पुर्व व्यावसायिक अभ्यासक्रम

इलेक्ट्रिकल टेक्नॉलॉजी

विद्यार्थी / शिक्षक कार्यपुस्तिका

थेअरी

इयत्ता १० वी

भारताचे संविधान

प्रास्ताविका

आम्ही भारताचे लोक , भारताचे एक **सार्वभौम**

समाजवादी धर्मनिरपेक्ष लोकशाही गणराज्य घडविण्याचा

व त्याच्या सर्व नागरिकांस :

सामाजिक ,आर्थिक , व राजनैतिक **न्याय ;**

विचार ,अभिव्यक्ती ,विश्वास श्रद्धा

व उपासना यांचे **स्वातंत्र्य ;**

दर्जाची क संधीची समानता

निश्चितपणे प्राप्त करून देण्याचा

आणि त्या सर्वामध्ये व्यक्तीची प्रतिष्ठा

व राष्ट्राची एकता आणि एकात्मता

यांचे आश्वासन देणारी **बंधुता**

प्रवर्धित करण्याचा संकल्पपूर्वक निर्धार करून

आमच्या संविधानसभेत

आज दिनांक सव्वीस नोव्हेंबर १९४९ रोजी

याद्वारे हे संविधान अंगीकृत आणि अधिनियमित

करून स्वत:प्रत अर्पण करत आहोत.

राष्ट्रगीत

जनगणमन –अधिनायक जय हे

भारत – भाग्यविधाता !

पंजाब ,सिंधु,गुजरात ,मराठा,

द्राविड ,उत्कल,बंग,

विंध्य,हिमाचल, यमुना,गंगा,

उच्छल जलधितरंग

तव शुभ नामे जागे , तव शुभ आशिस मागे ,

गाहे तव जयगाथा,

जणगण मंगलदायक जय हे ,

भारत – भाग्यविधाता|

जय हे , जय हे , जय हे ,

जय जय जय , जय हे ,||

प्रतिज्ञा

भारत माझा देश आहे . सारे भारतीय माझे बांधव आहेत.

माझ्या देशावर माझे प्रेम आहे. माझ्या देशातल्या

समृद्ध आणि विविधतेने नटलेल्या परंपरांचा मला अभिमान आहे .त्या परंपरांचा पाईक होण्याची पात्रता माझ्या अंगी यावी म्हणून मी सदैव प्रयत्न करीन.

मी माझ्या पालकांचा ,गुरुजनांचा आणि वडीलधा-या माणसांचा मान ठेवीन आणि प्रत्येकाशी सौजन्याने वागेन.

माझा देश आणि माझे देशबांधव यांच्याशी निष्ठा राखण्याची मी प्रतिज्ञा करीत आहे. त्यांचे कल्याण आणि त्यांची समृद्धी ह्यांतच माझे सौख्य सामावले आहे.

अनुक्रमणिका

इयत्ता – दहावी (थेअरी)

अनु.क्र.	युनिटकोड	युनिटचेनाव	पान क्रमांक
१	**ELE .201**	विद्युत औष्णिक उपकरणाची दुरुस्ती व काळजी	3 ते २४
२	**ELE .202**	इलेक्ट्रिक बेलची फिटिंग व दुरुस्ती	२५ ते ३१
३	**ELE .203**	इलेक्ट्रिक ट्यूबलाईट दुरुस्ती व फिटिंग	३२ ते ४७
४	**ELE .204**	सिंगल फेज ट्रान्सफॉर्मर- अभ्यास व टेस्टिंग	४८ ते ६३
५	**ELE .205**	डी.सी. पॉवर सप्लाय ,	६४ ते ७२
५	**ELE .206**	सोलर सेल व पॉवर सप्लाय	७३ ते ७७
७	**ELE .207**	बॅटरी व इमर्जन्सी लाईट दुरुस्ती व काळजी	७८ ते ८३
८	**ELE .208**	घरगुती वायरिंग (नियम व फिटिंग)	८४ ते ९७
९	**ELE .209**	सिंगल फेज मोटर फिटिंग व टेस्टिंग	९८ ते १०५
१०	**ELE .210**	इंडक्शन कुकर / हॉट प्लेट - दुरुस्ती व काळजी	१०६ ते ११०

ELE 201 - विद्युत औष्णिक उपकरणाची दुरुस्ती व काळजी

उद्दिष्ट्ये:- औष्णिक उपकरणांमध्ये विद्युत उर्जेचे रुपांतर उष्णता उर्जेत करून वेगवेगळ्या प्रकारची कामे करता येतात. विद्यार्थ्यांना विद्युत इस्त्री, वॉटर हिटर, गिझर या औष्णिक उपकरणांचे ज्ञान प्राप्त करून देणे हा या पाठाचा उद्देश आहे.

一. विद्युत इस्त्रीचे कार्यतत्व , प्रकार ,रचना व कार्यपद्धती , दोष, कारणे व त्यावरील उपाय अभ्यासणे.

二. विद्युत गिझरचे कार्यतत्व, प्रकार ,रचना व कार्यपद्धती, दोष,कारणे व त्यावरील उपाय अभ्यासणे.

三. विद्युत वॉटर हिटरचे कार्यतत्व , रचना व कार्यपद्धती ,दोष, कारणे व त्यावरील उपाय अभ्यासणे.

उपघटक २०१.१ विद्युत इस्त्री

विषय परिचय :-

विद्युत इस्त्री विजेच्याउष्णताजन्य परिणामावर कार्य करते. आधुनिक राहणीमानात कपड्याच्या सुरकुत्या काढण्यासाठी इस्त्रीचा मोठ्या प्रमाणात वापर केला जातो.

विद्युत इस्त्रीचे कार्यत-त्व

विद्युत उर्जेचे रुपांतर उष्णता उर्जेत करणे या त-त्वावर इस्त्रीचे कार्य चालते. जेव्हा विद्युत प्रवाह हिटिंग एलिमेंट मधून वाहतो तेव्हा कॉईलचा विद्युत प्रवाहाच्या वहनास विरोध होत असतो. या विरोधाचे रुपांतर हिटिंग कॉईल गरम होण्यात होते. अशाप्रकारे कॉईलमध्ये निर्माण झालेली उष्णता ही, ज्युलच्या नियमानुसार, विद्युत प्रवाह, कॉइलचा विरोध व प्रवाहाचा कालावधी यावर अवलंबून असते. ती पुढील सूत्राने काढता येते.

$H=I^2RT$

H= उष्णता उर्जा(CAL) , R= कॉइलचा विरोध (Ω)

I= विद्युत प्रवाह (A) , T= प्रवाहाचा कालावधी (Second)

विद्युत इस्त्रीचे प्रकार

विद्युत इस्त्रीचे उष्णता नियंत्रण करण्याच्या पद्धतीवरून दोन प्रकार पडतात.

一. नॉन ॲटोमॅटिक इस्त्री

二. ॲटोमॅटिक इस्त्री

ॲटोमॅटिक इस्त्रीमध्ये सुधारणा करून स्प्रे-कम स्टीम आयर्नची निर्मिती करण्यात आली आहे. या इस्त्रीमध्ये कपड्यांवर पाणी व वाफ फवारली जाते.

विद्युत इस्त्रीच्या विविध भागांची रचना

一. बेस प्लेट- बेस प्लेटला सोल प्लेट असेही म्हणतात. ही निकेल क्रोम स्टीलपासून बनविलेली असून सर्वात खालील बाजूला असते. या प्लेटमुळे उष्णता पसरविली जाते.

二. स्टडस्- साध्या इस्त्रीमध्ये प्रेशर प्लेट व कव्हर प्लेट जोडण्यासाठी स्टडस् चा उपयोग होतो.

三. हिटिंग एलिमेंट- ही नायक्रोमची तार बेस प्लेटवर ठेवलेली असून त्यावर मायका शीटचे आच्छादन केलेले असते. ॲटोमॅटिक इस्त्रीमध्ये हिटिंग एलिमेंट म्हणून ॲल्युमिनिअमच्या गाळ्यामध्ये नायक्रोमची कॉईल बसविलेली असते.

四. प्रेशर प्लेट- कास्ट आयर्न पासून बनविलेली ही प्रेशर प्लेट हिटिंग एलिमेंटवर ठेवून बेस प्लेट बरोबर स्क्रूच्या साहाय्याने घट्ट बसविलेली असते.

五. ॲस्बेस्टॉस शीट- हिटिंग एलिमेंट व प्रेशर प्लेट यांच्यामध्ये ॲस्बेस्टॉस शीट बसविलेली असते. ॲस्बेस्टॉस हा उष्णतेचा विरोधक असल्याने या प्लेटमुळे हिटिंग एलिमेंटची उष्णता बेस प्लेटकडे ढकलली जाते.

六. आयर्न केस किंवा कव्हर- इस्त्रीच्या आतील सर्व भागांना संरक्षण देण्याचे कार्य आयर्न केस करते.

七. टर्मिनल हाउसिंग- हिटिंग एलिमेंटला सप्लाय देण्यासाठी टर्मिनल हाउसिंगचा उपयोग होतो. हे कव्हर प्लेट मध्ये जोडलेले असते.

八. हँडल- हे बॅकेलाईटपासून बनविलेली असते. हँडलच्या मागच्या भागातून इस्त्रीची सप्लाय कॉर्ड जोडलेली असते.

九. थर्मोस्टॅट- ॲटोमॅटिक इस्त्रीमध्ये कॉईलचा विद्युत पुरवठा चालू किंवा बंद करण्याचे तसेच उष्णतानियंत्रणाचे काम थर्मोस्टॅट मार्फत केले जाते. थर्मोस्टॅट हा दोन धातू एकत्र करून बनवलेली पट्टी असून हिटिंग एलिमेंटच्या सिरीजमध्ये जोडलेली असते. इस्त्रीवर असलेल्या रोटरी स्विचद्वारे थर्मोस्टॅटचे नियंत्रण केले जाते.

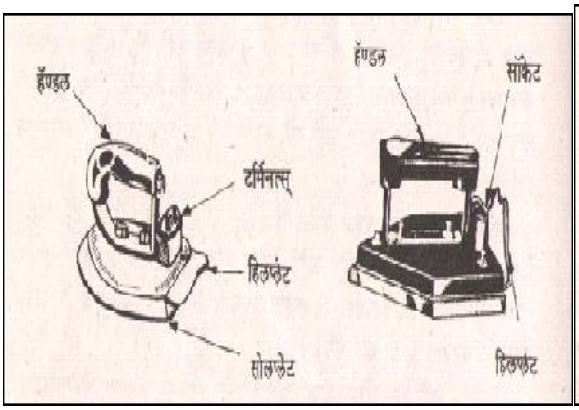
十. सप्लाय कॉर्ड - सप्लाय कॉर्डलाच थ्री-कोअर फ्लेक्झिबल केबल असेही म्हणतात. सप्लाय कॉर्ड अतिशय लवचिक असून यामध्ये फेजसाठी लाल, न्यूट्रलसाठी काळी व अर्थिंगसाठी हिरव्या रंगाची वायर असते.

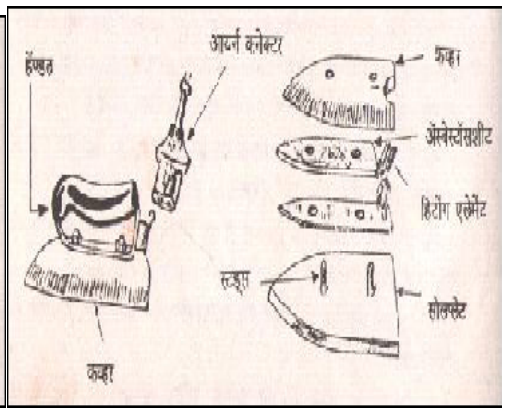
विद्युत इस्त्रीची कार्यपद्धती

一. नॉन ॲटोमॅटिक इस्त्री

याप्रकारच्या इस्त्रीमध्ये आवश्यकतेनुसार उष्णतेचे नियंत्रण करण्यासाठी कोणतीही व्यवस्था नसते. आवश्यकतेपेक्षा जास्त तापमान वाढल्यास इस्त्रीचा स्विच बंद करावा लागतो. या इस्त्रीमुळे वीज वाया जाते.

या इस्त्रीमध्ये तळाशी बेस प्लेट व त्यावर हिटिंग एलिमेंट, ॲस्बेस्टॉस शीट, प्रेशर प्लेट, कव्हर प्लेट हे क्रमवार पद्धतीने जोडलेले असतात. इस्त्रीच्या हँडलमध्ये स्विच हा फेज वायरला जोडलेला असतो. स्विच ऑन करताच विद्युत प्रवाह वाहून हिटिंग एलिमेंटमध्ये उष्णता निर्माण होते. तयार झालेली उष्णता बेस प्लेटकडे वाहून बेस प्लेट गरम होते व कपड्यांना इस्त्री करण्याचे कार्य साध्य होते.



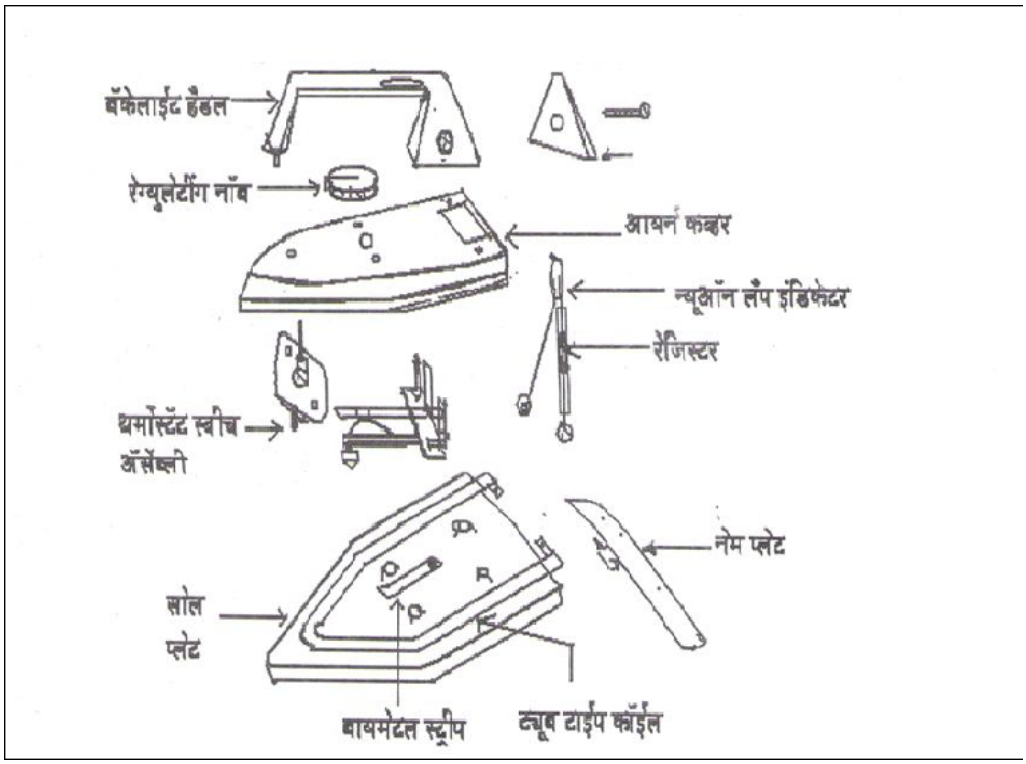


二. ॲटोमॅटिक इस्त्री

याप्रकारच्या इस्त्रीमध्ये आवश्यकतेनुसार उष्णतेचे नियंत्रण करण्याची व्यवस्था असल्याने स्विचच्या साहाय्याने वीजपुरवठा बंद करावा लागत नाही. या इस्त्रीमुळे वीज वाया जात नाही.

ॲटोमॅटिक इस्त्रीमध्ये बेस प्लेट, कव्हर प्लेट, हँडल, टर्मिनल हाउसिंग व सप्लाय कॉर्ड हे प्रमुख भाग असतात. स्विच ऑन करताच विद्युत प्रवाह वाहून हिटिंग एलिमेंटमध्ये उष्णता निर्माण होते. तयार झालेली उष्णता बेस प्लेटकडे वाहून, बेस प्लेट गरम होते. प्रमाणाबाहेर उष्णता निर्माण झाल्यास, थर्मोस्टॅट स्विचमधील दोन धातू पासून बनवलेली

पट्टी बेंड होऊन सप्लाय बंद होतो. तापमान कमी झाल्यावर पट्टी पूर्ववत होऊन विद्युत मंडळ पूर्ण होते. हिटिंग एलिमेंटचा विद्युत प्रवाह पुन्हा चालू होऊन, पुन्हा उष्णता निर्माण होते. हिटिंग एलिमेंटमध्ये तापमान नियंत्रणासाठी टेम्परेचर कंट्रोल नॉबचा वापर केलेला असतो. ही इस्त्री ४५०, ६५०, ७५० वॅट क्षमतेमध्ये उपलब्ध असते.



ॲटोमॅटिक इस्त्री

विद्युत इस्त्रीमध्ये निर्माण होणारे दोष, त्यांची कारणे व त्यावरील उपाय

अ क्र.	दोष	कारणे	उपाय
१	विद्युत इस्त्री चालू होत नाही.	विद्युत पुरवठा बंद असेल.	विद्युत पुरवठा चालू आहे की नाही हे पाहावे / फ्युज गेला असल्यास बसवावा.
		हिटिंग एलिमेंट ओपन असेल.	हिटिंग एलिमेंटची जोडणी करावी किंवा बदलावे.
		लूज कनेक्शन	सर्व कनेक्शन्स घट्ट जोडून घ्यावीत.
		स्विच खराब झाला असेल.	स्विच बदलावा.
२	इस्त्रीला हात लावल्यास शॉक बसतो.	हिटिंग एलिमेंट बॉडीला स्पर्श करीत असेल.	योग्य त्या इन्सुलेशनचा उपयोग करून हिटिंग एलिमेंट बॉडी पासून इन्सुलेट करावे.
		लाइव्ह वायरबॉडीला स्पर्श करीत असेल.	बॉडीला चिकटलेली **लाइव्ह वायर** बॉडी पासून इन्सुलेट करावी.
		इन्सुलेटींग मटेरिअल तुटले किंवा खराब झाले असेल.	नवीन इन्सुलेटींग मटेरिअल वापरावे.

३	इस्त्री चालू केल्यानंतर फ्यूज जात असेल.	सप्लाय कॉर्ड शॉर्ट असेल.	शॉर्ट असलेली सप्लाय कॉर्ड बदलावी.
		हिटिंग एलिमेंट बॉडीला स्पर्श करीत असेल.	योग्य त्या इन्सुलेशनचा उपयोग करून हिटिंग एलिमेंट बॉडी पासून इन्सुलेट करावे.
		फ्यूज तार कमी प्रवाह क्षमतेची असेल.	योग्य त्या प्रवाह क्षमतेची फ्यूज तार वापरावी.

ॲटोमॅटिकइस्त्री खोलण्याची क्रमवार पद्धत

१. प्रथम कव्हर बॉडीवर असणारा टेम्परेचर कंट्रोल नॉब बाजूला काढावा.

२. इस्त्रीच्या कव्हर प्लेटचे नट खोलून कव्हर प्लेट व हँडल स्वतंत्र करावेत.

३. हिटिंग एलिमेंट व सप्लाय सॉकेट टर्मिनलला जोडलेली कनेक्शन्स वेगळी करावीत.

४. थर्मोस्टॅट खोलून बाजूला काढावा.

५. प्रेशर प्लेटवरील नट खोलून प्रेशर प्लेट, ॲस्बेस्टॉस शीट, हिटिंग एलिमेंट व बेस प्लेट वेगळे करावे.

ॲटोमॅटिक इस्त्री जोडण्याची क्रमवार पद्धत

१. प्रथम कपड्याने स्वच्छ केलेल्या बेस प्लेट वर हिटिंग एलिमेंट ठेवून घ्यावे.

२. प्रेशर प्लेटच्या वरील भागात थर्मोस्टॅट स्विच बसवून हिटिंग एलिमेंट, थर्मोस्टॅट स्विच,सप्लाय सॉकेट यांची जोडणी करावी.

३. नट बोल्ट च्या साहाय्याने कव्हर प्लेट व हँडल जोडून घ्यावेत , टेम्परेचर कंट्रोल नॉब जोडावा.

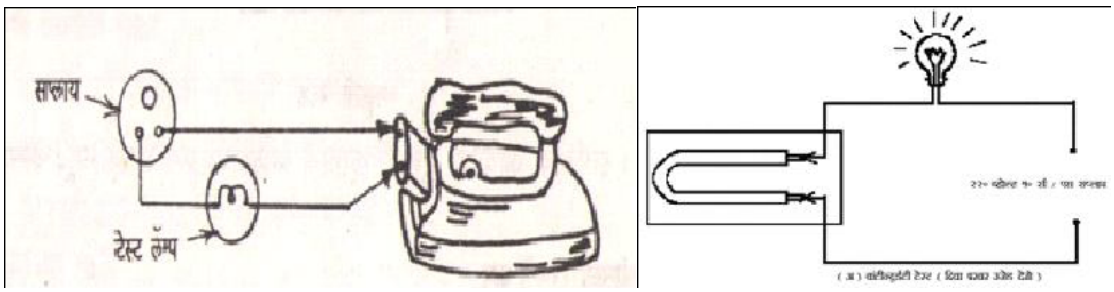
४. पूर्ण जोडणी झाल्यावर इस्त्रीचे कार्य तपासून पहावे.

विद्युत इस्त्रीचे टेस्टिंग

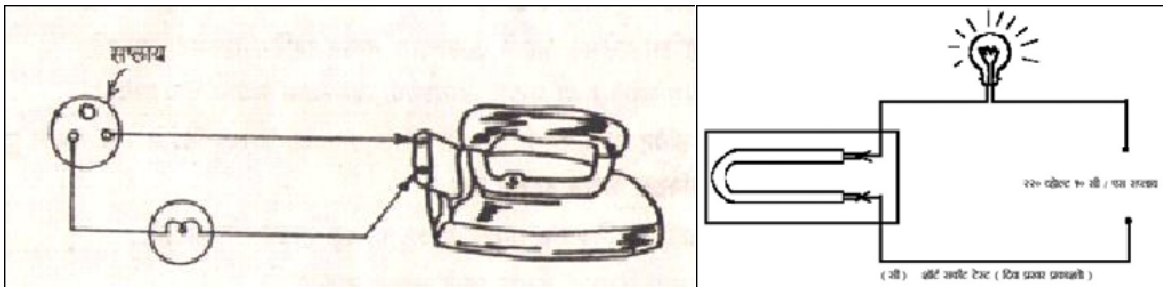
सिरीज टेस्ट लॅम्प वापरून विद्युत इस्त्रीचे टेस्टिंग खालील पद्धतीने करतात.

अ.क्र.	टेस्ट	निरीक्षण	अनुमान
१	हिटिंग एलिमेंट कंटिन्युटी टेस्ट	दिवा प्रकाशित झाला नाही.	हिटिंग एलिमेंट ओपन आहे.
		दिवा मंद प्रकाशित झाला	हिटिंग एलिमेंटमध्ये कंटिन्युटी आहे.
२	हिटिंग एलिमेंट शॉर्ट सर्किट टेस्ट	दिवा प्रखर प्रकाशित झाला	हिटिंग एलिमेंट शॉर्ट आहे.
		दिवा मंद प्रकाशित झाला	हिटिंग एलिमेंट शॉर्ट नाही.
३	इस्त्रीची अर्थ फॉल्ट टेस्ट	दिवा प्रकाशित झाला.	बॉडी शॉर्ट आहे.
		दिवा प्रकाशित झाला नाही. परंतु	बॉडीमध्ये लिकेज करंट आहे.

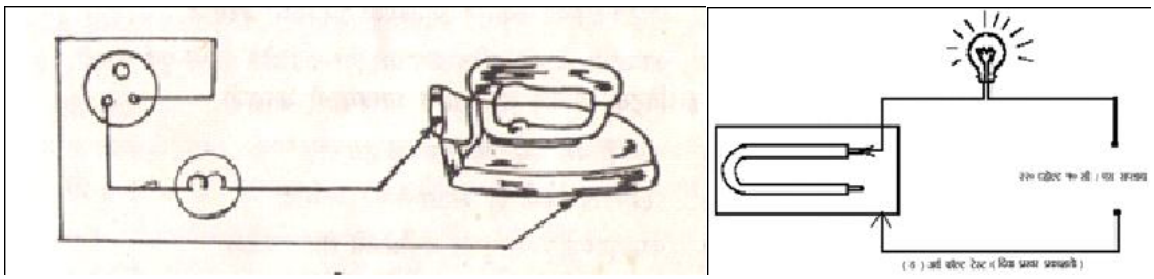
		बॉडीवर वायर घासली असता स्पार्किंग होते.	
		दिवा प्रकाशित झाला नाही. परंतु बॉडीवर वायर घासली असता स्पार्किंग होत नाही.	बॉडीमध्ये लिकेज करंट नाही. अर्थ फॉल्ट नाही.



हिटिंग एलिमेंट कंटिन्युइटी टेस्ट



हिटिंग एलिमेंट शॉर्ट सर्किट टेस्ट



इस्त्रीची अर्थ फॉल्ट टेस्ट

विद्युत इस्त्री वापरताना घ्यावयाची दक्षता

一. इस्त्रीची बेस प्लेट नेहमी स्वच्छ ठेवावी.

二. इस्त्रीसाठी नेहमी थ्री-कोअर फ्लेक्झिबल केबल वापरावी.

三. कपड्याच्या प्रकारानुसार थर्मोस्टॅटचे सेटिंग करावे.

四. इस्त्रीवर द्रव पदार्थ पडु देवू नये.

五. गरम इस्त्रीला वायर चिकटणार नाही याची काळजी घ्यावी.

六. इस्त्री ओलसर व खडबडीत पृष्ठभागावर ठेवू नये.

उपघटक २०१.२ विद्युत गिझर

संबंधित ज्ञान :

गरम पाणी सहजपणे मिळविण्यासाठी गिझरचा उपयोग होतो. विद्युत गिझर वापरण्यास सुलभ व सुरक्षित असतात. धूर होत नसल्याने वातावरण दुषित होत नाही. त्यामुळे विद्युत गिझरचा वापर मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. बाजारात ५०० वॅट पासून ३ किलोवॅट पर्यंत गिझर उपलब्ध आहेत.

विद्युत गिझरचे कार्यत-त्व

विद्युत उर्जेचे रुपांतर उष्णता उर्जेत करणे या त-त्वावर गिझरचे कार्य चालते. जेव्हा विद्युत प्रवाह हिटिंग एलीमेंट मधून वाहतो, तेव्हा विद्युत उर्जेचे रुपांतर उष्णता उर्जेत होते या निर्माण झालेल्या उष्णतेमुळे पाणी गरम होते.

विद्युत गिझरचे प्रकार :- गिझरचे दोन प्रकार पडतात.

一) नॉन प्रेशर टाईप

二) प्रेशर टाईप

विद्युत गिझरच्या विविध भागांची रचना

गिझरचे मुख्य भाग पुढीलप्रमाणे आहेत.

一) बाह्यावरण :-गिझरचे बाह्यावरण हे गंज प्रतिबंधक स्टीलपासून बनवलेले असून त्यावर आकर्षक पावडर कोटिंग केलेले असते.

二) इनर कंटेनर :- इनर कंटेनर हे कॉपरपासून बनवलेले असून यामध्ये थंड व गरम पाणी साठवून ठेवले जाते. इनर कंटेनरमधूनच इनलेट व आउटलेट पाईप बाहेर काढलेले असतात.

三) हिटिंग एलिमेंट:- गिझरचे हिटिंग एलिमेंट नायक्रोम पासून बनवलेले असते. हिटिंग एलिमेंट हे इनर कंटेनरमध्ये बॅकेलाइटच्या बेसवर बसवून त्याची जोडणी थर्मोस्टॅटच्या सिरीजमध्ये केलेली असते.

四) थर्मोस्टॅट:- उष्णता नियंत्रणासाठी थर्मोस्टॅटचा वापर केला जातो. थर्मोस्टॅटस्विच २५ ते ८५ अंश सेल्सिअस ला सेट करता येतो.

五) व्हेंटपाइप व व्हेंटप्लग :- इनर कंटेनरच्या वरील बाजूस जोडलेला व्हेंट पाइप बाहेर काढून त्यावर व्हेंटप्लग ची रचना केलेली असते. कंटेनरमध्ये प्रमाणापेक्षा अधिक वाफ निर्माण झाल्यास ती बाहेर येण्यासाठी व्हेंटप्लगची रचना केलेली असते.

六) थर्मल इन्सुलेशन :- इनर कंटेनरमध्ये निर्माण होणारी उष्णता बाह्यावरणाकडे जाऊ नये म्हणून मधल्या पोकळीत ग्लासवूल हे थर्मल इन्सुलेशन भरलेले असते. त्यामुळे गिझरची कार्यक्षमता वाढते.

七) इनलेट पाईप :- वीजपुरवठा चालू केल्यानंतर थंड पाणी इनलेट पाईप मधून आत जाते.

八) आऊटलेट पाईप :- इनलेट पाईप मधून आत गेलेले थंड पाणी हिटिंग एलिमेंट च्या संपर्कात आल्याने ते गरम होऊन आऊटलेट पाइप मधून बाहेर पडते.

九) इंडिकेटर लॅम्प :- इंडिकेटर लॅम्प म्हणजेच पायलट लॅम्प करिता निऑन लॅम्प चा वापर केलेला असतो.हिटिंग प्रोसेस सुरु असताना रेड लॅम्प लागतो. गिझरमध्ये दोष निर्माण झाल्यास हिटिंग प्रोसेस बंद होऊन ग्रीन लॅम्प लागतो.

十) थर्मल कट आऊट :- अचानक तापमान वाढल्यास किंवा गिझर मध्ये पाणी नसतना गिझर चालू केल्यास थर्मल कट आऊट कार्यान्वित होतो. हिटिंग प्रोसेस बंद होऊन ग्रीन लॅम्प लागतो.

十一) थर्मल कट आऊट रिसेट नॉब :- थर्मल कट आऊट कार्यान्वित होऊन गिझर बंद झालेला असल्यास गिझर पुन्हा सुरु करण्यासाठी रिसेट नॉब प्रेस करावा लागतो.

十二) ड्रेन नट :- आतील कंटेनर मधील सर्व पाणी बाहेर काढून टाकण्यासाठी हा ड्रेन नट असतो.

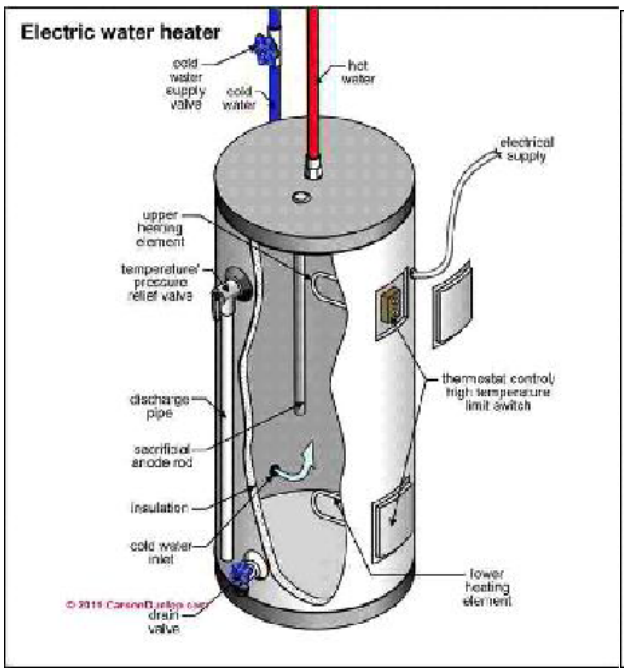
十三) सप्लाय कॉर्ड :-वीजपुरवठा करण्यासाठी थ्री-कोअर कॉटन कव्हर्ड सप्लाय कॉर्ड वापरतात. सप्लाय कॉर्ड मध्ये फेजसाठी लाल, न्यूट्रलसाठी काळी व अर्थिंगसाठी हिरव्या रंगाची वायर वापरलेली असते.

十四) सेफ्टी व्हॉल्व्ह :-थंड पाण्याचा प्रवाह कमी जास्त करण्यासाठी इनलेट पाईपवर सेफ्टी व्हॉल्व्ह बसवतात.

十五) नॉन रिटर्न व्हॉल्व्ह :-थंड पाणी एकाच दिशेने प्रवाहित होण्याकरिता नॉन रिटर्न व्हॉल्व्ह बसवलेला असतो.

कार्यपद्धती:-

वीजपुरवठा सुरु केल्यानंतर इनलेट पाइप मधून आत गेलेले थंड पाणी हिटिंग एलेमेंटच्या संपर्कात येते व गरम होऊन आउटलेट पाइप मधून बाहेर पडते. कंटेनरमधील पाण्याचे तापमान वाढू लागले की थर्मोस्टॅटची धातूची नळी प्रसरण पावते थर्मोस्टॅटखालील दिशेने ओढला जाऊन थर्मोस्टॅट स्विचची कॉन्टॅक्ट ओपन होतात. हिटिंग एलेमेंटचा वीजपुरवठा बंद झाल्याने पाणी गरम होण्याची क्रिया थांबते. .पाण्याचे तापमान कमी होताच थर्मोस्टॅटची धातूची नळी पुन्हा आकूंचन पावते.आणि स्विचचीकॉन्टॅक्ट पुन्हा ऑन होतात. अशाप्रकारे पाण्याचे तापमान नियंत्रित होऊन एकसारखे गरम पाणी मिळूलागते.



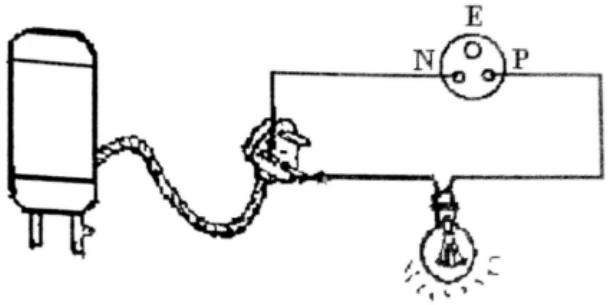


Fig. 35.3 Continuity, Short and Open Circuit Test of Geyser

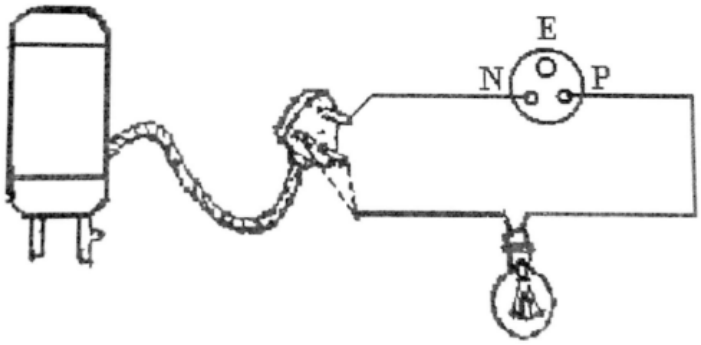


Fig. 35.4 Earth or Leakage Circuit Test of Geyser

गिझर मध्ये निर्माण होणारे संभाव्य दोष, त्यांची कारणे व त्यावरील उपाय

अ क्र.	दोष	कारणे	उपाय
१	गिझर चालू होत नाही.	विद्युत पुरवठा बंद असेल.	विद्युत पुरवठा चालू आहे की नाही हे पाहावे / फ्युज गेला असल्यास बसवावा.
		हिटिंग एलिमेंट ओपन किंवा खराब झाले असेल.	हिटिंग एलिमेंटची जोडणी व्यवस्थित करावी किंवा बदलावे
		लूज कनेक्शन	सर्व कनेक्शन्स घट्ट जोडून घ्यावीत
		स्विच खराब झाला असेल.	स्विच बदलावा.
२	गिझरच्या बॉडीला तसेच पाण्याला हात लावल्यास शॉक बसतो.	हिटिंग एलिमेंट बॉडीला स्पर्श करीत असेल.	योग्य त्या इन्सुलेशनचा उपयोग करून हिटिंग एलिमेंट बॉडी पासून इन्सुलेट करावे.
		लाइव्ह वायरबॉडीला स्पर्श करीत असेल.	बॉडीला चिकटलेली लाइव्ह वायरबॉडी पासून व्यवस्थित इन्सुलेट करावी.
		इन्सुलेटींग मटेरिअल तुटले किंवा खराब झाले असेल.	नवीन इन्सुलेटींग मटेरिअल वापरावे.

३	गिझर चालू केल्यानंतर फ्यूज जात असेल.	सप्लाय कॉर्ड शॉर्ट असेल.	शॉर्ट असलेली सप्लाय कॉर्ड बदलावी.
		हिटिंग एलिमेंट बॉडीला स्पर्श करीत असेल.	योग्य त्या इन्सुलेशनचा उपयोग करून हिटिंग एलिमेंट बॉडी पासून इन्सुलेट करावे.
		फ्यूज तार कमी प्रवाह क्षमतेची असेल.	योग्य त्या प्रवाह क्षमतेची फ्यूज तार वापरावी.
४	पाणी पुरेसे गरम होत नाही.	अ)थर्मोस्टॅट स्विच कमी तापमानाला नियंत्रित केला असेल.	थर्मोस्टॅट स्विचचे योग्य तापमानाला सेटिंग करावे.
		ब) हिटिंग एलिमेंट कमी क्षमतेचे असेल किंवा त्याची कार्यक्षमता कमी झाली असेल	हिटिंग एलिमेंट बदलावे.
५	पाणी प्रमाणापेक्षा जास्त गरम होते.	अ)थर्मोस्टॅट स्विच जास्त तापमानाला नियंत्रित केला असेल	थर्मोस्टॅट स्विचचे योग्य तापमानाला सेटिंग करावे.
		ब) हिटिंग एलिमेंट खराब झाले असेल.	हिटिंग एलिमेंट बदलावे.

विद्युत गिझर खोलण्याची क्रमवार पद्धत

一. प्रथम गिझरचा विद्युत सप्लाय बंद करावा.

二. नंतर नॉन रिटर्न व्हॉल्व्ह व स्टॉप कॉक लूज करून घ्यावेत.

三. मेटल बॉडीच्या कव्हरचे स्क्रू काढावेत.

四. टॉप व बॉटम कव्हर बाजूला काढावा.

五. मेटल बॉडीला जोडलेले आतील कंटेनरचे नट बोल्ट्स खोलून आतील कंटेनर बाजूला काढावा.

六. आतील कंटेनर च्या वरील बाजूचे नट बोल्ट्स खोलावेत.

七. थर्मोस्टॅट स्विच, तापमान नियंत्रक, हिटिंग एलिमेंट व दर्शक दिवा इ. भाग स्वतंत्र करून घ्यावेत.

八. गिझरच्या सर्व भागांचे निरीक्षण करून ते मल्टिमिटरने तपासून घ्यावेत.

विद्युत गिझर जोडण्याची क्रमवार पद्धत

一. थर्मोस्टॅट स्विच, तापमान नियंत्रक, हिटिंग एलिमेंट इ. भाग व्यवस्थित इन्सुलेट करून त्यांच्या पूर्वीच्या जागी बसवावेत.

二. आतील कंटेनरचे कव्हर नट बोल्ट च्या सहाय्याने फीट करावेत. त्याला वॉटर सील बसवून मगच ते टाईट

करावेत.

三. पूर्वीप्रमाणे अंतर्गत कंटेनर हा बाहेरील कंटेनर मध्ये बसवून फिट करावा.

四. इनलेट पाईप, आऊटलेट पाइप, नॉन रिटर्न व्हॉल्व्ह बसवून टॉप व बॉटम कव्हर फिट करावे.

五. दर्शक दिवा पूर्वीच्या जागी बसवून त्याला सप्लाय कॉर्ड जोडावी व नंतर कव्हर बसवावे.

六. पुनर्जोडणी झाल्यानंतर सिरीज टेस्ट लॅम्प अथवा मल्टीमिटरने तपासणी करावी.

七. सर्व स्क्रू तसेच नट बोल्टस् घट्ट केल्याची खात्री करून गिझर भिंतीवर बसवावा.

八. प्रथम इनलेट पाइपमधून पाणी आत सोडावे व नंतरच वीजपुरवठा सुरु करावा.

विद्युत गिझरचे टेस्टिंग

सिरीज टेस्ट लॅम्प वापरून विद्युत गिझरचे टेस्टिंग खालील पद्धतीने करतात..

अ.क्र.	टेस्ट	निरीक्षण	अनुमान
१	ओपन सर्किट / कंटिन्युटी टेस्ट	दिवा प्रकाशित झाला नाही.	गिझर सर्किट ओपन आहे.
		दिवा मंद प्रकाशित झाला	गिझरची कंटिन्युटी आहे.
२	शॉर्ट सर्किट टेस्ट	दिवा प्रखर प्रकाशित झाला	गिझर शॉर्ट आहे.
		दिवा मंद प्रकाशित झाला	गिझर शॉर्ट नाही.

विद्युत गिझर वापरताना घ्यावयाची दक्षता

一) गिझर सुरु करण्यापूर्वी आऊटलेट पाइप मधून पाणी सहज वाहत आहे याची खात्री करून घ्या.

二) गिझर मध्ये पाणी असल्याशिवाय गिझर चालू करू नये.

三) गिझरचा इनलेट व्हॉल्व्ह नेहमी ओपन ठेवावा.

四) गिझरसाठी थ्री-कोअर कॉटन कव्हर्ड सप्लाय कॉर्ड वापरावी.

五) गिझरला योग्य अर्थिंग करावे.

六) थर्मोस्टॅट स्विच योग्य तापमानाला सेट करावा.

七) गिझरची जोडणी अडचणीच्या जागी करू नका.

उपघटक २०१.३ विद्युत वॉटर हिटर

संबंधित ज्ञान :

दैनंदिन जीवनात आपण अनेक ठिकाणी गरम पाण्याचा वापर करतो. उदा. अन्नपदार्थ शिजवणे, आंघोळ करणे, कपडे, भांडी धुणे इ. याखेरीज औद्योगिक क्षेत्रातही गरम पाण्याची गरज भासते.

विद्युत वॉटर हिटरचे कार्यत-त्व

विद्युत उर्जेचे रुपांतर उष्णता उर्जेत करणे या त-त्वावर वॉटर हिटरचे कार्य चालते. जेव्हा विद्युत प्रवाह हिटिंग एलिमेंट मधून वाहतो, तेव्हा ज्युलच्या नियमानुसार उष्णता निर्माण होऊन पाणी गरम होते.

विद्युत वॉटर हिटरचे प्रकार

—) नॉन प्रेशर टाईप वॉटर हिटर

फक्त एकाच ठिकाणी गरम पाण्याची गरज असते, अशा ठिकाणी या हिटरचा वापर केला जातो. इनलेट चालू करताच थंड पाणी हिटर मध्ये प्रवेश करते व त्याचवेळी तेवढेच पाणी आऊटलेट मधून बाहेर पडते. गरजेनुसार वापर करता येत असल्याने नॉन प्रेशर टाईप वॉटर हिटरमध्ये गरम पाण्याचा अपव्यय होत नाही.

二十四) **प्रेशर टाईप वॉटर हिटर**

जेव्हा एकापेक्षा जास्त ठिकाणी गरम पाण्याची आवश्यकता असते, अशा जागी प्रेशर टाईप वॉटर हिटर वापरतात. वॉटर हिटरचा इनलेट पाइप थंड पाण्याच्या नळाला जोडून आऊटलेट पाइप मधून गरम पाण्याचे अनेक टॅप काढता येतात.

विद्युत वॉटर हिटरच्या विविध भागांची रचना

इनलेट पाईप :- हिटरच्या आतील टॅंकला थंड पाण्याचा पुरवठा करण्यासाठी इनलेट पाईपचा वापर केला जातो.

आऊटलेट पाईप :- इनलेट पाईप मधून आत गेलेले थंड पाणी हिटिंग एलिमेंट च्या संपर्कात आल्याने ते गरम होऊन आऊटलेट पाइप मधून बाहेर पडते.

हिटिंग एलिमेंट :- विद्युत पुरवठा चालू केल्यानंतर हिटिंगएलिमेंट च्या साहाय्याने पाणी गरम केले जाते.

स्टील टॅंक :- स्टील टॅंक मध्ये पाणी साठवले जाते. पाण्याचा दाब सहन करू शकेल अशा पद्धतीने टॅंक ची रचना केलेली असते.

टेम्परेचर आणि प्रेशर रिलिफ व्हॉल्व्ह :- हिटरच्या सुरक्षिततेसाठी हे व्हॉल्व्ह बसवलेले असतात. अचानक तापमान किंवा दाब वाढल्यास अनुक्रमे टेम्परेचर आणि प्रेशर रिलिफ व्हॉल्व्ह कार्यान्वित होतो. टॅंकच्या वरील किंवा बाहेरील बाजूस हे व्हॉल्व्ह जोडलेले असतात.

ड्रेन व्हॉल्व्ह :- हिटर मधील सर्व पाणी बाहेर काढून टाकण्यासाठी हा ड्रेन व्हॉल्व्ह वापरतात.

थर्मोस्टॅट :- टॅंकमधील पाण्याचे तापमान नियंत्रित करण्यासाठी थर्मोस्टॅटची रचना केलेली असते.

ठराविक तापमाना नंतर थर्मोस्टॅट स्विच कार्यान्वित होऊन हिटींग प्रोसेस बंद होते. तापमान कमी होताच पुन्हा हिटींग प्रोसेस सुरु होते.

गंज प्रतिबंधक ॲनोड रॉड :- ॲनोड रॉड स्टील टॅंक मध्ये बसवलेला असतो. हा रॉड मॅग्नेशिअम पासून बनवलेला असल्याने गंजणारे घटक आकर्षून घेतो. आणि स्टील टॅंकचा आतील भाग गंजण्यापासून वाचवतो.कालांतराने हा रॉड बदलता येतो.

विद्युत वॉटर हिटरची कार्यपद्धती

साधारणतः वॉटर हिटर मध्ये दोन हिटिंग एलिमेंट थर्मोस्टॅट ला जोडलेले असतात. अगोदर वरील बाजूचे हिटिंग एलिमेंट टॅंकमधील वरचे पाणी १२० ते १४० फॅरेनहाईट पर्यंत तापवते. त्या नंतर खालील बाजूला असलेल्या हिटिंग एलिमेंटचे कार्य सुरु होऊन खालील भागातील पाणी तापू लागते.

परंतु काही हिटर मध्ये फक्त एकच हिटिंग एलिमेंट असते. त्यामुळे देखभाल करणे सोयीचे होते. हिटिंग एलिमेंट खराब झाल्यास सहजतेने बदलता येते. गरम पाणी वापरल्यानंतर त्याची जागा थंड पाणी घेते आणि पाणी तापवण्याची क्रिया सुरु राहते.

विद्युत वॉटर हिटरमध्ये निर्माण होणारे दोष, त्यांची कारणे व त्यावरील उपाय

अ क्र.	दोष	कारणे	उपाय
१	वॉटर हिटर चालू होत नाही./पाणी गरम होत नाही.	विद्युत पुरवठा बंद असेल.	विद्युत पुरवठा चालू आहे की नाही हे पाहावे.
		हिटिंग एलिमेंट ओपन किंवा जळालेले असेल.	हिटिंग एलिमेंटची सिरीज टेस्ट लॅम्प / मल्टिमिटरने तपासणी करावी. किंवा हिटिंग एलिमेंट बदलावे.
		फ्यूज गेलेला असेल.	फ्यूज गेला असल्यास बसवावा.
		थर्मोस्टॅट ओपन असेल.	थर्मोस्टॅट चेक करून ते ओपन असल्यास नवीन बसवावा.
		सप्लाय कॉर्ड ओपन झाली असेल.	सप्लाय कॉर्डची सिरीज टेस्ट लॅम्प / मल्टिमिटरने तपासणी करावी. ओपन असल्यास नवीन सप्लाय कॉर्ड बसवावी.
२	पाणी पुरेसे गरम होत नाही.	थर्मोस्टॅट स्विच कमी तापमानाला नियंत्रित केला असेल.	थर्मोस्टॅट स्विचचे योग्य तापमानाला सेटिंग करावे.
		हिटिंग एलिमेंट कमी क्षमतेचे असेल किंवा त्याची कार्यक्षमता कमी झाली असेल	हिटिंग एलिमेंट बदलावे.
		थर्मोस्टॅट खराब झाला असेल.	थर्मोस्टॅट खराब झाला असल्यास बदलावा.
३	पाणी प्रमाणापेक्षा जास्त गरम होते.	थर्मोस्टॅट स्विच जास्त तापमानाला नियंत्रित केला असेल	थर्मोस्टॅट स्विचचे योग्य तापमानाला सेटिंग करावे.
		थर्मोस्टॅट खराब झाला असेल.	थर्मोस्टॅट खराब झाला असल्यास बदलावा.

वॉटर हिटर खोलण्याची व जोडण्याची क्रमवार पद्धत

一) प्रथम वॉटर हिटरचा विद्युत पुरवठा बंद करा.

二) थर्मोस्टॅट व इन्स्पेक्शन कव्हर उघडा.

三) पॉवर कॉर्ड, प्लग पिन इ. चे निरीक्षण करा. पिन प्लग खराब असल्यास बदला.

四) हिटिंग एलिमेंट व बॉडीमधील इन्सुलेशन रेझिस्टन्स मोजा. इन्सुलेशन रेझिस्टन्सची किंमत कमीत कमी एक मेगा ओह्म असावी.

五) बॉटम कव्हर खुले ठेवून हिटर मध्ये पाणी असताना विद्युत पुरवठा सुरु करा.

六) थर्मोस्टॅट कार्यान्वित होऊन हिटिंग प्रोसेस कट होते का ते पहा.

七) विद्युत पुरवठा बंद करून प्लग काढून टाका. आता हिटर गरम असताना इन्सुलेशन रेझिस्टन्स मोजा. इन्सुलेशन रेझिस्टन्सची किंमत एक मेगा ओह्म पेक्षा कमी असल्यास बदला.

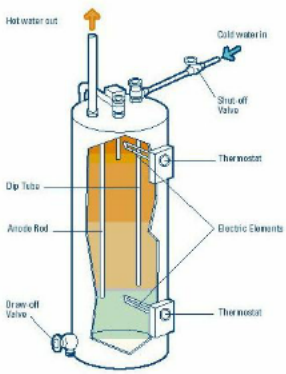
八) इन्सुलेशन रेझिस्टन्सची किंमत एक मेगा ओह्म पेक्षा जास्त असल्यास इन्स्पेक्शन कव्हर पूर्ववत बसवा.

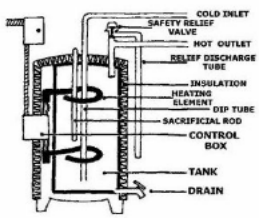
विद्युत वॉटर हिटर वापरताना घ्यावयाची दक्षता

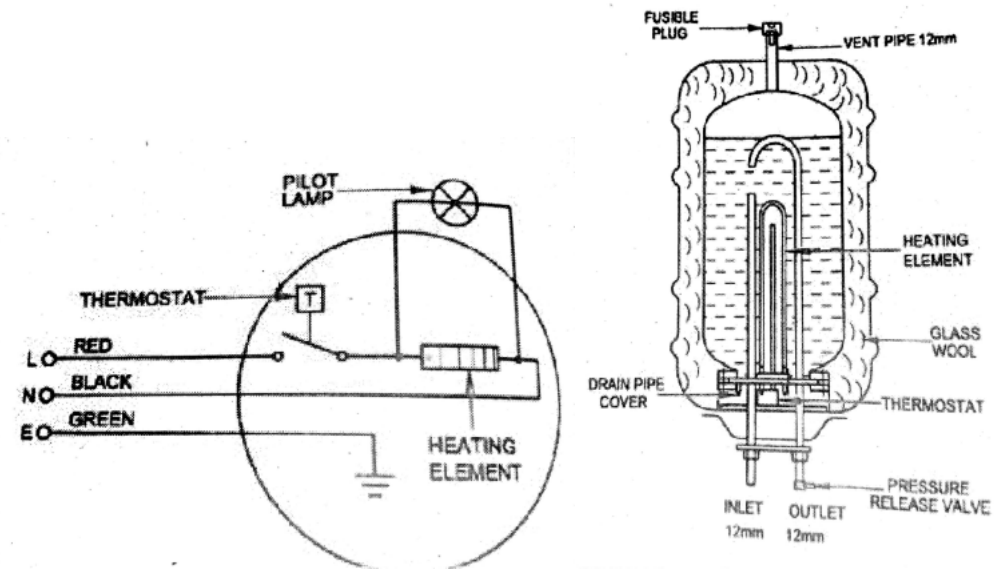
一) वॉटर हिटर खोलण्यापुर्वी विद्युत पुरवठा बंद असल्याची खात्री करून घ्या.

二) वॉटर हिटर खोलताना आतील भागांना इजा होणार नाही याची काळजी घ्या.

三) वॉटर हिटरच्या कंटेनर मध्ये पाणी असल्याशिवाय सप्लाय स्वीच ऑन करू नका.







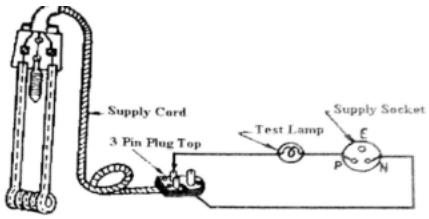


Fig. 35.1 Continuity, Open and Short Circuit Test

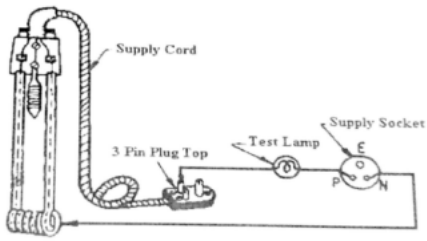


Fig. 35.2 Earth or Leakage Test on Immersion Heater

स्वाध्याय

प्र.१) रिकाम्या जागा भरा.

一) विद्युत इस्त्रीमध्ये विद्युत उर्जेचे रुपांतर ---------- उर्जेत केले जाते.

二) विद्युत इस्त्रीचे उष्णता नियंत्रण करण्याच्या पद्धतीवरून ---------- प्रकार पडतात.

三) ॲटोमॅटिक इस्त्रीमध्ये ---------- चा वापर तापमान नियंत्रणासाठी केला जातो.

四) गिझरचे इनर कंटेनर हे ---------- पासून बनवतात.

五) गिझरमध्ये थर्मल इन्सुलेशन म्हणून ---------- चा वापर करतात.

六) गिझर मध्ये थंड पाण्याचा प्रवाह कमी जास्त करण्यासाठी ---------- व्हॉल्व्ह वापरतात.

七) वॉटर हिटरचे तापमान अचानक वाढल्यास ---------- व्हॉल्व्ह कार्यान्वित होतो.

八) वॉटर हिटर मध्ये ---------- हा गंजणारे घटक आकर्षून घेतो.

九) ॲटोमॅटिक इस्त्रीमध्ये ---------- चा वापर तापमान नियंत्रणासाठी केला जातो.

प्र. २) जोड्या लावा.

अ स्तंभ	ब स्तंभ
१ थर्मोस्टॅट स्विच	अ) आतील भागांचे संरक्षण
२ ॲस्बेस्टॉस शीट	ब) सोल प्लेट
३ कव्हर प्लेट	क) नायक्रोम कॉईल
४ हिटिंग एलिमेंट	ड) वीज पुरवठा
५ बेस प्लेट	इ) तापमान नियंत्रण

प्र. ३) थोडक्यात उत्तरे लिहा.

一) नॉन ॲटोमॅटिक इस्त्री व ॲटोमॅटिक इस्त्री यातील फरक स्पष्ट करा.
二) विद्युत इस्त्रीचे कार्यत-त्व स्पष्ट करा.
三) विद्युत इस्त्रीमध्ये आढळून येणाऱ्या विविध दोषांची नावे लिहा.
四) गिझरचे प्रकार किती व कोणते ?
五) गिझर वापरताना कोणती दक्षता घ्याल ?
六) वॉटर हिटर खोलण्याची व जोडण्याची क्रमवार पद्धत स्पष्ट करा.
七) वॉटर हिटरच्या विविध भागांची माहिती लिहा.

ELE.202 - इलेक्ट्रिक बेलची फिटिंग व दुरुस्ती

उद्दिष्ट्ये:- विद्युत बेलचेकार्यत-त्व , प्रकार ,रचना व कार्यपद्धती , दोष, कारणे व त्यावरील उपाय अभ्यासणे.

उपघटक 202.1विद्युत बेल

विद्युतबेलची ओळख

विद्युत बेल आपणा सर्वांच्याच परिचयाच्या आहेत. बेलचा उपयोग साधी किंवा धोक्याची सुचना देण्यासाठी केला जातो. तसेच हॉटेल, हॉस्पीटल, किंवाकार्यालयामध्ये संबंधित व्यक्तीशी संपर्क साधण्यासाठी सांकेतिक सूचनेसाठी तर व्हायब्रेटिंग बेलचा वापर कॉल बेल म्हणून केला जातो.

विद्युत बेलचे प्रकार :- विद्युत बेलचे वर्गीकरण निरनिराळ्या प्रकारे करता येते.

१) बेलच्या वाजण्यावरून पडणारे प्रकार

一) सिंगलस्ट्रोकबेल
二) व्हायब्रेटिंगबेल
三) बझर
四) डोअरचाईम्स
五) बेल – इंडिकेटर
六) सॉंलेनॉइड कॉईलवरून पडणारे प्रकार:-

一. सिंगलसॉंलेनॉइड (एक कॉइल)

二十四. डबलसॉंलेनॉइड (दोनकॉइल)

रचना:-सिंगल स्ट्रोक बेल:- जेव्हा विद्युत पुरवठ्याशी जोडली जाते तेव्हा हॅमर एकदाच घंटीवर आदळतो.व इलेक्ट्रिक करंट बंद होताच हॅमर मूळ स्थितित जातो.बेलची रचना आकृतीत दर्शविल्या प्रमाणे आहे.यामध्ये दोन सॉंलेनॉइड कॉईल आर्मेचर, हॅमर, घंटी, आणि बॅकेलाईट फ्रेम यांचा समावेश असतो.सिंगल स्ट्रोक बेलचे प्रमुख भाग खालीलप्रमाणे असतात.

一. बॉडी (फ्रेम) –

बॉडीमध्ये बेस आणि कव्हर असे दोन भाग असतात. दोन्ही भाग रिजिड मोल्डेड बॅकेलाईट किंवा पी.व्ही.सी.पासून बनविलेले असतात. बेसवर सॉंलेनॉइड कॉईल, आर्मेचर संच आणि घंटी बसवितात हे सर्व घटक बसविल्यानंतर त्यावर झाकण बसविलेले असते.

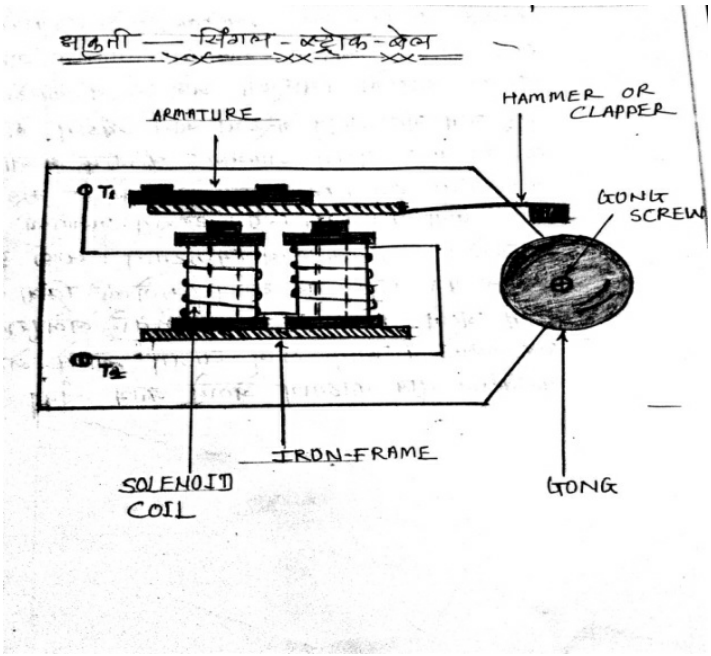
二. इलेक्ट्रोमॅग्नेट (सॉंलेनॉइड)- काही बेल्समध्ये एक तर काही मध्ये दोन इलेक्ट्रोमॅग्नेट असतात. हे सुपर इनमॅल्ड कॉपर वायर पासून बनविलेले असून ती पी.व्ही.सी. किंवा बॅकेलाइटच्या गोलाकार बॉबीनवर गुंडाळलेली असते. या कॉइलच्या गाभ्यात कोअर असतात तेव्हा त्या सेरीजमध्ये(एकसर) जोडल्या जातात. आणि त्यांची टोके टर्मिनलला आणून जोडलेली असतात.

三. आर्मेचर:- आर्मेचरला निम्मा किंवा त्यापेक्षा जास्त भाग हा सॉफ्ट आयर्नपासून बनविलेला असतो. त्याच्या अर्ध्या भागामध्ये स्प्रिंगचा गुणधर्म असलेली कडक पट्टी असते. तिच्या पुढे तोंडाशी धातूची छोटीशी गोळी असते. आर्मेचरचे एक टोक स्थिर असते. तर दुसरे टोक मोकळे असते. आर्मेचर वर खाली ॲडजेस्टिंगसाठी स्क्रुची योजना असते.

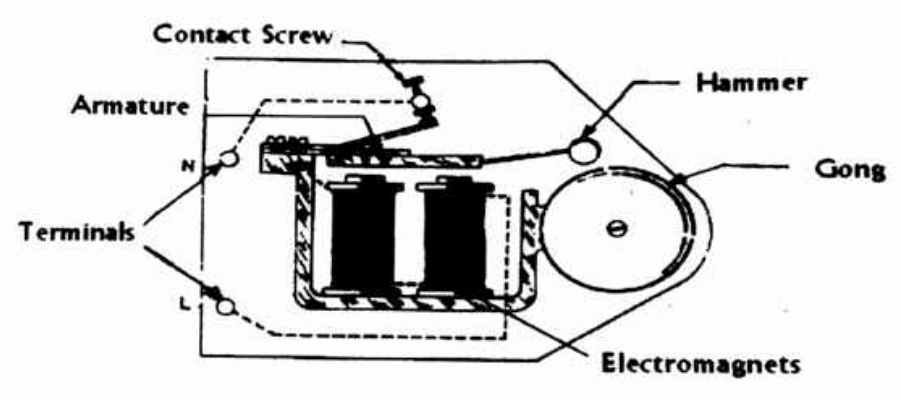
四. घंटी :- घंटी म्हणजेच स्टील किंवा पितळेची वाटी होय व ती बेसच्या निमुळत्या भागावर स्क्रुच्या सहाय्याने बसविली जाते. या वाटीवर टोल आपटताच आवाजाची निर्मिती होते.

सिंगल स्ट्रोक बेलची कार्यपद्धत:-

विद्युत बेल सप्लायशी जोडून पुश बटन दाबताच विद्युत प्रवाहाचा मार्ग पूर्ण होवून इलेक्ट्रोमॅग्नेट मध्ये चुंबकीय शक्ती निर्माण होते. त्यामुळे आर्मेचर मॅग्नेट कडे आकर्षिला जातो व टोल घंटीवर आपटून आवाज निघतो. यामध्ये प्रवाह खंडित होत नाही जोपर्यंत पुश बटन दाबलेल्या स्थितीत आहे. तोपर्यंत आर्मेचर त्याच स्थितीत राहतो. बेलपुश वरील दाब काढताच प्रवाह खंडित होतो. व मॅग्नेट मधील चुंबकत्व नष्ट होते व आर्मेचर मूळ जागी येतो. अशा प्रकारे बेल पुश एकदा दाबला असता एकच टोल पडतो. व बेल पुश वरील दाब काढून पुन्हा दाब दिल्यास दुसरा टोल पडतो. याप्रमाणे प्रत्येक वेळी एकदाच टोल वाजतो म्हणून हिला सिंगल स्ट्रोक बेल असे म्हणतात.



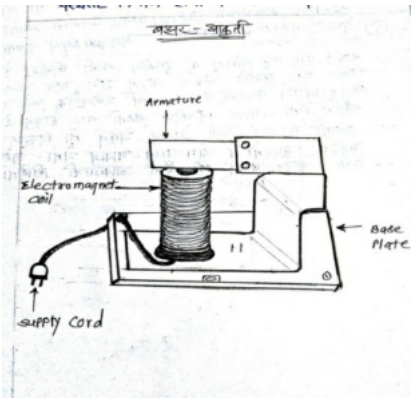
व्हायब्रेटिंग किंवा कंटीन्यूअस रिंगिंग बेल



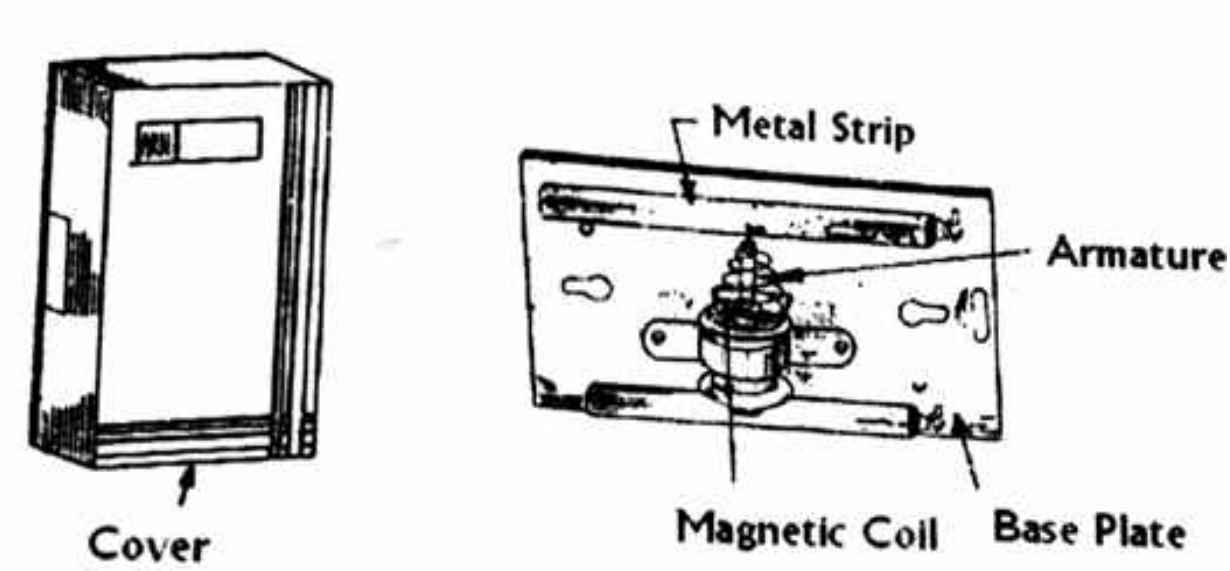
रचना व कार्य:- व्हायब्रेटिंग बेलची रचना खालील आकुतीमध्ये दर्शविल्याप्रमाणे असते. यामध्ये दोन इलेक्ट्रोमॅग्नेटस, ॲडजेस्टिंगस्क्रु,आर्मेचर, हॅमर (टोल) घंटी व फ्रेम यांचा समावेश होतो. ही बेल इलेक्ट्रोमॅग्नेटीक इंडक्शनच्या तत्वावर कार्य करते. बेल पुश दाबताच विजेचा प्रवाह बेलच्या एका टोकापासून इलेक्ट्रोमॅग्नेटीक कॉइल, आर्मेचर, कॉन्टॅक्ट स्क्रु मार्फत न्युट्रलला मिळताच सर्किट पूर्ण होते. त्यामुळे चुंबकीय शक्ती तयार होवून आर्मेचर आकर्षिला जातो. व टोल घंटीवर आदळतो. त्याक्षणी आर्मेचर व कॉन्टॅक्ट स्क्रु यात अंतर पडून करंटचा मार्ग खंडित होतो.करंटचा मार्ग खंडीत झाल्यामुळे चुंबकीय शक्ती नाश पावते. (नष्ट होते.) स्प्रिंगटेन्शनअसलेली पट्टी वकॉन्टॅक्ट स्क्रु एकमेकास चिकटतात. आणि पुन्हा सर्किट पूर्ण होऊन वर वर्णन केलेली क्रिया वारंवार घडत असते. व आवाजाची निर्मिती बेलपुशवर दाब असतो तोपर्यंतहोते. बेल पुशवरील दाब काढताच बेलचे कार्य संपते.

बझर :- काही वेळा बेलच्या ऐवजी बझरचा वापर करतात.यामध्ये टोल आणि घंटी यांचा समावेश नसल्यामुळे आवाज टरटर असा कमी येतो. आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे याची रचना असते. यामध्ये इलेक्ट्रोमॅग्नेट व आर्मेचर यांचा समावेश असतो.बझर विविध आकारात व रंगामध्ये बाजारात उपलब्ध आहेत. परंतु त्याची कार्यपद्धत सारखी असते.

कार्यपद्धत:बेलपुश स्वीच दाबताच प्रवाहाचा मार्ग इलेक्ट्रोमॅग्नेट मार्फत पूर्ण होतो. त्यामुळे चुंबकीय शक्ती निर्माण होते. व आर्मेचर मॅग्नेटीक कॉइलकडे आकर्षिला जातो. ए.सी. सप्लाय गुणधर्मामुळे पट्टीत थरथराट निर्माण होतो.व आवाज येतो.



डोअरचाईम्स- (डिंग - डाँग- बेल)



रचना :-आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे रचना असते. विविध आकारामध्ये व रंगामध्ये डोअर चाइम्स आहेत यास डिंग - डाँग- बेल असेही म्हणतात. सर्व डोअर चाइम्सचीकार्यपद्धती सारखीच असते. यात धातूच्या दोन पट्ट्या व एक इलेक्ट्रोमॅग्नेटीक कॉईल असते. पातळ सुपरइनॅमल्ड वायर पी. व्ही. सी. बॉबीनवर गुंडाळलेली असते.इलेक्ट्रोमॅग्नेटीक कॉइलच्या मध्यभागी धातूचा रॉड (हॅमर) असतो. त्याला एका बाजूने स्प्रिंग जोडलेली असते. आकृतीत दर्शविल्याप्रमाणे पी.व्ही.सी. बेसवर रबर ग्रोमेटच्या सहाय्याने धातूच्या दोन ॲल्युमिनिंअमच्या पट्ट्या एकमेकांसमोर अडकवून ठेवलेली असतात. या दोन्ही पट्यांच्या मध्यभागी इलेक्ट्रोमॅग्नेट ठेवलेला असतो.

डोअरचाईम्सची कार्यपद्धत :-बेल पुश स्विच दाबताच कॉईल मधून प्रवाह वाहू लागतो व चुंबकीय शक्ती निर्माण होते. त्यामुळे हॅमर एका दिशेने ओढला जाऊन डींग असा आवाज येतो. बेलपूश वरील बोटाचा दाब काढताच इलेक्ट्रिक करंटचा मार्ग खंडित होतो. त्यामुळे चुंबकीय शक्ती नष्ट होऊन हॅमर स्प्रिंग दाबामुळे मूळच्या जागी जोरात येवून तो विरुद्ध बाजूच्या पट्टीवर आदळतो वडाँग असा आवाज येतो. अशाप्रकारे डोअर चाईम्सपासून डिंग – डाँग- आवाजाची निर्मिती होते.

विद्युत बेलचे कार्यतत्व:- इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक कॉइलला विद्युत पुरवठा जोडताच तिच्यामध्ये चुंबकीय शक्ती निर्माण होऊन आर्मेचर ओढला जाऊन घंटीवर टोल आदळतो. जेव्हा विद्युत पुरवठा बंद होतो. तेव्हा आर्मेचर मुळ स्थितीत जातो. म्हणजेच विद्युत बेल इलेक्ट्रिककरंटच्या चुंबकीय तत्वाच्या परिणामावर कार्य करते. थोडक्यात म्हणजेच विद्युत शक्तीचे चुंबकीय शक्तीत, चुंबकीय शक्तीचे यांत्रिक शक्तीत आणि यांत्रिक शक्तीचे ध्वनीलहरी मध्ये रुपांतर करण्याचे कार्य विद्युत बेल करीत असते.

विद्युत बेल बझर व डोअर चाइम्स मधील संभाव्य दोष, त्याची कारणे, तपासणी व उपाय

अ.क्र	तक्रार(दोष)	कारणे	तपासणी व उपाय
१	विद्युत बेल बझार किंवा डोअर चाइम्स कार्य करीत नाही	इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक कॉइल तुटली असेल.	बेलसप्लाय पासूनअलग करा. सेरीज टेस्ट लॅम्पची जोडणी करा जर लॅम्प पेटतनसेल तरकॉइल ओपन समजावे कॉइल ओपन असल्यास पहिल्या कॉइलच्या आकाराची व क्षमतेची नवीन कॉइल बसवावी
		कॉन्टॅक्ट स्क्रू ढिला (लूज) असेल.	आर्मेचर व कॉन्टॅक्ट स्क्रू यांची तपासणी करा हे अंतर वाढले असल्यास किंवा लूज असल्यास स्क्रू किंचीत आतील बाजूस पिळून आर्मेचरशी कॉन्टॅक्ट होईल अशा रीतीने टेकवून ठेवा.
		टर्मिनल मधील वायर निघाली असेल.	टर्मिनल मधील वायर्सची पाहणी करा एखादी वायर निघाली असेल तर ती पुन्हा बरोबर जोडा.
२	बेल पुन्हा दाबताच फ्यूज वितळतो.	टर्मिनल मध्ये शॉर्ट सर्किट असेल	बेलचे कव्हर उघडून पहाणी करावी. जर टर्मिनल शॉर्ट असतील तर त्याला वेगळे करून त्यावर इंन्स्युलेटिंग टेप गुंडाळावा व जोडणी पुन्हा करावी.
		कॉइल्स शॉर्ट झाल्या असतील	बेल पुश सतत दाबून ठेवल्यास किंवा जास्त व्होल्टेजमुळे कॉइल जळण्याची किंवा शॉर्ट होण्याची शक्यता असते. कॉईलची तपासणी करण्यासाठी सेरीज टेस्ट लॅम्प वापरावा. लॅम्प मंद प्रकाशला तर कॉईल चांगली आहे व प्रखर प्रकाशला व जळकट वास आला तर कॉईल शॉर्ट समजावे. कॉईल बाजारात सहज मिळत नाही .त्यामुळे जुनी बेल काढून टाका व नवीन बेल,बझर किंवा चाईम्स डोअर बसविणे.

दक्षता:-

一. इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक कॉइलची जोडणी सिरीज मध्ये करावी.

二. जोडणीच्या ठिकाणी कार्बन स्पॉट आले असतील तर ते सँडपेपरनेसाफ करावेत

三. विद्युत बेल नेहमीसप्लायच्या सिरीजमध्ये जोडून तपासणी करावी. त्यामुळे सप्लाय खंडित होण्याचा धोका टळतो.

四. तपासणी करताना पायाखाली रबरी मॅट किंवा लाकडी फळी घ्यावी.

五. विद्युत बेलमध्ये कोणताही दोष नाहीयाची खात्री झाल्याशिवाय ती विद्युत पुरवठ्याशी जोडू नये.

इलेक्ट्रीक बेल इन्स्टॉलेशन करीत असताना खाली दिलेल्या कृतीप्रमाणे कार्यपद्धती करावी.

१) बेल पॉईंट टेस्टलँपने तपासून घेणे

२) प्रथम बेलचे कव्हर उघडून घेणे.

३) योग्य मापाच्या बोर्डवर बेल स्क्रूने बसविणे.

४) ड्रीलमशिनने बोर्डवर व भिंतीवर स्क्रूफिटींगसाठी छिद्रे पाडून घेणे.

५) छिद्रामधे रॉवलप्लग टाकून योग्य त्या मापाच्या स्क्रूच्या सहाय्याने बोर्ड फिट करणे.

६) बेलच्या वायर्स बेलसाठी काढलेल्या पॉईंटला जोडणे व जॉईंटवर पुरेसा इन्सुलेशन टेप गुंडाळणे अथवा टर्मिनल कनेक्टर वापरणे.

७) बेलपुश स्विच ऑन करून बेलचा आवाज तपासणे.

स्वाध्याय:-

प्र. १) रिकाम्या जाग भरा.

一) आर्मेचर ..... पासून बनविलेला असतो.

二) घंटी .....किंवा.....पासून बनविलेली असते.

三) विद्युत बेलचे कार्य विद्युत प्रवाहाच्या .....परिणामावर चालते.

四) विद्युत बेलचा उपयोग .....देण्यासाठी करतात.

प्र. २) थोडक्यात उत्तरे लिहा.

一) विद्युत बेलचे कार्यत-त्व स्पष्ट करा.

二) सिंगल स्ट्रोक बेलची सुबक आकृती काढून भागांना नावे दया.

三) व्हायब्रेटींग बेलची रचना स्पष्ट करा.

四) बझरची सुबक आकृती काढून रचना स्पष्ट करा.

五) सिंगल स्ट्रोक बेल कार्य करत नाही कारणे लिहा.

六) बेलपूश स्वीच चालू करताच फ्यूज उडतो त्याची कारणे लिहा.

ELE 203 - इलेक्ट्रिक ट्यूबलाईट दुरुस्ती व फिटिंग

उद्दिष्टे :-

—) विविध प्रकारचे दिवे अभ्यासणे.

二) फ्ल्यूरोसंट ट्यूब अभ्यासणे .

उपघटक २०३.१ विद्युत दिव्यांची ओळख

विषय परिचय :-

प्रकाश ही इलेक्ट्रोमॅग्नेटीक रेडीएशन (उत्सर्जन) स्वरूपात असणारी उर्जा आहे. प्रकाशकरणाऱ्या वस्तूपासून उत्सर्जित झालेली प्रकाश किरणे ज्या वेळेस एखाद्या वस्तूवर पडतात, तेव्हा ती किरणे परावर्तीत होवून आपल्या डोळ्यांच्या बाहुल्यावर पडून वस्तू दिसू लागते. प्रकाशासाठी 'Q' हे अक्षरवापरतात.एकक ल्युमेन्स अवर्स आहे.

ल्यूमेन्स (Lumens) :-एका स्टॅण्डर्ड मेणबत्ती पासून एका युनिट सॉलिड अँगलमध्ये पडणाऱ्या प्रकाशाला १ ल्युमेंन म्हणतात हे प्रकाश किरणे मोजण्याचे एकक आहे. यासाठी"lm"ही अक्षरे वापरतात.

कँन्डेला (candela):- एका प्रमाणित मेणबत्तीपासून एका ठराविक दिशेला उत्सर्जित होणाऱ्या प्रकाश किरणांना कँन्डेला म्हणतात.

१कँन्डेला = ०.९८२ आंतरराष्ट्रीय कँन्डेल्स

१) विद्युत दिव्यांमध्ये इनकॅन्डीसंट दिव्यांची ओळख:

ज्या दिव्यांच्या (लॅम्पच्या) फिलॅमेंट मधून करंट वाहू लागताच विद्युत उर्जेचे रुपांतर प्रकाश उर्जेत होते. त्या दिव्यांना इनकॅन्डीसंट लॅम्प (दिवे) म्हणतात. यामध्ये विविध प्रकारच्यालॅम्पचासमावेश होतो. यालॅम्पच्याफिलॅमेंटसाठी वापरलेल्या धातूनुसार पडणारे प्रकार पुढीलप्रमाणे.

—) कार्बन फिलॅमेंट लॅम्प

二) मेटलफिलॅमेंट (टंगस्टन) लॅम्प

अ) कार्बनफिलॅमेंटलॅम्प : (Carben filament Lamp)

तत्व:- कार्बनफिलॅमेंट मधून करंट वाहू लागताच उष्णता निर्माण होवून प्रकाश किरणांचे उत्सर्जन होते. या तत्वावर हे लॅम्प कार्य करतात.

ज्यालॅम्पमध्येफिलॅमेंटसाठी कार्बन तारेचा वापर केलेला असतो त्या लॅम्पला कार्बनफिलॅमेंट लॅम्प म्हणतात.

रचना:- या प्रकारच्या लॅम्पमध्ये काचेच्या निर्वात ग्लोबमध्ये एक्झॉस्ट ट्यूबअसून तिच्या खालच्या तोंडाशी (स्टेम) काचेची गुंडी असते. यामध्ये धातूच्या अत्यंत पातळ तारेपासून सपोर्ट वायर्सबसवतात. याचा आधार घेवून फिलॅमेंट बसवतातव त्याची टोकेएक्झॉस्ट ट्यूबमधून नेऊन धातूच्या कॅपमधील कनेक्टिंगपिनला जोडतात. फिलॅमेंटमधून करंट वाहत असताना

ऑक्सिजनशी संबंधयेवू नये म्हणून बल्ब हा निर्वात केलेला असतो.फिलॅमेंट हादरे बसून तुटू नये यासाठी सपोर्ट वायर्स वापरलेल्या असतात या लॅम्पसाठी ॲल्युमिनिअम टू-पिन बायोनेट- कॅप अथवाएडिसन स्क्रू कॅप वापरतात.

कार्यपद्धत:-लॅम्पच्या कार्बन फिलॅमेंट मधूनकरंट वाहू लागताच उष्णता निर्माण होवून लालसर प्रकाश किरणांचे उत्सर्जन होते. लॅम्पची कार्यक्षमता दर वॅटला३ ते ४ ल्युमेंस इतकी असते.हे लॅम्प बाजारात १५ w ते २०० w पर्यंत उपलब्ध आहेत या प्रकारचे लॅम्प कालबाह्य झाले आहेत.

उपयोग:-घरगुती लायटिंग, बॅटरी चार्जिंग, खाद्यपदार्थ गरम ठेवण्यासाठी याचा उपयोग होतो.

फायदे:

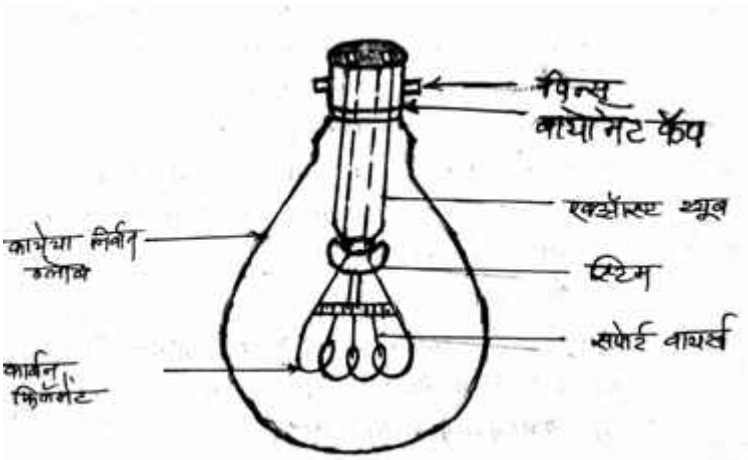
—) इतर पूरक साधनांची आवश्यकता नसते.

तोटे :-

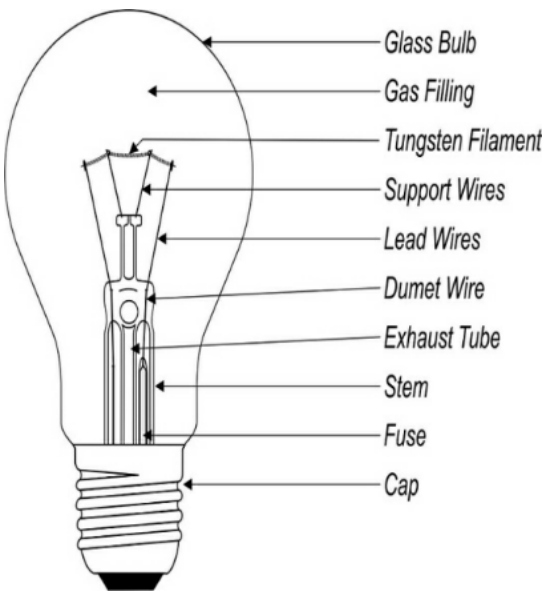
—) फिलॅमेंट ठिसूळ असल्याने आयुष्यमान कमी असते.

二) जास्त पॉवर खर्च होते.

三) इतरलॅम्पच्या तुलनेने पिवळसर प्रकाश मिळतो.



कार्बनफिलॅमेंटलॅम्प

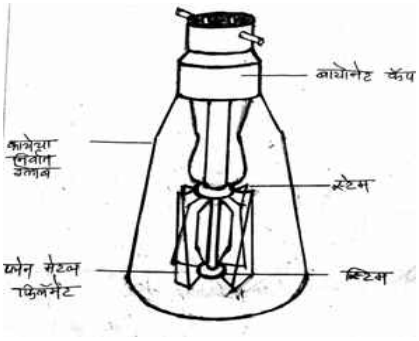


ब.मेटलफिलॅमेंट लॅम्प (Metal Filament Lamp)

ओळख:- इ.स. १९३७ साली टंगस्टन धातूपासून बनविलेले मेटल फिलॅमेंट लॅम्पबाजारात आले. ज्या लॅम्पमध्येफिलॅमेंटसाठी टंगस्टन धातूच्या तारेचा वापर केला जातो. त्यास मेटल फिलॅमेंटलॅम्पम्हणतात.

तत्व:- मेटलफिलॅमेंट पासूनकरंटवाहू लागताच उष्णता निर्माण होवून प्रकाश किरणांचे उत्सर्जन होते. या तत्वावर व्हॅक्यूम फिल्डलॅम्प आणि गॅस फिल्डलॅम्प कार्य करतात याचे १)व्हॅक्यूम फिल्ड लॅम्प २) गॅस फिल्ड लॅम्प ३) हॅलोजन लॅम्प/ट्यूबहे प्रकार पडतात.

१) व्हॅक्यूम फिल्ड लॅम्प



रचना:-याची रचना कार्बनफिलॅमेंट लॅम्पच्या रचने प्रमाणेच असते. कार्यक्षमता साधारणपणे दर वॅटला ८ ते १० ल्युमेंस असते. बाजारात ५ w ते २५w पर्यंत उपलब्ध आहेत.

उपयोग:- उत्सवाच्या लायटिंगसाठी (डेकोरेशनच्या),शयनगृह, गॅलरीमध्ये इ.

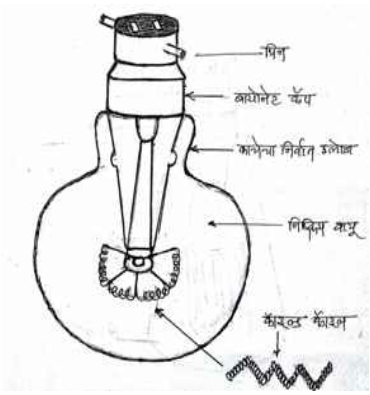
फायदे:-

一) स्टॅन्डर्ड सप्लायवर डायरेक्ट जोडता येतात.
二) कार्बनफिलॅमेंट लॅम्पच्या तुलनेत आकार लहान.
三) पॉवर फॅक्टर युनिटी.

तोटे:-

一) कार्बन लॅम्पच्या तुलनेत किंमत जास्त
二) पिवळसर प्रकाश मिळतो.
三) काच ठिसूळ असते.
四) आयुष्यमान कमी असते.

२) गॅस फिल्डलॅम्प :-



ज्यालॅम्पमध्येनिर्वात केलेल्या काचेच्या ग्लोबमध्ये निष्क्रिय वायू भरून फिलॅमेंट बसविलेले असते. त्यालॅम्पलागॅस फिल्डलॅम्प म्हणतात.
रचना:- कार्बनफिलॅमेंट लॅम्प प्रमाणेच असते.
उपयोग:-घरे, दुकाने, कार्यालये, कारखानेआणि प्रदर्शन या ठिकाणी उपयोग होतो.

फायदे:

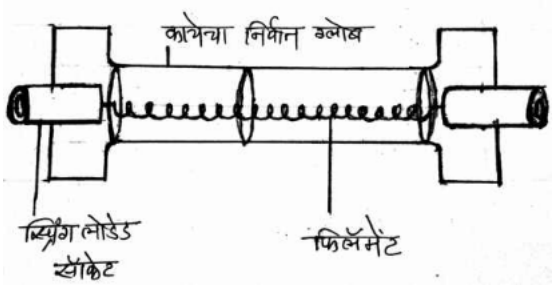
一) पांढरा प्रकाश मिळतो.
二) पॉवर फॅक्टरयुनिटी असतो.
三) स्टॅन्डर्ड सप्लायवर डायरेक्ट जोडता येतो.
四) उभे किंवा आडवे जोडता येतात.
五) आयुष्यमान जास्त असते.
六) विविध आकारात मिळतात.
七) किंमत वाजवी असते.

तोटे :

一) दाट सावल्या पडतात.
二) उष्णता जास्त निर्माण होते.

३) हॅलोजन लॅम्प/ट्यूब : (Halogen Lamp / Tube)

ज्यालॅम्पमध्येफिलॅमेंट पासून मुक्त होणारे कण रिजनरेटीव्ह सायकलमुळे पुन्हाफिलॅमेंटकडे पाठवतात. त्यांना हॅलोजन लॅम्प म्हणतात.



तत्व: मेटल फिलॅमेंट लॅम्पच्या तत्वावर कार्य करतात
रचना: काचेच्या निर्वात ट्यूबमध्ये टंगस्टन कॉइलचे फिलॅमेंट आडवे बसवतात. यात निष्क्रिय वायूसोबत आयोडीन, ब्रोमिन, क्लोरीन यासारखी हॅलोजनचीसंयुगे भरतात. ट्यूब सप्लायला जोडण्यासाठी विशिष्ट प्रकारचे स्प्रिंग लोडेड सॉकेट असतात.
कार्यपद्धत:- लॅम्पच्याफिलॅमेंटमधूनकरंट वाहू लागताच फिलॅमेंट मध्ये उष्णता निर्माण होऊन प्रखर प्रकाश पडतो.फिलॅमेंटच्या बाष्पीभवन क्रियेत मुक्त झालेले टंगस्टनचे कण हॅलोजनच्या संयुगामुळे फिलॅमेंटकडे पाठवले जातात. या क्रियेला रि-जनरेटीव्ह सायकलम्हणतात. त्यामुळे जास्त पांढरा शुभ्र प्रकाश पडतो.
बाजारात ते ३०० w ते ५०००w पर्यंत मिळतात.
उपयोग:- फ्लड लाईटिंग/ बांधकामाचा परिसर/ स्टोअरेज/ माल धक्के/ शेडस/ वॉटर टॉवर्स / स्टुडीओ/ पार्किंगएरिया/ बोटीचे धक्के / जाहिरातीचे फलक / प्रदर्शने इत्यादी ठिकाणी याचा उपयोग होऊ शकतो.
फायदे:-

一. ट्युबचा आकार लहान असून वॅटेज जास्त असते.
二. आयुष्य दीर्घकाळ असते.
三. पूरक साधनांची आवश्यकता नसते.
四. त्वरित प्रकाश मिळतो.
五. किंमतीने स्वस्त
六. खास प्रकारचे रिफ्लेक्टर्स वापरून प्रकाश झोताचा परिणाम साधता येतो.

तोटे:-

一. लॅम्पच्या अंतर्गत भागात फ्युज नसतो. त्यामुळे स्वतंत्र फ्युज वापरावा लागतो.
二. वर्किंग टेम्प्रेचर खूप जास्त असते.

उपघटक २०३.२ ट्युबलाईटची कार्यपद्धती व प्रकार

इनकॅन्डीसंट लॅम्प पेक्षा ट्यूब लाईटचा प्रकाश पांढरा शुभ्र असून तो डोळ्यांना आल्हाददायक वाटतो. यामध्ये मर्क्युरी व्हेपर तसेच सोडियम व्हेपर गॅसचा वापर करतात त्यामुळे अश्या प्रकारच्या ट्यूब हल्ली खूपच लोकप्रिय झाल्यामुळे त्यांचा वापर वाढलेला दिसतो. खालील प्रकारच्या ट्युबचा आपणअभ्यासकरूया.

१) फ्लुरोसंट ट्यूब(Fluroscent tube) :- ज्यालॅम्पमधून अल्ट्राव्हायोलेटप्रकाश किरणांची निर्मिती होऊन ती किरणे टयूबच्याफ्लुरोसंट पदार्थावर पडून प्रकाश देऊ लागतात त्याला फ्लुरोसंट ट्युबम्हणतात.

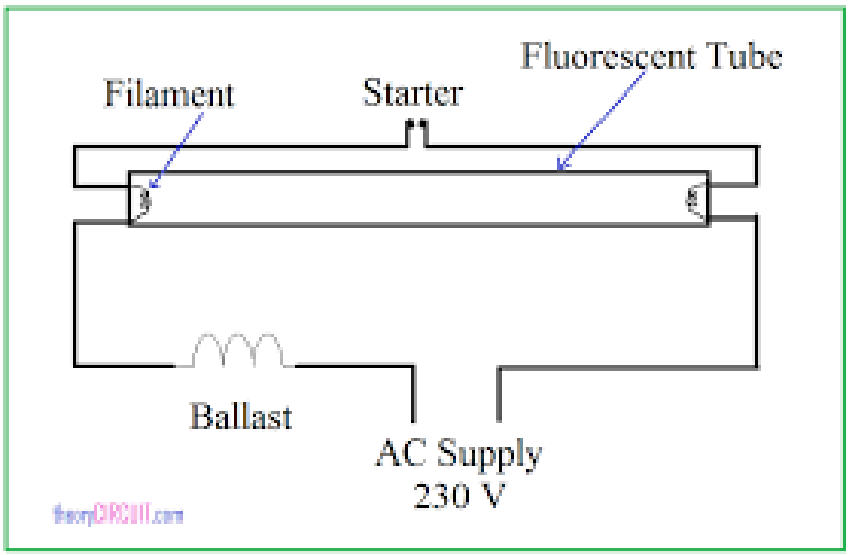
तत्व:- आयोनायझेशनच्या तत्वानुसार या ट्युब कार्य करतात

रचना :-या प्रकारच्या ट्युब निर्वात करून तिच्यामध्ये कमी दाबाखाली ऑरगॉन व मर्क्युरी(पारा) भरलेला असतो. ट्युब च्या आतील पृष्ठ भागावर फ्ल्यूरोसंट पावडरचा थर (लेप) दिलेला असतो ट्युब च्या दोन्ही टोकांना बेरीअम ऑक्साईड कोटेडटंगस्टन फिलॅमेंट बसविलेली असतात. ट्यूब ला आवश्यक इग्निशन व्होल्टेज निर्माण करण्यासाठी ट्युब च्या सिरीजमध्ये चोक व स्टार्टर जोडलेला असतो. फ्लुरोसंट मध्ये ट्युब, मेटलपट्टी, चोक, स्टार्टर हे प्रमुख घटक असतात.

मेटल पट्टी (Metal Strip):- स्टीलच्या जाड पत्र्यावर इनॅमल्ड पेंटदेवून बनवतात. तिच्या दोन्ही टोकांना बिजागरीचे कान असून त्यावर होल्डर बसविलेले असतात व मागील बाजून वायर्स फिरवलेल्या असतात.

चोक (Choke):- याला बॅलॉस्ट असेही म्हणतात. हा सेल्फ इंडक्शनच्या तत्त्वावर कार्य करतो आतील भागात कॉपर धातूची कॉइल असते. ट्युब सुरु करण्यासाठी आवश्यक असणारे ८००V ते १०००V उच्च इग्निशेन व्होल्टेज चोक व स्टार्टरच्या क्रियेने निर्माण केले जाते.

स्टार्टर (Starter):- ही काचेची छोटी ट्यूब असून हेलीअम, ऑरगॉन यापैकी एक गॅस भरलेला असतो. यात मिश्र धातूच्या दोन पट्ट्या इलेक्ट्रोडस म्हणून वापरतात. याच्यापॅरलल एक सिरॅमिक कंन्डेसर जोडलेला असतो याला सप्रेसर कंन्डेसर म्हणतातट्युब सुरु करण्यासाठी मेक व ब्रेक क्रिया करण्यासाठी स्टार्टर उपयोगीठरतो.



इलेक्ट्रॉनिक चोक(Electronic choke):- या प्रकारच्या चोकला हाय फ्रिक्वेन्सी इलेक्ट्रॉनिक चोक म्हणतात. चोक ३६ w, ४०w पॉवर रेटिंगमध्ये ७५ v पासून ३०० v पर्यंत कार्य करू शकतो.ट्युब चटकन लागते. प्रकाश जास्त मिळतो. वजनास हलके, वायर कमी लागते. किंमत जास्त असते. आयुष्यमान जास्त असते. स्टार्टरची आवश्यकता नसते.
उपयोग:- डोमॅस्टीक अप्लायसेंस साठी उपयुक्त असते.
फायदे:-

一) पॉवर बचत होते.
二) आवाज किंवा गुणगुण नसते.
三) आउटपुट १० टक्के जास्त मिळते.
四) पॉवर फॅक्टर युनिटीच्या आसपास असतो.

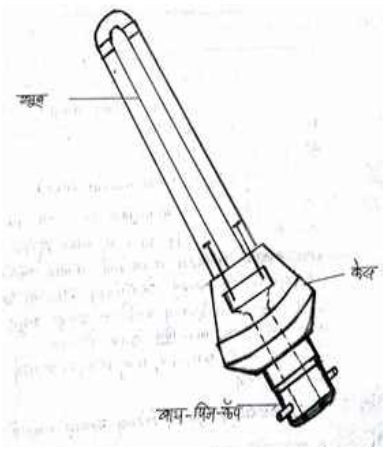
तोटे:

१) किमतीने महाग असतो.
२)दुरुस्ती करता येत नाही.

२) कॉम्पॅक्टफ्ल्यूरोसंटलॅम्प (Compact Fluorescent Lamp)
रचना :- ट्युबचा अत्याधुनिक प्रकार आहे. १०० mm व्यासाची लांब ट्युब असून तिला "U" आकार दिलेला असतो. दोन्ही टोकांना फिलॅमेंटस् बसविलेली असतात. फिलॅमेंटची टोके डायरेक्ट बाहेर काढून इलेक्ट्रॉनिक्स सर्किटच्याआऊटपुटला

जोडतात. इलेक्ट्रॉनिक्स सर्किटच्या इनपुट मधून वायर्स काढून त्या बाय-पिन कॅपला जोडतात. हेलॅम्प बाजारात ५w, ९ w, ११w, १५w, २० w मध्येउपलब्ध होतात.

उपयोग:- घरे, कॅरीडोर, दुकाने, हॉटेल्स इत्यादी ठिकाणी होतो.



फायदे:

一) आकाराने लहान, वजनाने हलके असतात.

二) इनकॅन्डीसंट लॅम्पच्या जागी बदल न करता वापरता येतात.

三) पांढराशुभ्र प्रकाश मिळतो.

四) फ्ल्यूरोसंट ट्युबपेक्षा किमतीने महाग असतात.

五) इतर पूरक साधनांची आवश्यकता नसते.

六) पॉवर कमी खर्च होते.

七) इनकॅन्डीसंट लॅम्पपेक्षा आयुष्यमान जास्त असते.

तोटे:-

一) कालांतराने ट्यूबच्या कडा काळवंडतात

二) फ्ल्यूरोसंट लॅम्पच्या तुलनेत आकार लहान त्यामुळे प्रकाश किरणे कमी जागेत पसरतात.

三) पारा पर्यावरणाला घातक असतो.

四) लॅम्प निकामी झाल्यास त्याची विल्हेवाट योग्य पद्धतीने करावी लागते.

इलेक्ट्रिकल व इलेक्ट्रॉनिक्सट्युबमधील दोष, कारणेआणि उपाय

अ.क्र.	**दोष**	**कारणे**	**उपाय**
१	स्वीचON केल्यावरहीट्युबलागत नाही	सप्लाय नसेल फिलॅमेंट ओपन असेल जोडणी सैल झाली असेल स्टार्टर ओपन असेल चोक ओपन असेल वायरिंगची जोडणी चुकीची झाली असेल.	सप्लायतपासावा नसल्यास तो द्यावा. ट्यूब बदलावी. जोडणी घट्ट करावी. स्टार्टर बदलावा. चोक बदलावा वायरिंगची जोडणी तपासून योग्य करावी.
२	ट्युबच्या कडा लालबुंद होतात	स्टार्टरची कॉन्टॅक्ट शॉर्ट झाली	स्टार्टर बदलावा.

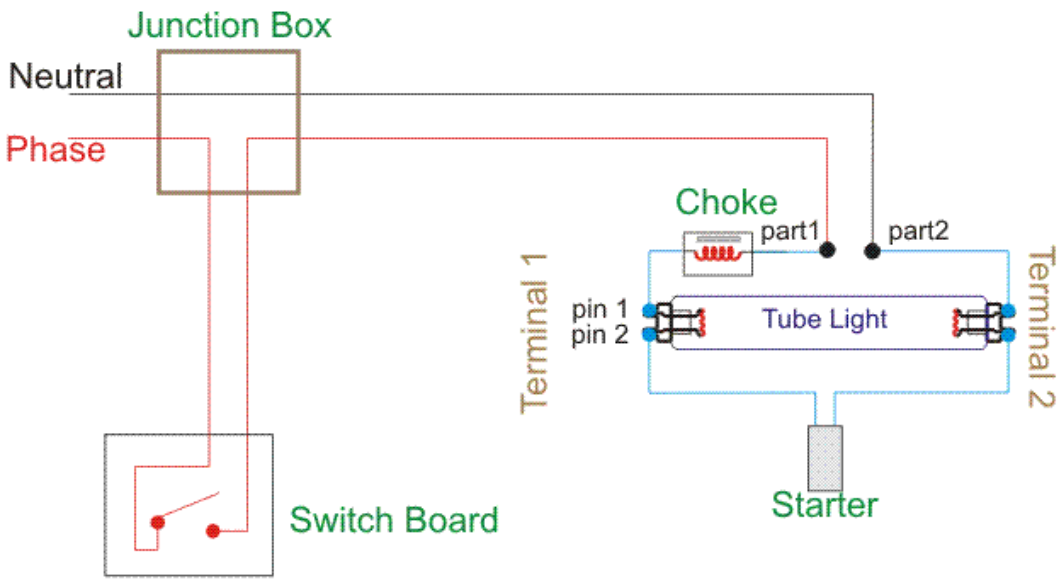
	परंतु ट्युब लागत नाही	असतील सप्रेसर कॅन्डेसर शॉर्ट झाला असेल.	
३	ट्युबलुक- लुक करते. मात्र पूर्ण प्रकाश देत नाही.	सप्लाय व्होल्टेज कमी असेल ट्युबचे आयुष्य संपले असेल स्टार्टरनिकामा झाला असेल.	ट्युब बदलावी चोक बदलावा स्टार्टर बदलावा.
४	ट्युबची एक अथवा दोन्ही कडा काळया पडतात.	ट्युबचे आयुष्य संपले असेल. चोक शॉर्ट झाला असेल. स्टार्टरशॉर्ट झाला असेल. .	ट्युब बदलावी चोक बदलावा स्टार्टर बदलावा.
५	ट्युब लागण्यास जास्त अवधी लागतो.	सप्लाय व्होल्टेज कमी असेल. स्टार्टर खराब झाला असेल.	इलेक्ट्रॉनिक्स बुस्टर बदलावा. स्टार्टर बदलावा.
६	नवीनट्युबपूर्ण प्रकाशित होत नाही.	सप्लाय व्होल्टेज कमी असेल. चोक निकामी झाला असेल.	इलेक्ट्रॉनिक्स बुस्टर जोडावा किंवा चोक बदलावा.
७	स्विच बंद केल्यानंतरही ट्युब अंधुक प्रकाश देते.	स्विच न्युट्रल वायरवर जोडलेला असेल.	फेज वायरवरस्विच जोडावा.
८	ट्युब चालू करताच आवाज येतो.	चोक मधील स्टॉम्पिंग सैल असतील	चोक बदलावा.

इनकॅन्डीसंट लॅम्प आणिफ्ल्यूरोसंट ट्यूब यांची तुलना

अ.क्र.	इनकॅन्डीसंट लॅम्प	फ्ल्यूरोसंट ट्यूब
१	उष्णतेच्या तत्वावर कार्य करते.	आयोनायझेशनच्या तत्वावर कार्य करतात.
२	लॅम्पसाठी पूरक साहित्याची आवश्यकता नसते.	ट्युबसाठी पूरक साहित्याची आवश्यकता असते.
३	लॅम्पमध्ये जास्त प्रमाणात उष्णता निर्माण होते.	ट्युबमध्ये कमी प्रमाणात उष्णता निर्माण होते.
४	लॅम्पचा त्वरित व प्रखर प्रकाश मिळतो. त्यामूळे सावली गडद पडते.	ट्युबचा प्रकाश मिळण्यास अवधी लागतो, त्यामुळे प्रकाश सौम्य व आल्हाददायक असतो.
५	पॉवर फॅक्टर युनिटी असतो.	पॉवर फॅक्टरकमी असतो.
६	कमी व्होल्टेजवरकार्य करू शकतात.	कमी व्होल्टेजवर कार्य करू शकत नाही.
७	प्रकाश मिळविण्यासाठी जास्त लॅम्प वापरावे लागत असल्याने वायरिंगचा खर्च व जागा लागते.	प्रकाशमिळविण्यासाठी तुलनात्मक कमी लॅम्प लागत असल्याने वायरिंगचा खर्च आणि जागा कमी लागते.

ट्युबलाईट फिटींग इन्स्टॉलेशनची कार्यपद्धती

ट्युबलाईट फिटींग इन्स्टॉलेशन करीत असताना खाली देलेल्या कृतीप्रमाणे कार्यपद्धती करावी.
१) टयुबलाईट पॉईंट प्रथम तपासून घेणे.
२) सिलींग रोझ उघडून टेस्टलँपने सप्लायची खात्री करणे.
३) टयुबपट्टी घेऊन योग्य त्याठिकाणी मार्कींग करून घेणे.
४) पॉवर ड्रील मशिनने पट्टी फिटींगसाठी भिंतीवर दोन छिद्रे पाडून घेणे.
५) छिद्रामधे रॉवलप्लग टाकून घेणे.
६) पी. व्ही सी. राऊंडब्लॉक अथवा स्क्वेअर ब्लॉकवरती पट्टी स्क्रूंच्यासहाय्याने फिट करणे.
७) सिलींग रोझमध्ये पट्टीमधील जोडलेल्या वायरचे कनेक्शन करून घेणे.
८) पट्टीवर टयुब बसवून क्लॉकवाईज फिरवून होल्डरमधे टयूब बसल्याची खात्री करून घ्यावी.
९) स्विच ऑन करून चालू होते.

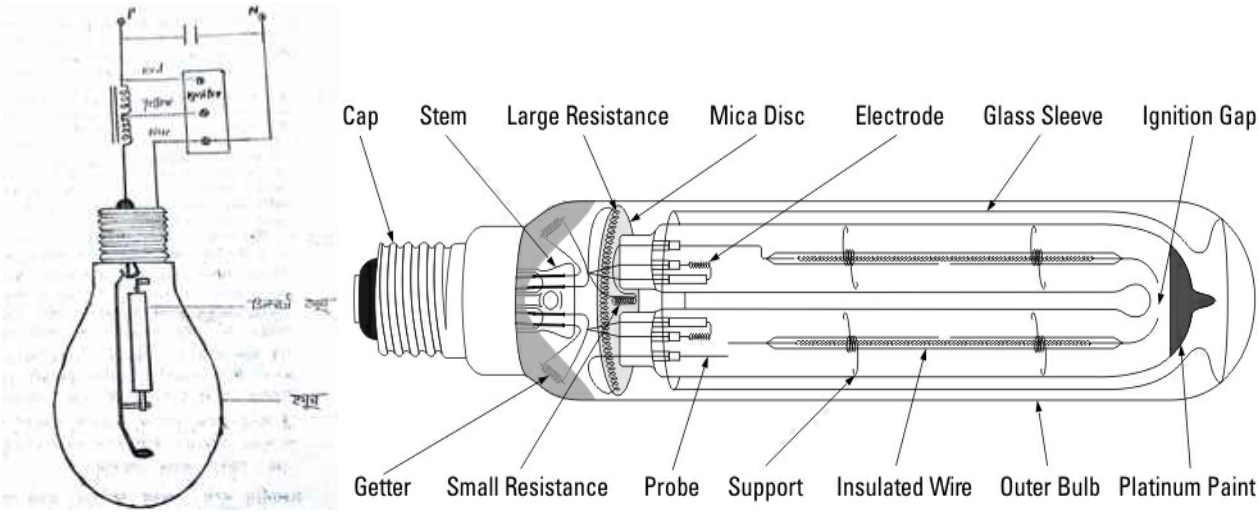


ट्युबलाईट फिटींग इन्स्टॉलेशन

उपघटक २०३.३ सोडियम व्हेपर लॅम्प व मर्क्युरी–व्हेपरलॅम्प

१) सोडियम व्हेपर लॅम्प:

ज्यालॅम्पमध्ये सोडियम व्हेपरच्याडिस्चार्जक्रियेमुळे प्रकाश मिळतो. त्यालॅम्पला सोडियम व्हेपर लॅम्प म्हणतात. यामध्ये
—) लो-प्रेशर सोडियम व्हेपर लॅम्प
二) हाय- प्रेशर सोडियम व्हेपर लॅम्प असे दोन प्रकार पडतात.



त-त्व:- हाय प्रेशरखाली भरलेल्या सोडियम व्हेपर मधील आयोनायझेशनच्या तत्वावर हे लॅम्प कार्य करतात. हा आधुनिक पद्धतीचा सोडियम व्हेपर लॅम्प आहे.

रचना:- या प्रकारच्या लॅम्पमध्ये सिन्टर्ड ॲल्युमिनियम ऑक्साईड पासून बनवलेली गडद दुधी रंगाची सुमारे १६००℃ तापमानाला तग धरू शकणारी डिस्चार्ज-ट्युबअसते. यामध्ये अल्प प्रमाणात सोडियम मर्क्युरीचे बारीक कण आणि अरगॉन किंवा झेरॉन सारखाअज्वलनशील वायू भरलेला असतो.

कार्यपद्धत:- लॅम्प चालू करताच इग्निटरमुळे निर्माण होणारे उच्च व्होल्टेज दोन्ही इलेक्ट्रोडना मिळून गॅसमध्ये डिस्चार्ज क्रिया सुरु होऊन मंद तांबूस प्रकाश मिळू लागतो. त्याच वेळी सोडियम व मर्क्युरीला उष्णता मिळून त्याचे वाफेत रुपांतर होते. व वाफेतून करंट वाहू लागल्याने डिस्चार्ज ट्यूबमध्येआर्क निर्माण होऊन सोनेरी रंगाचा आल्हाददायक प्रकाश मिळू लागतो. हालॅम्प पूर्णपणे चालू होण्यास ३ ते ५ मिनिटांचा अवधी लागतो.
हेलॅम्प– ७०w, १५०w, २५०w,४००w, मध्येउपलब्ध होतात. मात्र७० w आणि त्यापुढील लॅम्प उभेच लावावे लागतात.
उपयोग:- शहरातील रस्ते, हायवेज, क्रीडांगणे, रेल्वे इत्यादी ठिकाणी उपयोग होतो.

फायदे:-

一) सौम्य प्रकाश मिळतो.
二) आयुष्यमान जवळ-जवळ दुप्पट असते.
三) तुलनात्मक पॉवर – फॅक्टर उच्च असतो.

तोटे:-

一) उभारणीचा खर्च जास्त असतो.
二) उभ्या स्थितीत लावावा लागतो.
三) लॅम्प पूर्ण प्रकाशित होण्यास जास्त वेळ लागतो.
四) इतर पूरक साधनांची आवश्यकता असते.

२) मर्क्युरी–व्हेपरलॅम्प (Mercury Vapour Lamp)

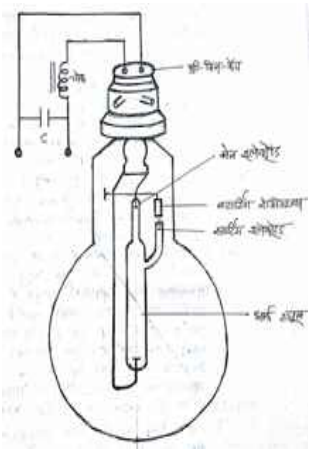
ज्यालॅम्पमध्ये गॅस डिस्चार्जच्या क्रियेसाठी मर्क्युरी व्हेपर वापरलेला असतो. त्यालॅम्पला मर्क्युरी व्हेपर लॅम्प म्हणतात. या प्रकारच्या लॅम्पमध्ये खालील प्रकार पडतात.

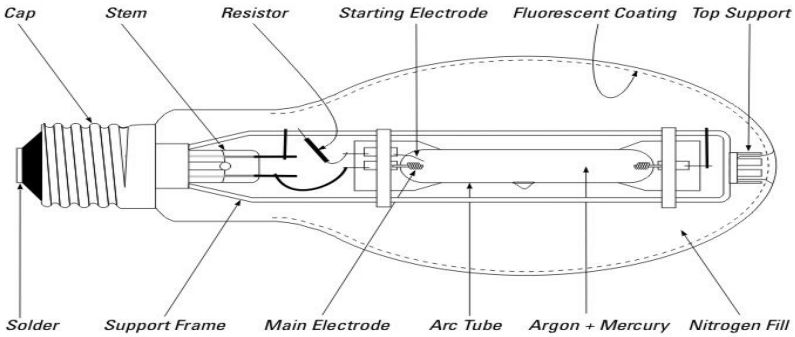
一) हाय प्रेशर मर्क्युरी व्हेपर लॅम्प

二) हायप्रेशर मर्क्युरी अरगॉन टंगस्टन लॅम्प

三) एक्स्ट्राहाय प्रेशर मर्क्युरी व्हेपर लॅम्प

四) फ्ल्यूरोसंट(लो-प्रेशर मर्क्युरी व्हेपर लॅम्प)





तत्व: ट्युबमधील इलेक्ट्रोडसना इग्निशन व्होल्टेज मिळताच गॅस– डिस्चार्ज ची क्रिया होवून प्रकाश मिळू लागतो या तत्वावर हे लॅम्प कार्य करतात.

रचना:- या प्रकारच्या लॅम्पमध्ये सुमारे ५ cm लांबीचीकॉर्टझची आर्क ट्यूब असून तिच्यामागे उच्च दाबाखाली मर्क्युरी व निष्क्रिय वायू भरलेला असतो.यामध्ये दोन मेन इलेक्ट्रोड व एक स्टार्टींगइलेक्ट्रोड असतो. सर्किटमधीलकरंटवरनियंत्रण ठेवण्यासाठी चोक आणि पॉवर फॅक्टर सुधारण्यासाठीकपॅसिटर जोडलेलाअसतो.

कार्यपद्धत:- यालॅम्पची कार्यपद्धत हाय-प्रेशर मर्क्युरी व्हेपर लॅम्पसारखीअसते. बाजारात हे लॅम्प ८०w, १२५w मध्ये उपलब्ध होतात.

उपयोग:- हायवेज,रेल्वे,प्लॅटफॉर्म, डॉकयार्ड, शॉपिंगसेंटर मध्ये उपयोग होतो.

फायदे:-

—) उभे, आडवे, तिरक्या स्थितीत वापरता येतात.
二) निळसर पांढरा प्रकाश मिळतो.
三) लॅम्प चालूकिंवा बंद करून लगेच चालू केल्यास कमी वेळेत पूर्ण प्रकाशतो.

तोटे :-

—) उभारणीचा खर्च जास्त येतो.
二) इतर पूरक साधनांची आवश्यकता असते.

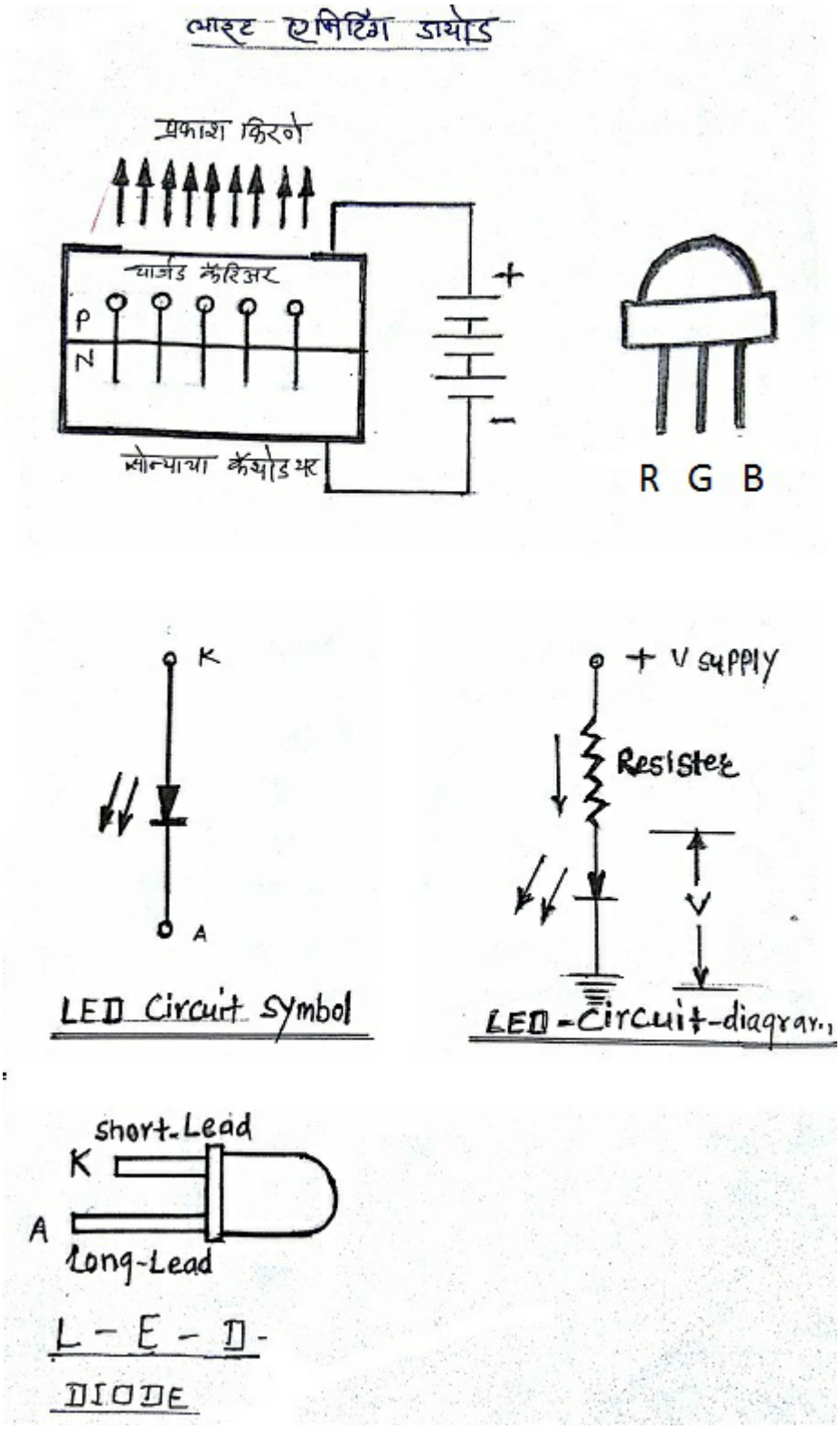
उपघटक २०३.४ एल.ई.डी.बल्ब

लाईट एमिटिंग डायोड :- हा आकृतीत दर्शविल्याप्रमाणे एक प्रकारचा प्रकाश किरणे उत्सर्जित करणारा डायोड आहे .यामध्ये एक ' P ' टाईप सेमी कंडक्टर व ' N ' टाईप सेमी कंडक्टर असून त्यावर सोन्याचा पातळ थर दिलेला असतो. P टाईप पदार्थाला ॲनोड आणि N टाईप पदार्थाला कॅथोड म्हणतात. कॅथोड्ला बॅटरीचे निगेटिव्ह टर्मिनल आणि ॲनोडला बॅटरीचे पॉझिटिव्हटर्मिनल जोडतात. ॲनोडकडून प्रकाश किरण उत्सर्जित होऊ लागते. यामध्ये सेमी कंडक्टर म्हणून गॅलेनियम –आर्सेनिक फॉस्फाइड वापरलेले असते.

कार्यक्षमता :- एल.ई.डी लॅम्पची कार्यक्षमता अतिशय उच्च असते.यापासून उत्सर्जित होणारी प्रकाश किरणे १३०° मध्ये पसरली जातात.या लॅम्पची कार्यक्षमता १०० ल्यूमेन्स / वॅट असते याचे पॉवर रेटिंग केवळ ३ वॅट ते ४ वॅट असते तरीही ते ६० वॅट व ४० वॅट इनकॅन्डीसंट लॅम्पच्या तुलनेत आणि ११ वॅट सी.एफ.एल लॅम्पपेक्षा जास्त प्रकाश देतो. हे लॅम्प डी.सी. सप्लायवर वापरता येत असले तरी रेक्टिफायर युनिटचा वापर करून ते ए.सी सप्लायवर देखील वापरता येतात तसेच हे लॅम्प सोलर –पॅनेलवरदेखील जोडता येतात.

रचना :-हल्ली बाजारामध्ये मल्टी -कलर मध्ये एल.ई.डी.उपलब्ध होऊ लागले. अशा प्रकारच्या एल.इ.डी.मध्ये वेगवेगळे रंग देणारे डायोड एकमेंकाच्या विरुद्ध दिशेने परंतू एकमेकांच्या पॅरललमध्ये जोडून ते एकाच कॅपसूल मध्ये बसविलेले असतात ही कॅपसूल पारदर्शक असते .अशा प्रकारचे एल.इ.डी हल्ली डेकोरेशनच्या लाईट साठी मोठ्या प्रमाणात वापरले जातात. एल.इ.डी सोबत स्विचिंग सर्किटचा वापर करून एल.इ.डी चे रंग बदलता येतात.
एल.इ.डी कॅथोड व ॲनोड चटकन समजावा याकरिता ॲनोडची लिड कॅथोडच्या लिडपेक्षा थोडी लांब ठेवलेली असते.

उपयोग :- सिरीज माळा ,डेकोरेटेड माळा , प्रिंटेड बोर्ड व पॅनल मध्ये एल.इ.डी. लॅम्पचा उपयोग करतात.
तपासणी:- एल.इ.डी ची तपासणी मल्टीमिटरने (ओहम मिटर) किंवा सेलने करता येते.



एल.इ.डी. लॅम्पचे फायदे :-

一) आकाराने लहान असतात.

二) बायपीन कॅप असल्याने ते कोठेही जोडता येतात.

三) विषारी पदार्थाचा वापर केलेला नसल्याने पर्यावरणाला पूरक असतात.

四) उष्णता निर्माण होण्याचे प्रमाण अल्प असते .

五) इन्फ्रारेड / अल्ट्रा व्हायोलेट किरणापासून मुक्त असतात .

六) प्रकार किरणे सरळ रेषेत जातात ,पण इतर पूरक साहित्य वापरून प्रकाश किरणे विखुरुता येतात.

七) डिजीटल कंट्रोल सिस्टीमच्या साहाय्याने प्रकाश तीव्रता कमी-जास्त करता येते.

八) त्वरीत चालू होत असल्याने डेकोरेशन लाईटसाठी उपयुक्त असतात.

九) थर्मल आणि मेकॅनिकल व्हायब्रेशन सहन करण्याची क्षमता उत्तम असते .

十) लो.डी.सी व्होल्टेजवर वापरतात परंतू रेक्टिफायरचा उपयोग करून ए.सी.सप्लाय वर देखील वापरता येतात.

十一) सोलर पॉवरवर देखील वापरता येतात.

十二) उर्जेची मोठ्या प्रमाणात बचत करतात.

十三) देखभालीचा खर्च अत्यंत कमी असतो.

十四) हे लॅम्प वॉर्म-व्हाईटप्रकाश देतात.

十五) आयुष्य ५०००० बर्निंग अवर्स असते.

स्वाध्याय:-

प्र.१)रिकाम्या जागा भरा.

一) एल.इ.डी लॅम्पमध्ये सेमीकंडक्टर म्हणून ..... वापरलेलेअसते.

二) एल.इ.डी पासून निर्माण होणारी प्रकाश किरणे .....अंशात पसरली जातात.

三) ---------- वापर करून एल.इ.डी ए.सी.सप्लायवर सुद्धा वापरतात.

प्र.२)अ -थोडक्यात उत्तरे द्या.

一) कार्बन फिलॅमेंट लॅम्प म्हणजे काय ते सांगा?

二) मेटलफिलॅमेंट म्हणजे काय ते सांगून त्याचे तत्व सांगा?

三) हॅलोजनट्युब बद्दल माहिती सांगा?

四) कॅन्डेला म्हणजे काय? व्याख्या सांगा?

五) कार्बनफिलॅमेंट लॅम्पचे तत्व सांगा?

六) इलेक्ट्रोनिक्स चोकचे फायदे सांगा?

七) कॉम्पॅक्ट फ्ल्यूरोसंटलॅम्पचे(CFL) फायदे सांगा?

प्र.३) ब - एका वाक्यात उत्तरे द्या.

一) लॅम्प मध्ये फिलॅमेंट कोणत्या धातूचे असते?

二) हॅलोजनट्युब कोणत्या तत्वावर कार्य करते?

三) फ्ल्यूरोसंट ट्युब कोणत्या तत्वावर कार्य करते?

四) एल.इ.डी.चा सर्किट सिम्बॉल काढा ?

五) एल.इ.डी ची तपासणी कोणत्या मीटरने करतात?

六) रंग बदलणा-या एल.इ.डी चा उपयोग कोठे करतात ?

प्र.४) अ - सविस्तर उत्तरे लिहा.

一) सोडियम व्हेपर लॅम्पची कार्यपद्धत थोडक्यात सांगा?

二) मर्क्युरीव्हेपर लॅम्पचीआकृती काढून भागांना नावे द्या?

三) एल.इ.डी लॅम्पचे कोणतेही पाच फायदे सांगा ?

प्र.५)ब - फरक स्पष्ट करा.

一) इनकॅन्डीसंट लॅम्प व फ्ल्यूरोसंट ट्युब

ELE.204- सिंगल फेज ट्रान्सफॉर्मर- अभ्यास व टेस्टिंग

उद्दिष्टे :-

1. ट्रान्सफॉर्मरचे तत्व व रचना स्पष्ट करणे.
2. ट्रान्सफॉर्मरच्याभागांची माहिती देणे.
3. ट्रान्सफॉर्मरचा ट्रान्सफोर्मेशन रेशो(Transformation ratio) समजावून सांगणे.
4. ट्रान्सफॉर्मरच्या प्रकाराची माहिती देणे.
5. ट्रान्सफॉर्मरच्या वाईडिंगची माहिती देणे.
6. ट्रान्सफॉर्मर मधील लॉसेस चा अभ्यास करणे

उपघटक २०४.१ सिंगल फेज ट्रान्सफॉर्मरची ओळख

विषय परिचय :-

व्याख्या/माहिती:-

फ्रिक्वेसी आणि पॉवरमध्ये कोणतेही बदल न करता ए.सी. सर्किटमधील विद्युत उर्जा एका सर्किटकडून दुसऱ्या सर्किटकडे पाठविणाऱ्या स्थिर साधनाला ट्रान्सफॉर्मर म्हणतात.

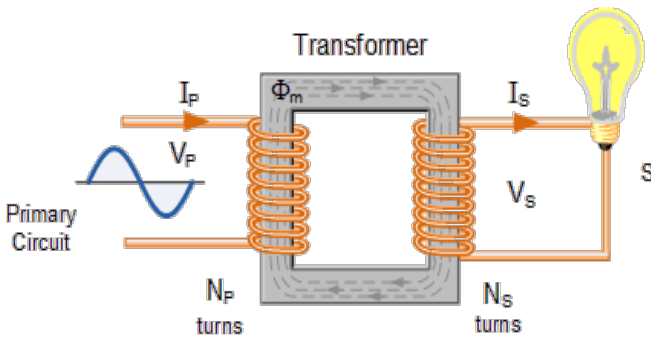
या ट्रान्सफॉर्मरमुळे ए.सी. उच्च व्होल्टेजचे कमी व्होल्टेज मध्ये अथवा कमी व्होल्टेजचे उच्च व्होल्टेज किवा अति उच्च व्होल्टेजमध्ये रुपांतर करता येते. ट्रान्सफार्मर हे एक ए.सी. प्रवाहावर चालणारे असे एक स्थिर साधन आहे.

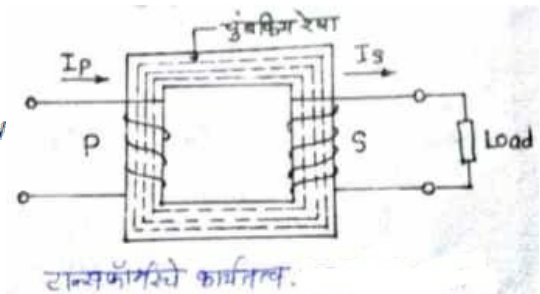
तत्व:-

ट्रान्सफॉर्मर हा इलेक्ट्रॉमॅग्नेटिक इंडक्शनच्या (म्युच्युअल इंडक्शन) त-त्वानुसार कार्य करतो.

म्युच्युअल इंडक्शन:-

एकमेकांच्या जवळ ठेवलेल्या दोन कॉईलपैकी एका कॉईलला ए.सी सप्लाय दिला असता त्या कॉईल भोवती निर्माण होणाऱ्याबदलत्या चुंबकीय रेषामुळे दुसऱ्या कॉईल मध्ये इ.एम.एफ (Electromotive force) निर्माण होतो. या क्रियेला म्युच्युअल इंडक्शन असे म्हणतात.



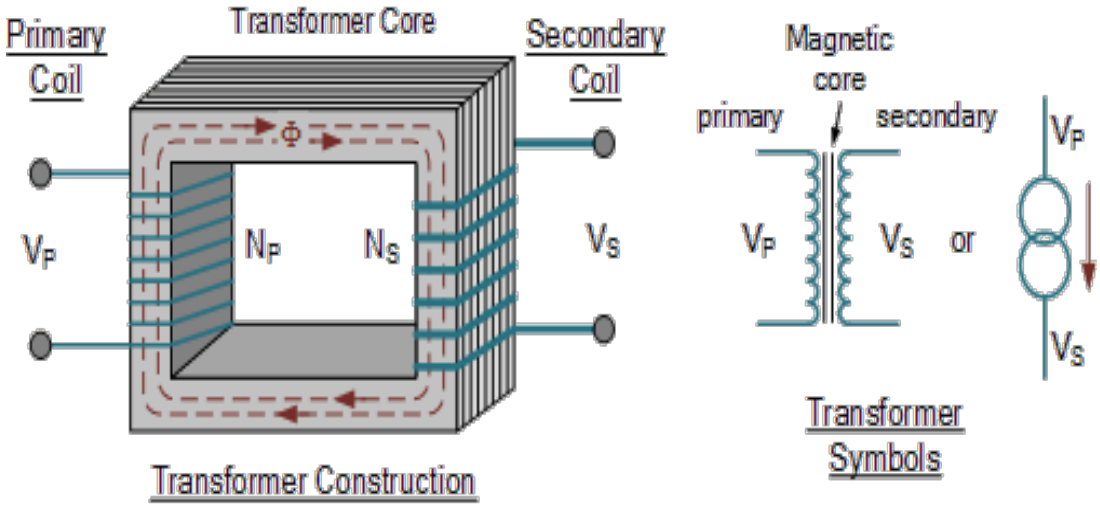


रचना:- ट्रान्सफॉर्मरचे प्रमुख तीन भाग पडतात.

—) प्रायमरी वाईडिंग

二) सेकंडरी वाईडिंग

三) कोअर



1) प्रायमरी वाईडिंग:-

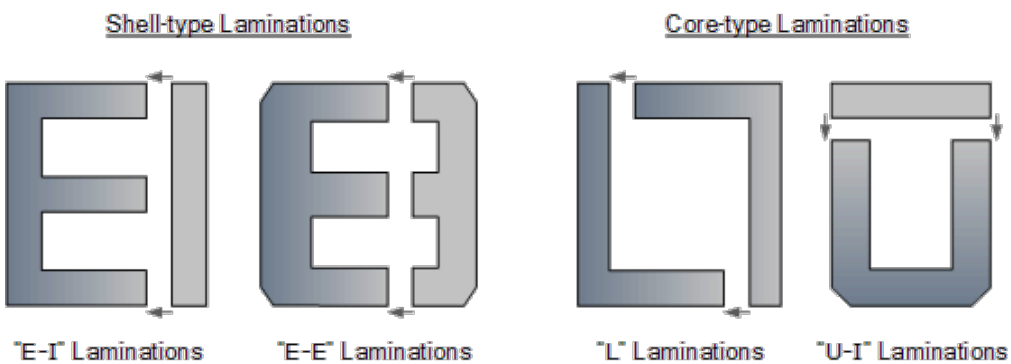
ट्रान्सफॉर्मरला बाहेरून दिला जाणारा ए.सी. सप्लाय (विद्युत पुरवठा) ज्या वाईडिंगला जोडला जातो, त्यालाप्रायमरी वाईडिंग असे म्हणतात.

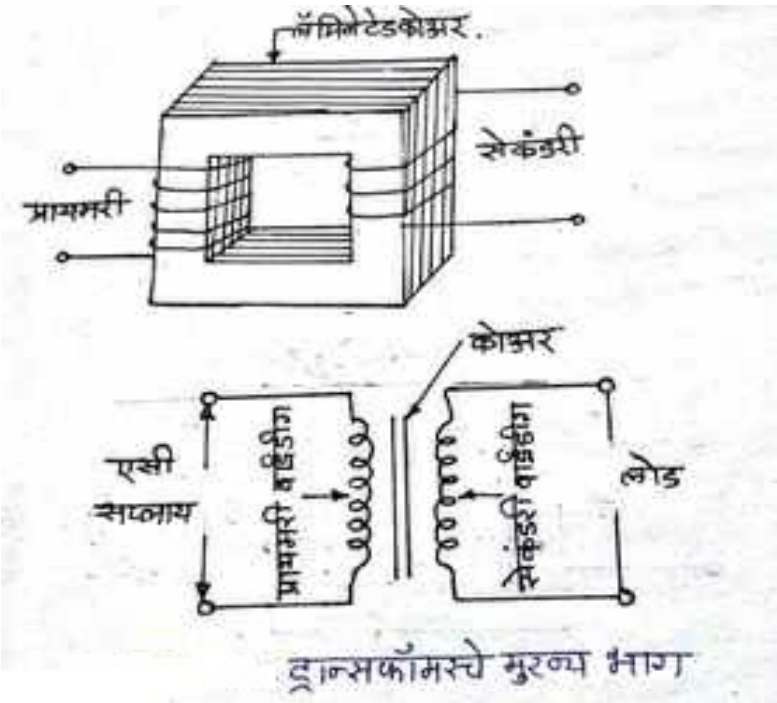
२) सेकंडरी वाईडिंग:-

ट्रान्सफॉर्मरच्या ज्या वाईडिंगमधून बाहेरील लोडला (विद्युतभार) सप्लाय जोडला जातो, त्या वाईडिंगला सेकंडरी वाईडिंग असे म्हणतात.

३) कोअर:-

ट्रान्सफॉर्मरचे वाईडिंग ज्या भागावर गुंडाळलेले असते त्या भागास कोअर असे म्हणतात. हा भाग ट्रान्सफॉर्मरचे दोन्ही वाईडिंग धरून ठेवणे व चुंबकीय मंडळ पूर्ण करण्याचे कार्य करतो.





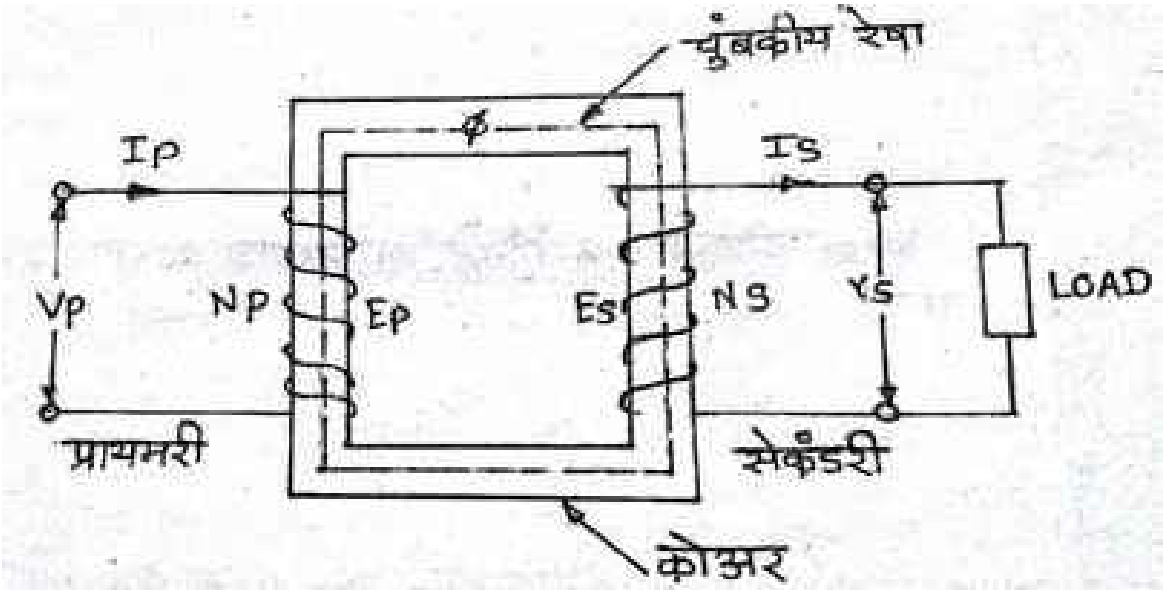
उपघटक २०३.२ सिंगल फेज ट्रान्सफॉर्मरची रचना व कार्यपद्धती

ट्रान्सफॉर्मरची रचना:-

ट्रान्सफॉर्मरचे कोअर,प्रायमरीवाईडिंग, सेकंडरी वाईडिंग असे तीन मुख्य घटक असतात. कोअर बनविण्यासाठी पातळ सिलिकॉन स्टीलच्या लॅमिनेशनचा वापर करतात. चुंबकीय रेषा एकवटण्यासाठी आणि चुंबकीय सर्किट पूर्ण करण्यासाठी हिचा उपयोग होतो. वाईडिंग बसविलेल्या कोअरच्या भागाला लिम्ब आणि उरलेल्या भागाला योक म्हणतात. लिम्बवर प्रायमरी व सेकंडरी वाईडिंग विशिष्ट पद्धतीने इन्सुलेट करून बसविलेल्या असतात.

इलेक्ट्रिक पॉवरच्या ट्रान्समिशनसाठी वापरल्या जाणाऱ्याट्रान्सफॉर्मरचे व्होल्टेज रेटिंग, करंट रेटिंग आणि पॉवर रेटिंग के.व्ही.ए (KVA) मध्ये असते. अशा ट्रान्सफॉर्मरचे डिझाईन करताना त्यामध्ये निर्माण होणारी उष्णता, लिकेजेस, लॉसेस आणि त्यापासून येणारे संभाव्य धोके विचारात घेऊन त्यामध्ये अनेक सुरक्षा घटक वापरलेले असतात.

ट्रान्सफॉर्मरची कार्यपद्धत:-



ट्रान्सफॉर्मर हा म्युच्युअल इंडक्शनच्या तत्वावर कार्य करतो. ट्रान्सफॉर्मरची प्रायमरी वाईडिंग ए.सी सप्लायला जोडली असता प्रायमरी वाईडिंगभोवती चुंबकीय रेषा निर्माण होतात. या चुंबकीय रेषा कोअरमधून वाहतात व सेकंडरी वाईडिंगमार्फत कापल्या जातात. त्यामुळे सेकंडरी वाईडिंगमध्ये म्युच्युअल इंडक्शनमुळे ई.एम.एफ निर्माण होते. हा निर्माण झालेला विद्युत दाब सेकंडरी वाईडिंगलच्या वेढयांचा संख्येवर अवलंबून असतो. वेढे जितके जास्त तितका जास्त विद्युत दाब निर्माण होईल. सेकंडरी वाईडिंग लोडला जोडली असता सेकंडरीमधून प्रवाह वाहू लागतो. अशाप्रकारे ट्रान्सफॉर्मर कार्य करीत असतो.

ट्रान्सफॉर्मेशन रेशो:-

- सेकंडरी वाईडिंगमधील वेढे (NS) आणि प्रायमरी वाईडिंग (NP) यांच्यातील गुणोत्तरास टर्न्स रेशो म्हणतात.

$$K = \frac{NS}{NP}$$

- सेकंडरी व्होल्टेज (ES) आणि प्रायमरी व्होल्टेज (EP) यातील गुणोत्तरास व्होल्टेज रेशो म्हणतात.

$$K = \frac{ES}{EP}$$

- प्रायमरी करंट (IP) आणि सेकंडरी करंट (IS) यांच्यातील गुणोत्तरास करंट रेशो म्हणतात.

$$K = \frac{IP}{IS}$$

- टर्न्सरेशो , व्होल्टेज रेशो आणि करंट रेशो या सर्वांचा मिळून ट्रान्सफोर्मेशन रेशो म्हणतात. त्यासाठी K हे चिन्ह वापरतात.

$$K = \frac{ES}{EP} = \frac{NS}{NP} = \frac{IP}{IS}$$

- कोणत्याही ट्रान्सफॉर्मर मध्ये असणाऱ्याप्रायमरी व सेकंडरी वाईडिंगमधील वेढ्याच्या संख्येवर सेकंडरी मध्ये इंड्यूस्ड् ई.एम.एफ चे प्रमाण अवलंबून असते.

  समजा एख्याद्या ट्रान्सफॉर्मरच्या प्रायमरी मधील वेढ्यांच्यापेक्षा सेकंडरी मधील वेढ्यांची संख्या जास्त असल्यास त्यामध्ये जास्त इंड्यूस्ड् ई.एम.एफ निर्माण होते.

  उदा. स्टेपअपट्रान्सफॉर्मर.

  एखाद्या ट्रान्सफॉर्मरच्या प्रायमरीमधील वेढ्यांच्या संख्येपेक्षा सेकंडरी मधील वेढ्यांची संख्या कमी असल्यास सेकंडरीमध्ये कमी प्रमाणातइंड्यूस्ड् ई.एम.एफ निर्माण होतो.

  उदा. स्टेपडाऊनट्रान्सफॉर्मर

ट्रान्सफॉर्मरचे फायदे:-

一) हे स्थिर साधन असल्यामुळे घर्षणीय हानी (फ्रिक्शनल लॉस) होत नाही.

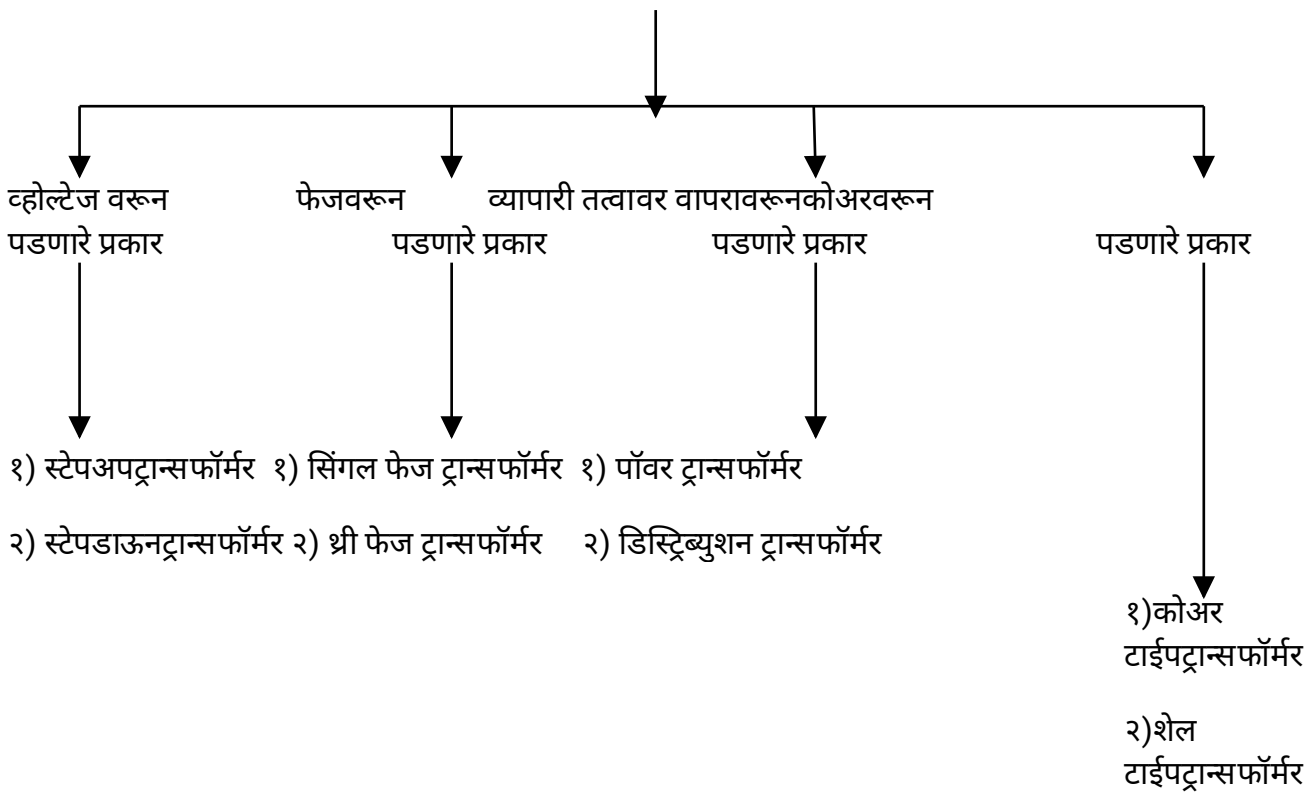
二) यामध्ये कोणतेही फिरणारे भाग नसल्याने देखभाल खर्च कमी होतो.

三) विद्युतशक्तीचे रुपांतर सहजरित्या व कमी खर्चात करता येते. त्यामुळे विद्युतशक्तीचे एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी कमी खर्चात पाठविता येते.

四) हे स्थिर साधन असल्यामुळे इन्सुलेशन करणे सोपे होते.

उपघटक २०४.३ ट्रान्सफॉर्मरचे प्रकार व उपयोग

ट्रान्सफॉर्मरचे प्रकार

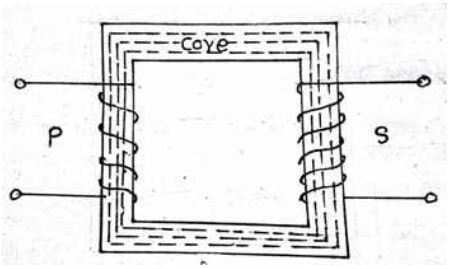


३)बेरी
टाईपट्रान्सफॉर्मर

ड्राय टाईपट्रान्सफॉर्मर
ऑटोट्रान्सफॉर्मर
इन्स्ट्रूमेंट ट्रान्सफॉर्मर १) करंट ट्रान्सफॉर्मर
२) पोटेन्शियल ट्रान्सफॉर्मर

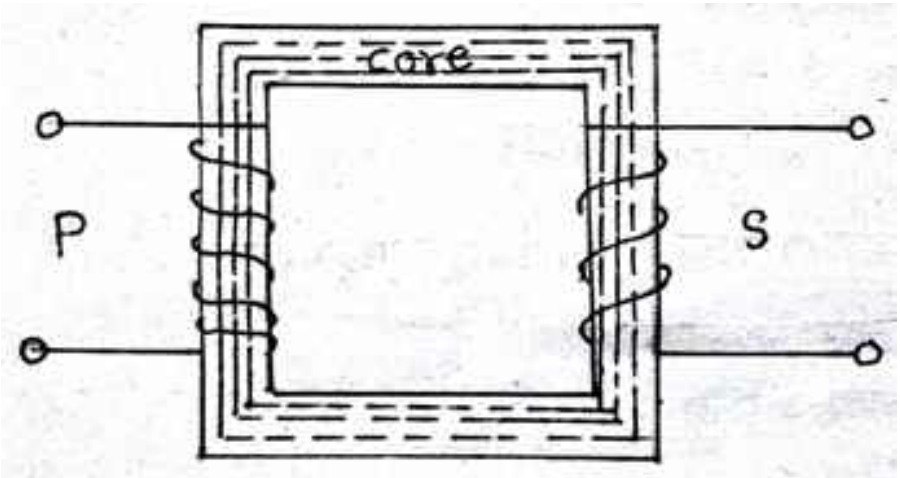
a) व्होल्टेज वरून पडणारे प्रकार

स्टेपअपट्रान्सफॉर्मर:-



जो ट्रान्सफॉर्मर त्या दिलेल्या इनपुट व्होल्टेज पेक्षा जास्त आउटपूट व्होल्टेज देतो त्याला स्टेपअपट्रान्सफॉर्मर असे म्हणतात. या प्रकारातील ट्रान्सफॉर्मरच्याप्रायमरी वाईडिंगमध्ये जाडवायरचे कमी वेढे आणि सेकंडरी वाईडिंगमध्ये पातळ वायरचे जास्त वेढे दिलेले असतात. अशा प्रकारच्या ट्रान्सफॉर्मर जनरेटिंग स्टेशन मध्ये ३३kv चे रुपांतर 220kv किवा 330kv मध्ये करण्यासाठी वापरतात.

ii) स्टेपडाऊनट्रान्सफॉर्मर:-



जो ट्रान्सफॉर्मर त्याला दिलेल्या इनपुट व्होल्टेजपेक्षा कमी आउटपुट व्होल्टेज देतो. त्याला स्टेपडाऊनट्रान्सफॉर्मर म्हणतात. या स्टेपडाऊनट्रान्सफॉर्मरच्या प्रायमरी वाईडिंगमध्ये पातळ वायरचे जास्त वेढे आणि सेकंडरी वाईडिंगमध्ये जाड वायरचे कमी वेढे दिलेले असतात. थ्री फेज,डेल्टा-स्टार प्रकारचे ट्रान्सफॉर्मर ग्रीड स्टेशनमध्ये 220kv ते ३३kv सब स्टेशनमध्ये ३३kv ते ३३kv डिस्ट्रिब्युशन ट्रान्सफॉर्मर स्टेशन मध्ये ११kv ते ४१५kv मध्ये रुपांतर होते.

b)फेज वरून पडणारे प्रकार:-

i) सिंगल फेज ट्रान्सफॉर्मर:- सिंगल फेज ट्रान्सफॉर्मरमध्ये एक प्रायमरी वाईडिंग आणि एक किवा अनेक सेकंडरी वाईडिंग असतात. दोन्ही बाजूला सिंगल फेज सप्लाय असतो. छोट्या आकाराच्या सिंगल फेज ट्रान्सफॉर्मरचा उपयोग वेल्डीग मशिनसाठी करतात.

ii) थ्री फेज ट्रान्सफॉर्मर:- थ्री फेज ट्रान्सफॉर्मर मध्ये प्रत्येक फेजसाठी तीन स्वतंत्र प्रायमरी आणि स्वतंत्र सेकंडरी वाईडिंग असतात. उच्च शक्ती असणा-या थ्री फेज ट्रान्सफॉर्मरचा उपयोग ग्रीडस्टेशन, प्रायमरी सबस्टेशन यामध्ये करतात.थ्री फेज सप्लायसाठी आणि तीन स्वतंत्र सिंगल फेज ट्रान्सफॉर्मर वापरण्यापेक्षा एकच थ्री फेज ट्रान्सफॉर्मर वापरणे फायद्याचे असते.

कारणे
1) जागा कमी लागते.
२)वजनाने हलके असतात
३) किंमत कमी होते.
4) देखभाल व दुरुस्ती खर्च कमी येतो.

c) वापरावरून पडणारे प्रकार:-

i) पॉवर ट्रान्सफॉर्मर:-
जे ट्रान्सफॉर्मर ट्रान्समिशनच्या डिस्ट्रिब्युशन ट्रान्सफॉर्मर लाईनवर जोडले जातात व ज्यांच्यावर डायरेक्ट लोड जोडला जात नाही अशा ट्रान्सफॉर्मरला पॉवर ट्रान्सफॉर्मर असे म्हणतात.

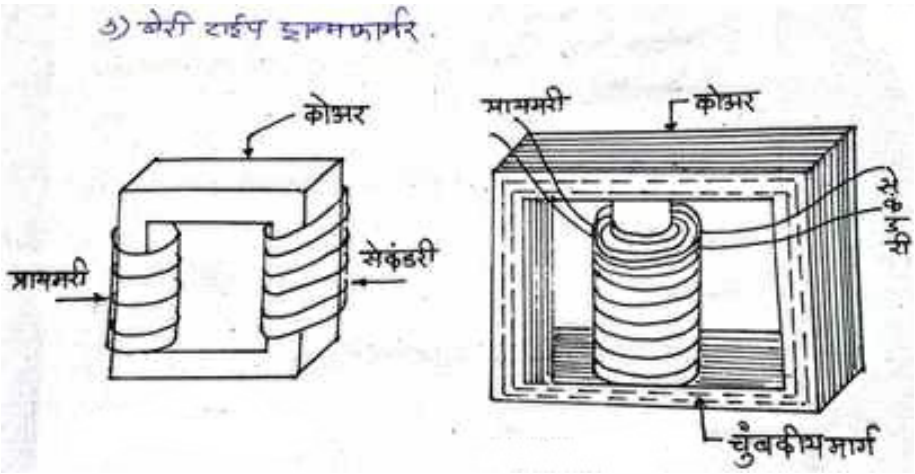
ii) डिस्ट्रिब्युशन ट्रान्सफॉर्मर:-
जे ट्रान्सफार्मरडिस्ट्रिब्युशनलाईनवर जोडले जातात आणि ज्यांची प्रायमरी सदैव सप्लायला जोडलेली असते त्यांना डिस्ट्रिब्युशन ट्रान्सफॉर्मर असे म्हणतात. यामध्ये ट्रान्सफॉर्मरची क्षमता सर्वसाधारण ५kva पासून २०००kva पर्यंत असते.

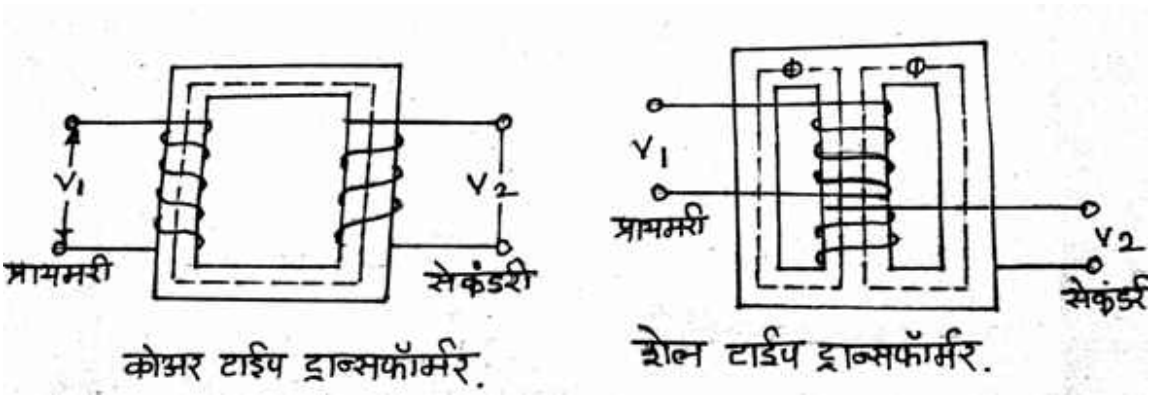
d) ट्रान्सफॉर्मरचे कोअरच्या रचनेनुसार प्रकार:-

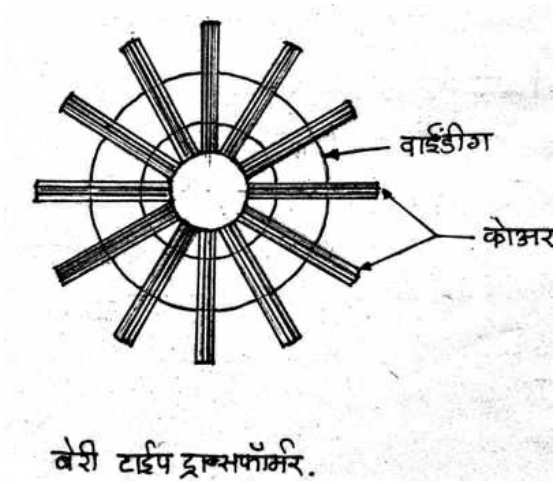
1) कोअर टाइप ट्रान्सफॉर्मर

२) शेल टाइप ट्रान्सफॉर्मर

३) बेरी टाइप ट्रान्सफॉर्मर







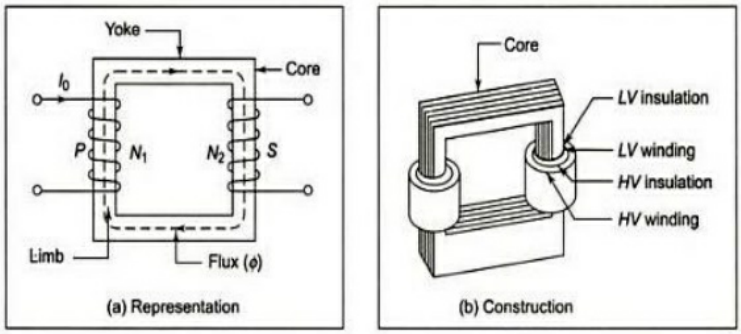


Fig. 2.2 Core Type

1) कोअर टाइप ट्रान्सफॉर्मर:-

ह्या प्रकारच्या कोअर एल प्रकारच्या स्टॅम्पिंग्जपासून लॅमीनेटेड तयार केलेला असतो . ह्या प्रकारात कोअरच्या भोवती वाईडिंग असते. कोअरच्या कडेला दोन्ही लिंबवर प्रायमरीव सेकंडरी वाईडिंग बसवलेली असते. यामध्ये चुंबकीय रेषा वाहण्यासाठी एकच मार्ग असतो. या ट्रान्सफॉर्मरचा उपयोग हाय व्होटेज/लो आउटपुटसाठी होतो.

२) शेल टाइप ट्रान्सफार्मर:-

ह्या प्रकारच्या ट्रान्सफार्मरमध्ये E व I आकाराच्या स्टॅम्पिंग्ज वापरलेल्या असतात. प्रायमरी व सेकंडरी वाईडिंग कोअरच्या मधल्या लिंबवर गुंडाळल्यामुळे लिकेज फ्लक्सचे प्रमाण कमी होण्यास मदत होते. यामध्ये फ्लक्स वाहण्यास दोन मार्ग असतात. या ट्रान्सफॉर्मरचा उपयोग लो व्होटेज/हाय आऊटपुटसाठी होतो.

३) बेरी टाइप ट्रान्सफॉर्मर:-

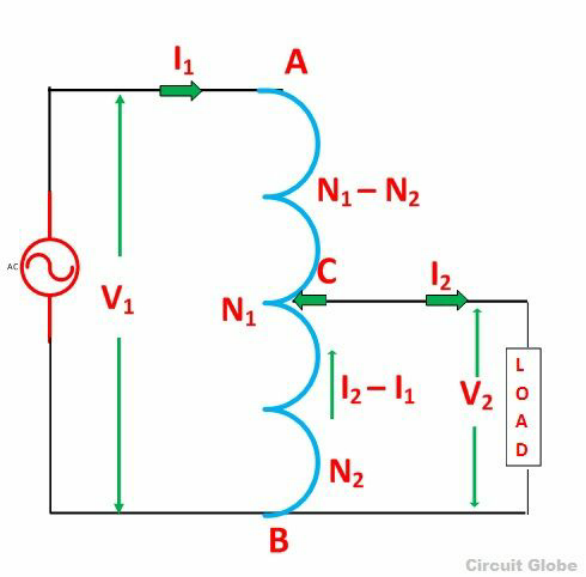
हा शेल टाइपचा सुधारित प्रकार आहे . कोअर आयताकृती स्टॅम्पिंग्जपासून तयार करतात . सर्व आयताकृती कोअर केंद्रभागात एकत्रित करून मधल्या भागात गोलाकार वाईडिंग केलेले असते. यामध्ये आयताकृती कोअरच्या संख्येइतके चुंबकीय रेषा वाहण्यासाठी मार्ग असतात. याची रचना किचकट व कठीण असते.या ट्रान्सफॉर्मरची रचना गुंतागुंतीची असली तरी वाईडिंगमध्ये निर्माण होणारी उष्णता कमी करण्यासाठी अधिक फायदेशीर ठरते. त्यामुळे हे ट्रान्सफॉर्मर थंड राहतात. अधिक शक्तीची आवश्यकता असणा-या ठिकाणी अशा प्रकारच्या ट्रान्सफॉर्मरचा उपयोग केला जातो.

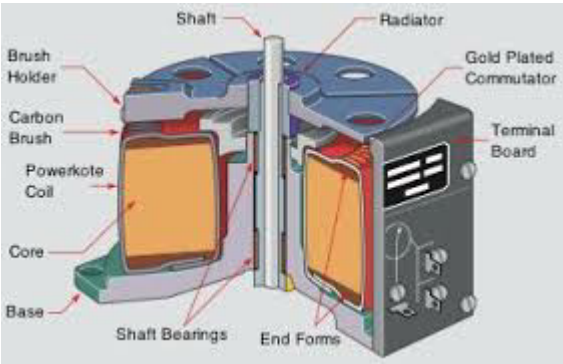
e) ड्राय टाइपट्रान्सफॉर्मर:-

या प्रकारच्या ट्रान्सफॉर्मरची रचना नेहमीच्या थ्री फेज ट्रान्सफार्मर प्रमाणे असते. मात्र यामध्ये व्हॅकयुम प्रेशर इम्प्रीग्रेटेड इंन्स्युलेटिंग साहित्य वापरलेले असून 220°C ला तग धरू शकणारे नोमॅक्स इन्सुलेशन आणि इपॉक्सि रेझिन वापरलेले असते.

f) ऑटो ट्रान्सफॉर्मर:-

ज्या ट्रान्सफॉर्मरमध्ये प्रायमरी व सेकंडरी साठी फक्त एकच वाईडिंग असते त्या ट्रान्सफॉर्मरला ऑटो ट्रान्सफॉर्मर म्हणतात.

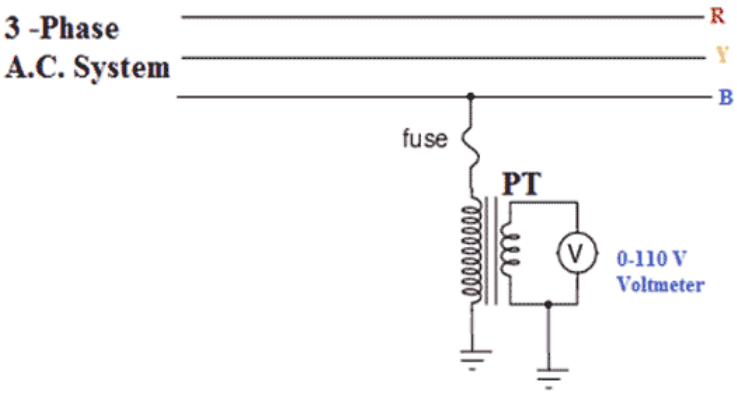




यामध्ये एकाच वाईडिंगचा काही भाग प्रायमरी व काही भाग सेकंडरीचे कार्य करतो. ऑटो ट्रान्सफॉर्मर हा सेल्फ इंडक्शनच्या तत्वानुसार कार्य करतो. थ्री फेज इंडक्शन मोटरच्या ऑटो ट्रान्सफॉर्मर स्टार्टर, हाय व्होल्टेज टेस्टमध्ये त्याचा उपयोग होतो.

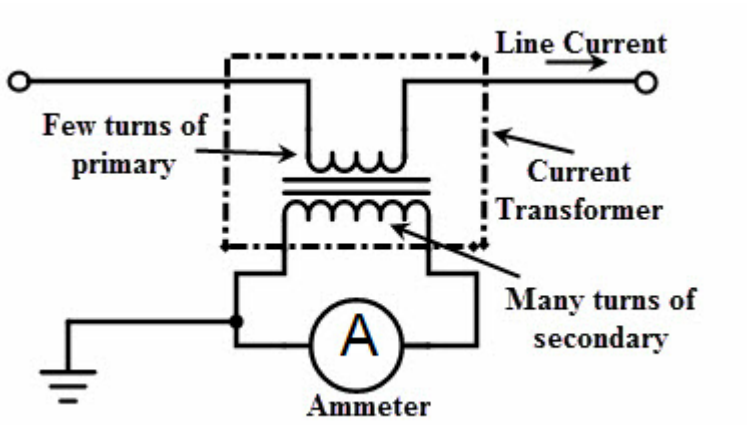
g) इन्स्ट्रूमेंट ट्रान्सफॉर्मर:- हाय टेन्शन लाईनचा उच्च दाब व उच्च प्रवाह कमी रेंजच्या मीटरच्या साह्याने मोजण्यासाठी याचा उपयोग होतो. या ट्रान्सफॉर्मरचे a) पोटेन्शियल ट्रान्सफॉर्मर b) करंट ट्रान्सफॉर्मर असे दोन प्रकार आहेत.

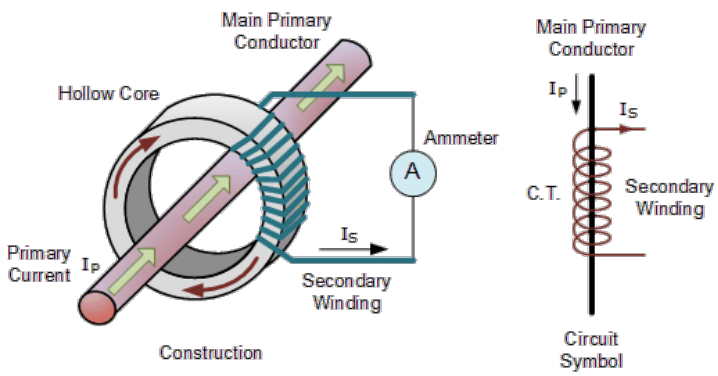
a) पोटेन्शियल ट्रान्सफॉर्मर:- हा स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मर आहे. याची प्रायमरी हाय टेन्शन लाईनच्या सप्लायला समांतर जोडलेली असते व सेकंडरीला कमी रेंजचे व्होल्ट मीटर असते. याचा उपयोग हाय टेन्शन लाईनचा उच्च दाब मोजण्यासाठी होतो.



Potential Transformer (P.T.)

a) करंट ट्रान्सफॉर्मर:- हा स्टेप अप ट्रान्सफॉर्मर आहे. याची प्रायमरी हाय टेन्शन लाईनच्या सप्लायला एकसरमध्ये जोडलेली असते. व सेकंडरीला कमी रेंजचे ॲमीटर बसविलेले असते. याचा उपयोग हाय टेन्शन लाईनचा उच्च प्रवाह मोजण्यासाठी होतो.





ट्रान्सफॉर्मरमधे होणारे लॉसेस :-

ट्रान्सफॉर्मरच्या प्रायमरी आणि सेकंडरी वाईडिंगमधे तसेच कोअरमध्ये वेगवेगळेलॉसेस होत असतात. त्याप्रमाणे वाईडिंग मध्ये कॉपर लॉसेस व कोअरमध्ये आर्यन लॉसेस होत असतात. या लॉसेस चा परिणाम ट्रान्सफॉर्मरच्या कार्यक्षमतेवर होतो. ट्रान्सफॉर्मरमध्येकॉपरलॉसेस व आर्यन लॉसेस असे दोन मुख्य प्रकार पडतात.

a) कॉपरलॉसेस:- प्रायमरी आणि सेकंडरी वाईडिंगचे रेझिस्टन्सेस आणि त्यामधूनवाहणाऱ्याकरंटमुळे कॉपर लॉसेस होतात. हे लॉसेस वॅट किवा किलोवॅटमध्ये मोजतात. कॉपर लॉसेस शोधण्यासाठी पुढील सूत्र वापरतात.

$wc = I_p^2 \times R_p + I_s^2 \times R_s$

यामध्ये, wc = एकूण कॉपर लॉसेस,वॅटमध्ये
Ip = प्रायमरी करंट, ॲम्पीअरमध्ये
Rp= प्रायमरी रेझीस्टन्स, ओहममध्ये
Is = सेकंडरीकरंट, ॲम्पीअरमध्ये
Rs= सेकंडरी रेझीस्टन्स ओहममध्ये

b) आयर्न लॉसेस:- कोअरच्या गुणधर्मामुळे तिच्यामध्ये आर्यन लॉसेस होतात. यांच्यावर लोड करंटचा कोणताही परिणाम होत नाही म्हणून या लॉसेसना कॉस्टन्ट लॉसेस म्हणतात. या लॉसेस मध्ये एडी करंट लॉस व हिस्टेरीसीसलॉस याचा समावेश होतो.

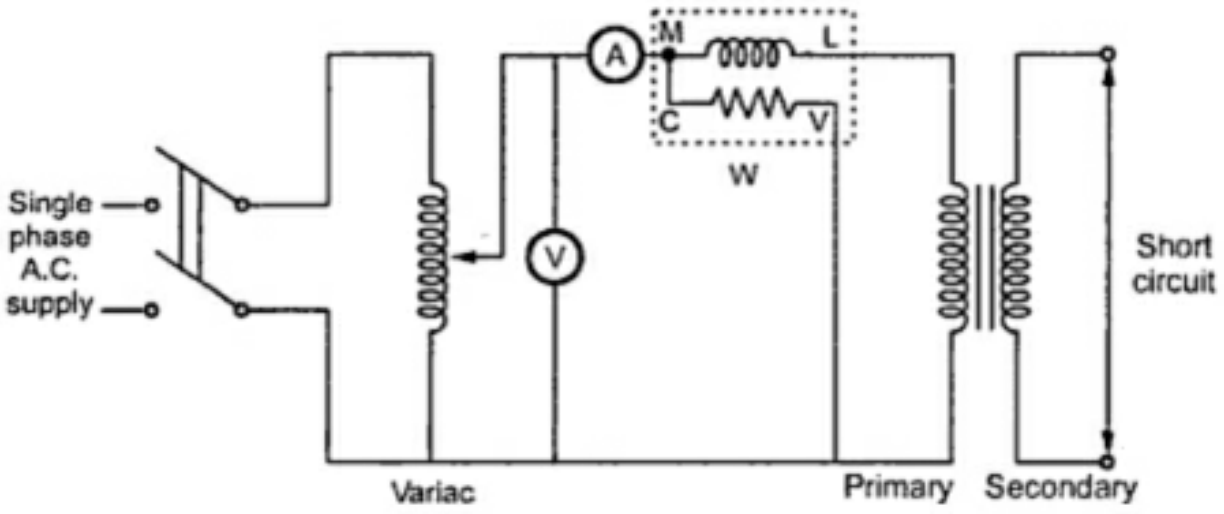
i) एडी करंट लॉसेस:-ट्रान्सफॉर्मरमधील कोअर बदलत्या चुंबकीय क्षेत्राने छेदली जात असल्याने फॅरेडेच्या इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक इंडक्शनच्या तत्वानुसार कोअरमध्ये इंड्यूसड इ.एम.एफ निर्माण होऊन कोअरच्या अंतर्गत भागात एडी करंट निर्माण होतात. या करंटमुळे ट्रान्सफार्मरच्या कोअर मध्ये I^2Rt या प्रमाणात उष्णता निर्माण होऊन I^2R एवढी पॉवर खर्च होते या खर्च होणा-या पॉवरला एडी करंट लॉसेस असे म्हणतात.

ii) हिस्टेरीसिस लॉसेस :- कोअरमधील चुंबकीय बदलामुळे त्यामध्ये होणा-या लॉसेसना हिस्टेरीसिस लॉसेस म्हणतात. या लॉसेसचे प्रमाण एकूण पॉवरच्या १% ते ३% च्या दरम्यान असते. हिस्टेरीसिस लॉसेसकरिता Wh हे चिन्ह वापरतात.

ट्रान्सफॉर्मरमधील लॉसेस शोधण्याच्या पद्धती:-

ट्रान्सफॉर्मरमध्ये कॉपर आणि आयर्न लॉसेस होत असतात. ह्या लॉसेसचे प्रमाण शोधून काढण्यासाठी अनुक्रमे शॉर्ट सर्किट टेस्ट आणि ओपन सर्किट टेस्ट घेतात.

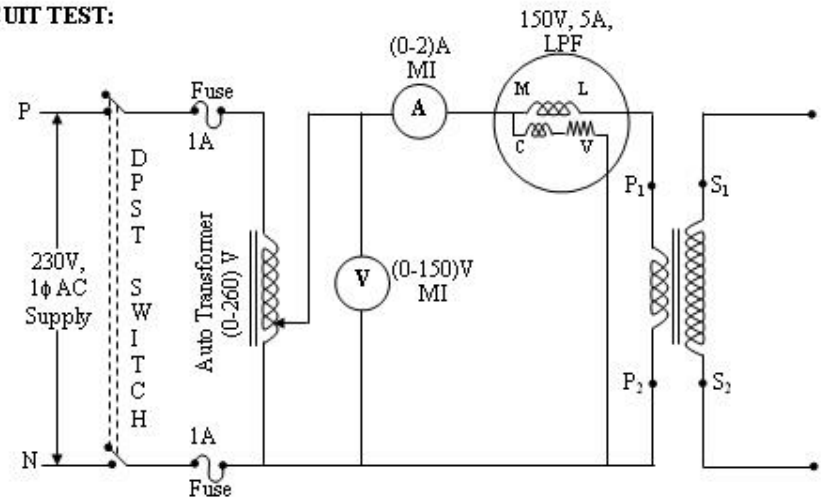
a) शॉर्ट सर्किट टेस्ट:- ट्रान्सफॉर्मरवर पूर्ण लोड असताना वाईडिंग मध्ये होणारे कॉपरलॉसेस शोधून काढण्याकरीता शॉर्ट सर्किट टेस्ट घेतात. ही टेस्ट घेण्यासाठी लो व्होल्टेज (LV) वाईडिंग जाड तारेने शॉर्ट करतात. हाय व्होल्टेज (HV) वाईडिंगच्या बाजूला होल्टमीटर, ॲमीटर, वॅटमीटर आणि रेव्होस्टॅट आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे जोडतात.



b) ओपन सर्किट टेस्ट :- ट्रान्सफॉर्मरच्या कोअरमध्ये होणारे आयर्नलॉसेस शोधून काढण्या करीता ओपन सर्किट टेस्ट घेतात. ही टेस्ट घेण्याकरीता आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे हाय व्होल्टेज वाईडिंग ओपन ठेवतात. लो व्होल्टेज वाईडिंग बाजूला व्होल्टमीटर, अंमीटर व वॅटमीटर जोडतात.

CIRCUIT DIAGRAM:

OPEN CIRCUIT TEST:



FUSE RATING:

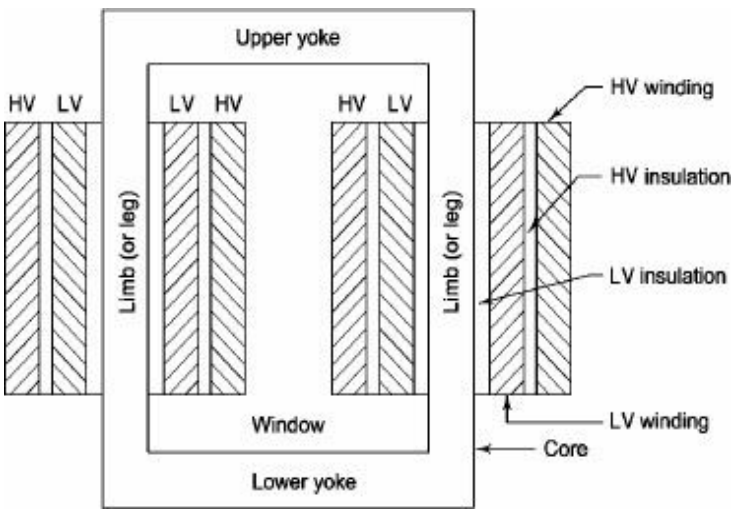
10% of rated current

$$\frac{10 \times 5}{100} = 0.5A$$

NAME PLATE DETAILS:

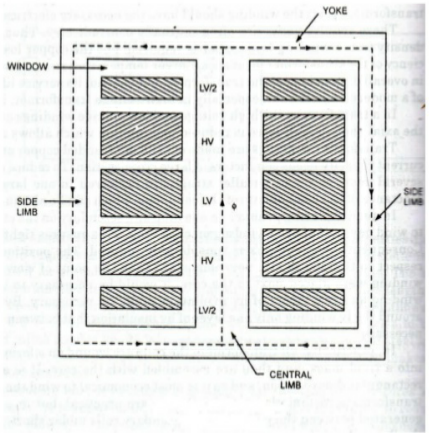
	Primary	Secondary
Rated Voltage :	115V	230V
Rated Current :	10A	5A
Rated Power :	1KVA	1KVA

उपघटक २०४.४ट्रान्सफॉर्मरचे वाईडिंग



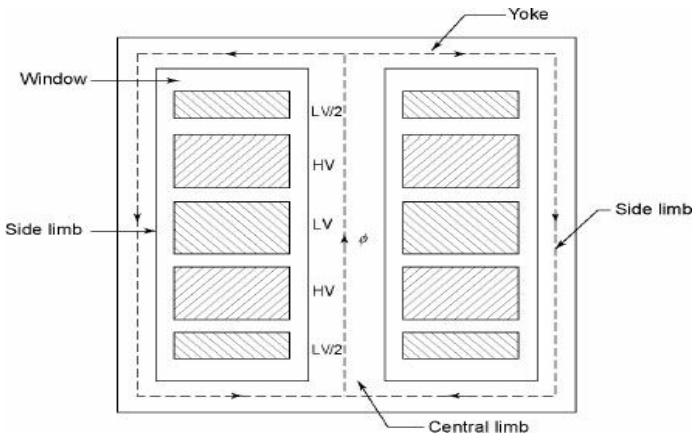
सिंगल फेज कोअर टाईप ट्रान्सफॉर्मरचेवाइंडींग करत असताना कोअर लिम्बजच्या जवळ कमी विद्युत दाबाचे वाइंडीगआणि त्यावर ज्यादा विद्युत दाबाचेवाइंडीग आकृती मध्ये दाखविल्याप्रमाणे करतात. मात्र हीच पद्धत वेगळ्याप्रकारे सिंगल फेज मध्ये दाखविल्याप्रमाणे करतात. मात्र हीचपद्धत वेगळ्या प्रकारे सिंगल फेज शेल टाईप ट्रान्सफॉर्मरबाबत खालील आकृतीमध्ये दाखविल्याप्रमाणे वापरतात.

SHELL TYPE TRANSFORMER



थ्री फेजट्रान्सफॉर्मर वाइंडीग :-

थ्री फेजट्रान्सफॉर्मर हे तीन वेगवेगळ्या सिंगल फेजचेट्रान्सफॉर्मर विशिष्ट पद्धतीने एकत्र जोडतात किंवा तीन फेजचे वाइंडीग स्वतंत्रपणेकेले जाते. या प्रकारच्या वाइंडीगमध्ये तीन भाग असतात. कोअरच्या जवळ लो व्होल्टेज (कमी विद्युत दाबाचे) वाइंडीग त्यावर मध्यम विद्युत दाबाचे (मिडियम व्होल्टेज) वाइंडीग आणि त्यावर उच्च दाबाचे (हाय व्होल्टेज) वाइंडीग खालील आकृतीमध्ये दाखविल्याप्रमाणे वाइंडीग करतात.



थ्री फेज ट्रान्सफॉर्मर वाइंडीग करताना खालील गोष्टींचा प्रामुख्याने विचार करतात.

一. करंट रेटिंग(विद्युत प्रवाह क्षमता)
二. इंपिडन्स
三. तापमानातील बदल
四. सर्ज व्होल्टेज (अचानकपणे वाढणारा विद्युतदाब)
五. शॉर्ट सर्किट स्ट्रेन्थ इत्यादी.

वाइंडीगचेप्रकार

कोअरटाईप ट्रान्सफॉर्मरवर खालील नमूद केलेल्या चार पद्धतीप्रमाणे वाइंडीग करतात.

一. सिलिंड्रीकल वाइंडीग
二. हेलीकलवाइंडीग
三. डबल हेलीकल वाइंडीग
四. मल्टी – लेअर हेलीकल वाइंडीग

मूल्यमापन:-

प्र.१)रिकाम्या जागा भरा.

१)ट्रान्सफॉर्मर हा ---------- च्या तत्वानुसार कार्य करतो.
२) ज्या ठिकाणी व्होल्टेज कमी करावयाचे असते अशा ठिकाणी ---------- या ट्रान्सफॉर्मरचा उपयोग होतो.
३)ट्रान्सफॉर्मरचे वाइंडीग ज्या भागावर गुंडाळलेले असते त्या भागास ----------असे म्हणतात.
४) ---------- या ट्रान्सफॉर्मरचा उपयोग हाय व्होल्टेज/लो व्होल्टेज आउटपुटसाठी करतात.

प्र. 2)पुढील प्रश्नाची दोन ते तीन वाक्यात उत्तरे लिहा.

१) ट्रान्सफॉर्मरची व्याख्या लिहा/सांगा ?
२)ट्रान्सफॉर्मर कोणत्या तत्वानुसार कार्य करतो ?
३)प्रायमरी आणि सेकंडरी वाईडिंग म्हणजे काय ?
४)ट्रान्सफॉर्मरच्या भागाची नावे सांगा.
५)कोअरचे कार्य सांगा.
६)ट्रान्सफॉर्मरचे फायदे सांगा.
७)ट्रान्सफॉर्मरचे कोअरच्या रचनेनुसार प्रकार कोणते ?
८)कोअर टाईप व शेल टाईप ट्रान्सफॉर्मर यातील फरक सांगा.
९)स्टेपअप व स्टेप डाउन ट्रान्सफॉर्मर यातील फरक सांगा.
१०)ऑटो ट्रान्सफॉर्मर कोठे वापरतात ?
११)पोटेन्शियल ट्रान्सफॉर्मर व करंट ट्रान्सफॉर्मर यांचे उपयोग सांगा.
१२)ट्रान्सफॉर्मरमध्ये होणा-या लॉसेसचे प्रकार सांगून थोडक्यात माहिती लिहा.

ELE.205 –डी.सी पॉवर सप्लाय

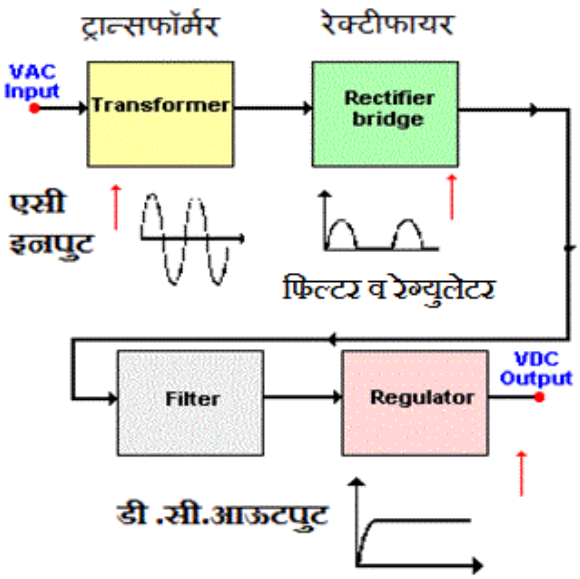
उद्दिष्टे :

一) डी.सी पॉवर सप्लाय म्हणजे काय ?
二) डी.सी पॉवर सप्लायची गरज का भासते हे स्पष्ट करणे
三) रेक्टीफायर रचनेचा अभ्यास करणे.
四) रेक्टीफायरचे प्रकार अभ्यासणे .
五) रेक्टीफायरच्या कार्य पद्धतीचा अभ्यास करणे. डी.सी पॉवर सप्लाय मध्ये येणारे संभाव्य दोष यांचा अभ्यास करणे.
六) डी.सी पॉवर सप्लाय मध्ये येणारे संभाव्य दोषाची कारणे अभ्यासणे.
七) डी.सी पॉवर सप्लाय मध्ये येणारे संभाव्य दोष,कारणे यावरील उपाय यांचा अभ्यास कारणे.

उपघटक २०५.१ डी.सी.पॉवर सप्लायची ओळख

विषय परिचय :-

पॉवर सप्लायची ओळख (विद्युत शक्ती पुरवठा)



डी.सी.पॉवर सप्लायचा (विद्युत शक्तीपुरवठा) ठोकळाकृती

आकृती क्र.१

आकृती क्र.१मध्ये दाखविलेल्या प्रमाणे स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मर ,रेक्टीफायर सर्किट ,फिल्टर व रेग्युलेटर चा वापर करून ए.सी सप्लायचे डी.सी सप्लाय मध्ये रुपांतर करतात व ही पॉवर इलेक्ट्रॉनिक्स उपकरणे परीपथांना (Electronics circuits) वापरली जाते यालाच डी.सी पॉवर सप्लाय असे म्हणतात.व्यवहारात वापरली जाणारी विविध प्रकारची इलेक्ट्रॉनिस उपकरणे व परीपथांना (सर्किट) एकदिशीय विद्युत शक्तिची (D.C supply) आवश्यकता असते .त्यासाठी आपण विद्युत घट (ड्राय सेल), किंवा बॅटरी वापरतो, परंतु त्याचा दाब कमी असतो व तो थोड्या दिवसात बदलावा लागतो,कारण त्याचा सातत्याने वापर केल्याने तो निकामी होतो म्हणून आपण विद्युत घट किंवा बॅटरी न वापरता घरोघरी उपलब्ध असलेला व आर्थिक दृष्टीने परवडणारा डी.सी.पॉवर सप्लाय (विद्युत शक्तीपुरवठा) वापरणे किफायतशीर ठरते.इलेक्ट्रॉनिक्स उपकरणे व सर्किट साठी (Electronics circuit) आवश्यक असणारा डी.सी पॉवर सप्लाय वेगवेगळ्या रेक्टीफायर पासून मिळवता येतो.अल्टरनेटिंग प्रवाह किंवा व्होल्टेजचे (AC Supply) डायरेक्ट प्रवाह किंवा व्होल्टेज (DC supply)मध्ये रूपांतर केले जाते या प्रक्रीयेस रेक्टीफिकेशन असे म्हणतात .जे साधन एसी सप्लायचे रूपांतर डीसी सप्लाय मध्ये करते त्यास रेक्टीफायर असे म्हणतात .या रेक्टीफायर मध्ये स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मर,क्रिस्टल किंवा सेमी कंडक्टर डायोड , कॅपॅसिटर या साधनाचा वापर केला जातो. क्रिस्टल किंवा सेमी कंडक्टर डायोड मधून विद्युत प्रवाह हा एकाच दिशेने वाहत असतो. हा रेक्टीफायर सर्किट मध्ये महत्वाचा घटक आहे .रेक्टीफायर मध्ये अल्टरनेटिंग

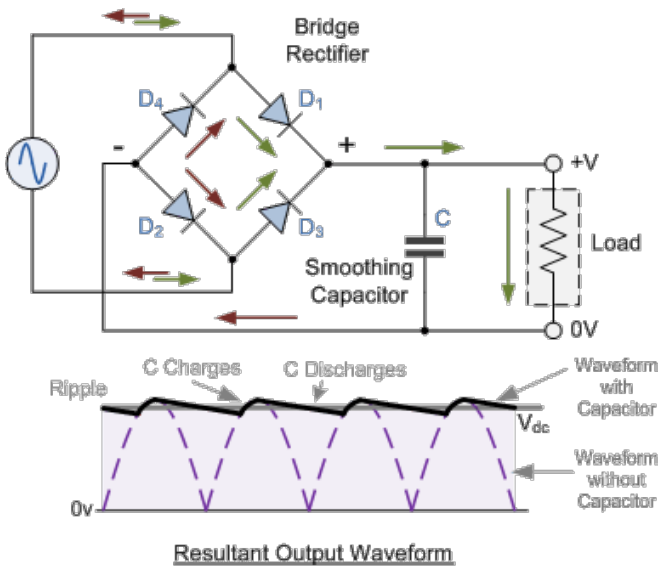
प्रवाह किंवा व्होल्टेजचे (AC Supply) डायरेक्ट प्रवाह किंवा व्होल्टेज (DC supply)मध्ये रूपांतर करताना फिल्टर सर्किटचा वापर करावा लागतो.

फिल्टर सर्किट

फिल्टर सर्किट हे अशुध्द डीसी सप्लाय चे शुध्द डीसी सप्लाय मध्ये रुपांतर करणारे साधन आहे .रेक्टीफायरच्या आऊटपूट मधील एसी घटक(particles of components)फिल्टर सर्किट मुळे काढून टाकले जाऊन लोड कडे केवळ डी.सी. सप्लाय पाठविला जातो.सर्वसाधारण फिल्टर सर्किट मध्ये कपॅसिटरचा उपयोग केलेला असतो. नेहमी वापरले जाणारे तीन फिल्टर्स पुढीलप्रमाणे-

一) कपॅसिटर फिल्टर
二) चोक इनपुट फिल्टर
三) पाय प्रकाराचे फिल्टर

आकृती क्र.२ उदा.म्हणून कपॅसिटर फिल्टर वापरून अशुध्द डीसी सप्लाय चे शुध्द डीसी सप्लाय मध्ये रुपांतर केलेले सर्किट दाखवलेले आहे.



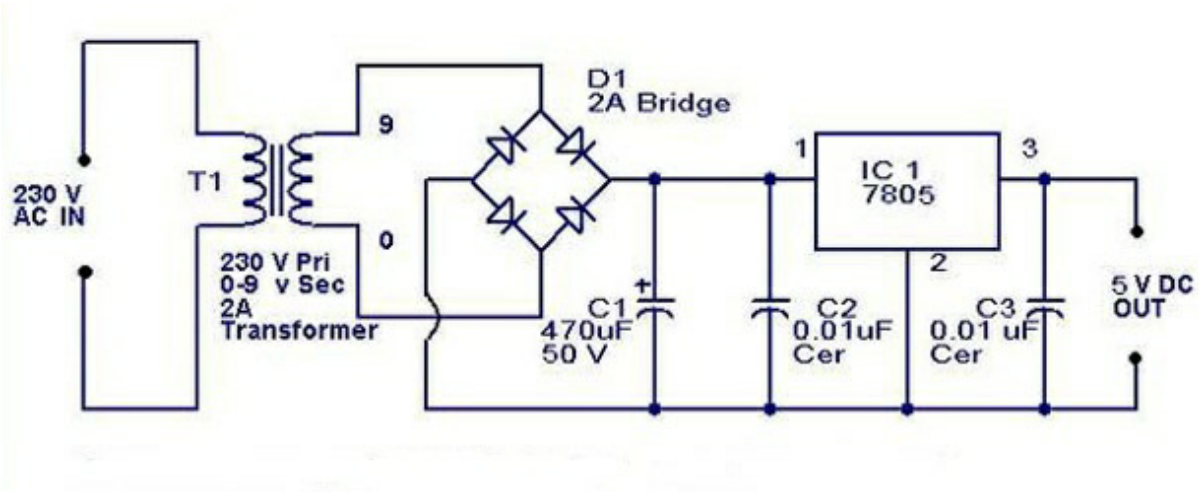
आकृती क्र.२

या सर्व प्रकारच्या रेक्टीफायर मध्ये ए.सी प्रवाहाचे डी.सी प्रवाहात रुपांतर करताना आपण त्याला पुरवलेल्या एसी सप्लायचे व्होल्टेज व लोड मध्ये बदल होणार नाही हे लक्षात घेऊन आपण हे रेक्टीफायर सर्किट तयार केलेले असते व त्याच्या आऊटपुटला डी सी व्होल्टेज मिळते परंतु या दोन्ही घटका मध्ये बदल झाल्यास त्याचा परिणाम आऊटपूटला डी सी व्होल्टेज वर होतो त्यामुळे या पॉवर सप्लायला unregulated पॉवर सप्लाय म्हणतात .

नियंत्रित डी सी विद्युत शक्तीपुरवठा (Regulated D.C.power supply)

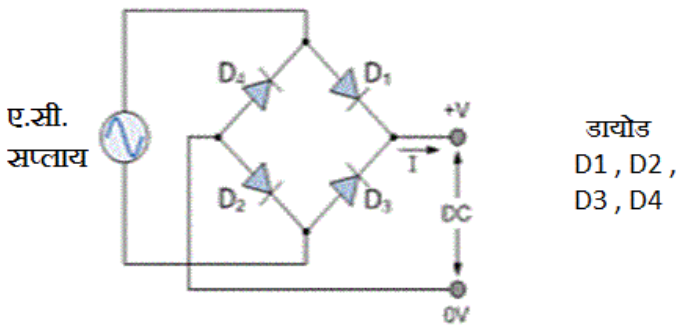
इलेक्ट्रॉनिस उपकरणे व मंडलांना स्थिर डी. सी. सप्लाय ची आवश्यकता असते परंतु स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मर,रेक्टीफायर आणि फिल्टर वापरून मिळणारा डी. सी. सप्लाय हा इनपूट एसी सप्लाय व आऊटपूटला जोडलेल्या लोडवर अवलंबून असतो.ज्या ठिकाणी स्थिर डी. सी. विद्युत दाबाची आवश्यकता असते तेथे नियंत्रित डी सी विद्युत शक्तीचा पुरवठा करतात .ज्या डी. सी. सप्लाय चे आऊटपूट मेन्स इनपूट विद्युत दाब किंवा लोड प्रवाह बदलला तरी स्थिर राहतो त्या डी सी सप्लायला नियंत्रित डी सी विद्युत शक्तीपुरवठा असे म्हणतात . आकृती क्र.३ मध्ये दाखविलेल्या प्रमाणे स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मर,रेक्टीफायर व फिल्टर घटक असतात त्या शिवाय पॉवर सप्लायचे आऊटपूट स्थिर ठेवण्यासाठी एक नवीन घटक वापरतात त्यास दाब नियामक (व्होल्टेज रेग्युलेटर) असे म्हणतात

नियंत्रित डी सी विद्युत शक्तीपुरवठा (Regulated D.C.power supply)



आकृती क्र.३

उपघटक २०५.२ रेक्टीफायरची रचना , प्रकार व कार्य पद्धती

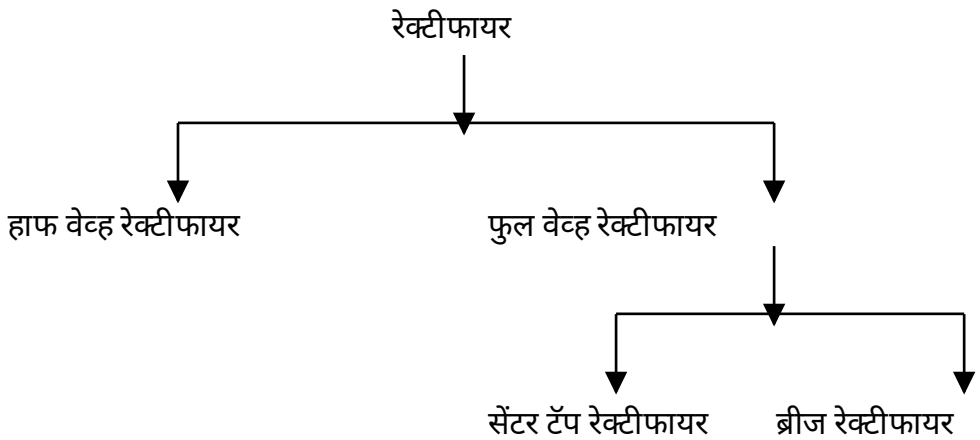


अल्टरनेटिंग प्रवाह किंवा व्होल्टेजचे (AC Supply) डायरेक्ट प्रवाह किंवा व्होल्टेज (DC supply) मध्ये रूपांतर केले जाते या प्रक्रियेस रेक्टीफिकेशन असे म्हणतात .जे साधन एसी सप्लायचे रूपांतर डीसी सप्लाय मध्ये करते त्यास रेक्टीफायर असे म्हणतात .या रेक्टीफायर मध्ये स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मर,क्रिस्टल किंवा सेमी कंडक्टर डायोड , कपॅसिटर या साधनाचा वापर केला जातो. क्रिस्टल किंवा सेमी कंडक्टर डायोड मधून विद्युत प्रवाह हा एकाच दिशेने वाहत असतो व रेक्टीफायर सर्किट मध्ये महत्वाचा घटक आहे .

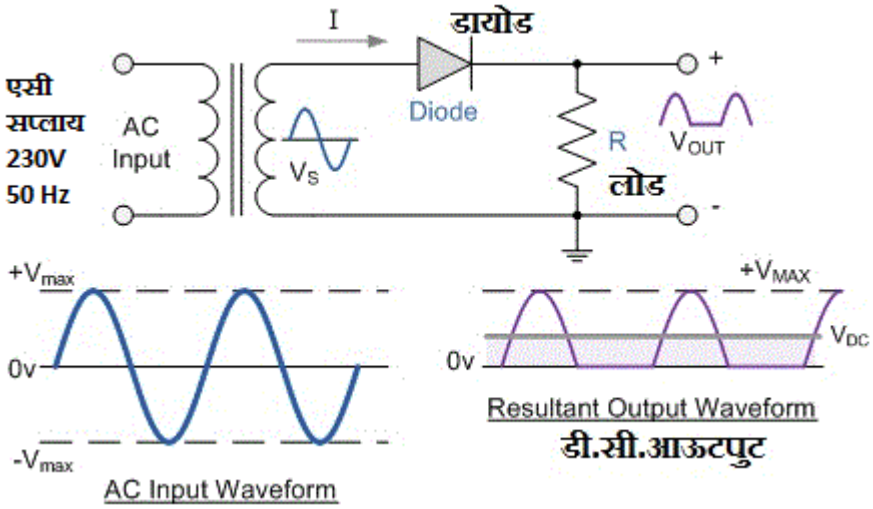
रेक्टीफायरचे दोन प्रकार पडतात

一) हाफ वेव्ह रेक्टीफायर

二) फुल वेव्ह रेक्टीफायर



—) हाफ वेव्ह रेक्टीफायर



एसी इनपुट वेव्ह फ़ॉर्म
हाफ वेव्ह रेक्टीफायर
आकृती क्र १

आकृती क्र १ मध्ये दाखविलेल्या प्रमाणे स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मर , एक क्रिस्टल किंवा सेमी कंडक्टर डायोड वापरलेला असतो.या रेक्टीफायरमध्ये एसी सप्लायच्या प्रत्येक एसी सायकल पैकी अर्ध्या सायकलचे रुपांतर हे डीसी सप्लाय मध्ये केले जाते ,म्हणून त्यास केवळ हाफ वेव्ह रेक्टीफायर असे म्हणतात .हाफ वेव्ह रेक्टीफायर मध्ये एकाच डायोडचा उपयोग केलेला असतो.इनपुट एसी सप्लाय च्या पॉझिटीव्ह सायकलच्या वेळी डायोड फॉरवर्ड बायस मध्ये येतो व विद्युत प्रवाह वाहण्यास सुरुवात होते व इनपुट एसी सप्लाय च्या निगेटीव्ह सायकलच्या वेळी डायोड रिव्हर्स बायस मध्ये येतो व विद्युत प्रवाह वाहत नाही त्यामुळे आऊटपुटला व्होल्टेज शून्य मिळते. डायोड ला एसी प्रवाहाची एक पूर्ण सायकल पुरवली जाते तेव्हा डायोड फक्त पॉझिटीव्ह सायकलच्या वेळेसच डायोड विद्युत प्रवाह वाहून नेतो आणि प्रवाहाची दिशा ही एकसारखी असते. हाफ वेव्ह रेक्टीफायर हे ए.सी. च्या एकूण सायकलपैकी अर्ध्या सायकल करिता पॉवर पुरवते म्हणून न हाफ वेव्ह रेक्टीफायर कमी आऊटपुट देते या रेक्टीफायर ची उच्चतम कार्यक्षमता अंदाजे ४०% असते. या रेक्टीफायर पासून मिळणारे आऊटपूट हे अशुध्द डीसी सप्लाय स्वरूपाचे असते कारण या डी.सी सप्लाय आऊटपूट मध्ये एसी इनपूट सप्लायचे काही घटक (रिपल्स) आलेले असतात म्हणून त्यास अशुध्द डी.सी सप्लाय असे म्हणतात. अशुध्द डी.सी सप्लायला पूर्णपणे शुध्द डी.सी सप्लाय मध्ये रुपांतर करण्यासाठी फिल्टर सर्किटचा वापर करतात.

.

⿻) फूल वेव्ह रेक्टीफायर

जे रेक्टीफायर एसी सप्लायच्या प्रत्येक एसी सायकलचे रुपांतर हे डीसी सप्लाय मध्ये करते त्यास फुल वेव्ह रेक्टीफायर असे म्हणतात.यांची उच्चतम कार्यक्षमता अंदाजे ८१.२% असून या रेक्टीफायर मध्ये आऊटपुटला एसी घटक (रिपल्स) हाफ वेव्ह रेक्टीफायर च्या तुलनेत कमी असतात.

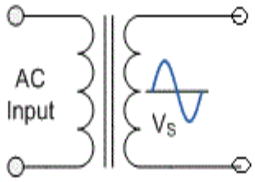
फुल वेव्ह रेक्टीफायरचे स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मरच्या वापरावरून खालील दोन प्रकार पडतात

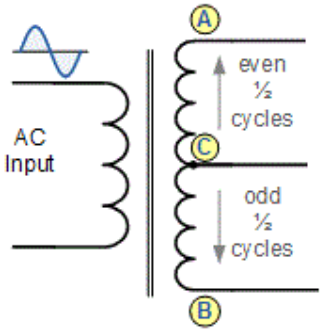
—) सेंटर टॅप फूल वेव्ह रेक्टीफायर

⿻) ब्रीज रेक्टीफायर

१) सेंटर टॅप फूल वेव्ह रेक्टीफायर

या रेक्टीफायर मध्ये साध्या स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मर ऐवजी सेंटर टॅप स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मर वापरलेला असतो. खाली दिलेल्या आकृती क्र २ मध्ये साधा स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मर व सेंटर टॅप स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मर यातील फरक दर्शविला आहे.



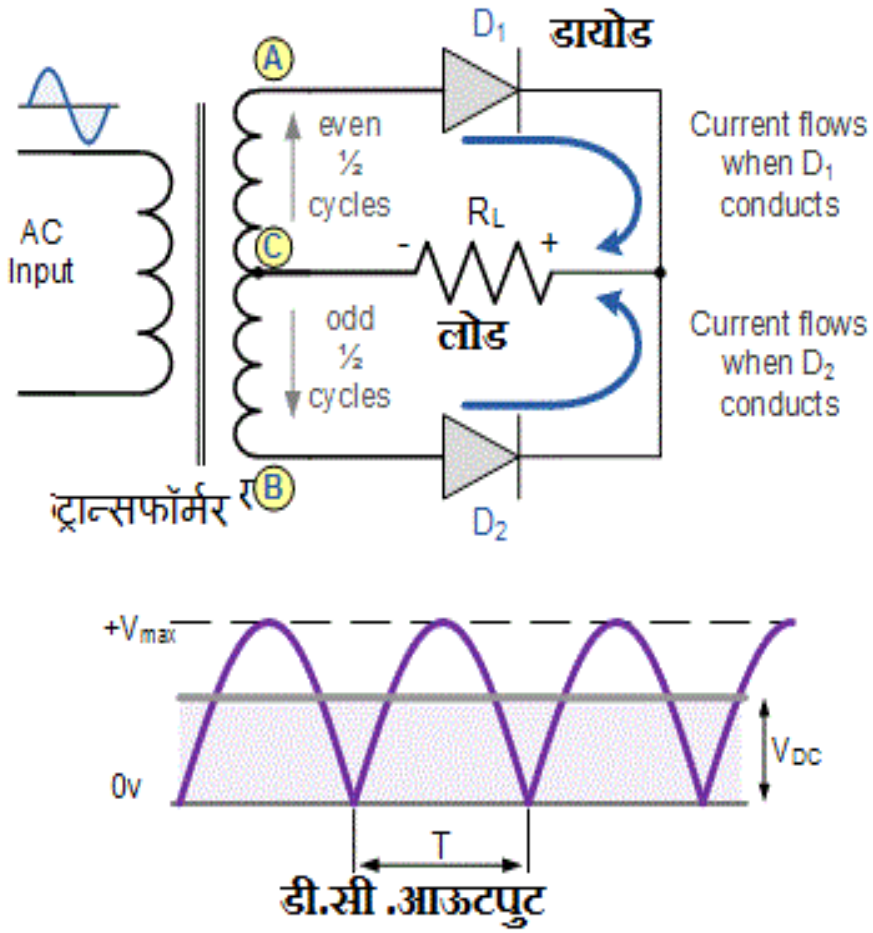


साधा स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मर **सेंटर टॅप स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मर**

आकृती क्र २

सेंटर टॅप फूल वेव्ह रेक्टीफायर

सेंटर टॅप फूल वेव्ह रेक्टीफायरची रचना आकृती क्र ३ मध्ये दाखविलेल्या प्रमाणे असते. यामध्ये सेंटर टॅप स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मर व त्याच्या सेकंडरी वाईडिंगच्या दोन्ही (टोकांना) अर्ध्या भागांना दोन डायोड D1 व D2 जोडलेले असतात या दोन्ही डायोड चे कॅथोड व ट्रान्सफॉर्मरचे सेंटर टॅप या मध्ये लोड जोडलेला असतो म्हणजेच त्या टोका मध्ये मिळणारे व्होल्टेज हे रेक्टीफायर चे आऊटपूट असते.

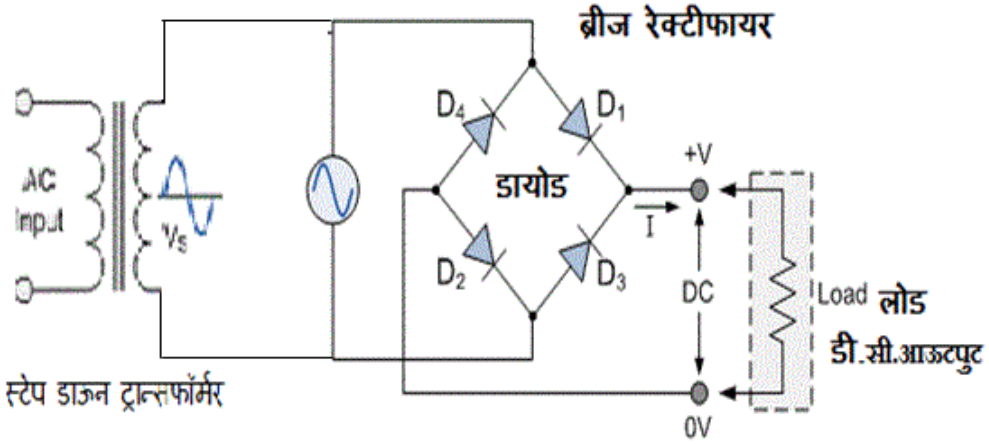


आकृती क्र ३

इनपुट एसी सप्लाय च्या पॉझिटीव्ह हाफ सायकलच्या वेळी डायोड (D1) फॉरवर्ड बायस मध्ये येतो व डायोड (D1) मधून विद्युत प्रवाह वाहू लागतो आणि डायोड (D2) मधून विद्युत प्रवाह वाहत नाही .प्रवाह हा डायोड (D1) व ट्रान्सफॉर्मरच्या सेंटर टॅप (टर्मिनल) मधून वाहतो या दोन्ही टर्मिनलच्या ॲक्रॉस डीसी व्होल्टेज मिळते.इनपुट एसी सप्लाय च्या निगेटीव्ह

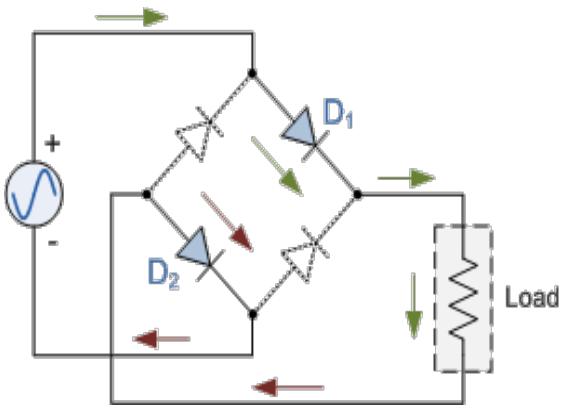
सायकलच्या वेळी डायोड(D2) फॉरवर्ड बायस मध्ये येतो व डायोड (D2) मधून विद्युत प्रवाह वाहु लागतो आणि डायोड (D1) मधून विद्युत प्रवाह वाहत नाही. प्रवाह हा डायोड (D2) व ट्रान्सफॉर्मरच्या सेंटर टॅप (टर्मिनल) मधून वाहतो.
अशा रीतीने एसी व्होल्टेजच्या पॉझिटीव्ह व निगेटीव्ह हाफ सायकलच्या वेळेला लोड मधून विद्युत प्रवाह वाहतो व प्रवाह वाहण्याची दिशा ही एक सारखी असते या रेक्टीफायरचे मिळणारे आऊटपूट हे अशुध्द डीसी सप्लाय असते. अशुध्द डीसी सप्लाय पासून शुध्द डीसी सप्लाय मिळवण्यासाठी फिल्टर सर्किटचा वापर करतात.

3) **ब्रीज रेक्टीफायर(Bridge type full wave rectifier)**

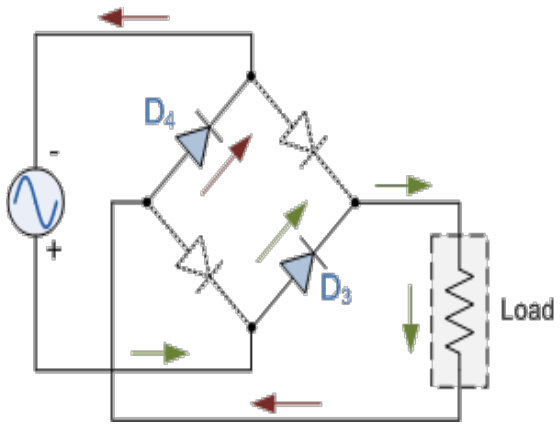


आकृती क्र.४

ब्रीज रेक्टीफायर मध्ये साध्या स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मरचा उपयोग केलेला असतो. या रेक्टीफायर ची ही फुल वेव्ह रेक्टीफायर सारखीच कार्यक्षमता अंदाजे इतकी ८१.२% असते. परंतु या रेक्टीफायर मध्ये चार डायोड वापरलेले असतात. हे चारही डायोड आकृती क्र.४ दाखविलेल्या प्रमाणे ब्रीज होईल अशा रितीने जोडलेले असतात. इनपुट एसी व्होल्टेजचे रूपांतर डी सी व्होल्टेज मध्ये करावयाचे ते एसी व्होल्टेज हे ब्रीजच्या मधील डायोड च्या विरूद्ध टोकांना स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मरच्या मार्फत पुरवतात. ब्रीजच्या मधील उरलेल्या डायोडच्या दोन विरूद्ध टोकांना लोड रेझिस्टन्स जोडलेला असतो व त्याच्या ॲक्रॉसच डी सी व्होल्टेज मिळते.



ए.सी. पॉझिटिव्ह हाफ सायकल
आकृती क्र.५

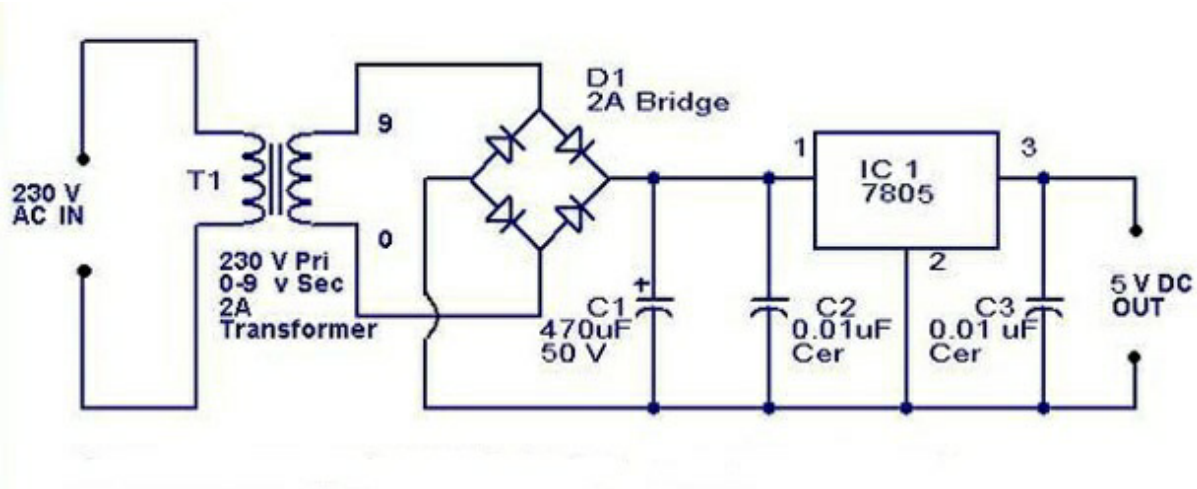


ए.सी. निगेटिव्ह हाफ सायकल
आकृती क्र.६

आकृती क्र.५ दाखविलेल्या प्रमाणे इनपूट एसी सप्लाय च्या पॉझिटीव्ह हाफ सायकलच्या वेळी डायोड (D1 व D2)फॉरवर्ड बायस व डायोड (D3 व D4)रिव्हर्स बायस मध्ये येतो व विद्युत प्रवाह D1 - लोड आणि D2 मधुन प्रवाह वाहु लागतो. आकृती क्र.६ दाखविलेल्या प्रमाणे इनपूट एसी सप्लायच्या निगेटीव्ह सायकलच्या वेळी डायोड(D3 व D4) फॉरवर्ड बायस व डायोड (D1 व D2) रिव्हर्स बायस मध्ये येतो व विद्युत प्रवाह D3 - लोड आणि D4 मधुन वाहु लागतो.अशा रीतीने एसी व्होल्टेजच्या पॉझिटीव्ह व निगेटीव्ह हाफ सायकलच्या वेळेला लोड मधून विद्युत प्रवाह वाहतो व प्रवाह वाहण्याची दिशा ही एक सारखी असते व आऊटपूट पुर्ण काळासाठी राहते .या रेक्टीफायरचे मिळणारे आऊटपूट हे

अशुध्द डीसी सप्लाय असते. अशुध्द डीसी सप्लाय पासून शुध्द डीसी सप्लाय मिळवण्यासाठी फिल्टर सर्किटचा वापर करतात.

उपघटक २०५.३ डी.सी पॉवर सप्लाय मधील दोष ,कारणे व उपाय



आकृतीत दाखविलेल्या प्रमाणे साधारणपणे पॉवर सप्लायचे सर्किट असते.त्यामध्ये प्रामुख्याने येणारे संभाव्य दोष ,कारणे व त्यावरील दोष खालीलप्रमाणे असतात.

अ.क्र.	पॉवर सप्लाय मधील संभाव्य दोष	पॉवर सप्लाय मधील दोषाचे कारणे	पॉवर सप्लाय दोषा वरील उपाय
१	पॉवर सप्लाय ऑन होत नाही	ए.सी.सप्लाय मिळत नसेल.	ए.सी.सप्लाय पुरवठा करणारी पॉवर वायर चेक करून घ्या व खराब असल्यास बदलून टाका
२	पॉवर सप्लायचे डी.सी. आऊटपुट मिळत नाही	ए.सी.सप्लाय मिळत नसेल.	ए.सी.सप्लाय पुरवठा करणारी पॉवर वायर चेक करून घ्या.
		स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मरचे आऊटपुट मिळत नसेल	ट्रान्सफॉर्मरचे प्रायमरी व सेकंडरी वाईडिंग चेक करून घ्या व खराब असल्यास ट्रान्सफॉर्मर बदलून टाका.
		रेक्टीफायर सर्किट काम करीत नसेल	रेक्टीफायर सर्किट मध्ये वापरलेले डायोड चेक करून घ्या.खराब झालेला डायोड बदलून घ्या
		रेक्टीफायर सर्किट मधील रेग्युलेटर काम करीत नसेल	रेग्युलेटर चेक करून घ्या व खराब असल्यास बदलून टाका.

मूल्यमापन / स्वाध्याय

प्र.१) रिकाम्या जागा भरा

一) इलेक्ट्रॉनिस उपकरणे व परीपथांना (सर्किट) .....विद्युत शक्तीची आवश्यकता असते.
二) .....मधून विद्युत प्रवाह हा एकाच दिशेने वाहत असतो.
三) फुल वेव्ह रेक्टीफायर साठी .....प्रकारचा ट्रान्सफॉर्मर वापरतात .
四) डी.सी पॉवर सप्लायचे आऊटपुट स्थिर ठेवण्यासाठी .....घटकाचा वापर करतात.
五) अशुध्द डीसी सप्लाय पासून शुध्द डीसी सप्लाय मिळवण्यासाठी ..... सर्किटचा वापर करतात.

प्र.२) जोडया जुळवा

` ` ' अ ' स्तंभ	' ब ' स्तंभ
一) दाब नियामक (व्होल्टेज रेग्युलेटर)	अ.एसी प्रवाहाचे डी.सी प्रवाहात रुपांतर करणे
二) रेक्टीफायर	ब.विद्युत घट (ड्राय सेल), किंवा बॅटरी
3) डी.सी.सप्लाय	क.7805 ,7812

प्र.३) एका वाक्यात उत्तरे लिहा
一) रेक्टीफायर म्हणजे काय ?
二) रेक्टीफिकेशन म्हणजे काय ?
三) रेक्टीफायर मध्ये कोणकोणत्या साहित्याचा वापर करतात ?
四) क्रिस्टल डायोड चा उपयोग लिहा.
五) फिल्टर म्हणजे काय ?

प्र. ४) थोडक्यात प्रश्नाची उत्तरे लिहा
一) पॉवर सप्लाय म्हणजे काय व त्याची गरज का भासते ?
二) रेक्टीफायर म्हणजे काय व त्याचे प्रकार लिहा.
三) हाफ वेव्ह ,फुल वेव्ह, ब्रीज रेक्टीफायर ची रचना व कार्य डायग्रॅमसह स्पष्ट करा ?
四) सेंटर टेप व ब्रीज रेक्टीफायर मधील फरक स्पष्ट करा ?
五) नियंत्रित डी सी विद्युत शक्तीपुरवठा(Regulated D.C.power supply) ची गरज का भासते?

उद्दिष्टे :-

一) सोलर सेलची ओळख आणि सोलर सेलचे कार्य समजावून देणे.

二) सोलर पॅनेलची रचना समजावून देणे.

三) सोलर सेल व पॅनेलची जोडणी करणे.

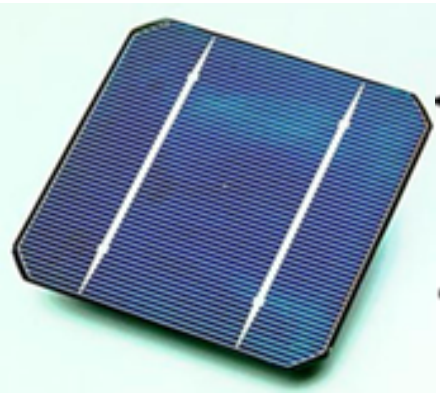
विषय परिचय :-

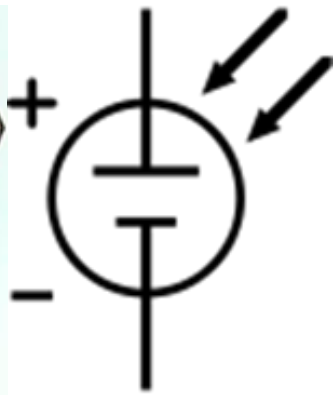
उपघटक २०६.१सोलर सेल

सोलर सेल हा फोटोव्होल्ट (प्रकाश उर्जेचे विद्युत उर्जेत रूपांतर) या तत्वावर कार्य करते. यामध्ये दोन विशिष्ट प्रकारचे पदार्थ जवळ ठेवून त्याच्या जंक्शनवर प्रकाश पाडला असता दोन बाजूंमध्ये विभवांतर म्हणजेच विद्युत दाब निर्माण होतो. यालाच प्रकाश व्होल्टचा परिणाम म्हणतात. यामध्ये “P” टाईप आणि “N” टाईप मटेरिअल वापरतात. “P“टाईप आणि “N“टाईप मटेरीअल हे silicon semiconductor पासून बनवितात. असे अनेक सोलर सेल समांतर पद्धतीने एकत्र जोडून सोलर पॅनेल बनवितात.ही ऊर्जा आपणाला जोपर्यंत सूर्यप्रकाश आहे तोपर्यंत मिळते. सोलर पॅनेलपासून आपणास पुर्णतः डी. सी. सप्लाय मिळतो. याच्यासहाय्याने आपण बॅटरी चार्ज करून तो रात्रीच्यावेळी वापरू शकतो.ही उर्जा स्वस्त, प्रदूषणरहित आणि अखंड मिळणारी आहे.

सोलर सेलचे output हे 0.5 volt असते. सोलर पॅनेल बाजारात 3 volt, 6 volt, 12 volt चे मिळतात.

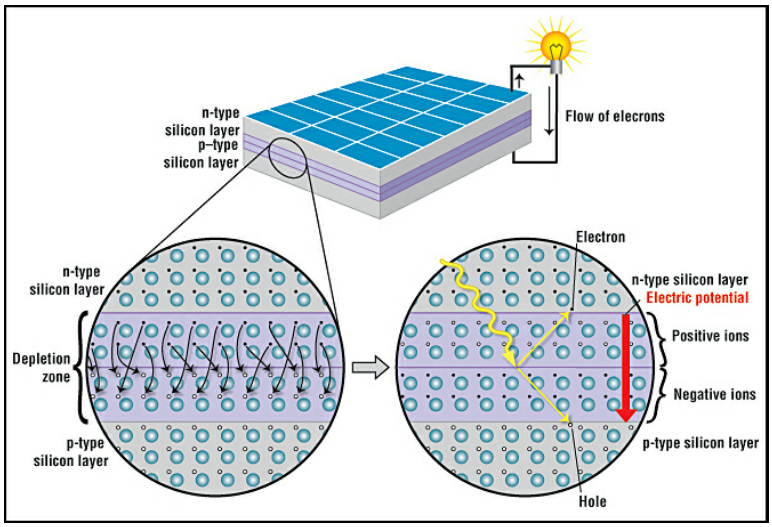
डी.सी. सप्लायचा उपयोग इलेक्ट्रॉनिक उपकरणांसाठी बॅटरी चार्जिंगसाठी करतात.





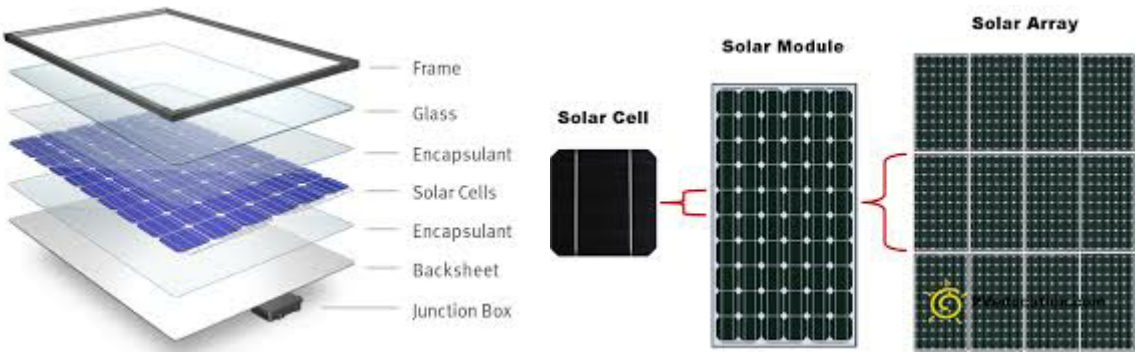
(सोलर सेल बनविल्यानंतर अशी दिसते)(सोलर सेलचे चिन्ह)

सोलर सेलचे कार्य :-



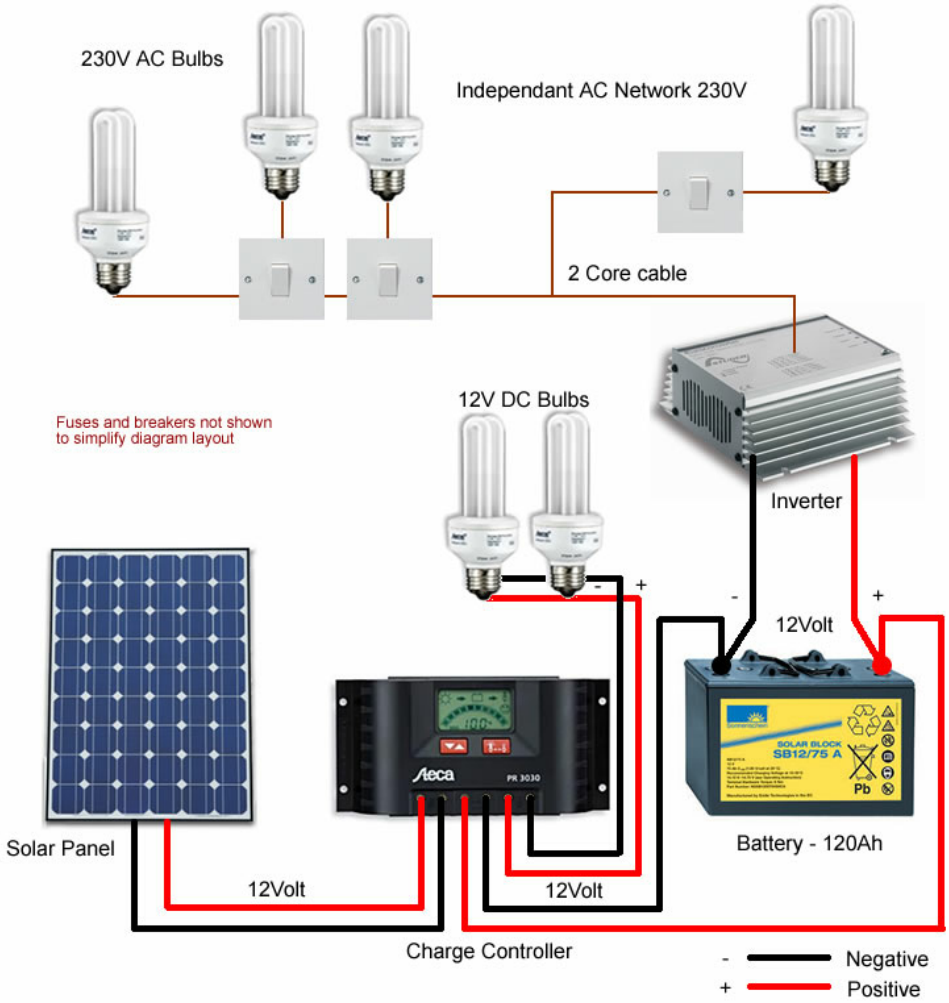
सोलर सेल म्हणजे एक "*pn*"जंक्शन डायोड आहे. यामध्ये " n " टाईपचा पातळ आणि मोठा थर असतो. "p" टाईपचा छोटासा थर असतो. "n" टाईप मटेरीअलवर प्रकाश पडल्यावर त्याठिकाणी इलेक्ट्रॉन अलग होण्याचे कार्य होते. हे इलेक्ट्रॉन "p" टाईप मटेरीअलकडे आकर्षित होतात. अशा पद्धतीने जंक्शन तोडून इलेक्ट्रॉन्सचा प्रवाह चालू होतो. ज्यावेळी आपण बाह्य सर्किट जोडतो त्यावेळी त्या सर्किटमधून प्रवाह चालू होतो.

जर आपण लोड जोडला असेल तर मंडळ चालू होतेम्हणजे सोलर सेलपासून लोडला विद्युत पुरवठा सुरू होतो, आणि जर आपण बॅटरी जोडली तर ती बॅटरी चार्ज होते. अशा पद्धतीने सोलर सेलचे कार्य चालते.



सोलर पॅनेलची रचना वरील आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे असते. एका सोलर सेलपासून एक मॉड्यूल बनते आणि अनेक मॉड्यूलपासून एक पॅनेल बनते. जेवढे आपणास व्होल्टेज हवे आहे त्याप्रमाणात पॅनेल बनविलेले असतात.

उपघटक२०६.२ सोलर पॅनेलची जोडणी, उपयोग, निगा व दुरूस्ती



वरील आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे सोलर पॅनेलची जोडणी असते. यामध्ये एक चार्ज कंट्रोलर असतो, एक इन्व्हर्टर असतो आणि एक बॅटरी असते. चार्ज कंट्रोलरचे काम आहे आऊटपुट व्होल्टेज स्थिर ठेवणे. इन्व्हर्टर हा 12 व्होल्ट डी. सी. चे रूपांतर ए. सी. 230 व्होल्टेजमध्ये रूपांतर करतो आणि हे व्होल्टेज लोडला पुरविले जाते. व्होल्टेज कंट्रोलर पासून डायरेक्ट 12 व्होल्ट सप्लाय घेतलेला असतो. हा इमर्जन्सी लाईट साठी वापरला जातो.

निगा व दुरूस्ती-

१) सोलर पॅनेल :-

सोलर पॅनेल हे छतावर बसविले असले कारणाने त्यावर धूळ जमा होते. ही धूळ काढण्यासाठी पाण्याचा फवारा मारून मऊ कापडाने पुसून घ्यावे. असे केल्याने त्यावर पडणाऱ्या सूर्य प्रकाशाची तिव्रता वाढते आणि परिणामी चार्जिंग व्होल्टेज वाढते.

2) बॅटरीची निगा व दुरूस्ती :-

प्रथमतः बॅटरीचे व्होल्टेज व्होल्टमीटरने तपासणे. त्यानंतर बॅटरीचे सर्व टोपन काढून बॅटरी असिड तपासणे. ॲसिडची लेव्हल कमी असेल तर बॅटरीत ॲसिड घालणे. तसेच हैड्रोमीटरच्या सहाय्याने ॲसिडची घनता तपासणे.

पॉवर स्टेशनचे प्रकार

१) पॉवर स्टेशन –

फोटोव्होल्टाइक पॉवर स्टेशन यालाच सोलर पार्क असे म्हणतात. मोठमोठ्या ग्राहकांना म्हणजेच कंपनी किंवा कारखाने, यांना विद्युत पुरवठा करण्यासाठी यांचा उपयोग करतात.यासाठी सोलर विदयुत पुरवठ्याची जोडणी विदयुत मंडळाच्या पुरवठ्याशी जोडलेली असते.

सध्या अस्तित्वात असलेली बरीच सोलर पॉवर स्टेशन्स हि खाजगी मालकीची आहेत.
प्रत्यक्षात सोलर पॉवरचे खूप उपयोग आहेत. शेतीसाठी, औषधांच्या शीतकरणासाठी तसेच वेगवेगळ्या विदयुत उपकरणांमधेही यांचा वापर होतो.
२) रूफटॉप पॉवर स्टेशन
३) स्टॅंडअलोन पॉवर सिस्टीम
४) सोलर हायब्रीड पॉवर स्टेशन
५) सोलर वाहने
६) अंतरिक्षयान तसेच अंतराळ स्थानक यांमध्येही सोलर पॉवरचा उपयोग करतात.

स्वाध्याय :-

प्र. १) रिकाम्या जागा भरा.

一) सोलर सेलचे आऊटपूट..... व्होल्ट असते.
二) सोलर सेलचे आऊटपूट.....सप्लाय असते.
三) सोलर सेल.....आणि..... मटेरीअल पासून बनवितात.
四) सोलर सेल..... तत्वावर कार्य करते.

प्र. २) थोडक्यात उत्तरे लिहा

一) सोलर सेलची रचना स्पष्ट करा.
二) सोलर पॅनेलच्या जोडणीत कोणकोणते भाग असतात ?
三) सोलर पॅनेलची निगा कशी घेतात ?
四) बॅटरीची निगा कशी घेतात ?

प्र. ३) टिपा लिहा

一) सोलर पॅनेल जोडणीची आकृती काढा.
二) सोलर सेलचे कार्य स्पष्ट करा.

ELE.207- बॅटरी आणि इमर्जन्सी लाईट

उद्दिष्टे :-

—) बॅटरी आणि इमर्जन्सी लाईटची ओळख करून देणे.

二) बॅटरी आणि इमर्जन्सी लाईटच्या रचनेचा ,कार्यपद्धती अभ्यासणे.

三) बॅटरी आणि इमर्जन्सी लाईटदेखभाल, दुरूस्तीशिकणे .

उपघटक २०७.१ बॅटरी

विषय परिचय :-

बॅटरी हे साधन रासायनिक उर्जेचे रूपांतर विद्युत उर्जेत करते.बॅटरीमध्ये सल्फ्युरीक ॲसिड वापरलेले असते तसेच शिसे या धातुच्या दोन प्लेट्स वापरलेल्या असतात. या सर्व गोष्टी एका कंटेनरमध्ये असतात.बॅटरीचा उपयोग डी.सी. सप्लाय मिळवण्यासाठी करतात. शिसे आणि सल्फ्युरीक ॲसिड यांच्यामध्ये रासायनिक अभिक्रिया होते आणि इलेक्ट्रॉन्स आणि पॉझिटीव्ह आयन तयार होतात. इलेक्ट्रॉन्स आणि पॉझिटीव्हआयन यामुळे विद्युत प्रवाह वाहतो (जर बॅटरीला लोड जोडला तर)

बॅटरीचे प्रकार- मुख्य प्रकार दोन

१) प्रायमरी, आणि २) सेकंडरी.

१) प्रायमरी बॅटरी –

या सिंगल सेल आणि बॅटरी या प्रकारात असतात. यामध्ये सेलचे व्होल्टेज 1.2 व्होल्ट ते 1.5 व्होल्ट असते. बॅटरीचे व्होल्टेज सेलच्या संख्येच्या प्रमाणात असते.(सेलची संख्या * सेलचे व्होल्टेज)

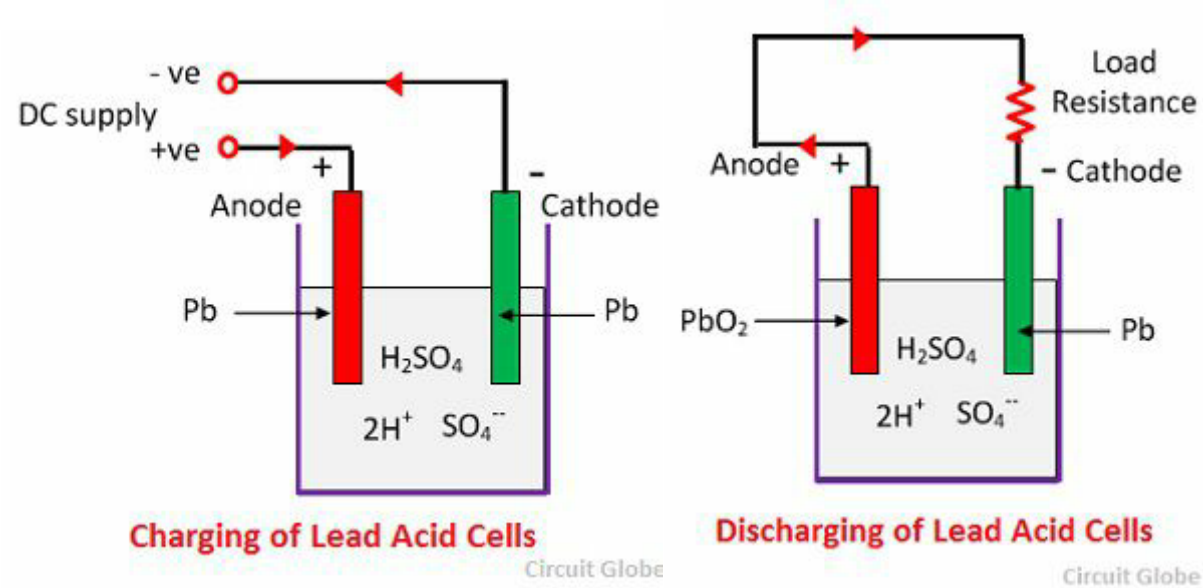
उदा. १२ व्होल्ट म्हणजे १.५ * ८ = १२ व्होल्ट

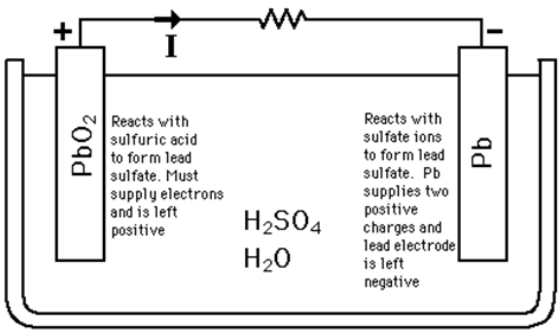
२) सेकंडरी बॅटरी – या बॅटरींमध्ये सल्फ्युरिक आम्ल आणि शिसे वापरलेले असते.

या बॅटरींची क्षमता ॲम्पिअर अवर मध्ये असते.

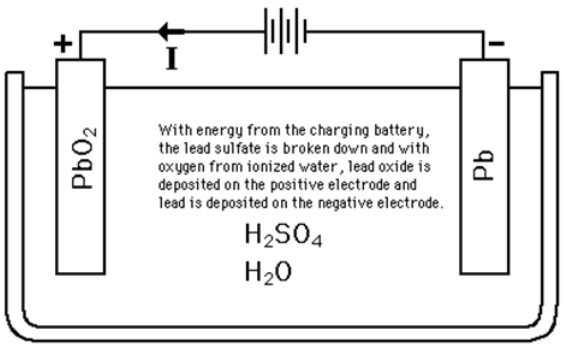
(प्रायमरी बॅटरीची उदाहरणे)

(सेकंडरी बॅटरी)





(चार्जींग प्रक्रिया)



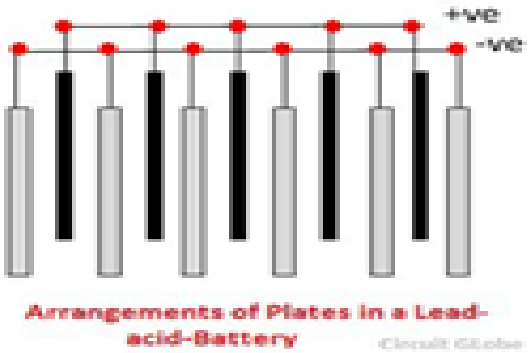
(डिसचार्जिंग प्रक्रिया)

बॅटरीमधे होणाऱ्या रासायनिक अभिक्रिया-

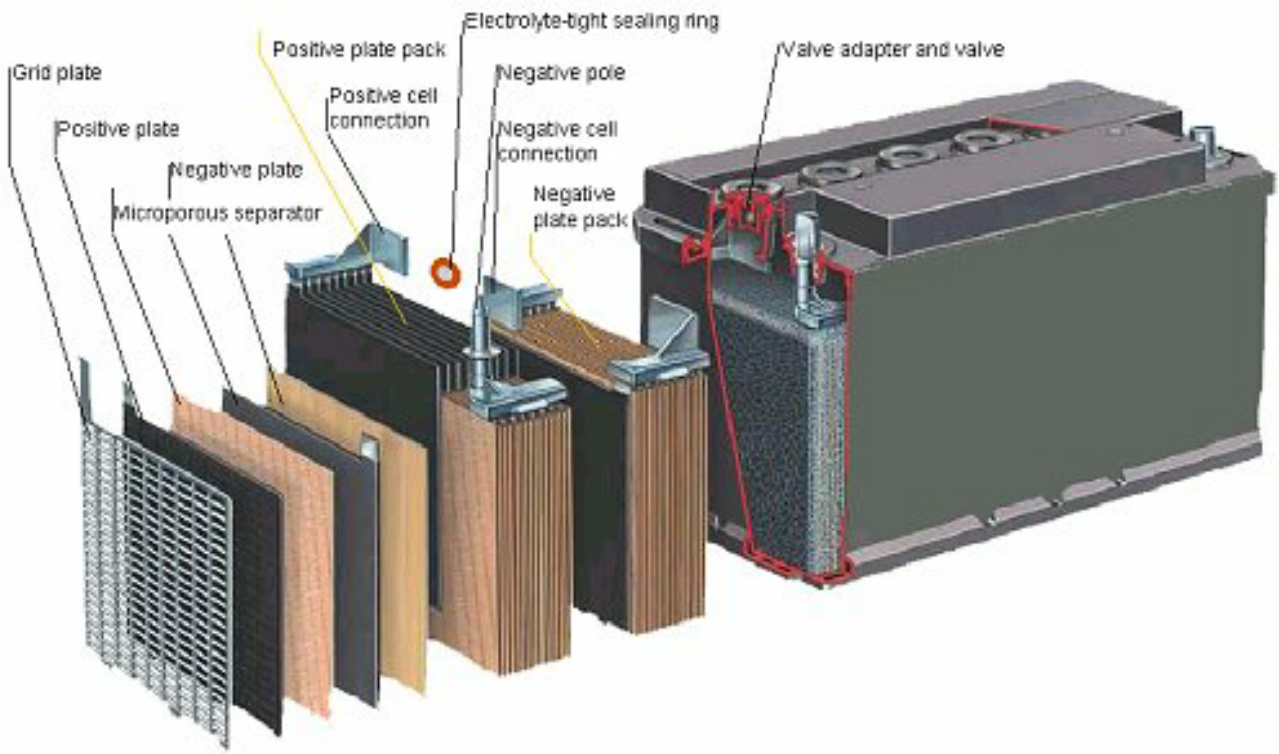
$$PbSO_4 + 2H = PbO + H_2O$$

$$PbO + H_2SO_4 = PbSO_4 + 2H_2O$$

$$PbO_2 + H_2SO_4 + 2H = PbSO_4 + 2H_2O$$



रचना :-



बॅटरीमध्ये शिसे या धातूच्या दोन प्लेट्स वापरलेल्या असतात आणि त्या सल्फ्युरिक ॲसिडमधे ठेवलेल्या असतात. शिसे आणि सल्फ्युरिक ॲसिड यामध्ये रासायनिक अभिक्रिया होऊन विद्युत प्रवाहाची निर्मिती होते, (सूत्रामध्ये दाखविल्याप्रमाणे) आणि इलेक्ट्रॉन्स आणि आयन यांची निर्मिती होते. यालाच इलेक्ट्रोकेमिकल डिसचार्ज असे म्हणतात.
बॅटरीचे मुख्यतः दोन प्रकार पडतात. 1) प्रायमरी, 2) सेकंडरी
प्रायमरी बॅटरी रिचार्ज करता येत नाहीत. पण सेकंडरी बॅटरी पुन्हा रिचार्ज करून वापरता येतात.
बॅटरीची कपॅसिटी ही तिचे व्होल्टेज आणि ॲंपिअर-अवर्स यामध्ये सांगितली जाते. प्रायमरी
बॅटरीतील सेलचे नॉमिनल व्होल्टेज हे 1.2 व्होल्ट ते 1.5 व्होल्ट असते. बॅटरीचे व्होल्टेज सेलच्या संख्येवर अवलंबून असते.

बॅटरीची देखभाल-

—) नियमीत निरीक्षण आणि देखभाल केल्याने बॅटरीचे आयुष्य वाढते. नियमित निरिक्षण आणि तपासणी ही महिन्यातून एकदा केली पाहिजे.

二) बॅटरीची चार्ज स्थिती तपासणे. ब-याचशा बॅटरींना वरच्या बाजूला चार्ज इंडिकेटर असतो.

三) व्होल्टमिटरच्यासहाय्याने व्होल्टेज तपासणे. सामान्यपणे 12.5 व्होल्ट व्होल्टेज असावे.

四) हैड्रोमीटरच्या सहाय्याने बॅटरीतील ॲसिडची स्पेसिफिक ग्रॅव्हीटी तपासणे. सामान्यपणे 1.240 ग्रॅव्हीटी असावी.

五) बॅटरीचा वरचा भाग स्वच्छ असावा. त्यावर धूळ, काजळी नसावी.

六) बॅटरीचे टर्मिनल्स आणि केबल्स तपासणे. सर्व कनेक्शन्स घट्ट असावीत, तसेच त्यावर गंज लागलेला नसावा.

七) टर्मिनल्सना ग्रीस लावावे. बॅटरीतील लिक्विडची लेव्हल तपासावी.

八) बॅटरीला कसल्याही प्रकारचे डॅमेज नसावे.

बॅटरी चार्जिंगचे प्रकार –

1) कॉंस्टंट करंट पद्धत – ह्या पद्धतीमध्ये कॉन्स्टंट करंट ठेवला जातो. मात्र व्होल्टेज बदलू शकते. स्थिर प्रवाह पद्धतीचा डी.सी. पॉवर सप्लाय चार्जींगसाठी वापरतात. ही पद्धत निकेल कॅडमियम आणि निकेल मेटल हैड्राईड ह्या बॅटरींसाठी ही पद्धत वापरतात.

२) कॉंस्टंट व्होल्टेज पद्धती – ह्या पद्धतीमध्ये १२ व्होल्ट डी.सी. चार्जर वापरतात. हि पद्धत लेड ॲसिड बॅटरीसाठी वापरतात. ह्या बॅटरी चार चाकी आणि दोन चाकी वाहनांमध्ये वापरतात.

चार्जिंग वेळा –

१) स्लो चार्जिंग – १६ ते १४ तास, ०.१ ॲम्पिअर करंट

२) क्विक चार्जिंग – ३ ते ६ तास, .०३ ॲम्पिअर करंट

३) फास्ट चार्जिंग – १ तासापेक्षा कमी १.० ॲम्पिअर करंट

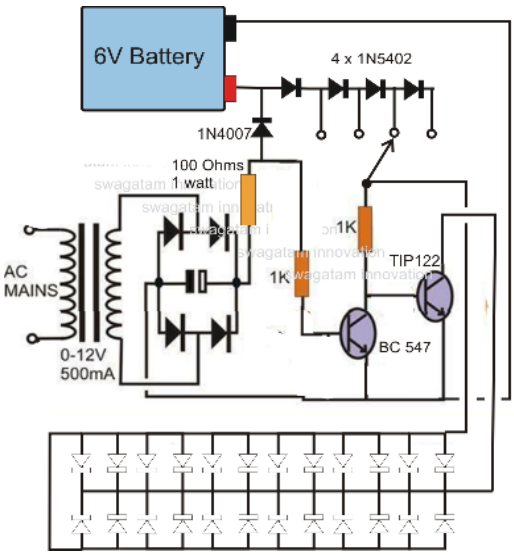
सुरक्षितता-

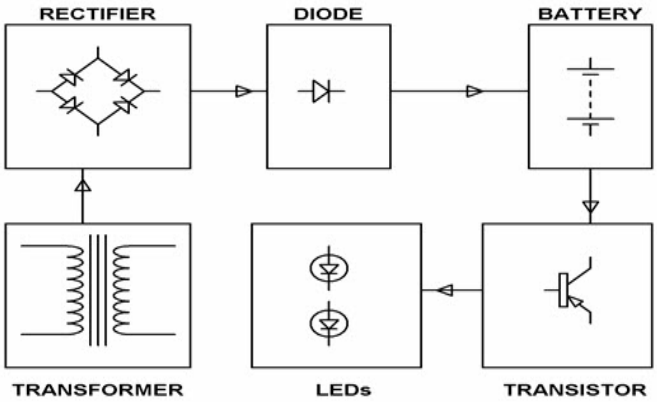
一) बॅटरी चार्जिंग करण्यासाठी चार्जरला लावण्यापूर्वी चार्जर हा ऑफ करावा.
二) बॅटरी चार्जिंग चालू असताना जवळ उघडी ज्योत नसावी.
三) बॅटरी चार्जिंग नेहमी हवेशीर खोलीत करावे.

उपघटक २०७.२इमर्जन्सी लाईट

प्रस्तावना :-

लाईट गेल्यानंतर इमर्जन्सी लाईटचा उपयोग होतो. जोपर्यंत लाईट चालू असते तेंव्हा बॅटरी चार्जिंगचालू असते. ज्यावेळी लाईट जाते त्याक्षणी बॅटरी सप्लायचा उपयोग करून ईमर्जन्सी लाईटचे दिवे चालू होतात.





रचना आणि कार्य :-

इमर्जन्सी लाईटमध्ये 12 व्होल्टची बॅटरी वापरलेली असते. रेक्टिफायर सर्किट असते. फिल्टर सर्किट व ऑसिलेटर सर्किट असते. एक ट्रान्सफॉर्मरवापरलेला असतो. ट्रान्सफॉर्मरचे कार्य म्हणजे 230 व्होल्ट ए.सी. चे 12 व्होल्ट ए.सी. मध्ये रूपांतर करणे. रेक्टिफायर सर्किट 12 व्होल्ट ए.सी. चे 12 व्होल्ट डी.सी. मध्ये रूपांतर करते. फिल्टर सर्किट फ्लक्चुएटींग (अशुध्द डी.सी.) चे प्युअर (शुध्द) डी.सी. मध्ये रूपांतर करते. ऑसिलेटर सर्किट 12 व्होल्ट डी.सी. चे हाय फ्रिक्वेन्सी ए.सी. 110 व्होल्टमध्ये (लो करंट) रूपांतर करते. याचा उपयोग लाईटींग लोडसाठी होतो. तसेच एक स्विचींग सर्कीट असते. हे स्विचींग सर्किट मेन सप्लाय ऑफ झाल्यानंतर लाईटींग लोडला 110 व्होल्ट ए.सी. चा पुरवठा चालु करते. मेन सप्लाय चालू असतो त्यावेळी बॅटरी चार्जिंगचे कार्य मेन सप्लायकडून चालू असते.

स्वाध्याय : -

प्र. १) रिकाम्या जागा भरा

一) बॅटरीत ..... ॲसिड वापरतात.
二) बॅटरीचा उपयोग ..... प्रकारचा सप्लाय मिळवण्यासाठी करतात.
三) बॅटरी चार्जिंग नेहमी .....खोलीत करावे.
四) .....च्या सहाय्याने बॅटरीतील ॲसिडची स्पेसिफिक ग्रॅव्हीटी तपासतात.
五) बॅटरीचे मुख्यतः ..... आणि..... हे दोन प्रकार पडतात.
六) लाईट गेल्यानंतर ..... लाईटचा उपयोग होतो.
七) ..... चालू असतो त्यावेळी इमर्जन्सी लाईट मध्ये बॅटरी चार्जिंगचे कार्य होते.
八) इमर्जन्सी लाईटमध्ये .....व्होल्टची बॅटरी वापरलेली असते.
九) रेक्टीफायर सर्कीट .....चे ..... मध्ये रूपांतर करते.
十) ट्रान्सफॉर्मर .....चे कार्य करतो.

प्र. २) एका वाक्यात उत्तरे लिहा.

一) बॅटरीची रचना स्पष्ट करा.
二) बॅटरीची देखभाल कशी करतात ते सांगा.
三) बॅटरीचे कार्य कोणत्या तत्वावर चालते ?
四) इमर्जन्सी लाईटची रचना व कार्य स्पष्ट करा.
五) इमर्जन्सी लाईटमध्ये बॅटरी कशासाठी वापरलेली आहे ?
六) इमर्जन्सी लाईटमध्ये रेक्टीफायर कशासाठी वापरलेला आहे ?
七) इमर्जन्सी लाईटमध्ये फिल्टर सर्कीटचे कार्य स्पष्ट करा.

八) ईमर्जन्सी लाईटची ठोकळाकृती काढा.
九) ईमर्जन्सी लाईटचे कोण कोणते भाग आहेत ?
十) ईमर्जन्सी लाईटचे कार्य स्पष्ट करा.

ELE.208 - घरगुती वायरिंग (नियम व फिटिंग)

उद्दिष्टे :-

一) घरगुती कामासाठी विविध प्रकारच्या वायरिंग पद्धतीचा अभ्यास करणे.

二) भारतीय विद्युत नियम अभ्यासणे .

三) घरगुती वायरिंग साठी लागणारे साहित्य ,साधने अभ्यासणे.

四) वायरिंगचे विविध सर्किट अभ्यासणे

五) वायरिंगच्या विविध चाचण्या शिकणे.

六) वायरिंगच्या खर्चाचे अंदाज पत्रक तयार करणे.

ओळख

घरगुती कामांसाठी विविध प्रकारच्या वायरिंग पद्धती वापरतात. प्रत्येक वायरिंग पद्धतीचे काही फायदे व तोटे असतात.

विद्युत निर्मिती केंद्रामध्ये निर्माण झालेली वीज ट्रान्समिशन लाईनद्वारे – डिस्ट्रीब्यूशन सबस्टेशनपर्यंत व नंतर सर्व्हिस मेन्सद्वारे कारखाने, दवाखाने, कार्यालये तसेच निवासी इमारतीला पुरविली जाते. जी वायरिंग इमारतीच्या अंतर्गत भागात केली जाते त्यास घरगुती वायरिंग (हाउस वायरिंग) असे म्हणतात.
कोणत्याही प्रकारची वायरिंग करण्यापूर्वी खालील विविध बाबींचा प्रामुख्याने विचार कारावा लागतो.

一. इमारतीमधील लोडचे स्वरूप.

二. सप्लाय व्होल्टेज (सिंगल फेज/थ्री फेज)

三. वायरिंगची सुरक्षितता

四. वायरिंगचा टिकाऊपणा

五. हवामानाचा प्रकार

六. आगीपासून संरक्षण

七. वायरिंगची आकर्षकता

八. भविष्यकाळात होणारे फेरबदल

九. देखभाल – दुरुस्ती व त्यासाठी येणारा खर्च

वरील सर्व बाबींचा विचार करून वायरिंग पद्धत ठरवावी लागते. नंतर वायरिंग रचनेच्या कामाचा आराखडा (Layout) तयार करतात. वायरिंगसाठी लागणाऱ्या सर्व साहित्याची यादी तयार करून अंदाजपत्रक (estimate) बनवून खर्चाचा विचार करता येतो.

घरगुती वायरिंगची विविध पद्धती पुढीलप्रमाणे आहेत.

一. क्लिट वायरिंग

二. सी.टी.एस किंवा टी.आर.एस.वायरिंग

三. केसिंग केपिंग वायरिंग

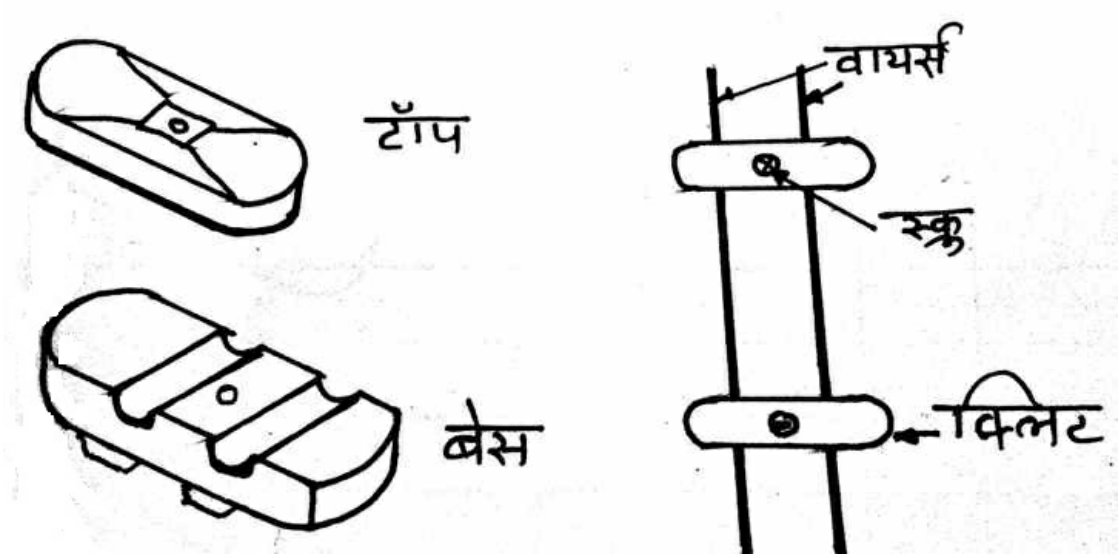
四. कंड्यूट वायरिंग

五. कन्सिल्ड वायरिंग

一) क्लिट वायरिंग :-

ही सर्वात कमी खर्चाची, सोपी व कमीत कमी वेळेत होणारी वायरिंग पद्धत आहे. या पद्धतीत चिनी मातीच्या क्लिटसमध्ये वायर ताणून बसवितात. क्लिटचे बेस व टॉप असे दोन भाग असतात. भिंतीवर अथवा छतावर प्रथम बेस स्क्रूने बसवितात. बेसमधील खाचांमध्ये वायर बसवून त्यावर टॉप स्क्रूने घट्ट करतात. दोन वायर्स बसविण्यासाठी दोन गाळ्यांचा टू वे तर तीन वायर्स बसविण्यासाठी तीन गाळ्यांचा म्हणजे थ्री वे क्लिट वापरतात. याक्लिटस् ६ ते ८ इंच अंतरावर बसवितात. ही

वायरिंग साधारणत: ३ ते ५ वर्ष टिकते.



फायदे:-

—. कुशल कारागिराची गरज नसते.

二. अत्यंत कमी खर्च लागतो.

三. दोष दुरुस्ती सोपी आहे.

तोटे:-

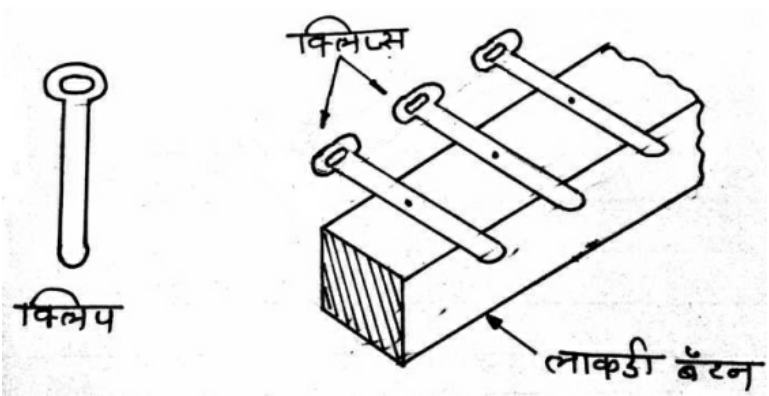
—. देखभाल दुरुस्ती करावी लागते.

二. वायरिंगमध्ये आकर्षकता नसते.

三. हवामानाचापरिणाम होतो.

२) सी.टी.एस.वायरिंग :-

या पद्धतीने वायरिंग करताना लेआउटनुसार सागवानी लाकडी बॅटन पट्या भिंतीवर स्क्रूच्या सहाय्याने बसवितात. भिंतीवर बसविण्यापूर्वी बॅटन पट्यांवर योग्य त्या आकाराच्या धातूच्या क्लिप्स छोट्या खिळ्यांनी बसवितात.बॅटनवर वायर्स फिरवून क्लिप्सच्या सहाय्याने घट्ट करतात.



फायदे:-

一. दिसायला सुंदर व टिकाऊ असते.

二. आयुष्य भरपूर असते.

三. दोष दुरुस्ती सोपी व पटकन होते.

तोटे:-

一. यांत्रिक संरक्षण कमी असते.

二. वायरिंग उघडी असल्याने हवामानाचा परिणाम होतो.

三. देखभाल करावी लागते.

二) **केसिंग केपिंग वायरिंग :-**

या वायरिंग पद्धतीमध्ये पूर्वी सागवानी लाकडी केसिंग केपिंगच्या पट्ट्या वापरातहोत्या. मात्र हल्ली बदलत्या काळानुसार पी.व्ही.सी. ची एक गाळा असलेली केसिंग व ती झाकण्यासाठी अथवा बंद करण्यासाठी केपिंग वापरली जाते.

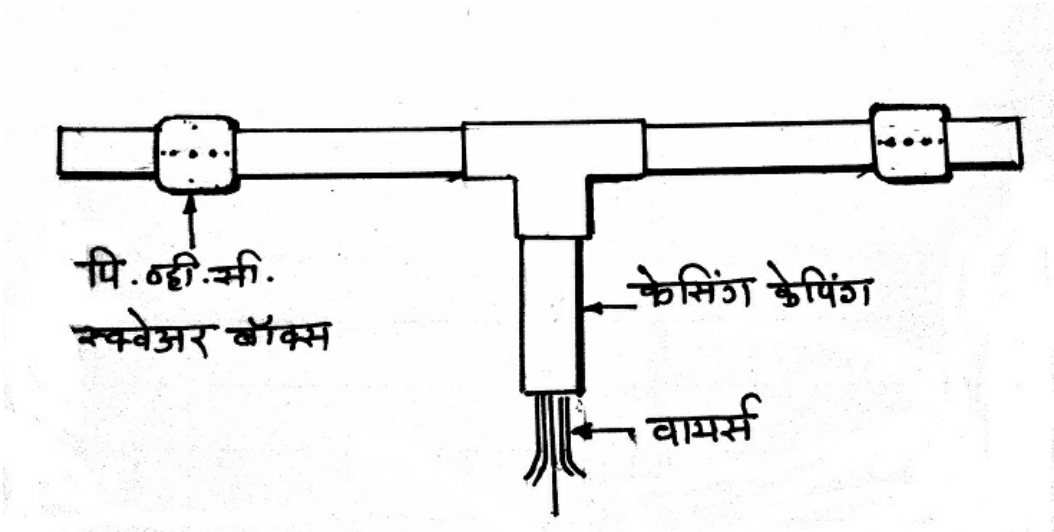
आराखड्यानुसार भिंतीवर अथवा छतावर प्रथम लाईन दोरीने मार्किंग करून घेतात. प्रथम ठराविक अंतरावर भिंतीवर / छतावर ड्रील मशिनच्या सहाय्याने बीळ (holes) पाडतात. त्यामध्ये रावल प्लग बसवतात व त्यावर २५X ८ स्कूच्या सहाय्याने केसिंग बसवितात. नंतर आवश्यकतेनुसार त्यात वायर्स बसवून त्यावर केपिंगपट्टी दाब देऊन घट्ट बसवितात. या वायरिंगमध्ये पी.व्ही.सी. स्क्वेअर ब्लॉकवर होल्डर, सिलिंग रोज बसवितात.

फायदे:-

一. ही वायरिंग दिसायला आकर्षक असते.

二. आर्द्र व ओलसर हवामानात उपयुक्त आहे.

三. दोष – दुरुस्ती व देखभाल सहज, सुलभ होते.



तोटे:-

一. ही पद्धत मध्यम खर्चाची आहे.

二. जास्तश्रम व कौशल्याची गरज नसते.

三. दोष दुरुस्ती व देखभाल सोपी आहे.

३) कॉड्यूट वायरिंग :-

ही पद्धतकारखाने, कार्यशाळा, गोदाम, चित्रपटगृहे, सार्वजनिक ठिकाण इ. ठिकाणी केली जाते. ही सर्वात सुरक्षित पद्धत आहे. विशेषत: ज्या ठिकाणी थ्री फेज विद्युत पुरवठा वापरायचा आहे अशा ठिकाणी कॉड्यूट वायरिंगला प्राधान्य देतात.

या वायरिंग पद्धतीमध्ये खालील प्रकारचे कॉड्यूट वापरले जाते.

一. पी.व्ही.सी.कॉड्यूट :- यामध्ये लो गेज मेडियम गेज व हेवी गेज असे तीन प्रकार असतात.कॉड्यूटम्हणजेगोलाकार नळी (pipe) होय. साध्या घरगुती अथवा सार्वजनिक ठिकाणी वायरिंगसाठी हीपद्धत वापरली जाते. या वायरींगसाठी फारसा खर्च येत नाही.

二. मेटलकॉड्यूट:- यामध्ये लाईट गेज व हेवी गेज असे दोन प्रकार असतात. लाईट गेजमध्ये वापरलेली नळी ही पातळ लोखंडी पत्र्यापासून बनवितात. हेवी गेजकॉड्यूट जाड पत्र्यापासून तयार करतात. मेटलकॉड्यूटची उपसाधने (उदा:- टी, एल्बो, बेंड, जंक्शन ब्लॉक, सॉकेट, इ.) पाईपवर आटे पाडून जोडली जातात.

वरीलसर्व प्रकारचे कॉड्यूट भिंतीवर अथवा छतावर आराखड्यानुसार स्पेसर व सँडलच्या(क्लॅम्प) सहाय्याने पक्के बसवितात. याकॉड्यूटमध्ये जी.आय.तार. (ड्रॉ वायर) ओउन घेतात. नंतर आवश्यकतेनुसार वायर्स ड्रॉ वायरलाबांधून हळुहळू एका टोकाकडून दुसरीकडे ओढून घेतात व वायर्स ओढून झाल्यावर त्यांची जोडणी इतर विद्युत साधनांशी (उदा. होल्डर, सिलिंग रोजइ.) करतात.

फायदे:-

一. ही पद्धत आतिशय मजबूत व टिकाऊ असते.

二. काही मर्यादेपर्यंत हे वायरिंग ओलसर हवा व आगीच्या धोक्यापासून मुक्त असते.

三. दीर्घकाळ टिकणारी आहे.

四. दुरुस्ती देखभाल कमी असते.

तोटे:-

一. ही पद्धत खर्चिक आहे.

二. कुशल कारागिर व कौशल्याची आवश्यकता असते.

三. या पद्धतीत वाढ अथवा घट करता येणे थोडे अवघड आहे.

四. दोष शोधणे कठीण असते.

५) कन्सिल्ड वायरिंग:-

五. ही पद्धत हल्ली सर्वत्र दिसते. विशेषत: खोल्याआकर्षक दिसण्यासाठी, इमारत अथवा बंगल्यांमध्ये ही पद्धत वापरली जाते. या पद्धतीत संपूर्ण वायरिंग भिंतीच्या आतमध्ये असून फक्त ॲकसेसरीजबाहेरीलबाजूसअसतात. इमारतीचेस्लॅब टाकण्यापूर्वी छतावर हेवी पाईप बसविण्याची व्यवस्था केलेली असते. वीटकाम झाल्यानंतर भिंतीवर आवश्यकतेप्रमाणे पाईप, जंक्शन ब्लॉक, बोर्ड बसवितात. पाईप बसवितानाच त्यामध्ये जी.आय.तार ओढून घेतात. हे वायरिंग कंड्यूट वायरिंगप्रमाणेच असते. फक्त संपूर्ण वायरींग हे भिंतीच्या आता असते.

फायदे:-

一. ही पद्धत अत्यंत सुरक्षित असते.

二. ही वायरिंग पद्धत अत्यंत मजबूत व टिकाऊ असते.

三. इमारत अथवा आतील खोल्या आकर्षक दिसतात.

तोटे:-

一. देखभाल कमी करावी लागते.

二. या पद्धतीत दोष उद्भवल्यास तो शोधणे व दुरुस्ती अत्यंत त्रासाचे असते.

三. या पद्धतीत दिवे, स्विच, इ. साधनांची जागा बदलता येत नाही अथवा वायरिंगमध्ये वाढ करता येत नाही.

विविध प्रकारच्या घरगुती वायरिंगची तुलना :-

क्र.	घटक	क्लिट	सी.टी.एस	पी.व्ही.सी. केसिंग. केपिंग	कॉड्यूट	कन्सिल्ड
一.	आयुष्य	अल्प	मध्यम	दीर्घ	अतिदीर्घ	अतिदीर्घ
२.	यांत्रिक सुरक्षितता	नाही	नाही	उत्तम	अतिउत्तम	सर्वोत्तम
३	किंमत/खर्च	स्वस्त	मध्यम	मध्यम	महाग	जास्त
४.	आगीपासून संरक्षण	नाही	नाही	उत्तम	उत्तम	सर्वोत्तम
५.	आद्रतेपासून संरक्षण	नाही	अल्प	उत्तम	उत्तम	सर्वोत्तम
६.	कारागीर	अर्धकुशल	कुशल	कुशल	कुशल	कुशल
७.	सौंदर्य	कमी	मध्यम	उत्तम	उत्तम	सर्वोत्तम
८.	दुरुस्ती खर्च	कमी	कमी	कमी	अल्प	खूप

उपघटक २०८.२ भारतीय विद्युत नियम (Indian Electricity Rules)

कोणत्याही प्रकारची वायरिंग करण्यापूर्वी I.E. नियमांची माहिती करून घेणे आवश्यक असते.वीजेचा वापर खाजगी, सार्वजनिक ठिकाणी करत असताना जीविताच्या व मालमत्तेच्या सुरक्षिततेसाठी नियमांचे पालन होणे आवश्यक असते.

भारतीय विद्युत नियम (I.E.rule)खालीलप्रमाणे आहेत.

一. आय.इ. नियमानुसार एका सब सर्किट वर ८०० वॅट पेक्षा जास्त विद्युत लोड असू नये किंवा १० पॉइंटस् पेक्षा

जास्त पॉइंटस् असू नये.

二. एका पॉवर बोर्डच्या सब सर्किटवर साधारण २००० वॅट किंवा दोन पॉइंटस् पेक्षा जास्त लोड असू नये.

三. मेन स्विच व डिस्ट्रीब्युशन बॉक्सवरील करंट रेटिंग, सर्किटवर असलेल्या लोडवरून ठरवावे.

四. वायारींगच्या उभारणीसाठी वापरलेल्या सर्व वायर्स आग, केमिकलच्या वाफा यांपासून सुरक्षित असाव्यात व त्यासाठी जर मेटल कव्हरिंग केलेले असेल तर ते अर्थिंग करणे आवश्यक आहे.

五. थ्री पिन सॉकेटचा अर्थ पॉइंट (टर्मिनल) हाअर्थिंग कंडक्टरला जोडलेला असावा.

六. सर्व प्रकारचे मेटल कव्हरिंग उदा:- मेन स्विच, कव्हर, पाईप, फॅन इ. अर्थिंग केलेले असावेत.

七. अर्थ कंडक्टरसाठी स्विच अथवा फ्युजचा वापर करू नये.

八. लाइव्ह (फेज) वायर नेहमी दिलेल्या लोडनुसार फ्युज मार्फतच न्यावी.

九. स्वीच बोर्ड नेहमी दाराच्या डावीकडे जमिनीपासून १.५ मीटर उंचीवर असावा.

十. फॅनची व लाईट पॉइंटसची उंची जमिनीपासून अनुक्रमे २.७५ मीटर व २.५ मीटर एवढी असावी.

十一. प्रत्येक सबसर्किट डिस्ट्रीब्युशन बॉक्समधून फ्युजमार्फत जोडावे.

十二. लाईट पॉइंट व पॉवर पॉइंटस् ची सर्किट्स वेगवेगळी असावीत.

十三. थ्री फेज फोर वायर (३ फेज- १ न्युट्रल)पद्धतीमध्ये प्रत्येक फेजवरील लोड एकसारखा असावा. तसेच थ्री फेज वायर्सचा रंग अनुक्रमे लाल(R) पिवळा(Y), निळा(B) असावा. व न्युट्रल काळ्या (Black) रंगाची असावी.

十四. वायरिंग पूर्ण झाल्यानंतर, मेगर टेस्ट घेणे आवश्यक आहे.

十五. जेथे २५० व्होल्टपेक्षा जास्त दाब असेल तेथे धोक्याचा बोर्ड लावणे आवश्यक व बंधनकारक आहे.

उपघटक २०८.३ घरगुती वायरिंगसाठी लागणारे साहित्य, साधने

घरगुती वायरिंग करताना वायरिंग पद्धतीचा विचार करून साधनांची निवड करावी लागते. उदा. खालीलवायरिंग पद्धतीमध्ये जे साहित्य व साधने वापरतात त्याची यादी दिलेली आहे.

अ.क्र	वायरिंग पद्धत	साधने/ साहित्य
一.	क्लिट	टू वे, थ्रीवेक्लिट, राउंड ब्लॉक ,पी.व्ही.सी.वायर इ.
二.	सी.टी.एस	सागवानीबॅटन, मेटलक्लिप, सी टी. एस. वायर , राउंड ब्लॉक
三.	पी.व्ही.सी. केसिंग केपिंग	केसिंगकेपिंग, स्क्वेअर, ब्लॉक, पी.व्ही.सी.वायर इ.
四.	कंड्यूट	वन वे,टू वे, थ्री वे, फोर वे जंक्शन ब्लॉक, बेंड, टी, एल्बो,

		सॅडल, क्लॅम्प,स्पेसर,पाईप पी.व्ही.सी.वायर इ.
五.	कन्सिल्ड	वन वे,टू वे, थ्री वे, फोर वे, जंक्शन ब्लॉक, बेंड, टी, एल्बो,पाईप ,पी.व्ही.सी.वायर इ.

विद्युत मंडळात अथवा वायरिंग पद्धतीमध्ये खालील विद्युत साधने (accessories) वापरतात. त्याचे वर्गीकरण खालीलप्रमाणे केले आहे.

一. संरक्षक साधने :- उदा. फ्युज, एम.सी.बी, इ.एल.सी.बी इत्यादी

二. नियंत्रक साधने :- उदा. वन वे स्विच, टू वे स्विच ,डी.पी.स्विच. आय. सी. डी.पी.स्विच इ.

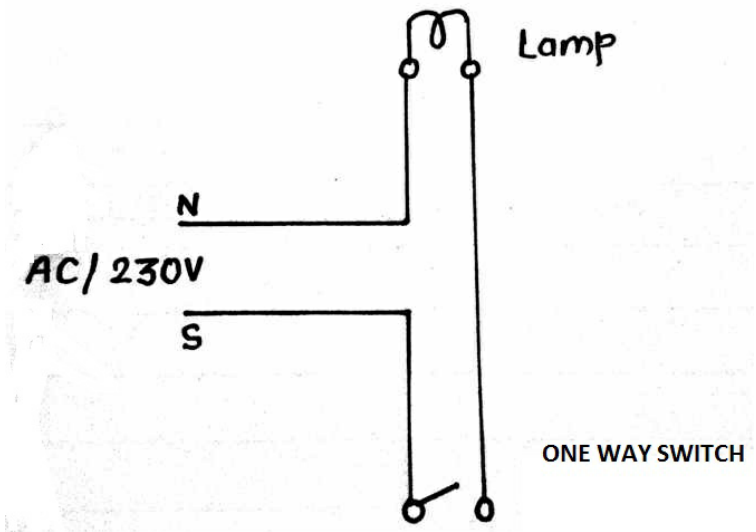
三. पकडणारी साधने:- उदा. बॅटन होल्डर, अँगल होल्डर, पेंडट होल्डर, इ.

四. सर्वसाधारणसाधने :- उदा. थ्री पिन सॉकेट, टू पीन सॉकेट, थ्री पीन प्लग, ॲडॉप्टर इ.

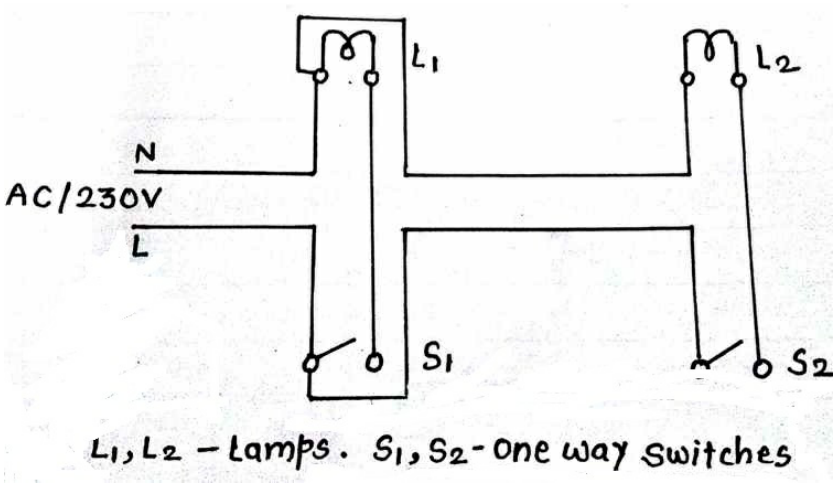
उपघटक २०८.४ वायरिंगचे विविध सर्किटस

रोजच्या वापरातील घरगुती उपकरणे विद्युत पुरवठ्याला समांतर पद्धतीने जोडतात. काही इलेक्ट्रिकल सर्किटस (विद्युत मंडलाकृती) खाली दिलेली आहे.

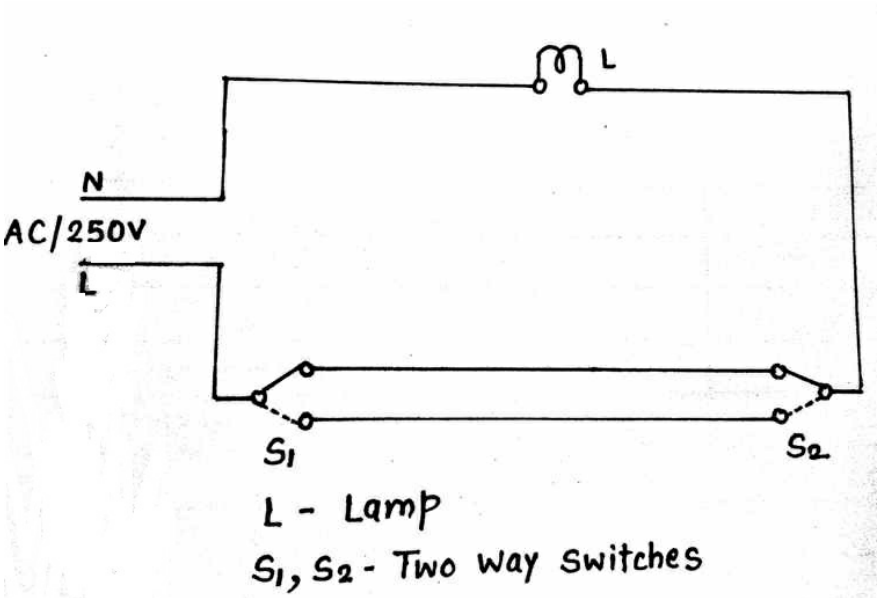
一. एका वन वे स्विचने एक दिवा नियंत्रित करणे.



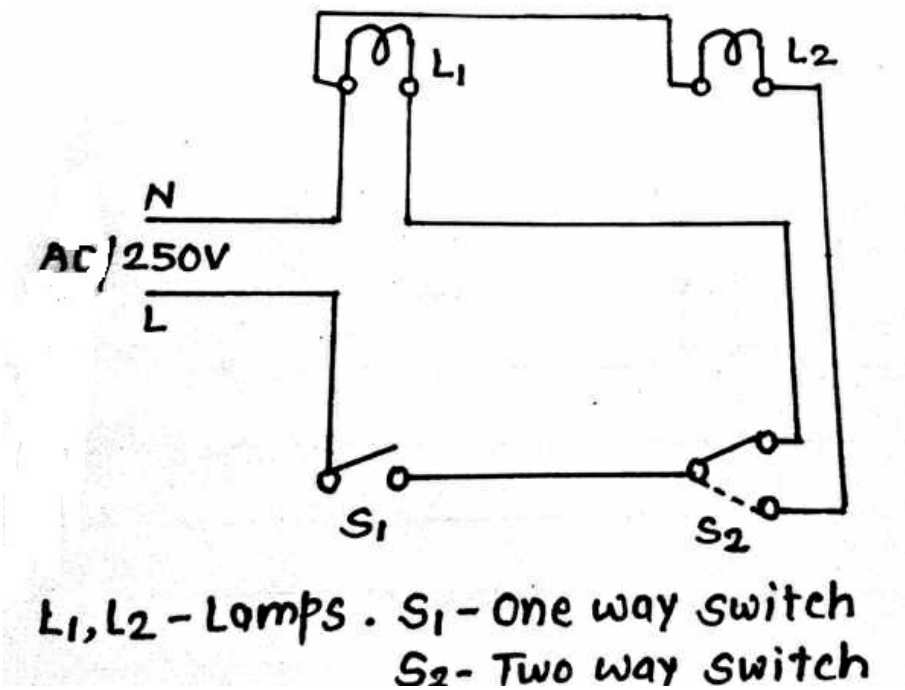
二. दोन स्विचने दोन दिवे स्वतंत्रपणे नियंत्रित करणे.



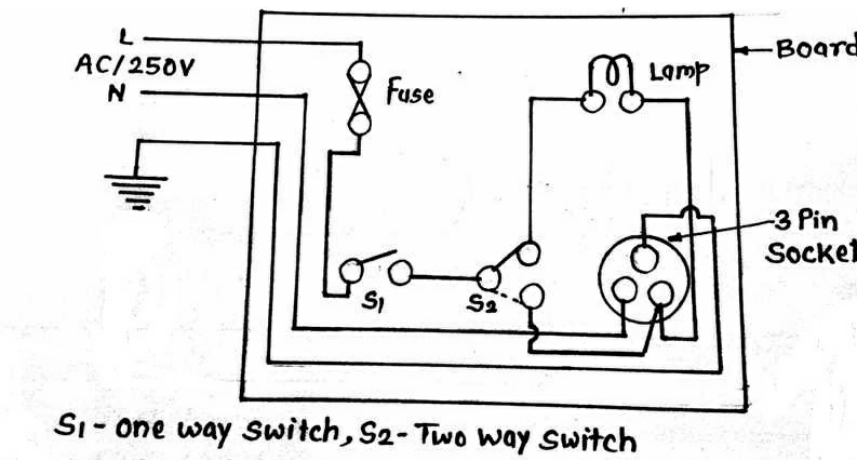
三. दोन टू वे स्विचने एक दिवा नियंत्रित करणे (जिना वायरिंग)



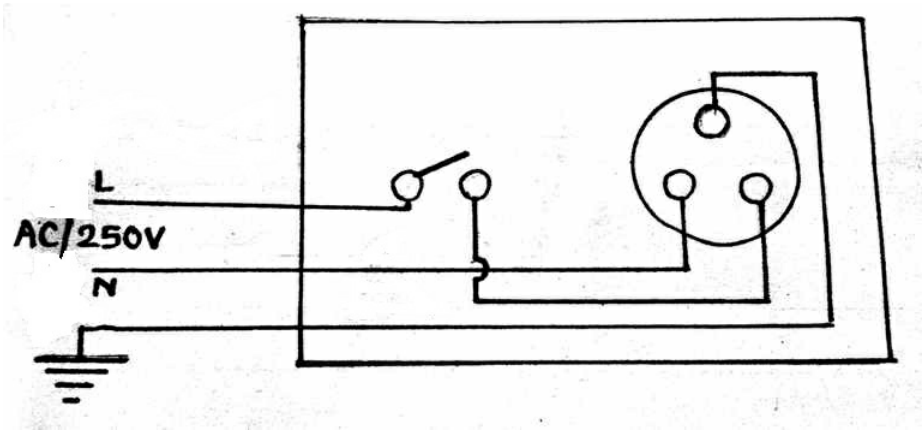
四. एका टु वे स्विचने दोन दिवे नियंत्रित करणे (ट्रॉफिक कंट्रोल)



五. सिरीज –पॅरॅलल टेस्टिंग बोर्ड – सर्किट डायग्राम



六) एका स्वीच्ने एक सॉकेट नियंत्रित करणे.



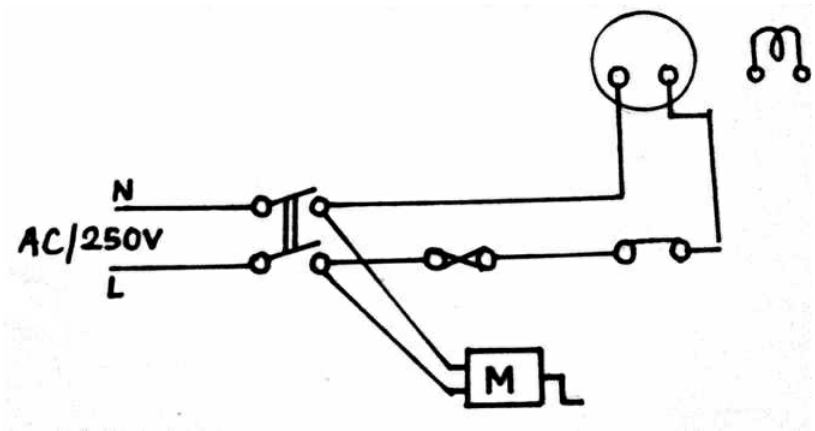
उपघटक २०८.५ वायरिंगची चाचणी

घरातील वायरिंग पूर्ण झाल्यानंतर त्याच्या खालील चाचण्या घ्याव्या लागतात. त्याशिवायवायरिंगला विद्युत पुरवठा देऊ नये.

—) दोन तारांमधील इन्सुलेशनरेझिस्टन्स मोजणे:-

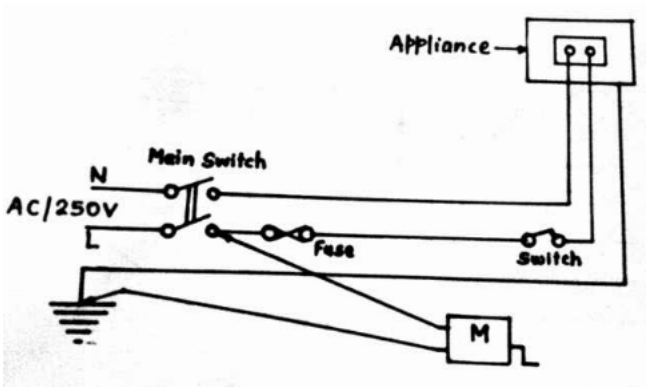
ही चाचणी करताना मंडळातील(परिपथ) सर्व दिवे, पंखे इ. ची जोडणी काढावीत.

सर्व स्विचेस ON करावेत. सर्व फ्युजेस लावावेत किंवा ए.सी.बी. ONकरावेत. मेन स्विच OFF करावा व नंतर फेज व न्युट्रलमध्ये मेगरची दोन टोके जोडून मेगर फिरवून इन्सुलेशन रजिस्टन्स मोजावा.



२) एक तार वअर्थिंगमधील रजिस्टन्स मोजणे

ही चाचणीकरतानासर्वस्विचेस ON करावेत. सर्वउपकरणेजोडावीत. फ्युजेसलावावेत अथवा एम. सी. बी. ON ठेवावेत. मेनस्विचOFF करावा वनंतरमेगरचेएकटोकतारेलावदुसरेटोकअर्थिंगलाजोडावेवमेगरचे रिडिंगघ्यावे.



३)अर्थिंग सलगता(कंटीन्यूटी) तपासणे.

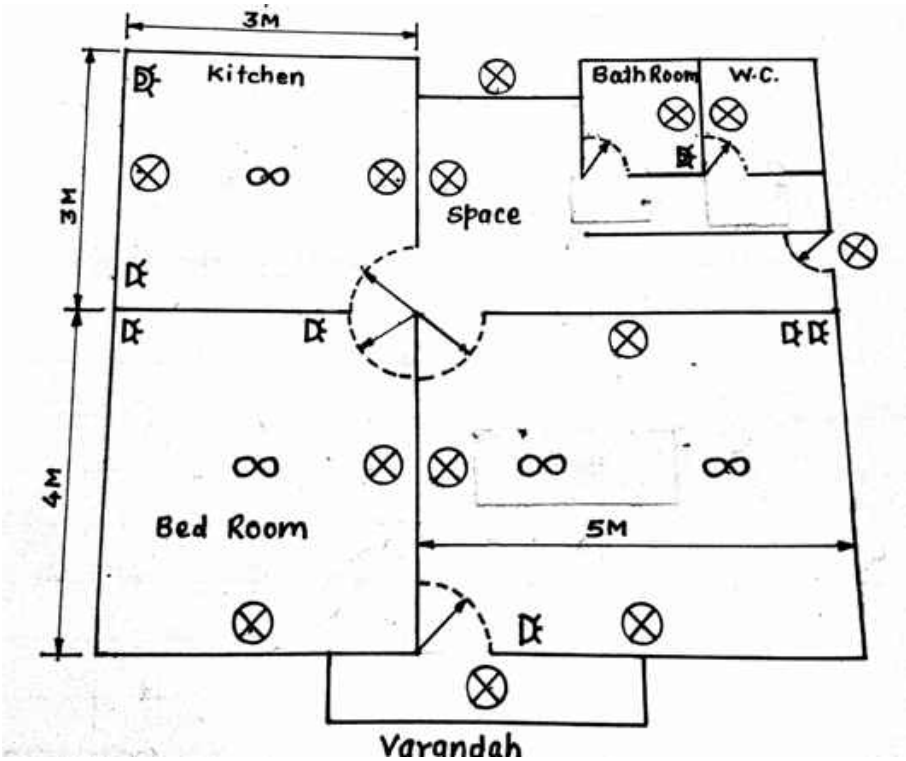
अर्थिंगचा विरोध एक ओहमपेक्षा जास्त असू नये. या चाचणीमध्ये मेन स्विच, कंड्यूट पाईप आणि मेटल कव्हर वायरिंगला योग्य प्रकारे अर्थ मिळत असल्याची खात्री करून घेतात. ही चाचणीघेण्यासाठीओहममिटर, मेगर अथवाटेस्ट लँपचा उपयोग करतात.

उपघटक २०८.५ वायरिंगचा खर्चाचे अंदाजपत्रक

घरातील कोणत्या खोलीत कोणती उपकरणे वापरली जातात याचे आयोजन केले जाते. त्यानुसार वायरिंगचा आराखडा तयार केला जातो. त्यानुसार लागणाऱ्या साहित्याचे व होणा-या खर्चाचे अंदाजपत्रक तयार केले जाते.

एक लाईट पॉइंट म्हणजे एक स्विच ON केल्यानंतर लागणारा एक दिवा,याप्रमाणे खोलीत पॉइंटची संख्या मोजावी व निश्चित करावी. एकदा पॉइंटची संख्या निश्चित झाली की, मेनसप्लायपासून द्याव्यालागणाऱ्या वायरची लांबी मोजून एकूण किती लांबीच्या कोणत्या प्रकारातील वायर लागतील हे निश्चित करता येते.

खाली एक नमुना वायरिंग आराखडा दिलेला आहे. त्यावरून खर्चाचे अंदाजपत्रक काढता येते.



वायरिंगसाठी लागणाऱ्या पॉईंटची संख्या

खोली	लाईट पॉइंट	फॅन पॉइंट	५ Amp सॉकेट	१५Amp सॉकेट	एकूणपॉइंट
हॉल	३	२	३	-	८
बेडरूम	२	१	२	-	५
किचन	२	१	१	१	५
बाथरूम	१	-	-	१	२
टॉयलेट	१	-	-	-	१
स्पेस	३	-	२	-	३
व्हरांडा	१	-	-	-	१
एकूणपॉइंट	१३	४	६	२	२५

पॉइंटस निश्चित झाल्यानंतर वायरिंगसाठी प्रत्यक्ष लागणाऱ्या सर्व साहित्य व साधनांची यादी करून बाजारभावाप्रमाणे अंदाजपत्रक बनवता येते. सर्व साधारणपणे खालील तक्त्यात दर्शविल्याप्रमाणे अंदाज पत्रक बनते.

अंदाजपत्रक (पी.व्ही.सी.केसिंग केपिंग)

पॉईंटचा प्रकार	साहित्य	आवश्यक नग	सुमारे एका नगाची किंमत	एकूण किंमत
लाईटपॉइंट	वन वे स्वीच ५ Amp	१३	२०	२६०
	अँगल होल्डर	१३	२२	२८६
	पी.व्ही.सी. स्क्वेअर			
	ब्लॉक	१३	१०	१३०
	फॅन रेग्युलेटर	४	१६०	६४०
फॅन पॉइंट	सिलिंग रोज	४	१८	७२
	पी.व्ही.सी. स्क्वे.बॉक्स	४	१०	४०
५ Amp सॉकेट	वन वे स्विच	६	२०	१२०
	थ्री पीन सॉकेट	६	२३	१३८

१५ Amp सॉकेट	स्विच – सॉकेट कंबाईन बोर्ड	२	१२०	२४०
इतर साहित्य	पी.व्ही.सी केसिंग केपिंग पट्टी	२५	५०	१२५०
	१ स्क्वे.एम.एम पी.व्ही.सी वायर	४ कॉईल	७००	२८००
	१.५ स्क्वे.एम.एम पी.व्ही.सी वायर	१ कॉईल	९५०	९५०
	डी.पी.स्विच ३२ Amp	१	८०	८०
	एम.सी.बी १० Amp	३	१२०	३६०
	एम.सी.बी २० Amp	१	१४०	१४०
	पी.व्ही.सी स्विच बोर्ड	१०	४०	४००
	स्क्रु, अर्थिंग व इतर किरकोळ मजुरी / पॉईंट	-	-	२०००
	मजुरी / पॉईंट	२५ पॉईंट	१००	२५००

एकूण खर्चाचे अंदाजपत्रक :- एकूण रुपये १२४०६ /- आहे.

स्वाध्याय:-

प्र.१) रिकाम्या जागा भरा.

一) विद्युत मंडलात हल्ली फ्यूजऐवजी ..... वापरतात.

二) एम.सी.बी म्हणजे .....होय.

三) .....पद्धतीची वायरींग कारखाने , गोदाम इ.ठिकाणी केली जाते.

四) भिंत व छताच्या आतमध्ये केलेल्या वायरींगला .....वायरींग असे म्हणतात.

五) हल्ली केसिंग केपिंग .....पासून बनविलेली असते.

प्र.२) जोड्या लावा.

‘ अ ‘ स्तंभ	‘ ब ‘ स्तंभ
一) ५ Amp सॉकेट	a) जिना वायरींग
二) १५ Amp सॉकेट	b) संरक्षक साधन
三) टू.वे स्विच	c) पॉवर सर्किट

四) एम.सी.बी
五) कन्सिल्ड वायरींग

d) दीर्घकाळ टिकणारे वायरींग
e) अल्पकाळ टिकणारे वायरींग
f) लायटिंग सर्किट

प्र.३) पुढील प्रश्नाची उत्तरे लिहा.
一) वायरींग म्हणजे काय?
二) वायरींगच्या विविध पद्धती लिहा.
三) सध्या सर्वत्र कोणत्या प्रकारची वायरींग पद्धती वापरतात.
四) कन्सिल्ड वायरींगचे फायदे लिहा.
五) दोन तारांमधील इन्सुलेशन मोजण्यासाठी कोणते उपकरण वापरतात.
六) टू.वे स्विचच्या नेमका उपयोग लिहा.
七) १ स्क्वे.मि.मि पी.व्ही.सी वायर व १.५ स्क्वे.मि.मि पी.व्ही.सी. वायरमधील फरक लिहा.
八) वायरींग संदर्भातील कोणतेही पाच भारतीय विद्युत नियम (I.E.Rules) लिहा.

ELE.209 -सिंगल फेज मोटर फिटिंग व टेस्टिंग

उद्दिष्टे :-

一) सिंगल फेज मोटरची ओळख करून घेणे
二) सिंगल फेज मोटरची रचना , कार्यपद्धती चा अभ्यास करणे
三) सिंगल फेज मोटरचे प्रकार अभ्यासणे.
四) सिंगल फेज मोटरमधील येणारे दोष ,उपाय व कारणे यांचा अभ्यास करणे.

उपघटक २०९.१ सिंगल फेज मोटरची ओळख

प्रस्तावना(Introduction)

व्याख्या :- विद्युत उर्जेचे यांत्रिक उर्जेत रुपांतर करणाऱ्या यंत्रास मोटर असे म्हणतात. विद्युतपुरवठ्याच्या प्रकारावरून

मोटरचे डी.सी. मोटर व ए.सी. मोटर असे दोन भाग पडतात. ए.सी मोटरचे सिंगल फेज मोटर व थ्री फेज मोटर असे दोन प्रकार पडतात. या प्रकरणात आपण ए.सीसिंगल फेज मोटरचा अभ्यास करणार आहोत.

ज्या ठिकाणी सिंगल फेज विद्युत पुरवठा उपलब्ध असतो. अशाठिकाणी सिंगल फेज मोटरचा उपयोग करतात. ज्यामोटर्सना ए.सीसिंगल फेजविद्युत पुरवठा (ए.सी. २५०v, ५०$_{HZs}$) पुरविला जातो अशा मोटर्सना सिंगल फेज मोटर असे म्हणतात. या प्रकारच्या मोटर्सचा उपयोग घरगुती उपकरणे, कमी क्षमतेचे यंत्र चालविण्यासाठी केला जातो.

सिंगल फेज प्रवाहामुळे बदलत्या स्वरूपाचे चुंबकीय क्षेत्र निर्माण होते, तर थ्री फेज प्रवाहामुळे फिरते चुंबकीय क्षेत्र निर्माण होते. बदलते चुंबकीय क्षेत्र स्थिर रोटरला गतिमान करू शकत नाही. परंतु फिरत्या रोटरला गतिमान ठेऊ शकते. म्हणजे थोडक्यात सिंगल फेज मोटर्स स्वतःहून सुरु(Self started) होणा-या नसतात. तर या मोटर्स सुरु करण्यासाठी स्वतंत्र अशी व्यवस्था करावी लागते. यासाठी कृत्रिम रितीने सिंगल फेजचे दोन फेजमध्ये रुपांतर करावे लागते.

उपघटक २०९.२ ए.सीसिंगल फेज मोटरचे प्रकार

ए.सीसिंगल फेज मोटरचे खालील विविध प्रकारात वर्गीकरण केलेले

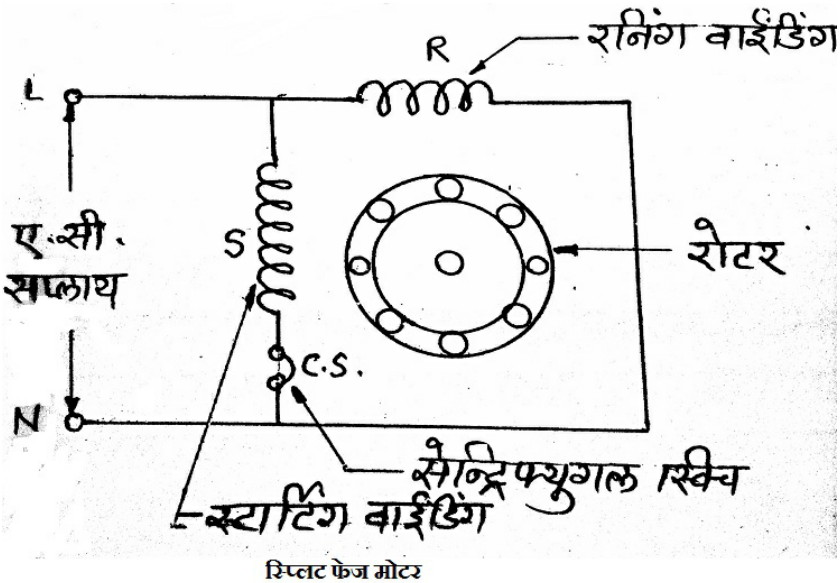
मोटरचे प्रकार

—) इंडक्शन मोटर
- a) स्प्लिट मोटर
- b) कॅपॅसिटर मोटर
- c) शेडेड पोल मोटर

२) युनिव्हर्सल मोटर

३) रिपल्शन मोटर

१) स्प्लिट फेज मोटर



स्प्लिट फेज मोटर

मुख्य भाग:-

१)**स्टेटर:**-मोटरचा हा स्थिर भागलॅमिनेटेड सिलिकॉन स्टीलच्या पट्ट्यापासून तयार केलेला असतो. यावर खाचा (स्लॉटस्) असतात व त्यामध्ये वाईडिंगच्या स्वरुपात वाहक (कंडक्टर्स) बसविलेले असतात. वाईडिंगसाठी एनॅमल्ड इंसुलेडेडकॉपर वायर वापरतात.

२)**रोटर:**- मोटरचा हा फिरणारा भाग असून रोटर हा स्क्विरल केज पद्धतीचा असतो. त्याचा आकार दंडगोलाकृती असतो व शाफ्ट वर बसविलेला असतो. रोटरवरील खांचामध्ये तांबे अथवा ॲल्युमिनियमचे बार टाकून त्याची टोके वर्तुळाकार रिंगने शॉर्ट केलेली असतात.

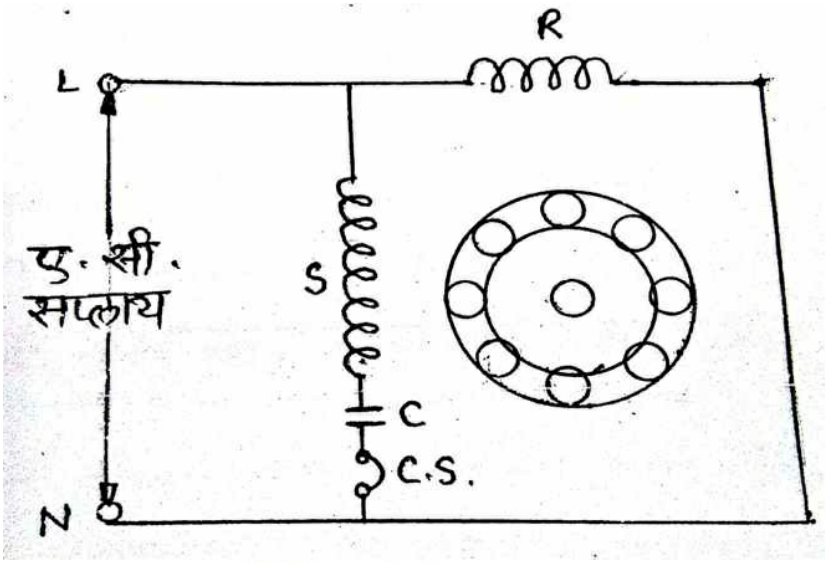
कार्यतत्व:-

याप्रकाराच्या मोटरमध्ये सुरुवातीचे फिरणारे चुंबकीय क्षेत्र (rotating magnetic field) तयार करण्यासाठी स्टेटरवर रनिंग वाईडिंग(मेन वाईडिंग) व स्टार्टींग वाईडिंगचा ९०° कोनात बसविलेल्या असतात. मेन वाईडिंगचा विरोध कमी तर स्टार्टींग वाईडिंग विरोध जास्त असतो. प्रवर्तनाचा(इंडक्शन) तत्वानुसार रोटरमध्ये इ.एम.एफ निर्माण होतो व रोटरवरील वाहक शॉर्ट सर्किटेड असल्याने त्यातून प्रवाह वाहू लागतो व त्यामध्ये चुंबकीय क्षेत्र निर्माण होते. हे चुंबकीय क्षेत्र मुख्य चुंबकीय क्षेत्रास विरोध करते व परिणामी फिरते चुंबकीय क्षेत्र निर्माण होते. यामुळे रोटर फिरत्या चुंबकीय क्षेत्राच्या दिशेने फिरू लागतो. रोटर फिरू लागताच स्टार्टींग वाईडिंग सेन्ट्रिफ्युगल स्विचच्या यांत्रिक क्रियेद्वारे विद्युत मंडळातून अलग होते.

यामोटरच्या स्टार्टींग टॉर्क कमी असून बदलत्या लोडवर एकसारखी गती देतात. या मोटरचा उपयोग डुप्लिकेटिंगमशिन्स पम्प, ग्राईडर इ. साठी होतो.

२) कॅपॅसिटर स्टार्ट मोटर:-

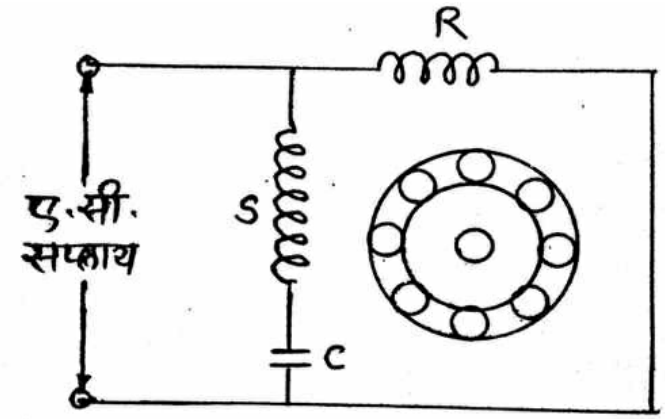
यामोटरच्या स्टेटरवर स्टार्टींग व रनिंग वाईडिंग असून रोटर स्क्विरल केज पद्धतीचा असतो. यामोटरचा टॉर्क चांगलाअसतो. कॅपॅसिटर वसेन्ट्रिफ्युगल स्विचस्टार्टींग वाईडिंगच्यासिरीजमध्ये जोडलेला असतो. या प्रकारच्या मोटर्स ब्लोअर्स, वॉशिंग मशीन्स इ. यंत्रामध्ये वापरतात.



कॅपॅसिटर स्टार्ट मोटर

३) परमनन्ट कॅपॅसिटर मोटर:-

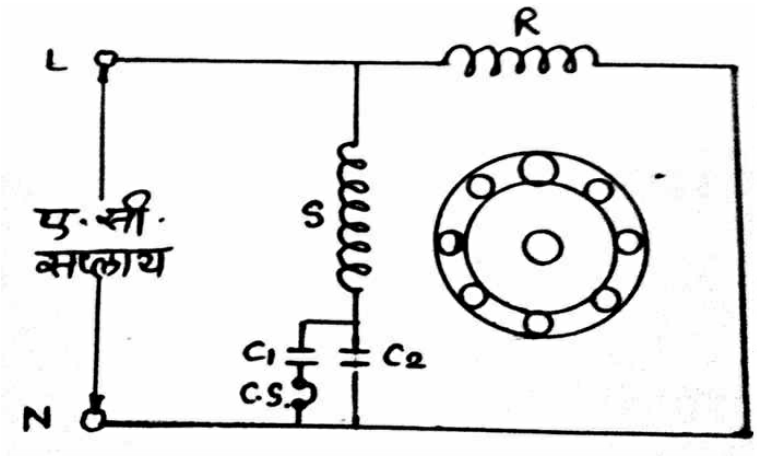
यामोटरच्या स्टेटरवरस्टार्टींग वाईडिंगव रनिंग वाईडिंग असून रोटर स्क्विरल केज पद्धतीचा असतो. यामध्ये कॅपॅसिटरस्टार्टींग वाईडिंगच्या सिरीजमध्ये जोडलेला असतो. स्टार्टींग वाईडिंग वकॅपॅसिटर मोटरच्या चालू स्थितीतही मंडळात कायम असतात. म्हणून या मोटरलापरमनन्ट कॅपॅसिटर मोटर असे म्हणतात. टेबल फॅन,सिलिंग फॅन, घरगुती पाण्याचा पंप इ. मध्ये या मोटरचा उपयोग होतो.



परमनन्ट कॅपॅसिटर मोटर

४) कॅपॅसिटर स्टार्टकॅपॅसिटर रन मोटर:-

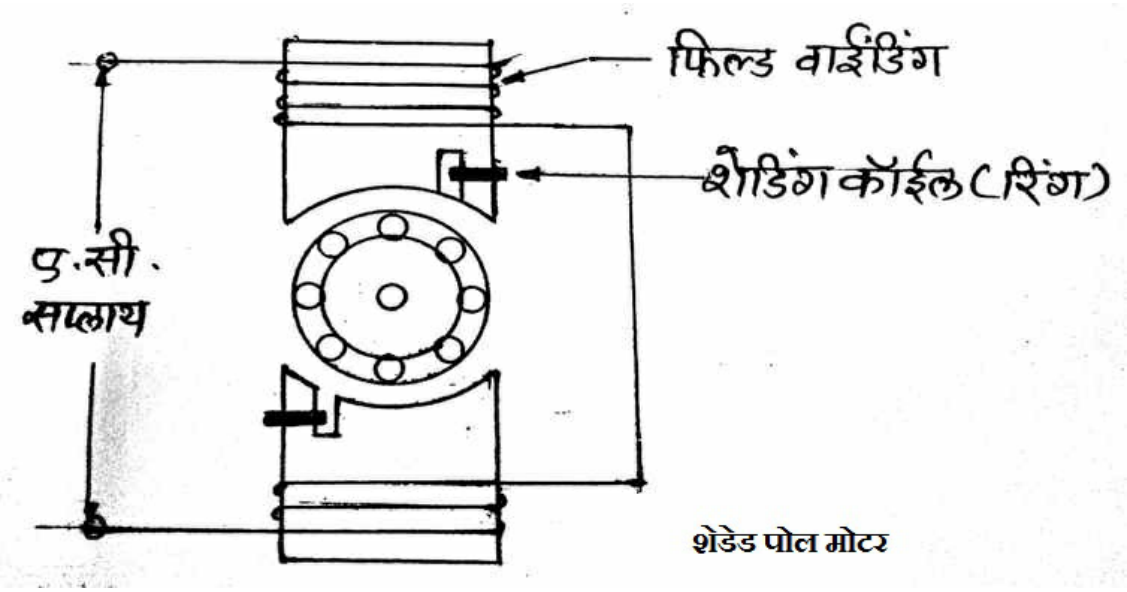
या मीटरच्या स्टेटरवरस्टार्टींग वाईडिंग व रनिंग वाईडिंग असून रोटर स्क्विरल केज पद्धतीचा असतो. स्टार्टींग वाईडिंगमध्ये एक जास्त क्षमतेचा व एक कमी क्षमतेचा असे दोन कॅपॅसिटर जोडलेले असून आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे एकाकॅपॅसिटरच्या सिरीजमध्ये सेन्ट्रिफ्युगल स्विच जोडलेला असतो. यामोटरचा टॉर्क उच्च प्रतिचा असतो. या प्रकारच्या मोटर्स कॉम्प्रेसर, रेफ्रिजरेटर, एअर कंडिशनर इ. यंत्रामध्ये करतात.



कॅपॅसिटर स्टार्ट कॅपॅसिटर रन मोटर

५) शेडेड पोल मोटर:-

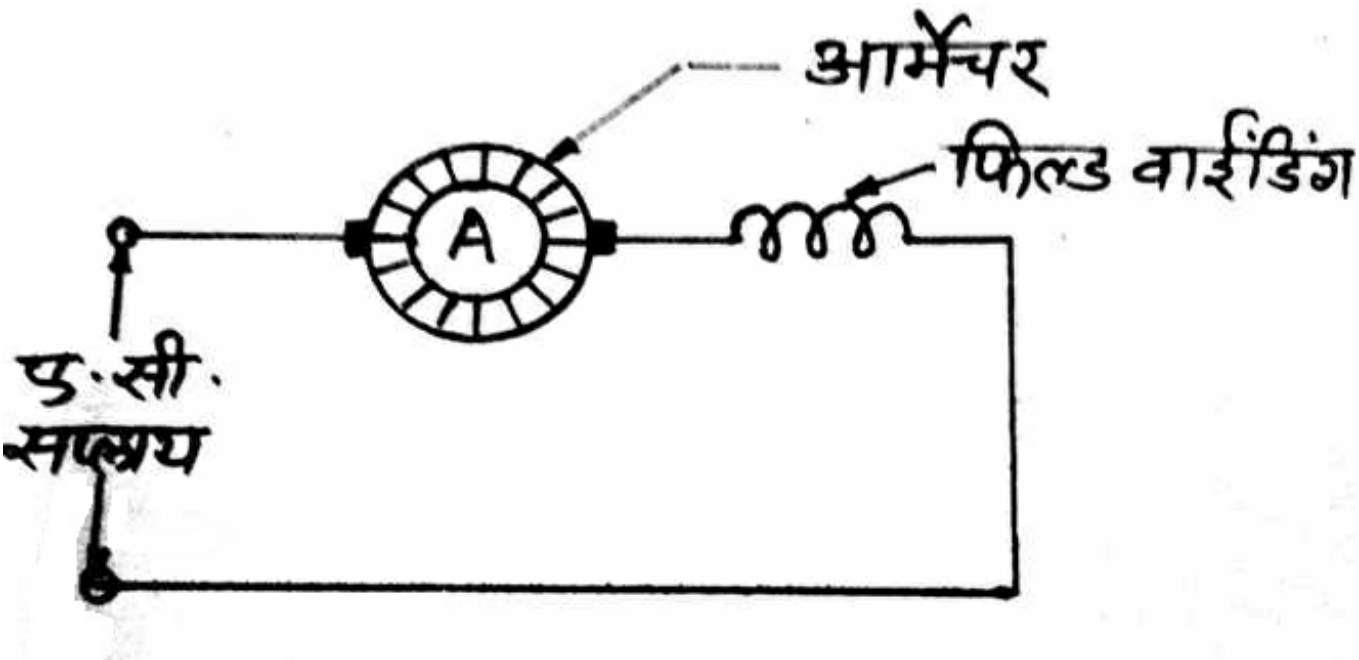
आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे यामोटरचीरचना असते. यामध्ये फिल्ड वाईडिंग असते. या मोटरचा टॉर्क कमी प्रतिचा असतो. ही मोटर खेळणी, लहान पंखे इ. मध्ये वापरतात.



शेडेड पोल मोटर

ही मोटर ए.सी व डी.सी या दोन्ही प्रवाहावर चालते. यामध्ये फिल्ड वाईडिंगव आर्मेचर असतो. या मोटरची रचना आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे असते .ही मोटर मिक्सर, ग्राईंडर, पोर्टेबल ड्रील मशिन, शिलाईमशिन, हेअर ड्रायर, ब्लोअरइ. ठिकाणीवापरतात.

६) युनिव्हर्सल मोटर



७) रिपल्शन मोटर:-

रिपल्शनम्हणजे अपसरण. स्टेटर व रोटर यांच्यात अपसरण होऊन मोटर फिरू लागते. यामोटर्सचा उपयोग कॉम्प्रेसरमध्येकरतात.

उपघटक २०९.३ ए.सी. सिंगल फेजमोटरमधील दोष, कारणे व उपाय

कोणत्याहीमोटरमधील दोष शोधण्याच्या खालील पद्धती आहेत.

१) कंटिन्युटी टेस्ट/ओपन सर्किट टेस्ट

२) शॉर्टसर्किट टेस्ट

३) कंडक्टर ते बॉडी टेस्ट

संभाव्य दोष:-

१)मोटर चालू होत नाही.

कारणे:- १) फ्युजजळाला असेल अथवा विद्युत पुरवठा नसेल.

२) बेअरिंगजॅम असेल.

३) ओव्हर लोडिंग होत असेल.

४) वाईडिंग ओपनअसेल.

५) कॉईलकिवा वाईडिंगशॉर्ट असेल.

६) वाईडिंग ग्राउंड झाली असेल.

उपाय:- १) फ्युजजळाल्याचे कारण शोधून नवीन योग्य क्षमतेची फ्युज तार जोडून विद्युत पुरवठा पूर्ववत करा.

२) बेअरिंग मधील जुने ग्रीस काढून नवीन ग्रीस टाकावे. ऑयलिंग करावे.

३)ओव्हरलोडची कारणे शोधून नियंत्रित लोड द्यावा.

४) मल्टिमीटर अथवा सिरीज टेस्ट लॅम्पने दोष शोधा व मोटर रिवायडिंगलाद्या.

५) मल्टिमीटर /सिरीज टेस्ट लॅम्पनेशॉर्ट सर्किट दोष शोधा व मोटर रिवायडिंग करा.

६) सिरीज टेस्ट लॅम्पच्या सहाय्याने वाईडींगमधील ग्राउंड शोधा. मोटर खोलून त्यामधील खराबकॉईल बदलतात किंवा मोटर रिवायडिंगला द्या.

२)मोटर प्रमाणापेक्षा जास्त गरम होते.

कारणे:- १) ओव्हरलोड होत असेल.

२) बेअरिंग झिजली असेल/जामझाली असेल.

उपाय:- १)मोटर ओव्हरलोड होत असल्यास लोड कमी करावा.

२) बेअरिंगस्वच्छकरा. ग्रीस लावा. अथवाबेअरिंगबदलवा.

३) मोटर हळू फिरते.

कारणे:- १) ओव्हरलोड होत असेल.

२)कॉईल किवा वाईडिंगमध्येशॉर्ट सर्किटअसेल.

३) रोटरमधील कंडक्टर्स सैल झाले असतील.

४) शाफ्ट वाकडा झाल असेल.

५) बेअरिंग झिजली असेल.

उपाय:- १) योग्य तो लोड द्या.

२)वाईडिंग दुरुस्त करा.

३) रोटरमधीलकंडक्टर्स घट्ट करा.

४) योग्य पद्धतीने शाफ्ट सरळ करा.

५) बेअरिंगबदलवा.

4)मोटर चालू करताच फ्युज उडतो/एम.सी.बी. ट्रीप होतो.

कारणे:-१) वाईडिंगमध्येशॉर्ट सर्किट झाले असेल.

२)ओव्हरलोड होत असेल.

३) कमी क्षमतेचा फ्युज//एम.सी.बी. वापरला असेल.

४) चुकीची जोडणी असेल.

उपाय:- १) रिवायडिंग करा.

२) लोड कमी करा अथवा योग्य तो लोड द्या.

३) योग्य क्षमतेचा फ्युज अथवा एम.सी.बी. जोडा.

४) योग्य जोडणी करा.

मूल्यमापन:-

प्र. १) रिकाम्या जागा भरा.

१) ज्या मोटर्सना ए.सी. २५०v विद्युत पुरवठा दिला जातो, अशा मोटर्सना----------असे म्हणतात.

२) स्प्लिट फेज मोटरमध्ये---------- वाईडिंग ही कमी वेढे व जाड तारेचे असते.

३) ----------या मोटरमध्ये स्टार्टींग वाईडिंग वकॅपॅसिसीटर मोटरच्या चालू स्थितीतही मंडळात कायम असतात.

४) खेळण्यांमध्ये----------मोटर वापरतात.

५) मिक्सरमध्ये---------- मोटर वापरतात.

प्र. २) खालीलप्रश्नाची उत्तरे लिहा.

१) सिंगल फेज मोटरचे प्रकार लिहा.

२)कॅपॅसिटर स्टार्ट मोटरची आकृती काढून नावेद्या.

३) रिपल्शन मोटर व युनिव्हर्सल मोटर कुठे वापरतात?

४) मोटरची व्याख्या लिहा.

५) स्प्लिट फेज इंडक्शन मोटरचे तत्व सांगा.

६) परमनंन्टकॅपॅसिटरमोटरचीरचना स्पष्ट करा.
७) शेडेड पोल मोटरची मंडळाकृती काढा.
८) मोटरमधील दोष शोधण्याच्या पद्धतीची नावे सांगा.

ELE.210 -इंडक्शन कुकर / हॉट प्लेट - दुरुस्ती व काळजी

उद्दिष्टे-

—) इंडक्शन कुकरचे कार्य ,रचना , दोष व उपाय अभ्यासणे.

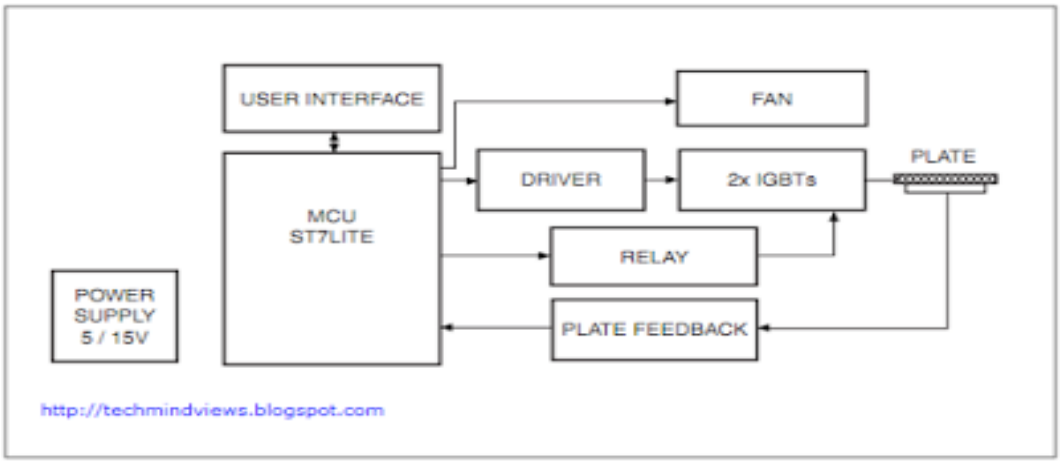
二) हॉट प्लेटची कार्य ,रचना , दोष व उपाय अभ्यासणे.

विषय परिचय

उपघटक २१०.१ इडक्शन कुकर

प्रस्तावना :- इंडक्शन कुकरमुळे जलदगतीने पदार्थ गरम केले जातात.त्यामुळे जास्त कार्यक्षमतेनेउष्णतेचा वापर केला जातो. यामध्ये पदार्थ गरम करताना उष्णतेचा सातत्याने उपयोग केला जातो, उष्णता वाया जात नाही. पारंपारिक गॅस शेगडीने उष्णता वाया जाते. यामध्ये फक्त पदार्थ गरम होतो भांडे गरम होत नाही.

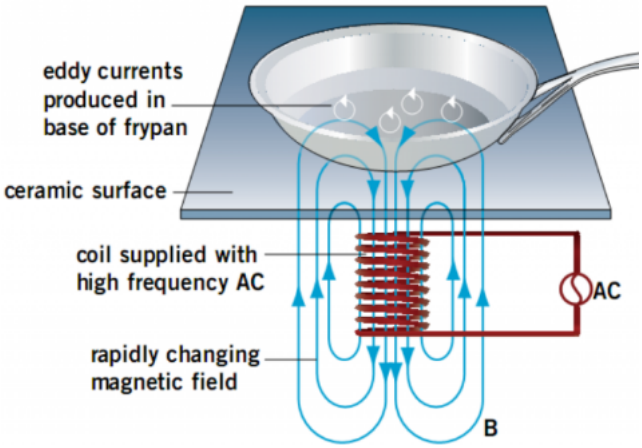
रचना- ब्लॉक डायग्राम



ब्लॉकडायग्राममध्ये दाखविल्याप्रमाणे पॉवर सप्लाय, एम. सी. यु. (मायक्रोप्रोसेसर), युजर इंटरफेस, ड्रायव्हर, फॅन, रिले, प्लेट फिडबॅक आणि प्लेट इत्यादी भाग असतात. तसेच युजर इंटरफेस हा एक भाग असतो. पॉवर सप्लायचा उपयोग आतील सर्व भागांना वेगवेगळ्या किमतीचा सप्लाय पुरविणे हा असतो. मायक्रोप्रोसेसरचे महत्वाचे कार्य असते. सर्व भागांवर नियंत्रण ठेवणे आणि कॉईलला योग्य फ्रिक्वेन्सीचा प्रवाह तयार करून देणे. ड्रायव्हरचे कार्य म्हणजे एम. सी. यु. ने तयार केलेल्या फ्रिक्वेन्सीच्या प्रवाहाची किंमत वाढविणे. रिलेचे कार्य असते सर्व भागांचे कार्य स्वयंचलित पद्धतीने करणे.

फॅनमुळे कॉईलचे तापमान नियंत्रित ठेवण्यास मदत होते. प्लेट फिडबॅकचा उपयोग कॉईलच्या तापमानाची माहीती एम. सी. यु. ला देणे, आणि त्यावर नियंत्रण ठेवणे. युजर इंटरफेस हा वापरकर्त्यासाठी असतो. इंडक्शन कुकर ऑन ऑफ करणे तसेच वेगवेगळ्या रेंजचे तापमान सिलेक्ट करणे हे त्याचे कार्य आहे.

इंडक्शन कुकरचे कार्य :-इंडक्शन कुकर हा इंडक्शनच्या त-त्वावर कार्य करतो. इंडक्शन कुकर हे स्टेनलेस स्टील पासून बनवितात. संपूर्ण केस शिल्ड केलेली असते. पातळ तारेची जास्त वेढे असलेली एक कॉइल असते. या कॉईलमध्ये हाय फ्रिक्वेन्सी प्रवाहामुळे तिच्याभोवती हाय फ्रिक्वेंसी चुंबकीय क्षेत्र तयार होते. या चुंबकीय क्षेत्राच्या विकर्ष रेषा या प्लेटवर ठेवलेल्या पदार्थातून जातात आणि पदार्थामध्ये हाय फ्रिक्वेन्सी प्रवाह तयार होतो. या प्रवाहाला भांड्यातील पदार्थाकडून विरोध होतो आणि ओहमच्या नियमानुसार पदार्थ गरम होतो.हाय फ्रिक्वेन्सी प्रवाहामुळे बदलते चुंबकीय क्षेत्र तयार होते. या चुंबकीय क्षेत्रामुळे भांड्यातील पदार्थामध्ये एड्डी करंट तयार होतो. या करंटमुळे पदार्थ गरम होतो.एक पॉवर बोर्ड असतो. सर्किट बोर्डवरील सर्व भागांनावेगवेगळे व्होल्टेज देण्यासाठी याचा उपयोग होतो.लॉजिक बोर्डचा उपयोग टेंपरेचर कंट्रोल तसेच इतर फंक्शन्सची कार्ये करण्यासाठी होतो. यामध्ये एक मायक्रोप्रोसेसर तसेच इतर त्याच्याशी संबंधीत इतर सर्किट्स असतात.लॉजिक बोर्ड सभोवतालचे तापमान दर्शविते. प्रोग्राम्ड तापमानापेक्षा जर सभोवतालचे तापमान जास्त असेल तर हिटिंग प्रोसेस लगेच थांबवली जाते हे लॉजिक बोर्डचे कार्य आहे. तसेच नॉर्मल स्थितीत पुन्हा सुरू केले जाते.



प्रोटेक्शन ओव्हरलोड करंट–पॅनवर जर अचुंबकीय मटेरीअलचे भांडे ठेवले तर कॉईलमधील प्रवाह वाढतो ह्यामुळे पॉवर बोर्डला धोका संभवतो. ह्या करंट पासून संरक्षण करण्यासाठी ओव्हरलोड प्रोटेक्शन सर्किट वापरलेले असते.

दुरूस्ती आणि देखभाल

हत्यारे-

—) मल्टीमीटर, २) सिरीज बल्ब, ३) स्क्रू ड्रायव्हर, ४) पक्कड, ५) कटर, ६) सोल्डर गन
७) सोल्डर वायर, ८) इन्सुलेशन टेप इत्यादी.

इंडक्शन कुकर तपासण्यापूर्वी पॉवर सप्लाय बंद करणे. इंडक्शन कुकर सप्लायपासून अलग करणे.प्रथम सप्लाय वायर तपासणे. नंतर सप्लाय वायरची सिरीज बोर्डने शॉर्ट सर्किट तसेच ओपन सर्किट तपासणी करणे. आतील भाग तपासण्यासाठी बॅक कव्हरचे स्क्रू काढून बॅक कव्हर काढणे. प्रथम पॉवर सप्लाय तपासणे. एकदा फॉल्ट कळल्यानंतर फॉल्टी पार्टची तपासणी करणे.

तपासणी - पद्धत

मल्टीमीटरच्या सहाय्याने पार्ट्सची तपासणी करणे.
पार्ट तपासून तो खराब असल्यास बदलणे आणि पुन्हा जोडणी करणे.
पुन्हा तपासणी करून जोडणी करणे.

दुरूस्ती तक्ता -

अ. नं.	दोष	कारणे	उपाय
१	इंडक्शन कुकर सुरू होत	सप्लाय वायर तुटलेली	नविन सप्लाय वायर

	नाही.	असेल.	जोडावी.
२	इंडक्शन कुकर सुरू होत नाही.	फ्यूज खराब झालेला असेल.	नविन फ्यूज जोडावा.
३	इंडक्शन कुकर सुरू होत नाही.	पॉवर ट्रान्झिस्टर खराब झालेला असेल .	नविन पॉवर ट्रान्झिस्टर जोडावा .

तपासणी - पद्धत

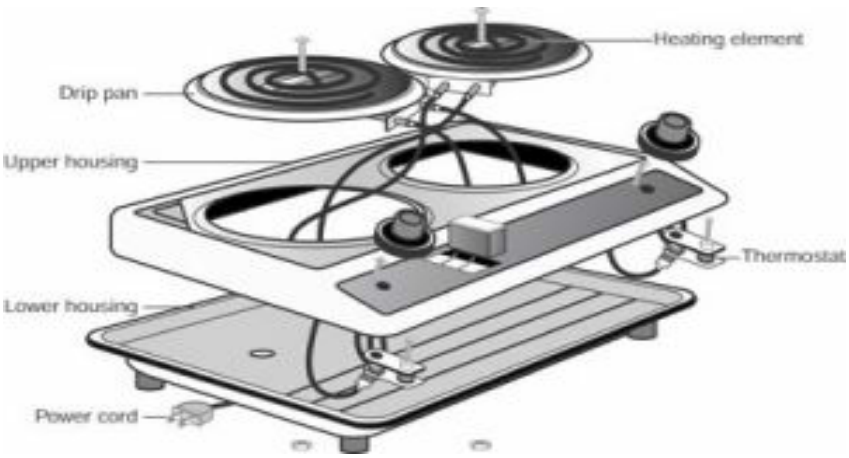
मल्टीमीटरच्या सहाय्याने पार्ट्सची तपासणी करणे.
पार्ट तपासून तो खराब असल्यास बदलणे आणि पुन्हा जोडणी करणे.
पुन्हा तपासणी करून जोडणी करणे.

उपघटक २१०.२ हॉटप्लेट

प्रस्तावना :-हे एक विजेवर चालणारे उपकरण आहे.पदार्थ गरम करण्यासाठी याचा उपयोग करतात.

प्रयोगशाळेत काचेची भांडी गरम करण्यासाठी याचा उपयोग करतात. औद्योगिक क्षेत्रात हॉटप्लेटचा जास्त उपयोग करतात. हॉटप्लेट बाजारात साईजनुसार 200 ते 300 चौरस सें.मी.मध्ये मिळतात.ऑपरेटींग टेंपरेचर साधारण 100 ते 750 डिग्री सेल्सिअस असते, आणि ऑपरेटिंग व्होल्टेज- 120 व्होल्ट ते 480 व्होल्ट असते.इंडस्ट्रियल क्षेत्रात विशेषतः इलेक्ट्रॉनिक्स क्षेत्रात सोल्डरींग, डिसोल्डरींग करण्यासाठी याचा जास्त उपयोग करतात. तसेच पाईप जोडणीतही याचा उपयोग करतात.

विविध भाग :-



—) कॉईल, २) तापमान कंट्रोलर, ३) सप्लाय वायर, ४) हॉट प्लेट,

तपासणी :- हत्यारे- १) मल्टीमीटर २) सिरीज बोर्ड ३) पक्कड ४) स्क्रू ड्रायव्हर सेट ५) सोल्डर गन ६) सोल्डर वायर इत्यादी.

कृती :-
१) हॉटप्लेट सप्लायपासून डिसकनेक्ट करा.
२) सिरीज बोर्डच्या सहाय्याने विविध पार्टची तपासणी करा.
३) ओपनसर्किट आणि शॉर्टसर्किट तपासणी करा.
४) मल्टीमीटरच्या सहाय्याने खराब पार्ट शोधा आणि तो बदलून पुन्हा जोडणी करा आणि तपासणी करा.

स्वाध्याय-

प्र.१) गाळलेल्या जागा भरा–

—) इंडक्शन कुकरमध्ये युजर इंटरफेस..... साठी असतो

二) इंडक्शन कुकर हा ..... च्या तत्वावर कार्य करतो.

三) हॉटप्लेटचे ऑपरेटिंग टेंपरेचर ..... पासून ..... इतके असते.

四) ..... क्षेत्रात हॉटप्लेटचा जास्त उपयोग करतात.

五) इंडक्शन कुकरमध्ये लॉजिक बोर्ड ..... चे तापमान दर्शविते.

प्र.२) थोडक्यात उत्तरे लिहा.
१) इंडक्शन कुकरचा उपयोग कशासाठी करतात ?
२) इंडक्शन कुकरची तपासणी पद्धत स्पष्ट करा ?
३) हॉटप्लेटचा उपयोग कोठे कोठे आणि कशासाठी करतात ?
४) हॉटप्लेटच्या भागांची नावे सांगा.

परीक्षा मुल्यांकन पद्धत

पूर्व व्यावसायिक अभ्यासक्रम
इयत्ता - दहावी
इलेक्ट्रिकल टेक्नॉलॉजी

प्रथम सत्र :-	चाचणी परीक्षा १	- २० गुण
	प्रात्यक्षिक परीक्षा	- ३० गुण
	सहामाही लेखी परीक्षा	- ५० गुण (८० गुणांची परीक्षा घेऊन ५० गुणात रुपांतर करणे)
	एकूण	- १०० गुण
दुसरे सत्र :-	पूर्व लेखी परीक्षा	- ३० गुण (८० गुणांची परीक्षा घेऊन ३० गुणात रुपांतर करणे)
	प्रात्यक्षिक परीक्षा	- ३० गुण
	टर्म वर्क / जनरल	- १० गुण
	प्रोजेक्ट	- १० गुण

तोंडी परीक्षा - १० गुण

प्रत्यक्ष निरीक्षण - १० गुण

एकूण - १०० गुण

टिप :- महाराष्ट्र राज्य माध्यमिक व उच्च माध्यमिक शिक्षण मंडळ ,पुणे यांच्या अंतर्गत इ. १० वी व्यावसायिक अभ्यासक्रम इलेक्ट्रिकल टेक्नॉलॉजी (NSQF) या विषयाची परीक्षा दुसरे सत्र यामध्ये दाखविलेल्या परीक्षा मुल्यांकन पद्धती प्रमाणे घेण्यात येईल.

लेखी परीक्षेसाठी घटकांनुसार गुणाची विभागणी

अनु.क्र.	युनिट कोड	युनिटचे नाव	एकूण गुण	पर्यायासह एकूण गुण
१	इले.२०१	विद्युत औष्णिक उपकरणांची दुरुस्ती , निगा व काळजी	०८	१२
२	इले.२०२	इलेक्ट्रिक बेलची फिटिंग व दुरुस्ती	०५	०८
३	इले.२०३	इलेक्ट्रिक ट्यूबलाईट दुरुस्ती व फिटिंग	०६	१०
४	इले.२०४	सिंगल फेज ट्रान्सफॉर्मर- अभ्यास व टेस्टिंग	०८	१२
५	इले.२०५	डी.सी. पॉवर सप्लाय ,	०८	१४
५	इले.२०६	सोलर सेल व पॉवर सप्लाय	०९	१२
७	इले.२०७	बॅटरी व इमर्जन्सीलाईट दुरुस्ती व काळजी	१२	१५
८	इले.२०८	घरगुती वायरिंग (नियम व फिटिंग)	१०	१६
९	इले.२०९	सिंगलफेज मोटर फिटिंग व टेस्टिंग	०९	१२
१०	इले.२१०	इंडक्शन कुकर / हॉट प्लेट - दुरुस्ती व काळजी	०५	०९
		एकूण गुण	८०	१२०

लेखी परीक्षाप्रश्नपत्रिका घटकानुसार गुणाची विभागणी

अनु.क्र.	युनिट कोड	प्र.१ अ)	प्र.१ ब)	प्र.१ क)	प्र.१ ड)	प्र.२)	प्र.३)	प्र.४)	प्र.५)	प्र.६)	एकूण गुण

		१ गुण	१ गुण	१ गुण	१ गुण	३ गुण	३ गुण	४ गुण	४ गुण	६ गुण	१२० गुण
१	इले.२०१	१	-	१	-	१	१	१	-	-	१२
२	इले.२०२	-	१	-	-	१	-	१	-	-	०८
३	इले.२०३	१	१	१	-	१	-	१	-	-	१०
४	इले.२०४	-	१	१	-	१	१	१	-	-	१२
५	इले.२०५	-	-	१	-	१	-	१	-	१	१४
६	इले.२०६	१	-	-	१	-	-	-	१	१	१२
७	इले.२०७	१	-	-	१	-	१	-	१	१	१५
८	इले.२०८	-	१	-	१	-	१	-	१	१	१६
९	इले.२०९	१	-	-	१	१	१	-	१	-	१२
१०	इले.२१०	-	१	१	१	-	१	-	१	-	०९
एकूण प्रश्न		५	५	५	५	६	६	५	५	४	४६

लेखी प्रश्नपत्रिका आराखडा

पूर्व व्यावसायिक अभ्यासक्रम

इयत्ता :- दहावी (इलेक्ट्रिकल टेक्नॉलॉजी)

प्र.१ अ) रिकाम्या जागा भरा. - ५ गुण
ब) जोड्या लावा. - ५ गुण
क) खालील वाक्य चूक की बरोबर ते लिहा. - ५ गुण
ड) एका वाक्यात उत्तरे लिहा. - ५ गुण
प्र.२) थोडक्यात उत्तरे लिहा. (कोणतेही चार) - १२ गुण
प्र.३) थोडक्यात उत्तरे लिहा. (कोणतेही चार) - १२ गुण
प्र.४) सविस्तर उत्तरे लिहा. (कोणतेही तीन) - १२ गुण
प्र.५) सविस्तर उत्तरे लिहा. (कोणतेही तीन) - १२ गुण
प्र.६) सविस्तर उत्तरे लिहा. (कोणतेही दोन) - १२ गुण

प्रश्नपत्रिका आराखडा

इयत्ता – दहावी (इलेक्ट्रिकल टेक्नॉलॉजी)

वेळ – ३ तास एकूण गुण – ८०

सूचना १) सर्व प्रश्न सोडवणे आवश्यक.
२) योग्य त्या ठिकाणी नामनिर्देशक आकृत्या काढा.
३) उजवीकडील अंक प्रश्नांचे गुण दर्शवितात.

प्रश्न १) अ – खालील कंसातील अचूक शब्द निवडून रिकाम्या जागा पूर्ण करा. ५ गुण
—)

二)
三)
四)
五)

ब- योग्य जोड्या लावा . ५ गुण

一)
二)
三)
四)
五)

一- चूक की बरोबर ते लिहा. ५ गुण

一)
二)
三)
四)
五)

十三- एका वाक्यात उत्तरे लिहा. ५ गुण

一)
२)
३)
४)
५)

प्रश्न २) थोडक्यात उत्तरे लिहा. (कोणतेही चार) १२ गुण

一)
二)
三)
四)
五)
६)

प्रश्न ३) थोडक्यात उत्तरे लिहा. (कोणतेही चार) १२ गुण

一)
二)
三)
四)
五)
६)

प्रश्न ४) सविस्तर उत्तरे लिहा. (कोणतेही तीन) १२ गुण

一)
二)
三)
四)
五)

प्रश्न ५) सविस्तर उत्तरे लिहा. (कोणतेही तीन) १२ गुण

一)
二)
三)
४)
५)

प्रश्न ६) सविस्तर उत्तरे लिहा. (कोणतेही तीन) १२ गुण

—)
二)
三)
४)

नमुना प्रश्नपत्रिका

इयता – दहावी

विषय – इलेक्ट्रिकल टेक्नोलॉजी (थेअरी)

वेळ – ३ तास एकूण गुण – ८०

सूचना १) सर्व प्रश्न सोडवणे आवश्यक.
२) योग्य त्या ठिकाणी नामनिर्देशक आकृत्या काढा.
३) उजवीकडील अंक प्रश्नांचे गुण दर्शवितात.

प्रश्न १)अ – खालील कंसातील अचूक शब्द निवडून रिकाम्या जागा पूर्ण करा. ५ गुण

—) विद्युत इस्त्री मध्ये विद्युत उर्जेचे रुंपातर _____ उर्जेत केले जाते.
二) आजकाल वीज बचतीसाठी _____बल्ब वापरतात.
三) सोलर सेल चे आऊटपुट_____व्होल्ट असते.
四) बॅटरी हे साधन रासायनिक उर्जेचे रुपांतर _____उर्जेत करते.
五) ग्राईडर मध्ये _____ मोटरचा उपयोग करतात.
(स्प्लिट फेज ,एल.ई.डी , इनकँडसंट, विद्युत , ०.५, ५,उष्णता)

ब- योग्य जोड्या लावा . ५ गुण

अ स्तंभ	ब स्तंभ
—) इलेक्ट्रीक बेल	अ) एम.सी.बी
二) किरणे मोजण्याचे एकक	ब) स्विच
三) ट्रान्सफॉर्मर	क) ल्यूमेन्स
四) संरक्षक साधन	ड) नायक्रोम
五) हिटिंग एलेमेंट	इ) इंडक्शन तत्त्व
	फ) चुंबकीय तत्त्व

क-चूक की बरोबर ते लिहा. ५ गुण

—) गिझरचा पाणी गरम करण्यासाठी उपयोग केला जात नाही.
二) इनकॅडसन्ट लॅम्पमध्ये टंगस्टनचे फिलॅमेन्ट असते.
三) ट्रान्सफॉर्मरच्या सेकंडरी वाईंडिंगला सप्लाय देतात.
四) ब्रिज रेक्टीफायर मध्ये चार डायोड वापरतात.
五) इंडक्शन कुकर मध्ये जलद गतीने पदार्थ थंड केले जातात.

ड-एका वाक्यात उत्तरे लिहा . ५ गुण

—) सोलर पॅनेलच्या जोडणीत कोणकोणते भाग असतात.
二) बॅटरीचे कार्य कोणत्या तत्वावर चालते .
三) जिना वायरिंगची मंडलाकृती (सर्किट डायग्राम) काढा.
四) मोटरची व्याख्या लिहा.
五) इंडक्शन कुकरचा उपयोग कशासाठी करतात.

प्रश्न २) थोडक्यात उत्तरे लिहा.(कोणतेही चार) १२ गुण

一) गिझर वापरताना कोणकोणत्या दक्षता घ्याव्यात .
二) सिंगल स्ट्रोक बेलची नामनिर्देशित आकृती काढा.
三) एल.इ.डी लॅम्पचे कोणतेही सहा फायदे लिहा.
四) स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मरची आकृती काढा.
五) फुल वेव्ह रेक्टिफायरची मंडलाकृती काढा.
六) परमनण्ट कॅपॅसिटर मोटरची मंडलाकृती काढा.

प्रश्न ३)थोडक्यात उत्तरे लिहा. (कोणतेही चार) १२ गुण

一) विद्युत इस्त्री मध्ये आढळून येणारे विविध दोष व उपाय सांगा.
二) ट्रान्सफॉर्मर म्हणजे काय ? त्याचे कार्यकारी तत्त्व सांगा .
三) इमर्जन्सी लॅम्पची ठोकळाकृती (ब्लॉक डायग्राम) काढा.
四) सिंगल फेज मोटर मधील भागांची नावे लिहा.
五) इंडक्शन कुकरची रचना लिहा.
六) घरगुती वायरींगच्या पद्धतीची नावे लिहून एकाची थोडक्यात माहिती लिहा.

प्रश्न ४) सविस्तर उत्तरे लिहा. (कोणतेही तीन) १२ गुण

一) इमर्शन वॉटर हिटरची आकृती काढून भागांना नावे द्या.
二) विद्युत बेलचे कार्यतत्व व प्रकार लिहा.
三) कार्बन फिलॅमेंट लॅम्प म्हणजे काय ?
四) सिंगल फेज मोटरचे विविध प्रकार लिहा.
五) सेंटर टॅप फूल वेव्ह व ब्रिज रेक्टिफायर मधील फरक स्पष्ट करा .

प्रश्न ५) सविस्तर उत्तरे लिहा. (कोणतेही तीन) १२ गुण

一) सोलर सेलची रचना आकृतीसह स्पष्ट करा .
二) बॅटरीची देखभाल कशी करतात ते सांगा.
三) पी.व्ही.सी.केसिंग केपिंगचे फायदे लिहा.
四) स्प्लिट फेज मोटरची मंडलाकृती काढा.
五) इंडक्शन कुकरची देखभाल व दुरुस्ती कशी करतात .

प्रश्न ६) सविस्तर उत्तरे लिहा. (कोणतेही तीन) १२ गुण

一) डी.सी.रेग्युलेटेड पॉवर सप्लाय म्हणजे काय व त्याची रचना लिहा
二) सोलरसेल व सोलर पॅनेलची जोडणी आकृतीसह स्पष्ट करा .
三) बॅटरी चार्जिंगचे प्रकार लिहा.
四) घरगुती वायरींगच्या पद्धतीची नावे लिहून एकाची थोडक्यात माहिती लिहा.

परीक्षा मुल्यांकन पद्धत

पूर्व व्यावसायिक अभ्यासक्रम
इयत्ता – नववी
इलेक्ट्रिकल टेक्नॉलॉजी

प्रथम सत्र :-	चाचणी परीक्षा १	- २० गुण
	प्रात्यक्षिक परीक्षा	- ३० गुण

	सहामाही लेखी परीक्षा	- ५० गुण (८० गुणांची परीक्षा घेऊन ५० गुणात रुपांतर करणे)
	एकूण	- १०० गुण
दुसरे सत्र :-	चाचणी परीक्षा २	- ०५ गुण (२० गुणांची परीक्षा घेऊन ०५ गुणात रुपांतर करणे)
	वार्षिक लेखी परीक्षा	- ३० गुण (८० गुणांची परीक्षा घेऊन ३० गुणात रुपांतर करणे)
	प्रात्यक्षिक परीक्षा	- ३० गुण
	टर्म वर्क / जनरल	- १० गुण
	प्रोजेक्ट	- १० गुण
	तोंडी परीक्षा	- १० गुण
	प्रत्यक्ष निरीक्षण	- १० गुण
	एकूण	- १०० गुण

वार्षिक निकाल - प्रथम सत्र + दुसरे सत्र = एकूण गुण
१०० + १०० = २००

सरासरी गुण = $\frac{२००}{२}$ = १०० गुण

अनुक्रमणिका (प्रात्यक्षिक)

इयत्ता - दहावी (इलेक्ट्रिकल टेक्नॉलॉजी)

अ.क्र.	युनिट कोड	युनिटचे नाव	तास	प्रात्यक्षिक क्रमांक	प्रात्यक्षिकाचे नाव	तास
१	इले.२०१	विद्युत औष्णिक उपकरणाची दुरुस्ती ,निगा व काळजी	१०	१	इस्त्री ,गिझर व वॉटर हिटरचा अभ्यास करून तसेच दुरुस्ती ,टेस्टिंग करणे	१०
२	इले.२०२	इलेक्ट्रिक बेलची फिटिंग व दुरुस्ती	४	२	इलेक्ट्रिक बेलचा अभ्यास व दुरुस्ती करणे	४
३	इले.२०३	इलेक्ट्रिक ट्यूबलाईट दुरुस्ती व फिटिंग	८	३	इलेक्ट्रिक ट्यूबलाईट अभ्यास व जोडणी करणे	८

४	इले.२०४	सिंगल फेज ट्रान्सफॉर्मर- अभ्यास व टेस्टिंग	१०	४	सिंगल फेज ट्रान्सफॉर्मर व ॲटो ट्रान्सफॉर्मरचा अभ्यास करणे	१०
५	इले.२०५	डी.सी. पॉवर सप्लाय ,	१२	५	रेक्टीफायर (पॉवर सप्लाय) तयार करणे	१२
५	इले.२०६	सोलर सेल व पॉवर सप्लाय	१०	६	सोलर सेल व सोलर पॅनलची जोडणी करणे	१०
७	इले.२०७	बॅटरी व इमर्जन्सी लाईट दुरुस्ती व काळजी	१२	७	लेड ॲसिड बॅटरी चेक करणे	६
				८	इमर्जन्सी लाईटचा अभ्यास करणे	६
८	इले.२०८	घरगुती वायरिंग (नियम व फिटिंग)	१५	९	एक दिवा दोन ठिकाणाहून नियंत्रित करणे (जिना वायरिंग)	९
				१०	मेगरच्या साहाय्याने वायरिंगची इन्सुलेशन टेस्ट करणे	३
				११	तीन खोल्यांच्या वायरिंग साठी लागणारे अंदाज पत्रक तयार करणे (पी व्ही सी केसिंग केपिंग वायरिंग पद्धत)	३
९	इले.२०९	सिंगल फेज मोटर फिटिंग व टेस्टिंग	१०	१२	टेबल फॅन / सिलिंग फॅन जोडणी करणे	१०
१०	इले.२१०	इंडक्शन कुकर / हॉट प्लेट - दुरुस्ती व काळजी	९	१३	इंडक्शन कुकर / हॉट प्लेटचो जोडणी करणे	९
		एकूण थेअरी तास	१००		एकूण प्रात्यक्षिक तास	१००

प्रात्यक्षिक क्र. ०१

उद्देश :- ॲटोमॅटिक विद्युत इस्त्री, गिझर व वॉटर हिटरचा अभ्यास करणे व चाचणी घेणे

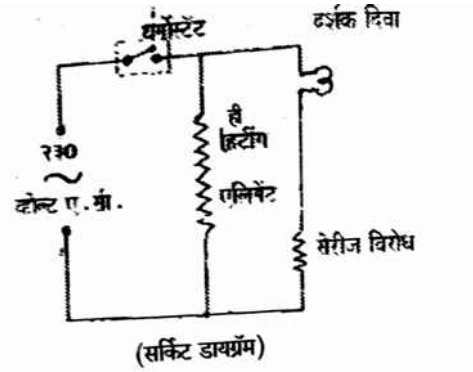
हत्यारे :- कॉम्बिनेशन प्लायर १५० mm - ०१ नग,
लॉंग नोज प्लायर १५० mm - ०१ नग,
निऑन टेस्टर - ०१ नग ,
स्क्रू ड्रायव्हर १५० mm - ०१ नग,
कनेक्टर ८० mm - ०१ नग,
वायर स्ट्रिपर - ०१ नग ,

स्पॅनर सेट - ०१ नग ,
मेगर ५०० v - ०१ नग

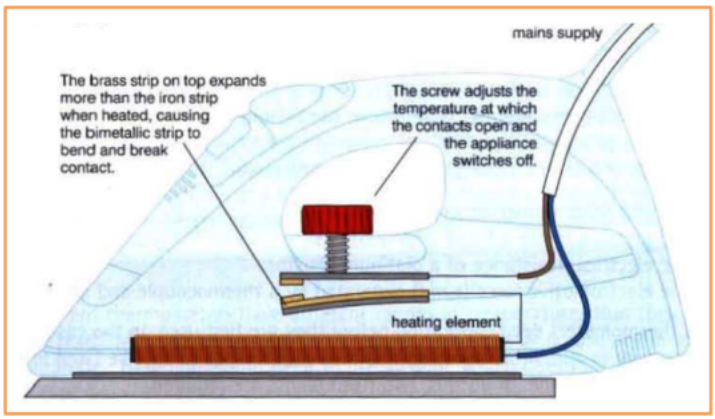
साहित्य व उपकरणे :- ऑटोमॅटिक विद्युत इस्त्री ७५०w - ०१ नग,
विद्युत गिझर ३kw, २३०v - ०१ नग,
विद्युत वॉटर हिटर 25 लिटर १.५ kw, २४०v, ५०Hz - ०१ नग
सिरीज टेस्ट लॅम्प - ०१ नग ,
सिरीज पॅरलल टेस्टिंग बोर्ड - ०१ नग
लॅम्प २०० w, २३०v - ०१ नग ,
थ्री कोअर फ्लेक्झिबल कॉर्ड 16A, थ्री पिन प्लगसह – ०२ मीटर

कृती :- १) प्रथम इस्त्री सप्लाय पासून वेगळी करून घ्यावी.
२) सिरीज टेस्ट लॅम्पच्या साहाय्याने इस्त्रीची तपासणी करावी व दोष आढळून आल्यास इस्त्री उघडून पाहावी.
३) इस्त्री मध्ये आढळून येणारे विविध दोष अभ्यासा.
(निरीक्षण तक्ता क्र ०१)
४) इस्त्रीच्या सर्किट डायग्रॅमचे निरीक्षण करून इस्त्रीच्या सर्व भागांची माहिती घ्या.

आकृती :-



(सर्किट डायग्रॅम)



निरीक्षण तक्ता क्र ०१ :-

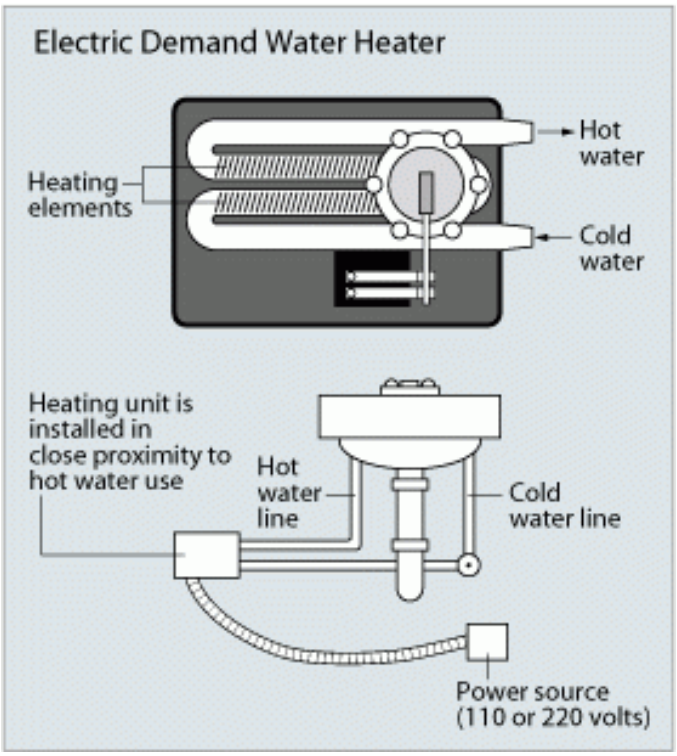
विद्युत इस्त्रीमध्ये निर्माण होणारे दोष, त्यांची कारणे व त्यावरील उपाय

अ क्र.	दोष	कारणे	उपाय
१	विद्युत इस्त्री चालू होत नाही.	विद्युत पुरवठा बंद असेल.	विद्युत पुरवठा चालू आहे की नाही हे पाहावे / फ्युज गेला असल्यास बसवावा.
		हिटिंग एलिमेंट ओपन असेल.	हिटिंग एलिमेंटची जोडणी करावी किंवा बदलावे.
		लूज कनेक्शन	सर्व कनेक्शन्स घट्ट जोडून घ्यावीत.
		स्विच खराब झाला असेल.	स्विच बदलावा.
२	इस्त्रीला हात लावल्यास शॉक बसतो.	हिटिंग एलिमेंट बॉडीला स्पर्श करीत असेल.	योग्य त्या इन्सुलेशनचा उपयोग करून हिटिंग एलिमेंट बॉडी पासून इन्सुलेट करावे.

		लाइव्ह वायर बॉडीला स्पर्श करीत असेल.	बॉडीला चिकटलेली **लाइव्ह वायर** बॉडी पासून इन्सुलेट करावी.
		इन्सुलेटींग मटेरिअल तुटले किंवा खराब झाले असेल.	नवीन इन्सुलेटींग मटेरिअल वापरावे.
३	इस्त्री चालू केल्यानंतर फ्युज जात असेल.	सप्लाय कॉर्ड शॉर्ट असेल.	शॉर्ट असलेली सप्लाय कॉर्ड बदलावी.
		हिटिंग एलिमेंट बॉडीला स्पर्श करीत असेल.	योग्य त्या इन्सुलेशनचा उपयोग करून हिटिंग एलिमेंट बॉडी पासून इन्सुलेट करावे.
		फ्युज तार कमी प्रवाह क्षमतेची असेल.	योग्य त्या प्रवाह क्षमतेची फ्युज तार वापरावी.

कृती ०२ :- १) प्रथम गिझरचा सप्लाय बंद करावा.
२) गिझरच्या सर्व भागांची रचना व कार्ये समजावून घ्या.
३) गीझर मध्ये आढळून येणारे विविध दोष अभ्यासा. (निरीक्षण तक्ता क्र ०२)

आकृती :-



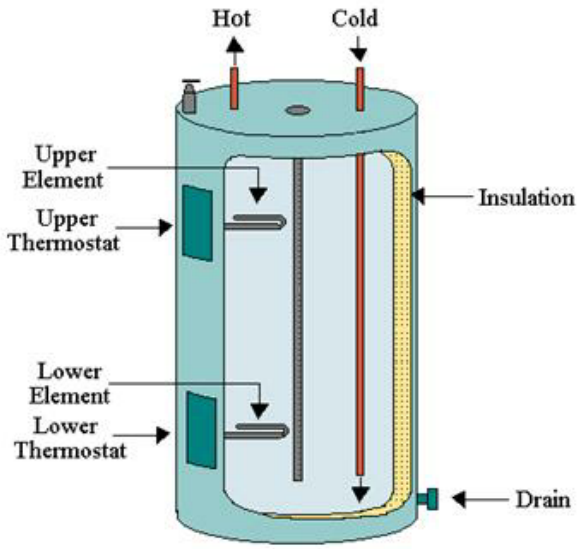
निरीक्षण तक्ता क्र ०२

गिझर मध्ये निर्माण होणारे संभाव्य दोष, त्यांची कारणे व त्यावरील उपाय

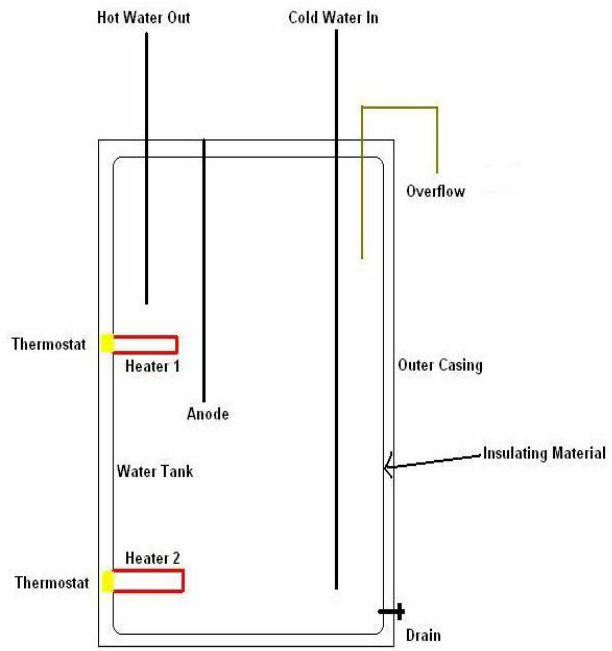
अ क्र.	दोष	कारणे	उपाय
१	गिझर चालू होत नाही.	विद्युत पुरवठा बंद असेल.	विद्युत पुरवठा चालू आहे की नाही हे पाहावे / फ्युज गेला असल्यास बसवावा.
		हिटिंग एलिमेंट ओपन किंवा खराब झाले असेल.	हिटिंग एलिमेंटची जोडणी व्यवस्थित करावी किंवा बदलावे
		लूज कनेक्शन	सर्व कनेक्शन्स घट्ट जोडून घ्यावीत
		स्विच खराब झाला असेल.	स्विच बदलावा.
२	गिझरच्या बॉडीला तसेच पाण्याला हात लावल्यास शॉक बसतो.	हिटिंग एलिमेंट बॉडीला स्पर्श करीत असेल.	योग्य त्या इन्सुलेशनचा उपयोग करून हिटिंग एलिमेंट बॉडी पासून इन्सुलेट करावे.
		लाइव्ह वायर बॉडीला स्पर्श करीत असेल.	बॉडीला चिकटलेली लाइव्ह वायर बॉडी पासून व्यवस्थित इन्सुलेट करावी.
		इन्सुलेटींग मटेरिअल तुटले किंवा खराब झाले असेल.	नवीन इन्सुलेटींग मटेरिअल वापरावे.
३	गिझर चालू केल्यानंतर फ्युज जात असेल.	सप्लाय कॉर्ड शॉर्ट असेल.	शॉर्ट असलेली सप्लाय कॉर्ड बदलावी.
		हिटिंग एलिमेंट बॉडीला ग्राउंड झाले असेल.	योग्य त्या इन्सुलेशनचा उपयोग करून हिटिंग एलिमेंट बॉडी पासून इन्सुलेट करावे.
		फ्युज तार कमी प्रवाह क्षमतेची असेल.	योग्य त्या प्रवाह क्षमतेची फ्युज तार वापरावी.
४	पाणी पुरेसे गरम होत नाही.	थर्मोस्टॅट स्विच कमी तापमानाला नियंत्रित केला असेल.	थर्मोस्टॅट स्विचचे योग्य तापमानाला सेटिंग करावे.
		हिटिंग एलिमेंट कमी क्षमतेचे असेल किंवा त्याची कार्यक्षमता कमी झाली असेल	हिटिंग एलिमेंट बदलावे.
५	पाणी प्रमाणापेक्षा जास्त गरम होते.	थर्मोस्टॅट स्विच जास्त तापमानाला नियंत्रित केला असेल	थर्मोस्टॅट स्विचचे योग्य तापमानाला सेटिंग करावे.
		हिटिंग एलिमेंट खराब झाले असेल.	हिटिंग एलिमेंट बदलावे.

कृती ०३ :- १) वॉटर हिटरचा सप्लाय बंद करा.

२) सर्किट डायग्रॅमचे निरीक्षण करून वॉटर हिटरच्या सर्व भागांची माहिती घ्या.
३) वॉटर हिटरमध्ये आढळून येणारे विविध दोष अभ्यासा.
(निरीक्षण तक्ता क्र ०३)



Electric Water Heater - Storage Type



निरीक्षण तक्ता क्र ०३
विद्युत वॉटर हिटरमध्ये निर्माण होणारे दोष, त्यांची कारणे व त्यावरील उपाय

अ क्र.	दोष	कारणे	उपाय
१	वॉटर हिटर चालू होत नाही./पाणी गरम होत नाही.	अ)विद्युत पुरवठा बंद असेल.	विद्युत पुरवठा चालू आहे की नाही हे पाहावे.
		ब)हिटिंग एलिमेंट ओपन किंवा जळालेले असेल.	हिटिंग एलिमेंटची सिरीज टेस्ट लॅम्प / मल्टिमीटरने तपासणी करावी. किंवा हिटिंग एलिमेंट बदलावे.
		क)फ्युज गेलेला असेल.	फ्युज गेला असल्यास बसवावा.
		ड)थर्मोस्टॅट ओपन असेल.	थर्मोस्टॅट चेक करून ते ओपन असल्यास नवीन बसवावा.
		इ) सप्लाय कॉर्ड ओपन झाली असेल.	सप्लाय कॉर्डची सिरीज टेस्ट लॅम्प / मल्टिमीटरने तपासणी करावी. ओपन असल्यास नवीन सप्लाय कॉर्ड बसवावी.
२	पाणी पुरेसे गरम होत नाही.	अ)थर्मोस्टॅट स्विच कमी तापमानाला नियंत्रित केला असेल.	थर्मोस्टॅट स्विचचे योग्य तापमानाला सेटिंग करावे.

		ब) हिटिंग एलिमेंट कमी क्षमतेचे असेल किंवा त्याची कार्यक्षमता कमी झाली असेल	हिटिंग एलिमेंट बदलावे.
		क) थर्मोस्टॅट खराब झाला असेल.	थर्मोस्टॅट खराब झाला असल्यास बदलावा.
३	पाणी प्रमाणापेक्षा जास्त गरम होते.	अ)थर्मोस्टॅट स्विच जास्त तापमानाला नियंत्रित केला असेल	थर्मोस्टॅट स्विचचे योग्य तापमानाला सेटिंग करावे.
		ब) थर्मोस्टॅट खराब झाला असेल.	थर्मोस्टॅट खराब झाला असल्यास बदलावा.
४	वॉटर हिटरला हात लावताच शॉक बसतो.	सप्लाय कॉर्डचे इन्सुलेशन खराब झाले असेल.	खराब असलेली सप्लाय कॉर्ड बदलावी.
		हिटिंग एलिमेंट बॉडीला ग्राउंड झाले असेल.	योग्य त्या इन्सुलेशनचा उपयोग करून हिटिंग एलिमेंट बॉडी पासून इन्सुलेट करावे.

दक्षता व काळजी :-

१) सर्व उपकरणे हाताळण्यापूर्वी ती सप्लाय मधून ती वेगळी केली आहेत याची खात्री करावी.
२) उपकरणे उघडताना आतील भागांना इजा होणार नाही याची काळजी घ्यावी.
३) उपकरणाला अर्थिंगची योग्य जोडणी आहे किंवा नाही हे तपासावे.

निरीक्षण :-

१) विद्युत इस्त्री, गिझर व वॉटर हिटर ही औष्णिक उपकरणे विजेच्या उष्णताजन्य परिणामावर कार्य करतात.

कौशल्य संपादन :-

१) विद्युत इस्त्री, गिझर व वॉटर हिटरच्या विविध भागांची रचना व कार्य समजते.
२) विद्युत इस्त्री, गिझर व वॉटर हिटर मधील दोष शोधणे, ओळखणे व निश्चित करणे इ. चे आकलन होते.

प्रात्यक्षिक क्र. २

प्रात्यक्षिकाचे नाव:- इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक बेलचा (विद्युत घंटा) अभ्यास करणे.

उददेश :- इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक बेलचा (विद्युत घंटा) अभ्यास करणे.

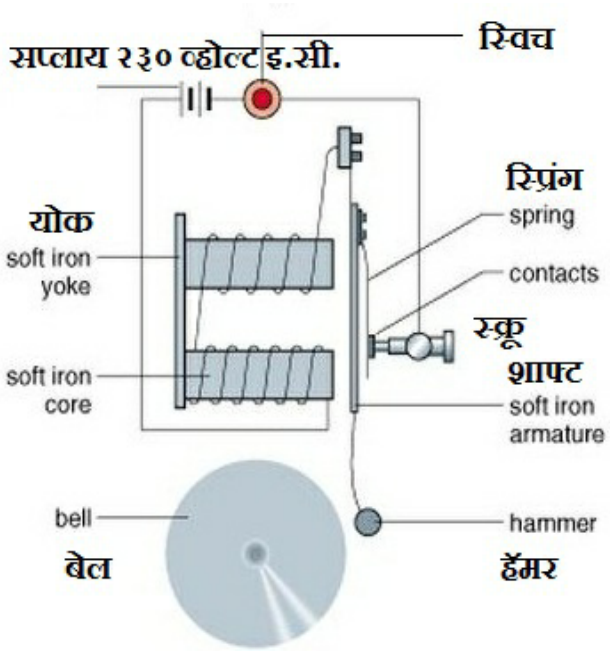
हत्यारे :- १) कॉम्बीनेशन प्लायर 150MM -१ नग
२) स्क्रु ड्रायव्हर 100MM -१ नग
३) स्पँनर सेट
४) टेस्टर

साहित्य व उपकरणे :- १) इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक बेल (विद्युत घंटा) - १ नग
२) वायरचे तुकडे
३) टेस्टींग बोर्ड - १ नग

कृती :- १) बेल विद्युत पुरवठ्यापासून वेगळी करावी.
२) स्क्रु ड्रायव्हरच्या साहाय्याने बेलचे वरील आवरण काढून घ्यावे.
३) बेलला वीजपुरवठा देऊन आतील मॅगेट कॉईल व लोखंडी पट्टी चे निरीक्षण करावे .
४)चुंबकीय कॉईलची सिरीज टेस्ट लॅम्पशी जोडणी करून त्याची तपासणी करावी.
५) लोखंडी पट्टी स्प्रिंगला जोडलेली असल्यामुळे ती कॉंटॅक्ट स्क्रू कडे स्थिर असते.
६) बेलचे पुश बटन दाबताच कॉंटॅक्ट स्क्रू मार्फत चुंबकीय कॉईलशी सर्किट पूर्ण होऊन तिच्यामध्ये चुंबकत्व निर्माण होते याचा अभ्यास करावा.
७) चुंबकीय कॉईलमध्ये निर्माण झालेल्या चुंबकत्वामुळे लोखंडी पट्टी कॉईलकडे ओढली जाते व त्यामुळे लोखंडी पट्टीवरील ठोका घंटी वर आदळतो आणि आवाज निर्माण होतो याची माहिती घ्या.
८) बेलचे पुश बटन दाबल्यामुळे या क्रियेत कॉंटॅक्ट स्क्रूशी असलेला संपर्क चालू बंद होतो त्यामुळे इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक बेलचा (विद्युत घंटेचा) आवाज येत राहतो.

दक्षता व काळजी:- १) इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक बेलचा विद्युत पुरवठा बंद असतानाच बेल उघडावी.
२)योग्य त्या हत्यारांचा वापर करावा.
३) बेलची हाताळणी करताना आतील सर्व भागांची काळजी घ्यावी.

आकृती -



निरिक्षण :- विद्युत घंटा ही विद्युत प्रवाहा च्या इलेक्ट्रोमॅगेटिक इंडक्शनच्या गुणधर्मावर कार्य करते.

कौशल्य संपादन :- १) विद्युत घंटेची रचना व कार्य समजते .
२) विद्युत चुंबकीय शक्तीचे आकलन होते

प्रात्यक्षिक क्र.३

प्रात्यक्षिकांचे नाव :- ट्यूबलाईटची जोडणी करणे .

उद्देश :- ट्यूबलाईटची जोडणी करणे.

हत्यारे :-

अ. क्र.	हत्यारांचे नाव	तपशील	संख्या
१	स्क्रू ड्रायव्हर	२५ सें. मी.	०१ नग
२	कनेक्टर	२० सें. मी.	०१ नग
३	इन्सुलेटेड कॉंबिनेशन प्लायर	२० सें. मी	०१ नग
४	वायर स्ट्रिपर	१५ सें. मी.	०१ नग
५	इलेक्ट्रिशियन नाईफ	१५ सें. मी.	०१ नग

साहित्य व साधने :-

अ. क्र.	साहित्य व साधनांचे नाव	तपशील	संख्या
१	ट्यूबलाईट	२३० व्होल्ट,४० वॅट	०१ सेट
३	वायर	फ्लेग्झीबल	०५ मीटर

कृती : - १) प्रथम ट्यूबलाईट सेट घेऊन त्याची पाहणी करा.

२) ट्यूबलाईट सेट मध्ये चोक ,ट्यूब स्टार्टर, ट्यूब होल्डर व्यवस्थित आहे की नाही ते पाहून घ्या .

३) सर्कीट डायग्राममध्ये दाखविल्याप्रमाणे जोडणी करा .

४) स्विच चालू करण्यापूर्वी ट्यूबलाईट (नळी) बसवून घ्या.

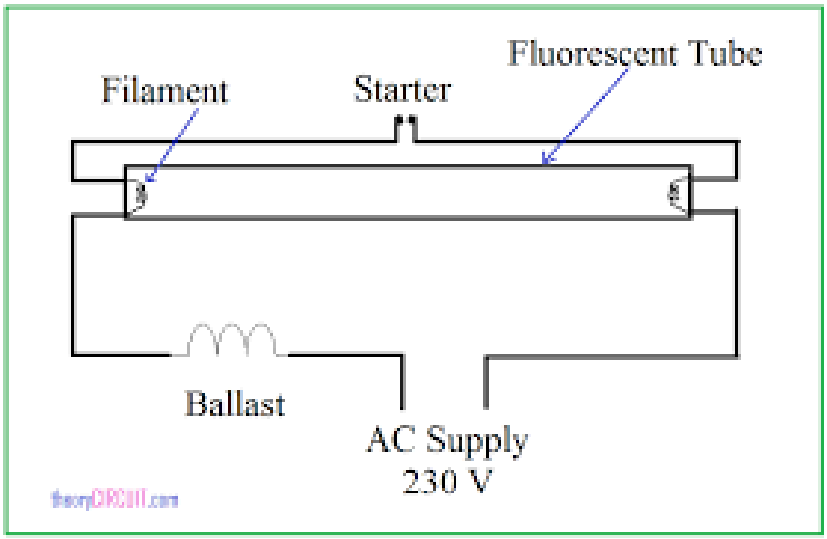
५) २३० व्होल्ट विद्युत पुरवठा चालू करून ट्यूब चालू होते का नाही ते चेक करा.

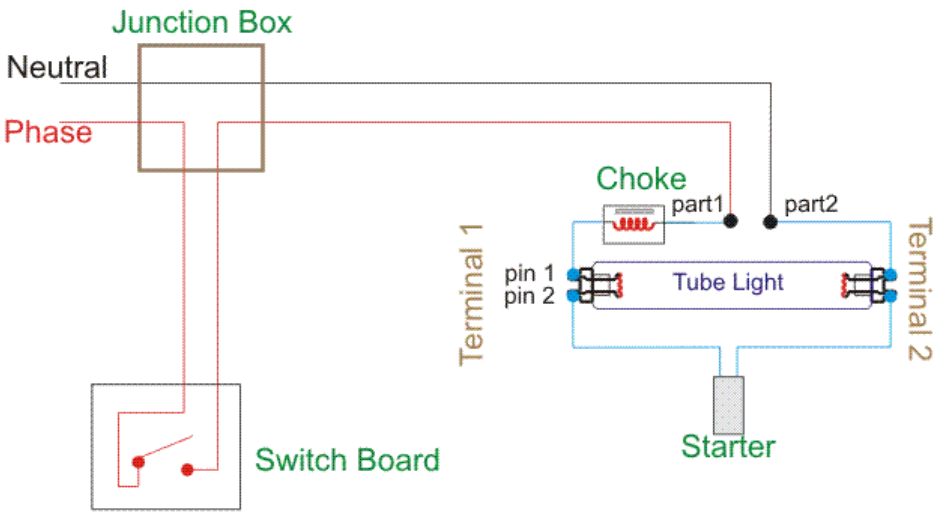
दक्षता व काळजी :- १) वायरिंग करताना वायर लूज राहणार नाही याची काळजी घ्या .

२) ट्यूबलाईट (नळी) फुटणार नाही याची काळजी घ्या.

३) ट्यूबलाईट (नळी) ट्यूब होल्डर मध्ये बसवित असताना ट्यूबच्या पिन तुटणार नाही याची काळजी घ्या.

आकृती :-





निरीक्षण :- ज्या लॅम्प मधून अल्ट्रा व्हायोलेट प्रकाश किरणांची निर्मिती होऊन ती किरणे फ्ल्यूरोसंट पदार्थावर पडून प्रकाश देऊ लागतात त्याला फ्ल्यूरोसंट ट्यूब म्हणतात. ही ट्यूब सेल्फ इंडक्शनच्या तत्त्वावर कार्य करते.

कौशल्य संपादन :- ट्यूबलाईटची जोडणी व रिपेअर करता येते.

प्रात्यक्षिक क्र. ४

प्रात्यक्षिकाचे नांव :- सिंगल फेज ट्रान्सफॉर्मर आणि ऑटो ट्रान्सफॉर्मरचा अभ्यास करणे.

उद्देश :- सिंगल फेज ट्रान्सफॉर्मर आणि ऑटो ट्रान्सफॉर्मरचा अभ्यास करणे.

साहित्य व साधने :- सिंगल फेज ट्रान्सफॉर्मर - २३०/ १२ व्होल्ट,

ऑटो ट्रान्सफॉर्मर २३० व्होल्ट

मेगर, मल्टीमीटर, ॲमीटर, व्होल्टमीटर.

हत्यारे :- स्क्रु ड्रायव्हर सेट,

कॉंबिनेशन प्लायर इत्यादी.

कृती :-

一) आकृती क्र. १ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे मंडळ जोडणी करा. सुरुवातीला कमी व्होल्टेज द्या.

二) V1 आणि V2 या दोन्ही व्होल्टमीटरचे व्होल्टेजेसची नोंद करा.

三) आकृती क्र. २ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे जोडणी करा.

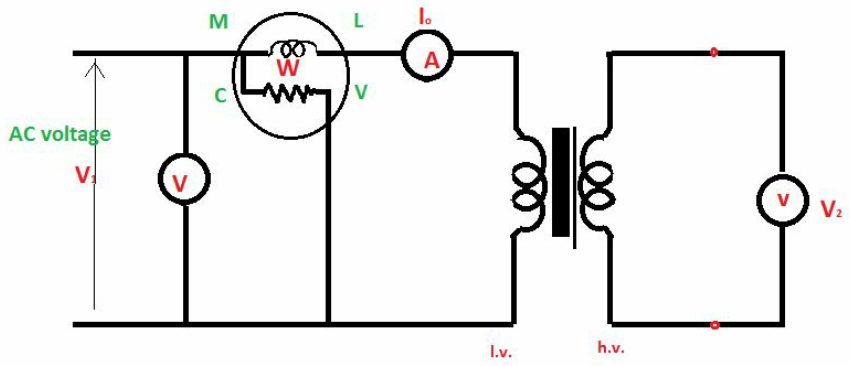
四) सप्लाय सुरू करा.

五) ऑटो ट्रान्सफॉर्मरचा रोटर फिरवून आऊटपुट व्होल्टेजसची नोंद करा.

六) कमीत कमी दोन रिडींग घ्या.V1 आणि V2 या दोन्ही व्होल्टमीटरचे रिडींग घ्या.

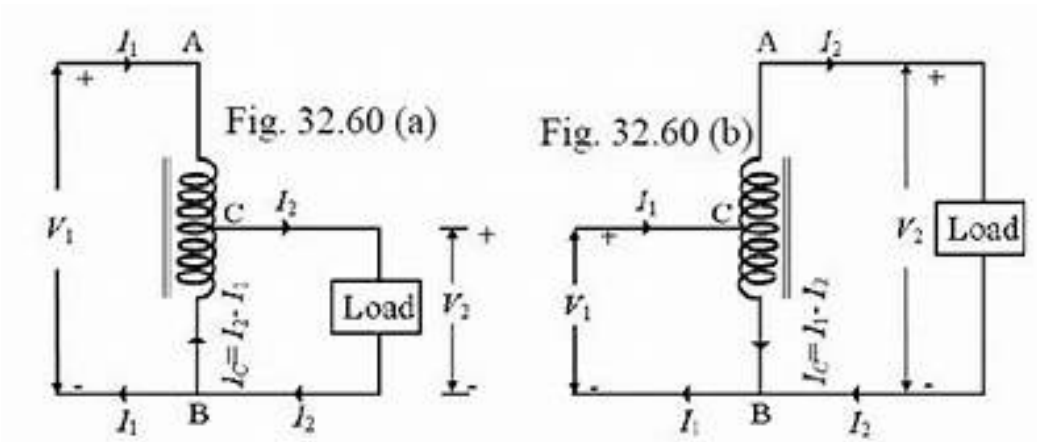
七) निरीक्षण तक्त्यात नोंद करा.

आकृती :- सिंगल फेज ट्रान्सफॉर्मर



Open circuit characteristics of single phase X'mer

ऑटो ट्रान्सफॉर्मर



निरीक्षण :-

अ.क्र.	प्रायमरी व्होल्टेज (V1)	सेकंडरी व्होल्टेज (V2)
1		

अनुमान :– 1) सिंगल फेज ट्रान्सफॉर्मर हा ठराविक सेकंडरी वायडींगचा बनवलेला असतो. त्यामुळे आटपुट वायडींगला फिक्स व्होल्टेज मिळते.

२) ऑटो ट्रान्सफॉर्मर चे प्रायमरी आणि सेकंडरी वायडींग एकच असते. प्रायमरी आणि सेकंडरीला एकच

सामायिक कनेक्शन असते.सेकंडरीचे दुसरे टोक वायंडींगच्या टॅपींगवरून घर्षण करीत असते. टॅपींगच्या संख्येनुसार आऊटपुट व्होल्टेज मिळते.

दक्षता काळजी :– मंडळात कुठेही लुज कनेक्शन असणार नाही याची दक्षता घ्यावी.

कौशल्य संपादन:-– ट्रान्सफॉर्मर चे गुणधर्म तपासता येतात.

प्रात्यक्षिक क्र. ५

प्रात्यक्षिकाचे नाव :- रेक्टीफायर तयार करणे .

उददेश :- हाफ वेव्ह रेक्टीफायर, फुल वेव्ह रेक्टीफायर व ब्रीज रेक्टीफायर सर्किटचा अभ्यास करणे.

हत्यारे :- सोल्डरिंग आयर्न २५ वॅट – १ नग
डायगोनल कटींग प्लायर 150 MM – १ नग
कनेक्टर 150 MM - १ नग

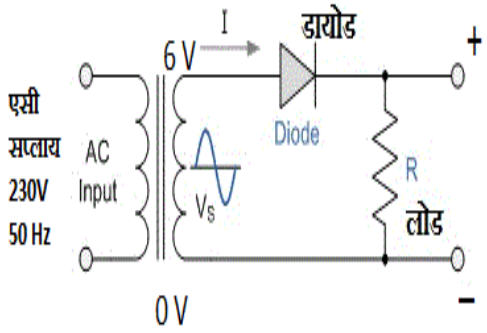
साहित्य व उपकरणे :- डिजिटल /ॲनालॉग मल्टीमीटर – १ नग
स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मर 6 - 0 - 6 व्होल्ट , 300 मिली. – १ नग
डायोड IN 4007 .– १ नग
Potentiometer - 10 K (लोड) - 3 नग
सोल्डरिंग मेटल

कृती :- १.) आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे बोर्डPCB) सर्व कॉम्पोनन्ट्सची मांडणी करून प्रथम हाफ वेव्ह रेक्टीफायर सर्किट तयार करा.
२.रेक्टीफायर सर्किटला सप्लाय द्या
३ मल्टीमीटची AC Voltage रेंज निवडा व स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मरच्या इनपुट व आऊटपुट या ठिकाणी AC Voltage मोजा
४. मल्टीमीटरची DC Voltage रेंज निवडा व मल्टीमीटरचे रेड प्रोब पॉझिटिव्ह या ठिकाणी व ब्लॅक प्रोब निगेटिव्ह टर्मिनल या ठिकाणी जोडा व डी.सी.आऊटपुट मोजा.
५. रिडींगची नोंद निरीक्षण तक्त्या मध्ये करा.
६. अशाप्रकारे ही संपूर्ण कृती पुन्हा फुल वेव्ह रेक्टीफायर व ब्रीज रेक्टीफायर बनविण्यासाठी करा.

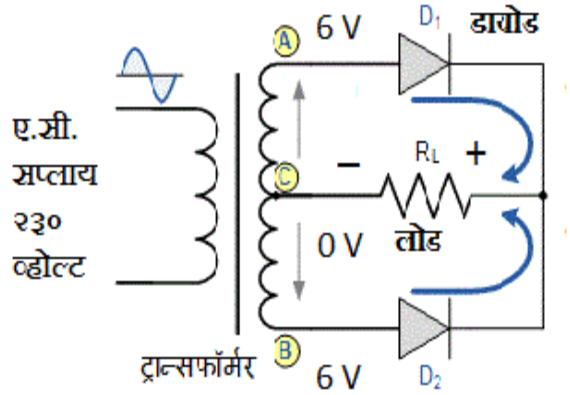
दक्षता व काळजी :- १. मल्टीमीटरची रेंज योग्य ती निवडा .

२. कॉम्पोनन्ट्सची मांडणी व जोडणी यांची खात्री करून घ्या
३. मल्टीमीटरची रिडिंग व्यवस्थित घ्या.

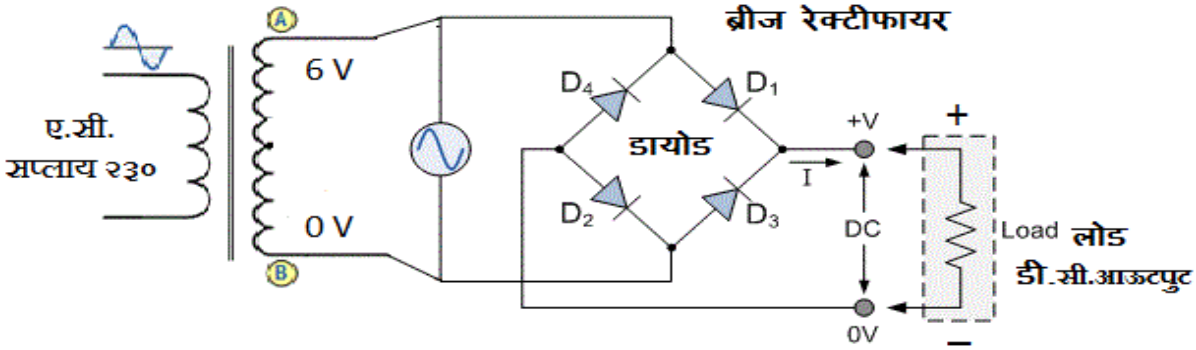
आकृती



हाफ वेव्ह रेक्टीफायर



फुल वेव्ह रेक्टीफायर



ब्रीज रेक्टीफायर

निरिक्षण तक्ता

रेक्टीफायरचा प्रकार	स्टेप डाऊन ट्रान्सफॉर्मरच्या ठिकाणी		लोडच्या ॲक्रॉस
	इनपुट ए.सी.व्होल्टेज	आऊटपुट ए.सी.व्होल्टेज	आऊटपुट डी.सी.व्होल्टेज
हाफ वेव्ह रेक्टीफायर			
फुल वेव्ह रेक्टीफायर			
ब्रीज रेक्टीफायर			

कौशल्य संपादन :- रेक्टीफायरची जोडणी करायला शिकणे.

प्रात्यक्षिक क्र. ६

प्रात्यक्षिकांचे नाव :- सोलर सेल आणि सोलर पॅनेलचा अभ्यास करणे.

उद्देश :- सोलर सेल आणि सोलर सेलचा अभ्यास करणे.

हत्यारे :-

अ. क्र.	हत्यारांचे नाव	तपशील	संख्या
१	स्क्रू ड्रायव्हर	२५ सें. मी.	०१ नग
२	कनेक्टर	२० सें. मी.	०१ नग
३	इन्सुलेटेड कॉंबिनेशन प्लायर	२० सें. मी	०१ नग
४	वायर स्ट्रिपर	१५ सें. मी.	०१ नग
५	इलेक्ट्रिशियन नाईफ	१५ सें. मी.	०१ नग
६	स्पॅनर्स सेट		०१ सेट
७	मल्टीमीटर		०१ नग

साहित्य व साधने :-

अ. क्र.	साहित्य व साधनांचे नाव	तपशील	संख्या
१	सोलर पॅनेल	१२ व्होल्ट,१० वॅट	०१ नग
२	बल्ब	१२ व्होल्ट	०१ नग
३	वायर	फ्लेग्झीबल	०१ मीटर

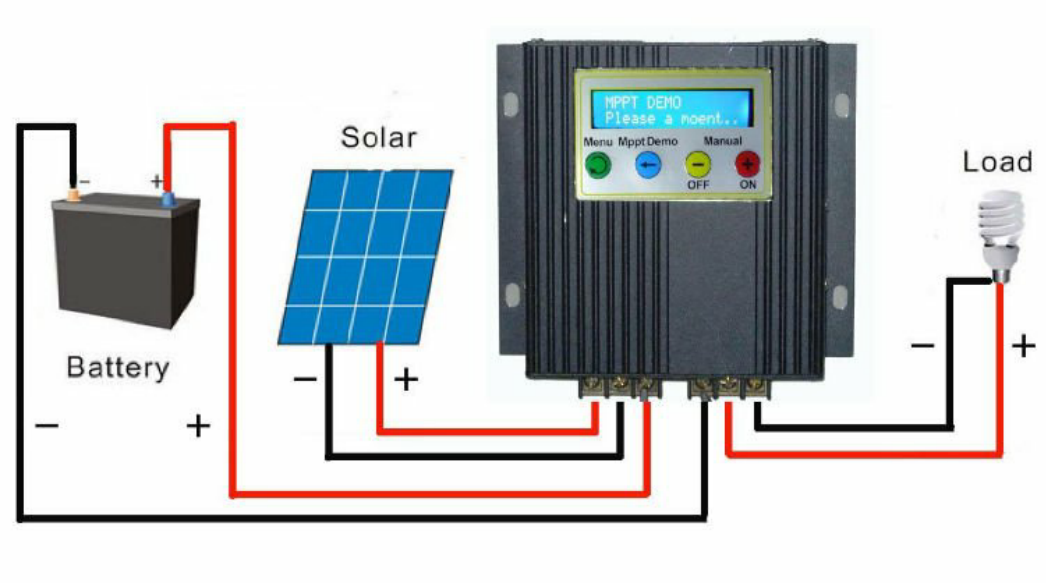
कृती :- १) १२ व्होल्टचा एक सोलर पॅनल घ्या.
२) त्याला व्होल्टेज कंट्रोलर जोडणी करा .
३) सर्कीट डायग्राममध्ये दाखविल्याप्रमाणे जोडणी करा.
४) स्वीच चालू केल्यानंतर लगेच विद्युत पुरवठा चालू होईल .

दक्षता व काळजी :- १) सर्कीटमध्ये पॉझिटीव्ह आणि निगेटीव्ह पोलॅरीटी योग्य पध्दतीने जोडा.

२) मल्टीमीटरने दाब आणि प्रवाह मोजताना धन(पॉझिटीव्ह) आणि ऋण

(निगेटीव्ह) टोके योग्य पध्दतीने जोडा.

आकृती :-



निरीक्षण :- १) सोलर पॅनेल हा सेमी कंडकक्टरपासून बनवितात. यापासून आपणास डी.सी. सप्लाय मिळतो.
२) मल्टीमीटरच्या सहाय्याने व्होल्टेज मोजले. ते १२ व्होल्ट मिळाले.
३) मंडळात जोडलेला दिवा प्रकाशित झाला.

अनुमान :- प्रदुषणरहीत आवाजरहीत उर्जास्त्रोत म्हणून सोलर पॅनेलचा वापर केला जातो.
तसेच ही उर्जा वर्षातील जवळजवळ ८ ते १० महीने मिळते.

कौशल्य संपादन :- सोलर सेलचा वापर करून घरगुती उपकरण वापरता येते.

प्रात्यक्षिक क्र. ७

प्रात्यक्षिकांचे नाव :- लेड ॲसिड बॅटरी निगा आणि अभ्यास करणे

उद्देश :- लेड ॲसिड बॅटरी निगा आणि अभ्यास करणे

हत्यारे :-

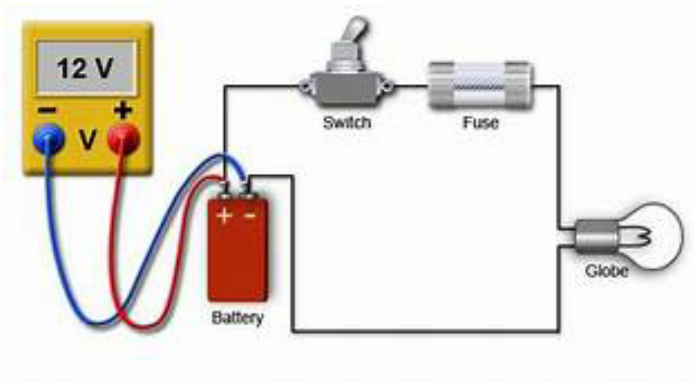
अ.क्र.	हत्यारांचे नाव	तपशील	संख्या
१	स्क्रू ड्रायव्हर	२५ सें. मी.	०१ नग
२	स्क्रू कनेक्टर	२० सें. मी.	०१ नग
३	इन्सुलेटेड कॉंबिनेशन प्लायर	२० सें. मी	०१ नग
४	वायर स्ट्रिपर	१५ सें. मी.	०१ नग
५	इलेक्ट्रिशियन नाईफ	१५ सें. मी.	०१ नग
६	स्पॅनर्स सेट		०१ सेट

साहित्य व साधने :- लेड ॲसिड बॅटरी,
हैड्रोमीटर,
व्होल्टमीटर,
मल्टीमीटर,
वायर इत्यादी.

कृती :- १) प्रथम सर्व बॅटरीचे बाहेरून निरीक्षण करणे. बॅटरीचे आवरण कुठे खराब झालेले आहे का नाही हे तपासणे.
२) नंतर मल्टीमीटरच्या सहाय्याने बॅटरीचे व्होल्टेज मोजणे.
३) नंतर ॲमिटरच्या सहाय्याने बॅटरीचा प्रवाह मोजणे.
४) बॅटरीची सर्व बुचे काढणे. आतील लिक्वीडची लेव्हल तपासणे. तसेच हैड्रोमीटरच्या सहाय्याने द्रवाची घनता मोजणे.

५) बॅटरीतील ॲसिडची पातळी वाढविणे.बॅटरीची बुचे बंद करू नयेत.
६) योग्य करंट सिलेक्ट करून बॅटरी बॅटरीचार्जरला योग्य पोलॅरीटीमध्ये जोडणे.
७) बॅटरी ८ ते ९ तास चार्ज करणे.
८) बॅटरीचे व्होल्टेज तपासणे. हैड्रोमीटरने ग्रॅव्हीटी (घनता) तपासणे.

मंडळाकृती-



निरीक्षण :-

१) बॅटरी प्रवाह—३० ॲम्पिअर
२) बॅटरी व्होल्टेज- १२.५ व्होल्ट
३) ॲसिडची घनता-

सेल नं.-	१	२	३	४
घनता.-	१.००	१.२८	१.२५	१.२४

अनुमान :-

बॅटरीचे रेटेड व्होल्टेज मल्टीमीटरने तपासल्यानंतर १२.५ व्होल्ट मिळाले.
ॲसिडची घनता सर्व सेलमध्ये सरासरी १.२८ मिळाली.
याचा अर्थ बॅटरीची कंडीशन चांगली आहे.

दक्षता व काळजी :-

१) चार्जींग चालू असताना बॅटरीचे व्हेंट्स उघडे ठेवावेत.
२) व्होल्टमीटर आणि ॲमीटर योग्य पोलॅरीटीतच जोडावेत.
३) ॲसिड अंगावर आणि कपड्यांवर पडणार नाही याची काळजी घ्यावी.

कौशल्य संपादन :-

कोणतीही बॅटरी चांगली आहे की खराब आहे हे तपासता येते तसेच बॅटरी चार्जिंग करता येते.

प्रात्यक्षिक क्र. ८

प्रात्यक्षिकाचे नाव:- इमर्जन्सी लाईटचा अभ्यास करणे.

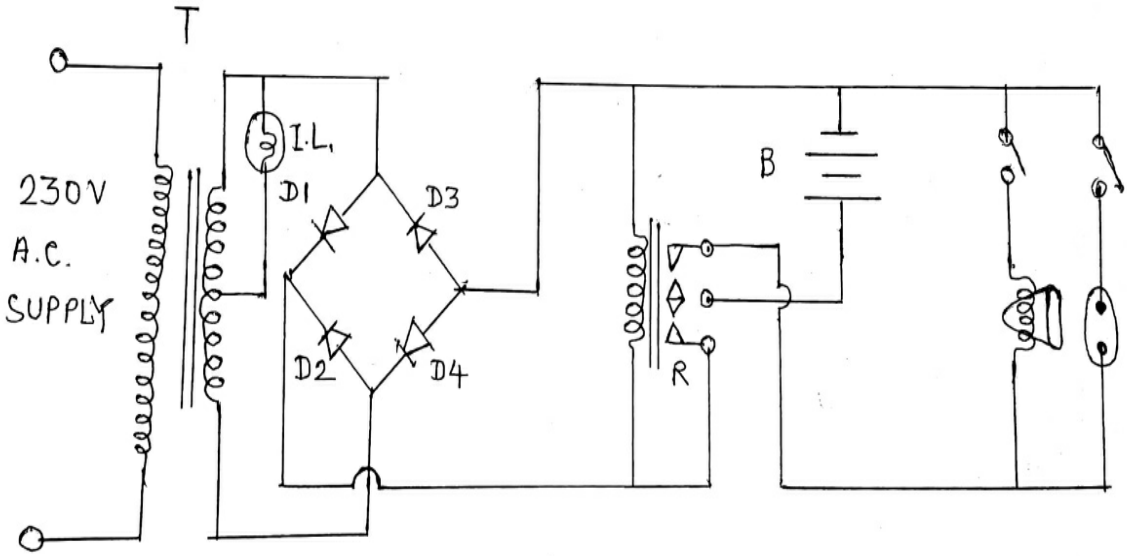
उद्देश :- इमर्जन्सी लाईटचा अभ्यास करणे.

साहीत्य व साधने :- इमर्जन्सी लाईट युनिट १, वायर.

हत्यारे :– स्क्रु ड्रायव्हर, कॉंबिनेशन प्लायर, इलेक्ट्रीशियन नाईफ, मल्टीमीटर.

कृती :– इमर्जन्सी लाईटच्या अंतर्भागात सर्कीटमध्ये दाखविल्याप्रमाणे पार्टची जोडणी तपासणे.

मंडळाकृती :–



निरीक्षण :– इमर्जन्सी लाईटची वायर ए. सी प्रवाहाला जोडल्यानंतर जोपर्यंत ए. सी. प्रवाह चालू आहे तोपर्यंत इमर्जन्सी लाईट बंद राहाते. ज्याक्षणी ए. सी. सप्लाय बंद होतो त्या क्षणाला इमर्जन्सी लाईट चालू होते.

अनुमान :– इलेक्ट्रॉनिक्स पार्ट्स वापरून तात्पुरत्या स्वरूपाचा विद्युत पुरवठा फक्त लाईट लोड साठी वापरता येतो. त्यासाठी बॅटरीची आवश्यकता लागते.

दक्षता व काळजी :– बॅटरी सतत चार्जिंग मोडमध्ये असणे आवश्यक आहे.

सर्कीट हाताळताना दक्षता घ्यावी.

कौशल्य संपादन :– इलेक्ट्रॉनिक साधन खोलून अभ्यास करून पुन्हा जोडता येते.

प्रात्यक्षिक क्र - ९

प्रात्यक्षिकाचे नाव:- पी.व्ही.सी.केसिंग केपिंग वायरिंग (जीना वायरिंग)

उददेश :- पी.व्ही.सी.केसिंग केपिंग चा वापर करून एक दिवा दोन ठिकाणाहून चालू बंद करणे.

हत्यारे : - कॉम्बीनेशन प्लायर 150MM-१ नग
स्क्रु ड्रायव्हर 100MM-१ नग
वायर स्ट्रीपर , कनेक्टर , टेस्टर , हॅक सॉ , ड्रिल मशीन

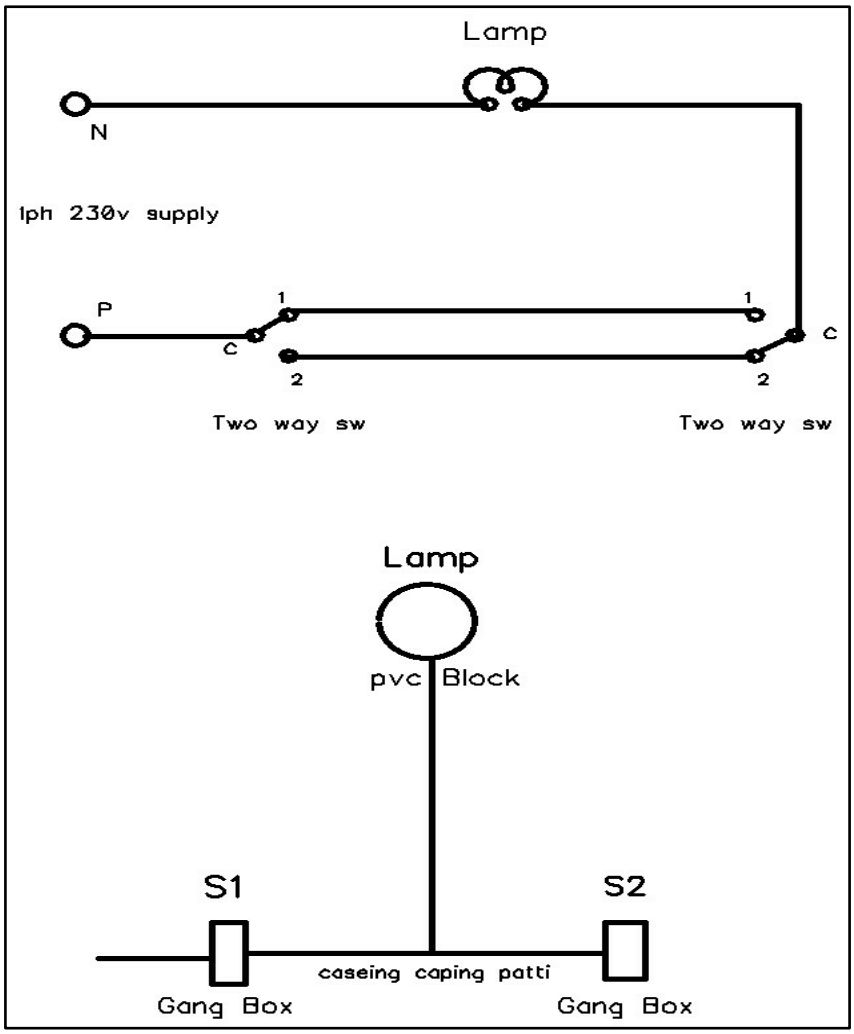
साहित्य व उपकरणे रू. पीण्व्हीण्सीण्कॉपर वायर ए बॅटन होल्डर 230V- 5A ए
टू वे स्विच 230V-5Aए पीण्व्हीण्सीण्केसिंग केपिंग एस्क्वेअर ब्लॉक ए
आवश्यकतेनुसार योग्य मापाचे स्क्रु इण

कृती रू. १द्धवायरिंगचा आराखडा तयार करा
२) मापा प्रमाणे केसिंग केपिंग पट्टी कापून घ्या.
३) ले आऊट प्रमाणे केसिंग स्क्रुच्या साहाय्याने बसवून त्यामधून वायर्स टाकून केपिंग घट्ट बसवा.
४) स्विच व होल्डर साठी लागणारे गँग बॉक्स व पी.व्ही.सी. स्क्वेअर बॉक्स बसवा.
५) स्विच व होल्डर ची कनेक्शन्स करून घ्या.
६) मंडला प्रमाणे जोडणी तपासून घ्या.
७) विद्युत पुरवठा चालू करून दिवा लागतो का नाही ते पाहा.

दक्षता व काळजी:- १) स्विच नेहमी फेज वायर वर जोडावा.
२)स्विच व व्होल्डर साठी पुरेशा मापाची वायर सोडावी तसेच कनेक्शन्स घट्ट असावीत.
३)वायरचे इन्सुलेशन काढताना तार कापणार नाही याची काळजी घ्या.

कौशल्य संपादन :- पी.व्ही.सी.केसिंग केपिंग प्रकारा मध्ये वायरिंग करायला शिकणे (जीना वायरिंग)

आकृती



निरीक्षण :- पी.व्ही.सी.केसिंग केपिंग चा वापर करून एक दिवा दोन ठिकाणाहून चालू बंद करणे यालाच जीना वायरिंग म्हणतात.

प्रात्यक्षिक क्र. १०

प्रात्यक्षिकाचे नाव :- मेगरच्या सहाय्याने नवीन वायरिंगचा इन्सुलेशन रेझिस्टन्स मोजणे.

उद्देश :- नवीन वायरिंगचा इन्सुलेशन रेझिस्टन्स मोजणे.

मेगरचा अभ्यास करणे
मेगर वापरण्याचा सराव करणे.

हत्यारे आणि उपकरण :-

अ.क्र.	साधने आणि उपकरणाचे नाव	तपशील	संख्या
१	कॉम्बिनेशन प्लायर	२० सें. मी.	०१ नग
2	स्क्रू ड्रायव्हर	३० सें. मी.	०१ नग
३	टेस्टर	२५० व्होल्ट	०१ नग
४	मेगर	५०० व्होल्ट	०१ नग
५	टेस्ट लॅम्प	२०० वॅट	०१ नग

साहित्य :-

अ.क्र	साहित्याचे नाव	तपशील	संख्या
१	इन्सुलेशन टेप	३/४”	०१ नग
२	टेस्ट वायर	१५ मी.	०२ नग

कृती :- टेस्ट क्र. १ इन्सुलेशन लिकेज टेस्ट

一) फॅन व दिवे सप्लायपासून दूर करा.
二) सर्व स्विचेस ऑन करा.
三) डी. पी. मध्ये फ्युज बसवा.
四) रीडिंग घेऊन इन्सुलेशन रेझिस्टन्स मोजा.
五) सप्लाय व्होल्टेज मोजा व मेगरने इन्सुलेशन रेझिस्टन्स मोजा.
六) सूत्राच्या सहाय्याने लिकेज करंट काढा.

लिकेज करंट = सप्लाय व्होल्टेज / मेगरचे रीडिंग (IR)

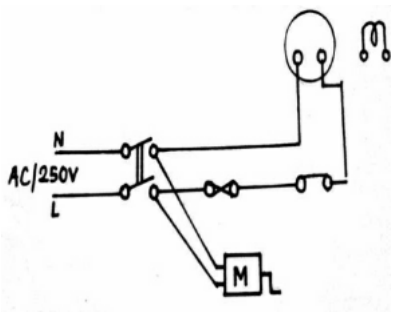
टेस्ट क्र. २ कंडक्टर व अर्थ यामधील इन्सुलेशन रेझिस्टन्स मोजणे

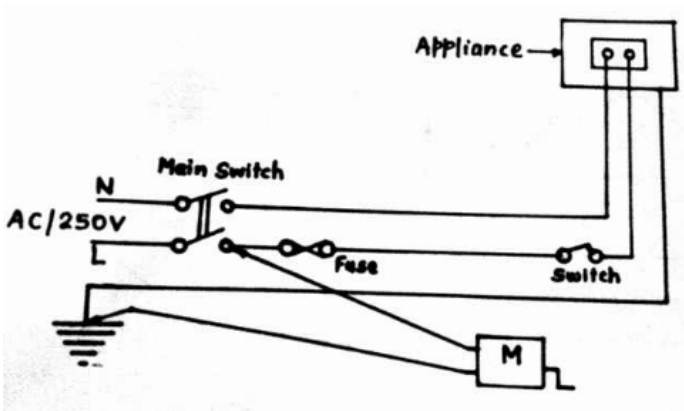
一) स्वीचेसच्या आउट-गोइंग टर्मिनलला मेगरचे E व L टर्मिनल जोडा.

二) मेगर हॅन्डल १६० RPM ने फिरवा

三) मेगरचे अचूक रीडिंग घ्या.

मंडलाकृती :-





निरीक्षण तक्ता :-

अ.क्र	तपासणी (IR)	मेगरचे वाचन
१	कंडक्टर व कंडक्टर मधील (P – N)	
२	कंडक्टर व अर्थ यामधील (Pin – E)	

ओळख :-
मेगर या उपकरणाच्या सहाय्याने वायडिंग, केबल्स विविध उपकरणे वेगवेगळ्या वायरिंगचा इन्सुलेशन रेझिस्टन्स आपणास मोजता येतात यासाठी मेगर हे उपकरण आहे. यामध्ये छोटा जनरेटर व ओहम मीटरचे एकत्रिकरण करून मेगर बनवितात मेगा ओहम मध्ये वाचन असते. मेगरच्या सहाय्याने ५० मेगा ओहम पर्यंत इन्सुलेशन रेझिस्टन्स मोजता येतो. यासाठी मेगरचे हॅन्डल १६० RPM या वेगाने फिरवावे लागते तेव्हा मेगरमध्ये ५०० v इतका दाब निर्माण होतो.
भारतीय विद्युत नियामकनुसार नवीन केलेल्या वायरिंगला सप्लाय देण्यापूर्वी वायरिंगचा इन्सुलेशन रेझिस्टन्स मेगरच्या सहाय्याने मोजतात.
—) इन्सुलेशन लिकेज टेस्ट
二) कंडक्टर व अर्थ मधील इन्सुलेशन रेझिस्टन्स मोजणे.

दक्षता :-
—) लिकेज करंट फुल लोड करंटच्या १/५००० पेक्षा जास्त असू नये.
二) टेस्ट क्र. २ मधील इन्सुलेशन रेझिस्टन्स १ मेगा ओहम पेक्षा कमी असू नये.
三) मेगर सप्लायला जोडू नये.
四) टेस्ट घेताना सप्लाय बंद असावा.

निष्कर्ष :-
—) कंडक्टर व अर्थ यामधील इन्सुलेशन रेझिस्टन्स १ मेगा ओहम पेक्षा कमी असू नये.
二) कंडक्टरचा इन्सुलेशन रेझिस्टन्स १ मेगा ओहम पेक्षा कमी असू नये.

प्रात्यक्षिक क्र. ११

उद्देश :- तीन खोल्यांच्या घराच्या नकाशावरून तार रचनेसाठी लागणाऱ्या पॉईंटची संख्या ठरवून त्यासाठी लागणाऱ्या खर्चाचे अंदाजपत्रक तयार करणे.

साधने :- तीन खोल्यांच्या घराचा नकाशा

कृती :- १) तीन खोल्यांच्या घराचा नकाशा अभ्यासा.
२) प्रकाशमानानुसार व गरजेनुसार प्रत्येक खोलीतील लाईट व पॉवर पॉईंटसची संख्या निश्चित करा.
三) सांकेतिक चिन्हांच्या सहाय्याने नकाशात विद्युत पॉईंटसची जागा दर्शवा.

四) दिलेल्या कोष्टकात लाईट व पॉवर पॉईंटसची संख्या नोंदवा व त्यानुसार लागणाऱ्या विद्युत साधनांची यादी तयार करा. (उदा. स्विचेस, होल्डर्स, सिलिंग रोज इ.

五) योग्य त्या वायरिंग पध्दतीची निवड करा.

六) ताररचनेसाठी लागणाऱ्या वेगवेगळ्या क्षमतेच्या वायर्सची निवड करून त्यांची लांबी निश्चित करा.

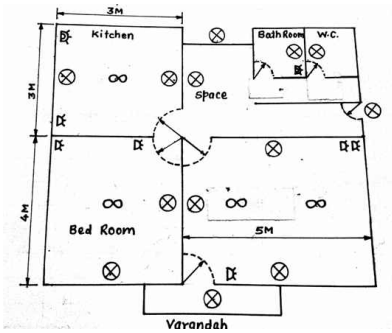
七) या ताररचनेसाठी लागणाऱ्या विद्युत साहित्याची (उदा. वूडन बोर्ड, स्क्रू, बँटन, पी. व्ही. सी., कॉंड्युट पाईप, केसिंग कँपिंग इ. संख्या व मापे निश्चित करा.

八) सर्व साधने व साहित्य यांची आवश्यकतेनुसार यादी तयार करून त्यांच्या प्रमाणानुसार किंमत काढा.

九) या अंदाजपत्रकात मजुरीचा समावेश करून एकूण खर्च काढा.

दक्षता व काळजी:- १) नकाशामध्ये योग्य त्या सांकेतिक चिन्हांचा वापर करा.
२) लाईट व पॉवर पॉईंटसाठी योग्य त्या क्षमतेची वायर वापरावी.
३) विद्युत साहित्य, साधने व उपसाधने निश्चित करताना भारतीय विद्युत नियमावलीचे पालन करावे.

आकृती :-



कोष्टक क्र. ०१

—. क्र	खोली	लाईट पॉईंटस	फॅन पॉईंटस	5 A प्लग सॉंकेट	१५ A प्लग सॉंकेट	एकूण

कोष्टक क्र. ०२

—. क्र	**साधनाचे नाव**	**तपशील**	**मेक**	**नग**	**दर**	**एकूण किंमत**	**शेरा**

कौशल्य संपादन :- १) घराच्या दिलेल्या नकाशावरून विद्युत पॉईंटसची संख्या ठरविणे.

二) घराच्या वेगवेगळ्या नकाशावरून ताररचनेसाठी लागणाऱ्या किमान खर्चाचे अंदाजपत्रक तयार करणे.

प्रात्यक्षिक क्र. १२

प्रात्यक्षिकांचे नाव -: टेबल फँन किंवा सिलिंग फँनची जोडणी करणे.

उद्देश:- १) फँनच्या सर्किट डायग्रामचा अभ्यास करणे.

2) फँनच्या अंतर्गत रचनेचा अभ्यास करणे / सर्व्हिसिंग करणे.

३) फँनची जोडणी करून त्यास विद्युत पुरवठा ठेवून फँन चालू करणे.

हत्यारे :

—. क्र	**हत्यारांचे नाव**	**तपशील**	**संख्या**
१	स्क्रू ड्रायवर	२५ सें. मी.	०१ नग
२	स्क्रू कनेक्टर	२० सें. मी.	०१ नग
३	इन्सुलेटेड कॉंबिनेशन प्लायर	२० सें. मी	०१ नग
४	वायर स्ट्रिपर	१५ सें. मी.	०१ नग

५	इलेक्ट्रिशियन नाईफ	१५ सें. मी.	०१ नग
६	स्पँनर्स सेट		०१ सेट
७	हॅमर	२० सें. मी.	०१ नग
८	मँलेट (वूडन)	-	०१ नग
९	बेरिंग पुलर	-	०१ नग

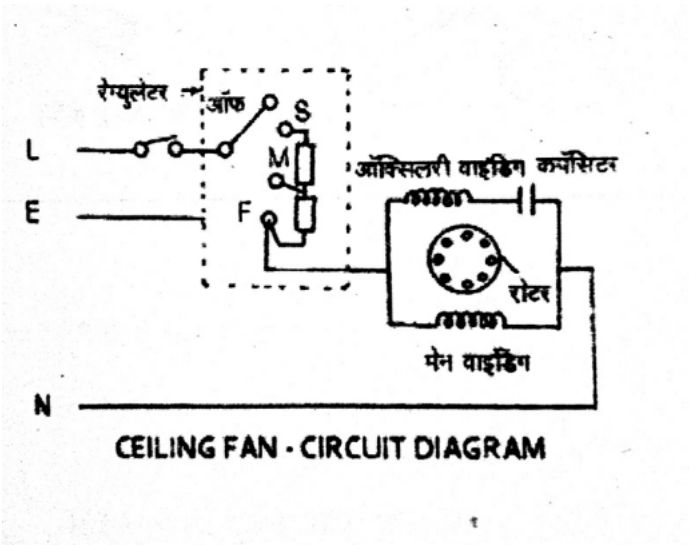
साहित्य व साधने

—. क्र.	**साहित्य व साधनांचे नाव**	**तपशील**	**संख्या**
१	सिलिंग फँन	१२०० मि. मी.	०१ नग
२	टेबल फँन	-	०१ नग
३	टेस्टिंग बोर्ड	-	०१ नग
४	वायर्स	१/८ पी. व्ही. सी.	आवश्यकतेनुसार
५	ग्रीस /ऑईल	-	आवश्यकतेनुसार
६	वार्निश	-	आवश्यकतेनुसार

कृती :-

—) सिलिंग फँन मोटरचे भाग वेगळे करणे.
二) प्रत्येक भागाचे कार्य काय ते समजावून घेणे.
三) स्टार्टिंग व रनिंग वायडिंग यातील फरक अभ्यासा.
四) बेरिंग (बुश किंवा बाँल) वायर्स टर्मिनल इत्यादी माहिती घेऊन अभ्यासा
五) आवश्यक असेल तर ज्या ठिकाणी घर्षण होते त्या ठिकाणी कशा पध्दतीने ग्रीसिंग करावे हे अभ्यासा.
六) सर्व घटक पूर्ववत जोडा.

आकृती :-



CEILING FAN - CIRCUIT DIAGRAM

ओळख :- पंख्यामध्ये सिंगल फेज परमनंट कँपसीटर मोटार वापरलेली असते याचे मुख्य दोन भाग पडतात 1) स्टेटर 2) रोटर

स्टेटरवर रनिंग व स्टार्टिंग वायडिंग बसविलेले असते. रोटर स्क्वीरल केज प्रकारचा असतो. पंख्याचा वेग कमी जास्त करण्यासाठी रेग्युलेटरचा वापर करतात. हे पंखे छताला टांगतात त्यांना सिलिंग फँन्स असे म्हणतात. ते जमिनी पासून कमीत कमी २.७५ मी. अंतरावर असावेत .याचा उपयोग घरात खेळती हवा राहण्यासाठी करतात. टेबल फँनची रचना कार्य व भाग हे सुद्धा सिलिंग फँन प्रमाणेच असतात. याचा टेबलवर उपयोग करतात म्हणून याला टेबल फँन म्हणतात.

सिलिंग फँनचे भाग :- १) स्टेटर २) रोटर ३) कॅपॅसीटर ४) बॉटम कव्हर ५) टॉप कव्हर ६) मोटार ७) बेरिंग ८) ब्लेड्स ९) हँगर क्लिप १०) टर्मिनल बॉक्स ११) सस्पेन्शन रॉड १२) टॉप व बॉटम कँनॉपी.

दक्षता :

一) हत्यारांचा योग्य वापर करा
二) सिलिंग फँन खोलत असताना वायडिंग खराब होणार नाही याची काळी घ्या
三) ग्रीसिंग व ऑइलिंग करत असताना योग्य प्रतीचे ग्रीस व ऑईल वापरावे व प्रमाण योग्य असावे. जोडणीत ज्याप्रमाणे सिलिंग फँन खोलला त्याउलट क्रमाने जोडत जा

कौशल्य संपादन :- सिलिंग फँन मोटरमधील घर्षण होणाऱ्या भागांना ग्रीसिंग व ऑइलिंग का व कसे करावे हे समजते.

प्रात्यक्षिक क्र. १३

प्रात्यक्षिकांचे नाव :- इंडक्शन कुकर आणि हॉट प्लेट

उद्देश :- इंडक्शन कुकर आणि हॉट प्लेट यांची दुरुस्ती

हत्यारे :-

अ. नं.	हत्यारांचे नाव	तपशील	संख्या
१	स्क्रू ड्रायव्हर	२५ सें. मी.	०१ नग
२	स्क्रू कनेक्टर	२० सें. मी.	०१ नग
३	इन्सुलेटेड कॉंबिनेशन प्लायर	२० सें. मी	०१ नग
४	वायर स्ट्रिपर	१५ सें. मी.	०१ नग
५	इलेक्ट्रिशियन नाईफ	१५ सें. मी.	०१ नग
६	स्पँनर्स सेट		०१ सेट
७	मल्टीमीटर		०१ नग
८	सिरीज बोर्ड		०१ नग

साहित्य व साधने :– १) इंडक्शन कुकर, २) हॉट प्लेट

कृती :– १) प्रथमतः इंडक्शन कुकरची संपूर्ण बाह्य तपासणी करणे. तसेच कुकर कपड्याने स्वच्छ करून घेणे.

२) सिरीज बोर्डला सप्लाय वायर जोडून सप्लाय चालू करणे.

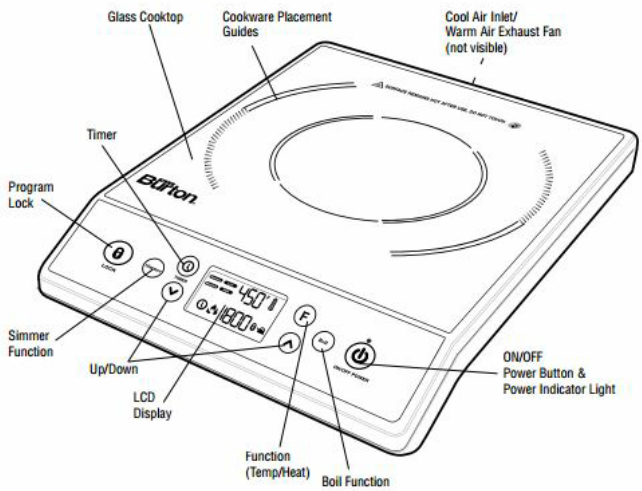
३) कुकरचा इंडीकेटर दिवा चालू होतो की नाही हे पाहणे.

४) सप्लाय वायरची मल्टिमीटरच्या सहाय्याने कंटिन्युटी तपासणे. फ्युज चेक करणे.

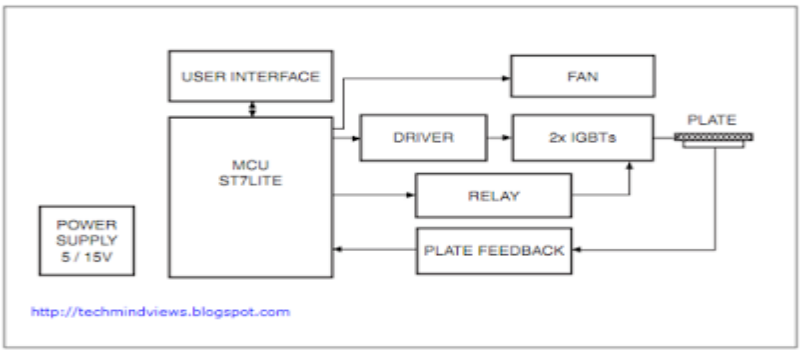
५) अंतर्गत पॉवर सप्लायची मल्टिमीटरच्या सहाय्याने तपासनी करणे.

६) मुख्य कॉईल तसेच इतर सर्कीटही तपासणे.

मंडळाकृती :- **१) इंडक्शन कुकरची बाह्य रचना**



२) ब्लॉक डायग्राम – इंडक्शन कुकरची अंतर्गत रचना.



निरीक्षण :- तपासणी करताना अंतर्गत पॉवर सप्लायचा फ्यूज जळाला होता. तो काढून त्याच किंमताचा फ्यूज बसविला.

अनुमान :- इंडक्शन कुकर हे इलेक्ट्रीकल तसेच इलेक्ट्रॉनिक उपकरण आहे. ते दुरुस्त करता येते.

दक्षता व काळजी :- २३० व्होल्ट ए.सी. सप्लाय दिल्यानंतर आतील सर्कीटला हात लाऊ नये. मल्टीमीटरने तपासणी करताना योग्य पोलॅरीटी आहे की नाही हे पाहूनच त्याचा वापर करणे

कौशल्य संपादन :- हत्यारांचा योग्य पद्धतीने वापर करता येतो. फॉल्ट फाईंडींगची पद्धत समजली.

Lists of Tools and Equpiments			
Std IX & X - Electrical Technology			
Batch Size - 30 Candidate			
Sr.No	Desicription of material	Specifications	Qty
1	Bench Vice	4"	2
2	Pipe Vice	4"	1
3	Rules(Steel)	12"	10
4	Measuring tapes	2 mtr	4
5	Standard Wire Gauge	ISI Mark	2
6	Try Square		10
7	Line Tester		15
8	Ammeter AC & DC (Analog)	0-1 A, 0-5A , 0-10 A	5 Each
9	Voltmeter	0-230 v , 0-440 v	5 Each
10	Wattmeter	single ph 1kw , 2 kw	5 Each
11	Energy Meter (analog and digital)	0-30 A	5
12	Clip on Meter	single ph	1
13	Megger	500 V , 1000 V	2 each
14	Multimeter(analog and Digital)		10 each

15	Frequency Meter	Single Ph 230 V ,50 HZs	1
16	Power Factor Meter	Single Ph 230 V ,50 HZs	1
17	Digital Votmeter and Ammeter	0-230 v , 0-440 v	5 each
18	Tachometer annalog and Digital		1 each
19	Scissers		2
20	Hacksaw Frame with Blade (mini)		10
21	Hand Drill machine with bit	10 mm cap	5
22	Electric hand drill machine with bit	10 mm cap	1
23	Wood hand saw ,Tennon saw		5 each
24	Rawal punch with bit 8 N0 and 10 No		5 each
25	Spanner (Ring type and Box type		1 set
26	Screw drivers (various size)	100 mm , 150mm 200 mm	10 each
27	Mallet		5
28	Ball Pein hammer	1/2, 3/4, 1 pound	5 each
29	Insulated Combination Pilers		15
30	Side cutting plier		15
31	Rheostat (various ranges)		5 each
32	Wire stripper		15
33	Poker		15
34	Oil can		1
35	Electrician knife		5
36	Connectors		15
37	Firmer chisel		5
38	Chisel	1/2 " , 3/4"	5 each
39	Files (Flat,Square ,Half round trianguler ,Rasp etc)		5 each
40	Claw Hammer		2
41	Pincer		2
42	Dimmer Stat (auto Transformer)	10 Amp ,230 V	1
43	Soldering irons (various type)	25 w , 50 w	10 each
44	Fluorescent tube with accessories		5
45	Moduler wiring accessories		1
46	Fan Regulator (eletronic)		5
47	Wiring Board	6' x 3'	4
48	Inverter	1 kva Capacity 1 ph 230 volts	1
49	Lead Acid Battery	180AH , 12 Volts	1
50	MCB's ELCB's (various current ratings)	16 amp , 32 amp	1 each
51	Power Supplies (various range)	12v 500 ma , 0-24 v variable 5 amp	5
Sr.No	**Desicription of material**	**Specifications**	**Qty**
52	Decorative Lighting Materials		1
53	Cable (Various sizes) armoured and unarmoured		1
54	Various Insulating Materials		1
55	Induction Cooker	1ph 230 volt	2
56	Hot plate	1ph 230 volt	2
57	Iron Various types	1ph 230 volt 500 /750 watts	3 each
58	Immerstion Heater	1ph 230 volt 1 kw	2
59	Geyser	1ph 230 volt 1 kw	1

60	Storage type water heater		1ph 230 volt 3 kw	1
61	Solar Cell			5
62	Soler Pannel			5
63	Solar lantern			2
64	ceiling fan		1 ph 230 volts	2
65	Table fan			2
66	single ph motor			2
67	Hydrometer			5
68	Solar Charge Controller			2
69	magnet bar and u type			5 each
70	electric mixer		1 ph 230 volts/500 w	2
71	various types of bell			1 each
Std IX & X - Electrical Technology :- Electric Raw Materials				
1	Enamel Aliminium and copper wire	34	Solder wire	
2	0.75 sq.mm multistrand pvc wire	35	transformer model	
3	2.5 sq.mm multistand pvc wire	36	Halogen Lamp	
4	1 sq.mm multistand pvc wire	37	Neon Lamp	
5	1.5 sq.mm multistand pvc wire	38	Mercury Lamp	
6	Insulation tape	39	Sodium vapour lamp	
7	Flexible wire	40	Metal halide lamp	
8	M.S conduit Pipe	41	LED based Lamp	
9	M.S conduit tee	42	Electric Bell various	
10	M.S conduit Elbow	43	Buzzer	
11	M.S.conduit Bend	44	Capacitor	
12	M.S saddle	45	Transister	
13	PVC Casing Caping	46	Resistance	
14	PVC Tee	47	Diode	
15	PVC Eblow	48	Triac	
16	PVC Bend	49	Diac	
17	PVC Saddle	50	7805 , 7812	
18	PVC Conduit	51	step down transformer	
19	PVC Gang Box	52	supply cords	
20	PVC Junction	53	Incandescent Lamp	
21	PVC Square Box	54	CFL	
22	one way switch	55	LED Lamp	
23	Two way switch	56	MOSFET	
24	Lamp Holder	57	distilled water	
25	5 pin Socket	58	lead acid battery cordwith crowdile pin	
26	2 pin Socket	59	top sunmica boards	
27	Indicator	60	moduler gang box	
28	Fuse Unit			
29	Sun mica board			
30	DP switch			
31	MCB			
32	ELCB			
33	Fuse cut out 16A			