमिनी मधून जात असताना आणि T.R.S. वायरिंग, ते जमिनी च्या पातळीपासून 1.5 मीटर उंचीवर जड गेज वाहिनीमध्ये नेले जाईल.

संदर्भ

I.S. 732-1963

I.S. 4648-1968

N.E. Code

म्हणून, असे गृहीत धरले जाते की केवळ दोन तृतीयांश लॅम्प (म्हणजे 66%) दिलेल्या वेळी फक्त 'चालू' असतील यालाच डायव्हरसिटी फॅक्टर असे म्हणतात

जेव्हा कनेक्ट केलेला लोड विविध घटकाने गुणाकार केला जातो तेव्हा आपल्याला लोड किंमत मिळते जे सामान्य कार्यरत लोड म्हणून म्हटले जाऊ शकते. या डायव्हरसिटी फॅक्टर चा वापर तंत्रज्ञाना जाईंट लेल्या लोडच्या आधारे कॅलक्युलेट केलेल्या केबलपेक्षा कमी आकाराची केबल वापरण्यास सक्षम करते.

वर्किंग लोडच्या आधारे प्रत्येक सर्किटमधील विदूतकरंट मोजावा लागेल आणि विदूत करंट वाहून नेण्यासाठी योग्य केबलचा आकार निवडावा लागेल.

व्होल्टेज ड्रॉप ऑफ केबल

कोणत्याही विदूत करंट वाहून नेणाऱ्या कंडक्टरमध्ये, त्याच्या इंटरनल रेजिस्टन्स मुळे व्होल्टेज ड्रॉप होतो. BIS 732 नुसार परिसरामध्ये हा व्होल्टेज ड्रॉप मानक सप्लाय व्होल्टेजच्या 3 टक्क्यांपेक्षा जास्त नसावा जेव्हा ग्राहक सप्लाय पॉइंट आणि इंस्टॉलेशनच्या कोणत्याहीपॉइंट दरम्यान मोजले जाते जेव्हा कंडक्टर सेवेच्या सामान्य परिस्थितीत जास्तीत जास्त विदूत करंट वाहून घेतात.

अॅल्युमिनियम केबलसाठी टेबल 3 आणि 4 आणि कॉपर केबलसाठी 5 व्होल्टेज ड्रॉप आणि विविध केबल्ससाठी केबलची लांबी यांच्यातील संबंध देतात. केबलमध्ये आढळलेला व्होल्टेज ड्रॉप 3% व्होल्टेज ड्रॉपच्या निर्धारित मर्यादेपेक्षा जास्त असल्यास, मर्यादित व्होल्टेज ड्रॉप राखण्यासाठी तंत्रज्ञाना पुढील मोठ्या आकाराची केबल निवडावी लागेल.

सर्किटमध्ये व्होल्टेज कमी होऊ नये म्हणून केबलचा आकार वाढवला असल्यास, केबलचे रेटिंग सर्किट वाहून नेण्यासाठी डिझाइन केलेले विदूत करंट असेल. प्रत्येक सर्किट किंवा सबसर्किटमध्ये इच्छित प्रोटेक्शन (BIS 732) सुनिश्चित करण्यासाठी लोड किंवा केबल रेटिंग यापैकी जे मिनिमम असेल ते जुळण्यासाठी पयूज निवडला जाईल.

डिकलेयरड सप्लाय व्होल्टेज टु कनज्यूमर

दुसरीकडे, IE नियम क्र.54 नुसार, ग्राहकांना सप्लाय सुरू करण्याच्या वेळी व्होल्टेज घोषित व्होल्टेजपेक्षा कमी किंवा मध्यम व्होल्टेजच्या बाबतीत 5 टक्क्यांपेक्षा जास्त किंवा 12 टक्क्यांपेक्षा जास्त बदलू नये. हाय किंवा अतिरिक्त हाय व्होल्टेजच्या बाबतीत (आकृती 1).

या टप्प्यावर हे लक्षात ठेवणे चांगले आहे की जेव्हा विदूत करंट कंडक्टरमधून वाहतो तेव्हा कंडक्टरने दिलेला रेजिस्टन्स उष्णता निर्माण करतो. उष्णतेतील वाढ केबलच्या रेजिस्टन्स पॉवर च्या प्रमाणात असते जी केबलच्या क्रॉस सेक्शनल क्षेत्रावर अवलंबून असते. जास्त गरम केल्याने, इन्सुलेशन, कंडक्टरचे आकारमान हे टाळण्यासाठी पुरेसे असणे आवश्यक आहे.

केबलचा आकार निवडताना, व्होल्टेज ड्रॉप ही इतर कोणत्याही निकषांपेक्षा अधिक गंभीर मर्यादा आहे. म्हणून, परवानगीयोग्य व्होल्टेज ड्रॉप तपासल्यानंतरच केबलचा आकार निवडण्याचा सल्ला दिला जातो. जास्त व्होल्टेज ड्रॉप हीटिंग उपकरणे, लॅम्प आणि इलेक्ट्रिक मोटर्सची कार्यक्षमता बिघडवते.

व्होल्टेज ड्रॉपची कॅलक्युलेट

डीसी आणि सिंगल-फेज एसी टू -वायर सर्किट्समध्ये

व्होल्टेज ड्रॉप = करंट x केबलचा एकूण रेजिस्टन्स

$$= 2 \text{ आणि}$$

जेथे I करंट आहे आणि

R हा फक्त एका कंडक्टरचा रेजिस्टन्स आहे

केबलच्या प्रति मीटर रनमध्ये 1 व्होल्ट ड्रॉप म्हणून जिथेही व्होल्टेज ड्रॉप दिला जातो, तिथे (लीड आणि रिटर्न) दोन्ही केबल्स गृहीत धरल्या जातात आणि केबलचा रेट केलेला करंट असतो. अशा परिस्थितीत Y amps च्या करंटसाठी केबलच्या X मीटर लांबीसाठी व्होल्टेज ड्रॉप दिल्याप्रमाणे मोजले जातात.

$$\left\{ \text{Voltage drop} \right\} = \frac{\left\{ \text{Length of the cable} \right\} \times \left\{ \text{Actual current of the load} \right\}}{\left\{ \text{Metre length of the cable per one volt drop} \right\} \times \left\{ \text{Rated current of the cable} \right\}}$$

$$= \frac{XY}{\left\{ \text{Metre length of the cable per one volt drop} \right\} \times \left\{ \text{Rated current of the cable} \right\}}$$

3-फेज सर्किट्स

$$\text{व्होल्टेज ड्रॉप} = 1.73 \times I R = \sqrt{3} IR$$

जिथे I लाइन करंट आहे

R हा फक्त एका कोरचा रेजिस्टन्स आहे.

वरील मुद्दे खालील उदाहरणांच्या संचाद्वारे टू केले जाऊ शकतात.

उदाहरण १

गेस्ट हाऊस इन्स्टॉलेशनमध्ये खालील लोड न्यूट्रलसह श्री फेज 415 V पुरवठ्याशी जाईट केलेले असतात. या स्थापनेसाठी योग्य आकाराची केबल निवडा.

- 1 लाइटिंग - टंगस्टन लाइटिंगचे 3 सर्किट एकूण 2860 वॅट्स
- 2 पॉवर 3 x 30A रिंग सर्किट्सपासून 16A सॉकेट आउटलेटसाठी
 - a 1 x 7 KW वॉटर हीटर (झटपट)
 - b 2 x 3 KW विसर्जन हीटर (थर्मोस्टॅटिकली नियंत्रित)
 - c स्वयंपाक उपकरणे: 1 x 3 KW कुकर
1 x 10.7 KW कुकर

प्रत्येक सर्किटमधील ऑपिअरमधील करंट मागाणीची कॅलक्युलेट तक्ता 1 चा संदर्भ देऊन केली जाते. विविधता घटक लक्षात घेऊन करंटची कॅलक्युलेट करा.

घोषित व्होल्टेज 240 व्होल्ट मानून आणि सर्किटमधील सर्वात लांब धावण्याची लांबी 50 मीटर म्हणून अनुज्ञेय व्होल्टेज 3% च्या दराने कमी होते

$$= \frac{3 \times 240}{100} = 7.2 \text{ Volts}$$

जर निवडलेल्या कंडक्टरचा आकार 35.0 sq.mm असेल जो 69 amps वाहून नेऊ शकतो, तर प्रत्येक 7.2 मीटर केबल रनसाठी 69 ऑपिअर रेटिंगवर व्होल्टेज ड्रॉप 1 व्होल्ट असेल.

50 मीटर केबलसाठी 69 amps करंट रेटिंग = 50 / 7.2 व्होल्टवर व्होल्टेज ड्रॉप चालवा. 65 amps साठी व्होल्टेज थॅब

$$= \frac{50 \times 65}{7.2 \times 69} = 6.54 \text{ Volts}$$

सर्किटमधील वास्तविक व्होल्टेज ड्रॉप, म्हणजे 6.54 व्होल्ट, 7.2 व्होल्टच्या अनुज्ञेय किमतीच्या आत असल्याने, निवडलेली केबल इन्स्टॉलेशनसाठी योग्य आहे.

तक्ता 1

Sl. No	मागणी वर्णन	सध्याची मागणी (अॅपिअर)	विविधता घटक (सारणी 2)	विविधतेसाठी करंट परवानगी (अॅपिअर)
1	लाइट योजना	11.9	75%	9.00
2	पॉवर i	30	100%	30
	ii	30	80%	24
	iii	30	60%	18
3	वॉटर हीटर्स (inst)	29.2	100%	29.2
4	वॉटर हीटर्स (thermo)	25.00	100%	25.00
5	कुकर i	12.5	80%	10.00
	ii	44.5	100%	44.5
एकूण करंट = 213.1		189.7		
एकूण सध्याची मागणी (विविधतेला अनुमती देणारी) = 189.7 amps लोड 3 टप्प्यांवर पसरलेला = 189.7/3 = 63.23 amps, म्हणा 65 amps प्रति फेज.				

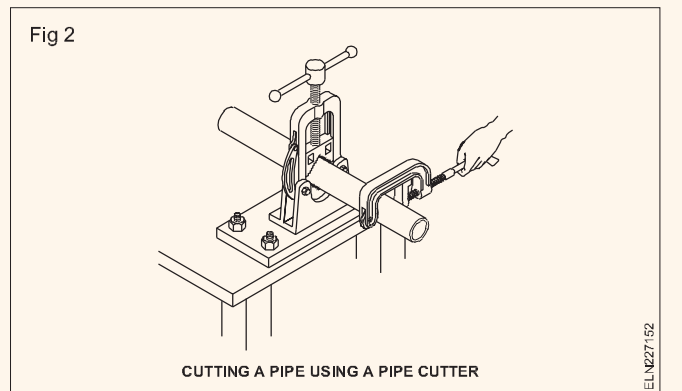
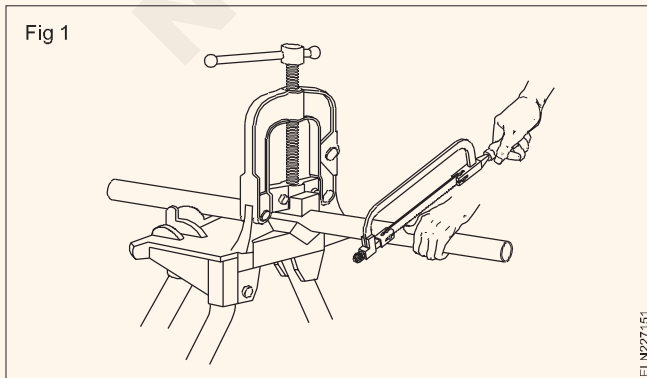
मेटल कंड्युट पाईप - कटिंग, थ्रेडिंग आणि बेंडीगच्या पद्धती उद्दिष्टे:या (Metal conduit pipe - methods of cutting, threading and bending)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- मेटल कंड्युट पाईप कापण्याच्या पद्धती सांगा
- थ्रेडिंगचा उद्देश आणि प्रक्रिया सांगा आणि कंड्युट पाईप्सच्या खबरदारीची यादी करा
- कंड्युट इन्स्टॉलेशनमध्ये वापरल्या जाणार्या विविध घटकाची ची यादी करा
- कंड्युट पाईप्स वाकवण्याचा उद्देश आणि पद्धती सांगा आणि खबरदारीची यादी करा.

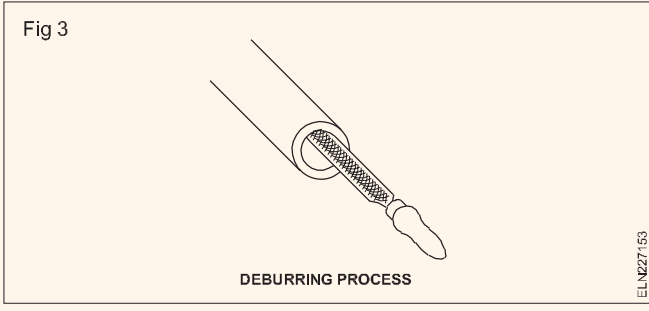
कटिंग: रिजिड आणि मध्यवर्ती कंड्युट हॅकसॉ (आकृती 1) किंवा पाईप कटरने (आकृती 2) कापले जाऊ शकतात. कोणत्याही पद्धतीसह, कट करण्यापूर्वी कंड्युट पाईप वाइसमध्ये पॅक करणे आवश्यक आहे.

कापल्यानंतर (आकृती 1 आणि 2) कंड्युटचा आतील किनारा अर्धा गोल फाईल (आकृती 3) किंवा ब्रेसमध्ये बसवलेल्या पाईप रिमरने गुळगुळीत करणे आवश्यक आहे.



थ्रेडिंग: डाय आणि डाय स्टॉक वापरून कंड्युट थ्रेड केले जाते. थ्रेड कापण्यास सुरुवात करण्यापूर्वी कंड्युटच्या शेवटी कटिंग ऑइल लावा. आवश्यकतेपेक्षा जास्त लांब थ्रेड कापल्याने उघडलेले थ्रेड गंजण्याच्या संभव असतो .

इलेक्ट्रिकल इन्सुलेटर असलेले कोणतेही वंगण वापरू नका, कारण यामुळे कंड्युट असेंबलीचा रेजिस्टन्स वाढू शकतो आणि सर्किट संरक्षणात्मक अर्थिंग कंडक्टर म्हणून त्याचा वापर प्रभावित होऊ शकतो.



कंड्युट पाईप्स थ्रेडिंग करताना घ्यावयाची खबरदारी

- 1 थ्रेडेड होण्यासाठी कंड्युटच्या टोकाला चेंफर करा.
- 2 कंड्युट पाईप थ्रेडिंग करताना वारंवार वंगण लावा. हे डायला अधिक सहजपणे कापण्यास आणि डायला तीक्ष्ण राहण्यास मदत करते.
- 3 कटींग चिप्स तोडण्यासाठी आणि डायच्या कटींग कडा साफ करण्यासाठी डाय स्टॉकचे उलटे टर्निंग आवश्यक आहेत.
- 4 डाय मधून मेटल बर्र्स काढण्यासाठी फक्त ब्रश वापरा. हात वापरू नका.

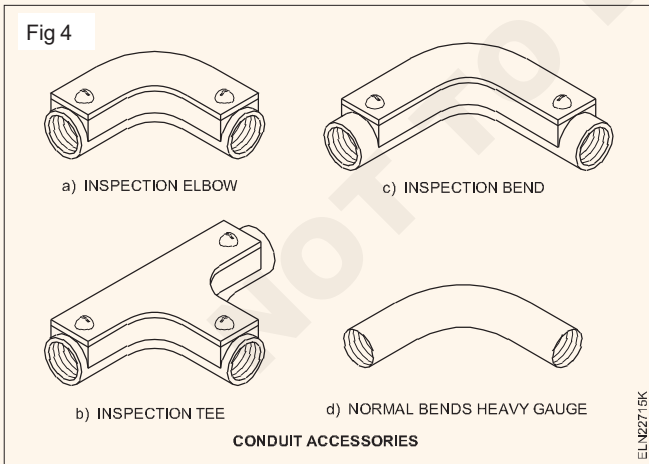
एल्बो , बेंडींग आणि टीज सारख्या कंड्युट फिटिंग्ज: या सर्व फिटिंग्ज दोन श्रेणींमध्ये उपलब्ध आहेत.

- सामान्य (नॉर्मल)
- तपासणी प्रकार (इन्सपेक्शन टाइप)

ते कास्ट आयर्न पासून बनविलेले आहेत.

एल्बो शॉर्ट बेंडींग साठी योग्य आहेत तर बेंडींग लॉन्ग बेंडींग साठी योग्य आहेत. सर्वसाधारणपणे, जेथे भिंत आणि छताच्या दरम्यान एककंड्युट चालतो , तेथे एल्बो वापरले जातात. (आकृती 4a, b आणि d)

टीजचा वापर स्विच-ड्रॉप्स आणि डायव्हर्शनमध्ये केला जातो. या अॅक्सेसरीजचे विविध टाइप आहेत (Fig 4c).

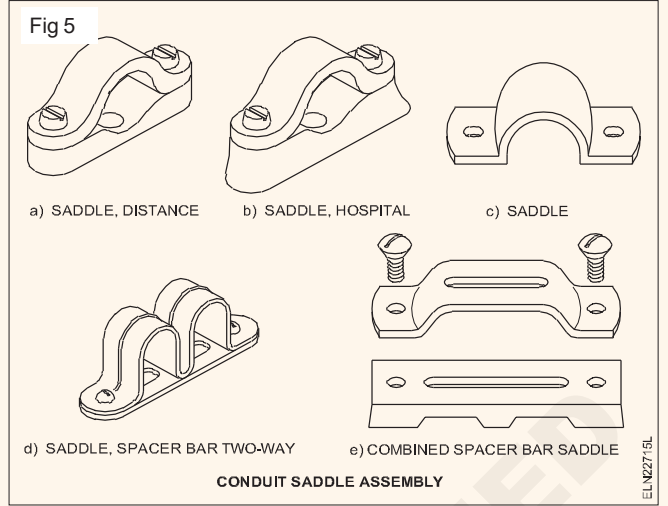


भिंतीं वर सरफेस कंड्युट करताना साठी कंड्युट सॅडल्सचा वापर केला जातो. या सॅडल्सचा वापर खालीलपैकी कोणत्याही एका बेससह केला जाऊ शकतो. ते आहेत:

- शीट मेटलपासून बनवलेले स्पेसर
- लाकूड किंवा PVC पासून बनवलेला अंतराचा तुकडा

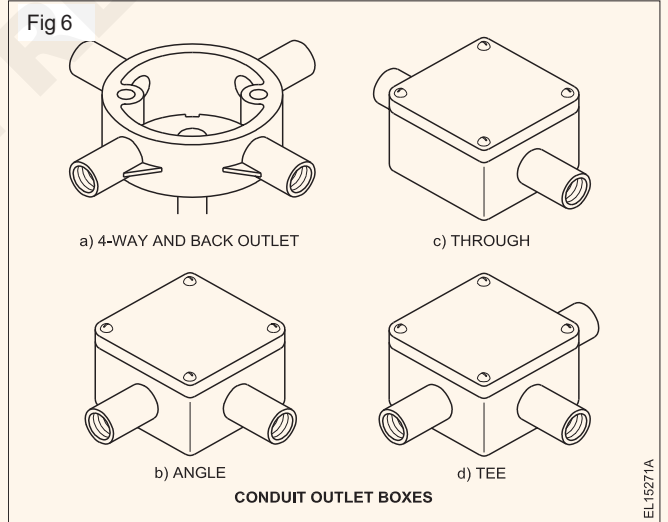
- लाकूड किंवा PVC पासून बनवलेला हॉस्पिटलचा तुकडा.

सॅडल्ससह या बेस फिटिंग्जचे विविध टाइप आकृती 5 मध्ये दर्शविले आहेत.



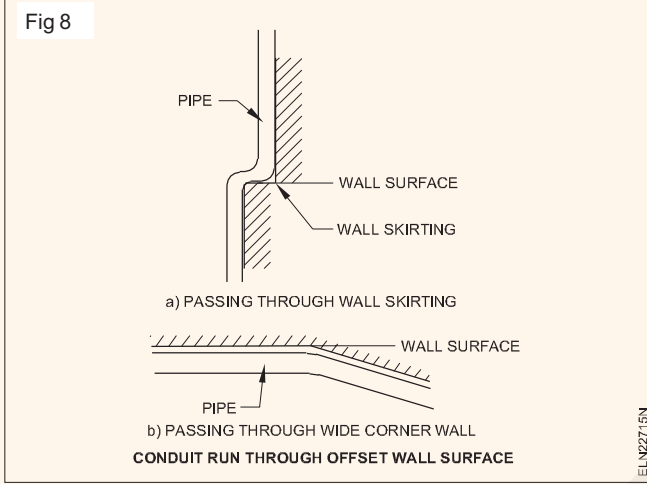
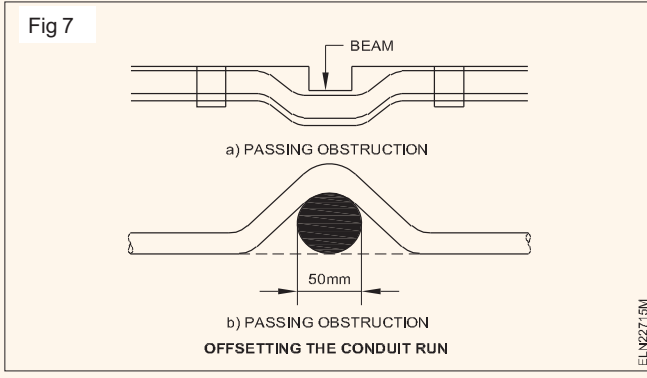
मेटल कंड्युट बॉक्स : कास्ट आयर्न किंवा शीट मेटलच्या धातूच बॉक्समध्ये रिजिड कंड्युटची समाप्ती केली जाते. बाजारात विविध आकार आणि आकाराचे बॉक्स इंडस्ट्रियल रित्या उपलब्ध आहेत. गोल, चौरस, आयताकृती आणि षटकोनी आकारांचे जंक्शन बॉक्स वन-वे, 2-वे, 3-वे आणि 4-वे आउटलेटसाठी तयार केले जातात.

परिस्थितीसाठी आवश्यकतेनुसार हे आउटलेट सरळ, टोकदार किंवा स्पर्शिक असू शकतात. ऑर्डर देताना, स्पेसिफिकेशनमध्ये बॉक्स ज्या सामग्रीसह बनवायचा आहे, कंड्युटचा आकार, मार्गाची संख्या, आकार आणि आउटलेटची स्थिती माहिती असणे आवश्यक आहे. (आकृती 6)

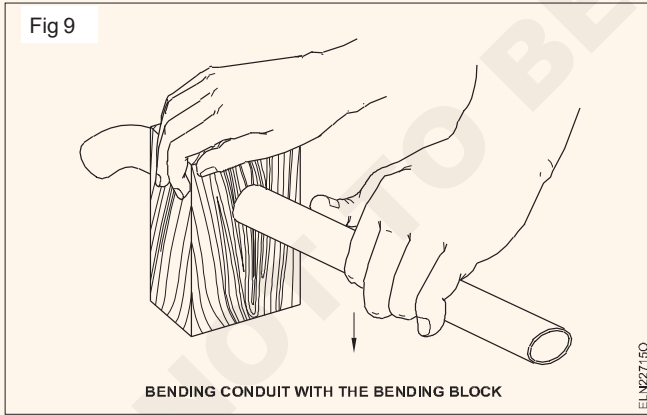


बेंडींग ऑफ कंड्युट पाईप: अडथळ्यावरून (आकृती 7) पुढे जाण्यासाठी किंवा 900 (आकृती 8) पेक्षा कमी किंवा जास्त असलेला कोर्नर वळवण्यासाठी कंड्युटसेट करणे किंवा बेंडींग करणे अनेकदा आवश्यक असते. कंड्युट इन्स्टॉलेशनच्या लाइन मध्ये बेंडींग थोडेसे ऑफसेट असू शकते. आवश्यकतेनुसार योग्य वाकवून हे हाताळले जाऊ शकते.

बेंडींग करताना सिम्पल बेंडींग ब्लॉकचा वापर करून किंवा हिकीद्वारे किंवा बेंडींग मशीनच्या मदतीने केले जाऊ शकते. पुढे, कनसिल्ड कंड्युट वायरिंगमध्ये, B.I.S. बेंड आणि एल्बो वापरण्याऐवजी कंड्युट पाईप्स बेंडींग वापरतात

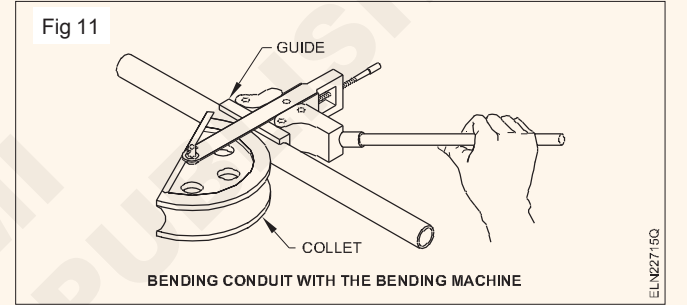
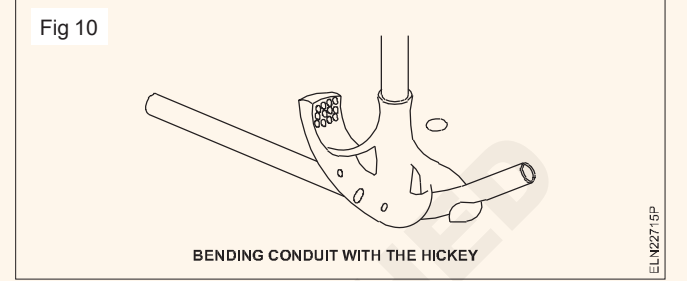


बेंडिंग कंड्युटसाठी बेंडिंग ब्लॉक वापरणे : बेंडिंग ब्लॉक (Fig 9) शक्यतो सागवान लाकूड किंवा मजबूत देशी लाकूड वापरून बनवले जाते आणि कंड्युटवाकण्यासाठी योग्य होल असावीत. कंड्युटच्या वाकलेल्या भागामध्ये किंका टाळण्यासाठी कडा चेंफर केले जातात. गुळगुळीत बेंडिंग साठी लाइट गेज कंड्युट वाळूने भरले जाणे आणि बेंडिंग पूर्वी गरम करणे आवश्यक आहे.



बेंडिंग कंड्युटसाठी हिकी वापरणे: हिकी हे विशेष बेंडिंग चे साधन आहे (आकृती 10) आणि ते फोरज स्टील किंवा मिश्रित स्टीलचे बनलेले आहे. पाईपच्या विशिष्ट आकारासाठी हिकीच्या आकाराची आवश्यकता असते. हिकी वापरून पाईप्सचे बेंडिंग थंड किंवा गरम केले जाऊ शकते.

बेंडिंग कंड्युटसाठी बेंडिंग मशीन वापरणे : बाजारात विविध प्रकारची बेंडिंग मशीन उपलब्ध आहेत. ते एकतर हाताने (आकृती 11) किंवा हायड्रॉलिक दाबाने चालवले जाऊ शकतात. बेंडिंग च्या प्रत्येक आकारासाठी, मार्गदर्शक आणि कोलेट बदलणे आवश्यक आहे.



बेंडिंग करताना घ्यावयाची खबरदारी

- बेंडिंग करताना वोल्टेज सहन करण्यासाठी वापरलेले पाईप यांत्रिकदृष्ट्या मजबूत असावे.
- कमकूवत सीम-वेल्डेड पाईप्स वाकण्यासाठी योग्य नाहीत कारण वाकताना ते फुटू शकतात.
- बेंडिंगच्या सोप्या पद्धतीपैकी एक म्हणजे जमिनीवर बेंडिंग कर्व काढणे आणि त्यानुसार पाईप वाकवणे.
- जेव्हा लाकडी ठोकळा वाकण्यासाठी वापरला जातो, तेव्हा ब्लॉकमधील छिद्राच्या दोन्ही बाजूंना चेंफर करा.
- बेंडिंग करताना कंड्युट वळणार नाही याची खात्री करा.
- पाईप वाकवण्यासाठी व्यासानुसार योग्य आकाराची हिकी वापरा.
- मॅन्युअल हॉट बेंडिंग करताना ओल्या वाळूचा वापर करू नका कारण गरम करताना निर्माण होणाऱ्या वाफेमुळे स्फोट होऊ शकतो.

टेस्टिंग बोर्ड, एक्सटेंशन बोर्ड आणि केबल्कोड (Test board, Extension board and colour code of cables)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- टेस्टिंग बोर्ड वापरण्याचीमेथड एक्सप्लेन करा
- केबल्समध्ये वापरलेले सामान्य कलर कोड सांगा.

टेस्टिंग बोर्ड : टेस्टिंग बोर्ड हे इलेक्ट्रिक स्विच बोर्ड आहे, जे खालील टेस्टिंग करण्यासाठी वापरले जाते.

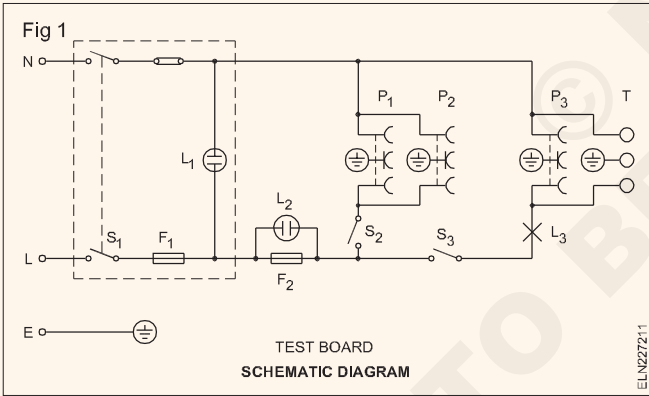
- कॅन्टयूनिटी टेस्टिंग (लॅम्प च्या सेरीजमध्ये लोड जोडावा)

उदा : फॅन वायर्डिंग चे टेस्टिंग चोकची स्थिती आणि ट्यूबलाइट स्टार्टर इत्यादीची टेस्टिंग .

- डायरेक्ट टेस्टिंग

उदा : योग्य कार्यासाठी 1000 वॅट्स किंवा कमी रेटिंग असलेल्या विदूत उपकरणांची टेस्टिंग करणे.

आकृती 1 सर्व आउटलेट्स आणि नियंत्रणांसह टेस्टिंग बोर्ड च्या योजनाबद्ध आकृती दर्शवली आहे . सॉकेट P₁ आणि P₂ थेट, सिंगल-फेज सप्लाय वर जाईट केले आहे तर सॉकेट P₃ आणि टर्मिनल ब्लॉक T लॅम्प L₃ सह सेरीजमध्ये सिंगल-फेज सप्लाय दिला जातो .



कॅन्टयूनिटी टेस्टिंग : कॅन्टयूनिटी टेस्टिंग करत असताना, तपासले जाणारे अप्लायनसेन्स सॉकेट P₃ किंवा टर्मिनल T शी जाईट केलेले असते जे लॅम्प L₃ सह सेरीजमध्ये असतात आणि S₃ स्विचद्वारे नियंत्रित केले जातात. अप्लायनसेन्स उघडलेले आहे की शॉर्ट सर्किट केलेले आहे हे तपासण्यासाठी साधारणपणे ही टेस्टिंग इलेक्ट्रिशियनद्वारे केली जाते. कमी वॅटचे अप्लायनसेन्स जाईट केलेले असताना लॅम्प L₃ मंद होईल आणि हाय वॅट क्षमतेचे अप्लायनसेन्स लॅम्प ब्राइट पेटेल .

लॅम्पच्या ब्राइट नेट नुसार, उपकरणाचे स्थिती आणि वॉटिज समजते तसेच अप्लायनसेन्स आणि लॅम्प यांचे वॉटिज आणि उपकरणाची स्थिती तपासली जाऊ शकते. लॅम्प प्रकाश देत नसेल तर ओपन सर्किट किंवा उपकरणातील हाय रेजिस्टन्स दर्शविल त्याच प्रकारे, एक चोक कॉइल आणि ट्यूबलाइटचे स्टार्टर तपासले जाऊ शकते. (स्टार्टरसह लॅम्प L₃ ची चमक दाखवते की स्टार्टर चांगला आहे.)

अशा प्रकारे, टेस्टिंग बोर्ड कॅन्टयूनिटी टेस्टर म्हणून देखील कार्य करते.

डायरेक्ट टेस्टिंग : सॉकेट P₁ किंवा P₂ शी डायरेक्ट अप्लायनसेन्स कनेक्ट करून, दुरुस्तीनंतर उपकरणाची कार्यक्षमता तपासली जाऊ शकते.

प्यूज : जर इंडिकेटर लॅम्प L₁ प्रकाशित झाला नसेल, तर तो सप्लाय नसल्याचे सूचित करतो. दुसरीकडे, सामान्य परिस्थितीत, निर्देशक लॅम्प L₂ बंद असताना जेव्हा प्यूज F₂ जातो तेव्हा तो प्रकाशित होतो .

अशाप्रकारे, टेस्टिंग बोर्ड हा एक स्वस्त आणि सुलभ टेस्टिंग संच आहे जो इलेक्ट्रिशियनला त्याच्या कामाच्या दरम्यान त्याच्या नियमित तपासण्या करण्यासाठी वापरण्यास सोपे आहे.

कलर आयडेंटिफिकेशन ऑफ केबल्स : केबल्सचा कलर वरुण त्याचे कार्य ओळखता येते . N.E ने शिफारस केल्यानुसार तक्ता 1 कलर कोड आणि अल्फा-न्यूमेरिक नोटेशन दर्शवते

उपकरणे/यंत्र/स्थापनेमध्ये कंडक्टर चिन्हांकित करण्यासाठी नियम अप्लाय होतात.

तक्ता 1

अल्फा-न्यूमेरिक नोटेशन आणि कलर

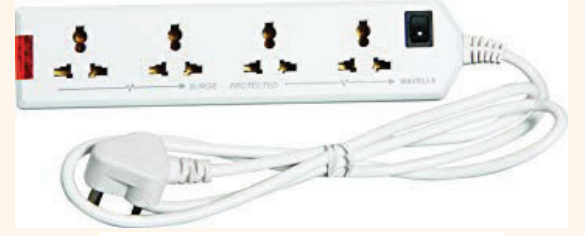
डेजिगनेशन ऑफ	द्वारे ओळख		
	अल्फा	कलर	
एसी सप्लाय सिस्टम	फेज 1 फेज 2 फेज 3 न्यूट्रल	L1 L2 L3 N	लाल पिवळा निळा काळा
उपकरणे एसी सिस्टम	फेज 1 फेज 2 फेज 3 न्यूट्रल	U V W N	लाल पिवळा निळा काळा
सप्लाय डीसी सिस्टम	पॉजिटीव्ह निगेटिव्ह मधली तार	L+ L- M	लाल निळा काळा
एसी सप्लाय सिस्टम (सिंगल फेज)	फेज न्यूट्रल	L N	लाल काळा
संरक्षणात्मक अर्थ कॅन्डक्टर		PE	हिरवा आणि पिवळा
अर्थ		E	बेअर कंडक्टरचा कलर

एक्सटेंशन बोर्ड (आकृती 2)

पोर्टेबल इलेक्ट्रिकल उपकरणे/मशीन चालवण्यासाठी एक्सटेंशन बोर्ड वापरले जातात. तसेच जेथे एका वेळी मोठ्या संख्येने सॉकेटची आवश्यकता असते.

2 कोर (किंवा) 3 कोर केबल्स आणि मोल्डेड प्लगसह दिले गेलेले पीव्हीसी (किंवा) प्लास्टिक बॉक्ससह एक्सटेंशन बोर्ड वेगवेगळ्या आकारात उपलब्ध आहेत. एक्सटेंशन बोर्ड 6A आणि 16A रेटिंगमध्ये उपलब्ध आहेत.

Fig 2



EXTENSION BOARDS

ELN227212

कंड्युट वायरिंग –टाइप ऑफ कंड्युट - नॉन-मेटलिक कंड्युट्स (पीव्हीसी) (Conduit wiring - types of conduits - non-metallic conduits (PVC))

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- वायरिंगमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या विविध प्रकारच्या कंड्युट्समधील डिफरन्स ओळखा
- नॉन-मेटलिक कंड्युट्स वायरिंगमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या विविध प्रकारच्या एक्सेसरीजचे वर्णन करा.

सर्वसाधारणपणे, कंड्युटची व्याख्या ट्यूब किंवा चॅनेल म्हणून केली जाते, जी विद्युत इन्स्टालेशनमध्ये सर्वात सामान्यपणे वापरली जाते. जेव्हा केबल्स कंड्युटमधून काढल्या जातात आणि आउटलेट किंवा स्विच पॉइंट्सवर बंद केल्या जातात तेव्हा वायरिंगच्या सिस्टमला कंड्युट वायरिंग म्हणतात.

कंड्युटचे प्रकार

वायरिंगसाठी चार टाइपचे कंड्युट वापरले जातात.

- रिजिड स्टीलचे कंड्युट
- रिजिड नॉन-मेटलिक कंड्युट
- फ्लेक्सिबल कंड्युट
- फ्लेक्सिबल नॉन-मेटलिक कंड्युट.

नॉन-मेटलिक कंड्युट

कंड्युट हे एस्बेस्टोस, पॉलीविनाइल क्लोराईड (PVC), हाय सॉलिड ता पॉलीथिलीन (HDPE) किंवा पॉली विनाइल (PV) पासून बनलेले आहेत. वरीलपैकी, ओलावा आणि -केमिकल वातावरणाचा हाय रेजिस्टन्स, हाय डायलेक्ट्रिक स्ट्रेन्थ, कमी वजन आणि कमी किमतीमुळे पीव्हीसीकंड्युट लोकप्रिय आहेत. हेकंड्युट हानीकारक परिणामांशिवाय चुना, काँक्रीट किंवा प्लास्टरमध्ये केले जाऊ शकतात.

तथापि, लाइट गेज (1.5 मि.मी. पेक्षा कमी भिंतीची जाडी) PVC पाईप्स यांत्रिक प्रभावामुळे धातूच्या कंड्युट इतके मजबूत नसतात. विशेष पीव्हीसी पाईप्स जे हेवी गेज आणि हाय प्रभाव रेजिस्टन्स आहेत ते बाजारात उपलब्ध आहेत जे जड यांत्रिक प्रभावांना तोंड देऊ शकतात कारण पाईपची जाडी 2 मिमी पेक्षा जास्त आहे .

काही PVC हेवी गेज कंड्युट आहेत ज्यात 85°C पर्यंत तापमान सहन करण्यासाठी खास बेस मटेरियल बनवले आहे. हे पीव्हीसीकंड्युट 3 मीटर लांबीमध्ये उपलब्ध आहेत.

कंड्युट वायरिंग सिस्टममध्ये डिफरन्स

धातू किंवा नॉन-मेटलिक प्रकारांसाठी खाली सांगितल्याप्रमाणे दोन प्रकारच्या कंड्युट वायरिंग सिस्टम आहेत.

- भिंतीच्या सरफेस केले जाणारे सरफेस कंड्युट वायरिंग सिस्टम.
- काँक्रीट, प्लास्टर किंवा भिंतीच्या आत केलेली कनसिड्ड (रिसेस्ड) कंड्युट वायरिंग सिस्टीम

कंड्युट च्या प्रकाराची निवड

इलेक्ट्रिकल इन्स्टॉलेशन्समध्ये धातू किंवा पीव्हीसीकंड्युट तितकेच लोकप्रिय आहेत. कंड्युट च्या प्रकाराची निवड खालील निकषांवर अवलंबून असते.

- टाइप ऑफ लोकेशन इनडोअर ऑर आउट डोअर
- वातावरणाचा प्रकार, कोरडे किंवा ओलसर किंवा एक्सप्लोसिव किंवा करोजन
- एक्सपेक्टेड वर्किंग तापमान
- यांत्रिक प्रभावामुळे होणारे शारीरिक नुकसान
- जलवाहिनीचे अनुमत वजन
- अंदाजे किंमत.

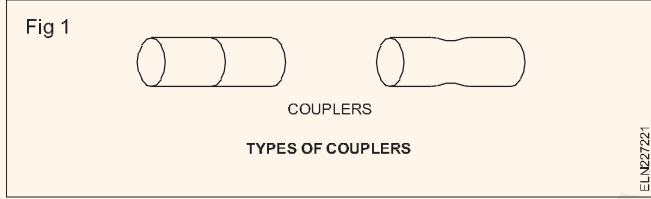
नॉन-मेटलिक कंड्युट ची विशेष खबरदारी

- 1 जर कंड्युट यांत्रिक नुकसानास जबाबदार असतील तर ते पुरेसे संरक्षित केले पाहिजेत.
- 2 नॉन-मेटलिक कंड्युट्स खालील अनुप्रयोगांसाठी वापरल्या जाणार नाहीत.
- 3 ज्वलनशील बांधकामाच्या कनसिड्ड /दुर्गम ठिकाणी जेथे सभोवतालचे तापमान 60°C पेक्षा जास्त आहे.
- 4 ज्या ठिकाणी सभोवतालचे तापमान 5°C पेक्षा कमी आहे.
- 5 फ्लोरोसेंट फिटिंग्ज आणि इतर फिक्स्चरच्या निलंबनासाठी
- 6 सूर्यप्रकाशाच्या संपर्कात असलेल्या भागात.

पीव्हीसी फिटिंग्ज आणि अॅक्सेसरिज

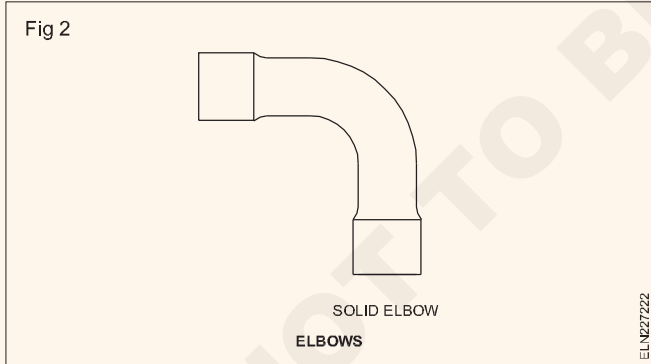
कपलर्स (आकृती 1)

साधारणपणे पुश टाईप कपलर वापरले जातात आणि कंड्युट्स फिटिंग्जच्या आतील बाजूस ढकलली जाते. केबल्सच्या तपासणीमध्ये मदत करण्यासाठी इन्स्पेक्शन टाईप कपलरचा वापर सरळ कंड्युट रनमध्ये केला जातो.



एल्बो (आकृती 2)

कोणत्याही एल्बो चा अक्ष वर्तुळाचा चतुर्थांश आणि प्रत्येक टोकाचा सरळ भाग असावा. एल्बो जवळच्या भिंती किंवा छप्पर आणि भिंतीच्या शार्प एंड वर वापरले जातात.

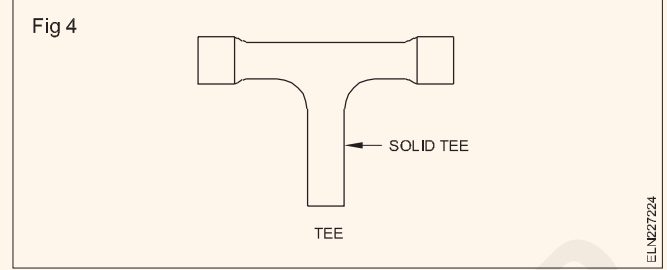
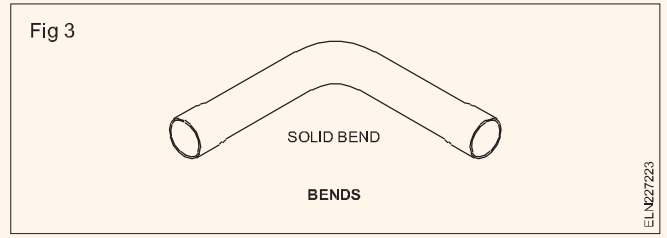


बेंड (आकृती 3)

कंड्युटच्या टर्न वर बेंडींग 90°C चे वळण देते आणि सामान्य बेंडींग मोठ्या प्रमाणात स्वीप होते. इन्स्पेक्शन टाईप बेंडचा वापर कोर्नर वर तपासणीसाठी आणि केबल्स काढण्यासाठी केला जातो.

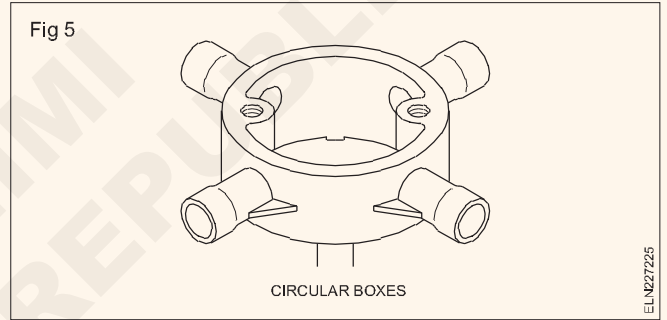
टी (आकृती 4)

मेंन रेषेपासून स्विच पॉइंट्स किंवा लाईट पॉइंट्सकडे वळवण्यासाठी टी चा वापर केला जातो. हा एकतर सामान्यटाइप किंवा तपासणीटाइप असू शकतो. आवश्यक असल्यास तपासणीमध्ये मदत करण्यासाठी इन्स्पेक्शन टाईप टी चा वापर केला जातो.

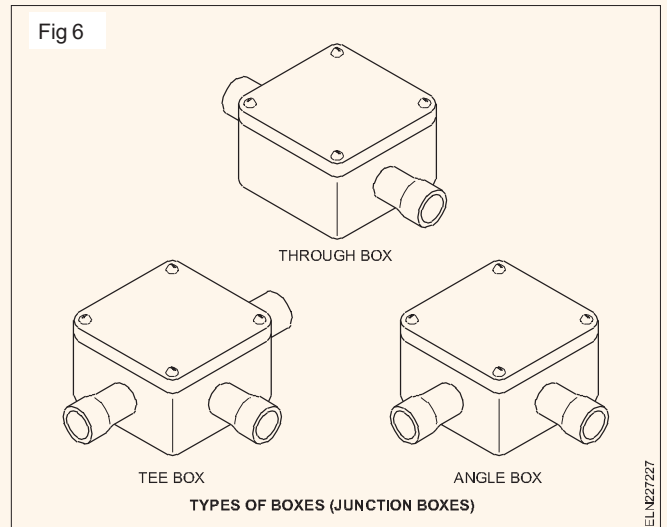


सर्क्युलर बॉक्स (आकृती 5)

कव्हर्स फिक्स करण्यासाठी लहान गोलाकार बॉक्समध्ये 2.8 मिमी पेक्षा कमी असलेल्या व्यासाचे दोन मशीन स्कू दिले जातात. मोठ्या गोलाकार बॉक्समध्ये 4 मिमी पेक्षा कमी व्यासाचे चार मशीन स्कू असतात ज्यात कव्हर निश्चित करण्यासाठी 10 मिमी पेक्षा कमी थ्रेडेड भाग असतात.



ते सिंगल-वे, टू-वे, थ्री-वे आणि फोर-वे तसेच बॅक आउटलेट प्रकारात उपलब्ध आहेत जे वायरिंगमध्ये आवश्यकतेनुसार वापरले जाऊ शकतात. छतावरील स्लॅबमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या जंक्शन बॉक्सची मिनिमम खोली 65 मिमी असावी. वर्तुळाकार बॉक्सचे आवरण बॉक्सच्या समान सामग्रीचे बनलेले असावे आणि त्याची मिनिमम जाडी 1.6 मिमी असावी. वरील व्यतिरिक्त इतर विविधटाइप जंक्शन बॉक्स म्हणून वापरले जातात. (आकृती 6)



पीव्हीसी कंड्युट पाईप्स कापण्याची, जाईंट करण्याची आणि बेंडींग ची मेथड

कंड्युट वायरिंग करताना, लांबी वाढवणे किंवा कमी करणे आवश्यक आहे. पुढे कंड्युट आवश्यक परिस्थितीनुसार वाकवावा लागतो.

पीव्हीसी कंड्युट कापणे

बेंचच्या कोपऱ्यात धरून आणि हॅकसॉ वापरून पीव्हीसीकंड्युट सहजपणे कापला जातो. कट आणि बर्सचा कोणताही खडबडीतपणा चाकूच्या ब्लेड/ एमरी शीटच्या साहाय्याने किंवा कधीकधी रीमर वापरून काढला पाहिजे. पीव्हीसी कंड्युट पाईप इंस्टॉल करण्यापूर्वी केबल ड्रॉइंग प्रक्रियेदरम्यान केबल्सचे नुकसान टाळण्यासाठी पाईप्सच्या आतील बर्स.काडून घेणे महत्त्वाचे आहे

जॉइनींग कंड्युट विथ फिटिंग्ज

सर्वात सामान्य कनेक्शन प्रक्रिया पीव्हीसी सॉल्व्हेंट अडेसिव्ह वापरने . अडेसिव्ह लावण्यापूर्वी, ऍक्सेसरीची आतील पृष्ठभाग आणि पीव्हीसी पाईपची बाह्य पृष्ठभाग चांगली पकड मिळण्यासाठी एमरी शीटने साफ केली पाहिजे. कंड्युट फिटिंगच्या प्राप्त भागावर चिकटवता आला पाहिजे आणि संपूर्ण कव्हेरेज सुनिश्चित करण्यासाठी कंड्युट त्यामध्ये फिरवावा.

साधारणपणे, जाईंट दोन मिनिटांनंतर वापरण्यासाठी पुरेसे सॉलिड असणे आवश्यक असतात, जरी पूर्ण अडेसिव्ह होण्यास कित्येक तास लागत असतील तरी . साऊंड जाईंट सुनिश्चित करण्यासाठी, ट्यूब आणि फिटिंग्ज स्वच्छ आणि धूळ आणि तेलापासून मुक्त असणे आवश्यक आहे.

जेथे विस्तार होण्याची शक्यता आहे आणि समायोजन आवश्यक आहे तेथे मास्टिक अडेसिव्ह वापरावा. हा एक फ्लेक्सीबल अडेसिव्ह आहे जे वेदरप्रूफ जॉइंट बनवते, पृष्ठभागाच्या स्थापनेसाठी आणि विस्तृत तापमान भिन्नतेच्या परिस्थितीत आदर्श. 8 मीटर पेक्षा जास्त लांबीच्या सरफेस सरळ न असलेल्या ठिकाणी मास्टिक अडेसिव्ह चा देखील सल्ला दिला जातो.

आउटडोअर सिस्टीमवर, शक्यतो कंड्युट फिटिंग्ज टाळल्या पाहिजेत.

बेंडस इन कौंड्यूट

नॉन-मेटॅलिक सिस्टीममधील सर्व बेंड एकतर पाईप वाकवून योग्य गरम करून किंवा बेंड एल्बो किंवा तत्सम फिटिंग्ज यांसारख्या योग्य उपकरणे घालून तयार केले जावेत. रेसेस्ड वायरिंगसाठी सॉलिड प्रकारची फिटिंग्ज वापरली जातील.

पृष्ठभागावरील कंड्युट वायरिंगसाठी सॉलिड प्रकार/तपासणी प्रकारचा फिटिंग्ज वापरल्या जातील. कंड्युटची मिनिमम वाकवण्याची त्रिज्या 7.5 सेमी असावी. पाईप वाकवताना काळजी घेतली पाहिजे की कंड्युट पाईप्स खराब होणार नाहीत किंवा क्रॅक होणार नाहीत आणि इंटरनल व्यास R. M. S पण कमी होणार नाही.

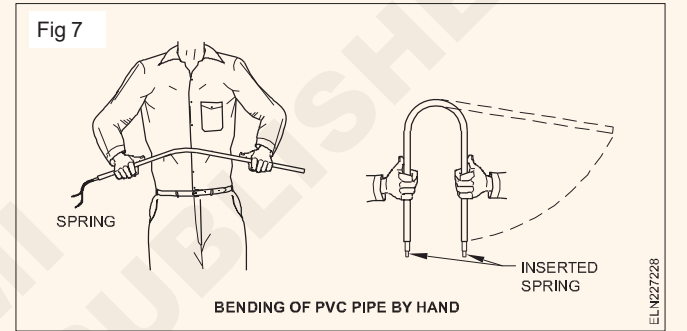
कनसिल्ड कंड्युट वायरिंगमध्ये, पाईप्सला आवश्यक कोनात वाकवून आणि लहान अंतराने क्लॅम्पिंग करून, टोकांव्यतिरिक्त, कंड्युट बेंडिंग केले जाते .

छताच्या स्लॅबमध्ये टाकलेले कंड्युट योग्य धातूच्या क्लॅम्पसह स्टीलच्या मजबुतीकरण बारला चिकटवले जाऊ शकतात किंवा बांधले जाऊ शकतात.

भिंतीं मध्ये कनसिल्ड केलेल्या कंड्युट च्या बाबतीत, चेसिस आवश्यक आहेत व त्या योग्य आकारात बनवावे आणि योग्य क्लॅम्पसह कंड्युट ग्रू मध्ये निश्चित केली पाहिजे. सरफेस कंड्युट सिस्टम साठी बेंडींगच्या बाबतीत, बेंडींग एकतर थंड स्थितीत किंवा योग्य गरम करून केले जाऊ शकते.

पीव्हीसी कंड्युट बेंडींग इन कोल्ड वेदर (आकृती 7)

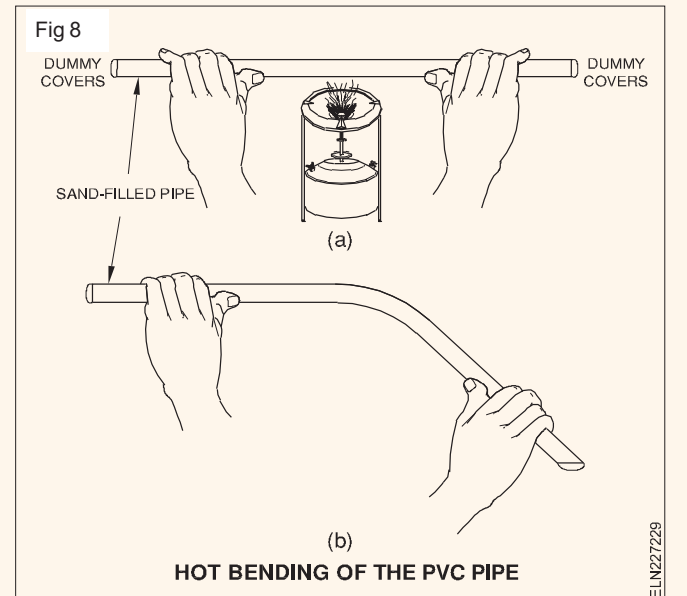
थंड हवामानात ज्या ठिकाणी बेंडींग आवश्यक आहे त्या ठिकाणी कंड्युट किंचित गरम करणे आवश्यक असू शकते. हे करण्याचा एक सोपा मार्ग म्हणजे हाताने किंवा कापडाने कंड्युट घासणे. पीव्हीसी बेंडींग साठी तयार केलेली उष्णता टिकवून ठेवेल. बेंडींग योग्य कोनात राखले जावे म्हणून, कंड्युट शक्य तितक्या लवकर सॅडल लावले पाहिजे.



बेंडिंग ऑफ कंड्युट बाय हीटींग

बेंट होणार्या कंड्युटचा तुकडा प्रथम कापांवा आणि कोणत्याही तीक्ष्ण कडा किंवा बर्स बाहेर पडल्यास त्याची तपासणी केली जावी . तसेच योग्य एमरी शीट वापरून ते गुळगुळीत करावे . नंतर कंड्युट नदीच्या वाळूने भरावा टोके सीलबंद करावेत

योग्य डमी कव्हेर्ससह. ज्या भागात बेंड बनवायचे आहे तो भाग त्याच्या वितळण्याच्या बिंदूपेक्षा कमी तापमानापर्यंत एकसारखा (आकृती 8a) गरम केला पाहिजे.



नंतर दोन्ही बाजूंना धरून, हात जळू नयेत म्हणून गरम झालेल्या भागापासून पुरेसे अंतर ठेवून आणि एकसमानवोल्टज (आकृती 8b) लावून आवश्यक अँगल वाकवा. वाकवताना कंड्युटला क्रक येऊ नयेत याची काळजी घ्यावी.

पीव्हीसी कंड्युट वायरिंगमध्ये पहिली पायरी म्हणजे कंड्युटचा योग्य आकार निवडणे. कंड्युटचा आकार केबल्सचा आकार आणि विशिष्ट विभागात काढलेल्या केबल्सच्या संख्येनुसार निर्धारित केला जातो. ही माहिती वायरिंग लेआउट आणि वायरिंग डायग्राममधून मिळू शकते.

कंड्युट साइज ची निवड

वायरिंगमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या नॉन-मेटलिक कंड्युट पाईपचा व्यास मिनिमम 20 मिमी असावा. जेथे मोठ्या संख्येने कंडक्टर कंड्युट मधून काढायचे असतील तर, व्यासाचा आकार कंडक्टरच्या आकारावर आणि कंडक्टरच्या संख्येवर अवलंबून असतो. नॉनमेटलिक कंड्युट मधून

जाणाऱ्या कंडक्टर ची साइज आणि संख्या यास अनुसरून किती व्यासाचा कंड्युट वापरावा या संबंधीचा तपशील तक्ता 1 मध्ये दर्शविला आहे

नॉनमेटलिक कंड्युट.

जेव्हा 2.5 sq mm 650 V ग्रेड सिंगल कोर 6 केबल्स एकाच रनमध्ये काढायच्या असतील, तेव्हा आपण टेबलनुसार 25 mm नॉन-मेटलिक कंड्युट वापरू शकतो.

जेव्हा 6 चौ.मि.मी. 650 V सिंगल कोर 6 केबल्स एका पाईपमध्ये काढायच्या आहेत आपण 32 मिमी PVC चा पाईप वापरू शकतो. खालील 650/ 1100V व्होल्ट्स ग्रेड सिंगल कोर केबल्सची मॅक्सिमम अनुज्ञेय संख्या आहे जी रिजिड नॉन-मेटलिक कंड्युटमध्ये काढली जाऊ शकते (टेबल1).

तक्ता 1

IS: 694-1990 च्या अनुरूप असलेल्या कंड्युट्स द्वारे पीव्हीसी इन्सुलेटेड 650 V/1100 V ग्रेड अॅल्युमिनियम/कॉपर कंडक्टर केबलची मॅक्सिमम संख्या.												
नॉमिनल क्रॉस सेक्शन एरिया कंडक्टर sq.mm मध्ये	20 mm		25 mm		32 mm		38 mm		51 mm		70 mm	
	S*	B*	S	B	S	B	S	B	S	B	S	B
1.50	5	4	10	8	18	12	-	-	-	-	-	-
2.50	5	3	8	6	12	10	-	-	-	-	-	-
4	3	2	6	5	10	8	-	-	-	-	-	-
6	2	-	5	4	8	7	-	-	-	-	-	-
10	2	-	4	3	6	5	8	6	-	-	-	-
16	-	-	2	2	3	3	6	5	10	7	12	8
25	-	-	-	-	3	2	5	3	8	6	9	7
35	-	-	-	-	-	-	3	2	6	5	8	6
50	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3	6	5
70	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	5	4

* वरील सारणी केबल्सच्या एकाचवेळी ड्रॉइंग साठी कंड्युट्स ची मॅक्सिमम क्षमता दर्शवते.

* 'S' शीर्षस्थानी असलेले स्तंभ मधील ड्रॉ दरम्यान 4.25 मीटरपेक्षा जास्त अंतर नसलेल्या आणि 15 अंशांपेक्षा जास्त कोनाने सरळ दिशेने वळत नसलेल्या कंड्युट्स च्या रन ला अप्लाय होतात. 'B' शीर्षक असलेले स्तंभ 15 अंशांपेक्षा जास्त कोनात सरळ रेषेपासून विचलित होणाऱ्या कंड्युट्स रन् ला अप्लाय होतात.

* कंड्युट्स आकार नॉमिनल बाह्य व्यास आहेत.

पीव्हीसी चॅनेल (केसिंग आणि कॅपिंग) वायरिंग (PVC Channel (casing and capping) wiring)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- वापर मर्यादा आणि चॅनेल वायरिंग सिस्टम चे नियम सांगा
- चार्टमधून केबल्सच्या आकारानुसार आणि संख्येनुसार चॅनेलचा आकार निवडा
- PVC चॅनेलमध्ये न्यूट्रल , बॅंड आणि जंक्शन बनवण्याची मेथड एक्सप्लेन करा.

परिचय : चॅनेल (केसिंग आणि कॅपिंग) वायरिंग ही वायरिंगची एक सिस्टम आहे ज्यामध्ये कव्हर असलेले पीव्हीसी/मेटलिक चॅनेल स्टार काढण्यासाठी वापरतात. वायरिंगची ही सिस्टम घरातील सरफेस वायरिंग कामांसाठी योग्य आहे. या सिस्टम चा वापर चांगला आकर्षक दिसण्यासाठी आणि भविष्यात वायरिंगच्या वाडी साठी केला जातो. पीव्हीसी इन्सुलेटेड केबल्स सामान्यतः केसिंग आणि कॅपिंग सिस्टममध्ये वायरिंगसाठी वापरल्या जातात. याला अन्यथा 'वायरवे' म्हणतात.

चॅनेल आणि वरचे कव्हर पीव्हीसी किंवा अॅनाडाइज्ड अॅल्युमिनियमचे सामग्रीचे असावे. आवरण चौरस किंवा आयताकृती आकाराचे असते. कॅपिंग स्लाइड प्रकारात असावे त्यात दोन घाळे असावे

पीव्हीसी वायर मार्गाच्या बाबतीत दुहेरी घाळेअसतात . मेटॅलिक वायरवेसाठी प्लेन टाईप कॅपिंग वापरले जाते.

चॅनेल वायरिंगचा एकमात्र तोटा म्हणजे तो ज्वलनशील आणि आगीचा धोका असतो .

डायमॅन्शन : चॅनेलचे आकार, प्रत्येक आकारात काढता येणा-या वायरची मॅक्सिमम संख्या खालील तक्त्या 1 मध्ये दिली आहे.

चॅनेलची जाडी 1.2 मिमी ± 0.1 मिमी असावी.

तक्ता 1

नॉमिनल क्रॉस सेक्शन एरिया कंडक्टर sq.mm मध्ये	10/15mm x 10mm आकार चॅनेल	20mm x 10mm आकार चॅनेल	25mm x 10mm आकार चॅनेल	30mm x 10mm आकार चॅनेल	40mm x 20mm आकार चॅनेल	50mm x 20mm आकार चॅनेल
	No. ऑफ वायर वायर	No. ऑफ वायर वायर	No. ऑफ वायर वायर	No. ऑफ वायर वायर	No. ऑफ वायर वायर	No. ऑफ वायर वायर
1.5	3	5	6	8	12	18
2.5	2	4	5	6	9	15
4	2	3	4	5	8	12
6	-	2	3	4	6	9
10	-	1	2	3	5	8
16	-	-	1	2	4	6
25	-	-	-	1	3	5
35	-	-	-	-	2	4
50	-	-	-	-	1	3
70	-	-	-	-	1	2

प्रीकॅशन

- 1 न्यूट्रल (निगेटिव्ह) केबल्स वरच्या चॅनेलमध्ये आणि फेज (पॉझिटिव्ह) खालच्या चॅनेलमध्ये नेल्या पाहिजेत.
- 2 फेज (पॉझीटिव्ह) आणि न्यूट्रल (निगेटिव्ह) दरम्यान केबल्सचे क्रॉसिंग टाळले पाहिजे.
- 3 भिंतीमधून केबल्स ओलांडण्यासाठी पॉर्सिलेन किंवा पीव्हीसी पाईपचा वापर करावा.

पीव्हीसी चॅनेलची इन्स्टॉलेशन : चॅनेल भिंतीवर/छतावर फ्लॉट हेड स्कू आणि रॉवलप्लगसह निश्चित केले पाहिजे. हे स्कू 60 सेमी अंतराने निश्चित

केले जावेत. जोईंट्स च्या दोन्ही बाजूला हे अंतर शेवटच्या बिंदूपासून 15cm पेक्षा जास्त नसावे. स्टील जॉईंट्स इंटरनल चॅनेल 1.2 मिमी (18SWG) पेक्षा कमी नसलेल्या आणि 19 मिमी पेक्षा कमी रुंदीच्या एमएस क्लिपसह निश्चित केले जावे.

फ्लोवर/वॉल क्रॉसिंग: कंडक्टर जेव्हा फ्लोवर मधून/भिंतीतून जातो तेव्हा ते स्टीलच्या कंड्युट/पीव्हीसी कंड्युट दोन्ही टोकांना व्यवस्थित बुश केलेल्या मध्ये वाहून नेले पाहिजे. कंड्युट फ्लोवर च्या पातळीपासून 20 सेमी वर आणि छताच्या पातळीपेक्षा 2.5 सेमी खाली नेली जावी आणि योग्यरित्या चॅनेल मध्ये संपवली जावी.

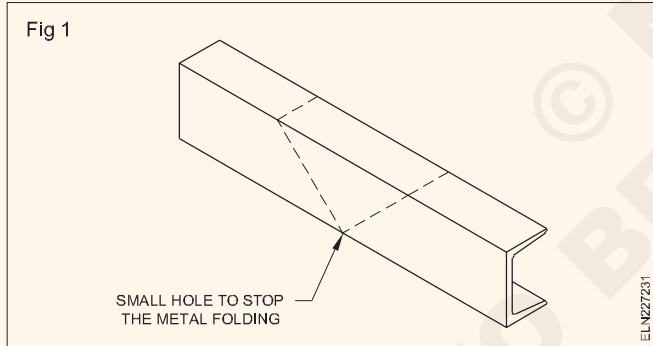
पीव्हीसी/मेटल चॅनेलमधील जॉइंटस : शक्य तितक्या सरळ रनमधील वायरवे सिंगल पीस असावेत. सर्व जॉइंटस रेखांशाच्या विभागात कट केलेले किंवा तिरपे कापलेले असावेत. जॉइंट मध्ये गॅप चॅनेल येऊ देऊ नये. पीव्हीसी कव्हरमधील जॉइंटस त्या चॅनेल ला ओव्हरलॅप करणार नाहीत याची काळजी घेतली पाहिजे

चांगल्या दर्जाच्या पीव्हीसी/अॅल्युमिनियम मिश्र धातुचे एल्बो , टी व 3 वे/4 वे जंक्शन बॉक्स इत्यादी मानक उपकरणे वापरून देखील जॉइंटस केले जातात. पीव्हीसी चॅनेलमध्ये जॉइंटस , एल्बो , टी , क्रॉस इत्यादींसाठी स्वतंत्र चॅनेल कव्हर उपलब्ध आहे. चांगले स्वरूप देण्यासाठी चॅनेलचे निराकरण केल्यानंतर हे निश्चित केले जाऊ शकते. बेंडमधील केबल्सच्या कर्व तेची त्रिज्या त्याच्या एकूण व्यासाच्या 6 पट जास्त असावी.

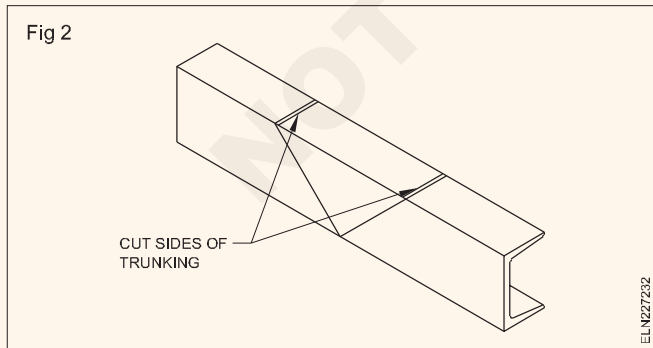
पीव्हीसी चॅनेल च्या बाबतीत, जॉइंटस तयार करणे तुलनेने सोपे आहे. दोन तुकडे आवश्यक कोनात ठेवून जॉइंटस चिन्हांकित करा. प्रत्येक तुकड्यावर कापून काढण्याची स्थिती ओळखा. रेषा कट करा आणि गॅपलेस जॉइंट मिळविण्यासाठी कडा फाईल करा.

उजव्या कोनातील उभा बेंड तयार करणे

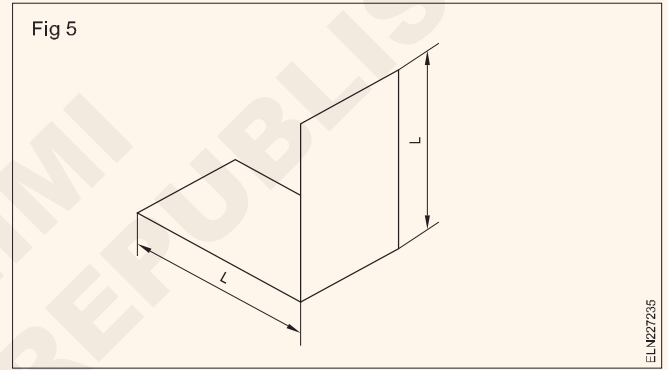
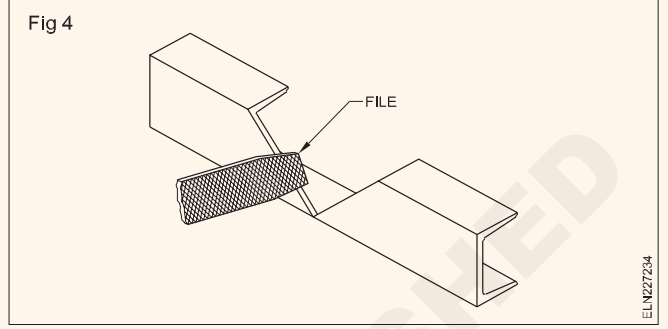
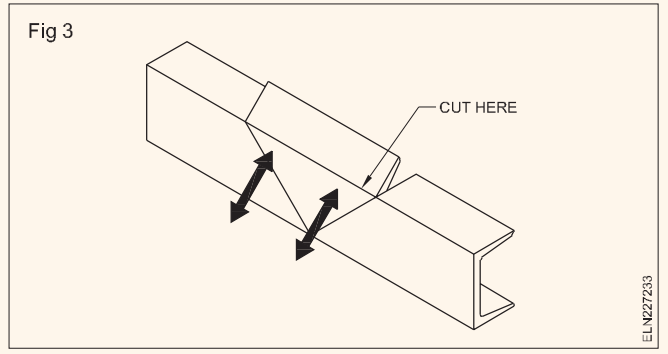
- 1 आकृती 1 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे सर्व बाजूंच्या बेंड ची स्थिती चिन्हांकित करा. रुंदी 'Y' कट करण्यासाठी कर्ण लांबी 'Y' सारखी असणे आवश्यक आहे.
- 2 चॅनेल फोल्डिंग थांबवण्यासाठी बेंडीगच्या बिंदूवर कोपऱ्यात लहान ड्रिल करा (आकृती 1).



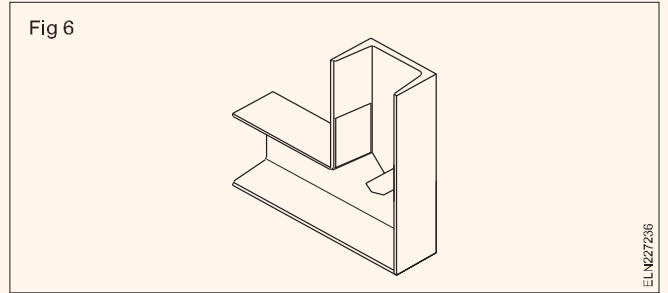
- 3 सपोर्टसाठी ट्रॅकिंग साठी वूड ब्लॉक्स ठेवा. ट्रॅकिंगच्या बाजू कट करा (आकृती 2).



- 4 कट, फाईल आणि ब्रेक-ऑफ वेस्ट (आकृती 3).
- 5 बेंट आणि शेप साठी सर्व कडा गुळगुळीत करा (आकृती 4).
- 6 पीव्हीसी स्कॅपमधून 'एल' प्लेट्स बनवा (आकृती 5).

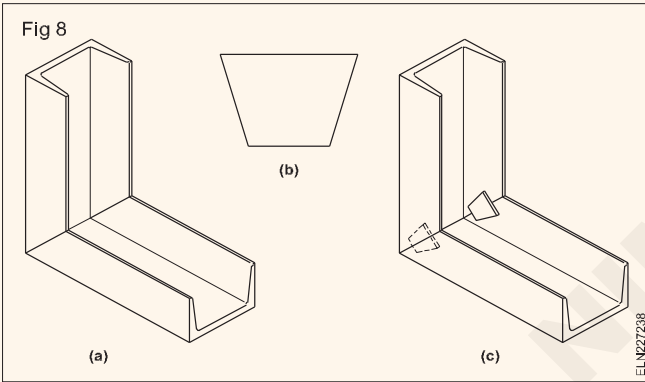
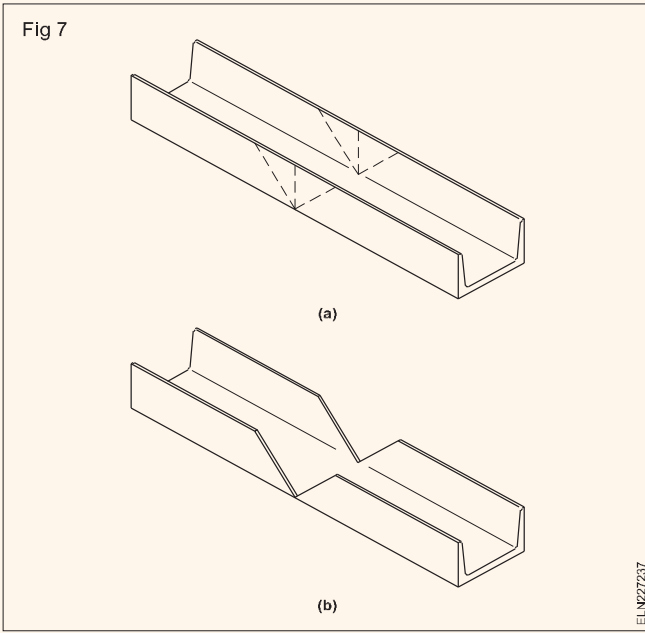


- 7 'L' प्लेट्ससह असेंब्ली बनवा आणि सुरक्षित करा आणि त्यास योग्य अडेसिव्ह ने चिकटवा (आकृती 6).



90° बेंडीग तयार करणे

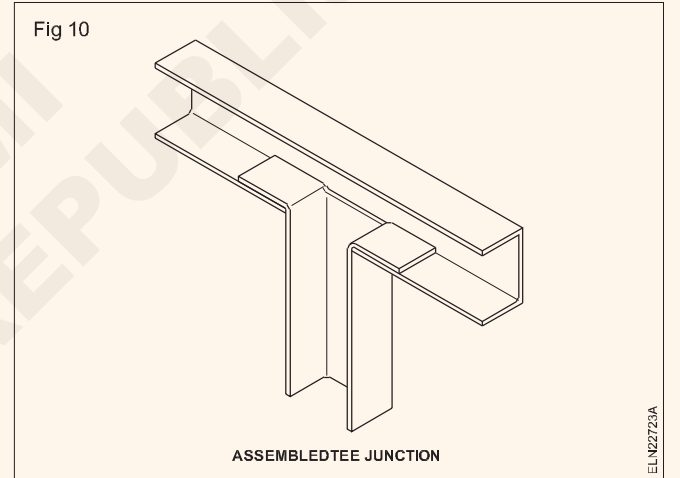
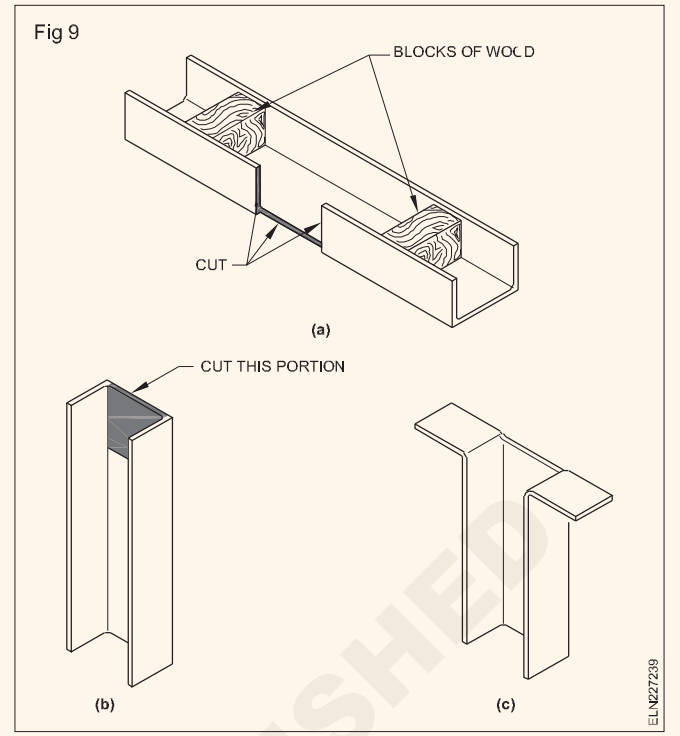
- 1 बेंडची स्थिती चिन्हांकित करा (आकृती 7a आणि b).
- 2 लाकडाचे तुकडे आधारासाठी ट्रॅकिंगमध्ये ठेवा आणि हॅकसॉने कट करा.
- 3 विभाग काढा आणि सहजतेने फाइल करा.
- 4 आकार वाकवा आणि आवश्यकतेनुसार फिट समायोजित करा (चित्र 8a, b, & c).
- 5 पीव्हीसी स्कॅपमधून फिश प्लेट्स बनवा (चित्र 8b).
- 6 फिश प्लेटने असेंब्ली बनवा आणि फिक्स करा (आकृती 8).



टी जंक्शन तयार करणे

- 1 रुंदी मोजण्यासाठी ट्रॅकिंगचा दुसरा तुकडा वापरून टी ची स्थिती मार्क करा
- 2 टी साठी जागा कापून टाका (आकृती 9a). कापलेल्या भागाला आधार देण्यासाठी लाकडाचे ठोकळे वापरावेत.
- 3 दुसऱ्या तुकड्या च्या दोन कडा (आकृती 9c) तयार करण्यासाठी विभाग (Fig 9b) कापून टाका.
- 4 फाइलच्या कडा गुळगुळीत करा आणि burrs काढा. फिट तपासा आणि आवश्यकतेनुसार अँडजस्ट करा.
- 5 योग्य अडेसिव्ह (आकृती 10) वापरून टी जंक्शन बनवा, एकत्र करा आणि फिक्स करा.

इन्स्टॉलेशन ऑफ केबल : डायरेक्ट करंट किंवा अल्टरनेट करंट वाहून नेणाऱ्या केबल्स नेहमी स्वतंत्रपणे जाईट केल्या जाव्यात जेणेकरून आउटगोइंग आणि रिटर्न केबल्स एकाच चॅनेल मध्ये काढल्या जातील. चॅनेल च्या आतील तारांना योग्य अंतराने धरून ठेवण्यासाठी क्लॅम्प दिले जातील, जेणेकरून चॅनेल चे कव्हर उघडण्याच्या वेळी, वायर बाहेर पडणार नाहीत.



अँटॅचमेंट ऑफ कव्हर: आतून सर्व वायर काढल्यानंतर स्वतंत्र विभागांमध्ये चॅनेलला कव्हर जाईट ले पाहिजे. केसिंग (चॅनेल) वर PVC कॅपिंग (कव्हर) निश्चित करण्यासाठी कोणतेही स्क्रू किंवा खिळे वापरले जाणार नाहीत. कॅपिंग (कव्हर) गू मधून आत सरकले पाहिजे. कॅडमियम प्लेटेड स्क्रू वापरून अक्षीय अंतर 30 सेमी पेक्षा जास्त नसावे अशा पद्धतीने मेटॅलिक कॅपिंग (कव्हर) निश्चित केले जावे.

अर्थ कंटिन्युटी कंडक्टर: इन्स्टॉलेशनच्या सर्व मेटॅलिक बॉक्सेसच्या अर्थिंगसाठी तसेच सॉकेटच्या अर्थपिनला जाईट करण्यासाठी केसिंग आणि कॅपिंग (चॅनेल) च्या आत अर्थ कंन्टयूनिटी कंडक्टर जोडले जावेत .

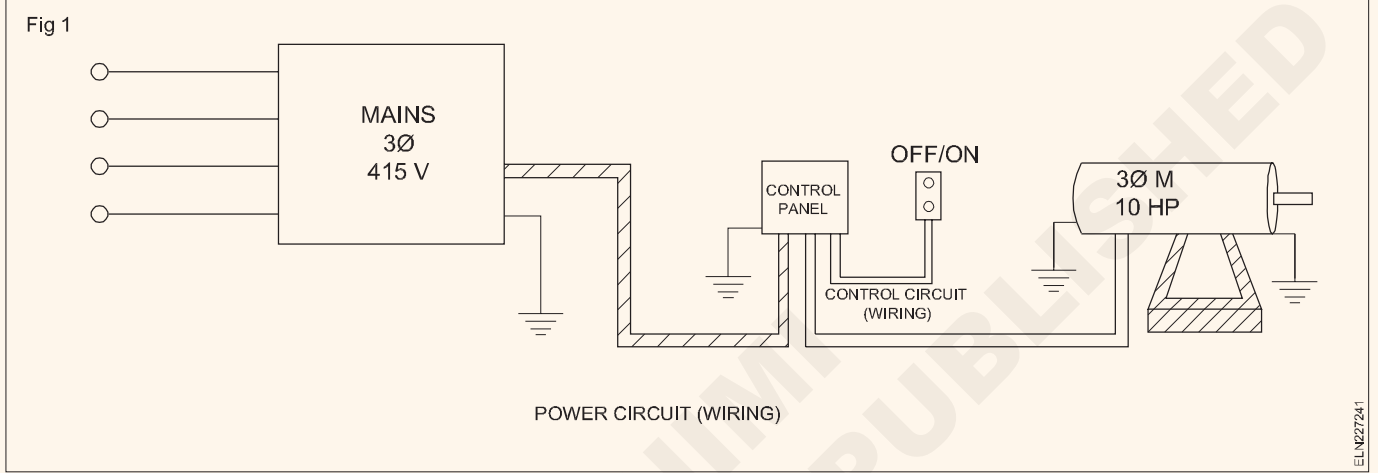
पॉवर वायरिंग (Power wiring)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

• पॉवर, कंट्रोल, कम्युनिकेशन आणि इन्टरनेट वायरिंग सांगा.

पॅनेल वायरिंग आकृती सामान्यतः डिव्हाइसची स्थापना किंवा सर्किटिंग करण्यात मदत करण्यासाठी डिव्हाइसेस आणि टर्मिनल्सची संबंधित स्थिती आणि व्यवस्था याबद्दल माहिती देते.

पॉवर वायरिंग मध्ये एखाद्या पॅनेल वायरिंगची उलोडणी करताना व दुरुस्ती करताना उपकरण व टर्मिनल ची माहिती करून घेणे आवश्यक असते. साधारणपणे, सर्व कंट्रोल पॅनेल/कमर्शियल/औद्योगिक वायरिंगमध्ये नेहमी दोन विभाग असतात जसे की कंट्रोल वायरिंग आणि पॉवर वायरिंग.



पॉवर वायरिंग ही मार्गदर्शक तत्त्वे आणि I.E नियमांमध्ये नमूद केलेल्या सर्व नियमांनुसार करणे आवश्यक आहे. केबलचा आकार लोड करंटवर अवलंबून असतो आणि तो लोडनुसार बदलतो.

पॉवर वायरिंग करताना पॉवर एकाच कंड्युट पार्श्वमधून नेण्यात येऊ नये. कारण एकाच पार्श्वमधून नेल्यास तारामध्ये किरणोत्सर्ग तयार होऊन केबल जळण्याची शक्यता असते. वेगळ्या कंड्युटचा वापर करावा.

कंट्रोल वायरिंग :

कंट्रोल वायरिंग हे एक सर्किट आहे जे कंट्रोल डिव्हाइसेस आणि लाइटिंग दरम्यान कमांड आणि इतर माहिती संप्रेषण करण्यासाठी वापरले जाते .

कंट्रोल वायरिंग विविध कंट्रोल हेतूसाठी कंट्रोल सर्किट सक्षम करते. मोटर कंट्रोल युनिटमध्ये कंट्रोल सर्किट वायरिंग करून मोटरच्या जवळ ठेवतात. दुसऱ्या सिस्टीम मध्ये जसे फायर अलार्म, फायर डिटेक्टर मध्ये कंट्रोल सर्किटचे वायरिंग स्वतंत्र असते. कंट्रोल सर्किट कमी करंटवाहून नेणाऱ्या कंड्युटसह स्वतंत्रपणे वायर्ड केले जाते आणि सहज देखभालीसाठी वेगळे काढले जाते.

फायर अलार्म सिस्टीम: आग लागल्यास तात्काळ अलार्म देणे आणि जीवितहानी टाळण्यासाठी अग्निशमन कर्मचाऱ्यांना तात्काळ कल्पना देणे हा फायर अलार्म सिस्टीमचा उद्देश आहे.

फायर डिटेक्टर्स

आग शोधण्याच्या तीन प्रमुख पद्धतींमध्ये उष्णता, ज्वाला किंवा धुराची

आकृती 1 मोटार वायरिंगचे विशिष्ट लेआउट आकृती दर्शविते. पॉवर सोर्सजवळ स्थापित केलेले सर्व कंट्रोल आणि संरक्षणात्मक उपकरणांचा समावेश असलेले कंट्रोल पॅनेल आणि लोड जसे की, फॅन, कंप्रेसर इत्यादी, पॉवर स्त्रोत / पॅनेल बोर्डपासून दूर स्थापित केलेले पाहिजे.

पॉवर वायरिंग हे हाय करंट वाहून नेणारे सर्किट आहे जे ओएलआर(OLR) आणि फ्यूज इत्यादी संरक्षक उपकरणांद्वारे मोटर्स/ फॅनसारखे लोड कनेक्ट आणि डिस्कनेक्ट करण्यासाठी वापरली जाते.

उपस्थिती यांचा समावेश होतो. तिसरी पद्धत ज्वालाग्रही गॅस डिटेक्टर आहे, जे तांत्रिकदृष्ट्या अग्नि डिटेक्टर नाही आणि ज्या ठिकाणी ज्वालाग्रही वायू असण्याची शक्यता आहे अशा ठिकाणीच त्याचा वापर मर्यादित आहे.

फायर डिटेक्टर

आग शोधण्याच्या तीन प्रमुख पद्धतींमध्ये उष्णता, ज्वाला किंवा धुराची उपस्थिती यांचा समावेश होतो. तिसरी पद्धत ज्वालाग्रही गॅस डिटेक्टर आहे, जे तांत्रिकदृष्ट्या अग्नि शोधक नाही आणि ज्या ठिकाणी ज्वालाग्रही वायू असण्याची शक्यता आहे अशा ठिकाणीच त्याचा वापर मर्यादित आहे.

I हीट डिटेक्टर्स

उष्णता शोधण्यासाठी तीन बेसिक ऑपरेटिंग तत्त्वे आहेत:

- फ्यूजन डिटेक्टर (धातू वितळणे)
- थर्मल एक्सपांशन डिटेक्टर
- इलेक्ट्रिकल सेन्सिंग

II स्मोक डिटेक्टर

स्मोक डिटेक्टरचे तीन प्रकार आहेत

- आयोनायझेशन डिटेक्टर
- लाइट - स्कॅटरिंग स्मोक डिटेक्टर
- ऑबस्क्युरेशन स्मोक डिटेक्टर.

III ज्वलनशील गॅस डिटेक्टर

ज्वलनशील वायू डिटेक्टर हे वातावरणातील ज्वलनशील वायूचे प्रमाण मोजण्यासाठी डिझाइन केलेले आहे. जेव्हा वातावरणात ज्वलनशील गॅसेस निर्माण होतात तेव्हा कॅटालीक सरफेस मध्ये ऑक्सिडेशन होऊन कम्बशनची क्रिया होते म्हणजेच ज्वलन होते. ज्वलनामुळे पृष्ठभागाच्या तापमानात वाढ होऊन त्याच्या एलेक्ट्रीकल रेझिस्टन्समध्ये घट होते. पेन्टेन किंवा हेप्टेनचा संदर्भ वायू म्हणून विचार करून उपकरणे कॅलिब्रेट केली जातात. रीडिंग लोअर एक्सप्लोझिव्ह लिमिटच्या परसेंटेजनुसार डिस्पले केले जाते .

फायर अलार्म सिस्टमसाठी कंट्रोल पॅनेल

कंट्रोल पॅनेल हे सिस्टीमचे हृदय आहे. ज्याद्वारे फायर अलार्म सिस्टमचे निरीक्षण केले जाते. आणि पॅनेलला कोणतेही संकेत/सिग्नल पोहोचल्यास अलार्म सुरू केला जातो.

फायर अलार्म सिस्टमचे काम महिन्यातून एकदा नियमितपणे तपासले पाहिजे

पॉवर सप्लाय, बॅटरी चार्जिंग युनिट आणि कंट्रोल कार्ड ही कंट्रोल पॅनेलची वैशिष्ट्ये आहेत.

कम्प्युनिकेशन वायरिंग

हा एक वायरिंगचा प्रकार आहे, ज्याचा वापर व्हॉईस, डेटा, फोटोज आणि व्हिडिओ इ. इच्छित ठिकाणी प्रसारित करण्यासाठी केला जातो.

याची काही उदाहरणे अशी आहेत

- टेलिफोन वायरिंग
- इंटरनेट / LAN नेटवर्क वायरिंग
- केबल टीव्ही आणि इतर इन्टरटेनमेंट वायरिंग
- डाटा आणि सेक्युरिटी सर्विस वायरिंग
- टेलेक्स/फॅक्स मशीन वायरिंग

सामान्य फोन वायरिंगपेक्षा वेगवान आणि अधिक विश्वासार्ह, कमी किमतीची, हाय -टेक कॉपर वायरिंगने आधुनिक घरातील प्रत्येक खोलीत सेवा दिली जाते . व्हॉईस, डेटा आणि इतर सेवा घरामध्ये उपलब्ध करून देता येते, तेथून प्रत्येक खोलीत आणि कोणत्याही एका खोलीतून दुसऱ्या खोलीत नेणे शक्य आहे.

इन्फॉर्मेशन व कम्प्युनिकेशन वायरिंगची गरज

अनशिस्डेड ट्विस्टेड पेअर (UTP) कॉपर इन्फॉर्मेशन वायरिंग ज्याला बऱ्याचदा रचनात्मक वायरिंग म्हणतात. आज कार्यालये, शाळा आणि कारखान्यांमध्ये सूचना आदान प्रदान करण्यासाठी केला जातो, ह्याची जोडणी ज्या पद्धतीने केली जाते त्यास लोकल एरिया नेटवर्क (LAN) असे म्हणतात. ज्यामुळे संगणक एकमेकांशी व बाहेरील जगाशी हाय-स्पीड इंटरनेट सेवेच्या सहायाने जोडली जातात.

सुशिक्षित गृहखरेदीदार-आणि घरबांधणी करणार्यांनी हे समजून घेतले पाहिजे की, आधुनिक तंत्रज्ञानाचा वापर करून अह्ययावतरित्या अश्या प्रकारची वायरिंग करून घेणे कधीही फायदेशीर ठरते.

घर बांधले जात असताना घराच्या मालकाच्या भविष्यातील गरजा अत्याधुनिक प्रणालीसह वायरिंग करून आणि त्याच वेळी स्वतःला एका शक्तिशाली साधनाने सुसज्ज करणे अधिक चांगले आहे.

भूतकाळातील फोन वायरिंग, ज्याला बऱ्याचदा क्राड वायरिंग असे संबोधले जाते कारण त्यात चार कॉपरच्या तारा असत, आता ते कालबाह्य झाले आहेत. कॅट 5 किंवा त्याहून अधिक स्पीड वायरिंगमध्ये चार ट्विस्टेड वायर पेअर्ड किंवा आठ वायर असतात.

कॉपर UTP वायरिंग

कॉपर यूटीपी वायरिंगमध्ये आठ कलर-कोडे असलेले कंडक्टर (कॉपरच्या तारांच्या चार वळणाच्या पेअर्स) असतात. जुन्या पद्धतीच्या क्राड वायरिंगच्या तुलनेत हे मोठ्या प्रमाणात जास्त बँडविड्थ ऑफर करते.

केबल जरी लहान असली (अंदाजे 3/16 इंच व्यासाचा), स्वस्त आणि ओढण्यास सोपी, तरी ती काळजीपूर्वक हाताळली पाहिजे.

फायदे

आधुनिक कॉपर यूटीपी वायरिंगचे खालील फायदे आहेत :

विविधता (Diversity)

इंटरनेट आणि कॉम्प्युटर कम्प्युनिकेशन्स, तसेच सामान्य फोन सिग्नल, आधुनिक, स्वस्त, हाय-स्पीड, UTP केबल्स यांसारख्या सेवा घरामध्ये पुरवल्या जाऊ शकतात. (मोठ्या संख्येने टीव्ही चॅनेल सेवा देण्यासाठी, क्राडशील्ड RG-6 सारखी हाय गुणवत्तेची को-एक्सियल केबल देखील वापरण्याची शिफारस केली जाते).

अधिक प्रमाणात फोन नंबरची उपलब्धता :

एकापेक्षा अधिक फोन नंबर प्रस्तारीत करणे शक्य होते. वास्तविक पाहता व्हॉईस सेवेसाठी फारच कमी बँडविड्थची आवश्यक असते आणि गरजेनुसार स्वतंत्र नंबरची वाढ करणे सोपे व अमर्याद असते.

आकृती 1 लहान, दोन-बेडरूम, एकल मजली घराची एक सरलीकृत योजना आहे. लक्षात घ्या की सर्व वायरिंग एकाच डीस्ट्रीब्यूशन बॉक्समधून निघतात आणि स्वयंपाकघर आणि पोर्चसह प्रत्येक मोठ्या खोलीत अनेक आउटलेट आहेत.

इन्टरटेनमेंट वायरिंग

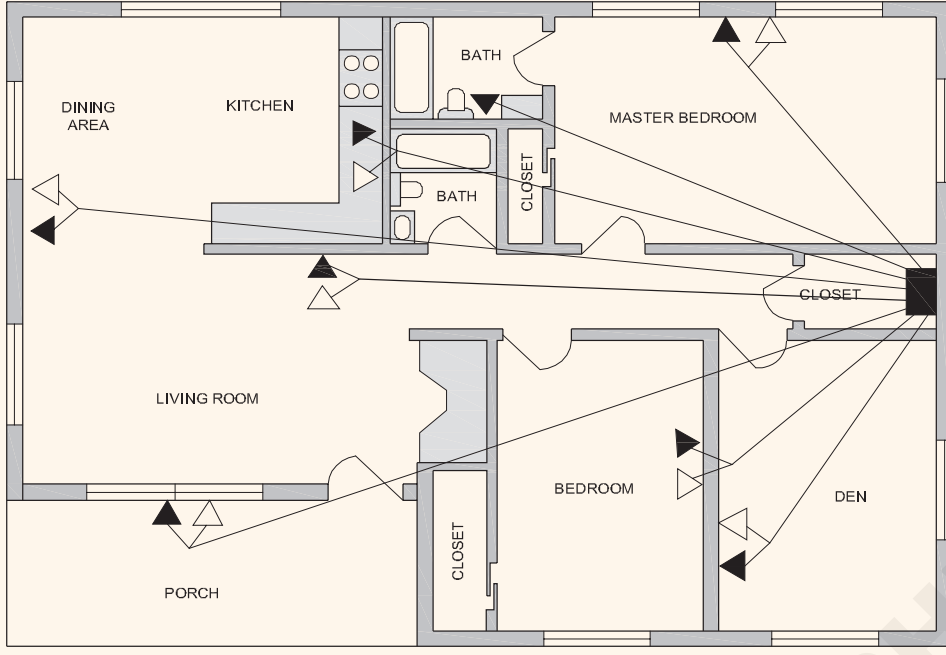
हा एक वायरिंगचा प्रकार आहे जो मुख्यत्वे मनोरंजनासाठी किंवा विश्रांतीसाठी वापरला जातो. उदाहरण होम थिएटर वायरिंग. वायरिंगचे स्वरूप आणि गुणवत्ता हे केवळ होम थिएटर रूममधील सुरक्षिततेची पातळी ठरवत नाही, तर तितकेच महत्त्वाचे, तुमच्या सिस्टम घटकांच्या व्हिडिओ आणि आवाजाच्या गुणवत्तेवर लक्षणीय परिणाम करेल.

होम थिएटर वायरिंग बेसिक : सुरक्षा, नियोजन, बजेट

जेव्हा होम थिएटर वायरिंगचा विचार केला जातो तेव्हा खालील मार्गदर्शक तत्वे महत्त्वाचे आहेत ...

- सुरक्षितता
- पुनरावृत्ती न करता एकदाचा अचूकपणे करा
- परिपूर्ण करणे

Fig 1



ELN227251

सुरक्षितता(safety): ही बाब कुठल्याही वायरिंगची प्राथमिक गरज आहे. सब-स्टॅंडर्ड केबल्स वापरून वायरिंगची बचत करू नका.

त्या वायर्स इन-वॉल इन्स्टॉलेशनसह, आग, रसायने, घर्षण आणि तापमान वाढीसाठी योग्य असाव्यात. राष्ट्रीय मानकांचे पालन करणाऱ्या विशेष प्रमाणित वायर्स (UL-रेट केलेल्या CL3 वायर्स) वापरल्या पाहिजेत.

नियोजन(Planing):

योग्य नियोजन ही अत्यंत महत्वाची बाब आहे.नंतरचे महागडे फेरफार टाळून भविष्यातील इन्स्टॉलेशनच्या पूर्विगसाठी नियोजन ही गुरुकिल्ली आहे.

एव्ही (ऑडिओ व्हिडिओ) उपकरणे आणि स्पीकर प्लेसमेंटसाठी खोलीतील प्रकाशाची आवश्यकता, नेटवर्किंग, भविष्यातील संभाव्य जोड इत्यादींची काळजी घेणे आवश्यक आहे, ज्यामुळे खोलीतील विविध ऑडिओ/व्हिडिओ पॉइंट्सचे प्रमाण आणि स्थान तसेच इलेक्ट्रिकलचे स्थान निश्चित होईल.ह्या बाबी होम थिएटरच्या स्थापनेसाठी आवश्यक आहेत.

शेवटी, जेव्हा आवश्यक केबल लांबीचा अंदाज येतो तेव्हा, तुमची केबल रन पूर्ण करण्यासाठी फक्त लिनियर लांबीची मोजणी करू नका, संभाव्य त्रुटीसाठी कमीत कमी 20% टोलरन्स असू द्या.

होम थिएटर स्पीकर वायरिंग

होम थिएटर वायरिंग स्पीकरच्या कार्यक्षमतेवर लक्षणीय परिणाम होऊ शकतो हे अनेकांना समजू शकत नाही. अयोग्य वायरचा स्पीकर वापरून किंवा चुकीच्या वायरिंगच्या स्थापनेमुळे उत्कृष्ट स्पीकर सर्वोत्तम आवाज करणार नाहीत. विशेषतः स्पीकरच्या सर्वोत्तम कामगिरीसाठी योग्य स्पीकर वायर विडथ निवडणे आवश्यक आहे.

त्याच वेळी, लक्षात ठेवा की काही स्पीकर उत्पादक त्यांच्या स्पीकर्ससह नॉन-स्टॅंडर्ड कनेक्टर वापरतात, या परिस्थितीत, पर्यायी थर्डपार्ट स्पीकर वायर आणि कनेक्टर्सचा वापर हा पर्याय असू शकत नाही जोपर्यंत तुम्ही तुमच्या वायरिंगला फाटा देत नाही.

सिंगल रूमची स्थापना

जाड वायर दर्जेदार म्युझिक सिस्टीममध्ये उत्तम संगीत तपशील आणण्यास मदत करेल, तसेच सभोवतालच्या आवाजाचे स्फोटक प्रभाव वितरीत करेल. अशा परिस्थितीत जेथे लांब स्पीकर वायर चालणे टाळता येत नाही, जाड वायर एकंदर प्रतिकार कमी करण्यास मदत करते आणि म्हणून अॅम्प्लीफायर लोड - ज्यामुळे ऑपरेटिंग तापमान कमी होते. यामुळे आवाजाची गुणवत्ता सुधारेल आणि दीर्घकालीन स्थिरता मिळते.

माफक किमतीचे होम-थिएटर-इन-ए-बॉक्स पॅकेज सेट केल्यानंतर, भविष्यात कधीतरी अपग्रेड करण्याची योजना नसल्यास अधिक महागड्या जाड वायरसाठी वापरू नका; या प्रकरणात गेज 16 स्पीकर वायर वापरणे पुरेसे आहे.

कनेक्शन बेसिक

स्पीकर आणि अॅम्प्लीफायर/रिसीव्हर्स साधारणपणे दोन प्रकारच्या कनेक्टरपैकी एकाने सुसज्ज असतात - स्प्रिंग टर्मिनल्स किंवा बाइंडिंग पोस्ट कनेक्टर्स.

प्रत्येक स्पीकर कनेक्शनमध्ये (+) आणि (-) चिन्हांकित असे दोन टर्मिनल असतात जे तुम्हाला दोन लीड्समध्ये फरक करण्यास मदत करतात. तुमच्या होम थिएटरच्या वायरिंगसह योग्य पोलॅरीटी राखणे महत्वाचे आहे. या कारणास्तव, स्पीकर वायर आणि टर्मिनल सामान्यतः -ve टर्मिनलसाठी काळ्या रंगात आणि +ve बाजूसाठी लाल रंगात असतात.

स्प्रिंग टर्मिनल फक्त पिन कनेक्टर किंवा टिन केलेले बेस वायरचे टोक स्वीकारतील. त्याऐवजी, बाइंडिंग पोस्ट पिन, बनाना प्लग किंवा स्पेड यासह अनेक प्रकारचे कनेक्शन असतात.

होम थिएटर वायरिंग आणि इन्स्टॉलेशनसाठी मार्गदर्शक तत्त्वे

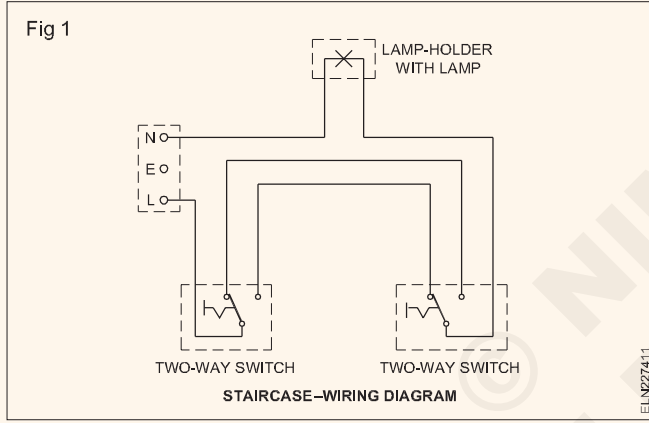
- होम थिएटर केबल्स जवळ किंवा इतर इलेक्ट्रिकल लाईन्सच्या पॅरलल मध्ये ठेवू नये किंवा वीज पुरवठ्याभोवती तुमची वायरिंग चालवू नका कारण यामुळे तुमच्या ऑडिओ आणि व्हिडिओ सिस्टम दोन्ही घटकांमध्ये व्यत्यय येऊ शकतो.

विशेष वायरिंग सर्किट्स - बोगदा (टनेल) , कॉरिडॉर, गोडाऊन आणि हॉस्टेल वायरिंग (Special wiring circuits - Tunnel, corridor, godown and hostel wiring)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- गोडाऊन, बोगदा आणि कॉरिडॉर, बँक/वसतिगृहाच्या वायरिंगमधील डिफ्रन्स सांगा
- बोगदा लाइट / कॉरिडॉर / बँक / हॉस्टेल सर्किट काढा
- वरील सर्किट्ससाठी मोड चार्ट तयार करा.

स्टेअरकेस वायरिंग : वायरिंगमध्ये एक लॅम्प सुरू करण्यासाठी एका सिम्पल वायरिंग सर्किट एका स्विच ने नियंत्रित केले जाते . तथापि, एक लॅम्प दोन भिन्न ठिकाणांहून दोन स्विचसह नियंत्रित केला जातो, ज्याला अगदी मूलभूत वायरिंगमध्ये स्टेअरकेस वायरिंग म्हणतात. आकृती 1 मध्ये अशी वायरिंग दाखवली आहे जिथे एक लॅम्प स्वतंत्रपणे नियंत्रित करण्यासाठी दोन डबल पोल स्विच वापरले आहेत.



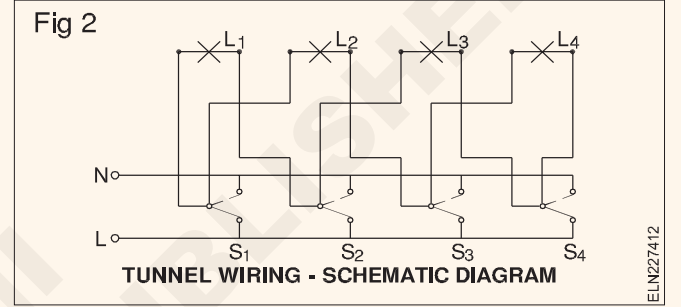
गोडाऊन वायरिंगच्या बाबतीत आपण पाहिले आहे की तुम्ही गोडाऊनच्या आत जाताना, तुमच्या मार्गे असलेला लॅम्प बंद होतो आणि तुम्ही तुमच्या पुढे असलेला लॅम्प चालू करू शकता. गोदामातून बाहेर पडताना उलट क्रमाने हीच प्रक्रिया होते.

परंतु बोगद्यांच्या बाबतीत जेथे अंधार जास्त असतो तेथे पुरेसा लाइट देण्यासाठी एक लाइट पुरेसा नसतो. म्हणून, बोगद्यांच्या वायरिंग सर्किटला एका वेळी मिनिमम दोन लॅम्प 'ऑन' आणि ऑफ होणे आवश्यक आहे जेव्हा एखादी व्यक्ती बोगद्यांच्या आत जाते आणि बाहेर येते.तेव्हा त्याच्या पुढचे दोन लॅम्प चालू व मागचे दोन लॅम्प बंद करू शकतो

तर कॉरिडॉर वायरिंगच्या बाबतीत कॉरिडॉरमध्ये वेगवेगळ्या व्यक्तींनी व्यापलेल्या अनेक रूम असतात. जेव्हा एखादी व्यक्ती त्याच्या रूम कडे जाते, तेव्हा त्याला असे करण्यासाठी प्रकाशाची आवश्यकता असते. ज्या क्षणी त्याला रूम सापडते आणि ती उघडते, त्याला कदाचित कॉरिडॉरच्या प्रकाशाची गरज भासणार नाही. मग पुढे जाणाऱ्या व्यक्तीच्या मार्गे सोडलेला लाईट बंद करण्याची व्यवस्था असावी आणि त्याचवेळी त्याच्या खोलीच्या समोरील लाईट बंद करण्याची व्यवस्था असावी. कॉरिडॉर वायरिंगमध्ये अशी व्यवस्था समाविष्ट केली आहे.यात पहिला स्विच पहिला लॅम्प चालू करतो नंतर दुसरा स्विच पहिला लॅम्प बंद करतो

टनेल लाइटिंग सर्किट (आकृती 2)

बोगद्यांच्या वायरिंगमध्ये बोगद्यांच्या बाजूने चालणारी व्यक्ती दोन दिव्यांमार्गे एकामागोमाग एक लॅम्प लावू शकते आणि एका स्विचने लॅम्प लावू शकते .



सर्व स्विच टू वे स्विच आहेत.

खबरदारी: हे सर्किट IE नियमांनुसार पालन करत नाही कारण फेज आणि न्यूट्रल एकाच स्विचमध्ये येतात. त्यामुळे वायर जाईट करताना काळजी घ्यावी.

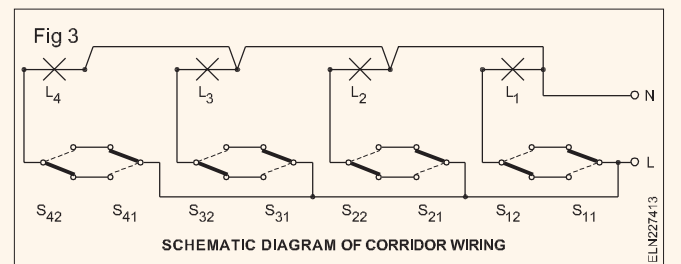
स्विचेसच्या ऑपरेशनची मेथड आणि परिणामी लाइट स्थिती खाली दर्शविली आहे.

टनेल वायरिंगसाठी मोड चार्ट

SWITCHES				LIGHTS			
S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄
✓	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗
✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✗
✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗

MODE CHART FOR TUNNEL WIRING

कॉरिडॉर वायरिंग (आकृती 3)



या सर्किटमध्ये, एका सेटमध्ये पहिला स्विच ऑपरेट केल्याने पहिला लॅम्प चालू होतो, तर पहिल्या सेटमधील दुसरा स्विच प्रथम लॅम्प बंद करतो. मोड चार्टमध्ये एक्सप्लेन केल्याप्रमाणे हा सीकेन्स पुढे जातो.

Switch lamps chart

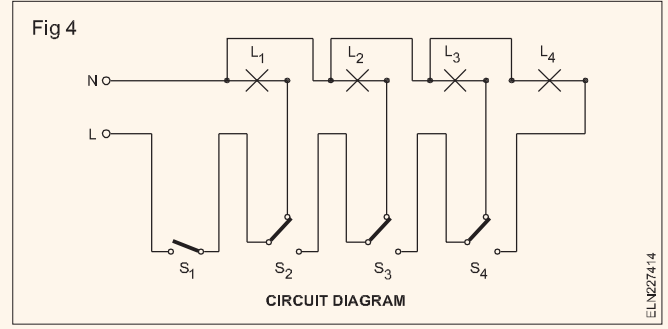
SWITCHES								LAMPS			
1st SET	2nd SET	3rd SET	4th SET		L ₁	L ₂	L ₃	L ₄			
S ₁₁	S ₁₂	S ₂₁	S ₂₂	S ₃₁	S ₃₂	S ₄₁	S ₄₂				
ON	-	-	-	-	-	-	-	✓	✗	✗	✗
ON	OFF	-	-	-	-	-	-	✗	✗	✗	✗
ON	OFF	ON	-	-	-	-	-	✗	✓	✗	✗
ON	OFF	ON	OFF	-	-	-	-	✗	✗	✗	✗
ON	OFF	ON	OFF	ON	-	-	-	✗	✗	✓	✗
ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	-	-	✗	✗	✗	✗
ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	-	✗	✗	✗	✓
ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	✗	✗	✗	✗

MODE CHART FOR CORRIDOR WIRING

गोडाऊन लाइटिंग सर्किट

चार लॅम्प L₁, L₂, L₃ आणि L₄ असलेले गोडाऊन लाइटिंग सर्किट (आकृती 4) विचारात घेऊ या ज्याचे नियंत्रण अशा प्रकारे करावयाचे आहे की जर कोणी गोदामात दोन्ही दिशेने फिरले तर तो एकामागून एक लॅम्प पुढच्या दिशेने चालू होऊ शकतील. तर आधी लावलेला लॅम्प बंद होईल. एका व्यवस्थेत, S₁ हा वन वे स्विच आहे, S₂, S₃ आणि S₄ हे टू वे स्विच आहेत.

गोडाऊनमधून परत येताना जेव्हा ती व्यक्ती लाइट 4 बंद करेल, तेव्हा लाइट 3 चालू असेल आणि त्याच्या परती साठी लाइट देईल. जेव्हा तो गोडाऊनमधून बाहेर पडतो तेव्हा स्विच S₁ चालू करून सर्व लॅम्प 'बंद' केले जाऊ शकतात.



खालील तक्त्यामध्ये स्विचेस आणि लाइट्सच्या ऑपरेशनची मेथड दिली आहे. प्रशिक्षणार्थीना रिटर्न मोड चार्ट बनवण्याचा सल्ला दिला जातो.

गोडाऊन वायरिंगसाठी मोड चार्ट

लॅम्प				स्विच करते			
S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄
ON	OFF	OFF	OFF	ON	-	-	-
ON	ON	OFF	OFF	-	ON	-	-
ON	ON	ON	OFF	-	-	ON	-
ON	ON	ON	ON	-	-	-	ON

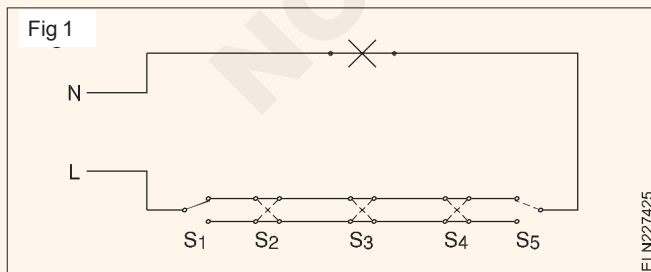
इंटरमीडिएट स्विच - ऍप्लिकेशन इन लाइटिंग सर्किट (Intermediate switch - Application in lighting circuit)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

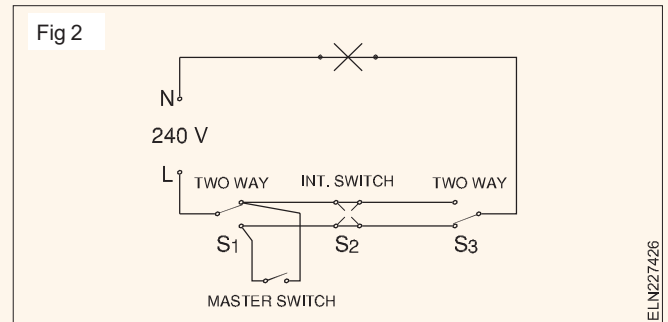
- इंटरमीडिएट स्विचेस वापरून लाइटिंग सर्किटचे आकृत्या काढा.

इंटरमीडिएट स्विच हा एक विशेष प्रकारचा स्विच आहे ज्यामध्ये कनेक्शनसाठी चार टर्मिनल असतात. या स्विचचा वापर सामान्यतः एक लॅम्प किंवा लोड तीन ठिकाणाहून जसे की, कॉरिडॉर, बेडरूम स्टोर केस या ठिकाणी नियंत्रित करणीय साठी होतो

आकृती (आकृती 1) दोन टू-वे स्विचचा वापर करून पाच ठिकाणांहून एक लॅम्प नियंत्रित करण्यासाठी आहे आणि थ्री इंटरमीडिएट स्विच खाली दिले आहेत.



योजनाबद्ध आकृतीमध्ये (आकृती 2) सुरक्षा नियंत्रण स्विच म्हणून मास्टर कंट्रोलसह 3 स्थानांवरून एक लॅम्प नियंत्रित करण्यासाठी, S₁, S₂ आणि S₃ स्विचद्वारे लॅम्प तीन ठिकाणांहून स्वतंत्रपणे नियंत्रित केला जातो. जेव्हा मास्टर स्विच 'M' कनटिन्यु 'चालू' असतो तेव्हा S₁, S₂ आणि S₃ स्विचद्वारे नियंत्रित केला जाऊ शकत नाही.



इंटरमीडिएट स्विचेस महाग असल्याने दोन टू वे स्विच एका कॉमन बारद्वारे जाईट केले जाऊ शकतात आणि इंटरमीडिएट स्विच म्हणून वापरले जाऊ शकतात. हे सर्किट 3 ठिकाणांहून एक लॅम्प नियंत्रित करते.

MCB DB स्विच आणि फ्यूज बॉक्ससह मैन बोर्ड (Main board with MCB DB Switch and fuse box)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

• मैन बोर्ड आणि डिसट्रीब्युशन फ्यूज बॉक्सच्या संदर्भात I E नियम/ B I S शिफारसी/ NE प्रॅक्टिस संहिता सांगा.

मैन सप्लायचे रीसेप्शन आणि डिस्ट्रीब्यूशन

प्रवेशाच्या ठिकाणी सप्लाय यंत्राच्या प्रत्येक लाईव्ह कंडक्टरमध्ये सर्किट ब्रेकर किंवा फ्यूजसह जाईट केलेले स्विच असावे.

न्यूट्रल वायरला स्विच किंवा फ्यूज युनिटच्या स्वरूपात ब्रेक नसावा. मैन स्विचमध्ये, न्यूट्रल कंडक्टर चिन्हांकित केले पाहिजे.

मैन स्वीचगियर ची जागा योग्य असलेल्या ठिकाणी असली पाहिजे आणि ते सर्किट लाईनच्या टर्मिनेटिंग पॉइंट जवळ असली पाहिजे.

मैन स्विच आणि स्विचबोर्ड

संदर्भ BIS 732-1963 आणि NE कोड.

सर्व मैन स्विचेस एकतर मेटल-क्लड एनक्लोझ्ड पॅटर्नचे असतील किंवा कोणत्याही इन्सुलेटेड एनक्लोझ्ड पॅटर्नचे असतील जे पुरवठ्याच्या प्रवेशाच्या ठिकाणाच्या अगदी जवळ निश्चित केले जातील.

लोकेशन

गॅस स्टोव्ह किंवा सिंकच्या वर किंवा वॉशिंग रूम किंवा लॉन्ड्रीमध्ये किंवा स्नानगृह, शौचालये, शौचालये किंवा स्वयंपाकघरांमध्ये कोणत्याही वॉशिंग युनिटच्या 2.5 मीटरच्या आत स्विचबोर्ड लावले जाऊ नयेत.

वातावरणीय हवामानाच्या संपर्कात येण्याची शक्यता असलेल्या ठिकाणी स्विचबोर्ड अपरिहार्यपणे लावावे लागले असतील तर , बाह्य आवरण हे हवामानरोधक असावे आणि केबल्स ज्या पद्धतीने रन होतील त्यानुसार ग्लँड्स किंवा बुशिंग्स दिले जावे किंवा ज्या पद्धतीने केबल नेल्या जातात त्या नुसार स्कू असलेल्या कॉडयूट ग्लँड चा वापर करावा

मेटल-क्लड स्विचगियर्स शक्यतो खालीलपैकी कोणत्याही प्रकारच्या बोर्डवर लावावेत.

हिंजेस टाइप मेटल बोर्ड

यामध्ये 2 मिमी पेक्षा कमी जाडी न सलेल्या शीट मेटलपासून बनवलेल्या बॉक्सचा समावेश असेल आणि बोर्डला मागील बाजूच्या वायरिंगच्या तपासणीसाठी उघडता येण्यासाठी एक हिंज्ड कव्हर दिले जाईल.

जॉइंटस वेल्डेड करणे आवश्यक आहे. रँग बोल्ड, प्लग किंवा लाकडी गट्ट्यांद्वारे बोर्ड सुरक्षितपणे भिंतीवर लावला जावा आणि त्याला लॉकिंग व्यवस्था आणि अर्थिंग स्टड दिले जावे. मेटल बोर्डमधून जाणाऱ्या सर्व वायर्स बुश केल्या पाहिजेत. ऑल्टरनेटिंग रित्या, हिंजेड टाइपचे मेटल बोर्ड चॅनेल किंवा अँगल आयर्न फ्रेमवर बसवलेल्या शीट कव्हरिंगचे बनलेले असावे.

अशा टाइपचे बोर्ड कमी व्होल्टेजमध्ये पुरवठ्यासाठी जाईट केलेले मेटलक्लड स्विचगियर्स बसवण्यासाठी लहान स्विचबोर्डसाठी विशेषतः योग्य आहेत.

फिक्स टाइप मेटल बोर्ड

यामध्ये भिंतीवर किंवा फ्लोवर वर निश्चित केलेला अँगल किंवा चॅनेल च्या आयर्न फ्रेमचे असेल आणि आवश्यक असल्यास, भिंतीवर त्यांना आधार दिला जातो . स्विचबोर्डच्या समोर एक मीटरचे अंतर असावे.

अशा टाइपचे बोर्ड मोठ्या प्रमाणात स्विचगियर्स किंवा हाय क्षमतेचे मेटलक्लड स्विचगियर किंवा दोन्ही बसविण्यासाठी मोठ्या स्विचबोर्डसाठी विशेषतः योग्य आहेत.

सागवान लाकूड बोर्ड

सिंगल फेज 240 व्होल्टच्या पुरवठ्याशी जाईट केलेल्या छोट्या स्थापनेसाठी, सागवान लाकडाचे बोर्ड मैन बोर्ड किंवा सब-बोर्ड म्हणून वापरले जाऊ शकतात. हे सागवान किंवा इतर टिकाऊ लाकडाचे असले पाहिजेत आणि सर्व जॉइंटस डोव्हटेल केलेल्या मंजूर गुणवत्तेचे वार्निश लावलेले ठोस पाठीचे असावे.

IS:347-1952 नुसार आणि 6.5 मिमी पेक्षा कमी जाडी नसलेल्या चांगल्या इन्सुलेटिंग वार्निशसह आतून आणि बाहेरून पूर्णपणे संरक्षित केलेले, इनकमिंग आणि आउटगोइंग केबल्स जाईट करण्यासाठी मागील बाजूस दिले जावे. सागवान लाकडी बोर्ड आणि आच्छादन यांच्यामध्ये 2.5 सेमीपेक्षा कमी अंतर नसावे,

रेसिंग ऑफ बोर्ड

असे नमूद केले आहे, स्वीचबोर्ड भिंतीमध्ये कनसिल्ड पद्धतीने लावले जातील. पुढील बाजूस सागवान लाकूड किंवा बेकेलाइट सारख्या इतर योग्य सामग्रीच्या हिंजेड पॅनेलसह किंवा लॉकिंग व्यवस्थेसह सागवान लाकडाच्या फ्रेममध्ये न तुटणारे काचेचे दरवाजे बसवले जावेत. दारांची पृष्ठभाग भिंतीसह फ्लश केलेले असावेत . कनेक्शनसाठी मागच्या बाजूला आणि स्विचगियर माउंटिंग दरम्यान समोर पुरेशी जागा दिली जावी .

उपकरणाची मांडणी

स्विचबोर्डच्या पुढच्या बाजूला असलेली उपकरणे अशी व्यवस्था केली पाहिजेत की स्विचेसची हाताळणी करताना , फ्यूज बदलताना किंवा यासारख्या ऑपरेशन दरम्यान अनवधानाने डायरेक्ट भागांशी इन्डिवीज्युअल संपर्क होण्याची शक्यता येणार नाही. कोणतेही अप्लायनसेन्स पॅनेलच्या कोणत्याही काठापलीकडे प्रोजेक्ट करू नये.

कोणतेही फ्यूज बॉडी पॅनेलच्या कोणत्याही काठाच्या 2.5 सेंटीमीटरमध्ये लावले जाऊ नये आणि पॅनेलच्या कोणत्याही काठावरून 1.3 सेंटीमीटरपेक्षा जवळ असलेल्या होल व्यतिरिक्त कोणतेही होल केले जाऊ नये.

स्विचेस आणि फ्यूज एकाच पोल वर बसवावेत प्रत्येक बाबतीत, हे फ्यूज इतके व्यवस्थित कनेक्शन केले पाहिजेत की त्यांचे संबंधित स्विच 'ऑफ' स्थितीत असताना फ्यूज डायरेक्ट होणार नाहीत.

इन्स्ट्रुमेंट सर्किटमधील फ्यूजशिवाय इतर कोणतेही फ्यूज स्विचबोर्ड पॅनेल किंवा फ्रेमच्या मार्गे किंवा मार्गे निश्चित केले जाऊ नयेत.

मार्कींग ऑफ अॅपरटस

जेथे बोर्ड 250 व्होल्टपेक्षा जास्त व्होल्टेजशी जाईट केलेला असेल, तेथे त्यावर बसवलेले सर्व उपकरणे खालील रंगांमध्ये चिन्हांकित केली जावीत ज्यामुळे उपकरणे किंवा त्याचे वेगवेगळे टर्मिनल जाईट केले गेले असतील असे वेगवेगळे पोल किंवा फेज सूचित केले जातील.

ऑल्टरनेटिंग करंट

श्री फेज - लाल, पिवळा आणि निळा.

न्यूट्रल - काळा.

जेथे श्री-फेज, 4-वायर वायरिंग केले जाते, तेथे न्यूट्रल एका रंगात आणि इतर श्री वायर दुसऱ्या रंगात असाव्यात.

जेथे बोर्डमध्ये एकापेक्षा जास्त स्विच आहेत, अशा प्रत्येक स्विचला ते इन्स्टॉलेशनच्या कोणत्या विभागात नियंत्रित करते हे सूचित करण्यासाठी चिन्हांकित केले जावे. मॅन स्विच आहे असे चिन्हांकित केले जावे आणि जेथे इमारतीमध्ये एकापेक्षा जास्त मॅन स्विच असतील, अशा प्रत्येक स्विचवर ते कोणता विभाग नियंत्रित करते हे सूचित करण्यासाठी चिन्हांकित केले जावे.

मॅन आणि ब्रांच डिसट्रीब्युशन बोर्ड

मॅन आणि ब्रांच डिसट्रीब्युशन बोर्ड येथे नमूद केलेल्या कोणत्याही प्रकारच्या असतील.

मॅन डिसट्रीब्युशन बोर्ड ला प्रत्येक सर्किटच्या प्रत्येक पोलवर एक स्विच किंवा सर्किट-ब्रेकर लावलेला असावा फेज किंवा लाईव्ह कंडक्टरवर फ्यूज आणि प्रत्येक सर्किटच्या न्यूट्रल किंवा अर्थ कंडक्टरवर एक लिंक दिली जाईल. स्विच नेहमी लिंक केलेले असावेत.

ब्रांच डिसट्रीब्युशन बोर्डाना प्रत्येक सर्किटच्या डायरेक्ट कंडक्टरवर फ्यूज दिले जावे आणि अर्थ युक्त न्यूट्रल कंडक्टर प्रत्येक ब्रांच डिसट्रीब्युशन बोर्ड ला जोडावी आणि टेस्टिंग च्या उद्देशाने इन्डिविज्युअल सर्किट डिस्कनेक्ट होण्यास सक्षम असेल. प्रत्येक ब्रांच डिसट्रीब्युशन मंडळावर समान क्षमतेचे एक अॅडशिनल सर्किट दिले जाईल. लॅम्प आणि फॅन एका सामान्य सर्किटवर एकत्र जोडावेत. तसेच उप-सर्किटमध्ये लॅम्प, फॅन आणि सर्किट आउटलेटचे एकूण दहा पॉइंट्सपेक्षा जास्त नसावेत. अशा सर्किटचा लोड 800 वॅट्सपर्यंत मर्यादित असेल. जर वेगळे फॅन सर्किट अवलंबले असेल, तर सर्किटमधील पंखांची संख्या दहापेक्षा जास्त नसावी.

पॉवर सब -सर्किट

या सर्किट्सच्या लोड डिझाइननुसार आउटलेट दिलेले असावेत परंतु कोणत्याही परिस्थितीत प्रत्येक सर्किटवर दोन पेक्षा जास्त आउटलेट नसावेत. प्रत्येक पॉवर सब-सर्किटवरील लोड 3000 वॅट्सपर्यंत मर्यादित असावा.

डिसट्रीब्युशन बोर्ड चे इन्स्टॉलेशन

- डिसट्रीब्युशन फ्यूज-बोर्ड शक्य तितक्या जवळ लोड च्या मध्यभागी स्थित असावेत ज्यावर ते नियंत्रित करायचे आहेत.
- डिसट्रीब्युशनबोर्ड फ्लोर पासून 2 मीटरपेक्षा जास्त उंचीवर निश्चित केले जावू नयेत .
- हे योग्य आधारावर किंवा भिंतीवर निश्चित केले जावेत आणि फ्यूज बदलण्यासाठी योग्य असावेत.
- हे एकतर मेटल-क्लाड टाइपचे किंवा ऑल -इन्सुलेटेड टाइपचे असावे. परंतु, हवामान किंवा ओलसर परिस्थितीच्या संपर्कात आल्यास, ते हवामानरोधक टाइपचे असावेत आणि फ्लेम, धूळ, बाष्प किंवा वायूच्या संपर्कात असल्यास ते फ्लेम प्रूफ टाइपचे असावेत.
- जेथे दोन किंवा अधिक डिसट्रीब्युशन फ्यूज-बोर्ड कमी व्होल्टेज सर्किट्स फीडिंगमध्ये असतील आणि मध्यम व्होल्टेजच्या पुरवठ्यातून दिलेले असतील, तेव्हा हे डिसट्रीब्युशन बोर्ड असतील तर
 - एकमेकांपासून 2 मीटर अंतरावर असावेत
 - एका वेळी दोन बोर्ड उघडणे शक्य होणार नाही अशी व्यवस्था करावी, म्हणजे ते एकमेकांशी जाईट केलेले असावेत आणि मेटल केस 'डॅंजर 415 व्होल्ट' म्हणून चिन्हांकित असावी ; किंवा
 - केवळ अधिकृत व्यक्तींच हाताळणी करू शकतील अशी योग्य खोली किंवा इन्स्टॉल करावे .
- सर्व डिसट्रीब्युशन बोर्डला 'लाईटिंग' किंवा 'पॉवर' असे जसेच्या तसे चिन्हांकित केले जावे आणि व्होल्टेज आणि सप्लाय फेज ची संख्या देखील चिन्हांकित केली जावी . प्रत्येकाला प्रत्येक सर्किटची नियंत्रणे, करंट रेटिंग आणि फ्यूज-एलिमेंटचा आकार यांचा तपशील देणारी सर्किट ची यादी द्यावी .

डिसट्रीब्युशन बोर्ड चे वायरिंग करणे

ब्रांच डिसट्रीब्युशन बोर्ड चे वायरिंग करताना त्यावर जय उपकरणांचा एकूण लोड शक्य तितक्या ब्रांच सर्किट्समध्ये शक्य तितक्या समान रीतीने विभागला जावा .

केबल्स फक्त सोल्डर केलेल्या किंवा वेल्डेड किंवा क्रिम केलेल्या लॅम्सद्वारे योग्य स्लीव्ह किंवा लॅम्स किंवा फेरुल्स वापरून टर्मिनलशी जाईट केल्या जाव्यात जोपर्यंत टर्मिनल अशा स्वरूपाचे नसतील की केबलच्या पट्ट्या न कापता त्यांना सुरक्षितपणे क्लॅम्प करणे शक्य होईल.

फ्यूज

- फ्यूज कॅरिअर ला जोडलेला फ्यूज एलईमेन्ट नियोजित डिझाइन पेक्षा हाय रेटिंगचे बसवले जाऊ नये.
- फ्यूजचे करंट रेटिंग फ्यूजद्वारे संरक्षित सर्किटमधील सर्वात लहान केबलच्या करंट रेटिंगपेक्षा जास्त नसावे.
- प्रत्येक फ्यूजचे स्वतःचे केस किंवा कव्हर किंवा जवळच्या प्रमुख जागेच्याअंत असावा , ते नियंत्रित करत असलेल्या सर्किटच्या संरक्षणासाठी त्याच्या योग्य करंट रेटिंग चा वापर करावा

कंडक्टरच्या साइज ची निवड

सर्किट्सच्या कंडक्टरचा आकार असा निवडण्यात यावा की सार्वजनिक पुरवठ्यातील ग्राहकांच्या टर्मिनल्समधून (किंवा खाजगी पिढीतील विविध सर्किट्सचे नियंत्रण करणाऱ्या मॅन स्विचबोर्डच्या बस-बारमधून) इंस्टॉलेशनच्या कोणत्याही बिंदूपर्यंत व्होल्टेज कमीहोणार नाही . ग्राहकांच्या टर्मिनल्सवरील व्होल्टेज चा ड्रॉप 3 टक्क्यांपेक्षा जास्त नसावा .

प्रत्येक सर्किट किंवा सब-सर्किटमध्ये, इच्छित उत्पादन सुनिश्चित करण्यासाठी केबल रेटिंगशी जुळण्यासाठी फ्यूज निवडला जावा .

सर्व कंडक्टर तांबे किंवा अॅल्युमिनियमचे असावेत. फॅन आणि लाईट वायरिंगसाठी अंतिम सब-सर्किटसाठी कंडक्टरचे नॉमिनल क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्रफळ 1.00 मिमी² कॉपर साठी आणि 1.50 मिमी² अॅल्युमिनियम साठी असावा . पॉवर वायरिंगसाठी कंडक्टरचे क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र 2.5 मिमी² कॉपर साठी, 4.00 मिमी² अॅल्युमिनियम साठी असावे. मिनिमम क्रॉस सेक्शन फ्लेक्सिबल कॉर्डच्या कंडक्टरचे विभागीय क्षेत्र 0.50 मिमी² कॉपर साठी असावे.

ब्रांच स्विचेस

जेथे सप्लाय थ्री -वायर किंवा फोर -वायर स्तोतापासून केला जातो आणि टू -वायर सिस्टम वर डिसट्रीब्युशन केले जाते, तेथे सर्व ब्रांच स्विच सर्किटच्या बाहेरील किंवा लाईव्ह कंडक्टरमध्ये जोडले पाहिजेत आणि सिंगल-फेज स्विच किंवा फ्यूज नसावेत. सर्किटच्या मधल्या वायर, म्हणजेच अर्थ किंवा न्यूट्रल कंडक्टरमध्ये जोडू नयेत .

पासींग थ्रू वॉल अँड फ्लोअर

ज्या ठिकाणी कंडक्टर भिंतीमधून जातात तेथे कंडक्टरला एकतर रिजिड स्टीलच्या कंड्युट किंवा रिजिड नॉनमेटॅलिक कंड्युट किंवा अशा आकाराच्या पोर्सिलेन ट्यूबमध्ये नेले पाहिजे जे सहज रेखांकन करण्यास परवानगी देते. कंड्युटचा शेवट चे टोक पोर्सिलेन, लाकूड किंवा इतर मटेरियलणे बुश केलेले असावे हवामानाच्या संपर्कात येनारी वॉल ट्यूब इमारतीच्या बाहेरून जात असताना, बाहेरील टोकाला बेल बसवावी आणि खाली सरकवलेली असावी आणि उघड्या टोकावर व्यवस्थित बुश लावावे.

भिंती (वाल) आणि छतावर (सिलींग) वर फिक्सिंग

सामान्य भिंती किंवा छताचे प्लग हे 5 सेमी पेक्षा कमी नसलेले सागवान किंवा इतर योग्य हार्डवुडचे असावेत आणि आतील टोकाला 2.5 सेमी चौरस आणि बाहेरील टोकाला 2 सेमी चौरस असावे. ते पृष्ठभागाच्या 6.5 सेंटीमीटरच्या आत भिंतीमध्ये सिमेंट केले जावे, उर्वरित पृष्ठभागाच्या स्वरूपानुसार प्लास्टरने पूर्ण केले ले असावेत

नवीन इमारतीच्या बाबतीत, जेथे शक्य असेल तेथे सागवान लाकडाचे प्लग प्लास्टर करण्यापूर्वी भिंतीमध्ये निश्चित केले जावेत. नीटनेटकेपणा प्राप्त करण्यासाठी, भिंती किंवा छताचे प्लगिंग योग्य प्रकारच्या एस्बेस्टोस, धातू किंवा फायबर फिक्सिंग प्लगने केले जावे

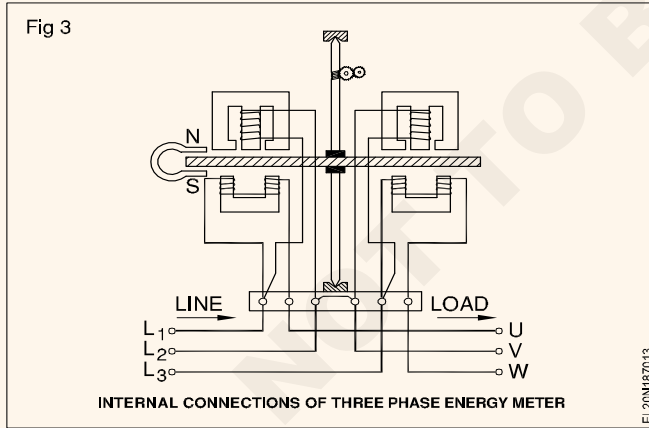
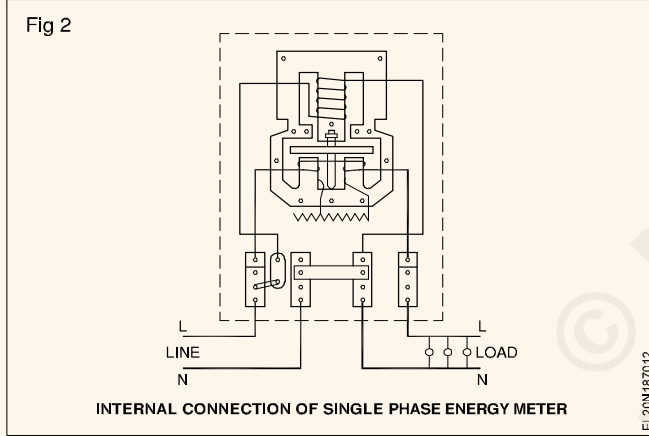
NE कोड ऑफ प्रॅक्टिस अँड IE रूल फॉर माउंटिंग एनर्जी मीटर बोर्ड (NE code of practice and IE Rules for mounting energy meter board)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

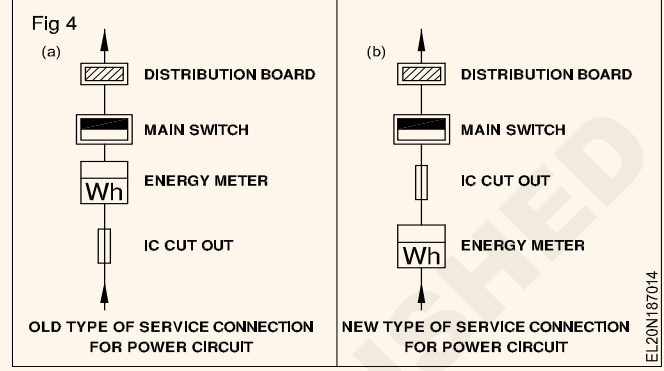
- एनर्जी मीटर बसविण्याशी संबंधित BIS नियम सांगा.

एनर्जी मीटरसाठी BIS सीम्बॉल Figs 1a आणि 1b मध्ये दिली आहेत

सिंगल फेज आणि थ्री फेज मीटरचे इंटरनल सर्किट आकृती अनुक्रमे Fig 2 आणि 3 आहेत.



पूर्वीच्या डोमॅस्टिक आस्थापनांमध्ये सेवा यंत्रे ग्राहकांच्या आवारात आणली जात होती आणि प्रथम IC कटआउट्सशी, नंतर एनर्जी मीटरला आणि ग्राहकांच्या मॅन स्विचशी जाईट केली जात होती (आकृती 4a आणि 4b) तथापि, विजेची चोरी टाळण्यासाठी, काही वीज बोर्ड आग्रह करतात की . सेवा कनेक्शन प्रथम एनर्जी मीटरशी, नंतर IC कटआउटशी आणि नंतर ग्राहक मॅन स्विचशी जाईट केले जावेत. सर्व प्रकरणांमध्ये न्यूट्रल डायरेक्ट एनर्जी मीटरच्या आउटगोइंग टर्मिनल्सपासून ग्राहक मॅन स्विचशी जाईट केलेली असावी . (Fig 4b)



एनर्जी मीटर बसवताना घ्यावयाची खबरदारी

- केवळ स्थानिक वीज मंडळाच्या अधिकाऱ्यांनी टेस्टिंग केलेले आणि मंजूर केलेले एनर्जी मीटर वापरावेत.
- पॉवर मीटर फक्त वर्टिकल स्थितीत वापरावेत.

NE प्रॅक्टिस संहिता आणि एनर्जी मीटरच्या इन्स्टालेशनसाठी IE नियम

इमारतीचे मालक आणि सप्लाय प्राधिकरणाचे अधिकृत प्रतिनिधी या दोघांनाही सहज उपलब्ध असलेल्या ठिकाणी एनर्जी मीटर बसवावे .

मीटर रीडिंग लक्षात घेणे सोयीचे असेल अशा उंचीवर ते इंस्टॉल केले जावे; हे शक्यतो जमिनीपासून 1 मीटर खाली इंस्टॉल केले जाऊ नये. पॉवर मीटरना संरक्षक आच्छादन दिले जावे, आवरण पूर्णपणे बंद केलेले असावे, काचेच्या खिडकीतून रीडिंग टिपले जावे किंवा ते लॉक करण्याच्या व्यवस्थेसह हिंड किंवा सरकत्या दरवाजे दिलेल्या पूर्णपणे बंद पॅनेलमध्ये बसवावे.

ग्राहकाच्या आवारात बसवलेले कोणतेही मीटर योग्य क्षमतेचे असावे आणि पूर्ण लोड च्या एक दशांश पेक्षा जास्त आणि पूर्ण लोड पर्यंतच्या सर्व लोडची मर्यादा 3% पेक्षा जास्त किंवा पूर्ण अचूकतेपेक्षा जास्त नसेल तर ते योग्य मानले जाईल .

कोणतेही मीटर लोड न करता नोंदणी करू नये.

सामान्य सूचना: इन्स्टॉलेशनच्या सध्याच्या क्षमतेनुसार अर्थ कॅन्ट्रिब्यूटरी कॅन्ट्रिब्यूटरीचा योग्य आकाराचा वापर करून एनर्जी मीटरचा मॅन भाग अर्थ च्या सामान्य वस्तुमानावर जोडला गेला पाहिजे.

बहुमजली इमारती ज्यामध्ये अनेक कार्यालये किंवा इंडस्ट्रियल केंद्रे किंवा विविध क्षेत्रे व्यापलेले प्लॉट असतात, त्या प्रत्येकासाठी विद्वत लोड स्वतंत्रपणे मोजण्यात यावे . अशा परिस्थितीत, सर्व एनर्जी मीटर एका मीटर खोलीत असतात जे सामान्यतः तळमजल्यावर बसवलेले असतात.

लोडचे ईस्टीमेशन, केबलचा आकार, सामग्रीचे बिल आणि वायरिंग इन्स्टॉलेशनची किंमत
(Estimation of load, cable size, bill of material and cost for a wiring installation)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- लोड कॅलक्युलेट करा आणि सब (ब्रांच) सर्किट्सची संख्या निवडा
- सर्किटमधील लोडचे ईस्टीमेशन
- ब्रांच मॅन सर्किट्स आणि सप्लाय सिस्टम साठी योग्य केबल आकार निवडा
- ईस्टीमेशन करा आणि दिलेल्या वायरिंगच्या इन्स्टालेशनसाठी अॅक्सेसरीजची यादी करा.

प्रत्येक घरात मिनिमम टू लाइटिंग सब-सर्किट दिले जावेत जेणेकरून एका सब-सर्किटमध्ये बिघाड झाल्यास, संपूर्ण घर संपूर्ण अंधारात बुडणार नाही.

दोन पेक्षा जास्त सॉकेट आउटलेट असलेल्या पॉवर सर्किट्सवरील लोड 3000 वॅट्सपर्यंत मर्यादित असावा.

लोडसाठी आवश्यक ईस्टीमेशन

डोमॅस्टीक इलेक्ट्रिकल इन्स्टॉलेशन हे मुळात लाइट आणि फॅन लोड आणि विद्दत उपकरणे आणि गॅझेट्ससाठी डिझाइन केलेले असते कोणत्याही ब्रांच सर्किटद्वारे वाहून नेल्या जाणाऱ्या विद्दत प्रवाहाचे ईस्टीमेशन करताना, वास्तविक रेटिंग ची किंमत माहिती असावी,

कॅलक्युलेशन खालील दिलेल्या रेटिंगच्या आधारे केले जाईल.

आयटम	रकिमंडेडरेटिंग (वॅटमध्ये)
इन्कॉडीसेट लॅम्प	60
सलिंग फॅन	60
टेबल फॅन	60
6 ए, 3-पनि सॉकेट-आउटलेट पॉइंट्स	100
फ्लोरोसेंट ट्यूब	40
पॉवर सॉकेट आउटलेट (16 A)	1000

उदाहरण

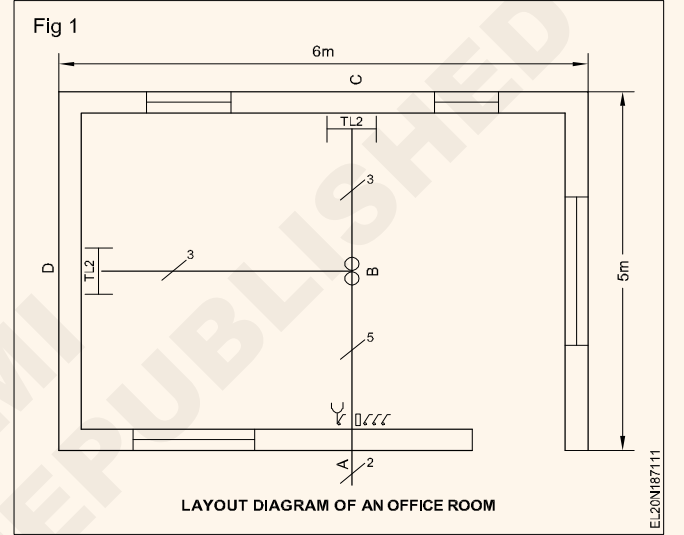
2 लॅम्प 1 फॅन एक 6A सॉकेट आउटलेट असलेल्या ऑफिस रूमसाठी PVC चॅनेल वायरिंगसाठी सामग्रीच्या कमितीचे ईस्टीमेशन करा .

मटेरियलच्या कमितीचे ईस्टीमेशन करतानासाठी इलेक्ट्रिशियनला या स्टेप्स फॉलो कराव्या लागतील : वायरिंगचाटाइप ठरवायचा- PVC चॅनेल (केसगि आणि कॅपिंग - दिलेला). आवश्यकतेनुसार इलेक्ट्रिकल पॉइंट्स/ लोड्सची स्थिती नश्चित करावी लागेल. कार्यालयाचा लेआउट तयार करणे आवश्यक आहे (Fig 1)

दलिल्या उदाहरणात एकूण लोड मोजला जाईल

- i ट्यूब 2nos x 40 W = 80 W
- ii Fan 1no x 60 W = 60 W
- iii 6A सॉकेट 1 no = 100 W

240W



रूम साठी सर्कटि/कनेक्शन डायग्राम काडणे आवश्यक आहे.

लेआउट आणि सर्कटि डायग्रामच्या आधारावर आवश्यक पीव्हीसी चॅनेलची लांबी मोजा.

- 1 मध्ये पीव्हीसी चॅनेल ची लांबी = 5 + 3 = 8m
- 2 वर्टीकल ड्रॉप = 0.5 + 0.5 + 2.0 = 3.0m
एकूण = 8 + 3.0 = 11.0 m
- 3 10% टॉलरन्स = 1.1 m
12.1 m

लेआउट, सर्कटि डायग्राम आणि लोडवर आधारित वायरची लांबी आणि वायरच्या साइज कॅलक्युलेट करा. दलिल्या उदाहरणात, एकूण लोड 240W आहे एकूण लोड ने घेतलेला वदियुत करंट कॅलक्युलेट

$$I = \frac{P}{V \times \text{Cos}\phi} = \frac{240}{240 \times 0.8} = 1.25A$$

त्यामुळे या सर्कटि मध्ये रूमसाठी PVC कॉपर फ्लेक्सीबल 1sqmm वायर पुरेशी आहे. तथापि, हे वायरिंग इंडस्ट्रियल वायरिंगच्या श्रेणीमध्ये येत नसल्याने, सुरक्षित बाजूसाठी, आपण 1.5sq mm PVC इन्सुलेटेड कॉपरफ्लेक्सीबल वायरची नविड करू शकतो.

ट्यूब लाइटसाठी वर्टीकल ड्रॉप 0.5 मीटर आणि सिव्चि बोर्डसाठी 2 मीटर आहे असे समजा, तर वायरची लांबी आवश्यक आहे

A पासून B पर्यंत आणि विरटीकल ड्रॉप = $(2.5 + 2) \text{ m} \times 5 = 22.5 \text{ m}$

B पासून C पर्यंत आणि विरटीकल ड्रॉप = $(2.5 + 0.5) \text{ m} \times 3 = 9 \text{ m}$

बी ते डी

विरटीकल ड्रॉप = $(3 + 0.5) \text{ m} \times 3 = 10.5 \text{ m}$

एकूण लांबी = $22.5 + 9 + 10.5 = 42 \text{ मी}$

10% टॉलरन्स = $42 + 4.2 = 46 \text{ मी}$

PVC चॅनेलमध्ये वायर रनची मॅक्सिमम संख्या 5 आहे म्हणून $19 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ PVC चॅनेल वापरले जाऊ शकते.

संपूर्ण तपशीलासह आवश्यक असलेल्या वदियुत उपकरणांची यादी तयार करावी लागेल. तसेच सध्याच्या बाजार दरानुसार साहित्याची कमित मोजा.

अ, क्रमांक	अॅक्सेसरीज	लांबी	युनटिकमित	कमित
1	पीव्हीसी चॅनेल $19 \text{ ममी} \times 10 \text{ ममी}$	12m		
2	1.5 sq mm PVC इन्सुलेटेड कॉपर फ्लेक्सिबल 650V फ्लशटाइप SPT स्वचि 6 A 250 V	46 m		
3	फ्लशटाइप सॉकेट 6 A 250V	4 No		
4	लाकडी स्वचि बोर्ड $250 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ ट्यूब लाईट	1No		
5	फटिगि पूरण सेट 250V 4 फूट	1No		
6	40W सीलिंग फॅन 250V, 1200 mm स्वीप	2No		
7	इलेक्ट्रिकल फॅन रेग्युलेटर 250V, 60W	1 No		
8	लाकडी स्क्रू $15 \times 4 \text{ ममी}$, $25 \times 5 \text{ ममी}$, $30 \times 6 \text{ ममी}$	1No		
9	पीव्हीसी इन्सुलेशन टेप 19 ममी रुंदी 9 मीटर लांब	25 Nos each		
10	मॅक्सिमम सिलींग रोज 3 प्लेट 250 V, 6A	1No		
11	कमाल मर्यादा गुलाब 3 प्लेट 250 V, 6 A	3No		
एकूण	आवश्यक साहित्याची कमित			

3 फेज डोमॅस्टीक आणि इंडस्ट्रियल वायरगिसाठी ईस्टीमेशन (Estimation for 3 phase domestic and commercial wiring)

उद्दष्टि: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

• 3-फेज वायरगि इन्स्टॉलेशनशी संबंधित वशिष्ट नयिम सांगा

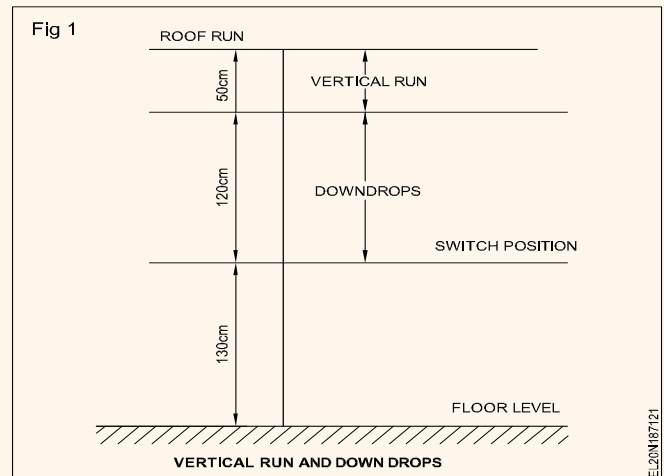
• लोड कॉलक्युलेट, लोड डिसट्रिब्यूशन, लेआउट आकृती, वायरगि आकृती, केबल्सची नविड, कनड्युट ची नविड, कंड्युट लांबी कॉलक्युलेट करणे, केबलची लांबी, आवश्यक सब करणे आणि वायरगिची कमित याद्वारे वायरगिचे ईस्टीमेशन करणे

वायरगिचे ईस्टीमेशन

Fig 1 जमनीच्या पातळीपासून डाऊन आणि विरटीकल ड्रॉप आणि स्वचि च्या स्थितीचे मापन दर्शवति.

प्रत्येक खोलीतील लाइट, फॅन आणि पॉवर पॉइंट्सच्या ग्राहकांच्या गरजेचा अभ्यास करा Fig 2 आवश्यक कनड्युट ची लांबी दलिल्या पद्धतीनुसार मोजा.

NE कोड शफारस करतो की केबल्सचा हॉरीझॉन्टल रन 2.5 m (250 cm) उंचीवर असावा आणि फ्लोअर च्या पातळीपासून स्वचिसची उंची 130 cm असावी. छताच्या उंचीसाठी येथे घेतलेले उदाहरण फ्लोअर पासून 3 m (300 cm) आहे. सर्व प्रकरणांमध्ये रूम चे परिमाण हे ईस्टीमेशन साठी उपलब्ध असावे.



वर्टिकल रन: अशा प्रकारे सर्व वर्टिकल रन L 2 फेजसाठी खाली दलि आहे (Fig 4 पहा)

नविडलेल्या कनड्युट ची लांबी =

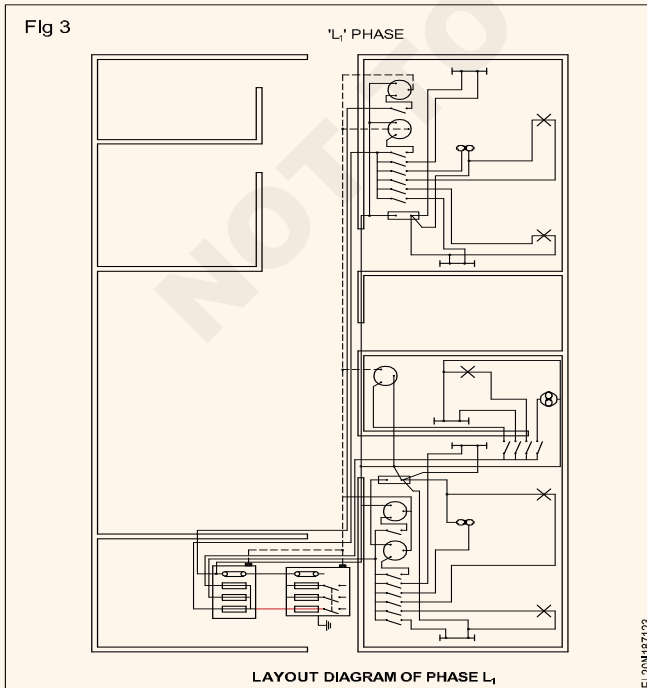
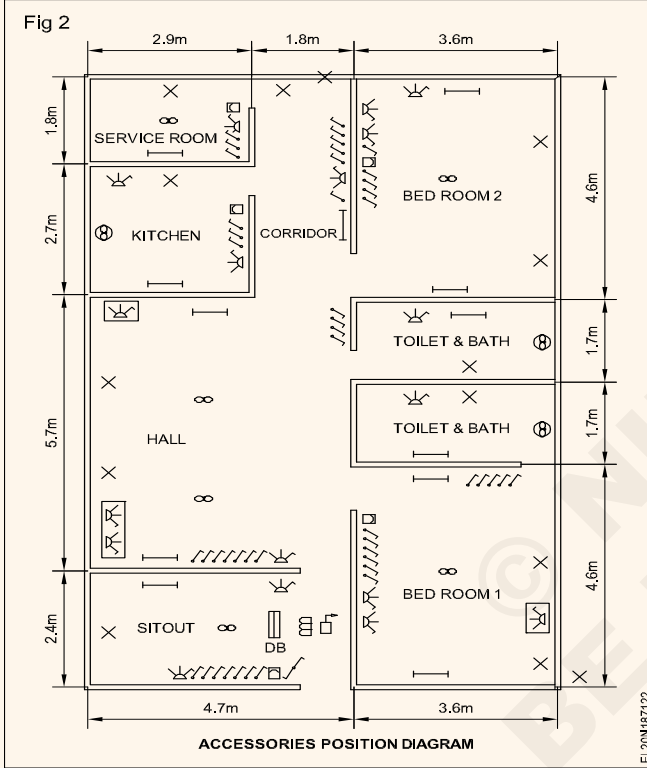
छताची उंची - (डाउन ड्रॉप + स्वचिची उंची) x वर्टिकल रन ची संख्या

$$= 3\text{m} - (1.20\text{m} + 1.30\text{m}) \times \text{वर्टिकल उंचीची संख्या}$$

$$= (3\text{m} - 2.5\text{m}) \times \text{वर्टिकल उंचीची संख्या}$$

$$= 0.5\text{m} \times \text{उंचीची संख्या (Eqn. 1)}$$

छताच्या उंचीमध्ये आणकिनड्युट आडव्या रन च्या उंचीमध्ये डफिरन्स असल्यास कमिंत 0.5m बदलेल.



दलिल्या **डाऊन ड्रॉप साठी आवश्यक कनड्युटची लांबी**

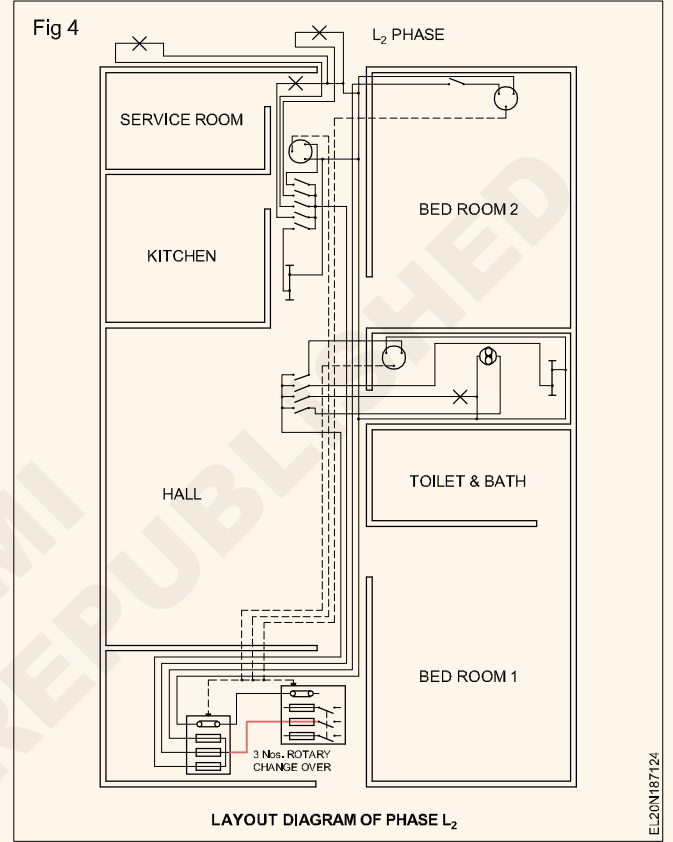
हे खालीलप्रमाणे मोजले जाऊ शकते:

नविडलेल्या कनड्युट ची लांबी = हॉरीजान्टल रनमध्ये कनड्युट उंची -

स्वचि स्थितीची उंची x स्वचिससाठी डाउन ड्रॉप्सची संख्या

$$= (2.5\text{m} - 1.3\text{m}) \times \text{स्वचिससाठी डाउन ड्रॉप्सची संख्या}$$

$$= 1.2\text{m} \times \text{स्वचिसच्या डाउन ड्रॉप्सची संख्या}$$



रूफ वरील रन साठी आवश्यक कनड्युटची लांबी

हे खालीलप्रमाणे मोजली जाते

नविडलेल्या कनड्युट ची लांबी = प्रत्येक प्रकरणात घेतलेल्या छताच्या वास्तविक लांबीची बेरीज. प्रत्येक आकारासाठी एकूण आवश्यकता कॉलक्युलेट करणे आवश्यक आहे.

हॉरीजान्टल रन साठी आवश्यक कनड्युटची लांबी

नविडलेल्या कंड्युटची लांबी = प्रत्येक केंसमध्ये घेतलेल्या हॉरीजान्टल रनच्या वास्तविक लांबीची बेरीज आहे.

मैन स्वचि आणि डीबी मधील अंतरासाठी आवश्यक असलेल्या कनड्युट ची लांबी मोजावी. बहुतेक प्रकरणांमध्ये भितीची जाडी लक्षात घेतली पाहजे.

उदाहरण: (फेज L1 च्या संदर्भात लेआउट आणि वियरिंग आकृतीचा संदर्भ घ्या) मैन स्वचि आणि DB वगळता सर्व प्रकरणांमध्ये वापरलेली केबल 1/1.12 कॉपर केबल आहे आणि 19 ममी कंड्युटमध्ये जास्तीत जास्त केबल 7 केबल्स आहेत. म्हणून 19mm चा PVC कंड्युट नविडला जातो.

1 वर्टिकल रनसाठी आवश्यक कंड्युटची लांबी वर्टिकल रनसाठी लांबी = 0.5m x वर्टिकल उंचीची संख्या लेआउटचा काळजीपूर्वक अभ्यास केल्यावर 8 वर्टिकल उंचीच्या रन असल्याचे सूचित होते

= 0.5m x 8 = 4m of 19mm PVC कंड्युट

2 डाउन ड्रॉप्ससाठी आवश्यक असलेल्या कंड्युटची लांबी डाउन ड्रॉप्सची लांबी = 1.2m x डाउन ड्रॉप्सची संख्या. लेआउटचा काळजीपूर्वक अभ्यास केल्यावर असे दिसून येते की 9 डाउन ड्रॉप्स = 1.2m x 9 = 10.8m

3 छतावरील धावांसाठी आवश्यक कनड्युटची लांबी

कनड्युटची लांबी = 2.35m + 2.35m + 2.35m + 2.35m + 1.45m + 0.9m = 9.75m 4 आडव्या धावांसाठी आवश्यक कनड्युटची लांबी

कनड्युटची लांबी = 4.7m + 3.6m + 1m + 1m + 1.2m + 4.7m + 2.4m + 1.35m + 1.2m + 2m + 2.35m + 5.7m + 2.9m + 2.9m + 1.35m + 27m + 2. मी + 1.45 मी + 1.8 मी + 1.45 मी = 48.25 मी

5 मैन स्वचि आणि DB साठी आवश्यक कनड्युटची लांबी

जर इनडिवीज्युअल फेज लाइन 19mm PVC कंड्युटमधून काढायची असेल तर दुसरीकडे तनिही फेज केबल्स सगिल पार्सिपद्वारे काढाव्या लागतील, ते स्वतंत्रपणे कॅलक्युलेट करावे लागेल.

इनडिवीज्युअल फेज इनडिवीज्युअल कनड्युटमधून काढले जातील असे गृहीत धरून 19mm PVC कनड्युटअनुक्रमे 1/2.8 कवि 7/1.06 अॅल्युमिनियम आणि कॉपर केबल्सपर्यंत आकाराच्या दोन केबल्स काढणे पुरेसे असेल.

मैन स्वचि आणि DB मधील अंतरासाठी आवश्यक कनड्युटची लांबी:

कंड्युटची लांबी = भितीची जाडी + कनेक्शन अलाऊन्स = 0.36 मी + 0.5 मी + 0.5 मी = 1.36 मी

लेआउट आणि वायरिंग आकृतीनुसार वायरिंग फेज L1 साठी PVC कंड्युटची एकूण लांबी 19 ममी = वर्टीकल रन + डाउन ड्रॉप्स + रूफ रन्स + हॉरीजान्टल रन् + स्वचि DB = 4m + 10.8m + 9.75m + 48.25m + 1.36m = 74

10% वेस्टेज गृहीत धरल्यास, 19mm PVC वाहनीची एकूण आवश्यक लांबी 73.81m + 7.3m = 81.11m कवि 80m असेल.

वायरिंग फेज L1 साठी आवश्यक केबलच्या लांबीचे कॅलक्युलेशन :

केबलची लांबी अचूकपणे मोजण्यासाठी लेआउट आणि वायरिंग आकृती या संदर्भित केल्या पाहजित. या प्रकरणात नविडलेली केबल 1 sq.mm कॉपर केबल आहे.

फेज L1 मध्ये पॉवर सर्कटसाठी आवश्यक केबलची लांबी. नविडलेली केबल 4 sq.mm कॉपर केबल आहे जी 24 amps वाहून नेऊ शकते

केबलची एकूण लांबी = (1.2m + 0.36m + 2.4m + 3.6m + 2.4m + 1.2m)2 = 11.16m x 2 = 22.32m

वेस्टेज = 2.2m साठी 10% अॅड करावा

24.52 मी

4 sq.mm पैकी 25m कॉपर केबल आवश्यक आहे.

Cable required= For outside runs ((L₁ + L₂ + L₃ + L₄) down drop + Horizontal run + switch board to outside wall (thickness of wall) + DB to switch board (DD + HR + DD) + Switch board to L₅ + (DD + HR) + L₅ to F₁ (VR + RR) + L₅ to L₆ L₇ (HR + HR) + DB to SB₂ (DD + HR + DD) + SB₂ to L₉ (DD + HR) + L₉ to F₂ (VR + RR) + SB₂ to S₃, S₄ (DD + HR + DD) + L₉ to L₁₀ (HR) + L₁₀ junction to F₃ (VR + RR) + L₁₀ junction to L₁₁ (HR) + S₃, S₄ to S₅ (DD + HR + DD) + From DB to S₆ (DD + HR + DD) + From S₆ to L₁₂ (DD + HR) + L₁₂ to F₅ (HR) + S₆ to F₄ (DD + HR + DD) + S₆ to L₁₃ (DD + HR) + S₆ to S₈ (DD + HR + DD) + S₆ to S₇ (DD + HR + DD) + S₈ to F₆ (DD + RR) + F₆ to L₁₅ + F₆ to L₁₄

=+	(3.6m + 1m)2 + (4.7m + 1m)3	26.3m
	+ (0.36m + 0.5m) x 5 + (1.2m + 3m + 1.2m)2	15.1m
	+ (1.2m + 3m + 1.2m)2	10.8m
	+ (1.2m + 4m + 1.2m)5	32.0m
	+ (0.5m + 2.35m)2	5.7m
	+ (1.2m + 2.35m)3 + 2.35m x 2	15.35m
	+ (1.2m + m2 + 1.2m)2	8.8m
	+ (1.2m + 4m + 2m)6	43.2m
	+ (0.5m + 2.35m)2	5.7m
	+ (1.2m + 1.5m)2	5.4m
	+ (1.2m + 4m + 2m + 1.2m)2	14.8m
	+ 2m x 4	8.0m
	+ (0.5m + 2.35m)2	5.7m
	+ (2m + 2.5m)29	.0m
	+ (1.2m + 5m + 1.2m)2	14.8m
	+ (1.2m + 4m + 5.7m + 2.9m + 2m + 1.2m)2	34.0m
	+ (1.2m + 1.4m + 1.5m)3	12.3m
	+ (1.5m + 1.35m)2	5.7m
	+ (1.35m x 3m) + (1.35m x 2m)	6.75m
	+ (1.35m + 1.45m + 1.2m)28	.00m
	+ (1.2m + 1.4m + 0.9m + 1.2m)29	.4m
	+ (1.2m + 1.45m + 1.2m)27	.7m
	+ (1.2m + 1.45m)3	7.95m
	+ 0.9m x 2m	1.8m
	+ 0.9m x 2m	1.8m

Add 10%3

Say 360m of 1 sq.mm copper

2.59m

358.54m

त्याच प्रकारे L2 आणि L3 फेज मधील सर्किट कॉलक्युलेट केले पाहजे. संपूर्ण वायरिंगसाठी अॅक्सेसरीजची यादी तयार केल्यानंतर अॅक्सेसरीजची कमित कोणत्याही स्थानाकडे इलेक्ट्रिकल डीलरकडून मळू शकते.

शिक्षकांना वर्निती केली जाते की त्यांनी प्रशिक्षणार्थीसोबत काम पूर्ण करण्यासाठी आवश्यक असलेल्या मजुरीच्या खर्चाबद्दल लेबर सोबत डेलिव्हेस ची चर्चा करावी.

वायरिंगची एकूण कमित खालील घटकांचा समावेश आहे.

वायरिंगची एकूण कमित = अॅक्सेसरीजची कमित

+ केबलची कमित

+ कनड्युटची कमित

+ हार्डवेअर वस्तूंची कमित

+ लेबर खर्च (कॉस्ट)

कार्यशाळेच्या वायरिंगसाठी खर्चाचे ईस्टीमेशन (Estimation of cost for workshop wiring)

उद्देशिते: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- संपूर्ण लोड करंट आणि केबल्सच्या साइज कॉलक्युलेट करा
- कार्यशाळेच्या वायरिंगसाठी खर्चाचे ईस्टीमेशन करा
- आवश्यक सामग्रीचे सारणी करा.

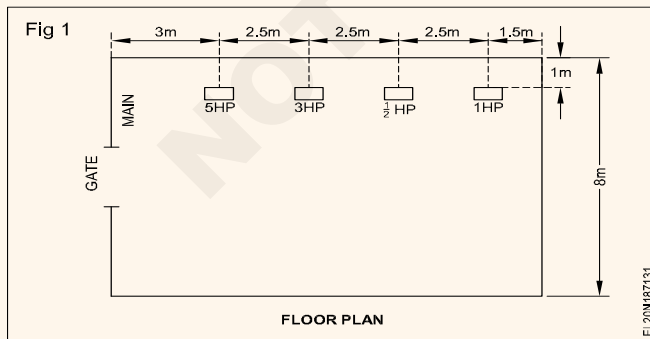
प्रशिक्षणार्थीना कार्यशाळेच्या वायरिंगसाठी लागणाऱ्या साहित्याचा ईस्टीमेशन घेण्याचे निर्देश दिले जाऊ शकतात. प्रशिक्षणार्थी आणि प्रशिक्षक संदर्भासाठी काही मार्गदर्शन खाली दिले आहे.

प्रशिक्षणार्थीच्या संदर्भासाठी नमुना आवश्यकता खाली दिली आहे

- 1 वन 5HP, 415V 3 फेज मोटर
- 2 वन 3HP, 415V 3 फेज मोटर
- 3 एक ½ HP, 240V 1 फेज मोटर
- 4 एक 1HP, 415V 3 फेज मोटर

मोटरस एका रांगेत लावाव्यात (Fig 1).

मैन स्वचि, मोटर स्वचि आणि स्टार्टर्स जमनीपासून 1.5 मीटर पेक्षा जास्त उंचीवर लावायचे आहेत आणि जमनीपासून हॉरीजान्टल रन ची उंची 2.5 मीटर असेल.



केबलची साइज कॉलक्युलेट करा:

सर्व मोटरसाठी मोटर कार्यक्षमता 85% आणि पॉवर फॅक्टर 0.8 आणि सिप्लाय व्होल्टेज 400V आहे असे गृहीत धरा .

$$FL \text{ current of 5HP motor} = \frac{5 \times 735.5}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.85 \times 0.8} \approx 7.8A$$

$$FL \text{ current of 3HP motor} = \frac{3 \times 735.5}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.85 \times 0.8} \approx 4.68A$$

$$FL \text{ current of } \frac{1}{2} \text{ HP motor} = \frac{0.5 \times 735.5}{240 \times 0.85 \times 0.8} \approx 2.25 A$$

$$FL \text{ current of 1HP motor} = \frac{1 \times 735.5}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.85 \times 0.8} \approx 1.56 A$$

मैन स्वीच आणि मीटर ते मैन स्वीच पर्यंतची केबल हाय रेटिंगच्या एका मोटरचा स्टारटिंग करंट तसेच इतर मोटरसचा पूर्ण लोड करंट हाताळण्यास सक्षम असावी.

म्हणजे, $15.6 + 4.68 + 2.35 + 1.56 = 24.19A$

प्रत्येक मोटरचा स्टारटिंग करंट त्यांच्या पूर्ण लोड करंटच्या दुप्पट असेल असे गृहीत धरून तक्ता 1 मार्गदर्शनासाठी इंस्टॉल केलेल्या प्रत्येक मोटरचा केबल आकार दर्शवतो.

केबल चाटाइप आणि गेज टेबल - 1 चा संदर्भ देऊन नविडले जावे

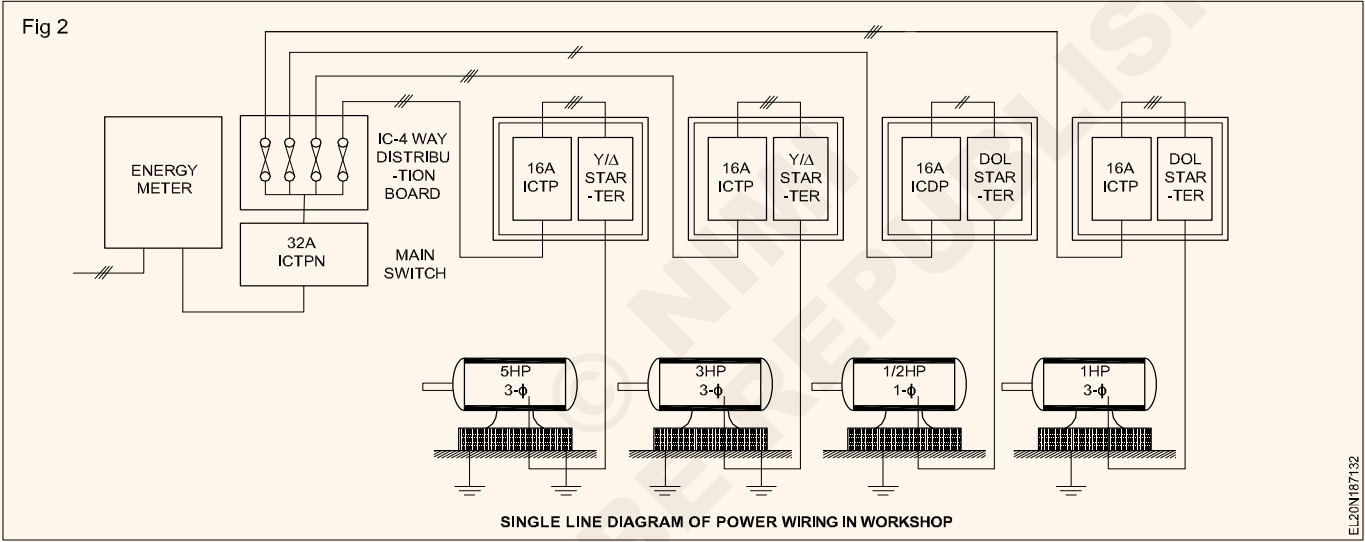
प्रशिक्षणार्थीच्या संदर्भासाठी योग्य स्वचिस आणि डिसट्रीब्युशन मंडळ नविडण्यासाठी काही मार्गदर्शन दिले आहे.

- फ्यूजसह 32A, 415V ICTP स्वचि मैन स्वचि म्हणून वापरला जाऊ शकतो.
- 16A, 415V, फ्यूजसह ICTP स्वचिस 5HP, 3HP, आणि 1HP मोटरसाठी वापरले जाऊ शकतात.
- 16A, 240V, ICDP स्वचि फ्यूजसह ½ HP मोटरसाठी वापरले जाऊ शकतात.

तक्ता - 1

अ. क्र.	मोटर	FL करंट अँप मध्ये	सुटारटगि करंट Amp मध्ये IS= 2 IL I _s = 2I _L in Amp	शफिरस केलेले केबल साइज
1	5HP मोटर्स	7.5	15.6	2.0mm ² कॉपर कंडक्टर केबल (17A) कवि कंडक्टर केबल (16A)
2	3HP मोटर	4.68	9.36	2.0mm ² कॉपर कंडक्टर केबल (17A)
3	1/2 एचपी मोटर	2.25	4.5	1.0mm ² कॉपर कंडक्टर केबल (11A) मनिमिम शफिरस केलेली केबल
4	1HP मोटर्स	1.56	3.12	1.0mm ² कॉपर कंडक्टर केबल (11A) मनिमिम शफिरस केलेली केबल

- 415V, 4 वे, 16A प्रतीवे ICडिसिटीब्युशन बोर्ड न्यूट्रल लकिसह पॉवर वायरिंग साठी टपिकिल वायरिंग डायग्राम (Fig 2) वीज वतिरणासाठी वापरला जाऊ शकतो.



कंड्युट ची साइज आणलांबी कॅलक्युलेट करणे:

3 केबल रनसाठी 19 ममी हेवी गेज कंड्युट वापरवे आण 6 केबल रनसाठी 24.4 ममी हेवी गेज कंड्युट वापरवे.

- 19 ममी हेवी गेज कंड्युट

मैन बोर्ड ते 5HP मोटर सुटारटर लेन्थ = 1+1+3+1 = 6.0m

मैन बोर्ड ते 3HP मोटर सुटारटर लेन्थ = 1+1+5.5+1 = 8.5m

मैन बोर्ड ते 1/2 HP मोटर बेस लेन्थ = 1+1+8+1+1.5+1.5 = 14.0m लांबी

मैन बोर्ड ते 1HP मोटर बेस लेन्थ = 1+1+10.5+1+1.5+1.5 = 16.5m एकूण = 45.0 मी

10% वेस्टेज = 4.5 मी

एकूण लांबी = 49.5m, ऑर 50.0m

- 25.4 ममी हेवी गेज कंड्युट

मीटरपासून मैन स्वचिपर्यंतची लांबी = 0.75 मी

5HP मोटर सुटारटर ते 5HP मोटर बेस लेन्थ (1.5 + 1.5) 3.0 मी.

3HP मोटर सुटारटर ते मोटर बेस पर्यंत लांबी = 3.0 मी

एकूण = 6.75 मी

10% वेस्टेज = 0.67 मी

एकूण = 7.42 मी, ऑर 8.0 मी

- 5HP आण 3 HP मोटरसाठी 25.4 ममी फ्लेक्सीबल कंड्युट लेन्थ (0.75+0.75) = 1.5, ऑर 2.0m

- 1/2 HP आण 1 HP मोटरसाठी 19mm फ्लेक्सीबल कंड्युट लेन्थ (0.75+0.7) = 1.5, ऑर 2.0m

केबल ची लांबी कॅलक्युलेट करणे:

मैन बोर्ड ते 5HP मोटर टर्मिनल्स पर्यंत 2.0mm² कॉपर कंडक्टर = 3(1+1+3+1) + 6(1.5+1.5+0.75) = 40.5m 15% अपव्यय आणिएंड कनेक्शन = 7.2 मीटर एकूण = 47.7m, ऑर = 48.0मी

1.0mm² कॉपर कंडक्टर मैन बोर्ड ते 1/2 HP मोटर टर्मिनल्स = 2(1+1+8+1+1.5+1.5+0.75) = 29.5 मी

15% अपव्यय आणिएंड कनेक्शन = 7.76m

एकूण = 37.26m, ऑर 38m

प्रशिक्षणार्थीना सामग्रीची यादी सारणीबद्ध करण्यास सांगतिले जाऊ शकते.

डोमॅस्टिक वायरिंगच्या इन्स्टॉलेशन ची टेस्टिंग करणे - लोकेशन ऑफ फॉल्ट - सोल्यूशन (Testing a domestic wiring installation - location of faults - Remedies)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- वायरिंग इन्स्टॉलेशनमध्ये कोणत्या प्रकारची टेस्टिंग घ्यायची ते सांगा आणि ते आयोजित करण्याची प्रक्रिया एक्सप्लेन करा
- स्थापनेची स्थिती आणि स्थिती सुधारण्याची मेथड निश्चित करा.

तपासणी आणि निरीक्षणाची सामान्य आवश्यकता (संदर्भ: B.I.S.732- (भाग III) 1982.)

पूर्ण इन्स्टॉलेशन पूर्वी किंवा कनेक्शन पुढे वाढवत असताना पूर्वी, भारतीय विद्वत नियम, 1956 नुसार तपासणी आणि टेस्टिंग केली जाईल. दोष आढळल्यास, ते शक्य तितक्या लवकर दुरुस्त केले जातील, आणि इन्स्टॉलेशनची पुन्हा टेस्टिंग केली जाईल .

लाइटिंग सर्किट लाइटिंग सर्किटमध्ये तपासले जाणारे घटक :

खालील गोष्टींची खात्री करण्यासाठी लाइटिंग सर्किट तपासले जावे.

- डबलपोल स्विच-फ्यूजमध्ये न्यूट्रल लिंक्स दिले जातात ज्याचा वापर लाइट नियंत्रणासाठी केला जातो आणि न्यूट्रलमध्ये कोणतेही फ्यूज जोडलेले नसतात .
- लाइटिंग सर्किटमधील प्लग पॉइंट हे सर्व 3-पिन टाइपचे असतात , तिसरा पिन योग्य प्रकारे अर्थ सोबत जोडलेला असावा.
- प्लग पॉइंट्स, फिक्स्चर आणि उपकरणांसाठी स्वतंत्र अर्थिंग दिलेले असावे त्या साठी लाइटिंग इन्स्टॉलेशनमध्ये एक वेगळी अर्थ वायर जोडलेली असावी .
- कंडक्टरमध्ये किंवा कंडक्टरचे क्रॉस-ओव्हर जोडायचे असतील तेथे योग्य कनेक्टर आणि जंक्शन बॉक्स वापरले जावेत.
- डिसट्रीब्युशन बोर्ड मध्ये स्विच बोर्ड आणि सब मेन बोर्ड कायमस्वरूपी राहतील अश्याप्रकारे उल्लेखित करावे
- पोलारिटी तपासली जावी , सर्व फ्यूज आणि सिंगल पोल स्विच फक्त फेज कंडक्टरवर जाईत लेले हवेत आणि वायरिंग सर्किट-आउटलेटशी योग्यरित्या जाईत केलेले असावेत .
- वायरिंग लीड्सला घेरलेल्या कॉन्ड्यूट च्या टोकांना इबोनाइट किंवा इतर योग्य बुश दिली जातात.
- वायर (कंडक्टर आणि अर्थ लीड्स) समाप्त करण्यासाठी योग्य टर्मिनल कनेक्टर वापरले जातात आणि टर्मिनलमध्ये ,सर्व स्ट्रँड दिले जातात.
- कॉन्ड्यूट मधील तारांची संख्या BIS 732 च्या भाग II च्या तरतुदीशी सुसंगत असावी

इन्स्टॉलेशन ची टेस्टिंग: तपासणीनंतर, इन्स्टॉलेशन ची टेस्टिंग करण्या पूर्वी किंवा विद्यमान इन्स्टॉलेशन सेवेत समाविष्ट करण्यापूर्वी खालील टेस्टिंग केल्या जाव्यात .

- 1 कंन्टयूनिटी किंवा ओपन सर्किट टेस्टिंग
- 2 पोलारिटी टेस्टिंग
- 3 अर्थ आणि अर्थिंग ची टेस्टिंग
- 4 इन्सुलेशन आणि लिंकेज टेस्टिंग :
 - कंडक्टर दरम्यान
 - कंडक्टर आणि अर्थ दरम्यान.

कंन्टयूनिटी किंवा ओपन सर्किट टेस्टिंग :

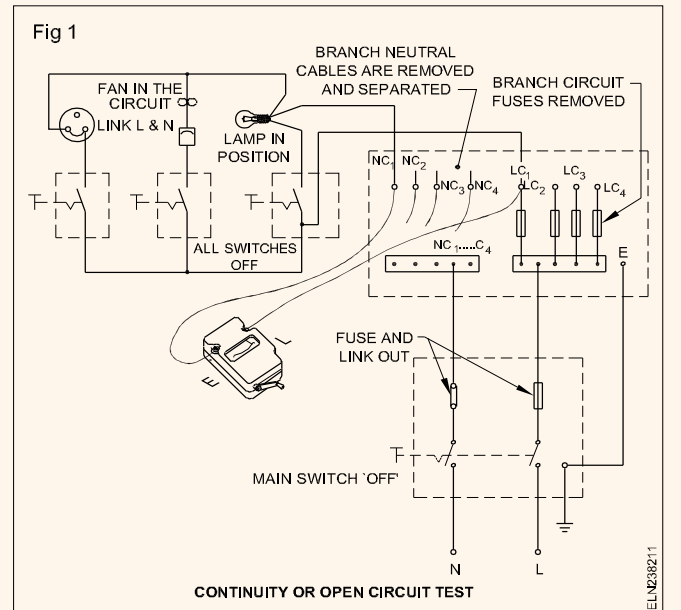
ही टेस्टिंग इनडिवीज्युअल उप-सर्किटमधील केबल्सची कंन्टयूनिटी तपासण्यासाठी केली जाते.

ही टेस्टिंग करण्यापूर्वी, मॅन आणि सर्व डिसट्रीब्युशन सर्किट मधील फ्यूज काढून घ्यावेत .

इनडिवीज्युअल सर्किट्सचा फेज आणि न्यूट्रल डिसट्रीब्युशनबोर्ड मध्ये ओळखले जावे आणि वेगळे केले जावे.

सर्व लॅम्प होल्डर मधून काढून ठेवा, फॅन संबंधित सिलिंग रोज , रेग्युलेटर ऑफ ठेवा आणि स्विचेस कनेक्ट करा, फेज आणि न्यूट्रल लिंक करून सर्व सर्किट आउटलेट कनेक्ट करा.

मेगर टर्मिनल्स E आणि L यांना इनडिवीज्युअल सर्किट फेज आणि न्यूट्रल (आकृती 1) शी जोडा आणि मेगर फिरवा



स्विचेस एकामागून ऑन व ऑफ करा आणि जेव्हा, मेगर शून्य रिडींग दर्शविले नंतर इन्फिनिटे पर्यायाने दाखवले पाहिजे. योग्य टेस्टिंग रिजल्ट सुनिश्चित करण्यासाठी टू वे स्विच ऑल्टरनेटिंग रित्या ऑपरेट करावे लागतील.

जर मेगरने स्विचच्या 'चालू' स्थितीमध्ये कॅनटयूनिटी दाखवले नाही, तर एखादे सर्किट उघडे असल्याचे मानले जाते. दुसरीकडे, जर मेगर स्विचच्या 'ऑन' आणि 'ऑफ' दोन्ही स्थितीमध्ये कॅनटयूनिटी दाखवत असेल, तर हे विशिष्ट सर्किटमध्ये शॉर्ट दर्शवते.

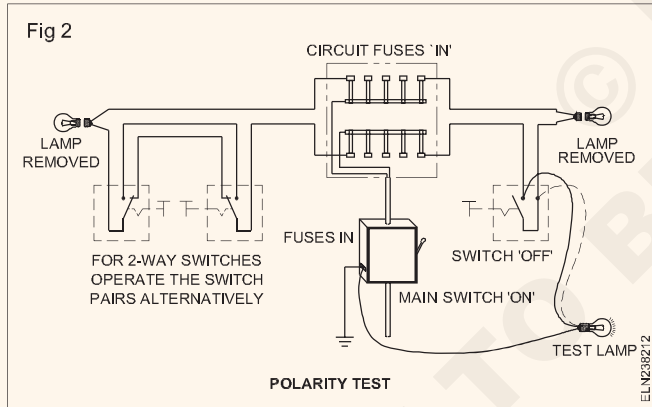
सॉकेट पॉइंट्सवरील सर्व शॉर्टिंग लिंक्स काढून टाकण्याचे लक्षात ठेवा आणि सप्लाय 'चालू' करण्यापूर्वी फेजला फ्यूजशी जाईट करा आणि लिंकला न्यूट्रल करणे.

पोल्यारिटी टेस्टिंग :

फेज/लाइव्ह केबलमध्ये स्विच जाईट केलेले आहेत की नाही हे तपासण्यासाठी ही टेस्टिंग घेतली जाते.

ही टेस्टिंग घेण्यासाठी, लॅम्प धारकांकडून लॅम्प प्रथम होल्डर मधून काढले जातात, फॅन रेग्युलेटर 'बंद' स्थितीत ठेवले जातात आणि मॅन आणि डिसट्रीब्युशन बोर्डमध्ये फ्यूज लावले जातात.

स्विच कव्हर काढा आणि सप्लाय 'चालू' करा. टेस्टिंग लॅम्प चे एक टोक अर्थ च्या कॅनटयूनिटी कंडक्टरला आणि टेस्टिंग लॅम्प चे दुसरे टोक ऑल्टरनेटिंग स्विच च्या टर्मिनल्सशी जोडा (आकृती 2).

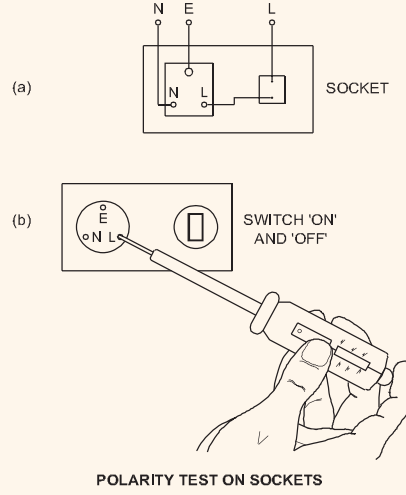


टेस्टिंग लॅम्प चा लाइट असे दर्शवितो की फेज किंवा डायरेक्ट केबल स्विचद्वारे नियंत्रित आहे. की नाही हे सत्यापित करण्यासाठी सॉकेट्सवर पुढील पोल्यारिटी टेस्टिंग केली पाहिजे (आकृती 3a).

- फेज वायर सॉकेटच्या उजव्या बाजूच्या होल मध्ये जाईट केलेली आहे
- स्विच फेज वायरला नियंत्रित करतो.

या टेस्टिंग साठी, आकृती 3b मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे सॉकेटच्या उजव्या बाजूच्या होल मध्ये निऑन टेस्टर ला टाका आणि कंट्रोल स्विच 'चालू' केला असता. स्विच 'चालू' असताना निऑन टेस्टरचा लाइट चमकताना दिसेल आणि स्विच 'बंद' असताना लाइट चमकताना दिसणार नाही यावरून अचूक ध्रुवता दर्शवली जाते. सुरक्षितता सोल्यूशन म्हणून सर्व जुन्या किंवा नवीन वायरिंग इंस्टॉलेशन्समध्ये ही टेस्टिंग आवश्यक आहे

Fig 3



वायरिंग इंस्टॉलेशनमध्ये इन्सुलेशन टेस्टिंग (732 पर्यंत (भाग II) - 1982.) खालील टेस्टिंग केल्या पाहिजेत

कंडक्टर आणि अर्थ दरम्यान इन्सुलेशन रेजिटन्स: या टेस्टिंग साठी, मॅन स्विच 'बंद' करा आणि मॅन फ्यूज-वाहक काढा. सर्व डिसट्रीब्युशन फ्यूज 'IN' असावेत; आणि लॅम्प त्यांच्या होल्डरमध्ये असावेत आणि फॅन आणि लॅम्प यांचे सर्व स्विच 'IN' स्थितीत असावेत. सॉकेट्समधून सर्व उपकरणे अनप्लग करा आणि जंपर वायरने सॉकेट्सचा फेज आणि न्यूट्रल शॉर्ट करा.

मॅन स्विचच्या आउटगोइंग टर्मिनल्सवर फेज आणि न्यूट्रल केबल्स एकत्र जोडा आणि मेगर टर्मिनलच्या लीडला शॉर्ट केलेल्या केबल्सशी जोडा. (आकृती 4) मेगरच्या इतर लीडला अर्थ कनेक्शनशी जोडा आणि मेगरला त्याच्या रेट केलेल्या गतीने फिरवा.

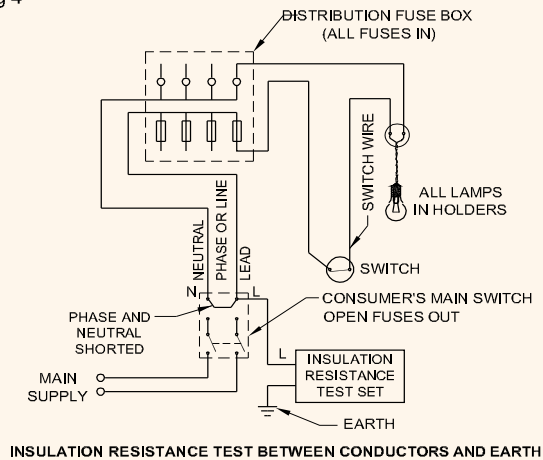
अशा प्रकारे प्राप्त केलेले रिडींग हे तिन्ही पद्धतींमध्ये मिळालेल्या सर्वात कमी मूल्यापेक्षा कमी नसावे.

मेथड 1 - मानक B.I.S नुसार किंमत.

इन्सुलेशन रेजिटन्सचे मानक किंमत (स्टँडर्डेड वॅल्यू)

50 No. of points in the circuit Mega ohms

Fig 4



जेथे स्विच, लॅम्प -होल्डर आणि सॉकेट इनडिवीज्युअल पॉइंट म्हणून घेतले जातात. जर, वायरिंग पीव्हीसी इन्सुलेटेड केबल्स मध्ये केली असेल तर, 50 ला 12.5 ने बदलले पाहिजे.

मेथड 2.- I.E. नियम सांगतात की इन्स्टॉलेशनमधील लीकेज करंट इन्स्टॉलेशनच्या पूर्ण लोड करंटच्या 5000/1व्या भागापेक्षा जास्त नसावा, इन्सुलेशन रेजिटन्स ची किंमत कडण्या करीता वॅल्यू अप्लाय करा .

जेथे लिकेज करंट

$$= \text{Full load current of the installation} \times \frac{1}{5000}$$

त्यामुळे इन्सुलेशन रेजिटन्स

$$= \frac{\text{Supply voltage in volts} \times 5000 \times 10^{-6}}{\text{Full load current of the installation}} \text{ Megaohms}$$

मेथड -3 थंब रूल इन्स्टॉलेशन चा मोजलेला इन्सुलेशन रेजिटन्स एक मेगा ओहम पेक्षा कमी नसावा .

कंडक्टर दरम्यान इन्सुलेशन रेजिटन्स: या टेस्टिंग साठी, मेन बंद करा आणि फ्यूज-कॅरियर काढा.

सर्व लॅम्प त्यांच्या होल्डरमधून काढा, सर्व उपकरणे डिस्कनेक्ट करा आणि सर्व स्विचेस ऑन स्थितीत ठेवा.

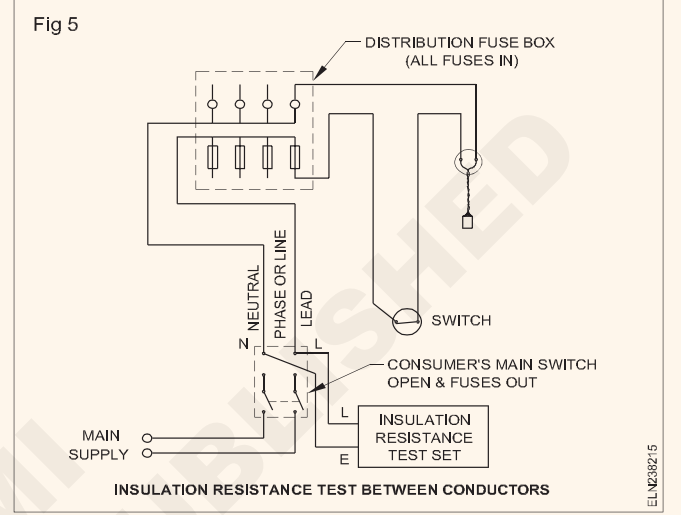
सर्व डिसट्रीब्युशन फ्यूज इन स्थितीत ठेवा.

मेगरचा एक टेस्टिंग प्रॉड फेज केबलशी आणि दुसरा न्यूट्रलशी जोडा (आकृती 5).

मेगर फिरवा आणि इन्सुलेशन रेजिटन्स मेघा ओहम मध्ये मोजा.

मेघा ओहम मधील रिडींग हे कंडक्टर आणि अर्थ मधील इन्सुलेशन रेजिटन्स इंटरनल नमूद केलेल्या तीन पद्धतीपैकी कोणत्याही एका पद्धतीमध्ये मिळालेल्या सर्वात कमी रीडिंगपेक्षा कमी नसावे.

वायरिंग इन्स्टॉलेशनची तपासणी, टेस्टिंग आणि स्थिती सुधारणे



खाली दिलेली सारणी मध्ये टेस्टिंग रिजल्ट आणि दर्जा वाढ करण्याची पद्धती दर्शवते

एस.नाही	टेस्टिंग कंडक्टेड	टेस्टिंग निकाल	सुधारणेची मेथड
1	कॅनटयूनिटी किंवा ओपन सर्किट टेस्टिंग	अ) शून्य रिडींग ब) किलो ओहम किंवा मेघा ओहम च्या बाबतीत हाय रिडींग	ओके आहे ब) सर्किटमधील प्रत्येक स्वतंत्र स्विच ऑपरेट करा. जेथे रीडिंग हाय मूल्यापर्यंत पोहोचते, तेथे एक ओपन सर्किट असेल, एकतर फ्यूज केलेले लॅम्प किंवा टर्मिनल्सवरील सैल कनेक्शन किंवा वायर तुटलेली असेल सबसर्किट ओळखल्यानंतर, दोष आढळून येईपर्यंत आणि दुरुस्त होईपर्यंत लहान झोनमधील केबल्सची कॅनटयूनिटी तपासा.
2	पोल्यारिटी टेस्टिंग	अ) पोल्यारिटी चुकीची आढळली पूर्ण इन्स्टॉलेशनमध्ये ब) एक किंवा टू सॉकेटमध्ये पोल्यारिटी चुकीची आढळली	अ) मेन बंद करा. फ्यूज-वाहक काढा. ICDP स्विच किंवा DB वर आउटपुट टर्मिनल्स बदला ब) फेज सॉकेटच्या उजव्या बाजूच्या टर्मिनलला जाईट लेला आहे हे पहा
4	इन्सुलेशन कंडक्टरदरम्यान टेस्टिंग अर्थ (किंवा) फेज च्या दरम्यान आणि न्यूट्रल	अ) 1 मेघा ओहम किंवा त्याहून अधिक ब) 1 मेघा ओहम पेक्षा कमी	ओके आहे. सूत्राद्वारे इन्सुलेशन रेजिटन्स ची किंमत तपासा PVC वायर्ड इन्स्टॉलेशनसाठी 50 बाय 12.5 बदला. जर इन्सुलेशन रेजिटन्सचे मोजलेले किंमत कॅलक्युलेट केलेल्या किंमतीच्या बरोबरीचे किंवा जास्त असेल तर, इन्सुलेशन ठीक आहे. ब) अन्यथा झोन विभागणी करून दोष शोधून काढा आणि सदोष केबलच्या जागी चांगल्या केबल टाका. तथापि, प्राप्त केलेली किंमत पुरेशी जास्त नसल्यास, डिसट्रीब्युशन फ्यूज-बोर्डचे सर्व फ्यूज काढून घ्या आणि पुन्हा टेस्टिंग घ्या. या टेस्टिंग मध्ये मेन स्विच आणि डिसट्रीब्युशन फ्यूज-बोर्डमधील स्थापनेचा फक्त तो भाग समाविष्ट असेल. या विभागात दोष आढळत नसल्यास, डिसट्रीब्युशन फ्यूज-बोर्डकडे जा आणि दोषपूर्ण सर्किट किंवा सर्किट्स शोधले जाईपर्यंत प्रत्येक ब्रांच च्या सर्किटची टेस्टिंग घ्या.

अर्थिंग - टाइप - टर्म्स - मेगर - अर्थ रेजिटन्स टेस्टर (Earthing - Types - Terms - Megger - Earth resistance Tester)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- सिस्टम आणि उपकरणे अर्थिंगची कारणे एक्सप्लेन करा
- अर्थिंगशी संबंधित शब्दावली परिभाषित करा
- B.I.S नुसार पाईप अर्थिंग आणि प्लेट अर्थिंग तयार करण्याच्या पद्धती सांगा आणि एक्सप्लेन करा.
- अर्थ इलेक्ट्रोडचा रेजिस्टन्स विशिष्ट मूल्यापर्यंत कमी करण्याची प्रक्रिया एक्सप्लेन करा.

अर्थिंग

विदूत उपकरणे आणि सिस्टीमच्या नॉन-कंड्युटिव्ह मेटल बॉडी/भागांना कमी रेजिटन्स कंडक्टरद्वारे अर्थ शी जाईत करणे याला अर्थिंग म्हणतात.

इलेक्ट्रिकल इन्स्टॉलेशनचे अर्थिंग दोन प्रमुख प्रकार आहेत .

- सिस्टम अर्थिंग
- उपकरणे अर्थिंग

सिस्टम अर्थिंग : विदूत करंट वाहून नेणाऱ्या कंडक्टरशी संबंधित अर्थिंग हे सिस्टीमच्या सुरक्षेसाठी आवश्यक असते आणि सामान्यतः सिस्टम अर्थिंग म्हणून ओळखले जाते.

जनरेटिंग स्टेशनस आणि सबस्टेशनवर सिस्टम अर्थिंग केली जाते.

सिस्टम अर्थिंगचा उद्देश

- जमीनीचे पोटेंशियल वोल्टेज, ज्यामुळे प्रत्येक डायरेक्ट कंडक्टरवरील व्होल्टेज हे सामान्य जमीनीचे पोटेंशियल वोल्टेज बाबतीत दिलेल्या कंडक्टर च्या अप्लाय केलेल्या इन्सुलेशनच्या पातळीशी योग्य असणे आवश्यक आहे.
- जेव्हा कोणतीही बिघाड उद्भवते तेव्हा सिस्टम चे प्रोटेक्शन देण्यासाठी अर्थिंगची रचना केली गेली आहे, सर्व चे प्रोटेक्शन उपकरणे कार्यान्वित होणे गरजेचे आहे अर्थ फॉल्ट व्यतिरिक्त इतर दोष निर्माण झाल्यास अर्थिंग संरक्षण देऊ शकणार नाही.

उपकरणे अर्थिंग: मानवी जीवन, प्राणी आणि मालमत्तेच्या सुरक्षेसाठी आवश्यक असलेले नॉन-करंट कॅरींग कंडक्टर द्वारे अर्थिंग केली जाते सामान्यतः अप्लायनसेन्स किंवा उपकरणे अर्थिंग म्हणून ओळखली जाते..

शब्दावली

अधिक तपशिलांसाठी आर्थिंग इन्स्टॉलेशनशी संबंधित मानक सुरक्षा नियमांसाठी प्रशिक्षणार्थीना आंतरराष्ट्रीय इलेक्ट्रो टेक्निकल कमिशन (IEC 60364-5-54) वेबसाइट पाहण्याची सूचना दिली जाते.

डेड: डेड ' म्हणजे जमीनीचे पोटेंशियल वोल्टेज झेरो होते किंवा कोणत्याही लाईव सिस्टम पासून कंडक्टर व उपकरणे डिस्कनेक्ट केली जातात त्यास डेड म्हणतात.

अर्थ: अर्थ इलेक्ट्रोडच्या सहाय्याने जमिनीशी सामान्य पणे जोडले जाणे त्यालाच अर्थ करणे म्हणतात . किंवा जेव्हा एखादी वस्तू अर्थ च्या इलेक्ट्रोडशी विदूतरित्या जाईत केलेली असते तेव्हा तिला अर्थ असे म्हटले जाते; आणि जेव्हा कंडक्टर अर्थ च्या इलेक्ट्रोडशी विदूतरित्या जाईत केलेला असतो तेव्हा त्यास सॉलिडली अर्थ असे म्हणतात.

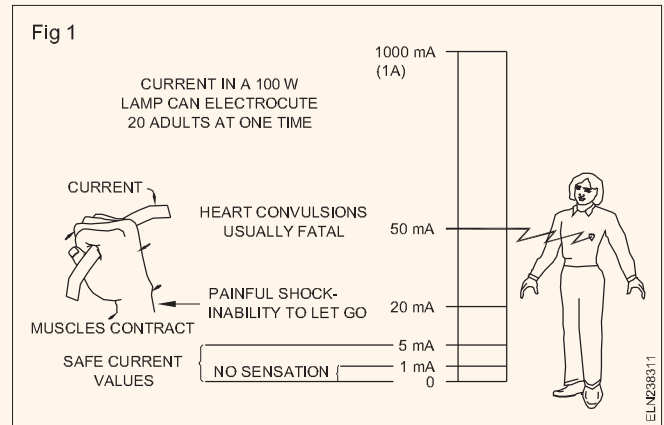
अर्थ - कनटयूनिटी कंडक्टर (ECC): जो कंडक्टर विदूत सिस्टम चा/ उपकरणाचा नॉन-कंडक्टिव्ह धातूचा भाग/बॉडी अर्थ इलेक्ट्रोडशी जाईत करतो त्याला अर्थ कनटयूनिटी कंडक्टर म्हणतात.

अर्थ इलेक्ट्रोड : अर्थ च्या सामान्य वस्तुमानाशी विदूत रीतीने जाईत केलेली धातूची प्लेट , पाईप किंवा इतर कंडक्टर.

अर्थ दोष (फॉल्ट) : विदूत सिस्टम चा लाईव भाग चुकून अर्थ शी जाईत केला जातो त्यास अर्थ दोष (फॉल्ट) म्हणतात

लिकेज करंट: तुलनेने लहान किमतीच्या करंट जो करंट वायरचे इन्सुलेशन खराब झाल्या मुळे त्या मधून वाहून जातो.

आकृती 1 विदूत करंट आणि त्याचा इफेक्ट दर्शविते



अर्थिंगची कारणे: आर्थिंगचे मूळ कारण म्हणजे मानव आणि जीविताना होणारा धक्का टाळण्यासाठी किंवा कमी करणे या साठी आर्थिंग केली जाते. इलेक्ट्रिकल इन्स्टॉलेशनमध्ये योग्यरित्या धातूचा भाग आर्थिंग करण्याचे कारण म्हणजे लिकेज करंटसाठी कमी रेजिटन्स होऊन करंट ला जमिनी मध्ये जाण्याचा मार्ग मिळावा .अन्यथा धातूच्या भागाला स्पर्श करणाऱ्या व्यक्ती किंवा प्राण्यांसाठी हानिकारक किंवा प्राणघातक ठरू शकेल.

तक्ता 1 संपर्काच्या विशिष्ट भागात शरीराचा रेजिस्टन्स दर्शविला आहे

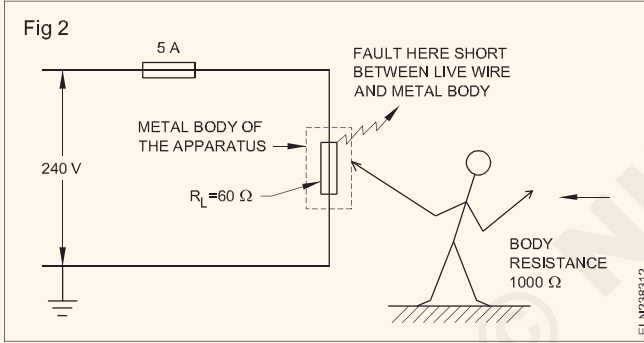
तक्ता 1

त्वचेची स्थिती किंवा क्षेत्र	रेजिस्टन्स ची किंमत
कोरडी त्वचा	100,000 ते 600,000 ओहम
ओले त्वचा	1,000 ओहम
इंटरनल बॉडी-हँड	400 ते 600 ओहम ते फूट
ईयर टु ईयर	सुमारे 100 ओहम

केस 1: उपकरणाचे धातूचे आवरण जेव्हा ते अर्थ केलेले नसेल

60 ओहम लोड रेजिस्टन्स असलेल्या उपकरणाला 240V AC सर्किट जोडले आहे असा विचार करू. केबलच्या सदोष इन्सुलेशनमुळे मेटल बॉडी लाईव आहे आणि मेटल बॉडी ला आर्थिंग केले नाही असे गृहीत धरा.

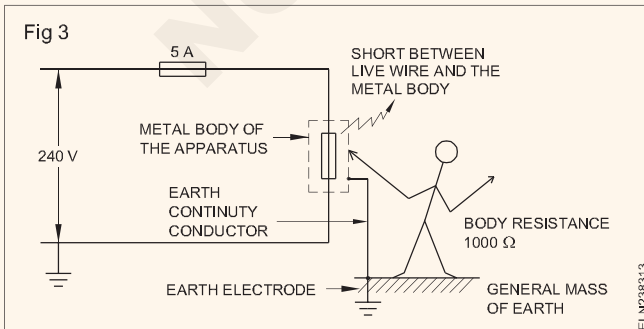
जेव्हा एखादी व्यक्ती, ज्याच्या शरीराचा रेजिस्टन्स 1000 ओहम आहे, 240V वर असलेल्या उपकरणाच्या धातूच्या शरीराच्या संपर्कात येतो, तेव्हा त्या व्यक्तीच्या शरीरातून लिकेज करंट जाऊ शकतो (आकृती 2).



$$\text{The value of current through the body} = \frac{V}{R_{\text{Body}}}$$

$$= \frac{240}{1000} = 0.24 \text{ amps or } 240 \text{ milliamps.}$$

हा करंट सारणी 1 वरून ठरवला आहे, हे अत्यंत धोकादायक आहे आणि ते प्राण घातक ठरू शकते. दुसरीकडे, सर्किटमधील 5 amps फ्यूज 240 मिली अँपिअरच्या या अतिरिक्त लिकेज करंटसाठी वाहू शकणार नाही. अशा प्रकारे मेटल बॉडीला 240V सप्लाय असेल आणि त्याला स्पर्श करणाऱ्या कोणत्याही व्यक्तीला विजेचा शॉक लागू शकतो.



उपकरणाचे धातूचे आवरण जेव्हा ते अर्थ केलेले असेल.

यंत्राचा धातूचा भाग अर्थ केलेला (आकृती 3) असल्यास, ज्या क्षणी मेटल

बॉडी लाईव वायरच्या संपर्कात येईल, त्या क्षणी जास्त प्रमाणात लिकेज करंट धातूच्या शरीरातून अर्थ कडे वाहून जाईल.

$$\text{the leakage current} = \frac{V}{R_{\text{Total}}} = 240/10 = 24 \text{ amps.}$$

मॅन केबल, मेटल बॉडी, अर्थ कॅनटयूनिटी कंडक्टर आणि अर्थ चे सामान्य प्रतिकाराची बेरीज 10 ओहम आहे असे गृहीत धरले असता.

$$\text{the leakage current} = \frac{V}{R_{\text{Total}}} = 240/10 = 24 \text{ amps.}$$

हा लिकेज करंट फ्यूज रेटिंगपेक्षा 4.8 पट जास्त आहे, आणि म्हणूनच, फ्यूज उडेल आणि मेनमधून सप्लाय खंडित करेल. दोन कारणांमुळे व्यक्तीला धक्का बसणार नाही. फ्यूज कार्यान्वित होण्यापूर्वी, धातूचे शरीर आणि अर्थ समान शून्य पोटेंशियल मध्ये आहेत आणि संपूर्ण व्यक्तीमध्ये, पोटेंशियल मध्ये कोणताही डिफरन्स नाही. थोड्याच कालावधीत (मिलीसेकंद) सदोष सर्किट उघडण्यासाठी फ्यूज उडेल, जर अर्थ सर्किटचा रेजिस्टन्स पुरेसा कमी असेल तर.

वरील दोन प्रकरणांचा अभ्यास केल्यावर, असे समजते की योग्यरित्या धातूच्या बॉडीला आर्थिंग केल्यास व्यक्तींना होणारे शॉक धोके दूर करते आणि जमिनीतील दोषांच्या बाबतीत फ्यूज त्वरीत उडवून सिस्टममधील आगीचे धोके देखील टाळले जातात.

अर्थ इलेक्ट्रोडचे प्रकार

रॉड आणि पाईप इलेक्ट्रोड (आकृती 4): हे इलेक्ट्रोड मेटल रॉड किंवा पाईपचे बनलेले असतात ज्याचा पृष्ठभाग पेंट, इन्मल किंवा इतर पूअर कन्डक्टिंग सामग्रीने झाकलेली नसावेत

स्टील किंवा गॅल्वनाइज्ड आयर्न च्या रॉड इलेक्ट्रोडचा व्यास मिनिमम 16 मिमी आणि कॉपर चा मिनिमम 12.5 मिमी व्यासाचा असावा.

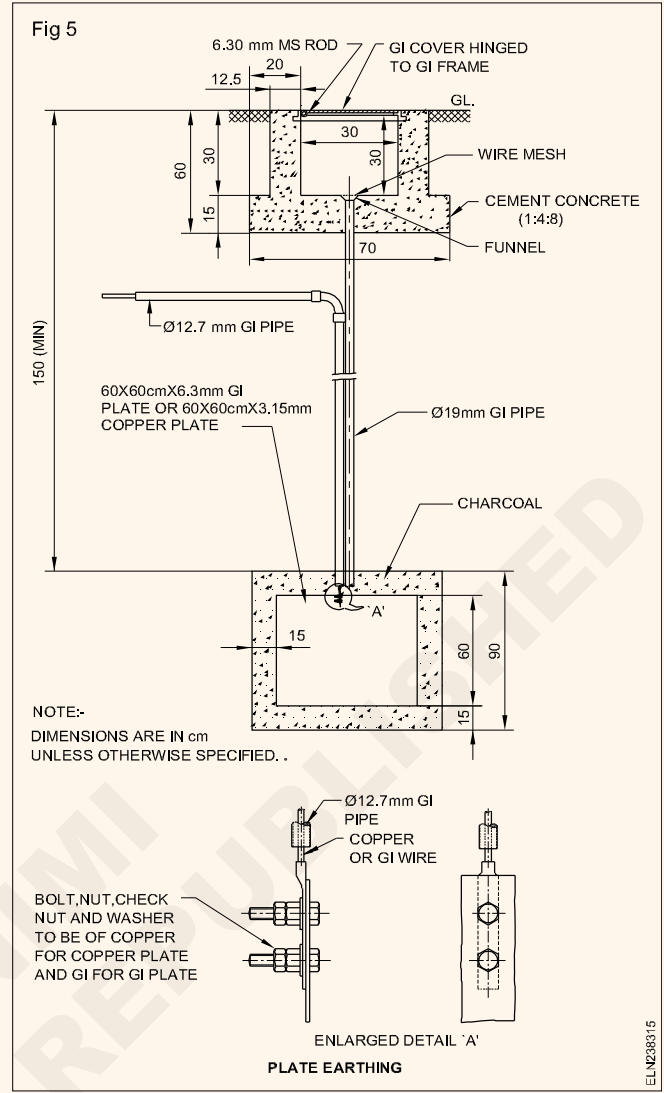
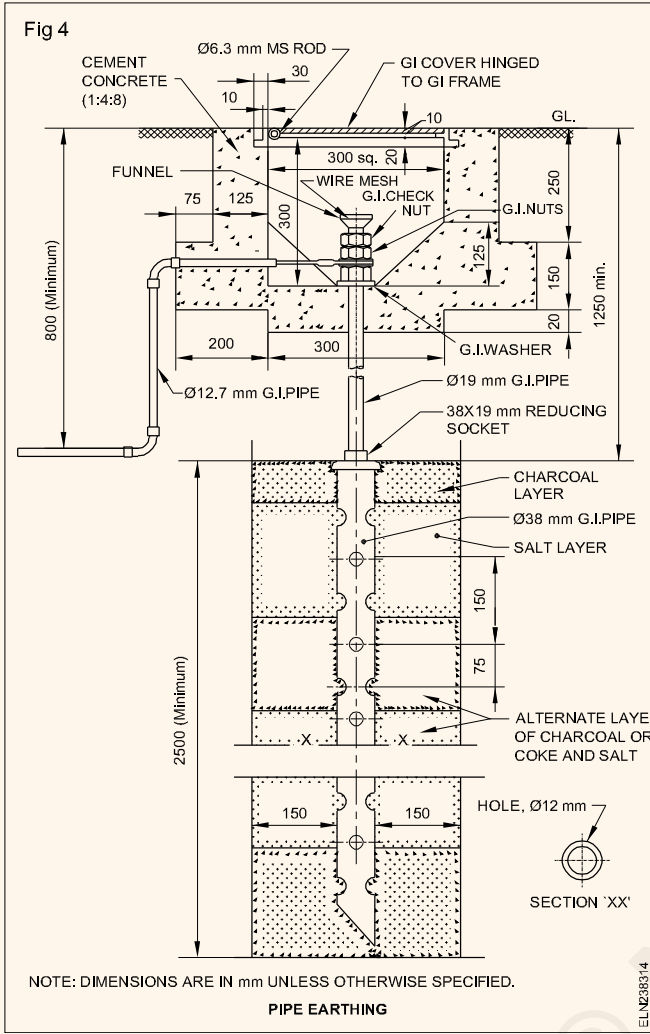
पाईप इलेक्ट्रोड्स गॅल्वनाइज्ड आयर्न किंवा स्टीलचे बनलेले असल्यास 38 मिमी इंटरनल व्यास आणि कास्ट लोहाचे बनलेले असल्यास 100 मिमी इंटरनल व्यास असावा.

इलेक्ट्रोड्स, शक्य तितक्या, कायमस्वरूपी ओलावा पातळीच्या खाली जमिनी मध्ये एम्बेड केले जावेत.

रॉड आणि पाईप इलेक्ट्रोडची लांबी 2.5 मीटर पेक्षा कमी नसावी.

ज्या जमिनीत खडकाचा सामना करावा लागत असेल तरीही पाईप आणि रॉड मिनिमम 2.5 मीटर खोलीपर्यंत नेले जावेत. इलेक्ट्रोडची लांबी मिनिमम 2.5 मीटर असावी, आणि तिरकस पणा वर्टिकल पासून 300 पेक्षा जास्त नसावा.

प्लेट इलेक्ट्रोड्स (आकृती 5): प्लेट इलेक्ट्रोड्स, हे गॅल्वनाइज्ड आयर्न किंवा स्टीलचे बनलेले असतात, त्यांची जाडी 6.3 मिमी पेक्षा कमी नसावी. तांब्याच्या प्लेट इलेक्ट्रोडची जाडी 3.15 मिमी पेक्षा कमी नसावी. प्लेट इलेक्ट्रोडचा आकार मिनिमम 60 सेमी बाय 60 सेमी असावा.



प्लेट इलेक्ट्रोड्स अशा प्रकारे पुरले पाहिजेत की वरची धार जमिनीच्या पृष्ठभागापासून 1.5 मीटरपेक्षा कमी खोलीवर असेल.

जेथे एका प्लेट इलेक्ट्रोडचा रेजिस्टन्स आवश्यक मूल्यापेक्षा जास्त असेल तेथे दोन किंवा अधिक प्लेट्स पॅरलल वापरल्या जाव्यात. अशा परिस्थितीत प्लेट्स एकमेकांपासून 8.0 मीटर पेक्षा कमी नसावेत.

प्लेट्स शक्यतो वर्टिकल सेट केल्या पाहिजेत.

स्टेशन आणि सबस्टेशन तयार करण्यासाठी प्लेट इलेक्ट्रोडची शिफारस केली जाते.

आवश्यक असल्यास, प्लेट इलेक्ट्रोडमध्ये गॅल्वनाइज्ड आयर्न पाण्याची पाईप वर्टिकल आणि इलेक्ट्रोडला अप्लाय न पुरलेली असावी. पाईपचे एक टोक जमिनीच्या पृष्ठभागापासून मिनिमम 5 सेमी वर असले पाहिजे आणि ते 10 सेमीपेक्षा जास्त नसावे. पाईपचा इंटरनल व्यास मिनिमम 5 सेमी असावा आणि तो 10 सेमीपेक्षा जास्त नसावा. पाईपची लांबी, जर अर्थ च्या पृष्ठभागाखाली असेल, तर ती प्लेटच्या मध्यभागी पोहोचण्यास सक्षम असावी. कोणत्याही परिस्थितीत, तथापि, ते प्लेटच्या तळाशी असलेल्या काठाच्या खोलीपेक्षा जास्त असू नये.

अर्थ इलेक्ट्रोडचा रेजिस्टन्स कमी करण्याच्या पद्धती:

आर्द्रता खूप कमी असलेल्या खडकाळ किंवा वालुकामय भागात अर्थ इलेक्ट्रोडचा रेजिस्टन्स जास्त आढळतो.

अर्थ इलेक्ट्रोडचा रेजिस्टन्स कमी करण्यासाठी खालील पद्धती सुचवल्या आहेत.

- 1 जमिनी मध्ये रॉड किंवा पाईप किंवा प्लेट इंस्टॉल केल्यानंतर, जमिनीवरील खड्डा (रॉड/पाईप/प्लेटच्या सभोवतालचा भाग) कोक आणि सामान्य मीठाच्या थरांनी भरावा जेणे करून जमिनी वरील रेजिटन्स ची किंमत कमी होईल .
- 2 जमिनी च्या खड्ड्यात वारंवार अंतराने पाणी टाकल्याने जमिनी ची इलेक्ट्रोड रेजिटन्स क्षमता कमी होते.
- 3 अनेक अर्थ इलेक्ट्रोडला पॅरलल जाईट केल्याने अर्थ इलेक्ट्रोडचा रेजिस्टन्स कमी होतो.
- 4 अर्थ कनेक्शन सोल्डर करणे किंवा नॉन-फेरस वलॅम्स वापर ल्या मुळे जमिनी च्या इलेक्ट्रोड रेजिटन्स कमी होतो
- 5 जमिनीतील गंज टाळणे इलेक्ट्रोड कनेक्शन कमी करते पृथ्वी इलेक्ट्रोड प्रतिरोध।

इन्सुलेशन रेजिस्टन्स टेस्टर (मेगर) (Insulation resistance tester (Megger))

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

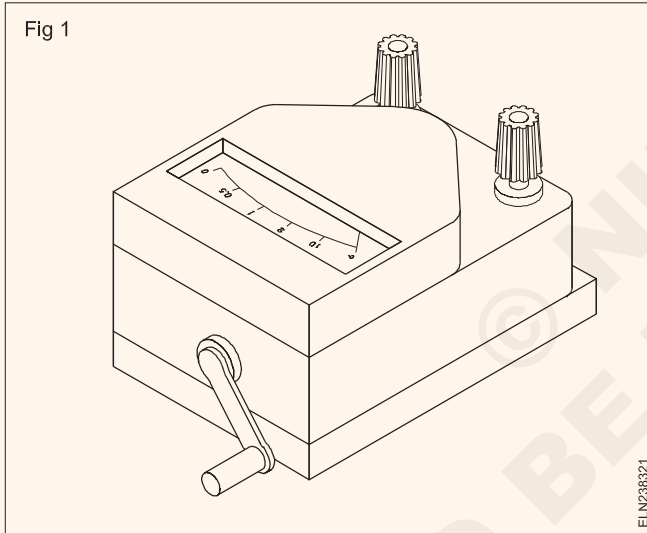
- इन्सुलेशन टेस्टर (मेगर) चे कार्य तत्त्व सांगा
- मेगरचे रचना आणि कार्य एक्सप्लेन करा
- इन्सुलेशन टेस्टरचा वापर सांगा जसे की इन्सुलेशन टेस्ट, कंटिन्युटी टेस्ट इ.
- इन्सुलेशन टेस्टर वापरताना पाळल्या जाणाऱ्या सुरक्षा खबरदारी सांगा.

मेगर

हे एक विद्वतीय मापन यंत्र आहे जे सामान्यतः इन्स्टॉलेशन/उपकरणे इत्यादींच्या इन्सुलेशन रेजिटन्स चे मोजमाप करण्यासाठी वापरले जाते. रेजिटन्स चे मोजमाप मेगाओहम मध्ये असते

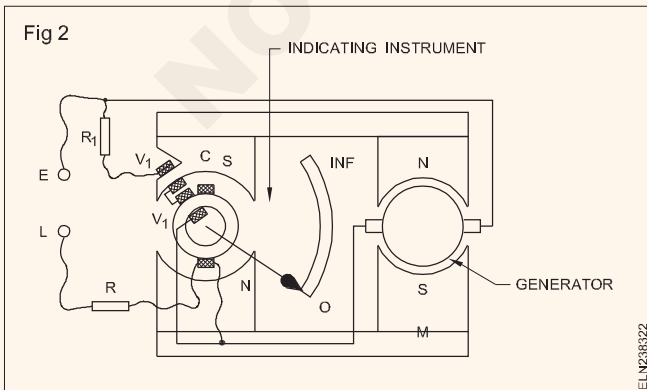
मेगाओहम मीटर ची आवश्यकता

सामान्य ओहम मिटर आणि रेजिटन्स ब्रिज सामान्यतः अत्यंत हाय रेजिटन्स मोजण्यासाठी डिझाइन केलेले नाहीत. यासाठी तयार केलेले उपकरण म्हणजे मेगाओहम मीटर होय



रचना

मेगाओहम मीटर मध्ये (1) एक लहान DC जनरेटर, (2) हाय रेजिटन्स मोजण्यासाठी कॅलिब्रेट केलेले मीटर आणि (3) क्रॅकिंग सिस्टम असते. (आकृती 2)



एक जनरेटर ज्याला सामान्यतः मॅग्नेटो म्हणतात ते अनेकदा विविध व्होल्टेज तयार करण्यासाठी डिझाइन केलेले असते. आउटपुट 500 व्होल्ट

इतके कमी किंवा 1 मेगाव्होल्ट इतके जास्त असू शकते. मेगाओहम मीटर द्वारे सप्लाय केलेला विद्वत् करंट 5 ते 10 मिलि अम्पियर आहे. मीटर स्केल कॅलिब्रेट केले आहे: किलो-ओम (K Ω) आणि मेगा ओहम (MΩ). असते

वर्किंग प्रिन्सिपल

परमनंट मॅग्नेट हा जनरेटर आणि मीटरिंग यंत्र या दोन्हीसाठी फ्लक्स पुरवतात. व्होल्टेज कॉइल जनरेटर टर्मिनल्स च्या सेरीजमध्ये जाईट केलेली आहे. करंट कॉइल अशी व्यवस्था केली आहे की रेजिटन्स मोजण्यासाठी ती सेरीजमध्ये जोडलेली असेल. अननॉन रेजिटन्स हा टर्मिनल L आणि E दरम्यान जाईट केलेला असतो

जेव्हा जनरेटरचा आर्मेचर फिरवले जाते तेव्हा इमफ निर्माण होतो. यामुळे करंट कॉइलमधून विद्वत् करंट वाहू लागतो आणि रेजिटन्स मोजला जातो. विद्वत् करंटचे कॅन्टिटी ऑफ रेजिटन्स ची किंमत जनरेटरच्या आउटपुट व्होल्टेजद्वारे निर्धारित केली जाते.

मीटरच्या मोवमेन्ट मध्ये निर्माण झालेला टॉर्क करंट कॉइलमधून वाहणाऱ्या विद्वत् प्रवाहाच्या किंमतीच्या सम प्रमाणात असतो.

करंट कॉइलद्वारे जेव्हा करंट वाहते तेव्हा घड्याळाच्या दिशेने टॉर्क निर्माण होतो. व्होल्टेज कॉइल्सद्वारे तयार होणारा फ्लक्स मॅन फील्ड फ्लक्सशी रिअॅक्ट होतो आणि व्होल्टेज कॉइल्स घड्याळाच्या उलट दिशेने टॉर्क विकसित करते.

दिलेल्या आर्मेचर गतीसाठी, व्होल्टेज कॉइल्स मधून करंट स्थिर असतो आणि करंट कॉइलची स्ट्रेथ ही रेजिटन्स च्या मूल्यानुसार बदलते. व्होल्टेज कॉइल्स घड्याळाच्या उलट दिशेने फिरत असताना, ते आयर्न कोरपासून दूर जातात आणि कमी टॉर्क निर्माण करतात.

रेजिटन्सच्या प्रत्येक मूल्यासाठी एक बिंदू गाठला जातो ज्यावर करंट आणि व्होल्टेज कॉइल्सचे टॉर्क समतोल राहतात, ज्यामुळे रेजिटन्सचे अचूक मापन मिळते. पॉइंटरला शून्यावर आणण्यासाठी इन्स्ट्रुमेंटमध्ये कंट्रोलिंग टॉर्क नसल्यामुळे, मीटर वापरात नसताना, पॉइंटरची स्थिती स्केलवर कुठेही असू शकतो.

आर्मेचर ज्या गतीचा ईफेक्ट मीटरच्या अचूकतेवर होत नाही, कारण व्होल्टेजमध्ये दिलेल्या बदलासाठी दोन्ही सर्किट्समधून करंट समान प्रमाणात बदलतो. तथापि, स्थिर व्होल्टेज मिळविण्यासाठी हँडलला स्लिप वेगाने फिरवण्याची शिफारस केली जाते.

मेगा ओहम मीटर हे हाय रेजिटन्स मूल्यांचे मोजमाप करण्यासाठी डिझाइन केलेले असल्यामुळे, ते वारंवार इन्सुलेशन चाचण्यांसाठी वापरले जातात.

मापनासाठी कनेक्शन

लाइन आणि अर्थ दरम्यान इन्सुलेशन रेजिटन्स टेस्टिंग करताना, इन्सुलेशन टेस्टरचे टर्मिनल 'E' अर्थ कंडक्टरशी जाईट केलेले असावे.

प्रीकॉशन

- लाइव्ह सिस्टीमवर मेगोहमीटरचा वापर केला जाऊ नये.
- मेघा ओहम मीटरचे हँडल फक्त घड्याळाच्या दिशेने किंवा निर्दिष्ट केल्याप्रमाणे फिरवले पाहिजे.
- हँडल स्लिप वेगाने फिरवा.

मेघा ओहम मीटरचा वापर

अर्थ रेजिटन्स टेस्टर (Earth resistance tester)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- अर्थ इलेक्ट्रोडसाठी साईट निवडताना पाळल्या जाणार्या खबरदारी सांगा
- अर्थ रेजिटन्स टेस्टर ची मॅन रचना आणि कार्य समजावून सांगा
- अर्थ ची रेजिटन्स ता मोजण्याची मेथड एक्सप्लेन करा
- अर्थिंगशी संबंधित IE नियम सांगा

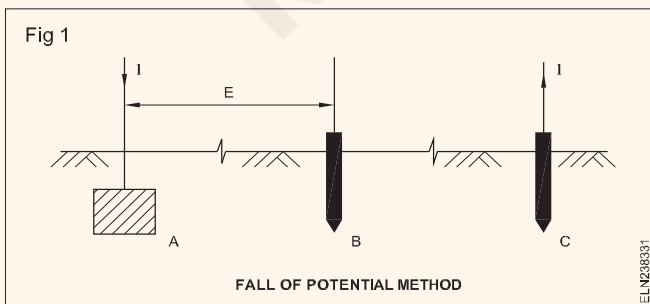
अर्थ इलेक्ट्रोडसाठी साईट निवडताना घ्यावयाची खबरदारी:

अर्थ इलेक्ट्रोड, एकतर रॉड किंवा प्लेट प्रकारचा असला पाहिजे विना निर्दिष्ट शिफारशीनुसार आर्थिंग करताना जमिनीत योग्यरित्या प्रत्यारोपित केले जातात, त्यांना हाय रेजिस्टन्स असल्याचे आढळून येते ज्यामुळे सुरक्षितता अपयशी ठरते. अर्थ इलेक्ट्रोडचा रेजिस्टन्स वाजवी पातळीवर ठेवला जाऊ शकतो. जर आपण ओलसर जागेत अर्थ इलेक्ट्रोड साठी जागा निवडली तर इलेक्ट्रोड रेजिस्टन्स हा कमीत कमी राहिल

अर्थ इलेक्ट्रोड रेजिस्टन्स मोजण्याची आवश्यकता : अर्थ इलेक्ट्रोड रेजिटन्स चे किंमत सुनिश्चित करण्याचा एकमेव मार्ग म्हणजे अर्थ रेजिटन्स टेस्टर वापरून रेजिस्टन्स मोजणे.

अर्थ रेजिटन्स टेस्टर : हे एक विद्वतीय मापन यंत्र आहे जे अर्थ च्या कोणत्याही दोन बिंदूंमधील रेजिस्टन्स मोजण्यासाठी वापरले जाते. त्याला अर्थ टेस्टर असेही म्हणतात.

तत्त्व : अर्थ टेस्टर पोटेन्शियल पद्धतीच्या तत्त्वावर कार्य करते. या पद्धतीत दोन सहायक इलेक्ट्रोड B आणि C एका सरळ रेषेत (आकृती 1) ठेवले जातात .



। अम्पियर परिमाणाचा एक ऐ सी करंट इलेक्ट्रोड A मधून इलेक्ट्रोड C ला अर्थ द्वारे जातो आणि इलेक्ट्रोड A आणि B मधील पोटेन्शियल मोजली जाते.

- इन्सुलेशन रेजिटन्स तपासणे
- कॅनटयूनिटी तपासणे .

मेगारचे तपशील:

आजकाल इलेक्ट्रॉनिक पद्धतीने चालवले जाणारे, मेगर्स उपलब्ध आहेत, ज्यांना सामान्य उपयोगासाठी वापरतात व त्यांना पुश-बटण टाइप म्हणतात आणि औद्योगिक अनुप्रयोगासाठी मोटरेज्ड मेगर देखील उपलब्ध आहेत. त्यामुळे मेगर हे मुळात त्यातून निर्माण होणाऱ्या व्होल्टेजच्या आधारे निर्दिष्ट केले जाते.

उदाहरण: 250 V, 500V, 1KV, 2.5KV, 5KV.

इलेक्ट्रोड B आणि C चे रेजिस्टन्स मापन परिणामांवर प्रभाव पाडत नाही.

इलेक्ट्रोड C ला A पासून पुरेशा अंतरावर ठेवून हे साध्य केले जाते जेणेकरून A आणि C चे रेजिटन्स क्षेत्र पूर्णपणे स्वतंत्र असतील. इलेक्ट्रोड A आणि C मधील 15 मीटरपेक्षा जास्त अंतर पुरेसे अंतर मानले जाते.

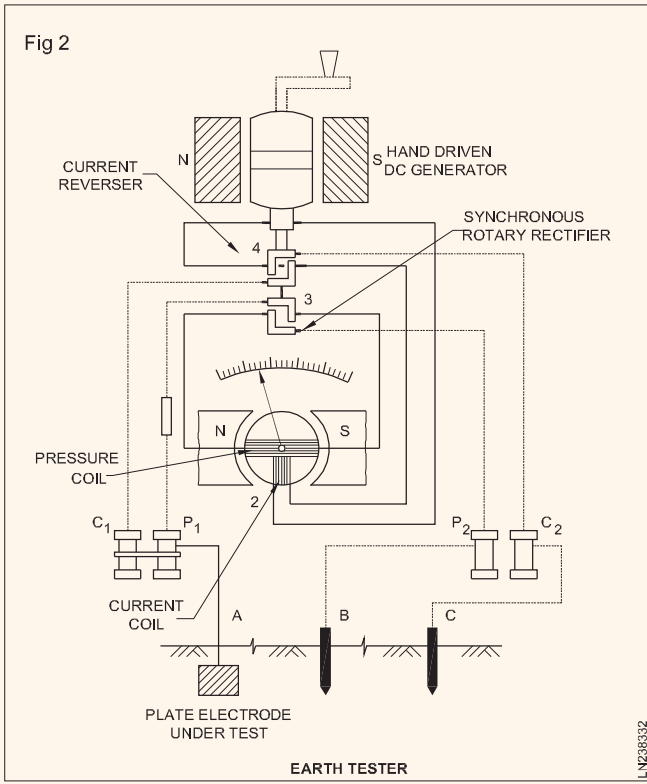
अर्थ टेस्टरचे रचना आणि कार्य: अर्थ टेस्टरमध्ये मूलतः हँड ड्राइव्ह जनरेटर असतो जो टेस्टिंग करंट आणि डायरेक्ट रीडिंग ओहममीटर (आकृती 2)ला पुरवतो.

या उपकरणाच्या ओहममीटर विभागात दोन कॉइल्स (पोटॅंशियल आणि करंट कॉइल) असतात ज्या एकमेकांना 900 वर ठेवल्या जातात आणि त्याच स्पिंडलवर बसवल्या जातात. पॉइंटर स्पिंडलला जाईट केलेले असते. करंट कॉइल टेस्टिंग सर्किटमधील विद्वत् प्रवाहाच्या प्रमाणात प्रवाहित करते तर पोटॅंशियल कॉइल टेस्टिंग इंटरनल रेजिस्टन्स च्या पोटॅंशियल च्या प्रमाणात विद्वत् करंट वाहून नेते.

अशा प्रकारे, इन्स्ट्रुमेंटची करंट कॉइल पोटॅंशियल पद्धतीच्या फॉलऑफ पोटॅंशियल मेथड म्हणून कार्य करते आणि वोल्टेज कॉइल व्होल्टमीटर म्हणून कार्य करते. ओहममीटरच्या निडल चे डिप्लेक्शन दोन कॉइल्समधील विद्वत् प्रवाहाच्या गुणोत्तराच्या प्रमाणात असल्याने, मीटर डायरेक्ट रेजिस्टन्स रीडिंग देते.

इलेक्ट्रोड रेजिस्टन्स मापनमध्ये डीसीचा वापर केल्यावर इलेक्ट्रोलाइटिक ईएमएफचा प्रभाव मापनात व्यत्यय आणतो आणि रीडिंग चुकीचे होऊ शकते. हे टाळण्यासाठी, इलेक्ट्रोड्सचा सप्लाय एसी असावा.

हे सुलभ करण्यासाठी हँड जनरेटरद्वारे उत्पादित डीसी करंट रिव्हर्सरद्वारे एसीमध्ये बदलले जाते. इलेक्ट्रोड्समधून डि सी करंट गेल्यानंतर, मोजमाप ओहममीटरने केले पाहिजे ज्यासाठी डीसी सप्लाय आवश्यक आहे.



अल्टरनेटिंग व्होल्टेज ड्रॉप बदलण्यासाठी, इन्स्ट्रुमेंटच्या आत डायरेक्ट व्होल्टेज ड्रॉप करा, त्यासाठी सिंक्रोनस रोटरी रेक्टिफायर वापरला जातो (आकृती 2)

कधीकधी मीटरची निडल मापन दरम्यान कंपन करते कारण निर्माण केलेल्या फ्रिक्वेंसीच्या समान फ्रिक्वेंसीचे चा स्ट्रॉंग करंट मापन सर्किटमध्ये विरोध करतो .

अशा परिस्थितीत इन्स्ट्रुमेंटचा हँडल फिरवण्याचा वेग एकतर वाढवला किंवा कमी केला जाऊ शकतो. सर्वसाधारणपणे, या उपकरणांची रचना अशा प्रकारे केली जाते की रीडिंग वर तीव्र करंट किंवा इलेक्ट्रोलाइटिक ईएमएफचा परिणाम होत नाही.

अर्थ रेजिस्टन्स मोजण्याची मेथड :अर्थ इलेक्ट्रोड रेजिस्टन्स मोजण्यासाठी, अर्थ इलेक्ट्रोड शक्यतो प्रतिष्ठापन पासून डिस्कनेक्ट करावा .नंतर टेस्टिंग साठी इंटरनल मॅन इलेक्ट्रोडपासून अनुक्रमे 25 मीटर आणि 12.5 मीटर अंतरावर सरळ रेषेत टू स्पाइक्स (करंट आणि प्रेशर स्पाइक्स) जमिनीवर टेस्टिंग साठी घ्यावी वोल्टेज आणि करंट स्पाइक्स आणि मॅन इलेक्ट्रोड इन्स्ट्रुमेंटशी जाईट करणे आवश्यक आहे (आकृती 1)

अर्थ टेस्टर आडवे ठेवावे लागते आणि रेट केलेल्या वेगाने (सामान्यतः 160 r.p.m.) फिरवावे .टेस्टिंग केलेला इंटरनल इलेक्ट्रोडचा रेजिस्टन्स डायरेक्ट कॅलिब्रेटेड डायलवर वाचला जातो. योग्य मापन सुनिश्चित करण्यासाठी, स्पाइक्स टेस्टिंग इंटरनल इलेक्ट्रोडभोवती वेगळ्या स्थानावर ठेवल्या जातात, अंतर पहिल्या रीडिंग प्रमाणेच ठेवतात.

अर्थिगशी संबंधित I.E. नियम

अर्थिग साधारणपणे भारतीय विद्वत नियम 1956 च्या आवश्यकतेनुसार, वेळोवेळी सुधारित केल्यानुसार आणि संबंधित वीज सप्लाय प्राधिकरणाच्या संबंधित नियमांनुसार केले जाईल. खालील भारतीय विद्वत नियम विशेषतः

सिस्टीम आणि इक्विपमेंट अर्थिग या दोन्हीसाठी अप्लाय आहेत: 2)32,51,61,62,67,69,88) आणि90.

भारतीय विद्वत नियम, 1956 चा सारांश

नियम क्र. 32: अर्थड आणि अर्थड न्यूट्रल कंडक्टरची ओळख आणि त्यातील स्विच आणि कट-आउट्सची स्थिती.

कंडक्टरमध्ये टू-वायर सिस्टीमचा अर्थड कंडक्टर किंवा मल्टीवायर सिस्टीमचा अर्थड न्यूट्रल कंडक्टर किंवा त्याच्याशी जोडला जाणारा कंडक्टर समाविष्ट असेल, तर खालील अटी संकलित केल्या जातील

- 1 अशा कंडक्टरला कोणत्याही लाईव्ह कंडक्टरपासून वेगळे करता यावे यासाठी, अर्थड किंवा अर्थड न्यूट्रल कंडक्टर ला जोडणाऱ्याने त्याच्याशी जाईट केल्या जाणाऱ्या कंडक्टरद्वारे कायमस्वरूपी स्वरूपाचे फलक दिले जावे . असे इंडिकेशन दिले जातील:
 - A सप्लाय सुरू होण्याच्या ठिकाणाजवळ जर अर्थ केलेला कंडक्टर सप्लायर्स ने लावला असेल तर .
 - b जेथे ग्राहकाच्या च्या सिस्टम चा भाग असेल व तो कंडक्टर सप्लाय अर्थड किंवा अर्थड न्यूट्रल कंडक्टरशी जाईट केला असेल त्या ठिकाणी .

- 2 टू -वायर सिस्टीमच्या कोणत्याही अर्थड किंवा अर्थड न्यूट्रल कंडक्टरमध्ये किंवा लाईव्ह कंडक्टरवर एकाच वेळी ऑपरेट करण्यासाठी व्यवस्था केलेल्या लिंकड-स्विच व्यतिरिक्त कोणतेही कट-आउट, लिंक किंवा स्विच बसवू नये . मल्टि-वायर सिस्टीमचा किंवा त्याच्याशी जाईट असलेल्या कोणत्याही कंडक्टरमध्ये खालील अपवादांसह कोणतेही ग्राउंड किंवा अर्थ केलेले न्यूट्रल कंडक्टर बसवू नये

- A टेस्टिंग करण्यासाठी बसवण्यात आलेली लिंक
- B जनरेटर किंवा ट्रान्स फॉर्मर्स नियंत्रित करण्यासाठी वापरण्यात येणारे स्विच.

नियम क्र.51: मध्यम, हाय किंवा अतिरिक्त हाय व्होल्टेज प्रतिष्ठापनांना लागू असलेल्या अटी

कंडक्टर म्हणून काम करण्यासाठी डिझाइन केलेल्या व्यतिरिक्त, इन्स्टॉलेशनशी संलग्न, आधार देणारी किंवा संबंधित सर्व धातूची कामे, निरीक्षकाने आवश्यक वाटल्यास, अर्थ शी जाईट करावेत.

नियम क्र.61: अर्थ ची जोडणी

- 1 खालील तरतुदी कमी व्होल्टेजवर असलेल्या सिस्टीमच्या अर्थ शी कनेक्शन ला अप्लाय होतील जेव्हा टप्प्याटप्प्याने किंवा बाह्य भागांमधील व्होल्टेज सामान्यतः 125 व्होल्टपेक्षा जास्त असेल आणि मध्यम व्होल्टेजवर असलेल्या सिस्टमला.

श्री-फेज फोर-वायर सिस्टीमच्या न्यूट्रल कंडक्टरवर आणि टू-फेज श्री-वायर सिस्टीमच्या मधल्या कंडक्टरला जनरेटिंग स्टेशन आणि सबस्टेशनवर अर्थ चे दोन पेक्षा कमी वेगळे आणि वेगळे कनेक्शन नसावेत. . ग्राहकाच्या आवारात असलेल्या अर्थ चे असलेल्या कोणत्याही कनेक्शनच्या व्यतिरिक्त

डिसट्रीब्युशन सिस्टम किंवा सेवा लाइनच्या बाजूने एक किंवा अधिक बिंदूवर देखील ते अर्थ वर केले जाऊ शकते.

- b) जेथे कॉन्सेंट्रीक केबल्स असलेल्या इलेक्ट्रिक सप्लाय लाईन्सचा समावेश असलेल्या सिस्टमच्या बाबतीत, अशा केबल्सच्या बाह्य कंडक्टरला अर्थ चे दोन वेगळ्या कनेक्शनद्वारे अर्थ दिले जावे.
 - c) अर्थ शी कनेक्शन करताना एक दुवा समाविष्ट असू शकतो ज्याद्वारे कनेक्शन टेस्टिंग च्या उद्देशाने किंवा दोष शोधण्यासाठी तात्पुरते व्यत्यय आणू शकतो.
 - d) ऑल्टरनेटिंग करंट सिस्टमच्या बाबतीत, अर्थ कनेक्शन च्या दरम्यान कोणताही इंपीडन्स (केवळ स्वचगियर किंवा उपकरणांच्या ऑपरेशनसाठी आवश्यक त्याशिवाय), कट-आउट किंवा सर्किट-ब्रेकर, जोडले जाऊ नये. अर्थ शी जाईंट केलेला विदूतकरंट (असल्यास) सामान्य आहे की नाही हे तपासण्यासाठी केलेली टेस्टिंग सप्लायर्स ने रीतसर नोंदनी त्याच्या जवळ ठेवावी .
जेथे Earthed किंवा earthed न्यूट्रल कंडक्टर ही सप्लाय दाराची मालमत्ता आहे,
 - e) कोणत्याही व्यक्तीने त्याच्या मालकाच्या आणि निरीक्षकाच्या संमतीशिवाय कोणत्याही पाण्याच्या मॅन नळाला अर्थ शी जोडू नये
 - f) वर म्हटल्याप्रमाणे अर्थ शी जाईंट केलेल्या एसी विदूतसिस्टम विद्वतीयरित्या एकमेकांशी जाईंट केलेल्या असू शकतात. परंतु अर्थ शी असलेले प्रत्येक कनेक्शन संबंधित विदूत सप्लाय लाईन्सच्या धातूच्या आवरणाशी आणि धातूच्या आर्मरिंगशी (असल्यास) जाईंट केलेले असावे .
- 2) प्रत्येक जनरेटरची फ्रेम, स्थिर मोटर आणि, पोर्टेबल मोटर, आणि सर्व ट्रान्सफॉर्मरचे धातूचे भाग (वाहक म्हणून अभिप्रेत नाही) आणि उर्जेचे नियमन किंवा नियंत्रण करण्यासाठी वापरलेले इतर कोणतेही अप्लायनसेन्स आणि सर्व मध्यम व्होल्टेज एनर्जि वापरते यंत्रास सप्लायर्स ने अर्थ चे दोन स्वतंत्र आणि वेगळ्या कनेक्शन द्वारे अर्थ दिली पाहिजे.
- 3) कोणत्याही विदूत सप्लाय -लाईन किंवा उपकरणामध्ये समाविष्ट असलेले किंवा संरक्षित करणारे सर्व धातूचे आवरण हे अर्थ शी जाईंट केलेले असावे आणि सर्व जंक्शन-बॉक्सस अश्या प्रकारे जाईंट केले जावे की त्यांच्या संपूर्ण लांबीमध्ये चांगले यांत्रिक आणि विदूत कनेक्शन करता येईल:
परंतु, जेथे सप्लाय कमी व्होल्टेजवर असेल, तोपर्यंत हा उप-नियम पुढील बाबिना लागू होणार नाही वेगळे केलेले वॉल ट्यूब, इलेक्ट्रोलायर्स, स्विचेस, छतावरील फॅन किंवा इतर फिटिंग्ज (पोर्टेबल हँड लॅम्प आणि पोर्टेबल आणि वाहतूक करण्यायोग्य उपकरणांव्यतिरिक्त) अर्थ दिल्या शिवाय अप्लाय होणार नाही. टर्मिनल पुढे दिले आहे जेथे सप्लाय कमी व्होल्टेजवर आहे आणि जेथे प्रतिष्ठापन एकतर नवीन किंवा नूतनीकरण केलेले आहेत, तेथे सर्व प्लग सॉकेट्स श्री-पिन टाइपचे असतील आणि तिसरी पिन कायमस्वरूपी अर्थ सोबत जोडलेला असेल.

- 4) सर्व अर्थिंग सिस्टम , विदूत सप्लाय लाईन किंवा उपकरणे अॅक्टिव होण्यापूर्वी, कार्यक्षम अर्थिंग सुनिश्चित करण्यासाठी त्यातील इलेक्ट्रिक रेजिटन्स ची टेस्टिंग केली पाहिजे.
- 5) याशिवाय, सप्लाय दाराशी संबंधित सर्व अर्थिंग सिस्टीमची रेजिस्टन्स पॉवर साठी ड्राय हंगामात ड्राय सीजन मध्ये दर दोन वर्षांनी कमीत कमी एकदा टेस्टिंग केली जावी
- 6) प्रत्येक अर्थ टेस्टिंग चे रेकॉर्ड आणि त्याचा निकाल सप्लायर्स ने टेस्टिंग च्या दिवसानंतर दोन वर्षा पर्यंत जवळ ठेवलली पाहिजे आणि आवश्यकतेनुसार निरीक्षकांना उपलब्ध करून द्यावी .

नियम क्र.62: मध्यम व्होल्टेज सिस्टम

जेथे मध्यम व्होल्टेज सप्लाय सिस्टम कार्यरत असते, तेथे अर्थ आणि त्याच सिस्टम चा भाग बनवणाऱ्या कोणत्याही कंडक्टरमधील व्होल्टेज, सामान्य परिस्थितीत, कमी व्होल्टेजपेक्षा जास्त नसावे.

नियम क्रमांक 67: अर्थिंग ची जोडणी

- 1) खालील तरतुदी हाय किंवा अतिरिक्त-हाय व्होल्टेजवर वापरण्यासाठी श्री-फेज सिस्टीमच्या अर्थ शी जोडणी करसाठी अप्लाय होतील:
अर्थ युक्त न्यूट्रल्स किंवा डेल्टाकनेक्टेड सिस्टीमसह अर्थ च्या कृत्रिम न्यूट्रल बिंदूसह स्टार -कनेक्ट केलेल्या बाबतीत
न्यूट्रल बिंदू अर्थ शी दोन वेग वेगळ्या पॉइंट द्वारे जाईंट केलेल्या असाव्यात , प्रत्येका ला स्वतःचे इलेक्ट्रोड पुरवण्यात यावा व त्या पैकी एक जनरेटिंग स्टेशनवर आणि दूसरा सब-स्टेशनवर असेल आणि इतर कोणत्याही बिंदूवर अर्थ केले जाऊ शकते, अशा अर्थिंगमुळे कोणत्याही प्रकारचा इंटरफरन्स होणार नाही याची दक्षता घ्यावी ;
b) न्यूट्रल कनेक्शनमध्ये हार्मोनिक विदूत करंटवाहत असल्यास त्या मुळे दूरध्वनी व इतर सर्किट्समध्ये व्यत्यय निर्माण होत असेल तर , जनरेटर किंवा ट्रान्सफॉर्मर न्यूट्रलला योग्य इंपीडन्स द्वारे अर्थ केले जावे.
- 2) ज्या ठिकाणी एकत्र केबल्स असलेल्या विदूत सप्लाय लाईन असलेल्या सिस्टीमच्या बाबतीत, बाहेरील कंडक्टर ची अर्थ शी जोडणी केलेली असावी .
- 3) जेथे अर्थिंग लीड आणि अर्थ कनेक्शनचा वापर फक्त हाय किंवा अति-हाय व्होल्टेज ओव्हरहेड लाईन्स मदये अर्थिंग गार्ड्सच्या संबंधात केला जातो तेथे दूरसंचार लाईन किंवा रेल्वे लाईन ओलांडतात आणि जेथे अशा लाईन्स एका प्रकारच्या अर्थ लीकेज रिलेने सुसज्ज असतात. अश्या ठिकाणी इन्स्पेक्टरने मंजूर केलेला सेटिंग, रेजिस्टन्स 25 ओहम पेक्षा जास्त नसावा

नियम क्रमांक69: **पोल टाइपचे सबस्टेशन**

1 जेथे पोल टाइपचे सबस्टेशनसाठी प्लॅटफॉर्म प्रकाराचे रचना वापरली जाते आणि प्लॅटफॉर्मवर एखाद्या व्यक्तीला उभे राहण्यासाठी पुरेशी जागा दिली जाते, त्या प्लॅटफॉर्मभोवती एक भरीव हँड रेल बांधली जाते आणि जर हँड रेल धातूची असेल तर ती असेल तर ती अर्थ शी जाईट करण्यात यावी

परंतु, लाकडी आधार आणि लाकडी प्लॅटफॉर्मवरील पोल टाइपचे सबस्टेशनच्या बाबतीत धातूचे रेलिंग अर्थ शी जाईट करण्याची गरज नाही .

नियम क्रमांक 88: **गार्डनिंग**

1 ज्यावर त्याची विदूत कॅनटयूनिटी खंडित होते. तेथे प्रत्येक गार्ड-वायर प्रत्येक पॉइंटवर अर्थ शी जाईट केलेली असावी

नियम क्र. 90: **अर्थिंग**

1 ओव्हरहेड लाईनचे सर्व मेटल सपोर्ट आणि त्यास जाईट केलेले मेटॅलिक फिटिंग कायमस्वरूपी आणि कार्यक्षम राहतील अश्या रीतीने

अर्थ करण्यात यावे . या उद्देशासाठी, एक अखंड अर्थ वायर दिली जाते व ही वायर प्रत्येक खांबाला सुरक्षितपणे जाईट केली जावी आणि साधारणपणे प्रत्येक मैल किंवा 1.601 किमी मध्ये चार बिंदूवर जाईट करण्यात यावी सर्व , बिंदूमधील अंतर शक्य तितके समान असेल. ऑल्टरनेटिंग रित्या, प्रत्येक आधार आणि त्याच्याशी जाईट केलेले मेटॅलिक फिटिंग कार्यक्षमतेने अर्थ केलेले असावे.

2 प्रत्येक स्टे-वायर जमिनीपासून 10 फूट पेक्षा कमी नसले तर त्या उंचीवर वरील प्रमाणे स्टे वायर अर्थ करण्यात यावी .

ईएलसीबी आणि रिलेच्या तपशिलांची चर्चा धडा 1.7.62 मध्ये आधीच केली आहे

इल्युमिनेशन अटी - कायदे (Illumination terms - Laws)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- इल्युमिनेशन मध्ये वापरल्या जाणाऱ्या वेगवेगळ्या संज्ञा सांगा आणि स्पष्ट करा
- इल्युमिनेशनचे गुणधर्म आणि चांगल्या इल्युमिनेशनचे फायदे सांगा
- इल्युमिनेशनचे नियम सांगा आणि स्पष्ट करा.

व्याख्या

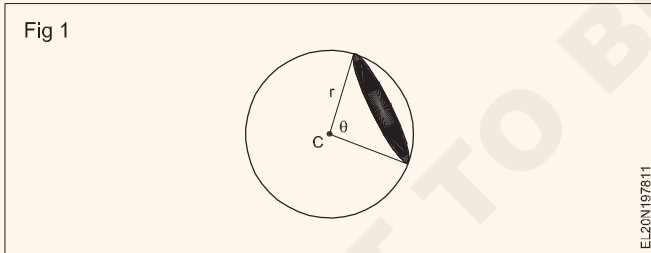
इल्युमिनेशन संदर्भात काही प्रमुख संज्ञा खाली परिभाषित केल्या आहेत.

ल्युमिनेंस फ्लक्स(F): लाईटिंगमय शरीरातून उत्सर्जित होणारा प्रकाशाचा प्रवाह म्हणजे लाईटिंग लहरींच्या रूपात प्रति सेकंद विकिरण होणारी ऊर्जा. ल्युमिनेंस फ्लक्सचे एकक 'ल्युमेन'(lm) आहे.

ल्युमिनेंस इंटेन्सिटी (I): दिलेल्या दिशेतील लाईटिंग सोर्सची ल्युमिनेंस इंटेन्सिटी ही प्रति युनिट घन कोनात लाईटिंग स्रोताद्वारे दिलेला ल्युमिनेंस फ्लक्स आहे. गोलाच्या मध्यभागी, त्रिज्या r च्या गोलाच्या पृष्ठभागावर r^2 क्षेत्रफळाने जोडलेला कोन हा एकक घन कोन असतो. SI मध्ये, ल्युमिनेंस इंटेन्सिटी चे एकक कॅन्डेला आहे. लाईटिंग किरणांच्या उगमस्थानी /उत्पादनाची तीव्रता म्हणजे ल्युमिनेंस इंटेन्सिटी होय.

कॅन्डेला: एक कॅन्डल पॉवर (शक्ती) असलेल्या साधनातून बाहेर पडणाऱ्या प्रकाशी किंमत म्हणजे कॅन्डेला होय. SI बेस युनिट कॅन्डेला (cd) आहे. 1 कॅन्डेला = 0.982 इंटरनॅशनल कॅन्डल.

ल्युमेन(Lumen)(lm): हे लाईटिंगमय प्रवाहाचे एकक आहे. एका कॅन्डेलाच्या केंद्रस्थानी असलेल्या एका स्टॅरेडियनमध्ये असलेल्या प्रकाशाचे प्रमाण म्हणून याची व्याख्या केली जाते. (आकृती क्रं 1)



जर रंगवलेला भाग R^2 क्षेत्रफळाएवढे असेल आणि 1 कॅन्डेलाचा स्रोत मध्यबिंदू C जवळ असेल तर सॉलिड अँगलमध्ये 1 ल्युमेन एवढा लाईटिंग समाविष्ट असतो.

इलेक्ट्रिक लॅम्पची लाईटआऊटपुट 1 ल्युमेन असते आणि त्यांची ल्युमिनेंस इंटेन्सिटी ल्युमेन प्रति वॉट (lm/w) मध्ये सांगितली जाते.

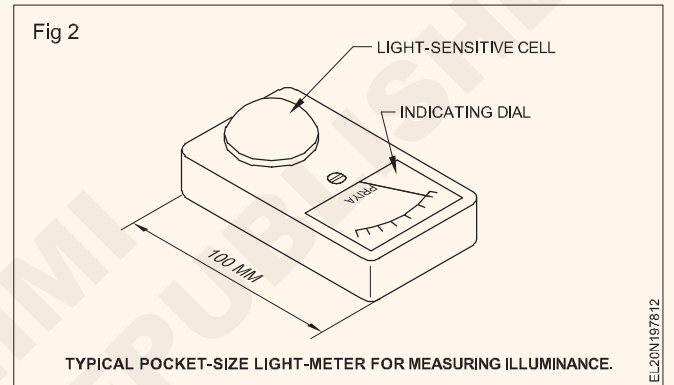
इल्युमिनेशन(Illumination)(E): पृष्ठभागाच्या इल्युमिनेशनची व्याख्या, त्या जागेला काटकोनात प्रत्येक युनिट एरियात मिळणारे क्षेत्रफळावर ल्युमिनेंस फ्लक्स होय. मेट्रिक युनिट म्हणजे ल्युमेन / मीटर² किंवा लक्स (LUX).

लक्स: हे प्रकाशाचे एकूण उत्पादन आहे. ल्युमेन प्रति चौरस मीटर ($1\text{m}/\text{m}^2$) किंवा लक्स ही मध्यभागी असलेल्या एका मानक कॅन्डलद्वारे एक मीटर त्रिज्येच्या पोकळ गोलाच्या आतील पृष्ठभागांमध्ये निर्माण होणाऱ्या इल्युमिनेशनची इंटेन्सिटी आहे. कधीकधी याला मीटर-कॅन्डल असेही म्हणतात.

लाईट एंजिनीअर्स लाईट मोजण्यासाठी 'लाईटमीटर' नावाचे उपकरण वापरतात आणि उपकरणाच्या स्केलवर लक्समध्ये वाचन मिळते.(चित्र 2).

योग्य इल्युमिनेशनसाठी खालील घटक पाहवेत:

योग्य आणि चांगल्या प्रकारचे इल्युमिनेशन करताना खालील महत्वाचे घटक विचारात घेतले पाहिजेत,



कामाचे स्वरूप: कामाचे स्वरूप लक्षात घेऊन पुरेशी व योग्य लाईटिंग व्यवस्था ठेवली पाहिजे. उदाहरणार्थ, रेडिओ आणि टीव्ही असेब्लिंग इत्यादी नाजूक कामांना कामाचे उत्पादन वाढवण्यासाठी चांगली इल्युमिनेशन आवश्यक असते तर स्टोरेज, गॅरज इ.सारख्या खडबडीत कामासाठी अतिशय लो इल्युमिनेशन आवश्यक असते.

अपार्टमेंटची रचना: इल्युमिनेशन योजना आखताना अपार्टमेंटचे डिझाइन लक्षात ठेवले पाहिजे. याचा अर्थ असा की इल्युमिनेशन स्रोताद्वारे उत्सर्जित होणारा लाईटिंग रहिवाशांच्या किंवा कामगारांच्या डायरेक्ट डोव्हांवर जाऊ नये.

खर्च: हा एक महत्वाचा घटक आहे ज्याचा विचार विशिष्ट हेतूसाठी इल्युमिनेशन योजना तयार करताना केला पाहिजे.

देखभाल घटक: इल्युमिनेशनचे नियोजन करताना, प्रकाशाच्या स्रोतावर धूळ किंवा धूर साचल्यामुळे लाईटिंग लो होण्याचे प्रमाण आणि किती कालावधीनंतर स्वच्छता आवश्यक आहे हे देखील लक्षात घेतले पाहिजे. धुरामुळे प्रकाशाची मोठी हानी होण्याची शक्यता असल्यास, अतिरिक्त प्रकाशाची व्यवस्था अगदी सुरुवातीपासूनच करावी लागेल.

आदर्श इल्युमिनेशनचे गुणधर्म

इल्युमिनेशन स्रोतामध्ये खालील गुणधर्म असावेत.

- त्यात पुरेसा लाईटिंग असावा.
- ते डोव्हांवर आघात करू नये.

- iii. यामुळे डोळ्यांमध्ये चमक निर्माण होऊ नये.
- iv. ते अशा ठिकाणी स्थापित केले पाहिजे की ज्यामुळे एकसमान लाईटींग मिळेल.
- v. आवश्यकतेनुसार तो योग्य प्रकारचा असावा.
- vi. यात योग्य शेड्स आणि रिफ्लेक्टर्स असावेत.

आदर्श रोषणाईचे फायदे

- i. हे कामाच्या ठिकाणी (कार्यशाळेत) कामाची कार्यक्षमता वाढवते.
- ii. यामुळे अपघाताची शक्यता लो होते.
- iii. यामुळे डोळ्यांवर ताण येत नाही.
- iv. हे साहित्याचा अपव्यय किंवा तोटा लो करते.

लॅम्पचे प्रकार (Types of lamps)

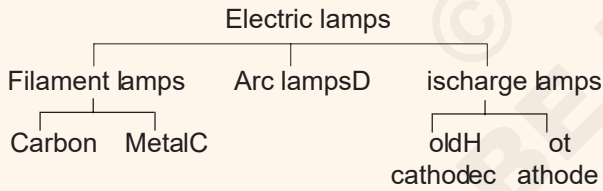
उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- लॅम्पच्या प्रकारांची यादी करा
- विविध प्रकारचे लॅम्प स्पष्ट करा
- टंगस्टन फिलामेंट लॅम्पची रचना आणि कार्य स्पष्ट करा.

लॅम्पचे प्रकार

आता अनेक प्रकारचे इलेक्ट्रिक लॅम्प उपलब्ध आहेत. परंतु त्यांची रचना आणि ऑपरेशनचे तत्त्वे भिन्न आहेत.

फिलामेंटला खूप हाय तापमानात हॉट केल्यामुळे ते लाईटींग देतात. लॅम्पचे खालीलप्रमाणे वर्गीकरण केले जाऊ शकते,



फिलामेंट लॅम्प: एक लॅम्प ज्यामध्ये धातू कार्बन किंवा इतर फिलामेंट इलेक्ट्रीक करंटच्या साहाय्याने शुभ्र लाईटींग देतात.

व्हॅक्यूम लॅम्प: फिलामेंट लॅम्प ज्यामध्ये फिलामेंट हे निर्वात पोकळीमध्ये कार्य करते.

गॅस फिल्ड लॅम्प: फिलामेंट हे अक्रिय गॅस मध्ये चालते त्यांना गॅस फिल्ड लॅम्प असे म्हणतात.

हॅलोजन लॅम्प: ज्या टंगस्टन फिलामेंट लॅम्पमध्ये अतिशय लो जागेमध्ये उदासीन वायू आणि आयोडीन किंवा ब्रोमिनच्या हॅलोजन भरून ते इलेक्ट्रिक करंटच्या साहाय्याने कार्यान्वित केले जाते.

आर्क लॅम्प: एक इलेक्ट्रिक लॅम्प ज्यामध्ये आर्कद्वारे लाईटींग उत्सर्जित केला जातो.

डिस्चार्ज लॅम्प: एक इलेक्ट्रिक लॅम्प ज्यामध्ये गॅस किंवा बाष्पातील दोन इलेक्ट्रोडमधील विजेच्या डिस्चार्जद्वारे लाईटींग प्राप्त होतो.

v. त्यामुळे इमारतीची अंतर्गत सजावट वाढते.

प्रकाशाचे नियम(Law of Illumination)

इन्व्हर्स स्केअर लॉ: वर्तुळाची आतील भागाची त्रिज्या 1 मीटरवरून r मीटरपर्यंत वाढवल्यास, त्याच्या वर्तुळाचे क्षेत्रफळ 4π वरून $4\pi r^2$ चौरस मीटरपर्यंत वाढते.

केंद्राकडे 1 कॅंडलच्या स्थिर प्रकाशाच्या स्त्रोताच्या साहाय्याने त्रिज्या r असलेल्या प्रत्येक मीटर क्षेत्रफळामागील एकूण ल्युमेनची संख्या असते.

गणना

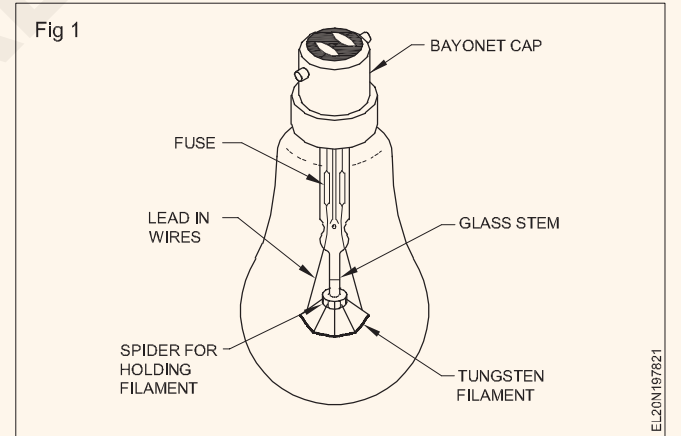
$$\frac{4\pi}{4\pi r^2} = \frac{1}{r^2}$$

म्हणून पृष्ठभागाचा लाईटींग हा प्रकाशाच्या स्त्रोतापासूनच्या अंतराच्या व्यस्त प्रमाणात असतो याला इल्युमिनेशनचा इन्व्हर्स स्केअर लॉ असे म्हणतात.

टंगस्टन फिलामेंट लॅम्प: या लॅम्पमध्ये मूलतः धातूची बारीक तार, टंगस्टन (फिलामेंट) असते.

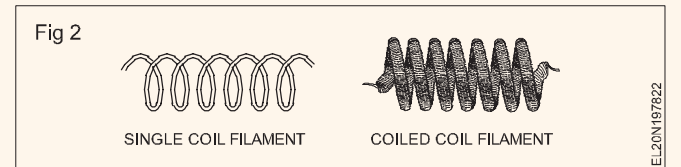
काचेच्या ट्यूब आणि काचेच्या बल्बमध्ये हवा बाहेर काढली जाते, म्हणून त्याला टंगस्टन फिलामेंट लॅम्प म्हणतात.

आकृती 1 टंगस्टन फिलामेंट लॅम्पचे भाग दर्शवित



फिलामेंटचे दोन प्रकार (चित्र 2) आहेत

- सिंगल कॉइल फिलामेंट
- कॉइल्ड कॉइल फिलामेंट



कॉइल्ड कॉइल लॅम्पचा मुख्य फायदा म्हणजे हाय लाईट आउटपुट

डायरेक्ट आणि इनडायरेक्ट लाईटींग (Direct and indirect lighting)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

• डायरेक्ट आणि इनडायरेक्ट लाईटींग स्पष्ट करा

डायरेक्ट लाईटींग टाईप: ह्याची ऊर्जा वापराच्या दृष्टिकोनातून सर्वात मोठी कार्यक्षमता आहे, परंतु चमक नेहमी उपस्थित असते. अशा प्रणालींचा वापर पूर आणि औद्योगिक लाईटींगसाठी केला जातो.

इनडायरेक्ट लाईटींग टाईप: अश्या प्रकारची लाईटींग तीव्र प्रकाशापासून संरक्षण मिळण्यासाठी डिझाइन केले जाते आणि विशिष्ट हेतूसाठी शिफारस केले जाते.

सेमी डायरेक्ट टाईप: तीव्र प्रकाशापासून संरक्षण व इतर विशिष्ट कारणासाठी/ ऑफिससाठी डिझाइन केले जाते.

सेमी इनडायरेक्ट टाईप: रिसेप्शन व रूम, ऑफिस, आर्ट गॅलरी इ. विशेष ठिकाणी केला जातो..

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

लो व्होल्टेज लॅम्पस्- विविध वॉटेज लॅम्पस् सेरिजमध्ये (Low voltage lamps - different wattage lamps in series)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- विविध व्होल्टेजच्या लॅम्पस् चे वर्णन करा
- समान व्होल्टेजच्या परंतु भिन्न वॉटेज/करंट असलेल्या लॅम्पच्या हॉट रेझिस्टन्सची गणना करा आणि तुलना करा
- 'हॉट रेझिस्टन्स' आणि हॉट रेझिस्टन्स मोजण्याच्या पद्धतीचे वर्णन करा
- सेरिजमधील वेगवेगळ्या वॉटेजच्या लॅम्पचे वर्णन करा.

उद्देश: काही ठिकाणी लो व्होल्टेज सोर्स वापरतो, म्हणजे 6V, 12V किंवा 24V, जसे की ऑटोमोबाईल वाहनांमध्ये. ऑटोमोबाईल वाहने दिवसा आणि रात्री वाहन चालविण्यास, अनेक दिव्यांनी सुसज्ज असलेले कार्यक्षम प्रकाश देतात. विविध लॅम्पसुला पाहिजे तितक्या प्रमाणात इल्युमिनेशन देण्यासाठी विविध वॉटेज आणि लॅम्पच्या लाईटींग प्रकारांचा वापर आवश्यक आहे.

लो वॉटेजच्या लॅम्पमधून करंट वाहतानाच्या कंडीशन: इलेक्ट्रीक लॅम्प इलेक्ट्रीक उर्जेला उष्णता आणि प्रकाशात बदलतो, जेव्हा करंट करंट त्याच्या फिलामेंटमधून वाहतो आणि तो हॉट होतो. फिलामेंट टंगस्टन वायरचे बनलेले असते. लो व्होल्टेजचे लॅम्पस् साधारणपणे लो वॉटेजचे असतात कारण लो व्होल्टेजमध्ये, दिलेल्या वॉटेजसाठी फिलामेंटद्वारे घेतलेला करंट घरगुती प्रकाशाच्या तुलनेत खूपच जास्त असतो.

सेरिजमधील विविध वॉटेजचे लॅम्प: A.C. सर्किटमध्ये वेगवेगळ्या वॉटेजचे दोन लॅम्पस् पॅरलल मध्ये असल्यास, ते समान व्होल्टेजचे असले पाहिजेत. परंतु जर ते सेरिजमध्ये जोडलेले असतील तर त्यांच्याकडे समान करंट रेटिंग असणे आवश्यक आहे.

घरातील सर्व बल्ब कदाचित पॅरलल जोडलेले असतील आणि ते आवश्यक करंट वाहून नेतात .

जर असमान वॉटेज आणि समान व्होल्टेज रेटिंग असलेले दोन लॅम्पस् सेरिजमध्ये जोडलेले असतील तर ते त्यांच्यामध्ये उपलब्ध असलेले व्होल्टेजचे विभाजन करतील.

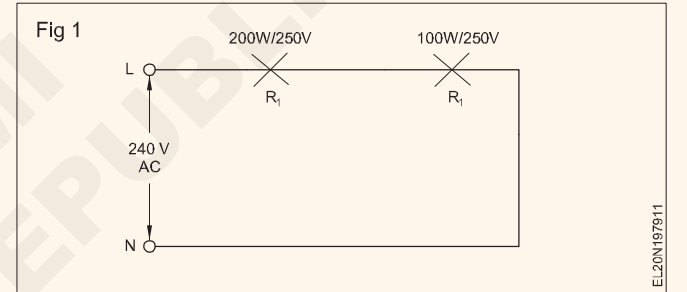
हाय रेझिस्टीव्हिटी आणि हाय व्होल्टेज ड्रॉपमुळे लो वॉटेजचा लॅम्प ल्युमिनेंस होईल. लो रेझिस्टीव्हिटी आणि लो व्होल्टेज ड्रॉपमुळे हाय वॉटेजचा लॅम्प डिम होईल.

उदाहरण

सर्किटमध्ये 200W/ 250V, आणि 100W/ 250V असे रेटिंग असलेले दोन लॅम्पसुब 240-व्होल्ट A.C पुरवठ्यावर सेरिजमध्ये जोडलेले आहेत. (आकृती क्रं 1)

200W (हाय व्होल्टेज) लॅम्प मंद होईल आणि

100W (कमी व्होल्टेज) लॅम्प तेजस्वी होईल



कारण,

200W/ 250V लॅम्पचा रेझिस्टन्स,

गणना

100W/250V लॅम्पचा रेझिस्टन्स,

गणना

एकूण रेझिस्टन्स

गणना

करंट।

विविध दिव्यांचे बांधकाम तपशील (Construction details of various lamps)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- निऑन साईन ट्यूबची रचना आणि कार्य स्पष्ट करा
- निऑन चिन्हांची रंग यंत्रणा स्पष्ट करा

निऑन साईन लॅम्प

गॅस डिस्चार्ज लॅम्प

गॅस डिस्चार्ज लॅम्प असा आहे ज्यामध्ये काचेच्या ट्यूबमध्ये काही अक्रिय वायू भरला जातो ज्यामध्ये प्रत्येक टोकाला दोन इलेक्ट्रोड सील केलेले असतात, जे हॉट केल्यावर त्यातून इलेक्ट्रॉनचा प्रवाह होऊ शकतो. इलेक्ट्रॉनचा सतत प्रवाह मिळविण्यासाठी, गॅस प्रथम चार्ज केला जातो परंतु बल्बमधून पुरवठा खंडित केल्यामुळे, गॅस सोडला जातो. अशा दिव्याला इलेक्ट्रिक गॅस डिस्चार्ज लॅम्प असे म्हणतात. इलेक्ट्रिक गॅस डिस्चार्ज लॅम्पसु दोन मुख्य प्रकारचे आहेत:

- कोल्ड कॅथोड लॅम्प
- हॉट कॅथोड लॅम्प

कोल्ड कॅथोड लॅम्प

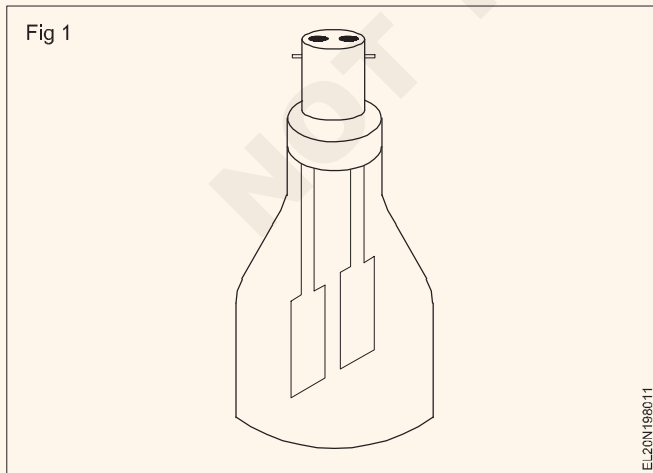
- निऑन लॅम्प
- निऑन साईन ट्यूब
- सोडियम व्हेपर लॅम्प.

हॉट कॅथोड लॅम्प

- मर्क्युरी व्हेपर लॅम्प (मध्यम दाब)
- फ्लोरोसेंट ट्यूब (लो प्रेशर मर्क्युरी व्हेपर लॅम्प)

गॅस डिस्चार्ज लॅम्पचे प्रकार

निऑन लॅम्प: आकृती 1 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे हा एक कोल्ड कॅथोड लॅम्प आहे ज्यामध्ये लो प्रेशरचा निऑन गॅस वापरला जातो.



रचना

या दिव्यामध्ये, दोन सपाट किंवा सर्पिल इलेक्ट्रोड एका काचेच्या बल्बमध्ये जवळ ठेवलेले असतात जेणेकरून लॅम्प 150 V dc किंवा 110 V ac सारख्या लो व्होल्टेजवर चालवता येईल. इलेक्ट्रोडला सप्लाय दिल्यावर, वायू आयनीकृत होतो आणि लाईट उत्सर्जित करतो जो रेड सर रंगाचा असतो.

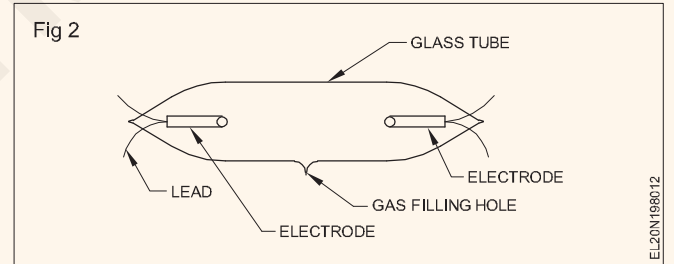
नेहमीच्या प्रमाणे लॅम्पच्या कॅपमध्ये 2000W रेझिस्टन्सन्स देखील इलेक्ट्रोडच्या सेरीजमध्ये जोडलेला असतो. त्यामुळे करंट मुळे होणारे फ्ल्युएशन कमी होते.

उपयोग

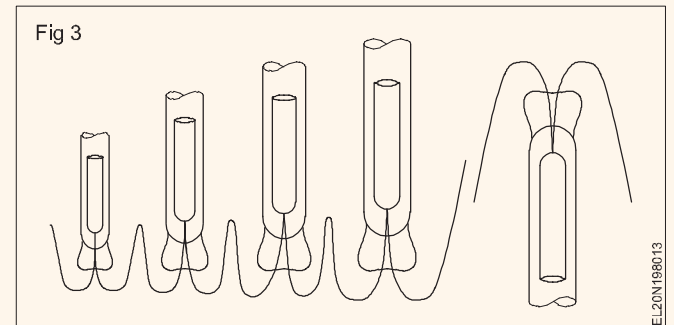
निऑन लॅम्प सामान्यतः सप्लायची कन्टीन्युटी दर्शवण्यासाठी इंडिकेटिंग लॅम्प म्हणून वापरला जातो. हे लो प्रमाणात प्रकाश देतो म्हणून याचा उपयोग लाईट लॅम्प म्हणून देखील करता येतो. या प्रकारचा निऑन लॅम्प देखील टेस्टभुंग पेन्सिल म्हणून देखील करता येतो, जो की 0.5W पर्यंत असतो.

निऑन साईन ट्यूब

निऑन साईन ट्यूबची रचना: निऑन साईन ट्यूब लॅम्पसु बहुतेक वेळेस जाहिरातीसाठी वापरले जातात. आकृती 2 निऑन साईन ट्यूबची रचना दर्शविते. निऑन साईन ट्यूब काचेची बनलेली असते.



ट्यूबची लांबी 1 मीटर ते 5 मीटर आणि व्यास 10 मिमी ते 20 मिमी पर्यंत बदलते. ट्यूब इलेक्ट्रोडसह जोडल्या जातात ज्या हाय व्होल्टेजवर ऑपरेट होतात. इलेक्ट्रोडस निकेल वायर्सनि, जास्त लांबीसाठी किंवा वेगवेगळ्या अक्षर तयार करण्यासाठी जोडले जातात. (चित्र 3)



इलेक्ट्रोडचा आकार लंबवर्तुळाकार असतो. इलेक्ट्रोड निकेल, लोखंड किंवा कॉपर पासून बनलेले असतात.

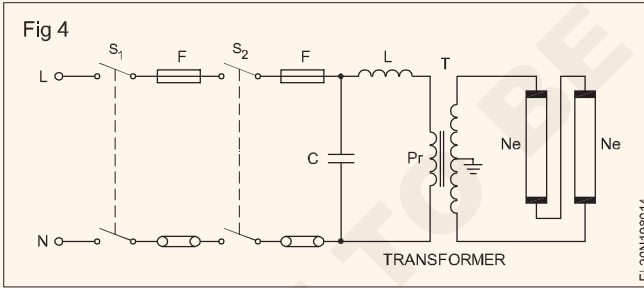
इलेक्ट्रोडमध्ये हे समाविष्ट आहे:

- काचेचे आवरण
- वायरचे लीड
- काचेचे हवाबंद जॅकेट
- सिरेमिकचा कॉलर.

(उष्णता रेझिस्टन्स साहित्य) इलेक्ट्रोड ट्यूबच्या शेवटी बसवले जातात आणि जोडले जातात. ट्यूबमध्ये निऑन किंवा हेलियम सारख्या निष्क्रिय वायूने भरण्यापूर्वी एक व्हॅक्यूम तयार केला जातो. त्यानंतर त्यावर शिकामोर्तब होतो. निऑन साईन ट्यूब हा ट्यूबच्या लांबीवर अवलंबून असतो, हा 2000V ते 15000V पर्यंत कार्य करेल.

निऑन साईन ट्यूबचे कार्य: निऑन साईन ट्यूबला चालवण्यासाठी हाय व्होल्टेजची आवश्यकता असते. (चित्र 4) हे लीकेज फ्रील्ड ट्रान्सफॉर्मर (T) द्वारे प्राप्त होते जे एकाच वेळी करंट मर्यादित करते. निऑन ट्यूबचा रंग आणि तापमान आतील वायूवर अवलंबून असते आणि आपण विविध फ्लोरोसेंट मटेरीअल वापरून विविध रंग देखील मिळवू शकतो.

जेव्हा इलेक्ट्रोड्समध्ये हाय व्होल्टेज लागू केले जाते, तेव्हा पोझिटीव्ह आयन आणि इलेक्ट्रॉन अनुक्रमे कॅथोड आणि एनोडकडे वळतात. इलेक्ट्रॉनची हालचाल संभाव्यतेसह वाढते आणि खूप हाय वेग प्राप्त करते. इलेक्ट्रॉनच्या हालचालीचा परिणाम हा न्युट्रल अणूशी टक्कर होते आणि त्यांच्यापासून इलेक्ट्रॉन वेगळे होऊ शकतात. अणूचा वेग अति वाढतो. निऑन साईन लॅम्पचा स्ट्राइकिंग व्होल्टेज ऑपरेटिंग व्होल्टेजपेक्षा सुमारे 1.5 पट जास्त असतो, जे (RF) चोक द्वारे नियंत्रित केले जाते. (चित्र 4)



सर्किटची माहिती आणि ऑपरेशन

स्टेप-अप ट्रान्सफॉर्मर: हाय व्होल्टेज मिळविण्यासाठी स्टेप-अप ट्रान्सफॉर्मर वापरला जातो. त्याचे सेंटर टॅप हे अर्थ केलेले असते. ट्रान्सफॉर्मरची सेकंडरी बाजूचे व्होल्टेज निऑन लॅम्पला जोडले जाते.

आर.एफ. चोक-एल(R.F.Choke L)

निऑन लॅम्पच्या सर्ज करंटला मर्यादित करण्यासाठी L चोक (इंडक्टर) हा ट्रान्सफॉर्मरच्या प्रायमरी बाजूला जोडला जातो. (चित्र 4)

कॅपेसिटर C: पॉवर फॅक्टर सुधारण्यासाठी ते ट्रान्सफॉर्मरच्या प्रायमरी बाजूला जोडलेला असतो.

फायरमन स्विच S2: हे मुख्य स्विचसह जोडलेले आहे आणि आपत्कालीन स्विच म्हणून वापरला जातो. (चित्र 4)

मेन स्विचेस : साधारणपणे 15A, 250V, ICDP सर्किट्स नियंत्रित करण्यासाठी वापरले जातात.

एच.टी. केबल (H.T. Cables):

IE नियम क्रमांक 71 नुसार ट्रान्सफॉर्मरच्या सेकंडरी बाजूला निऑन साईन लॅम्प जोडण्यासाठी केबलचा वापर केला जातो.

निऑन साईन लॅम्पच्या रंगाची रचना:

जेव्हा करंट वायू किंवा बाष्पाद्वारे वाहून नेला जातो तेव्हा तेथे प्रकाश तयार होतो. वायूच्या प्रवाहाद्वारे प्रकाश निर्माण करण्याच्या या प्रक्रियेत सामान्यतः वापरले जाणारे घटक म्हणजे निऑन किंवा मर्क्युरी. निऑन डिस्चार्ज लॅम्प नारंगी-रेड रंगाचा प्रकाश देतो. हे जाहिराती आणि चिन्हे बनवण्यासाठी खूप लोकप्रिय आहे. ट्यूबमधील निऑनचा दाब सामान्यतः Hg च्या 3 ते 20 मिमी पर्यंत असतो. (मर्क्युरी मिलिमीटर)

फ्लोरोसेंट पावडर वापरून तयार होणारा अंतिम रंग केवळ पावडरच्या रासायनिक रचनेवरच अवलंबून राहत नाही, तर गॅस कोणत्या दाबाने भरला गेला, ट्यूबचा व्यास यावरही अवलंबून असतो.

रंग यंत्रणा - टेबल

	बेसिक पावडर	रंग
1	कॅल्शियम टंगस्टेट	निळा
2	मॅग्नेशियम टंगस्टेट	निळा-पांढरा
2	कॅल्शियम सिलिकेट	गुलाबी
4	झिंक सिलिकेट	ग्रीन
5	झिंक बेरिलियम सिलिकेट, सक्रिय करणार्या एजंटवर अवलंबून	यलो, पांढरा, गुलाबी
6	कॅडमियम सिलिकेट	यलो, गुलाबी
7	कॅडमियम बोरेट	गुलाबी

इन्स्टॉलेशन / उभारणी: सर्व उपकरणे धातूच्या मजबूत चौकोनी किंवा आयताकृती पेटीत असतात. पट्टीला अर्थ केलेला असतो व त्याच्या बाजूला सूचना बोर्डवर I.E. RULE NO. 71 धोका- हाय व्होल्टेज लिहून कायम ठेवावे.

सोडियम व्हेपर लॅम्प(Sodium vapour lamp)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

• सोडियम व्हेपर लॅम्प आणि त्याचे प्रकार सांगा

• लो-आणि हाय प्रेशर सोडियम व्हेपर लॅम्पची रचनेचे वर्णन करा

• सर्किटमधील भागांची कार्ये सांगा.

सोडियम व्हेपर लॅम्प आणि त्याचे प्रकार:

सोडियम व्हेपर लॅम्प हा कोल्ड कॅथोड गॅस डिस्चार्ज लॅम्प आहे, जो पिवळ्या रंगाचा प्रकाश देतो. सोडियम लॅम्पसु धुक्यामध्ये विशेषतः योग्य आहेत कारण त्यांचा यलो लाईट धुक्यामध्ये अधिक चांगल्या प्रकारे प्रकाश देऊ शकतो.

सोडियम व्हेपर लॅम्पचे सरासरी आयुष्य 6000 तासांपेक्षा जास्त असते. खाली दिलेले सोडियम व्हेपर लॅम्पसु दोन प्रकारचे आहेत:

- लो प्रेशरचा SV लॅम्प
- हाय प्रेशरचा SV लॅम्प.

रचना

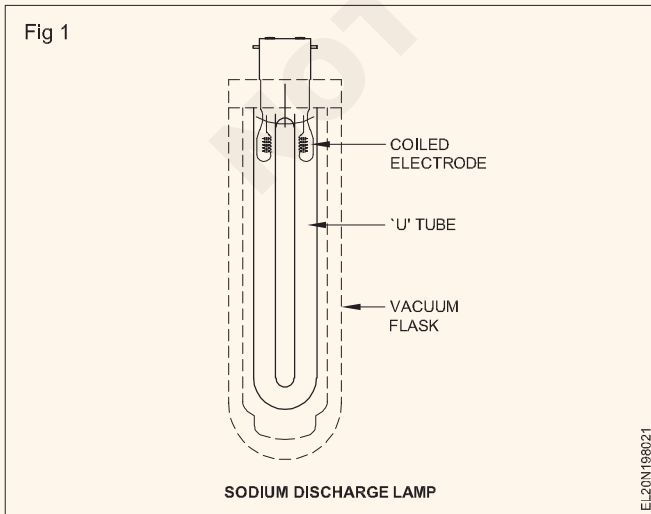
लो प्रेशर सोडियम व्हेपर लॅम्प: सोडियम व्हेपर लॅम्पची कार्यक्षमता झपाट्याने लो होते कारण करंट डेन्सिटी एका विशिष्ट व्हाल्यूपेक्षा वाढलेली असते. परिणामी, लॅम्प लो करंट डेन्सिटीवर चालवावा लागतो आणि यामुळे ट्यूबच्या मोठ्या सरफेसची आवश्यकता असते.

या लॅम्पची ल्युमेन प्रति चौरस सेमी 7.5 कॅडल आहे. या बिंदूमुळे या ट्यूबची लांबी खूप मोठी असावी.

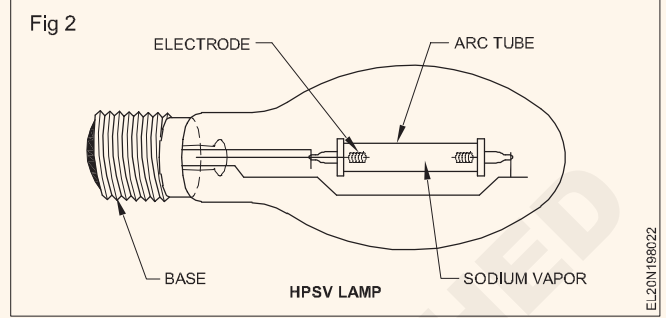
वर सांगितल्याप्रमाणे लो प्रेशरच्या सोडियम व्हेपर लॅम्पला लांब ट्यूबची आवश्यकता असते, परंतु व्हॅक्यूम फ्लास्क प्रकारच्या अशा जॅकेटच्या व्यावहारिक आकाराची मर्यादा असल्याने, लांब लॅम्पची ट्यूब जॅकेटला साजेशी 'U' आकारात वाकलेली असते.

लो प्रेशरच्या सोडियम व्हेपर लॅम्पमध्ये फ्लोरोसेंट पावडरने आतील लेप असलेली 'U' आकाराची काचेची ट्यूब असते, ज्यामध्ये नियॉनसह सोडियम आणि एक टक्का आर्गॉनचा समावेश असतो, आर्गॉनचे कार्य आरंभिक व्होल्टेज लो करण्यासाठी वापरले जाते.

कोल्ड लॅम्पमध्ये सोडियम आतील भिंतीवर घनरूप थेंबांच्या स्वरूपात असते. ट्यूबमध्ये दोन बेरियम आणि स्ट्रॉन्टियम लेपित, दोन्ही टोकांना गुंडाळलेले टंगस्टन इलेक्ट्रोड असतात. इलेक्ट्रोडची दोन टोके कॅपवर जोडलेली असतात.



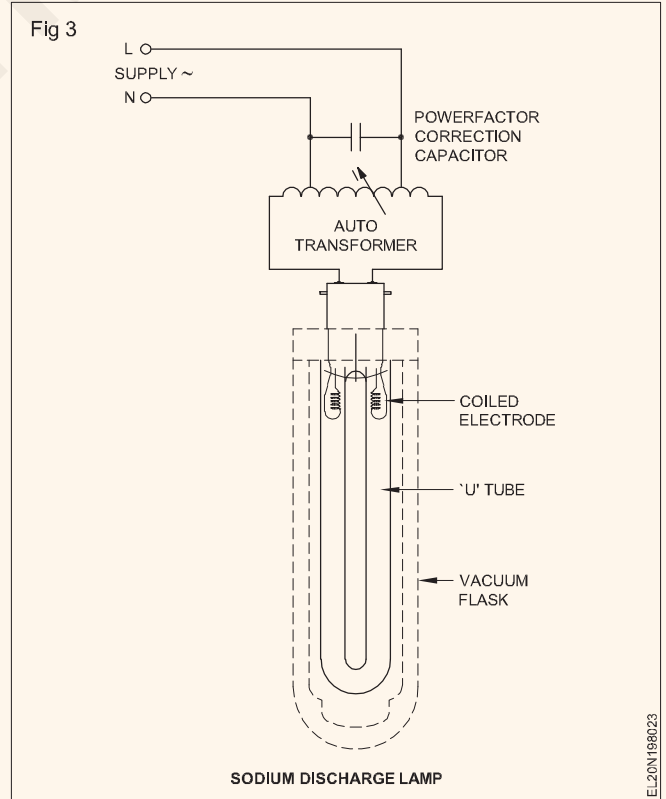
हाय प्रेशर सोडियम व्हेपर लॅम्प: हाय दाबाचा सोडियम व्हेपर लॅम्प (चित्र 2) खूप जास्त करंटवर चालतो जो जास्त लहान आर्क ट्यूबमधून (डिस्चार्ज ट्यूब) वाहतो.



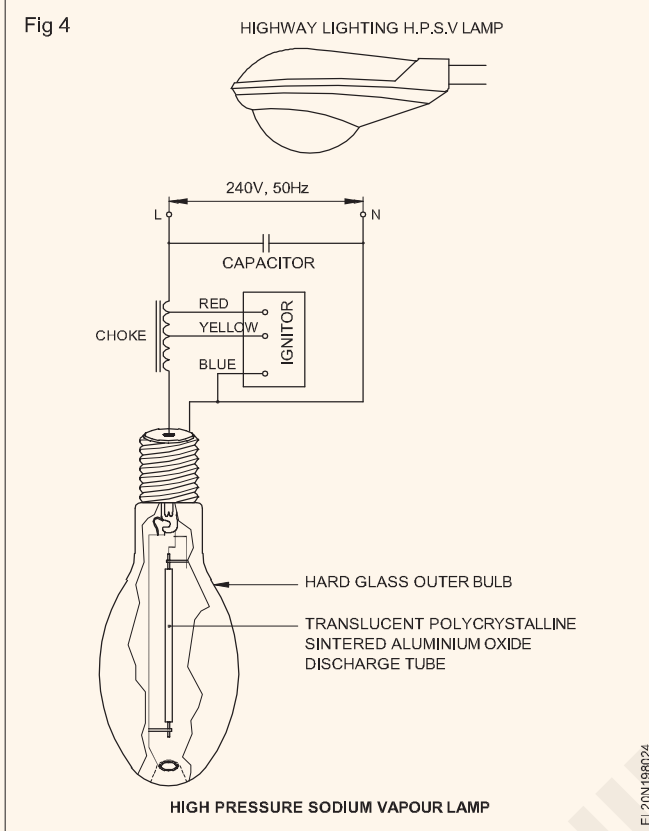
ही डिस्चार्ज ट्यूब सिटर्ड अॅल्युमिनियम सिरेमिक डिस्चार्ज आर्क ट्यूबपासून बनलेली असते, जी सुमारे 1600 डी.से. तापमानापर्यंत हॉट आयनीकृत सोडियम बाष्पांना रेझिस्टन्स आहे जी 90% पेक्षा जास्त दृश्यमान रेडिएशन प्रसारित करते.

डिस्चार्ज ट्यूब सुमारे अर्धा वातावरणाच्या दाबाने चालते आणि लंबवर्तुळाकार आकाराच्या कठोर काचेच्या ट्यूबमध्ये बंद केली जाते जेणेकरून लॅम्प योग्यरित्या ठेवला जातो.

तापमान लॅम्प गोल्डन लाईट देतो, ज्यामुळे रंग सहज ओळखता येतात. या डिस्चार्ज ट्यूबमध्ये सोडियम आणि मर्क्युरी असते, लो प्रेशरने सुरुवातीच्या उद्देशाने लो दाबाने आर्गॉन किंवा झेनॉन जोडले जाते.



हाय प्रेशरच्या सोडियम व्हेपर दिव्यामध्ये डिस्चार्ज (चित्र 4) सुरू करण्यासाठी सुमारे 2.5 KV चा व्होल्टेज पल्स आवश्यक आहे. ही हाय व्होल्टेज ट्यूब हाय बाह्य इन्ग्रेटरद्वारे किंवा थर्मल स्टार्टरमध्ये तयार केली जाते.



लीक ट्रान्सफॉर्मर: सोडियम लॅम्पचे इन्ग्रेटर व्होल्टेज 400 ते 600V पर्यंत बदलते. 'लीक ट्रान्सफॉर्मर' सुरुवातीला इन्ग्रेटर व्होल्टेज प्रदान करण्याची दुहेरी भूमिका

हाय प्रेशर मर्क्युरी व्हेपर लॅम्प (H.P.M.V) (High pressure mercury vapour lamp (H.P.M.V)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- डिस्चार्ज लॅम्पच्या तत्वाचे वर्णन करा
- हाय प्रेशर मर्क्युरी व्हेपर लॅम्पच्या कार्याचे वर्णन करा
- विविध प्रकारचे मर्क्युरी व्हेपर लॅम्पसु स्पष्ट करा.

सर्व आधुनिक डिस्चार्ज लॅम्पसु सेमी पारदर्शक आवरणामध्ये असतात. प्रारंभिक डिस्चार्ज सहसा आर्गॉन किंवा निऑनमध्ये मारला जातो.

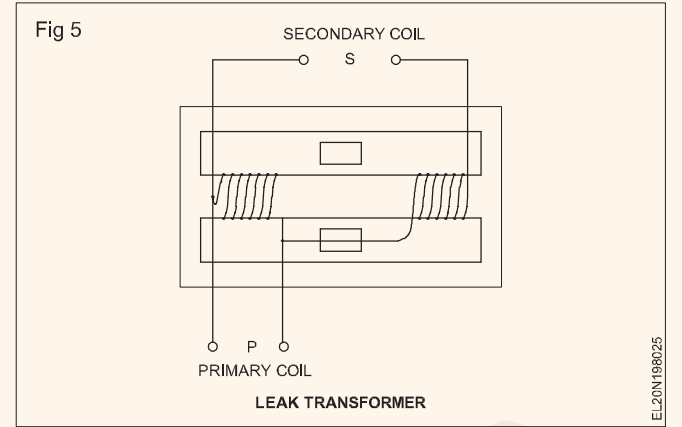
प्रवाह बाहेरील रिकाम्या ट्यूबमध्ये बंद असलेल्या आतील ट्यूबमध्ये होतो. (चित्र 1) काचेच्या किंवा क्वार्ट्जच्या आतील ट्यूबमध्ये मर्क्युरी आणि प्रवाह सुरू होण्यास मदत करण्यासाठी थोड्या प्रमाणात आर्गॉन असते. इलेक्ट्रॉन्स सोडण्यात सहजतेने परवानगी देण्यासाठी इलेक्ट्रोड्स इलेक्ट्रॉन-इमिटींग मटेरीअलने समृद्ध असतात.

HPMV

लॅम्प हाय प्रेशरवर चालतात. डिस्चार्ज सुरू करण्यासाठी, एक सहायक इलेक्ट्रोड मुख्य इलेक्ट्रोडच्या अगदी जवळ स्थित असतो. सहायक इलेक्ट्रोड हाय रेझिस्टन्सद्वारे लॅम्प टर्मिनलशी जोडलेले आहे.

हाय रेझिस्टन्स करंट ला मर्यादित करते.जेव्हा स्विच सुरू करतात तेव्हा सामान्य व्होल्टेज हे मुख्य इलेक्ट्रोडमध्ये डिस्चार्जिंग सुरू करण्यासाठी पुरेसे नसते. परंतु

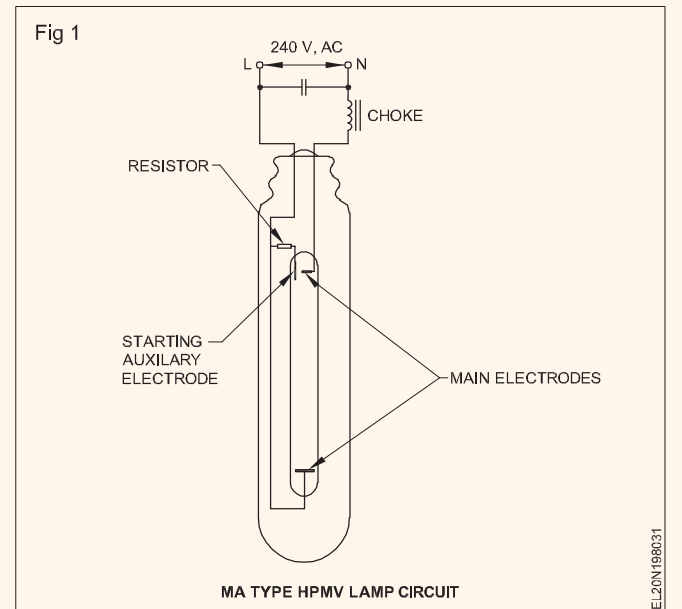
पार पाडतो आणि त्यानंतर लॅम्प चालू झाल्यावर करंट मर्यादित करण्यासाठी चोक म्हणून काम करतो. लीक ट्रान्सफॉर्मरची आकृती 5 मध्ये दर्शविली आहे.



यमरी आणि सेकंडरी वाईडिंग सेरीजमध्ये जोडलेले आहेत आणि 3-कोर योकच्या मध्यभागी ठेवलेले आहेत. कॉइल्सच्या दरम्यान, एक सैल लोखंडी कोर दोन्ही बाजूला जोखडामध्ये चिकटलेला असतो, जो मॅग्नेटिक फिल्डसाठी शंट म्हणून कार्य करतो.

तो लोड परिस्थितीत, हवेच्या पोकळीमुळे शंटचा रेझिस्टन्स जास्त असतो, त्यामुळे मॅग्नेटिक फिल्ड योक लिम्बमधून वाहतो आणि डिवाइस सेल्फ-ट्रान्सफॉर्मर म्हणून कार्य करते. परंतु जेव्हा लॅम्प प्रज्वलित होतो आणि करंट वाहतो, तेव्हा चुंबकीय क्षेत्राचा एक भाग सेकंडरीच्या उलट करंटमुळे मॅग्नेटिक फिल्ड शंटमधून वाहतो.

उपकरण चोक कॉइल म्हणून कार्य करते ज्यामुळे लॅम्पच्या इलेक्ट्रोडमधील व्होल्टेज आवश्यक व्हाल्यूपर्यंत लो होते.



ते मुख्य आणि सहायक इलेक्ट्रोडमधील अंतर अगदी कमी असल्यामुळे सुरू डिस्चार्ज होतो.

सुरुवातीला, हाय रेझिस्टन्समधून जाणारा डिस्चार्ज करंट प्रारंभिक इलेक्ट्रोड आणि आर्गॉन वायूद्वारे मुख्य इलेक्ट्रोडपैकी एक यांच्यामध्ये पोटेंशियल डिफरन्स तयार होतो. डिस्चार्ज हा मुख्य इलेक्ट्रोडमध्ये होईपर्यंत वेगाने पसरतो.

आर्गॉन डिस्चार्ज नंतर ट्यूब हॉट करतो आणि मर्क्युरीचे वाष्पीकरण करतो. वायूचे प्रमाण प्रामुख्याने मर्क्युरी व्हेपर असते आणि आर्गॉनचा कमी-जास्त प्रभाव असतो. नंतर डिस्चार्ज मर्क्युरीच्या वाफेमध्ये होतो.

एचपीएमव्ही(HPMV) लॅम्पचे प्रकार

तीन वेगवेगळ्या प्रकारचे हाय-प्रेसर मर्क्युरी व्हेपर लॅम्पसु आहेत:

- M.A. टाईप (सहायक इलेक्ट्रोडसह MV लॅम्प)
- M.A.T. टाईप (टंगस्टन फिलामेंटसह MV लॅम्प)
- M.B. टाईप (सहायक इलेक्ट्रोडसह एमव्ही लॅम्प आणि

3 प्रकारांपैकी फक्त M.A प्रकार खाली स्पष्ट केला आहे:

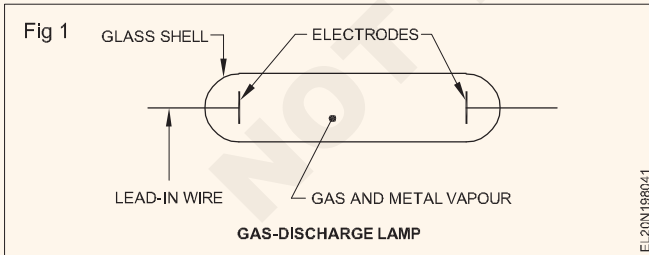
M.A. प्रकार HPMV लॅम्प: डिस्चार्ज ट्यूब बोरोसिलिकेटपासून बनलेली असते जी खूप कठीण असते. मुख्य आणि सहायक इलेक्ट्रोडस असलेली ट्यूबमधील व्होल्टेज दीड पटीने वातावरणाच्या व्होल्टेज पेक्षा जास्त असते. लॅम्पला स्कू कॅप असते आणि चोकद्वारे मुख्यशी जोडलेली असतो. (चित्र 2) लॅम्प पूर्ण आउटपुट

फ्लोरोसेंट लॅम्प(Fluorescent lamp)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- डिस्चार्ज लॅम्पच्या तत्वाचे वर्णन करा
- सिंगल ट्यूब फ्लोरोसेंट लॅम्पचे त्याच्या घटकांसह रचनेचे वर्णन करा
- सर्किटमधील प्रत्येक घटकाचे कार्य सांगा.

डिस्चार्ज लॅम्पचे तत्त्व: गॅस-डिस्चार्ज लॅम्पचे मूलभूत तत्त्व आकृती 1 मध्ये स्पष्ट केले आहे. वायू सामान्यतः पूअर कंडक्टर असतात, विशेषतः वातावरणातील आणि जास्त दाबांवर, परंतु लो गॅस असलेल्या सीलबंद ट्यूबमध्ये दोन इलेक्ट्रोडमध्ये योग्य व्होल्टेज (इग्निशन व्होल्टेज म्हणून ओळखले जाते) दिले जाते. दाब वायूचे आयनीकरण करते आणि करंट वायूच्या माध्यमातून एका इलेक्ट्रोडमधून दुसऱ्या इलेक्ट्रोडकडे जातो.



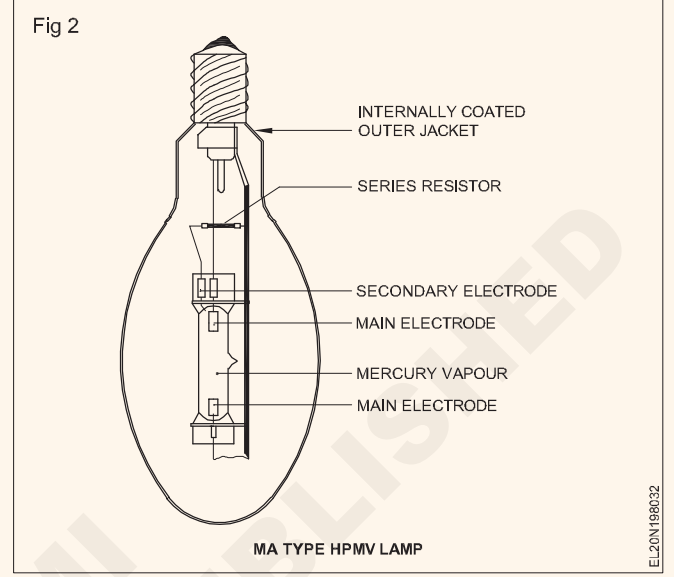
दोन इलेक्ट्रोडस असलेले काचेचे शेल व्होल्टेज स्त्रोताशी वायरमधील लीडद्वारे जोडलेले आहे. शेलमधील जागा लो दाबाच्या वाफेने भरलेली असते. जेव्हा इलेक्ट्रोडला लागू केलेला व्होल्टेज एका विशिष्ट मूल्यापर्यंत वाढवला जातो, तेव्हा आतील वायू आयनीकृत होतो आणि प्रवाहित होऊ लागतो आणि गूड कंडक्टरचे कार्य करते.

फ्लोरोसेंट ट्यूबची रचना: फ्लोरोसेंट लाइट बल्ब हा मुळात काचेची ट्यूब असते आणि दोन टोकांना कॅप असते. (चित्र 2) कॅथोड नावाच्या अंतर्गत घटकांपर्यंत

देण्यास सुमारे 5 मिनिटे घेते.

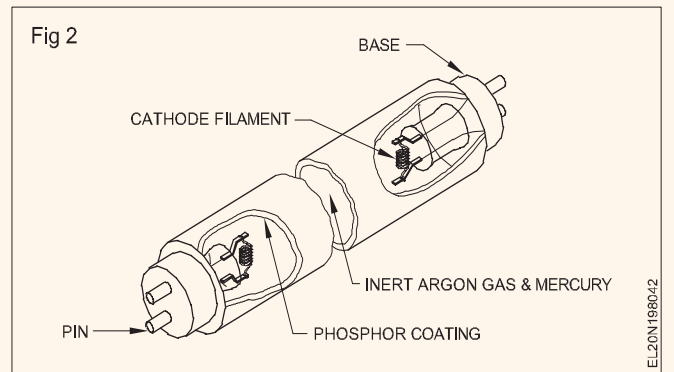
हा लॅम्प, एकदा बंद केला की, ट्यूबच्या आत विकसित झालेला दाब परत येईपर्यंत पुन्हा सुरू होणार नाही. पुन्हा सुरू होण्यासाठी सुमारे 7 मिनिटे लागतात. स्विक ऑन ठेवण्यामध्ये काहीही नुकसान नाही. लॅम्प नेहमी उभा ठेवावा, अन्यथा आतील ट्यूब खराब होईल.

400 वॅट्सच्या दिव्यासाठी कार्यक्षमता 45 एलएम/वॅट आहे

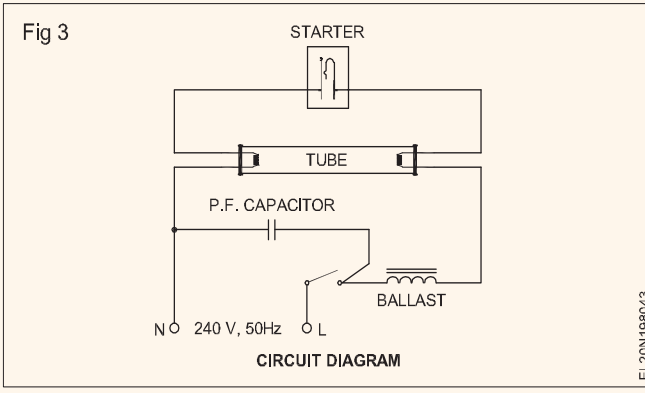


करंटवाहून नेण्यासाठी या टोकांना पिन लावल्या जातात. ट्यूबच्या आत मर्क्युरीचे सूक्ष्म ड्रॉप आणि एक अक्रिय वायू असतो.

ट्यूबच्या आतील पृष्ठभागावर फ्लोरोसेंट पावडर किंवा फॉस्फोर लेपित केले जाते. हे फॉस्फोर अल्ट्रा-व्हायलेट किरणांच्या संपर्कात असताना लाईटिंग उत्सर्जित करते. कॅथोड्स किंवा इलेक्ट्रोड हे बेरियम आणि स्ट्रॉन्शियम ऑक्सائیडच्या मिश्रणाने लेपित गुंडाळलेल्या टंगस्टन फिलामेंट्सचे बनलेले असतात.

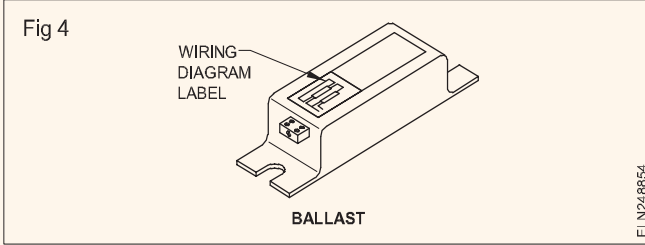


सर्किट आकृती: स्टार्टर, बॅलास्ट आणि ट्यूबचे इलेक्ट्रोड त्याच्या दोन्ही टोकांना जोडण्याची पद्धत (चित्र 3) प्रमाणे आहे.



फ्लोरोसेंट लाइट सर्किटमधील विविध भागांचे कार्य

ब्लास्ट (चोक): ब्लास्ट ही मुळात खूप वेढे असेलेली कॉईल असून ती लॅमिनेटेड केलेल्या लोखंडी कोअर गुंडाळलेली असते. (चित्र 4). फ्लोरोसेंट ट्यूबचे कंडक्टिंग सुरू करण्यासाठी ते सप्लाय व्होल्टेज वाढवते.



स्टार्टर: फ्लोरोसेंट ट्यूब सर्किटमधील स्टार्टर दोन कार्ये करतो.

- हे इलेक्ट्रोड्स प्रीहीटिंग करण्यासाठी प्रथम सर्किट पूर्ण करते.
- इग्निशनसाठी व्होल्टेजला किक देण्यासाठी ते सर्किटओपन करतो.

स्टार्टर्सचे दोन प्रकार आहेत.

- ग्लो-टाईप
- थर्मल टाईप

ग्लो टाईप स्टार्टर्स: ग्लो-टाईप स्टार्टर स्विच (चित्र 5) सर्वात जास्त वापरला जाणारा स्विच आहे. यात गॅसने भरलेली काचेची ट्यूब असते ज्यामध्ये दोन इलेक्ट्रोड असतात, ज्यापैकी एक बाईमेटलिक पट्टी असते. जेव्हा स्टार्टरला व्होल्टेज दिले जाते, तेव्हा दोन कॉन्टॅक्ट मध्ये एक ग्लो डिस्चार्ज होतो. अशा प्रकारे विकसित झालेल्या उष्णतेमुळे बाईमेटलिक पट्टी विचलित होते आणि सर्किट बंद होते.

हॅलोजन लॅम्प (Halogen lamp)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- हॅलोजन लॅम्प रचना स्पष्ट करणे
- टॅंगस्टन हॅलोजन रीजनरेटिव्ह सायकल प्रक्रियेच्या तत्वाचे वर्णन करा

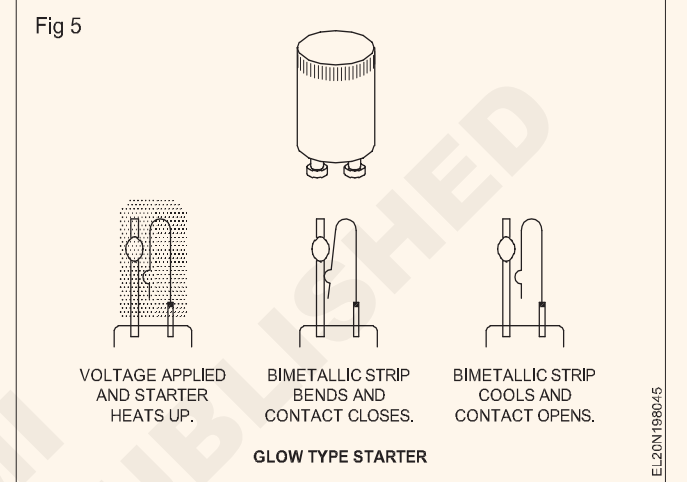
रचना: हॅलोजन लॅम्पस हे सर्वात प्रगत आणि बहुउद्देशीय इनकॅन्डीसेंट लॅम्पस आहेत. जरी ते लॅम्पसच्या इनकॅन्डीसेंट फॅमिलीशी संबंधित असले तरी, ते उत्कृष्ट दर्जाचा पांढरा लाईट, दीर्घ आयुष्य, उच्च कार्यक्षमता आणि अखंड ल्युमेनस देण्यासाठी डिझाइन केलेले आहेत. त्यांच्या लो आकारामुळे, हॅलोजन लॅम्पस सर्वात कॉम्पॅक्ट आणि स्टाइलिश फिक्स्चर डिझाइनसाठी परवानगी देतात. हॅलोजन लॅम्पस टॅंगस्टन हॅलोजन रीजनरेटिव्ह तत्वावर कार्य करतात जे फिलामेंट बाष्पीभवन आणि बल्ब ब्लॉकनिंग काढून टाकतात. परिणामी, लॅम्पच्या संपूर्ण

शक्ति (Power) : इलेक्ट्रिशियन (NSQF -उजळणी 2022) एक्सरसाईस साठी संबंधित थिअरी 1.9.80

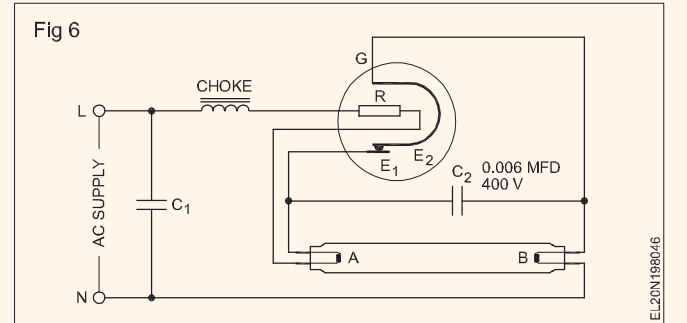
करंटमुळे ट्यूबमध्ये प्रीहीटिंग झाल्यावर इलेक्ट्रोड्समधून वहन सुरु होते. त्याच वेळी ग्लो डिस्चार्ज बंद होतो परिणामी बाईमेटलिक पट्टी कोल्ल होते. संपर्क सर्किट पुन्हा उघडते आणि चोक कॉइलमध्ये प्रेरित व्होल्टेज इग्निशन व्होल्टेज देते.

थर्मल टाईप स्टार्टर: स्टार्टरमध्ये रेझिस्टन्स R च्या जवळ एक बाईमेटलिक पट्टी असते जी उष्णता निर्माण करते.

थर्मल टाईप स्टार्टर्स साधारणपणे हायड्रोजनने - भरलेल्या काचेच्या बल्ब G मध्ये बंद असते. लॅम्प चालू नसताना E1 आणि E2 हे दोन स्विच इलेक्ट्रोड सामान्यतः बंद असतात. जेव्हा सप्लाय चालू केला जातो, तेव्हा लॅम्प फिलामेंट इलेक्ट्रोड A आणि B थर्मल स्विचद्वारे एकत्र जोडले जातात आणि त्यांच्यामधून जास्त करंट वाहते.



परिणामी, ते उष्णतेसाठी हॉट केले जातात. दरम्यानच्या काळात रेझिस्टन्स R मध्ये निर्माण झालेल्या उष्णतेमुळे बाईमेटलिक पट्टी E2 चा संपर्क तुटतो. चोकद्वारे तयार होणारी सुमारे 1000V ची प्रेरक लाट मर्क्युरी वाष्पांमधून विसर्जन सुरू करण्यासाठी पुरेशी आहे. R मध्ये निर्माण होणारी उष्णता आकृती 6 मध्ये दर्शविल्यानुसार स्विच संपर्क E1 आणि E2 या वेळेत उघडे ठेवते. बाईमेटलिक पट्टीचे संपर्क उघडतो.

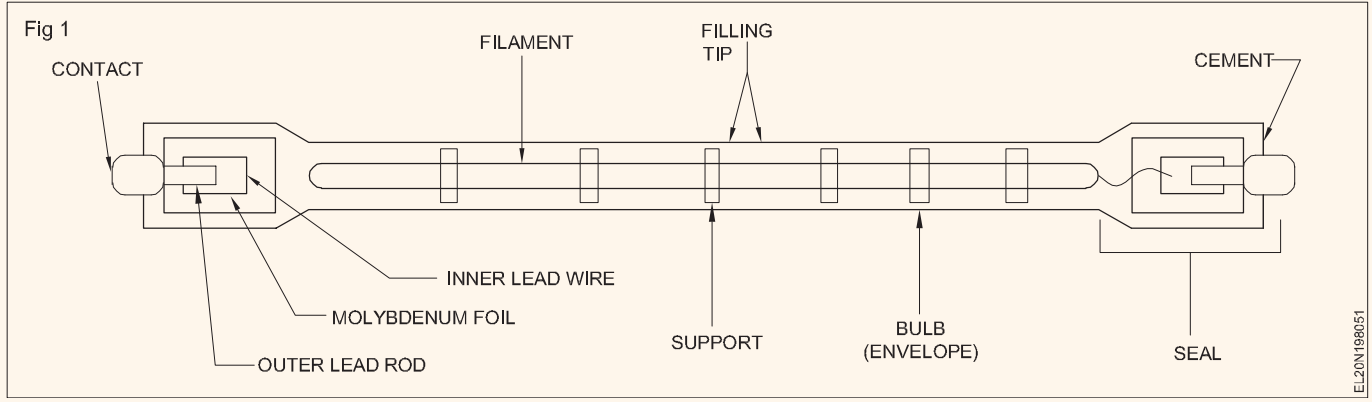


आयुष्यात प्रारंभिक ल्युमेन आणि रंग तापमान राखले जाते. ब्रोमिनचा वापर, जो एक पारदर्शक वायू आहे, आयोडीनच्या तुलनेत 28 -33 ल्युमेन/वॅटने कार्यक्षमता वाढवतो कारण भरलेल्या वायूद्वारे लाईट कमी प्रमाणात शोषला जातो (चित्र 1). टॅंगस्टन हॅलोजन रीजनरेटिव्ह सायकल प्रक्रियेचा सिद्धांत

- 1 लॅम्प चालू केल्यास , टॅंगस्टनचे कण फिलामेंटमधून बाष्पीभवन प्रक्रियेने तयार होतात आणि बल्बच्या भिंतीला चिकटतात. त्याच वेळी, हॅलोजन विघटित होते आणि अणू हॅलोजन बनते.

2 पु हॅलोजन बल्बच्या भिंतीवर पसरलेले असतात आणि मुक्त टंगस्टन कणांसह एकत्रित होऊन पारदर्शक आणि अस्थिर टंगस्टन हॅलाइड बनतात.

3 बल्बच्या भिंतीवरील हाय तापमान (500°F पेक्षा जास्त) मुळे, टंगस्टन हॅलाइड अस्थिर होते आणि परत फिलामेंटमध्ये फिरते.



4 हाय तापमानात फिलामेंटभोवती टंगस्टन हॅलाइड विघटित झाल्यानंतर, हॅलोजन वायू सोडला जातो, पुन्हा एकत्र होण्यास तयार होतो आणि टंगस्टन फिलामेंटवर पुन्हा जमा होतो, ज्याद्वारे प्रक्रिया पुन्हा सुरू होण्यास मदत होते.

हॅलोजन लॅम्पस ट्यूब कार्टेज ग्लासचा बनलेला असतो कारण हाय ऑपरेटिंग टेम्प्रेचर ला फिलामेंटच्या दिशेने आणि हॅलोजन रीजनरेटिव्ह सायकल प्रक्रियेस परवानगी देण्यासाठी. हॅलोजन लॅम्पची लहान परिमाणे अधिक चांगल्या केंद्रित आणि अचूक प्रकाशासाठी लाईटिंग किरणांवर अचूक नियंत्रण ठेवू शकतात.

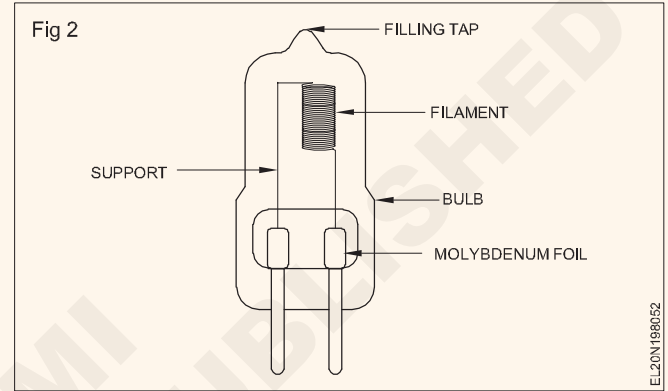
टंगस्टन हॅलोजन लॅम्प

हॅलोजन हे फ्लोरीन, क्लोरीन, ब्रोमाइन आणि लोडीन सारख्या वायू घटकांच्या गटाला दिलेले नाव आहे. तापलेल्या लॅम्पमध्ये टंगस्टनच्या बाष्पीभवनामुळे फिलामेंटचे आयुष्य प्रभावित होते.

हे टाळण्यासाठी लॅम्पच्या आर्गॉन वायूमध्ये थोड्या प्रमाणात हॅलोजन वायू (आयोडीन म्हणजे) मिसळला जातो. बाष्पीभवन केलेले टंगस्टन आयोडीन अतिशय अस्थिर असते आणि ते फिलामेंटच्या दिशेने थर्मल प्रसार सहन करते आणि टंगस्टन आणि हॅलोजनमध्ये विघटित होते.

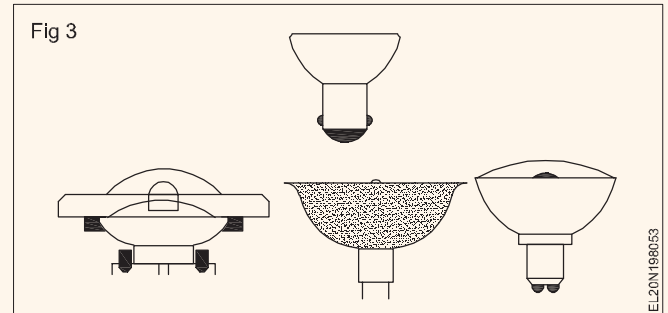
टंगस्टन इतका सोडला जातो की त्याची ताकद पुनर्संचयित करण्यासाठी फिलामेंटवर परत जमा केले जाते. अशा प्रकारे, हॅलोजन मिसळल्याने रीजनरेटिव्ह सायकल तयार होते आणि टंगस्टनचे बाष्पीभवन रोखले जाते. यामुळे कार्यक्षमतेत वाढ होते कारण टंगस्टन फिलामेंट आता जास्त तापमानात हॉट केले जाऊ शकते (चित्र 2).

हे रीजनरेटिव्ह सायकल रोखण्यासाठी, आतील भागाचे तापमान 25000C पर्यंत राखले जाणे आवश्यक आहे. त्यामुळे लॅम्प ट्यूब कार्टेजची बनलेली असते, ज्यामुळे त्याचे सूक्ष्मीकरण करणे शक्य आहे, कारण गॅस भरणे आता हाय गॅस प्रेशरने भरले जाऊ शकते.



या लॅम्पची परिणामकारकता GLS च्या तुलनेत 50% अधिक आहे आणि समान वाटा आहे आणि आयुष्य फक्त दुप्पट आहे. या लॅम्पची रंगसंगती उत्तम असते. हे 500 W ते 5kW च्या आकारात उपलब्ध आहेत. अधिक चांगली कार्यक्षमता आणि कमी आकारमान असलेले हॅलोजन लॅम्पसु टीव्ही फोटोग्राफी आणि फिल्म कॅमेरा हेतूने तयार केले जातात.

आकृती 3 हॅलोजन लॅम्पचे विविध आकार दर्शविते.



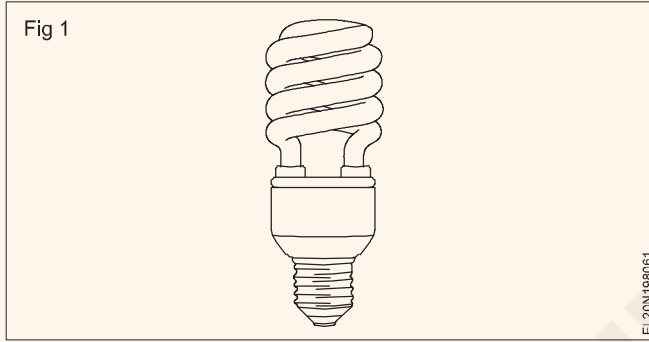
कॉम्पॅक्ट फ्लोरोसेंट लॅम्प (CFL)(Compact Fluorescent Lamp (CFL))

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- CFL ची रचना स्पष्ट करा
- CFL च्या कार्य तत्त्वाचे वर्णन करा
- CFL आणि ट्यूबचे प्रकार सांगा.

CFL लॅम्प

रचना: कॉम्पॅक्ट फ्लोरोसेंट लॅम्प (CFL), ज्याला कॉम्पॅक्ट फ्लोरोसेंट लाइट, एनर्जी-सेव्हिंग लाइट आणि कॉम्पॅक्ट फ्लोरोसेंट ट्यूब देखील म्हणतात, हा एक फ्लोरोसेंट लॅम्प आहे जो इन्कॅन्डेसेंट लॅम्प बदलण्यासाठी डिझाइन केलेला आहे; काही प्रकार पूर्वी तापलेल्या दिव्यांसाठी वापरल्या जाणाऱ्या लाईटिंग फिक्स्चरमध्ये बसतात. लॅम्पसु इन्कॅन्डेसेंट बल्बच्या जागेत बसण्यासाठी वक्र किंवा दुमडलेली ट्यूब आणि लॅम्पच्या पायथ्याशी कॉम्पॅक्ट इलेक्ट्रॉनिक बॅलास्ट वापरतात. (चित्र 1)



इन्कॅन्डेसेंट लॅम्पपेक्षा CFL ची खरेदी किंमत जास्त असते, परंतु लॅम्पच्या आयुष्यभरातील विजेच्या खर्चात त्याच्या खरेदी किंमतीच्या पाचपट जास्त बचत करू शकते.

कार्य तत्त्व: सीएफएल बल्बमधील ऑपरेशनचे तत्त्व इतर फ्लोरोसेंट लाइट प्रमाणेच राहते. मर्क्युरी अणूंना बांधलेले इलेक्ट्रॉन अशा स्थितीत उत्तेजित होतात जेथे ते कमी उर्जेच्या पातळीवर परत येताना अल्ट्राव्हायोलेट प्रकाशाचे विकिरण करतात, हा उत्सर्जित अतिनील लाईट असतो.

बल्बवरील फ्लोरोसेंट कोटिंगवर आदळल्यामुळे दृश्यमान प्रकाशात रूपांतरित होते, तसेच काच सारख्या इतर पदार्थांद्वारे शोषून घेतल्यावर उष्णतेमध्ये रूपांतर होते.

CFLs एक स्पेक्ट्रल पॉवर डिस्ट्रिब्युशन करतात जे इन्कॅन्डेसेंट लॅम्पच्या तुलनेत वेगळे असते. सुधारित फॉस्फर फॉर्म्युलेशनमुळे CFLs द्वारे उत्सर्जित होणाऱ्या प्रकाशाचा रंग सुधारला जातो, जसे की काही स्त्रोत सर्वोत्कृष्ट "सॉफ्ट व्हाईट" CFL ला मानक इन्कॅन्डेसेंट लॅम्पच्या रंगात व्यक्तिनिष्ठपणे समान मानतात.

CFL चे प्रकार

सीएफएलचे दोन प्रकार आहेत:

- 1 इंटिग्रेटेड लॅम्प.
- 2 नॉन-इंटिग्रेटेड लॅम्प.

इंटिग्रेटेड लॅम्प: इंटिग्रेटेड लॅम्पसु ट्यूब आणि बॅलास्ट एकाच युनिटमध्ये एकत्र असतात. ज्यामुळे साधे बल्बस कमी खर्चात फ्लोरोसेंट लॅम्पसु मध्ये रूपांतरित करत येतात. ग्राहकांना इंटिग्रेटेड CFLs बऱ्याच मानक इन्कॅन्डेसेंट लाइट फिक्स्चरमध्ये चांगले कार्य करतात आणि फ्लोरोसेंटमध्ये रूपांतरित होण्याची किंमत कमी असते.

नॉन-इंटिग्रेटेड लॅम्प: नॉन-इंटिग्रेटेड सीएफएलमध्ये बॅलास्ट कायमस्वरूपी ल्युमिनेअरमध्ये स्थापित केले जाते आणि केवळ खराब झालेला लॅम्पच बदलण्याची गरज पडते. बॅलास्ट्स लाईट फिक्स्चरमध्ये ठेवलेले असल्यामुळे, ते इंटिग्रेटेड असलेल्यांच्या तुलनेत मोठे आणि जास्त काळ टिकतात आणि जेव्हा बल्ब त्याच्या आयुष्याच्या समाप्तीपर्यंत पोहोचतो तेव्हा बॅलास्ट्स बदलण्याची आवश्यकता नसते. नॉन-इंटिग्रेटेड सीएफएल हे अधिक महाग आणि अत्याधुनिक असू शकतात.

लाईट इमिटींग डायोड्स (एलईडी) LED (Light Emitting Diodes (LEDs))

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- पारंपारिक बल्बपेक्षा LEDs चे फायदे सांगा
- LED च्या कार्याचे तत्त्व स्पष्ट करा
- LED चे लोकप्रिय प्रकार सांगा.

लाईट इमिटींग डायोड (LED)

ऑप्टिकल इलेक्ट्रॉनिक्समधील सर्वात सामान्य आणि लोकप्रिय नवीन उपकरणांपैकी एक म्हणजे लाइट इमिटींग डायोड संक्षिप्त रूपात LED. हे LEDs आता जवळजवळ सर्व इलेक्ट्रिकल आणि इलेक्ट्रॉनिक सर्किट्स आणि उपकरणांमध्ये निर्देशक म्हणून वापरले जातात.

इन्कॅन्डेसेंट बल्बपेक्षा एलईडीचे फायदे खाली सूचीबद्ध केले आहेत:

- 1 LEDs मध्ये हॉट होण्यासाठी फिलामेंट्स नसतात आणि त्यामुळे प्रकाशित होण्यासाठी लो करंट आवश्यक असतो.

- 2 LEDs ला पारंपारिक बल्बपेक्षा लो व्होल्टेज पातळी (सामान्यतः 1.2 ते 2.5 V) आवश्यक असते.
- 3 LEDs जास्त काळ टिकतात - अनेक वर्षांपर्यंत.
- 4 हॉट करण्यासाठी कोणतेही फिलामेंट नसल्यामुळे, LED नेहमी कोल्ड असतात.
- 5 LEDs पारंपारिक लॅम्पच्या तुलनेत खूप जलद गतीने चालू आणि बंद केले जाऊ शकतात.

LED चे कार्यतत्व:

LEDs जरी LED हा डायोडचा एक प्रकार असला तरी, तो AC ते DC दुरुस्त करण्याच्या उद्देशाने वापरला जाऊ शकत नाही. तो एकमार्गी आहे. LED हे एक सेमी कंडक्टर घटक आहे. जे इलेक्ट्रिक सर्पलायशी जोडलेले असताना दृश्यमान लाईटिंग उत्सर्जित करते.

बॅरियर जंक्शन ओलांडण्यासाठी इलेक्ट्रॉन्सना (Si=0.7V, Ge=0.3V) ऊर्जा पुरवली जाते तेव्हा सामान्य-उद्देशीय डायोड किंवा रेक्टिफायर डायोड वापरतात.

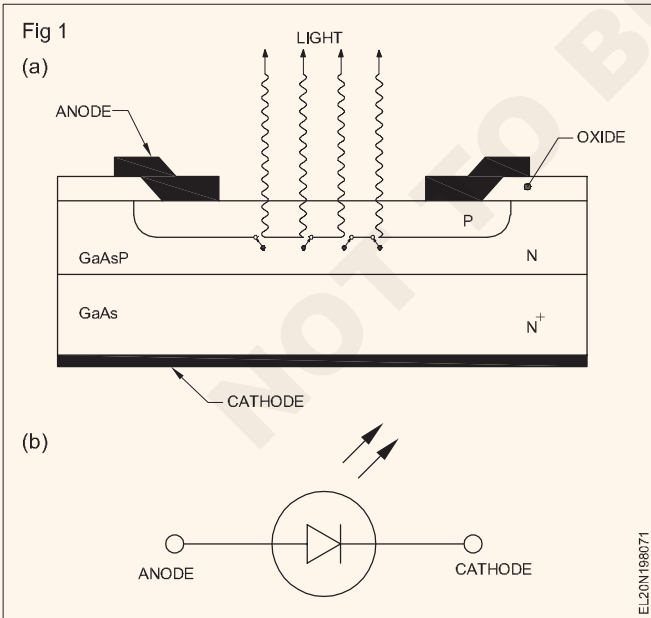
प्रत्येक इलेक्ट्रॉन, पुरवलेली अतिरिक्त ऊर्जा घेतल्यानंतर, जंक्शन ओलांडतो आणि जंक्शनच्या P बाजूच्या भागात पडतो, जेव्हा इलेक्ट्रॉन होल्स पुन्हा एकत्र येतात, तेव्हा इलेक्ट्रॉन अतिरिक्त ऊर्जा सोडून देतो. ही अतिरिक्त ऊर्जा उष्णता आणि प्रकाशाच्या रूपात नष्ट होते.

सामान्य उद्देश डायोडमध्ये सिलिकॉन सामग्री पारदर्शक (अपारदर्शक) नसल्यामुळे, इलेक्ट्रॉनद्वारे उत्पादित होणारा लाईटिंग बाह्य वातावरणात जात नाही. त्यामुळे ते दिसत नाही. पण सिलिकॉनऐवजी सेमी-पारदर्शक साहित्य वापरून एलईडी बनवले जातात.

LEDs बनवण्यासाठी वापरलेली सामग्री सेमी पारदर्शक असल्यामुळे, इलेक्ट्रॉन्सद्वारे निर्माण होणारा काही लाईट डायोडच्या पृष्ठभागावर जातो आणि त्यामुळे तो दृश्यमान असतो. (चित्र 1a)

LEDs सामान्यतः गॅलियम, आर्सेनिक, गॅलियम फॉस्फेट किंवा गॅलियम आर्सेनो फॉस्फेटसह डोप केलेले असतात. वेगवेगळ्या डोपमुळे LED रेड, यलो, ग्रीन, एम्बर किंवा अगदी अदृश्य इन्फ्रारेड लाईट यासारख्या वेगवेगळ्या रंगांचा (तरंग लांबी) लाईटिंग उत्सर्जित करतो.

LED नॉन-इंटिग्रेटेड लॅम्पची योजनाबद्ध साईन (चित्र 1b) मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे आहे. उपकरणातून लाईटचे वितरीत होते. हे दर्शविण्यासाठी बाणांचा वापर केला आहे.



LEDs चे प्रकार

सिंगल कलर एलईडी: व्यावसायिकदृष्ट्या उपलब्ध आणि सामान्यतः वापरले जाणारे बहुतेक एलईडी हे सिंगल कलर एलईडी आहेत. हे LEDs रेड, ग्रीन, यलो किंवा नारिंगी यांपैकी एक रंग पसरवतात. खालील तक्त्यामध्ये दिल्याप्रमाणे वेगवेगळ्या रंगांच्या LEDs मध्ये भिन्न फॉरवर्ड व्होल्टेज असतील:

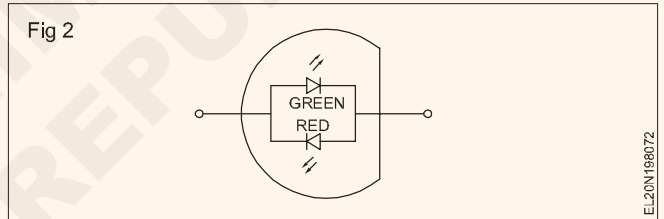
एलईडीचा रंग	रेड	ऑरेंज	यलो	ग्रीन
टिपिकल फॉरवर्ड व्होल्टेज ड्रॉप	1.8V	2V	2.1V	2.2V

ठराविक LED फॉरवर्ड करंट ठराविक फॉरवर्ड व्होल्टेज ड्रॉपसाठी = 20 mA असते .

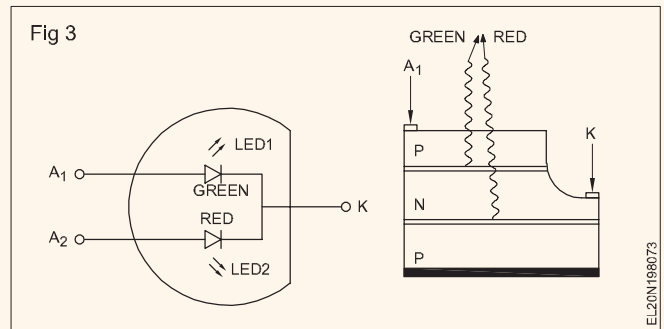
डबल कलर एलईडी: हे LEDs दोन रंग देऊ शकतात. वास्तविक, हे एकाच पॅकेजमध्ये ठेवलेले आणि कनेक्ट केलेले दोन एलईडी आहेत. (चित्र 2)

दोन-रंगाच्या LED मध्ये, दोन LEDs इन्व्हर्स पॅरलल जोडलेले असतात, जेणेकरून LED एका दिशेने बायस असताना एक रंग उत्सर्जित होतो आणि LED दुसऱ्या दिशेने बायस असताना दुसरा रंग उत्सर्जित होतो. हे LEDs सिंगल कलर LEDs पेक्षा जास्त महाग आहेत. हे LEDs +ve, -ve polarities, GO-NOGO इंडिकेशन, नल डिटेक्शन इत्यादी दर्शविण्यासाठी उपयुक्त आहेत.

LED मधून प्रकाशाचे वितरण होते.



मल्टी कलर एलईडी: हे विशेष प्रकारचे एलईडी आहेत जे दोनपेक्षा जास्त रंग उत्सर्जित करू शकतात. या LEDs मध्ये तीन-पिन कॉमन कॅथोड पॅकेजमध्ये ग्रीन आणि रेड LED बसवलेला असतो. (चित्र 3)



आउटपुट रंग	रेड	ऑरेंज	यलो	ग्रीन
LED-1 करंट	0	5mA	10mA	15mA
LED-2 करंट	15mA	3mA	2mA	0
LED-2 करंट				

एका वेळी फक्त एकच LED चालू करून हा LED ग्रीन किंवा रेड कलर उत्सर्जित करेल. वर दिलेल्या तक्त्यामध्ये दर्शविल्याप्रमाणे भिन्न करंट रेशिओ असलेले दोन एलईडी चालू करून हा LED ऑरेंज किंवा यलो कलर उत्सर्जित करेल.

हाय प्रेशर मेटल हॅलाइड लॅम्प (High pressure metal halide lamps)

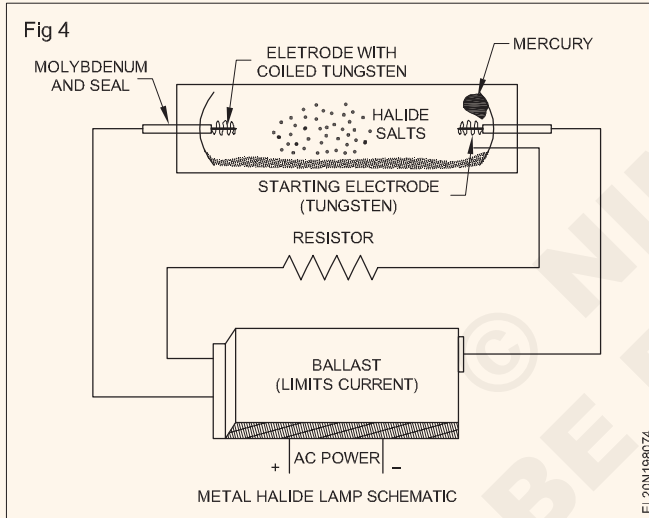
उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- मेटल हॅलाइड लॅम्प (M.H.L) च्या कार्य तत्वाचे वर्णन करा
- M.H लॅम्पची सुरुवात स्पष्ट करा
- MH लॅम्पचे भाग आणि त्याच्या सुरुवातीच्या पद्धती सांगा.

मेटल हॅलाइड लॅम्प

या प्रकारच्या लॅम्पला 'MH' लॅम्प असेही म्हणतात. हा एक HID लॅम्प (हाय इंटेन्सिटी डिस्चार्ज) आहे, याचा अर्थ तो विजेच्या आर्कमधून त्याचा बराचसा लाईट एका छोट्या डिस्चार्ज ट्यूबमध्ये मिळतो. चांगल्या दर्जाचा पांढरा लाईट आणि चांगली कार्यक्षमता यामुळे ते अधिक लोकप्रिय होत आहेत. MH लॅम्पचा सर्वात मुख्य वापर स्टेडियम आणि शेतात केला जातो. शहरी भागात वाहनतळ आणि पथदिवे यासाठीही याचा मोठ्या प्रमाणावर वापर केला जातो.

कार्य: आकृती 1 मध्ये AC सप्लायमध्ये मेटल हॅलोजन लॅम्पचे योजनाबद्ध कनेक्शन आकृती दाखवली आहे. करंट मर्यादित करण्यासाठी रेझिस्टन्स जोडलेले आहे जेणेकरून बॅलास्ट्स चे आयुष्य वाढेल.



जेव्हा लॅम्प कोल्ड असतो तेव्हा फ्यूज केलेल्या कार्ज ट्यूबवर हॅलाइड्स आणि मर्क्युरी घनरूप होतो. जेव्हा लॅम्प चालू केला जातो तेव्हा सुरुवातीच्या इलेक्ट्रोडमधून करंट जातो आणि मुख्य इलेक्ट्रोडमधून (चित्र 1) लो अंतरावर वाहतो तेव्हा याला आर्गॉन वायूद्वारे मदत केली जाते. आर्गॉन कमी तापमानात आर्क देतो.

सुरुवातीच्या लहान आर्क नंतर, ट्यूब हॉट होते आणि मर्क्युरीचे बाष्पीकरण होते व त्याचे आयोनायझेशन होऊन मर्क्युरी मार्फत प्रवाहाचे वहन होते. परंतु कालांतराने वायूचे अधिक रेणू आयनीकृत होतात. यामुळे अधिक करंट जाणे सोपे होते, त्यामुळे ब्र्याकेट अधिक रुंद आणि हॉट होते.

लॅम्प जेव्हा गरम होतो, तेव्हा मर्क्युरीचे व्हेपरायझेशन झाल्याने आर्कचे वहन मर्क्युरी मार्फत होणे चालू होते. लवकरच मर्क्युरी वाष्पातून प्रवास करून डिस्चार्ज ट्यूबच्या विरुद्ध बाजूस असलेल्या इतर मुख्य इलेक्ट्रोडपर्यंत पोहोचण्यास सक्षम होतो. या मार्गावर आता लो रेझिस्टन्स आहे आणि करंट सुरू होणाऱ्या इलेक्ट्रोडमधून वाहणे थांबतो.

मेटल हॅलाइड लॅम्पचे भाग:

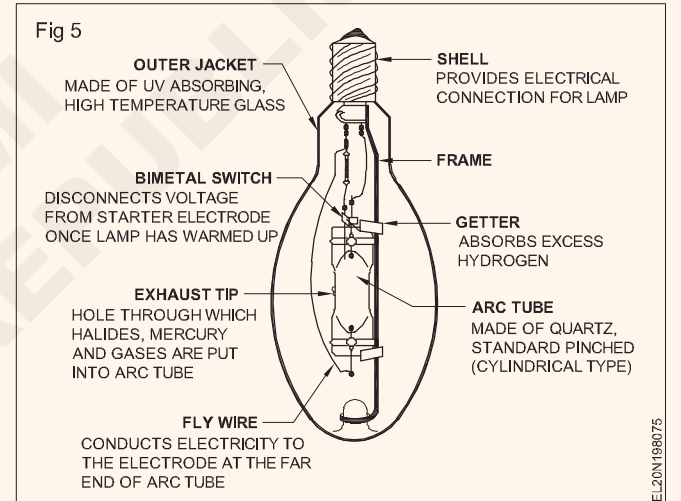
Fig.2 मेटल हॅलाइड लॅम्पचे आतील भाग आणि त्याचे विविध कार्य दर्शविते. आतील

शक्ति (Power) : इलेक्ट्रिशियन (NSQF -उजळणी 2022) एक्सरसाईस साठी संबंधित थिअरी 1.9.80

ट्यूबमध्ये इलेक्ट्रोड्स आणि विविध धातूंचे हॅलाइड्स असतात, तसेच मर्क्युरी आणि अक्रिय वायू असतात जे मिश्रण बनवतात. सोडियम, थॅलियम आणि स्कॅन्डियम आणि डिस्प्रोसियम आयोडाइड्सचे काही संयोजन वापरलेले सामान्य हॅलाइड्स आहेत. हे आयोडाइड्स लॅम्पमधून बाहेर पडणाऱ्या अल्ट्राव्हायलेट किरणांचे उत्सर्जन कमी होते आणि बल्बचे तापमानही नियंत्रित होते.

आतील आर्क ट्यूबच्या आत असलेल्या दोन इलेक्ट्रोड्समध्ये आर्क तयार करून लाईट निर्माण केला जातो. आतील ट्यूबआर्क सामान्यतः कार्जपासून बनलेली असते, आणि हे अतिशय कठोर वातावरणात असते, ज्यामध्ये हाय टेम्परेचर 1000°C पर्यंत पोहोचते आणि 3 किंवा 4 वातावरणाचा दाब असतो.

मेटल हॅलाइड लॅम्प सुरू करण्यासाठी, वायूचे आयनीकरण करण्यासाठी लॅम्पच्या इलेक्ट्रोड्सवर हाय इनिशियल व्होल्टेज लागू केले जाते.



ज्यामुळे करंटवाहू शकतो आणि लॅम्प सुरू होऊ शकतो. लॅम्पमधून उत्सर्जित होणाऱ्या अतिनील किरणोत्सर्गाचे प्रमाण कमी करण्यासाठी बाह्य जाकीट सहसा बोरोसिलिकेट काचेचे बनलेले असते.

मेटल हॅलाइड लॅम्पसु चालू करणे

मेटल हॅलाइड लॅम्पची सुरुवातीची आवश्यकता महत्त्वाची आहे कारण ते लॅम्पच्या आवश्यक असलेल्या बॅलास्ट्स च्या प्रकारावर परिणाम करतात. MH लॅम्पसु सुरू करण्यासाठी दोन पद्धती वापरल्या जातात: 1. प्रोब स्टार्ट (स्टँडर्ड स्टार्ट)

2. पल्स स्टार्ट

प्रोब स्टार्ट या पद्धतीचा वापर ट्यूब मध्ये आर्क निर्माण करण्यासाठी केला जातो. पारंपारिक किंवा प्रोब स्टार्ट मेटल हॅलाइड दिव्यामध्ये तीन इलेक्ट्रोड असतात. दोन आर्क नियंत्रण करण्यासाठी आणि तिसरे अंतर्गत प्रारंभिक इलेक्ट्रोड किंवा प्रोब.

बॅलास्टमधील हाय ओपन सर्किट व्होल्टेज ट्यूबच्या एका टोकाला प्रारंभिक इलेक्ट्रोड आणि ऑपरेटिंग इलेक्ट्रोड दरम्यान आर्क सुरू करतो. एकदा लॅम्प पूर्ण आउटपुटवर पोहोचला की, प्रोबची क्रमवारी लावण्यासाठी बाईमेटॅलिक स्विच बंद

होतो, ज्यामुळे प्रारंभिक आर्क बंद होते.

पल्स-स्टार्ट MH लॅम्पमध्ये प्रारंभिक प्रोब इलेक्ट्रोड नसतो. पल्स स्टार्ट सिस्टीममधील प्रज्वलक लॅम्प सुरू करण्यासाठी डायरेक्ट लॅम्पच्या ऑपरेटिंग इलेक्ट्रोडमध्ये हाय व्होल्टेज पल्स (सामान्यतः 3 ते 5 किलोव्होल्ट) वितरित करतो, प्रोब स्टार्ट लॅम्पमध्ये आवश्यक असलेले प्रोब आणि बाईमेटॅलिक स्विच काढून टाकतो.

प्रोब इलेक्ट्रोड शिवाय, आर्क ट्यूबच्या शेवटी असलेल्या चिमटी (किंवा सील) क्षेत्राचे प्रमाण कमी केले जाते. ज्यामुळे पूर्ण प्रेशर वाढतो आणि हिट लॉस कमी होतो. शिवाय, लॅम्पसह इन्ग्रेटर वापरल्याने टंगस्टन स्पटरिंग लो होते आणि इलेक्ट्रोड्स सुरू करताना जलद गरम होतात, लॅम्पचा वार्मअप वेळ कमी होतो.

MH लॅम्पचे फायदे

- उत्कृष्ट रंग प्रस्तुतीकरण
- संक्षिप्त आकार
- प्रगत तंत्रज्ञानापैकी एक आहे.
- उच्चकार्यक्षमता
- पॉझिटीव्ह पर्यावरणीय प्रभाव
- लॅम्पचे आयुष्य जास्त असते.
- उत्तम लाईटची गुणवत्ता
- डिझाइन करण्यायोग्य रंग

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

डेकोरेशन लाईटींग - सिरीयल सेट डिझाइन - फ्लॅशर(Lighting for decoration - Serial set design - Flasher)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- डेकोरेशनसाठी वापरल्या जाणाऱ्या पद्धती सांगा
- फ्लॅशरची नावे आणि त्यांचे कार्य सांगा.

डेकोरेटीव्ह लाइटस वापरणे

लग्नाच्या मेजवानी, सण आणि मेळ्यांसारख्या विशेष प्रसंगी इलेक्ट्रिक लाईटची सजावट हे आजकाल एक सामान्य वैशिष्ट्य आहे. विशेष इलेक्ट्रिक लाइट साईन सर्किट्स या प्रसंगी खूप रंग, मजा आणि आनंद देतात. इलेक्ट्रिक चिन्हे, विशेषतः निऑन चिन्हे, जाहिरातींमध्ये मोठ्या प्रमाणावर वापरली जातात ज्यांचे मोठ्या प्रमाणात लक्षवेधी प्रभाव असतात. इलेक्ट्रिक चिन्हांसह डेकोरेशनमुळे इमारतीचे स्वरूप सुधारते आणि ठिकाण अधिक आकर्षक बनवते.

डेकोरेशनसाठी प्रामुख्याने दोन पद्धती वापरल्या जातात.

- लहान लो व्होल्टेज इनकॅन्डीसेंट लॅम्पसुद्धा साईन्समध्ये समाविष्ट असतात, ज्यांना वेळेत करण्यासाठी क्रमाने चालू आणि बंद केले जाऊ शकते आणि अपेक्षित परिणाम साधता येतो.
- निऑन ट्युब्स विविध रंगांमध्ये डिझाइन तयार करण्यासाठी वापरतात, रंग ट्युबमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या वायूच्या प्रकारानुसार निर्धारित केला जातो.

मिनीएचर इनकॅन्डीसेंट लॅम्प: लघु लॅम्पस सामान्यतः 6V, 9V, 12V आणि 16V रेटिंगसह वेगवेगळ्या रंगांसह उपलब्ध असतात जे उपलब्ध 240V सप्लायमध्ये ऑपरेशनसाठी सेरीज किंवा सेरीज पॅरलल मध्ये जोडले जाऊ शकतात.

निरनिराळे संदेश आणि सजावट प्रभाव प्राप्त करण्यासाठी खालील प्रकारचे फ्लॅशर साईन वापरतात.

स्पेलर टाईप फ्लॅशर्सचा वापर बिल्लिंग अप किंवा डाउन, प्लेन ऑनऑफ फ्लॅशिंग, बदलत्या रंगांसह चिन्हे, अक्षरे किंवा शब्दानुसार शब्दलेखन करण्यासाठी केला जातो.

स्पीड टाईप फ्लॅशर्सचा वापर नेत्रदीपक चिन्हे चालवण्यासाठी केला जातो जसे की लाईटींग लहरणारे ध्वज, - ज्योत, फिरणारी चाके इ.

स्क्रिप्ट टाइप फ्लॅशर्स नावाप्रमाणेच वापरतात जेव्हा स्क्रिप्ट अक्षरांमध्ये हस्तलेखनाचा प्रभाव हवा असतो.

फिरण्यासाठी स्पीड टाईप फ्लॅशरचे उदाहरण आकृती 1 मध्ये दर्शविले आहे. धावणाऱ्या प्रकाशाचा / फिरणाऱ्या प्रकाशाचा वेग समायोजित केला जाऊ शकतो. या तीन-बिंदूच्या रनिंग लाइटमध्ये (साईन फ्लॅशर)

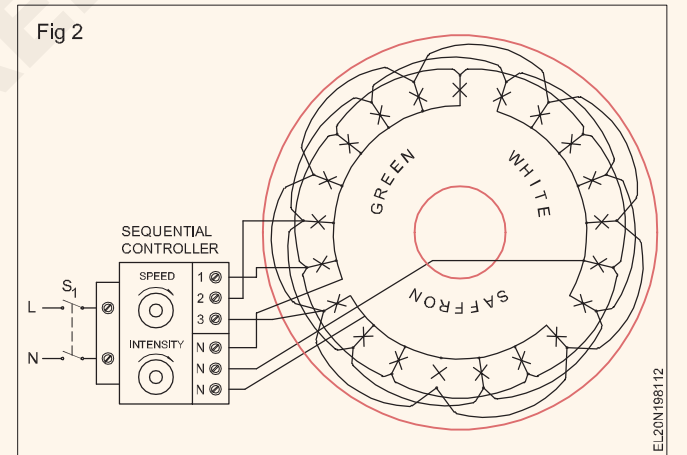
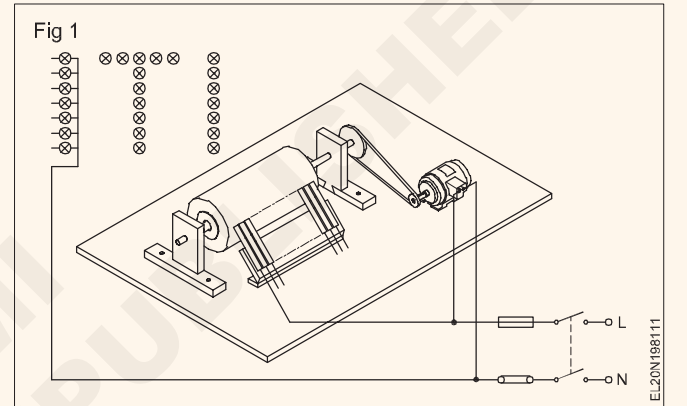
दिलेल्या पुरवठा व्होल्टेजसाठी च्या सिरीयल डेकोरेटीव्ह लॅम्पची रचना करणे(Designing a decorative serial lamp for a given supply voltage)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- दिलेल्या सप्लाय व्होल्टेजसाठी सेरीज मध्ये जोडल्या जाणाऱ्या बल्बची संख्या मोजा.

दिव्यांचे तीन गट आहेत, प्रत्येक गट एका लहान इंडक्शन मोटरच्या मदतीने चालू आणि बंद, क्रमाने, चालू आणि बंद केला जातो.

हे 240V/115V 50 Hz शी जोडलेले आहे. कॅन किंवा ड्रम शाफ्टवर बसवले जातात जे मोटरद्वारे फिरवले जातात.



कॅन किंवा ड्रमचा घेर इतका कापला जातो की ब्रश फक्त रिवहोल्यूशनच्या वेळेस निश्चित भागाचा संपर्क साधतील, अशा प्रकारे सर्किट पूर्ण होईल. आपण 3-पॉइंट साईन फ्लॅशर्सद्वारे तीन स्वतंत्र सर्किट बनवू शकतो जे सलग 'ऑन' आणि 'ऑफ' केले जातात.

सीरियल सेट डिझाइन

आम्हाला 6- किंवा 9-व्होल्ट लॅम्पची माळ डिझाइन करावी लागेल. हे लॅम्पसु डायरेक्ट 240V सप्लाय ला जोडले असता लॅम्पसु ताबडतोब फ्युज होतील. म्हणून, लॅम्पसु सेरीज जोडले जातील.

दर्शविल्याप्रमाणे गणना होईल

1. 6 व्होल्ट दिव्यासाठी

$$\text{Total No. of lamps required} = \frac{240}{6} = 40 \text{ lamps.}$$

सप्लायमधील चढ-उतारासाठी ५% सूट घेणे

इलेक्ट्रीक प्रेशर

$$\begin{aligned} \text{Total No. of lamps} &= 40 + (5\% \text{ of } 40) \\ &= 40 + 2 = 42 \text{ lamps.} \end{aligned}$$

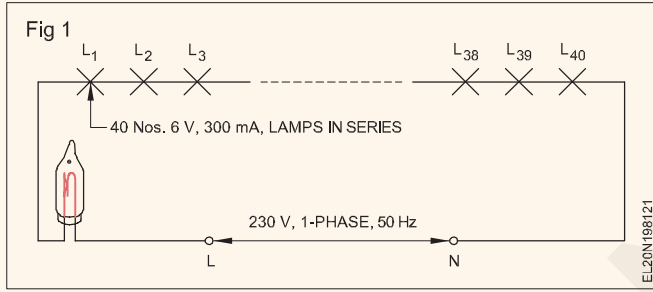
2. 9 व्होल्ट दिव्यासाठी

$$\text{Total No. of lamps required} = \frac{240}{9} = 26.6 \text{ or } 27 \text{ lamps}$$

सप्लायमधील व्होल्टेज चढउतारासाठी 5% सूट घेणे

$$\begin{aligned} \text{Total No. of lamps} &= 27 + (5\% \text{ of } 27) \\ &= 27 + 2 = 29 \text{ lamps.} \end{aligned}$$

6V लॅम्प आणि सप्लाय व्होल्टेज 240V चे सेरीज लॅम्प कनेक्शनसाठी सर्किट. (आकृती क्रं 1)

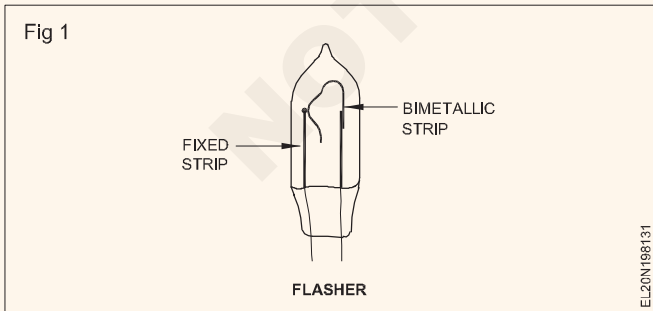


फ्लॅशर (Flasher)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

• सीरिज लॅम्प सर्किटमध्ये फ्लॅशरचा उद्देश सांगा.

फ्लॅशर: लो व्होल्टेजच्या लॅम्पच्या माळीमध्ये, फिलामेंट प्रकाराचा एक लहान लॅम्प (फ्लॅशर) इतर लॅम्पच्या सेरीज मध्ये जोडलेला असतो. हा लॅम्प (फ्लॅशर) लाईट देत नाही परंतु इतर दिव्यांसाठी स्विक म्हणून कार्य करतो. या लॅम्पमध्ये बाइमेटॅलिक पट्टी असते, जी एका फिक्सड पट्टीच्या संपर्कात असते (चित्र 1).



जेव्हा लॅम्पची माळ सप्लाय जोडली जाते आणि चालू केली जाते, तेव्हा बाइमेटॅल पट्टी हॉट होते, यामुळे संपर्क तुटतो आणि इतर लॅम्पचा सप्लाय खंडित होतो, ज्यामुळे लॅम्पसु बंद होतात.

काही सेकंदांनंतर, बाइमेटॅल पट्टी कोल्ड होते आणि संपर्क जोडते. इतर

दक्षता

- लो व्होल्टचे लॅम्पसु कधीही डायरेक्ट सप्लाय ला जोडू नका.
- उघड्या वायर्सला कधीही स्पर्श करू नका.

वरील प्रकरणात 6V आणि 9V लॅम्पची चर्चा केली. बाजारात 6 व्होल्ट्ससाठी भिन्न करंट रेटिंग मिळतात उदा. 100mA, 150mA, 300mA, 500mA. वरील करंट रेटिंगसाठी लॅम्पचा आकार मात्र तसाच राहतो.

सेरीज मधील लॅम्पसुनी समाधानकारकपणे काम करण्यासाठी सर्व लॅम्पचे करंट रेटिंग समान असले पाहिजे.

आपण वेगवेगळ्या व्होल्टेजसह परंतु समान करंट रेटिंगचे सीरियल लॅम्पसु तयार करू शकतो.

उदाहरण

तुमच्याकडे 6V चे 25 लॅम्प, 300mA रेटिंग आणि 9V, 300mA चे 20 लॅम्पसु आहेत. 240V सप्लाय मेन्ससाठी तुम्ही 'सीरियल लॅम्प' सर्किट कसे डिझाइन कराल

- सर्व उपलब्ध 6V लॅम्पसु वापरणे आणि उर्वरित 9V लॅम्पसु वापरणे.
- सर्व उपलब्ध 9V लॅम्पसु वापरणे आणि उर्वरित 6V लॅम्पसु वापरणे.

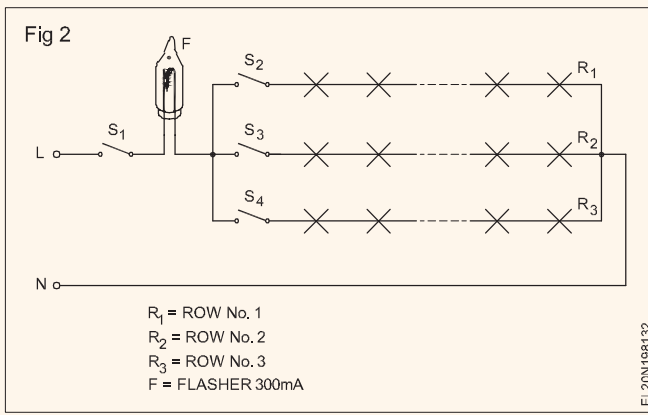
लॅम्पसुना सप्लाय चालू आहे आणि लॅम्पसु उजळतात. ही एक लुकलुकणारी लॅम्पची माळ आहे जी डेकोरेशनसाठी वापरली जाते (चित्र 2).

लो व्होल्टेज लॅम्पच्या प्रत्येक पंक्तीतील फ्लॅशरचे रेटिंग त्या मालिकेतील सर्किटमधील इतर लॅम्प प्रमाणेच असणे आवश्यक आहे. जर लॅम्पसु वेगवेगळ्या रेटिंगचे असतील, तर फ्लॅशर त्या सर्किटमध्ये सर्वात लो करंट क्षमतेचे असावे.

जरी फ्लॅशर सीरिज सर्किटमध्ये कुठेही जोडले जाऊ शकते, तरी ते फेज सप्लाय येथे एक स्विच मानून जोडले जावे.

फ्लॅशरची ऑपरेटिंग स्थिती निरीक्षणाद्वारे निश्चित केली जाऊ शकते. जर बाइमेटॅल पट्टी एका निश्चित पट्टीवर वेळेड केलेली आढळली, तर फ्लॅशर उपयुक्त नाही आणि जर ती अयोग्य स्थितीत असेल. हे सर्किटमध्ये कनेक्ट करून देखील शोधले जाऊ शकते आणि त्याची स्थिती तपासली जाऊ शकते, म्हणजे ते कार्यरत आहे की नाही.

जेव्हा अनेक लॅम्पच्या माळा सेरीज पॅरललमध्ये जोडल्या जातात तेव्हा आकृती 2 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे फ्लॅशर इनपुट सप्लाय ला जोडले जावे.



© NIMI
 NOT TO BE REPUBLISHED

केस लॅम्पस् आणि फिटिंग्ज दर्शवा - ल्युमेन कार्यक्षमतेची गणना (Show case lights and fittings - calculation of lumens efficiency)

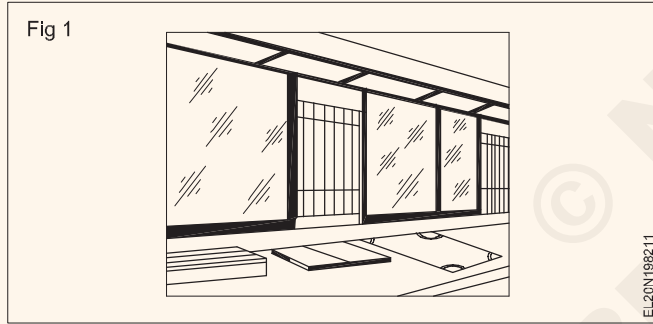
उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल.

- इल्युमिनेशन बल्बचे प्रकार सांगा
- डायरेक्ट आणि इनडायरेक्ट लाईटींग आणि शोकेस लाईटींग स्पष्ट करा
- ल्युमिनेसची कार्यक्षमता गणना स्पष्ट करा.

केस लाईटिंग:

अनेक व्यावसायिक आस्थापने शो केस लाइट्स नावाची लाईटींग व्यवस्था वापरून त्यांच्या उत्पादनांसाठी व्हिज्युअल प्रतिनिधित्व वापरतात. त्यापैकी काही खाली चर्चा केल्या आहेत.

काउंटर आणि प्रदान खिडक्या: बँकेतील केस आणि तिकीट बुकींग कार्यालयांमध्ये, काउंटरवर लांबीच्या दिशेने प्रकाशाचा बँड तयार करण्यासाठी पूरक ट्राऊट लाईटींग उपकरणे सहसा केसच्या वरच्या बाजूला असतात. लॅम्पस् संरक्षित करण्यासाठी ट्राऊट डिफ्यूजिंग ग्लासने झाकलेले असू शकतात किंवा रेखांशाच्या लूक्सने फिट केले जाऊ शकतात. साधारणपणे 15 ते 18-इंच केंद्रांवर 60 वॅटचे लॅम्पस् पुरेसे असतील. (आकृती क्रं 1)



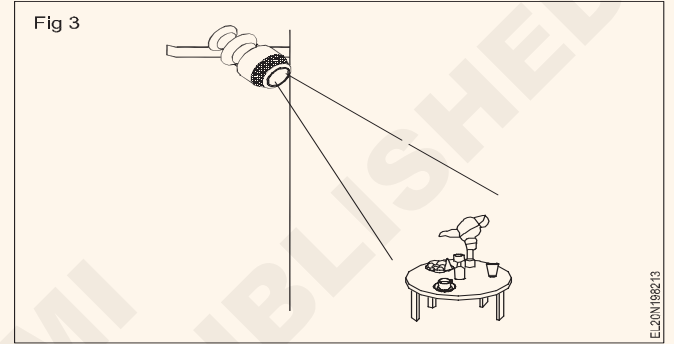
लहान धातूचे ब्रॅकेट प्रकारचे रिफ्लेक्टर ल्युमिनेरी किंवा नियमित 25- किंवा 40-वॅटचे ट्यूबलर लॅम्पस् लहान उभ्या डिस्प्ले रॅक, स्टँड आणि कॅबिनेट प्रभावीपणे प्रकाशित करतात. (चित्र 2) 250- आणि 400-वॅट या दोन्ही आकारात उपलब्ध



लहान कॉम्पॅक्ट लेन्स पोस्ट, स्तंभ किंवा ब्रॅकेट छतावर बसवलेले, लहान काउंटर किंवा टेबल डिस्प्लेवर विक्रीवर जोर देतात. 10 फूट वर 12 ते 48 इंच व्यासाच्या स्पॉट आकारात असतात. 10 फूट वर 250-वॅट युनिट 200 ते 250 फूट कॅंडल देईल, 12 ते 15 इंच स्पॉट आकारासह 400-वॅट युनिट 350 ते 400 फूट कॅंडल. (चित्र 3)

विस्तारित उभ्या पृष्ठभागाच्या डिस्प्लेसाठी - रिग्ज, टेपेस्ट्री, ड्रॅपरी, पेंटिंग्ज - कमाल

मयदिवर 150- किंवा 200-वॅट लेन्स प्लेट युनिट्सची मालिका निश्चित प्रदर्शन स्थानांसाठी योग्य आहे. ब्रॅकेट प्रकारचे पॅराबॉलिक, पॉलिश केलेले धातूचे ट्राऊ समतुल्य परिणाम देतात आणि अधिक गतिशीलतेमध्ये काही फायदा होतो. (चित्र 4)



किराणा सामानासारख्या आवश्यकता आणि आवेगपूर्ण वस्तूसाठी, जेथे गंभीर पाहण्याऐवजी लक्ष देणे आवश्यक आहे, शोल्फ लाईटिंग उपकरणांमध्ये लो अभियांत्रिकी परिष्करण आवश्यक आहे. कॉन्सन्ट्रेंटिंग ट्रफ रिफ्लेक्टर जे बदलण्यायोग्य जाहिरात कॉपीसाठी ल्युमिनेस पॅनेल समाविष्ट करतात ते समाधानकारक आहेत. कारण परिस्थितीनुसार, 30 सेमी अंतरावर असलेल्या सॉकेट्समध्ये 40 ते 100-वॅटचे लॅम्पस् बसवले जाऊ शकतात. (चित्र 5)

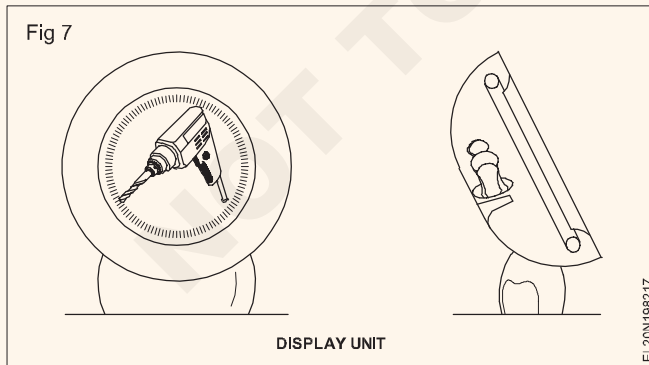
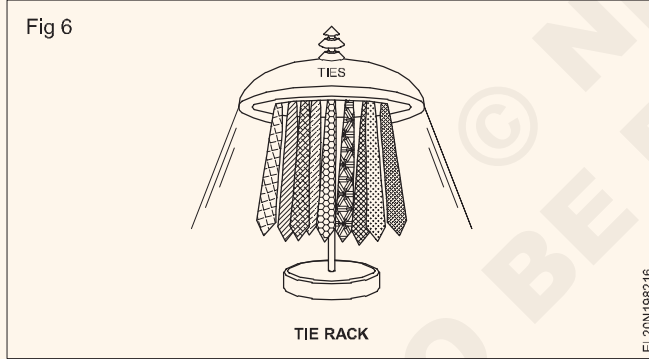


स्तंभांवर लाईटींग प्रदर्शनासाठी किंवा शेल्फिंगसाठी प्रत्येक शेल्फच्या पुढच्या काठावर मेटल नॉझिंग स्केचमध्ये दर्शविल्याप्रमाणे लहान 25-वॅट ट्यूबलर लॅम्पस प्रभावीपणे लपवते. लॅम्पस 30 सेमीपेक्षा जास्त अंतरावर नसावेत. ल्युमिनीन लॅम्प, अर्थातच, बर्याच बाबतीत तितकेच योग्य आहेत.

काचेच्या वस्तू आणि बाटलीबंद वस्तूंचे प्रदर्शन आकृती 5 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे प्रसारित प्रकाशाने उजळले असल्यास ते अत्यंत आकर्षक आणि रंगीबेरंगी असतात. एक ओपन काचेचे पॅनेल, काचेच्या मागील बाजूस त्यांचे अंतर दीडपट पेक्षा जास्त अंतरावर नसलेल्या लॅम्पच्या मागे एकसमानपणे प्रकाशित केले जाते. योग्य ल्युमिनिअस पार्श्वभूमी देते.

विंडो शो केससाठी सरक्लाईन ट्युबचा वापर: वर्तुळाकार ट्यूबसाठी बॅलास्ट विशेषतः डिझाइन केलेले असतात आणि ते पोर्टेबल लॅम्पच्या स्टेमवर आणि बाहेरील भिंत आणि छताच्या फिक्स्चरमध्ये असेंबली करण्यासाठी सहजपणे जुळवून घेतात आणि काही डिझाइनमध्ये ते ट्यूबच्या वर्तुळात बसवता येतात.

8¼ इंच, 22 वॅट, 12-इंच 32 वॅटसह वापरण्यासाठी डिझाइन केलेली बॅलास्ट उपकरणे. सर्कल लाइनमध्ये दोन सिंगल लॅम्प बॅलास्ट समाविष्ट आहेत, एक अपरिवर्तित पॉवर फॅक्टरसह. दुसरा हाय पॉवर फॅक्टर साठी वापरला जातो. अनेक पोर्टेबल लाईटिंग उपकरणे - ड्रेसिंग टेबल, डेस्क लॅम्प, व्हॅनिटी मिरर, टाय रॅक, डिस्प्ले युनिट आणि बौडोअर लॅम्पस जसे की आकृती 6 आणि 7 - ज्यामध्ये 8¼ इंच वर्तुळाकार वापरला जाईल ज्यांना लहान पातळ तळ आहेत.



वस्तूंचे विविध प्रकार आहेत जे विविध रंग, आकार, सूक्ष्मता इत्यादींच्या शोकेसमध्ये प्रदर्शित केले जातात. त्यामुळे वस्तूंचा योग्य रंग किंवा तपशीलाची सूक्ष्मता किंवा दोन्ही योग्य रोषणाईने मिळविण्यासाठी वेगवेगळ्या छटा आणि रंगांचे स्तर वापरले जातात.

शोकेसमध्ये माल ठेवताना खबरदारी घ्यावी जेणेकरून वायरिंगला इजा होणार नाही. तसेच, लॅम्पच्या अतिउष्णतेमुळे वायरिंग आणि मालाचे नुकसान होऊ नये.

ल्युमिनिअस कार्यक्षमतेची गणना

ल्युमिनिअस कार्यक्षमता:

लाईटची कार्यक्षमता हे लाईटींग स्रोत दृश्यमान लाईटींग कसा निर्माण करेल याचे मोजमाप आहे. हे लाईटींग स्रोतासाठी मोजण्याचे प्रमाण आहे आणि ते वॅट्समधील लॅम्पची शक्ती आणि लाईटींगमय प्रवाहाचे रेशो म्हणून परिभाषित केले आहे.

त्याचे युनिट SI मध्ये ल्युमेन/वॅट आहे.

$$\text{Luminous efficiency} = \frac{\text{Luminous flux in lumen}}{\text{Power in watt}}$$

विजेच्या वापराच्या तुलनेत किती लाईट दिला जातो याचे वर्णन करणे, हे महत्त्वाचे आहे. लाईट कार्यक्षमतेची गणना करण्याचा उद्देश ठराविक गृहसंकुल विजेच्या बिलाच्या 30% प्रकाशासाठी खर्च करणे. घरातील गरजांमध्ये सर्वात किफायतशीर लाईटींग पर्याय आणून पैशांची बचत करता येते. उदाहरणार्थ: 60W लाइट बल्ब सहसा 860 ल्युमेन तयार करतो. ल्युमिनिअस कार्यक्षमतेची गणना करा.

$$\text{So, efficiency} = \frac{\text{Luminous flux in lumen}}{\text{Power in watt}}$$

$$= \frac{860}{60} = 14.3 \text{ lumen/watt}$$

उपकरणे - स्केल - वर्गीकरण - फोर्स MC आणि MI मीटर (Instruments - Scales - Classification - Forces - MC and MI meter)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- उपकरण , पोजीशन , टाइप सांगा
- इन्स्ट्रुमेंटमधील टर्मिनल खुणा सांगा
- इन्स्ट्रुमेंट स्केलचा टाइप सांगा.




इलेक्ट्रिकल मेजरिंग इन्सट्रुमेंट

इलेक्ट्रिकल मेजरिंग इन्सट्रुमेंट (मीटर) हे एक अप्लायनसेन्स आहे, जे विद्तीय कर्नॅनटिटी चे मापन जसे की करंट , व्होल्टेज, रेजिस्टन्स फोर्स आणि एनर्जि इत्यादी मोजण्यासाठी वापरले जाते.

इन्सट्रुमेंट ची ओळख

डायलवर उपलब्ध असलेल्या डेटाचा काळजीपूर्वक अभ्यास करून मेजरिंग करावयाचे कर्नॅनटिटी , रेंज , विशिष्ट टाइप च्या पुरवठ्या लागणार टाइप उपयुक्तता इत्यादी बाबी लक्षात घेऊन उपकरण ओळखले पाहिजे.

टाइप ऑफ करंट : उपकरण मापनासाठी योग्य असलेल्या सप्लायचे टाइप खालीलप्रमाणे चिन्हांद्वारे सूचित केले जातात.

	डायरेक्ट करंट
	ए सी करंट
	डायरेक्ट आणि ए सी करंट

टेस्टिंग क्षमता(व्होल्टेज): डायलवरील सिम्बाल चा उपयोग करून इन्स्ट्रुमेंट किती व्होल्टेज वर उपयोगी आहे ते दर्शवते.

टेस्टिंग पोटेंशल 500V
500V पेक्षा जास्त क्षमतेची टेस्टिंग उदा. 2000V(2KV)

युजींग पोजीशन :डायलवर नमूद केलेल्या विनिर्दिष्ट पोजीशन नुसार उपकरणे वापरणे आवश्यक आहे.

वर्तिकल. युजींग पोजीशन
होरीजॉन्टल युजींग पोजीशन
वापराचा अँगल उदा. 600
झुकाव अँगल.

निर्दिष्ट केलेल्या व्यतिरिक्त इतर कोणत्याही पोजीशन वापरलेली उपकरणे वाचण्यात एरर निर्माण करू शकतात.

मेजरिंग इन्सट्रुमेंट टाइप

मुविंग कॉइल इन्स्ट्रुमेंट

मुविंग आयर्न उपकरण

इलेक्ट्रोडायनामिक कोशंट उपकरण

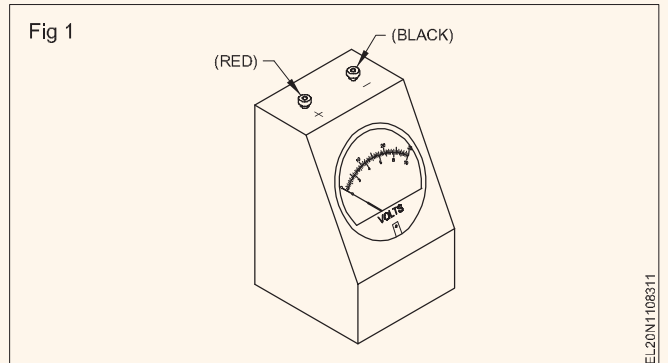
मुविंग कॉइल इन्स्ट्रुमेंट विथ रेक्टिफायर

इंडिकेशन एरर : उपकरणे विशिष्ट अचूकतेमध्ये वाचण्यासाठी तयार केली जातात. हे डायलवर इतर चिन्हांच्या जवळ असलेल्या क्रमांकाद्वारे सूचित केले जाते.

इंडिकेशन एरर $\pm 1\%$ इंडिकेशन एरर $\pm 2.5\%$ इंडिकेशन एरर $\pm 3.5\%$

टर्मिनल खुणा : मुविंग कॉइल टाइप च्या इन्स्ट्रुमेंटमध्ये, टर्मिनल्स + पॉजीटीव्ह व निगेटिव्ह - ve ने चिन्हांकित केले जातात. पॉजीटीव्ह (+) टर्मिनलचा कलर लाल आहे आणि निगेटिव्ह टर्मिनलचा काळा रंगाचा आहे (आकृती 1). या टाइपचे इन्स्ट्रुमेंट सर्किटमध्ये योग्य ध्रुवीयतेसह जाईट केलेले असणे आवश्यक आहे. म्हणजे, साधनाच्या +ve ला सप्लायचा +ve आणि साधनाच्या- ve ला सप्लायचा - ve.

मुविंग आयर्न प्रकारात, टर्मिनल्सवर पोल्यारिटी चिन्हांकित केले जात नाही. दोन्ही टर्मिनल एकाच रंगाचे आहेत. सप्लाय लाइन आणि न्यूट्रल ओळखल्याशिवाय सर्किटमध्ये इन्स्ट्रुमेंट कनेक्ट केले जाऊ शकते



इलेक्ट्रिकल इन्स्ट्रुमेंट चे वर्गीकरण - आवश्यक फोर्स , MC आणि MI मीटर Classification of electrical instruments - Essential forces, MC and MI meter)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

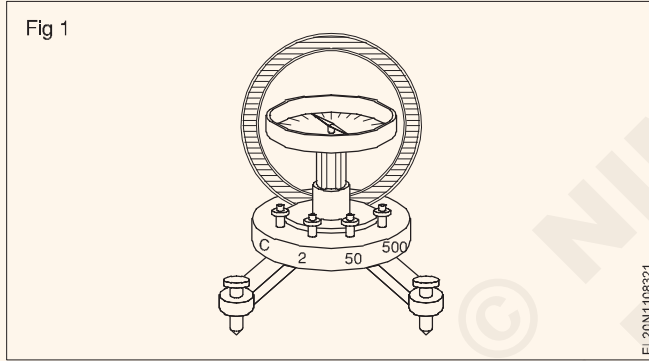
- इलेक्ट्रिकल करंट च्या प्रभावाचे मानक, कार्य आणि ऑपरेशनच्या संदर्भात इलेक्ट्रिकल इन्स्ट्रुमेंट चे वर्गीकरण करा
- इलेक्ट्रिकल इंडिकेटिंग इन्स्ट्रुमेंट च्या योग्य कार्यासाठी आवश्यक असलेल्या शक्तीचे टाइप एक्सप्लेन करा.

इलेक्ट्रिकल उपकरणे खालील आधारावर वर्गीकृत केली जाऊ शकतात.

- उत्पादन मानके
- कार्य
- यंत्रांवर इलेक्ट्रिकल प्रवाहाचा इफेक्ट

उत्पादन मानके : इलेक्ट्रिकल उपकरणे, व्यापक अर्थाने, उत्पादन मानकांनुसार अॅब्सोलूट उपकरणे आणि सेकंडरी उपकरणां मध्ये वर्गीकृत केली जाऊ शकतात.

अॅब्सोलूट उपकरणे: ही उपकरणे डिफ्लेक्शन आणि उपकरण स्थिरांकांच्या संदर्भात मोजल्या जाणार्या प्रमाणाचे किंमत दर्शवतात परिपूर्ण उपकरणाचे उत्तम उदाहरण म्हणजे टँजेंट गॅल्व्हानोमीटर (Fig 1).



ही उपकरणे फक्त मानक प्रयोगशाळां मध्ये वापरली जातात.

सेकंडरी उपकरणे :या उपकरणांमध्ये मोजल्या जाणार्या. इलेक्ट्रिकल प्रमाणाचे (व्होल्टेज, करंट, पॉवर इ.) किंमत कॅलिब्रेटेड डायलवरील उपकरणांच्या डिफ्लेक्शन वरून निश्चित केले जाऊ शकते. ही उपकरणे एकतर साधनाशी किंवा आधीच कॅलिब्रेट केलेल्या उपकरणाशी तुलना करून कॅलिब्रेट केली जातात उपयोगासाठी वापरलेली सर्व उपकरणे ही सेकंडरी इन्स्ट्रुमेंट आहेत.

कार्ये

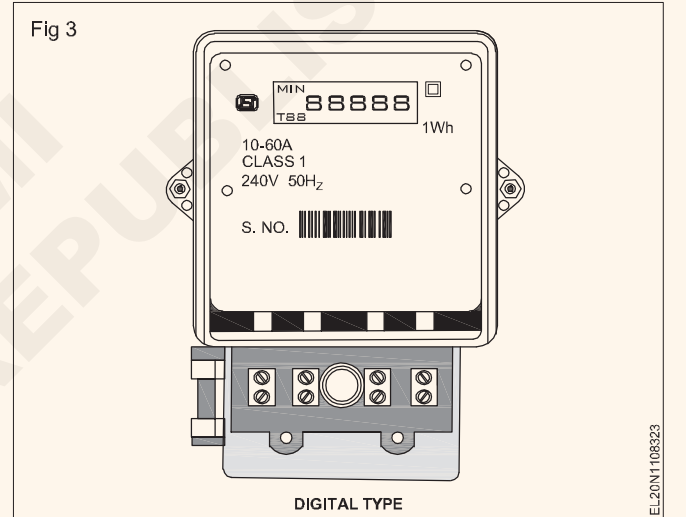
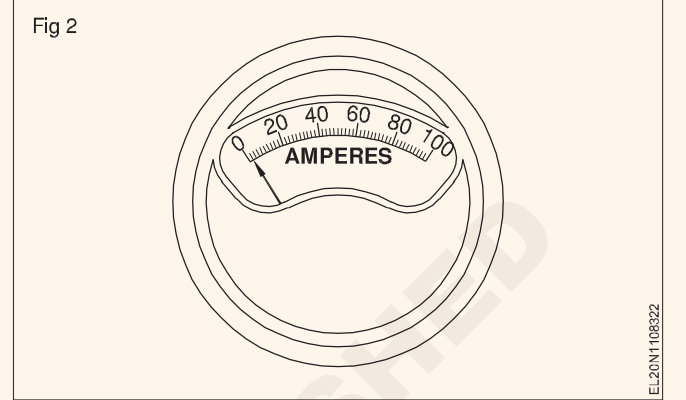
सेकंडरी साधनांचे त्यांच्या कार्यानुसार वर्गीकरण केले जाते, म्हणजे, उपकरण मोजले जाणारे कॅलिब्रेटिटी सूचित करते किंवा रेकॉर्ड करते. त्यानुसार, सूचित, एकत्रित आणि रेकॉर्डिंग उपकरणे असे तीन टाइप आहेत.

उपकरणे :ही उपकरणे (आकृती 2) डायरेक्ट ग्रॅज्युएटेड डायलवर व्होल्टेज, करंटपॉवर इत्यादीचे किंमत दर्शवतात. अॅमीटर , वोल्टमीटर आणि वॉटमीटर ह्या वर्गातील आहेत.

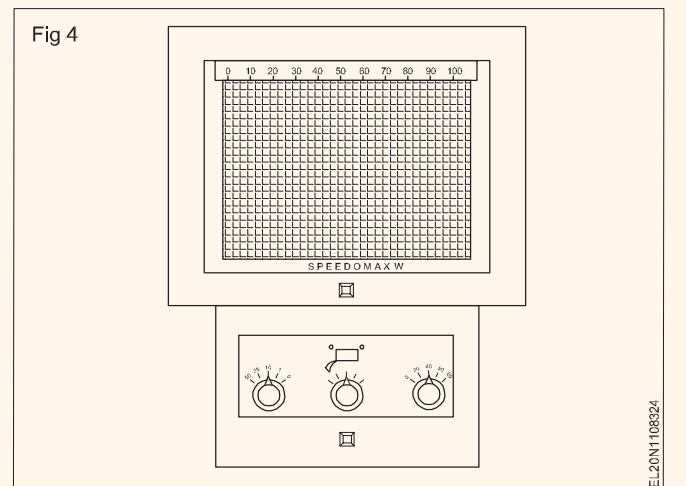
इंटीग्रेटींग उपकरणे : ही उपकरणे एकूण रक्कम मोजतात, एकतर विजेचे कॅलिब्रेटिटी किंवा इलेक्ट्रिकल फोर्स , ठराविक कालावधीत सर्किटला जोडली जाते. ऑपेअर अवर मीटर आणि एनर्जि मीटर या वर्गातील आहेत.

शक्ति (Power) : इलेक्ट्रिशियन (NSQF -उजळणी 2022) एक्सरसाईस साठी संबंधित थिअरी 1.10.83

आकृती 3 किलोवॉट अवर /एनर्जि मीटर दाखवते.



रेकॉर्डिंग उपकरणे :ही उपकरणे दिलेल्या वेळेत मोजले जाणारे कॅलिब्रेटिटी नोंदवतात आणि ग्राफ पेपरवर फिरणारे पेन दिले जाते. या साधनाद्वारे, कोणत्याही विशिष्ट तारखेसाठी आणि वेळेसाठी कॅलिब्रेटिटी तपासले जाऊ शकते. रेकॉर्डिंग व्होल्टमीटर, अॅमीटर आणि पॉवर फॅक्टर मीटर या वर्गाशी संबंधित आहेत. आकृती 4 असे रेकॉर्डिंग इन्स्ट्रुमेंट दाखवते.



इलेक्ट्रिकल इन्स्ट्रुमेंट मध्ये वापरले जाणारे इलेक्ट्रिकल करंटचे इफेक्ट : विजेच्या विविध प्रभावांनुसार सेंकडरी उपकरणांचे वर्गीकरण देखील केले जाऊ शकते ज्यावर त्यांचे ऑपरेशन अवलंबून असते. वापरलेले इफेक्ट खालीलप्रमाणे आहेत.

- मॅग्नेटिक इफेक्ट
- हीटिंग इफेक्ट
- केमिकल इफेक्ट
- इलेक्ट्रोस्टॅटिक इफेक्ट
- इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक इंडक्शन इफेक्ट

इंडिकेटिंग साधनासाठी आवश्यक फोर्स : इंडिकेटिंग साधनाच्या समाधानकारक कार्यासाठी आवश्यक असणारे खालील आवश्यक फोर्स आहेत.

- डिफ्लेक्शन पॉवर
- कनट्रॉलिंग पॉवर
- डॅम्पींग पॉवर

डिफ्लेक्शन फोर्स किंवा ऑपरेटिंग फोर्स : यामुळे इन्स्ट्रुमेंटची मुव्हिंग सिस्टीम त्याच्या 'शून्य' पोजीशन तून हलते, जेव्हा उपकरण पुरवठ्याशी जाईट केलेले असते. एखाद्या उपकरणामध्ये हे बल प्राप्त करण्यासाठी इलेक्ट्रिकल करंटचे वेगवेगळे इफेक्ट जसे कीमॅग्नेटिक इफेक्ट ,टॅम्पेचर इफेक्ट केमिकल इफेक्ट इत्यादींचा वापर केला जातो.

कनट्रॉलिंग फोर्स : मुव्हिंग सिस्टीमच्या हालचालीवर कनट्रॉलिंग ठेवण्यासाठी आणि मोजल्या जाणाऱ्याच परिमाणाच्या दिलेल्या मूल्यासाठी पॉइंटरच्या डिफ्लेक्शनची परिमाण नेहमी सारखीच आहे हे सुनिश्चित करण्यासाठी हा फोर्स आवश्यक आहे. जसे की, कनट्रॉलिंग फोर्स नेहमी डिफ्लेक्शन फोर्सच्या विरुद्ध कार्य करते आणि जेव्हा इन्स्ट्रुमेंट पुरवठ्यापासून डिस्कनेक्ट होते तेव्हा पॉइंटरला शून्य पोजीशन वर आणतो.

कनट्रॉलिंग फोर्स खालीलपैकी कोणत्याही एका मार्गाने तयार केला जाऊ शकतो .

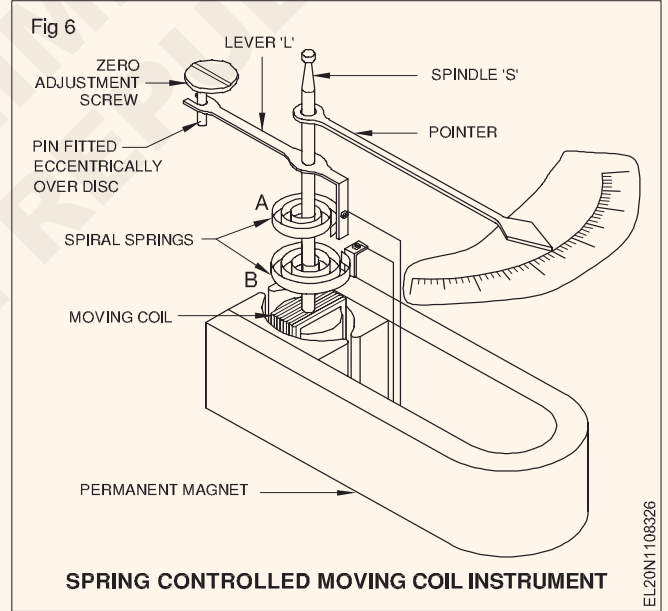
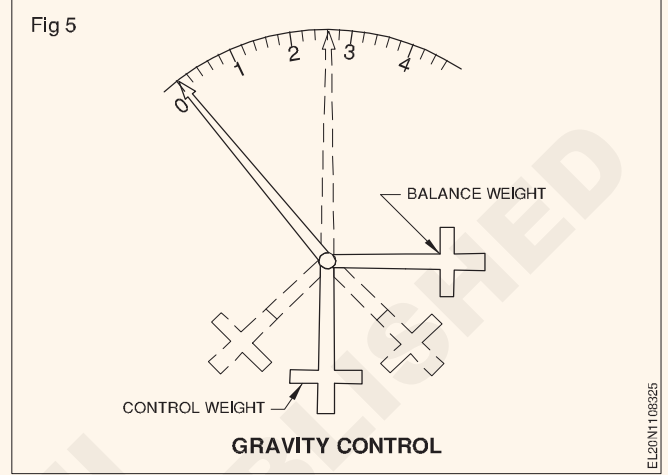
- * ग्रॅविटी कनट्रॉलिंग
- स्प्रिंग कनट्रॉलिंग

ग्रॅविटी कनट्रॉलिंग : या पद्धतीमध्ये, पॉइंटरच्या विरुद्ध दिशेला (आकृती 5) लहान समायोज्य वजन जोडले जातात . हे वजन च्या गुरुत्वाकर्षणाद्वारे आकर्षित होतात आणि त्याद्वारे आवश्यक कनट्रॉलिंग फोर्स (टॉर्क) तयार करतात. गुरुत्वाकर्षण कनट्रॉलिंग असलेली उपकरणे फक्त वर्टीकल पोजीशन तच वापरायची आहेत.

जेव्हा इन्स्ट्रुमेंट पुरवठ्याशी जाईट केलेले नसते, तेव्हा पॉइंटरच्या विरुद्ध टोकाला जाईट असलेले कनट्रॉलिंग वजन आणि शिल्लक वजन पॉइंटरला शून्य स्थानावर ठेवते (आकृती 5). जेव्हा इन्स्ट्रुमेंट पुरवठ्याशी जाईट केलेले असते, तेव्हा पॉइंटर घड्याळाच्या दिशेने फिरतो, (आकृती 5). गुरुत्वाकर्षणाच्या ओढामुळे, वजन त्यांच्या मूळ वर्टीकल पोजीशन त

सुटते आणि कनट्रॉलिंग फोर्स स्प्रिंग्सच्या एकत्रित फोर्स मुळे निर्माण होते . या स्प्रिंग्स अशा मिश्रधातूपासून बनविलेले आहेत ज्यात खालील गुणधर्म आहेत ,

- मॅग्नेटिक नसलेले गुणधर्म (बाह्य मॅग्नेट त्वामुळे प्रभावित होऊ नये)
- कमी तापमान गुणांक (लो टेंप कोईफिशंट) (तापमानामुळे वाढ होऊ नये)
- लो स्पेसिफिक रेजिस्टन्स (मुव्हिंग सिस्टीमच्या 'इन' आणि 'बाहेर'



येण्याचा प्रयत्न करतील, ज्यामुळे मुव्हिंग सिस्टीमच्या मुवमेंट वर कनट्रॉलिंग टॉर्क कार्य करतो .

स्प्रिंग कनट्रॉलिंग : स्प्रिंग कंट्रोलच्या सर्वात सामान्य फिरत्या व्यवस्थेमध्ये दोन फॉस्फर ब्राँझ किंवा बेरिलियम-कॉपर स्पायरल हेअर-स्प्रिंग्स A आणि B तात, बसवलेल्या असतात ज्याचे आतील टोक स्पिंडल S (आकृती 6) ला जाईट केलेले असतात. स्प्रिंग B चे बाह्य टोक निश्चित केले जाते तर A चे टोक P वर पिचोट केलेल्या 'L' लीव्हरच्या शेवटी जाईट केले आहे , ज्यामुळे आवश्यकतेनुसार कनट्रॉलिंग सहज शक्य होते.

दोन स्प्रिंग्स A आणि B विरुद्ध दिशेने गुंढाळलेल्या आहेत जेणेकरून जेव्हा मुव्हिंग सिस्टीम डिफ्लेक्ट होते तेव्हा एक स्प्रिंग गुंढाळली जाते तर दुसरी

करंटचा वापर केला जाऊ शकतो). ग्रॅविटी ग्रॅविटी कनट्रॉलिंग साधनांपेक्षा स्प्रिंग ग्रॅविटी कनट्रॉलिंग साधनांचे खालील अडवानटेजेस आहेत. ते आहेत:

- उपकरणे कोणत्याही पोजीशन मध्ये वापरली जाऊ शकतात
- कंट्रोल स्प्रिंग्स इन्स्ट्रुमेंट्सच्या मुविंग कॉइलमध्ये इलेक्ट्रिकल करंट आत आणि बाहेर नेण्यात मदत करतात.

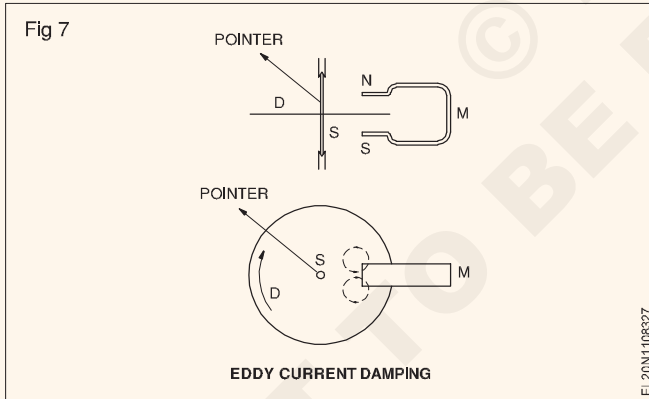
डॅम्पिंग फोर्स : हा फोर्स मुविंग सिस्टम ला त्याच्या अंतिम डिफ्लेक्ट पोजीशन ला त्वरित रेस्ट पोजीशन ला आणण्यासाठी आवश्यक आहे. अशा डॅम्पिंग फोर्स शिवाय, मूव्हिंग सिस्टम आणि कंट्रोलिंग फोर्सच्या जडत्वाच्या नियमा मुळे पॉइंटर ला (मूव्हिंग सिस्टम) विश्रांती घेण्यापूर्वी काही काळ त्याच्या अंतिम डिफ्लेक्ट पोजीशन जवळ दोलायमान होतो, परिणामी रिडींग घेण्यात वेळ वाया जातो.

डॅम्पिंग करण्याच्या दू पद्धती, सामान्यतः वापरल्या जातात:

- एडी करंट डॅम्पिंग
- एअर फ्रिक्शन डॅम्पिंग

एडी करंट डॅम्पिंग : आकृती 7 एडी करंट डॅम्पिंगचा एक टाइप दर्शवितो. तांबे किंवा अॅल्युमिनियम डिस्क D, स्पिंडल 'S' ला जाईट केलेली असते. जेव्हा पॉइंटर हलतो तेव्हा डिस्क देखील हलते.

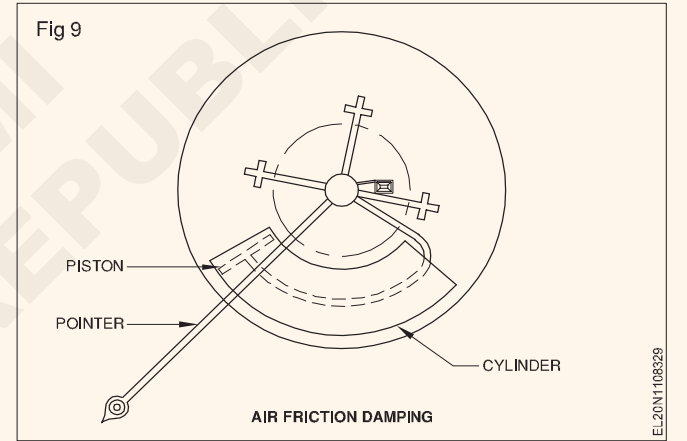
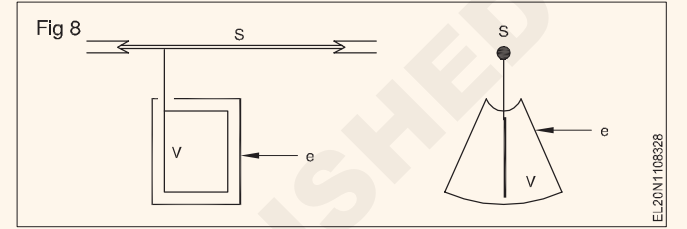
परमनंट मॅग्नेटच्या M च्या ध्रुवांमधील हवेच्या अंतरामध्ये डिस्क हलविण्यासाठी तयार केली जाते. मुविंग डिस्क फ्लक्सला कट करते, ज्यामुळे डिस्कमध्ये एडी करंट निर्माण होतो. लेन्झच्या नियमानुसार, एडी करंटद्वारे तयार होणारा करंट डिस्कच्या मुवमेंट ला विरोध करतो, ज्यामुळे डॅम्पिंग फोर्स वर इफेक्ट होतो.



मुविंग कॉइलच्या साधनांच्या बाबतीत, मुविंग कॉइल एका पातळ अॅल्युमिनियमच्या फॉर्मर वर बसवली जाते. या फॉर्मर मध्ये निर्माण होणाऱ्या एडी करंट मुळे डॅम्पिंग फोर्स निर्माण होतो

एअर फ्रिक्शन डॅम्पिंग : आकृती 8 मध्ये एअर फ्रिक्शन डॅम्पिंग मिळविण्याचीमेथड दर्शविली आहे. त्यानुसार, स्पिंडल S ला पातळ धातूची व्हेन V जाईट केली जाते आणि पॉइंटर ग्रॅज्युएटेड स्केलवर फिरत असताना व्हेनला सेक्टर आकाराच्या बॉक्स 'ई' च्या आत हलवले जाते.

ऑल्टरनेटिंग रित्या, आकृती 9 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे पिस्टनच्या रूपातील व्हेनला एअर चेंबरमध्ये (सिलेंडर) हलवण्याची व्यवस्था केली जाऊ शकते. वरील दोन प्रकरणांमध्ये, एअर चेंबरमधील एअर व्हेन/पिस्टनच्या मुवमेंट ला विरोध करते आणि, त्याद्वारे, डॅम्पिंग फोर्स तयार होतो.



परमनंट मॅग्नेट मूव्हिंग कॉइल (PMMC) उपकरणे (Permanent magnet moving coil (pmmc) instruments)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- परमनंट मॅग्नेट मुव्हिंग कॉइल (P.M.M.C) उपकरणाचे तत्त्व सांगा
- P.M.M.C उपकरणाचे रचना आणि ऑपरेशनचे वर्णन करा

• P.M.M.C उपकरणाचे उपयोग, अडवानटेजेस आणि डिसअडवानटेजेस सांगा. मुव्हिंग कॉइल आणि मूव्हिंग आयर्न इन्स्ट्रुमेंट्स :

इन्स्ट्रुमेंट्सचे वर्गीकरण त्यांच्या मूव्हिंग सिस्टमच्या आधारे केले जाते ते आहेत: (i) मूव्हिंग कॉइल इन्स्ट्रुमेंट्स (MC)

परमनंट मॅग्नेट मूव्हिंग कॉइल इन्स्ट्रुमेंट (PMMC)

डायनॅमो मीटर टाइप ची उपकरणे

(ii) मूव्हिंग आयर्न इन्स्ट्रुमेंट्स (MI)

आकर्षण टाइप (अॅट्रॅक्शन टाइप)

प्रतिकर्षण टाइप (रिप्लेशन टाइप)

उपकरणांचे वर्गीकरण त्यांच्या मुविंग सिस्टीमच्या आधारावर केले जाते ते आहेत:

(i) मूव्हिंग कॉइल इन्स्ट्रुमेंट्स (MC) परमनंट मॅग्नेट मूव्हिंग कॉइल इन्स्ट्रुमेंट (PMMC) डायनॅमो मीटर टाइप ची इन्स्ट्रुमेंट्स (ii) मूव्हिंग आयर्न इन्स्ट्रुमेंट्स (MI) आकर्षण टाइप व प्रतिकर्षण टाइप

व्होल्टेज आणि करंट यांसारख्या डीसी परिमाणांचे मेजरिंग करण्यासाठी सर्वात सामान्यपणे वापरले जाणारे उपकरण परमनंट मॅग्नेट मुव्हिंग कॉइल (PMMC) उपकरण आहे.

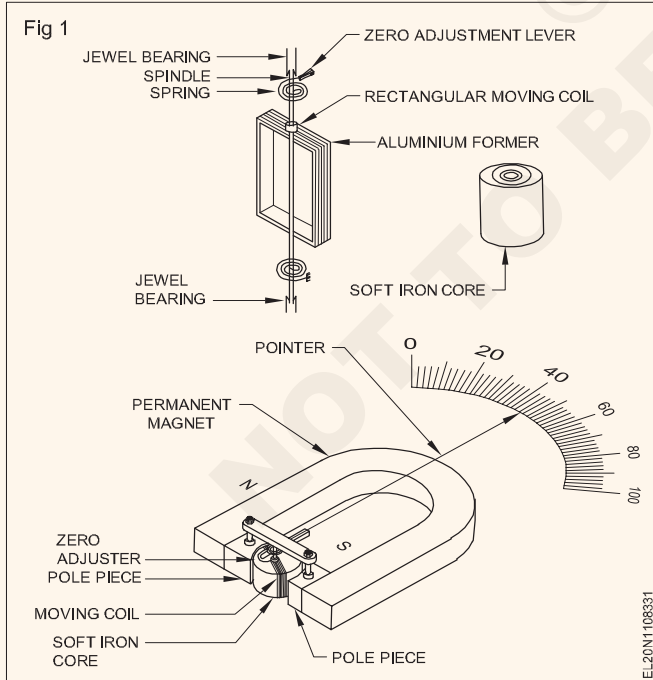
परमनंट मॅग्नेट मूव्हिंग कॉइल (PMMC) उपकरणे

व्होल्टेज आणि करंट यांसारख्या DC कॅनटिटी मोजण्यासाठी सर्वात सामान्यपणे वापरले जाणारे उपकरण , परमनंट मॅग्नेट मुव्हिंग कॉइल (PMMC) उपकरण आहे.

तत्त्व : PMMC इन्स्ट्रुमेंटचे कार्य या तत्त्वावर आधारित आहे की जेव्हा इलेक्ट्रिकल करंट वाहून नेणारा कंडक्टर मॅग्नेटिक फील्ड मध्ये ठेवला जातो, तेव्हा कंडक्टर मध्ये फोर्स द्वारे त्यावर कार्य केले जाते. डीसी मोटर देखील या तत्त्वावर कार्य करते.

रचना : PMMC साधनामध्ये परमनंट मॅग्नेट आणि आयताकृती कॉइलचा समावेश असतो ज्यामध्ये पातळ हलक्या अॅल्युमिनियमच्या अतिशय बारीक गेज फॉर्मर वर इन्सुलेटेड कॉपर वायर वॉऊंड केली जाते

अॅल्युमिनियम फॉर्मर केवळ कॉइलला आधार देत नाही, तर डॅम्पींग होण्यासाठी एडी करंट देखील तयार करतो. कॉइल आणि फॉर्मर दोन्ही बाजूने स्पिंडल ला जाईट केलेले आहेत आणि ज्वेल बियरिंग्सद्वारे सपोर्ट दिलेला असतो जेणेकरून असेंबली एअर गॅपमध्ये मुक्तपणे फिरू शकेल



कॉइलची दोन टोके दोन फॉस्फोरस ब्रोन्झ स्पिंग्सशी जाईट केलेली असतात, प्रत्येक स्पिंडलवर एक लिड निश्चित करून ती करंट ला आत व बाहेर नेतात. तापमानातील बदलांचा इफेक्ट न्यूट्रल करण्यासाठी स्पिंग्स उलट दिशेने फिरवले जातात.

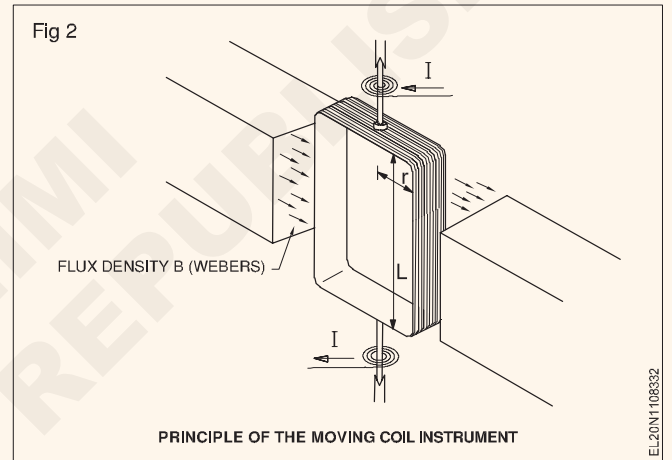
घोड्याच्या नालच्या (हॉर्स शु) आकाराचा परमनंट मॅग्नेट 'अल्लिको' नावाच्या मिश्रधातूपासून बनलेला असतो आणि त्यात सॉफ्ट आयर्न पीस चे पोल असतात जे हवेच्या एयर गॅप मध्ये एकसमान करंट वितरित करण्यासाठी आकार देतात.

एक सॉफ्ट आयर्न कोर अशा प्रकारे निश्चित केला जातो की मुविंग कॉइल सॉफ्ट आयर्न कोर आणि पोलच्या तुकड्यांमधील अंतराच्या आत हलू शकते. सॉफ्ट आयर्न कोरचे कार्य (i) पोल मधील मॅग्नेटिक मार्गाची रिलक्टन्स कमी करणे आणि त्याद्वारे मॅग्नेटिक फ्लक्स वाढवणे आणि (ii) हवेच्या गॅप मध्ये मॅग्नेटिक फील्ड समान रीतीने वितरित करणे होय.

पॉइंटर एका स्पिंडलला जाईट केलेला असतो, आणि जेव्हा कॉइल मोजल्या जाणार्या प्रमाणानुसार डिफ्लेक्ट होते तेव्हा ते ग्रॅज्युएटेड स्केलवर फिरते.

ऑपरेशन : कॉइलमधून विदूत करंट जातो तेव्हा, परमनंट चुंबकाने तयार केलेल्या मॅग्नेटिक प्रवाहाच्या दरम्यान परस्पर क्रिया मुविंग कॉइल मध्ये होऊन यांत्रिक प्रेरणा कार्य करते आणि कोईल फिरते.

येथे बरोबरीचे बल 'F' आहे कॉइलमध्ये BLIN न्यूटन आकृती 2



B - वेबर्स/चौरस मीटर एयर गॅप मधील फ्लक्स डेन्सिटी

एल - मीटरमधील एयर गॅप मधील कंडक्टरची अॅक्टिव लांबी

I - कॉइल मधील विदूत करंट इन अॅंपिअर आणि

N टर्न ची संख्या आहे.

कॉइलमध्ये निर्माण होणारा टॉर्क = कंडक्टरच्या मध्यभागी ते स्पिंडलच्या मध्यभागी मीटर्समधील लंब अंतराचे बल X.

आपण अंतर 'r' metres असे गृहीत धरू

म्हणून,

$$T = Fr \text{ न्यूटन मीटर}$$

$$T = BLINr \text{ न्यूटन मीटर.}$$

$$(F = BLIN \text{ न्यूटन})$$

परंतु एका विशिष्ट साधनासाठी B, L, N आणि स्थिरांक आणि 'K' अक्षराने दर्शविले जाऊ शकतात. तसा

टॉर्क = I च्या सम प्रमाणात टॉर्क

वरील समीकरणावरून आपण ईस्टीमेशन लावू शकतो की PMMC साधनाचा डिफ्लेक्टींग टॉर्क हा विदत् प्रवाहाच्या डायरेक्ट प्रमाणात असतो, आणि म्हणून, PMMC साधनाचा स्केल एकसमान असतो, ज्यामध्ये संख्यांमधील अंतर समान असते.

म्हणून, DC मध्ये इन्स्ट्रुमेंट जाईट करताना पोल्यरिटीचे योग्य निरीक्षण केले पाहिजे. पुढे AC पुरवठ्याशी जाईट केलेले असताना इन्स्ट्रुमेंट मध्ये डिफ्लेक्शन होणार नाही.

PMMC इन्स्ट्रुमेंट डायरेक्ट मिली किंवा मायक्रो ऑपिअर मोजण्यासाठी वापरले जाऊ शकते कारण मुविंग कॉइल फक्त कमी करंट वाहून नेऊ शकते. योग्य शंटसह, हे अप्लायनसेन्स मोठ्या प्रवाहांचे मेजरिंग करण्यासाठी वापरले जाऊ शकते आणि योग्य सेरीज रेजिटन्स जोडला असतं आणि त्यालाच मल्टीप्लायर्स म्हणतात, ते व्होल्टमीटरमध्ये रूपांतरित केले जाऊ शकते.

फायदे: PMMC उपकरण

- कमी वीज वापरते
- एकसमान स्केल आहे आणि 270° पर्यंत फिरू शकतो

मुविंग -आयर्न इन्स्ट्रुमेंट (Moving-iron instruments)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- मूव्हिंग-आयर्न इन्स्ट्रुमेंट चे सिद्धांत सांगा - आकर्षण आणि प्रतिकर्षण टाइप
- मूव्हिंग- आयर्न इन्स्ट्रुमेंटचे रचना आणि कामाचे वर्णन करा
- मूव्हिंग- आयर्न साधनांचा वापर, अँडवानटेजेस आणि डिसअँडवानटेजेस सांगा.

मुविंग -आयर्न इन्स्ट्रुमेंट: स्पिंडल आणि सुईला जाईट असलेला सॉफ्ट लोखंडाचा तुकडा मॅग्नेटिक फील्ड मध्ये फिरतो यावरून या उपकरणाला त्याचे नाव मिळाले आहे, इलेक्ट्रिकल प्रवाहाद्वारे किंवा मोजल्या जाणाऱ्याम विजेच्या प्रमाणाच्या प्रमाणात इलेक्ट्रिकल प्रवाहाद्वारे तयार होतो. या उपकरणाचे दोन टाइप आहेत जे एकतर व्होल्टमीटर किंवा अँमीटर म्हणून वापरले जातात.

ते आहेत:

- आकर्षण टाइप
- रिप्लशन टाइप .

ऑपरेशनचे तत्व: आकर्षण प्रकाराचे उपकरण मॅग्नेटिक आकर्षणाच्या तत्वावर कार्य करते आणि प्रतिकर्षण प्रकाराचे उपकरण मॅग्नेटिक रिप्लशनच्या तत्वावर कार्य करते मॅग्नेटिक असलेल्या सॉफ्ट आयर्न चे दोन लगतच्या तुकड्यां मधील मॅग्नेटिक प्रतिकर्षणाच्या तत्वावर कार्य करते.

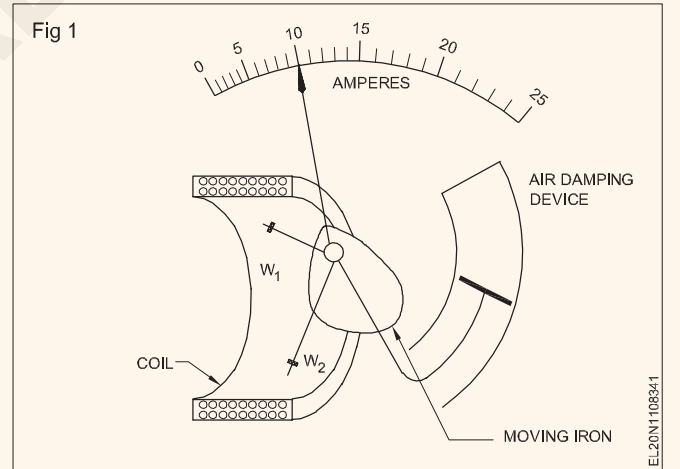
आकर्षण टाइप मुविंग -आयर्न ची रचना आणि कार्य: या इन्स्ट्रुमेंटमध्ये एअर कोर असलेल्या इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक कॉइलचा समावेश आहे (आकृती 1). एअर कोरच्या अगदी समोर, अंडाकृती आकाराचा सॉफ्ट लोखंडाचा तुकडा एका स्पिंडलमध्ये सहज पणे फिरवला जातो (आकृती 1).

- हाय टॉर्क/वजन रेशो आहे.
- योग्य रेजिटन्स वापरून व्होल्टमीटर किंवा अँमीटर म्हणून सुधारित केले जाऊ शकते
- कार्यक्षम डॅम्पिंग आहे
- मॅग्नेटिक क्षेत्रांमुळे प्रभावित होत नाही, आणि
- हिस्टेरिसिसमुळे कोणतेही नुकसान होत नाही.

डिसअँडवानटेजेस :PMMC उपकरण

- फक्त DC मध्ये वापरले जाऊ शकतात
- खूप जास्त सेनसेटीव्ह आहे
- मुविंग आयर्न उपकरणाच्या तुलनेत महाग आहे
- परमन्ट चुंबकाचे मॅग्नेट नष्ट झाल्यामुळे एरर दिसू शकतात.

उपयोग: हे व्होल्ट मीटर आणि अँमीटर म्हणून वापरले जाऊ शकते



स्पिंडल ज्वेलड बियरिंग्सच्या मदतीने सहज मुव होतो आणि स्पिंडलला जाईट केलेला पॉइंटर अशा प्रकारे ग्रॅज्युएटेड स्केलवर जाऊ शकतो. जेव्हा इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक कॉइल सर्किटशी जाईट केलेली नसते, तेव्हा गुरुत्वाकर्षण फोर्स मुळे सॉफ्ट लोखंडाचा तुकडा वर्टिकल खाली लटकतो आणि पॉइंटर शून्य रिडींग दर्शवितो.

जेव्हा इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक कॉइल पुरवठ्याशी जोडली जाते, तेव्हा कॉइलमध्ये तयार झालेले मॅग्नेटिक क्षेत्र सॉफ्टआयर्न तुकड्याला आकर्षित करते (आकृती 1). आयर्न तुकड्याच्या पिचोटींगच्या डिफ्लेक्शन मुळे, आयर्न तुकड्याचा वाढलेला भाग कॉइलच्या दिशेने खेचला जातो. हे यामधून स्पिंडल मुविंग आणि पॉइंटरला डिफ्लेक्ट करते.

जेव्हा मॅग्नेटिक क्षेत्र निर्माण करणारा विदूत् करंट जास्त असेल तेव्हा पॉइंट रिव्हर्साइफ्लेक्शन कर्नटिटी जास्त असेल. पुढे सॉफ्ट आयर्न तुकड्याचे आकर्षण कॉइलमधील करंट दिशेवर स्वतंत्र असते. हे वैशिष्ट्य DC आणि AC दोन्हीमध्ये इन्स्ट्रुमेंट वापरण्यास सक्षम करते.

रिपल्शन टाइप च्या मुविंग-आयर्न इन्स्ट्रुमेंटचे रचना आणि कार्य: या इन्स्ट्रुमेंटमध्ये पितळी बॉबिन B ही स्पिंडल वर गुंढाळलेली असते ज्याच्या आत सॉफ्ट आयर्न M आणि F या दोन पट्ट्या बसवलेल्या आहेत (आकृती 2a). स्ट्रिप F निश्चित आहे तर आयर्न पट्टी M स्पिंडल S ला जाईट केली आहे, ज्यामध्ये पॉइंटर P देखील आहे.

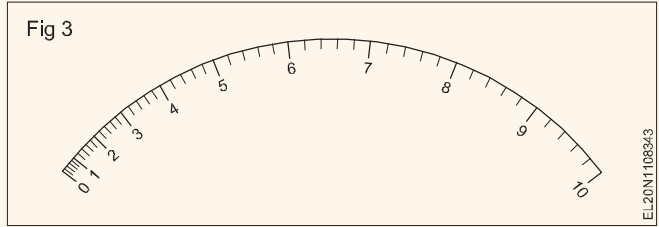
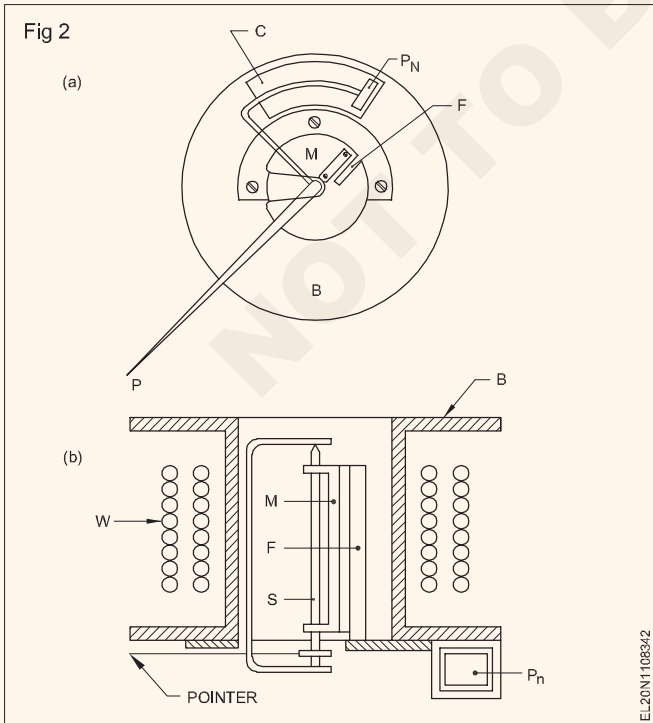
स्प्रिंग कंट्रोल येथे वापरला जातो, आणि इन्स्ट्रुमेंटची रचना अशा प्रकारे केली जाते की जेव्हा W मधून कोणताही इलेक्ट्रिकल करंट वाहत नाही, तो पर्यन्त पॉइंटर शून्य स्थानावर असतो आणि सॉफ्ट आयर्न पट्ट्या M आणि F जवळजवळ स्पर्श करतात. (आकृती 2a आणि 2b)

जेव्हा इन्स्ट्रुमेंट पुरवठ्याशी जोडलेले असते, तेव्हा कॉइल डब्ल्यू इलेक्ट्रिकल करंटवाहून नेते ज्यामुळे मॅग्नेटिक क्षेत्र तयार होते. हे क्षेत्र फिक्स आणि मुविंग-आयर्न F आणि M अनुक्रमे टोकांना समान पोल तयार करते. म्हणून, दोन पट्ट्या एकमेकांना मागे टाकतात.

टॉर्क सेट अप हे मूव्हिंग सिस्टम एंडचे डिफ्लेक्शन तयार करते. त्यामुळे, कंट्रोल स्पिंग किंवा ग्रॅविटी कंट्रोल पद्धतीचा वापर करतात फिरणारी यंत्रणा अशा पोजीशन त विश्रांती घेते की डिफ्लेक्ट आणि नियंत्रित टॉर्क समान असतात.

या टाइप च्या इन्स्ट्रुमेंटमध्ये, एअर डॅम्पिंगचा वापर सामान्यतः केला जातो जो गोलाकार एअर चेंबर C (Fig 2a) मध्ये पिस्टन PN च्या मुवमेंट द्वारे दिला जातो.

डिफ्लेक्ट टॉर्क आणि स्केलचे विभागणी; मुविंग-आयर्न उपकरणांमध्ये, निर्माण होणारा डिफ्लेक्ट टॉर्क कॉइलमधून जाणाऱ्या विदूत् प्रवाहाच्या वर्गाच्या प्रमाणात असतो. त्यामुळे या उपकरणाचे स्केल असमान असेते ते सुरवातीला कमी अंतर असते आणि शेवटी अंतर वाढत जाते (Fig 3).



स्केलची एकसमानता प्राप्त करण्यासाठी, काही उत्पादकांनी जीभेच्या आकाराची पट्टी बसवतात फिक्स सॉफ्ट आयर्न (Fig 4a) म्हणून तयार केली आहे.

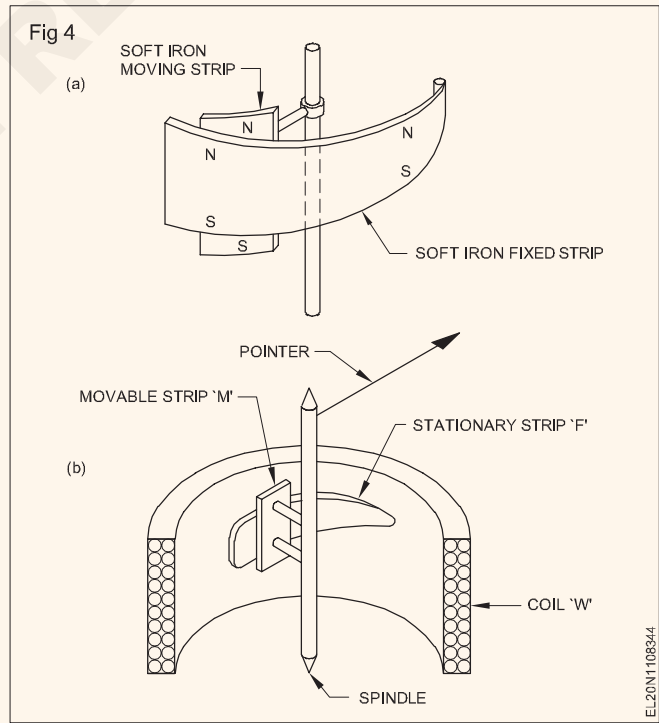
स्थिर लोखंडामध्ये जीभेच्या आकाराचे सॉफ्ट आयर्न पत्रे एका दंडगोलाकार स्वरूपात वाकलेले असतात, तर मुविंग आयर्न दुसऱ्यास सॉफ्ट आयर्न पत्र्यापासून बनलेले असते आणि ते स्थिर आयर्न पॅरलल आणि त्याच्या अरुंद टोकाकडे जाण्यासाठी बसवले जाते (आकृती 4b).

टॉर्क, जो विदूत् प्रवाहाच्या वर्गाच्या प्रमाणात आहे, स्थिर आयर्न च्या अरुंद भागाने प्रमाणानुसार कमी केला जातो, परिणामी कमी किंवा जास्त टॉर्क बनतो आणि त्यामुळे एकसमान स्केल होते

ही उपकरणे एकतर ग्रॅविटी किंवा स्पिंग नियंत्रित आहेत आणि एअर फ्रिक्शन पद्धतीने डॅम्पिंग करणे शक्य आहे.

मूव्हिंग-आयर्न इन्स्ट्रुमेंटच उपयोग, अँडवानटेजेस आणि डिसअँडवानटेजेस : ते व्होल्टमीटर आणि अँमीटर म्हणून वापरले जातात.

कॉइल डब्ल्यू हे अँमीटरसाठी कमी संख्येच्या टर्न च्या जाड कंडक्टर असलेली कोइल आहेत आणि व्होल्टमीटरसाठी जास्त संख्येने टर्न असलेल्या पातळ कंडक्टर ची कोइल आहेत.



फायदे

- ते AC आणि DC दोन्हीसाठी वापरले जाऊ शकतात, आणि म्हणून त्यांना अनपोलोराइज्ड उपकरणे म्हणतात.

- टॉर्क/वजन गुणोत्तर जास्त असल्याने त्यांच्यात फ्रिक्शन एरर थोडे कमी असते .
- मूव्हिंग कॉइल उपकरणांच्या तुलनेत त्यांची किंमत कमी असते.
- ते त्यांच्या सिम्पल रचने मुळे मजबूत असतात .
- त्यांच्याकडे अचूकता आणि औद्योगिक ग्रेड या दोन्ही मर्यादित समाधानकारक अचूकता असते .
- या मीटर ची स्केल 240° असते

डिसअॅडवानटेजेस

- हिस्टेरेसिस, फ्रिक्नेन्सी बदल, वेव्ह-फॉर्म आणि स्ट्रे मॅग्नेटिक फील्ड मुळे त्यांच्यात एरर निर्माण होतात .
- त्यांच्याकडे सामान्यतः एकसमान नसलेले स्केल असतात. तथापि, अधिक किंवा कमी एकसमान स्केल मिळविण्यासाठी विशेष उत्पादन डिझाइनचा वापर केला जातो.

डायनामोमीटर प्रकाराचे उपकरण (Dynamometer type instrument)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- डायनामो मीटर टाइप उपकरणाचे तत्त्व सांगा
- डायनामोमीटर प्रकारातील रचना आणि कार्य यांचे वर्णन करा
- डायनामो मीटर इन्स्ट्रुमेंटच्या इंटरनल कनेक्शनचे स्पष्टीकरण करा जेव्हा व्होल्टमीटर, अॅमीटर आणि वॉटमीटर म्हणून वापरले जाते
- डायनामोमीटर इन्स्ट्रुमेंट वापरण्याचे अॅडवानटेजेस आणि डिसअॅडवानटेजेस सांगा. इलेक्ट्रो-डायनॅमिक किंवा डायनॅमो-मीटर टाइप ची इन्स्ट्रुमेंट.

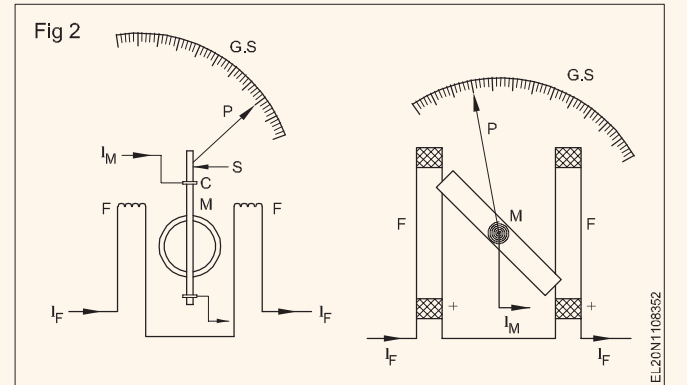
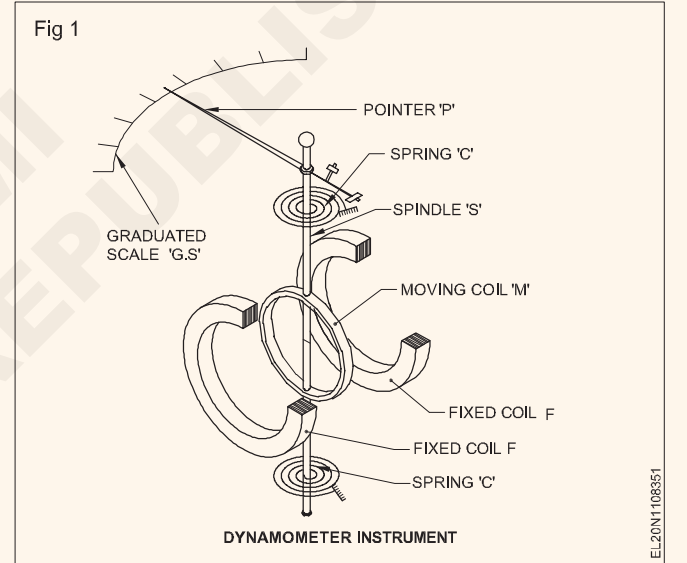
कार्य तत्त्व: हे इन्स्ट्रुमेंट डीसी मोटरच्या तत्त्वावर कार्य करते. म्हणजेच जेव्हा जेव्हा इलेक्ट्रिकल करंट वाहून नेणारा वाहक मॅग्नेटिक ठेवला जातो तेव्हा एक फोर्स निर्माण होतो आणि तो कंडक्टरला मॅग्नेटिक फील्ड पासून दूर जातो मुर्विंग डायनॅमोमीटर उपकरणामध्ये, मॅग्नेटिक क्षेत्र निश्चित कॉइल नावाच्या इलेक्ट्रो मॅग्नेटिक द्वारे तयार केले जाते.

फिरणारी कॉइल, एकतर सेरीजमध्ये जाईट केलेली असते किंवा स्थिर कॉइलच्या पॅरलल असते, त्यात वोल्टेज च्या प्रमाणात करंट वाहत असतो. एसी आणि डीसी या दोन्ही ठिकाणी या उपकरणाचे कार्य या पोजीशन मुळे शक्य आहे की जेव्हा जेव्हा एसीमध्ये इलेक्ट्रिकल करंट दिशा बदलते तेव्हा स्थिर कॉइलमधील फ्लक्सची दिशा तसेच मुर्विंग कॉइलद्वारे तयार होणार्या फ्लक्सची दिशा एकाच वेळी बदलते परिणामी टॉर्कची समान दिशने टॉर्क निर्माण होतो

रचना : इन्स्ट्रुमेंटची सामान्य व्यवस्था आकृती 1 मध्ये दर्शविली आहे. मॅग्नेटिक फील्ड स्थिर/स्थिर कॉइलद्वारे तयार केले जाते. मध्यभागी एकसमान मॅग्नेटिक फील्ड निर्माण होण्यासाठी आणि त्यांच्यामध्ये फिरणारी कॉइल यंत्रणा ठेवण्याची परवानगी देण्यासाठी ही कॉइल दोन विभागात विभागली जाते

स्थिर कॉइल F आणि F एकमेकांच्या जवळ आणि एकमेकांना पॅरलल ठेवतात (आकृती 2). एअर कोर सेक्शन एसी सर्किट्समध्ये वापरल्यास हिस्टेरेसिस इफेक्टकाढून टाकतो. फिरणारी कॉइल 'M' एका स्पिंडल 'S' वर बसविली जाते आणि स्पिंडल ज्वेलड बियरिंग्जच्या साहाय्याने एअर गॅपमध्ये फिरण्यास मोकळे असते.

पॉइंटर 'P' स्पिंडलच्या एका टोकाला जाईट केलेला असतो आणि स्पिंडल ग्रॅज्युएटेड स्केल 'G S' वर हलविण्यासाठी बनवले जाते. स्पिंडलला जाईट केलेल्या दोन फॉस्फर-ब्रांज स्प्रिंग्स 'C' द्वारे कंट्रोलिंग टॉर्क दिला जातो. पुढे स्प्रिंग्सचा वापर मुर्विंग कॉइलमधून करंट 'इन' आणि 'आउट' करण्यासाठी केला जातो.



कार्यरत : आकृती 3 मध्ये दाखवल्याप्रमाणे, स्थिर कॉइलमधून जाणारा इलेक्ट्रिकल करंट I_F असू द्या आणि मुर्विंग कॉइलमधून जाणारा इलेक्ट्रिकल करंट I_M असू द्या. फील्ड स्ट्रेंथ करंट I_F च्या प्रमाणात असेल.

डिफ्लेक्ट टॉर्क स्थिर आणि मुर्विंग कॉइल्सद्वारे तयार केलेल्या मॅग्नेटिक क्षेत्रांच्या परस्पर क्रिये मुळे निर्माण होतो आणि त्यांच्याद्वारे वाहून नेलेल्या विदत् प्रवाहाच्या प्रमाणात असतो .

डिफ्लेक्टिंग टॉर्क T_d IF आणि IM च्या प्रमाणात आहे जेथे IF हा स्थिर कॉइलमध्ये करंट आहे आणि IM हा मूव्हिंग कॉइलमध्ये करंट आहे.

वरील टॉर्क समीकरणावरून, हे स्पष्ट होते की व्होल्टमीटर किंवा अॅमीटर म्हणून वापरल्या जाणाऱ्या IM उपकरणामध्ये स्केअर लॉ मुळे स्केल ही एकसमान स्केल असते .

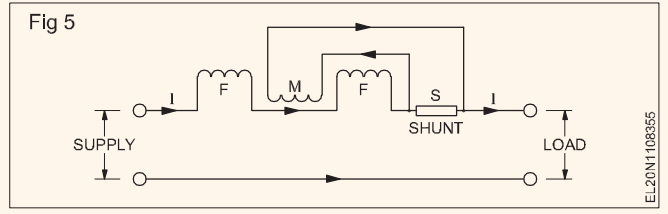
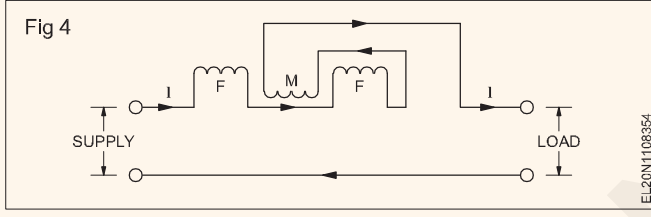
तथापि, जेव्हा वॉटमीटर म्हणून वापरले जाते, तेव्हा इन्स्ट्रुमेंटमध्ये एकसमान स्केल असते .

या इन्स्ट्रुमेंटच्या कनेक्शन साठी वापरावर अवलंबून बदल करणे आवश्यक आहे जसे की, अॅमीटर, व्होल्टमीटर किंवा वॉटमीटर खाली दिल्या प्रमाणे.

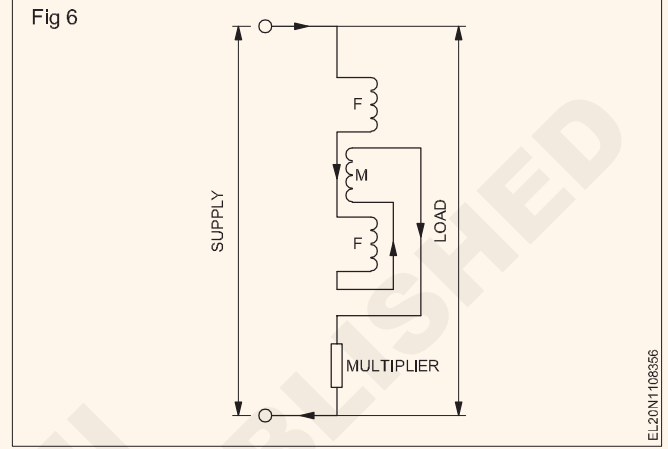
डायनामोमीटर इन्स्ट्रुमेंट अॅमीटर म्हणून: इन्स्ट्रुमेंटचा वापर मिलि किंवा मायक्रो अॅममीटर म्हणून केला जातो.

मुव्हिंग कॉइल बारीक गेज (पातळ) वायर ची तयार केली जात असल्याने, वरील कनेक्शन जास्त करंट मोजण्यासाठी अयोग्य आहे.

जेव्हा हाय करंट मोजण्यासाठी इन्स्ट्रुमेंटला अॅमीटर म्हणून रूपांतरित करायचे असते, तेव्हा मुव्हिंग कॉइल शंटमध्ये जाईट केली जाते (आकृती 5). एसी आणि डीसी दोन्ही, मेजरिंग शक्य होते



व्होल्टमीटर म्हणून डायनामोमीटर इन्स्ट्रुमेंट:जेव्हा हे अप्लायनसेन्स व्होल्टमीटर म्हणून वापरले जाते, तेव्हा स्थिर आणि मुव्हिंग कॉइल हाय रेजिस्टन्स (मल्टीप्लायर) (आकृती 6) सह सेरीजमध्ये जाईट केली जाते. हे व्होल्टमीटर एसी आणि डीसी दोन्हीमध्ये वापरले जाऊ शकते.



फायदा:हे इन्स्ट्रुमेंट एसी आणि डीसी दोन्ही प्रवाहावर वापरले जाऊ शकते

डिजिटल अॅमीटर (Digital Ammeter)

उद्दिष्टे:या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- डिजिटल अॅमीटरची वैशिष्ट्ये सांगा
- मुव्हमेंट , विशेष ऑपरेशन आणि मानक सांगा.

डिजिटल अॅमीटर: डिजिटल अॅमीटर ही अशी उपकरणे आहेत जी इलेक्ट्रिकल करंट अॅपिअरमध्ये मोजतात आणि डिजिटलमध्ये प्रदर्शित करतात. ही उपकरणे वापरकर्त्यांना इलेक्ट्रिकल लोड प्रॉब्लेम निवारण करण्यात मदत करण्यासाठी काढलेल्या विद्वत् करंट आणि करंट कॅन्टयूनिटी याबद्दल माहिती होण्यास मदत करतो .

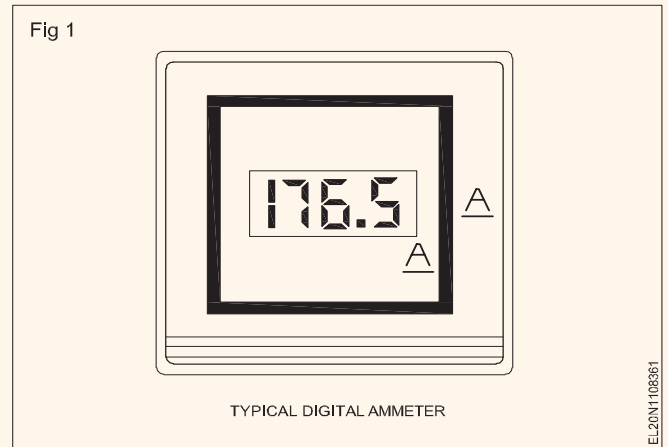
मीटर ला दोन लिडस असतात पॉजीटिव्ह आणि निगेटिव्ह दोन्ही लीड्स आणि कमी इंटरनल रेजिस्टन्स असतो . डिजिटल अॅमीटर सर्किट च्या सेरीजमध्ये जाईट केले असता इलेक्ट्रिकल करंट मीटरमधून जातो.

हे मीटर A.C आणि D.C करंट मोजण्यासाठी वापरले जातात. अनेक डिजिटल अॅमीटर्समध्ये मीटरमध्ये तयार केलेला करंट सेन्सर समाविष्ट असतो.

वैशिष्ट्ये:

विविध टाइपचे डिजिटल अॅमीटर्स A.C करंट आणि D.C करंट आणि A.C फ्रिक्वेन्सीच्या वेगवेगळ्या रेंज मोजू शकतात.

प्लग-इन- फोर्स शिवाय ऑपरेट करण्यासाठी त्यामध्ये बॅटरी दिले आहेत आणि कटडोअर वापरण्यासाठी योग्य आहेत. आकृती 1 एक सामान्य डिजिटल अॅमीटर दाखवते.



मानके:योग्य डिझाईन आणि कार्यक्षमता IEC 600 51 - 2 संदर्भित करण्यासाठी डिजिटल अॅमीटर्समध्ये विशिष्ट मानके आणि वैशिष्ट्ये असणे आवश्यक आहे.

डिजिटल व्होल्ट मीटर (DVM) Digital Volt Meter (DVM)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- अॅनालॉग आणि डिजिटल व्होल्टमीटरमध्ये डिफ्रन्स करा
- DVM चे अॅडवानटेजेस सूचीबद्ध करा
- DVM चे कार्य तत्त्व एक्सप्लेन करा

डिजिटल व्होल्ट मीटर (DVM):

डिजिटल व्होल्ट मीटर (DVM) हे इलेक्ट्रिकल मेजरिंग इन्सट्रुमेंट आहे जे दोन बिंदूंमधील लाइन पोटेन्शल डिफ्रन्स (P.D) मोजण्यासाठी वापरले जाते. मोजले जाणारे व्होल्टेज एसी किंवा डीसी असू शकते.

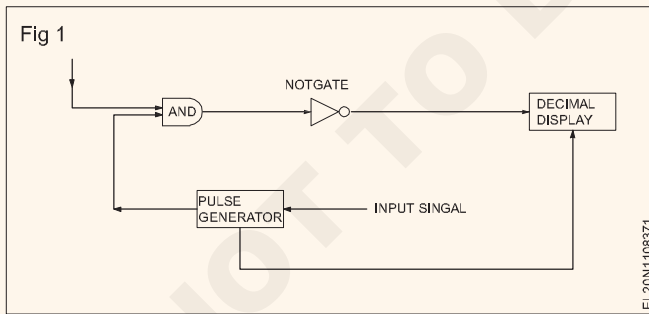
डिजिटल व्होल्टमीटर AC किंवा DC व्होल्टेजचे किंमत प्रदर्शित करतात जे अॅनालॉग उपकरणांप्रमाणे सतत स्केलवर पॉइंटर डिफ्लेक्शन ऐवजी डायरेक्ट वेगळ्या संख्यात्मक म्हणून मोजले जातात.

डिजिटल व्होल्टमीटरचे फायदे:

- डीव्हीएम वाचणे सोपे आहे कारण ते मोजमापातील निरीक्षणात्मक एरर दूर करते
- पॅरलॅक्स एरर काढून टाकली जाते
- रिडींग खूप वेगाने घेतले जाऊ शकते
- स्टोरेज आणि भविष्यातील गणनेसाठी मेमरी उपकरणांना आउटपुट दिले जाऊ शकते • अधिक चांगले आणि अचूक
- कॉम्पॅक्ट पोर्टेबल आणि स्वस्त
- कमी पॉवर आवश्यक आहे

डिजिटल व्होल्टमीटरचे कार्य तत्त्व:

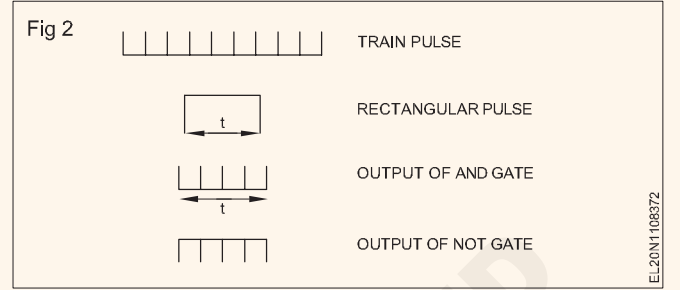
सिम्पल डिजिटल व्होल्टमीटरचा ब्लॉक आकृती आकृती 1 मध्ये दर्शविली आहे त्यात खालील ब्लॉक्स आहेत



- 1 इनपुट सिग्नल
- 2 पल्स जनरेटर
- 3 आणि गेट:
- 4 डेसिमल डिस्प्ले

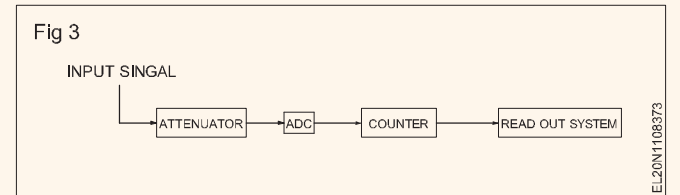
कार्यरत (आकृती 2)

- अननों व्होल्टेज सिग्नल पल्स जनरेटरला दिले जाते जे एक पल्स तयार करते ज्याची रुंदी इनपुट सिग्नलच्या प्रमाणात असते.
- पल्स जनरेटरचे आउटपुट AND गेटच्या एका लेगला दिले जाते.



- AND गेटच्या दुसऱ्या लेग मधील इनपुट सिग्नल हे पल्सट्रेन आहे.
- AND गेटचे आउटपुट पल्स जनरेटरद्वारे निर्माण केलेल्या पल्सच्या रुंदीइतकीच कालावधीची पॉजीटिव्ह ट्रिगर ट्रेन निर्माण करतो .
- ही पोस्टिव्ह ट्रिगर ट्रेन इन्व्हर्टरला दिली जाते जी तिला निगेटिव्ह ट्रिगर ट्रेनमध्ये रूपांतरित करते.
- इन्व्हर्टरचे आउटपुट एका काउंटरला दिले जाते जे इनपुट सिग्नलच्या प्रमाणात असलेल्या कालावधीतील ट्रिगर्सची संख्या मोजते, म्हणजे मापनाखालील व्होल्टेज हे काउंटर व्होल्टमधील व्होल्टेज दर्शवण्यासाठी कॅलिब्रेट केले जाऊ शकते जे अॅनालॉग सिग्नलला पल्स च्या ट्रेनमध्ये रूपांतरित करते, संख्या इनपुट सिग्नलच्या प्रमाणात आहे. त्यामुळे A/D रूपांतरण पद्धतीपैकी कोणतीही एक वापरून डिजिटल व्होल्टमीटर बनवले जाऊ शकते (आकृती 3)

आजकाल डिजिटल व्होल्टमीटर त्याच्या मल्टीटास्किंग वैशिष्ट्यामुळे डिजिटल मल्टीमीटरने देखील बदलले आहेत.



इलेक्ट्रिशियन - मेजरिंग इन्सट्रुमेंट वॉटमीटर (Wattmeters)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- डायरेक्ट पॉवर मोजण्याचे फायदे सांगा
- इंडक्शनटाइप सिंगल फेज वॉटमीटरचे रचना आणि कार्य एक्सप्लेन करा

पॉवर सप्लाय मोजण्याचे फायदे

सिंगल फेज एसी सर्किटमधील पॉवर अॅमीटर, व्होल्टमीटर आणि पॉवर फॅक्टर मीटर वापरून सूत्राच्या मदतीने मोजता येते.

सिंगल-फेज सर्किटमधील पॉवर = $EI \cos \theta$ वॅट्स.

ऑन-द-स्पॉट खरे पॉवर रीडिंग मिळविण्यासाठी, एक वॉटमीटर वापरला जातो. सर्किटमध्येनिर्माण झालेली पॉवर डायरेक्ट मीटरच्या स्केलवरून वाचली जाऊ शकते. वॉटमीटर सर्किटचा पॉवर फॅक्टर विचारात घेतो आणि नेहमी खरी पॉवर दर्शवतो.

वॉटमीटरचे टाइप

खाली सांगितल्याप्रमाणे श्री टाइपचे वॉटमीटर वापरता आहेत.

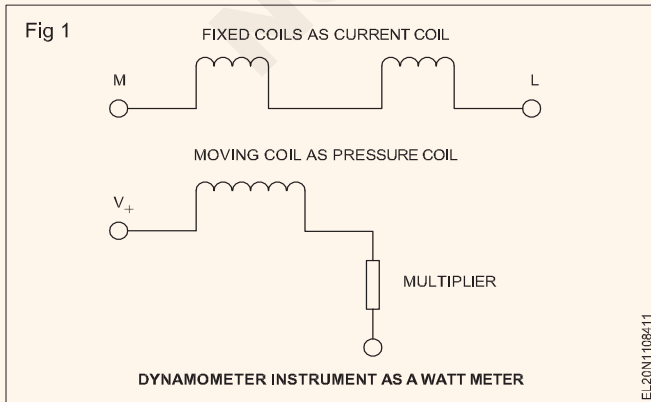
- डायनामोमीटर वॉटमीटर
- इंडक्शन वॉटमीटर
- इलेक्ट्रोस्टॅटिक वॉटमीटर

श्री पैकी, इलेक्ट्रोस्टॅटिकटाइप फार क्वचितच वापरला जातो. येथे दिलेली माहिती फक्त इतर दोन प्रकारांसाठी आहे.

डायनामोमीटर टाइप , सिंगल फेज वॉटमीटर :हा टाइप सामान्यतः वॉटमीटर म्हणून वापरला जातो.

डायनानोमीटर वॉटमीटर म्हणून वापरले जाते : डायनामोमीटर सामान्यतः AC आणि DC दोन्ही सर्किट्समध्ये पॉवर मोजण्यासाठी वॉटमीटर म्हणून वापरले जाते आणि त्याचे एकसमान स्केल असेल.

जेव्हा हे अप्लायनसेन्स वॉटमीटर म्हणून वापरले जाते, तेव्हा स्थिर कॉइल करंट कॉइल म्हणून समजली जाते आणि मुविंग कॉइल आवश्यक मल्टीप्लायर रेजिटेन्स ता (आकृती 1) असलेली वोल्टेज कॉइल म्हणून बनविली जाते.



फायदे

- हे इन्स्ट्रुमेंट एसी आणि डीसी दोन्हीमध्ये वापरले जाऊ शकते.
- हे एअर कॉर्ड इन्स्ट्रुमेंट असल्यामुळे हिस्टेरिसिस आणि एडी करंट लॉस दूर होतात.
- या उपकरणाची अचूकता अधिक चांगली आहे.
- जेव्हा वॉटमीटर म्हणून वापरले जाते, तेव्हा स्केल एकसमान असते.

डिसअॅडवानटेजेस

- हे PMMC आणि मुविंग आयर्न उपकरणांपेक्षा अधिक महाग आहे.
- जेव्हा व्होल्टमीटर किंवा अॅमीटर म्हणून वापरले जाते तेव्हा स्केल एकसमान होणार नाही.
- यात कमी टॉर्क/वेट गुणोत्तर आहे-जसे कमी सेनसीटीविटी आहे.
- ओवर लोड आणि यांत्रिक प्रभावासाठी संवेदनशील. त्यामुळे काळजीपूर्वक हाताळणी आवश्यक आहे.
- ते PMMC मीटरपेक्षा जास्त वीज वापरते.

इंडक्शनटाइप सिंगल फेज वॉटमीटर : या टाइपचे वॉटमीटर फक्त एसी सर्किट्समध्ये वापरले जाऊ शकतात तर डायनॅमोमीटर टाइपचे वॉटमीटर एसी आणि डीसी सर्किट्समध्ये वापरले जाऊ शकतात.

जेव्हा सप्लाय व्होल्टेज आणि फ्रिक्वेन्सी जवळजवळ स्थिर असते तेव्हाच इंडक्शनटाइप वॉटमीटर उपयुक्त असतात.

रचना : दोन भिन्न टाइपचे मॅग्नेटिक कोर असलेले इंडक्शन वॉटमीटर (Figs 2a आणि 2b).

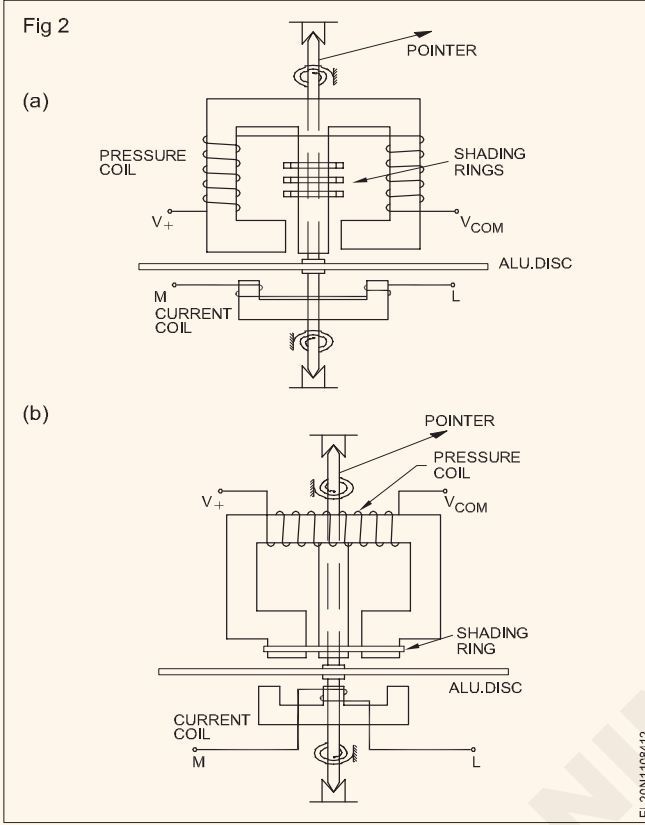
दोन्ही प्रकारांमध्ये एक प्रेशर कॉइल मॅग्नेट आणि एक करंट कॉइल मॅग्नेट आहे. प्रेशर कॉइलमध्ये व्होल्टेजच्या प्रमाणात इलेक्ट्रिकल करंट असतो तर करंट कॉइलमध्ये लोड करंट असतो.

चुंबकाच्या जागेत स्पिंडलवर एक पातळ अॅल्युमिनियम डिस्क बसवली जाते आणि तिची मुवमेंट स्पिंग्सद्वारे नियंत्रित केली जाते. स्पिंडलच्या एका टोकाला वेटलेस पॉइंटर असतो.

वर्किंग : दाब आणि करंट कॉइल्सद्वारे तयार होणारे ऑल्टरनेटिंग मॅग्नेटिक फ्लक्स अॅल्युमिनियम डिस्क मुळे कापले जातात आणि डिस्कमध्ये एडी करंट होतो. करंट आणि एडी करंट यांच्यातील परस्पर क्रियेमुळे डिस्कमध्ये एक डिफ्लेक्ट टॉर्क तयार होतो आणि डिस्क हलवण्याचा प्रयत्न करते. स्पिंडलच्या दोन टोकांना जाइंट केलेले कंट्रोल स्पिंग्स डिफ्लेक्शन नियंत्रित

करतात आणि पॉइंटर प्रॅज्युएटेड स्केलवर वॉट्समध्ये पॉवर दर्शवितो.

प्रेसर कॉइल (शंट) मॅग्नेटमध्ये दिले गेलेल्या शेडेड रिंग्स अॅडजस्ट केल्या जातात ज्यामुळे चुंबकामधील परिणामी करंट अप्लाय व्होल्टेजच्या अगदी 900 मागे (लॅग) फेजमध्ये जातो.



सिंगल फेज सर्किट्समध्ये वॉटमीटर जाइंटकण्याची मेथड- मेजरिंग एरर कमी करण्यासाठी वोल्टेज कॉइल कनेक्शन.

वॉटमीटरच्या प्रेशर कॉइलला जाइंट करण्याचे दोन मार्ग आहेत (आकृती 3).

आकृती 3a आणि b मध्ये दर्शविलेल्या दोन्ही पद्धतींना खाली नमूद केलेल्या कारणांमुळे पॉवर मापनात सुधारणा करणे आवश्यक आहे.

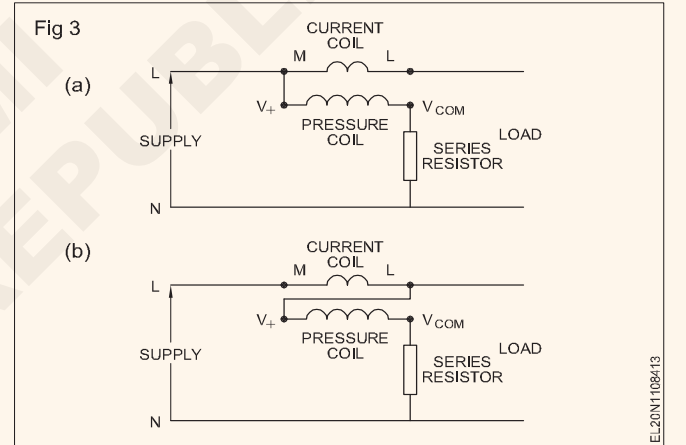
आकृती 3a मध्ये दर्शविलेल्या कनेक्शनच्या पद्धतीमध्ये, प्रेशर कॉइल, करंट कॉइलच्या 'सप्लाय' च्या बाजूला जाइंट केलेली आहे आणि म्हणूनच, पॉवर मापनातील एरर वस्तुपोजीशन मुळे आहे.

करंट कॉइलमधील व्होल्टेज ड्रॉपमुळे प्रेशर कॉइलवर अप्लाय होणारा व्होल्टेज लोडपेक्षा जास्त आहे. अशा प्रकारे वॉटमीटर करंट कॉइलमध्ये गमावलेल्या पॉवर व्यतिरिक्त लोड पॉवर मोजतो.

दुसरीकडे, आकृती 3b मध्ये दर्शविलेल्या कनेक्शनच्या पद्धतीमध्ये, करंट कॉइल लोड करंट व्यतिरिक्त, प्रेशर कॉइलद्वारे घेतलेला लहान करंट वाहून नेतो, ज्यामुळे पॉवर मापनमध्ये एरर येतात. अशाप्रकारे वॉटमीटर प्रेशर कॉइलमध्ये गमावलेल्या पॉवर व्यतिरिक्त लोड पॉवर मोजतो.

जर लोड करंट कमी असेल तर, करंट कॉइलमधील व्होल्टेज ड्रॉप कमी असतील, ज्यामुळे आकृती 3a मध्ये दर्शविलेल्या कनेक्शनचीमेथड एक अतिशय लहान एरर आणते आणि म्हणूनच, श्रेयस्कर.

दुसरीकडे, जर लोड करंट जास्त असेल तर आकृती 3b मध्ये दर्शविलेल्या कनेक्शनच्या पद्धतीमध्ये लोड पॉवर च्या तुलनेत प्रेशर कॉइलमध्ये गमावलेली पॉवर नगण्य असेल आणि म्हणूनच, एक अतिशय कमी एरर निर्माण होईल परिणामी या कनेक्शनला प्राधान्य दिले जाते .

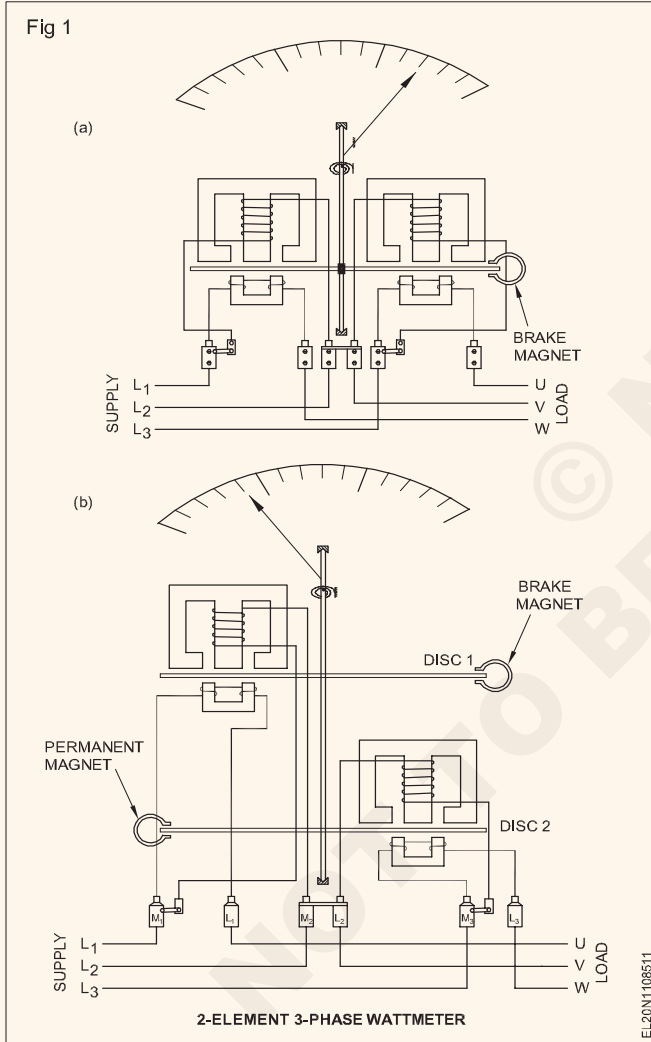


3-फेज वॉटमीटर (3-Phase Wattmeter)

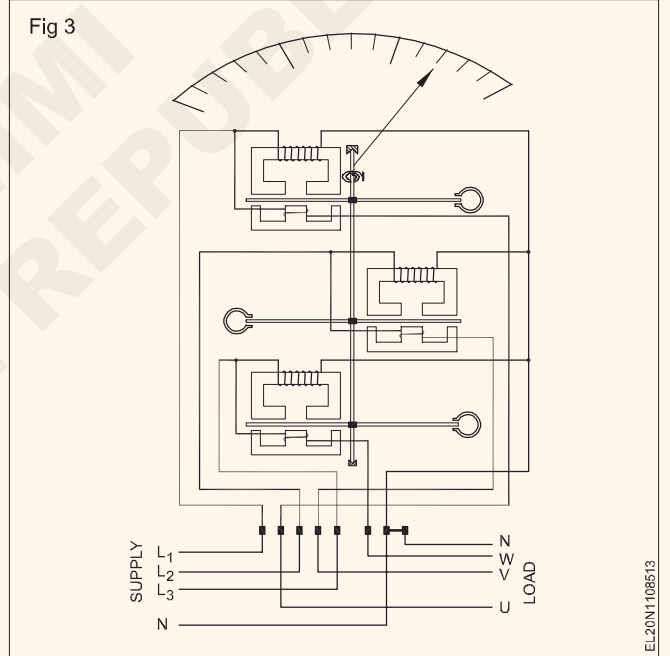
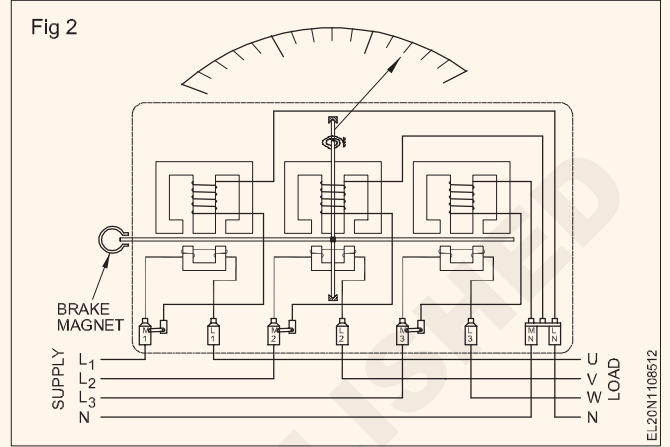
उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- 3-फेज वॉटमीटरचे विविध टाइप , त्यांची कनेक्शन यांचे वर्णन करा
- विविध टाइपचे 3-फेज वॉट मीटर कसे जोडायचे ते सांगा

सिंगल-फेज वॉटमीटरमध्ये एकच अॅल्युमिनियम डिस्क असल्या मुळे प्रेशर आणि करंट कॉइल्सचा एक संच होता , तर 2-एलीमेंट मध्ये, श्री -फेज वॉटमीटरमध्ये दाबाचे दोन संच असतील आणि एकच अॅल्युमिनियम डिस्क असणाऱ्या करंट कॉइल असतील (आकृती 1a) किंवा एकाच शाफ्टवर (Fig 1b) बसवलेल्या दोन अॅल्युमिनियम डिस्क फिरवणे ज्यामुळे 3-फेज पॉवर च्या प्रमाणात टॉर्क मिळतो.



दुसरीकडे, 3-घटक, श्री -फेज वॉटमीटरमध्ये प्रेशर आणि करंट कॉइल चे तीन सेट एकमेकांना 1200 वर बसवले जातात परंतु एकच अॅल्युमिनियम डिस्क (आकृती 2) किंवा पर्यायाने प्रेशर आणि करंट कॉइल श्री सेट साठी तीन डिस्क एकावर एक असून एकाच स्पिंडलवर बसवली आहे (आकृती 3).



इंडक्शन टाइप च्या वॉटमीटरचे तत्त्व आणि कार्य इंडक्शनटाइप एनर्जी मीटरसारखेच आहे. एनर्जी मीटर आणि वॉटमीटरमधील रचनेतलील डिफ्रन्स एवढाच आहे की वॉटमीटरचे स्पिंडल स्पिंग कंट्रोल केलेले असते, त्याला पॉइंटर असतो परंतु गिअर्सची ट्रेन नसते.

तथापि, याआधी शिकलेल्या गोष्टींचा सारांश देण्यासाठी खालील तक्ता 1 मध्ये 3 फेज वॉटमीटरच्या कनेक्शन आकृती 4, आकृती 5 आणि आकृती 6 दिलेली आहे.

Table 1

क्र. क्र.	3-फेज वॉटमीटरचे टाइप	सर्किट आकृती	अॅप्लिकेशन
1	2-एलिमेंट 3-वायर टाइप	<p>Fig 4</p>	बॅलन्स आणि अनबॅलन्स लोड
2	3-एलिमेंट 3-वायर टाइप	<p>Fig 5</p>	बॅलन्स लोड
3-एलिमेंट	4-वायर टाइप	<p>Fig 6</p>	अनबॅलन्स लोड

डिजिटल वॉटमीटर (Digital Wattmeter)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

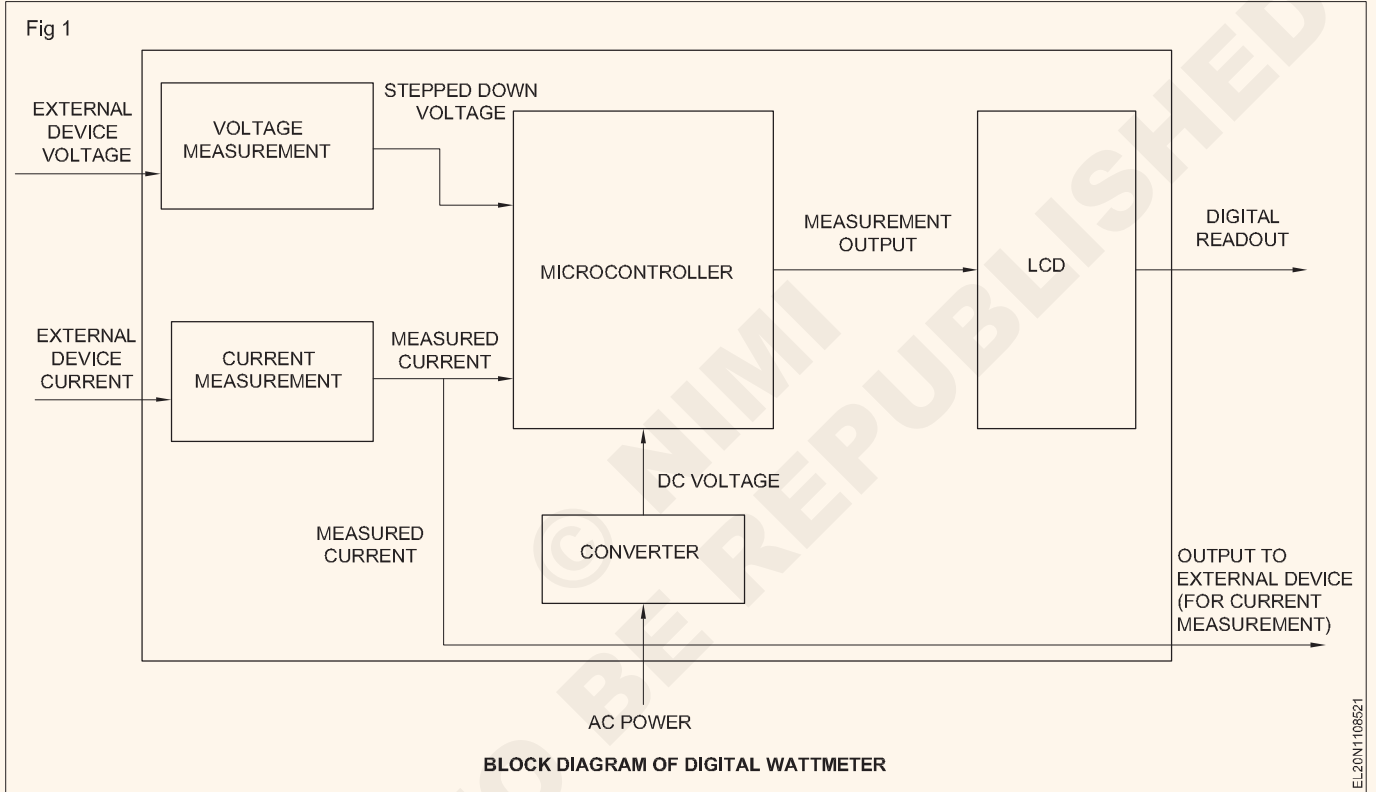
• ब्लॉक आकृतीचे वर्णन करा

डिजिटल वॉटमीटर

वॉटमीटर हे कोणत्याही सर्किटच्या वॉट्समध्ये इलेक्ट्रिकल पॉवर मोजण्यासाठीचे एक उपकरण आहे. युटिलिटी फ्रिक्वेंसी आणि ऑडिओ फ्रिक्वेंसी आणि ऑडिओ फ्रिक्वेंसी पॉवर मोजण्यासाठी इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक वॉटमीटरचा वापर केला जातो; रेडिओ फ्रिक्वेंसीसाठी इतर टाइप आवश्यक आहेत.

आकृती 1 डिजिटल वॉटमीटरचे ब्लॉक आकृती दर्शविते.

डिजिटल वॉटमीटर्स इलेक्ट्रिकल करंट आणि व्होल्टेज सेकंदाला हजारो वेळा मोजतात, वॉट्स निर्धारित करण्यासाठी संगणक मायक्रोकंट्रोलर चिपमध्ये परिणामांचा गुणाकार करतात. संगणक देखील पीक, सरासरी, कमी वॉट्स वापरल्या गेलेल्या आकडेवारीची कामगिरी करू शकतो. ते व्होल्टेज वाढ आणि आउटपुटसाठी पॉवर लाइनचे निरीक्षण करू शकतात. डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक वॉटमीटर, एनर्जी आणि पैशांची बचत करून डोमॅस्टिक उपकरणांमध्ये विजेचा वापर सोयीस्करपणे मोजण्यासाठी लोकप्रिय झाले आहेत.



एनर्जी मीटर (एनालॉग) (Energy meter (analog))

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

• सिंगल-फेज एनर्जी मीटरचे रचना आणि कार्य तत्त्वाचे वर्णन करा
• पोजीशन आणि एनर्जी मीटरमधील क्रिपिंग एरर एक्सप्लेन करा.

एनर्जी मीटरची आवश्यकता: वीज मंडळाने पुरवलेल्या इलेक्ट्रिकल ऊर्जेचे बिल वास्तविक वापरलेल्या ऊर्जेवर आधारित असावे. ग्राहकाला पुरवलेली एनर्जी मोजण्यासाठी आपल्याला एका उपकरणाची गरज आहे. प्रॅक्टिसमध्ये इलेक्ट्रिकल एनर्जी किलोवॉट अवर मध्ये मोजली जाते. यासाठी वापरलेले मीटर हे एनर्जी मीटर आहे.

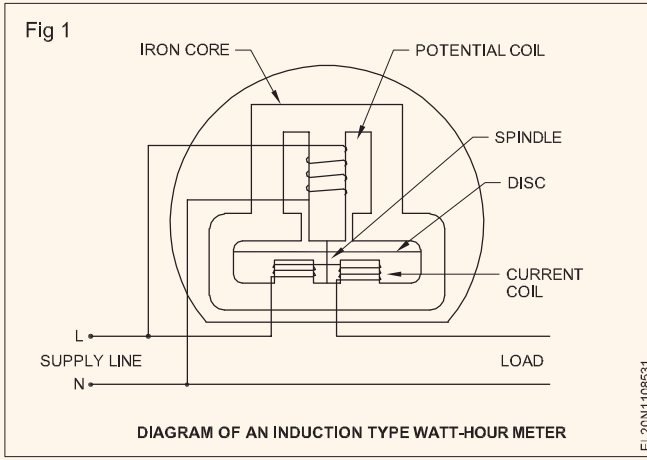
सिंगल-फेज इंडक्शनटाइप एनर्जी मीटरचे तत्त्व: या मीटरचे ऑपरेशन इंडक्शन तत्त्वावर अवलंबून असते. दोन कॉइल्सद्वारे उत्पादित मॅग्नेटिक फील्ड मुळे डिस्कमध्ये इलेक्ट्रिकल करंट निर्माण होतो आणि त्यास (डिस्क) फिरवण्यासाठी टॉर्क तयार होतो. एक कॉइल (पोटेंशल कॉइल)

सप्लायच्या व्होल्टेजच्या प्रमाणात इलेक्ट्रिकल करंट वाहून नेते आणि दुसरी (करंट कॉइल) लोड करंट वाहून नेते. (आकृती 1) टॉर्क हे वॉटमीटरप्रमाणेच पॉवर च्या प्रमाणात असतो.

वॉट-अवर मीटरने पॉवर आणि वेळ दोन्ही विचारात घेणे आवश्यक आहे. इन्स्टॅन्स्टॅनियस वेग हा त्यातून जाणाऱ्या पॉवर च्या प्रमाणात असतो.

दिलेल्या वेळेत एकूण रिओल्युशन संख्या ही त्या कालावधीत मीटरमधून जाणाऱ्या एकूण ऊर्जेच्या प्रमाणात असते

एनर्जी मीटरचे पार्ट आणि कार्ये: इंडक्शनटाइप सिंगल फेज एनर्जी मीटरचे भाग आहेत (आकृती 1).



आयर्न कोर: इच्छित मार्गावर मॅग्नेटिक फ्लक्स निर्देशित करण्यासाठी ती विशेष आकाराची आहे. हे मॅग्नेटिक लाइन ऑफ फोर्स च्या प्रमाणात निर्देशित करते, लिकेज करंट कमी करते आणि मॅग्नेटिक रिलक्टन्स देखील कमी करते.

पोटेंशल कॉइल (व्होल्टेज कॉइल): पोटेंशल कॉइल लोडमध्ये जाईट केलेली असते आणि बारीक तारांच्या अनेक टर्नस् असलेली असते. ही अॅल्युमिनियम डिस्कमध्ये एडी करंट निर्माण करते.

करंट कॉइल: सेरीजमध्ये जाईट केलेले करंट कॉइल ही जाड तारेची कमी टर्न असलेली असते कारण ती फूल लोड करंट घेते .

डिस्क: डिस्क हा मीटरमध्ये फिरणारा एलिमेंट आहे आणि एका वर्तुळकल स्पिंडलवर बसवला जातो ज्याच्या एका टोकाला वर्म गियर असते. डिस्क अॅल्युमिनियमची बनलेली आहे आणि पोटेंशल आणि करंट कॉइल मॅग्नेटमध्ये एअर गॅप मध्ये बसवलेली आहे.

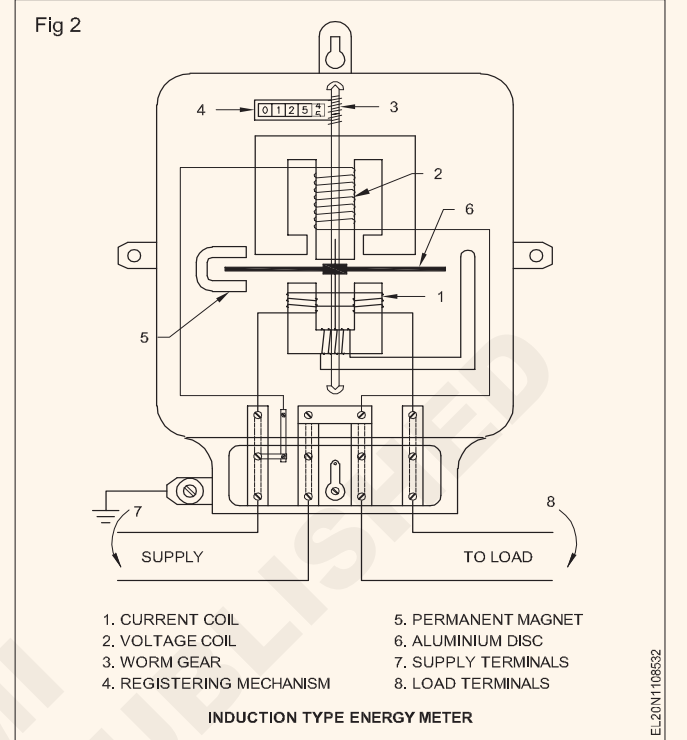
स्पिंडल: स्पिंडलच्या टोकांना रिजिड स्टील पिव्होट्स असतात. पिव्होटला ज्वेल बेअरिंगने आधार दिला आहे. स्पिंडलच्या एका टोकाला वर्म गियर असतो. गियर डायल वळवतो, ते मीटरमधून जाणाऱ्या ऊर्जा स्केल वर दर्शवतात.

परमन्ट मॅग्नेट /ब्रेक मॅग्नेट : परमन्ट स्वरूपी मॅग्नेट अॅल्युमिनियम डिस्कला हाय वेगाने धावण्यापासून प्रतिबंधित करते. हा एक विरोधी टॉर्क तयार करते जे अॅल्युमिनियम डिस्कच्या टर्निंग टॉर्कच्या विरुद्ध कार्य करते.

एनर्जि मीटरचे कार्य: अॅल्युमिनियम डिस्कचे (आकृती 2) रोटेशन इलेक्ट्रोमॅग्नेटद्वारे पूर्ण केले जाते, ज्यामध्ये पोटेंशल(प्रेशर) कॉइल आणि करंट कॉइल असतात. पोटेंशल कॉइल लोड अक्रॉस जाईट लेले आहे. हे अॅल्युमिनियम डिस्कमध्ये एडी करंट प्रवृत्त करते. एडी करंट एक मॅग्नेटिक क्षेत्र तयार करते जे करंट कॉइलद्वारे तयार केलेल्या मॅग्नेटिक क्षेत्राशी रिअॅक्टन्स देऊन डिस्कवर ड्रायव्हिंग टॉर्क तयार करते.

अॅल्युमिनियम डिस्कच्या रोटेशनचा वेग ऑपिअर्स (करंट कॉइलमध्ये) आणि व्होल्ट्स (पोटेंशल कॉइलच्या अक्रॉस) उत्पादनाच्या प्रमाणात आहे. लोडद्वारे वापरली जाणारी एकूण इलेक्ट्रिकल पॉवर ही दिलेल्या कालावधीत डिस्कने केलेल्या रिओल्युशन च्या संख्येच्या प्रमाणात असते.

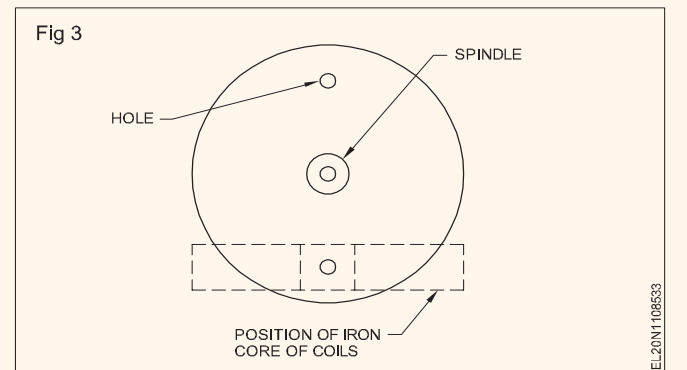
एक लहान तांब्याची रिंग (शेडिंग रिंग) किंवा कॉइल (शेडिंग कॉइल) पोटेंशल कॉइलच्या खाली एअर गॅप मध्ये ठेवली जाते, फॉरवर्ड टॉर्क तयार करण्यासाठी, जे मुविंग अॅल्युमिनियम डिस्कद्वारे तयार केलेल्या कोणत्याही घर्षणाचा रेजिस्टन्स करण्यासाठी पुरेसे असते.



काउंटर टॉर्क तयार होतो जेव्हा अॅल्युमिनियम डिस्क परमन्ट मॅग्नेटने इंस्टॉल केलेल्या मॅग्नेटिक क्षेत्रात फिरते. एडी करंट निर्माण होऊन यामधून, एकमॅग्नेटिक फील्ड तयार होते जे परमन्ट मॅग्नेटच्या क्षेत्राशी रिअॅक्टन्स देतात, ज्यामुळे डिस्कच्या गतीच्या प्रमाणात एक प्रतिबंधात्मक क्रिया होते.

क्रिपिंग एरर आणिअॅडजस्टमेंट : काही मीटरमध्ये करंट कॉइलमधून इलेक्ट्रिकल करंट नसतानाही डिस्क सतत फिरत असते, म्हणजे जेव्हा फक्त वोल्टेज कॉइलला एनर्जि दिली जाते. याला क्रिपिंग म्हणतात. क्रिपिंग चे प्रमुख कारण म्हणजे घर्षणासाठी जास्त वोल्टेज हे प्रेशर कोइल च्या अक्रॉस निर्माण होते प्रेशर कॉइलमध्ये जास्त व्होल्टेज, व्हायब्रेटिंग आणि मॅग्नेटिक फील्ड .

क्रिपिंग टाळण्यासाठी, डिस्कमध्ये दोन वेगवेगळ्या व्यासाचे होल पाडले जातात (आकृती 3). पोटेंशल कॉइल मॅग्नेटच्या पोलच्या काठाखाली असलेल्या एका छिद्रासह डिस्क विश्रांती घेते, त्यामुळे रोटेशन जास्तीत जास्त अर्ध्या रिओल्युशन पर्यंत मर्यादित असेल.



डिजिटल एनर्जी मीटर (Digital Energy meters)

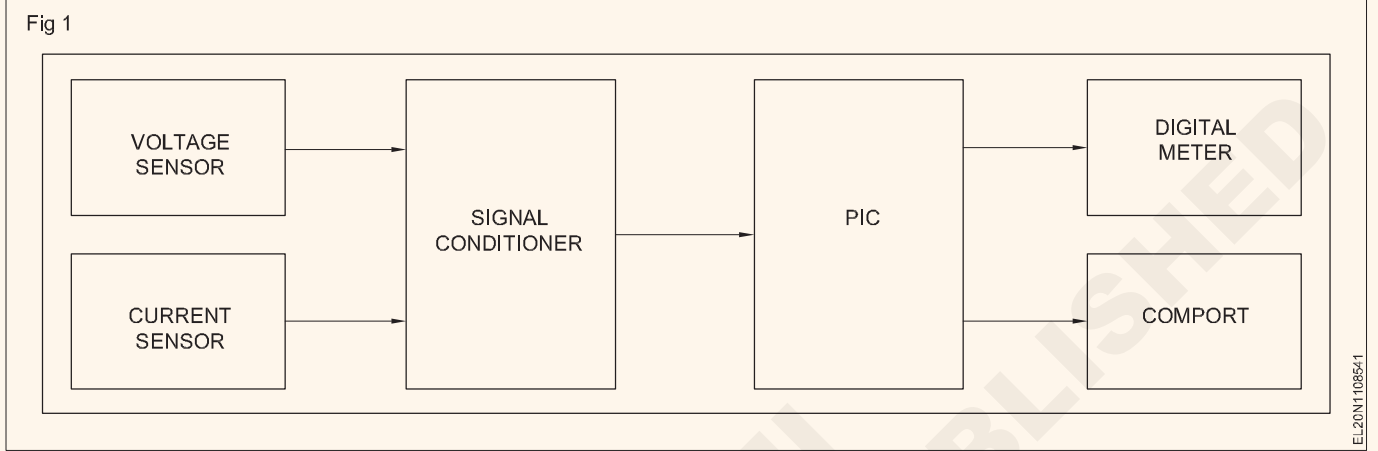
उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

• ब्लॉक डायग्राममधून डिजिटल टाइप च्या एनर्जीमीटरच्या कार्यात्मक ऑपरेशनचे वर्णन करा

इलेक्ट्रॉनिक (डिजिटल एनर्जी मीटर)

हे मीटर हाय इंटिग्रेटींग एलिमेंट वापरून एनर्जी मोजतात आणि ते हाय-रिझोल्यूशन सिग्मा-डेल्टा अॅनालॉग टू डिजिटल कनवर्टर (ADC) मध्ये इन्सर्टेनस्टॅनियस व्होल्टेज आणि करंट डिजिटलायीझ करतात, वॅट्समध्ये इन्सर्टेनस्टॅनियस पॉवर मिळते .

व फेज व्होल्टेज आणि लाइन व्होल्टेज वापरून एनर्जी मिळते ती , किलोवॅट अवर मध्ये मोजली जाते. डिजिटल मीटरसाठी ब्लॉक आकृती आकृती 1 मध्ये दर्शविली आहे. दोन सेन्सर, व्होल्टेज आणि करंट सेन्सर कार्यरत आहेत.



स्टेप-डाउन घटकाभोवती तयार केलेला व्होल्टेज सेन्सर आणि फेज व्होल्टेज आणि लोड व्होल्टेज दोन्ही पोटेंशल सेपरेटर नेटवर्क सेन्सर आहेत .

दुसरा सेन्सर एक करंट सेन्सर आहे, जो कोणत्याही वेळी लोडद्वारे आलेला विदूत करंट ओळखतो. हे करंट ट्रान्सफॉर्मर आणि इतर अॅक्टिव उपकरणांभोवती अंगभूत आहे (व्होल्टेज तुलना करणारे), जे सेन्स करंटला प्रक्रियेसाठी व्होल्टेजमध्ये रूपांतरित करते. दोन्ही सेन्सरचे आउटपुट नंतर सिग्नल (व्होल्टेज) कंडिशनरमध्ये दिले जाते जे मल्टीप्लेक्सर असलेल्या कंट्रोल सर्किटशी जुळणारे व्होल्टेज (किंवा) सिग्नल पातळी सुनिश्चित करते. हे पेरिफेरल इंटरफेस कंट्रोलर (PIC) च्या अॅनालॉग इनपुटमध्ये दोन्ही सिग्नलचे अनुक्रमिक स्विचिंग करते.

कनव्हर्शिंग सर्किट पीआयसी इन्टीग्रेटेड सर्किटवर केंद्रित आहे. यात दहा बिट्स अॅनालॉग टू डिजिटल कन्व्हर्टर (ADC), प्रोग्रामसाठी फ्लेक्सीबल आणि पेरिफेरल इंटरफेसिंगसाठी चांगले करते .

एडीसी अॅनालॉग सिग्नलला त्याच्या डिजिटल इक्वीवॅलंट मध्ये रूपांतरित करते, व्होल्टेज आणि करंट सेन्सरचे दोन्ही सिग्नल नंतर PIC मध्ये एम्बेडेड सॉफ्टवेअरच्या माध्यमाने गुणाकार केले जातात.

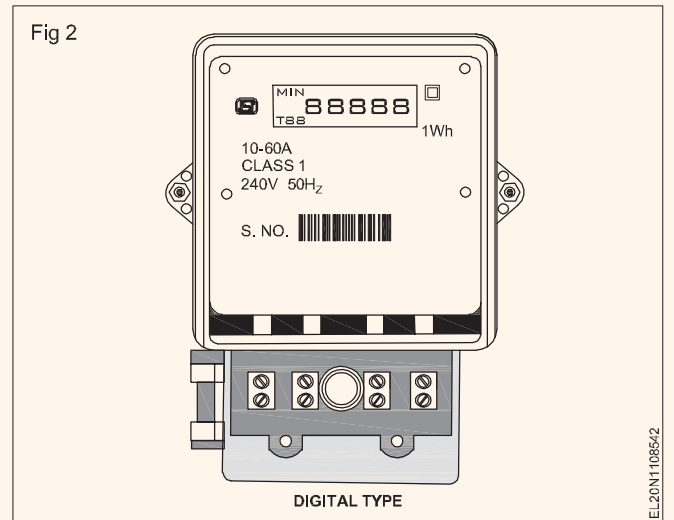
शॉर्ट सर्किट केलेल्या इनपुटमधील इनपुट गुणवत्तेचे किंमत निर्धारित करून आणि दुरुस्ती किंमत डिव्हाइस कॅलिब्रेशन म्हणून वापरण्यासाठी मेमरीमध्ये हे किंमत संचयित करून एरर दुरुस्ती ऑफसेट सुधारणा म्हणून केली जाते.

PIC 'C' भाषेत प्रोग्राम केलेले आहे. प्रति तास वीज वापर, तसेच अपेक्षित शुल्क मोजण्यासाठी प्राप्त डेटा वापरण्यास ते प्रोसहित करतात . हे सर्किटला जाईट केलेल्या लिक्विड क्रिस्टल डिस्प्लेवर (LCD) प्रदर्शित केले जातात.

आकृती 2 डिजिटल एनर्जी मीटरची प्रतिमा दर्शविते.

फायदे

डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक मीटर हे इलेक्ट्रोमेकॅनिकल मीटरपेक्षा जास्त अचूक असतात. कोणतेही मुविंग भाग नाहीत आणि त्यामुळे घर्षणासारखे यांत्रिक दोष नाहीत



3-फेज एनर्जी मीटर (3-phase energy meter)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- विविध टाइप च्या 3-फेज एनर्जी मीटरची यादी करा
- 3-फेज 3-वायर इंडक्शन टाइप एनर्जी मीटरचे रचना आणि कार्याचे वर्णन करा
- 3-फेज 4-वायर इंडक्शन टाइप च्या एनर्जी मीटरचे रचना आणि कामाचे वर्णन करा
- 3-फेज 3-वायर आणि 3-फेज 4-वायर एनर्जी मीटरचा वापर सांगा

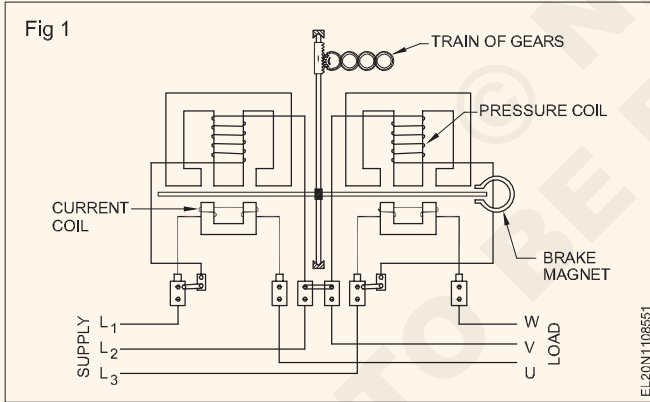
3-फेज एनर्जी मीटर: जरी विविध टाइपचे एनर्जी मीटर उपलब्ध असले तरी, इंडक्शन टाइप एनर्जी मीटरचा वापर सामान्यतः केला जातो कारण कन्स्ट्रक्शन सोपे आहे, कमी खर्चात आणि कमी देखभालीची आवश्यकता आहे. 3-फेज एनर्जी मीटरचे कार्य सिंगल-फेज एनर्जी मीटरसारखेच असते.

3-फेज एनर्जी मीटरचे टाइप

3-फेज एनर्जी मीटरचे प्रामुख्याने दोन टाइप आहेत.

- श्री फेज 3-वायर एनर्जी मीटर (3-फेज 2- एलिमेंट एनर्जी मीटर)
- श्री फेज 4-वायर एनर्जी मीटर (3-फेज 3- एलिमेंट एनर्जी मीटर)

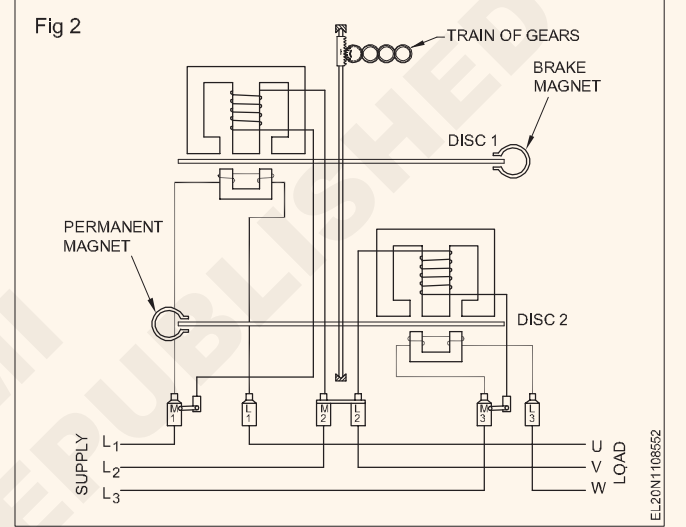
दू एलिमेंट 3-फेज एनर्जी मीटर: हे एनर्जी मीटर दोन -वॉटमीटर पद्धतीने पॉवर मोजण्याच्या तत्वावर कार्य करते. या एनर्जी मीटरमध्ये करंट कॉइलचे दू एलिमेंट आणि पोटेंशल कॉइलचे दू एलिमेंट वापरले जातात. एकाच ब्रेकिंग मॅग्नेटच्या ध्रुवांमध्ये फिरणाऱ्या सिंगल अॅल्युमिनियम डिस्क सह हॉरीजान्टल पोजीशन मध्ये (आकृती 1) वेगवेगळ्या क्षेत्रांवर या असेंब्ली लावल्या जातात.



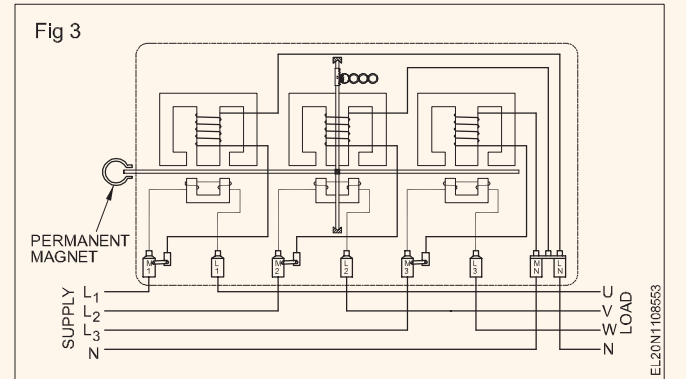
दोन घटकांमध्ये सामान्य स्पिंडलवर इनडिवीज्युअल ड्रायव्हिंग डिस्क देखील असते. या प्रकरणात त्यांच्याकडे स्वतंत्र ब्रेकिंग मॅग्नेट असते (आकृती 2). दुसरा टाइप सहसा रचना साधेपणामुळे उत्पादकांद्वारे पसंत केला जातो.

दोन्ही प्रकरणांमध्ये इनडिवीज्युअल घटकांद्वारे ड्रायव्हिंग टॉर्कचा निर्माण केला जातो. रेकॉर्डिंग यंत्रणा जी गीअर्सच्या ट्रेनला जाईत केली असते, म्हणजे सायक्लोमीटर किंवा काउंटर टाइप डायल, घटकांमधून गेलेल्या उर्जेची बेरीज दर्शवते. दू एलिमेंट एनर्जी मीटर केवळ 3-फेज 3-वायर सिस्टम साठी योग्य आहे परंतु ते बॅलन्स आणि अनबॅलन्स दोन्ही लोडसाठी वापरले जाऊ शकते.

3-एलिमेंट 3-फेज एनर्जी मीटर : हे 3-फेज लोडसह पॉवर मापनाच्या 3-वॉटमीटर पद्धतीच्या तत्वावर कार्य करते. येथे 3 युनिट्स, प्रत्येक करंट कॉइल आणि पोटेंशल कॉइल वापरल्या जातात. 3 काम्पोनंटची पोटेंशल कॉइल सप्लाय लाइन मध्ये अक्रॉस जाईत केलेले असतात आणि त्यांचे स्टार बिंदू वीज सप्लायच्या न्यूट्रल लाइन शी जाईत केलेले असतात.



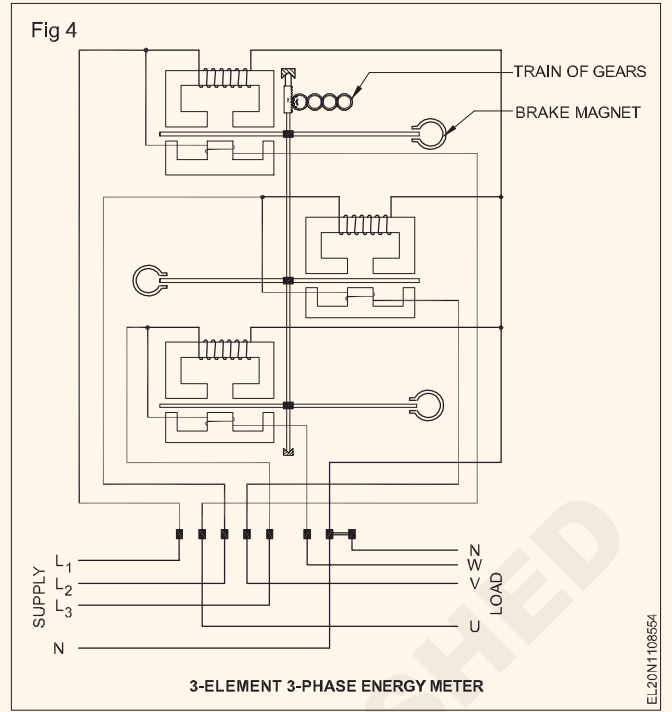
करंट कॉइल इनडिवीज्युअल लाइन च्या सेरीजमध्ये जाईत केलेले आहेत. दू -एलिमेंट एनर्जी मीटरच्या बाबतीत, हे श्री एलिमेंट सामान्य सिंगल अॅल्युमिनियम डिस्कच्या वेगवेगळ्या सेक्टरमध्ये व्यवस्थित केले जाऊ शकतात जे ड्रायव्हिंग डायल (आकृती 3) ला जाईत केलेले फिरणारे भाग म्हणून काम करतात.



श्री घटकांमध्ये श्री स्वतंत्र डिस्क आणि ब्रेकिंग मॅग्नेटसह एक सामान्य स्पिंडल देखील असतो (आकृती 4). येथे देखील 2 रा टाइप सामान्यतः बांधकामातील सुलभतेमुळे उत्पादकांद्वारे पसंत केला जातो. श्री इनडिवीज्युअल घटकांद्वारे तयार केलेल्या ड्रायव्हिंग टॉर्कची बेरीज केली जाते आणि रेकॉर्डिंग यंत्रणा इनडिवीज्युअल घटकांमधून निर्माण झालेल्या उर्जेची बेरीज दर्शवते. हे एनर्जी मीटर 3-फेज 4-वायर सिस्टम साठी योग्य आहे.

3-फेज एनर्जी मीटरचा वापर: दू एलिमेंट 3 फेज एनर्जी मीटरचा वापर श्री फेज लोडसह केला जातो ज्यामध्ये न्यूट्रलचा वापर केला जात नाही जसे की उद्योग किंवा सिंचन पंपसेट मोटर्स इत्यादीसाठी फक्त श्री फेज लोड किंवा उद्योगाला 11kV 3-फेज 3-वायर सप्लाय लागतो .

3-फेज 4-वायर एलिमेंट एनर्जी मीटरचा वापर श्री फेज लोडसह केला जातो ज्यामध्ये बॅलन्स किंवा अनबॅलन्स लोड इनडिवीज्युअल फेजशी जाईट केलेले असतात आणि न्यूट्रल जसे की मोठ्या डोमॅस्टिक ग्राहकांसाठी किंवा लाइटिंग लोड असलेल्या उद्योगासाठी देखील.



एनर्जी मीटरच्या मापनातील एरर आणि सुधारणा (Errors and correction in energy meter measurement)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- एनर्जी मीटरमधील ड्रायव्हिंग सिस्टीम आणि ब्रेकिंग सिस्टीममुळे झालेल्या एरर एक्सप्लेन करा
- एनर्जी मीटरमधील चुका दुरुस्त करण्यासाठी दिलेले वेगवेगळे अॅडजस्ट मेंट एक्सप्लेन करा

ड्रायव्हिंग सिस्टीममुळे निर्माण झालेले एरर

फ्लक्सचे चुकीची परिमाण: हे करंट किंवा व्होल्टेजच्या असामान्य मूल्यांमुळे असू शकते. कॉइलच्या प्रतिकारातील बदलांमुळे किंवा असामान्य फ्रिक्वेन्सीमुळे शंट मॅग्नेट फ्लक्समध्ये एरर असू शकतो .

इनकरेक्ट फेज अँगल : विविध फेज मध्ये योग्य संबंध असू शकत नाही. हे अयोग्य लॅग अॅडजस्ट मेंट, असामान्य फ्रिक्वेन्सी, तापमानासह प्रतिकारातील बदल इत्यादीमुळे असू शकते.

चुंबकीय सर्किटमध्ये सीमेट्री चा अभाव: मॅग्नेटिक सर्किट सीमेट्री नसल्यास, ड्रायव्हिंग टॉर्क तयार होतो ज्यामुळे मीटर फिरत नाही

ब्रेकिंग सिस्टीममुळे एरर

ते आहेत:

- ब्रेक मॅग्नेटच्या मॅग्नेटिक फोर्स मध्ये बदल
- डिस्कच्या प्रतिकारामध्ये बदल
- सेरीज मॅग्नेटप्रवाहाचा सेल्फ-ब्रेकिंग इफेक्ट
- मुविंग भागांचे असामान्य फ्रिक्वेशन .

एनर्जी मीटरमधील एरर दुरुस्त करण्यासाठी अॅडजस्टमेंट दिले जाते जेणेकरून ते योग्यरित्या रीडिंग देतील आणि त्यांच्या दोष मर्यादित असतील.

प्रिलीमनरी लाइट लोड अॅडजस्ट मेंट : करंट कॉइलद्वारे इलेक्ट्रिकल करंट रेट केलेले व्होल्टेज पोटेंशियल कॉइलवर अप्लाय केले जाते ज्यामध्ये लाइट लोड डिवाइस असा अॅडजस्ट करतात की डिस्क फिरण्यास सुरवात करणार नाही . इलेक्ट्रोमॅग्नेट्सच्या पोल च्या दरम्यान एक स्थान घेण्यासाठी डिस्कमध्ये होल करण्यासाठी इलेक्ट्रोमॅग्नेट किंचित अॅडजस्ट केले जाते.

पूर्ण लोड युनिटी पॉवर फॅक्टर अॅडजस्टमेंट : प्रेशर कॉइल रेट केलेल्या सप्लाय व्होल्टेजवर जाईट लेले आहे आणि युनिटी पॉवर फॅक्टरवर रेट केलेले पूर्ण लोड करंट करंट कॉइलमधून घेते. ब्रेकिंग टॉर्क बदलण्यासाठी ब्रेक मॅग्नेटची पोजीशन अॅडजस्ट केली जाते जेणेकरून मीटर एरर च्या आवश्यक मर्यादित योग्य वेगाने फिरेल.

लॅग अॅडजस्टमेंट (लो पॉवर फॅक्टर अॅडजस्टमेंट): प्रेशर कॉइल रेट केलेल्या सप्लाय व्होल्टेजवर जाईट केलेली असते आणि रेट केलेले पूर्ण लोड करंट करंट कॉइलमधून 0.5 P.F वर दिला जातो . मीटर योग्य वेगाने चालत नाही तोपर्यंत लॅग डिवाइस अॅडजस्ट केले जाते.

रेटेड सप्लाय व्होल्टेज: रेटेड सप्लाय व्होल्टेज अॅडजस्ट करून, रेट केलेले पूर्ण लोड करंट आणि युनिटी पॉवर फॅक्टर वर , मीटरचा वेग तपासला जातो आणि दोन्ही परिस्थितींसाठी इच्छित अचूकता मर्यादा गाठेपर्यंत पूर्ण लोड युनिटी पॉवर फॅक्टर आणि कमी फॅक्टर अॅडजस्टमेंट ची पुनरावृत्ती केली जाते .

लाईट लोड अँडजस्टमेंट : रेट केलेले सप्लाय व्होल्टेज प्रेशर कॉइलवर अप्लाय केले जाते आणि युनिटी पॉवर फॅक्टरवर मीटरमधून खूप कमी करंट (संपूर्ण लोड करंटच्या सुमारे 5%) जातो. लाईट लोड अँडजस्टमेंट केले जाते जेणेकरून मीटर योग्य वेगाने चालते.

पूर्ण लोड युनिटी पॉवर फॅक्टर: हलके लोड अँडजस्टमेंट पुन्हा दोन्ही भारांसाठी म्हणजेच पूर्ण लोड तसेच हलके भारांसाठी गती योग्य होईपर्यंत केले जाते.

मल्टीमीटर (Multimeters)

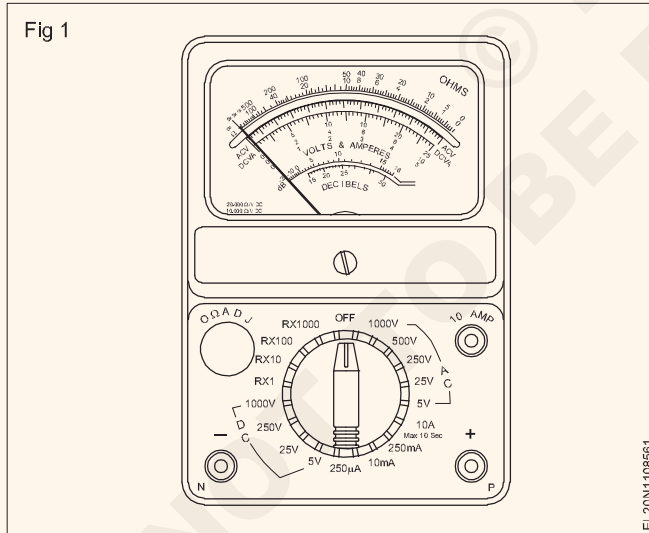
उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- मल्टीमीटरचे रचना एक्सप्लेन करा
- अँनालॉग मल्टीमीटरचे कार्य तत्त्व एक्सप्लेन करा
- मल्टीमीटरने डायरेक्ट / अल्टरनेटिंग व्होल्टेज आणि करंट मोजण्याचीमेथड एक्सप्लेन करा
- मल्टीमीटरने रेजिस्टन्स मोजण्याचीमेथड एक्सप्लेन करा
- सर्किटमधील व्होल्टेज, करंट आणि रेझिस्टन्स मोजताना घ्यायची खबरदारी एक्सप्लेन करा.

करंट व्होल्टेज आणि रेजिस्टन्स मोजण्यासाठी वापरले जाणारे एक उपकरण मल्टीमीटर म्हणून ओळखले जाते.

हे एक पोर्टेबल, मल्टी रेंज इन्स्ट्रुमेंट आहे. त्याची पूर्ण-स्केल डिफ्लेक्शन अचूकता $\pm 1.5\%$ आहे. AC व्होल्टेज रेंज साठी मल्टीमीटरची सर्वात कमी सेनसिटीविटी 5 K ओहम /व्होल्ट आहे आणि DC व्होल्टेज रेंज साठी ती 20 K ओहम/व्होल्ट आहे. DC ची सर्वात कमी रेंज इतर श्रेणीपेक्षा अधिक संवेदनशील आहे.

आकृती 1 ठराविक मल्टीमीटर दाखवते.



मल्टीमीटरचे रचना

एक मल्टीमीटर व्होल्ट, ओहम आणि मिलीअँपिअरमध्ये कॅलिब्रेट केलेल्या स्केलसह सिंगल मीटर मुवमेंट असते. आवश्यक मल्टीप्लायर रेजिस्टन्स आणि शंट रेजिस्टन्स सर्व केसमध्ये समाविष्ट आहेत. फ्रंट पॅनल निवडक स्विचेस विशिष्ट मीटर फंक्शन आणि त्या कार्यासाठी विशिष्ट रेंज निवडण्यासाठी दिले जातात.

क्रिप अँडजस्टमेंट : लाईट लोड अँडजस्टमेंटची अंतिम तपासणी म्हणून, प्रेशर कॉइल शून्य लोड करंटसह रेट केलेल्या व्होल्टेजच्या 110 टक्के उत्तेजित होते. लाईट लोड अँडजस्टमेंट योग्य असल्यास, या परिपोजीशन त मीटर फिरायला नको.

काही मल्टीमीटरवर, टू स्विच वापरले जातात, एक फंक्शन निवडण्यासाठी आणि दुसरा रेंज साठी. काही मल्टीमीटरमध्ये या उद्देशासाठी स्विच नसतात; त्याऐवजी, त्यांच्याकडे प्रत्येक फंक्शन आणि रेंज साठी स्वतंत्र जॅक आहेत.

मीटर केसमध्ये निश्चित केलेल्या बॅटरी/सेल्स रेजिस्टन्स मापनासाठी वीज सप्लाय देतात

मीटरची मुवमेंट DC अॅमीटर आणि वोल्टमीटर मध्ये वापरल्या जाणार्या मूव्हिंग कॉइल सिस्टमची सारखी असते.

AC मापन सर्किटमध्ये AC ते DC मध्ये रूपांतरित करण्यासाठी मीटरच्या आत रेक्टिफायर दिले जातात.

मल्टीमीटरचे भाग

मानक मल्टीमीटरमध्ये मेंन भाग आणि नियंत्रणे असतात (आकृती 2).

नियंत्रणे

मीटर हे FUNCTION स्विचद्वारे इलेक्ट्रिकल करंट, व्होल्टेज (AC आणि DC) किंवा रेजिस्टन्स मोजण्यासाठी सेट केले आहे. आकृती 3 मध्ये दिलेल्या उदाहरणामध्ये स्विच mA, AC वर सेट केला आहे.

मीटर आवश्यक करंट, व्होल्टेज किंवा रेजिस्टन्स रेंज वर सेट केले जाते - RANGE स्विचद्वारे. Fig4 मध्ये, FUNCTION स्विचच्या सेटिंगवर अवलंबून, स्विच 2.5 व्होल्ट किंवा mA वर सेट केला आहे.

मल्टीमीटरचे स्केल

यासाठी स्वतंत्र स्केल दिले आहेत:

- रेजिस्टन्स
- व्होल्टेज आणि इलेक्ट्रिकल करंट . (आकृती 5)

Fig 2

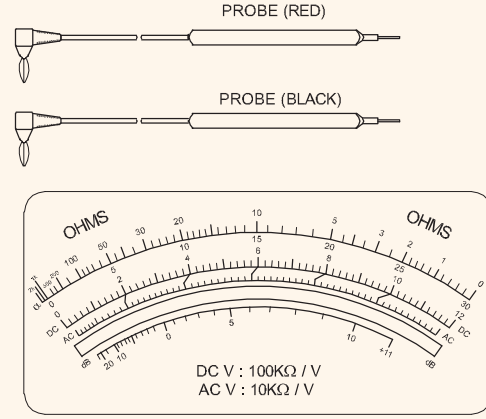
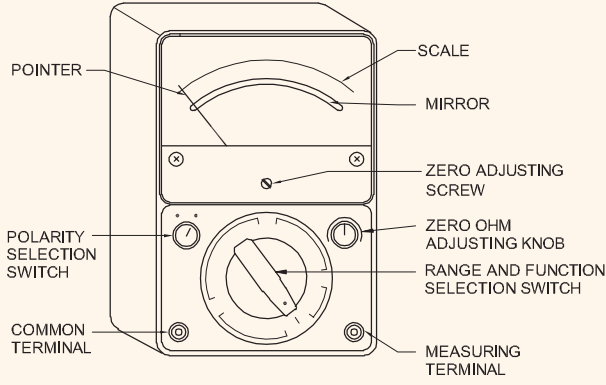
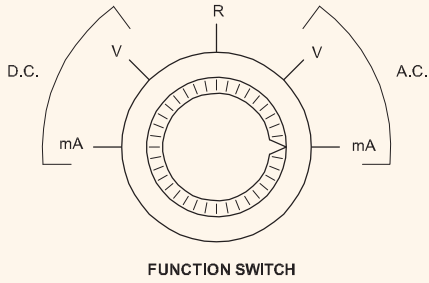
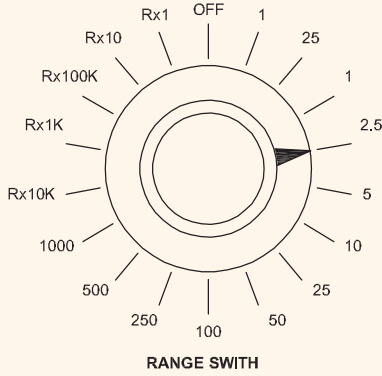


Fig 3



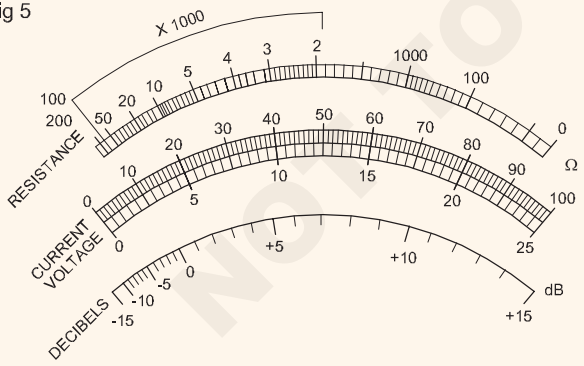
EL20N1108563

Fig 4



EL20N1108564

Fig 5



EL20N1108565

इलेक्ट्रिकल करंट आणि व्होल्टेजचे स्केल समान रीतीने ग्राज्युयेटेड आहे.

ओममीटरचे स्केल नॉन-रेखीय आहे.

उजवीकडे शून्यासह स्केल सामान्यतः बॅकवर्ड असते .

प्रिन्सिपल ऑफ वर्किंग

ॲमिटर म्हणून काम करताना सर्किट (आकृती 6)

fsd वर 0.05 mA पेक्षा जास्त करंट मिटर मधून वाहतो आणि बाकी बायपास करंट अक्रॉस शंट रेझिस्टर मधून वाहतो . शंट रेझिस्टरचे योग्य किंमत करंट मापनाच्या आवश्यक रेंज साठी रेंज स्विचद्वारे निवडले जाते.

व्होल्टमीटर म्हणून काम करताना सर्किट . (आकृती 7)

मीटर कॉइलमध्ये व्होल्टेज ड्रॉप हा विदत् करंट आणि कॉइलच्या प्रतिकारांवर अवलंबून असते. सर्किटनुसार fsd वर 50 mV पेक्षा जास्त व्होल्टेज दर्शविण्याकसाठी, मापनाच्या आवश्यक रेंज साठी रेंज स्विचद्वारे मीटरच्या मुवमेंट विविध मूल्यांचे मल्टीप्लायर रेझिस्ते न्स च्या सेरीज मध्ये जाईट केले जातात.

ओममीटर म्हणून काम करताना सर्किटरी. (आकृती 8)

रेजिस्टन्स मोजण्यासाठी, लीड्स बाह्य रेझिस्टरवर जाईट केलेले आहेत (आकृती 8). हे कनेक्शन सर्किट पूर्ण करते, ज्यामुळे इंटरनल बॅटरी मीटर कॉइलद्वारे विदत् करंट निर्माण करू शकते, ज्यामुळे पॉइंटरचे डिप्लेक्शन होते, ते मोजले जात असलेल्या बाह्य रेजिस्टन्सच्या किंमतीच्या प्रमाणात असते.

शून्य (झेरो) ॲडजस्टमेंट

जेव्हा ओममीटर लीड उघडे असतात, तेव्हा पॉइंटर पूर्ण डाव्या स्केलवर असतो, जो अनंत (∞) रेजिस्टन्स (ओपन सर्किट) दर्शवतो. जेव्हा लीड्स शॉर्ट केले जातात, तेव्हा पॉइंटर पूर्ण उजव्या स्केलवर असतो, जो शून्य रेजिस्टन्स दर्शवतो.

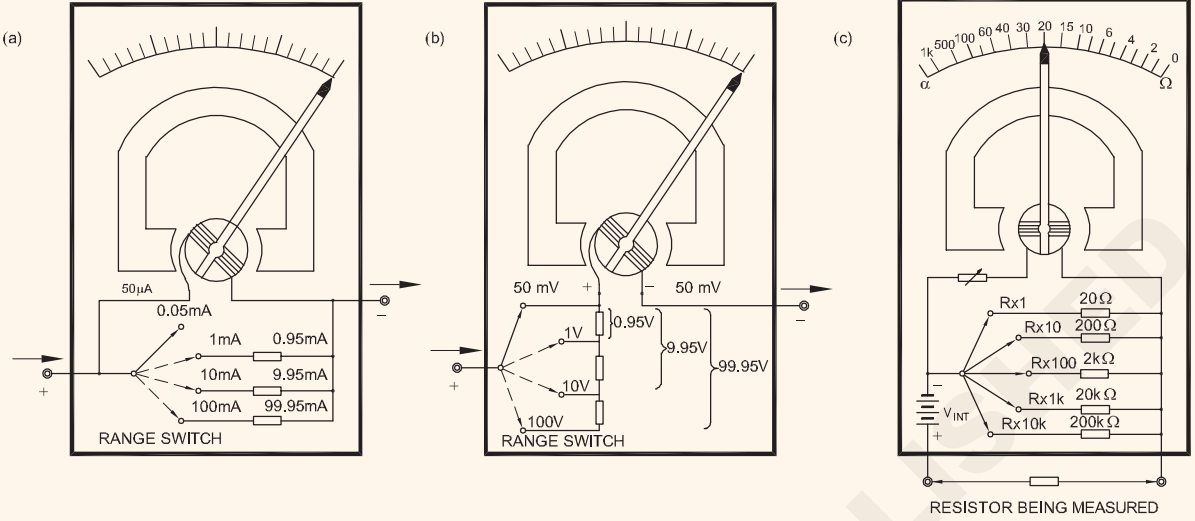
व्हेरिबल रेझिस्टरचा उद्देश विदत् करंट ॲडजस्ट करणे आहे जेणेकरून जेव्हा लीड्स शॉर्ट होतात तेव्हा पॉइंटर अगदी शून्यावर असेल. कोमपेनसेटमुळे इंटरनल बॅटरी व्होल्टेजमधील बदलांची भरपाई करण्यासाठी याचा वापर केला जातो.

मल्टीपल रेंज

शंट (पॅरलल) रेजिस्टन्स चा वापर मल्टीपल रेंज मोजण्यासाठी केला जातो जेणेकरून मीटर रेजिस्टन्स किंमत अगदी लहान ते खूप मोठ्या पर्यंत मोजू शकाल . ओहममीटर स्केलवरील रिडींग रेंज सेटिंगद्वारे दर्शविलेल्या घटकाद्वारे गुणाकार केली जाते.

लक्षात ठेवा, सर्किटची पॉवर करंट असताना ओहममीटर सर्किटशी जाईट केलेले नसावे. ओहममीटर कनेक्ट करण्यापूर्वी नेहमी पॉवर बंद करा.

Fig 6



डिजिटल मल्टीमीटर (Digital multimeters)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- डिजिटल मल्टीमीटर वापरून व्होल्टेज मोजण्याचीमेथड एक्सप्लेन करा
- यादी करा आणि डिजिटल मल्टीमीटरचेटाइप एक्सप्लेन करा
- डिजिटल मल्टीमीटरचा वापर सांगा.

डिजिटल मल्टीमीटर

डिजिटल मल्टीमीटरमध्ये मीटरची मुवमेंट डिजिटल रीडआउटने बदलली जाते (आकृती 1 आणि 2). हे रिडींग इलेक्ट्रॉनिक कॅल्क्युलेटरमध्ये वापरल्या जाणार्याब सारखेच आहे. डिजिटल मल्टीमीटरची इंटरनल सर्किटरी डिजिटल, इन्टीग्रेटेड सर्किट्सची बनलेली असते. अॅनालॉग-टाइप मल्टीमीटरप्रमाणे, डिजिटल मल्टीमीटरमध्ये फ्रंट पॅनेल स्विचिंग व्यवस्था असते.

मोजलेले कॅन्टिटी योग्यरित्या ठेवलेल्या दशांश बिंदूसह चार अंकी संख्येच्या स्वरूपात प्रदर्शित केली जाते. जेव्हा DC प्रमाणांचे मेजरिंग केले जाते तेव्हा पोल्यारिटी क्रमांकाच्या डावीकडे प्रदर्शित केलेल्या '+ve' किंवा '-ve' चिन्हाद्वारे ओळखली जाते जे दर्शवते की प्रोब +ve चिन्हाने योग्यरित्या जोडलेले आहेत आणि प्रोब -ve चिन्हाने उलट जाईट केलेले आहेत.

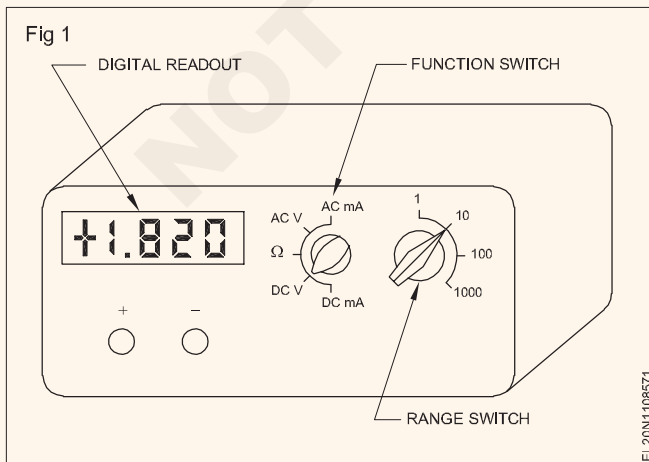
DMM कार्ये: बहुतेक DMM वर आढळणारी मूलभूत कार्ये अॅनालॉग मल्टीमीटर सारखीच असतात. म्हणजेच, ते खाली दिलेल्या घटक मोजू शकते:

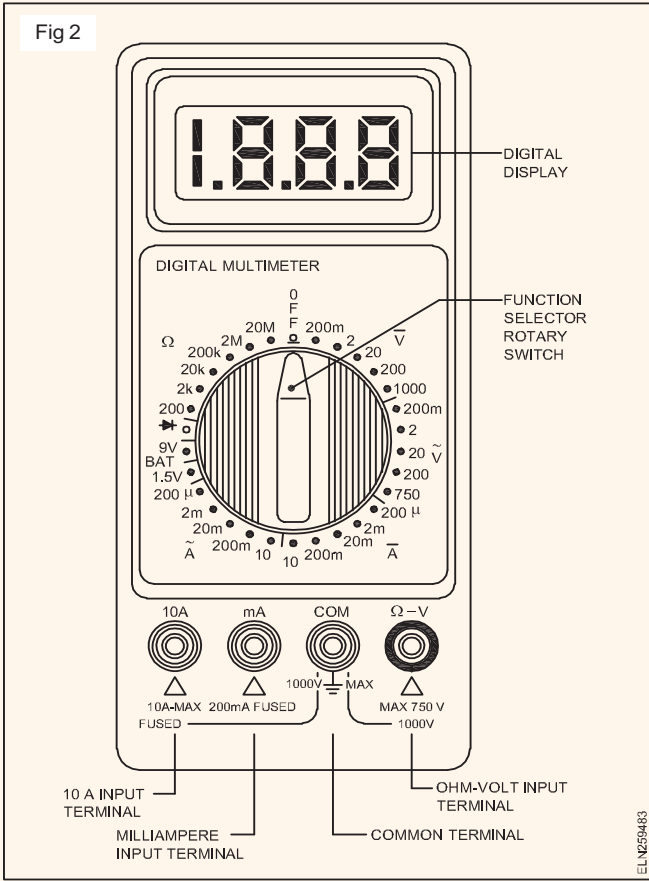
- ओहम
- DC व्होल्टेज आणि करंट
- AC व्होल्टेज आणि करंट

काही DMM ट्रान्झिस्टर किंवा डायोड टेस्टिंग, पॉवर मापन आणि ऑडिओ अॅम्प्लिफायर चाचण्यांसाठी डेसिबल मापन यासारखी विशेष कार्ये देतात.

DMM मिटर चा डिस्प्ले : DMMs एकतर LCD (लिक्विड-क्रिस्टल डिस्प्ले) किंवा LED (लाइट उत्सर्जक डायोड) रीड-आउटसह उपलब्ध आहेत. एलसीडी हे बॅटरीवर चालणार्या उपकरणांमध्ये सर्वाधिक वापरले जाणारे रीड-आउट डिस्प्ले आहे कारण ते फार कमी प्रमाणात विदूत करंट घेते .

Fig 1

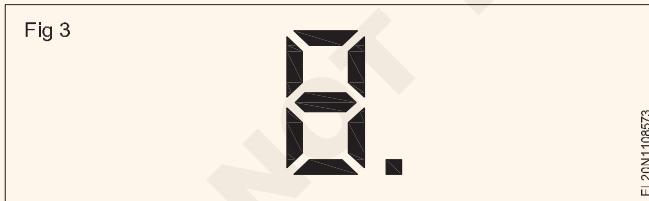




एलसीडी रीड-आउटसह सामान्य बॅटरीवर मुक्तिंग DMM 9V बॅटरीवर चालते जी काही शंभर तासांपासून 2000 तासांपर्यंत आणि त्याहून अधिक काळ चालते. LCD रीड आउटचे डिसअॅडवानटेजेस म्हणजे (a) ते खराब लाइट पोजीशन असताना रीड आउट करणे कठीण किंवा अशक्य आहे आणि (b) ते मेजरिंग बदलांना तुलनेने मंद प्रतिसाद देतात.

दुसरीकडे, LEDs अंधारात दिसू शकतात आणि मोजलेल्या मूल्यांमधील बदलांना त्वरित प्रतिसाद देतात. LED डिस्प्लेला LCD पेक्षा जास्त विदूत करंट आवश्यक असतो आणि म्हणूनच, जेव्हा ते पोर्टेबल उपकरणांमध्ये वापरले जातात तेव्हा बॅटरीचे आयुष्य कमी होते.

LCD आणि LED-DMM दोन्ही डिस्प्ले सात-सेगमेंट फॉर्मॅटमध्ये आहेत (आकृती 3).



फ्रिक्वेंसी मीटर (Frequency meter)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- फ्रिक्वेंसी मीटरचे टाइप सांगा
- यांत्रिक रेझोनान्स (व्हायब्रेटिंग रीड) टाइप च्या फ्रिक्वेंसी मीटरचे तत्त्व, रचना आणि कार्य यांचे वर्णन करा.

पॉवर फ्रिक्वेंसी मोजण्यासाठी खालील टाइपचे फ्रिक्वेंसी मीटर वापरले जातात.

- यांत्रिक रेझोनान्स टाइप

मल्टीमीटर: सुरक्षा खबरदारी: खालील सुरक्षितता खबरदारी नेहमी घेतली पाहिजे.

- डायरेक्ट सर्किटवर ओममीटर विभाग कधीही वापरू नका.
- व्होल्टेज स्तोतासह अॅमीटर विभाग कधीही पॅरलल जोडू नका.
- रेंज स्विच सेटिंगपेक्षा जास्त करंट किंवा व्होल्टेज मोजण्याचा प्रयत्न करून अॅमीटर किंवा व्होल्टमीटर विभाग कधीही ओव्हरलोड करू नका.
- मीटरच्या टेस्टिंग लीड्स सोबत काम करण्यापूर्वी खराब झालेले किंवा तुटलेले इन्सुलेशन तपासा. खराब झालेले इन्सुलेशन आढळल्यास टेस्टिंग लीड्स बदलल्या पाहिजेत.
- बेअर मेटल क्लिप किंवा टेस्टिंग प्रोबच्या टिपांना स्पर्श करणे टाळा.
- जेव्हा शक्य असेल तेव्हा, मीटर टेस्ट लीड्स सर्किटमध्ये जाईट करण्यापूर्वी सप्लाय काढून टाका.

डिजिटल मल्टीमीटरचे अॅप्लीकेशन : इलेक्ट्रिकल/इलेक्ट्रॉनिक सर्किट्स, इलेक्ट्रिकल उपकरणे आणि मशीनमध्ये टेस्टिंग आणि दोष शोधण्यासाठी मल्टीमीटरचा वापर केला जातो. मल्टीमीटर हे पोर्टेबल सुलभ उपकरण आहे ज्यासाठी वापरले जाते

- सर्किट, उपकरणे आणि उपकरणांची कॅन्टयूनिटी तपासणे.
- स्तोतावर सप्लाय उपपोजीशन मोजणे/तपासणे
- कॅपेसिटर, डायोड आणि ट्रान्झिस्टर सारख्या घटकांची पोजीशन तपासण्यासाठी टेस्टिंग साठी.
- सर्किटने दिलेला विदूत करंट मोजणे.
- इलेक्ट्रिकल उपकरणे आणि उपकरणांचा रेजिस्टन्स मोजणे.

टीप: काही मीटरमध्ये योग्य सेन्सिंग प्रोबसह तापमान मोजण्यासाठीही तरतूद आहे.

- वेस्टन टाइप
- रेशोमीटर टाइप
- सॅच्युरेबल कोर टाइप

येथे दिलेले स्पष्टीकरण फक्त खाली दर्शविल्याप्रमाणे यांत्रिक रेझोनान्स टाइप फ्रिकेन्सी मीटरसाठी आहे.

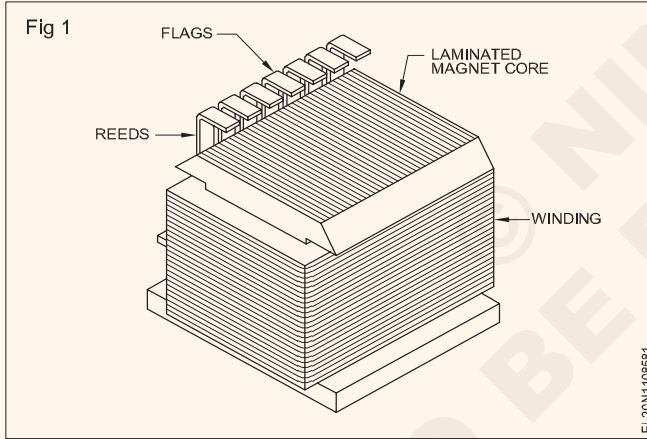
प्रशिक्षणार्थीना इतर टाइप च्या फ्रिकेन्सी मीटरबद्दल शिकण्यासाठी इलेक्ट्रिकल मापन यंत्रांवरील पुस्तकांचा संदर्भ घेण्याचा सल्ला दिला जातो.

यांत्रिक रेझोनान्स टाइप फ्रिकेन्सी मीटर (व्हायब्रेटिंग रीड टाइप)

तत्त्व: आकृती 1 मध्ये दर्शविलेले व्हायब्रेटिंग रीड टाइप फ्रिकेन्सी मीटर नैसर्गिक फ्रिकेन्सीच्या तत्त्वावर कार्य करते. जगातील प्रत्येक वस्तू नैसर्गिक फ्रिकेन्सी वर अवलंबून असते

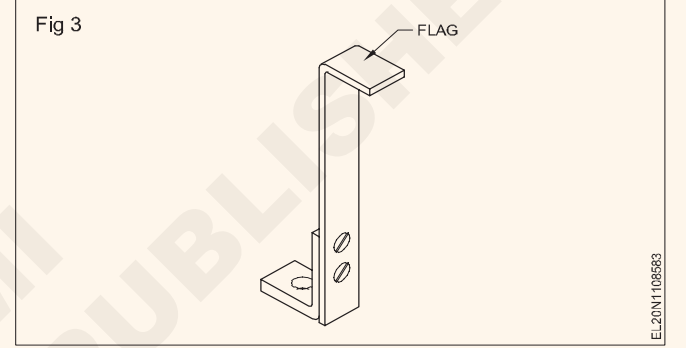
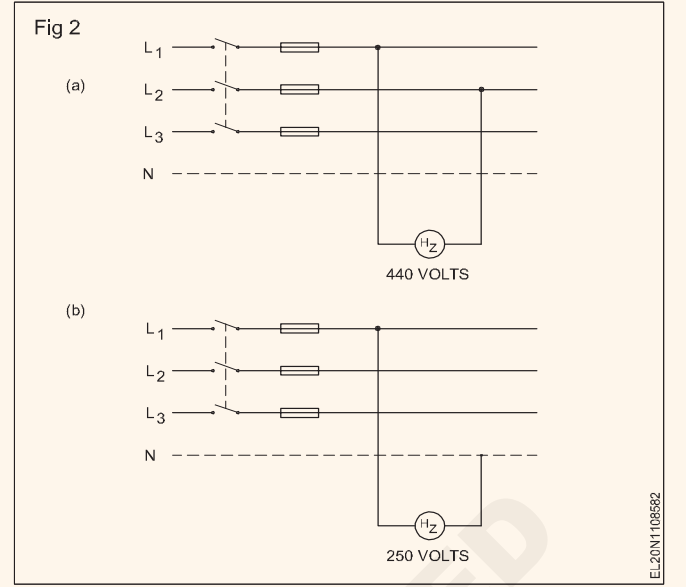
त्याचे वजन आणि परिमाण. जेव्हा एखादी वस्तू कंपनशील माध्यमात ठेवली जाते, तेव्हा ती व्हायब्रेटिंग सुरू होते, व माध्यमाची फ्रिकेन्सी वस्तूची नैसर्गिक फ्रिकेन्सी गाठते.

कंपने नियंत्रित न केल्यास, वस्तू पूर्णपणे नष्ट होऊ शकते. कमी उडणाऱ्या विमानामुळे होणाऱ्या कंपनामुळे खिडकीच्या काचेचे तुकडे होणे हे या घटनेचे उत्तम उदाहरण आहे.



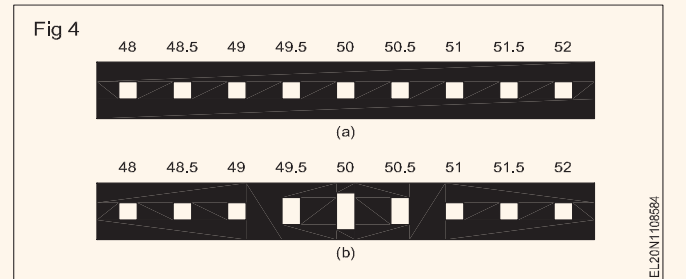
रचना : मेकॅनिकल रेझोनान्स टाइप च्या फ्रिकेन्सी मीटरमध्ये इलेक्ट्रोमॅग्नेट आणि इलेक्ट्रोमॅग्नेटच्या समोर मेटॅलिक रीड्सचा संच असतो. व्होल्टेज रेटिंगची काळजी घेत, फ्रिकेन्सी मीटर संपूर्ण पुरवठ्यावर व्होल्टमीटरप्रमाणे जाइंट केलेले असते (आकृती 2).

आकृती 3 रीडचा साइज दर्शविते आणि हे रीड सुमारे 4 मिमी रुंद आणि 0.5 मिमी जाड आहेत. रीडचे एक टोक बेसवर बसवलेले असते, आणि दुसऱ्या ओव्हरहॅंगिंगच्या टोकावर पांढरा कलर लावलेला पृष्ठभाग इंडिकेटिंग म्हणून असतो आणि कधीकधी त्याला फ्लॅग म्हणून संबोधले जाते. रीड्स एका ओळीत व्यवस्थित केले जातात आणि रीड्सची नैसर्गिक फ्रिकेन्सी 1/2 सायकल ने भिन्न असते. हा 1/2 सायकल चा डिफ्रन्स रीड्सच्या वजनातील फरकामुळे शक्य आहे. रीडची मांडणी चढत्या क्रमाने केली जाते (आकृती 4a), आणि सामान्यतः मध्यवर्ती रीडची नैसर्गिक फ्रिकेन्सी सप्लाय फ्रिकेन्सी (50Hz) सारखीच असते.



वर्किंग : जेव्हा फ्रिकेन्सी मीटर पुरवठ्याशी जाइंट केलेले असते, तेव्हा इलेक्ट्रोमॅग्नेट एकमॅग्नेटिक क्षेत्र तयार करते जे सप्लाय फ्रिकेन्सीच्या दराने बदलते. रीड, ज्याची नैसर्गिक फ्रिकेन्सी ए सी मॅग्नेटिक क्षेत्राशी जुळते, शेजारील रीड्सपेक्षा जास्त व्हायब्रेटिंग करते Fig 4(b).

या व्हायब्रेटिंग रीडचा फ्लॅग फ्रिकेन्सी मीटरच्या स्केल मार्किंगवरून सप्लायची फ्रिकेन्सी लक्षात घेणे शक्य करते. जरी इतर रीड्स देखील व्हायब्रेटिंग करतात, आकृती 4(b), त्यांची परिमाण रीडपेक्षा खूपच कमी असेल ज्याची नैसर्गिक फ्रिकेन्सी सप्लाय वारंवारते सारखी आहे.



अॅडवानटेजेस आणि डिसअॅडवानटेजेस

रीड टाइप फ्रिकेन्सी मीटरचे खालील अॅडवानटेजेस आहेत.

इंडिकेशन i) अप्लाय केलेल्या व्होल्टेजचे वेव्ह स्वरूप आणि ii) अप्लाय केलेल्या व्होल्टेजचे परिमाण, जर व्होल्टेज खूप कमी नसेल तर ते स्वतंत्र आहेत. कमी व्होल्टेजमध्ये रीडचा फ्लॅग इंडिकेशन विश्वसनीय होणार नाही.

डिसअॅडवानटेजेस

मीटर शेजारील रीडसमधील सायकल फ्रिकेन्सी फरकाच्या अर्धपेक्षा जास्त वाचू शकत नाही आणि अचूकता रीडसच्या योग्य ट्यूनिंगवर अवलंबून असते.

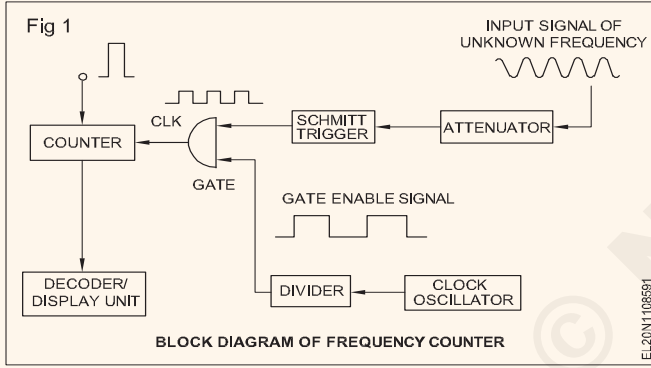
डिजिटल फ्रिकेन्सी मीटर (Digital Frequency Meter)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- डिजिटल फ्रिकेन्सी मीटरचे कार्य सांगा
- डिजिटल फ्रिकेन्सी मीटरच्या ब्लॉक डायग्रामचे वर्णन करा.

फ्रिकेन्सी काउंटर हे डिजिटल इन्स्ट्रुमेंट आहे जे कोणत्याही दिलेल्या पेरीऑडिक वेव्हफॉर्मची फ्रिकेन्सी मोजू आणि प्रदर्शित करू शकते. हे माहीत नसलेल्या इनपुट सिग्नलला पूर्वनिर्धारित वेळेसाठी काउंटरमध्ये प्रीडिटेरमाइंड करण्याच्या तत्वावर कार्य करते.

जर अननोण इनपुट सिग्नल काउंटरमध्ये 1 सेकंदासाठी गेट केले गेले असेल, तर काउंटरमध्ये अनुमती दिलेल्या संख्यांची संख्या इनपुट सिग्नलची फ्रिकेन्सी असेल. गेट्ज हा शब्द काउंटरमध्ये अननोण इनपुट सिग्नल जमा होण्यासाठी AND किंवा OR गेट वापरला जातो यावरून आला आहे. आकृती क्रं 1



ब्लॉक डायग्राम चे वर्णन:

फ्रिकेन्सी काउंटरच्या ब्लॉक डायग्रामचे सिंपल रूप आकृती 1 मध्ये आहे. यात त्याच्याशी संबंधित डिस्प्ले/डीकोडर सर्किटरी, घड्याळ ऑसिलेटर, एकसेपरेटर आणि एक AND गेट असलेले काउंटर आहे. काउंटर सामान्यतः कॅस्केड केलेल्या बायनरी कोडेड डेसिमल (BCD) काउंटरपासून बनलेले असते आणि डिस्प्ले/डीकोडर युनिट बीसीडी आउटपुटला सहज मॉनिटरिंगसाठी दशांश डिस्प्लेमध्ये रूपांतरित करते.

क्लॉक ऑसिलेटर आणि डिवायडर सर्किटसहनोंन कालावधीचा गेट सक्षम सिग्नल तयार केला जातो आणि AND गेटच्या एका लेगवर अप्लाय केला जातो.

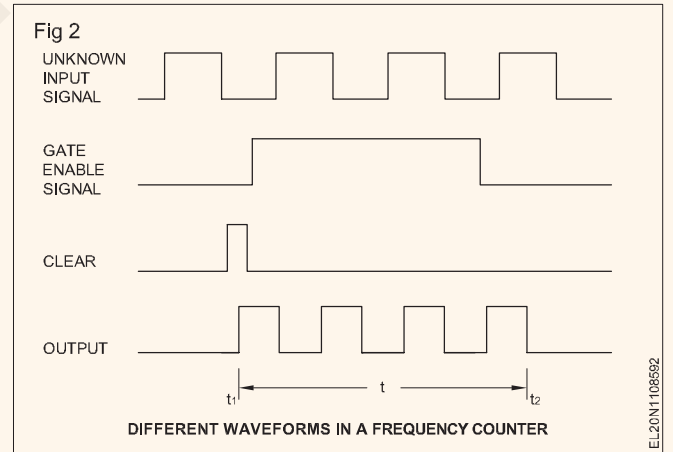
अननोण सिग्नल AND गेटच्या दुसऱ्या लेगवर अप्लाय केला जातो आणि काउंटरसाठी घड्याळ म्हणून काम करतो. अननोण सिग्नलच्या प्रत्येक संक्रमणासाठी काउंटर एक कॅलक्युलेट वाढवते आणि वेळेच्या मध्यांतराच्या

शेवटी, काउंटरची सामग्री अननोण इनपुट सिग्नलच्या कालावधीच्या संख्येइतकी असेल जी वेळेच्या अंतराल दरम्यान आली आहे, टी. दुसऱ्या शब्दांत, काउंटरची सामग्री अननोण इनपुट सिग्नलच्या फ्रिकेन्सीच्या प्रमाणात असेल.

उदाहरणार्थ, जर गेट सिग्नल अचूक 1 सेकंदाचा असेल आणि अननोण इनपुट सिग्नल 600-हर्ट्झ स्केअर वेव्ह असेल, तर 1 सेकंदाच्या शेवटी काउंटर 600 पर्यंत मोजेल, जी नेमकी अज्ञाताची फ्रिकेन्सी आहे. इनपुट सिग्नल

आकृती 2 मधील वेव्ह फॉर्म दर्शविते की काउंटर शून्यावर सेट करण्यासाठी t_0 वर काउंटरवर दोन पल्स अप्लाय केली जाते. t_1 च्या आधी, GATE ENABLE सिग्नल कमी आहे, आणि म्हणून AND गेटचे आउटपुट कमी असेल आणि काउंटर मोजले जाणार नाही. गेट इनेबल t_1 t_2 वरून उंच जातो आणि या वेळेत $t = (t_2 - t_1)$ दरम्यान अननोण इनपुट सिग्नल पल्स AND गेटमधून जातील आणि काउंटरद्वारे मोजले जातील

t_2 नंतर, AND गेट आउटपुट पुन्हा कमी होईल आणि काउंटर मोजणे थांबवेल. अशा प्रकारे, काउंटरने वेळेच्या अंतराल दरम्यान आलेल्या डार्कीची संख्या मोजली असेल, गेट सक्षम सिग्नलचा टी, आणि काउंटरची परिणामी सामग्री इनपुट सिग्नलच्या फ्रिकेन्सीचे डायरेक्ट मेजरिंग आहे.



पॉवर फॅक्टर मीटर (Power factor meter)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- 3-फेज डायनामोमीटर टाइप पॉवर फॅक्टर मीटरचे रचना आणि कनेक्शन एक्सप्लेन करा
- 3-फेज मूव्हिंग आयर्न टाइप पॉवर फॅक्टर मीटरचे रचना, कनेक्शन आणि ऑपरेशन एक्सप्लेन करा
- सिंगल-फेज मूव्हिंग आयर्न टाइप पॉवर फॅक्टर मीटरचे रचना, कनेक्शन आणि ऑपरेशन ड्र करा.

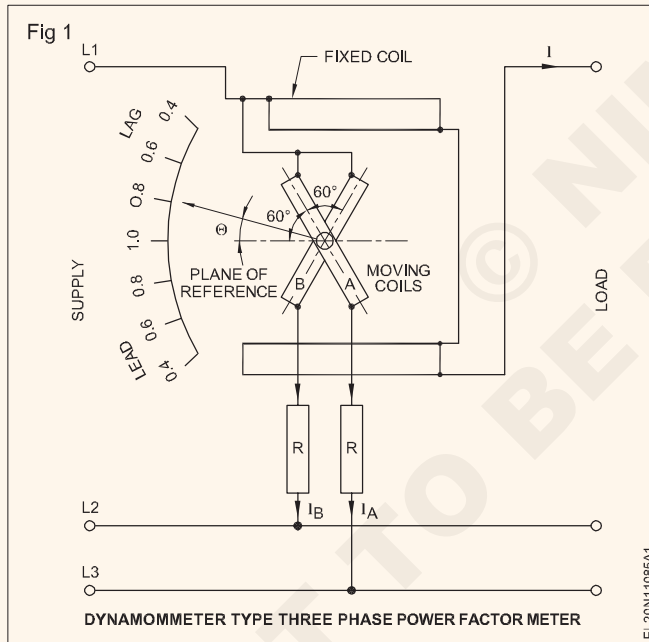
३-बॅलन्स लोडसाठी फेज डायनामोमीटर टाइप पॉवर फॅक्टर मीटर:

आकृती 1 बॅलन्स लोड साठी वापरल्या जाणार्या 3-फेज पॉवर फॅक्टर मीटरचे रचना आणि कनेक्शन दर्शविते.

या मीटरमध्ये, फील्ड कॉइल एका फेज सह लोड च्या सेरीजमध्ये जाईट केलेले आहेत. दोन मुविंग कॉइल 1200 च्या कोनात एकमेकांशी रिजिड पणे जाईट केलेले आहेत. कॉइल्स दोन वेगवेगळ्या फेजशी जाईट केलेले आहेत. प्रत्येक कॉइलसह एक रेजिटेन्स सेरीजमध्ये जाईट केलेला आहे.

रिअॅक्टन्स द्वारे फेज स्प्लिटिंग आवश्यक नसते कारण दोन मुविंग कॉइल्समधील विद्वत् प्रवाहांमधील आवश्यक फेज विस्थापन सप्लाय द्वारेच मिळवता येते.

मीटरचे ऑपरेशन सिंगल-फेज मीटरप्रमाणेच आहे. तथापि, हे मीटर केवळ बॅलन्स लोड साठी योग्य आहे.



दोन मुविंग कॉइलमधील विद्वत् करंट फ्रिकेन्सी किंवा वेव्ह-स्वरूपातील कोणत्याही बदलामुळे दोन्ही समान प्रकारे प्रभावित होत असल्याने, हे मीटर फ्रिकेन्सी आणि लहरी स्वरूपापासून स्वतंत्र आहे.

मुविंग आयर्न पॉवर फॅक्टर मीटर: या टाइपचे पॉवर फॅक्टर मीटर खालील फायद्यांमुळे डायनामोमीटर प्रकारापेक्षा अधिक लोकप्रिय आहे.

डायनामोमीटर टाइप मीटरच्या तुलनेत टॉर्क-वजन गुणोत्तर (कार्यशील पॉवर) मोठे आहे.

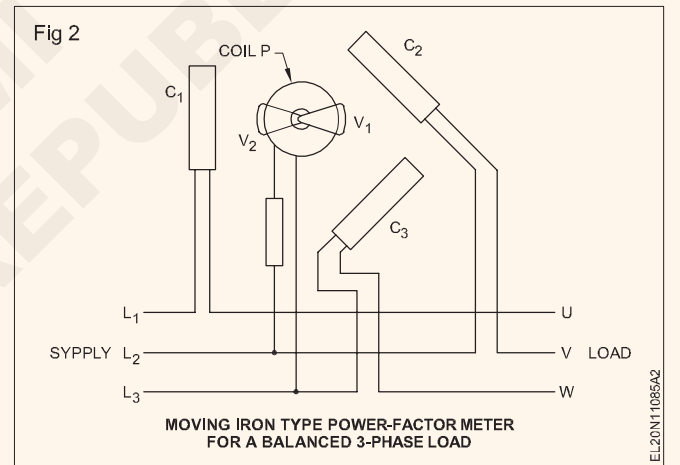
- सर्व कॉइल्स फिक्स झाल्यामुळे कोणतेही लिगामेंट कनेक्शन आवश्यक नाही. स्केल 360° पर्यंत वाढवले जाऊ शकते.

- हे मीटर कन्स्ट्रक्शन सोपे आणि मजबूत आहे.

- खर्चात तुलनेने स्वस्त.

आकृती 2 बॅलन्स भारांसाठी वापरल्या जाणार्या मुविंग आयर्न टाइप च्या पॉवर फॅक्टर मीटरचे रचना आणि कनेक्शन दर्शविते.

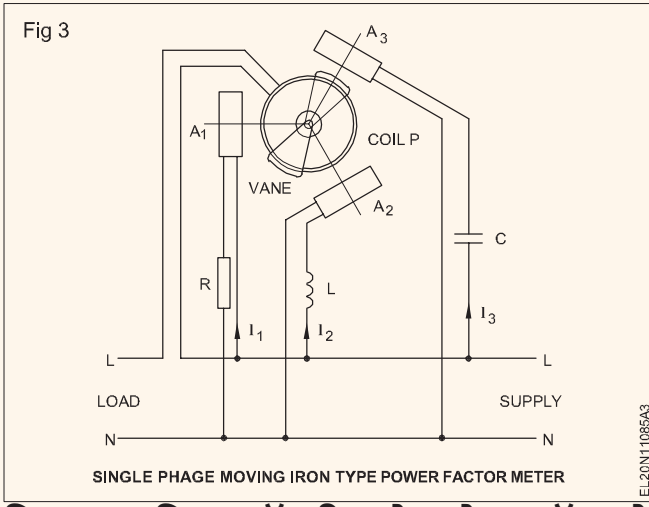
C1, C2 आणि C3 येथे 1200 अंश अंतरावर थ्री समान कॉइल आहेत आणि डायरेक्ट 3-फेज पुरवठ्याशी जाईट केलेले आहेत (आकृती 2) किंवा करंट ट्रान्सफॉर्मरच्या सेंकडरी द्वारे. कॉइल P ही थ्री कॉइल C1, C2 आणि C3 च्या मध्यभागी ठेवली जाते आणि सप्लायच्या दोन लाइनमध्ये प्रतिरोधासह सेरीजमध्ये जाईट केली जाते. कॉइल P च्या आत दोन वेन्स V1 आणि V2 आहेत जे मुक्तापणे फिरणाऱ्या स्पिंडलच्या टोकाला बसवलेले असतात परंतु एकमेकांना 180° वर ठेवले जातात. स्पिंडलमध्ये डॅम्पिंग वेन्स आणि पॉइंटर देखील असतात.



थ्री कॉइल C1, C2 आणि C3 द्वारे तयार केलेले फिरणारे मॅग्नेटिक क्षेत्र कॉइल P द्वारे उत्पादित फ्लक्स सोबत डॅम्प होते. यामुळे प्रवाहाच्या फेज कोनावर अवलंबून मुविंग सिस्टम कोनीय पोजीशन घेते.

सिंगल फेज मूव्हिंग आयर्न पॉवर फॅक्टर मीटर: सिंगल फेज मूव्हिंग आयर्न पॉवर फॅक्टर मीटर (आकृती 3) फेज स्प्लिटिंग नेटवर्क वापरते ज्यामध्ये कॅपेसिटर, इंडक्टर आणि रेझिस्टर असतात.

अनबॅलन्स लोडसाठी 3-फेज पॉवर फॅक्टर मीटर: 3-फेज अनबॅलन्स प्रणालीमध्ये पॉवर फॅक्टर मोजण्यासाठी 2-एलिमेंट किंवा 3-एलिमेंट पॉवर फॅक्टर मीटर प्रत्येक घटकासह करंट कॉइल आणि प्रेशर कॉइल वापरतात. प्रेशर कॉइल्स सिंगल फेज P.F प्रमाणेच (मुविंग कॉइल) असतात. मीटर एका स्पिंडलवर एकमेकांच्या खाली बसवले जातात. पॉइंटर परिणामी पॉवर फॅक्टर दाखवतो.



सिंगल आणि टू वॉटमीटरने 3 फेज पॉवर चे मेजरिंग (Measurement of 3 phase power by single and two wattmeters)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

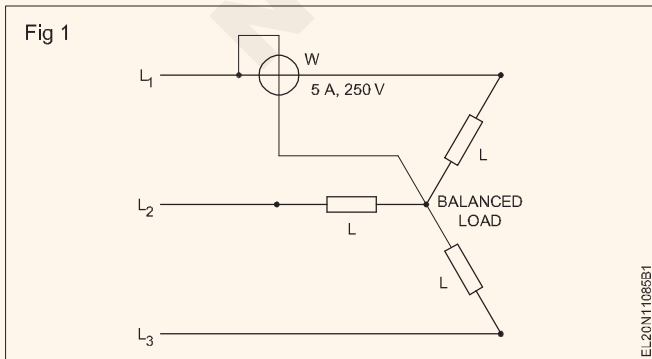
- सिंगल वॉटमीटर वापरून 3 फेज पॉवर चे मापन एक्सप्लेन करा
- टू वॉटमीटर वापरून 3 फेज फोर्स चे मापन एक्सप्लेन करा
- टू वॉटमीटर पद्धतीने पॉवर मापनाद्वारे पॉवर फॅक्टरची कॅलक्युलेट करा

मेजरमेंट ऑफ पॉवर: श्री फेज सिस्टीममध्ये पॉवर मोजण्या साठी वापरल्या जाणार्या वॉटमीटरची संख्या लोडबॅलन्स आहे की नाही यावर अवलंबून असते आणि न्यूट्रल पॉइंट, एक असल्यास, असेसीबल योग्य आहे की नाही यावर अवलंबून असते.

- न्यूट्रल बिंदूसह स्टार -कनेक्ट केलेल्या बॅलन्स लोडमध्ये पॉवर चे मेजरिंग एकाच वॉटमीटरने शक्य आहे
- स्टार किंवा डेल्टा-कनेक्टेड, बॅलन्स किंवा अनबॅलन्स लोड (न्यूट्रल किंवा त्याशिवाय) मध्ये पॉवर चे मापन टू वॉटमीटर पद्धतीने शक्य आहे.

सिंगल वॉटमीटर मेथड : आकृती 1 तारेची जाइंटलेल्या, बॅलेन्स लोड ची श्री-फेज पॉवर मोजण्यासाठी सर्किट आकृती दर्शविते ज्यात न्यूट्रल बिंदू असेसीबल योग्य आहे वॉटमीटरची करंट कॉइल एका रेषेची जाइंट केली जाते आहे आणि त्यालाइन आणि न्यूट्रल बिंदूमधील व्होल्टेज कॉइल. वॉटमीटर रीडिंग प्रति फेज पॉवर देते. तर, एकूण हे वॉटमीटर पॉवर रीडिंग च्या तिप्पट आहे.

$$P = 3E_p I_p \cos = 3P = 3W$$



पॉवर मोजण्यासाठी टू -वॉटमीटरमेथड

श्री-फेज, श्री-वायर सिस्टीममधील पॉवर सामान्यतः 'टू-वॉटमीटर' पद्धतीने मोजली जाते. हे बॅलन्स किंवा अनबॅलन्स लोडवर वापरले जाऊ शकते आणि फेज साठी वेगळे कनेक्शन आवश्यक नाही. तथापि, हीमेथड चार-वायर प्रणालीमध्ये वापरली जात नाही कारण लोड अनबॅलन्स असल्यास आणि $I_u + I_v + I_w = 0$ हे गृहीत धरल्यास चौथ्या वायरमध्ये इलेक्ट्रिकल करंट येऊ शकतो.

दोन वॉटमीटर सप्लाय सिस्टम शी जाइंट केलेले आहेत (आकृती 2). दोन वॉटमीटरच्या करंट कॉइल्स दोन लाइनमध्ये जाइंट केल्या जातात आणि व्होल्टेज कॉइल्स त्याच दोन लाइन पासून तिसऱ्या लाइन शी जाइंट केलेले असतात. त्यानंतर टू रीडिंग जोडून एकूण पॉवर प्राप्त केली जाते:

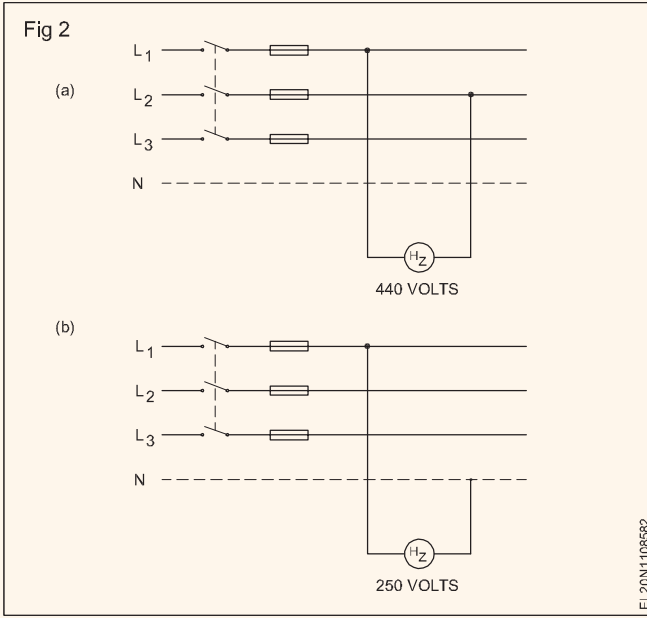
$$P_T = P_1 + P_2.$$

$P_T = P_1 + P_2 + P_3$ सिस्टीममधील एकूण इन्सटॅनस्टॅनियस पॉवर विचारात घ्या, जेथे P_1 , P_2 आणि P_3 ही श्री फेज मधील प्रत्येक पॉवर ची इन्सटॅनस्टॅनियस किंमत आहेत.

$$P_T = V_{UN} i_U + V_{VN} i_V + V_{WN} i_W$$

Since there is no fourth wire, $i_U + i_V + i_W = 0$; $i_V = -(i_U + i_W)$.

$$\begin{aligned} P_T &= V_{UN} i_U - V_{VN} (i_U + i_W) + V_{WN} i_W \\ &= i_U (V_{UN} - V_{VN}) + i_W (V_{WN} - V_{UN}) \\ &= i_U V_{UV} + i_W V_{WV} \end{aligned}$$



आता $I_u V_{uv}$ ही पहिल्या वॉटमीटरमध्ये इन्सटॅनस्टॅनियस पॉवर आहे आणि $I_w V_{vw}$ ही दुसऱ्या वॉटमीटरमध्ये इन्सटॅनस्टॅनियस पॉवर आहे. म्हणून, एकूण सरासरी पॉवर ही टू वॉटमीटरने वाचलेल्या सरासरी शक्तीची बेरीज आहे.

हे शक्य आहे की वॉटमीटर योग्यरित्या जाईट केलेले असल्यास, त्यातील एक निगेटिव्ह किंमत वाचण्याचा प्रयत्न करेल कारण त्या उपकरणासाठी व्होल्टेज आणि करंट यांच्यातील मोठ्या फेज अँगल मुळे. करंट कॉइल किंवा व्होल्टेज कॉइल नंतर उलट करणे आवश्यक आहे आणि एकूण पॉवर प्राप्त करण्यासाठी इतर वॉटमीटर रीडिंगसह एकत्रित केल्यावर रीडिंग निगेटिव्ह सिम्बल देईल

युनिटी पॉवर फॅक्टरमध्ये, टू वॉटमीटरचे रीडिंग समान असेल. एकूण पॉवर = 2 x एक वॉटमीटर रीडिंग .

जेव्हा पॉवर फॅक्टर = 0.5, तेव्हा वॉटमीटरचे एक रीडिंग शून्य असते आणि दुसरे एकूण पॉवर वाचते.

जेव्हा पॉवर फॅक्टर 0.5 पेक्षा कमी असेल तेव्हा वॉटमीटरपैकी एक निगेटिव्ह इंडिकेशन देईल. वॉटमीटर वाचण्यासाठी, व्होल्टेज कॉइल किंवा करंट कॉइल कनेक्शन उलट करा. वॉटमीटर नंतर पॉजीटिव्ह रीडिंग देईल परंतु एकूण पॉवर कॅलक्युलेट करण्यासाठी हे निगेटिव्ह म्हणून घेतले पाहिजे.

जेव्हा पॉवर फॅक्टर शून्य असतो, तेव्हा दोन वॉटमीटरचे रीडिंग समान असतात परंतु विरुद्ध सिम्बॉल असतात.

स्व-मूल्यांकन टेस्टिंग

1 श्री-फेज पॉवर मापनाच्या टू -वॉटमीटर पद्धतीसाठी एक सामान्य वायरिंग आकृती काढा.

पॉवर मोजण्याच्या टू -वॉटमीटरमध्ये पॉवर फॅक्टर कॅलक्युलेट करणे

तुम्ही मागील धड्यात शिकल्याप्रमाणे, 3-फेज, 3-वायर सिस्टम मध्ये पॉवर मोजण्याच्या टू वॉटमीटर पद्धतीमध्ये एकूण पॉवर $PT = P_1 + P_2$.

टू वॉटमीटरमधून मिळालेल्या रीडिंगवरून, दिलेल्या सूत्रावरून टॅन ϕ काढता येतो.

$$\tan \phi = \frac{\sqrt{3}(P_1 - P_2)}{(P_1 + P_2)} = \frac{\sqrt{3}(W_1 - W_2)}{(W_1 + W_2)}$$

ज्यावरून लोडचा ϕ आणि पॉवर फॅक्टर शोधला जाऊ शकतो.

उदाहरण १: बॅलन्स श्री फेज सर्किटमध्ये पॉवर इनपुट मोजण्यासाठी जाईट केलेले दोन वॉटमीटर अनुक्रमे 4.5 KW आणि 3 KW दर्शवतात. सर्किटचा पॉवर फॅक्टर शोधा.

$$\tan \phi = \frac{\sqrt{3}(P_1 - P_2)}{(P_1 + P_2)}$$

$$P_1 = 4.5 \text{ KW}$$

$$P_2 = 3 \text{ KW}$$

$$P_1 + P_2 = 4.5 + 3 = 7.5 \text{ KW}$$

$$P_1 - P_2 = 4.5 - 3 = 1.5 \text{ KW}$$

उदाहरण २: बॅलन्स श्री फेज सर्किटमध्ये पॉवर इनपुट मोजण्यासाठी जाईट केलेले दोन वॉटमीटर अनुक्रमे 4.5 KW आणि 3 KW दर्शवतात. त्या वॉटमीटरच्या व्होल्टेज कॉइलचे कनेक्शन उलट केल्यानंतर नंतरचे रीडिंग प्राप्त होते. सर्किटचा पॉवर फॅक्टर शोधा.

$$\tan \phi = \frac{\sqrt{3} \times 1.5}{7.5} = \frac{\sqrt{3}}{5} = 0.3464$$

उदाहरण ३: श्री-फेजमध्ये पॉवर इनपुट मोजण्यासाठी जाईट केलेल्या टू वॉटमीटरवरील रीडिंग, बॅलन्स लोड अनुक्रमे 600W आणि 300W आहे. लोडच्या एकूण पॉवर इनपुट आणि पॉवर फॅक्टर कॅलक्युलेट करा.

$$\tan \phi = \frac{\sqrt{3}(P_1 - P_2)}{(P_1 + P_2)}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\sqrt{3}(4.5 - (-3))}{(4.5 + (-3))} \\ &= \frac{\sqrt{3}(4.5 + 3)}{(4.5 - 3)} \\ &= \frac{\sqrt{3} \times 7.5}{1.5} = \sqrt{3} \times 5 \\ &= 1.732 \times 5 = 8.66. \end{aligned}$$

$$\phi = \tan^{-1} 8.66 = 83^\circ.27'$$

पॉवर इनपुटला बॅलन्स , श्री -फेज लोडवर मोजण्यासाठी जाईट केलेले टू वॉटमीटर अनुक्रमे 25KW आणि 5KW दर्शवतात.

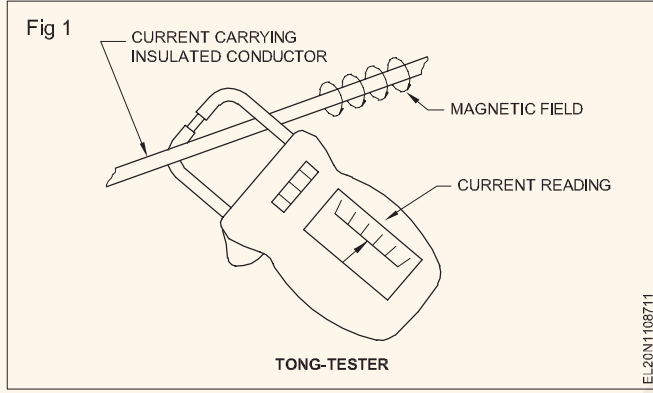
सर्किटचा पॉवर फॅक्टर शोधा जेव्हा (i) दोन्ही रीडिंग धनात्मक असतात आणि (ii) वॉटमीटरच्या प्रेशर कॉइलची कनेक्शन उलट केल्यानंतर नंतरचे रीडिंग प्राप्त होते.

टॉग - टेस्टर (क्लॅम्प - अॅमीटरवर) (Tong - tester (clamp - on ammeter) Tong - tester (clamp - on ammeter))

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- टॉग -टेस्टरची आवश्यकता सांगा
- टॉग टेस्टरचे रचना आणि कार्य सांगा
- टॉग -टेस्टर वापरताना पाळल्या जाणार्या खबरदारी सांगा

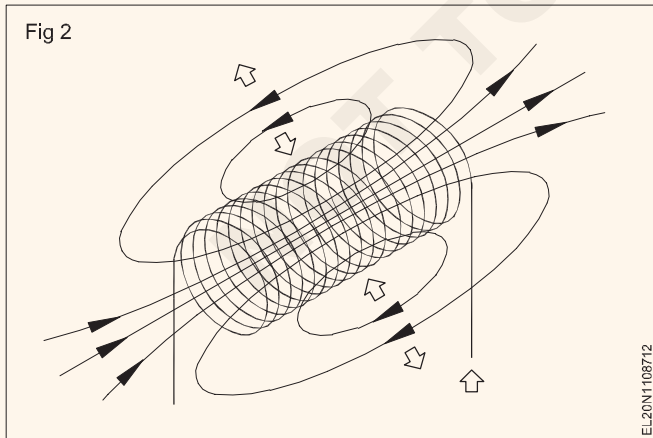
टॉग-टेस्टर हे सर्किटमध्ये व्यत्यय न आणता, A.C करंट मोजण्यासाठी तयार केलेले एक उपकरण आहे. याला क्लिप-ऑन अॅमीटर किंवा कधीकधी क्लॅम्प-ऑन अॅमीटर (आकृती 1) असेही म्हणतात.



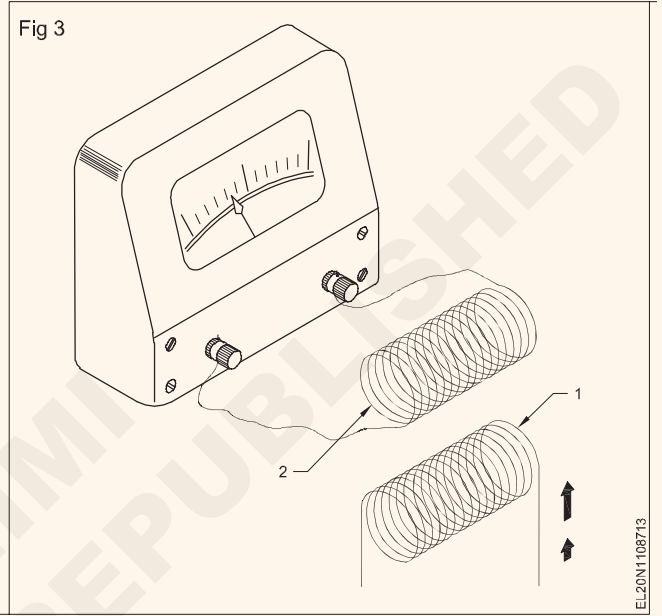
कामाचे तत्व,

जेव्हा इलेक्ट्रिकल करंट त्याच्या डिफ्लेक्ट सिस्टम मधून जातो तेव्हाच उपकरण कार्य करू शकते. हे म्युच्युअल इंडक्शन तत्त्वानुसार कार्य करते.

इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक प्रेरणा :जेव्हा बदलणारा करंट कॉइलशी जाईट केला जातो तेव्हा कॉइलमध्ये एक emf प्रेरित होतो. कॉइलमधील विद्युत् करंट बदलत्यामॅग्नेटिक प्रवाहाप्रमाणे बदलतो. जर कॉइलमधून डि सी करंट वाहत असेल, तर निर्माण होणारामॅग्नेटिक करंट देखील डि सी असतो, म्हणजे सतत बदलत असतो. (आकृती 2)

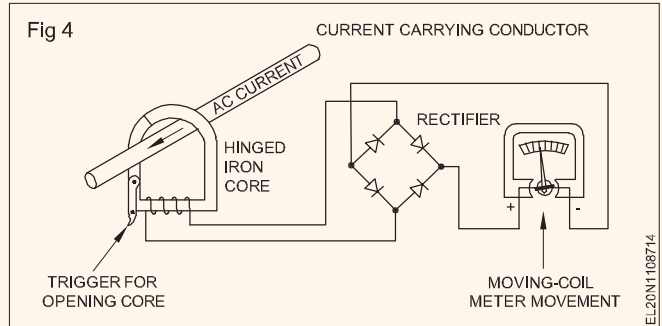


कॉइलच्या बदलत्या फ्लक्समध्ये (1) दुसरी कॉइल (2) ठेवल्यास, एक emf प्रेरित होईल. (आकृती 3)



हे प्रेरित emf इलेक्ट्रिकलकरंट पाठवेल, ज्यामुळे मीटरचे डिफ्लेक्शन होईल. कॉइलमधीलमॅग्नेटिक कोरचा परिचय प्रेरित ईएमएफ वाढवतो. कॉइल (1) ला प्रायमरी आणि कॉइल (2) ला सॅकंडरी म्हणतात.

रचना : आकृती 4 एक टॉग -टेस्टर (क्लॅम्प-ऑन अॅमीटर) सर्किट दाखवते. स्प्लिट-कोर मीटरमध्ये स्प्लिट-कोरसह सॅकंडरी कॉइल आणि दुय्यमशी जाईट केलेले एक रेक्टिफायर टाइपचे इन्स्ट्रुमेंट असते. कंडक्टरमध्ये मोजला जाणारा इलेक्ट्रिकल करंट एका टर्न कॉइलचा प्रायमरी म्हणून कार्य करतो. हे सॅकंडरी वायडिंगमध्ये इलेक्ट्रिकल करंट आणते आणि या प्रवाहामुळे मीटर डिफ्लेक्ट होते.

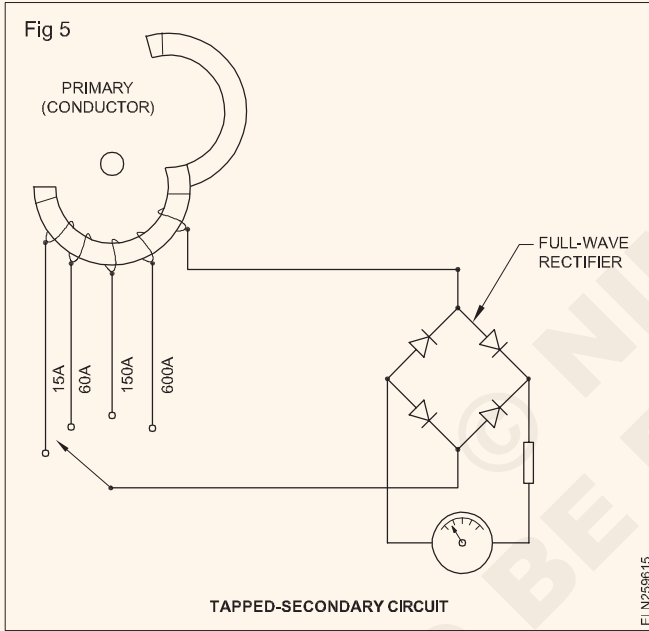


कोर इतका डिझाइन केला आहे कीमॅग्नेटिक मार्गात फक्त एक ब्रेक आहे. कंडक्टरच्या भोवती वेरीयेशन बंद झाल्यावर बिजागर आणि उघडणे दोन्ही घट्ट बसतात. इन्स्ट्रुमेंटचे घट्ट बसवले जाते फिटमॅग्नेटिक सर्किटच्या प्रतिसादात मिनिमम डिफ्रन्स सुनिश्चित करते.

क्लॅम्प-ऑन मीटरने इलेक्ट्रिकल करंट मोजण्यासाठी, उपकरणाचे जॉ उघडा आणि ज्या कंडक्टरमध्ये तुम्हाला इलेक्ट्रिक करंट मोजायचा आहे त्याभोवती ठेवा. जॉ जागेवर आल्यानंतर, त्यांना सुरक्षितपणे बंद करू द्या. त्यानंतर, स्केलवर निर्देशक पोजीशन वाचा.

जेव्हा कोरला इलेक्ट्रिकल करंट वाहून नेणाऱ्या कंडक्टरभोवती घट्ट पकडले जाते, तेव्हा गाभ्यामध्ये प्रेरित होणारे डि सी मॅग्नेटिक क्षेत्र सेंकडरी टर्न मध्ये इलेक्ट्रिकल करंट निर्माण करते. या प्रवाहामुळे मीटरच्या मुवमेंट च्या प्रमाणात डिफ्लेक्शन होते.

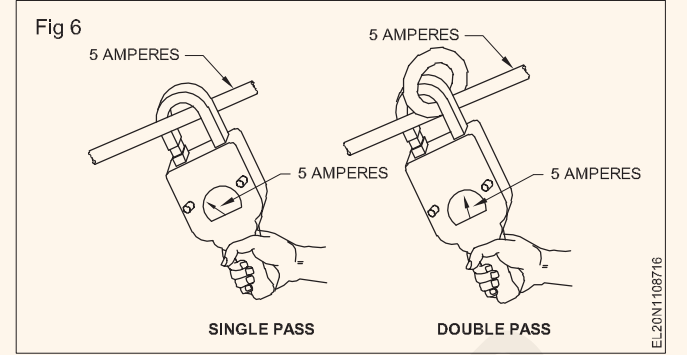
करंट रेंज 'रेंज स्विच' द्वारे बदलली जाऊ शकते, जी ट्रान्सफॉर्मर सेंकडरी (आकृती 5) वरील टॅप बदलते.



सुरक्षितता : करंट ट्रान्सफॉर्मरचे सेंकडरी टर्न नेहमी एकतर बंद केले पाहिजे किंवा अॅमीटरला जाइंट लेले असावे; अन्यथा, ओपन सेकंडरीमध्ये धोकादायक पोटेंशल डिफ्रन्स उद्भवू शकतात.

कोणतेही मेजरिंग घेण्यापूर्वी, प्रमाणावरील इंडिकेशन शून्यावर असल्याची खात्री करा. तसे नसल्यास, शून्य-अॅडजस्टमेंट स्कूने रीसेट करा. हे सहसा मीटरच्या तळाशी असते.

कंडक्टरला कोरमधून एकापेक्षा जास्त वेळा लूप करणे हे रेंज बदलण्याचे आणखी एक उपकरण आहे. जर विदत् करंट मीटरच्या मॅक्सिमम मयदिपेक्षा खूप कमी असेल, तर आपण कंडक्टरला दोन किंवा अधिक वेळा कोरमधून लूप करू शकतो (आकृती 6).



ॲप्लिकेशन

- 1 मॅन पॅनेल बोर्डमध्ये येणारा करंट मोजण्यासाठी.
- 2 एसी वेल्डिंग जनरेटरचा प्रायमरी करंट .
- 3 एसी वेल्डिंग जनरेटरचे सेंकडरी करंट .
- 4 नव्याने रिवाइंड केलेले AC मोटर फेज करंट आणि लाइन करंट.
- 5 सर्व एसी मशिन्सचा करंट
- 6 सर्व एसी मशिन्स आणि केबल्सचा लोड करंट.
- 7 अनबॅलन्स किंवाबॅलन्स लोड मोजण्यासाठी.
- 8 AC, 3-फेज इंडक्शन मोटर्समधील दोष शोधण्यासाठी.

खबरदारी

- 1 मोजण्याचे किंमत माहित नसल्यास ॲपिअर रेंज हाय ते निम्न पर्यंत सेट करा.
- 2 क्लॅम्प बंद असताना ॲपिअर-रेंज चा स्विच बदलू नये.
- 3 कोणतेही मेजरिंग घेण्यापूर्वी, प्रमाणावरील इंडिकेशन शून्यावर असल्याची खात्री करा.
- 4 करंट मोजण्यासाठी बेअर कंडक्टरवर क्लॅप करू नका.
- 5 कोअर सेटिंग परिपूर्ण असावे.

स्मार्टमीटर - स्वयंचलित मीटर रिडींग - सप्लाय आवश्यकता (Smartmeters - Automatic meter reading - Supply requirements)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- स्मार्ट मीटरचे रचना समजून घ्या
- स्मार्ट मीटरचे कार्य एक्सप्लेन करा

स्मार्ट: मीटर आजकाल स्मार्टमीटरचा वापर इमारतीच्या विजेचा वापर मोजण्यासाठी केला जातो. स्मार्ट मीटर जुन्या मीटरपेक्षा अधिक तपशीलवार डेटा देतात. ते ग्राहकांना अद्ययावत वीज वापर डेटा देखील देतात. याद्वारे ते त्यांच्या वीज वापरावर कन्ट्रोलिंग ठेवतात.

स्मार्ट मीटर केवळ एनर्जी च मोजत नाही तर व्होल्टेज, फ्रिक्वेन्सी आणि केव्हीए देखील मोजते. हे सक्षम प्राधिकरणांना (EB) कमी पॉवर रेडिओ फ्रिक्वेन्सी लहरींद्वारे वायरलेस पद्धतीने माहिती वितरीत करते.

स्वयंचलित मीटर रिडींग: ऑटोमॅटिक मीटर रिडींग किंवा एएमआर हे एनर्जी मापक उपकरणांमधून आपोआप वापर, डायग्नोस्टिक आणि स्टेटस डेटा संकलित करण्याचे तंत्रज्ञान आहे आणि तो डेटा बिलिंग, टूबल शूटिंग आणि विश्लेषणासाठी केंद्रीय डेटा बेसमध्ये हस्तांतरित करते.

एएमआर जे मीटरवरील यांत्रिक डायलच्या मुवमेंट चे डिजिटल सिग्नलमध्ये भाषांतर करून कार्य करते, त्याला भौतिक अँडमिटन्स किंवा व्हिज्युअल तपासणीची आवश्यकता नसते

एएमआर मीटर इंडस्ट्रियल ग्राहक आणि त्याचा एनर्जी सप्लाय दार यांच्यात कनेक्शन चॅनेल तयार करून कार्य करते. एएमआर मीटरसाठी कम्प्युनिकेशन फक्त एका दिशेने, सप्लाय दाराकडे जाते. एनर्जी सप्लाय दाराला महिन्यातून एकदा मीटर रिडींग मिळेल, त्यामुळे मॅन्युअल रिडींगची गरज नाही.

स्मार्टमीटर सुरक्षित राष्ट्रीय कम्प्युनिकेशन नेटवर्क वापरून कार्य करते. स्मार्टमीटर ही एनर्जी मीटरची नवीन पिढी आहे तर AMR हे मीटर रिडींग प्रसारित करणारे संलग्न अप्लायनसेन्स आहे.

या सिस्टम चा वापर करण्याचे सर्वात लक्षणीय अँडवान्टेजेस म्हणजे वाढीव कार्यक्षमता, आउटजे शोधणे, हेरफार सूचना आणि कमी कामगार खर्च, स्मार्ट मीटर सामान्यतः 2.4 GHz वर वायरलेस सिग्नल वापरतात ज्याची मॉक्सिमम एक वॅटपेक्षा कमी पॉवर असते.

स्मार्टमीटरमध्ये खालील मिनिमम मूलभूत वैशिष्ट्ये आहेत :

- इलेक्ट्रिकल एनर्जी पॅरामीटर चे मापन
- बायडायरेक्शन कम्प्युनिकेशन
- इंटीग्रेटेड लोड लिमिटिंग स्विच रिसे
- घटना वजावटी, रेकॉर्डिंग आणि रेपोर्टिंग
- पॉवर इव्हेंट अलार्म
- रिमोट फर्मवेअर अपग्रेड
- नेटमीटरिंग (kwh) वैशिष्ट्ये

स्मार्ट मीटर ला इलेक्ट्रिकल सप्लायची आवश्यकता: स्मार्टमीटरसाठी, इष्टतम सुरक्षितता मानके सुनिश्चित करण्यासाठी आणि फील्ड विकासामध्ये बिघाड होण्याची शक्यता कमी करण्यासाठी योग्य वीज सप्लाय निवडणे आवश्यक आहे. या कारणास्तव, अधिकाऱ्यांनी स्मार्ट एनर्जी मीटरिंग सिस्टम ऍप्लिकेशनसाठी काही वीज सप्लाय आवश्यकतांचा विचार केला पाहिजे. विचार करण्याच्या काही घटकांमध्ये खालील गोष्टींचा समावेश होतो.

- 60 - 230V Ac स्थिर इनपुट
- 6.72 W ची क्षणिक पॉवर
- 2KV पेक्षा जास्त (किंवा) व्होल्टेजसह EMI वर्ग B (EMI - इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक हस्तक्षेप)

मीटरवरील फेरफार सूचना शोधणे/साफ करणे: मीटरमध्ये फेरफार करणे म्हणजे कोणतेही कृत्य करणे, ज्यामुळे मीटर कमी गतीने चालते किंवा अजिबात चालत नाही आणि ही मुळात इलेक्ट्रिकल पॉवर सप्लाय करणाऱ्या अधिकार्यां कडून विजेची चोरी आहे असे म्हटले जाते .

फेरफार अधिसूचना (किंवा) चोरीविरोधी यंत्र निवासी भागातील एनर्जी मीटरमधील फेरफार शोधण्यासाठी आणि एसएमएसद्वारे वीज कंपनीला सूचित करण्यासाठी डिझाइन केलेले आहे.

मायक्रो कंट्रोलरशी जाईट केलेल्या करंट सेन्सरच्या रीडिंगद्वारे डिव्हाइस फेरफार शोधते.

पॉवर कंपनीला सूचित केले जाईल, जेव्हा एका करंट सेन्सरला इलेक्ट्रिकल करंट आढळतो, तर दुसऱ्याला नाही किंवा करंट सेन्सरच्या वाचनात डिफ्रन्स आहे. ही सिस्टम 17.61 सेकंदांच्या सरासरी वेळेसह प्राधिकरणाला सूचित करते. सूचना मिळताच वीज कंपनीने इन्सटॅन्सटॅनियस लाइन खंडित केली. जाते

एखाद्या क्षेत्रातील वीजचोरी शोधण्यासाठी, तापमानावर अवलंबून असणारे भविष्य इंडिकेटिंग मॉडेल जे स्मार्ट मीटर डेटा आणि डिसट्रीब्युशन ट्रान्सफॉर्मरचा डेटा वापरते.

डिस्ट्रिब्युटेड जनरेशन आणि प्रोज्युमर

डिस्ट्रिब्युटेड जनरेशन (DG) विविध तंत्रज्ञानाचा संदर्भ देते जे सौर पॅनेल आणि एकत्रित उष्णता आणि पॉवर यांसारख्या (किंवा) जवळ वीज निर्माण करतात. वितरीत जनरेशन म्हणजेडिसट्रीब्युशन ग्रीडमध्ये स्थित वीज निर्मिती.

एक 'प्रोज्युमर' अशी व्यक्ती आहे जी ग्राहक आणि एनर्जी दोन्ही तयार करते. तो ग्रिड आणि इतर वापरकर्त्यांसह अतिरिक्त उर्जेचे उत्पादन आणि वाटणी देखील करतो.

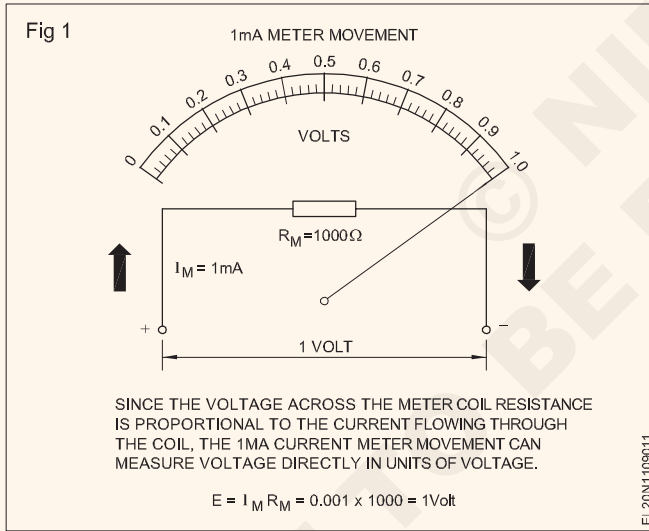
एमसी व्होल्टमीटरच्या रेंज चा वाढवणे - लोडिंग इफेक्ट - व्होल्टेज ड्रॉप इफेक्ट (Extension of range of MC voltmeters - loading effect - voltage drop effect)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- व्होल्टमीटरमध्ये अतिरिक्त सेरीज प्रतिरोधाचे कार्य सांगा
- व्होल्टेज आणि विदत् प्रवाहाच्या पूर्ण-स्केल विक्षेपणाच्या संदर्भात मीटरच्या एकूण रेजिस्टन्सचे किंमत मोजा
- गुणकांचा रेजिस्टन्स निश्चित करा.

मीटरची मुवमेंट : व्होल्टेज मोजण्यासाठी स्वतःच मूलभूत करंट मीटरचीवापरली जाऊ शकते. तुम्हाला माहित आहे की प्रत्येक मीटरच्या कॉइलला एक स्थिर रेजिस्टन्स असतो आणि म्हणूनच, जेव्हा कॉइलमधून इलेक्ट्रिकल करंट वाहतो तेव्हा या प्रतिकारामध्ये व्होल्टेज ड्रॉप विकसित होतो. ओमच्या नियमानुसार, व्होल्टेज ड्रॉप (E) हे रेजिस्टन्स R ($E = IR$) च्या कॉइलमधून वाहणाऱ्या विदत् प्रवाहाच्या प्रमाणात असेल.

उदाहरणार्थ, आकृती 1 मध्ये तुमच्याकडे 0-1 मिलीअॅंपिअर मीटरची मुवमेंट 1000 ओहम च्या कॉइलच्या प्रतिकारासह आहे. जेव्हा 1 मिलीअॅंपिअर मीटर कॉइलमधून वाहत असते आणि त्यामुळे f.s.d. कॉइल रेजिस्टन्समध्ये विकसित व्होल्टेज असेल:



$$E = I_M R_M = 0.001 \times 1000 = 1 \text{ व्होल्ट.}$$

जर फक्त अर्धा करंट (0.5 मिलीअॅंपिअर) कॉइलमधून वाहत असेल, तर कॉइलमधील व्होल्टेज असेल:

$$E = I_M R_M = 0.0005 \times 1000 = 0.5 \text{ व्होल्ट.}$$

हे पाहिले जाऊ शकते की कॉइलमध्ये निर्माण झालेले व्होल्टेज कॉइलमधून वाहणाऱ्या विदत् प्रवाहाच्या प्रमाणात आहे. तसेच, कॉइलमधून वाहणारा इलेक्ट्रिकल करंट कॉइलवर अप्लाय केलेल्या व्होल्टेजच्या प्रमाणात असतो. म्हणून, इलेक्ट्रिकल प्रवाहाच्या एककां ऐवजी व्होल्टेजच्या युनिट्समध्ये मीटर स्केल कॅलिब्रेट करून, सर्किटच्या विविध भागांमधील व्होल्टेज मोजले जाऊ शकते.

जर विदत् मीटरची मुवमेंट मूळतः व्होल्टेज मोजू शकते, परंतु त्याची उपयुक्तता मर्यादित आहे कारण मीटर कॉइल हाताळू शकणारा इलेक्ट्रिकल करंट तसेच कॉइलचा रेजिस्टन्स खूप कमी आहे. उदाहरणार्थ, वरील उदाहरणात तुम्ही 1 मिलीअॅंपिअर मीटरच्या मुवमेंट ने मोजू शकणारे मॅक्सिमम व्होल्टेज 1 व्होल्ट आहे. प्रत्यक्ष व्यवहारात, 1 व्होल्टपेक्षा जास्त व्होल्टेज मोजणे आवश्यक आहे.

मल्टीप्लायर रेजिस्टन्स : बेसिक करंट मीटरची मुवमेंट केवळ अगदी लहान व्होल्टेज मोजू शकत असल्याने, मीटरच्या मुवमेंट ची व्होल्टेज रेंज सेरीजमध्ये रेजिस्टर जोडून वाढवता येते. या रेजिस्टरचे किंमत असे असले पाहिजे की, मीटर कॉइल रेजिस्टन्समध्ये जाईट केल्यावर, एकूण रेजिस्टन्स कोणत्याही अप्लाय व्होल्टेजसाठी मीटरच्या पूर्ण-स्केल करंट रेटिंगमध्ये करंट मर्यादित करते.

उदाहरणार्थ, समजा एखाद्याला 10 व्होल्टपर्यंतचे व्होल्टेज मोजण्यासाठी 1-मिलीअॅंपिअर, 1000-ओहम मीटरची मुवमेंट वापरायची आहे. ओमच्या नियमावरून, असे दिसून येते की, जर मुवमेंट 10-व्होल्टच्या स्रोतावर जाईट केल्या गेल्या असतील, तर 10 मिलीअॅंपिअर करंट वाहून आणि कदाचित मीटरचा नाश होईल ($I = E/R = 10/1000 = 10 \text{ mA}$).

परंतु मीटर रेजिस्टन्स (R_M) सह सेरीजमध्ये मल्टीप्लायर रेजिस्टर (R_{MULT}) जाईट केल्यास मीटरचा करंट 1 मिलीअॅंपिअरपर्यंत मर्यादित असू शकतो. मीटरमधून जास्तीत जास्त फक्त 1 मिलीअॅंपिअर करंट वाहू शकत असल्याने, मल्टीप्लायर रोधक आणि मीटर ($R_{TOT} = R_{MULT} + R_M$) च्या एकूण प्रतिकाराने मीटरचा करंट एक मिलीअॅंपिअरपर्यंत मर्यादित केला पाहिजे. ओमच्या नियमानुसार, एकूण रेजिस्टन्स आहे

$$R_{TOT} = E_{MAX}/I_M = 10 \text{ व्होल्ट}/0.001 \text{ अॅंपिअर}$$

$$= 10,000 \text{ ओहम}$$

पण हा एकूण रेजिस्टन्स आवश्यक आहे. म्हणून, मल्टीप्लायर रेजिस्टन्स $R_{MULT} = R_{TOT} - R_M = 10000 - 1000 = 9000$ ओहम आहे.

मूलभूत 1-मिलीअॅंपिअर, 1000-ओहम मीटरची मुवमेंट आता 0-10 व्होल्ट मोजू शकते, कारण पूर्ण-स्केल डिफ्लेक्शन करण्यासाठी 10 व्होल्ट अप्लाय करणे आवश्यक आहे. तथापि, मीटर स्केल आता 0-10 व्होल्ट्सवरून पुन्हा-कॅलिब्रेट करणे आवश्यक आहे किंवा, जर मागील

स्केल वापरला असेल तर सर्व रिडींग 10 ने गुणाकार केले पाहिजे (आकृती 2).

गुणाकार एलिमेंट (M.F)

$$MF = \frac{\text{Proposed voltmeter range (V)}}{\text{Voltage drop across MC at FSD}} = \frac{V}{v}$$

M F वापरून मल्टीप्लायर रेजिस्टन्स मोजणे

$$R_{MULT} = (MF - 1) R_M$$

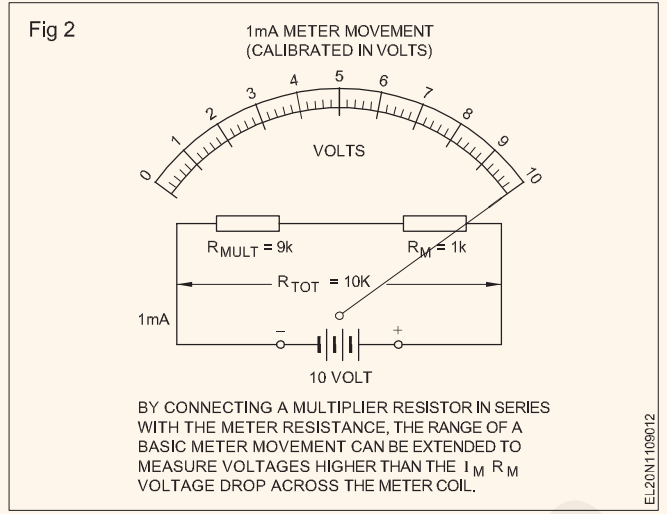
होते

$$R_{MULT} = \text{मल्टीप्लायर रेजिस्टन्स}$$

$$M F = \text{गुणाकार घटक}$$

$$R_M = \text{मीटर रेजिस्टन्स}$$

उदाहरण: 1 mA मीटरमध्ये 1000 ओहम कॉइल रेजिस्टन्स आहे . 100V मोजण्यासाठी मल्टीप्लायर रोधकाचे कोणते किंमत आवश्यक आहे?



$$MF = \frac{V}{v}$$

$$v = I_M \times R_M$$

$$= 1 \times 10^{-3} \times 1000 = 1V$$

$$MF = \frac{V}{v} = \frac{100}{1} = 100$$

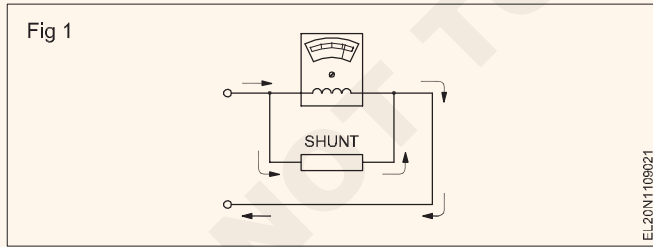
$$R_{MULT} = (MF - 1)R_M = (100 - 1)1000 = 99,000 \text{ ohms.}$$

MC अमीटर च्या रेंज चा वाढवणे (Extension of range of MC ammeters)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- अमीटर मध्ये वापरलेले शंट परिभाषित करा
- अमीटरची रेंज वाढवण्यासाठी शंट प्रतिरोधाची कॅलक्युलेट करा
- शंटसाठी वापरल्या जाणाऱ्या सामग्रीचे नाव द्या
- मानक शंटमध्ये टर्मिनल्सचा वापर अप्लाय करा

शंट्स: बेसिक मीटर्सची मुविंग कॉइल मिटर णे जास्त चा करंट वाहून जाऊ शकत नाहीत, कारण ते बारीक तारांचे बनलेले असतात. फिरणार्या कॉइलपेक्षा जास्त करंट मोजण्यासाठी कमी रेजिस्टन्स सर्किट मध्ये जोडावा, ज्याला शंट म्हणतात, इन्स्ट्रुमेंट टर्मिनल्सवर जाईंट केलेले आहे (आकृती 1).



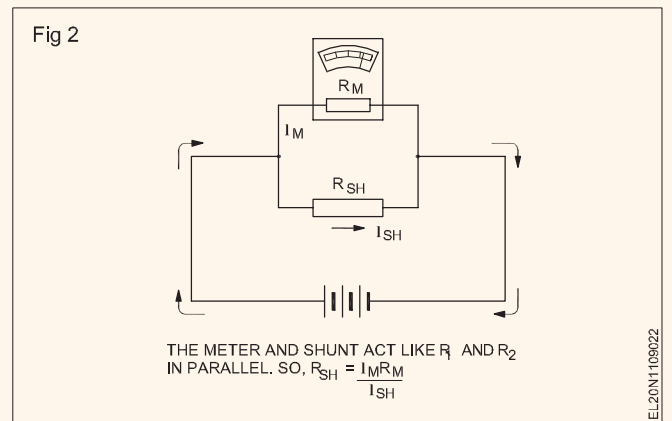
म्हणूनच, शंटमुळे, केवळ मूलभूत मीटरद्वारे मोजता येण्यापेक्षा जास्त करंट मोजणे शक्य होते.

शंट समीकरण: मीटर आणि शंट संयोजन आकृती 2 मध्ये दर्शविलेल्या पॅरलल सर्किटसारखे आहे. रेजिस्टर R2 ला लेबल करण्याऐवजी, त्यास R_M असे लेबल केले जाऊ शकते, जे मुविंग कॉइलचे रेजिस्टन्स दर्शवते. शंटच्या रेजिस्टन्सचे प्रतिनिधित्व करण्यासाठी रेजिस्टर R1 ला R_SH असे लेबल केले जाऊ शकते. IR1 आणि IR2 नंतर शंट आणि मीटरद्वारे इलेक्ट्रिकल करंटसूचित करण्यासाठी I_sh आणि I_M बनतात. याचा अर्थ IR1R1 =

IR2R2 हे समीकरण आता I_sh R_sh = I_M R_M असे लिहिले जाऊ शकते.

$$I_{SH} R_{SH} = I_M R_M \text{ becomes } R_{SH} = \frac{I_M R_M}{I_{SH}}$$

म्हणून, यापैकी श्री किंमत नॉन असल्यास, चौथ्याची कॅलक्युलेट केली जाऊ शकते. शंट रेजिस्टन्स R_SH हे नेहमी अननोण क्वॅन्टिटी असल्याने, मूळ समीकरण



THE METER AND SHUNT ACT LIKE R1 AND R2 IN PARALLEL. SO, $R_{SH} = \frac{I_M R_M}{I_{SH}}$

या समीकरणारून, करंट मीटरची रेंज कोणत्याही मूल्यापर्यंत वाढवण्यासाठी शंटची किंमत कॅलक्युलेट केली जाऊ शकते,

जेथे RSH = शंट रेजिस्टन्स

IM = मीटर करंट

RM = मुविंग कॉइल इन्स्ट्रुमेंटचा रेजिस्टन्स

ISH = शंटमधून करंट

शंट (ISH) द्वारे करंटचे किंमत म्हणजे तुम्ही मोजू इच्छित असलेला एकूण करंट आणि मीटरचे वास्तविक पूर्ण-स्केल डिप्लेक्शन यांच्यातील डिफरन्स .ISH = I - IM जेथे I = एकूण करंट

मीटर आणि शंट पॅरलल पणे R1 आणि R2 प्रमाणे कार्य करतात. तर,

$$R_{SH} = \frac{I_M R_M}{I_{SH}}$$

शंट रेजिस्टन्स मोजणे :असे गृहीत धरा की एक मिलीअॅंपिअर मीटरच्या मुवमेंट ची रेंज 10 मिलीअॅंपिअरपर्यंत वाढवायची आहे आणि मुविंग कॉइलचा रेजिस्टन्स 27 ओहम आहे. मीटरची रेंज 10 मिलीअॅंपिअरपर्यंत वाढवण्याचा अर्थ असा आहे की जेव्हा पॉइंटर पूर्ण प्रमाणात डिफ्लेक्ट केला जातो तेव्हा एकूण सर्किटमध्ये 10 मिलीअॅंपिअर्स प्रवाहित होतील. (आकृती 1)

IM = 1 mA (0.001 A)

I = मोजले जाणारे करंट = 10mA

आरएम = 27 ओहम

$$I_{SH} = I - I_M = 10 \text{ mA} - 1 \text{ mA} \\ = 9 \text{ mA} (0.009 \text{ A})$$

$$R_{SH} = \frac{I_M R_M}{I_{SH}} = \frac{0.001 \times 27}{0.009} = 3 \text{ ohms.}$$

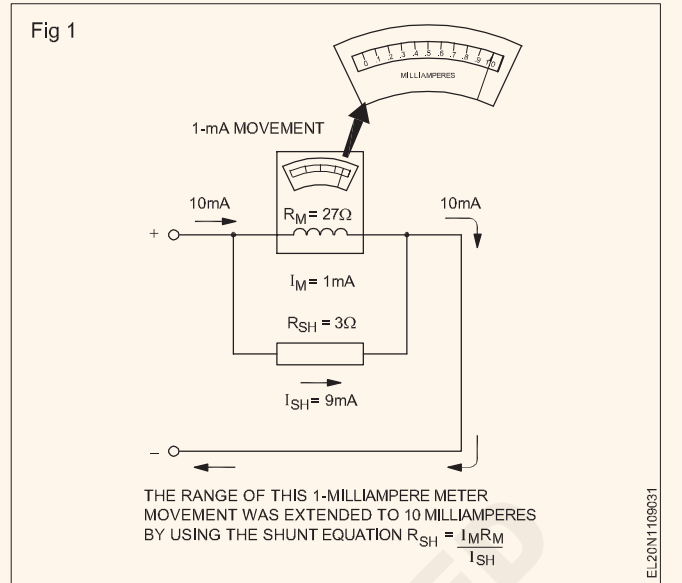
MI अॅमीटर आणि व्होल्टमीटर चे कॅलब्रेशन (Calibration of MI Ammeter and Voltmeter)

उद्दष्टे:या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

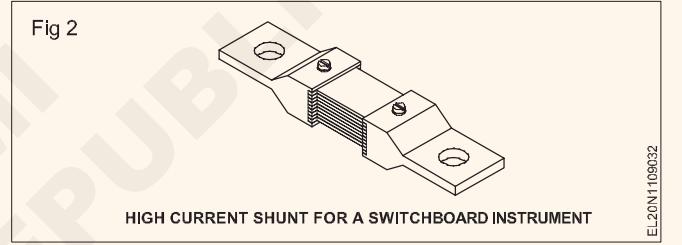
- 'कॅलब्रेशन' या शब्दाची व्याख्या करा
- व्होल्टमीटर आणि अॅमीटरचे अंशांकन एक्सप्लेन करा.

कॅलब्रेशन

अनेक औद्योगिक ऑपरेशन्समध्ये, समाधानकारक उत्पादनाची खात्री देण्यासाठी मूळ डझाइनद्वारे नशित केलेली अचूकता देणे मापन उपकरणांवर विश्वास ठेवला पाहजे. हा आत्मविश्वास आवश्यक कामगारीची पडताळणी करण्यासाठी इन्स्ट्रुमेंटच्या नियतकालिक टेस्टिंग आणिसमायोजनाद्वारे दिलेला केला जातो. या टाईप च्या देखभालीला कॅलब्रेशन म्हणतात.



शंट सामग्री :तापमानामुळे शंटचा रेजिस्टन्स बदलू नये. शंट सामान्यतः मॅंगॅनिपासून बनलेले असते ज्यामध्ये तापमानाचा रेजिस्टन्स गुणांक नगण्य असतो. स्वचि बोर्ड उपकरणाचा हाय करंट या आकृती 2 मध्ये दर्शविला आहे.



मानके

कॅलब्रेशन सुरू होण्यापूर्वी, तुमच्याकडे मोजलेल्या परमाणांची अचूकपणे नोंद कमित असणे आवश्यक आहे ज्यांच्याशी कॅलब्रेट केलेल्या जाणार्या इन्स्ट्रुमेंटद्वारे केलेल्या मोजमापांची तुलना करणे आवश्यक आहे. अशाप्रकारे, 1 मिली अॅंपिअरचा इलेक्ट्रिकल करंट मोजण्यासाठी अपेक्षित असलेल्या उपकरणासाठी, तुलनेसाठी, तुमच्याकडे इलेक्ट्रिकल प्रवाहाचा सोअरसे असणे आवश्यक आहे जे मनिमिम त्या मर्यादेत क्वि त्याहून चांगले आहे. त्यानंतरच तुम्ही सांगू शकता की हे मीटर समाधानकारक कामगारी करते की नाही.

यंत्रांच्या कॅलब्रेशनसाठी वापरण्यात येणारी एक अतशिय अचूक माहती कर्नॅटटी म्हणून ओळखली जाते.

कॅलब्रेशन मानके

कॅलब्रेशन मानके	मानक
इलेक्ट्रिकल दाब दाब करंट	मानक सेल, हाय अचूक सोअर्स व्होल्टेज मानक आणि मानक रेजिस्टन्स मानक मिली व्होल्ट स्रोत,
प्रेशर	गॅस भरलेले/पारा भरलेले थर्मामीटर.

कॅलब्रिरेटिंग डीसी आणि एसी मीटर (अॅमीटर आणि व्होल्टमीटर)

डीसी आणि एसी मीटर दोन्ही मूलतः त्याच प्रकारे कॅलब्रिरेट केले जातात. डीसी मीटर कॅलब्रिरेट करण्यासाठी, एक अतशिय अचूक डीसी करंट सोर्स मीटरला जाईट केलेला असतो. करंट सोअर्स आउटपुट व्हेरिफाईल असणे आवश्यक आहे आणि सोअर्स च्या आउटपुट करंटचे परीक्षण करण्यासाठी काही माध्यमे उपलब्ध असणे आवश्यक आहे. या उद्देशासाठी अनेक सोअर्स मध्ये बलिट-इन मीटर आहेत.

करंट सोअर्स चे आउटपुट अगदी लहान स्टेप मध्ये भिन्न आहे, आणि प्रत्येक स्टेप वर मोजणी केल्या जाणाऱ्या मीटरचे स्केल मॉन्टरिंग डिव्हाइसवरील रीडिंगशी संबंधित असल्याचे चिन्हांकित केले आहे. मीटरचे संपूर्ण स्केल कॅलब्रिरेट होईपर्यंत ही प्रक्रिया चालू ठेवली जाते.

AC मीटरचे कॅलब्रिरेट करण्यासाठी हीच प्रक्रिया वापरली जाते, त्याशवाय 50/60 कप साइन वेव्हचा वापर केला जातो. तसेच, तुम्हाला माहित आहे की a-c मीटर साइन वेव्हचे सरासरी कमिंत वाचते, परंतु मीटरने rms कमिंत दर्शवणे इष्ट आहे. म्हणून, rms इक्विवॅलेंट मोजले जातात आणि स्केलवर चिन्हांकित केले जातात.

थर्मोकपल मीटर्स साइन वेव्हच्या आधारे कॅलब्रिरेट केले जातात. परंतु मेजरिंग हे मीटर वापरल्या जाणाऱ्या वारंवारतेवर केले जाते. ज्या अत्यंत हाय फ्रिक्वेन्सीवर ते वापरले जाते, रजिल्ट म्हणून ओळखली जाणारी घटना घडते.

या फ्रिक्वेन्सीवर, वायरमधील इलेक्ट्रिकल करंट वायरच्या सरफेस प्रवास करतो, फ्रिक्वेन्सी जतिकी जास्त असेल ततिका इलेक्ट्रिकल करंट वायरच्या पृष्ठभागाच्या जवळ जातो. हा रजिल्ट थर्मोकपल हीटर वायरचा रेजिस्टन्स वाढवतो कारण वायरचा व्यास, लहान होतो.

अशा प्रकारे, हीटर वायरचा रेजिस्टन्स वारंवारतेनुसार बदलतो. हीटर वायरचा रेजिस्टन्स वारंवारतानुसार बदलत असल्याने, थर्मोकपल मीटर वशिष्ट फ्रिक्वेन्सीवर कॅलब्रिरेट करणे आवश्यक आहे.

मेजरिंग कामात अॅमीटर वापरताना घ्यावयाची खबरदारी

- 1 EMF च्या सोअर्स वर कधीही अॅमीटर जोडू नका. त्याच्या कमी प्रतिकारामुळे ते हानिकारक हाय करंट काढेल आणि नाजूक मुवमेंट खराब करेल. इलेक्ट्रिकल करंट मर्यादित करण्यास सक्षम असलेल्या लोडसह मालिकेतील अॅमीटर नेहमी कनेक्ट करा.
- 2 योग्य पोल्यरिटीचे नरीक्षण करा. रिव्हर्स पोलॅरिटीमुळे मीटर यांत्रिक स्टॉपच्या वरिद्धडफिलेक्ट होते आणि यामुळे पॉइंटरला नुकसान होऊ शकते.

मीटर अचूकता

मीटर	ठराविक अचूकता
मुविंग कॉइल	0.1 to 2%
मुविंग आयर्न	5%
रेक्टिफायरटाइप मूविंग कॉइल	
थर्मोकपल	1 to 3%

सर्कटिसमध्ये व्होल्टमीटरचा लोडिंग इफेक्ट आणि अॅमीटरचा व्होल्टेज ड्रॉप इफेक्ट (Loading effect of voltmeter and voltage drop effect of ammeter in circuits)

उद्देशिते: धड्याच्या शेवटी, आपण सक्षम व्हाल

- 'मल्टीप्लायर' शब्दाची व्याख्या करा
- व्होल्टमीटरच्या लोडिंग प्रभावाचे विश्लेषण करा
- रेजिस्टन्स मापनामध्ये अॅमीटरवर व्होल्टेज ड्रॉपच्या प्रभावाचे विश्लेषण करा

मल्टीप्लायर

P.M.M.C च्या बाबतीत. उपकरणे, आपण पाहिले आहे की मुविंग कॉइलमध्ये बारीक गेज तांब्याची तार असते. ही तांब्याची तार फक्त मल्लि कवि मायक्रो अॅंपिअरच्या क्रमाने अतशिय कमी करंट वाहून नेऊ शकते.

इन्स्ट्रुमेंटला पूर्ण स्केल वाचण्यास सक्षम करणार्याय स्वीकारार्ह प्रवाहाला फुल स्केल डिव्हिजन करंट कवि F.S.D असे म्हणतात. करंट जेव्हा असे P.M.M.C. इन्स्ट्रुमेंटला व्होल्टमीटरच्या रूपात रूपांतरित करायचे आहे, मुविंग कॉइलला सेरीजमध्ये हाय प्रतिकाराने जाईट करणे आवश्यक आहे जेणेकरून करंट F.S.D मध्ये प्रतबंधित केला

जाऊ शकतो. करंट कमिंत. या मालिकेतील प्रतिकाराला मल्टीप्लायर रेजिस्टन्स म्हणतात.

व्होल्टमीटरच्या संवेदनशीलतेमुळे सर्कटमध्ये व्होल्टमीटरने लोडिंग इफेक्ट कसा होतो याचा अभ्यास करूया.

व्होल्टमीटरचा लोडिंग इफेक्ट : ठराविक व्होल्टेज मोजण्यासाठी मीटर नविडताना व्होल्टमीटरची सेनसीटीवटी हा महत्त्वाचा एलिमेंट असतो. कमी-रेजिस्टन्स सर्कटिसमध्ये व्होल्टेज मोजताना कमी सेनसीटीवटी व्होल्टमीटर जवळजवळ अचूक रीडिंग देऊ शकते, परंतु हाय रेजिस्टन्स सर्कटिसमध्ये खूप हाय एरर नरिमाण करणे नशिचि आहे. हे या

शक्ति (Power) : इलेक्ट्रिशियन (NSQF -उजळणी 2022) एक्सरसाईस साठी संबंधित थिअरी 1.10.90 & 92

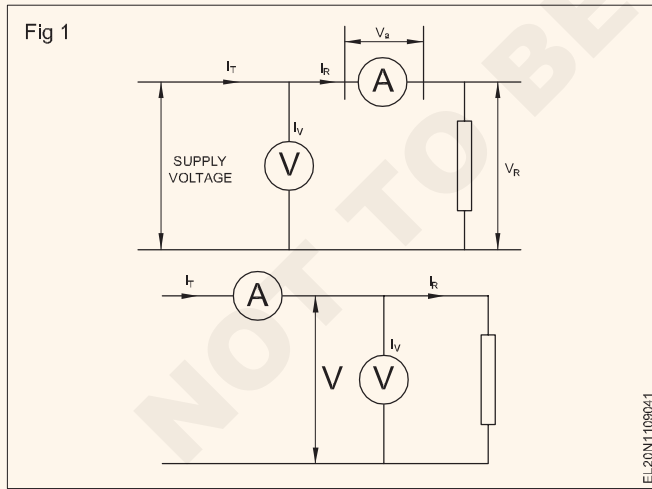
वस्तुपोजीशन मुळे व्होल्टमीटर, हाय रेजिटिन्स सर्कटमध्ये जाईत केलेले असताना, सर्कटच्या त्या भागासाठी शंट म्हणून कार्य करते आणि त्याद्वारे, सर्कटच्या त्या भागामध्ये इक्विवॅलेंट रेजिस्टन्स कमी करते.

यामुळे, मीटर नंतर व्होल्टेज ड्रॉपचे कमी इंडिकेशन देईल जे मीटर कनेक्ट होण्यापूर्वी प्रत्यक्षात असतंतिवात होते. या परिणामास व्होल्टमीटरचा लोडिंग इफेक्ट म्हणतात आणि तो मॅन व्होल्टमीटरच्या कमी संवेदनशीलतेमुळे होतो.

ओहम/व्होल्ट रेटिंगची हाय असलेले मीटर सर्वात विश्वासारह रजिल देते. संवेदनशील एलमिंट लक्षात घेणे महत्वाचे आहे, विशेषतः जेव्हा हाय -रेजिटिन्स सर्कटमध्ये व्होल्टेज मापन केले जाते. त्यामुळे व्होल्टमीटर वापरताना खालील बाबींचे पालन करणे आवश्यक आहे.

- मल्टी-रेंज व्होल्टमीटर वापरताना, नेहमी सर्वात जास्त व्होल्टेज रेंज वापरा आणि नंतर चांगले अप-स्केल (मध्य-स्केलच्या वर) रीडिंग मळिपर्यंत रेंज कमी करा.
- लोडिंग इफेक्टची नेहमी जाणीव ठेवा. हा इफेक्ट हाय सेनसिटीव्टी आणि व्होल्टमीटरमधील सर्वोच्च रेंज चा व्होल्टमीटर वापरून कमी केला जाऊ शकतो.
- मीटर रीडिंग करण्यापूर्वी, मल्टी-स्केल इन्स्ट्रुमेंटमध्ये रेंज नविडण्याचा प्रयत्न करा जसे की प्राप्त केलेले रीडिंग मध्यम स्केलपेक्षा जास्त असेल. जर इंडिकेशन स्केलच्या खालच्या टोकाला असेल तर मापनाची अचूकता कमी होते.

रेजिस्टन्स मापनात अँमीटरवर व्होल्टेज ड्रॉपचा रजिल्ट रेजिस्टन्स मोजण्याची अँमीटर/व्होल्टमीटरमधेड खूप लोकप्रयि आहे कारण यासाठी लागणारे उपकरण सहसा प्रयोगशाळेत उपलब्ध असते. या पद्धतीमध्ये, मीटरचे दोन टाइपचे कनेक्शन शक्य आहे (आकृती 1a आणि b).



दोन्ही प्रकरणांमध्ये, जर अँमीटर आणि व्होल्टमीटर चे रीडिंग घेतले, तर रेजिस्टन्स ची मोजलेले कर्मित या द्वारे दिली जाते.

$$R_m = \frac{\text{Voltmeter reading}}{\text{Ammeter reading}} = \frac{V}{I}$$

सर्कटची पोजीशन अबाधति करण्यासाठी, रेजिटिन्स R_m चे मोजलेले कर्मित, खर्याम कर्मितीच्या R च्या बरोबरीचे असेल, म्हणून अँमीटरचा रेजिस्टन्स शून्य असेल आणि व्होल्टमीटरचा रेजिस्टन्स इन्फिनिट असेल.

तथापि, प्रॅक्टिस मध्ये हे शक्य नाही, आणि म्हणूनच, दोन्ही पद्धती चुकीचे रजिल्ट देतात. परंतु खाली सांगितल्याप्रमाणे मापनातील एरर वेगवेगळ्या रेजिस्टन्स मूल्यांनुसार कमी केली जाऊ शकते.

सर्कट (आकृती 1a): या सर्कटमध्ये, अँमीटर रेजिस्टिटर द्वारे वदियुत करंटचे खरे कर्मित मोजते. परंतु व्होल्टमीटर रेजिस्टिन्सवर खरे व्होल्टेज वाचत नाही. दुसरीकडे, व्होल्टमीटर रेजिस्टिन्स आणि अँमीटरमध्ये व्होल्टेज ड्रॉप मोजतो.

R_a ला चे रेजिटिन्स समजा.

मग $V_a = I R_a$ वर व्होल्टेज कमी होते

$$R_{mt} = \frac{V}{I} = \frac{V_{Ra} + V}{I} = \frac{I R_a + R}{I} = R + R_a \dots \dots \dots \text{Eqn. (1)}$$

$$\text{true value of resistance } R = R_{m1} - R_a \dots \dots \text{Eqn. (2)}$$

रेजिस्टन्सचे खरे कर्मित $R = R_{m1} - R_a \dots \dots \text{Eqn. (2)}$

समीकरण 2 वरून, हे टु आहे की रेजिस्टिन्सचे मोजलेले कर्मित खरे मूल्यापेक्षा जास्त आहे. वरील समीकरणावरून हे देखील टु होते की, जर अँमीटर चा रेजिस्टिन्स R_a शून्य असेल तरच खरे कर्मित मोजलेल्या कर्मितीच्या बरोबरीचे असते.

$$\text{Relative error } e_r = \frac{R_{m1} - R}{R}$$

$$e_r = \frac{R_{m1} - (R_{m1} - R_a)}{R}$$

$$= \frac{R_a}{R} \dots \dots \dots \text{Eqn. (3)}$$

नष्िकर्ष: समीकरण 3 वरून, हे टु आहे की जर मापन केलेल्या इंटरनल रेजिस्टिन्स ची कर्मित अँमीटर च्या इंटरनल रेजिस्टिन्सच्या तुलनेत मोठे असेल तर मापनातील एरर लहान असेल. म्हणून, आकृती 1(a) मध्ये दर्शविलेले सर्कट केवळ हाय रेजिस्टिन्स कर्मित मोजण्यासाठी सर्वात योग्य आहे.

सर्कट (आकृती 1b): या सर्कटमध्ये व्होल्टमीटर रेजिस्टिन्स अकरॉस व्होल्टेजचे खरे कर्मित मोजतो परंतु अँमीटर रेजिस्टिन्स आणि व्होल्टमीटरद्वारे प्रवाहांची बेरीज मोजतो. R_v ला व्होल्टमीटरचा रेजिस्टिन्स असू द्या. मग व्होल्टमीटरद्वारे वदियुत करंट

$$I_V = \frac{V}{R_V}$$

$$\text{Relative error } e_r = \frac{R_{m2} - R}{R}$$

Measured value of the resistance

$$R_{m2} = \frac{V}{I} = \frac{V}{I_R + I_V}$$

$$R_{m2} = \frac{V}{\frac{V}{R} + \frac{V}{R_V}} \dots \text{Eqn.(4)}$$

By multiplying the denominator and numerator

by $\frac{R}{V}$, Eqn.(4) becomes

$$R_{m2} = \frac{R}{1 + \frac{R}{R_V}} \dots \text{Eqn.(4)}$$

समीकरण 4 वरून, हे स्पष्ट होते की रेजिस्टन्सचे खरे क्मिंत मोजलेल्या क्मिंतीच्या समान असते तरच

- व्होल्टमीटर RV चा रेजिस्टन्स इन्फिनाइट आहे
- व्होल्टमीटरच्या प्रतिकाराशी तुलना केल्यास 'R' मोजला जाणारा रेजिस्टन्स खूपच क्मी असतो.

नष्कषः समीकरण (6) वरून, हे स्पष्ट आहे की व्होल्टमीटरच्या रेजिस्टन्सच्या तुलनेत मोजमापाखालील रेजिस्टन्सचे क्मिंत फारच लहान असल्यास मापनातील एरर लहान असेल. म्हणून आकृती 1(b) मध्ये दर्शवलैले सर्कटि क्मी क्मिंतीच्या रेजिस्टन्स चे मेजरगि करताना वापरले पाहजि.

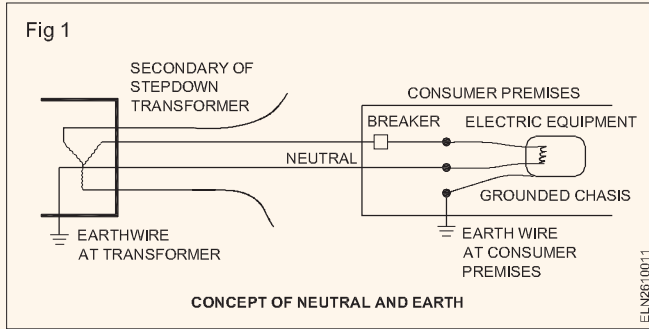
$$\text{Therefore } e_r = \frac{-R}{R_V} \dots \text{Eqn.(6)}$$

न्यूट्रल आणि अर्थ संकल्पना - कुकिंग रेंज (Concept of Neutral and Earth -Cooking range)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिक्षकाच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- न्यूट्रल आणि अर्थ संकल्पना सांगा
- घरगुती उपकरणे स्पष्ट करा
- कुकिंग रेंज स्पष्ट करा
- इलेक्ट्रिक कुकिंग रेंजचे भाग स्पष्ट करा.

न्यूट्रल आणि अर्थ संकल्पना (आकृती 1)



अर्थ पॉइंट हा जमिनीशी जोडलेला पॉइंट आहे, म्हणजे, ग्राहकांच्या आवारात स्थानिक पातळीवर अर्थ पॉइंट आहे, तर न्यूट्रल पॉइंट हा ग्राहकांच्या आवारात फीडिंग करणाऱ्या सेकंडरी स्टेपडाउन ट्रांसफॉर्मरचा स्टार पॉइंट आहे. न्यूट्रल पॉइंट (न्यूट्रल वायर) ची भूमिका सर्किट बंद करणे आणि कॉन्ज्यूरर लोड करंट (रिटर्न करंट) परत ट्रांसफॉर्मरकडे नेणे आहे.

अर्थ पॉइंट (ग्राहकांच्या आवारात अर्थ तार) सामान्य परिस्थितीत विदूत प्रवाह वाहून नेणार नाही. अर्थ पॉइंट (अर्थ वायर) चा वापर कॉन्ज्यूरर उपकरणांच्या धातूच्या चॅसिसला अर्थ शी जोडण्यासाठी आणि त्यांना थेट तारांपासून वेगळे करण्यासाठी केला जातो. म्हणून, उपकरणे आणि कर्मचाऱ्यांची सुरक्षा सुनिश्चित करण्यासाठी अर्थ वायरचा वापर केला जातो.

उपकरणाच्या चॅसिसचे विदूतीकरण झाल्यास अर्थ वायर (लहान) प्रवाह वाहून नेईल, म्हणजे, एक बेअर लाईव्ह कंडक्टर धातूच्या चॅसिसला स्पर्श करतो. सर्किटमधील लिकेज करंट सर्किट ब्रेकरला लगेच ट्रिप करेल.

इन्सुलेशन बिघडल्यामुळे, आर्द्रता आणि इन्सुलेटरवर कार्बन डिपॉझिटमुळे अर्थ वायर (गळती) व शॉर्ट सर्किट करंट वाहून नेईल. या प्रकरणात ELCB (अर्थ लीकेज सर्किट ब्रेकर) किंवा RCCB (रेसिड्यूअल करंट सर्किट ब्रेकर) नावाचा एक विशेष ब्रेकर जो कॅलिब्रेट केला जातो.

लहान प्रवाहांवर ट्रिप (अवशिष्ट कारणांसाठी 6-30 mA आणि औद्योगिक हेतूसाठी 300 mA च्या क्रमाने). सर्व इलेक्ट्रिक कोड ELCBs किंवा RCCBs चा वापर लागू करत नाहीत.

गृहोपयोगी उपकरणे:

घरगुती उपकरणे म्हणजे घरांमध्ये कुकिंग करणे, धुणे आणि साफसफाई करणे इत्यादी विविध कामांसाठी वापरले जाणारे विदूत उपकरण/मशीन आहे.

मानक सुरक्षा निकष: प्रशिक्षणार्थीना पुढील तपशीलांसाठी आंतरराष्ट्रीय इलेक्ट्रोटेक्निकल कमिशन (IECF 60335 -भाग 2 - कलम 64) शी संबंधित मानक सुरक्षा मानदंडांसाठी निर्देश दिले जाऊ शकतात.

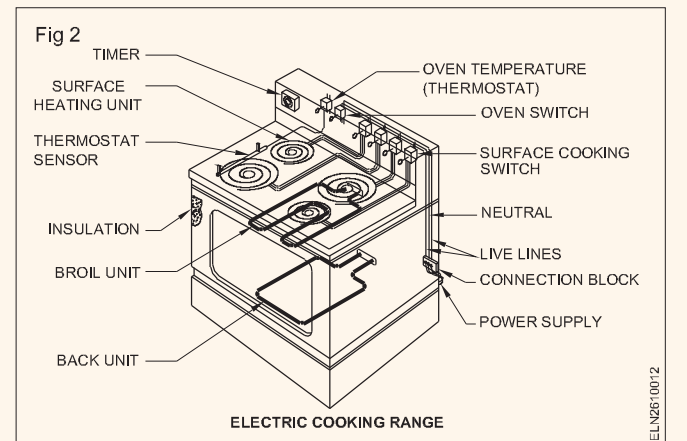
कुकिंग रेंज

इलेक्ट्रिक कुकिंग रेंज म्हणजे ओव्हन आणि हॉट प्लेटचे कॉम्बिनेशन होय. इलेक्ट्रिक रेंजमध्ये अत्यंत कार्यक्षम हीटिंग एलिमेंट्स असतात, ते कुकिंग उत्तम नियंत्रण देते, शोल्फ ओव्हन, बोट्यांच्या टोकावरील नियंत्रणे आणि कुकिंग घरातील जवळपास प्रत्येक संभाव्य गरजा पूर्ण करण्यासाठी डिझाईन्स असतात.

कुकिंग रेंज च्या पृष्ठभाग हिटिंग करणारे युनिट वरच्या भागावर सेट केले जातात, या युनिट्ससाठी विदूत कनेक्शन देऊन कंट्रोल केले जाते (आकृती 2). ओव्हन नियंत्रणे देखील वरच्या बाजूला ठेवली जातात परंतु वेगळ्या उंच ठिकाणी स्टेप सिलेक्टर स्विच देखील दिल असतो तसेच सेपरेट एलिवेटेड पेडेस्टल यूनिट असते.

कुकिंग रेंज चे पार्ट

सरफेस हिटिंग एलिमेंट : सध्याच्या कुकिंग च्या रेंज मध्ये नायक्रोम एलिमेंट मॅग्नेशियम ऑक्साईड इन्सुलेशनसह मेटल ट्यूबमध्ये बंद केला जातो. हे सरफेस हिटिंग एलिमेंट (आकृती 2) अधिक कार्यक्षम, अधिक टिकाऊ आणि हाताळण्यास सुरक्षित आहे.



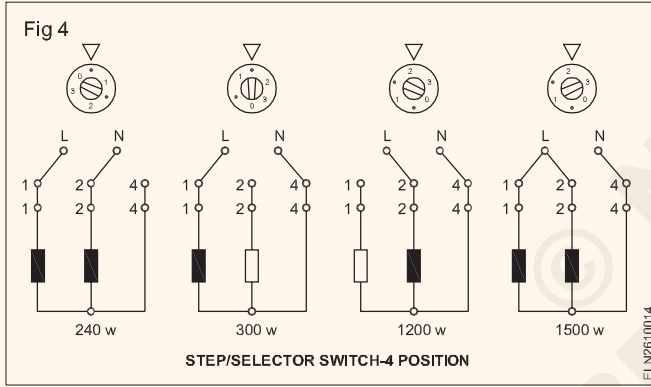
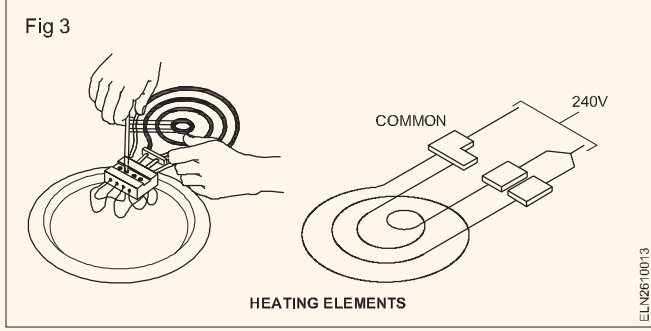
स्टेप सिलेक्टर स्विचेस: स्टेप स्विच हा फक्त एक रोटरी स्विच आहे, जो चार किंवा सहा हीटींग रेंज (वॅटेज) आपण निवडू शकतो. आकृती 3 आणि 4.

स्टेप स्विच च्या दोन किंवा तीन घटकांना 240 व्होल्टशी जोडलेले आहे. हीटींग रेंज प्रदान करण्यासाठी एकूण सर्किट चा रजिटरस किंवा व्होल्टेज बदलला जातो.

एकूण घटकांना समांतर जोडून उच्च उष्णता मिळते. कमी उष्णतेसाठी सर्व कॉइल सेरीज मदये जोडलेले आहेत (आकृती 3 आणि 4).

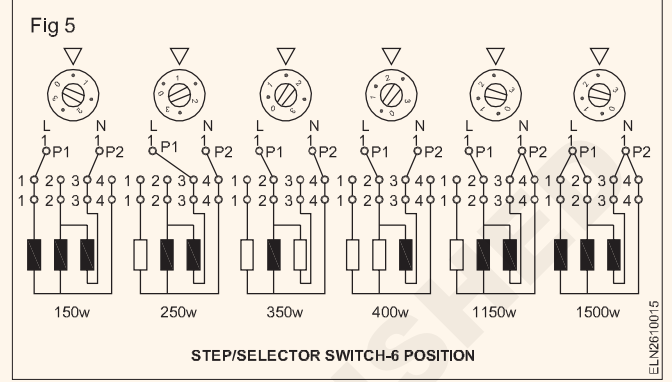
ओव्हन युनिट: ओव्हन युनिटमध्ये दोन हिटींग एलिमेंट असतात, एक वरचा एलिमेंट आणि एक खालचा एलिमेंट.

ओव्हनची उष्णता सामान्यतः थर्मोस्टॉट आणि वेळेच्या यंत्राद्वारे नियंत्रित केली जाते.

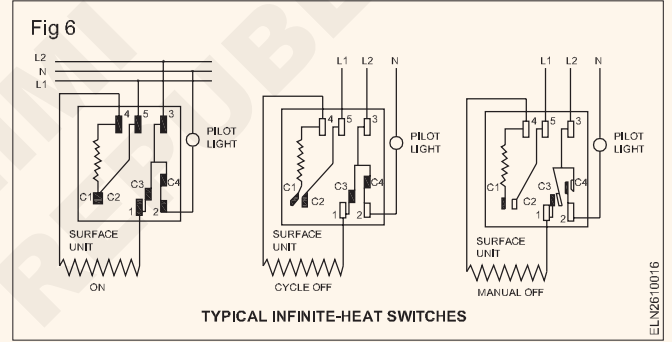


ओव्हन इलेक्ट्रिक सर्किटमध्ये, ब्रॉइल युनिट दोन वेगळ्या कॉइल च्या फ्रेममधून स्ट्रिंग करून तयार केले जाते, तर बेक युनिटला फक्त एका कॉइलने स्ट्रिंग केले जाते.

आजकाल थर्मोस्टॉट स्विचऐवजी, ठराविक इन्फानाईट -उष्णतेचे स्विच वापरले जातात (आकृती 5). हे स्विच अंतर्गत हीटर चालवते ज्यामुळे रेंज हीटर एलिमेंट नियंत्रित करणारे स्विच उघडणे आणि बंद करणे बाईमेटल होते. हा बाईमेटल हीटर कुकिंग रेंजची सेरीज आहे आणि एलिमेंट नियंत्रित करण्यासाठी योग्य रजिटरस असणे आवश्यक आहे.



ठराविक विद्द श्रेणीचा एक योजनाबद्ध आकृती आकृती 6 मध्ये दिली आहे.



गिझर (Geyser)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- गिझर समजावून सांगा
- योजनाबद्ध आणि कन्स्ट्रक्शन आकृत्यांमधून गिझरच्या भागांची यादी करा
- गिझरचे कन्स्ट्रक्शन आणि ऑपरेशन स्पष्ट करा
- गिझरमधील संभाव्य दोष आणि त्यांचे उपाय स्पष्ट करा.

गिझर

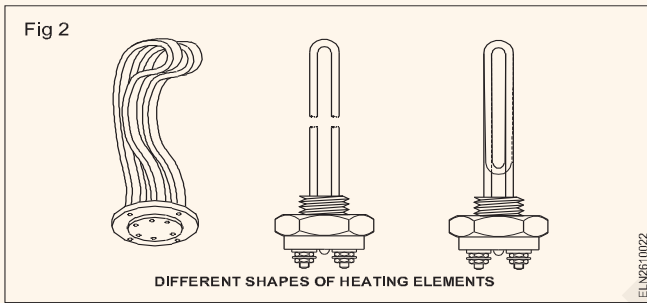
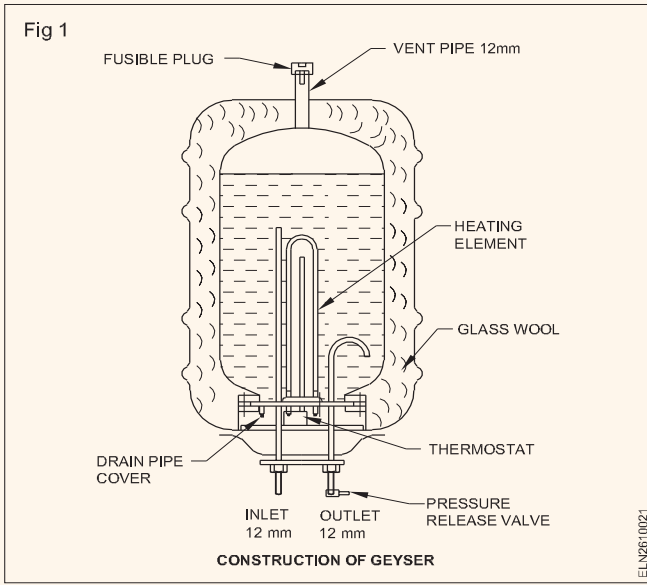
हा एक इलेक्ट्रिक वॉटर हीटर आहे जो त्यात साठवलेल्या पाण्याचे तापमान हिटींग करतो आणि तापमान मॅटर्डन करतो.

वॉटर हीटर्सचे अनेक प्रकार आहेत. सर्वात सामान्य म्हणजे गीझर, जे अधिक कार्यक्षम आहे कारण हिटींग पाणी थेट टॅपद्वारे वेगवेगळ्या ठिकाणी काढले जाऊ शकते.

गीझरचे कन्स्ट्रक्शन : हिटींग पाण्याचे गिझर किंवा स्टोरेज वॉटर हीटरचे कन्स्ट्रक्शन सोपे आहे (आकृती 1).

बाह्य आवरण सौम्य स्टील शीटचे बनलेले आहे. आतील टाकी हेवी गेज तांब्यापासून बनलेली आहे जी गंज टाळण्यासाठी टिन केलेली आहे. उष्णतेचे अतिरिक्त नुकसान टाळण्यासाठी बाहेरील आवरण आणि आतील टाकीमधील जागा काचेच्या लोकरने भरलेली असते. हिटींग एलिमेंट्स, थर्मोस्टॉट, इनलेट आणि आउटलेट पाईप टाकीमध्ये बसवले जातात.

हिटींग एलिमेंट्स इमरशन हीटर्ससारखे असतात परंतु टाकीच्या आकारांना आणि स्कू बेसला अनुकूल असे वेगवेगळे आकार असतात. आकृती 2 हिटींग घटकांचे काही आकार दर्शविते.



हीटिंग घटकांचे रेटिंग गीझरच्या क्षमतेवर अवलंबून असते. 25 लिटर क्षमतेसाठी, 1 KW एलिमेंट वापरले जातात, तर 50 लिटर क्षमतेसाठी 2 KW वापरले जातात, 100 लिटर क्षमतेसाठी 3 KW वापरले जातात.

थर्मोस्टॅट्स: थर्मोस्टॅट्सचा वापर वॉटर हीटर्समध्ये हीटिंग घटकांना विदूत प्रवाह नियंत्रित करण्यासाठी आणि त्याद्वारे 32°C ते 88°C दरम्यान पाण्याचे तापमान नियंत्रित आणि राखण्यासाठी केला जातो.

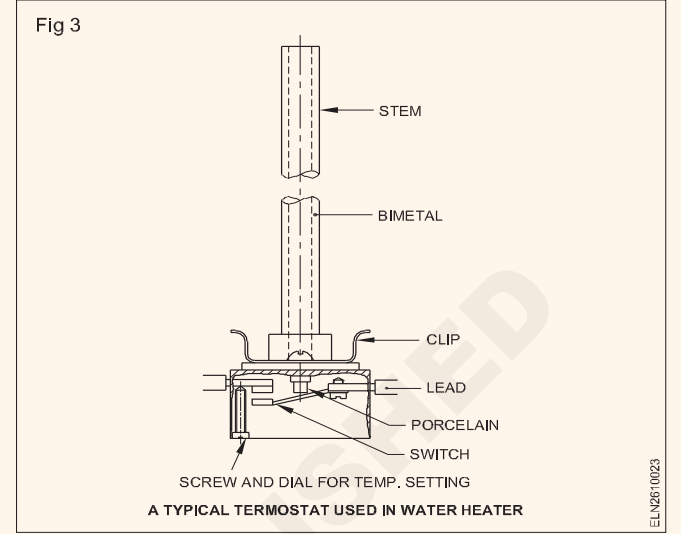
गीझरमध्ये वापरले जाणारे सामान्य थर्मोस्टॅट: गीझरमध्ये वापरलेला थर्मोस्टॅट ट्यूब आणि रॉड बायमेटल प्रकारचा असतो (आकृती 3).

गीझरच्या उंचीवर अवलंबून 175 मिमी, 275 मिमी किंवा 450 मिमी लांबीसह 8 मिमी व्यासाच्या आकारात थर्मोस्टॅट उपलब्ध आहेत. थर्मोस्टॅट्स ट्यूबमध्ये निश्चित केले जातात आणि हीटिंग एलिमेंटसह मालिकेत जोडलेले असतात.

वॉटर हीटर्स/गीझरमधील समस्यानिवारण

दोष	कारणे	टेस्ट आणि उपाय
पाणी गरम होत नाही	1 फ्यूज उडाला 2 ओपन सर्किट असेल 3 हीटर एलिमेंट जळाले असेल	1 फ्यूज बदला. 2 तुटलेली वायर किंवा सैल कनेक्शनसाठी वायरिंग तपासा. 3 बर्न आउट झालेले एलिमेंट तपासा.
फ्यूज उडणे सतत/पुनरावृत्ती	1 ग्राउंडेड हीटिंग एलिमेंट 2 ग्राउंडेड लीड वायर. 3 चुकीची जोडणी.	1 हीटर एलिमेंट ग्राउंड तपासा. 2 ग्राउंड साठी वायरिंग तपासा. 3 सर्व प्रकारे विदूत कनेक्शन तपासा.

गीझरमधून पाण्याचा पूर्ण निचरा होण्यापासून रोखण्यासाठी आउटलेट पाईपला आकृती 1 मध्ये दाखवल्याप्रमाणे टाकीच्या आत 'U' बॅंड दिलेले आहे. बाहेरील केसवर एक पायलट दिवा बसविला जातो जो युनिटचे ऑटोमॅटिक कार्य दर्शवितो. थर्मोस्टॅटच्या बिघाडामुळे विकसित होऊ शकणारा अतिरिक्त दाब कमी करण्यासाठी आतील टाकीचे संरक्षण करण्यासाठी युनिटच्या वरच्या बाजूला एक



फ्यूजिबल प्लग बसविला जातो.

वर्किंग: जेव्हा गीझर सुरुवातीला बसवले जाते, तेव्हा इनलेट कॉक उघडून, आतील टाकी भरून घ्यावी आणि पाण्याची पातळी राखावी.

हीटर 'चालू' केल्यास पाणी गरम होईल. जेव्हा पाण्याचे तापमान एका सेट मूल्यापर्यंत पोहोचते तेव्हा थर्मोस्टॅट हीटरला पुरवठ्यापासून डिस्कनेक्ट करेल. (आकृती 3) आउटलेट पाईपमधून काढलेले पाणी तापमान कमी करते आणि त्यामुळे थर्मोस्टॅट, हीटरला पुरवठ्याशी पुन्हा जोडतो.

काळजी आणि देखभाल: गीझरला कमी देखभाल करावी लागते. आतील पृष्ठभागास चिकटणारे क्षार काढून घ्यावेत. हे पाण्यातील खनिजांचे प्रमाण आणि प्रकार यावर अवलंबून असते. गीझरला सुरुवातीस पाणी न भरता उर्जा न देणे ही एकच काळजी घेणे जास्त आवश्यक आहे.

गीझरची समस्या निवारण

खालील तक्त्यामध्ये दोष, कारणे आणि संभाव्य उपायांची यादी दिली आहे.

विजेचा जास्त वापर केल्याने वीज बिल वाढते	<ol style="list-style-type: none"> 1 गळती नळ (नळ). 2 जास्त उघडलेले हिटिंग पाण्याचे पाईप्स 3 थर्मोस्टॅट सेटिंग खूप उच्च आहे. 4 हीटिंग एलिमेंट ग्राउंड शॉर्ट असेल 5 स्केल डिपॉझिट ऑन .हीटिंग युनिट्स 	<ol style="list-style-type: none"> 1 सर्व गळती नळ (नळ) मध्ये वॉशर बदला. 2 गरम पाण्याचा नळ शक्य तितका बारीक असावा 3 थर्मोस्टॅट रीसेट करा. सेटिंग 60oC ते 65oC असावी. 4 ग्राउंड साठी एलिमेंट तपासा. 5 युनिट काढा आणि तपासा
--	---	---

वॉशिंग मशीन (Washing machine)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- वॉशिंग मशीन समजावून सांगा
- वॉशिंग मशीनचे प्रकार आणि वॉश टेक्निक सांगा
- सुकविण्यासाठी मॅंगल रिंगरचे कार्य सांगा
- ड्रेन पंप आणि ड्राइव्ह मोटरचे कार्य स्पष्ट करा
- वॉशिंग मशीन योग्य ठिकाणी ठेवताना लक्षात घ्यावयाचे मुद्दे सांगा.

वॉशिंग मशीन

हे एक घरगुती विद्दत उपकरण आहे ज्याचा वापर कापड/फॅब्रिक्स भिजवणे, धुणे, धुणे, पीळणे/कोरडे करणे इ.

वॉशिंग मशीनचे प्रकार: आधुनिक वॉशिंग मशीन त्यांच्या कार्यानुसार तीन मुख्य गटांमध्ये विभागल्या जाऊ शकतात.

ते आहेत

- सामान्य (ऑरडीनरी)
- अर्ध ऑटोमॅटिक (सेमी ऑटोमॅटिक)
- पूर्णपणे ऑटोमॅटिक (फूलली ऑटोमॅटिक)

i सामान्य प्रकार

ऑरडीनरी विथआउट टाइमर: हे यंत्र पल्सेटर प्रकाराचे टेक्निक वापरते ज्यामध्ये मोटरला डिस्क बसवली जाते.

त्यात फक्त एक टब आणि एक मोटर वापरलेली असते धुण्यासाठीचे कापड टबमध्ये भरले जाते, टबमध्ये हाताने पाणी भरले जाते, डिटर्जेंट टाकले जाते. मोटर चालू केली जाते पल्सेटर डिस्क कापड टब भोवती फिरते आणि धुण्याचा कालावधी ऑपरेटरद्वारे निश्चित केला जातो.

ऑरडीनरी विथ टाइमर: सामान्य प्रकाराप्रमाणेच, परंतु 1 ते 15 मिनिटांपर्यंत धुण्याची वेळ निवडण्यासाठी घड्याळ टाइमरसह जोडले जाते

ii अर्ध-ऑटोमॅटिक प्रकार (सेमी ऑटोमॅटिक)

या प्रकारात दोन टब असतात. एक धुण्यासाठी आणि, दुसरे कापड सुकविण्यासाठी. वॉशिंग टब कमी वेगाने चालतो तर स्पिन ड्रायर टब जास्त वेगाने चालतो. मशीनमध्ये एक किंवा दोन मोटर असतात.

iii पूर्णपणे ऑटोमॅटिक प्रकार (फूलली ऑटोमॅटिक)

या प्रकारात, मायक्रोप्रोसेसर वॉश सायकल प्रोग्राम वर मशीन चे कार्य असते. एकच टब असतो मशीन वॉश सायकल, डिटर्जेंट इनटेक आणि पाणी इनपुटसाठी प्रोग्राम

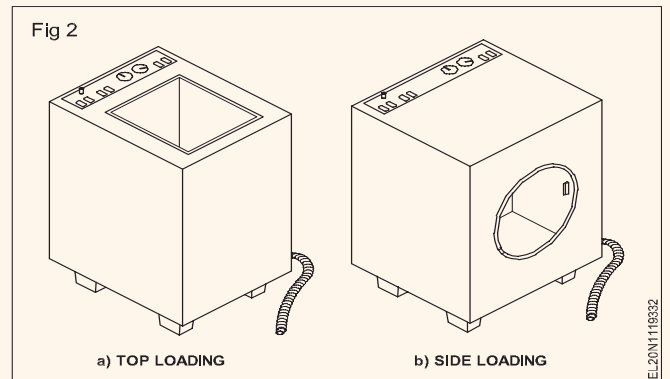
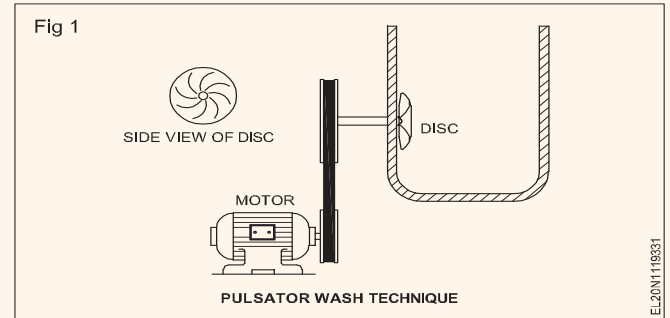
केले जाते. मशीन कापड धुते, (वॉश) आणि कोरडे करते आणि थांबते.

वरील प्रकारांव्यतिरिक्त वॉशिंग मशीनला लोडिंगच्या प्रकारानुसार विभागले जाऊ शकते, म्हणजे, टॉप लोडिंग आणि फ्रंट लोडिंग. काही मशीन्समध्ये धुण्यासाठी वापरलेले पाणी इलेक्ट्रिक हीटरच्या साहाय्याने आधीपासून हिटिंग केले जाते.

वॉश टेक्निकचे प्रकार

वरील वर्गीकरणाव्यतिरिक्त, वॉशिंग मशीनचे वर्गीकरण खाली स्पष्ट केल्याप्रमाणे वापरल्या जाणाऱ्या वॉश तंत्रानुसार केले जाऊ शकते.

पल्सेटर वॉश टेक्निक (आकृती 1): हे सर्वात सामान्य प्रकारचे पल्सेटर वॉश टेक्निक आहे, त्यात अवतल (कॅनवा) आकारात डिस्क असते ज्याचा वापर पाण्यात कपडे फिरवण्यासाठी केला जातो. टबच्या भिंतीच्या पृष्ठभागावर आणि डिस्कला घासून कपड्यातून घाण काढून टाकली जाते. (आकृती 1 आणि 2)

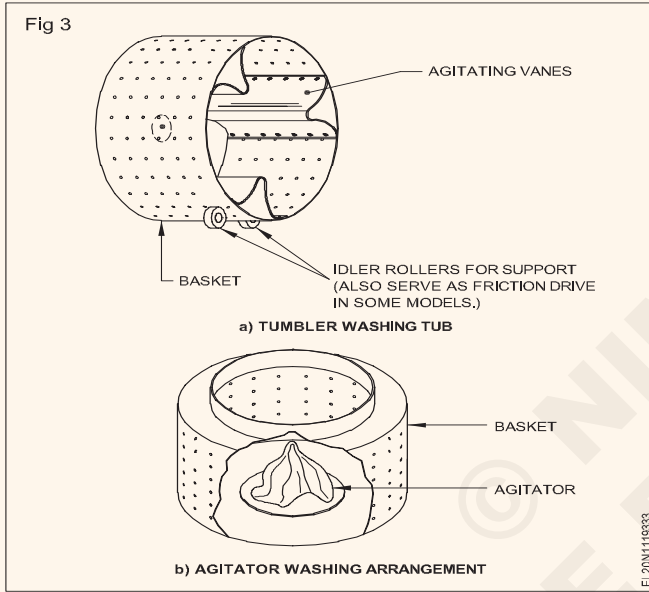


टम्बलर प्रकार (आकृती 3 अ): टम्बलर प्रकारात साध्या ड्रमच्या साहाय्याने कपड्यांचे रोलिंग करून धुणे चालते. याचे कन्स्ट्रक्शन सोपे आहे आणि ड्रमच्या मागील बाजूस असलेल्या पुलीद्वारे किंवा इडलर्सच्या घर्षण ड्राइव्हद्वारे ड्रम फिरवल्यामुळे ड्रमभोवती कापड गुंफले जाता आणि स्वच्छ होतात

एजिटेटर वॉश टेक्निक (आकृती 3b): वॉशिंग टबच्या मध्यभागी एक एजिटेटर जो लांब आणि दंडगोलाकार आहे स्थापित केला आहे. एजिटेटर च्या भोवती पाणी आणि कापड फिरतात, त्यामुळे संपूर्ण साफसफाईची प्रक्रिया होते. नाजूक फॅब्रिकसाठी योग्य नाही.

एअर पॉवर वॉश टेक्निक : हे मशीन नाजूक कापड सहजतेने धुण्यासाठी एअर बबल टेक्निक वापरते.

चाउस पंच वॉश टेक्निक : धुण्याची एक बहुआयामी पद्धत, ज्यामध्ये कपड्यांच्या पंचिंगमध्ये अडकणे टाळण्यासाठी मशीनमध्ये पाणी वरच्या दिशेने फिरवले जाते, कपड्यांवर जोरात पाणी केले जाते.



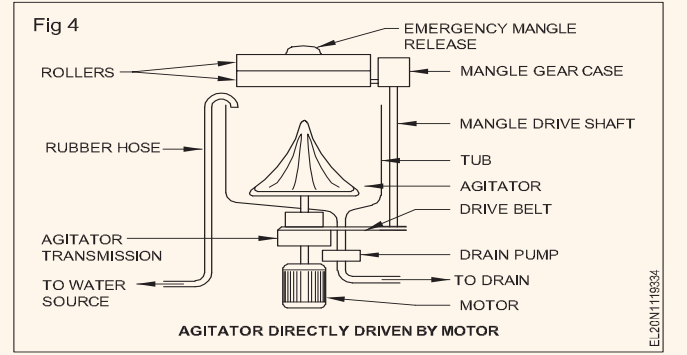
वॉटर फॉल टेक्निक : हे कमी-अधिक प्रमाणात एजिटेटर वॉश टेक्निक सारखे आहे. हे यंत्र पाण्याचे जेट्स वापरते जे पल्सेटरच्या खालून टबमध्ये टाकले जाते. पाण्याचा वेग आणि शक्ती घाण काढून टाकते. बहुतेक वॉशिंग मशीन इलेक्ट्रिशियनद्वारे दुरुस्त केले जाऊ शकतात परंतु मायक्रोप्रोसेसर-नियंत्रित वॉशिंग मशीनच्या दुरुस्तीसाठी काही अधिक प्रशिक्षण आणि अनुभव आवश्यक आहे.

सुकविण्यासाठी मँगल रिगरसह कन्व्हेशनल प्रकार: कन्व्हेशनल वॉशिंग मशीन ऑपरेशन आणि कन्स्ट्रक्शन च्या तुलनेने सोपे आहेत. अशा प्रकारच्या मशीनमधील वॉशिंग सायकलमध्ये वापरकर्त्याने मध्यवर्ती टबमध्ये पाण्याच्या पातळीच्या चिन्हापर्यंत पाणी भरलेले असते. साबण आणि ब्लिच जोडले जातात.

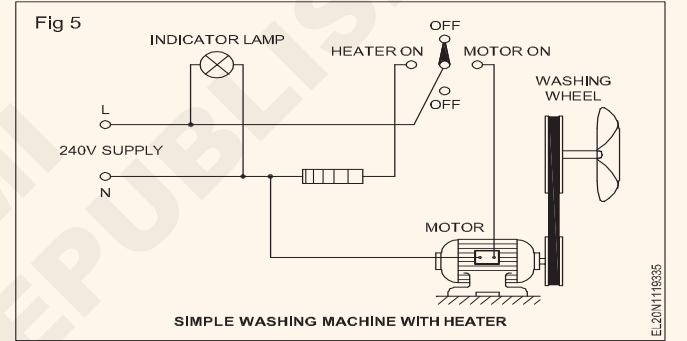
कोणत्या प्रकारचे कपडे धुवायचे यावर अवलंबून 'ऑन' वेळ किंवा मशीनची धुण्याची वेळ सेट केली जाते आणि नंतर मशीन चालू केले जाते. बऱ्याच मशीन्समध्ये कोणत्याही इंटरमीडिएट गीअर्सशिवाय फिरतो (आकृती 4).

मशीनवर टायमर सेटिंग करून वॉश थांबवला जातो. एजिटेटर थांबवला जातो आणि ड्रेन पंप चालविला जातो किंवा ड्राइनिंग करण्यासाठी वाल्व सुरू केला जातो. कपडे धुण्यासाठी, मशीन काही कालावधीसाठी 'चालू' होते जसे की सर्व डिटर्जंट किंवा साबण कपड्यांमधून काढून टाकले जाते. या चक्राला स्वच्छ धुवा सायकल

म्हणतात. मग कपडे मँगल रिगरद्वारे दाबले जातात आणि कपड्यांमधील सर्व पाणी बाहेर काढले जातात.



काही प्रकारच्या वॉशिंग मशीनमध्ये हीटर असते, सामान्यतः इमेरशन रॉड प्रकारचे असते जे वॉशिंग मशीनच्या बॉटम कायमस्वरूपी निश्चित केला जातो. त्वरीत साफसफाईसाठी कपड्यांचे जिद्दी घाण कण सोडविण्यासाठी उबदार पाणी तयार करणे हा हेतू त्याचा आहे. या प्रकारांमध्ये सामान्यतः हीटर दुरुस्त करण्यायोग्य नसतो, एकदा दोष आढळल्यास तो बदलणे आवश्यक आहे. आकृती 5 हीटरसह साध्या वॉशिंग मशीनचे कनेक्शन आकृती दर्शविते.



खबरदारी

i एजिटेटर ला पाणी इनपुट करतानाच्या कालावधीत थांबवले पाहिजे, कारण जर तो टबमध्ये पाण्याशिवाय चालू ठेवला तर, एजिटेटरची पाण्याच्या अनुपस्थितीत कपडे फिरवण्याची आवश्यक शक्ती अनेक पर्तीनी जास्त असेल ज्यामुळे मोटार ओव्हरलोड होईल.

ii खालच्या केबलला रस्ट प्रूफ वेल्डेड जाळी वापरून उंदरांच्या नुकसानीपासून संरक्षित केले पाहिजे.

ड्राइव्ह मोटर : वॉशिंग मशीनमध्ये वापरली जाणारी सर्वात लोकप्रिय मोटर म्हणजे सिंगल फेज 240 व्होल्ट 50 हर्ट्झ. कॅपेसिटर स्टार्ट स्किलरल केज इंडक्शन मोटर. या मोटर्स 1/3 ते 1/2 HP रेटिंग पर्यंत असू शकतात. या मोटर्स सामान्यतः ओव्हरलोडपासून संरक्षित असतात आणि बायमेटेलिक ओव्हरलोड रिले किंवा थर्मल स्विचद्वारे ओव्हरहाटिंग परिस्थिती. या मोटर्सवर पाण्याची गळती होणार नाही अशा प्रकारे ही मोटार लावलेली असते.

लोकेटिंग द मशीन : मशीन अश्या ठिकाणी ठेवले असले पाहिजे की जेथे गोड पाणी मुक्तपणे उपलब्ध होईल आणि आउटलेट किंवा पाण्याचा निचरा व्यवस्था देखील सहज उपलब्ध होईल. पुरवठा मंडळामध्ये 3-पिन प्लग पॉईंटवर आणलेल्या योग्य अर्थ सह रेट केलेले 3 पिन सॉकेट व्यवस्था असावी. फ्लोअरिंग अशा लेव्हलमध्ये असावे की मशीन ड्रमवर अनावश्यक लोड आणि वायब्रेशन टाळण्यासाठी मशीन योग्यरित्या इंस्टॉल असावी

पंप सेट (Pump set)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- पंप सेट स्पष्ट करा
- विविध एलिमेंट विचारात घेऊन मोटरचा पंप आणि क्षमता निवडण्याची पद्धत स्पष्ट करा
- पंपांचे प्रकार समजावून सांगा आणि आवश्यकतेनुसार योग्य प्रकार आणि क्षमता निवडण्यासाठी टेबल वापरा
- पंप स्थापनेचे योग्य स्थान कसे निवडावे आणि योग्य नियंत्रण साधने कशी निवडावी ते सांगा
- पंपांमधील दोष निवारण.

पंप सेट

पंप सेट म्हणजे इलेक्ट्रिक मोटर आणि विहिरीतून (किंवा) बोर (किंवा) इ.मधून पाणी उपसण्यासाठी एकत्र जोडलेले इम्पेलर/पंप.

पंपाची निवड :पाणी उचलण्यासाठी पंप निवडण्यापूर्वी खालील बाबींचा विचार करणे आवश्यक आहे.

- उचलायचे पाण्याचे प्रमाण
- वितरित केल्या जाणाऱ्या पाण्याची उंची
- उचलण्याची वेळ.

वरील बाबींच्या आधारे विहिरीतून/पंपांतून पाणी उचलण्यासाठी मोटरसह पंप निवडणे आवश्यक आहे.

मोटरच्या आवश्यक HP त्याची ची विशिष्ट उंची आणि दिलेल्या वेळेत पाणी उचलण्याचे प्रमाण कसे मोजावे हे दाखवण्यासाठी खाली एक उदाहरण दिले आहे.

उदाहरण:घरगुती पंप सेटसाठी एचपीची गणना.

240V, 50 Hz च्या सिंगल फेज एसी मोटरने चालविलेल्या पंपाने 15 मिनिटांत 30 मीटर उंचीवर 1000 लिटर पानी वितरित करावे लागते. मोटरची कार्यक्षमता 80% असल्यास मोटरचा HP शोधा.

दिले

कार्यरत व्होल्टेज - 240V, 50 Hz

वितरित केल्या जाणाऱ्या पाण्याचे प्रमाण - 1000 लिटर

वितरित पाण्याची उंची - 30 मी

मोटरची कार्यक्षमता - 80%

वितरण वेळ - 15 मिनिटे

उपाय

पंपाने केलेले काम / मिनिट =

$$\frac{\text{weight of the water} \times \text{Height}}{\text{Time}} = \frac{1000 \times 30}{15} \text{ kgm/min.}$$

since 1 litre of water = 1 kg. of water
and 4500 kgm/minute = 1HP

$$\text{Pump output in HP} = \frac{1000 \times 30}{15 \times 4500} = 0.44 \text{ or } 0.5 \text{ HP}$$

$$\text{Input of the pump} = \frac{0.5 \times 100}{80} = 0.625 \text{ HP}$$

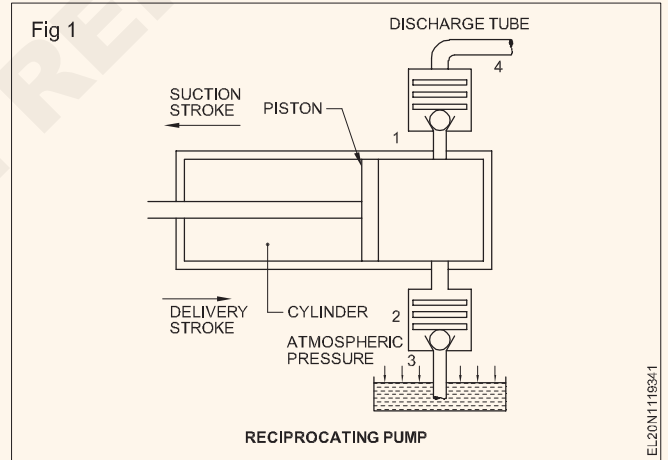
शिफारस केलेल्या मोटरचा पुढील जवळचा HP 0.75 HP आहे

पंप :पंपांचे वर्गीकरण प्रामुख्याने दोन प्रकारात करता येते. ते आहेत

- रेसिप्रोकेटिंग पंप
- रोटरी पंप.

रेसिप्रोकेटिंग पंप:या प्रकारच्या पंपामध्ये, मुख्य फिरत्या भागामध्ये केवळ परस्पर गती असते आणि म्हणूनच हे नाव पडले आहे . आकृती 1 रेसिप्रोकेटिंग पंपचे मुख्य भाग दर्शविते.

जेव्हा पिस्टन डावीकडे सरकतो तेव्हा सिलेंडरच्या आत आंशिक व्हॅक्यूम तयार होतो. आकृती 1 मधील चेक व्हॉल्व्ह 1 व्हॅक्यूमच्या सक्शन प्रभावामुळे, स्पिंग अॅक्शन आणि डिस्चार्ज ट्यूब 4 मधील पाण्याची पातळी ही डिस्चार्ज ट्यूब मदये येते पण वातावरणाच्या सक्शन दाबा मुळे व्हॉल्व्ह ओपन होतो. आणि सिलेन्डर भरण्यासाठी पाणी आत येते झडप 2 आकृती 1 उघडतो आणि वातावरणामुळे सक्शन पाईप 3 द्वारे सिलेंडरमध्ये पाणी भरू देतो. बाहेर दबाव. पिस्टनच्या या स्ट्रोकला सक्शन स्ट्रोक म्हणतात.



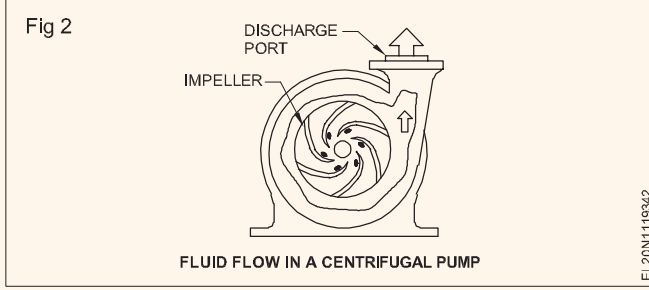
दुसरीकडे, जेव्हा पिस्टन उजवीकडे म्हणजे डिस्चार्ज किंवा डिलिव्हरी स्ट्रोककडे सरकतो तेव्हा सिलेंडरमधील पाणी चेक व्हॉल्व्ह 1 आणि डिलिव्हरी पाईप 4 द्वारे बाहेर ढकलला जातो. डिलिव्हरी स्ट्रोक दरम्यान व्हॉल्व्ह 2 स्पिंग आणि पाण्याच्या दाबाने बंद राहतो.

तथापि, या प्रकारच्या पंपामध्ये केवळ डिस्चार्ज स्ट्रोक दरम्यानच पाण्याचा ईमर्शन होत असल्याने, पंप सतत प्रवाही न होता पाण्याचा स्पंदन करणारा प्रवाह तयार करतो. या प्रकारच्या पंपला पिस्टन पंप म्हणतात.

रोटरी पंप : बाजारात या पंपाचे बरेच प्रकार आहेत. तथापि, सेंट्रीफ्यूगल पंप, जेट पंप आणि सबमर्सिबल पंप हे घरांमध्ये पाणी उचलण्यासाठी सामान्यतः वापरले जाणारे पंप आहेत.

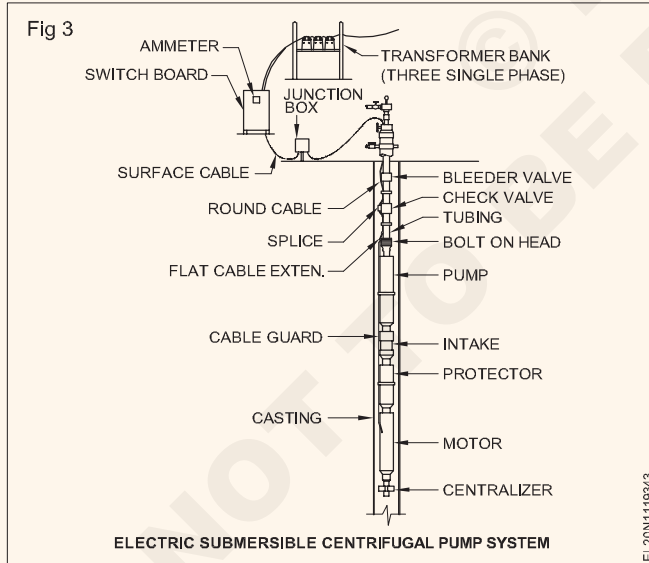
सेंट्रीफ्यूगल पंप: आकृती 2 मध्ये सेंट्रीफ्यूगल पंपचे कन्स्ट्रक्शन आणि ऑपरेशन दाखवले आहे.

सेंट्रीफ्यूगल पंपचे ऑपरेशन सेंट्रीफ्यूगल फोर्स वर आधारित आहे. पंप केला जाणारे पाणी हे पंपाच्या इनलेट किंवा मध्यवर्ती विभागात प्रवेश करत असताना, इंपेलर व्हेन च्या फिरत्या क्रियेमुळे निर्माण होणारा दाब पाण्याला बाहेर फेकते (आकृती 2).



इंपेलरच्या बाहेरील काठावर द्रव वेगाने फिरत असल्यामुळे गती वाढते. जसजसे अधिक द्रव पंपमध्ये प्रवेश करतो, तसतसे इंपेलरला वेढलेल्या आवरणात अधिक द्रव गती तयार होते. ही गती पंप डिस्चार्ज पोर्टमधून द्रव बाहेर टाकण्यास भाग पाडते. ज्या ठिकाणी तुलनेने कमी दाबाने मोठ्या प्रमाणात पाणी उपसायचे असते तेथे सेंट्रीफ्यूगल पंप वापरले जातात.

सबमर्सिबल पंप : हा पंप सेंट्रीफ्यूगल पंपांच्या रेंज मध्ये देखील येतो आणि ज्या ठिकाणी खूप खोलवर पाणी असेल अशा ठिकाणी ते वापरात आढळतात. सबमर्सिबल पंपमध्ये मोटर असते आणि पंप एका अक्षीय लांबीमध्ये पाण्यात बुडलेले असतात (आकृती 3). साधारणपणे, अशा पंपांचा वापर बोअरवेलसाठी केला जातो जेथे पाणी उचलण्याचे प्रमाण रेसिप्रोकेटिंग पंप च्या क्षमतेपेक्षा जास्त असते. अशा प्रकारच्या पंपांमध्ये वापरलेली मोटर 3-फेजची असते.



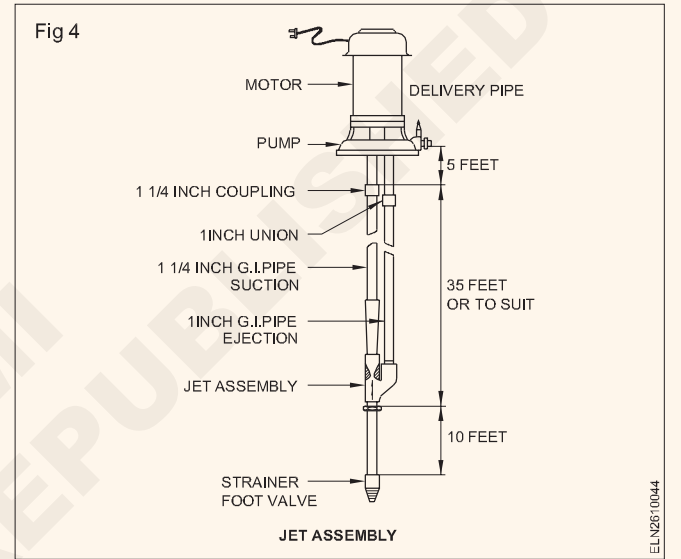
केबल्स आणि मोटर वायर्डिंगला वॉटर प्रूफ सीलिंग असते कारण ते पाण्यात बुडवले जातात. अशा पंप सेटचे खालील फायदे असतील.

- व्यास लहान आहे.
- मोटर आणि पंप पाण्यात बुडाले असतात. त्यामुळे जमिनीवर जागेची गरज नाही. - पाणी पोहोचवण्यासाठी मोटर आणि पंप पूर्णपणे मेटल पाईप्सद्वारे जोडलेले आहेत.
- कार्यक्षमता अधिक आहे कारण पंप असलेली मोटर पाण्याच्या पातळीपर्यंत किंवा पाण्याच्या आत असेल.

शक्ति (Power) : इलेक्ट्रिशियन (NSQF -उजळणी 2022) एक्सरसाईस साठी संबंधित थिअरी 1.11.93,94-97

- कूलिंग केवळ पाण्याने प्रभावीपणे केले जाते.
 - सक्शन पाईपचा वापर न केल्यामुळे कोणत्याही खोलीतून पाणी उचलण्यासाठी किंवा बोअरवेलचा वापर केला जाऊ शकतो.
- तोटे
- उभारणीची किंमत आणि खरेदीची प्रारंभिक किंमत जास्त असते.
 - काही दोष आढळल्यास, पाईप लाईनसह संपूर्ण युनिट काढून टाकणे आवश्यक आहे. - उभारणी आणि देखभाल या दोन्ही कामांसाठी कुशल कामगार आवश्यक आहेत.

जेट पंप : सामान्यतः घरगुती विहिरी आणि बोअरवेलमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या सेंट्रीफ्यूगल पंपाचा आणखी एक प्रकार म्हणजे जेट पंप. जेट पंपमध्ये, मोटर आणि पंप एका ब्लॉकमध्ये एकत्र केले जातात (आकृती 4).



पंपाच्या खालच्या भागात दोन कनेक्टिंग पाईप्स आहेत. एकाला सक्शन पाईप आणि दुसऱ्याला इजेक्शन पाईप म्हणतात. पाण्याचा एक भाग इजेक्शन पाईपद्वारे जेट असेंबलीमध्ये पाठविला जातो आणि ते सक्शन पाईपमधील पाणी वेंचुरी तत्त्वानुसार वर उचलण्यास मदत करते.

सक्शन, इजेक्शन आणि डिलिव्हरी पाईप्स आणि मोटर क्षमता व तिचे कार्य तक्ता 1 च्या मदतीने निवडले जाऊ शकते. जवळजवळ सर्व प्रकारचे पंप स्व टेक्निक युनिट असतात.

बेल्ट किंवा कपलिंगद्वारे इलेक्ट्रिक मोटरसह जोडलेले किंवा मोटर आणि पंप दोन्हीचा समावेश असलेले सिंगल (मोनो) ब्लॉक असतात.

पंप सेटचे स्थान : सक्शन लिफ्ट कमी करण्यासाठी आणि चांगली कार्यक्षमता प्राप्त करण्यासाठी पंप जलस्रोताच्या शक्य तितक्या जवळ स्थापित केला पाहिजे.

जेव्हा आवश्यक असेल तेव्हा सहज तपासणी आणि देखभाल करण्यासाठी पंपाभोवती पुरेशी जागा दिली पाहिजे.

पंप सुरू करण्यापूर्वी याची खात्री करा.

- शाफ्ट हाताने मुक्तपणे फिरतो की नाही.
- ग्लँड पेटी व्यवस्थित घट्ट केली आहे का
- डिलिव्हरी शाखेत जर काही असेल तर झडप उघडली जाते.

चालू स्थिती दरम्यान खालील तपासा.

- रोटेशनची दिशा योग्य आहे.
- पंप सुरळीत चालू आहे.

- स्टफिंग बॉक्सची गळती सामान्य आहे म्हणजे, ग्लँड पॅक पंपमध्ये प्रति मिनिट 50 ते 60 थेंब. असावे म्हणजे - बॉल बेअरिंग्स जास्त हिटिंग होत नाहीत.

ट्रबलशूटिंग इन पंप: पंपमध्ये अडचण आल्यास, ट्रबल शूटिंग चार्ट (तक्ता 2) च्या मदतीने दोष शोधा आणि दोष सुधारा.

तक्ता 1

समस्यानविवरण चार्ट

क्र. क्र.	अडचणी	संभाव्य कारण
१	पंपा मधून पाणी येत नाही	पंप आवरण आणि सक्शन पाईप प्राइम केलेले नाहीत.
२	येणारे पाणी पुरेसे नाही.	डिलिव्हरी हेड खूप हाय आहे. सक्शन लिफ्ट खूप जास्त आहे.
३	पुरेसा प्रेशर नाही. 1 पंप खूप जास्त पॉवर घेते.	इंपेलर/सक्शन पाईप चोकड असेल रोटेशनची चुकीची दिशा. सक्शन पाईपमध्ये गळती. ग्लँड पॅकिंग/यांत्रिक सील जीर्ण झाले आहे. फूट व्हॉल्व्ह चोक असेल / पाण्यात बुडालेला नसेल . इंपेलर खराब झाला असेल .
४	पंप मधून पाणी लीक	शाफ्ट स्लीव्ह निघाले असेल खराब झालेले बॉल बेअरिंग. हेड खूप खाली असेल .
५	जास्त होत असेल	फिरणाऱ्या भागात यांत्रिक घर्षण जास्त असते. शाफ्ट वाकलेला. स्टफिंग बॉक्स खूप घट्ट असेल (ग्लँड खूप घट्ट आहे). ग्लँड पॅकिंग/यांत्रिक सील जीर्ण झाले आहे. शाफ्टची स्लीव जीर्ण झाले असेल .
६	पंप मधून जास्त आवाज येत असेल .	ग्लँड पॅकिंग/मेकॅनिकल सील योग्य स्थितीत नसेल . हायड्रॉलिक पोकळ्या निर्माण होणे. फाऊंडेशन व्यवस्थित . शाफ्ट वाकलेला. फिरणारे भाग सैल किंवा तुटलेले आहेत. बेअरिंग जीर्ण झाले आहे.

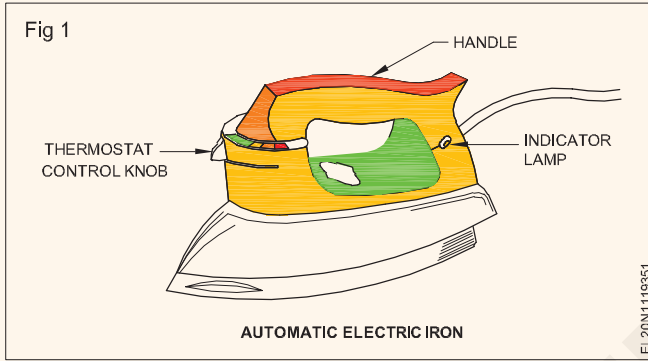
ऑटोमॅटिक इलेक्ट्रिक आयर्न (Automatic electric iron)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- नॉन-ऑटोमॅटिक आणि ऑटोमॅटिक इफिमेल मधील फरक सांगा
- बायमेटल थर्मोस्टॅटच्या बांधणीचे वर्णन करा
- अँडजेसस्टेबल थर्मोस्टॅटचे कार्य स्पष्ट करा
- ऑटोमॅटिक इफिमेल मध्ये संभाव्य दोष, त्यांची कारणे आणि सुधारात्मक कारवाईची यादी करा.

ऑटोमॅटिक इलेक्ट्रिक आयर्न

ऑटोमॅटिक आयर्न आणि सामान्य (नॉन - ऑटोमॅटिक) आयर्न यांच्यातील फरक हा आहे की ऑटोमॅटिक प्रकारामध्ये तापमान नियंत्रित करण्यासाठी थर्मोस्टॅटिक उपकरण असते. इफिमेल च्या दोन्ही प्रकारांमध्ये इतर भाग कमी-अधिक प्रमाणात सारखेच असतात. (आकृती क्रं 1)



विशिष्ट पूर्वनिर्धारित मूल्यापर्यंत उष्णता नियंत्रित करण्यासाठी ऑटोमॅटिक इफिमेल थर्मोस्टॅटिक स्विचसह बसविल्या जातात. थर्मोस्टॅटिक स्विच पूर्व निर्धारित तापमान गाठल्यावर पुरवठा खंडित करतो आणि आयर्न थंड झाल्यावर पुरवठा पुन्हा जोडतो. रेयॉन, कापूस, रेशीम, लोकर इत्यादी म्हणून चिन्हांकित हँडलच्या अगदी खाली डायल असलेली टर्निंग नॉब तापमान प्रीसेट निवडण्यासाठी ऑपरेट केली जातात

दोन प्रकारचे ऑटोमॅटिक इलेक्ट्रिक आयर्न आहेत :

1 झय ऑटोमॅटिक आयर्न

3 स्प्रे/स्टीम ऑटोमॅटिक आयर्न

थर्मोस्टॅट्स

थर्मोस्टॅट हा एक स्विच आहे जो पूर्वनिर्धारित तापमानात सर्किट बंद करण्यासाठी किंवा उघडण्यासाठी डिझाइन केला जातो. आधुनिक हीटिंग उपकरणांमधील सर्वात सोपा आणि विश्वासार्ह घटकांपैकी एक म्हणजे बायमेटल थर्मोस्टॅट. हे स्टोव्ह, टोस्टर, फूड वॉर्मर, इफिमेल इत्यादींमधील तापमान नियंत्रित करण्या साठी वापरला जातो. उपकरणे जास्त हीटिंग होण्यापासून रोखण्यासाठी तो सुरक्षा साधन म्हणून काम करतो.

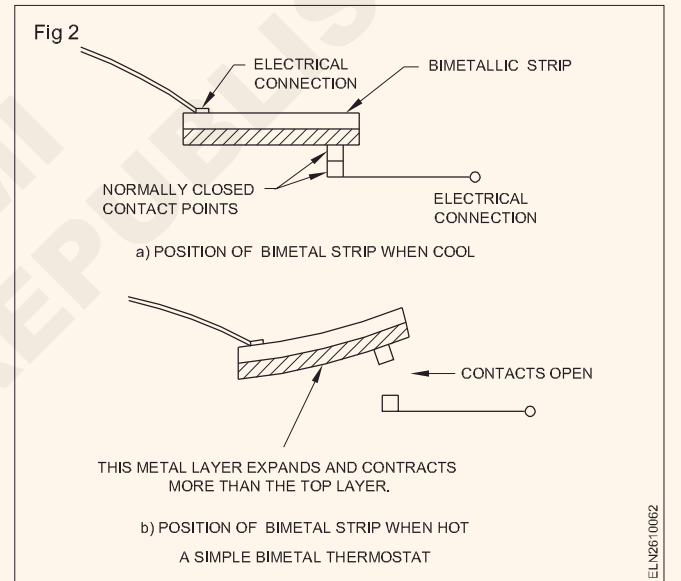
बायमेटल थर्मोस्टॅट (आकृती 2)

थर्मोस्टॅटमध्ये धातूच्या दोन पट्ट्यांपासून बनवलेली एक द्विधातू पट्टी असते ज्यामध्ये वेगवेगळ्या मेलटिंग पॉइंट असलेले दोन धातू एकत्र जोडलेले असतात. धातूची पट्टी हीटिंग झाल्यावर प्रसरण पावते आणि थंड झाल्यावर आकुंचन पावते. बाईमेटल पट्टीतील एका धातूला हीटिंग केल्यावर त्याच्या प्रसरण दर जास्त असतो आणि

दुसऱ्याचा कमी दर असतो.

बाईमेटल स्ट्रिप हीटिंग केल्यावर, पट्टीतील दोन्ही धातू प्रसरण पावतात परंतु बॉटम असलेला धातूचा प्रसरण अधिक वेगाने होते आणि वरच्या अर्ध्या भागाला संपर्क पॉइंट पासून दूर किंवा वाकण्यास भाग पाडते (आकृती 2b). सर्किट उघडणे, संपर्क खंडित करण्यासाठी पट्टी कर्ल किंवा वाकणे पुरेसे आहे.

जसजसे पट्टी थंड होते, ते स्थिर पॉइंट शी संपर्क सरळ करते आणि पुनर्संचयित करते. हीटिंगवर बाईमेटल पट्टीचे वाकणे, त्या बाजूकडे असते ज्याचा प्रसरण दर कमी असतो.



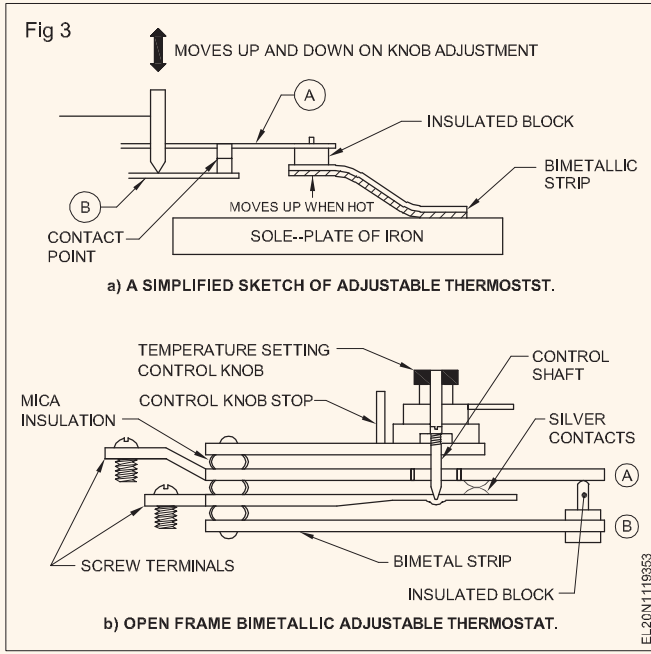
अँडजेसस्टेबल थर्मोस्टॅट (आकृती 3)

थर्मोस्टॅटचे कार्य खालीलप्रमाणे आहे. चांदीच्या कॉन्टॅक पट्टी B (Fig 3 (a) भाग B) ची रचना अशा प्रकारे केली जाते की त्यात वरच्या दिशेने दाब असेल तर नियंत्रण शाफ्ट तापमान सेटिंगनुसार पट्टी B वर किंवा खाली हलवतो.

पट्टी A (Fig 3(a)-भाग A) त्याच्या चांदीच्या कॉन्टॅक पट्टी सोबत अशी रचना केली आहे की तिच्यात खालच्या दिशेने ताण आहे. परंतु त्याची खालची हालचाल इन्सुलेटेड ब्लॉकद्वारे प्रतिबंधित आहे.

तापमान सेटिंग कंट्रोल नॉबच्या 'ऑफ' स्थितीत, पट्ट्या A आणि B एकमेकांपासून दूर राहतील, चांदीच्या संपर्कांना उघडलेल्या स्थितीत ठेवतील, ज्यामुळे, हीटिंग एलिमेंट सर्किट उघडे राहतील.

जेव्हा तापमान सेटिंग नियंत्रण नॉब किमान स्थितीवर सेट केले जाते, तेव्हा नियंत्रण शाफ्ट वर सरकतो आणि पट्टी B आणि त्याच्या चांदीच्या संपर्कास काही अंतरापर्यंत वरच्या दिशेने जाण्यास आणि पट्टी A च्या चांदीच्या संपर्काशी संपर्क करण्यास



अनुमती देतो .

अशा प्रकारे, हीटिंग एलिमेंट सर्किट बंद होत, आयर्न गरम होते. बायमेटल स्ट्रिप जी देखील गरम होताच , वरच्या दिशेने वाकते आणि इन्सुलेटेड ब्लॉक स्ट्रिप A ला ढकलते , ज्यामुळे , चांदीचे संपर्क वेगळे होतात आणि हीटिंग एलिमेंट सर्किट उघडते.

आयर्न थंड झाल्यावर, द्विधातूची पट्टी देखील थंड होते आणि सरळ स्थितीत परत येते. इन्सुलेटेड ब्लॉकची खालची हालचाल चांदीच्या संपर्क पट्टी A ला चांदीच्या संपर्क पट्टी B च्या संपर्कात येऊ देते; त्यामुळे सर्किट बंद होते आणि आयर्न पुनः गरम होते.

इच्छित तापमान गाठल्यावर आयर्न च्या हँडलजवळ/मध्ये लावलेला दिवा विझतो.

स्टीम/स्प्रे इफिमेल (IS 6290)

इलेक्ट्रिकली स्टीम इफिमेल आणि ड्राय इफिमेल मध्ये फरक नाही. वाफेच्या आयर्न हीटिंग घटकाच्या वर एक लहान जलाशय बसवलेला असतो. यावरील कंट्रोल व्हॉल्व्हमुळे पाणी सोल-प्लेटमधील रिसेसेसमध्ये हळूहळू स्प्रे होते.

व्हॉल्व्ह पाणी टाकीमध्ये परत जाण्यापासून रोखते. जेव्हा पाणी सोलप्लेटच्या हीटिंग पोजीशन वर जाते तेव्हा ते वाफेमध्ये रूपांतरित होते आणि सोल-प्लेटच्या बॉटम असलेल्या छिद्रांमधून बाहेर येते. आकृती 4 मध्ये सामान्य वाफेच्या आयर्न च्या कन्स्ट्रक्शन ची आकृती दर्शविली आहे.

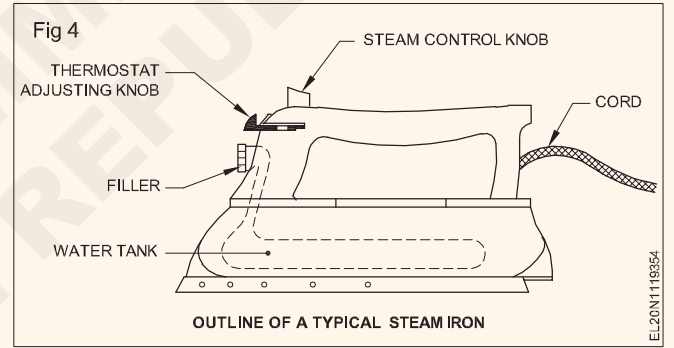
दुरुस्तीची पद्धत

बहुतेक स्टीम इफिमेल मध्ये, हीटिंग एलिमेंट सोल-प्लेटसह सील केलेले असते. जेव्हा एलिमेंट उघडे किंवा लहान असल्याचे आढळले, तेव्हा सीलबंद हीटिंग एलिमेंटसह सोल-प्लेट बदलणे आवश्यक आहे. इफिमेल मध्ये आढळलेल्या सदोष पॉवर कॉर्ड सेट आणि थर्मोस्टॅट व्यतिरिक्त, स्टीम आयर्न खालील कारणांमुळे पाण्याच्या/वाफेच्या कंटेनरच्या भागांमध्ये समस्या निर्माण करू शकतात:

i वाफेच्या इफिमेल पाण्याची टाकी भरण्यासाठी ग्राहकाने डिस्टिल्ड पाण्याऐवजी नळाचे पाणी वापरले असावे. यामुळे टाकीमध्ये क्षार जमा होऊ शकतात आणि पाणी आत आणि बाहेर पडण्याचे मार्ग बंद होऊ शकतात.

ii ग्राहकाने काही काळ आयर्न ला पाणी सोडले असावे, परिणामी मीठ आणि गंज तयार होतो.

टाकीमध्ये पाबॉटम व्हिनेगर भरून आणि आयर्न ला इलेक्ट्रिक सप्लाय सोबत जोडून मीठाचा साठा काढला जाऊ शकतो. थर साफ करण्यासाठी अनेक प्रयत्न करावे लागतील.



दोष	संभाव्य कारणे	योग्य ती कृती करावी
उष्णता नाही	आउटलेटवर वीज नाही. दोषपूर्ण कॉर्ड किंवा प्लग. सैल टर्मिनल कनेक्शन. लोखंडात तुटलेली शिसे. सैल थर्मोस्टॅट कंट्रोल नॉब. सदोष थर्मोस्टॅट. सदोष हीटर घटक. थर्मल फ्यूज उघडा.	पॉवरसाठी आउटलेट तपासा. दुरुस्त करा किंवा बदला. टर्मिनल तपासा आणि घट्ट करा. लीड दुरुस्त करा किंवा बदला. स्वच्छ आणि घट्ट करा. थर्मोस्टॅट बदला. वेगळे असल्यास घटक पुनर्स्थित करा. टाकल्यास, सोल-प्लेट असेंब्ली बदला. बदला
अपुरी उष्णता	कमी लाइन व्होल्टेज. चुकीची थर्मोस्टॅट सेटिंग. सदोष थर्मोस्टॅट. सैल कनेक्शन.	आउटलेटवर व्होल्टेज तपासा. थर्मोस्टॅट समायोजित आणि रिकॅलिब्रेट करा. थर्मोस्टॅट बदला. कनेक्शन स्वच्छ आणि घट्ट करा.
जास्त उष्णता	चुकीची थर्मोस्टॅट सेटिंग. सदोष थर्मोस्टॅट.	थर्मोस्टॅट समायोजित आणि रिकॅलिब्रेट करा किंवा बदला. थर्मोस्टॅट बदला.
सोल-प्लेटवर फोड	जास्त उष्णता.	प्रथम थर्मोस्टॅट नियंत्रण दुरुस्त करा. नंतर बदला किंवा सोल-प्लेट दुरुस्त करा, त्याच्या स्थितीनुसार.
अश्रू कपडे.	सोल-प्लेटवर खडबडीत जागा, निक, स्क्रॅच, बुर.	हे डाग बारीक एमरीने काढून टाका आणि त्या भागाला बफने पॉलिश करा.
लोह आपोआप बंद होत नाही.	थर्मोस्टॅट स्विच संपर्क एकत्र वेळेड आहेत	थर्मोस्टॅट स्विच संपर्क तपासा. त्यांना सक्तीने उघडा. कॉन्टॅक्ट पॉइंट्स कंट्रोल नॉबच्या बंद स्थितीत उघड्या स्थितीत असावेत.
कपड्यांना चिकटते.	गलिच्छ सोल-प्लेट. कपड्यांमध्ये जास्त स्टार्च. थर्मोस्टॅट नॉबची चुकीची सेटिंग. फॅब्रिक इस्त्री करण्यासाठी लोखंड खूप गरम आहे.	स्वच्छ. कमी तापमानात लोह. पुढच्या वेळी कमी स्टार्च वापरा. योग्य तापमानासाठी नॉब सेट करा. थर्मोस्टॅट सेटिंग कमी करा.
लोह शॉक देते.	खंडित पृथ्वी कनेक्शन. हीटिंग एलिमेंटचे कमकुवत इन्सुलेशन. सामान्य पृथ्वीसह पृथ्वीची सातत्य उपलब्ध नाही.	पृथ्वी कनेक्शन तपासा आणि योग्यरित्या कनेक्ट करा. हीटिंग एलिमेंटचे इन्सुलेशन प्रतिरोध तपासा; आवश्यक असल्यास घटक पुनर्स्थित करा. मुख्य पृथ्वी सातत्य तपासा आणि योग्यरित्या कनेक्ट करा.

इलेक्ट्रिक केटल

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- इलेक्ट्रिक केटल आणि त्याचे प्रकार स्पष्ट करा
- इलेक्ट्रिक केटलचे भाग सूचीबद्ध करा आणि सांगा
- नवीन एलिमेंट बसवण्याच्या पद्धतीचे वर्णन करा
- सामान्य काळजी आणि देखभाल सांगा.

इलेक्ट्रिक केटल

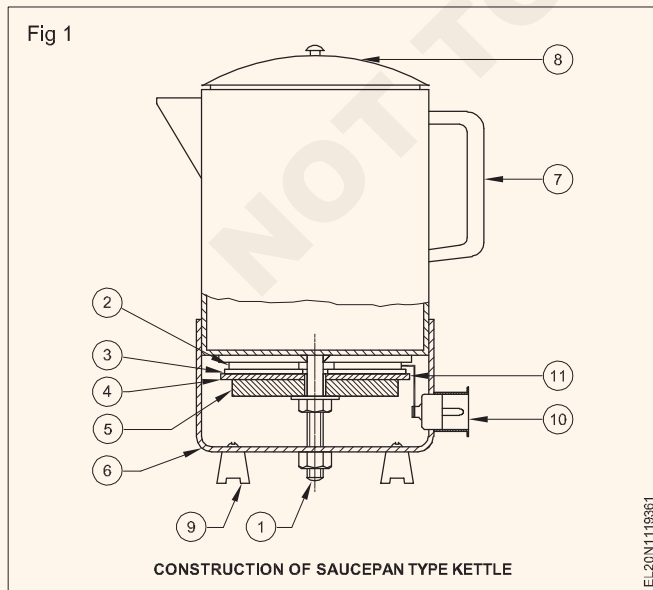
इलेक्ट्रिकल केटल हे एक हीटिंग होणारे यंत्र आहे जे त्यात ओतलेले द्रव (जसे की पाणी, दूध इ.) गरम करण्यासाठी वापरले जाते. इलेक्ट्रिक केटलचे दोन प्रकार आहेत:

- सॉसपॅन प्रकार
- ईमर्शन हीटिंग प्रकार.

सॉसपॅन प्रकार: सॉसपॅन प्रकाराच्या केटलचे कन्स्ट्रक्शन आकृती 1 मध्ये दिले आहे. भाग खालीलप्रमाणे आहेत.

- 1 बोल्ट, नट आणि वॉशर होल्डींग बॉटम कव्हर
- 2 हीटिंग एलिमेंट
- 3 एस्बेस्टोस शीट
- 4 सोल-प्लेट
- 5 प्रेशर प्लेट
- 6 बॉटम कव्हर
- 7 हँडल
- 8 टॉप कव्हर
- 9 इन्सुलेशन लेग
- 10 आउटलेट सॉकेट
- 11 पितळी पट्ट्या (ब्रास स्ट्रिप)

बॉटम कव्हर: खालचे कव्हर नट आणि वॉशरद्वारे शरीराच्या मध्यवर्ती बोल्टला बसवले जाते. (आकृती क्रं 1).



हीटिंग एलिमेंट: त्याच्या सामान्य बांधकामात, हीटिंग एलिमेंट नायक्रोम रिबनचे बनलेले आहे. नायक्रोम रिबन अभ्रक वर गुंडाळलेली असते. हे दोन गोलाकार अभ्रक तुकड्यांमध्ये ठेवलेले असते, जेणेकरून नायक्रोम वायर केटलच्या कोणत्याही धातूच्या भागाशी संपर्कात येऊ नये. घटकांची दोन टोके दोन पितळी पट्ट्यांमधून केटलच्या आउटलेट सॉकेट टर्मिनल्सशी जोडलेली असतात.

एस्बेस्टोस शीट: हीट इन्सुलेटर म्हणून काम करण्यासाठी हे एलिमेंट आणि अभ्रक इन्सुलेशनच्या खाली ठेवलेले आहे. हे केटलमधील उष्णतेचे लॉस कमी करते आणि वाढीव इन्सुलेशन देते.

सोल-प्लेट: सोल प्लेट ही एक कास्ट आयर्न प्लेट आहे ज्याचा पृष्ठभाग सपाट आहे आणि त्याचे मुख्य कार्य म्हणजे एलिमेंट कंटेनरच्या जवळच्या संपर्कात ठेवणे आणि हीटिंग झाल्यावर तापणे.

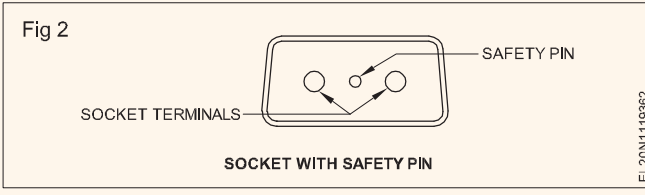
प्रेशर प्लेट: ही कास्ट आयर्नचे बनलेले असते आणि मधल्या बोल्टवर नटने बसवली जाते. प्रेशर प्लेट सोल प्लेट ल धरून ठेवते.

नवीन एलिमेंट बसवण्याची पद्धत: खालील स्टेप्स द्वारे केटल डिसमंटल करा.

- केटल उलट करा आणि तळाचे आवरण चे नट सैल करा. नट बाहेर काढा आणि बॉटम कव्हर काढा.
- सॉकेट टर्मिनल बाजूच्या घटकांचे ब्रास स्ट्रिप कनेक्शन काढा.
- फिटिंग केलेले स्कू सैल करून टर्मिनल सॉकेट काढा.
- प्रेशर प्लेटचे नट उघडा.
- प्रेशर प्लेट, सोल-प्लेट, एस्बेस्टोस शीट आणि नंतर हीटिंग एलिमेंट काढा.
- योग्य आकार आणि रेटिंग असलेल्या नवीन हीटिंग एलिमेंटसह बदला.
- केटल पुन्हा एकत्र करा.
- अर्थ वरील कोणत्याही दोष आणि इन्सुलेशन मधील दोषा साठी इन्सुलेशन रजिटेन्स कतेची चाचणी घ्या.

ईमर्शन प्रकार: या प्रकारातील हीटिंग एलिमेंट ट्यूबलर ईमर्शन हीटिंग डिझाइनचे आहे. काही केटलमध्ये सॉकेट टर्मिनलच्या बाजूला एक इजेक्टर प्रकार सुरक्षा उपकरण समाविष्ट केले जाते.

जर केटल पाण्याशिवाय चालू असेल तर सेफ्टी पिन (आकृती 2) जो टेन्शन असलेल्या स्प्रिंगवर सोल्डर केला जातो आणि प्लग बाहेर ढकलतो. ही सुरक्षा पिन सोल्डरिंगद्वारे स्थितीत ठेवली जाऊ शकते. हीटिंग एलिमेंट एका पोकळ नळीच्या आत लपवले जाते आणि इन्सुलेटेड असते (आकृती 3).



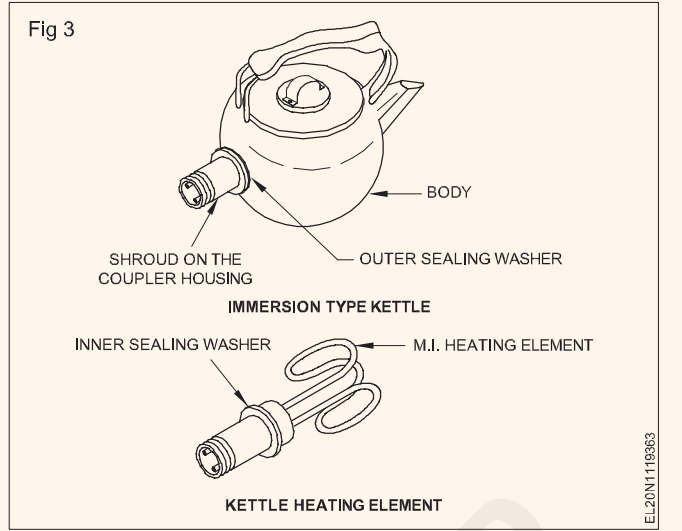
नवीन एलिमेंट बहुतेक प्रकारच्या केटलमध्ये अडचणींशिवाय बसवता येतात.

नवीन एलिमेंट फिट करणे: नवीन एलिमेंट खालील पद्धतीने बसवावी

- एलिमेंट एका हातात धरा आणि कपलर हाऊसिंगवरील आच्छादन उघडा.
- बाहेरील फायबर सीलिंग वॉशर बाहेर सरकवा.
- केटलच्या आत एलिमेंट असेंबली फिरवा आणि वरच्या बाजूने हळूवारपणे बाहेर काढा.
- जुने एलिमेंट इलेक्ट्रिक शॉपमध्ये घेऊन जा आणि ते बदलणे अचूक डिझाइन आणि वॉटजचे आहे याची खात्री करा.
- धातूच्या पृष्ठभागावर न ठोकता बोथट चाकूने केटलमधील घट्ट स्केल काढा.
- नवीन घटकावरील सीलिंग वॉशर, सहसा फायबरपासून बनवलेले, ठेवा.
- कपलर हाऊसिंगमध्ये नवीन वॉशर योग्य क्रमाने बसवण्याची काळजी घ्या. पुन्हा एकत्र करा

काळजी आणि देखभाल

- चालू असताना केटल कधीही रिकामी करू नका.
- देखभाल किंवा दुरुस्ती करण्यापूर्वी सॉकेटमधून प्लग काढून टाका.
- नुकत्याच कोरड्या उकळलेल्या केटलमध्ये पाणी कधीही ओतू नका, जे वापरकर्त्यांना धोक्याशिवाय, एलिमेंट खराब करू शकते.



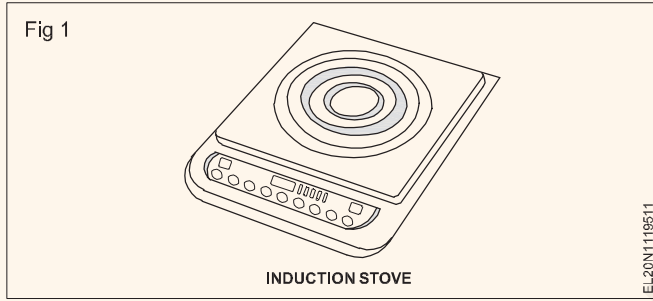
- केटलचा धातूचा भाग 3-पिन प्लग आणि 3-पिन उपकरण सॉकेट वापरावी अर्थ असावी .
- क्रॅक किंवा खराब झालेले सीलिंग वॉशर बदला.
- एस्बेस्टोस शीटची स्थिती चांगली आहे का ते तपासा. काढताना नुकसान झाल्यास नवीन बदला.
- दोषपूर्ण प्लग, सॉकेट किंवा केबल एकदा लक्षात आल्यास त्वरित बदला.
- अप्लायन्स पॉवर कॉर्ड प्लगचे अर्थ क्लिप अचूकपणे अर्थ कनेक्शनसाठी उपकरणाच्या सॉकेटच्या आतील बाजूस बसले पाहिजेत. योग्य फिटिंग आणि स्वच्छता तपासा.

हीटिंग एलिमेंट, हीटर/इमर्शन हीटर, इलेक्ट्रिक स्टोव्ह आणि हॉट प्लेट (Heating element, heater/immersion heater, electric stove and hot plate)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- इंडक्शन हीटर समजावून सांगा
- इंडक्शन हीटरचे कन्स्ट्रक्शन , फायदे आणि तोटे स्पष्ट करा.

इंडक्शन हीटर अन्न गरम करण्यासाठी इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक फील्ड वापरतो. हीटर चालू केल्यावर, विदूत प्रवाह धातूच्या कॉइलमधून जातो, ज्यामुळे चुंबकीय क्षेत्र तयार होते. हे चुंबकीय क्षेत्र नंतर कुकिंग पॅनच्या धातूमध्ये प्रवेश करते आणि पॅनमध्ये विदूत प्रवाह आणते. विदूतप्रवाह नंतर उष्णतेच्या स्वरूपात उर्जा विसर्जित करते, आणि पॅनमध्ये अन्न शिजवते. (आकृती क्रं 1)



इंडक्शन म्हणजे काय?

इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक इंडक्शन, ज्याला सहसा इंडक्शन म्हणून संबोधले जाते, बदलत्या चुंबकीय क्षेत्रामुळे इलेक्ट्रिक कंडक्टरमध्ये विदूत प्रवाह निर्माण होते. वीज आणि चुंबकत्व या दोन विघटित गोष्टी नाहीत; ते एकाच अंतर्निहित घटनेपासून उद्भवलेल्या दोन एलिमेंट आहेत - इलेक्ट्रोमॅग्नेटिझम.

यामुळे, चुंबकीय क्षेत्रातील बदलामुळे विदूत प्रवाह निर्माण होतो. त्याचप्रमाणे, कंडक्टरमधील विदूत क्षेत्रामध्ये बदल झाल्यामुळे चुंबकीय क्षेत्र निर्माण होते. नंतरचे हे इंडक्शन हीटरच्या मागील कार्यचे तत्त्व आहे, जे तुम्हाला इंडक्शन कुकटॉप्सचे कार्य समजून घेण्यासाठी माहित असणे आवश्यक आहे.

इंडक्शन हीटर

इंडक्शन हीटरचे आतील दृश्य (आकृती 2)

इंडक्शन हीटर इतर कोणत्याही सिरेमिक कूकटॉपसारखे दिसते, ज्यामध्ये वेगवेगळ्या आकाराचे पॅन आणि भांडी ठेवण्यासाठी वेगवेगळे झोन असतात. यात कडक, उष्णता-रजितन्स क ग्लास-सिरेमिक प्लेट असते ज्यावर वापरकर्ता भांडी आणि पॅन ठेवतो ज्यांना हिटिंग करणे आवश्यक आहे. प्लेटच्या खाली थेट धातूची एक इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक कॉइल असते जी इलेक्ट्रॉनिक पद्धतीने नियंत्रित केली जाते. हीटरच्या वर ठेवलेल्या भांड्याला हिटिंग करण्यासाठी जबाबदार हा मुख्य एलिमेंट आहे.

जेव्हा तुम्ही हीटरचा वीजपुरवठा चालू करता तेव्हा कॉइलमधून विदूत प्रवाह वाहतो. कॉइलमधून जाणारा विदूत प्रवाह कॉइलच्या सभोवतालच्या सर्व दिशांना चुंबकीय क्षेत्र तयार करतो, ज्यामध्ये थेट त्याच्या वर (जेथे भांडी आणि भांडी ठेवली जातात). (आकृती 3)

Fig 2

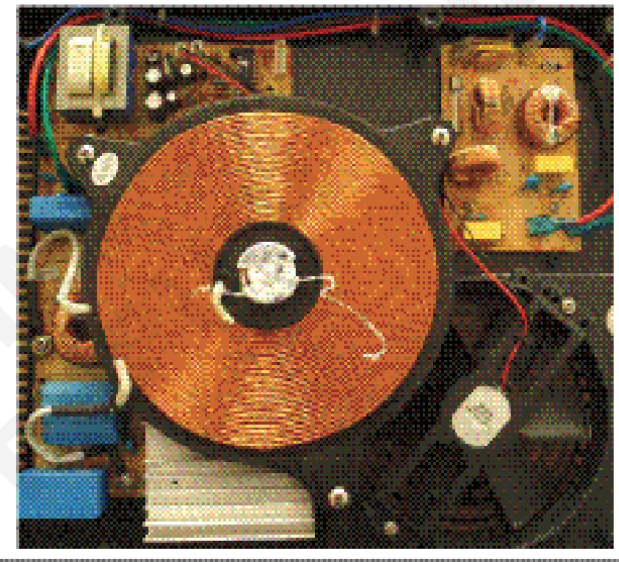
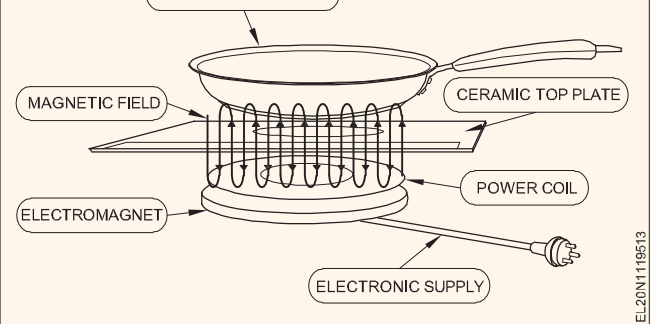


Fig 3



लक्षात घ्या की या पॉइंट पर्यंत, कोणतीही उष्णता निर्माण होत नाही, कारण तयार होत असलेल्या चुंबकीय क्षेत्रामुळे कोणतीही उष्णता निर्माण होत नाही जोपर्यंत तिसरी वस्तू - कुकिंग पॅन - मिक्समध्ये आणली जात नाही.

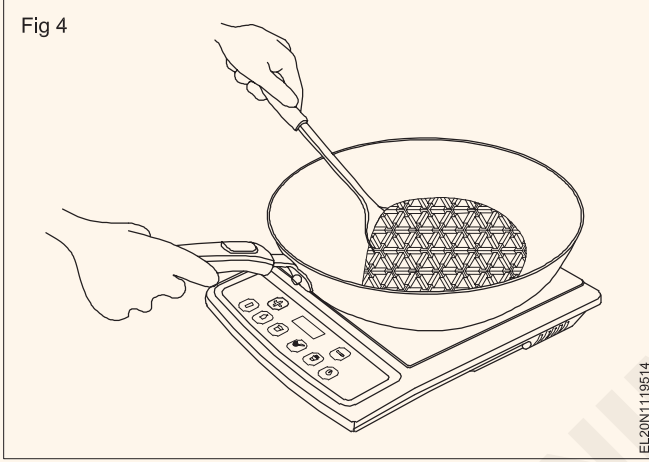
जेव्हा हीटर पॅन (योग्य सामग्रीपासून बनवलेले) कुकटॉपवर ठेवले जाते, तेव्हा कॉइलद्वारे तयार केलेले चुंबकीय क्षेत्र पॅनच्या धातूमध्ये देखील प्रवेश करते. या चढउतार चुंबकीय क्षेत्रामुळे आता पॅनच्या सामग्रीमधूनही विदूत प्रवाह वाहू लागतो. अशा प्रकारे पॅनच्या

पृष्ठभागावर 'प्रेरित' करंटला एडी करंट म्हणतात, जो तारांमधून वाहणाऱ्या विदूत प्रवाहापेक्षा वेगळा असतो. एडी करंट हे खरे तर विदूत प्रवाहाचे लूप आहेत जे जवळच्या बदलत्या चुंबकीय क्षेत्रामुळे धातूच्या क्षेत्रात प्रेरित होतात.

हा प्रेरित विदूत प्रवाह पॅनच्या धातूच्या संरचनेभोवती फिरतो आणि त्यातील काही ऊर्जा उष्णतेच्या रूपात नष्ट करतो. ही उष्णता आहे जी कुकटॉपवर ठेवलेल्या पॅनचे तापमान वाढवते आणि वहन आणि संवहनाद्वारे उष्णता हस्तांतरणाद्वारे पॅनमध्ये अन्न शिजवते.

इंडक्शन हीटरचे फायदे आणि तोटे

- 1 इंडक्शन हीटर्स खूप जास्त ऊर्जा-कार्यक्षम असतात, ज्यामध्ये ते कमीतकमी ऊर्जेसह बहुतेक ऊर्जा कुकिंग पॅनमध्ये हस्तांतरित करतात. (आकृती 4)



- 2 तसेच, इंडक्शन कुकटॉप्स नेहमीच्या स्टोव्हच्या विपरीत, खूप लवकर भांडे गरम करतात, जे त्यांच्या सभोवतालची ऊर्जा मोठ्या प्रमाणात गमावतात.
- 3 ते स्वच्छ आणि ऑपरेट करणे खूप सोपे आणि वापरण्यास सुरक्षित आहेत.

तोटे

इंडक्शन हीटरचा एक मोठा दोष म्हणजे ते फक्त त्यांच्याशी 'सुसंगत' असलेल्या पॅन आणि भांड्यांसह काम करतात. कुकटॉपवर ठेवलेल्या कंटेनर आणि भांड्यांमध्ये काही स्वरूपात आयर्न असणे आवश्यक आहे (उदा. स्टेनलेस स्टील), कारण ते एकमेव धातू आहे जे कार्यक्षमतेने एडी प्रवाह निर्माण करते आणि चुंबकीय क्षेत्राद्वारे उष्णता निर्माण करते. त्यामुळे इंडक्शन हीटरवर ग्लास, अॅल्युमिनियम आणि कॉपर कुकवेअर वापरता येत नाही.

थोडक्यात, जर तुम्हाला विदूत कार्यक्षमता, जलद गरम, उत्तम कुकिंग नियंत्रण आणि सुरक्षिततेच्या उच्च पातळीची काळजी असेल तर इंडक्शन हीटर वापरणे ही एक स्मार्ट गोष्ट आहे. इंडक्शन कुकटॉप्ससाठी तुमच्या विद्यमान कुकवेअरच्या योग्यतेबद्दल, फक्त त्यांना चुंबक चिकटवून पहा. जर ते चिकटले तर पॅन/भांडे वापरण्यास योग्य आहे.

फूड मिक्सर (Food mixer)

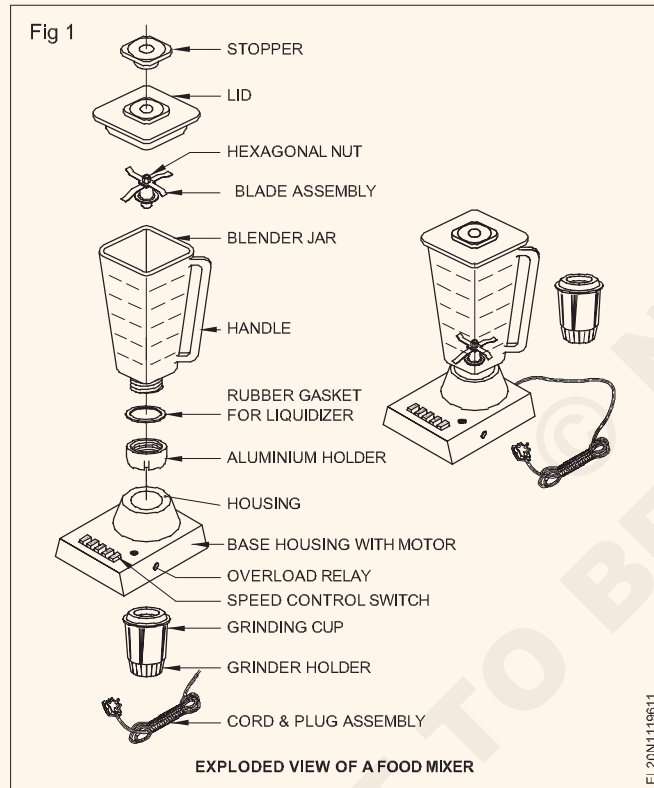
उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- फूड मिक्सर आणि त्याची वैशिष्ट्ये स्पष्ट करा
- मिक्सरची देखभाल आणि सेवा प्रक्रिया सांगा
- त्यांच्या सामान्य समस्या, कारणांची यादी करा आणि त्यावर उपाय सुचवा.

फूड मिक्सर

हे एक इलेक्ट्रिक घरगुती उपकरण आहे ज्याचा उपयोग फळे आणि अन्नधान्य मिक्स, रस, आणि मिश्रण ग्राइंड करण्यासाठी केला जातो.

त्यात मध्यम आकाराची युनिव्हर्सल मोटर वापरली आहे. आकृती 1 मिक्सरचे सर्व पार्ट दाखवते.

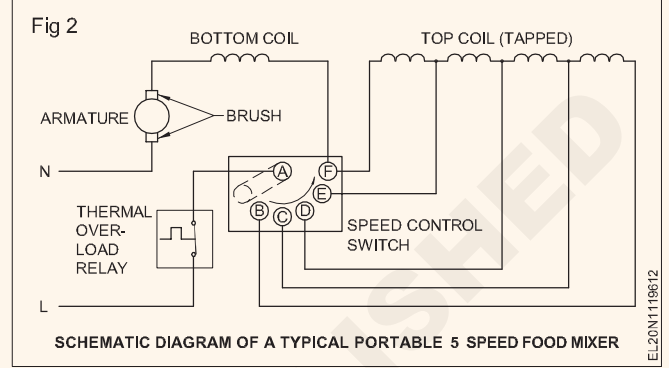


फूड मिक्सरची वैशिष्ट्ये

मिक्सर च्या बॉडी ची रचना उत्पादकावर अवलंबून असते . वायब्रेशन मुक्त धावण्यासाठी विशेष काळजी घ्यावी. ओव्हरलोड ट्रिप, जार माउंटिंग लॉक (फिक्सिंग) आणि योग्य झाकण बंद करणे यासारख्या सुरक्षितता वैशिष्ट्ये उपकरणांमध्ये समाविष्ट आहेत.

एसी युनिव्हर्सल मोटर बेसमध्ये ठेवली आहे. जारमध्ये कटिंग चाकू असतात जे मिश्रण ग्राइंड करतात . आकृती 2 मध्ये ठराविक मिक्सरची योजनाबद्ध आकृती दाखवली आहे.

फूड मिक्सर चे पॉवर रेटिंग 100 ते 750 वॅट्स पर्यंत असते. फूड मिक्सरची स्पीड 3000 ते 14000 स्पीड प्रति मिनिट आहे. नियंत्रण स्विचवर इच्छित गती निवडली जाते



प्रकारानुसार मिक्सर चालवण्याची वेळ 1 मिनिट ते 60 मिनिटांपर्यंत बदलते. टॅप केलेले फील्ड कॉइल रोटरी किंवा पुश बटण स्विचद्वारे गती निवडण्यास सक्षम करते. फूड मिक्सर साधारणपणे 3 स्टेप वेगाने चालतो.

फूड मिक्सरची देखभाल आणि सर्व्हिसिंग: उत्पादका चे सेवा पुस्तिका, उपलब्ध असल्यास, ते अनेक वेळा वाचा आणि सूचनांचे अनुसरण करा. प्रथम ग्राहकाची तक्रार ऐका आणि त्याची नोंद घ्या. प्लगपासून स्पीड सिलेक्टर स्विच कनेक्शनपर्यंत मिक्सर वेगवेगळ्या टेस्ट घ्या तपासा आणि देखभाल कार्डमध्ये तपशील प्रविष्ट करा.

कंटयून्ट्री आणि इन्सुलेशन प्रतिरोधासाठी विथ अँड विदाउट पॉवर कॉर्डसह मिक्सरची चाचणी घ्या. वैयक्तिक भागासाठी इन्सुलेशन रजिटेन्स मूल्य 1 Megohm पेक्षा कमी नसावे. पॉवर कॉर्ड 3-कोर असावी आणि प्लग आणि सॉकेट व्यवस्थित अर्थ केलेले 3-पिन/सॉकेट प्रकारचे असावे.

परंतु डबल इन्सुलेटेड (पीव्हीसी बॉडी) मिक्सरमध्ये दोन कोर केबल आणि 2-पिन प्लग प्रकार असू शकतो. खराब झालेले प्लग किंवा पॉवर कॉर्ड बदलणे आवश्यक आहे. ब्रश टेन्शन तपासा आणि ते सामान्य करा. ब्रशची लांबी तपासा; त्याच्या मूळ लांबीच्या 2/3 भाग कमी आढळल्यास, त्याच स्पेसिफिकेशन ब्रशने किंवा मिक्सरच्या उत्पादकाकडून मिळवलेल्या ब्रशने बदला.

स्विच त्याच्या योग्य कार्यासाठी तपासा. दोष असलेल्याला बदलून समान तपशील असलेल्या नवीन चांगले स्विच टाका . मोटर असेंब्ली उघडण्यापूर्वी, त्यांच्या योग्य फॉर्मसाठी कपलिंग तपासा. बियरिंग्जच्या स्थितीची कल्पना मिळविण्यासाठी शाफ्टचा प्लाय आणि उभ्या हालचाली तपासा.

घट्ट बेअरिंग चुकीचे सरिखन, शाफ्टमध्ये वाकणे, वाळलेल्या ग्रीस किंवा स्नेहक, घाण, खराब झालेले कम्प्युटेटर किंवा खराब झालेल्या बेअरिंगमुळे असू शकते.

बर्नन्ट स्मेल साठी किव्हा वायडींग कलर साठी वायडींग तपासा. टेस्ट द्वारे तपासा की टर्न शॉर्ट आहे, ओपेन आहे किंवा त्याचे इन्सुलेशन रजिटन्स क मूल्य कमी झाली आहे. आवश्यक असल्यास रिवाइंड करा किंवा बाहेरील एजन्सींकडून रिवाइंडिंग करा.

मोटार हाऊसिंगवर स्कू घट्ट करताना, असेंबलिंग प्रक्रियेदरम्यान आपल्या बोटानी आर्मेचरला काही अंतराने फिरवा जेणेकरून ते बांधले जात नाही याची खात्री करा.

झाइव्ह कपलिंगवर जार/कंटेनर फिक्स करा.

सर्किट आकृतीनुसार पुरवठा कॉर्ड कनेक्ट करा.

कंटयून्युटी आणि इन्सुलेशन रजिटन्स कतेसाठी मिक्सरची चाचणी घ्या. किमान इन्सुलेशन रजिटन्स मूल्य 1 Megohm असावे .

सप्लाय कनेक्ट करा आणि त्याच्या कामाची चाचणी घ्या.

दुरुस्ती

मिक्सरच्या दुरुस्तीमध्ये येणाऱ्या काही सामान्य समस्या टेबल 1 मध्ये दिल्या आहेत ज्यात संभाव्य कारणे आणि त्यांचे उपाय देखील दिले आहेत.

तक्ता 1

समस्या निवारण चार्ट

समस्या	शक्य कारण	सुधारात्मक कारवाई
मिक्सर चालत नाही	<p>अ) ओव्हरलोड रिले ट्रिप कॉर्ड ल ट्रिप झाली असेल</p> <p>b) आउटलेटवर वीज नाही.</p> <p>c) सदोष पॉवर कॉर्ड किंवा प्लग असेल</p> <p>ड) लॉक केलेला शाफ्ट</p> <p>ई) जीर्ण झालेले ब्रश</p> <p>f) ओपन सर्किट केलेले.</p>	<p>अ) ओव्हरलोड रिले रीसेट करा आणि ग्राहकाला भविष्यात मिक्सर ओव्हरलोड न करण्याचा सल्ला द्या.</p> <p>b) जर तुमच्या दुकानात मिक्सर चालू असेल पण ग्राहकाच्या घरी चालू नसेल तर ग्राहकाला सर्किट दुरुस्त करायला सांगा.</p> <p>c) पॉवर कॉर्ड/प्लग तपासा, दुरुस्त करा किंवा बदला.</p> <p>ड) पुरवठा अनप्लग करा आणि शाफ्ट हाताने फिरवण्याचा प्रयत्न करा. स्वच्छ करा</p> <p>बेअरिंग्ज; निर्मात्याच्या सल्ल्यानुसार बियरिंग्ज ऑइलींग करा . जर शाफ्ट अजूनही घट्ट असेल तर, बियरिंग्ज पुनर्स्थित करा किंवा बदला. शाफ्ट वाकलेला असेल. शाफ्ट किंवा आर्मेचर असेंब्ली बदला.</p> <p>e) ब्रशेस आणि सैल स्प्रिंग्स बदला</p> <p>f) फील्ड आणि आर्मेचर विंडिंग तपासा. सदोष आढळल्यास ते पुन्हा करा किंवा बदला.</p>

समस्या	शक्य कारण	सुधारात्मक कारवाई
चालू असताना फ्यूज उडतो .	<p>a) शॉर्ट पॉवर कॉर्ड</p> <p>b) लॉक केलेला शाफ्ट</p> <p>c) दोषपूर्ण आर्मेचर किंवा फील्ड कॉइल</p> <p>ड) खराब इन्सुलेशन प्रतिकार</p> <p>e) कमी क्षमतेचे फ्यूज</p>	<p>अ) कॉर्ड बदला.</p> <p>b) वरील 'd' प्रमाणे.</p> <p>c) वायडिंग्सची थोडक्यात चाचणी घ्या. शॉर्ट आढळल्यास, रिवाइंड करा किंवा बदला.</p> <p>ड) तपासा, चाचणी करा आणि दुरुस्ती करा.</p> <p>e) मिक्सर रेटिंगच्या विरुद्ध फ्यूजची क्षमता तपासा. आवश्यक असल्यास बदला.</p>
मिक्सर चालतो पण हिटिंग होतो .	<p>अ) मिक्सरचे ओव्हरलोडिंग</p> <p>b) मिक्सरचे टाइम रेटिंग ओलांडले आहे</p> <p>c) वाकलेला शाफ्ट आणि रोटर स्टेटरला घासत आहे.</p> <p>ड) अयोग्य जोडणी</p> <p>e) शॉर्ट टर्न</p>	<p>अ) मिक्सरमधील भार कमी करा किंवा ग्राहकाला जास्त क्षमतेच्या मिक्सरसाठी घेण्याचा सल्ला द्या</p> <p>b) ग्राहकाने मिक्सर चालू केलेला कालावधी तपासा आणि मिक्सरशी तुलना करा रेटिंग त्यानुसार सल्ला द्या</p> <p>c) तपासा, दुरुस्त करा किंवा आवश्यक असल्यास बदला</p> <p>ड) तपासा, दुरुस्त करा किंवा आवश्यक असल्यास बदला</p> <p>e) तपासा, चाचणी करा आणि आवश्यक असल्यास रिवाइंड करा.</p>
खराब स्पार्किंग मोटरवर ब्रशेस	<p>अ) घासलेले किंवा जीर्ण झालेले किंवा सैल ब्रशेस</p> <p>ब) फीटिंग किंवा असमान कम्युटेटर पृष्ठभाग.</p>	<p>अ) ब्रशेस तपासा, त्याचा आकार बदला, स्प्रिंग्स बदला किंवा योग्य तणावासाठी ब्रशेस पुनर्स्थित करा.</p> <p>b) सँड पेपर वापरा किंवा कम्युटेटरला लेथवर फिरवा.</p>

समस्या	शक्य कारण	सुधारात्मक कारवाई
मिक्सरला शॉक लागतो	<p>अ) पाणी गळती आणि थेट टर्मिनल्सच्या संपर्कात येत आहे (दुहेरी सह इन्सुलेटेड मिक्सर प्लास्टिक बॉडी आणि दोन पिन प्लग ल अर्थ कनेक्शन नसेल).</p> <p>ब) मिक्सरमधील व्हेट होल बॉडी भरलेले असेल .</p> <p>क) खराब झालेले पॉवर कॉर्ड</p> <p>ड)अर्थीग कनेक्शन नसेल</p> <p>ई) मेटल बॉडीच्या संपर्कात येणारे लाइव भाग</p>	<p>अ) ब्लॉकजसाठी कपलर हेड असेंबलीमधील ड्रेन होल तपासा. हरवलेल्या शाफ्टमुळे किंवा जीर्ण झालेले बेअरिंग, इबोनाइट वॉशर तुटल्यामुळे गळतीसाठी जार तपासा. दुरुस्त करा किंवा बदला.</p> <p>ब) व्हेट होल स्वच्छ करा.</p> <p>क) तपासा आणि आवश्यक असल्यास बदला.</p> <p>ड) मिक्सर मोटर, पॉवर कॉर्ड आणि सॉकेटमध्ये अर्थ कनेक्शन तपासा. आवश्यक असल्यास अर्थ कनेक्शन दुरुस्त करा आणि पुन्हा करा.</p> <p>ई) मेगर ने तपासा आणि आवश्यक असल्यास सुधारात्मक कारवाई करा.</p>

वेट ग्राइंडर

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- वेट ग्राइंडर समजावून सांगा
- विविध प्रकारचे वेट ग्राइंडर सांगा
- वेट ग्राइंडरचे भाग स्पष्ट करा
- वेट ग्राइंडरमधील संभाव्य दोष आणि त्यांचे उपाय स्पष्ट करा.

वेट ग्राइंडर

हे घरगुती विदूत उपकरण आहे, जे ओले धान्य दळण्यासाठी वापरले जाते. प्रकार: वेट ग्राइंडरचे तीन प्रकार आहेत

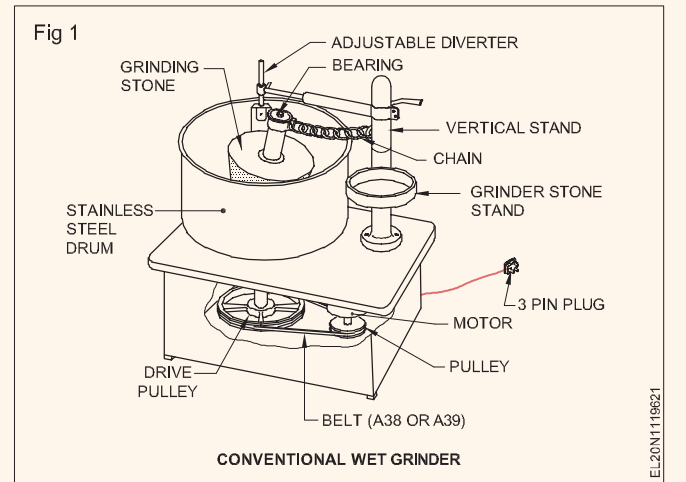
- कन्व्हेशनल (नियमित) वेट ग्राइंडर.
- टेबल टॉप वेट ग्राइंडर.
- टिल्टिंग वेट ग्राइंडर

कन्व्हेशनल (नियमित) वेट ग्राइंडर (आकृती 1)

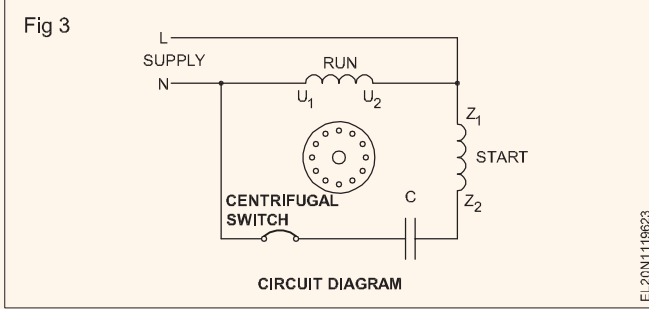
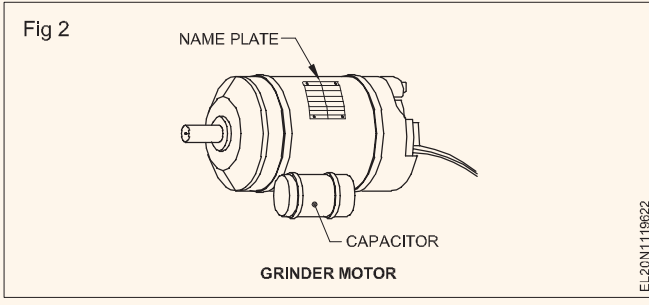
घरांमध्ये वापरले जाणारे सर्वात सामान्य वेट ग्राइंडर म्हणजे कंटेनर फिरणारे वेट ग्राइंडर.

वेट ग्राइंडरचे महत्वाचे भाग आहेत:

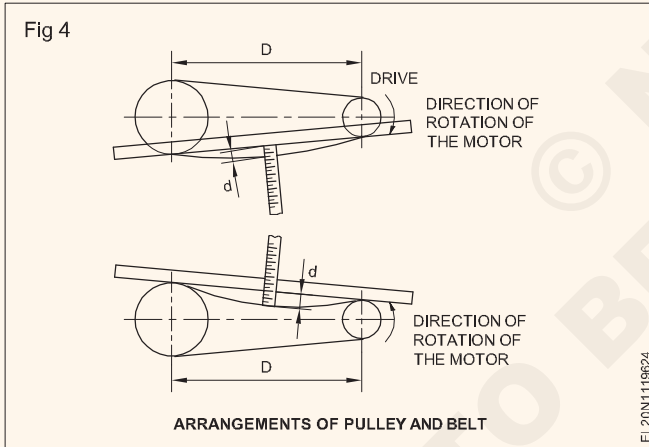
- मोटर
- दळणारा दगड(ग्राइंडिंग स्टोन)
- कंटेनर
- पुली
- बेल्ट
- फ्रेम आणि स्टँड



मोटर : ओल्या ग्राइंडरमध्ये वापरलेली मोटर सामान्यतः कॅपेसिटर स्टार्ट-इंडक्शन मोटर असते (आकृती 2 आणि 3). त्याला दोन विंडिंग आहेत. मोटर सुरू करण्यासाठी स्टारटिंग आणि रनिंग वाइंडिंग दोन्ही विंडिंग ल सप्लाय दिला असता, जेव्हा रेट केलेल्या गतीच्या 70 ते 80% पर्यंत पोहोचते तेव्हा सेंट्रीफ्यूगल स्विचिंग सिस्टमद्वारे स्टारटिंग वाइंडिंग बंद केली जाते. मोटर नंतर फक्त रनिंग वाइंडिंगवर चालते.



स्टोन: ग्राइंडर स्टोनमध्ये दगडांचे दोन भाग असतात. एक मेल आणि एक फिमेल .मेल भाग पायात शंकूच्या आकाराच्या पोकळीच्या विरुद्ध फिरताना धान्य दळतो (फिमेल दगड). हा फिमेल भाग स्टेनलेस स्टीलच्या कंटेनरला जोडलेला असतो जो मोटारला सप्लाय मिळाल्यावर फिरतो. दोन्ही दगड कठोर ग्रॅनाइटपासून तयार केले जातात जे सामान्यतः पांढरे काळे रंगाचे असतात.



पुली: ड्रमचा वेग मोटरच्या वेगापेक्षा कमी असतो, साधारणपणे 500 ते 600 r.p.m. मोटरचा वेग साधारणपणे 1450 r.p.m. आणि ड्रमचा वेग सामान्यतः 1:3 च्या प्रमाणात चालवलेल्या पुलीपेक्षा मोठ्या व्यासाची पुली वापरून कमी केला जातो. ड्रायव्हर पुली आणि फिरव विलेल्या पुलीमधील शक्तीचे प्रसारण No A 36 किंवा A 39 (आकृती 4) प्रकाराच्या V बेल्टद्वारे होते.

फ्रेम आणि स्टँड: ग्राइंडिंग स्टोन, मोटर पुली हे सर्व स्टेनलेस स्टीलचे आवरण किंवा प्लास्टिक मोल्डिंगसह आयताकृती फ्रेममध्ये ठेवलेले आहेत. मेल ग्राइंडिंग स्टोन ठेवण्यासाठी ग्राइंडरच्या एका बाजूला वेगळा उभा स्टँड दिला जातो. जर एमएस फ्रेम वापरली असते, व ती सहसा क्रोमियम प्लेटेड असावी.

वेट ग्राइंडर - देखभाल आणि सर्व्हिसिंग: ओल्या ग्राइंडरमध्ये, दोष दोन प्रकारांमध्ये वर्गीकृत केले जाऊ शकतात. विदूत दोष आणि यांत्रिक दोष.

काही यांत्रिक दोष विदूत दोष देखील निर्माण करतात. काही सामान्य समस्या आणि त्यांची दुरुस्ती तक्ता 1 मध्ये दिली आहे.

सुरक्षा उपाय

- विदूत उपकरणांवर काम करण्यापूर्वी वीज बंद असल्याची खात्री करा.
- प्लग.सॉकेटमधून काढा .

देखभाल पद्धती: आधीपासून बनवलेल्या प्रोग्रामनुसार एक इलेक्ट्रिकल मशीन किंवा उपकरणे ठेवली पाहिजेत. देखरेखीच्या काही पद्धती पाळल्या पाहिजेत,

- दैनिक देखभाल
- मासिक देखभाल
- वार्षिक देखभाल

तक्ता 1

अ. क्र.	दोष	कारणे	चाचणी आणि उपाय
१	मोटर सुरू होत नाही	शॉर्ट सर्किट केलेले विंडिंग. ग्राउंड वळण. ओपन सर्किट केलेले विंडिंग. लाइन कॉर्डपासून विंडिंगपर्यंत तुटलेली वायर. सदोष कॅपेसिटर. उडवलेला फ्यूज. जास्त भार. सदोष सेंट्रीफ्यूगल स्विच.	विंडिंग्स रिवाइंड करा. विंडिंग्स दुरुस्त करा किंवा रिवाइंड करा. सांधे सोल्डर; शक्य नसल्यास विंडिंग रिवाइंड करा. लाइन कॉर्डमध्ये तुटलेली वायर सोल्डर करा किंवा लाइन कॉर्ड बदला. योग्य कॅपेसिटर बदला. कारण शोधा आणि फ्यूज पुनर्स्थित करा. भार कमी करा. दोषपूर्ण स्विच दुरुस्त करा किंवा बदला.
2	मोटर सुरू होते परंतु वेगाने गरम होते	सेंट्रीफ्यूगल स्विच उघडत नाही. शॉर्ट-सर्किट वळण. ग्राउंड वळण.	विंडिंग्स रिवाइंड करा. विंडिंग्स दुरुस्त करा किंवा रिवाइंड करा.
3	मोटर खूप गरम चालते	शॉर्ट सर्किट केलेले विंडिंग. ग्राउंड वळण. बेअरिंग खूप घट्ट. लहान कॅपेसिटर. जीर्ण झालेले बीयरिंग.	विंडिंग्स रिवाइंड करा. विंडिंग्स दुरुस्त करा किंवा रिवाइंड करा. बेअरिंग स्वच्छ आणि रीलुब्रिकेट करा. कॅपेसिटर बदला. बियरिंग्स बदला.
4	मोटर हळू चालते.	अपुरे स्नेहन किंवा चुकीचे स्नेहन जे मोटर शाफ्टला बांधून ठेवते.	बेअरिंग स्वच्छ आणि पुन्हा वंगण घालणे.
5	मोटर मधूनमधून धावते	मधूनमधून ओपन लाइन कॉर्ड.	लाइन कॉर्ड दुरुस्त करा किंवा बदला.
6	मोटर गोंगाट करणारा आहे	जीर्ण झालेले बीयरिंग. अति अंत नाटक. वाकलेला शाफ्ट. असंतुलित रोटर. शाफ्ट वर burrs. सैल भाग थकलेले बेल्ट. चुकीचे संरेखन. जीर्ण झालेले केंद्रापसारक स्विच रोटर रब्स स्टेटर.	बीयरिंग्स स्वच्छ आणि वंगण घालणे किंवा बदलणे. आवश्यक असल्यास, अतिरिक्त एंड प्ले वॉशर जोडा. शाफ्ट बॅलन्स रोटर सरळ करा किंवा बदला. burrs काढा. भाग घट्ट करा. बेल्ट बदला. पुली योग्यरित्या संरेखित करा. सेंट्रीफ्यूगल स्विच बदला. कारण शोधा आणि दुरुस्त करा
7	वापरकर्त्याला धक्का बसतो	मोटरचे थेट भाग आणि शरीर यांच्यातील संपर्क. तुटलेला जमिनीचा पट्टा. खराब ग्राउंड कनेक्शन.	शरीर आणि मोटरच्या जिवंत भागांमधील अलगाव दुरुस्त करा. जमिनीचा पट्टा बदला. ग्राउंड कनेक्शनची तपासणी आणि दुरुस्ती करा.
8	मोटर फ्यूज उडतो	ग्राउंड केलेले किंवा शॉर्ट सर्किट केलेले विंडिंग. फ्यूजची कमी क्षमता वळणाच्या स्विचच्या टोकाजवळ ग्राउंड केलेले.	विंडिंग्स दुरुस्त करा किंवा रिवाइंड करा. फ्यूजच्या योग्य क्षमतेने बदला. वळण दुरुस्त करा किंवा रिवाइंड करा.

9	मोटारमधून निघणारा धूर (मोटार जळाली)	ओव्हरलोड. लहान windings. सदोष सेंट्रीफ्यूगल स्विच. गोठलेले बेअरिंग. लहान कॅपेसिटर.	विंडिंग्स रिवाइंड करा. सेंट्रीफ्यूगल स्विच दुरुस्त करा किंवा बदला. बेअरिंग स्वच्छ आणि वंगण घालणे किंवा बदलणे. कॅपेसिटर बदला.
10	रोटर स्टेटर घासतो	मोटार मध्ये घाण. रोटर किंवा स्टेटर वर burrs. थकलेला बियरिंग्ज बॅट शाफ्ट.	मोटार साफ करा. burrs काढा. बेअरिंग बदला. शाफ्ट सरळ करा किंवा बदला.
11	जास्त बेअरिंग पोशाख	बेल्ट खूप घट्ट ताण घाणेरडे बेअरिंग अपुरे स्नेहन लोड वर जोर वाकलेला शाफ्ट	यांत्रिक स्थिती दुरुस्त करा स्वच्छ आणि वंगण घालणे किंवा बेअरिंग वंगण योग्य वंगणाने बदला. थ्रस्ट लोड कमी करा सरळ करा किंवा शाफ्ट बदला.
12	मोटार सुरू होत नाही परंतु मॅन्युअली सुरू केल्यावर दोन्ही दिशेने धावेल	सदोष कॅपेसिटर. सेंट्रीफ्यूगल स्विचचे संपर्क बंद नाहीत. उघडे वळण सुरू.	कॅपेसिटर बदला. सेंट्रीफ्यूगल स्विचचे संपर्क स्वच्छ करा आणि ऑपरेशनसाठी तपासा. दोष आढळल्यास, बदला. उघडे सांधे सोल्डर करा किंवा विंडिंग रिवाइंड करा.
13	मोटार मंद होते आणि कार्यरत स्थितीत अपर्याप्त शक्तीने चालते.	शॉर्ट सर्किट केलेले विंडिंग. ओपन सर्किट केलेले विंडिंग. शाफ्ट वाकलेला.	विंडिंग्स रिवाइंड करा. सांधे सोल्डर; शक्य नसल्यास, विंडिंग्स रिवाइंड करा. शाफ्ट सरळ करा किंवा बदला.
14	मोटारची शक्ती कमी करणे. खूप गरम होते	शॉर्ट सर्किट केलेले किंवा ग्राउंड केलेले विंडिंग. चिकट किंवा घट्ट बियरिंग्ज स्टेटर आणि रोटर दरम्यान हस्तक्षेप.	विंडिंग्स दुरुस्त करा किंवा रिवाइंड करा. बीयरिंग्स स्वच्छ आणि पुन्हा वंगण घालणे. नवीन बियरिंग्ज स्थापित करा.
15	रेडिओ हस्तक्षेप	सदोष ग्राउंड सैल कनेक्शन सदोष दडपशाही	खराब ग्राउंड कनेक्शन दुरुस्त करा. सैल कनेक्शन घट्ट करा. शक्य असल्यास फिल्टर, कॅपेसिटर, चोक तपासा किंवा संपूर्ण फिल्टर युनिट बदला.

दैनिक देखभाल: सर्व भाग कापडाने स्वच्छ करायच्या आहेत आणि स्टोन बेअरिंगला तेल लावायचे आहे. बेल्ट टॅनशन आणि वायब्रेशन तपासा.

मासिक देखभाल: ग्राइंडरच्या मुख्य शाफ्टला तेल आणि ऑइल घाला. इन्सुलेशन चाचणी केली जाते आणि प्रदान केलेल्या शीटमध्ये रेकॉर्ड केली जाते.

वार्षिक देखभाल: इलेक्ट्रिकल मशीन काढून टाकणे आणि दुरुस्ती करणे आवश्यक आहे. वार्निश लावून विंडिंग इन्सुलेट करा. सर्व यांत्रिक भाग तपासा आणि दोष असल्यास दुरुस्त करा.

ट्रान्सफॉर्मर - तत्त्व - वर्गीकरण - EMF इक्वेशन (Transformer - Principle - Classification - EMF Equation)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- ट्रान्सफॉर्मर समजावून सांगा
- टू वाईडिंग ट्रान्सफॉर्मरची रचना स्पष्ट करा.

जनरेटर:

ट्रान्सफॉर्मर हे एक कॉन्स्टंट इलेक्ट्रीकल उपकरण आहे जे फ्रिकेन्सी आणि पॉवर न बदलता इलेक्ट्रीकल उर्जा एका सर्किटमधून दुसऱ्या सर्किटमध्ये ट्रान्सफर करते.

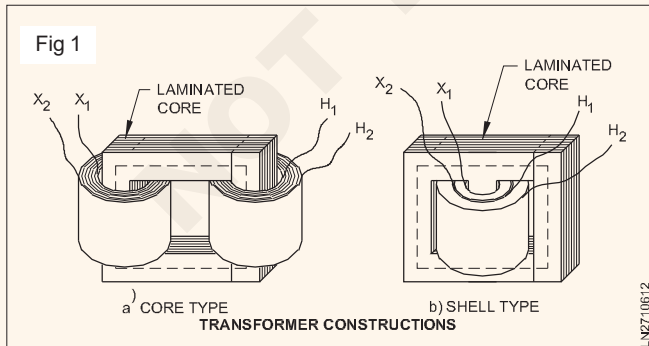
थ्री-फेज सिंक्रोनस जनरेटर मोठ्या प्रमाणात वीज निर्माण करण्यासाठी वापरला जातो. ज्या व्होल्टेज स्तरांवर ही उर्जा निर्माण होते ती सामान्यतः 11 kV ते 22 kV या श्रेणीत असते. इलेक्ट्रीकल उर्जा जनरेटिंग स्टेशनपासून बऱ्याच अंतरावर पुरविली जाते. तयार केलेली उर्जा थेट प्रसारित करणे शक्य आहे, परंतु यामुळे पॉवर लॉस आणि व्होल्टेज ड्रॉप होतो.

ट्रान्समिशन व्होल्टेज 400 KV स्तरापर्यंत बदलतात. पॉवर ट्रान्सफॉर्मरमुळे हे शक्य झाले आहे. रिसीव्हिंग एंडवर हे उच्च व्होल्टेज कमी करणे आवश्यक आहे कारण शेवटी ते 415V वर थ्री फेज लोड किंवा 240V वर सिंगल फेज लोडला सप्लाय करणे आवश्यक आहे.

ट्रान्सफॉर्मरमुळे पॉवर सिस्टमच्या विविध भागांना वेगवेगळ्या व्होल्टेज स्तरांवर ऑपरेट करणे शक्य होते.

स्टॅण्डरड सेफ्टी नॉर्म्स: प्रशिक्षणार्थीना अधिक तपशीलांसाठी इंटरनॅशनल इलेक्ट्रोटेक्निकल कमिशन (IEC - 60076-1) मध्ये ट्रान्सफॉर्मरशी संबंधित स्टॅण्डरड सेफ्टी नॉर्म्सचा संदर्भ घेण्यास सूचित केले जाऊ शकते.

रचना: मुळात आयर्न कोअर रचनेचे दोन प्रकार आहेत. आकृती 1a कोअर प्रकारचा ट्रान्सफॉर्मर दाखवलेला आहे. त्यामध्ये दोन स्वतंत्र कॉइल असतात, आयताकृती लिम्बच्या दोन विरुद्ध लेगपैकी प्रत्येकी एकवर कॉइल असते.



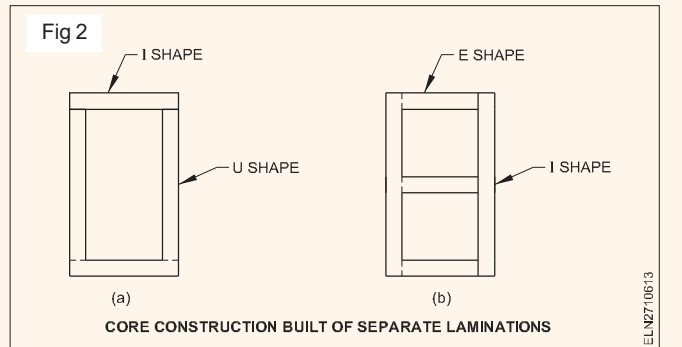
साधारणपणे, हे आयडीयल डिझाइन नाही. त्याचा गैरसोय हा त्याच्याशी संबंधित असलेल्या लिकेज फ्लक्स अधिक असण्याशी आहे. जास्त लिकेज फ्लक्समुळे व्होल्टेज रेग्युलेशन बिघडते. प्रायमरी वाईडिंग द्वारे सेट केलेले बहुतेक फ्लक्स सेकंडरी वाईडिंगशी जोडले जाण्यासाठी कोअरची रचना

आकृती 1b दाखवलेली आहे. याला शेल प्रकार रचना असे म्हणतात. येथे दोन वाईडिंग एकावर एक कोअरवर बसवलेल्या असतात. कमी व्होल्टेजच्या वाईडिंगवर अधिक व्होल्टेजचे वाईडिंग कोअर वर जवळ बसविले जाते. लो-व्होल्टेज वाईडिंग स्टीलच्या जवळ स्थित असते. ही व्यवस्था इलेक्ट्रीकल इन्सुलेटच्या दृष्टिकोनातून श्रेयस्कर आहे. विद्वतीय दृष्टिकोनातून दोन्ही रचनांमध्ये फारसा फरक नाही.

लॅमिनेशन सिलिकॉन स्टील या पासून लॅमिनेटेड कोअर तयार करतात. बहुतेक लॅमिनेटिंग मटेरीअलमध्ये अंदाजे मिश्र धातुचे प्रमाण 3% सिलिकॉन आणि 97% आयर्न असते. सिलिकॉन मटेरीअलमुळे मॅग्नेटिक लॉस कमी होतात. विशेषतः, हिस्टेरेसिस लॉसेस कमी होतात. सिलिकॉन मटेरीअलला ठिसूळ बनवते. ठिसूळपणामुळे स्टॅम्पिंग तयार करताना अडचण निर्माण होते.

बहुतेक लॅमिनेटेड पदार्थ कोल्ड-रोल्ड असतात आणि बहुतेकदा धान्य किंवा लोखंडी स्फटिकांना ओरिएंट करण्यासाठी खास ॲनिल केले जाते. हे रोलिंगच्या दिशेने फ्लक्सला खूप हाय पर्मिअॅबिलिटी आणि कमी हिस्टेरेसिस देते. ट्रान्सफॉर्मर 50 हर्ट्झ फ्रिकेन्सीवर कार्य करण्यासाठी लॅमिनेची जाडी सामान्यतः 0.25 ते 0.27 मिमी असते. लॅमिनेशनस एका बाजूला वार्निश किंवा कागदाच्या पातळ थराने लेपित केले जातात जेणेकरून ते एकमेकांपासून दूर राहतील. त्यामुळे प्रत्येक लॅमिनेशन एक दुसऱ्या पासून लांब राहते. प्रथम

कॉइल्स वाईडिंग करून कोअरवर बसविले जातात. अर्थात, कोअर किमान दोन विभागांमध्ये बनविला गेला पाहिजे. आकृती 1a च्या कोअर-प्रकार ट्रान्सफॉर्मरचे लॅमिनेशन (L आणि L) आकाराच्या लॅमिनेशनचे बनलेले असू शकते, जसे आकृती 2a मध्ये दाखवले आहे. शेल टाईप ट्रान्सफॉर्मरचा कोअर साधारणपणे E आणि I आकाराच्या लॅमिनेशनचा बनलेला असतो (चित्र 2b).

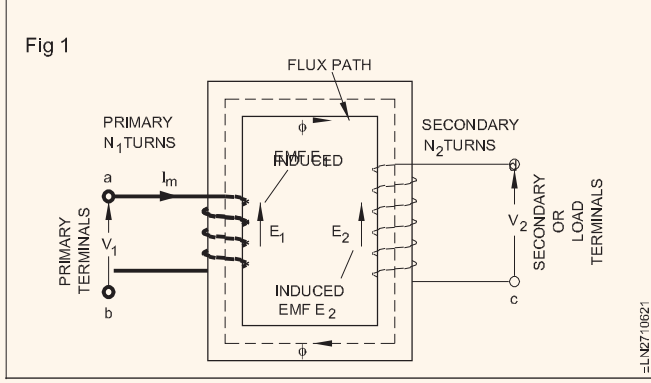


ट्रान्सफॉर्मरचे तत्त्व (Transformer principle)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- ट्रान्सफॉर्मरच्या ऑपरेशनचे तत्त्व स्पष्ट करा
- टू -वाइंडिंग ट्रान्सफॉर्मरचे EMF Equation काढा
- ट्रान्सफॉर्मरचा ट्रान्सफोर्मेशन रेशिओ काढा.

आपण एक आयडीयल ट्रान्सफॉर्मर (चित्र 1) विचारात घेऊ ज्याची सेकंडरी ओपन आहे आणि ज्याची प्रायमरी साइनोसॉइडल व्होल्टेज V_1 शी जोडलेली आहे.,



कार्यतत्त्व:

ट्रान्सफॉर्मर फॅराडेच्या इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक इंडक्शनच्या नियमाच्या म्युच्युअल इंडक्शनच्या तत्त्वावर कार्य करतो.

दिलेल्या व्होल्टेजमुळे प्रायमरी वाईंडिंगमध्ये करंट वाहतो. हा नो-लोड करंट बॅक ई. एम.एफ. निर्माण करतो. हा दिलेल्या व्होल्टेजच्या समान आणि विरुद्ध दिशेस असतो.

प्रायमरी वाईंडिंग फुल इंडक्टीव्ह असल्यामुळे आणि कोणतेही आउटपुट नसल्यामुळे, प्रायमरी वाईंडिंग मधून फक्त मॅग्नेटाइझिंग करंट I_m वाहतो. या करंट चे कार्य केवळ कोअरमध्ये मॅग्नेटिक फिल्ड निर्माण करण्याचे आहे. I_m मॅग्नेट्युडमध्ये लहान आहे आणि V_1 व्होल्टेज च्या 90° ने मागे असतो. हा अल्टरनेटिंग करंट I_m अल्टरनेटिंग फ्लक्स ϕ तयार करतो जे करंटच्या प्रमाणात असते. हे बदलणारे मॅग्नेटिक फिल्ड दोन्ही वाईंडिंगशी रिअॅक्ट होते. यामुळे प्रायमरी वाईंडिंगमध्ये इंडक्शनमुळे सेल्फ इंड्युस ई. एम.एफ. निर्माण होतो. ते फ्लक्स 90° लॅगिंग असतात.

हे वेक्टर डायग्राम (आकृती 2) मध्ये दर्शविले आहे. प्रायमरी द्वारे निर्मित फ्लक्स ' ϕ ' सेकंडरी वाईंडिंगशी लिंक होतात. आणि इंड्युस ई. एम.एफ. (E_2) म्युच्युअल इंडक्शनने ते 90° मागे असतात. प्रायमरी किंवा सेकंडरी वाईंडिंग मधील इंड्युस EMF समान असल्याने सेकंडरी EMF सेकंडरी टर्नस च्या संख्येवर अवलंबून असतो.

जेव्हा सेकंडरी ओपन सर्किट असते, तेव्हा त्याचे टर्मिनल व्होल्टेज ' V_2 ' इंड्युस EMF (E_2) सारखेच असते. दुसरीकडे, लोड नसलेला प्रायमरी करंट खूपच लहान असतो, म्हणून दिलेले व्होल्टेज ' V_1 ' समान आणि प्रायमरी इंड्युस EMF (E_1) च्या विरुद्ध आहे. प्रायमरी आणि सेकंडरी व्होल्टेजमधील संबंध आकृती 2 मध्ये दाखवले आहेत.

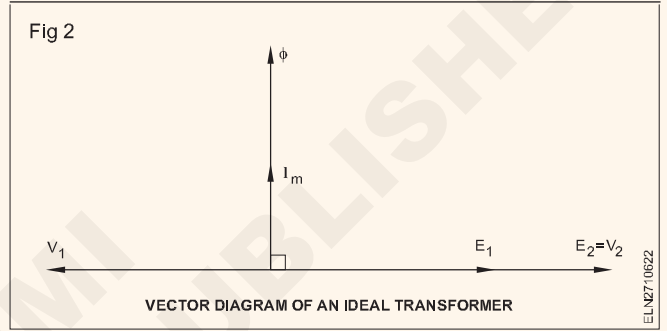
म्हणून, आपण असे म्हणू शकतो,

$$\frac{\text{Total emf induced in secondary 'E}_2\text{'}}{\text{Total emf induced in primary 'E}_1\text{'}} = \frac{N_2 \times \text{emf per turn}}{N_1 \times \text{emf per turn}} \quad \text{OR}$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

as $E_1 = V_1$ and $E_2 = V_2$

$$\text{We have } \frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1}$$



आयडीयल ट्रान्सफॉर्मर लोड दिला असता :

जेव्हा सेकंडरी लोडशी जोडलेली असते, तेव्हा सेकंडरी करंट वाहतो, त्यामुळे प्रायमरी करंट वाढतो. हे कसे घडते ते खाली स्पष्ट केले आहे.

प्रायमरी आणि सेकंडरी करंट मधील संबंध प्रायमरी आणि सेकंडरी ऑपिअर टर्नसच्या तुलनेवर आधारित आहे.

जेव्हा सेकंडरी ओपन सर्किट असते, तेव्हा प्रायमरी करंट असा असतो की प्रायमरी ऑपिअरटर्नस EMF (E_1) प्रवृत्त करण्यासाठी, आवश्यक फ्लक्स ' ϕ ' निर्माण करण्यासाठी पुरेशी असतात जी व्यावहारिकदृष्ट्या समान असतात आणि दिलेल्या व्होल्टेज ' V_1 ' च्या विरुद्ध असते. मॅग्नेटिक फिल्ड सामान्यतः फुल लोड प्रायमरी करंट च्या सुमारे 2 ते 5 टक्के असते.

जेव्हा लोड सेकंडरी टर्मिनल्सवर जोडला जातो तेव्हा सेकंडरी करंट लेन्झच्या नियमानुसार - डिमॅग्नेटाइझिंग इफेक्ट निर्माण करतो. परिणामी, प्रायमरी मध्ये करंट आणि induced EMF किंचित कमी होते.

परंतु हा छोटासा बदल दिलेल्या व्होल्टेज ' V_1 ' आणि इंड्युस EMF (E_1) मधील फरक 1 टक्क्याने वाढवू शकतो, अशा परिस्थितीत नवीन प्रायमरी करंट नो लोड करंटच्या 20 पट असतो.

सेकंडरीचे ऑपिअर टर्नस डिमॅग्नेटाइझिंग करण्यासाठी प्रायमरीचे ऑपिअर टर्नस वाढवावे लागतात. प्रायमरी च्या नो लोडच्या ऑपिअर टर्नस फारच कमी ठेवाव्या लागतील.

म्हणून, फुल लोड प्रायमरी ऑपिअर टर्नस = फुल लोड सेकंडरी ऑपिअर टर्नस

वरील विधानावरून, हे स्पष्ट होते की मॅग्नेटिक फ्लक्स हे प्रायमरी आणि सेकंडरी सर्किट्स हे मॅग्नेटिक फ्लक्सद्वारे एकमेकांना जोडलेले आहेत. आणि से जर सेकंडरी करंटमध्ये थोडा ही बदल होत असेल तर तो बदल फ्लक्समध्ये दिसून येईल व तेवढाच बदल प्रवाहाच्या लहान फरकासह असतो आणि त्यामुळे प्रायमरीमध्ये इंड्युस EMF मध्ये होईल. म्हणजेच प्रायमरी करंट हा सेकंडरी करंटच्या प्रमाणात असतो.

$$i.e. I_1 N_1 \approx I_2 N_2$$

$$\text{so that } \frac{I_1}{I_2} \approx \frac{N_2}{N_1} \approx \frac{V_2}{V_1} \text{ Transformation ratio}$$

ट्रान्सफॉर्मरचे EMF इक्वेशन:

प्रायमरी वाईडिंगद्वारे सेट केलेले मॅग्नेटिक फ्लक्स सेकंडरी वाईडिंग जोडत असल्याने, फॅराडेच्या नियमानुसार, सेकंडरी मध्ये, $E = N (\delta\phi/\delta t)$ नुसार, इंड्युस EMF E_2 असेल. समान करंट देखील प्रायमरी मधून वाहतो. त्यातमुळे emf E_1 इंड्युस होतो. इंड्युस व्होल्टेज फ्लक्स ला 90° लॅगिंग असणे आवश्यक आहे, म्हणून, दिलेल्या व्होल्टेज V_1 सह ते 180° फेजच्या बाहेर आहेत.

सेकंडरी वाईडिंगमध्ये इलेक्ट्रीकल करंट नसल्यामुळे, $E_2 = V_2$. प्रायमरी व्होल्टेज आणि परिणामी फ्लक्स सिनोसायडल असतात; अशा प्रकारे, इंड्युस EMF E_1 आणि E_2 साइन फंक्शन म्हणून बदलतात. इंड्युस व्होल्टेजची सरासरी किंमत

$$E_{avg} = \text{turns} \times \frac{\text{change in flux in a given time}}{\text{given time}}$$

आकृती 3 चा संदर्भ घेऊन, असे दिसून येते की फ्लक्स टाईम इंटरव्हेल्स मध्ये बदललेले t_1 ते t_2 हे $2\phi_m$ होतात. येथे ϕ_m हे प्रवाहाचे जास्तीत जास्त किंमत वेबर्समध्ये आहे. टाईम इंटरव्हेल्स दाखवलेले फ्लक्स हे टाईम इंटरव्हेल्समध्ये अर्धा $(1/2)$ बदल घडवून आणतात आणि ते $(1/2)E$ सेकंद इतका असतो.

ट्रान्सफॉर्मर - सिंपल कॅल्क्युलेशन (Transformer - simple calculations)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- ट्रान्सफॉर्मरचे रेटिंग स्पष्ट करा
- सेकंडरी डेटावरून व्होल्टेज, करंट आणि प्रायमरीचे वाईडिंग मोजा.

ट्रान्सफॉर्मरचे रेटिंग:

ट्रान्सफॉर्मरची क्षमता नेहमी त्याच्या अॅंपरंट पॉवर किंवा खोटी पॉवर (volt amp - VA (किंवा KVA) द्वारे ठरवली जाते, त्याच्या खऱ्या पॉवर (वॅट (किंवा KW) (उदा.) KW = KVA x Cos ϕ द्वारे नाही.

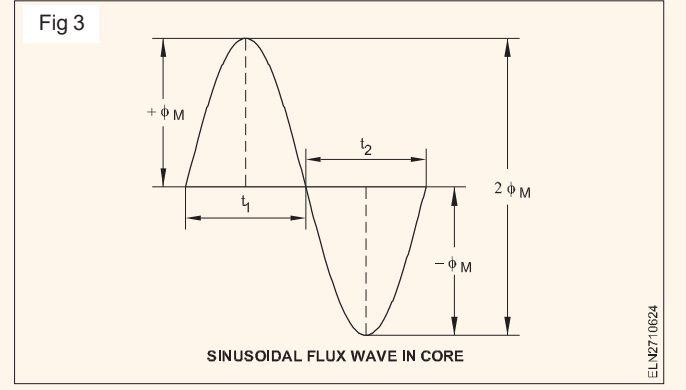
उदाहरण 1:

A 100 KVA, 2400/240V, 50 Hz. ट्रान्सफॉर्मरमध्ये सेकंडरी वाईडिंगवर 300 टर्नस आहेत. तर काढा (a) प्रायमरी आणि सेकंडरी करंट (b) प्रायमरी टर्नसची संख्या आणि (c) कोअरमधील अधिकतम फ्लक्स ϕ_m .

दिलेला डेटा:

ट्रान्सफॉर्मर रेटिंग 100 KVA

फ्रिक्वेंसी $f = 50$ Hz



जेथे f ही सप्लाय फ्रिक्वेंसी, हर्ट्झमध्ये आहे.

जेथे N ही वाईडिंगच्या टर्नसची संख्या आहे.

साइन वेव्हसाठी इफेक्टिव्ह RMS मिळवण्यासाठी अॅव्हरेज व्होल्टेजला Form Factor (1.11) ने गुणावे.

अशा प्रकारे

$$E = 4.44 f N \phi_m \dots (3)$$

प्रायमरी व सेकंडरी वाईडिंग मधील फ्लक्स लिंक होतांना, प्रति टर्नस व्होल्टेज सारखेच असते म्हणून, त्यामुळे

$$E_1 = 4.44 f N_1 \phi_m \dots (4)$$

आणि

$$E_2 = 4.44 f N_2 \phi_m \dots (5)$$

येथे N_1 आणि N_2 हे अनुक्रमे प्रायमरी आणि सेकंडरी वाईडिंगमधील टर्नसची संख्या आहे.

प्रायमरी व्होल्टेज $V_P = 2400$ V

सेकंडरी व्होल्टेज $V_S = 240$ V

सेकंडरी वाईडिंग $N_S = 300$

Known: $E_p = (4.44 \times f \times N_p \times \phi_m)$ volts

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{I_s}{I_p} \approx \frac{E_p}{E_s} \approx \frac{N_p}{N_s}$$

$$V_p I_p = V_s I_s = \text{KVA}$$

Find: Primary current I_p

Secondary current I_s

Primary turns N_p

Maximum flux ϕ_m

Solution

$$(a) I_P (\text{full load}) = \frac{\text{KVA} \times 1000}{V_p} = \frac{100000}{2400} = 41.7A$$

$$\text{and } I_S = \frac{100000}{240} = 417A$$

$$(b) \frac{V_p}{V_s} = \frac{2400}{240} = 10 = \frac{N_p}{N_s}$$

$$\text{Therefore, } N_p = 10 \times N_s$$

$$= 10 \times 300 = 3000 \text{ turns.}$$

$$(c) 4.44 \times f \times N_p \times \phi_m = E_p$$

$$\phi_m = \frac{2400}{4.44 \times 50 \times 3000} = 0.0036 \text{ Wb.}$$

ट्रान्सफॉर्मर्सचे वर्गीकरण (Classification of transformers)

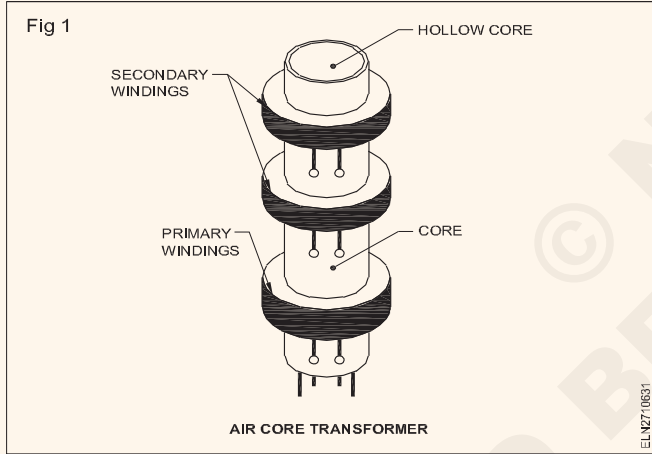
उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

• विविध घटकांवर आधारित ट्रान्सफॉर्मर्सचे वर्गीकरण सांगा.

ट्रान्सफॉर्मर्सचे वर्गीकरण

1 कोअर मटेरीअलवरून पडलेले प्रकार :

• **एअर कोअर ट्रान्सफॉर्मर:** आकृती 1, एअर कोअर ट्रान्सफॉर्मरमध्ये नॉन-मॅग्नेटिक आणि हॅलो (पोकळी) पेपर किंवा प्लॅस्टीकवर प्रायमरी आणि सेकंडरी वाईडिंग गुंडाळलेली असतात अश्या प्रकारच्या ट्रान्सफॉर्मर्सचा (K) 1 पेक्षा कमी असतो. हे एअर कोअर ट्रान्सफॉर्मर सामान्यतः हाय फ्रिक्वेंसी साठी वापरले जातात. यामध्ये कोणतेही मॅग्नेटिक कोअर नसल्यामुळे आयर्न-लॉस होत नाही.



2 आकारावर आधारित वर्गीकरण

- **कोअर टाईप ट्रान्सफॉर्मर:** कोअर टाईप ट्रान्सफॉर्मर प्रकारात, प्रायमरी आणि सेकंडरी वाईडिंग कोअरच्या दोन स्वतंत्र लिम्बवर गुंडाळलेली असतात. (तक्ता 1 मध्ये आकृती 1)
- **शेल टाईप ट्रान्सफॉर्मर:** या प्रकारात, प्रायमरी आणि सेकंडरी दोन्ही वाईडिंग कोअरच्या एकाच लिम्बवर गुंडाळलेली असतात. हे व्होल्टेज आणि पॉवर ट्रान्सफॉर्मर म्हणून मोठ्या प्रमाणावर वापरले जातात. (तक्ता 1 मध्ये आकृती 2)
- **रिंग प्रकारचे ट्रान्सफॉर्मर:** यामध्ये, कोअर सर्क्युलर किंवा सेमी सर्क्युलर लॅमिनेशनपासून (चित्र 3) बनविलेली असते. हे स्टॅक केलेले आणि एक रिंग तयार करण्यासाठी एकत्र एक ठिकाणी क्लॅम्प केले जातात. प्रायमरी आणि सेकंडरी वाईडिंग हही त्या लिम्बवर गुंडाळली जाते. या प्रकारच्या रचनेची गैरसोय म्हणजे प्रायमरी आणि सेकंडरी कॉइल्स वाईडिंगमध्ये गुंतलेली असते. रिंग प्रकारच्या ट्रान्सफॉर्मरचा

वापर सामान्यतः हाय व्होल्टेज आणि करंट मोजण्यासाठी इन्स्ट्रुमेंट ट्रान्सफॉर्मर म्हणून केला जातो.

3 ट्रान्सफॉर्मेशन रेशिओ वरून पडणारे प्रकार

- **स्टेप-अप ट्रान्सफॉर्मर:** ट्रान्सफॉर्मर ज्यामध्ये इंड्युस सेकंडरी व्होल्टेज प्रायमरीमध्ये दिलेल्या सोर्स व्होल्टेजपेक्षा जास्त असते त्यांना स्टेप-अप ट्रान्सफॉर्मर असे म्हणतात.
- **स्टेप-डाउन ट्रान्सफॉर्मर:** ट्रान्सफॉर्मर ज्यामध्ये इंड्युस सेकंडरी व्होल्टेज प्रायमरीमध्ये दिलेल्या सोर्स व्होल्टेजपेक्षा कमी असते त्यांना स्टेप-डाउन ट्रान्सफॉर्मर असे म्हणतात.
- **आयसोलेशन ट्रान्सफॉर्मर:** ज्या ट्रान्सफॉर्मरमध्ये इंड्युस सेकंडरी व्होल्टेज प्रायमरीला दिलेल्या सोर्स व्होल्टेज प्रमाणेच असते त्यांना वन-टू-वन ट्रान्सफॉर्मर किंवा आयसोलेशन ट्रान्सफॉर्मर्स असे म्हणतात. या ट्रान्सफॉर्मर्समध्ये सेकंडरीमधील टर्न्सची संख्या प्रायमरीमधील टर्न्सच्या संख्येइतकी असते आणि टर्न्स रेशिओ 1 असतो.

4 सिंगल फेज आणि थ्री फेज ट्रान्सफॉर्मर

चार्ट 1 मधील ट्रान्सफॉर्मर्स आकृती 4 सिंगल फेज एसी मेन सप्लायसाठी वापरण्यासाठी डिझाइन केलेले आहेत. अशा ट्रान्सफॉर्मरला सिंगल फेज ट्रान्सफॉर्मर म्हणतात. 3 फेज एसी मेन सप्लायसाठी ट्रान्सफॉर्मर देखील उपलब्ध आहेत. हे पॉली-फेज ट्रान्सफॉर्मर म्हणून ओळखले जातात. चार्ट 1 मधील आकृती 5 पहा. थ्री फेज ट्रान्सफॉर्मर इलेक्ट्रिकल पॉवर डिस्ट्रीब्युशन आणि औद्योगिक वापरासाठी केला जातो.

5 अॅप्लीकेशनवर आधारित वर्गीकरण

ट्रान्सफॉर्मर्सचे वर्गीकरण देखील त्यांच्या विशेष कामासाठी केलेल्या उपयोगासाठी केले जाऊ शकते. असंख्य उपयोग आहेत, परंतु त्यापैकी काही खाली सूचीबद्ध केलेले आहेत:

इन्स्ट्रुमेंट ट्रान्सफॉर्मर: आधुनिक क्लिपमीटरमध्ये वापरले जाणारे, ओव्हरलोड ट्रिप सर्किटमध्ये वापरले जातात.

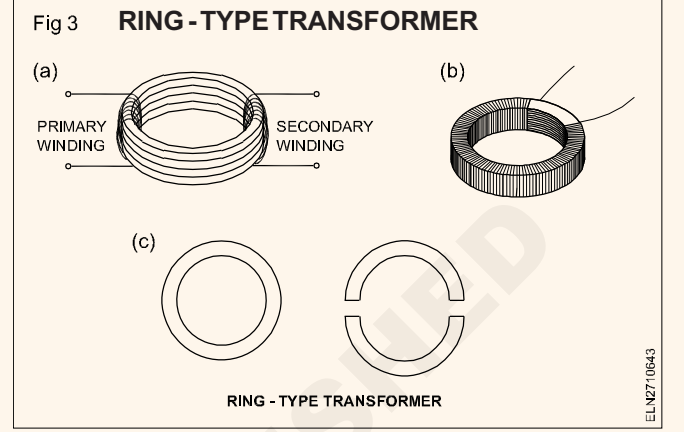
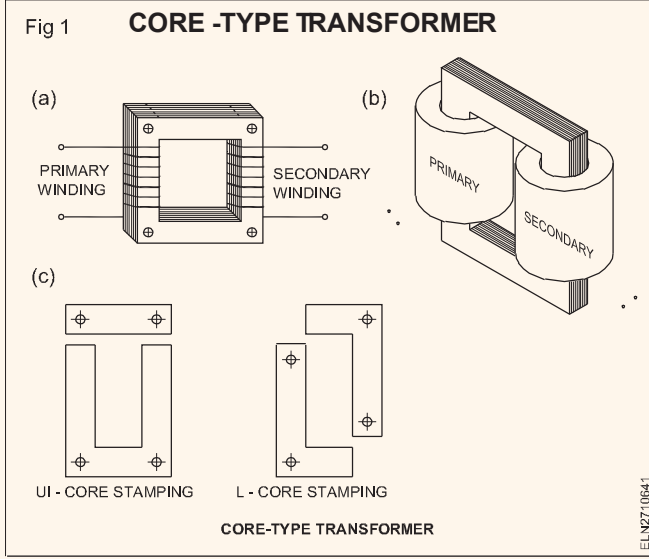
कॉन्स्टंट व्होल्टेज ट्रान्सफॉर्मर- स्टॅबलाइज्ड व्होल्टेज मिळवण्यासाठी सेन्सीटीव्ह इक्वीपमेंट मध्ये वापरतात.

इन्ग्रिशन ट्रान्सफॉर्मर्स- अॅटोमोबाईलमध्ये वापरले जाते.

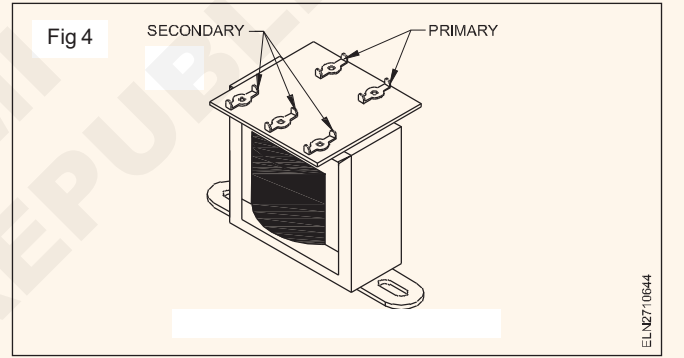
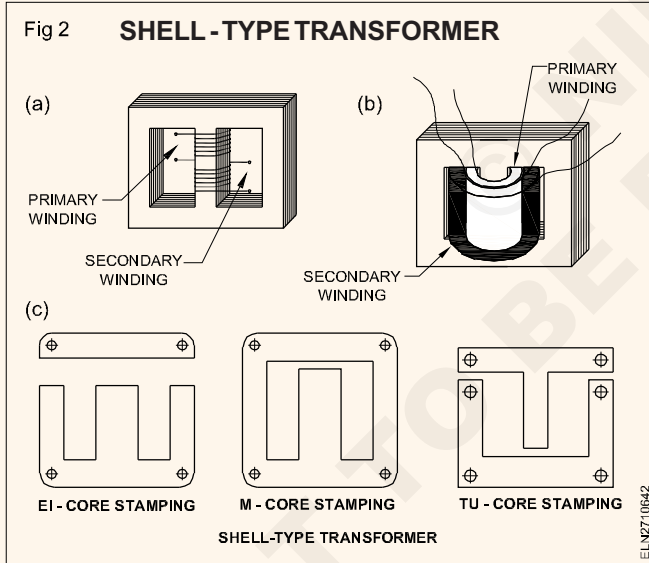
वेल्लिंग ट्रान्सफॉर्मर - वेल्लिंग इक्वीपमेंटमध्ये वापरले जाते.

ड्राय टाइप ट्रान्सफॉर्मर : ड्राय टाइप, किंवा एअर-कूल्ड, ट्रान्सफॉर्मर सामान्यतः इनडोअर ॲप्लिकेशन्ससाठी वापरले जातात, जेथे इतर प्रकारचे ट्रान्सफॉर्मर खूप धोकादायक मानले जातात.

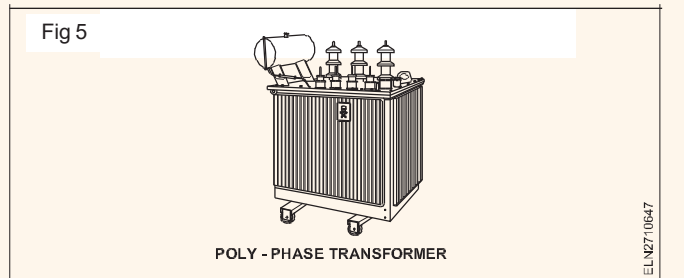
तक्ता - १
ट्रान्सफॉर्मरचे प्रकार



सिंगल फेज ट्रान्सफॉर्मर



पॉली - फेज ट्रान्सफॉर्मर



ट्रान्सफॉर्मरचे पार्टस आणि त्यांची कार्ये (Parts and their functions of transformer)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- ट्रान्सफॉर्मरच्या मुख्य पार्टसची यादी करा.
- डिस्ट्रीब्युशन ट्रान्सफॉर्मरचे पार्टस स्पष्ट करा

डिस्ट्रीब्युशन ट्रान्सफॉर्मर: आकृती 1 डिस्ट्रीब्युशन ट्रान्सफॉर्मरचे आवश्यक पार्टस दाखवलेले आहेत. डिस्ट्रीब्युशन ट्रान्सफॉर्मरचे महत्वाचे घटक खाली वर्णन केले आहेत:

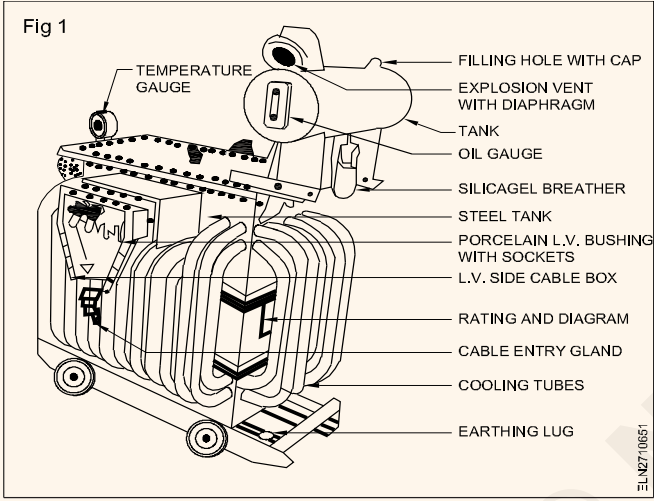
ट्रान्सफॉर्मरचे महत्वाचे घटक आहेत:

- 1 स्टील टँक

- 2 कन्झर्वेशन टँक
- 3 टेम्प्रेचर गेज
- 4 एक्सप्लोजन व्हॅट
- 5 कुलिंग ट्युब्स

- 6 टॅप चेंजर
- 7 बुशिंग टर्मिनेशन
- 8 सिलिकाजेल ब्रिदर
- 9 बुकोल्ज रिले
- 1 स्टील टॅक

ही एक फॅब्रिकेटेड M.S. प्लेट टॅक आहे जी कोअर ठेवण्यासाठी, वाईडींग लावण्यासाठी आणि ट्रान्सफॉर्मरच्या ऑपरेशनसाठी आवश्यक असलेल्या विविध उपकरणे बसवण्यासाठी वापरली जाते. कोअर कोल्ड रोल्ल ग्रेन-ओरिएंटेड सिलिकॉन स्टील लॅमिनेशनपासून तयार केला जातो. L.V वाईडींग साधारणपणे कोअर च्या जवळ असते आणि H.V वाईडींग L.V वाईडींगच्या आसपास ठेवली जाते.



2 कॉन्झर्व्हेटर टॅक

हे ड्रमच्या आकारात असते, ट्रान्सफॉर्मरच्या वरच्या बाजूला बसवलेले असते. कंझर्व्हेटर टॅकमध्ये ऑइल लेव्हल इंडिकेटर बसवलेले असते. कॉन्झर्व्हेटरला पाईपद्वारे ट्रान्सफॉर्मर टॅकशी जोडलेले असते. कॉन्झर्व्हेटर ट्रान्सफॉर्मरमधील तेल एका विशिष्ट पातळीवर वाहून नेतो. जेव्हा ट्रान्सफॉर्मर सामान्य लोड ऑपरेशनमुळे गरम होते, तेव्हा तेलाचा विस्तार होतो आणि कॉन्झर्व्हेटर टॅकमध्ये तेलाची पातळी वाढते किंवा उलट होते. कंझर्व्हेटर टॅकच्या वरच्या बाजूला जोडलेली पाईप अंतर्गत हवा बाहेर जाऊ देते किंवा श्वासोच्छ्वासाद्वारे आत घेते.

जेव्हा ते हवेशी संपर्क साधते तेव्हा ते तेलाचे ऑक्सिडेशन कमी करते.

3 टेम्प्रेचर गेज

हे ट्रान्सफॉर्मरमध्ये बसवलेले असते जे ट्रान्सफॉर्मर तेलाचे टेम्प्रेचर दर्शवते

4 कूलिंग ट्यूब

आधीच्या चर्चेत, आम्हाला असे आढळून आले की ट्रान्सफॉर्मर गरम होतो, जेव्हा ट्रान्सफॉर्मर सप्लायला जोडला जातो, तेव्हा आर्यन लॉस आणि कॉपर खराब होते. वाईडींगचे टेम्प्रेचर कमी ठेवण्यासाठी, ट्रान्सफॉर्मर लोडवर ठेवल्यावर, ट्रान्सफॉर्मरच्या आत निर्माण होणारी उष्णता वातावरणात पसरली पाहिजे. वाईडिंग आणि कोअर च्या आत निर्माण होणारी उष्णता नष्ट करण्यासाठी, ट्रान्सफॉर्मर टॅक इन्सुलेट तेलाने भरली जाते.

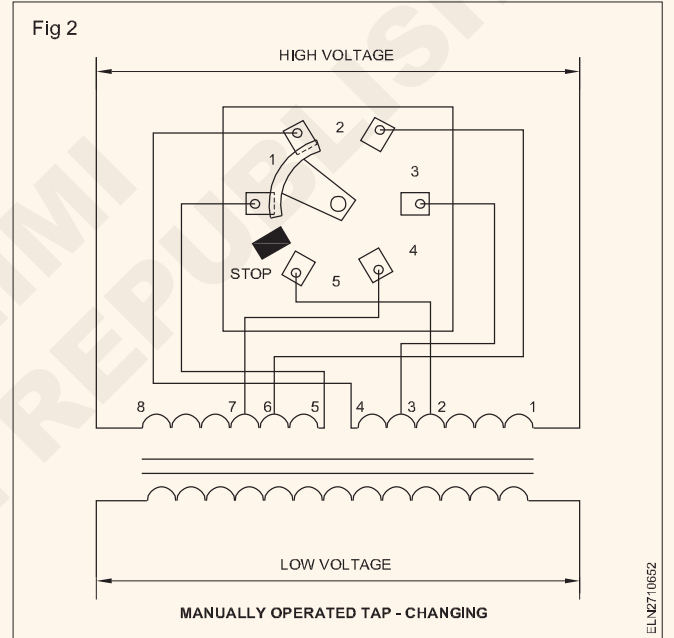
कूलिंग तेल पाईप्समधील उष्णता वाहून नेते, जेथे पृष्ठभागाच्या हवेच्या संपर्कामुळे उष्णता वातावरणात पसरते.

5 टॅप चेंजर :

जेव्हा व्होल्टेज लांब अंतरावर प्रसारित केले जातात तेव्हा कंडक्टरमध्ये व्होल्टेज ड्रॉप होतो, परिणामी रिसेवींग एंड ला कमी व्होल्टेज मिळते. कंडक्टरमध्ये या लाइन व्होल्टेजच्या ड्रॉप ची भरपाई करण्यासाठी, ट्रान्सफॉर्मरचे टॅप बदलून सेडिंग एंड व्होल्टेज वाढवण्याची पद्धत आहे. या ट्रान्सफॉर्मरच्या प्रायमरी टर्नसवर अनेक वाईडींग टॅप असू शकतात (चित्र 2).

6 ट्रान्सफॉर्मरचे पोर्सिलेन बुशिंग

या प्रकारच्या ट्रान्सफॉर्मर बुशिंगचा वापर अनेक पॉवर उद्योगांमध्ये आजही केला जातो आणि ते खूप स्वस्त देखील आहेत. पोर्सिलेन मोठ्या प्रमाणात व्होल्टेजसाठी खूप चांगले आहे आणि विश्वासार्ह इलेक्ट्रिकल इन्सुलेशन देते तसेच त्यांच्याकडे उच्च डायलेक्ट्रिक स्ट्रेंथ देखील आहे.



पोर्सिलेन बुशिंग ही पोर्सिलेन डिस्कद्वारे बनवलेली पोकळ दंड सर्क्युलर आकाराची व्यवस्था आहे जी ट्रान्सफॉर्मरच्या वरच्या भागात बसवली जाते. आणि इलेक्ट्रिकल कंडक्टरला बुशिंगच्या मध्यभागातून काढले जाते.

कंडक्टर टाकल्यानंतर, पोर्सिलेन बुशिंगचे टोक ग्लेझने घट्ट बंद केले जातात आणि ही व्यवस्था कोणत्याही प्रकारच्या आर्द्रतापासून सुनिश्चित बचाव करते.

संपूर्ण बुशिंग व्यवस्था तपासली जाते आणि त्यात कोणतेही लिकेज नसावेत. जर ऑपरेटिंग व्होल्टेज पातळी खूप जास्त असेल तर ट्रान्सफॉर्मर बुशिंगची व्हॅक्यूम जागा इन्सुलेटिंग तेलाने भरली जाते.

7 ट्रान्सफॉर्मरचे प्रोटेक्टिव्ह पार्ट्स/ डिवाइस:

1 ब्रिदर

ओलाव्यामुळे ट्रान्सफॉर्मरचे तेल खराब होते. ट्रान्सफॉर्मरमध्ये आर्द्रता शी स्तौतांमधून दिसू शकतो, उदा. गॅस्केटमधून गळती, तेलाच्या पृष्ठभागाच्या

संपर्कित असलेल्या हवेतून शोषून किंवा ट्रान्सफॉर्मरमध्ये त्याच्या निर्मितीमुळे उच्च तापमानात इन्सुलेशन खराब झाल्यामुळे.

विशेषतः जर सैल तंतू किंवा धूळचे कण असतील, तर तेलातील ओलाव्याचा परिणाम म्हणजे डाय-इलेक्ट्रिक स्ट्रेंथ कमी होते. आर्द्रतेमधील घाण कमी करण्याच्या पद्धती खालील आहेत:

- सिलिका जेल ब्रीदर वापरून
- रबर डायफ्राम वापरून
- सीलबंद कॉन्झर्वेटर टँकचा वापर करून
- गॅस कुशन वापरून
- थर्मोसायफन फिल्टर वापरून

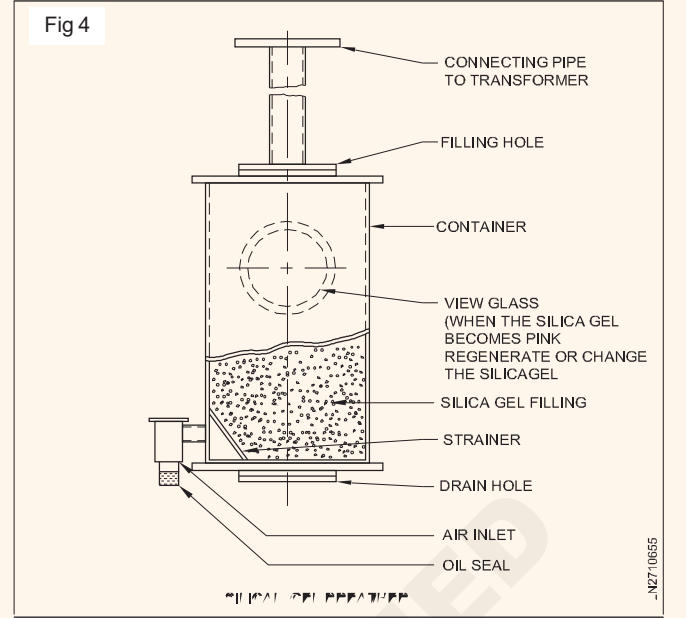
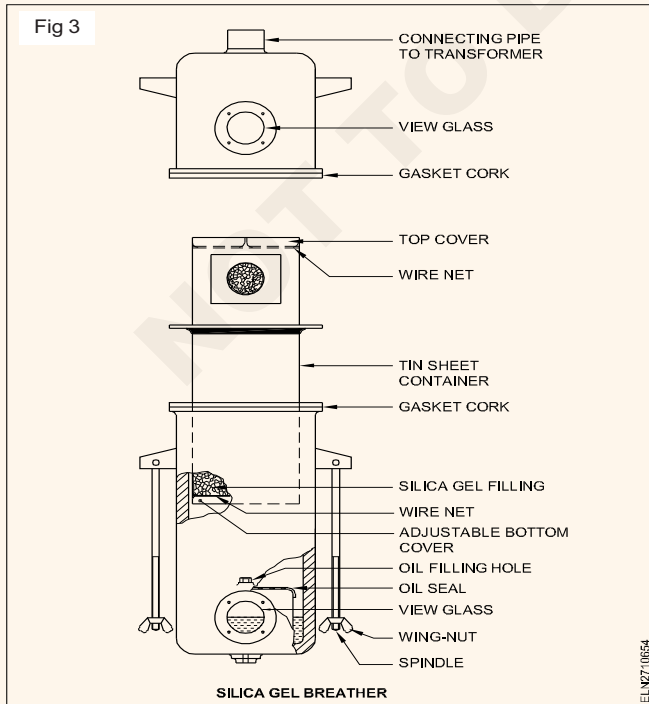
सिलिका जेल ब्रीदर

सिलिका जेल ब्रीदर हे एक उपकरण आहे जे पाईपद्वारे कॉन्झर्वेटर ला बसवले जाते आणि जेव्हा ट्रान्सफॉर्मरचे तेल गरम होते आणि थंड होते तेव्हा आर्द्रता मुक्त हवा कॉन्झर्वेटर मध्ये येते.

ट्रान्सफॉर्मरवरील लोड आणि उष्णता कमी झाल्यामुळे, सिलिका जेल क्रिस्टल्सने पॅक केलेल्या काट्टीरीज मधून हवा आत जाते.

सिलिका जेल प्रभावीपणे हवेतील आर्द्रताशोषून घेऊन हवा कोरडी करते. नवीन सिलिका जेल सुरवातीला अधिक कार्यक्षम असते. फ्रेश सिलिका जेल पांढऱ्या किंवा फिकट रंगाचे असते. उपलब्ध. सिलिका जेलचा रंग हलका गुलाबी रंगात बदलतो कारण ते हवेतील आर्द्रता शोषून घेते.

सिलिका जेलची पुनर्रचना करण्यासाठी एकतर ते उन्हात वाळवले जाऊ शकते किंवा चुलीवर ठेवलेल्या तळणीवर भाजले जाऊ शकते. आकृती 3 आणि 4 मध्ये ब्रीदरचा क्रॉस-सेक्शनल एरिया दाखवले आहे. असलेले तेल कंझर्वेटरमध्ये प्रवेश करणारया हवेतील धूळ कण ब्रीदरच्या तळाशी असलेल्या ओईल सील कडून आकर्षिले जाते.



2 बुकोल्ज रिले

बुकोल्ज रिले हे गॅसवर चालणारे – प्रोटेक्टिव्ह उपकरण आहे जे ट्रान्सफॉर्मर ऑईल टँक आणि कंझर्वेटर टँक दरम्यान जोडलेले असते.

ट्रान्सफॉर्मरमध्ये दोष असल्यास, ते ट्रान्सफॉर्मर तेलामध्ये बुडबुडे उत्पन्न होत असतील तर, ट्रान्सफॉर्मर मध्ये फॉल्ट आहे असे समजावे. बुकोल्ज रिलेच्या खिडकीतून वायूची उपस्थिती पाहिली जाऊ शकते.

रिलेमध्ये कास्ट आयर्न चेंबरचा समावेश असतो, ज्यामध्ये दोन फ्लोट्स असतात आकृती 5. ट्रान्सफॉर्मरमधील किरकोळ बिघाडामुळे गॅस एअर बबल्स तयार होण्याच्या सुरुवातीच्या टप्प्यात टॉप फ्लोट असेंबली असते.

जेव्हा वरच्या फ्लोटभोवती पुरेसे गॅस बबल्स तयार होतात, तेव्हा फ्लोट वायवीय दाब तत्त्वानुसार पारा स्विचद्वारे इलेक्ट्रिक सर्किट बंद करण्यासाठी कार्य करते ज्यामुळे ऑपरेटरला सावध करण्यासाठी सायरन किंवा अलार्म बेल वाजते.

अलार्मचा आवाज ऐकल्यावर ऑपरेटर ट्रान्सफॉर्मरचे रक्षण करण्यासाठी आवश्यक प्रतिबंधात्मक पावले उचलतो.

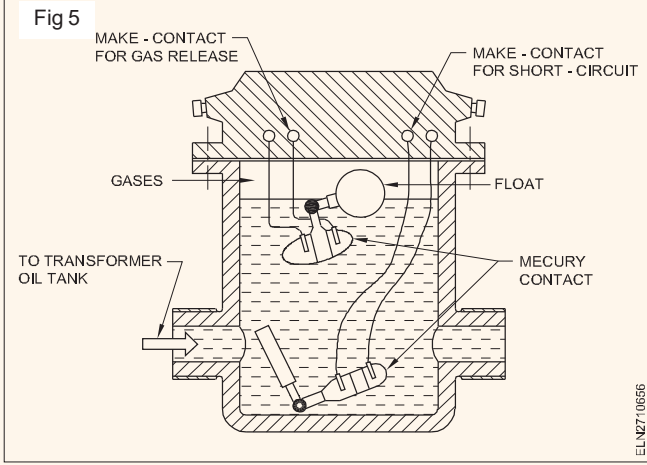
जर ट्रान्सफॉर्मरमध्ये अर्थ फॉल्ट.इ. किंवा इतर दोष असल्यास गॅस बबल्स तयार करणे अधिक तीव्र होते आणि म्हणून तळाचा फ्लोट पारा स्विच सक्रिय करतो आणि रिले संपर्क बंद करतो.

तळाशी रिले संपर्क बंद केल्याने ट्रान्सफॉर्मर सर्किट ब्रेकर ट्रिप होतो आणि ट्रान्सफॉर्मरला आणखी लॉस होण्यापासून वाचवण्यासाठी मुख्य लाइनमधून ट्रान्सफॉर्मर ला वेगळा करतो.

3 एक्सप्लोजन व्हेंट

हे ट्रान्सफॉर्मरचे प्रेशर रिलीझ करणारे उपकरण आहे. एक्सप्लोजन पाईपचे तोंड थिन ग्लास किंवा लॅमिनेटेड शीट वापरून घट्ट बंद केले जाते. जर, कोणत्याही प्रकारे, शॉर्ट सर्किटमुळे किंवा कॉन्स्टंट ओव्हरलोडमुळे ट्रान्सफॉर्मर जास्त गरम झाल्यास, ट्रान्सफॉर्मर टाकीच्या आत तयार होणारे वायू प्रचंड प्रेशर निर्माण करतात ज्यामुळे टाकीचे लॉसेस होऊ शकते.

दुसरीकडे ट्रान्सफॉर्मरच्या आत असलेल्या दाबामुळे एक्सप्लोजन पाईपची काच, लॅमिनेटेड डायफ्राम तुटू शकतो आणि त्यामुळे टाकीचे संपूर्ण लॉसेस होण्यापासून वाचवता येते.



ऑटो-ट्रान्सफॉर्मर - तत्त्व - रचना - फायदे - ॲप्लीकेशन (Autotransformer - principle - construction - advantages - applications)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- ऑटो-ट्रान्सफॉर्मरचे तत्त्व सांगा
- ऑटो-ट्रान्सफॉर्मरच्या रचनेचे वर्णन करा
- ऑटो-ट्रान्सफॉर्मरचे फायदे, लॉसेस आणि ॲप्लीकेशन सांगा.

ऑटो ट्रान्सफॉर्मर

- ऑटो ट्रान्सफॉर्मर हा एकच वाईडींग असलेला ट्रान्सफॉर्मर आहे. जो प्रायमरी आणि सेकंडरी वाईडींग म्हणून काम करतो.
- ऑटो ट्रान्सफॉर्मर हा फॅराडेच्या इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक इंडक्शन नियमाच्या सेल्फ-इंडक्टन्सच्या तत्त्वावर कार्य करतो.

प्रत्येक वेदा एकाच मॅग्नेटिक फिल्ड मध्ये असल्याने प्रत्येक वेद्यात इलेक्ट्रिक व्होल्टेज निर्माण होते. मूलतः दोघांच्या कार्यात फारसा फरक नसतो. दोन्ही प्रायमरी आणि सेकंडरी व्होल्टेज एकाच वाईडींगकडून मिळवले जाते. केले जाते की नाही हे ऑपरेशनमध्ये काही फरक पडत नाही. दोन्ही स्थितीतील ट्रान्सफॉर्मेशन रेशिओ सारखा असतो.

रचना

एक सामान्य दोन वाईडिंग ट्रान्सफॉर्मर दोन वाईडिंग सेरीजमध्ये जोडून आणि दोन्ही मध्ये व्होल्टेज लागू करून किंवा फक्त एका वाईडिंगला व्होल्टेज देऊन ओपरेट करता येते, याला ऑटो-ट्रान्सफॉर्मर म्हणून वापरला जाऊ शकतो.

आपल्याला व्होल्टेज कमी करायचे किंवा वाढवायचे आहे यावर ठेवायचे यावर अवलंबून असते. आकृती 1 आणि 2 हे कनेक्शन दर्शवतात.

आकृती 1 विचारात घेतल्यास, इनपुट व्होल्टेज V_1 पूर्ण वाईडिंग $a - c$ शी जोडलेले आहे आणि लोड R_L वाईडिंग च्या एका भागावर आहे, म्हणजे $b - c$. व्होल्टेज V_2 मध्ये V_1 मध्ये संबंध असतो. दोन वाईडिंगच्या ट्रान्सफॉर्मर प्रमाणे,

$$V_2 = V_1 \times \frac{N_{bc}}{N_{ac}}$$

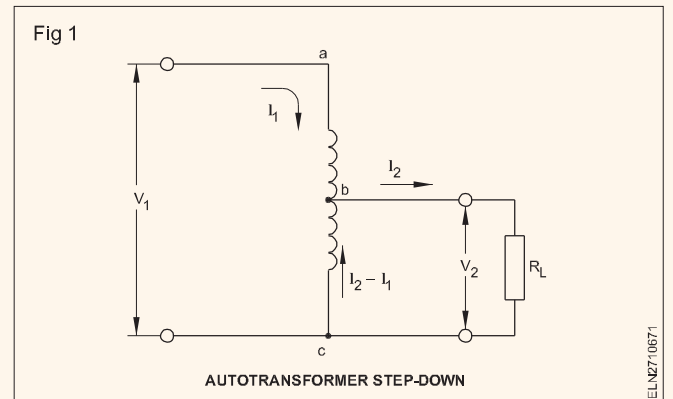
जेथे N_{bc} आणि N_{ac} ही संबंधित वाईडिंगवरील वेद्यांची संख्या आहे. ऑटो-ट्रान्सफॉर्मरमधील व्होल्टेज ट्रान्सफॉर्मेशन रेशिओ साध्या ट्रान्सफॉर्मरच्या सारखा असतो.

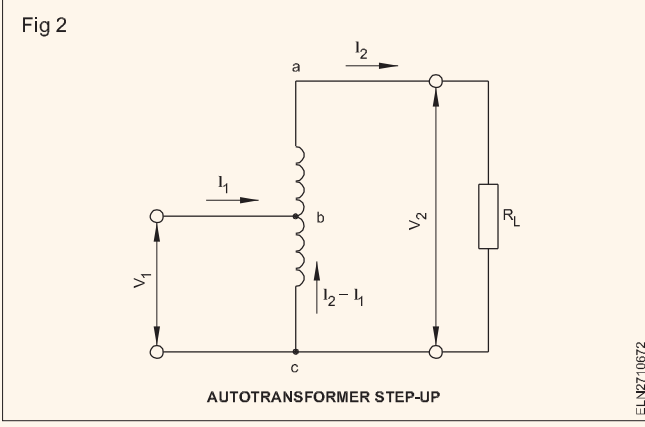
$$a = \frac{N_{bc}}{N_{ac}} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मर मध्ये $a < 1$ असतो.

फायदे: ऑटो-ट्रान्सफॉर्मर:

- कमी खर्च.
- उत्तम व्होल्टेज रेग्युलेशन असते.
- हे लहान असतात.





- वजनाने हलके असतात.
- एकाच क्षमतेच्या दोन वाईडिंग ट्रान्सफॉर्मरच्या तुलनेत अधिक कार्यक्षम असतात.

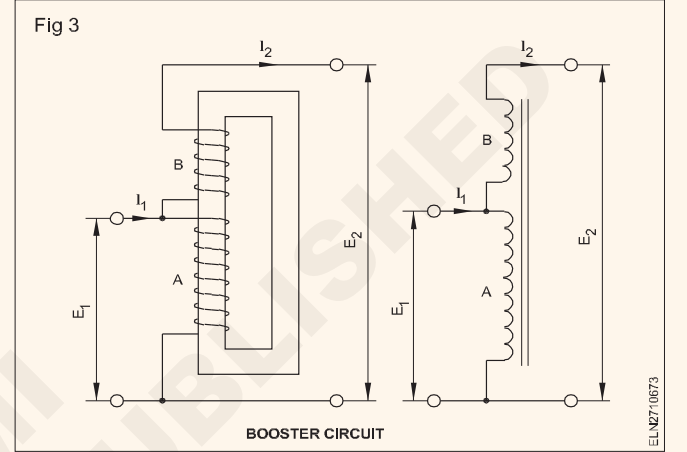
लॉसेस: ऑटो-ट्रान्सफॉर्मरचे दोन लॉसेस आहेत.

- ऑटो-ट्रान्सफॉर्मर प्रायमरी सर्किटपासून सेकंडरी वेगळे करत नाही.
- जर आकृती 1 किंवा 2 चा संदर्भ देत, सामान्य वाईडिंग bc ओपन सर्किट केले तर, प्रायमरी वाईडिंग ला व्होल्टेज दिले असता कॉमन वाईडिंग ओपन झाले तर स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मरच्या बाबतीत लोड

जळण्याची शक्यता असते. किंवा कमी व्होल्टेजच्या बाजूवर अधिक व्होल्टेजचा शॉक बसण्याचा धोका संभवतो विशेषतः स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मरचा रेशिओ जास्त होतो.

अॅप्लीकेशन: सामान्य अॅप्लीकेशन आहेत:

- फ्लोरोसेंट लॅम्प (जेथे सप्लाय व्होल्टेज रेटेड केलेल्या व्होल्टेजपेक्षा खूप कमी असते)
- कमी व्होल्टेज पुरविणारे मोटर स्टार्टर
- सारखे व्होल्टेज देण्यासाठी सेरिज बूस्टर म्हणून (चित्र 3)
- सर्वो व्होल्टेज स्टॅबिलायझर.



इन्स्ट्रुमेंट ट्रान्सफॉर्मर - करंट ट्रान्सफॉर्मर (Instrument transformers - current transformer)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- इन्स्ट्रुमेंट ट्रान्सफॉर्मरची आवश्यकता, प्रकार आणि तत्त्व सांगा
- सध्याच्या ट्रान्सफॉर्मरची रचना आणि कनेक्शन स्पष्ट करा
- सध्याचा ट्रान्सफॉर्मर वापरताना घ्यावयाची खबरदारी सांगा.

इन्स्ट्रुमेंट ट्रान्सफॉर्मरची आवश्यकता:

मापनाच्या उद्देशाने मोजमाप यंत्रांच्या मदतीने वापरल्या जाणाऱ्या ट्रान्सफॉर्मरला 'इन्स्ट्रुमेंट ट्रान्सफॉर्मर' म्हणतात. वास्तविक मोजमाप केवळ मोजमाप यंत्राद्वारे केले जाते.

जेथे करंट आणि व्होल्टेज खूप जास्त आहेत, तेथे थेट मोजमाप शक्य नाही कारण, हे जास्त करंट आणि व्होल्टेज साठी शक्य नाही आणि मीटरची किंमत ही जास्त असेल.

यावर उपाय म्हणजे इन्स्ट्रुमेंट ट्रान्सफॉर्मरसह करंट आणि व्होल्टेज कमी करणे, जेणेकरून ते मध्यम आकाराच्या साधनांसह मोजले जाऊ शकतात.

हे इन्स्ट्रुमेंट ट्रान्सफॉर्मर हाय करंट / व्होल्टेज लाईनपासून उपकरणे आणि रिले विद्वतरित्या वेगळे करतात ज्यामुळे मेन लाईनला आणि उपकरणांना धोका कमी असतो. पूर्णपणे आयसोलेशन प्राप्त करण्यासाठी, इन्स्ट्रुमेंट ट्रान्सफॉर्मरचे सेकंडरी आणि कोअर ग्राउंड केले पाहिजे.

इन्स्ट्रुमेंट ट्रान्सफॉर्मरचे प्रकार:

श्री दोन प्रकारचे इन्स्ट्रुमेंट ट्रान्सफॉर्मर आहेत.

- करंट ट्रान्सफॉर्मर

- पोटेशिअल ट्रान्सफॉर्मर

हाय करंट मोजण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या ट्रान्सफॉर्मरला 'करंट ट्रान्सफॉर्मर' किंवा फक्त 'CT' म्हणतात.

हाय व्होल्टेज मापनासाठी वापरल्या जाणाऱ्या ट्रान्सफॉर्मरला 'व्होल्टेज ट्रान्सफॉर्मर' किंवा पोटेशिअल ट्रान्सफॉर्मर' किंवा थोडक्यात 'PT' म्हणतात.

तत्त्व:

इन्स्ट्रुमेंट ट्रान्सफॉर्मर दोन वाईडिंग ट्रान्सफॉर्मर्स प्रमाणेच परस्पर इंडक्शनच्या तत्त्वावर कार्य करतात.

इन्स्ट्रुमेंट ट्रान्सफॉर्मरच्या बाबतीत, खालील डिझाइनचे वैशिष्ट्ये विचारात घेणे आवश्यक आहे.

कोअर : त्रुटी कमी करण्यासाठी, मॅग्नेटायझिंग करंट कमी ठेवणे आवश्यक आहे. याचा अर्थ रीअॅक्टंस व त्याचे लोसेस कमी असावते.

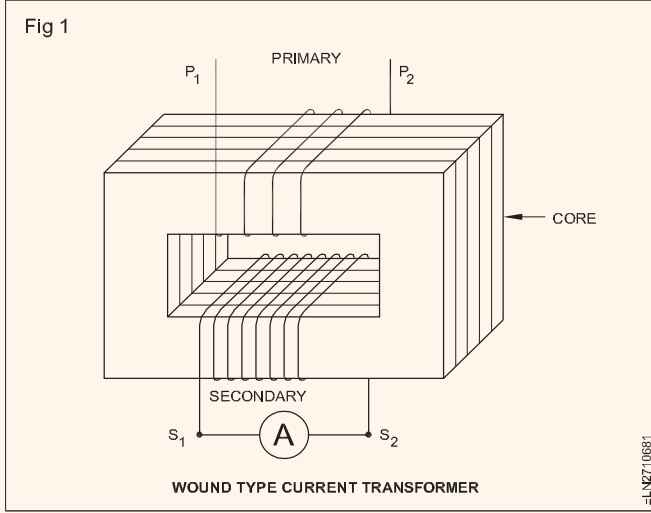
वाईडिंग:

सेकंडरी लिकेज ची क्रिया कमी करण्यासाठी वाईडिंग एकत्र असावी; अन्यथा, त्रुटी वाढेल. करंट ट्रान्सफॉर्मरच्या बाबतीत वाईडिंग अशा प्रकारे डिझाइन केले पाहिजे की मोठ्या शॉर्ट सर्किट करंटला ट्रान्सफॉर्मरला लॉसेस न होता तो सहन करू शकेल.

करंट ट्रान्सफॉर्मरची रचना आणि कनेक्शनचे प्रकार

करंट ट्रान्सफॉर्मरचे विविध प्रकार खालीलप्रमाणे आहेत.

वाऊंड प्रकारातील करंट ट्रान्सफॉर्मर: हा एक आहे ज्यामध्ये प्रायमरी वाईडिंगच्या लीम्बर एकापेक्षा जास्त वेढे असतात (चित्र 1)



आकृती 1 आयताकृती प्रकारचा कोअर असलेल्या प्रकारच्या करंट ट्रान्सफॉर्मरचे कनेक्शन दर्शविते. सर्वसाधारणपणे, करंट ट्रान्सफॉर्मरच्या दुय्य जोडल्यावर 1A किंवा 5A च्या मीटरने फुल स्केल येईल. असे मीटर ट्रान्सफॉर्मरच्या सेकंडरीवर जोडलेले आहे.

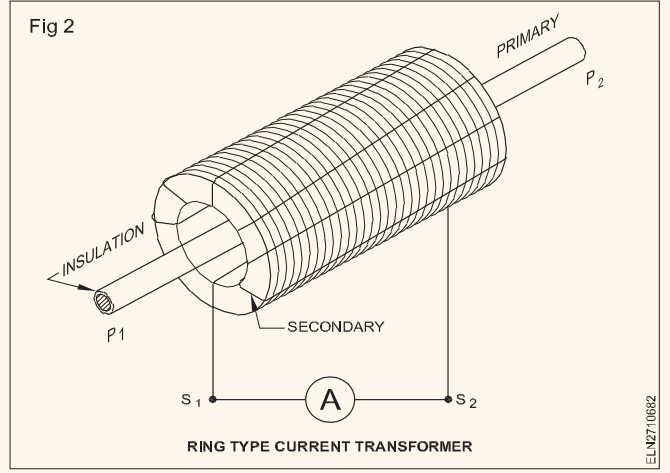
करंट ट्रान्सफॉर्मरच्या प्रायमरी आणि सेकंडरी वाईडिंग वरील गुणोत्तरावर प्रायमरी करंट अवलंबून असतो. जो करंट 5 A किंवा 1 A च्या निश्चित सेकंडरी करंट रेटिंगसह मोजला जाऊ शकतो.

उदाहरणार्थ, जर प्रायमरी करंट 100 amps असेल आणि प्रायमरीमध्ये दोन टर्न असतील व प्रायमरी करंट 100A असेल तर प्रायमरीचे ऑपेअर टर्नस 200 AT इतके असेल. परिणामी, सेकंडरी साईडला 200 टर्न दिल्यास सेकांदारीचा करंट 1 amps इतका कमी होईल व हे करंट मोजणे सोपे आहे या रिडिंगला गुणक लावून प्रायमरीचे रिडिंगकडता येईल.

रिंग टाईप करंट ट्रान्सफॉर्मर:

याच्या आकृती 2 द्वारे प्रायमरी वाईडिंग सामावून घेण्यासाठी मध्यभागी एक ओपनिंग आहे, ज्यामध्ये सिंगल टर्न प्रायमरी असलेला रिंग टाईप करंट ट्रान्सफॉर्मर आहे. या करंट ट्रान्सफॉर्मरमध्ये, इन्सुलेटेड कंडक्टर आहे ज्यामधून करंट वाहतो आणि तो मोजला जातो. हा कंडक्टर कोअरच्या मध्यभागातून जातो.

जर करंट ट्रान्सफॉर्मरच्या सेकंडरी वाईडिंग ला 20 वेढे असतील व त्याची करंट क्षमता 5 amps असेल तर ट्रान्सफॉर्मेशन रेशिओ नुसार ट्रान्सफॉर्मर 100 amps प्रायमरी करंट मोजू शकतो.



क्लॅम्प ऑन किंवा क्लिप ऑन अमीटर याच तत्वावर कार्य करते. परंतु, त्याची कोअर अशी बनवलेली असते की, ती उघडून त्यातून करंट वाहून नेणारा कंडक्टर पाठविता येतो. ज्यामुळे मॅग्नेटिक सर्किट पूर्ण होईल व नंतर हा कोअर बंद करतात.

बार टाईप करंट ट्रान्सफॉर्मर: हे असे आहे ज्यामध्ये प्रायमरी वाईडिंग योग्य बार आकारात असते आणि करंट ट्रान्सफॉर्मरचा अविभाज्य भाग बनवणारी कोअर असेंबली असते. (चित्र 3)

कोअर किंवा ड्राय प्रकारचा करंट ट्रान्सफॉर्मर: हे असे आहे ज्याला थंड होण्याच्या उद्देशाने कोणत्याही लीक्रीड किंवा सेमी लीक्रीड ची वापर करण्याची आवश्यकता नाही.

तेलात बुडवलेला करंट ट्रान्सफॉर्मर: हे असे आहे ज्यासाठी इन्सुलेट आणि कूलिंगसाठी माध्यम म्हणून योग्य वैशिष्ट्याचे तेल वापरणे आवश्यक आहे.

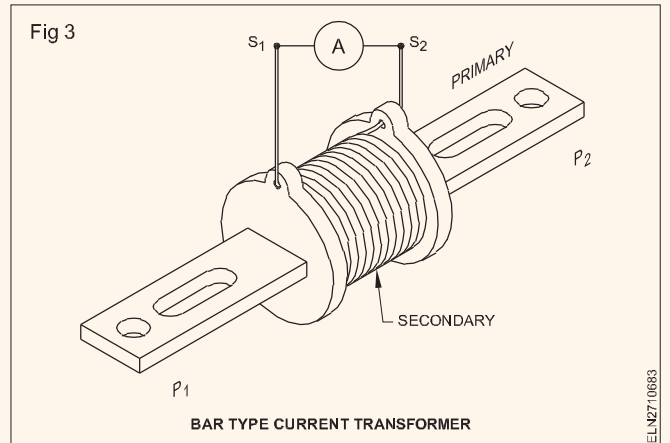
सामान्य संज्ञा

अचूकतेचा दर्जा :

अचूकता दर्जा हा करंट ट्रान्सफॉर्मरला नियुक्त केलेला पदनाम आहे ज्याच्या त्रुटी वापराच्या विहित अटीनुसार निर्दिष्ट मर्यादित राहतात. तसेच त्रुटी ची मर्यादा किती असावी ते ठरविते. करंट ट्रान्सफॉर्मर मोजण्यासाठी स्टॅण्डर्ड अचूकतेचा वर्ग 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 3.0 आणि 5.0 असतील.

करंट ट्रान्सफॉर्म वापरताना घ्यावयाची खबरदारी:

करंट रेझिस्टन्स कमी असल्याने सेकंडरी करंट प्रायमरी करंटवर अवलंबून असतो. तसेच सेकंडरी वाईडिंग सोबत जोडावयाच्या अमीटरचा रेझिस्टन्स कमी असल्याने सेकंडरी वाईडिंग शॉर्ट असल्या प्रमाणे गृहीत धरली जाते.



कोणत्याही परिस्थितीत, करंट ट्रान्सफॉर्मरचे सेकंडरी वाईडींग ओपन सर्किट केलेली नसावी. क्वचित प्रसंगी जर अमीटर ओपन सर्किट झाला तर धोका उद्भवू शकतो.

अशा परिस्थितीत सेकंडरी शॉर्ट सर्किट केलेली पाहिजे. सेकंडरी शॉर्ट सर्किट केलेले नसल्यास, सेकंडरी ऑपिअर-टर्नसच्या अनुपस्थितीत, प्रायमरी फ्लक्स कोअर मध्ये असामान्यपणे उच्च करंट निर्माण करेल ज्यामुळे कोअर गरम होईल आणि परिणामी ट्रान्सफॉर्मर जळून जाईल.

पुढील सेकंडरी त्याच्या ओपन टर्मिनल्समध्ये हाय व्होल्टेज तयार करेल ज्यामुळे सुरक्षितता धोक्यात येईल.

सध्याच्या ट्रान्सफॉर्मरच्या ज्या भागातून करंट वाहत नाही असा भाग अर्थ करण्याबरोबरच सेकंडरी वाईडींगचे एक टोक अर्थ करावे लागते, ज्यामुळे ट्रान्सफॉर्मर ओपन असताना स्टॅटीक पोटेशिअल डीफरन्स निर्माण होत नाहीत.

इन्सुलेशन अयशस्वी झाल्यास ते एक संरक्षण म्हणून देखील कार्य करते.

करंट ट्रान्सफॉर्मरचे स्पेसीफिकेशन:

करंट ट्रान्सफॉर्मर खरेदी करताना, खालील स्पेसीफिकेशन तपासणे आवश्यक आहे.

- रेटिंग केलेले व्होल्टेज, सप्लायचा प्रकार आणि अर्थिंग परिस्थिती (उदाहरणार्थ, 7.2 केव्ही, थ्री फेज, रेझिस्टरद्वारे किंवा थेट अर्थिंग).
- इन्सुलेशन पातळी
- फ्रिकेन्सी
- ट्रान्सफॉर्मरमेशन रेशिओ
- रेटेड आउटपुट
- अचूकतेचा दर्जा
- अल्पकालीन थर्मल करंट आणि त्याचा कालावधी

प्रमाणित प्रायमरी करंटच्या रेटेड किंमती: रेटेड फ्रिकेन्सीच्या ऑपिअरमधील रेटेड किंमती 10, 15, 20, 30, 50, 75 ऑपिअर आणि त्यांचे दशांश गुणाकार प्रमाणात असतात.

प्रमाणित सेकंडरी करंटच्या रेटेड किंमती : रेटेड केलेल्या सेकंडरी करंट च्या रेटेड किंमती एकतर 1 ऑपिअर किंवा 5 ऑपिअर असतात.

पोटेशिअल ट्रान्सफॉर्मर (Potential transformer)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- पोटेशिअल ट्रान्सफॉर्मरची रचना आणि कनेक्शन स्पष्ट करा
- PT चे स्पेसिफिकेशन सांगा .

पोटेशिअल ट्रान्सफॉर्मर

रचना आणि कनेक्शन:

पोटेशिअल ट्रान्सफॉर्मरची रचना मूलतः पॉवर ट्रान्सफॉर्मरसारखीच असते. मुख्य फरक असा आहे की पोटेशिअल ट्रान्सफॉर्मरचे व्होल्टेजियर रेटिंग खूप लहान आहे.

पोटेशिअल ट्रान्सफॉर्मरमधील त्रुटी कमी करण्यासाठी, एक लहान मॅग्नेटिक पाथ, कोअर मटेरिअल ची चांगली गुणवत्ता, कमी फ्लक्स डेन्सिटी आणि कोअरचे योग्य असेंबलिंग आणि इंटरलेइंग योग्य पद्धतीने करण्याची आवश्यकता आहे.

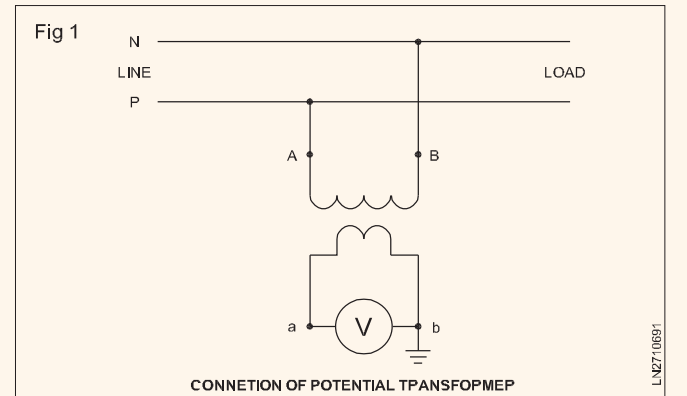
रेझिस्टन्स आणि लिकेज कमी करण्यासाठी, जाड कंडक्टर वापरले जातात आणि दोन वाईडींगस शक्य तितक्या जवळ ठेवल्या जातात. कोअर ही शेल किंवा कोअर टाईपरचनेची असू शकते. शेल प्रकारची रचना सामान्यतः कमी व्होल्टेज ट्रान्सफॉर्मरसाठी वापरले जाते.

प्रायमरी आणि सेकंडरी वाईडींग एकाच कोअर वर वाडंड असतात, ज्यामुळे लिकेज कमीत कमी होते. इन्सुलेशनचा प्रश्न निर्माण होऊ नये म्हणून सामान्यतः कमी व्होल्टेज वाईडींग कोअर च्या जवळ असते.

परंतु हाय व्होल्टेज ट्रान्सफॉर्मरची वाईडींग अनेक छोट्या कॉइलची बनलेली असते.

आकृती 1 पोटेशिअल ट्रान्सफॉर्मरचे कनेक्शन दर्शविते. सर्वसाधारणपणे, पोटेशिअल ट्रान्सफॉर्मरच्या सेकंडर मध्ये जोडलेले व्होल्टमीटर 110 व्होल्ट्सवर फूल स्केल डिप्लेक्शन देणारे असावेत.

पोटेशिअल ट्रान्सफॉर्मरच्या प्रायमरी आणि सेकंडरीवळणांमधील रेशिओ प्रायमरी व्होल्टेज ठरवते जे 110 व्होल्ट (चित्र 1) च्या निश्चित सेकंडरी व्होल्टेज रेटिंगसह मोजले जाऊ शकते.



जर प्रायमरी बाजूस चार वेढे असतील व सेकंडरी बाजूस दोन वेढे असतील व 220 व्होल्ट ला जोडणी असेल तर ट्रान्सफॉर्मरमेशन रेशिओ नुसार सेकंडरी व्होल्टेज 110 व्होल्ट असते.

पोटेशिअल ट्रान्सफॉर्मर वापरताना घ्यावयाची खबरदारी:

चेसिस फ्रेम वर्क आणि व्होल्टेज ट्रान्सफॉर्मरच्या मेटल केसिंगचा निश्चित भाग असलेल्या असेंबलीमध्ये दोन स्वतंत्र, सहज प्रवेश करण्यायोग्य, गंज-मुक्त टर्मिनल्स प्रदान केले जातील ज्यांना अर्थ टर्मिनल्स म्हणून स्पष्टपणे चिन्हांकित केले जाईल.

पोटेन्शियल ट्रान्सफॉर्मरचे स्पेसीफीकेशन:

पोटेन्शियल ट्रान्सफॉर्मर खरेदी करताना, खालील स्पेसीफीकेशन तपासणे आवश्यक आहे.

- रेटेड व्होल्टेज, सप्लायचा प्रकार आणि अर्थिंग परिस्थिती (उदाहरणार्थ 6.6 के.व्ही, 3 फेज सॉलिड अर्थ)
- इन्सुलेशन पातळी
- फ्रिक्वेंसी
- ट्रान्सफॉर्मरमेशन रेशिओ
- रेटेड आउटपुट
- अचूकता दर्जा
- वाईडींगकनेक्शन
- रेटेड व्होल्टेज
- व्होल्टेज ट्रान्सफॉर्मर इनडोअर किंवा आउटडोअर वापरासाठी आहेत की नाही, असामान्यपणे कमी तापमानात वापरण्यासाठी आहे की नाही, उंची (1000 मीटरपेक्षा जास्त असू शकते), आर्द्रता आणि अन्य काही गोष्टी उद्भवण्याची शक्यता असलेल्या कोणतीही विशेष परिस्थिती, जसे की वाफ किंवा बाष्प, स्फोटक वायू, प्रचंड धूळ, धुके अथवा कंपन व हादरे याचा होणारा परिणाम. एक्सप्लोजनक वायू जास्त.
- विशिष्ट वैशिष्ट्ये, जसे की परिमाण मर्यादित करणे.

- जनरेटरचा तारा बिंदू आणि पृथ्वी यांच्यातील कनेक्शनसाठी व्होल्टेज ट्रान्सफॉर्मर आवश्यक आहे का.
- संरक्षणात्मक हेतूसाठी व्होल्टेज ट्रान्सफॉर्मरसाठी कोणतीही अतिरिक्त आवश्यकता.
- इन्स्टॉलेशन इलेक्ट्रिकली एक्सपोज्ड आहे की नाही.
- इतर कोणतीही माहिती.
- एक मल्टी-टॅप सेकंडरीसह थ्री फेज असेंब्ली

पोटेन्शियल ट्रान्सफॉर्मरचे स्टॅण्डर्ड रेटिंग

रेटेड फ्रिक्वेंसी: रेटेड फ्रिक्वेंसी 50 Hz असते.

रेटेड प्रायमरी व्होल्टेज: 3-फेज ट्रान्सफॉर्मरचे रेटेड प्रायमरी सिस्टम व्होल्टेज. 0.6, 3.3, 6.6, 11, 15, 22, 33, 47, 66, 110, 220, 400, आणि 500 के.व्ही. असते.

3-फेज सिस्टमच्या एका ओळी आणि तटस्थ बिंदू दरम्यान जोडलेल्या सिंगल-फेज ट्रान्सफॉर्मरच्या प्रायमरी व्होल्टेजचे स्टॅण्डर्ड मूल्य

असेल $\frac{1}{\sqrt{3}}$ नाममात्र प्रणाली व्होल्टेजच्या वरील मूल्यांच्या वेळा.

रेटेड केलेले सेकंडरी व्होल्टेज: सिंगल फेज ट्रान्सफॉर्मरसाठी किंवा 3-फेज ट्रान्सफॉर्मरसाठी सेकंडरी व्होल्टेजचे रेटेड केलेल्या व्हाल्यू 100 आणि 110V असावे.

ट्रान्सफॉर्मरचे लॉसेस - OC आणि SC टेस्ट - कार्यक्षमता - व्होल्टेज रेग्युलेशन (Transformer losses - OC and SC test - efficiency - Voltage Regulation)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- ट्रान्सफॉर्मरमध्ये कोणत्या प्रकारचे लॉसेस असतात ते सांगा.
- ट्रान्सफॉर्मरमधील आर्यन (नो- लोड) लॉसेस आणि कॉपर (लोड) लॉसेस स्पष्ट करा.

लॉसेस:

ट्रान्सफॉर्मरमध्ये दोन प्रकारचे लॉसेस असतात, जसे की आर्यन (कोअर) लॉसेस (हिस्टेरिसिस + एडी करंट) आणि कॉपर (ओहमिक) किंवा लोड लॉस आर्यन (किंवा) नो-लोड लॉस:

नो लोड लॉस(आर्यन लॉस) मध्ये दोन घटक असतात.

हिस्टेरिसिस लॉस

फेरस मेटलच्या कोअर भोवती निर्माण होणारे चुंबकीय ध्रुव सातत्याने बदलत असल्यामुळे कोअर मधील चुंबकीय कणांमध्ये घर्षण निर्माण होते व घर्षणामुळे निर्माण झालेल्या उष्णतेमुळे पॉवर लॉसेस होतात. ते कमी करण्यासाठी कोअरचे स्टॅम्पींग सिलिकॉन स्टील पासून तयार करतात.

कोअर मधील बदलत्या प्रवाहामुळे (लेन्झच्या नियमानुसार) कोअर मध्ये व्होल्टेज निर्माण होते यामुळे एडी करंट निर्माण होतो. परिणामी, त्यामुळे $I^2 \cdot R$ या नियमानुसार कोअर मध्ये उष्णता तयार होते व पॉवर लॉस होतो. हे कमी करण्यासाठी पातळ स्टॅम्पींग एकत्र करून कोअर तयार केले जाते. याला आर्यन लॉसेस (किंवा) कोअर लॉस (किंवा) कॉन्स्टंट लॉसेस असेही म्हणतात.

जे लॉसेस मुख्यत्वे ट्रान्सफॉर्मर वाईडींगच्या रेझिस्टन्समुळे निर्माण होतात. वाईडींग मधून वाहणाऱ्या लोड करंटमुळे वाईडींगमध्ये $I^2 \cdot R$ लॉसेस होतात. या लॉसेसला कॉपर लॉसेस असे म्हणतात किंवा लोड लॉस असेही म्हणतात.

हिस्टेरिसिस लॉसेस $W_h = K_h \cdot B_m \cdot 1.6$ वॅट्स

एडी करंट लॉसेस आम्ही $= K_e \cdot f^2 \cdot K_f \cdot B_m^2$

जेथे K_h = हिस्टेरिसिस स्थिरांक

K_f = फॉर्म फॅक्टर

K_e = एडी करंट स्थिरांक

कोअरसाठी हाय सिलिकॉन मटेरिअल चे (1 ते 4%) स्टील वापरून आणि अतिशय पातळ लॅमिनेशन वापरून हे लॉसेस कमी केले जातात.

सिलिकॉन स्टीलची हाय फ्लक्स डेन्सिटी, उत्तम पर्मेअॅबिलिटी आणि मिडीयम लॉसेस असतात. पॉवर ट्रान्सफॉर्मर, ऑडिओ आउटपुट ट्रान्सफॉर्मर आणि इतर अनेक ऑप्लिकेशन्समध्ये सिलिकॉन स्टीलचा मोठ्या प्रमाणावर वापर केला जातो.

ट्रान्सफॉर्मरची इनपुट पॉवर नो-लोड लॉस, कोअर लॉस मोजते.

कॉपर (किंवा) लोड लॉसेस: हे लॉसेस प्रामुख्याने ट्रान्सफॉर्मर वाईडींगसच्या ओहमिक रेझिस्टन्समुळे होतात. प्रायमरी आणि सेकंडरी वाईडींगसच्या रेझिस्टन्सद्वारे लोड करंट $I^2 \cdot R$ लॉस निर्माण होतो. ज्यामुळे कॉपरच्या तारा गरम होतात आणि व्होल्टेज ड्रॉप होतो. या लॉसेस ला कॉपर लॉसेस (किंवा) व्हेरियबल लॉसेस असेही म्हणतात. शॉर्ट सर्किट टेस्टद्वारे कॉपर लॉसेस मोजले जातात.

ट्रान्सफॉर्मरमधील कोअर लॉसेस हे सर्व लोड स्थितीसाठी कॉन्स्टंट लॉसेस आहेत. कॉपर लॉसेस करंट च्या वर्गाच्या प्रमाणात बदलते.

ट्रान्सफॉर्मरची ओपन सर्किट (OC) टेस्ट (Open Circuit (O.C) test of a transformer)

उद्दिष्टे: या प्रत्यशिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- ओपन सर्किट टेस्ट आयोजित करण्याची पद्धत स्पष्ट करा.
- अचूक आर्यन लॉस मोजा.

ओपन सर्किट

ओपन सर्किट टेस्ट नो-लोड लॉस किंवा कोअर लॉस निर्धारित करण्यासाठी केली जाते.

या टेस्टमध्ये, एका वाईडींगला रेटेड व्होल्टेज लागू केले जाते, सामान्यतः सुरक्षिततेच्या कारणास्तव कमी-व्होल्टेज वाईडींगला दिले जाते, तर दुसरे ओपन-सर्किट केले जाते. ट्रान्सफॉर्मरला पुरवलेली इनपुट पॉवर मुख्यतः आर्यन लॉसेस दर्शवते. नो-लोड करंट तुलनेने लहान असल्याने या टेस्ट दरम्यान कॉपरच्या लॉसकडे दुर्लक्ष केले जाऊ शकते.

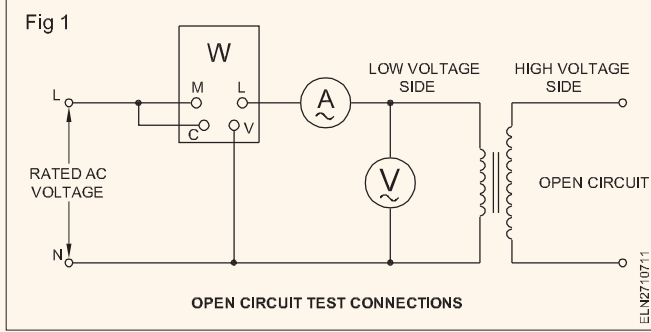
सर्किट उपकरणे आकृती 1 मध्ये दर्शविली आहेत. वॉटमीटर कोअर लॉसेस दर्शवते. व्होल्टमीटर रेटेड व्होल्टेजची नोंदणी करते.

ट्रान्सफॉर्मरच्या दोन्ही बाजूला कोअर लॉसेस मोजले जाऊ शकते. उदाहरणार्थ, जर 3300/240V ट्रान्सफॉर्मरची टेस्ट करायची असेल तर व्होल्टेज सेकंडरी बाजूस दिले जाईल, कारण 240V सहज उपलब्ध आहे.

ट्रान्सफॉर्मरच्या दोन्ही बाजूने मोजलेले कोअर लॉसेस सारखेच असेल, कारण 240V सहज उपलब्ध असल्याने त्या बाजूवर कोअर लॉसेस सहज

मिळतात. अशा प्रकारे, व्होल्ट/टर्नस रेशिओ समान असतात. हे सूचित करते की कोअर मधील जास्तीत जास्त फ्लक्स दोन्ही बाजूस समान असते. कोअर लॉसेस जास्तीत जास्त फ्लक्स वर अवलंबून असतात.

O.C. टेस्ट ची फ्रिक्वेन्सी सप्लाय ट्रान्सफॉर्मरच्या रेटेड फ्रिक्वेन्सी च्या समान असावी. वास्तविक (अचूक) आर्यन लॉसेस (W_i) सूत्राद्वारे मोजले जाऊ शकते



$$\text{Iron loss} = W_i = W_0 - \text{no load copper loss}$$

$$W_i = W_0 - (I_0)^2 R$$

W_0 = Wattmeter reading on no load

No Load copper loss = $(I_0)^2 R$

R = Resistance of winding in which the OC test calculated

I_0 = No - load current

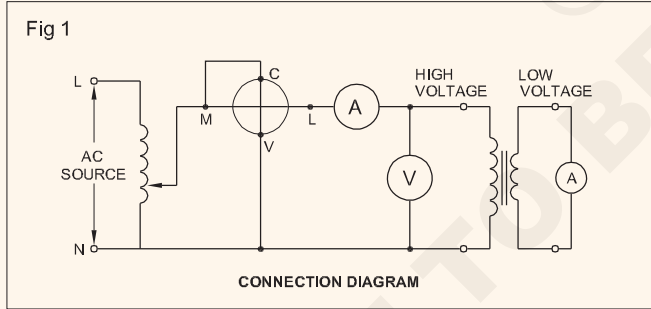
ट्रान्सफॉर्मरची शॉर्ट सर्किट (S.C) टेस्ट (Short circuit (S.C) test of a transformer)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

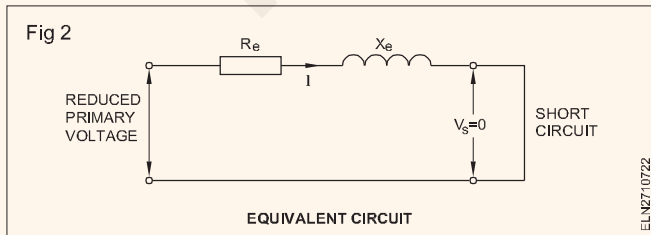
- सिंगल-फेज ट्रान्सफॉर्मरवर शॉर्ट सर्किट टेस्ट आयोजित करण्याची पद्धत स्पष्ट करा
- हाय व्होल्टेज सर्किटच्या संदर्भात ट्रान्सफॉर्मरच्या इकीव्हलंट रेझिस्टन्स आणि इकीव्हलंट रिअॅक्टन्सची गणना करा.
- कॉपर लॉसची गणना करा.

शॉर्ट सर्किट टेस्ट:

ट्रान्सफॉर्मर इकीव्हलंट सर्किट पॅरामीटर्स आणि कॉपर लॉस निर्धारित करण्यासाठी शॉर्ट सर्किट टेस्ट आवश्यक आहे. शॉर्ट सर्किट टेस्टसाठी केलेले कनेक्शन आकृती 1 मध्ये दर्शविले आहे.



ट्रान्सफॉर्मरची लो व्होल्टेज बाजू शॉर्ट सर्किट केलेली आहे. ट्रान्सफॉर्मरच्या हाय व्होल्टेज वाईडींगवर कमी व्होल्टेज लागू केले जाते जसे की रेटेड करंटअमीटरमधून वाहू शकतो. या स्थितीत ट्रान्सफॉर्मरचा रेझिस्टन्स हा केवळ इकीव्हलंट रेझिस्टन्स असतो. (चित्र 2) आहे.



टेस्ट उच्च व्होल्टेजच्या बाजूने केली जाते कारण रेटेड व्होल्टेजची लहान टक्केवारी लागू करणे सोयीचे असते. 3300V/240V ट्रान्सफॉर्मरच्या

बाबतीत, 240V च्या 5% पेक्षा 3300V च्या 5% हाताळणे सोपे आणि अधिक अचूक आहे.

प्रायमरी व्होल्टेज मोठ्या प्रमाणात कमी केल्याने, करंट त्याच प्रमाणात कमी होईल. कोअर लॉस फ्लक्सच्या स्केअरच्या प्रमाणात काही प्रमाणात असल्याने, ते व्यावहारिकदृष्ट्या शून्य आहे. अशा प्रकारे, इनपुट पॉवर मोजण्यासाठी वापरलेले वॉटमीटर केवळ कॉपरचे लॉसेस दर्शविले; आउटपुट पॉवर शून्य आहे. उपकरणांमधून मिळालेल्या इनपुट डेटावरून, इकीव्हलंट रिअॅक्टन्स याची गणना केली जाऊ शकते. मोजलेल्या सर्व व्हाल्यू हाय व्होल्टेज बाजूच्या दृष्टीने आहेत.

R_e इकीव्हलंट रेझिस्टन्स आहे

X_e इकीव्हलंट रिअॅक्टन्स आहे

हाय व्होल्टेज बाजूस R_{eh} इकीव्हलंट रेझिस्टन्स आहे.

हाय व्होल्टेज बाजूवर X_{eh} इकीव्हलंट रिअॅक्टन्स आहे

Z_{eh} हा हाय व्होल्टेज बाजूला इकीव्हलंट इम्पीडन्स आहे

$$R_{eH} = \frac{P_{SC}}{I_{SC}^2} \text{ ohms}$$

$$Z_{eH} = \frac{V_{SC}}{I_{SC}} \text{ ohms}$$

$$\text{and } X_{eH} = \sqrt{Z_{eH}^2 - R_{eH}^2} \text{ ohms}$$

येथे I_{SC} , V_{SC} आणि P_{SC} अनुक्रमे शॉर्ट सर्किट अॅंपिअर, व्होल्ट आणि वॅट्स आहेत आणि उच्च व्होल्टेज बाजूच्या दृष्टीने R_{eh} , Z_{eh} आणि X_{eh} हे अनुक्रमे इकीव्हलंट रेझिस्टन्स, इम्पीडन्स आणि रिअॅक्टन्स आहेत.

ट्रान्सफॉर्मरची कार्यक्षमता (Efficiency of transformer)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- लॉसमधून कार्यक्षमतेची गणना करा
- जास्तीत जास्त कार्यक्षमतेची स्थिती सांगा
- डिस्ट्रीब्युशन ट्रान्सफॉर्मरची संपूर्ण दिवसाची कार्यक्षमता परिभाषित करा.

ट्रान्सफॉर्मरची कार्यक्षमता:

सर्वसाधारणपणे, कोणत्याही विद्युत उपकरणाची कार्यक्षमता ही खालील प्रमाणे असते

$$\eta = \frac{\text{output power}}{\text{input power}} = \frac{\text{output power}}{\text{output power} + \text{losses}} \dots (1)$$

कार्यक्षमता दर्शविण्यासाठी η हे चिन्ह वापरले जाते. जेव्हा समीकरण (1) ला 100 ने गुणाकार केला जातो, तेव्हा कार्यक्षमता टक्केवारीत मिळते.

ट्रान्सफॉर्मरची कार्यक्षमता जास्त असते आणि त्याची रेंज 95 ते 98% असते. हे सूचित करते की ट्रान्सफॉर्मरचे लॉसेस इनपुट पॉवरच्या 2 ते 5% इतके कमी आहे.

कार्यक्षमतेची गणना करताना, इनपुट आणि आउटपुट पॉवर थेट मोजण्यापेक्षा ट्रान्सफॉर्मरचे लॉसेस निश्चित करणे सामान्यतः बरेच चांगले आहे.

ट्रान्सफॉर्मरमध्ये, ओपन सर्किट टेस्टमुळे आर्यन लॉसेस मिळतात आणि शॉर्ट सर्किट टेस्ट मुळे कॉपर लॉसेस मिळतात. अशा प्रकारे या व्हाल्यू वरून या डेटावरून कार्यक्षमता निश्चित केली जाऊ शकते.

ट्रान्सफॉर्मर रेटिंग आउटपुट KVA (MVA) वर आधारित आहेत. म्हणून, कार्यक्षमतेचे समीकरण असे लिहिले जाऊ शकते

$$\eta = \frac{\text{KVA}_{\text{out}} \times \text{PF}}{(\text{KVA}_{\text{out}} \times \text{PF}) + \text{Copper loss} + \text{core loss}}$$

जास्तीत जास्त कार्यक्षमतेसाठी अट:

ट्रान्सफॉर्मरची कार्यक्षमता जास्तीत जास्त असते जेव्हा निश्चित लॉसेस व्हेरिअबल लॉसेस सारखे असते. दुसऱ्या शब्दांत, जेव्हा कॉपरचे लॉसेस आर्यन लॉसेस सारखे असतात तेव्हा कार्यक्षमता जास्तीत जास्त असते.

उदाहरण:

खालील परिणामांसह 10 KVA, 2200/ 220V,, 50 Hz रेटिंग असलेल्या ट्रान्सफॉर्मरची टेस्ट घेण्यात आली.

शॉर्ट सर्किट टेस्ट पॉवर इनपुट = 340 W .

ओपन सर्किट टेस्ट पॉवर इनपुट = 168 W

शोधा

- फुल लोडवर या ट्रान्सफॉर्मरची कार्यक्षमता
- कोणत्या लोड ला जास्तीत जास्त कार्यक्षमता मिळते. लोड पॉवर फॅक्टर 0.80 लॅगिंग आहे.

सोल्युशन

(i) फुल लोड कार्यक्षमता

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}} = \frac{(10 \times 10^3 \times 0.8) 100}{(10 \times 10^3 \times 0.8) + \text{Cu loss} + \text{Iron loss}} \\ &= \frac{(10000 \times 0.8) 100}{(10000 \times 0.8) + 340 + 168} \\ &= 94.0\%. \end{aligned}$$

(ii) जास्तीत जास्त कार्यक्षमता लोडवर येते जेव्हा कॉपरचे लॉसेस = कोअर लॉसेस असतील तेव्हा मिळते. अशाप्रकारे, कॉपरचे लॉसेस = कोअर लॉसेस = 168 W.

फुल लोड करंट = I.

जास्तीत जास्त कार्यक्षमतेवर करंट = I'.

नंतर, फुल लोडला कॉपर लॉस = $I^2 \times R_{\text{eq}} = 340 \text{ W}$

$\eta_{\text{max}} = (I')^2 \times R_{\text{eq}} = 168 \text{ W}$ कॉपर लॉस.

$$\text{Therefore, } \frac{I'^2 R_{\text{eq}}}{I^2 R_{\text{eq}}} = \frac{340}{168}$$

$$\text{or } I' = I \sqrt{\frac{168}{340}}$$

This is the factor by which the power decreases,

$$\begin{aligned} \text{Therefore, } P_{\text{atmax}\eta} &= \sqrt{\frac{168}{340}} \times (10000 \times 0.8) \\ &= 5623 \text{ W} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{\text{atmax}\eta} &= 5623 \text{ W} \\ &= 70.26\% \text{ of } 8000 \text{ W} \\ &= 0.7026 \text{ of full load.} \end{aligned}$$

or

$$\begin{aligned} \text{Therefore, } \eta_{\text{max}} &= \frac{5623}{5623 + 168 + 168} \times 100 \\ &= 94.36\%. \end{aligned}$$

ऑल डे इफिसिअन्सी

लाइटिंग ट्रान्सफॉर्मर आणि बहुतेक डिस्ट्रीब्युशन ट्रान्सफॉर्मरमध्ये दिवसातील सर्व 24 तास पूर्ण लोड नसतो. अशा डिस्ट्रीब्युशन ट्रान्सफॉर्मरची कार्यक्षमता टिकवून ठेवण्यासाठी त्यांची जास्तीत जास्त कार्यक्षमता पूर्ण लोड पेक्षा कमी मूल्यात तयार केली गेली आहे. ऑल डे इफिसिअन्सी

$$\eta_{\text{all day}} = \frac{\text{Output in 24 hours}}{\text{Output in 24 hours losses in 24 hours}}$$

$$= \frac{\text{Output KWh 24 hours}}{\text{Output KWh (24 hours) + losses KWh (24 hours)}}$$

मध्ये आर्यन लॉसेस संपूर्ण कालावधीत मानले जातात जेथे कॉपरचे लॉसेस ट्रांसफॉर्मर लोड केलेल्या कालावधीवर आणि लोड टक्केवारी वर अवलंबून असते.

उदाहरण:

100 KVA डिस्ट्रीब्युशन ट्रांसफॉर्मरमध्ये 3 KW फूल लोड लॉस आहे. आर्यन लॉस आणि कॉपर लॉस हे फूल लोडला समान आहेत. ट्रांसफॉर्मर लाइटिंग लोडला जोडलेला असताना खालील परिस्थितीत ट्रांसफॉर्मरची इफिसिअन्सी

किती असेल?

- दिवसातील 3 तास युनिटी P.F असताना फूल लोडवर?
- दिवसातील 4 तास युनिटी P.F असताना हाफ लोडवर?
- उर्वरित काळात लोड नसताना त्याची क्षमता किती असेल ते काढा?

संपूर्ण दिवस कार्यक्षमतेची गणना करा.

सोल्युशन:

प्रायमरी लाईटींगचा लोड PF = 1 unity.

(a) 3 तासांत FL ची आउटपुट एनर्जी

$$= 100 \text{ KVA} \times 1 \times 3 = 300 \text{ KWh}$$

(b) 4 तासांत 1/2 FL वर आउटपुट एनर्जी

$$= 100 \times 1/2 \times 1 \times 4 = 200 \text{ KWh.}$$

फूल लोडवरील वेस्ट एनर्जी kWh मध्ये

$$= 3 \text{ KW} \times 3 \text{ h} = 9 \text{ KWh.}$$

फूल लोडवर

$$\text{आर्यन लॉसेस} = \text{कॉपर लॉसेस} = 3.0, 2 = 1.5 \text{ KW.}$$

1/2 वर फूल लोड कॉपर लॉसेस

$$= 1.5 \times (1/2)^2 = 1.5/4 \text{ KW.}$$

हाफ फूल लोड वरील एकूण एकूण एनर्जी लॉस

$$= 4 \text{ तास लोखंड कमी} + 4 \text{ तास कॉपर लॉसेस}$$

$$= (1.5 \times 4) + (1.5/4 \times 4)$$

$$= 6 + 1.5 = 7.5 \text{ KWh.}$$

ट्रांसफॉर्मरचा नो लोड

$$= (24 - 7) \text{ तास} = 17 \text{ तास.}$$

17 तास कॉन्स्टंट लॉसेस

$$= 1.5 \times 17 = 25.5 \text{ KWh.}$$

$$24 \text{ तासांतील एकूण लॉसेस} = (9 + 7.5 + 25.5) \text{ KWh} = 42 \text{ KWh}$$

$$\eta_{\text{all day}} = \frac{\text{Output KWh 24 hours}}{\text{Output KWh(24 hours) + losses (24 hours)}}$$

$$\text{KWh} = \frac{(300 + 200)}{(300 + 200) + 42} = 0.922$$

$$\eta_{\text{all day}} = 92.2\%$$

ट्रांसफॉर्मर्सचे व्होल्टेज रेग्युलेशन (Voltage regulation of transformers)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- ट्रांसफॉर्मरचे व्होल्टेज रेग्युलेशन परिभाषित करा
- ट्रांसफॉर्मरच्या व्होल्टेज रेग्युलेशनची गणना करा.

व्होल्टेज रेग्युलेशन:

ट्रांसफॉर्मरचे व्होल्टेज रेग्युलेशन हे फूल लोड व्होल्टेजच्या टक्केवारीच्या रूपात व्यक्त केलेले नो-लोड आणि फूल लोड सेकंडरी व्होल्टेज मधील फरक आहे. प्रायमरी किंवा दिलेले व्होल्टेज कॉन्स्टंट राहणे आवश्यक आहे.

ही एक अतिरिक्त अट आहे जी ट्रांसफॉर्मरच्या बाबतीत पूर्ण करणे आवश्यक आहे.

तसेच, लोडचा पॉवर फॅक्टर सुद्धा माहित असणे आवश्यक आहे, कारण व्होल्टेजचे रेग्युलेशन लोड पॉवर फॅक्टरवर अवलंबून असते.

सामान्यतः,

व्होल्टेज रेग्युलेशन = गणनेमध्ये नियोजित संख्यात्मक मूल्ये इकीवॅलेंट

$$\text{Voltage regulation} = \frac{V_{\text{no-load}} - V_{\text{load}}}{V_{\text{load}}} \times 100\%$$

Let V_0 = Secondary terminal voltage at no-load

V_s = Secondary terminal voltage at load.

$$\text{Then \% regulation} = \frac{V_0 - V_s}{V_s} \times 100$$

सर्किट मध्ये कोणत्या वाईडींगचा वापर केला आहे त्यावर कॅलक्युलेशनसाठी घेतले जाणारे आकडे अवलंबून असतात. सर्व इम्पीडन्स व्हाल्यू प्रायमरी किंवा सेकंडरी बाजूवर ट्रान्सफर व्हाल्यूच्या सारख्या किंमती मिळू शकतात.

उदाहरण:

11KV/440V, 100KVA ट्रान्सफॉर्मरचे सेकंडरी व्होल्टेज नो-लोडवर 426 V आहे. फुल लोडवर तेच 0.92 पॉवर फॅक्टरला 410V आहे. ट्रान्सफॉर्मरच्या टक्केवारीच्या व्होल्टेजच्या रेग्युलेशनची गणना करा.

उपाय:

$$\% \text{ of Voltage regulation} = \frac{V_o - V_s}{V_s} \times 100$$

$$\begin{aligned} \% \text{ of Voltage regulation} &= \frac{426 - 410}{410} \times 100 \\ &= \frac{16}{410} \times 100 \\ &= 3.9\% \end{aligned}$$

दोन सिंगल फेज ट्रान्सफॉर्मरचे पॅरलल ऑपरेशन (Parallel operation of two single phase transformers)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- ट्रान्सफॉर्मरच्या पॅरलल ऑपरेशनची आवश्यकता सांगा
- ट्रान्सफॉर्मरच्या पॅरलल ऑपरेशनसाठीच्या अटी सांगा
- ट्रान्सफॉर्मरचे ध्रुवीय टर्मिनल कसे निर्धारित करायचे ते स्पष्ट करा.

ट्रान्सफॉर्मरच्या पॅरलल ऑपरेशनची आवश्यकता

- 1 जेव्हा लोडची वीज मागणी वाढते, दोन किंवा अधिक ट्रान्सफॉर्मर पॅरलल चालवले जाऊ शकतात.
- 2 जेव्हा विजेची मागणी कमी होते, फक्त आवश्यक संख्येचे ट्रान्सफॉर्मर त्यांच्या फूल लोड क्षमतेसह चालवले जाऊ शकतात. तर उर्वरित ट्रान्सफॉर्मर "बंद" केले जाऊ शकतात आणि सामान्य वापरासाठी घेतले जाऊ शकतात.
- 3 यामुळे ट्रान्सफॉर्मरची कार्यक्षमता आणि आयुष्य वाढते आणि लॉसेस कमी होतात.
- 4 हे पॉवरची अधिक विश्वासार्हता देते म्हणजे, एक ट्रान्सफॉर्मर देखील बिघडला किंवा सेवा बंद झाली, तर इतर ट्रान्सफॉर्मर विशिष्ट प्रमाणात लोड पुरवतात.
- 5 एकच खूप मोठ्या क्षमतेचा ट्रान्सफॉर्मर तयार करणे किफायतशीर नाही. अशा प्रकारे, पॅरलल मध्ये दोन किंवा अधिक इष्टतम क्षमतेचे ट्रान्सफॉर्मर चालवणे अधिक किफायतशीर आहे.
- 6 ट्रान्सफॉर्मरच्या देखभालीचे वेळापत्रक आखणे सोपे आहे, त्यामुळे देखभाल आणि खर्च कमी होतो.

ट्रान्सफॉर्मरच्या पॅरलल ऑपरेशनच्या आवश्यक अटी

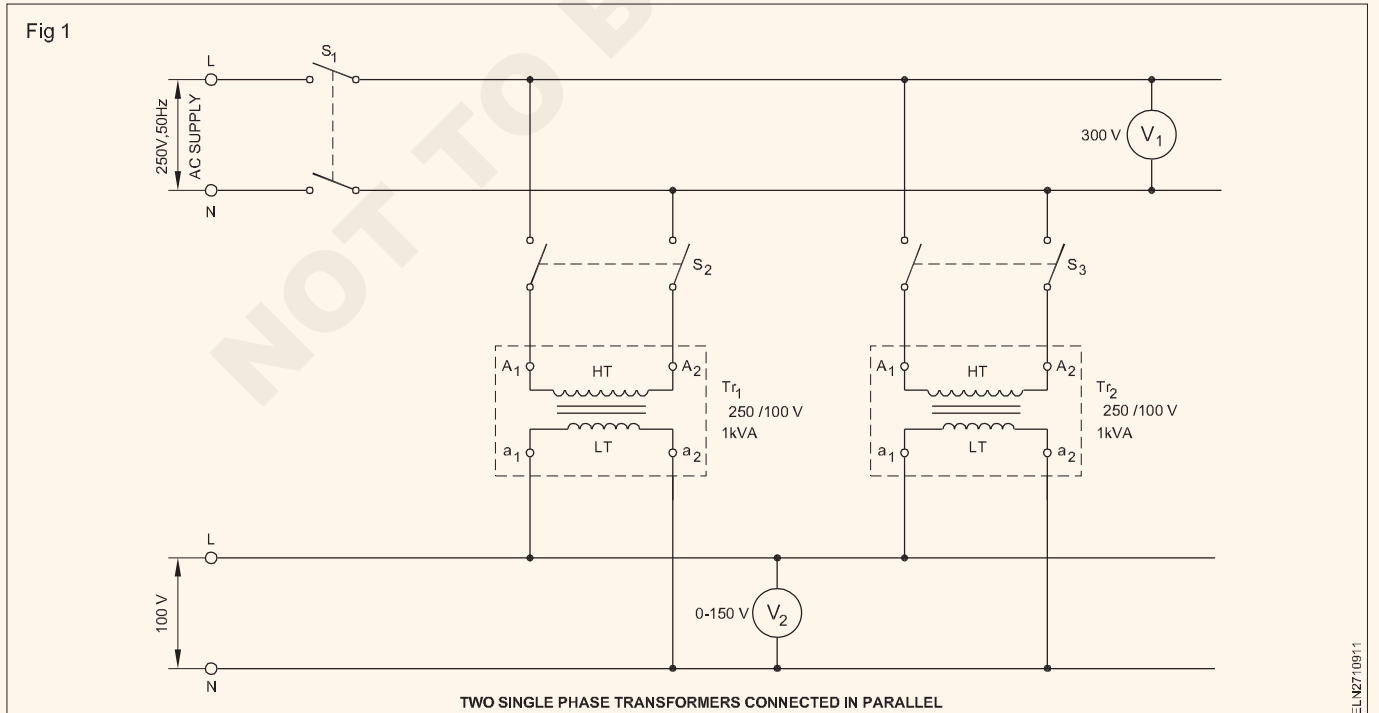
- 1 समान व्होल्टेज रेशिओ.
- 2 इनपुट व्होल्टेज समान असणे आवश्यक आहे.
- 3 दोन्ही ट्रान्सफॉर्मरचा पॅरसेटिज इम्पीडन्स समान असावा.
- 4 पोलॅरिटी समान असावी.
- 5 3 फेज ट्रान्सफॉर्मरसाठी फेज सिक्वेन्स समान असावा आणि फेज डिस्लेसमेंट शून्य असावा.

यापैकी (4) आणि (5) पूर्णपणे आवश्यक आहेत, (1) आणि (2) जवळच्या प्रमाणात समाधानी असणे आवश्यक आहे.

पॅरलल ऑपरेशन

आकृती 1 मध्ये दोन सिंगल फेज ट्रान्सफॉर्मर समान सप्लायला जोडलेले आहेत. त्यांच्या प्रायमरी वाईडिंग ला समान सप्लाय देतात. आणि सेकंडरी वाईडिंग कॉमन लोडला जोडतात.

दोन किंवा अधिक ट्रान्सफॉर्मर पॅरलल मध्ये जोडताना, समाधानकारक कामगिरी करण्यासाठी खालील अटी पूर्ण केल्या पाहिजेत.



व्होल्टेज रेशिओ:

जर विविध ट्रान्सफॉर्मर पॅरलल जोडले असता, काही ट्रान्सचीफॉर्मरची सेकंडरी वाईडींग ओपन असताना, सेकंडरी आणि प्रायमरीमध्ये असणारया सर्क्युलीटींग करंटमुळे सेकंडरी व्होल्टेज सारखे नसते. ट्रान्सफॉर्मरचा इम्पीडन्स कमी असल्याने व्होल्टेज मधील थोड्या फरकामुळे मोठ्या प्रमाणावर सर्क्युलीटींग करंट वाहतो. ज्यामुळे व्होल्टेजचा एक लहान टक्के लक्षणीय फरक करंट प्रसारित करण्यासाठी पुरेसा असू शकतो आणि अतिरिक्त $I^2 \cdot R$ लॉसेस होऊ शकतात.

जेव्हा सेकंडरी ला लोड दिला जातो तेव्हा या सर्क्युलीटींग करंटमुळे सेकंडरी मधील लोड करंट सारखा राहत नाही. अशा प्रकारे, एखादा ट्रान्सफॉर्मर अधिक गरम न होता पॅरलल जोडलेल्या ट्रान्सफॉर्मरच्या ग्रूपकडून फुल लोड आउटपुट घेणे अशक्य होऊ शकते.

इम्पीडन्स :

दोन ट्रान्सफॉर्मरची करंट क्षमता त्यांच्या रेटिंगवर अवलंबून असते.

- जर त्यांचा न्युमॅरिकल किंवा ओहमिक रेझिस्टन्स रेटिंगच्या व्यस्त प्रमाणात असेल तर.
- त्यांचे प्रति युनिट इम्पीडन्स समान असतील.

प्रत्येक युनिटचा इम्पीडन्स सारखा असावा. प्रतवारीनुसार (रिअॅक्टन्स आणि रेझिस्टन्स मधील फरक) प्रत्येक युनिटच्या इम्पीडन्स मधील फरकामुळे करंट कोनात्मक अंतर भिन्न असते. त्यामुळे आउटपुट कॉमन असताना एक ट्रान्सफॉर्मर जास्त आणि दुसरा कमी पॉवर फॅक्टर वर काम करेल.

टर्मिनल्स किंवा पोलॅरिटीची पडताळणी: जेव्हा दोन किंवा अधिक ट्रान्सफॉर्मर त्यांच्या प्रायमरी आणि सेकंडरी बाजूंना पॅरलल जोडायचे असतात, तेव्हा टर्मिनल्सची पोलॅरिटी केवळ एकत्र जोडली जाऊ शकते. अन्यथा वाईडींगस दरम्यान सर्क्युलीटींग करंट तयार होईल.

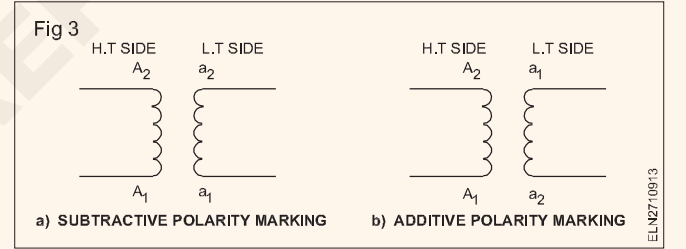
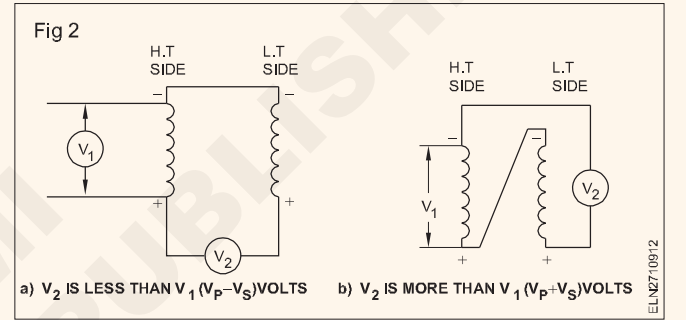
पोलॅरिटी निश्चित करण्यासाठी स्टॅण्डर्ड प्रक्रिया खाली स्पष्ट केली आहे:

- आकृती 2a मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे H.V. वाईडींगचे एक टोक S.V. वाईडींगला जोडावे.
- दोन ओपन एंडमध्ये व्होलमीटर जोडावे.
- अप्लाय व्होल्टेज हे रेटेड व्होल्टेजपेक्षा जास्त H.V. किंवा S.V. असू नये.

जर V_2 हे V_1 पेक्षा कमी असेल तर प्रायमरी आणि सेकंडरी emfs विरुद्ध असेल. प्रायमरी वर A_1 हे +ve आणि A_2 हे -ve साईड a_1 हे +ve व a_2 हे -ve समजा जर (Fig 2a) नुसार कनेक्शन केले तर V_2 हे V_1 पेक्षा जास्त असेल तर खत्री माध्यमिकच्या +ve बाजूसाठी a_1 आणि a_2 बाजूसाठी a_2 असेल. जर जोडणी केली गेकरुन विरुद्ध एंड जोडावेत.

जर ट्रान्सफॉर्मरमध्ये एका बाजूला सारखे एंड असतील त्यास सबस्ट्रक्टीव्ह पोलॅरिटी आणि जर विरुद्ध

एंड असतील तर त्यास अडिटीव्ह पोलॅरिटी मार्क करावे. (चित्र 3a) दाखवल्याप्रमाणे.



ट्रान्सफॉर्मरचे सेरीज ऑपरेशन (Series (Secondary only) operation of transformers)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

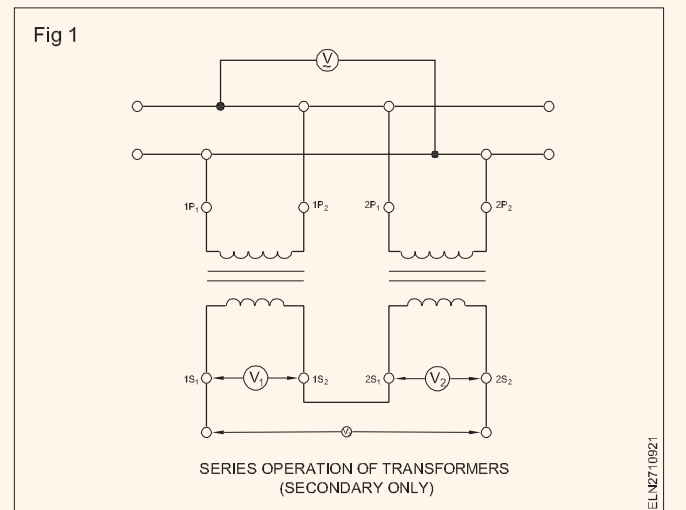
- सेरीज ऑपरेशन्सची आवश्यकता सांगा
- सेरीज ऑपरेशनसाठी कोणत्या अटी पूर्ण करायच्या आहेत ते सांगा

सेरीज ऑपरेशन:

दोन समान ट्रान्सफॉर्मरच्या सेरीज ऑपरेशनसाठी कनेक्शन आकृती खाली दिली आहे (चित्र 1)

सेरीज ऑपरेशनसाठी आवश्यक गोष्टी:

सर्वसाधारणपणे, ट्रान्सफॉर्मर काही स्टॅण्डर्ड इनपुट (प्रायमरी) आणि आउटपुट (सेकंडरी) व्होल्टेजसह उपलब्ध असतात. काही इंटरमीडिएट व्होल्टेज मिळविण्यासाठी, उदाहरणार्थ, 36V, 48 V विशेष हेतूसाठी, ट्रान्सफॉर्मरचे सेरीज ऑपरेशन आवश्यक आहे. सेरीज ऑपरेशनमध्ये, दोन्ही ट्रान्सफॉर्मरचे वैयक्तिक सेकंडरी व्होल्टेज जर योग्य पोलॅरिटीने जोडले असल्यास करंट रेटिंग समान राहते.



सेरीज ऑपरेशनसाठी अट:

दोन्ही ट्रान्सफॉर्मर एकासारखे असावेत.

- व्होल्टेज रेशिओ/ टर्न रेशिओ समान असणे आवश्यक आहे
- पोलॅरिटी समान असणे आवश्यक आहे
- दोन्ही ट्रान्सफॉर्मरच्या कोअर चा प्रकार (कोअर किंवा शेल प्रकार) समान असणे आवश्यक आहे.
- दोन्ही ट्रान्सफॉर्मरचे इनपुट व्होल्टेज समान असले पाहिजेत.
- दोन्ही ट्रान्सफॉर्मरचे KVA रेटिंग समान असणे आवश्यक आहे.
- दोन्ही ट्रान्सफॉर्मरचा परसेंटेज इम्पीडन्स किंवा प्रति युनिट इम्पीडन्स समान असणे आवश्यक आहे.

सावधगिरी:

- सेरीज कनेक्शनसाठी ट्रान्सफॉर्मरच्या पोलॅरिटी योग्य प्रकारे जोडल्या गेल्या पाहिजेत. अन्यथा आउटपुट व्होल्टेज शून्य होईल.
- आउटपुट व्होल्टेज वैयक्तिक सेकंडरी व्होल्टेज पेक्षा दुप्पट असल्याने, सेकंडरी वाईडींगस ची इन्सुलेशन पातळी निश्चित करण्यासाठी काळजी घ्यावी.

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

थ्री फेज ट्रान्सफॉर्मर - कनेक्शन (Three Phase transformer - Connections)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- ट्रान्सफॉर्मर कनेक्शन, 3 फेज ट्रान्सफॉर्मरचे कोनीय विचलन सांगा
- ट्रान्सफॉर्मरचे स्कॉट कनेक्शन आणि त्याचे उपयोग एक्सप्लेन करा.

ट्रान्सफॉर्मर बँक

ट्रान्सफॉर्मर, इतर इलेक्ट्रिकल उपकरणांप्रमाणे, सेरीज, पॅरलल, टू फेज किंवा थ्री-फेज व्यवस्थांमध्ये जाईट केलेले असतात. जेव्हा ते यापैकी कोणत्याही सिस्टम मध्ये एकत्र केले जातात तेव्हा समूहाला ट्रान्सफॉर्मर बँक म्हणतात.

थ्री-फेज ट्रान्सफॉर्मरचे हाय व्होल्टेज आणि लो व्होल्टेज टर्मिनल एकतर स्टारमध्ये किंवा थ्री-फेज सिस्टमला जाईट करण्यासाठी डेल्टामध्ये जाईट केलेले असतात.

जेव्हा प्रायमरी हाय व्होल्टेज वायडिंग टर्मिनल्स स्टार मध्ये जाईट केलेले असतात आणि सेकंडरी कमी व्होल्टेजचे वायडिंग टर्मिनल डेल्टामध्ये जाईट केलेले असतात, तेव्हा असे म्हटले जाते की ट्रान्सफॉर्मर वायडिंग स्टार-डेल्टामध्ये जाईट केलेले आहेत (U-D किंवा U-D). त्याचप्रमाणे

स्टार-स्टार (Uy)

डेल्टा-डेल्टा (Dd)

आणि, डेल्टा-स्टार (Dy) कनेक्शन वापरले जाऊ शकतात.

कनेक्शनचा प्रकार	हाय व्होल्टेज बाजू	कमी व्होल्टेज बाजू
डेल्टा	D	D
स्टार	U	Y
झिगझॅग	Z	Z

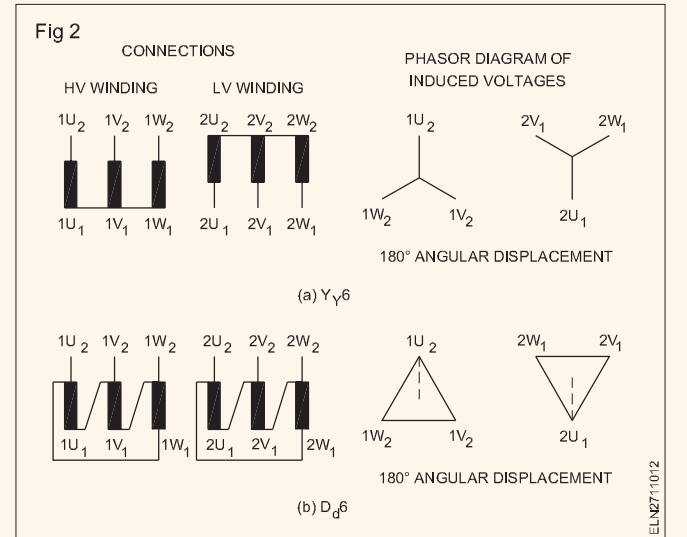
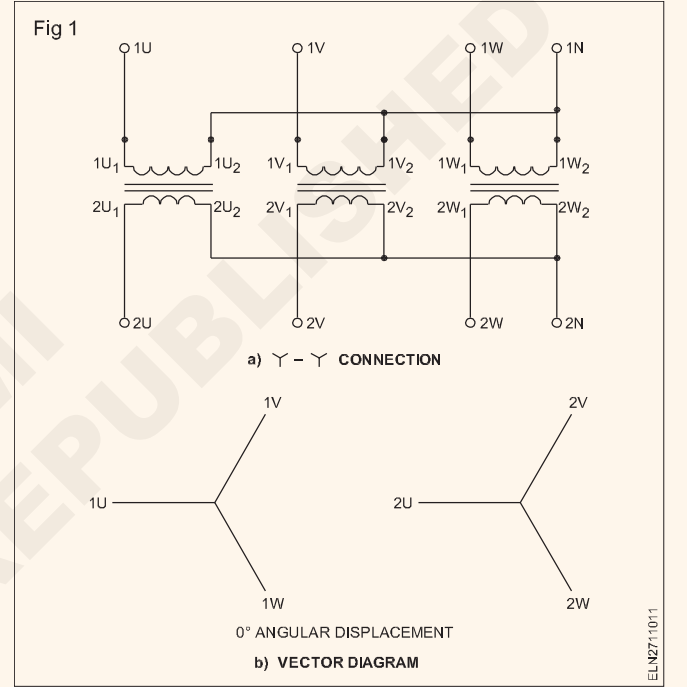
अंगुलर डिसप्लेसमेंट (भिन्नता): या जोडणीत हाय व्होल्टेज बाजूच्या टर्मिनल व्होल्टेज आणि लो व्होल्टेज बाजू यांच्यामध्ये निश्चित वेळ फेज संबंध असतो.

हाय व्होल्टेज बाजू आणि लो व्होल्टेज बाजूच्या व्होल्टेजमधील वेळ फेज रिलेशन वायडिंग ज्या पद्धतीने जाईट ल्या जातात त्यावर अवलंबून असेल.

जर हाय व्होल्टेज बाजू आणि कमी व्होल्टेज बाजूचे वायडिंग स्टार-स्टारमध्ये जाईट केलेले असतील (आकृती 1a आणि 1b प्रमाणे), फेज डिसप्लेसमेंट शून्य असेल. तथापि, आकृती 2(a) आणि (b) मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे, कमी व्होल्टेज वायडिंग कनेक्शन उलट केले असल्यास, हाय व्होल्टेज आणि कमी व्होल्टेज वायडिंगमधील निर्माण होणाऱ्या व्होल्टेजमध्ये टाइम फेज डिसप्लेसमेंट 180 अंश असेल.

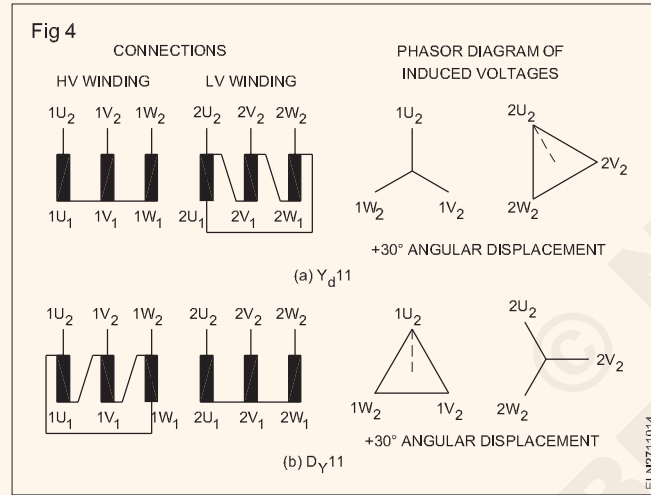
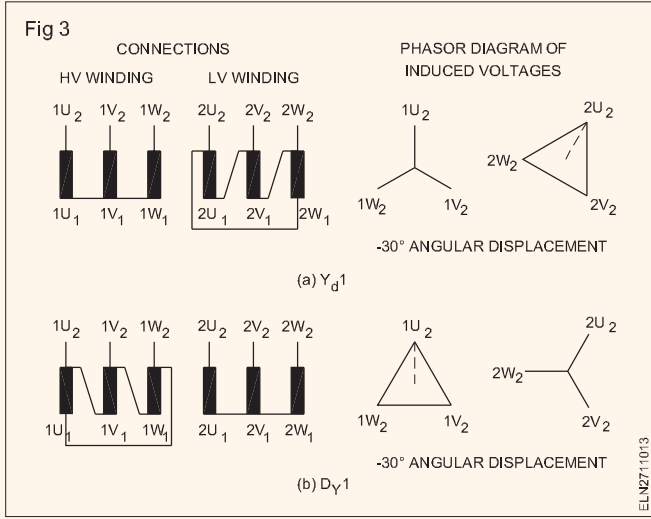
आकृती 3(a) आणि (b) मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे प्रायमरी हाय व्होल्टेज आणि सेकंडरी लो व्होल्टेज साईड वायडिंग Yd किंवा Dy मध्ये जाईट केलेले असल्यास, फेज डिसप्लेसमेंट - 30 अंश असेल.

घड्याळाच्या दिशेने डिसप्लेसमेंट निगेटिव्ह आहे. घड्याळाच्या विरुद्ध दिशेने पॉजिटिव्ह आहे.



जर वायडिंग Yd किंवा Dy मध्ये आकृती 4 (a) आणि (b) प्रमाणे जाईट केलेले असतील, तर टर्मिनल व्होल्टेजचे डिसप्लेसमेंट + 30 अंश असेल.

आकृती 3(a) आणि Fig 4(a) मधील कमी व्होल्टेजच्या बाजूने केलेल्या कनेक्शनमधील बदलाचे निरीक्षण करा. त्याचप्रमाणे, आकृती 3(b) आणि Fig 4(b) हाय व्होल्टेज बाजूच्या वायडिंग कनेक्शनमधील बदलामुळे डिसबलेसमेंट कोनात डिफरन्स (फरक) होतो.

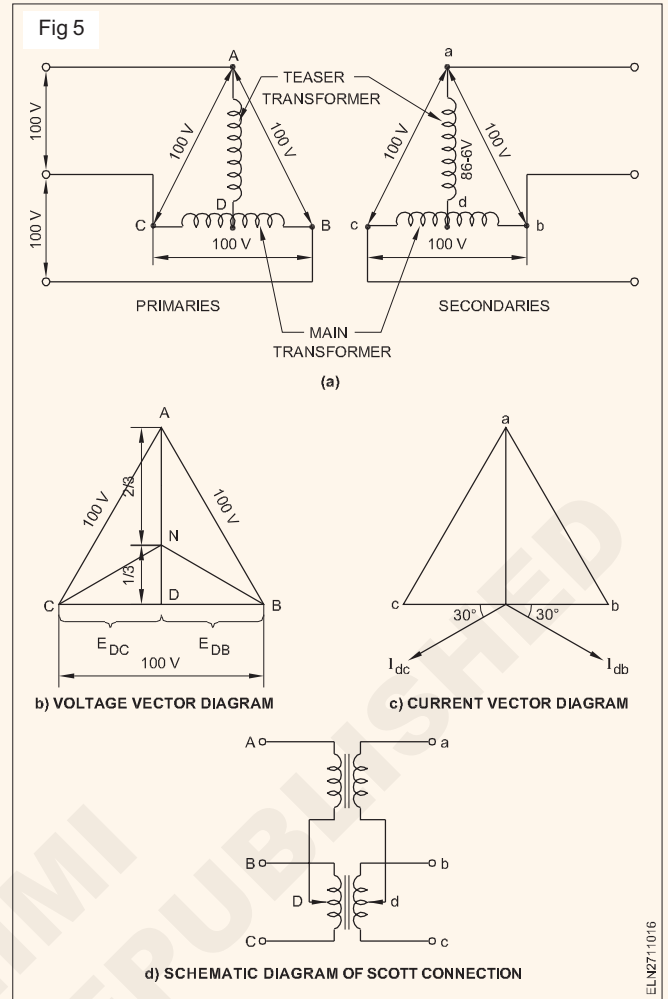


स्कॉट कनेक्शन किंवा टीटी कनेक्शन: काही विशिष्ट उपकरणांमध्ये त्याच्या 3-फेज कनेक्शनसाठी आवश्यक लाइन व्होल्टेज सिस्टममध्ये उपलब्ध असलेल्या मानक रेटिंग जर उपलब्ध नसले तर पुढे, या उपकरणातील वीज वापर देखील जास्त असू शकतो. ही गरज पूर्ण करण्यासाठी स्कॉट कनेक्टेड ट्रान्सफॉर्मर वापरले जातात. हे स्कॉट कनेक्टेड ट्रान्सफॉर्मर 3-फेज ते 2-फेजचे रूपांतर अधिक आर्थिकदृष्ट्या सक्षम करतात.

हे स्कॉट कनेक्शन नंतर केल्याप्रमाणे 3-फेज ते 2 फेज ट्रान्सफॉर्मेशनसाठी देखील वापरले जाऊ शकते.

मैन ट्रान्सफॉर्मरमध्ये मध्यभागी टॅप केलेले प्रायमरी आणि सेकंडरी वायडिंग आहेत आकृती 5. प्रायमरी आणि सेकंडरी वायडिंग अनुक्रमे CB आणि cb द्वारे आकृती 5 मध्ये दर्शविलेले आहेत. टीझर ट्रान्सफॉर्मर नावाच्या दुसऱ्या ट्रान्सफॉर्मरमध्ये 0.866 टॅप आहे आणि दोन्ही प्रायमरी आणि सेकंडरी विंडिंग्सचे एक टोक आहे. टीझर ट्रान्सफॉर्मर (D आणि d म्हणून) मैन ट्रान्सफॉर्मरच्या प्रायमरी आणि सेकंडरी दोन्हीच्या मध्यभागी टॅपला जाईट केलेले आहे.

टीझर ट्रान्सफॉर्मरचे दुसरे टोक A आणि मैन ट्रान्सफॉर्मर प्राइमरीचे दुसरे टोके B आणि C 3-फेज सप्लायने जाईट केलेले आहेत.



3-फेज सप्लाय टीझर ट्रान्सफॉर्मर सेकंडरी च्या एका टोकापासून 'a' आणि मैन ट्रान्सफॉर्मरच्या सेकंडरी b आणि c या टोकांमधून काढला जातो.

सोयीसाठी युनिटी असा ट्रान्सफॉर्मेशन रेशो निवडला जातो आणि सप्लाय लाइन व्होल्टेज 100V (आकृती 5) म्हणून गृहीत धरले जाते.

वेक्टर डायग्राम आकृती 5b चे विश्लेषण करून, असे आढळून आले की व्होल्टेज EDC आणि EDB प्रत्येकी 50V आहेत आणि 1800 च्या अक्रॉस भिन्न आहेत कारण DB आणि DC दोन्ही कॉइल एकाचमॅग्नेटिक सर्किटमध्ये आहेत आणि विरोधामध्ये जाईट केलेले आहेत. आकृती 5d योजनाबद्ध कनेक्शन आकृती दाखवते.

समभुज त्रिकोणाची प्रत्येक बाजू 100V दर्शवते. व्होल्टेज EDA समभुज त्रिकोणाची उंची $\sqrt{3} / 2 \times 100 = 86.6$ V आहे (लॅंग बिहाइंड व्होल्टेज बाय 900) मैन व्होल्टेजच्या मागे V हाच संबंध सेकंडरी व्होल्टेजसाठी चांगला आहे. ट्रान्सफॉर्मर रेटिंग त्याच्या KVA रेटिंगच्या 86.6% पर्यंत मर्यादित आहे. योग्य वायडिंग गुणोत्तराने ट्रान्सफॉर्मर रेटिंग 92.8% पर्यंत सुधारले जाऊ शकते.

3-फेज ते 2-फेज रूपांतरण आणि वाईसवर्स : इलेक्ट्रिक पॉवर सप्लायच्या औद्योगिक वापरामध्ये इलेक्ट्रिक फर्नेसेस आणि वेलिंग ट्रान्सफॉर्मर्स सारख्या काही उपकरणांना 2 फेज सप्लाय आवश्यक असतो.

सध्या, उपलब्ध इलेक्ट्रिकल सप्लाय थ्री फेजमध्ये असल्याने 3-फेज सप्लाय 2 फेज सप्लामध्ये रूपांतरित करणे आवश्यक आहे. हे स्कॉट कनेक्शनद्वारे पूर्ण केले जाते.

श्री फेज ऑपरेशनसाठी श्री सिंगल फेज ट्रान्सफॉर्मर (Three single phase transformers for three phase operation)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- प्रायमरी आणि सेकंडरी वायडिंग च्या चार प्रकारच्या कनेक्शनची यादी करा आणि त्याचा अर्थ लावा
- इलेक्ट्रिकल करंट आणि व्होल्टेजची फेज आणि लाइन किंमत सांगा.

3-फेज व्होल्टेजचे रूपांतर करण्यासाठी विविध पद्धती उपलब्ध आहेत, म्हणजे मोठ्या प्रमाणात पॉवर हाताळण्यासाठी. एका 3-फेज सर्किटमधून दुसऱ्या 3-फेज सर्किटमध्ये एनर्जी हस्तांतरित करण्यासाठी श्री ट्रान्सफॉर्मर्सच्या गटाचे प्रायमरी आणि विंडिंग्स एकत्र जाईट केले जाण्याचे चार संभाव्य मार्ग आहेत. ते आहेत:

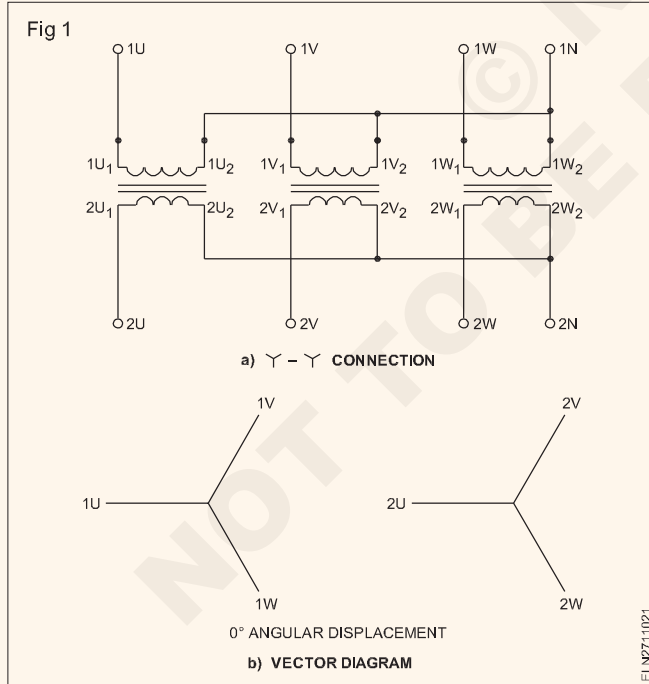
Y मध्ये प्रायमरी, Y मध्येसेकंडरी

Y मध्येप्रायमरी, Δ मध्येसेकंडरी

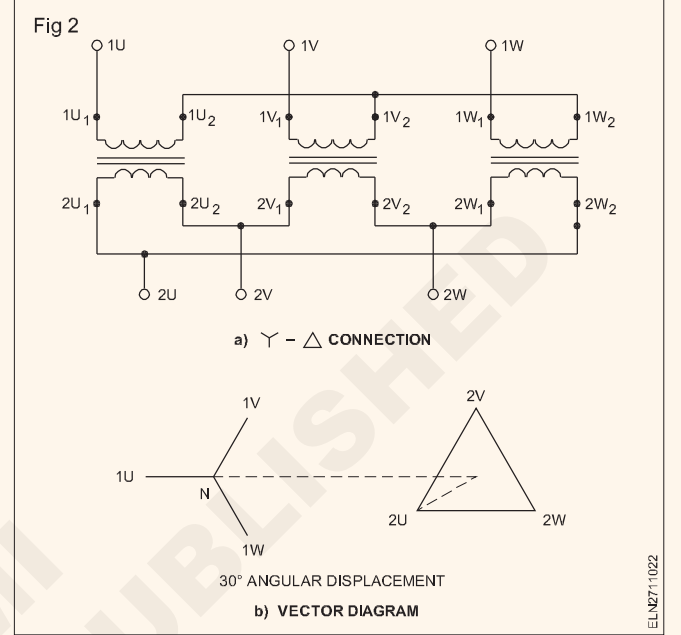
Δ मध्येप्रायमरी, Δ मध्येसेकंडरी

Δ मध्येप्रायमरी, Y मध्येसेकंडरी.

स्टार / स्टार किंवा Y/Y कनेक्शन: आकृती 1 स्टार-स्टार कनेक्शन मधील 3 ट्रान्स-फॉर्मर्सच्या बँकेचे कनेक्शन दर्शविते. हे कनेक्शन लहान, हाय व्होल्टेज ट्रान्सफॉर्मरसाठी सर्वात किफायतशीर आहे कारण प्रत्येक फेज मधील टर्न ची संख्या आणि आवश्यक इन्सुलेशनची रक्कम मिनिमम आहे. लोडबॅलन्स असेल तरच हे कनेक्शन समाधानकारकपणे कार्य करते. लाइन मधील दिलेल्या व्होल्टेज V साठी, Y कनेक्ट केलेल्या ट्रान्सफॉर्मरच्या टर्मिनल्समधील व्होल्टेज $V/\sqrt{3}$ आहे; कॉइलचा करंट हा लाइन करंट च्या बरोबरीचा आहे.

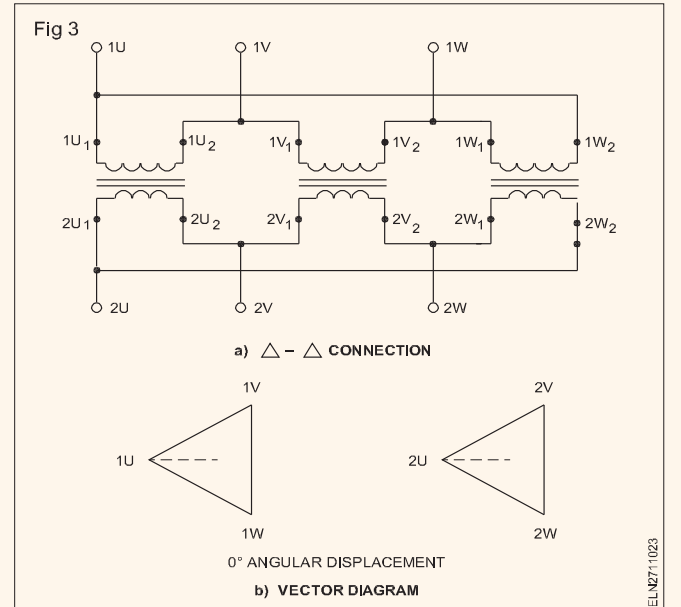


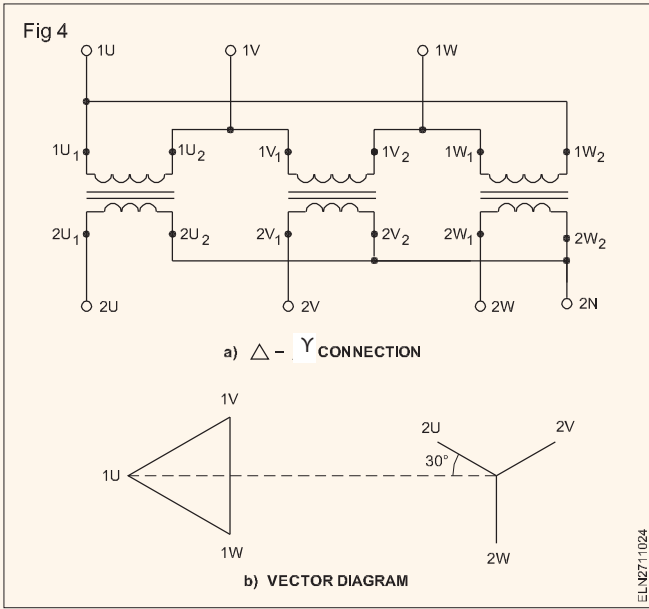
स्टार - डेल्टा किंवा Y/Δ कनेक्शन: प्रायमरी बाजूमध्ये 3 ट्रान्सफॉर्मर स्टारमध्ये जाईट केलेले आहेत आणि सेकंडरी आकृती 2 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे डेल्टामध्ये जाईट केलेले आहेत. सेकंडरी आणि प्रायमरी लाइन व्होल्टेजमधील गुणोत्तर प्रत्येक ट्रान्सफॉर्मरच्या ट्रान्सफॉर्मेशन गुणोत्तराच्या $1/\sqrt{3}$ पट आहे. प्रायमरी आणि सेकंडरी लाइन व्होल्टेजमध्ये 30° फेज शिफ्ट आहे. या कनेक्शनचा में वापर ट्रान्समिशन लाइनच्या सबस्टेशनच्या शेवटी केला जातो.



डेल्टा - डेल्टा किंवा Δ/Δ कनेक्शन: आकृती 3 प्रायमरी आणि सेकंडरी बाजूंना Δ मध्ये जाईट केलेले श्री ट्रान्सफॉर्मर दाखवले आहेत. प्रायमरी आणि सेकंडरी लाइन च्या व्होल्टेजमध्ये अंगुलर डिसप्लेसमेंट नाही. या कनेक्शन चा एक अतिरिक्त फायदा असा आहे की एक ट्रान्सफॉर्मर बिघाड झाल्यास, सिस्टम ओपन डेल्टामध्ये किंवा V-V मध्ये कार्य करणे सुरू ठेवू शकते. V-V मध्ये ते सामान्य किंमतीच्या 66.6% नाही तर 58% कमी क्षमतेने ऑपरेट केले जाऊ शकते.

डेल्टा - स्टार किंवा Δ/Y कनेक्शन: (आकृती 4) हे कनेक्शन सामान्यतः जेथे व्होल्टेज वाढवणे आवश्यक असते तेथे वापरले जाते, उदाहरणार्थ, हाय टेंशन वितरण सिस्टीमच्या सुरुवातीस.





प्रायमरी आणि सेकंडरी लाइन मधील व्होल्टेज आणि रेफेचा करंट 30° पर्यंत एकमेकांच्या आउट ऑफ फेज आहेत. सेकंडरी ते प्रायमरी व्होल्टेजचे गुणोत्तर प्रत्येक ट्रान्सफॉर्मरच्या परिवर्तन गुणोत्तराच्या $\sqrt{3}$ पट आहे.

3-फेज ट्रान्सफॉर्मरचे पॅरलल ऑपरेशन (Parallel operation of 3-phase transformer)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- पॅरलल ऑपरेशन एक्सप्लेन करा
- 3 फेज ट्रान्सफॉर्मरच्या पॅरलल ऑपरेशनसाठी कंडीशन सांगा
- पॅरलल ऑपरेशनची आवश्यकता सांगा .

पॅरलल ऑपरेशन

दोन किंवा अधिक ट्रान्सफॉर्मर पॅरलल ऑपरेशनसाठी त्यांचे प्रायमरी सप्लाय सामान्य सप्लाय लाईनशी पॅरलल जोडून आणि त्यांच्या संबंधित सेकंडरी ला समान लोड बसबाराशी पॅरलल जाईट करण्याला ट्रान्सफॉर्मरचे पॅरलल ऑपरेशन म्हणतात.

ट्रान्सफॉर्मरच्या पॅरलल ऑपरेशनसाठी अटी (कंडीशन):

दोन किंवा अधिक ट्रान्सफॉर्मर पॅरलल जोडताना, ट्रान्सफॉर्मरच्या उत्कृष्ट कार्यक्षमतेसाठी खालील अटी पूर्ण केल्या पाहिजेत.

- 1 व्होल्टेज गुणोत्तर समान असणे आवश्यक आहे.
- 2 प्रति युनिट इंपीडन्स किंवा इंपीडन्स टक्केवारी समान असावी म्हणजे, इक्वीवॅलंट लिकेज रिअॅक्टन्स आणि इक्वीवॅलंट रेजिस्टन्स (X/R) यांच्यातील गुणोत्तर समान असावे.
- 3 पोल्यारिटी समान असणे आवश्यक आहे.
- 4 श्री फेज ट्रान्सफॉर्मरसाठी
 - i फेज सीक्रेन्स समान असणे आवश्यक आहे
 - ii सदिश ग्रुप समान असणे आवश्यक आहे (म्हणजे, सेकंडरी लाइन व्होल्टेजमधील सापेक्ष फेज डिसप्लेसमेंट शून्य असणे आवश्यक आहे)

3-फेज ट्रान्सफॉर्मरचे पॅरलल ऑपरेशन:

आकृती 1 मध्ये दोन 3-फेज ट्रान्सफॉर्मरचे पॅरलल ऑपरेशनसाठी कनेक्शन आकृती दर्शविली आहे. या प्रकरणात, ट्रान्सफॉर्मर 1 आणि 2 चे कनेक्शन (डेल्टा स्टार) समान आहेत.

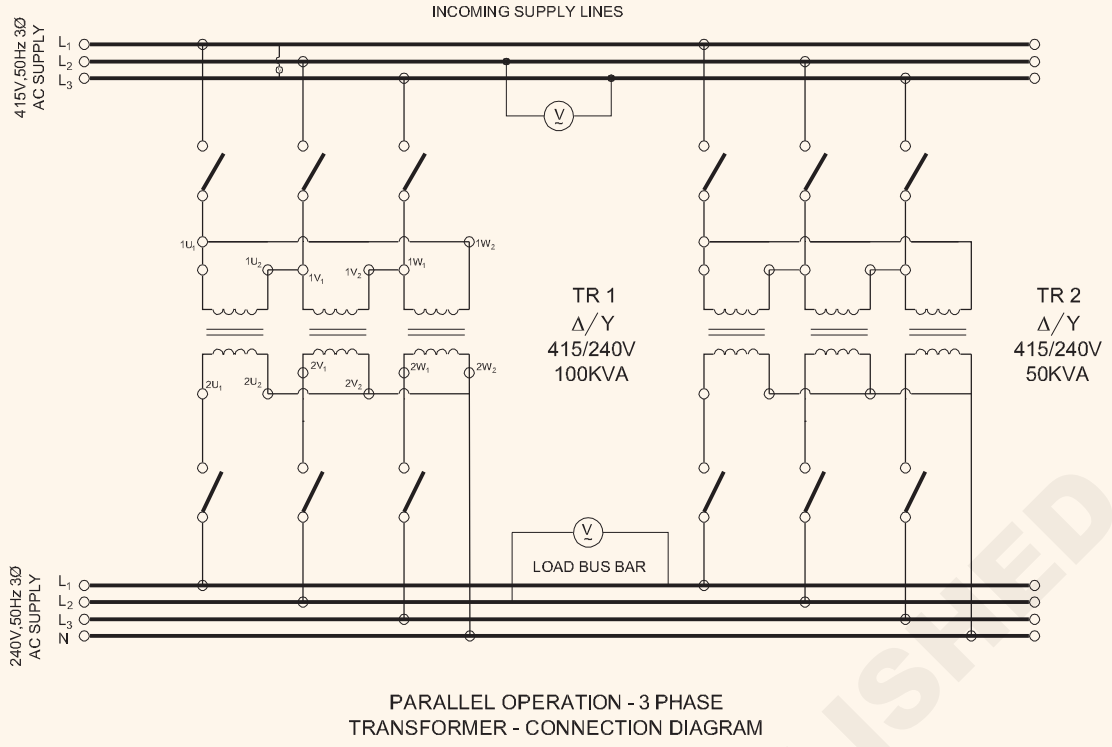
तथापि, Y/Δ आणि कनेक्शन असलेले 2 ट्रान्सफॉर्मर ऑपरेट करण्यासाठी, त्यांचे प्रायमरी आणि सेकंडरी लाइन व्होल्टेज Δ/Y समान असणे आवश्यक आहे. या प्रकरणात, वायडिंग गुणोत्तर समान असू शकत नाही, परंतु प्रायमरी आणि सेकंडरी च्या टर्मिनल व्होल्टेजमधील व्होल्टेज गुणोत्तर समान असणे आवश्यक आहे.

भिन्न रेटिंग असलेले दोन ट्रान्सफॉर्मर पॅरलल जाईट केलेले असल्यास त्यांची टक्केवारी इंपीडन्स समान असणे आवश्यक आहे, तर ट्रान्सफॉर्मर 1 च्या संख्यात्मक इंपीडन्स मध्ये असणे आवश्यक आहे .

ट्रान्सफॉर्मरचा अर्धा इंपीडन्स 2. या प्रकरणात दोन्ही ट्रान्सफॉर्मर त्यांच्या KVA रेटिंगमध्ये समान लोड प्रपोजन मध्ये असेल . (आकृती क्रं 1)

पॅरलल ऑपरेशनच्या उत्कृष्ट कामगिरीसाठी, दोन्ही ट्रान्सफॉर्मरचे नियमन समान असणे आवश्यक आहे. जर दोन्ही ट्रान्सफॉर्मरची टक्केवारी इंपीडन्स भिन्न असेल. नंतर एक ट्रान्सफॉर्मर जास्त पॉवर फॅक्टरवर काम करेल आणि दुसरा कमी पॉवर फॅक्टरवर काम करेल.

Fig 1



ELN2711032

ट्रान्सफॉर्मरचे कूलिंग - ट्रान्सफॉर्मर ऑइल आणि टेस्टिंग (Cooling of transformer - Transformer oil and testing)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

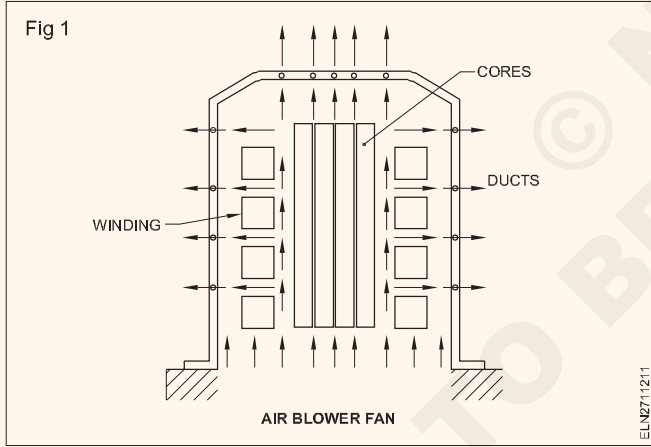
- कूलिंगची आवश्यकता एक्सप्लेन करा
- थंड करण्याच्या पद्धती सांगा.

कूलिंगची आवश्यकता

ट्रान्सफॉर्मर च्या वायडिंगमधून इलेक्ट्रिकल करंट वाहतो तेव्हा गरम होतो. यामुळे उष्णते त्या पासून मुक्त होत असते. मोठ्या आकाराच्या ट्रान्सफॉर्मरमध्ये, जेथे पॉवर रेटिंग जास्त असते, मोठ्या प्रमाणात उष्णता मुक्त होते. हे विडिंग्सच्या इन्सुलेशनवर तसेच ट्रान्सफॉर्मरची कार्यक्षमता कमी करण्यास प्रभावित करेल. ही उष्णता ट्रान्सफॉर्मर वायडिंगमधून बदलून वातावरणात विसर्जित केली पाहिजे.

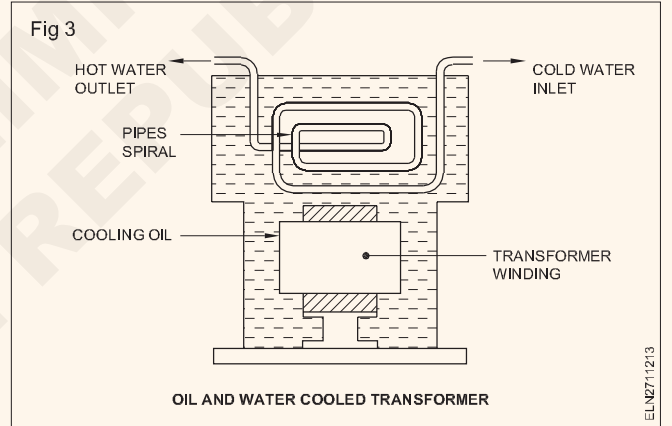
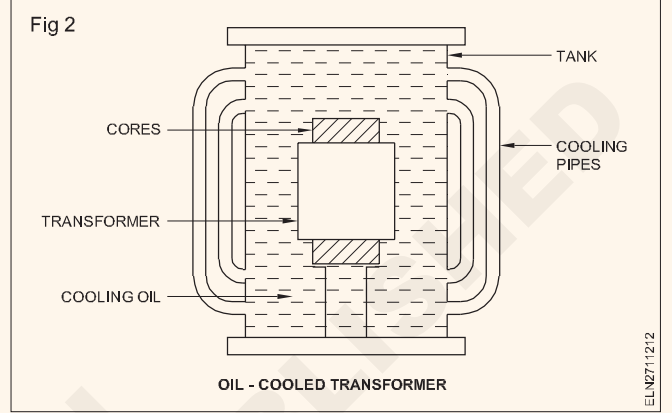
ट्रान्सफॉर्मर थंड करण्याच्या पद्धती : ट्रान्सफॉर्मरमध्ये कूलिंगच्या पद्धती खालीलप्रमाणे आहेत. ट्रान्सफॉर्मरचा आकार, ऑप्लिकेशन आणि स्थान यावर अवलंबून कोणत्याही एक किंवा अधिक पद्धतींचा अवलंब केला जाऊ शकतो.

- नॅच्युरल एयर मेथड
- एअर ब्लास्टमेथड (आकृती 1)



- नैसर्गिकऑइल थंड करण्याचीमे थड (आकृती 2)
- ऑइल ब्लास्ट मेथड
- फोर्सड सर्कल्युशन ऑफ ऑइल
- ऑइल आणि पाणी कूल मेथड (आकृती 3) आणि
- फोर्सड ऑइल आणि वॉटर -कूल

100KVA पर्यंत कमी क्षमतेच्या डिसट्रीब्युशन ट्रान्सफॉर्मरसाठी नैसर्गिक एअर-कूलिंग पद्धतीचा अवलंब केला जातो. आजूबाजूच्या हवेच्या नैसर्गिक अभिसरणाचा उपयोग ट्रान्सफॉर्मरच्या वायडिंगमधून उष्णता वाहून नेण्यासाठी केला जातो.



एअर ब्लास्ट पद्धतीत, फॅन ट्रान्सफॉर्मरच्या सरफेस हवा फुंकण्यासाठी वापरतात, ज्यामुळे निर्माण होणारी उष्णता वायु स्फोटाने वाहून जाते.

200KVA पेक्षा जास्त क्षमतेचे ट्रान्सफॉर्मर इन्सुलेट ऑइल वापरून थंड केले जातात. वायडिंग आणि कोर तेलात बुडवले जातात. कूलिंग ट्यूब वापरून टाकीचे क्षेत्रफळ वाढवले जाते. (रेडिएटर ट्यूब)

ऑइल आणि वॉटर-कूल्ड सिस्टममध्ये, कमी दाबाच्या पाण्याच्या नळ्या गरम केलेल्या तेलाद्वारे ट्रान्सफॉर्मरमधून उष्णता काढून टाकण्यासाठी वापरल्या जातात.

ट्रान्सफॉर्मर टेस्टिंग (Testing of transformer oil)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- ट्रान्सफॉर्मरऑइल एक्सप्लेन करा
- ट्रान्सफॉर्मरमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या थ्री इन्सुलेट तेलांची नावे द्या
- ट्रान्सफॉर्मर तेलाच्या महत्त्वाच्या गुणधर्माची यादी करा
- ट्रान्सफॉर्मरऑइल ची आवश्यकता सांगा
- ऑइल खराब होण्याची कारणे सांगा
- ऑइल च्या पॅरामीटरसाठी तपासण्याच्या पद्धती द्या करा.

ट्रान्सफॉर्मर तेल

हे एक इन्सुलेट द्रव आहे, जे ट्रान्सफॉर्मरवायडिंग आणि कोर थंड आणि इन्सुलेट करण्यासाठी वापरले जाते. कूलिंग लिक्विड देखील ट्रान्सफॉर्मरचा एक भाग मानला जातो.

आज ट्रान्सफॉर्मरमध्ये थ्री टाइपचे शीतलक तेल/द्रव वापरले जातात.

- खनिजऑइल (ज्वलनशील)
- सिलिकॉन द्रव (कमी ज्वलनशील) आणि
- हायड्रोकार्बन द्रव (नॉन-ज्वलनशील) सामान्य ट्रान्सफॉर्मरऑइल हे कच्चे पेट्रोलियम प्यूर करून मिळवलेले खनिजऑइल आहे. स्वच्छ आणि कोरडे खनिजऑइल एक उत्कृष्ट इन्सुलेटर आहे. बाष्पीभवनामुळे होणारे नुकसान कमी आहे. परंतु हे एक ज्वलनशील द्रव आहे आणि हवेतील आर्द्रता सहज शोषून घेते. ऑइल ज्योत आणि ओलावापासून दूर ठेवण्यासाठी खूप काळजी घेतली पाहिजे. सिंथेटिक द्रव्यांना सहज आग लागत नाही.

सिंथेटिक द्रवपदार्थ त्या ट्रान्सफॉर्मरच्या खनिज ट्रान्सफॉर्मर तेलांची जागा घेत आहेत.

- भूमिगत खाणी
- रिफायनरीज आणि धोकादायक स्थान
- बोगदे
- कार्यशाळा आणि मेटल प्रोसेसिंग थिएटर आणि सिनेमा इ.चे प्लांट.

ट्रान्सफॉर्मर तेलामध्ये ऑर्गेनिक संयुगे असतात, म्हणजे पॅराफिन, नॅथालीन आणि सुगंध. हे सर्व हायड्रोकार्बन्स आहेत, म्हणून इन्सुलेट ऑइल/ट्रान्सफॉर्मर ऑइल/सिंथेटिक ट्रान्सफॉर्मर ऑइल ज्यांना ASKARELS आणि PYROCLअओर म्हणतात ते देखील वापरात आहेत.

ट्रान्सफॉर्मर ऑइल चे गुणधर्म

चांगल्या ट्रान्सफॉर्मर तेलामध्ये खालील गुणधर्म असावेत.

- 1 हाय स्पेसिफिक रेजिस्टन्स जेणेकरून हाय इन्सुलेशन रेजिस्टन्स
- 2 उत्तम उष्णता कंडक्टन्स , (म्हणजे) हाय विशिष्ट उष्णता.
- 3 हाय फायरिंग पॉइंट, जेणेकरून कमी तापमानात आग निर्माण होऊ नये.
- 4 हवेच्या संपर्कात असताना ओलावा सहज शोषून घेतला जाऊ नये.
- 5 कमी स्निग्धता

ट्रान्सफॉर्मरऑइल ची आवश्यकता: मोठ्या क्षमतेचे डिस्ट्रीब्युशन ट्रान्सफॉर्मर लोडवर कोर लॉस आणि कॉपर लॉस यांसारख्या नुकसानांमुळे अधिक उष्णता निर्माण करतात. योग्य इन्सुलेट सामग्री दिले करून तापमान वर्गामध्ये उष्णता स्थिर करणे आवश्यक आहे.

ट्रान्सफॉर्मरऑइल एक चांगली इलेक्ट्रिकल इन्सुलेट सामग्री म्हणून कार्य करते. त्यामुळे इलेक्ट्रिकल खंडित होणे कमी होते. ट्रान्सफॉर्मरऑइल कूलिंग एजंट म्हणून देखील काम करेल. अशा प्रकारे ते ट्रान्सफॉर्मरच्या सर्व इंटरनल भागांमध्ये थर्मल स्थिरता आणते.

ट्रान्सफॉर्मर ऑइल खराब होण्याची कारणे: ऑइल कूल्ड ट्रान्सफॉर्मर वापरात असताना, ट्रान्सफॉर्मरचे ऑइल वापरण्याच्या अटींमुळे सामान्य पणे खराब होतात.

उदाहरणार्थ

- 1 ऑइल हवेच्या संपर्कात आल्यास , तेथे तेलामध्ये आर्द्रता आणि धूळ असते. आर्द्रतेची उपस्थिती हानिकारक आहे आणि तेलाच्या इलेक्ट्रिकल वैशिष्ट्यांवर परिणाम करते आणि इन्सुलेट सामग्रीच्या खराब होण्यास मदत करते.
- 2 वायडिंग आणि कोर पृष्ठभागांवर सेडीमेंट आणि अवक्षेपण गाळ तयार होऊ शकतो. हे थंड होण्याचे प्रमाण कमी करेल आणि त्यामुळे इन्सुलेट सामग्री खराब होऊ शकते.
- 3 विशिष्ट सॉलिड आयर्न, तांबे आणि विरघळलेल्या धातूच्या संयुगेच्या उपस्थितीमुळे आम्लता वाढेल. अशा परिस्थितीत, रेजिस्टन्स ता कमी होते, आणि इलेक्ट्रिकल पॉवर देखील कमी होते, आणि हे ट्रान्सफॉर्मरऑइल खराब होण्याचे कारण देखील आहे.

ट्रान्सफॉर्मरऑइल टेस्टिंग : ऑइल कूल्ड ट्रान्सफॉर्मरचा विश्वासाई वापर आणि देखभाल करण्यासाठी, ट्रान्सफॉर्मरच्या ऑइलप्रथम ऑइल भरण्यापूर्वी तसेच ट्रान्सफॉर्मरच्या सेवेदरम्यान टेस्टिंग केली पाहिजे. टेस्टिंग निकालानुसार ट्रान्सफॉर्मरऑइल फिल्टर करणे आवश्यक असते किंवा काही प्रकरणांमध्ये, ऑइल थंड झालेल्या ट्रान्सफॉर्मरच्या सुरक्षित आणि चांगल्या देखभालीसाठी नवीन ऑइल वापरले जाऊ शकते.

ट्रान्सफॉर्मर ऑइलची कार्यक्षमता निश्चित करण्यासाठी खालील टेस्टिंग वेळोवेळी घेतल्या जातात.

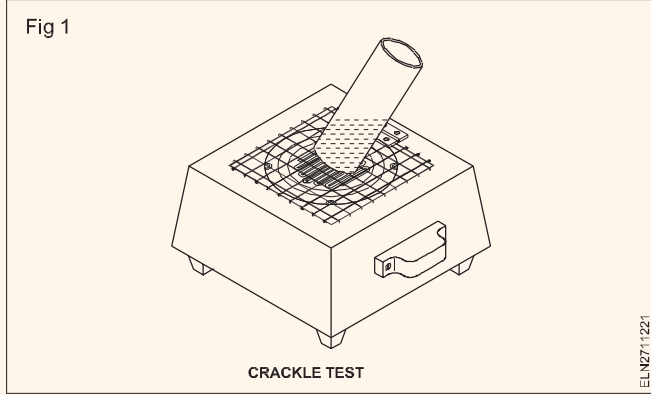
- 1 इन्सुलेशनऑइल फील्ड टेस्टिंग
- 2 इन्सुलेटऑइल क्रॅकल टेस्टिंग
- 3 इन्सुलेटऑइल डायलेक्ट्रिक टेस्टिंग

4 आम्लता टेस्टिंग .

1 इन्सुलेटऑइल फील्ड टेस्टिंग

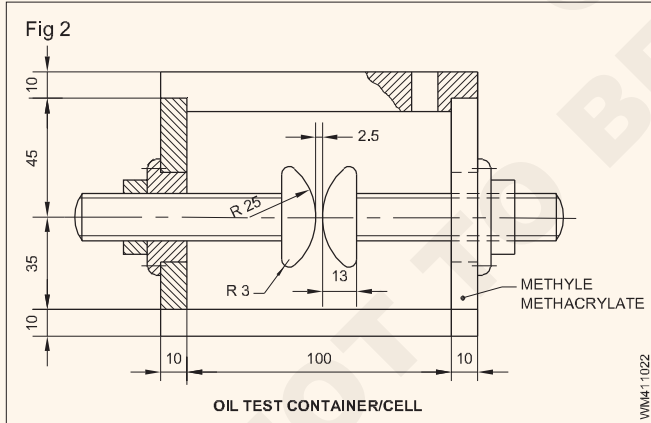
हीटर मध्ये असलेल्या डिस्टिल्ड वॉटरच्या स्थिर सरफेस पिपेटमधून हळूहळू ठेवल्यावर ट्रान्सफॉर्मर तेलाचा एकड्रॉप ऑइल नवीन असताना त्याचा आकार टिकवून ठेवला पाहिजे.

वापरलेल्या सायक्लो-ऑक्टेन तेलांच्या (किंवा) पॅराफिन तेलांच्या बाबतीत (न वापरलेले असतानाही)ड्रॉप पिपेट मध्ये घ्या . जर हे सपाटड्रॉप 15 ते 18 मिमी पेक्षा कमी व्यासाचे क्षेत्र व्यापत असेल तरऑइल वापरले जाऊ शकते. अन्यथा, त्याची पुनर्स्थित करावी लागेल. लांब स्प्रेड असलेले तेले अयोग्य आहेत.



2 ट्रान्सफॉर्मरऑइल क्रॅकल टेस्टिंग (आकृती 1)

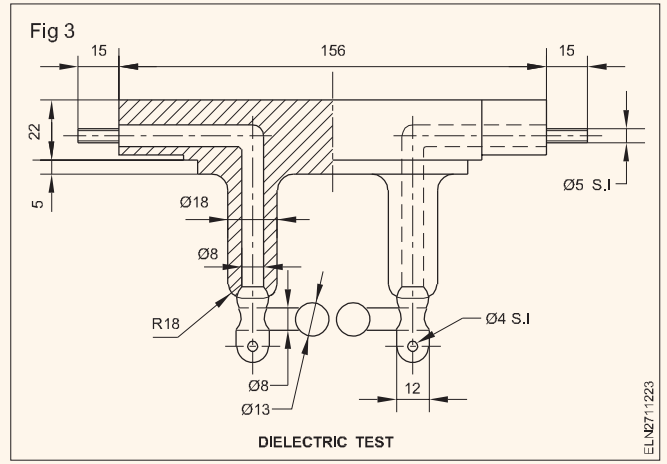
स्टीलच्या नळीचे एक टोक बंद करून आणि बंद टोकाला निस्तेज लाल गरम गरम करून, एक उग्र टेस्टिंग केली जाऊ शकते. (आकृती 1) जेव्हा तेलाचा नमुना ट्यूबमध्ये बुडत असेल तेव्हा, जर तेलात जास्त ओलावा असेल तर एक तीक्ष्ण क्रॅकल आवाज ऐकू येईल. कोरडे ऑइल फक्त गरम होते .



3 ट्रान्सफॉर्मरऑइल डायलेक्ट्रिक टेस्टिंग

ही टेस्टिंग प्राधान्याने स्टँडर्ड ऑइल टेस्टिंग संच वापरून केली जाते. ऑइल टेस्ट सेटमध्ये काच किंवा प्लास्टिकचा बनलेला कंटेनर/सेल असतो. (आकृती 2)

सेलची R. M. S मात्रा 300 ते 500 मिली दरम्यान असावी. ते शक्यतो बंद असले पाहिजे. कंटेनरचे विभाग दृश्य. (आकृती 3) 12.5 ते 13 मिमी लंबवर्तुळाकार व्यासाच्या गोलाच्या आकारातील तांबे, पितळ, कांस्य किंवा स्टेनलेस स्टीलचे इलीप्टिकल एका आडव्या अक्षावर 2.5 मिमी अंतरावर बसवले जातात, 11KV ट्रान्सफॉर्मरच्याऑइल टेस्टिंग साठी इलेक्ट्रोड म्हणून वापरले जातात. .

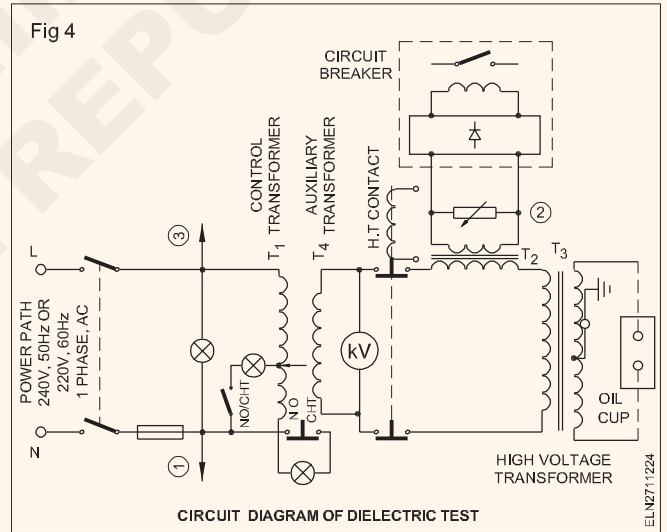


सेल टेस्टिंग सेटवर माऊंट आहे. इलेक्ट्रोडशी एचटी कनेक्शन, पॉइंट कॉन्टॅक्ट व्यवस्थेद्वारे केले जाते.

टेस्टिंग संच स्टेप-अप ट्रान्सफॉर्मरमध्ये देखील दिला जातो जेथे व्होल्टेज शून्य ते 60KV पर्यंत बदलू शकतो. काही डिझाईन्समध्ये, पुश बटण स्विचच्या ऑपरेशनसह, इलेक्ट्रिकल मोटरद्वारे व्होल्टेज बदलते.

डायलेक्ट्रिक टेस्टिंग युनिटचे इलेक्ट्रिकल सर्किट आकृती (आकृती 4)

ट्रान्सफॉर्मर ऑइलवर डायलेक्ट्रिक टेस्टिंग करण्यासाठी,ऑइल हलक्या हाताने हलवावे आणि अनेक वेळा सस्टरलिंग करावे जेणेकरून तेलामध्ये असलेल्या अप्यूर ऑइल चे डिसट्रीब्युशन सर्वत्र पसरले जाईल.



यानंतर लगेच, हवेचे फुगे टाळण्यासाठीऑइल हळूहळू टेस्टिंग सेलमध्ये ओतले जाते. ऑपरेशन धूळ मुक्त ड्राय ठिकाणी ही क्रिया चालते. टेस्टिंग च्या वेळी ऑइल तापमान सभोवतालच्या तापमानासारखेच असावे.

उपरोक्त अटी पूर्ण केल्यानंतर, सेलचे आवरण व्यवस्थित ठेवले जाते. सेल टेस्टिंग युनिटमध्ये ठेवला आहे आणि पॉवर "चालू" आहे.

40 ते 60Hz फ्रिक्वेन्सीच्या इलेक्ट्रोडमध्ये AC व्होल्टेज 2KV RMS च्या दराने 'O' पासून सुरू होऊन ब्रेक डाउन उत्पादनाच्या मूल्यापर्यंत समान रीतीने वाढवले जाते. ब्रेक डाउन व्होल्टेज म्हणजे इलेक्ट्रोडमध्ये पहिली स्पार्क पडण्याच्या वेळी टेस्टिंग दरम्यान पोहोचलेला व्होल्टेज.

इलेक्ट्रोड्समध्ये आर्क इंस्टॉल झाल्यास सर्किट स्वयंचलितपणे उघडले जाते. ब्रेक डाउन व्होल्टेज रेकॉर्ड केले जाते आणि मानक रेटिंगनुसार रीडिंगचा अर्थ लावला जातो. IS-335-1983 नुसार आवश्यकता आहेत: इलेक्ट्रिकल स्ट्रेंथ (ब्रेक डाउन व्होल्टेज)

- 1 नवीन अनफिल्टर्ड ट्रान्सफॉर्मरऑइल - 30KV (RMS)
- 2 फिल्टरेशन नंतर ट्रान्सफॉर्मरऑइल - 50KV (RMS)

ब्रेक डाउन व्होल्टेज 30KV (RMS) गाठत नसल्यास ट्रान्सफॉर्मरऑइल फिल्टर करण्याची शिफारस केली जाते.

टेस्टिंग एकाच सेल फिलिंगवर 6 वेळा केली जाईल. प्राप्त झालेल्या 6 परिणामांचा इलेक्ट्रिकल स्ट्रेंथ ही अंकगणितीय सरासरी असेल.

4 आम्लता (अॅसिडिटी) टेस्टिंग

आम्ल उत्पादने तेलाच्या ऑक्सीकरणाने तयार होतात. या ऑक्सिडेशनमुळे ट्रान्सफॉर्मर विंडिंग्समध्ये वापरल्या जाणाऱ्या इन्सुलेट पेपर आणि प्रेस बोर्डसारख्या इन्सुलेट सामग्री खराब होतील. त्यामुळे अॅसिडिटी पणाची निर्मिती शोधणे आणि त्याचे निरीक्षण करणे आवश्यक आहे.

ही टेस्टिंग करण्यासाठी पोर्टेबल टेस्टिंग किट उपलब्ध आहे ज्यामध्ये खालील गोष्टींचा समावेश आहे:

- 1 दोन पॉलिथिनच्या बाटल्या ज्यामध्ये प्रत्येकी 100ml इथेनॉल अल्कोहोल आणि 0.0085N कॉन्सेन्ट्रेट सोडियम कार्बोनेट द्रावण आहे.
- 2 युनिव्हर्सल इंडिकेटर असलेली इंडिकेटर बाटली.
- 3 चार स्वच्छ ग्लास टेस्ट ट्यूब.
- 4 थ्री ग्रॅज्युएटेड ड्रॉपर्स, जे पिपेट्स म्हणून काम करतात.
- 5 आम्लता श्रेणीसह कलर तक्ता.
- 6 सूचना पुस्तिका.

प्रक्रिया

टेस्टिंग ट्यूबमध्ये 1.1 मिली इन्सुलेट ऑइल (टेस्टिंग करायची आहे) घेऊन टेस्टिंग केली जाते, 8 मिलीऑइल 1 मिली रेक्टिफाइड स्पिरिट टाकले जाते आणि मिश्रण हलक्या हाताने हलवावे लागते. पुढे 0.008 5 एन सोडियम कार्बोनेटच्या द्रावणात 1 मिली. टेस्ट ट्यूब हलवल्यानंतर पुन्हा एकदा युनिव्हर्सल इंडिकेटरचे 5ड्रॉप टाकले जातात. परिणामी मिश्रण मिश्रणाच्या अम्लता मूल्यावर अवलंबून कलर विकसित करते.

अंदाजे कलर श्रेणी खालीलप्रमाणे असेल:

एकूण अॅसिडिटी किंमत क्र.	कलर
0.00	काळा
0.2	हिरवा
0.5	पिवळा
1.0	केशरी

अचूक किंमत दर्शविण्यासाठी टेस्टिंग किटसह कलर तक्ता दिला जाईल.

एक लहान ट्रान्सफॉर्मर वाइंडिंग (Winding a small transformer)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- ट्रान्सफॉर्मर रिवाइंड करण्यासाठी घ्यायचा महत्वाचा डेटा सांगा
- लहान ट्रान्सफॉर्मरसाठी रिवाइंडिंग प्रक्रिया एक्सप्लेन करा
- सूत्र वापरून प्रति व्होल्ट टर्न ची संख्या मोजा आणि प्रायमरी आणि सेकंडरी टर्न निश्चित करा
- ट्रान्सफॉर्मरचे परिमाण, बॉबिनचा आकार आणि च्या टर्न चा आकार निश्चित करा
- ट्रान्सफॉर्मर वाइंड केल्यानंतर करावयाच्या टेस्टिंग एक्सप्लेन करा.

लहान ट्रान्सफॉर्मरचे रिवाइंडिंग

वायडिंग जळून किंवा खराब झाल्यास ट्रान्सफॉर्मर रिवाइंड करणे आवश्यक आहे.

ट्रान्सफॉर्मर रिवाइंडिंग करताना, आवश्यक तपशील (डेटा) रेकॉर्ड करण्याची काळजी घेतली पाहिजे ज्याद्वारे रिवाइंडिंग प्रक्रिया सुलभ होते आणि ट्रान्सफॉर्मरची मूळ कामगिरी सुनिश्चित होते.

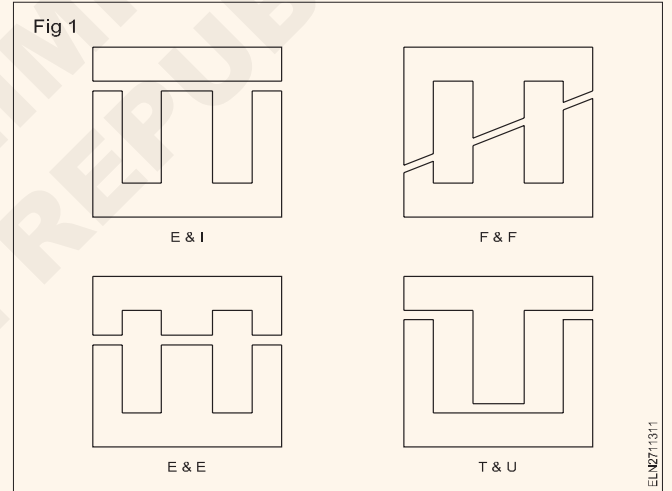
डेटा रेकॉर्ड करत आहे: खालील डेटा ट्रान्सफॉर्मरमधून डिससेम्बलिंग करण्यापूर्वी आणि दरम्यान घेणे आवश्यक आहे.

- 1 वायडिंग / वायडिंग / टर्न्स संख्या.
- 2 साइज आणि इन्सुलेशनचा आकार.
- 3 इनपुट/आउटपुट व्होल्टेज आणि करंट .
- 4 KVA रेटिंग.
- 5 कनेक्शन आकृत्या.
- 6 टर्मिनल मार्किंग / लिड पोजीशन
- 7 कोअर चा टाइप / no ऑफ स्टॅम्पिंग
- 8 बॉबिन / कोअरची शारीरिक कंडिशन .
- 9 इन्सुलेशन योजना जसे की बाइंडिंगचे आकार आणि तपशील, लेयर, इंटरलेअर, इंटर विंडिंग्स, बॉबिन, लीड वायर्स, स्लीव्हज इ.
- 10 जुने बॉबिन वाइंडिंगसाठी पुन्हा वापरले असल्यास, ते चांगले स्वच्छ केले पाहिजे आणि कोणत्याही तुटण्यापासून मुक्त असेल. जर नवीन बॉबिन वापरला असेल तर ते योग्य असेंब्लीसाठी स्टॅम्पिंग (कोर) सह तपासले पाहिजे जेणेकरून जास्त हवेतील अंतर किंवा खूप घट्ट फिटिंग टाळण्यासाठी.
- 11 वाइंडिंगसाठी, डेटामधून तारेचा योग्य आकार निवडला जाईल आणि वायरचा आकार I.S नुसार मोजला जाईल. 4800 (भाग - I) 1968.

वायरचा आकार इन्सुलेशनने मोजला जाऊ शकतो परंतु तो सहनशीलतेच्या मर्यादित असावा. घेतलेल्या डेटानुसार इन्सुलेशन योजना पाळली जाईल. जेथे योग्य सामग्री उपलब्ध नसेल तेथे इक्वीवॅलेंट टाइप आणि आकार निवडला जाऊ शकतो. वायडिंग आणि टॅपिंग मूळ प्रमाणेच केले जावे.

स्टॅकिंग मेथड: कोअर स्टॅक करण्यापूर्वी, डेंट्स, बेंड्स आणि कोअर इन्सुलेशनसाठी स्टॅम्पिंग तपासले पाहिजेत. कोअर वरील डेंट काढून टाकले जातील, आणि कोणताही कोर प्रॉब्लेम बरोबर सेट केला जाईल. मूळ सीकेन्स आणि नमुन्याप्रमाणे स्टॅकिंग केले जावे.

ट्रान्सफॉर्मरसाठी उपलब्ध असलेले सर्व स्टॅम्पिंग एकही न ठेवता स्टॅक केलेले असावेत. आकृती 1 शेल प्रकारच्या ट्रान्सफॉर्मरसाठी वापरल्या जाणाऱ्या कोरचे विविध आकार दाखवते. शिसे योग्यरित्या स्लीव्ह केलेले आणि संपुष्टात आणले पाहिजेत.



ट्रान्सफॉर्मर रिवाइंड करण्याची प्रक्रिया: वर म्हटल्याप्रमाणे, जळलेल्या ट्रान्सफॉर्मरचे रिवाइंड करताना सर्व आवश्यक वायडिंग तपशील प्राप्त झाल्यास, रिवाइंडिंग प्रक्रिया कमी-अधिक प्रमाणात सोपी आहे. तथापि, जर तुम्हाला नवीन ट्रान्सफॉर्मर तयार करायचा असेल तर खालील माहितीची खूप मदत होईल.

ट्रान्सफॉर्मर डिझाइन करणे: लहान ट्रान्सफॉर्मर सामान्यतः 'शेल प्रकार' असतात. शेल प्रकारात, दोन्ही प्रायमरी आणि सेकंडरी विंडिंग्स कोरच्या मध्यभागी बसविले जातात. लहान पॉवर ट्रान्सफॉर्मरच्या डिझाइनसाठी खाली सांगितल्याप्रमाणे पुढे जा.

पायरी क्रमांक १

ट्रान्सफॉर्मरच्या लोड व्होल्टेज आणि करंटमधून एकूण आउटपुट पॉवर शोधा.

$$P2 = E2 \times I2 \dots\dots \text{सूत्र 1.}$$

तुमच्या मार्गदर्शनासाठी खालील उदाहरण दिले आहे.

प्रायमरी व्होल्टेज - 240 व्ही

सेकंडरी व्होल्टेज - 6V

सेकंडरी एकूण करंट - 2A

उदाहरणावरून आउटपुट पॉवर 6 x 2 म्हणून मोजली जाते = 12VA

पायरी क्रमांक 2

इनपुट वॉट्स शोधा.

$$P_1 = \frac{P_2}{\% \text{ Efficiency}} \quad \dots\dots \text{Formula 2}$$

सामान्यतः ट्रान्सफॉर्मरची कार्यक्षमता 80 ते 90 असते. उदाहरणाप्रमाणे

$$P_1 = \frac{6 \times 2 \times 100}{80} = 15 \text{ VA.}$$

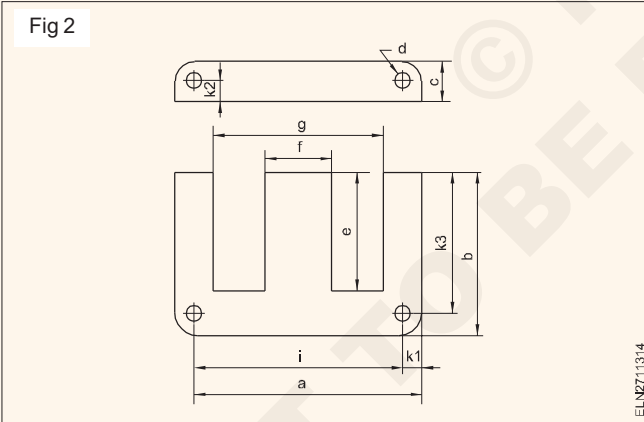
पायरी क्र.3

ट्रान्सफॉर्मरच्या कोअरचे आवश्यक क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र निश्चित करा.

क्रॉस-सेक्शनल एरिया शोधण्यासाठी, लॅमिनेशनसाठी वापरल्या जाणाऱ्या धातूची फ्लक्स सॉलिड , पुरवठ्याची फ्रिक्वेन्सी वायडिंग वायरमधील घेतलेला करंट सॉलिड आणि ट्रान्सफॉर्मरला दिले जाणारे पॉवर इनपुट यासारखे काही पॅरामीटर्स माहित असणे आवश्यक आहे.

क्रॉस सेक्शन = 20 x 21=420 sq.mm किंवा 4.2 sq. cm

तक्ता 1 बाजारात उपलब्ध असलेल्या E आणि I टाईप लॅमिनेशन असलेल्या स्टॅम्पिंगचे मानक आकार देते जे तुमच्या मार्गदर्शनासाठी दिलेले आहे. आकृती 2 स्टॅम्पिंगची परिमाणे .



कोअर क्षेत्र 4.248 sq.cm साठी आपण 20 मिमी रुंदीचा आणि 21 मिमीच्या कोर जाडीच्या आकाराचा कोर वापरू शकतो.

स्टॅम्पिंग टेबलच्या मानक आकारातून जवळच्या आकाराचे पत्रक निवडले पाहिजे. येथे आपण सेंटर लिंब ची रुंदी 20 मिमी आहे असे गृहीत धरू, आणि म्हणून, कोर E.I. 60 निवडले आहे. तथापि, तुम्ही क्रॉस-सेक्शनला अनुरूप इतर कोणताही टाईप निवडू शकता. परंतु इतर तपशील जसे की मुद्रांकांची संख्या आणि बॉबिनचे परिमाण त्यानुसार बदलू शकतात.

फेज क्रमांक 4

पुढील पायरी म्हणजे फॉर्म्युला 4 वापरून प्रति वायडिंग व्होल्टेज कॅलक्युलेट करणे.

$$e = 4.44 \times B \times A \times f \times 10^{-4} \dots\dots \text{सूत्र ४.}$$

जेथे e - प्रति वायडिंग व्होल्टेज

B - फ्लक्स डेनसिटी इन टेस्ला

A - cm² मध्ये आयर्न कोरचे क्षेत्रफळ

f - फ्रिक्वेन्सी इन हर्ट्झ

उदाहरण

$$e = 4.44 \times 0.8 \times 4.24 \times 50 \times 10^{-4} = 0.0753 \text{ व्होल्ट.}$$

पायरी क्रमांक 5

प्रायमरी कॉइल वळणांची कॅलक्युलेट करा.

$$N_1 = \frac{240}{0.0753} = 3187 \text{ turns (approx.)}$$

सेकंडरी वायडिंगमध्ये व्होल्टेज ड्रॉप (इंटरनल) ची भरपाई करण्यासाठी 10% जोडा, म्हणजे N₂ = 88 टर्न

$$N_2 = \frac{6}{0.0753} = 80 \text{ turns (approx.)}$$

पायरी क्रमांक 6

इनपुट पॉवरच्या संदर्भात वायरच्या आकार कॅलक्युलेट करा.

$$P = E \times I; I = P/E \text{ आणि उदाहरणानुसार,}$$

$$\text{प्रायमरी करंट } = I_1 = 15/240 = 0.0625A$$

$$\text{सेकंडरी करंट } = I_2 = 15/6 = 2.5A.$$

प्रायमरी कंडक्टरचा क्रॉस-सेक्शन 3A/mm² विचारात घेऊन करंट डेनसिटी

$$A = 0.0625/3 = 0.020833 \text{ mm}^2 \text{ असेल}$$

$$\text{व्यास} = 0.1628 \text{ मिमी}$$

$$\text{म्हणजे, } = 0.16 \text{ मिमी व्यास. किंवा 37 SWG अंदाजे}$$

सेकंडरी कंडक्टरचा क्रॉस-सेक्शन 3A/mm² विचारात घेऊन करंट डेनसिटी

$$A = 2.5/3A = 0.8333 \text{ mm}^2 \text{ असेल}$$

$$\text{व्यास} = 1.029 \text{ मिमी}$$

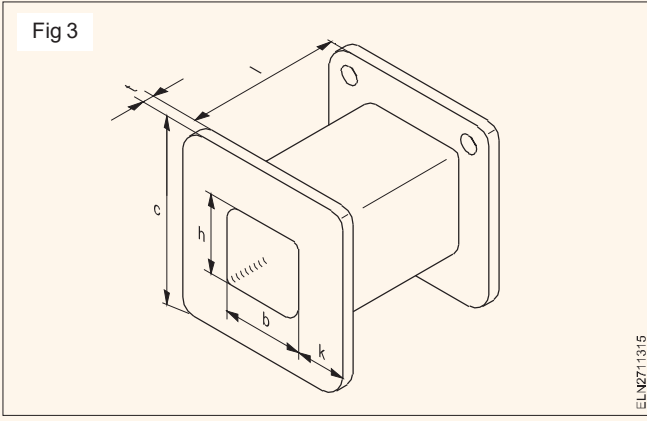
$$\text{म्हणा } = 1.00 \text{ मिमी व्यास. त्यामुळे 19 SWG.}$$

पायरी क्र.7

आकृती 3 बॉबिनची सामान्य परिमाणे दिले आहेत . येथे निवडलेला बॉबिन E। 60/21 आहे जो पूर्वी 21 मिमी आणि कोर रुंदी 20 मिमी म्हणून घेतलेल्या सेंटर लिंब कोर जाडीला अनुकूल आहे.

पायरी क्रमांक ८: प्रायमरी आणि सेकंडरी टर्न ची संख्या म्हणले बॉबिन मधील स्पेस तपासा.

प्रायमरी टर्न संख्या 37 SWG पैकी 3187 आणि सेकंडरी 19 SWG सुपर इन्मॅल्ड कॉपर वायरची 88 टर्न असली तरी, संबंधित इन्सुलेशनसह हे विंडिंग्स सामावून घेता येईल का हे तपासणे जवळजवळ महत्त्वाचे आहे.



कोरच्या . वायडिंग जागेत. वायडिंग घेण्यापूर्वी हे निश्चित केले पाहिजे.

निष्कर्ष:उदाहरणप्रमाणे ट्रान्सफॉर्मरसाठी, वायडिंग डेटा खालीलप्रमाणे आहे.

ट्रान्सफॉर्मर रेटिंग

प्रायमरी - 240V

सेकंडरी - 6V

फ्रिक्वेंसी - 50 Hz

व्होल्ट ऑपेअर इनपुट - 15 VA

कोअर:पायरी 3 मध्ये ठरविल्यानुसार कोर क्षेत्र 20 x 21 मिमी. बॉबिन: रुंदी 20.6 मिमी, उंची 21 मिमी, लांबी 26.7 मिमी आणि पायरी 7 मध्ये ठरविल्यानुसार फ्लॅजची एकूण उंची 42.7 मिमी.

वायर साइज आणि टर्न्स प्रायमरी - 0.16 मिमी आकाराचे 3187 टर्न्स किंवा 37 SWG सेकंडरी - 1.00 मिमी किंवा 19 SWG आकाराचे 88 टर्न्स

स्टॅम्पिंग:प्रत्येक स्टॅम्पिंगची जाडी 0.35 मिमी म्हणून लक्षात घेता, 21 मिमीच्या एकूण जाडीसाठी तुम्हाला 60 स्टॅम्पिंगची आवश्यकता असू शकते. स्टॅम्पिंग आणि

स्टॅम्पिंगची जागा लक्षात घेता तुम्हाला फक्त 55 स्टॅम्पिंगची आवश्यकता असू शकते. त्यामुळे 0.35 मिमी जाडी असलेल्या EI 60/21 प्रकारातील 55 क्रमांकाच्या स्टॅम्पिंगची खरेदी करायची आहे.

रिवाइडिंगनंतर ट्रान्सफॉर्मर चे टेस्टिंग :कोर असेंबली रिवाइड केल्यानंतर, ट्रान्सफॉर्मरची कोर आणि कॉइलच्या योग्य घट्टपणासाठी तसेच एंड लीड्सच्या योग्य समाप्तीसाठी इन्सुलेशन केली जाते.

इन्सुलेशन रेजिटन्स टेस्टिंग :500 व्होल्ट मेगरसह वायडिंग आणि कोर दरम्यान इन्सुलेशन रेजिटन्स मोजला जातो. अशा प्रकारे प्राप्त केलेले रिडींग अनंत असावे आणि कोणत्याही परिस्थितीत एक मेघोहमपेक्षा कमी नसावे.

ट्रान्सफॉर्मेशन रेशो टेस्टिंग : ट्रान्सफॉर्मर सेकंडरी ओपण ठेवून, प्रायमरी रेट केलेल्या एसी व्होल्टेजशी जाईटकेला जाईल. योग्य व्होल्टमीटरच्या मदतीने प्रायमरी आणि सेकंडरी व्होल्टेज मोजले जावे.

लोड टेस्टिंग : ट्रान्सफॉर्मर योग्य भाराने जाईट केलेला असावा, जेणेकरून फूल लोड सेकंडरी इलेक्ट्रिकल करंट ट्रान्सफॉर्मरच्या टर्न्सच्या सेकंडरी भागातून वाहतो. टर्न्सच्या तापमानात झालेली वाढ योग्य औद्योगिक थर्मामीटरने लोडवर पाहिली जाईल.

ट्रान्सफॉर्मरचे तापमान सुरुवातीला वाढेल आणि काही काळानंतर तापमान थांबेल. तापमानातील ही वाढ लक्षात घेतली जाईल आणि ती डिझाइन केलेल्या ट्रान्सफॉर्मरच्या इन्सुलेशनच्या वर्गाच्या मर्यादित असावी.

शॉर्ट सर्किट टेस्टिंग: ट्रान्सफॉर्मर डायरेक्ट लोड करणे शक्य नसल्यास, ट्रान्सफॉर्मरचे सेकंडरी वायडिंग शॉर्ट सर्किट केले जाते आणि प्रायमरी वरील कमी व्होल्टेज डिमरस्टॅटद्वारे समायोजित केले जाते जेणेकरून संपूर्ण लोड सेकंडरी इलेक्ट्रिकल करंट ट्रान्सफॉर्मरच्या सेकंडरी टर्न्सतून वाहतो. इन्सुलेशनचा वर्ग निश्चित करण्यासाठी तापमान वाढवण्यासाठी अशा प्रकारे करंट केलेल्या ट्रान्सफॉर्मरची टेस्टिंग केली जाईल.

साधारणपणे, ऑइल-कूल्ड ट्रान्सफॉर्मर A वर्गाचे असतात-जसे एअर-कूल्ड ट्रान्सफॉर्मर 'A' किंवा 'E' वर्ग असू शकतात.

तक्ता 1

स्टॅम्पिंगचा मानक आकार

मुद्रांकांचे तपशील	a	b	c	d	E	f	g	i	K1	K2	K3
EI42	42	२८	७	३.५	२१	14	२८	35	३.५	-	२४.५
EI48	४८	52	8	३.५	२४	16	32	40	4	-	२८
EI54	५४	३६	९	३.५	२७	१८	३६	४५	४.५	-	३१.५
EI60	६०	40	10	३.५	३०	20	40	50	५	-	35
EI66	६६	४४	11	४.५	33	22	४४	५५	५.५	-	३८.५
EI78	७८	52	13	४.५	39	26	52	६५	६.५	-	४५.५
EI84	८४	५६	14	४.५	42	२८	५६	70	७	-	49
EI92	९२	६२.३	11.3	४.५	५१	23	६९	८२	५	६.५	५७.५
EI106	106	७०.५	१४.४	४.५	५६	29	७७	९४	6	८.५	६४.५
EI130	130	८७.५	१७.५	५.५	70	35	९६	115	७.५	10	80
EI150	150	100	20	७.८	80	40	110	135	७.५	१२.५	९२.५
EI170	170	११७.५	22.5	8	९६	४५	125	150	10	१२.५	१०७.५
EI195	१९५	१३४.५	२५.५	९.५	109	५१	144	१७१	12	१३.५	१२२.५
EI231	231	166	29	10	137	५८	१७३	204	१३.५	१५.५	१५२.५

श्री - फेज ट्रान्सफॉर्मरची सामान्य देखभाल (Winding a small transformer)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- ट्रान्सफॉर्मरच्या देखभालीची गरज आणि अडवानटेजेस एक्सप्लेन करा
- ट्रान्सफॉर्मरच्या लाइफ वर अफेक्ट करणारे घटक सांगा
- ट्रान्सफॉर्मरमध्ये विविध नियतकालिक देखभाल करा.

देखभालीची आवश्यकता

पॉवर ट्रान्सफॉर्मरचे लॉग आणि दोष मुक्त सेवा देण्यासाठी आवश्यक आहे ते देखभाल, सतत लक्ष आणि देखभाल असणे गरजेचे आहे कारण ते एक महान साधन आहे.

इन्सपेक्शन आणि प्रतिबंधात्मक देखभालीची एक रिजिड सिस्टम दीर्घ-आयुष्य, दोष -मुक्त सेवा आणि कमी देखभाल खर्च सुनिश्चित करेल. देखरेखीमध्ये नियमित इन्सपेक्शन टेस्टिंग आणि आवश्यक तेथे पुनर्रचना यांचा समावेश असेल.

देखभालीचे मॅन उद्दिष्टे: देखभालीचे मॅन उद्दिष्टे म्हणजे इन्सुलेशन चांगल्या स्थितीत राखणे. ऑक्सिजनच्या संपर्कात ओलावा, घाण आणि जास्त उष्णता ही इन्सुलेशन बिघडण्याची मॅन कारणे आहेत आणि यापासून बचाव केल्यास इन्सुलेशन चांगल्या स्थितीत राहते.

-केमिकल आणि भौतिक परिणामांमुळे अजिंग प्रक्रियेदरम्यान इन्सुलेशनच्या गुणवत्तेत घट होईल. इन्सुलेशनचा रेजिटेन्स -केमिकल रिअॅक्टन्स दरानुसार होतो आणि जर स्थिर ऑपरेटिंग तापमान 750C च्या सामान्य ऑपरेटिंग तापमानापेक्षा 100C ने ओलांडले तर ट्रान्सफॉर्मरचे आयुष्य कमी होते.

ट्रान्सफॉर्मरच्या आयुष्यावर परिणाम करणारे घटक

1 इफेक्ट ऑफ मॉइश्चर

ट्रान्सफॉर्मरऑइल हवेतील ओलावा सहज शोषून घेते. तेलातील पाण्याच्या प्रभावा मुळे ऑइल डायलेक्ट्रिक स्ट्रेन्थ कमी होते. म्हणून, ट्रान्सफॉर्मरच्या आतील भागात ओलावा प्रवेशापासून बचाव करण्यासाठी प्रतिबंधात्मक पावले उचलली पाहिजेत. यामध्ये हवेच्या मोफत प्रवेशासाठी सर्व ओपनिंग ब्लॉक करणे आणि सेवेतील ब्रीदर वारंवार अंकीव करणे समाविष्ट आहे.

2 ऑक्सिजनचा प्रभाव

तेलातील हवेमुळे ट्रान्सफॉर्मरच्या आत असलेला ऑक्सिजन इन्सुलेशनच्या सेल्युलोजवर रिअॅक्टन्स देतो. सेल्युलोज उत्पादनाच्या विघटनामुळे, तेलात विरघळणारे ऑर्गेनिक ऍसिड तयार होते ज्यामुळे जाड गाळ तयार होतो. हा गाळ ऑइल मुक्त अभिसरण अवरोधित करतो आणि तळाशी जमा होतो ज्यामुळे कॉइल/कोअरचे नुकसान होते.

3 सॉलिड इन प्यूर तेचा प्रभाव

तेलामध्ये असलेल्या सॉलिड इन प्यूर तेच्या सूक्ष्म प्रमाणात ऑइल डायलेक्ट्रिक ताकद कमी होते. त्यामुळे ऑइल थोड्या काळासाठी सेवेत आल्यानंतर ते फिल्टर करणे ही चांगलीमेथड आहे.

4 वार्निशचा प्रभाव

काही वार्निश विशेषत: ऑक्सिडायझिंग प्रकारात ट्रान्सफॉर्मर ऑइल आणि विंडिंग्सवर अवक्षेपित गाळ यांच्याशी रिअॅक्टन्स देतात. दुरुस्तीच्या वेळी कॉइल रिवाईड करताना आणि बदलताना देखभाल अभियंत्याने हे लक्षात ठेवले पाहिजे.

5 वायडिंग्सच्या पोकळपणाचा रिजल्ट

विंडिंग्सच्या ढिलाईमुळे कॉइलच्या वारंवार हालचालीमुळे बिघाड होऊ शकतो ज्यामुळे काही ठिकाणी कंडक्टर इन्सुलेशन खराब होऊ शकते आणि इंटर टर्न बिघाड, क्षणिक शॉर्ट सर्किट ज्यामुळे इलेक्ट्रिकल आणिमॅग्नेटिक अन बॅलन्स होऊ शकते. ट्रान्सफॉर्मरचा कोर आणि वायडिंग्स उचलणे आणि टाय रॉइस घट्ट करून विकसित झालेली कोणतीही ढिलाई स्वीकारणे ही चांगली प्रॅक्टिस आहे.

देखभाल प्रक्रिया

1 सुरक्षितता खबरदारी

- कोणतेही देखभालीचे काम सुरू करण्यापूर्वी ट्रान्सफॉर्मर पुरवठ्यापासून वेगळे केले पाहिजेत आणि टर्मिनल्स अर्थ केले पाहिजेत.
- टाकी अनसील करण्यापूर्वी ऑइल पातळी लक्षात घेतली पाहिजे.
- देखभालीचे काम सुरू असताना ट्रान्सफॉर्मरजवळ आग ठेवू नये.

2 ब्रीदर्स

साधारणपणे, दोन टाइपचे ब्रीदर्स वापरले जातात

- सिलिकेजेल ब्रीदर
- तेलाने भरलेला सिलिकेजेल ब्रीदर

सिलिका जेल ब्रीदर

क्रिस्टलचा कलर निव्यापासून गुलाबीमध्ये बदलतो कारण क्रिस्टल्स ओलावा शोषून घेतात. जेव्हा क्रिस्टल्स ओलाव्याने संतृप्त होतात, तेव्हा ते प्रामुख्याने गुलाबी होतात आणि ते पुन्हा अंकीव /पुनर्स्थित केले जावे.

b तेलाने भरलेला सिलिकेजेल ब्रीदर

सिलिकेजेल ब्रीदर ने जोडलेल्या ऑइल चॅम्बरमध्ये उपलब्ध असलेले ऑइल जेल दूषित असल्यास ते बदलले पाहिजे.

बाह्य कनेक्शन: सर्व टर्मिनल कनेक्शन घट्ट असावेत. ते काळे किंवा गंजलेले दिसल्यास, कनेक्शन काढून टाका आणि एमरी पेपरने चमकदार धातू साफ करा. कनेक्शन रीमेक करा आणि त्याला ग्रीसचा भारी लेप द्या.

अर्थ कनेक्शन: सर्व अर्थ कनेक्शन योग्यरित्या राखले पाहिजे. ट्रान्सफॉर्मर आणि टाकीचे वरचे कव्हर ब्रिज करण्यासाठी एक लहान तांब्याचा लूप दिले जातो जेव्हा इलेक्ट्रिक फ्रिकेन्सी, हाय वोल्टेज फ्रिकेन्सी मुळे किंवा बुशिंग निकामी झाल्यास बोल्टमधून अर्थ वरील दोष करंट टाळण्यासाठी दिले जाते.

बुशिंग: बुशिंग प्रोजेक्शन स्वच्छ करा आणि क्रॅक आणि चिप्ससाठी त्यांचे परीक्षण करा. स्टॉकमध्ये सुटे ठेवण्याची शिफारस केली जाते. नियंत्रण क्षेत्रांमध्ये स्थित ट्रान्सफॉर्मर्समध्ये क्षार तयार होऊ नये म्हणून, बुशिंगवर ग्रीसचा पातळ थर चिकटवला जातो. 1000 KVA पेक्षा कमी रेटिंग असलेल्या ट्रान्सफॉर्मरसाठी शिफारस केलेले देखभाल वेळापत्रक तक्ता 1 मध्ये दिले आहे.

तक्ता 1

1000 KVA पेक्षा कमी क्षमतेच्या ट्रान्सफॉर्मरसाठी देखभाल वेळापत्रक

क्र. क्र.	इन्सपेक्शन फ्रिकेन्सी	तपासण्यायोग्य वस्तू	इन्सपेक्शन नोट्स	कृती आवश्यक इन्सपेक्शन दरम्यान दोष आढळल्यास
१	प्रति तास	लोड (ऑपिअर)	रेट केलेल्या आकड्यांच्या विरुद्ध तपासा	मूल्यांसह नियमन केले जाते
2	प्रति तास	इलेक्ट्रिकल दाब(वोल्टेज)	- करा -	- करा -
3	रोज	डी-हायड्रेटिंग ब्रीदर	हवेचे मार्ग टु आहेत का ते तपासा. सिलिका जेलचा कलर तपासा.	सिलिकेजेल गुलाबी रंगाचे असल्यास ते पुन्हा ठेवा किंवा ते पुन्हा अक्टिव करा.
4	मासिक	ट्रान्सफॉर्मरमध्ये	ट्रान्सफॉर्मरऑइल पातळी तपासा	कमी असल्यास ड्राय तेलाने टॉप-अप करा. ऑइल लिकेज साठी तपासा.
५	त्रैमासिक	ऑइल पातळी	क्रॅक आणि घाण साठ्यांसाठी तपासा	स्वच्छ करा किंवा बदला.
6	अर्धा वार्षिक	बुशिंग	कव्हर इंटरनल ओलावा तपासा	वायुवीजन सुधारा.ऑइल तपासा
७	वार्षिक	नॉन-संरक्षक ट्रान्सफॉर्मर	डायलेक्ट्रिक तपासा	तेलाची गुणवत्ता पुनर्संचयित करा
8	वार्षिक	ट्रान्सफॉर्मर मध्येऑइल अर्थ रेजिस्टन्स	सामर्थ्य ऑसिडिटी आणि क्षार तपसा	अर्थ चा रेजिस्टन्स जास्त असल्यास योग्य कारवाई करा.
९	1 वर्ष	रिले, अलार्म त्यांचे सर्किट इ.	कनेक्शन तपासा - नट आणि बोल्ट	घटक स्वच्छ करा, संपर्क बदला, आवश्यक असल्यास सेटिंग बदला
10	2 वर्ष	नॉन-संरक्षक ट्रान्सफॉर्मर	रिले आणि अलार्म संपर्क, त्यांचे ऑपरेशन फ्यूज इत्यादी तपासा, रिलेची अचूकता तपासा.	स्थितीची पर्वा न करताऑइल फिल्टर करा
11	3 वर्ष	सर्व भाग	इंटरनल इन्सपेक्शन कोर आणि कॉइल उचलून संपूर्ण इन्सपेक्शन	स्वच्छ ड्राय तेलाने फ्लशिंग करून धुवा.

प्रोजेक्ट वर्क (Project Work)

उद्दिष्टे: या प्रत्यक्षिकच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल.

- प्रोजेक्ट कार्य परिभाषित करा
- प्रोजेक्ट कार्याचा उद्देश सांगा
- प्रकल्पाच्या कामांमध्ये सामील असलेल्या पायऱ्या सांगा.

प्रोजेक्ट वर्क

ही एक प्रकारची अॅक्टिविटी आहे जो प्रशिक्षणार्थी/विद्यार्थ्यांना अभ्यास, तपास, संशोधन, मॉडेल विकसित करण्यास किंवा निष्कर्ष/अप्लायनसेन्स शोधण्याची आणि सार्वजनिक, राष्ट्र आणि संसाधने इत्यादींच्या हितासाठी विशिष्ट प्रॉब्लेम / असाइनमेंटसाठी अॅप्लिकेशन करून अहवाल सादर करण्यास अनुमती देतो. त्यांचे कौशल्य, क्षमता, ज्ञान आणि अनुभव वाढवते

प्रकल्पाच्या कामाचा उद्देश: कोणत्याही प्रकल्पाचा सामान्य उद्देश खालीलपैकी कोणीही किंवा अधिक पूर्ण केला पाहिजे:

- विद्यमान क्रियाकलाप किंवा तंत्रज्ञान इत्यादींमध्ये उपलब्ध असलेल्या प्रॉब्लेम /जोखमींवर मात करा.
- कोणत्याही ऑपरेशन किंवा कामाची विद्यमान प्रक्रिया/रिस्क सुलभ करणे.
- उत्पादन किंवा देखभाल खर्च कमी करणे आणि उत्पादकता वाढवणे. मानवी जीवन/यंत्रसामग्रीसाठी सुरक्षितता वाढवणे.
- नैसर्गिक संसाधनांचे जतन करा.
- नवीकरणीय पॉवर स्रोतांचा वापर जसे की वारा, पानी आणि सौर इ.

- नवीन तंत्रज्ञान / संकल्पना वापरणे जे बाजारात उपलब्ध नाही.
- प्रसारित करणे किंवा मानवी जीवन/यंत्रसामग्री इत्यादींमधले कोणतेही धोके/ जोखमीचे ईस्टीमेशन करणे

प्रकल्पाच्या कामांमध्ये पार्टीसिपेटेड ट्रेनी

- उद्दिष्टे - उद्देश ठरवणे
- काय करायचे ते ठरवणे - तपास आणि नियोजन
- खर्च - खर्च शोधा
- आवश्यकतांची व्यवस्था करणे - आयोजन करणे
- योग्य लोकांची निवड - कर्मचारी
- सूचना देणे - दिग्दर्शन करणे

- कामांमध्ये भाग घेणे - सहभाग
- सीकेन्स व्यवस्थित करणे - एकत्र करणे किंवा संकलित करणे
- प्रोजेक्ट कार्यान्वित करणे - टेस्टिंग किंवा सर्वेक्षण
- रिजल्ट निष्कर्ष सबमिट करणे - अहवाल देणे

प्रोजेक्टरच्या कामांची यादी अभ्यासक्रमानुसार प्रशिक्षणार्थीच्या गटाला दिली जाऊ शकते

- 1 इलेक्ट्रिकल उपकरणांचे ओव्हरलोड प्रोटेक्शन.
- 2 स्ट्रीट लाईट/नाइट लॅम्पचे स्वयंचलित नियंत्रण.
- 3 रिले वापरून फ्यूज आणि पॉवरफैल्यूर इंडिकेटर .
- 4 दरवाजा अलार्म / सूचक.
- 5 इलेक्ट्रिकल फलॅशरसह सजावटीचे लॅम्प.