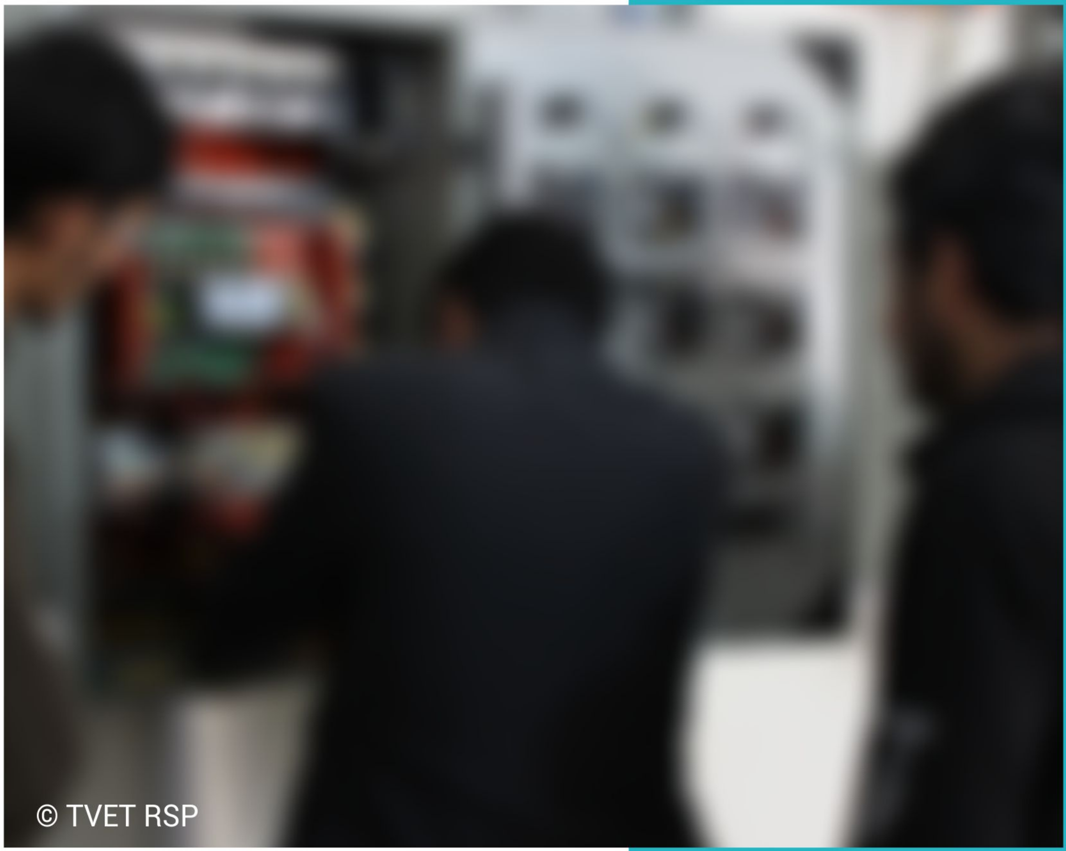
بلڈنگ الیکٹریشن



ٹریڈ گائیڈ

نیشنل ووکیشنل سرٹیفکیٹ لیول-2

ورژن-1 - دسمبر 2014

EUROPEAN UNION
Kingdom of the Netherlands
german cooperation
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT
NORWEGIAN EMBASSY
Supported by giz
Islamic Republic of Pakistan
Islāmī Jumhūrī-ye Pākistān
NAVTTC

Published by
National Vocational and Technical Training Commission
Government of Pakistan

Headquarter
Plot 38, Kirthar Road, Sector H-9/4, Islamabad, Pakistan
www.navttc.org

Responsible
Director General Skills Standard and Curricula, National Vocational and Technical Training Commission
National Deputy Head, TVET Reform Support Programme, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Layout & design
SAP Communications

Photo Credits
TVET Reform Support Programme

URL links
Responsibility for the content of external websites linked in this publication always lies with their respective publishers. TVET Reform Support Programme expressly dissociates itself from such content.

This document has been produced with the technical assistance of the TVET Reform Support Programme, which is funded by the European Union, the Embassy of the Kingdom of the Netherlands, the Federal Republic of Germany and the Royal Norwegian Embassy and has been commissioned by the German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ). The Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH in close collaboration with the National Vocational and Technical Training Commission (NAVTTC) as well as provincial Technical Education and Vocational Training Authorities (TEVTAs), Punjab Vocational Training Council (PVTC), Qualification Awarding Bodies (QABs)s and private sector organizations.

Document Version
December, 2014
Islamabad, Pakistan

بلڈنگ الیکٹریشن

ٹرینر گائیڈ

نیشنل ووکیشنل سرٹیفکیٹ لیول-2

ورژن-1 ۔ دسمبر 2014

بلڈنگ الیکٹریشن

ماڈیول-1

ماڈیول 1 کے اوقاتِ کار کا خاکہ

لرننگ یونٹس (Learning Units)	تھیوری گھنٹے	پریکٹیکل گھنٹے
1۔ الیکٹریکل کے بنیادی نظریات	25	10
2۔بجلی سے منسلک خطرات کی نشاندہی	5	3
3۔بجلی پیدا کرنے کے ذرائع	10	5
4۔الیکٹریکل متغیرات کا حساب	**10**	5
5۔الیکٹریکل سرکٹس میں مختلف مقداروں کی پیمائش	**8**	12
6۔الیکٹریکل پاور	**10**	5
7۔رزسٹو، انڈکٹو اور کیپسٹیو لوڈ	**6**	2
8۔ مقناطیس کے بنیادی اصول	**8**	4
ٹوٹل	**82**	**46**

فہرست مضامین (Table of Contents)

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 1۔

الیکٹریکل کے بنیادی نظریات

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcomes)

1.1	الیکٹران تھیوری	15
1.2	الیکٹران کے بہاؤ کو بیان کرنا	21
1.3	کنڈکٹر سیمی کنڈکٹر اور انسولیٹر	22
1.4	D.C سرکٹ میں اوہم لاء کا اطلاق	26
1.5	کنڈکٹرز کی رزسٹنس کو اثر انداز کرنے والے عوامل	26
1.6	رزسٹنس کو عرضی رقبہ، لمبائی اور درجہ حرارت کی بناء پر معلوم کرنا	28

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر2۔

بجلی سے منسلک خطرات کی نشاندہی

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcomes)

2.1	بجلی سے پیدا ہونے والے خطرات کی وضاحت	39
2.2	کیبل کی انسولیشن کا ٹوٹنا	40
2.3	لائیو(Live) حصوں کی حفاظت	41
2.4	گراؤنڈنگ کی اہمیت (Importance of Grounding)	43
2.5	بڑھتے ہوئے کرنٹ کے بہاؤ سے بجلی کی چنگاری	45
2.6	حفاظتی سازوسامان کا استعمال	45
2.7	لاشعوری/لاعلمی / بے خبری	46
2.8	برقی جھٹکے سے تحفظ کے طریقہ کار	48
2.9	بجلی کے خطرات سے منسلک حفاظت کی نشانیاں اور علامات کی شناخت	57

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر3۔

بجلی پیدا کرنے کے ذرائع کی وضاحت

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcomes)

3.1	بجلی پیدا کرنے کے ذرائع کی شناخت	64
3.2	مختلف ذرائع سے پیدا ہونے والی بجلی کی نوعیت	69

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 4۔

الیکٹریکل متغیرات کا حساب

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcomes)

4.1	بجلی کے سیریز، متوازی علم اور سیریز، متوازی الیکٹریکل سرکٹ کا مظاہرہ	76
4.2	اوہم کے قانون کے مطابق DC سرکٹ میں برقی مقداروں کا معلوم کرنا	82
4.3	اوہم کے قانون کے مطابق AC سرکٹ میں برقی مقداروں کا معلوم کرنا	83

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 5۔

الیکٹریکل سرکٹس میں مختلف مقداروں کی پیمائش

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcomes)

5.1	ڈیجیٹل اور اینالاگ آلات کی شناخت	88
5.2	DC سرکٹ میں کرنٹ اور وولٹیج کی پیمائش	90
5.3	بجلی کی فریکوئنسی کی پیمائش	91
5.4	حقیقی، ظاہری اور ری ایکٹیو پاور میں فرق	94
5.5	بجلی کے سنگل فیز وولٹیج اور فریکوئنسی کی پیمائش	95

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 6۔

الیکٹریکل پاور

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcomes)

6.1	حقیقی پاور، ظاہری پاور اور ریکٹو پاور کی مختلف نسبتوں کو بیان کرنا۔	104
6.2	KVA ،KW اور KVAR کی تعریف کریں	105
6.3	بجلی کے پاور فیکٹر کی پیمائش	106
6.4	لو پاور فیکٹر کے نقصان اور ہائی پاور فیکٹر کے فوائد	107
6.5	لو پاور فیکٹر کی وجوہات اور زیادہ کرنے کے طریقہ کار	109

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 7۔

رزسٹو، انڈکٹو اور کپیسٹنس لوڈ کو بیان کرنا۔

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcomes)

7.1	رزسٹنس، کپیسٹنس اور انڈکٹنس کی تعریف کریں	118
7.2	رزسٹو، انڈکٹو اور کپیسٹیو لوڈ کے درمیان موزانہ	118
7.3	الیکٹروسٹیٹک ڈسچارج کی اہمیت بیان کریں	121

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 8۔

مقناطیس کے بنیادی اصول

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcomes)

8.1	قدرتی مقناطیس اور مصنوعی مقناطیس	127
8.2	فلکس کی تعریف	128
8.3	مقناطیس خطوطوں کی طاقت اور ان کی خصوصیات	129
8.4	مقناطیست کے بنیادی قوانین	130
8.5	مختلف میٹریل کی مقناطیسی خصوصیات	133

بلڈنگ الیکٹریشن کے تربیتی پروگرام کا خاکہ اور امتحانات کی حکمت عملی

(Structure of the BET Training Program and Assessment strategy)

ماڈیول (Module) نمبر1:   الیکٹریکل تھیوری

لرننگ یونٹس (Learning Units)	تھیوری گھنٹے	پریکٹیکل گھنٹے	دوران تربیت امتحانات کا طریقہ (Formative Assessment)
1۔ الیکٹریکل کے بنیادی نظریات	25	10	کنڈکٹر، انسولیٹر اور سیمی کنڈکٹر کی عملی شناخت کا مظاہرہ کریں۔
2۔بجلی سے منسلک خطرات کی نشاندہی	5	3	الیکٹریکل آلات کی گراؤنڈنگ کا عملی مظاہر کریں۔
3۔بجلی پیدا کرنے کے ذرائع	10	5	الیکٹرومیگنیٹ انڈکشن کے اصول کو ثابت کرنے کا عملی مظاہرہ کریں۔
4۔الیکٹریکل متغیرات کا حساب	10	5	اوہم لاء کے اصول کو ثابت کرنے کا عملی مظاہرہ کریں۔
5۔الیکٹریکل سرکٹس میں مختلف مقداروں کی پیمائش	8	12	آسیلوسکوپ کی مدد سے DC اور AC وولٹیج کی پیمائش کا عملی مظاہرہ کریں۔
6۔الیکٹریکل پاور	10	5	واٹ میٹر کی مدد سے لوڈ کی پاور معلوم کرنے کا عملی مظاہرہ کریں۔
7۔رزسٹو، انڈکٹو اور کپیسٹیو لوڈ	6	2	رزسٹیو لوڈ کی خصوصیات کو عملی طور پر ثابت کریں۔
8۔ مقناطیس کے بنیادی اصول	8	4	الیکٹرومیگنٹ کی بناوٹ کا عملی مظاہرہ کریں۔
ٹوٹل	**82**	**46**	

نوٹ: تھیوری اور پریکٹیکل امتحان کے دیئے گئے طریقے صرف نمونے کے طور پر ہیں۔انسٹرکٹر لرننگ یونٹ میں سے کسی بھی عنوان اور پریکٹیکل کا امتحان لے سکتا ہے۔

دوران تربیت اور حتمی امتحانات کی تیاری

(Planning for Formative and Summative Assessments)

ماڈیول (Module) نمبر1: الیکٹریکل تھیوری

لرننگ یونٹس (Learning Units)		دوران تربیت امتحان کا طریقہ Formative Assessment	اوقات نامہ (Scheduled Dates)	
نمبر	**عنوان**		لرننگ یونٹ کی ابتدائی تاریخ	دوران تربیت امتحان کی اختتامی تاریخ
لرننگ یونٹ نمبر1	الیکٹریکل کے بنیادی نظریات	کنڈکٹر، انسولیٹر اور سیمی کنڈکٹر کی عملی شناخت کا مظاہرہ کریں۔		
لرننگ یونٹ نمبر2	بجلی سے منسلک خطرات کی نشاندہی	الیکٹریکل آلات کی گراؤنڈنگ کا عملی مظاہرہ کریں۔		
لرننگ یونٹ نمبر3	بجلی پیدا کرنے کے ذرائع	الیکٹرومیگنیٹ انڈکشن کے اصول کو ثابت کرنے کا عملی مظاہرہ کریں۔		
لرننگ یونٹ نمبر4	الیکٹریکل متغیرات کا حساب	اوہم لاء کے اصول کو ثابت کرنے کا عملی مظاہرہ کریں۔		
لرننگ یونٹ نمبر5	الیکٹریکل سرکٹس میں مختلف مقداروں کی پیمائش	آسیلوسکوپ کی مدد سے DC اور AC وولٹیج کی پیمائش کا عملی مظاہرہ کریں۔		
لرننگ یونٹ نمبر6	الیکٹریکل پاور	واٹ میٹر کی مدد سے لوڈ کی پاور معلوم کرنے کا عملی مظاہرہ کریں۔		
لرننگ یونٹ نمبر7	رزسٹو، انڈکٹو اور کپیسٹیو لوڈ	رزسٹیو لوڈ کی خصوصیات کو عملی طور پر ثابت کریں۔		
لرننگ یونٹ نمبر8	مقناطیس کے بنیادی اصول	الیکٹرومیگنٹ کی بناوٹ کا عملی مظاہرہ کریں۔		
اختتام ماڈیول کا امتحان (ماڈیول کے اختتام پر پروجیکٹ کے ذریعے امتحان لیا جائے۔)				

ہدایات برائے انسٹرکٹرز

(Guidelines for the trainers)

تربیتی پروگرام کا اطلاق

داخلے کے لیئے قابلیت

* مڈل یا اس کے مساوی تعلیم
* بنیادی انگلش اور حساب کی سمجھ بوجھ
* داخلہ ٹیسٹ

کلاس کا حجم

* 25 سے 30 ٹرینیز

تربیت کا دورانیہ/سکیم

a۔	ادارے میں ٹریننگ کا دورانیہ	33دن (تھیوری اور پریکٹیکل)
b۔	ہفتہ وار گھنٹے	30
c۔	تناسب (تھیوری اور پریکٹیکل)	20:80
d۔	تربیتی مواد	تربیتی کتاب
e۔	ذرائع تدریس	اُردو

تربیت دینے والے کی قابلیت

* بی۔ایس سی انجینئرنگ اور متعلقہ شعبہ میں دو سال کا تجربہ
* بی۔ ٹیک اور متعلقہ شعبہ میں تین سال کا تجربہ
* ڈی۔اے۔ای اور متعلقہ شعبہ میں پانچ سال کا تجربہ
* بلڈنگ الیکٹریشن کا سٹرٹیفکیٹ اور متعلقہ شعبہ میں آٹھ سال کا تجربہ۔کمپیوٹر کی بنیادی مہارت ضروری ہے۔

لرننگ کا مقصد

انسٹرکٹر اس باب کی اس طرح تدریس کرے گا کہ ٹرینی اس قابل ہو جائے کہ وہ الیکٹریکل سے متعلق مندرجہ ذیل کو سمجھ سکے اور ان پر عمل کر سکے۔

* الیکٹریکل کے بنیادی نظریات
* بجلی سے منسلک خطرات کی نشاندہی

* بجلی پیدا کرنے کے ذرائع
* الیکٹریکل متغیرات کا حساب
* الیکٹریکل سرکٹس کی پیمائش
* الیکٹریکل پاور
* رزسٹو، انڈکٹو اور کپیسٹو لوڈ
* مقناطیس کے بنیادی اصول

اس ماڈیول کو لرننگ یونٹس اور لرننگ آؤٹ کمز میں تقسیم کیا گیا ہے جس کی مدد سے ٹرینی مندرجہ بالا مقاصد کے حصول کیلئے علمی اور عملی کام کی تربیت حاصل کرے گا۔ انسٹرکٹر دوران تربیت مندرجہ ذیل باتوں پر خصوصی توجہ دیں۔

عملی کام

1۔ اس چیز کا خصوصی خیال رکھیں کہ علمی تربیت 20% اور عملی تربیت 80% ہو۔

2۔ انسٹرکٹر ترتیب عمل کے مطابق ٹرینیز سے عملی کام کروائیں اور اس عملی کام کی انجام دہی میں تمام انتظامی امور کا خیال رکھیں تا کہ ہر ٹرینی کو اپنے ہاتھوں سے کام کرنے کا موقع میسر آ سکے۔

3۔ اس ماڈیول کے اندر دیئے گئے علمی اور عملی کام کیلئے مختص اوقات کو مدنظر رکھتے ہوئے تربیت فراہم کریں۔ وقت کی پابندی لازم ہوگی تا کہ کوئی تھیوری یا پریکٹیکل رہ نہ جائے اور ٹرینیز کی 80% حاضری کو یقینی بنانا بھی انسٹرکٹر کی ذمہ داری ہے۔

4۔ اس ماڈیول کے اندر روزانہ کے سبق کی منصوبہ بندی (Daily Lesson Plan) کا خاکہ بھی پیش کر دیا گیا ہے جس کے مطابق انسٹرکٹر اپنے روزانہ کے سبق کی منصوبہ بندی خود کریں اور اس کے مطابق پوری تیاری کر کے کلاس میں آئیں تا کہ ٹرینیز کو اچھے طریقے سے علمی اور عملی کام کی تربیت دے سکیں۔

5۔ جہاں تک ممکن ہو سکے متعلقہ انڈسٹری کے دورہ (visit) کا ضرور انتظام کریں اس سے ٹرینیز کو اپنے شعبے میں کر کام کرنے کا شوق بڑھے گا۔

انسٹرکٹر بطور سہولت کار

6۔ انسٹرکٹرز سہولت کار کا کردار ادا کریں اور ان کی تربیت کا مرکز ٹرینی ہو۔ انسٹرکٹر کی ذمہ داری ہے کہ کلاس کے ماحول کو علمی اور عملی کاموں کیلئے سازگار بنائے اور وہ اس چیز کا بھی خیال رکھے کہ ان کا کوئی بھی ٹرینی سیکھنے سے محروم نہ رہ جائے۔

7۔ سب سے پہلے معلومات دیں، پھر عملی کام خود کر کے دکھائیں اور پھر اپنی زیر نگرانی گروپ کی صورت میں ٹرینیز سے عملی کام کروائیں اور علمی اور عملی کاموں کو سمجھنے کیلئے بحث و مباحثوں کو فروغ دیں۔ اس کام کیلئے مندرجہ ذیل طریقے اختیار کئے جا سکتے ہیں۔

a۔ لیکچر(Lecture) - اس کا دورانیہ کم سے کم رکھیں

b۔ کہانی کا استعمال - ٹرینیز کو کسی مسئلہ کو سمجھنے اور اس کا حل نکالنے کیلئے کسی حقیقی کہانی کا سہارا لینا

c۔ گروپ ورک - ٹرینیز سے گروپ کی صورت میں مختلف عملی کام اپنے زیرِنگرانی کروانا اور بعد میں انہیں اپنی رائے سے آگاہ کرنا۔

d۔ عملی کام - ٹرینیز سے ورکشاپ میں عملی کام کروانے کے علاوہ کسی بلڈنگ کی تعمیر کی جگہ پر لے جا کر حقیقی عملی کام کروانے کی مشق کروانا۔

e۔ بحث ومباحثہ - ٹرینیز کو اپنے کام کے بارے میں نئے خیالات پیش کرنے کا پورا پورا موقع دینا۔

f۔ آمادگی - ٹرینی کو سبق پڑھنے پر آمادہ کرنے کیلئے مختلف طریقے اختیار کر سکتا ہے مثلاً

* مختلف سوالات کا سہارہ لینا
* چارٹ یا ماڈل کو استعمال کرنا
* عنوان میں تجسس اور دلچسپی پیدا کرنا

ٹرینیز کے ساتھ بات چیت اور نقطہ نظر

8۔ نہ تو کلاس میں اس قدر سختی ہو کہ کوئی ٹرینی اپنے خیالات کا یا اپنی پریشانیوں کا اظہار بھی نہ کر سکے اور نہ ہی اس قدر آزادی ہو کہ ٹرینی سیکھنے کے اجتماعی نظم وضبط کو ہی ختم کر دیں۔ایک اچھے اور معتدل ماحول کو قائم رکھنا انسٹرکٹرز کی ذمہ داریوں میں شامل ہے تاکہ ٹرینی اپنے مقصد کے حصول میں کامیاب ہو سکے۔

9۔ اس ماڈیول کے اندر ٹرینیز کو اپنی تربیت کے بارے میں ہفتہ وار رائے یا ردعمل دینے کا انتظام کیا گیا ہے۔انسٹرکٹرز ایک چارٹ کی مدد سے ہر ہفتے ٹرینیز سے ان کی رائے لیا کریں اور ان آراء کی روشنی میں تربیتی عمل میں بہتری لانے کی کوشش کریں۔

دوران تربیت حکمت عملی

10۔ اس ماڈیول میں انسٹرکٹرز اور ٹرینیز کو تمام امتحانی مراحل سے آگاہ کرنے کیلئے راہنمائے امتحانات شامل کیا گیا ہے جس کی مدد سے انسٹرکٹرز اپنے ٹرینیز کی قابلیت کا امتحان لے سکیں گے اور ٹرینی اس سے اپنے امتحانات کی تیاری میں بھرپور فائدہ اٹھا سکیں گے۔

11۔ انسٹرکٹرز زبانی امتحان، تحریری امتحان، عملی امتحان، اسائنمنٹ اور پروجیکٹ کے ذریعے اپنے ٹرینیز کی قابلیت کا امتحان لیں گے اور ان شواہد کو محفوظ رکھیں گے جو حتمی امتحان میں بطور ثبوت پیش کئے جائیں گے۔

12۔ دوران تربیت انسٹرکٹرز روزانہ کے زبانی امتحان کے علاوہ تربیتی اکائی اور ماڈیول کے اختتام پر بھی ٹرینیز سے امتحان لیں گے جس کی تفصیلات راہنمائے امتحانات میں درج کر دی گئی ہیں۔

13۔ کورس کی تکمیل کے بعد انڈسٹری اور انسٹیٹیوٹ کے مشترکہ پینل کے ذریعے فائنل کے امتحانات منعقد کروائے جائیں گے اور

ان تمام امتحانات میں کامیابی کے بعد ٹرینی کو سرٹیفکیٹ فراہم کیا جائے گا۔

تربیت کے تنظیمی پہلو

14۔ انسٹرکٹر روزانہ کے سبق کی منصوبہ بندی کیلئے مندرجہ ذیل ہدایات کو مدنظر رکھیں گے۔

a۔ کلاس میں بیٹھنے کا انتظام اس طرح ہو کہ ٹرینیز کے درمیان باہمی روابط میں اضافہ کا ذریعہ بن سکے۔

b۔ کلاس کے پہلے دن انسٹرکٹر اور ٹرینی ایک دوسرے سے اپنا تعارف کروائیں اور بعد کے دنوں میں انسٹرکٹر پچھلے سبق کا خلاصہ پیش کرے اور زبانی سوال پوچھے۔

c۔ انسٹرکٹر آج کے لیکچر کا مختصر تعارف، مقصد اور اس کے نتائج کے بارے میں ٹرینیز کو آگاہ کریں۔

d۔ عملی کام کیلئے چھوٹے گروپ بنائیں، ہر گروپ کو اس کا کام بتائیں اور اسکو مکمل کرنے کیلئے وقت مقرر کریں۔

e۔ گروپس کو چارٹ بنانے اور نتائج اکھٹے کرنے اور انکو پیش کرنے کی اجازت دیں اور حتمی نتائج پر بحث کریں۔

f۔ ٹرینیز سے علمی کام کو سمجھنے کے بارے میں ان کی رائے لیں اور جانچنے کے لئے سوال کریں۔

g۔ ٹرینیز کو سیکھنے کیلئے مناسب وقت دیں تا کہ وہ اپنے علمی اور عملی کاموں کے درمیان تعلق کو سمجھ سکیں۔

مواقع

اس ماڈیول میں کامیاب ہونے والے ٹرینیز کیلئے مندرجہ ذیل روزگار کے مواقع ہو سکتے ہیں۔

* چھوٹی بڑی صنعتوں میں بطور اسسٹنٹ الیکٹریشن
* الیکٹریکل اشیاء کی مرمت کرنے والی دوکانوں پر اسسٹنٹ الیکٹریشن
* وائرنگ کے ٹھیکیدار کے ساتھ بطور اسسٹینٹ الیکٹریشن
* اپنے ہنر سے متعلق اپنا کاروبار کرنا

حوالہء کتب

انسٹرکٹر ٹرینیز کو اس ماڈیول کے بارے میں مزید معلومات حاصل کرنے کیلئے مندرجہ ذیل کتب سے مدد حاصل کرنے کا مشورہ دے سکتا ہے۔

1۔ پرنسپلز آف الیکٹریکل انجینئرنگ

مصنفین: محمد یونس شاکر۔ عامر امین

پبلشر: رہنما پبلشر اُردو بازار لاہور

۲۔ الیکٹریکل وائرنگ

مصنف: چودھری ایم۔ اے سلیم تھیمی۔ گورنمنٹ پولی ٹیکنیک انسٹی ٹیوٹ۔ فیصل آباد

پبلشر: علامہ اقبال اوپن یونیورسٹی، اسلام آباد

ٹول بکس برائے انسٹرکٹر

ٹول نمبر (1)   برائے انسٹرکٹر

انفرادی یا گروپ سرگرمی (Individual or Group Activity)

وضاحت: انسٹرکٹر ٹرینی یا ان کے گروپ کی شکل میں مخصوص علمی / عملی کام کی اچھی طرح سے وضاحت کرے گا۔ٹرینی کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کیا جائے۔ مسئلے کو حل کرنے کیلیئے وقت کی وضاحت کی جائے جو موجودہ ٹریننگ سیشن کے اندر ہونا چاہیئے۔ ہر گروپ ایک مناسب طریقے سے مسئلہ کا حل پیش کرے گا جو کہ ایک مختصر پریزنٹیشن اور کام کے نتیجہ کو فلپ چارٹ کو استعمال کرتے ہوئے پیش کرے گا۔

علمی/ عملی کام کی وضاحت۔ 4لائنوں سے زیادہ نہیں ہونی چاہیئے
انفرادی/ گروپ کا نتیجہ / پیش کش (Presentation)

ٹول نمبر(2)   برائے انسٹرکٹر

اسائنمنٹ (Assignment)

وضاحت: انسٹرکٹر ٹرینی کوانفرادی یا گروپ کی شکل میں اسائنمنٹ دے اور اس اسائنمنٹ کو مکمل کرنے کیلیئے وقت مقرر کرے۔

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دیں۔
1۔
2۔
3۔

ٹول نمبر(3) برائے انسٹرکٹر

عملی مظاہرہ (Practical Demonstration)

کسی بھی فنی تربیت میں سب سے اچھا طریقہ کار یہ ہے کہ ٹرینی کو کام اور اس سے متعلق معلومات کو اُس کے طریقہ کار کے مطابق بیان کیا جائے۔

1۔ رہنمائے اساتذہ میں عملی کام کو کرنے کے متعلق تمام ہدایات اور طریقہ کار کا علم ہونا چاہئے۔

2۔ تمام اوزار، سامان اور استعمال ہونے والی اشیاء کو اکٹھا کیا جائے۔

3۔ بتایا جائے کہ جو کام ہم سیکھنے جا رہے ہیں اس کو پہلے سے بتائے ہوئے طریقوں سے کس طرح کیا جائے اور ممکنہ نتائج اور چیزوں کو ٹرینیز کو دکھایا جائے۔

4۔ اس بات کا خاص خیال رکھا جائے کہ تمام ٹرینیز اس عملی کام کو اچھی طرح سے دیکھیں اور سمجھیں۔

5۔ ان طریقوں کی نشاندہی کریں جو کہ مشکل اور پیچیدہ ہو اور ایسا طریقہ کار منتخب کیا جائے جو حفاظتی تدابیر کے مطابق ہو۔

6۔ عملی کام کی وضاحت کرے اور جہاں ضرورت ہو ٹرینیز کی سمجھ کو جانچنے کیلئے سوالات کرے۔

7۔ انفرادی طور پر یا گروپ میں ٹرینیز کو کام کو دوہرانے دیا جائے۔

8۔ کلاس میں تمام ٹرینیز کو انفرادی طور پر رہنمائی فراہم کرتا رہے۔

9۔ تمام پیچیدہ طریقوں کو دہرائے اگر ان کی ضرورت ہو۔

10۔ جو کچھ ٹرینیز نے سیکھا ہے وہ ٹرینیز کو خلاصہ کی شکل میں بیان کرے۔

ٹول نمبر(4)   برائے انسٹرکٹر

عملی کام / منصوبہ (Practical Assignment / Project)

وضاحت: انسٹرکٹر ٹرینیز کو مخصوص عملی کام کے بارے میں اچھی طرح سے وضاحت کرے۔ یہ کام انفرادی طور پر یا گروپ کی شکل میں کیا جاسکتا ہے۔ عملی کام کو مکمل کرنے کا وقت پہلے بتادے جو کہ اس ٹریننگ سیشن کے وقت کے اندر ہو، لیکن اس کو مناسب وقت دیا جا سکتا ہے۔ نتیجہ کو انفرادی یا گروپ کی شکل میں پیش کیا جائے گا۔

نوٹ

اس طرح کے عملی کام کو عام طور پر کروایا جاسکتا ہے۔

عملی کام کی وضاحت۔ 4 لائنوں سے زیادہ نہیں ہونی چاہئے
گروپ کا نتیجہ / پیش کش (Presentation)

ٹول نمبر(5)　　برائے انسٹرکٹر

روزانہ کے سبق کی منصوبہ بندی (Daily Lesson Plan)

رہنمائے انسٹرکٹرز سیکھانے کے عمل میں بہترین رہنمائی روزانہ کی بنیاد پر فراہم کرتا ہے۔ضرورت اس امر کی ہے کہ انسٹرکٹرز ہر سبق کی ضرورت کے مطابق نہ صرف تیاری کرے بلکہ اس کی پیشگی تیاری کر کے رکھے تا کہ بہترین طریقے سے اس پر عمل کیا جا سکے جیسا کہ

1۔ اپنا تعارف کروائے، لرننگ یونٹ سیکھنے کے فوائد کو بیان کرے تا کہ سیکھنے والوں کی توجہ حاصل کی جا سکے

2۔ لرننگ کے فوائد بیان کرے جس کی مدد سے ٹرینیز پہلے سے جان سکے کہ وہ اس نئے سبق سے کیا حاصل کر سکتا ہے۔انسٹرکٹر کو چاہیئے کہ دلچسپی کیلئے ٹرینیز سے کچھ سوالات پوچھے۔

3۔ سبق کے سب سے اہم حصے میں سیکھی گئی نئی معلومات اور مواد کا احاطہ کیا جائے۔کام کو خود سرانجام دیا جائے اور اس سے متعلقہ نوٹس، پاور پوائنٹ، فلپ چارٹ اور وائٹ بورڈ کو استعمال کرے۔

4۔ آخر میں سبق کا خلاصہ بیان کرے اور جائزہ لے کہ ٹرینیز نے کیا سیکھا ہے اور سوالات کے ذریعے تصدیق کرے کہ سکھلایا گیا علم و ہنر ٹرینیز تک پہنچ گیا ہے۔

(Daily Lesson Plan) روزانہ کے سبق کی منصوبہ بندی

Teaching Day **Date**____________

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر1: الیکٹریکل کے بنیادی نظریات	**مینوئل کا صفحہ نمبر:**

لرننگ آؤٹ کمز(Learning Outcome) نمبر1.1۔ الیکٹران تھیوری کے عمل کا مظاہرہ کرنا
لرننگ سیشن (Learning Session): علمی کام(Theory) (گھنٹے) ، عملی کام(Practical) (گھنٹے)
سفارش کردہ بصری آلات (Visual Aids Recommended): پروجیکٹر،مختلف قسم کے چارٹس، وائٹ بورڈ / بلیک بورڈ، کاپی اور پینسل ٹرینی کے ہمراہ ہوں۔
لرننگ آؤٹ کمز(Learning Outcome): اس سکھلائی کی اکائی (Learning Unit) کو مکمل کرنے کے بعد ٹرینی مندرجہ ذیل موضوعات کے بارے میں مکمل آگاہی حاصل کرلے گا۔ مادہ۔ مادہ کی مختلف حالتیں اور ایٹم کے سٹرکچر

کلاس سرگرمیاں(Class Activities)

سرگرمی نمبر1 (پچھلے سبق کا اعادہ)

انسٹرکٹر ٹرینی سے پچھلے سبق کے اعادہ کیلئے سوالات پوچھیں۔

i۔ ii۔

سرگرمی نمبر2 (آج کا لیکچر)

انسٹرکٹر ٹرینی کو درج ذیل باتیں تفصیل سے بتائیں۔

i۔ مادہ کی تعریف

ii۔ مادہ کی مختلف حالتیں مثالوں کے ساتھ

iii۔ ایٹم کی تعریف

سرگرمی نمبر3 (عملی کام)

انسٹرکٹر ٹرینی سے عملی کام کروائیں۔

i۔ ایٹم کے ماڈل یا سٹرکچر کو عملی طور پر دکھانا۔

سرگرمی نمبر4 (پڑھائے گئے سبق کے اجذاب کا تجزیہ)

لیکچر اور عملی کام کے بعد انسٹرکٹر، ٹرینیز سے سوالات پوچھیں۔

i۔ مادہ کی تعریف کریں۔ ii۔ مادہ کی حالت مثالوں کے ساتھ بتائیں iii۔ ایٹم کی تعریف کریں۔

سرگرمی نمبر5 (پراجیکٹ/اسائنمنٹ)

انسٹرکٹر ٹرینی کو پراجیکٹ یا اسائنمنٹ دیں۔

i۔ ایٹم کے سٹرکچر کا ماڈل تیار کریں۔

انسٹرکٹر	پرنسپل
دستخط مع تاریخ________________	دستخط مع تاریخ________________
نام ________________	نام ________________

نوٹ: اس لرننگ یونٹ کیلئے مزید لیسن پلان کی ضرورت ہوگی جو انسٹرکٹر نمونے کے مطابق خود تیار کرے گا۔

روزانہ کے سبق کی منصوبہ بندی کا نمونہ (Sample Daily Lesson Plan)

Teaching Day **Date**____________

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر1:	**مینوئل کا صفحہ نمبر:**

لرننگ آؤٹ کمز(Learning Outcome) نمبر1.1۔
لرننگ سیشن (Learning Session): علمی کام(Theory) (گھنٹے) ، عملی کام(Practical) (گھنٹے)
سفارش کردہ بصری آلات (Visual Aids Recommended): پروجیکٹر، مختلف قسم کے چارٹس، وائٹ بورڈ / بلیک بورڈ، کاپی اور پینسل ٹرینی کے ہمراہ ہوں۔
لرننگ آؤٹ کمز(Learning Outcome): اس لرننگ یونٹ کو مکمل کرنے کے بعد ٹرینی مندرجہ ذیل موضوعات کے بارے میں مکمل آگاہی حاصل کرلے گا۔

کلاس سرگرمیاں(Class Activities)

سرگرمی نمبر1 (پچھلے سبق کا اعادہ)

انسٹرکٹر ٹرینی سے پچھلے سبق کے اعادہ کیلئے سوالات پوچھیں۔

i۔

ii۔

سرگرمی نمبر2 (آج کا لیکچر)

انسٹرکٹر ٹرینی کو درج ذیل باتیں تفصیل سے بتائیں۔

i۔

ii۔

iii۔

سرگرمی نمبر3 (عملی کام)

انسٹرکٹر ٹرینی سے عملی کام کروائیں۔

i۔

سرگرمی نمبر4 (پڑھائے گئے سبق کا تجزیہ)

لیکچر اور عملی کام کے بعد انسٹرکٹر، ٹرینیز سے سوالات پوچھیں۔

i۔ ؟ ii۔ ؟ iii۔ ؟

سرگرمی نمبر5 (پراجیکٹ/اسائنمنٹ)

انسٹرکٹر ٹرینی کو پراجیکٹ یا اسائنمنٹ دیں۔

i۔

انسٹرکٹر
دستخط مع تاریخ ____________________
نام ____________________

پرنسپل
دستخط مع تاریخ ____________________
نام ____________________

ٹول نمبر 6 برائے انسٹرکٹر:

ہفتہ وار جائزہ (Weekly Evaluation)

درج ذیل خاکہ میں مختلف قسم کی علامات کے ذریعے لرننگ کی جانچ پڑتال کی جاسکتی ہے۔جس کے لئے ہر ہفتہ کے آخر میں یا کسی اور مخصوص دن انسٹرکٹر یہ خاکہ ٹرینیز سے مکمل کروائے۔انسٹرکٹر کو چاہیۓ کہ ایک ہی صفحہ پر سکھائے گئے کام کا خلاصہ اور نتیجہ نکالے،اس کو موقع پر موجود دوسرے انسٹرکٹرز سے بھی تبادلہ کرے۔

کلاس__________________

مضمون__________________

تاریخ__________________

جائزہ کا طریقہ کار			
1۔ کیا آپ نے ہفتہ کے دوران کچھ نیا سیکھا۔			
2۔تربیت کا معیار کیسا تھا۔			
3۔کیا تعلیمی مواد سمجھنا آسان تھا۔			
4۔کیا عنوان آپ کے کورس کے عملی کاموں سے متعلق تھا۔			
5۔کیا آپ نے گروپ ورک کے دوران دوسروں سے سیکھا۔			

کوئی اور رائے یا تبصرہ

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر1

الیکٹریکل کے بنیادی نظریات

اس لرننگ یونٹ میں الیکٹریکل کے بنیادی نظریات اوراس کی وضاحت ، مادہ کی تعریف ، حالتیں ،ٹھوس ، مائع ،گیس ، ایٹم کا ڈھانچہ ، ایٹم کے حصے ، چارج اور بجلی کے بارے میں بتایا جائے گا۔الیکٹریکل کے بنیادی نظریات کرنٹ ، وولٹیج ، رزسٹنس ، اوہم لاء ، رزسٹنس کے قوانین وغیرہ کا علم ہونا بہت ضروری ہوتا ہے۔اس کے علاوہ اس لرننگ یونٹ میں طالب علم الیکٹران کے بہاؤ ، کنڈکٹر ، سیمی کنڈکٹر اور انسولیٹر کی خصوصیات کا بھی مطالعہ کرے گا۔

1.1 الیکٹران تھیوری

مادہ کی تعریف

کائنات کی ہر وہ چیز جووزن رکھے اور جگہ گھیرے مادہ کہلاتی ہے۔

اللہ تعالیٰ نے ہمیں حواس خمسہ عطا کیے ہیں۔ان کی مدد سے ہم اپنے اردگرد موجود اشیاء کا مشاہدہ کرتے ہیں اوران میں ہونے والی تبدیلیوں کو بھی دیکھتے اور محسوس کرتے ہیں۔ پانی ، ہوا ،گیسیں ، نمکیات کے محلولات وغیرہ سب مادہ کی مختلف شکلیں ہیں۔ پانی کو نہ ہم صرف دیکھتے ہیں بلکہ محسوس بھی کرسکتے ہیں جبکہ ہوا کو ہم صرف محسوس کرسکتے ہیں۔ ہمارے اردگرد موجود یہ تمام اشیا مادی اشیا کہلاتی ہیں کیونکہ نہ صرف ان میں مادہ کی مقدار موجود ہوتی ہے بلکہ یہ جگہ بھی گھیرتی ہیں۔

مادہ کی مختلف حالتیں

مادہ کی تین حالتیں ہوتی ہیں ،ٹھوس ، مائع ،گیس۔تمام دھاتیں ٹھوس میں اور پانی ، دودھ ، مشروبات وغیرہ مائع میں جبکہ کاربن ، آکسیجن وغیرہ کو گیس میں شمار کیا جاتا ہے۔ ہر مادہ دو یا دو سے زیادہ ایٹم سے مل کر بنا ہوتا ہے اس کا مطلب ہے کہ مادہ ایٹموں کا مجموعہ ہے

ایٹم کی تعریف

ایٹم کی تعریف سادہ الفاظ میں یوں ہوسکتی ہے کہ ایٹم کسی بھی عنصر یا مادہ کا چھوٹے سے چھوٹا ذرہ ہوتا ہے جو اپنے عنصر کی خصوصیات کو برقرار رکھ سکے ایٹم کہلاتا ہے ایٹم نہایت ہی چھوٹا سادہ ذرہ ہے جسے عام آنکھ سے دیکھا نہیں جاسکتا۔

مالیکیول اور ایلیمنٹ

مالیکیول(Molecule)

یہ کسی ایلیمنٹ یا کمپاؤنڈ کا چھوٹا یونٹ جو آزادانہ رہ سکتا ہو۔ یہ ہمیشہ نیوٹرل ہوتا ہے یہ ایٹم کے ملنے سے وجود میں آتا ہے اور قیام پذیر یونٹ ہے۔

ایلیمنٹ(Element)

ایسا میٹریل جو ایک ہی قسم کے ایٹمز پر مشتمل ہوا یلیمنٹ کہلاتا ہے۔اسے کیمیائی طریقوں سے سادہ تر اجزاء میں

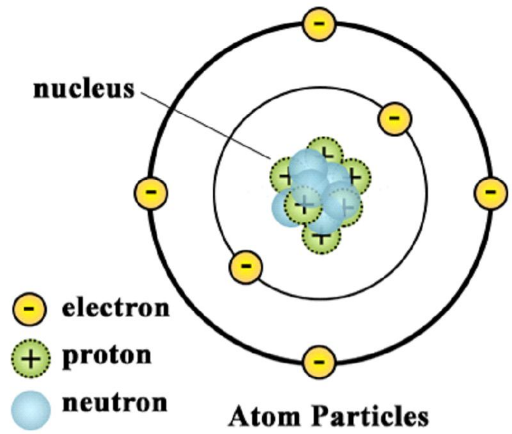
تبدیل نہیں کیا جا سکتا۔قدرتی طور پر دنیا میں جتنے بھی ایلیمنٹ ہیں وہ مختلف مقداری نسبتوں میں پائے جاتے ہیں۔

ایٹم کا ڈھانچہ اور مدار

ایٹم جہاں خود مادے کا چھوٹے سے چھوٹا ذرہ ہے وہاں ایٹم نہایت ہی چھوٹے چھوٹے ذرات پر مشتمل ہوتا ہے جنہیں الیکٹران Electron پروٹان Proton اور نیوٹران Neutron کہتے ہیں ایٹم میں ایک بنیادی مرکز جسے نیوکلیئس اور مختلف مدار ہوتے ہیں جنہیں Orbits ، شیل یا مدار کہتے ہیں۔

مداروں کو N,M,L,K وغیرہ کے ناموں سے ظاہر کیا جاتا ہے جبکہ ہر مدار میں الیکٹرانز کی تعداد کے لحاظ ان کا انرجی لیول مختلف ہوتا ہے۔اس لیئے انہیں انرجی لیولز بھی کہتے ہیں۔

مختلف ایٹموں میں شیلز کی تعداد مختلف ہوتی ہے جبکہ ایٹم کے آخری مدار کو ویلنس شیل کہا جاتا ہے۔



ایٹم بنیادی طور پر ایک نیوٹرل ذرہ ہے اس لیئے اس پر کوئی چارج نہیں ہوتا۔

مادے کا ایک مالیکیول تو اپنا آزادانہ وجود قائم رکھ سکتا ہے لیکن مادے کا ایک ایٹم اپنا آزادانہ وجود قائم نہیں رکھ سکتا اس لیے یہ فوراً کسی دوسرے ایٹم سے مل کر مالیکیول بنا لیتا ہے۔

عملی کام (Practical Work)

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **پریکٹیکل کا نام:** ایٹمی سٹرکچر کا ماڈل **وقت:**

اوزار و میٹریل: ایٹمی سٹرکچر کا ماڈل

ترتیب عمل:

1۔ ٹرینیز کو ایٹمی سٹرکچر کا ماڈل دکھایا جائے۔

2 ماڈل پر بنے نیوکلئیس کو نشان دہی کر کے دکھایا جائے۔

3۔ شیل یا مدار کے بارے میں اور تعداد کے بارے میں بتایا جائے۔

4۔ ایٹم کے آخری مدار "ویلینس" (valence) کے بارے میں بتایا جائے۔

5۔ مدار پر الیکٹران کی تعداد کی حدود کے بارے میں بتایا جائے۔

حفاظتی تدابیر:

1۔ ٹرینیز کو ماڈل دکھاتے وقت کمرے (جماعت) میں لائٹ کا مرکز ماڈل ہی ہونا چاہیے۔

2۔ ہر نشاندہی کے وقت آپ کا سایہ ماڈل پر نہ ہو اس لیے چھڑی کا استعمال کریں۔

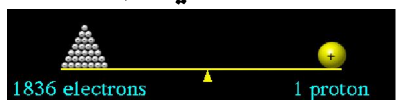
3۔ جس نشان پر ٹرینیز کو بتایا جائے صرف اور صرف اسی نشان پر چھڑی فکس ہو۔

الیکٹران۔پروٹان اور نیوٹران کی وضاحت

ا۔ پروٹان

کسی ایٹم کے نیوکلیئس میں پایا جانے والا وہ پارٹیکل جس پر مثبت چارج ہوتا ہے پروٹان کہلاتا ہے۔

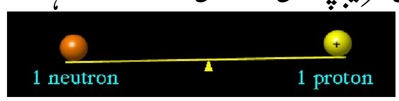
- اسے **p** سے ظاہر کیا جاتا ہے
- یہ الیکٹران سے **1836** گُنا بھاری ہوتا ہے



۲۔ نیوٹران

کسی ایٹم کے نیوکلیئس میں پایا جانے والا وہ پارٹیکل جس پر کوئی چارج نہیں ہوتا نیوٹران کہلاتا ہے۔

- اسے **n** سے ظاہر کیا جاتا ہے
- اس کا وزن تقریباً پروٹان کے وزن کے برابر ہوتا ہے۔



۳۔ **الیکٹران**

کسی ایٹم میں نیوکلیئس کے گرد مداروں میں حرکت کرنے والے وہ پارٹیکل جن پر نیگیٹیو چارج ہوتا ہے

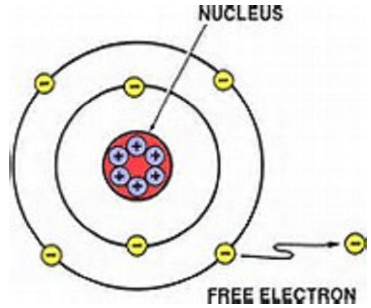
الیکٹران کہلاتے ہیں۔

- اسے **e** سے ظاہر کرتے ہیں۔
- اس پر 1.602×10^{-19} کولمب چارج ہوتا ہے۔
- یہ پروٹان کی نسبت **1836** گُنا ہلکا ہوتا ہے۔
- اسکا ماس 9.11×10^{-28} گرام ہوتا ہے

فری الیکٹران اور ویلنس الیکٹران کی تعریف

فری الیکٹران

ایسے الیکٹران جو آزادانہ حرکت کرتے ہوئے ایک ایٹم سے دوسرے ایٹم میں داخل ہوسکیں فری الیکٹران کہلاتے ہیں۔ان فری الیکٹران کی حرکت ہی دراصل کسی دھاتی میٹریل میں کرنٹ کا باعث ہوتی ہے۔



ویلنس الیکٹران

کسی بھی ایٹم کے آخری مدار میں میں موجود الیکٹرانوں کو ویلنس الیکٹران کہتے ہیں۔

کسی بھی عنصر کے سارے ایٹموں کے ویلنس الیکٹرانز مل کر ویلنس بینڈ ترتیب دیتے ہیں۔اس بینڈ میں فری الیکٹرانز ہوتے ہیں جنہیں معمولی سے انرجی دے کر ایٹم سے علیحدہ کیا جاتا ہے۔

مثبت اور منفی چارج کی خصوصیات

مثبت آئن

جب کسی اٹیم میں سے الیکڑان خارج ہو کر کسی دوسرے اٹیم میں چلے جائیں تو خارج کرنے والا اٹیم مثبت آئن بن جاتا ہے۔

منفی آئن

جب کوئی اٹیم کسی بھی دوسرے اٹیم سے الیکڑان حاصل کر لیتا ہے تو یہ منفی چارج کا حامل آئن بن جاتا ہے۔

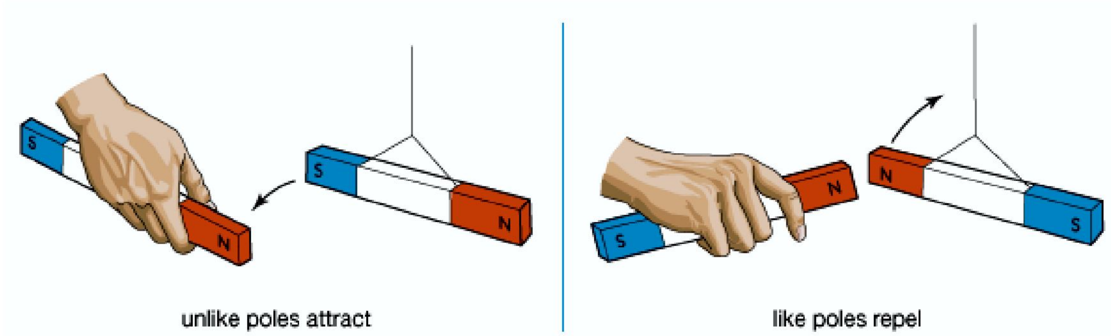
منفی اور مثبت پولیرٹیز (NEGATIVE & POSITIVE POLARITIES)

ہم بیٹری، سیل، روشنی کے آلات، ریڈیو، ٹیلی ویژن اور ایسی ہی بہت سی دوسری اشیاء میں بجلی کے اثرات دیکھتے رہتے ہیں۔ کیا ان سب میں ایک کامن بات یہ ہے کہ سب کے سب آلات بنیادی طور پر بجلی کے متعلق ہیں؟ اس کی وجہ دراصل متضاد الیکٹرک چارج (Electric Charge) کے حامل ذرات الیکٹرانز اور پروٹانز ہیں جو ایٹم کے اندر موجود ہوتے ہیں۔

تمام کی تمام مادی اشیاء چاہے وہ ٹھوس، مائع یا گیس کی صورت میں ہوں سب کی سب برقی بار کے حامل ان ذرات پر مشتمل ہوتی ہیں۔

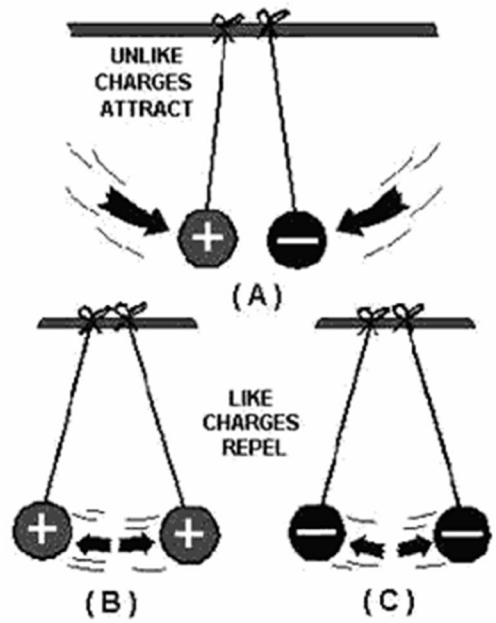
الیکٹران برقی چارج کا حامل سب سے چھوٹا ذرہ ہوتا ہے جس پر موجود چارج کو منفی پولیریٹی (Negative Polarity) کا نام دیا گیا ہے اسی طرح پروٹان بھی برقی چارج کا حامل ذرہ ہے جس پر موجود برقی بار کو مثبت پولیرٹی (Positive Polarity) کا نام دیا

گیا ہے۔منفی اور مثبت پولیرٹیز دراصل دو، ایک ہی مقدار کی مگر متضاد صلاحیتوں کا نام ہے یہ بالکل ایسے ہی ہے جیسے مقناطیس کے دو مخالف پولز۔



ایک جیسے چارجز ایک دوسرے کودفع کرتے جبکہ متضاد چارجز ایک دوسرے کوکشش کرتے ہیں۔

اگر چارج کی حامل دو اشیاء کوایک دوسرے کے قریب اس طرح لٹکایا جائے کہ وہ آزادانہ حرکت کرسکیں تو اگر وہ ایک جیسے چارجز کی حامل ہونگی تو ایک دوسری کودھکیلیں گی اور اگر دونوں مخالف چارجز کی حامل ہونگی تو ایک دوسری کو اپنی طرف کھینچیں گی۔ بالکل اسی طرح جس طرح مقناطیس کے ایک جیسے پول ایک دوسرے کودفع ہیں اور مخالف پولز ایک دوسرے کو اپنی طرف کھینچتے ہیں۔



نوٹ

الیکٹران کا وزن چونکہ پروٹان کے وزن سے 1836 گنا ہلکا ہوتا ہے اس لیےقوت کشش کے زیر اثر الیکٹرانز ہی پروٹانز کی طرف حرکت کرتے ہیں۔

بجلی کی تعریف

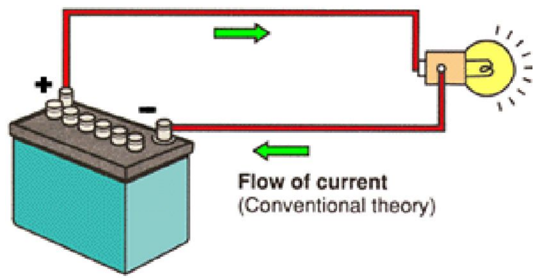
ایسی غیر مرئی قوت (نظر نہ آنے والی قوت) جو کسی مادی شے میں حرارت ، روشنی یا الیکٹرانز کی حرکت پیدا کرنے کی صلاحیت رکھتی ہو بجلی کہلاتی ہے۔بجلی انرجی کی ایک عام قسم ہے جو ہم روزانہ اپنے گھروں اور کاموں کی جگہوں پر استعمال کرتے ہیں۔

1.2 الیکٹران کے بہاؤ کو بیان کرنا

روایتی کرنٹ اور الیکٹرون کے بہاؤ کی تھیوری

روایتی کرنٹ

الیکٹریسٹی کی دریافت کے ساتھ ہی یہ نظریہ قائم کرلیا گیا تھا کہ الیکٹرک کرنٹ پوزیٹو چارجز کے بہاؤ کی وجہ سے ہے جو بیٹری کے پوزیٹو ٹرمینل سے نیگیٹو ٹرمینل کی طرف حرکت کرتے ہیں اسے کنوینشنل کرنٹ کہا جاتا ہے۔

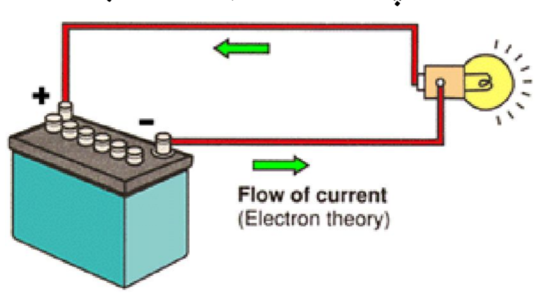


مگر اب ہم بخوبی اس حقیقت سے آگاہ ہیں کہ دھاتی کنڈکٹر میں موونگ چارج پارٹیکلز الیکٹرونز ہوتے ہیں جن پر نیگیٹو چارج ہوتا ہے اور یہ بیٹری کے نیگیٹو ٹرمینل سے پوزیٹو ٹرمینل کی طرح حرکت کرتے ہیں اس طرح کرنٹ دراصل نیگیٹو چارجز کے بہاؤ کی وجہ سے ہے۔

جتنا نیگیٹو چارج ایک سمت میں بہتا ہے۔ یہ اس بات کے مترادف ہے کہ اسے اتنا ہی پوزیٹو چارج مخالف سمت میں بہہ رہا ہے۔پس آئندہ ہم ڈی سی کرنٹ کی بات کریں گے تو اس سے مراد ہمیشہ کنوینشنل کرنٹ لیا جائے گا یعنی کرنٹ پوزیٹو سے نیگیٹو ٹرمینل کی طرف بہتا ہے۔

الیکٹرانک کرنٹ

اگر سرکٹ میں کرنٹ الیکٹرانز یعنی نیگیٹو چارج کے بہاؤ کی وجہ سے تصور کی جائے تو ایسی کرنٹ کو الیکٹرانک کرنٹ کہتے ہیں۔



نوٹ الیکٹرانک کرنٹ ہمیشہ بیٹری کے منفی سرے سے مثبت سرے کے طرف بہتی ہے۔

ہم جانتے ہیں کہ الیکٹرک کرنٹ بنیادی طور پر چارجز کا بہاؤ ہے۔آزاد الیکٹرونز بنیادی طور پر چارجز ہیں جو کنڈکٹرز میں موجود ہوتے ہیں۔بعض میٹریل مثلاً مائعات اور گیسوں میں پوزیٹو اور نیگیٹو آئنز کے چلنے سے بھی کرنٹ بہتا ہے۔ چارجز کو حرکت دینے کے

لیےانرجی کامنبع درکار رہوتا ہے جوسرکٹ میں چارجز کوحرکت دینے کا موجب بنتا ہے۔

چارج کی وہ مقدار جوایک سیکنڈ میں کسی کراس سیکشن ایریا میں سے گزرتی ہےالیکٹرک کرنٹ کہلاتی ہے۔اگر Q کولمب چارج کسی کراس سیکشن سے t سیکنڈ میں گزرجائے تو حسابی طور پر کرنٹ I کو یوں لکھیں گے۔

$$I = \frac{q}{t}$$

ساکن اور متحرک چارج

ساکن چارج

الیکٹروسٹیٹکس کوسٹیٹک الیکٹریسٹی یعنی برقی سکونی بھی کہتے ہیں الیکٹروسٹیٹکس فزکس کی وہ شاخ ہے جس میں چارج کی ساکن حالت کا مطالعہ کیا جاتا ہے یا پھر یوں کہہ سکتے ہیں کہ الیکٹروسٹیٹکس میں ساکن چارج کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

الیکٹروسٹیٹکس میں چارج کا اس صورتحال یا اس حالت میں مطالعہ کیا جاتا ہے جب چارج ساکن حالت میں ہوتا ہو۔ساکن حالت میں چارج پر مطالعہ کرنے سے ان چارجز کا تصوری پہلومختصر ہوجاتا ہےاور اسے آسانی سے سمجھا جاسکتا ہے۔

متحرک چارج

ایک جگہ سے دوسری جگہ حرکت کرتے ہوئے چارجز کومتحرک چارج کہتے ہیں۔الیکٹران کی حرکت یعنی کرنٹ بنیادی طور پر متحرک چارج کی ایک مثال ہے۔

1.3 کنڈکٹرسیمی کنڈکٹر اورانسولیٹر

کنڈکٹرز (Conductors)

ایسی شے جس سے کرنٹ آسانی سے گزر سکے کنڈکٹرکہلاتی ہے یا اگر کس عنصر کے آخری مدار میں 4 سے کم الیکٹرون موجود ہوں تو وہ کنڈکٹرکہلائے گا۔

ہم الیکٹریسٹی کی کنڈکشن کے لیے ہمیشہ میٹل کی تار ہی کیوں استعمال کرتے ہیں؟ کیوں کہ کرنٹ کے بہاؤ کے خلاف ان کی رزسٹینس کم ہوتی ہے اس لیئے وہ اچھے برقی موصل ہوتے ہیں۔

لیکن ان میں سے کرنٹ اتنی آسانی سے کس طرح بہتا ہے؟

سلوراور کاپر جیسی میٹریل میں آزاد الیکٹرانز بکثرت پائے جاتے ہیں جو کسی خاص ایٹم کے ساتھ مضبوتی سے جڑے ہوئے نہیں ہوتے بلکہ یہی آزاد الیکٹرانز دھاتوں کے اندر ہر سمت میں بے ترتیب حرکت کرتے رہتے ہیں۔

جب ان میٹریلز پر بیرونی طور پر کوئی الیکٹرک فیلڈ اپلائی کی جاتی ہے تو یہ الیکٹرانز با آسانی ایک خاص سمت میں حرکت کرنے لگتے ہیں ۔الیکٹرانز کی یہی حرکت دھاتی تاروں میں کرنٹ کے بہاؤ کا سبب بنتی ہے۔درجہ حرارت بڑھنے سے کنڈکٹر کی رزسٹنس میں اضافہ ہوجاتا ہے جسکا سبب فری الیکٹرانز کا آپس میں ٹکراؤ ہے۔

انسولیٹرز(Insulators)

ایسی اشیاء جن میں سے کرنٹ نہ گزر سکے انسولیٹر کہلاتی ہیں یا اگر کسی عنصر کے آخری مدار میں چار سے زیادہ الیکٹرانز موجود ہوں تو اسے انسولیٹر کہتے ہیں۔

تمام میٹیریلز کے اندر الیکٹرانز ہوتے ہیں۔تاہم انسولیٹرز (جیسا کہ ربڑ) کے الیکٹرانز موشن کے لیے آزاد نہیں ہوتے بلکہ ایٹمز کے اندر مضبوطی سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں اس لیے انسولیٹرز میں سے کرنٹ نہیں بہہ سکتا کیوں کہ ان میں کرنٹ کے بہاؤ کے لیے آزاد الیکٹرانز موجود نہیں ہوتے۔

* انسولیٹرز کی رزسٹنس کی ویلیو بہت زیادہ ہوتی ہے۔
* انسولیٹرز کو رگڑنے سے اسے باآسانی چارج کیا جا سکتا ہے اور اس طرح سے پیدا ہونے والا انڈیوسڈ(Induced) چارج ان کی سطح پر ساکن رہتا ہے۔
* انسولیٹرز کی مزید مثالیں گلاس،لکڑی، پلاسٹک،اور ریشم وغیرہ ہیں۔

سیمی کنڈکٹرز(Semi -Conductors)

ایسے میٹریل جن میں کرنٹ گزارنے کی صلاحیت کنڈکٹرز اور انسولیٹرز کے درمیان ہو سیمی کنڈکٹر کہلاتے ہیں۔

سلیکان (Silicon) اور جرمینیم (Germanium) سیمی کنڈکٹرز کی مثالیں ہیں جو کہ چوتھے گروپ سے تعلق رکھتے ہیں یعنی یہ ایسے عناصر ہیں جن کے آخری مدار میں چار الیکٹرانز موجود ہوتے ہیں۔

الیکٹرک کرنٹ کو کنٹرول کرنے کے لیے الیکٹرانک ڈیوائس (Electronic Devices) استعمال کیئے جاتے ہیں۔

جدید ڈیوائس زیادہ تر سیمی کنڈکٹر پر مشتمل ہیں۔الیکٹرانک ڈیوائس میں سیمی کنڈکٹر کا اہم کام کمزور الیکٹرک سگنلز کو طاقتور بنانا ہے۔سیمی کنڈکٹر کو استعمال کرنے کے لیے زیادہ تر ان کی کنڈکٹیویٹی کو بڑھایا جاتا ہے۔اور اس مقصد کے لیئے جرمینیم یا سلیکان کے کرسٹلز میں تیسرے اور پانچویں گروپ کے کچھ ایٹمز بطور ملاوٹ یعنی امپوریٹی (Impurity) کے شامل کیئے جاتے ہیں جبکہ اس عمل کو ڈوپنگ کہتے ہیں۔

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ کنڈکٹر، سیمی کنڈکٹرز اور انسولیٹرز میٹریلز کی کیا خصوصیات ہیں؟

عملی کام (Practical Work)

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **پریکٹیکل کا نام:** **کنڈکٹر اور انسولیٹر کی عملی شناخت** **وقت:**

وزار و میٹریل: سکریو ڈرائیور سیٹ، کیمبینشن پلائر، نوز پلائر، لکڑی کا بورڈ، سنگل وے سوئچ، تار حسب ضرورت، لیمپ، لیمپ ہولڈر، انسولیشن ٹیپ، سکریوز حسب ضرورت

ترتیب عمل:

1۔ دی گئی سرکٹ ڈایا گرام کے مطابق سامان کو بورڈ پر نصب کریں۔

2۔ مثبت تار کو سنگل وے سوئچ کے پہلے ٹرمینل میں لگائیں۔

3۔ منفی تار کو لیمپ ہولڈر کے پہلے ٹرمینل میں لگائیں۔

4۔ سنگل وے سوئچ کے دوسرے ٹرمینل اور لیمپ ہولڈر کے دوسرے ٹرمینل کو ملانے والی تار درمیان سے کاٹ دیں۔

5۔ کاٹی ہوئی تار کے سروں کے درمیان مطلوبہ میٹریل کو لگائیں۔

6۔ اگر لیمپ روشن ہو جائے تو یہ کنڈکٹر ہوگا اور اگر لیمپ روشن نہ ہوا انسولیٹر

احتیاطی تدابیر:

1۔ مثبت تار کو ہمیشہ سوئچوں میں لگائیں۔

2۔ کیبل کی انسولیشن زیادہ نہ اتاریں۔

3۔ مطلوبہ میٹریل کو نوز پلائیر یا پلاس کی مدد سے سرکٹ کے ٹوٹے ہوئے سروں کے درمیان احتیاط سے لگائیں۔

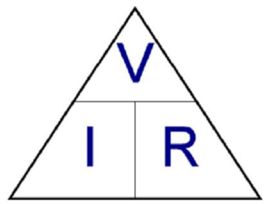
3۔ سرکٹ کو سپلائی دینے سے پہلے انسٹرکٹر کو چیک کروالیں۔

1.4 D.C سرکٹ میں اوہم لاء کا اطلاق

اوہم کا قانون (Ohm's Law)

جرمنی کے مشہور سائنسدان مسٹر جارج سائمن اوہم نے وولٹ، کرنٹ اور رزسٹنس کے درمیان ایک تعلق دریافت کیا جسے اوہم کا قانون کہتے ہیں۔ اوہم کے قانون کے مطابق کسی سرکٹ میں کرنٹ بنیادی طور پر وولٹیج کے راست متناسب اور مزاحمت کے بالعکس متناسب ہوتا ہے۔ بشرطیکہ درجہ حرارت ایک جیسا رہے۔

کرنٹ، وولٹ اور مزاحمت کا یہ تعلق ایک فارمولا کی مدد سے ظاہر کیا جاتا ہے جسے اوہم کا کلیہ کہتے ہیں۔



اس میں

کرنٹ = I

وولٹیج = V

اور مزاحمت = R

$$V = I \times R$$

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

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

1.5 کنڈکٹرز کی رزسٹنس کو اثر انداز کرنے والے عوامل

رزسٹنس (Resistance)

الیکٹرانز کے بہاؤ میں رکاوٹ کو رزسٹنس کہتے ہیں۔ جو آلہ مزاحمت یا رکاوٹ پیش کرے اسے رزسٹر کہتے ہیں۔

* رزسٹنس کی اکائی اوہم ہے
* رزسٹنس کو یونانی لفظ اومیگا Ω سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

جن میٹریل میں الیکٹرانز کا بہاؤ آسانی سے ہو انہیں کنڈکٹر کہتے ہیں۔ کنڈکٹر خواہ کتنا ہی اچھا کیوں نہ ہو اس میں کچھ نہ کچھ مزاحمت ضرور ہوتی ہے۔ جس طرح تانبے میں کرنٹ با آسانی گزر جاتی ہے پھر بھی اس میں کچھ نہ کچھ مزاحمت پائی جاتی ہے لیکن اس کی مقدار دوسرے کنڈکٹروں کے مقابلے میں کم ہوتی ہے۔ جب کسی تار میں سے کرنٹ گزرتا ہے تو اس تار میں الیکٹران آزادی سے حرکت نہیں کر پاتے جس کی وجہ الیکٹرانز کا تار میں ایک دوسرے سے بار بار ٹکرانا ہے۔ الیکٹران کا یہی ٹکراؤ ان کے بہاؤ میں رکاوٹ پیدا کرنے

کا موجب بنتا ہے اس لیئے اس رکاوٹ کو رزسٹینس کہتے ہیں۔

* مزاحمت کو R سے ظاہر کرتے ہیں اور ےاسے مندرجہ ذیل فارمولا سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

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

رزسٹنس کے قوانین

رزسٹینس کے قوانین سے مراد وہ عوامل جن پر کسی کنڈکٹر کی مزاحمت انحصار کرتی ہے اور وہ بنیادی طور پر درج ذیل ہیں۔

(1) کنڈکٹر کی لمبائی (Length)

(3) کنڈکٹر کا عمودی تراش کا رقبہ (Cross Sectional Area)

(2) میٹریل کی نوعیت (Nature of Material)

(4) درجہ حرارت کا اثر (Temperature)

تار کی لمبائی

کسی کنڈکٹر کی لمبائی اور مزاحمت ایک دوسرے کے براہ راست متناسب ہوتے ہیں یعنی ایک ہی کراس سیکشن ایریا اور ایک ہی دھات کے دو کنڈکٹر لیئے جائیں جن کی لمبائیاں مختلف ہوں تو زیادہ لمبائی والے کنڈکٹر کی مزاحمت زیادہ اور کم لمبائی والے کنڈکٹر کی مزاحمت کم ہوگی اس سے ثابت ہوتا ہے کہ لمبائی کی تبدیلی سے مزاحمت بھی تبدیل ہوجاتی ہے۔

$$R \propto L$$

کنڈکٹر کے عمودی تراش کا رقبہ

کسی کنڈکٹر کا عمودی تراش کا رقبہ اور رزسٹینس ایک دوسرے کے بالعکس متناسب ہوتے ہیں یعنی جس قدر کنڈکٹر کے عموی تراش کا رقبہ زیادہ ہوگا اس قدر کنڈکٹر کی مزاحمت کم ہوگی یا دوسرے الفاظ میں موٹے تاروں کی مزاحمت کم اور باریک تاروں کی مزاحمت زیادہ ہوتی ہے۔اس سے ثابت ہوا کہ کنڈکٹر کی موٹائی کم یا زیادہ کرنے سے مزاحمت میں تبدیلی آجاتی ہے۔

$$R \propto \frac{1}{A}$$

کنڈکٹر کی دھات کا میٹریل

ہر دھات کی رزسٹنس دوسری دھات سے مختلف ہوتی ہے یعنی اگر کنڈکٹر کی دھات کو تبدیل کردیا جائے تو اس کی مزاحمت تبدیل ہو جاتی ہے مثلاً چاندی دھات کی مزاحمت اگر 0.45 اوہم ہے تو تانبا دھات کی مزاحمت کچھ اور ہوگی اس سے ثابت ہوا کہ دھات کی تبدیلی سے مزاحمت تبدیل ہوجاتی ہے۔ ہر میٹریل کی اپنی ایک خاص مزاحمت ہوتی ہے جسے مزاحمت مخصوصہ کہتے ہیں۔

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

درجہ حرارت کا اثر

جب کسی کنڈکٹر کی مزاحمت کسی خاص درجہ حرارت پر لی جائے تو دوسرے درجہ حرارت پر مزاحمت میں تبدیلی واقع ہوجاتی ہے

کسی کنڈکٹر کا درجہ حرارت بڑھا دیا جائے تو اس کی مزاحمت زیادہ ہو جاتی ہے اور اگر درجہ حرارت کم کر دیا جائے تو مزاحمت کم ہو جاتی ہے اگر کسی مشین کو چند گھنٹے چلانے کے بعد اس کی وائنڈنگ کی مزاحمت کو چیک کیا جائے تو اس میں اضافہ ہو جاتا ہے۔لیکن چند دھاتوں پر درجہ حرارت کا اثر اس کے الٹ بھی ہوتا ہے۔

مزاحمت مخصوصہ

ایک یونٹ والیم کیوب کے مخالف سروں کے درمیان پائی جانے والی مزاحمت اس کی مزاحمت مخصوصہ کہلاتی ہے۔

* اس کی اکائی اوہم میٹر ہوتی ہے۔

مختلف میٹریلز کی مزاحمت مخصوصہ:۔

Substance	Resistivity, $\rho(\Omega \cdot m)$
Insulators	
Quartz (fused)	7.5×10^{17}
Rubber	$1 \text{ to } 100 \times 10^{13}$
Glass	$1 \text{ to } 10{,}000 \times 10^{9}$
Semiconductors	
Silicon*	0.10 to 60
Germanium*	0.001 to 0.5
Conductors	
Lead	22×10^{-8}
Iron	9.71×10^{-8}
Tungsten	5.6×10^{-8}
Aluminum	2.65×10^{-8}
Gold	2.20×10^{-8}
Copper	1.68×10^{-8}
Silver	1.59×10^{-8}

1.6 رزسٹنس کو عرضی رقبہ،لمبائی اور درجہ حرارت کی بناء پر معلوم کرنا

سوال نمبر 1۔

ایک پانچ میٹر کی میکنگن وائر جس کی کراس سیکشنل ایریا 1.5 مربع سینٹی میٹر ہے اور اس کی ررزسٹنس 1.7 اوہم ہو تو میٹریل کی مزاحمت مخصوصہ معلوم کریں۔

L=5m

A=0.05 cm2

R=1.7ohm

Solution

R = pl/A

R/1 = pl/A

pl=RxA

p=RxA/l

p=1.7x1.5/5

p=0.51 Ohm- Meter

سوال نمبر2۔

ایک 500 میٹر وائر جس کی رزسٹنس 125اوہم ہے اور اس کی مزاحمت مخصوصہ 6- 109x10 ہوتو کراس سیکشنل ایریا معلوم کریں۔

L=500m

R=125Ohm

p=109x10 -6

A=?

Solution

R = pl/A

R/1 = pl/A

pl=RxA

pl/R=A

109x10 -6 x500/125=A

cm2 0.000436=A

سوال نمبر3۔

ایک وائر جس کی رزسٹنس 4.5اوہم ہواس کا کراس سیکشل ایریا2.2 مربع سینٹی میٹر ہواور مزاحمت مخصوصہ 6- 109x10 ہوتو وائر کی لمبائی معلوم کریں۔

R=4.5Ohm

A=2.5cm2

p=109x10 -6

L=?

Soltution

R/1 = pL/A

pl=RxA

l=RxA/p

L=4.5x22/109x10-6

L=9.08m

سوال نمبر 4۔

ایک جنریٹر جس کی فیلڈ وائنڈینگ کی رزسٹنس 0 ڈگری سینٹی گریڈ پر 40 اوہم ہے اور رزسٹنس ٹمپریچر کوایفی شینٹ 0.043 ہو تو 50 ڈگری سینٹی گریڈ پر اس کی رزسٹنس کتنی ہوگی۔

ابتدائی ٹمپریچر=40oC

ٹمپریچر=6.0043

مطلوبہ ٹمپریچر=50oC

مزاحمت50o=?

Solution

Rt = Ro(1+at)

=40(1+0.0043x50)

=40x1.215

=48.6Ohm

عملی کام (Practical Work)

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **وقت:**

پریکٹیکل کا نام: الیکٹریکل سرکٹ میں رزسٹینس کو مستقل کر کے وولٹیج اور کرنٹ کی ویلیو معلوم کرنا

اوزار ومیٹریل: کمبینیشن پلاس، سائیڈ کٹر، لیمپ، ہولڈر، 3/0.029 تار، ایمپیئر میٹر، سٹارکٹ

ترتیب عمل:

1۔ ہولڈر کے دونوں ٹرمینل میں تار لگائیں۔

2۔ ہولڈر میں لیمپ 200wat فکس کریں۔

3۔ لیمپ کو AC220 وولٹ کی سپلائی دیں۔

4۔ ایمپیئر میٹر کی مدد سے کرنٹ کی ویلیو چیک کریں۔

5۔ وولٹ 220 سے کم کرنے پر کرنٹ بڑھ جائے گا اور 220V سے زیادہ یا 220V کرنے پر کرنٹ کم ہو جائے گا۔

احتیاطی تدابیر:

1۔ انسولیٹیڈ اوزار استعمال کریں۔

2۔ ایمپیئر میٹر کو VE+ تار پر لگائیں۔

3۔ دونوں تاروں یعنی Ve,+Ve- پر اکٹھا ایمپیئر میٹر نہ لگائیں۔

4۔ ایمپیئر میٹر کو میکسیمم رینج پر رکھیں۔

عملی کام (Practical Work)

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **پریکٹیکل کا نام:** کیبل کی لمبائی پر رزسٹنس کی پیمائش **وقت:**

اوزار ومیٹریل: کمبینیشن پلائر، وائر کٹر، AVO میٹر، تار 7/0.029 اور 3/0.029

ترتیب عمل:

1۔ تار کے دو ٹکڑے کریں (بالترتیب 1 فٹ اور 2 فٹ کے)۔

2۔ وائر کٹر کی مدد سے تاروں کے سروں سے تقریباً ایک انچ کی انسولیشن اتار لیں۔

3۔ کمبی نیشن پلائر سے تار کے بغیر انسولیشن سروں کو ٹوئسٹ کر دیں۔

4۔ ایوومیٹر کی مدد سے پہلے 2 فٹ کے تار کو چیک کریں اور رزسٹینس نوٹ کریں۔

5۔ پھر 1 فٹ کے تار کو چیک کریں اور رزسٹینس نوٹ کریں۔

6۔ 2 فٹ کی رزسٹنس زیادہ اور 1 فٹ کی رزسٹینس کم حاصل ہوگی۔

7۔ اسطرح 2 فٹ کی 7/0.029 کی تار کی رزسٹینس چیک کریں۔ جو کہ باریک تار 3/0.029 سے کم ہوگی۔

احتیاطی تدابیر:

1۔ ایوومیٹر کی رینج چیک کریں۔

2۔ تار کو ٹوئسٹ کرتے وقت تار کی گیج کو خراب نہ ہونے دیں۔

3۔ تار سے انسولیشن صحیح طریقہ سے اتاریں۔

4۔ تار کا میٹیریل ایک جیسا ہی ہو، اگر تار کا میٹیریل ایک جیسا نہیں ہوگا تو ریڈنگ درست نہ ہوگی۔

عملی کام (Practical Work)

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **پریکٹیکل کا نام:** کلوز سرکٹ کی شناخت کرنا **وقت:**

اوزار و میٹریل: سکریو ڈرائیور سیٹ، کیمبینیشن پلائر، نوز پلائر، لکڑی کا بورڈ، سنگل وے سوئچ، تار حسب ضرورت، لیمپ، لیمپ ہولڈر، انسولیشن ٹیپ، سکریوز حسب ضرورت

ترتیب عمل:

1۔ سرکٹ ڈایاگرام کے مطابق سامان کو بورڈ پر نصب کریں۔

2۔ مثبت تار کو سنگل وے سوئچ کے پہلے ٹرمینل میں لگائیں۔

3۔ منفی تار کو لیمپ ہولڈر کے پہلے ٹرمینل میں لگائیں۔

4۔ سنگل وے سوئچ کے دوسرے ٹرمینل کو ایک تار کی مدد سے لیمپ ہولڈر کے دوسرے ٹرمینل میں لگائیں۔

5۔ سرکٹ مکمل کرنے کے بعد اُسے سریز لیمپ سے چیک کریں۔

احتیاطی تدابیر:

1۔ مثبت تار کو ہمیشہ سوئچوں میں لگائیں۔

2۔ کیبل کی انسولیشن زیادہ نہ اتاریں۔

3۔ سرکٹ کو سپلائی دینے سے پہلے انسٹرکٹر کو چیک کروالیں۔

عملی کام (Practical Work)

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **پریکٹیکل کا نام:** اوپن سرکٹ کی شناخت کرنا **وقت:**

اوزار ومیٹریل: سکریو ڈرائیور سیٹ، کیمبینشن پلائر، نوز پلائر، لکڑی کا بورڈ، سنگل وے سوئچ، تار حسب ضرورت، لیمپ، لیمپ ہولڈر، انسولیشن ٹیپ، سکریوز حسب ضرورت

ترتیب عمل:

1۔ سرکٹ ڈایاگرام کے مطابق سامان کو بورڈ پر نصب کریں۔

2۔ مثبت تار کو سنگل وے سوئچ کے پہلے ٹرمینل میں لگائیں۔

3۔ منفی تار کو لیمپ ہولڈر کے پہلے ٹرمینل میں لگائیں۔

4۔ سنگل وے سوئچ کے دوسرے ٹرمینل اور لیمپ ہولڈر کے دوسرے ٹرمینل کو ملانے والی تار درمیان سے کاٹ دیں۔

5۔ سرکٹ کو سپلائی دیں کر چیک کریں اگر سرکٹ کام نہ کریں تو یہ اُوپن سرکٹ ہوگا۔

احتیاطی تدابیر:

1۔ مثبت تار کو ہمیشہ سوئچوں میں لگائیں۔

2۔ کیبل کی انسولیشن زیادہ نہ اتاریں۔

3۔ سرکٹ کو سپلائی دینے سے پہلے انسٹرکٹر کو چیک کروالیں۔

انفرادی یا گروپ کی سرگرمی

وضاحت: انسٹرکٹر کلاس کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کر کے کسی مخصوص علمی یا عملی مسئلہ کی وضاحت کرے۔اور ہر گروپ اس مسئلہ کا اپنا اپنا حل پیش کریں۔

علمی کام کی وضاحت۔ کنڈکٹرز کی رزسٹینس پر اثر انداز ہونے والے عوامل
انفرادی/ گروپ کا نتیجہ / پیش کش

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ رزسٹینس کے قوانین کیا ہیں بیان کریں۔

خلاصہ

لرننگ کے اس یونٹ میں مندرجہ ذیل چیزوں کو بیان کیا گیا ہے۔

1۔ ہر وہ چیز جو جگہ گھیرے وہ مادہ کہلاتی ہے مادہ چھوٹے چھوٹے ذروں سے مل کر بنا ہوتا ہے جن کو مالیکیول کہا جاتا ہے۔ ہر مالیکیول دو یا دو سے زیادہ ایٹموں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ایٹم اکیلا اپنے وجود کو قائم نہیں رکھ سکتا ہے۔ ایٹم کے ذروں میں الیکٹران جو کہ مدار میں حرکت کرتے ہیں اور منفی بار رکھتے ہیں جبکہ پروٹان جو کہ نیوکلیئس میں ہوتے ہیں مثبت بار رکھتے ہیں جبکہ ایٹم بنیادی طور پر ایک تعدیلی ذرہ ہے۔

2۔ کرنٹ فری الیکٹران کے آزادنہ حرکت کرنے کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔ ہر وہ چیز جس سے کرنٹ با آسانی گزر جائے موصل (Conductor) کہلاتی ہے اور ہر وہ چیز جس سے کرنٹ نہ گزر پائے وہ غیر موصل (Insulator) کہلاتی ہے۔

3۔ روائتی کرنٹ میں مثبت چارج بیٹری کے پوزیٹیو ٹرمینل سے منفی ٹرمینل کی طرف بہتے ہیں جبکہ الیکٹریکل کرنٹ میں الیکٹرانز بیٹری کے منفی ٹرمینل سے مثبت ٹرمینل کی طرف بہتے ہیں۔

4۔ ایک جیسے چارج ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں اور مخالف چارج ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں۔

5۔ اوہم کے قانون کے مطابق کسی سرکٹ میں کرنٹ وولٹیج کے راست متناسب اور مزاحمت کے بالعکس متناسب ہوتا ہے۔

6۔ رزسٹینس کا انحصار تار کی لمبائی، کنڈکٹر کے میٹریل، کنڈکٹر کے عمودی تراشے کے رقبے اور درجہ حرارت کے اثر پر منحصر ہوتا ہے۔

7۔ ایک یونٹ والیم کیوب کے مخالف سروں کے درمیان پائی جانے والی مزاحمت اس کی مزاحمت مخصوصہ کہلاتی ہے۔

* اس کی اکائی اوہم میٹر ہوتی ہے۔

خودکوآزمائیں

سوالات کے مختصر جواب دیں۔

سوال نمبر1 ایٹم کی تعریف کریں اور حصوں کے نام بتائیں؟	
سوال نمبر2 الیکٹران، پروٹان اور نیوٹران کی تعریف کریں؟	
سوال نمبر3 کنڈکٹر، سیمی کنڈکٹر اور انسولیٹر کی خصوصیات بتائیں؟	
سوال نمبر4 اوہم کے قانون کی تعریف کریں اور فارمولوں کی بھی وضاحت کریں؟	
سوال نمبر5 رزسٹین کے قوانین بیان کریں؟	

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 2
بجلی سے منسلک خطرات کی نشاندہی

اس لرننگ میں بجلی سے منسلک خطرات کے بارے میں آگاہ کیا جائے گا اور انسانی زندگی کو بچانے کے حفاظتی اقدامات کو اپنانے اور سمجھنے کے بارے میں بھی بتایا جائے گا۔ بجلی کے خطرات سے بچنے کیلئے برقی آلات کا استعمال اور لائیو تاروں کے نزدیک کام کرنے کے بارے میں حفاظتی تدابیر سکھائی جائے گی اور مختلف حفاظتی علامات اور نشانات سے آگاہی دی جائے گی تاکہ انسانی زندگی کو ضائع ہونے سے بچایا جا سکے اور حادثات کو ممکنہ حد تک روکا جا سکے۔

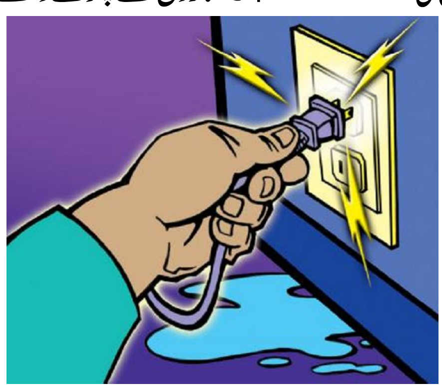
2.1 بجلی سے پیدا ہونے والے خطرات کی وضاحت

عام بجلی کے خطرات

AC سرکٹ میں فیز اور نیوٹرل دونوں کو بیک وقت چھونے سے انسانی زندگی کو خطرہ درپیش آ سکتا ہے اس صورت میں برقی رو انسانی جسم سے گزرنے لگتی ہے۔ کیونکہ انسانی جسم برقی سرکٹ کا حصہ بن جاتا ہے جس برقی آلہ کے لوہے کی باڈی یعنی خول کو ارتھ کیا گیا ہوا سکے بیرونی خول پر کام کرنے کے دوران تو برقی دباؤ نہیں ہوتا۔

* آلہ کی انسولیشن میں خرابی کی وجہ سے خول میں بھی برقی رو کا بہاؤ ہو جاتا ہے مثلاً برقی موٹر کا بیرونی دھاتی خول۔ اگر اس صورت میں موٹر کے دھاتی خول اور زمین کو کوئی آدمی بیکوقت چھو جائے تو جسم کے ذریعے زمین کے ساتھ برقی سرکٹ مکمل ہو جاتا ہے
* اگر فرش کو بھی انسولیٹ کر دیا گیا ہو تو پھر برقی رو کا خطرہ نہیں رہتا۔
* جب کسی انسان کو بجلی سے صدمہ پہنچتا ہے تو جھٹکے کی شدت کا انحصار درجہ ذیل نکات پر ہوتا ہے۔

1۔ وولٹیج کی شدت
2۔ انسانی جسم میں سے گزرنے والی کرنٹ کی مقدار
3۔ بجلی کی قسم اے سی یا ڈی سی
4۔ تاروں سے چھونے والے جسم کے حصے کی مزاحمت



2.2 کیبل کی انسولیشن کا ٹوٹنا

انسولیشن ایک ایسا میٹریل ہوتا ہے جس میں سے کرنٹ نہیں گزر سکتی۔ کنڈکٹروں میں سے کرنٹ کے بہاؤ کو محفوظ بنانے اور اس کی لیکیج کو روکنے کے لیے ان کے اوپر کسی انسولیٹنگ میٹریل مثلاً ربڑ، پلاسٹک یا کاغذ وغیرہ کا ایک خول چڑھا دیا جاتا ہے جو انسولیشن کہلاتا ہے۔

برقی استری، ہیٹر اور بے شمار دیگر آلات کا استعمال روزمرہ زندگی میں عام ہو گیا ہے۔ ایسے آلات کا بیرونی خول (برقی استری، ہیٹر) عموماً دھاتی ہوتا ہے۔ خول کے اندر چند مختلف پرزوں اور حصوں سے برقی رو گزرتی ہے۔ آلات کے وہ پرزے یا حصے جن میں برقی رو گزرتی ہے۔ برقی لحاظ سے بیرونی دھاتی خول سے علیحدہ رہتے ہیں۔ اسطرح گزرتی ہوئی برقی رو بیرونی دھاتی خول میں نہیں آسکتی اگر کسی وجہ سے یہ تار بیرونی دھاتی خول سے چھو جائیں تو برقی رو خول (دھاتی حصہ) میں بھی آجاتی ہے۔ بعض اوقات بجلی کی تاروں پر لپیٹا ہوا ربڑ یا پلاسٹک کا خول گل سڑ جاتا ہے یا پھٹ جاتا ہے اور اس طرح تار ننگے ہو جاتے ہیں اس میں بھی بجلی کا ننگا تار کسی آلے کے دھاتی خول سے چھو جائے تو دھاتی خول یا دھاتی حصوں میں بجلی آجاتی ہے۔ کیبل کی انسولیشن ٹوٹنے کی وجہ سے کافی نقصان ہو سکتے ہیں۔ انسولیشن کے مقاصد عام طور پر مندرجہ ذیل ہوتے ہیں۔

i۔ کرنٹ کی لیکیج کو روکنا۔

ii۔ انسانی جان کو برقی صدمے یا الیکٹرک شاک سے بچانا۔

iii۔ آگ لگنے یا شارٹ سرکٹ جیسے نقائص کو روکنا۔

iv۔ پاور کو میکسی مم ایفی شینسی اور حفاظت کے ساتھ فراہم کرنا۔

وائرنگ اور بجلی کی تنصیبات میں استعمال کی جانے والی کیبلز کو عام طور پر ان کی انسولیشن کے مخفف نام سے پکارا جاتا ہے مثلاً پولی وینائل کلورائیڈ پر مشتمل انسولیشن والی کیبل کو PVC کیبل اور ولکنائزڈ ربڑ انسولیٹڈ کیبل کو VRI کیبل وغیرہ۔

2.3 لائیو(Live) حصوں کی حفاظت

انسانی جسم میں سے گزرنے والی کرنٹ کا انحصار انسانی جسم کی مزاحمت پر انحصار کرتی ہے۔

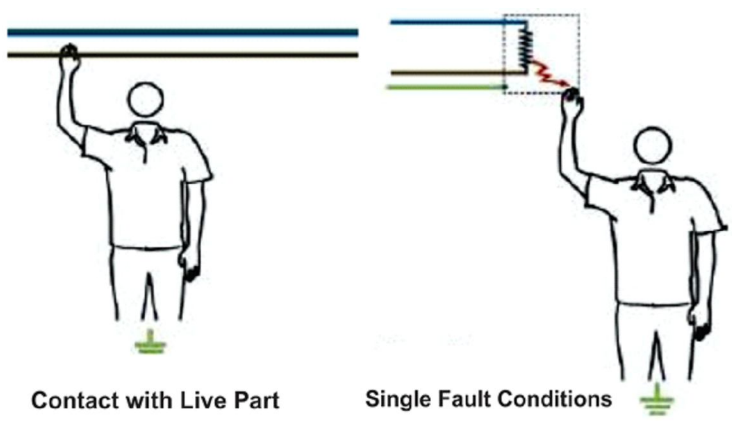
جسم کی اندرونی مزاحمت (1300اوہم) کے قریب ہوتی ہے۔ جلد کی مزاحمت جلد کی نوعیت (خشک یا تر یا سخت) پر بھی ہوتا ہے۔اور ٹچ (Touch) کرنے والی سطح پر بھی انحصار کرتی ہے

* اگر جلد گیلی ہو اور چھونے کی سطح زیادہ ہو تو جلد کی مزاحمت اتنی کم ہو جاتی ہے اور کرنٹ کا بہاؤ بڑھ جاتا ہے۔

اور * اسی طرح انسانی جسم میں سے گزرنے والی کرنٹ کا انحصار اس زمین کی حالت پر بھی ہوتا ہے۔ جس جگہ انسان کو برقی جھٹکا لگتا ہے۔ مثلاً ڈرائنگ روم میں جہاں دری وغیرہ بچھی ہو 220 وولٹ کا جھٹکا شدید نہیں ہوسکتا جس قدر کہ غسل خانے میں ہوتا ہے۔ چونکہ 50 ملی ایمپیر سے زیادہ برقی رو انسانی زندگی کے لیے خطرناک ہوتی ہے۔ اس لیے برقی دباؤ کی خطرناک حد 65 وولٹ ہے۔ اگر 100 ملی ایمپئر سے زیادہ برقی رو دل سے گزرے تو موت واقع ہو جاتی ہے۔ لہذا ضروری ہے کہ لائیو پارٹس کی مناسب طریقے سے نشاندہی کی جائے اور بڑے خطرناک قسم کے حادثات سب سے بڑھ کر انسانی جان کی حفاظت کی جا سکے۔

مندرجہ ذیل اقدام کر کے ہم لائیو پارٹس کی حفاظت اور نشاندہی کر سکتے ہیں۔

1۔ ٹیگ لگا کر نشاندہی کی جاسکتی ہے۔
2۔ خطرہ کا نشان بنا کر۔
3۔ لائیو پارٹس کی قریب جنگلا لگا دیں۔
4۔ الیکٹریکل کی بڑی تنصیبات آبادی سے ذرا دور انسٹال کریں۔
5۔ حفاظتی اقدام، مناسب وائرنگ اور حفاظتی باکس لگا کر



عملی کام (Practical Work)

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **پریکٹیکل کا نام:** بجلی کے متعلق حادثات **وقت:**

1۔ سرکٹ ڈایاگرام کے مطابق سرکٹ بنائیں۔

2۔ تار کی انسولیشن خراب ہونے پر سوئچ آن کیا جائے گا تو شارٹ سرکٹ واقع ہوسکتا ہے کیونکہ دونوں تار (پازیٹو، نیگیٹو) کے درمیان مزاحمت کم سے کم ہونے پر ان کے درمیان الیکٹرک پاتھ مکمل ہو جائے گا جس سے سرکٹ کی زیادہ سے زیادہ کرنٹ کا بہاؤ ان کے درمیان ہونے لگے گا۔

3۔ فیوز نا ہونے پر سرکٹ میں موجود تار جل جائے گی۔

4۔ تار جلنے کی صورت میں آگ لگ جائے گی جس کی وجہ سے جانی و مالی نقصان کا اندیشہ ہوگا۔

5۔ شارٹ سرکٹ کی وجہ سے کسی بھی تار کا جل کر سرکٹ سے الگ ہو جانے پر سرکٹ میں سپلائی ختم ہو جائے گی اور سرکٹ کام نہیں کرے گا۔

6۔ انسولیشن نہ ہونے پر دونوں تاروں (پازیٹو اور نیگیٹو) کو ٹیسٹر کی مدد سے چیک کریں اور ان پر نشاندہی کرنے کے بعد ایک دوسرے سے علیحدہ کر دیں۔

احتیاطی تدابیر:

1۔ بغیر انسولیشن تار یا کیبل کو ہاتھ مت لگائیں۔

2۔ انسولیٹڈ اوزار استعمال کریں۔

3۔ سپلائی آف کر کے کام کریں۔

4۔ فیوز اور سرکٹ بریکر کا استعمال کریں۔

5۔ فیوز کو ہمیشہ فیز پر لگائیں۔ تاکہ شارٹ سرکٹ پر فیوز یا سرکٹ بریکر سرکٹ میں سپلائی بند کر دے۔

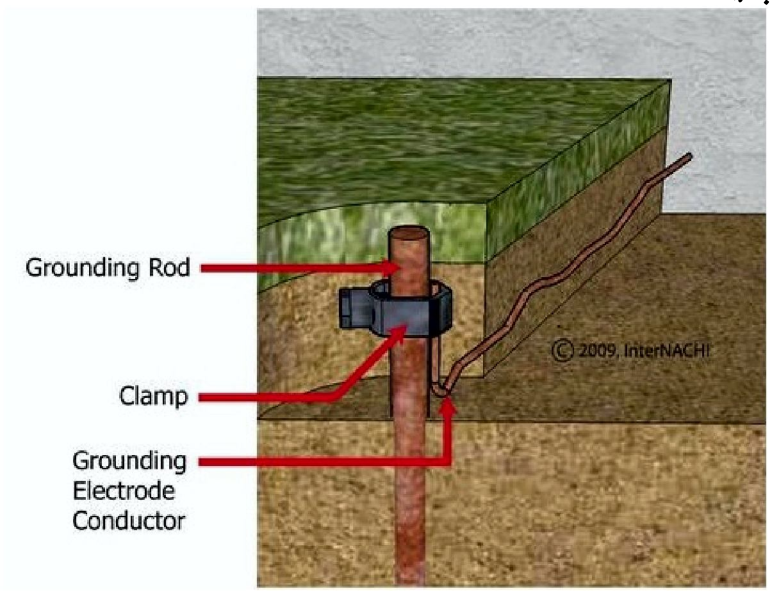
6۔ فیوز کو الگ الگ پورشن کے لیے الگ الگ استعمال کریں۔

7۔ لوڈ کے مطابق فیوز یا بریکر کا استعمال کریں۔

2.4 گراؤنڈنگ کی اہمیت (Importance of Grounding)

بجلی کے آلات کی میٹل باڈی یا دھاتی فریم کا کسی تار کے ذریعے زمین کے ساتھ ربط قائم کرنا گراؤنڈنگ کہلاتا ہے۔

* گراؤنڈنگ کے عمل کے دوران آلات کی میٹل باڈی اور زمین کے درمیان مزاحمت کی ویلیو کی مقدار 1.5 یا 2 اوہم سے بھی کم ہونی چاہیے۔



گراؤنڈنگ کی اہمیت۔

کسی موٹر، جنریٹر یا ٹرانسفارمر وغیرہ میں پازیٹیو (VE+) تار اگر ان کی باڈی یا کسی بھی مشین کے دھاتی خول کے ساتھ چھو جائے تو اس سے کسی بھی جاندار کو میٹل باڈی یا دھاتی خول کے ساتھ چھو جانے پر الیکٹرک شاک لگے گا کیونکہ جب کوئی جاندار مشین کے ساتھ چھو جاتا ہے تو اُس کے زمین پر کھڑا ہونے کی وجہ سے الیکٹرک کرنٹ کا پاتھ اُس کے جسم کے ذریعے زمین تک مکمل ہو گا اور اسطرح اُس کے جسم میں کرنٹ کے بہنے پر اُسے سخت الیکٹرک شاک لگے گا۔

لیکن اگر برقی آلات کی دھاتی باڈی یا فریم کا تعلق تار کے زریعے زمین کے ساتھ کر دیا جائے تو کرنٹ کا الیکٹرک پاتھ جاندار کے جسم کی بجائے اُس تار کے ذریعے مکمل ہو جائے گا اس طرح جاندار کے جسم میں کرنٹ کا بہاؤ نہ ہونے پر وہ الیکٹرک شاک سے محفوظ رہتا ہے۔

عملی کام (Practical Work)

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **پریکٹیکل کا نام: ارتھنگ کا طریقہ کار** **وقت:**

اوزار ومیٹریل: کمبینیشن پلائیر، سائیڈ کٹر، برقی قاویہ، سکریوڈرائیورسیٹ، ارتھ ٹیسٹر، ارتھ کنٹی نیوئی کنڈکٹر، ارتھ لیڈ، ارتھ الیکٹروڈ، نمک، کوئلہ، کیری، T.C بینڈ، کنڈیوٹ

ترتیب عمل:

1۔ جس جگہ ارتھ کرنے کی ضرورت پڑے اُس جگہ کی مٹی کو ٹیسٹ کیا جائے۔ مٹی میں چکناہٹ ہونا چاہیے یعنی چکنی مٹی ارتھنگ کے لیئے موزوں سمجھی جاتی ہے۔

2۔ مٹی ٹیسٹ کرنے کے بعد اس میں 5x5 فٹ چوڑا اور 25 فٹ یا اس سے گہرا کنواں کھودا جائے۔

3۔ اس عمل کے بعد کنویں میں ارتھ پلیٹ کو سیدھا کھڑا کر کے اس کے سینٹر میں سوراخ کیا جائے تا کہ (8SWG) کی تار کو نٹ بولٹ کے ذریعے ٹائیٹ کر کے اس کے ساتھ اچھے طریقے منسلک کیا جا سکے۔

4۔ تانبے کی تار کو 1/2 انچ سائز کنڈیوٹ پائپ کے اندر سے گزار کر مشین تک لایا جاتا ہے۔

5۔ ارتھ پلیٹ کو کنویں میں سیدھا کھڑا کر کے اس پر ایک حصہ نمک اور 2 حصہ کوئلہ (کیری) ڈالا جاتا ہے۔ ہر تہہ کے درمیان دو بالٹی پانی گرایا جاتا ہے۔ اور اس کے بعد کنواں مٹی سے بھر کر بند کر دیا جاتا ہے۔

6۔ کنڈیوٹ پائپ جس میں ارتھ وائر ہوتی ہے۔ اس کے اوپر T بینڈ لگا دیا جاتا ہے۔ اور اس بینڈ کو سطح زمین سے 3 انچ اوپر رکھا جاتا ہے جس کے بعد ارتھ ٹیسٹر سے ارتھ رزسٹینس کی ویلیو چیک کی جاتی ہے تا کہ مکمل اطمینان کیا جا سکے کہ ارتھ برابر طریقے سے کی جا چکی ہے۔

احتیاطی تدابیر:

1۔ ارتھنگ کے لیئے استعمال کی جانے والی ارتھ پلیٹ دھات کی ہو خاص طور پر کاپر کی جبکہ ارتھنگ لیڈ اور اسکے لیئے استعمال ہونے والے نٹ اور بولٹس بھی اُسی دھات کے ہونے چاہییں۔

2۔ برقی آلات یا مشینوں کے دھاتی خول کو دو (2) علیحدہ علیحدہ جگہوں پر ارتھ کریں۔

4۔ دونوں ارتھ پلیٹوں کا درمیانی فاصلہ کم ازکم 8 سے 10 فٹ تک ہونا چاہیے۔

5۔ ارتھ پلیٹ کو زمین میں دبانے کی موزوں جگہ وہ ہے جہاں برسات کے موسم میں چھت کا پانی گرتا ہو۔ اس طرح پانی کی وجہ سے زمین میں نمی برقرار رہنے پر ارتھ پلیٹ اور زمین کے درمیان رزسٹینس کم سے کم رہتی ہے۔

6۔ اگر ارتھ پلیٹ کو بلڈنگ کے ساتھ زمین دبانا پڑے تو کم ازکم 5 فٹ کی دوری پر ارتھ پلیٹ کو گراؤنڈ کیا جائے۔

7۔ ہر تین ماہ بعد ارتھ ٹیسٹر کی مدد سے ارتھ رزسٹس چیک کرنی چاہیے۔

2.5 بڑھتے ہوئے کرنٹ کے بہاؤ سے بجلی کی چنگاری

لوڈ کے بڑھنے کی وجہ سے کیبلز کا کرنٹ بڑھ جاتا ہے جس کی وجہ سے کیبل کا ٹمپریچر بڑھنے لگتا ہے اور اگر کیبل میں سے گزرنے والے کرنٹ کی مقدار مطلوبہ مقدار سے کافی گنا بڑھ جائے تو یہ وائرنگ کے جوائنٹس میں سپارکنگ کا موجب بن سکتی ہے جس سے وائرنگ میں آگ لگنے کا خطرہ ہوسکتا ہے۔ بعض اوقات ٹمپریچر کے بڑھنے سے ایک ہی ڈکٹ میں پڑی ہوئی دو کیبلز کی انسولیشن پگھل کر آپس میں جُڑ جاتی ہے جس سے شارٹ سرکٹ واقع ہو جاتا ہے جو آگ لگنے کا باعث بنتا ہے۔ لہٰذا یہ ضروری ہے کہ جتنے لوڈ کے لیے وائرنگ کو انسٹال کیا گیا ہو اُس پر اُتنا ہی لوڈ ڈالا جائے۔

* اگر کسی وجہ سے لوڈ میں اضافہ ہو تو اس اضافی لوڈ کے لیے الگ سے کیبل ڈالی جائی یا مکمل وائرنگ کو تبدیل کیا جائے۔

2.6 حفاظتی ساز وسامان کا استعمال

الیکٹریکل کا کام کرتے ہوئے ضروری اور مناسب سامان کے ساتھ کام کرنا بہت ضروری ہوتا ہے۔ اگر ذرا سی بھی لاپرواہی برتی جائے تو انسانی جان جاسکتی ہے۔ الیکٹریکل کا کام کرتے ہوئے مندرجہ ذیل ضروری آلات کا استعمال کیا جانا چاہیے۔

i۔ ڈانگری

الیکٹریکل تنصیبات پر کام کرتے ہوئے ضروری ہے کہ ڈانگری کا استعمال کیا جائے بجائے اس کے ڈھیلے ڈھالے کپڑے پہنے جائیں۔

* ڈانگری کا استعمال کام کرنے والے شخص کی حفاظت کے لیے ضروری ہوتا ہے۔

ii۔ حفاظتی دستانے

الیکٹریکل تنصیبات پر کام کرتے ہوئے حفاظتی دستانوں کا استعمال کیا جانا چاہیے تاکہ حادثات سے بچا جا سکے۔

iii۔ حفاظتی جوتے

بجلی کی ننگی لائیوتاروں پرکام کرنے سے پہلے ربڑ کے جوتے پہن لینے چاہیں تا کہ خطرات سے بچا جا سکے۔

iv۔ حفاظتی ٹوپی اور بیلٹ

سیڑھی پر چڑھ کر یا الکٹریکل پولز پر کام کرتے ہوئے حفاظتی بیلٹ اور سخت ربڑ کی بنی ہوئی ٹوپی لازمی پہننا چاہیے۔

2.7 لاشعوری/لاعلمی / بے خبری

یاد رکھیں بجلی اوراس سے منسلک اشیا کا کام کرتے ہوئے بہت احتیاط برتنی چاہیے۔ایک چھوٹی سی غلطی انسانی جان جانے کا سبب بن سکتی ہے۔الیکٹریکل آلات کے استعمال کے بارے میں آگاہی بہت ضروری ہے تا کہ گھروں میں الیکٹریکل تنصیبات سے ہونے والے خطرات کوکم سے کم کیا جاسکے۔

الیکٹریکل آلات کا استعمال کرتے ہوئے ضروری ہے کہ مناسب حفاظتی آلات مثلاً فیوز سرکٹ بریکر کا استعمال کریں ۔مناسب وائرنگ کرائی جائے کوئی Live پارٹس کھلے ہوئے نہیں ہونے چاہیں ورنہ جانے انجانے میں ہاتھ لگنے پر برقی جھٹکا لگ سکتا ہے۔الیکٹریکل تنصیبات بچوں کی گزرنے والی جگہوں سے دور ہونی چاہیئں تا کہ خطرات سے بچا جا سکے۔

بجلی کا غلط استعمال اور غیر مناسب حفاظتی اقدام انسانی جان کے لیے تو خطرے کا باعث بنتے ہی ہیں بلکہ خود برقی آلات کے لیے بھی غیر مناسب ہوتے ہیں۔گھر کی وائرنگ چھوٹے سے شارٹ سرکٹ سے جل سکتی ہے۔شارٹ سرکٹ کے نتیجہ میں برقی آلات بھی ضائع ہو سکتے ہیں اورعین ممکن ہے کہ پورا گھر آگ سے جل جائے لہٰذا بجلی کے استعمال میں مناسب حفاظتی اقدام کر کے اپنی اور اپنے گھر والوں کی جان کی حفاظت کی جاسکتی ہے۔ایک چھوٹا سا سرکٹ بریکر اور فیوز آپ کو بڑے حادثے سے بچا سکتا ہے۔

عملی کام (Practical Work)

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **پریکٹیکل کا نام:** الیکٹریکل سرکٹ میں فیوز کا استعمال **وقت:**

اوزار وآلات: سکریوڈرائیورسیٹ، کیمبینیشن پلائر، نوز پلائر،

سامان: لکڑی کا بورڈ، سنگل وے سوئچ، تار حسب ضرورت، لیمپ، لیمپ ہولڈر، انسولیشن ٹیپ، سکریوز حسب ضرورت، فیوز

ترتیب عمل:

1۔ سرکٹ ڈایاگرام کے مطابق سامان کو بورڈ پر نصب کریں۔

2۔ مثبت تار کو سنگل وے سوئچ کے پہلے ٹرمینل میں لگانے سے پہلے اس کی سیریز میں فیوز لگادیں۔

3۔ منفی تار کو لیمپ ہولڈر کے پہلے ٹرمینل میں لگائیں۔

4۔ سنگل وے سوئچ کے دوسرے ٹرمینل کو ایک تار کی مدد سے لیمپ ہولڈر کے دوسرے ٹرمینل میں لگائیں۔

5۔ سرکٹ مکمل کرنے کے بعد اُسے سیریز لیمپ سے چیک کریں۔

احتیاطیں:

1۔ مثبت تار کو ہمیشہ سوئچوں میں لگائیں۔

2۔ کیبل کی انسولیشن زیادہ نہ اتاریں۔

3۔ سرکٹ کو سپلائی دینے سے پہلے انسٹرکٹر صاحب کو چیک کروالیں۔

2.8 برقی جھٹکے سے تحفظ کے طریقہ کار

الیکٹریکل آلات کی انسپیکشن یا ریپئر کرنے سے پہلے ڈی انرجائز کرنا

الیکٹریکل آلات کی انسپیکشن کرتے ہوئے الیکٹریکل آلات کوڈی انرجائز کرنا بہت ضروری ہوتا ہے اگر آلات کوڈی انرجائز نہ کیا جائے تو برقی صدمے کا سبب بن سکتا ہے جس سے انسانی جان جانے کا خطرہ بھی ہوسکتا ہے۔ ریپئرنگ کرتے ہوئے مندرجہ ذیل اقدامات کے ذریعے الیکٹریکل آلات کوڈی انرجائز کیا جاسکتا ہے۔

i سرکٹ بریکر یا پاور سپلائی کو آف کریں۔

ii موٹر کو فاؤنڈیشن سے اتارنے سے پہلے پاور کیبل کو موٹر کے سپلائی باکس سے علیحدہ کریں۔

iii آلات کو اتارنے کے کے بعد اگر ریپئرنگ کرنا مقصود ہو تو مناسب جگہ یا الیکٹریکل ورکشاپ میں لے جائیں۔

iv ریپئرنگ شروع کرنے سے پہلے آلات میں موجود چارج شدہ حصوں کو مناسب طریقوں سے ڈسچارج یا ڈی انرجائز کریں۔

v مزید تسلی کیلیئے چارج شدہ حصوں کو ملٹی میٹر سے چیک کریں اور اگر چارج موجود ہو تو مناسب طریقہ سے مکمل طور پر ڈسچارج کریں۔

vi ریپئرنگ کے لیے آلات کو کھولنے سے پہلے حصوں کی نشاندہی کریں۔

vii ریپئرنگ کرتے وقت مناسب اوزارں کا صحیح استعمال کریں۔

vii کنکشن کو اچھی طرح چیک کریں اور یاددہانی کے لیے نوٹ کرلیں۔

ix ریپئرنگ مکمل کرنے کے بعد آلات کو پہلے جیسا جوڑ دیں۔

x ریپئرنگ مکمل کرنے کے بعد آلات کو ٹیسٹ کریں۔ اور مکمل تسلی کے بعد گاہک کے حوالے کریں۔

برقی اوزار و آلات

پیچ کس (Screw driver)

فولاد کا ایک راڈ جس کے دونوں سروں کو چپٹا کر کے ایک طرف لکڑی یا پلاسٹک کا دستہ لگا دیا جائے اور دوسری طرف اسکو اس طرح بنا دیا جائے کہ یہ سلوپ شکل اختیار کر جائے اسے پیچ کس کہتے ہیں۔اس کے ذریعے سکر یوز کو کھولا اور کسا جاتا ہے۔ یہ مختلف سائز "12,"8,"6,"4 سائز کے بنائے جاتے ہیں۔ یہ عام طور پر دو قسم کے ہوتے ہیں ایک فلیٹ پیچ کس اور دوسرا فلپس پیچ کس۔

فلیٹ پلائر (Combination Plier)

یہ پلائر تاروں کو جوڑنے اور کاٹنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ برقی رو سے بچنے کیلئے پلائر کے دونوں دستوں پر پلاسٹک یا ربڑ کی ایک موٹی تہہ چڑھا دی جاتی ہے،اس کے دو جبڑے ہوتے ہیں۔ یہ عموماً چھ انچ اور آٹھ انچ سائز کے استعمال کیئے جاتے ہیں۔

نوز پلائر (Nose Plier)

جہاں گہرائی میں نٹ بولٹ کھولنے اور ٹائٹ کرنے کی ضرورت ہو اور وہاں فلیٹ پلائر کا استعمال نہ ہو سکے تو اس مقصد کے لیئے جس پلائر کو استعمال کیا جاتا ہے اُسے نوکدار پلائر کہتے ہیں۔

* اسکے بازوں پر بھی انسولیشن چڑھی ہوتی ہے
* یہ عام طور پر چھ انچ اور آٹھ انچ سائز کے استعمال کیے جاتے ہیں۔

کٹر پلائر:(Cutter Plier)

اس اوزار کے ذریعے مختلف سائز کی تاریں کاٹی جاتی ہیں۔اس کے ذریعے لوہے کی تاروں کو بھی کاٹا جاسکتا ہے یہ عام طور پر چھ اور آٹھ انچ سائز میں استعمال کیے جاتے ہیں۔اس کے بازوؤں پر بھی انسولیشن کی موٹی تہہ چڑھادی جاتی ہے۔

گرپ پلائر: (Grip Plier)

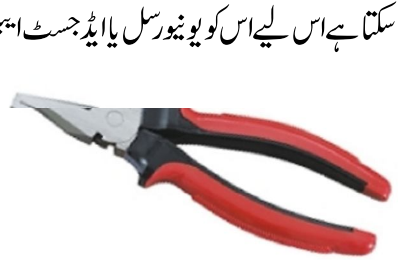
یہ پلائر دوسرے پلائر سے مختلف ہوتا ہے۔ اسکے دو جبڑے ہوتے ہیں ایک فکس ہوتا ہے اور دوسرا ایک سکریو کی مدد سے ایڈجسٹ کیا جاتا ہے۔اس پلائر کی گرفت بہت مضبوط ہوتی ہے۔اس لیے اسے گرپ پلائر یا وائس گرپ کہتے ہیں۔ یہ عام طور پر آٹھ انچ کے استعمال ہوتے ہیں۔

ریوٹنگ پلائرز (Riveting Pliers)

یہ ایک ایسا اوزار ہے جس کی مدد سے دو دھاتی چادروں میں سوراخ کر کے اس کی مدد سے ریوٹ لگا کر ان کو آپس میں جوڑا جا سکتا ہے۔

یونیورسل پلائرز (Universal Pliers)

یہ ایسا پلائرز ہے جسکی مدد سے مختلف قسم اور مختلف سائز کے نٹ بولٹ پکڑے جاسکتے ہیں اگر نٹ بولٹ یا کسی پائپ کا سائز بڑا ہو تو یونیورسل پلائرز کے جاز کو کھولا جاسکتا ہے اس لیے اس کو یونیورسل یا ایڈجسٹ ایبل پلائرز کہتے ہیں۔



وائر سٹپر (Wire Stripper)

یہ ایک ایسا اوزار ہے جسکی مدد سے مختلف سائز کی تاروں پر سے انسولیشن اتاری جاتی ہے اور کنڈکٹر بھی زخمی نہیں ہوتا اور انسولیشن

اتارتے ہوئے زور بھی کم لگتا ہے۔

برقی قاویہ (Soldering Iron)

یہ بجلی کے ذریعے کام کرتا ہے۔اس میں ایک ایلیمنٹ ہوتا ہے۔جس کو سپلائی ملنے پر یہ حرارت دینا شروع کر دیتا ہے۔یہ مختلف پاور کے ہوتے ہیں۔عام طور پر 25'45'75 واٹ پاور کے استعمال کیے جاتے ہیں۔اس کی مدد سے جوائنٹ لگانے کے بعد کیبلوں پر ٹانکے لگائے جاتے ہیں۔

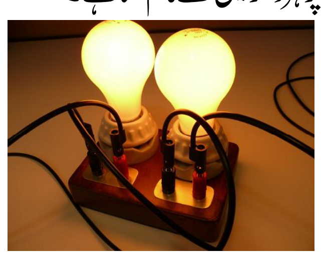
الیکٹرک ڈرل مشین:(Electrical Drill machine)

یہ ڈرل مشین وائرنگ کرتے وقت دیواروں اور چھتوں میں سوراخ کرنے کیلئے استعمال کی جاتی ہے۔اس کی رفتار بہت تیز ہوتی ہے۔یہ بجلی کی سپلائی پر کام کرتی ہے۔اس لیئے اسے الیکٹریکل ڈرل مشین کہتے ہیں۔

* یہ ہائی سپیڈ پر اور لو سپیڈ پر بھی چلتی ہے۔
* اس کا سائز ڈرل چک سے لیا جاتا ہے۔یہ عام طور پر "3/8","1/4" اور "1/2" کی بنائی جاتی ہے۔

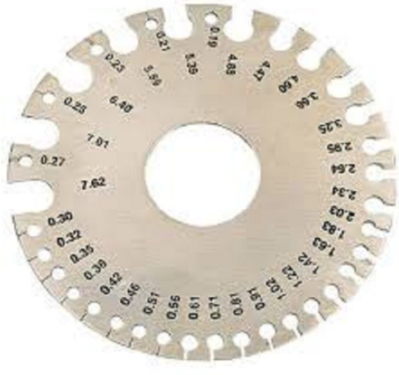
ٹیسٹ لیمپ:(Test Lamp)

یہ اوزار ایک لیمپ ہولڈر ایک بلب اور تاروں پر مشتمل ہوتا ہے۔اس کے ذریعے بجلی کی سپلائی کو چیک کیا جاتا ہے۔کہ وہاں سپلائی موجود ہے یا نہیں۔ یہ عام طور پر ہر وائر مین کے کام آتا ہے۔



وائر گیج:(Wire Guage)

اس گیج کی مدد سے تاروں کے سائز معلوم کیے جاتے ہیں یہ گیج گول شکل میں اور مستطیل شکل میں بنائی جاتی ہے۔اس پر مختلف سائز کی جھریاں ہوتی ہیں۔اوران جھریوں کے سامنے سائز SWG گیج نمبر لکھے گئے ہوتے ہیں۔اس لحاظ سے اس وائر گیج کوسٹینڈرڈ وائر گیج بھی کہتے ہیں۔یہ گیج سخت لوہا مٹیر یل کی بنائی جاتی ہے۔



اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ برقی اوزار و آلات کی کتنی اقسام ہے اور ان کا استعمال کیا ہے۔ مارکیٹ میں موجود اوزار و آلات کی خصوصیات اور اقسام بیان کریں

عملی کام (Practical Work)

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **پریکٹیکل کا نام:** اوزاروں کی انسولیشن **وقت:**

اوزار ومیٹریل: کمبینیشن پلائر، کٹر پلاٹر، سٹارکٹ، ایوومیٹر

ترتیب عمل:

1۔ کمبینیشن پلائر کو استعمال سے پہلے چیک کریں کہ انسولیشن خراب تو نہیں اگر خراب ہے تو انسولیشن تبدیل کریں۔

2۔ خراب شدہ انسولیشن کو ریپیئر کریں۔

3۔ سٹارکٹ میں ٹوٹا ھوا دستہ تبدیل کریں۔

4۔ ایوومیٹر کی لیڈ کی انسولیشن خراب ھو تو انسولیٹیڈ ٹیپ سے ریپیئر کریں۔ یا نئی لیڈ استعمال کریں۔

احتیاطی تدابیر:

1۔ خراب یا ٹوٹی ھوئی انسولیشن استعمال نہ کریں۔

2۔ ریڈنگ کے پیمائشی آلات کو چیک کریں کسی جگہ سے لیکیج ھونے پر ٹیپ لگائیں۔

انفرادی یا گروپ کی سرگرمی

وضاحت: انسٹرکٹر کلاس کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کر کے کسی مخصوص علمی یا عملی مسئلہ کی وضاحت کرے۔اور ہر گروپ اس مسئلہ کا اپنا اپنا حل پیش کریں۔

عملی کام کی وضاحت۔ برقی اوزار و آلات کو استعمال کر کے دکھانا اور خصوصیات کو بیان کرنا
انفرادی/ گروپ کا نتیجہ / پیش کش

انرجائزتاروں کے نزدیک کام کرنا

جب کسی کنڈکٹر میں سے الیکٹرک کرنٹ گزرتا ہے تو ایک فیلڈ پیدا ہو جاتا ہے جو کرنٹ اور وولٹیج کے اعتبار سے مناسب جگہ گھیرے ہوئے ہوتا ہے۔ زیادہ وولٹیج والی لائنوں میں یہ اثر بہت زیادہ ہوتا ہے اور اگر کوئی انسان یا جاندار اس فیلڈ کے اندر آجائے تو جان جانے کا خطرہ بھی ہوسکتا ہے۔ انرجائز لائنوں کے نزدیک کام کرتے ہوئے مندرجہ ذیل حفاظتیں کرنی چاہییں۔

1 ۔ انرجائز لائنوں کے نزدیک کام کرتے ہوئے مناسب فاصلہ رکھیں۔

2۔ کام کرتے ہوئے ربڑ کے دستانوں کا استعمال کریں۔

3۔ کام کرتے ہوئے حفاظتی جوتوں کا استعمال کریں۔

4۔ کام کرتے ہوئے انسولیٹڈ اوزار کا استعمال کریں۔

5۔ بارش یا آندھی وغیرہ کی صورت میں انرجائز لائنوں کے قریب کام مت کریں۔

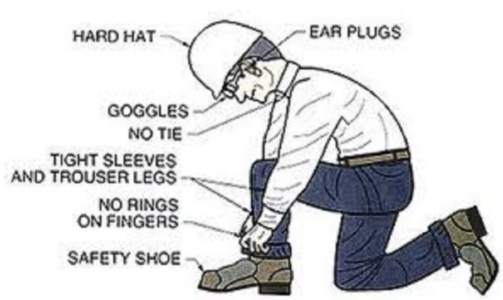
6۔ مناسب تجربہ کار شخص کی موجودگی میں کام کریں اگر ممکن ہو تو واپڈا دفاتر میں اطلاع کریں۔

7۔ انرجائز لائنوں کے نزدیک کام کرتے ہوئے مناسب کپڑوں کا استعمال کریں۔ چادر، ٹائی، مفلر، بیلٹ وغیرہ کو ہرگز استعمال نہ کریں۔

حفاظتی سامان کا استعمال

الیکٹرک کام کرتے ہوئے ضروری اور مناسب سامان کے ساتھ کام کرنا بہت ضروری ہوتا ہے۔ اگر ذرا سی بھی لاپرواہی برتی جائے تو انسانی جان جاسکتی ہے۔

* الیکٹریکل کام کرتے ہوئے حفاظتی سامان اور آلات جن کا پیچھے ذکر کیا جا چکا ہے کا استعمال کیا جانا چاہیے۔

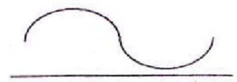


2.9 بجلی کے خطرات سے منسلک حفاظت کی نشانیاں اور علامات کی شناخت

مختلف حفاظتی نشانیاں اور علامات

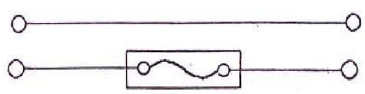
اے سی سپلائی

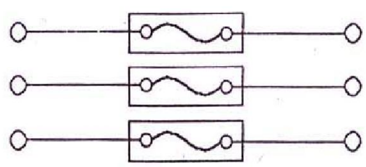
ڈی سی سپلائی

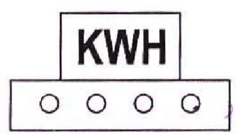

یونیورسل سپلائی

+ve
پوزیٹیو

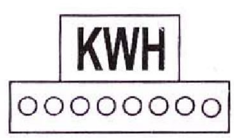
−ve
نیگیٹیو


سنگل فیز سپلائی

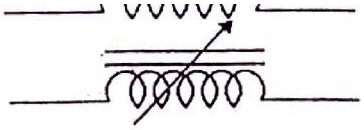

تھری فیز سپلائی

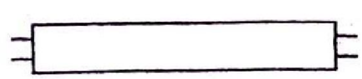


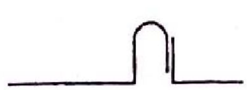
سنگل فیز انرجی میٹر

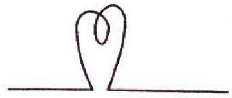


تھری فیز انرجی میٹر

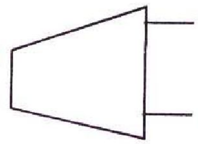

اے سی ریگولیٹر


ٹیوب راڈ

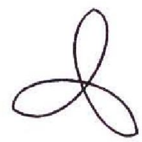

ٹیوب سٹارٹر


بلب

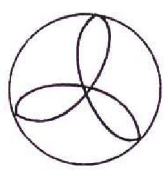
سرکٹ بریکر

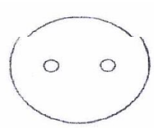

ٹو پن پلگ

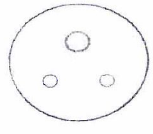
سیل

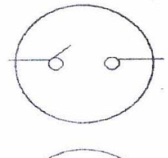
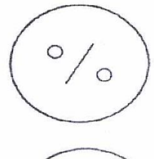

فین

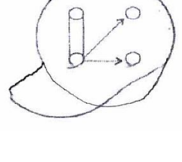
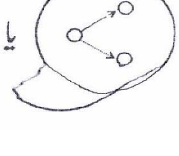
سیلنگ فین

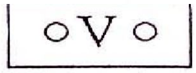

اگیزاسٹ فین


ٹو پن ساکٹ

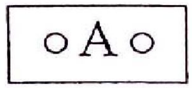

تھری پن ساکٹ


یا

سنگل وے سوئچ

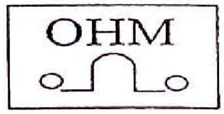

یا

ٹو وے سوئچ



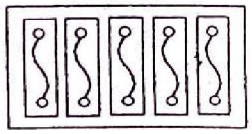
وولٹ میٹر



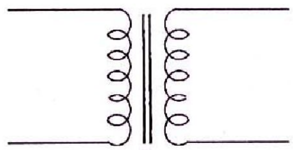
ایمپیئر میٹر



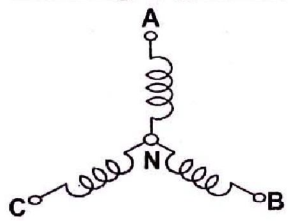
اوہم میٹر



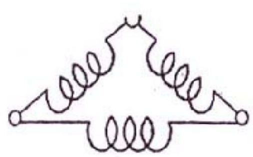
ڈسٹری بیوشن بورڈ



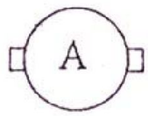
کور ٹائپ ٹرانسفارمر



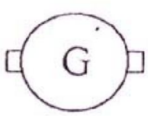
سٹار کنکشن



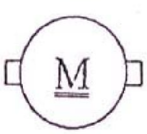
ڈیلٹا کنکشن



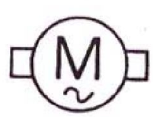
آرمیچر



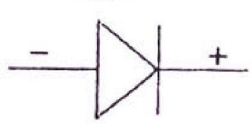
جنریٹر



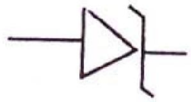
ڈی سی موٹر



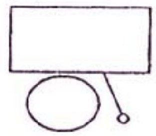
اے سی موٹر



ریکٹی فائر

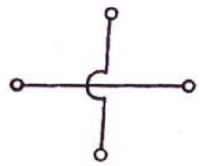


زینر ڈائیوڈ



بیل

پش بٹن



کراسنگ وائر

حفاظتی نشانات

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ الیکٹرومیگنیٹک انڈکشن اور فوٹو وولٹک ایفیکٹ میں کیا فرق ہے

خلاصہ

- ☆ اس یونٹ میں بجلی سے منسلک خطرات کی نشاندہی کی گئی ہے اوران کے تدارک کے بارے میں بتایا گیا ہے۔بجلی سے پیدا ہونے لے خطرات کا انحصار وولٹیج ،انسانی جسم سے گزرنے والی کرنٹ کی مقدار،بجلی کی قسم AC/DC اور تار کو چھونے والے جسم کے حصوں کی مزاحمت پر ہوتا ہے۔اس کے علاوہ اور بھی بہت سے خطرات ہیں جیسا کہ کیبل کی انسولیشن کا ٹوٹ جانا وغیرہ۔
- ☆ گراؤنڈنگ وہ عمل ہے جس میں کرنٹ کی اضافی اور خطرناک مقدار کو زمین کی طرف بھیج دیا جاتا ہے۔زمین اور آلہ کے درمیان رزسٹینس 1.5 سے 2اوہم ہونی چاہئے۔کرنٹ ہمیشہ کم رزسٹینس والا راستہ منتخب کرتا ہے۔
- ☆ حفاظتی سامان کی اہمیت اوراس کے فائدے بتائے گئے ہیں جس میں ڈانگری،حفاظتی دستانے ،حفاظتی ٹوپی، جوتے اورحفاظتی بیلٹ وغیرہ کا استعمال شامل ہے۔
- ☆ الیکٹریشن کا کام شروع کرنے سے پہلے تمام سرکٹ اور تاروں کو دی انرجائز کرنا ضروری ہے۔
- ☆ مختلف قسم کے آلات مثلاً پیچ کس،فلیٹ پلائر،نوز پلائر،گرپ پلائر اور مختلف قسم کے دوسرے ٹولز شامل ہیں کی افادیت اوران کے استعمال کا طریقہ کار بیان کیا گیا ہے۔اس یونٹ میں مختلف قسم کے حفاظتی نشانیاں اور علامات کے بارے میں بتایا گیا ہے جن کا کام کے دوران خاص خیال رکھنا چاہئے۔

خودکوآزمائیں

سوالات کے مختصر جواب دیں۔

سوال نمبر1 بجلی سے پیدا ہونے والے خطرات کی وضاحت کریں؟	
سوال نمبر2 گراؤنڈنگ کی اہمیت بتائیں؟	
سوال نمبر3 شخصی تحفظ کے ساز وسامان کی لسٹ بنائیں؟	
سوال نمبر4 بجلی کے کام میں استعمال ہونے والے آلات کی فہرست بنائیں؟	
سوال نمبر5 بجلی کے خطرات سے حفاظت کیسے کی جاسکتی ہے؟	

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 3

بجلی پیدا کرنے کے ذرائع

اس لرننگ یونٹ میں ٹرینی کو بجلی پیدا کرنے والے مختلف ذرائع کے بارے میں آگاہی فراہم کی جائے گی اور بجلی پیدا کرنے کے مختلف طریقے مثلاً چارج کی حالت سکون کی وجہ سے پیدا ہونے والی بجلی، برقی مقناطیسیت کی وجہ سے پیدا ہونے والی بجلی، برقی کیمیسٹری کے طریقے سے پیدا ہونے والی بجلی، فوٹو ولٹیک اثرات اور تھرمو الیکٹرک کے اثرات سے پیدا ہونے والی بجلی اور نیوکلیئر انرجی سے بجلی پیدا کرنے کے مختلف طریقوں کے بارے میں بتایا جائے گا۔اس تربیتی اکائی میں مختلف ذرائع سے پیدا ہونے والی بجلی کی نوعیت مثلاً آلٹرنیٹنگ AC وولٹیج اور کرنٹ اور ڈائریکٹ DC وولٹیج اور کرنٹ میں ہونے والی تبدیلیوں اور ڈی سی سرکٹس میں پولیرٹی کی اہمیت کے بارے میں سکھایا جائے گا۔

3.1 بجلی پیدا کرنے کے ذرائع کی شناخت

بجلی کی پیداوار کے ذرائع

الیکٹروسٹیٹکس

الیکٹروسٹیٹکس کو اسٹیٹک الیکٹریسٹی یعنی برقی سکونی بھی کہتے ہیں الیکٹروسٹیٹکس بجلی کی بڑی شاخ ہے جس میں چارج کی کسی ساکن حالت کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔یا پھر یوں کہہ سکتے ہیں کہ الیکٹروسٹیٹکس میں ساکن چارج کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

الیکٹروسٹیٹکس میں چارج کا اس صورتحال یا اس حالت میں مطالعہ کیا جاتا ہے۔جب چارج ساکن حالت میں ہوتا ہو ساکن حالت میں چارج پر مطالعہ کرنے سے ان چارجز کا تصوری پہلو مختصر ہو جاتا ہے اور اسے آسانی سے سمجھا جا سکتا ہے۔الیکٹروسٹیٹکس کو اگر چارج کا علم کہا جائے تو یہ بات غلط نہ ہوگی کیونکہ الیکٹروسٹیٹکس میں صرف چارج کی کمی و بیشی اور اس کی مختلف حالت پر بحث کی جاتی ہے الیکٹروسٹیٹکس میں ساکن چارجز الیکٹران کی زیادتی سے پیدا کیے جاتے ہیں مختلف حالت پر بحث کی جاتی ہے الیکٹروسٹیٹکس میں ساکن چارجز الیکٹران کی کمی یا زیادتی سے پیدا کیے جاتے ہیں الیکٹروسٹیٹکس چارج پیدا کرنے کے لیے اس مثال کا سہارا بہتر رہے گا جب ایک شیشے کی نلی سلاخ کو ریشم کپڑے یا کسی جانور کی کھال پر رگڑ کی وجہ سے کچھ الیکٹران نکل پر شیشے کی سلاخ پر آجاتے ہیں جس سے اس شیشے کی سلاخ پر منفی اور جانور کی بال یا ریشم کے کپڑے پر مثبت چارج آجاتا ہے کیونکہ الیکٹرون پر منفی چارج ہوتا ہے اس لیے شیشے کی سلاخ پر الیکٹران کی زیادہ اور پروٹان الیکٹران کی نسبت کم ہوتے ہیں۔جس سے سلاخ پر منفی چارج پیدا ہو جاتا ہے اس کے برعکس کپڑے یا کھال میں الیکٹران کی کمی واقع ہونے سے پروٹان کی تعداد میں اضافہ ہو جاتا ہے جو مثبت کا سبب بنتا ہے ان چارج کے درمیان قوت کشش یا قوت دفع ہوتی ہے جو کشش اس وقت ہوگی جو چارج ایک جیسے نہیں ہوں گے اور قوت دفع اس وقت ہوگی جب چارج ایک جیسے ہوتے ہیں یہ دونوں چارج ساکن کہلاتے ہیں ان چارجز اور کے درمیان قوت دفع کے مشاہدات کو الیکٹروسٹیٹکس کہتے ہیں ایٹم پر منفی چارج یا مثبت چارج ایٹم کے آخری مدار ویلنس شیل میں موجود الیکٹران کے اخراج یا ویلنسی شیل الیکٹران کے اندراج کی وجہ سے ہوتا ہے۔

الیکٹران کی کمی یا زیادتی سے چارج شدہ جسم ایک دوسرے کو کشش یا دفع کرتے ہیں ان کے درمیان یہ قوت الیکٹرک فیلڈ کی وجہ سے ہوتی

ہے الیکٹرک فیلڈ سے مراد جسم کے گرد وہ جگہ جہاں تک قوت کشش یا قوت دفع کا اثر ہو الیکٹرک فیلڈ کہلاتا ہے الیکٹرک فیلڈ کو الیکٹروسٹیٹک فیلڈ بھی کہا جاتا ہے یعنی چارج کی وہ حدود جہاں تک اس چارج کا اثر موجود ہوں الیکٹرک فیلڈ کہلاتا ہے۔

اگر کسی چارج کو کسی جسم کے نزدیک رکھا جائے تو اس کی وجہ سے اُس جسم پر پہلے کی نسبت مخالف چارج پیدا ہو جاتا ہے اور اس عمل کو الیکٹروسٹیٹکس انڈکشن کہتے ہیں۔ انڈکشن سے مراد کسی ایک جسم کا کسی دوسرے جسم پر بغیر کسی فزیکل واسطہ کے پیدا ہونے والا اثر ہے۔

نیوکلیئر سورس یا ایٹمی ذریعہ:۔

بہت بھاری غیر مستحکم ایٹموں مثلاً Th 232, U235 اور مصنوعی PU239 کی کنٹرول شدہ فشن سے بہت زیادہ مقدار میں حرارتی انرجی خارج ہوتی ہے (کسی بھاری ایٹم کو توڑنے کا عمل جس کے نتیجے میں ایٹمی توانائی پیدا ہو فشن یا جوہری انشقاق کہلاتا ہے)

ایک کم کمیت والے نیوکلیئر فیول (ایٹمی ایندھن) سے حرارتی انرجی کے اس بہت زیادہ اخراج نے نیوکلیئر سورس کو بہت زیادہ اہم بنا دیا ہے۔ ایک کلوگرام یورینیم کی مکمل فشن کے ذریعے خارج شدہ حرارتی انرجی کی مقدار 4500 ٹن ہائی گریڈ (اعلیٰ درجے کے) کوئلے کے جلنے سے یا 2200 ٹن تیل کے جلنے سے پیدا ہونے والی حرارتی انرجی کے برابر ہوتی ہے۔ انشقاق پزیر میٹریل یا ایسے میٹریل جس پر فشن کا عمل سرانجام دیا جاسکتا ہو کے ایٹموں کی نیوکلیئر فشن (جوہری انشقاق) کے ذریعے پیدا شدہ حرارت کو بھاپ کی پیدائش کے لیے خاص قسم کے ہیٹ ایکس چینجرز میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اس طرح پیدا شدہ بھاپ سے ٹربائنیں چلائی جاتی ہیں جو جنریٹروں کو چلا کر الیکٹریکل پاور (بجلی) پیدا کرتے ہیں۔

نیوکلیئر انرجی (جوہری توانائی) کے استعمال سے بہت فوائد کے ساتھ ساتھ کچھ نقصانات یا مشکلات کا بھی سامنا کرنا پڑتا ہے۔ فوائد اور نقصانات کی تفصیل مندرجہ ذیل ہے۔

فوائد:۔

(1) ایٹمی ایندھن (یا نیوکلیئر سورس آف انرجی) دوسرے ایندھنوں کے مقابلے میں سستا ہوتا ہے۔

(2) دوسرے ایندھنوں کی طرح جوہری ایندھن کو سٹور کرنے کے لیے گوداموں کی ضرورت نہیں ہوتی۔

(3) اس ایندھن سے چلنے والے پلانٹ کم جگہ گھیرتے ہیں۔

(4) دوسرے ایندھنوں کے مقابلہ میں چونکہ ایندھن کی بہت کم مقدار سے بہت زیادہ حرارت پیدا کی جاسکتی ہے۔ اس لیے نقل و حمل پر اخراجات کم آتے ہیں۔

نقصانات:۔

(1) ایٹمی ایندھن کے waste کو عام طریقہ سے ٹھکانے نہیں لگایا جاسکتا کیونکہ اس کے استعمال کے بعد بھی اس سے تابکار عناصر کا اخراج ہوتا رہتا ہے۔

(2) فشن کے نتیجہ میں پیدا ہونے والی حرارت کو کنٹرول کرنا نسبتاً مشکل ہوتا ہے۔

فوٹو ولٹک ایفیکٹ :۔

جب روشنی کسی PN جنکشن پر پڑتی ہے تو اس کے جنکشن پر کوویلنٹ بانڈ کے ٹوٹنے پر جنکشن کے اکراس چارج کا فرق پیدا ہو جاتا ہے جس کے نتیجہ میں جنکشن پر پوٹینشل ڈیفرنیس پیدا ہوجاتا ہے۔

روشنی پڑنے کی وجہ سے PN جنکشن کے متوازی وولٹیج ڈفرنیس کا پیدا ہوجانا فوٹو وولٹک ایفیکٹ کہلاتا ہے۔

یاد رہے کہ جب روشنی کسی سیمی کنڈکٹر پر پڑتی ہے تو (لائٹ انرجی کو جذب کرنیکی بدولت)اس کے اندر الیکٹرانز اور ہولز کے باہم مخالف سمت میں بہاؤ کی وجہ سے وولٹیج ڈفرنیس پیدا ہوتا ہے۔ نیز پیدا ہونے والے وولٹیج ڈفرنیس کا انحصار

۱۔ روشنی کی شدت

۲۔ ،سیمی کنڈکٹر کے سائز اور نوعیت

اور ۳۔ الیکٹران۔ہول پیئر ز کی جنریشن کی مقدار پر ہوتا ہے۔

فوٹو وولٹک ایفیکٹ کی بدولت سورج کی روشنی کو استعمال کر کے بجلی بھی پیدا کی جاتی ہے ایسے نظام کو سولر پاور جنریشن سسٹم کہتے ہیں۔

فوٹو وولٹک ایفیکٹ کی بہترین مثال سولر سیل یا شمسی یا فوٹو وولٹک سیل ہے۔

سولر سیل:۔

ایسا سیل جو سولر انرجی کو براہ راست الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کرتا ہے سولر سیل کہلاتا ہے۔اسے سولر انرجی کنورٹر بھی کہتے ہیں۔

کام کرنے کے اصول:۔

ہم جانتے ہیں کہ جب کسی فوٹوسینسیٹو میٹریل (ایسا میٹریل جو روشنی کے لیے بڑا حساس ہوتا ہے) پر روشنی پڑتی ہے تو ان میں سے کچھ میٹریل کے ایٹمز کے الیکٹران روشنی سے حاصل ہونے والی فوٹان انرجی کو جذب کر کے ایٹم کے بیرونی مدار سے نکل کر کسی دوسرے میٹریل کے ایٹموں میں داخل ہونے لگتے ہیں۔ایسا ہونے پر اُس میٹریل میں الیکٹرانز کی کمی کے باعث مثبت چارج جبکہ اس کے برعکس وہ میٹریل جو الیکٹرانز جذب کرتا ہے برقی لحاظ سے منفی بن جاتا ہے

* سولر سیل میں دو مختلف میٹریلز کی دو مختلف تہیں موجود ہوتی ہیں اس لیئے یہ بالکل اوپر بیان کیئے گئے اصول پر کام کرتا ہے۔

تھرمو الیکٹرک ایفیکٹ :۔

ایسا الیکٹرک ایفیکٹ ہے جس کے تحت حرارتی انرجی کو براہ راست الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کیا جاتا ہے۔

مثال کے طور پر اگر دو مختلف دھاتی وائرز (مثلاً آئرن اور کاپر) یا پتریوں کے ایک ایک سرے کو آپس میں جوڑ دیا جائے اور دوسرے دونوں سروں کو کھلا یا اوپن رہنے دیا جائے اور باہم جڑے ہوئے سروں یا جنکشن کو کسی بھی طریقے سے گرم کیا جائے تو اوپن سروں کے متوازی معمولی سا پوٹینشل ڈفرنیس یا چند وولٹس پیدا ہوجاتے ہیں جس کی ویلیو کا انحصار ہاٹ اور کولڈ اینڈز کے درمیان پائے

جانے والے درجہ حرارت کے فرق کے راست متناسب ہوتا ہے

اگر اوپن سروں یا کولڈ اینڈ کے ساتھ ایک گیلوانو میٹر یا وولٹ میٹر لگا دیا جائے۔تو میٹر کی سوئی باہم ملے ہوئے اینڈ ز کو گرم کرنے پر حرکت کرے گی۔اس عمل کو تھرمو الیکٹرک ایفیکٹ کہتے ہیں اور دو مختلف دھاتوں سے بننے والے ایسے آلے کو تھرمو کپل کہتے ہیں۔

یاد رہے کہ تمام تھرمو کپلز، تھرمو الیکٹرک ایفیکٹ کے بنیادی اصول پر کام کرتے ہیں جوڑ یا جنکشن کو گرم کرنے سے حاصل ہونے والے آؤٹ پٹ وولٹیج کو ایمپلی فائی کر کے صنعتوں میں درجہ حرارت کو کنٹرول کرنے اور مانیٹرنگ (مشاہدہ اور چیکنگ) کرنے کے علاوہ فرنسز اور بوائلرز کی کارکردگی کو بھی تھرمو کپلز کی مدد سے نوٹ کیا جاتا ہے۔

* اگر زیادہ آؤٹ پٹ وولٹیج درکار ہوں تو متعدد تھرمو کپلز کو باہم جوڑ کر ایک تھرمو پائیل کی شکل دے دی جاتی ہے۔

دو مختلف دھاتوں پر مشتمل ایک بند سرکٹ میں موجود دو جنکشنز کو اگر مختلف درجہ حرارت فراہم کیا جائے تو اس سرکٹ میں ایک مستقل کرنٹ کا بہاؤ شروع ہو جائے گا۔مثلاً اگر کاپر اور آئرن کے بنے ہوئے ایک جنکشن کو پگھلی ہوئی برف میں اور دوسرے جنکشن کو ابلتے ہوئے پانی میں رکھ دیا جائے تو ہاٹ جنکشن پر کاپر وائر سے آئرن وائر کی طرف کرنٹ کا بہاؤ شروع ہو جائے گا۔جنکشن کے درجہ حرارت کو آہستہ آہستہ بڑھایا جائے تو سرکٹ کی ای۔ایم۔ایف بھی آہستہ آہستہ اپنی انتہائی ویلیو پر پہنچ جائے گی۔جرمن کے تھامسن جان سی بیک نے اس ایفیکٹ کو 1821ء میں دریافت کیا۔

یاد رہے کہ اگر دونوں جنکشنز یکساں درجہ حرارت پر ہوں تو حرارتی ای۔ایم۔ایف صفر ہوگی لیکن اگر دونوں جنکشنز کا درجہ حرارت مختلف ہو تو ہی ای۔ایم۔ایف پیدا ہوگی جسکا انحصار درجہ حرارت پر ہوگا اور اس ای۔ایم۔ایف کی وجہ سے بند سرکٹ میں کرنٹ کا بہاؤ جاری ہوگا۔

الیکٹرو میگنیٹک انڈکشن ELECTROMAGNETIC INDUCTION

جب کسی کنڈکٹر کو مقناطیسی فیلڈ میں اس طرح حرکت دی جائے کہ وہ مقناطیسی لائنوں کو عموداً قطع کرے تو اس کنڈکٹر میں e.m.f پیدا ہو جاتی ہے۔پیدا ہونے والی e.m.f کا انحصار مقناطیسی فلکس اور کنڈکٹر کی لمبائی پر ہوتا ہے اور اس عمل کو الیکٹرو میگنیٹک انڈکشن Electromagnetic induction کہتے ہیں۔اس اصول کو مائیکل فیراڈے نے 1831ء کے اوائل میں دریافت کیا۔

الیکٹرو میگنیٹک انڈکشن کیلئے تین چیزوں کا ہونا بہت ضروری ہے۔

i۔فلکس ii۔کنڈکٹر iii۔ حرکت

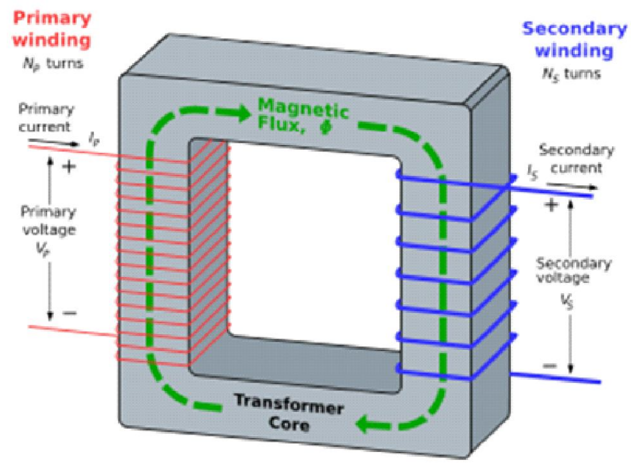
جب بھی مقناطیسی فیلڈ میں کسی کنڈکٹر کو اس حرکت دی جائے کہ وہ مقناطیسی لائنوں کو قطع کرے تو اس میں emf پیدا ہو جاتی ہے۔

الیکٹرو میگنیٹک انڈکشن سے پیدا ہونے والی emf کوئی طرح سے پیدا کیا جا سکتا ہے۔

یہ بات اہم ہے کہ الیکٹرو میگنٹک انڈکشن کیلئے حرکت۔فلکس (مقناطیسی لائنوں) اور کنڈکٹر کا ہونا ضروری ہے۔حرکت مقناطیسی فیلڈ کی بھی ہو سکتی ہے اور کنڈکٹر کی بھی۔

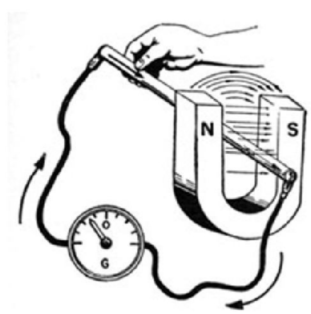
اگر کنڈکٹر ساکن ہو اور تبدیل ہوتا ہوا مقناطیسی فلکس اس کو قطع کرے تو اس طرح پیدا ہونے والے وولٹیج کو سٹیٹیکلی انڈیوسڈ ای ایم ایف کہتے ہیں۔

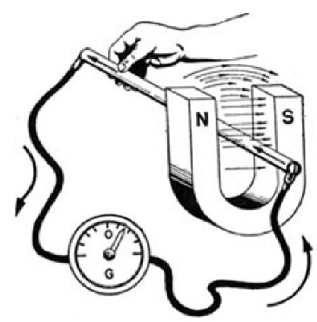
اسکی مثال ٹرانسفارمر میں پیدا ہونے والے وولٹیج ہیں۔



اگر کنڈکٹر حرکت کر رہا ہو اور مقناطیسی فلکس ساکن تو اس طرح پیدا ہونے والے وولٹیج کو ڈائینامیکلی انڈیوسڈ ای ایم ایف کہتے ہیں۔

اسکی مثال ڈی سی جنریٹر بنیادی طور پر اس اصول پر کام کرتے ہیں۔

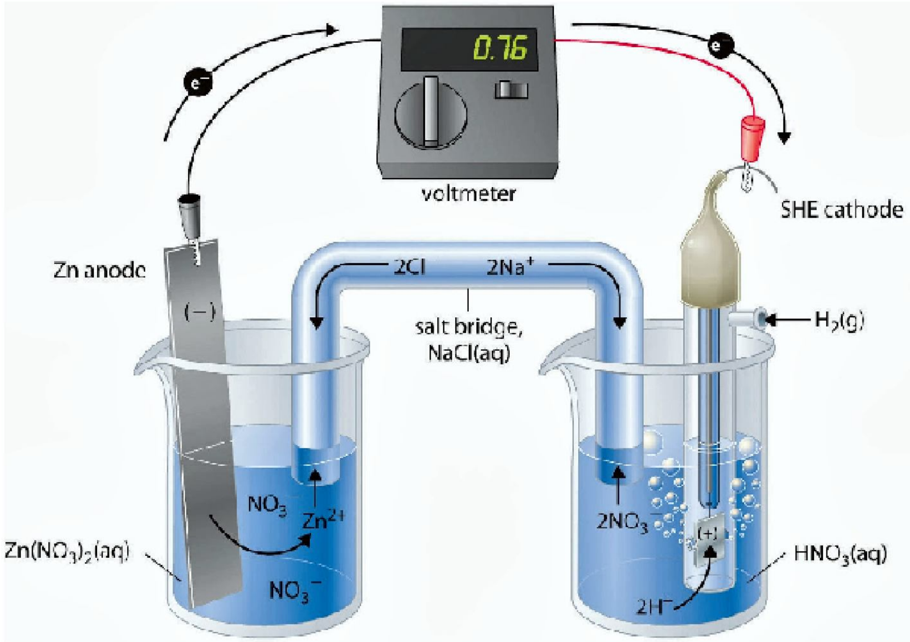




الیکٹرو کیمسٹری:-

جب کسی الیکٹرولائٹ (electrolyte) میں سے کرنٹ گزاری جاتی ہے تو اس کے اندر ایک کیمیائی عمل واقع ہوتا ہے (یعنی کرنٹ گزرنے سے الیکٹرولائیٹ کی تحلیل ہونے لگتی ہے) جس کے نتیجے میں الیکٹرولائیٹ سے ایک دھات علیحدہ ہو کر الیکٹروڈز کے اوپر جمع (Deposite) ہونے لگتی ہے۔ فیراڈے کے قانون کے مطابق کیمیکل کی تحلیل (Decomposation) کی وجہ سے کسی الیکٹرولائیٹ میں سے علیحدہ ہونے والی اس دھات کی مقدار، کرنٹ اور وقت کے حاصل ضرب کے متناسب ہوتی ہے

یہ اصول بجلی کی مقدار ریکارڈ کرنے والے ایک میٹر (ڈی۔سی ایمپئیر آور میٹر یا الیکٹرولائیٹک میٹر) میں استعمال کیا جاتا ہے جو کسی سرکٹ میں بہنے والے ایمپئر آورز کی پیمائش کرتا ہے۔



ایک ایمپئر آور میٹر میں آپریٹنگ کرنٹ کو ایک مناسب الیکٹرولائیٹ (مثلاً پوٹاشیم آئیوڈائیڈ یا مرکری کا محلول) میں سے گزارا جاتا ہے الیکٹرولائیٹ کی برق پاشیدگی (Electrolysis) کی بدولت الیکٹرولائیٹ سے مرکری علیحدہ ہو کر شیشے کی ایک درجہ دار ٹیوب میں جمع ہونے لگتی ہے جس کی ویلیوز گزرنے والی بجلی کی مقدار کے متناسب ہوتی ہے۔

3.2 مختلف ذرائع سے پیدا ہونے والی بجلی کی نوعیت

A.C کرنٹ

ایسی کرنٹ جو لمحہ بہ لمحہ اپنی سمت اور مقدار تبدیل کرے اسے اے سی سپلائی کہتے ہیں۔ یہ کبھی نیگٹو سے پازیٹو اور کبھی پازیٹو سے نیگیٹو کی سمت چلتی ہے۔

AC

D.C کرنٹ

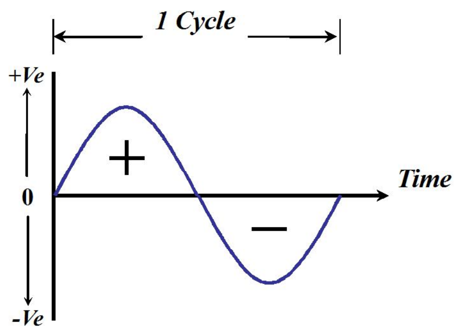
ایسی کرنٹ جو اپنی سمت اور، مقدار تبدیل نہ کرے بلکہ ایک ہی سمت میں بہے اسے ڈی سی DC یا ڈائریکٹ کرنٹ کہتے ہیں۔ یعنی یہ کرنٹ ایک ہی سمت میں چلتی ہے۔

DC

سائن وسائیڈل کرنٹ اور وولٹیج کی فطرت

اے سی کرنٹ یا وولٹیج کی سادہ ترین شکل کو مندرجہ ذیل شکل میں دکھایا گیا ہے جس کو سائن ویو کہتے ہیں اس کو سائینوسائیڈل بھی کہتے ہیں۔

سائن ویو اے سی جنریٹر یا الیکٹرک سگنل جنریٹر سے پیدا کی جاسکتی ہے۔ یہ بات واضح ہے کہ سائن ویو ایک خاص ترتیب سے اپنی سمت کو مسلسل تبدیل کرتی ہے سائن ویو صفر سے شروع ہوتی ہے اور ایک زیادہ سے زیادہ ویلیو تک جاتی ہے جس کو پیک ویلیو کہتے ہیں اور اس کے بعد مخالف سمت میں کم سے کم قیمت کی طرف جاتی ہے اور پھر صفر پر آجاتی ہے اور اس طرح سے مختلف قیمتوں کا ایک دور مکمل کرتی ہے۔



DC کرنٹ میں بہاؤ کی کمی یا بیشی

چونکہ DC کرنٹ ایسی کرنٹ جو اپنی پولیٹری اور مقدار تبدیل نہ کرتی بلکہ ایک ہی سمت میں بہتی ہے۔ لہٰذا DC کرنٹ کے بہاؤ میں کسی قسم کی کوئی کمی یا بیشی نہیں ہوتی۔

DC کرنٹ کی نوعیت

DC کرنٹ چونکہ مستقل مقدار کا کرنٹ ہوتا ہے جو ایک ہی سمت میں بہتا ہے اس لیئے انسانی جان کے لیے زیادہ خطرناک ہے کیونکہ اے سی کرنٹ میں پولیرٹی تبدیل ہوتی رہتی ہے اور ایک وقت ایسا آتا ہے جب کرنٹ وولٹیج زیرو پوزیشن پر آنے سے صفر ہو جاتی ہے تب بجلی کے متاثرہ شخص کے لیے ایک موقع ہوتا ہے کہ وہ کرنٹ سے بچ سکتے لیکن ڈی سی کرنٹ ایسا کوئی موقع نہیں دیتی لہٰذا ڈی سی کرنٹ کے استعمال میں بہت احتیاط برتنی چاہیے۔

ڈی سی سرکٹ میں پولیریٹی کی اہمیت

ڈی سی کرنٹ یونی ڈائریکشنل ہوتی ہے جس کی وجہ سے ڈی سی سرکٹ میں مناسب پولیریٹی کا استعمال بہت ضروری ہوتا ہے یعنی بیٹری کے مثبت ٹرمینل کو لوڈ کے مثبت کے ساتھ اور منفی سرے کو لوڈ کے منفی کے ساتھ جوڑا جائے۔ اگر کنکشن غلط کر دیے جائیں تو آلات کام نہیں کرتے اور شارٹ سرکٹ کی صورت میں بڑے حادثات کا سامنا کرنا پڑ سکتا ہے۔

1۔ ڈی سی سرکٹ میں غلط سمت لگانے سے سپارکنگ ہو سکتی ہے۔

2۔ پولیریٹی کے غلط استعمال سے ڈی سی سپلائی کا سورس چارجنگ کے دوران ضائع ہو سکتا ہے۔

3۔ انسانی جان کے لیے بھی خطرے کا باعث بن سکتا ہے۔

4۔ ڈی سی سرکٹ میں غلط پولیریٹی کنکشن کرنے پر شارٹ سرکٹ کی صورت میں وائرنگ جل سکتی ہے۔

5۔ ڈی سی موٹر کی وائینڈنگ جل جاتی ہے۔

6۔ الیکٹرانک ڈیوائس کے اجزاء بھی ضائع ہو سکتے ہیں۔

انفرادی یا گروپ کی سرگرمی

وضاحت: انسٹرکٹر کلاس کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کر کے کسی مخصوص علمی یا عملی مسئلہ کی وضاحت کرے۔ اور ہر گروپ اس مسئلہ کا اپنا اپنا حل پیش کریں۔

عملی کام کی وضاحت۔ مختلف آلات کے ذریعے DC اور AC کرنٹ کی پیمائش کریں۔
انفرادی / گروپ کا نتیجہ / پیش کش

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ الیکٹرومیگنیٹک انڈکشن اور فوٹو وولٹک ایفیکٹ میں کیا فرق ہے؟

خلاصہ

اس لرننگ یونٹ میں ٹرینی کومندرجہ ذیل چیزوں کے بارے میں بتایا گیا ہے۔

☆ الیکٹروسٹیٹکس کو اسٹیٹک الیکٹریسٹی یعنی برقی سکونی بھی کہتے ہیں الیکٹروسٹیٹکس بجلی کی بڑی شاخ ہے جس میں چارج کی کسی ساکن حالت کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔یا پھر یوں کہہ سکتے ہیں کہ الیکٹروسٹیٹکس میں ساکن چارج کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

☆ چارج کی وہ حدود جہاں تک اس چارج کا اثر موجود ہوں الیکٹرک فیلڈ کہلاتا ہے۔ یہ الیکٹرک فیلڈ لائن آف فورس کی وجہ سے ہوتا ہے یہ چارج اپنے سٹیٹک چارج کے نزدیک پڑے ہوئے نیوٹران جسم میں بھی چارج کر دیتے ہیں یعنی ان چارج کی وجہ سے انڈکشن کا عمل بھی ہوتا ہے جسے الیکٹروسٹیٹکس انڈکشن کہتے ہیں۔

☆ کسی بھاری ایٹم کو توڑنے کا عمل جس کے نتیجے میں ایٹمی توانائی پیدا ہو فشن یا جوہری انشقاق کہلاتا ہے۔

☆ کسی سیمی کنڈکٹر پر روشنی پڑنے سے اس کے متوازی روشنی کی انرجی کے اثر کی وجہ سے کچھ وولٹیج کا پیدا ہو جانا فوٹو وویسٹک ایفیکٹ کہلاتا ہے۔ نیز پیدا ہونے والے وولٹیج ڈفرینس کا انحصار روشنی کی شدت ،سیمی کنڈکٹر کے سائز اور نوعیت اور الیکٹران ،ہولز پیئرز کی جنریشن کی مقدار پر ہوتا ہے فوٹو ویسٹک ایفیکٹ کی بدولت سورج کی روشنی کو استعمال کر کے بجلی بھی پیدا کی جاتی ہے ایسے نظام کو سولر پاور جنریشن سسٹم کہتے ہیں۔جس کی مثال سولر سیل یا شمسی یا فوٹو وویسٹک سیل ہے۔

☆ تھرموالیکٹرک ایفیکٹ ایک ایسا الیکٹرک ایفیکٹ ہے جس کے تحت حرارتی انرجی کو براہ راست الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کیا جاتا ہے۔

☆ جب بھی کنڈکٹر (جس سے کرنٹ آسانی سے گزر جائے) مقناطیسی فیلڈ میں اس طرح حرکت دی جائے کہ وہ مقناطیسی لائنوں کو عموداً قطع کرے تو اس کنڈکٹر میں ای ایم ایف EMF پیدا ہو جاتی ہے۔ پیدا ہونے والی ای ایم ایف کا انحصار مقناطیسی فلکس اور کنڈکٹر کی لمبائی پر ہوتا ہے اسے اسے الیکٹرومیگنیٹک انڈکشن Electromagnetic induction کہتے ہیں

☆ جب کسی الیکٹرولائٹ (electrolyte) میں سے کرنٹ گزاری جاتی ہے تو اس کے اندر ایک کیمیائی عمل واقع ہوتا ہے (یعنی کرنٹ گزرنے سے الیکٹرولائیٹ کی تحلیل ہونے لگتی ہے) جس ک نتیجے میں الیکٹرولائیٹ سے ایک دھات علیحدہ ہو کر الیکٹروڈز کے اوپر جمع (Deposite) ہونے لگتی ہے۔

☆ ایسی کرنٹ جو لحہ بہ لحہ اپنی سمت اور مقدار تبدیل کرے اسے اے سی سپلائی کہتے ہیں۔ یہ کبھی نیگٹو سے پازیٹو اور کبھی پازیٹو سے نیگیٹو کی سمت چلتی ہے۔

☆ ایسی کرنٹ جو اپنی سمت اور ،مقدار تبدیل نہ کرے بلکہ ایک ہی سمت میں بہے اسے ڈی سی DC یا ڈائریکٹ کرنٹ کہتے ہیں۔یعنی یہ کرنٹ ایک ہی سمت میں چلتی ہے۔

خودکوآزمائیں

سوالات کے مختصر جواب دیں۔

سوال نمبر1 بجلی کی پیداوار کے ذرائع کے نام لکھیں؟	
سوال نمبر2 D.C اور A.C کرنٹ کی تعریف کریں؟	
سوال نمبر3 D.C سرکٹ میں پولیرٹی کی اہمیت بتائیں؟	
سوال نمبر4 الیکٹرومیگنیٹک انڈکشن کی تعریف کریں؟	
سوال نمبر5 فوٹو وولٹک ایفیکٹ کی تعریف کریں؟	

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 4

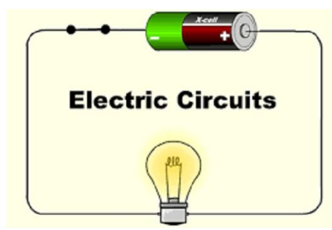
الیکٹریکل متغیرات کا حساب

اس لرننگ یونٹ میں سرکٹ اور سرکٹ کے دوسرے تمام اجزاء کے بارے میں معلومات فراہم کی جائے گی مثال کے طور پر اوپن سرکٹ وولٹیج ،شارٹ سرکٹ، کرنٹ اور الیکٹرک سرکٹ کا لے آؤٹ، سیریز سرکٹ، متوازی سرکٹ، سیریز متوازی سرکٹ کی خصوصیات اور کرنٹ وولٹیج میں فرق کو واضح کیا جائے گا۔ نیز طلباء کو مزاحمت مخصوصہ اور سریز متوازی سرکٹ میں الیکٹریکل مقداروں کو معلوم کرنا سکھایا جائے گا۔

4.1 بجلی کے سیریز، متوازی علم اور سیریز، متوازی الیکٹریکل سرکٹ کا مظاہرہ

سرکٹ کا لے آوٹ، سیریز، متوازی، سیریز متوازی

ایک ایسا کلوز پاتھ جس میں الیکٹران کا بہاؤ ممکن ہو الیکٹرک سرکٹ کہلاتا ہے



ایک الیکٹرک سرکٹ بنیادی طور پر تین حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

ا۔ سورس آف انرجی (Battery)　　۲۔ کلوز پاتھ (Conductors)

۳۔ لوڈ (a device which use the energy)

اوپن سرکٹ (Open Circuit)

اوپن سرکٹ سے مراد نامکمل سرکٹ ہے۔ یعنی ایسا سرکٹ جس کی دونوں تاروں میں سے کوئی ایک تار ٹوٹ گئی ہو ایسی صورت میں یہ سرکٹ کام نہیں کرے گا۔ اسے اوپن سرکٹ کہتے ہیں۔

کلوزڈ سرکٹ (Closed Circuit)

کلوزڈ سرکٹ سے مراد مکمل سرکٹ ہے یعنی ایسا سرکٹ جسکی دونوں تاروں میں سے کوئی تار ٹوٹی ہوئی نہ ہو یعنی برقی سرکٹ مکمل ہو اُسے کلوزڈ سرکٹ کہتے ہیں۔

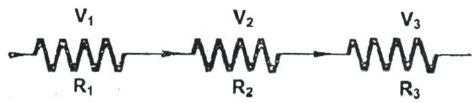
شارٹ سرکٹ (Short Circuit)

جب کرنٹ اپنے اصلی راستے کو چھوڑ کر آلے سے پہلے ہی دونوں تاروں کے ملے ہوئے حصے میں سے گزرنے لگے یعنی پازیٹو اور نیگیٹیو دونوں تاریں بغیر کسی مزاحمت کے آپس میں مل جائیں تو اسے شارٹ سرکٹ کہتے ہیں۔

سیریز سرکٹ (Series Circuit)

اگر کسی سرکٹ میں چند مزاحمتوں کے کنکشن اس طرح کر دیئے جائیں کہ پہلی مزاحمت کا دوسرا سرا دوسری مزاحمت کے پہلے سرے کے ساتھ اور دوسری مزاحمت کے دوسرے سرے کو تیسری مزاحمت کے پہلے سرے کے ساتھ جوڑ دیا جائے اور تیسری مزاحمت کے آخری سرے کو نیگیٹیو یا نیوٹرل سپلائی اور پہلی مزاحمت کے پہلے سرے کو پازیٹیو یا فیز کے ساتھ جوڑ دیا جائے تو ایسے سرکٹ کو سیریز سرکٹ کہتے ہیں

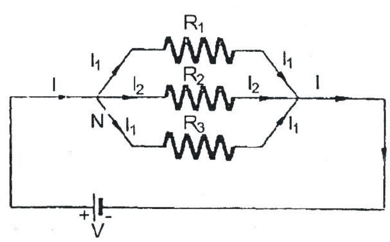
یا ایسا سرکٹ جس میں کرنٹ کے بہاؤ کا صرف ایک ہی راستہ ہو سیریز سرکٹ یا سلسلہ وار سرکٹ کہلاتا ہے جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔



متوازی سرکٹ (Parallel Circuit)

اگر چند رزسٹینسوں کے کنکشن اس طرح کر دیئے جائیں کہ تمام رزسٹنسوں کے ایک سائیڈ والے سروں کو الگ جوڑ دیا جائے اور دوسری سائیڈ والے سروں کو الگ جوڑ دیا جائے ان کو ایک طرف سے پازیٹو اور دوسری طرف سے نیگیٹیو سپلائی دے دی جائے تو ایسے سرکٹ کو متوازی سرکٹ کہتے ہیں۔

یا ایسا سرکٹ جس میں کرنٹ کے بہاؤ کے دو یا دو سے زیادہ راستے ہوں متوازی یا پرالل سرکٹ کہلاتا ہے۔ جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔

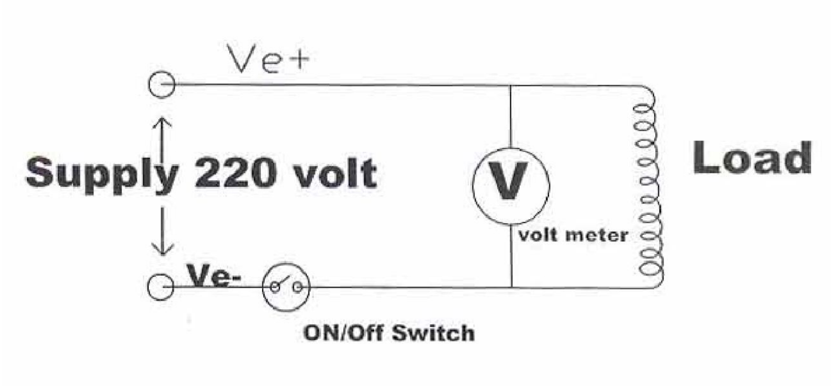


عملی کام (Practical Work)

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **پریکٹیکل کا نام:** الیکٹرک سرکٹ میں وولٹ میٹر کا استعمال **وقت:**

اوزار و میٹریل: سکریو ڈرائیور سیٹ، کیمبینیشن پلائر، نوز پلائر، لکڑی کا بورڈ، سنگل وے سوئچ، تار حسب ضرورت، لیمپ، لیمپ ہولڈر، انسولیشن ٹیپ، سکریوز حسب ضرورت، وولٹ میٹر



ترتیب عمل:

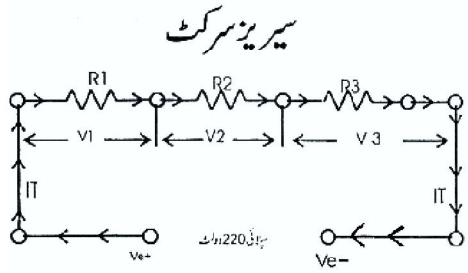
1۔ دی گئی سرکٹ ڈایا گرام کے مطابق سامان کو بورڈ پر نصب کریں۔
2۔ مثبت تار کو سنگل وے سوئچ کے پہلے ٹرمینل میں لگائیں۔
3۔ منفی تار کو لیمپ ہولڈر کے پہلے ٹرمینل میں لگائیں۔
4۔ سنگل وے سوئچ اور لیمپ سے پہلے دونوں تاروں کو وولٹ میٹر کے دونوں ٹرمینل میں لگائیں۔
5۔ سنگل وے سوئچ کے دوسرے ٹرمینل کو ایک تار کے ذریعے لیمپ ہولڈر کے دوسرے ٹرمینل سے ملا دیں۔
6۔ سرکٹ مکمل ہونے پر اُسے سیریز لیمپ پر چیک کریں۔

احتیاطی تدابیر:

1۔ مثبت تار کو ہمیشہ سوئچوں میں لگائیں۔
2۔ کیبل کی انسولیشن زیادہ نہ اتاریں۔
3۔ سرکٹ کو سپلائی دینے سے پہلے انسٹرکٹر صاحب کو چیک کروالیں۔
4۔ وولٹ میٹر کو ہمیشہ سرکٹ کے متوازی میں لگائیں۔

سیریز سرکٹ کی خصوصیات (Properties of Series Circuit)

۱۔ سیریز سرکٹ میں کرنٹ کے گزرنے کا صرف ایک ہی راستہ ہوتا ہے۔



۲۔ سیریز سرکٹ میں موجود مختلف مزاحمتوں میں کرنٹ کا بہاؤ ایک جیسا ہوتا ہے یعنی

$$I_T = I_1 = I_2 = I_3$$

۳۔ سیریز سرکٹ میں موجود مختلف مزاحمتوں پر وولٹیج ڈراپ ایک جیسے نہیں ہوتے یعنی

$$V_1 \neq V_2 \neq V_3$$

۴۔ سیریز سرکٹ میں موجود زیادہ ویلیو کی مزاحمت پر زیادہ وولٹیج ڈراپ جبکہ کم ویلیو کی مزاحمت پر کم وولٹیج ڈراپ ہوتے ہیں۔

۵۔ سیریز سرکٹ میں موجود تمام مزاحمتوں پر وولٹیج ڈراپ کا مجموعہ ہمیشہ اپلائیڈ وولٹیج کے برابر ہوتا ہے یعنی

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3$$

۶۔ سیریز سرکٹ میں مزاحمتوں کی تعداد کے بڑھانے سے سرکٹ کی کل مزاحمت میں اضافہ ہوتا ہے جبکہ مزاحمتوں کی تعداد کے کم کرنے سے سرکٹ کی کل مزاحمت میں کمی واقع ہوتی ہے۔

۷۔ سیریز سرکٹ میں مزاحمتوں کی تعداد کے بڑھانے سے سرکٹ کی کل کرنٹ میں کمی جبکہ مزاحمتوں کی تعداد کے کم کرنے سے سرکٹ کی کل کرنٹ میں اضافہ ہوجاتا ہے

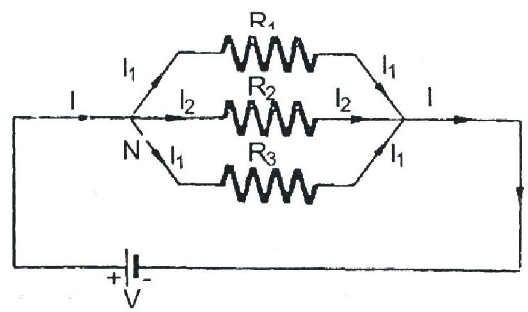
۸۔ سیریز سرکٹ کی کل مزاحمت سرکٹ میں موجود تمام مزاحمتوں کے مجموعہ کے برابر ہوتی ہے یعنی

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

۹۔ سیریز سرکٹ میں موجود کسی ایک مزاحمت کے خراب (اوپن) ہونے کی وجہ سے باقی تمام مزاحمتوں میں کرنٹ کا بہاؤ رُک جاتا ہے

متوازی سرکٹ کی خصوصیات (Properties of Parallel Circuit)

۱۔ پیرلل سرکٹ میں کرنٹ کے گزرنے کے ایک سے زیادہ راستے ہوتے ہیں۔



۲۔ پیرلل سرکٹ میں موجود مختلف مزاحمتوں میں کرنٹ کا بہاؤ ایک جیسا نہیں ہوتا یعنی

$$I_1 \neq I_2 \neq I_3$$

۳۔ پیرلل سرکٹ میں موجود مختلف مزاحمتوں پر وولٹیج ایک جیسے ہوتے ہیں یعنی

$$V_T = V_1 = V_2 = V_3$$

۴۔ پیرلل سرکٹ میں موجود زیادہ ویلیو کی مزاحمت پر کم کرنٹ جبکہ کم ویلیو کی مزاحمت میں زیادہ کرنٹ کا بہاؤ ہوتا ہے

۵۔ پیرلل سرکٹ میں موجود تمام مزاحمتوں میں گزرنے والی کرنٹس کا مجموعہ ہمیشہ ٹوٹل کرنٹ کے برابر ہوتا ہے یعنی

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

۶۔ پیرلل سرکٹ میں مزاحمتوں کی تعداد کے بڑھانے سے سرکٹ کی کل مزاحمت میں کمی ہوتی ہے جبکہ مزاحمتوں کی تعداد کے کم کرنے سے سرکٹ کی کل مزاحمت میں اضافہ ہوتا ہے۔

۷۔ پیرلل سرکٹ میں مزاحمتوں کی تعداد کے بڑھانے سے سرکٹ کی کل کرنٹ میں اضافہ ہوتا ہے جبکہ مزاحمتوں کی تعداد کے کم کرنے سے سرکٹ کی کل کرنٹ میں کمی واقع ہوتی ہے۔

۷۔ پیرلل سرکٹ کی کل مزاحمت سرکٹ مندرجہ ذیل فارمولا کے برابر ہوتی ہے۔

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

۸۔ پیرلل سرکٹ میں موجود کسی ایک مزاحمت کے خراب (اوپن) ہونے کی وجہ سے باقی تمام مزاحمتوں میں کرنٹ کا بہاؤ نہیں رُکتا۔

فالٹ تلاش کرنے کا طریقہ کار

الیکٹریکل سرکٹ میں فالٹ تلاش کرنے کے مندرجہ ذیل اقدام ہیں۔

1۔ سپلائی کا چیک کرنا۔
2۔ حفاظتی آلات مثلاً سرکٹ بریکر یا فیوز کا چیک کرنا۔
3۔ لوڈ کا چیک کرنا۔
4۔ تمام لوڈ آف حالت میں کرنے کے بعد وائرنگ کا ٹیسٹ کرنا۔
5۔ آلات کی ٹیسٹنگ کے لیے ضروری اقدام کرنا۔ مثلاً موٹر جلنے کی صورت میں موٹر کا کپیسٹر موٹر کی وائنڈنگ کا چیک کرنا۔
6۔ کرنٹ کی مقدار کا چیک کرنا۔
7۔ ڈی سی سرکٹ کی صورت میں کنکشن کی پولیریٹی چیک کرنا۔
8۔ وائرنگ کے جوائنٹ چیک کرنا۔
9۔ آلات میں لگے ہوئے اجزاء کا تسلسل ملٹی میٹر یا سیریز لیمپ سے چیک کرنا۔
10۔ ارتھنگ فالٹ چیک کرنا۔

4.2 اوہم کے قانون کے مطابق DC سرکٹ میں برقی مقداروں کا معلوم کرنا

مثال نمبر1۔ ایک بلب کا برقی پریشر 10V گزرنے والی کرنٹ کی مقدار 5 ملی ایمپیئر ہو تو بلب کی مزاحمت معلوم کریں۔

بلب کا برقی پریشر = V = 10

کرنٹ کی مقدار = I = 5

مزاحمت = R = ؟

$$V = IR$$

$$R = V / I$$

$$R = 10 / 5 \times 10^{-3} = 2 / 10^{-3}$$

$$R = 2 \text{ k ohm}$$

مثال نمبر2۔ ایک پنکھا 0.4 ایمپیئر کرنٹ لے رہا ہے اگر اس کی مزاحمت 0.5 کلو اوہم ہو تو اس کا برقی پریشر معلوم کریں۔

کرنٹ کی مقدار = I = 0.4 ایمپیئر

مزاحمت = R = 500 اوہم

برقی پریشر = V = ؟

$$V = IR$$

$$V = 0.4 \times 500$$

$$V = 220 \text{ Volts Ans.}$$

مثال نمبر3۔ ایک برقی استری کا برقی پریشر 220 وولٹ ہو تو اس کی مزاحمت 500 اوہم ہو تو اس میں سے گزرنے والی کرنٹ معلوم کریں۔

برقی پریشر = V = 220

مزاحمت = R = 500 اوہم

کرنٹ کی مقدار = I = ؟

$$V = IR$$

$$I = V / R$$

$$I = 220 / 500$$

$$I = 0.44 \text{ Ans.}$$

الیکٹریکل پاور (Electrical Power)

کام کرنے کی شرح کو پاور کہتے ہیں اس کی اکائی واٹ ہے اس کو (P) سے ظاہر کرتے ہیں۔

واٹ (Watt)

اگر کسی الیکٹرک سرکٹ ایک وولٹ پریشر پر ایک ایمپئر کرنٹ گزاری جائے تو اس سرکٹ کی پاور ایک واٹ کہلاتی ہے۔

پاور کے مندرجہ ذیل تین اہم فارمولے ہیں۔

$$P = V\,I$$

$$P = I^2 R$$

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

4.3 اوہم کے قانون کے مطابق AC سرکٹ میں برقی مقداروں کا معلوم کرنا

AC سرکٹ کے لئے اوہم کا قانون

AC سرکٹ میں اوہم کے قانون کے مطابق کسی سرکٹ میں کرنٹ وولٹیج کے راست متناسب اور سرکٹ کی ایمپڈینس کے بالعکس متناسب ہوتا ہے۔ بشرطیکہ سرکٹ میں کوئی طبعی تبدیلی واقع نہ ہو۔

$$V = I\,Z$$

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

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

یہاں

V = وولٹیج I = کرنٹ Z = ایمپڈینس

DC سرکٹ کے لئے اوہم کا قانون

DC سرکٹ کے لئے اوہم کا قانون اوہم کے قانون کے مطابق کسی سرکٹ میں کرنٹ وولٹیج کے راست متناسب اور مزاحمت کے بالعکس متناسب ہوتا ہے۔ بشرطیکہ درجہ حرارت ایک جیسا رہے۔

$$V = I\,R$$

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

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

یہاں

V = وولٹیج I = کرنٹ R = مزاحمت

انفرادی یا گروپ کی سرگرمی

وضاحت: انسٹرکٹر کلاس کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کر کے کسی مخصوص علمی یا عملی مسئلہ کی وضاحت کرے۔ اور ہر گروپ اس مسئلہ کا اپنا اپنا حل پیش کریں۔

عملی کام کی وضاحت۔ الیکٹرک سرکٹ (اوپن سرکٹ ،کلوزڈ سرکٹ، شارٹ سرکٹ، سیریز سرکٹ اور متوازی سرکٹ) کو بنانے کا عملی مظاہرہ کریں۔
انفرادی/ گروپ کا نتیجہ / پیش کش

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ الیکٹرک سرکٹ (اوپن سرکٹ، کلوزڈ سرکٹ، شارٹ سرکٹ، سیریز سرکٹ اور پیرالل سرکٹ) کا خاکہ بنا کر وضاحت کریں۔

خلاصہ

اس لرننگ یونٹ میں ٹرینی کو مندرجہ ذیل چیزوں کے بارے میں بتایا گیا ہے۔

☆ ایک ایسا کلوز پاتھ جس میں الیکٹران کا بہاؤ ممکن ہو الیکٹرک سرکٹ کہلاتا ہے
ایک الیکٹرک سرکٹ بنیادی طور پر تین حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

ا۔ سورس آف انرجی (Battery) ۲۔ کلوز پاتھ (Conductors)

۳۔ لوڈ (a device which use the energy)

☆ ایسا سرکٹ جس میں کرنٹ کے بہاؤ کا صرف ایک ہی راستہ ہو سیریز سرکٹ یا سلسلہ وار سرکٹ کہلاتا ہے جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔ مجموعی مزاحمت معلوم کرنے کا فارمولا $R_t=R_1+R_2+R_3$-------R_n Rn سے مراد Number of Resistor ہے۔

☆ ایسا سرکٹ جس میں کرنٹ کے بہاؤ کے دو یا دو سے زیادہ راستے ہوں متوازی یا پرالل سرکٹ کہلاتا ہے۔ جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔ اس سرکٹ کی مجموعی مزاحمت معلوم کرنے کا فارمولا (1/Rt=1/R1+1/R2+1/R3+.....1/Rn)

☆ کام کرنے کی شرح کو پاور کہتے ہیں اس کی اکائی واٹ ہے اس کو (P) سے ظاہر کرتے ہیں۔

☆ اگر کسی الیکٹرک سرکٹ میں ایک وولٹ پریشر پر ایک ایمپئر کرنٹ گزاری جائے تو اس سرکٹ کی پاور ایک واٹ کہلاتی ہے۔

خودکوآزمائیں

سوالات کے مختصر جواب دیں۔

سوال نمبر 1 الیکٹرک سرکٹ ، اوپن سرکٹ ،کلوزڈ سرکٹ،شارٹ سرکٹ،سیریز سرکٹ،متوازی سرکٹ کی تعریف کریں؟	
سوال نمبر 2 سیریز سرکٹ کی خصوصیات بتائیں؟	
سوال نمبر 3 متوازی سرکٹ کی خصوصیات بتائیں؟	
سوال نمبر 4 پاور اور واٹ میں کیا فرق ہے؟	

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 5
الیکٹریکل سرکٹس میں مختلف مقداروں کی پیمائش

لرننگ یونٹ میں الیکٹرک سرکٹ کی پیمائش، ڈیجیٹل اور اینالاگ آلات کی شناخت، اینالاگ اور ڈیجیٹل ڈس پلے اور ڈیجیٹل کلیمپ میٹر کے فنکشن کے بارے میں سکھایا جائے گا۔ نیز

* ڈی سی سرکٹ میں کرنٹ اور وولٹیج کی پیمائش اور دوسرے الیکٹریکل پیرامیٹر مثلاً اوپن سرکٹ وولٹیج (Voc)، Isc اور Vmax کے بارے میں بتایا جائے گا۔
* بجلی کے گرڈ میں استعمال ہونے والی فریکوئنسی کی پیمائش اور آسیلوسکوپ کا فنکشن اور آسیلوسکوپ کے ذریعے فریکوئنسی کی پیمائش کے بارے میں معلومات فراہم کی جائے گی۔

5.1 ڈیجیٹل اور اینالاگ آلات کی شناخت

سنگل فیز بجلی کی پیمائش کے لیے اے سی وولٹ میٹر استعمال کیے جاتے ہیں۔

* سنگل فیز بجلی کی پیمائش کو AC اینالاگ میٹر یا AC ڈیجیٹل میٹر سے کیا جا سکتا ہے عموماً AVO میٹر یا ڈیجیٹل ملٹی میٹر کو سنگل فیز وولٹیج کی پیمائش کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

یاد رہے کہ اے سی وولٹیج کی پیمائش کرنے کے لیے ہمیشہ سب سے پہلے سلیکٹر سوئچ سے AVO میٹر یا ملٹی میٹر کو AC وولٹیج پر مطلوبہ رینج کے مطابق سلیکٹ کریں پھر پیمائش کرنا سٹارٹ کریں

* وولٹ میٹر کو ہمیشہ سرکٹ کے پیرالل میں لگائیں۔

وولٹیج کی پیمائش (Voltage Measurement)

کسی اینالاگ ملٹی میٹر سے سنگل فیز وولٹیج کی پیمائش کرتے وقت مندرجہ ذیل ترتیب کو مدنظر رکھنا چاہیے۔

(1) سب سے پہلے انسٹرومنٹ کے ساتھ لیڈز کو لگائیں۔

(2) موڈ سوئچ کو گھما کر پیمائش کئے جانے والے وولٹیج کی مناسب پوزیشن پر سیٹ کریں۔

(3) وولٹیج کی سب سے بڑی رینج کا انتخاب کیجیے۔

(4) کامن لیڈ کو پیمائش کیئے جانے والے سرکٹ (یعنی جس سرکٹ کے وولٹیج کی پیمائش کرنی ہو) کی گراؤنڈ کے ساتھ جوڑیں۔

(5) سرکٹ کے مطلوبہ ٹرمینل کے ساتھ مثبت لیڈ جوڑیں۔

(6) سرکٹ جس کی پیمائش کرنا درکار ہوا سے ان پٹ سپلائی مہیا کریں یا سرکٹ بریکر کو ڈسٹری بیوشن باکس سے آن کریں۔

(7) رینجز کو درجہ بدرجہ کم کرتے جائیں (ایک رینج کو تبدیل کرنے کے بعد مثبت لیڈ کو دوبارہ سرکٹ کے ساتھ لگا دینا چاہیے) ہر یہاں تک کہ آپ کم ویلیو والی قابل استعمال رینج تک پہنچ جائیں جس کی بدولت میٹر کو پوائنٹر ،سکیل پر واضح ریڈنگ فراہم کرنے لگے۔

(8) میٹر کی ظاہر کردہ ویلیو کو سامنے سے پڑھیں۔

(9) سرکٹ سے لیڈز کو علیحدہ کر دیجئے اور سوئچ کو آف کر دیں یا کسی ہائی وولٹیج رینج پر سیٹ کر دیں۔

(10) اس عمل کے دوران میٹر کی حساسیت ،ابتدائی زیرو سیٹنگ اور سرکٹ لوڈنگ کے امکانات کو بھی ذہن نشین رکھیں۔

ڈیجیٹل کلیمپ میٹر کا فنکشن

کلیمپ میٹر کو ٹانگٹیسٹر میٹر (Tongtester Meter) بھی کہتے ہیں۔ اس میٹر کے ذریعے AC برقی آلات کے ایمپیئر ،وولٹ اور مزاحمت چیک کی جاسکتی ہے۔

* اس کو سنیپ آن یا کلیمپ میٹر (Clamp Meter) بھی کہتے ہیں۔
* یہ مووِنگ کوائل ٹائپ اور ڈیجیٹل ٹائپ بنائے جاتے ہیں اور شکل کے لحاظ سے بھی کئی اقسام کے بنائے جاتے ہیں

اس کے دو جبڑے ہوتے ہیں ایک جبڑا فکس اور دوسرا حرکت کرتا ہے بوقت ضرورت اسکے ٹرگر (Trigger) کو ہاتھ سے دبا کر کھولا جاتا ہے۔اسکے ذریعے جب کسی سرکٹ یا آلے کی کرنٹ معلوم کرتے ہیں تو تار کو کاٹنے یا اس سے انسولیشن اتارنے کی ضرورت نہیں ہوتی بلکہ میٹر کے ٹرگر کو دبا کر تا دونوں تاروں میں سے کسی ایک تار کو اس میں داخل کر دیا جاتا ہے جسکے بعد میں ٹرگر کو چھوڑ دیا جاتا ہے اور ٹانگ ٹیسٹر کی سوئی فوراً حرکت کرنا شروع کر دیتی ہے

جہاں پر سوئی (Pointer) آ کر رک جائے تو وہ ریڈنگ نوٹ کر لی جاتی ہے اور یہی کرنٹ کی وہ ویلیو ہے جو سرکٹ میں بہہ رہی ہوگی۔

* اسکی سوئی کو لاک بھی کیا جاسکتا ہے ریڈنگ لینے سے پہلے پوائنٹر لاک کو چیک کریں۔

www.ethos-instruments.co.uk

ٹنگٹیسٹر سے اگر وولٹ یا مزاحمت چیک کرنے ہوں تو اس میٹر پر لگی ہوئی ناب کو گھما کر رینج ونڈو پر جہاں وولٹیج کی رینج ہو یا

مزاحمت کی رینج ہو وہاں پر لا کر وولٹیج اور مزاحمت کو معلوم کیا جاتا ہے

اس میٹر کے ذریعے مزاحمت چیک کرنے کیلئے ایک علیحدہ اوہم پراڈ ہوتی ہے جو صرف اور صرف مزاحمت کے لئے استعمال ہوتی ہے جبکہ وولٹ کیلئے دو پراڈ ز علیحدہ ہوتے ہیں جو وولٹیج کیلئے استعمال کی جاتی ہیں۔ایک وقت میں دونوں جڑوں کے درمیان ایک ہی کیبل ہونی چاہیے۔

5.2 DC سرکٹ میں کرنٹ اور وولٹیج کی پیمائش

وولٹیج کی پیمائش (Voltage Measurement)

کسی اینالاگ ملٹی میٹر سے سنگل فیز وولٹیج کی پیمائش کرتے وقت مندرجہ ذیل ترتیب کو مدنظر رکھنا چاہیے۔

(1) سب سے پہلے انسٹرومنٹ کے ساتھ لیڈز کو لگائیں۔

(2) موڈ سوئچ کو گھما کر پیمائش کئے جانے والے وولٹیج کی مناسب پوزیشن پر سیٹ کریں۔

(3) وولٹیج کی سب سے بڑی رینج کا انتخاب کیجئے۔

(4) کامن لیڈ کو پیمائش کیئے جانے والے سرکٹ (یعنی جس سرکٹ کے وولٹیج کی پیمائش کرنی ہو) کی گراوٴنڈ کے ساتھ جوڑیں۔

(5) سرکٹ کے مطلوبہ ٹرمینل کے ساتھ مثبت لیڈ جوڑیں۔

(6) سرکٹ جس کی پیمائش کرنا درکار ہواُ سے ان پٹ سپلائی مہیا کریں یا سرکٹ بریکر کو ڈسٹری بیوشن باکس سے آن کریں۔

(7) رینجز کو درجہ بدرجہ کم کرتے جائیں (ایک رینج کو تبدیل کرنے کے بعد مثبت لیڈ کو دوبارہ سرکٹ کے ساتھ لگا دینا چاہیے) ہر یہاں تک کہ آپ کم ویلیو والی قابل استعمال رینج تک پہنچ جائیں جس کی بدولت میٹر کو پوائنٹر ،سکیل پر واضح ریڈنگ فراہم کرنے لگے۔

(8) میٹر کی ظاہر کردہ ویلیو کو سامنے سے پڑھیں۔

(9) سرکٹ سے لیڈز کو علیحدہ کر دیجئے اور سوئچ کو آف کر دیں یا کسی ہائی وولٹیج رینج پر سیٹ کر دیں۔

(10) اس عمل کے دوران میٹر کی حساسیت ،ابتدائی زیرو سیٹنگ اور سرکٹ لوڈ نگ کے امکانات کو بھی ذہن نشین رکھیں۔

الیکٹریکل پیرامیٹرز کی تعریف کریں

Vocاوپن سرکٹ وولٹیج

کسی الیکٹریکل منبہ سے حاصل ہونیوالے وہ وولٹیج جو بغیر لوڈ کے پیائیش کیے جائیں Voc یا اوپن سرکٹ وولٹیج کہلاتے ہیں۔ جنریٹر سے حاصل ہونے والے وولٹیج جب جنریٹر بغیر لوڈ کے کام کر رہا ہو یا سولر پینل سے حاصل ہونے والے وولٹیج جب سولر پینل کسی الیکٹریکل سرکٹ کو بغیر لوڈ کے وولٹیج مہیا کر رہا ہو اوپن سرکٹ وولٹیج کہلاتے ہیں۔

میکسیم وولٹیج V max

کسی الیکٹریکل سورس سے حاصل ہونیوالے وہ زیادہ سے زیادہ وولٹیج جو وہ آسانی سے مہیا کر سکے میکسیم وولٹیج کہلاتے ہیں۔

* انہیں Vmax سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

شارٹ سرکٹ کرنٹ Isc

وہ زیادہ سے زیادہ کرنٹ جو کسی الیکٹریکل سرکٹ کو شارٹ کرنے پر سرکٹ سے آسانی سے گزر سکے شارٹ سرکٹ کرنٹ کہلاتی ہے۔

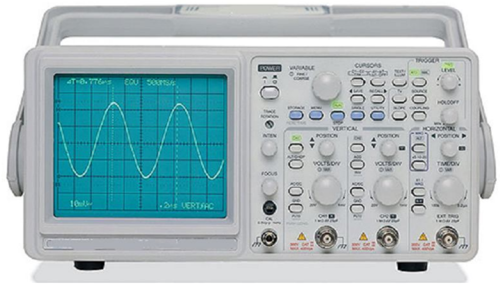
* اسے Isc سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

5.3 بجلی کی فریکونسی کی پیائش

کیتھوڈ رے آسیلوسکوپ کے فنکشن Cathode Ray Oscilloscope Function

کیتھوڈ رے آسیلوسکوپ (جسے مختصراً CRO بھی کہتے ہیں) ایک انتہائی مفید اوراہم لیبارٹری انسٹرومنٹ جسے الیکٹریکل اور الیکٹرانک سرکٹس کی مختلف آلات میں پیدا شدہ فالٹس کو ڈھونڈنے اور ان کی مرمت کرنے کے لیے وسیع پیمانے پر استعمال کیا جاتا ہے۔ اسے مختصر الفاظ میں صرف آسیلوسکوپ یا آسیلوگراف بھی کہتے ہیں۔ جس طرح وولٹ میٹر ایمپیئر میٹر ایک الیکٹریکل انجنیر یا الیکٹریشن کے بنیادی پیمائشی ٹول ہوتے ہیں بالکل اسی طرح آسیلوسکوپ ایک الیکٹرانک انجنیر کا بنیادی ٹول ہوتی ہے۔ جس کی مدد سے کرنٹ اور وولٹیج وغیرہ کی پیائش کرنے کے علاوہ ان کی مختلف حالتوں اور ویوفارمز کا اس پر لگی ہوئی سکرین کے ذریعے مشاہدہ بھی کیا جاسکتا ہے۔

* CRO اپنی سکرین پر کسی سگنل کی ویو کی شکل اس طرح سے ظاہر کرتی ہے کہ ایک انجینیئر سرکٹ کے مختلف حصوں میں اس سگنل کو آسانی سے دیکھ سکتا ہے۔ دراصل یہ انجینئر کو ایک ایسی آنکھ فراہم کرتی ہے جس کے ذریعے وہ خود یہ دیکھ سکتا ہے کہ سرکٹ کے اندر کیا واقع ہو رہا ہے۔



www.testandmeasurementtips.com

اس طرح وہ کسی سگنل کی ویوفارم کو دیکھ کر

* ایرر کو درست کر سکتا ہے۔
* سرکٹ کے ڈیزائن میں موجود غلطیوں کو سمجھ سکتا
اور * ان میں مناسب ایڈجسٹمنٹس کر سکتا ہے۔

ایک آسیلوسکوپ مختلف الیکٹریکل مقداروں مثلاً AC یا DC وولٹیج، ٹائم فیزوں کا باہمی تعلق، فریکونسی اور ویوفارم کی خصوصیات کی وسیع رینج مثلاً (رائز ٹائم، فال ٹائم اور اوورشوٹ وغیرہ) کو ڈسپلے کرنے کے علاوہ ان کی پیمائش بھی کی جا سکتی ہے۔ بشرطیکہ مختلف ٹرانسڈیوسرز کے استعمال سے ان مقداروں کو پہلے مساوی وولٹیج میں تبدیل کیا گیا ہو۔

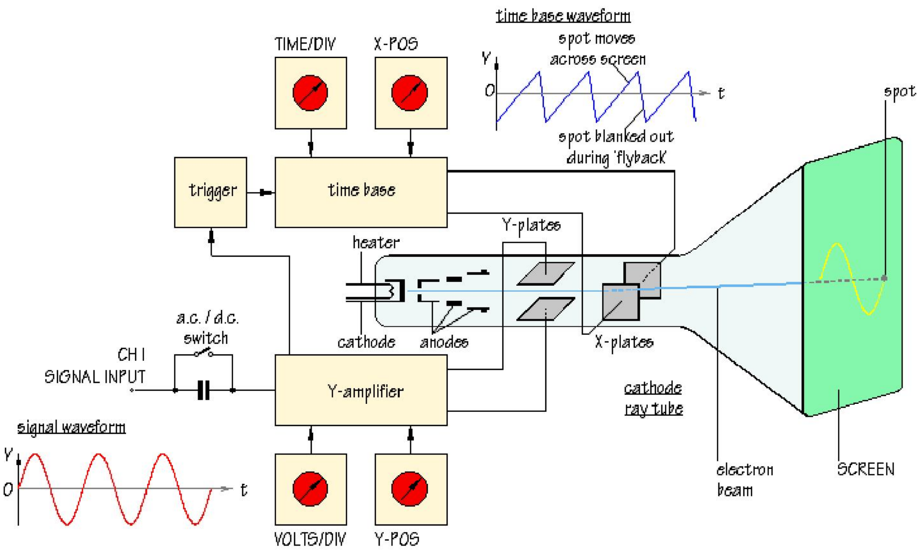
CRO بنیادی طور پر ایک تیز رفتار X-Y پلاٹر ہوتی ہے جو ان پٹ سگنل کو کسی دوسرے سگنل یا ٹائم لے لحاظ سے ڈسپلے کرتی ہے اس پلاٹر کا انڈی کیٹر بنیادی طور پر روشنی کا ایک نشان ہوتا ہے جو ان پٹ وولٹیج کے رسپانس کے مطابق سکرین پر یا ڈسپلے پر بائیں سے دائیں طرف اور اوپر سے نیچے حرکت کرتا ہے جس سے سکرین کے اوپر ایک پیٹرن بن جاتا ہے جو ان پٹ وولٹیج میں پیدا ہونے والی تبدیلیوں کو ظاہر کرتا ہے

کیتھوڈ رے آسیلوسکوپ کی حصے (Parts of CRO)

ایک عام استعمال ہونے والے بنیادی آسیلوسکوپ کی بناوٹ میں دو مختلف سادہ بلاک کے ذریعے ظاہر کیا جاتا ہے۔

جو مندرجہ ذیل ضروری حصوں پر مشتمل ہوتی ہے۔

(1) عمودی ایمپلی فائر(Vertical Amplifier)
(2) ڈیلے لائن(Delay Line)
(3) ٹرگر سرکٹ(Trigger Circuit)
(4) ٹائم بیس جنریٹر یا سویپ جنریٹر(Time Bass Generator or Sweep Generator)
(5) افقی ایمپلی فائر(Horizontal Amplifier)
(6) پاور سپلائی(Power Supply)
(7) کیتھوڈ رے ٹیوب(Cathod Ray Tube)



آسولیوسکوپ کےذریعےفریکونسی کی پیائش

فریکونسی کی پیائش کے لیےمندرجہ ذیل دوطریقے اختیار کئے جاتے ہیں۔

(i) ٹائم۔بیس میتھڈ(Time Based Method)

(ii) لساجس میتھڈ(Lissa Jous Method)

ٹائم۔بیس میتھڈ(Time Based Method)

اس طریقے میں چونکہ آسیلوسکوپ کے اندرونی ٹائم بیس کواستعمال کیا جاتا ہےاس لئے فریکونسی معلوم کرنے کے اس طریقے کو ٹائم۔بیس میتھڈ کہتے ہیں۔کسی سگنل کی فریکونسی معلوم کرنے سے پہلے اس سگنل کوسب سے پہلے آسیلوسکوپ کی ورٹیکل ان پٹ کے ساتھ جوڑکراس کیAC ویوفارم کے ایک مکمل سائیکل کوسکرین پرڈسپلے کیا جاتا ہے۔اس کے بعدایک سائیکل کےمکمل ہونے میں جتناوقت لگتا ہےاسےافقی سینٹرلائن پرایک مکمل سائیکل کے درمیان موجودافقی سمت میں بنے ہوئے خانوں کی تعدادگن کرمعلوم کیا جاتا ہےاورخانوں کی اس تعدادکوافقی رینج یاافقی سویپ کنٹرل کی سیٹنگ یاTime / Div کے ساتھ ضرب دے کرمکمل سائیکل کا ٹائم پیریڈمعلوم کیا جاتا ہے۔یعنی۔

$$T = \text{Horizontal Divisions} \times \frac{\text{Time}}{\text{Division}}$$

ہم جانتے ہیں کےفریکونسی بنیادی طور پرٹائم پریڈ کےالٹ ہوتی ہےاس لیئے ٹائم پیریڈ T معلوم کرنے کے بعد"1" کواس پر تقسیم کرکےفریکونسی معلوم کرلی جاتی ہے۔یعنی

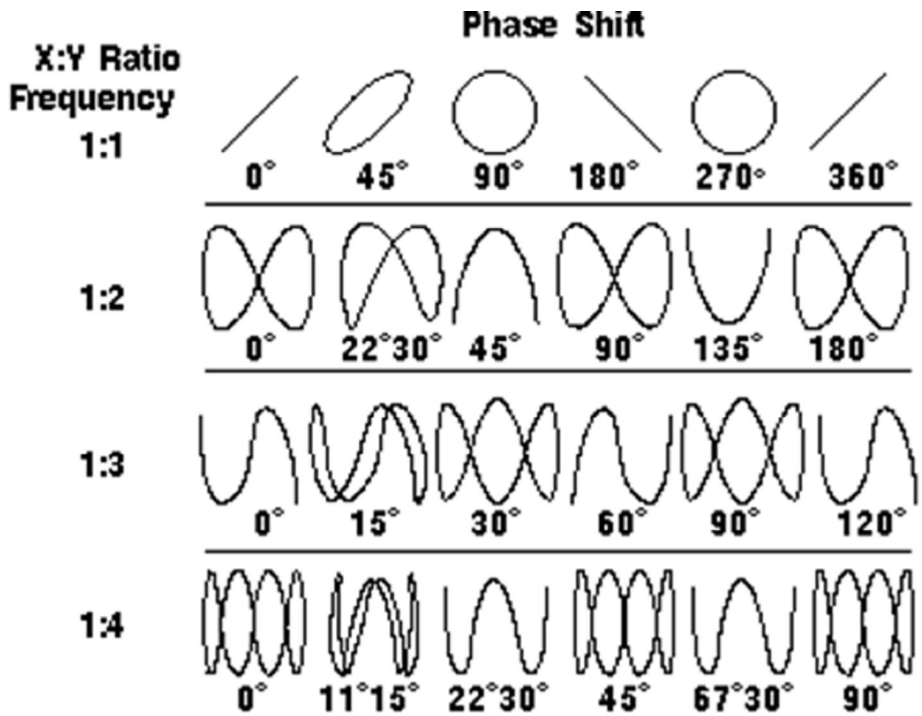
$$T = \frac{1}{f}$$

تاہم اس میتھڈکی درستگی کاانحصارٹائم۔بیس سرکٹ کی درستگی اورایک سائیکل کےدرمیانی خانوں کی درست گنتی پرہوتاہے۔

(ii) لساجس میتھڈ(Lissa Jous Method)

ا یک ایساطریقہ جس میں آسیلوسکوپ پر بننے والےمختلف پیٹرن کی بناپرAC ویوفارم کی پیائش کی جائےلساجس میتھڈ

کہلاتا ہے۔



5.4 حقیقی، ظاہری اور ری ایکٹیو پاور میں فرق

ظاہری پاور(Appearant Power)

کسی اے سی سرکٹ کو دیئے جانے والے وولٹیج اور اس میں بہنے والی کرنٹ کے حاصل ضرب سے حاصل ہونے والی ویلیو کو ظاہری پاور کہتے ہیں

* اسے ماپنے کے لیئے جو اکائی استعمال کی جاتی ہے اُسے وولٹ ایمپیئر (VA) کہتے ہیں۔
* اسے مندرجہ ذیل فارمولا سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

$$P = VI$$

حقیقی یا اصل پاور(Real Power)

کسی اے سی سرکٹ میں پاور کی وہ مقدار جو بنیادی طور پر خرچ ہو رہی ہو حقیقی یا اصل پاور کہلاتی ہے۔

کسی اے سی سرکٹ میں پاور کی وہ مقدار جو ظاہری پاور کو پاور فیکٹر سے ضرب دینے سے حاصل ہو حقیقی پاور یا اصل پاور کہلاتی ہے۔

* اسے ماپنے کے لیئے جو اکائی استعمال کی جاتی ہے اُسے واٹ(W) کہتے ہیں۔
* اسے مندرجہ ذیل فارمولا سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

$$P = VI \times \text{Cos}\ \phi$$

ری ایکٹیو پاور(Reactive Power)

کسی اے سی سرکٹ میں پاور کی وہ مقدار جو کوئی مفید کام کیئے بغیر الیکٹرک فیلڈ یا میگنیٹک فیلڈ کی صورت میں موجود ہوتی ہے ری ایکٹیو پاور کہلاتی ہے۔

کسی اے سی سرکٹ میں پاور کی وہ مقدار جو ظاہری پاور کو $Sin\ \phi$ سے ضرب دینے سے حاصل ہو ری ایکٹیو پاور کہلاتی ہے۔

* اسے (VAR) سے لکھا جاتا ہے۔
* اسے مندرجہ ذیل فارمولا سے معلوم کیا جاسکتا ہے

$$P = VI \times Sin\ \phi$$

ری ایکٹیو پاور، ظاہری پاور اور حقیقی پاور کی اکائیاں

حقیقی پاور	کلوواٹ (KW)
ظاہری پاور	کلو وولٹ ایمپیئر (KVA)
ری ایکٹیو پاور	کلو وولٹ ایمپیئر ری ایکٹیو (KVAR)

5.5 بجلی کے سنگل فیز وولٹیج اور فریکونسی کی پیمائش

بجلی کے سنگل فیز وولٹیج کی پیمائش

سنگل فیز بجلی کی پیمائش کے لیے اے سی وولٹ میٹر استعمال کیے جاتے ہیں۔ سنگل فیز بجلی کی پیمائش کو AC اینالاگ میٹر یا اے سی ڈیجیٹل میٹر سے کیا جاسکتا ہے عموماً ایوومیٹر یا ڈیجیٹل ملٹی میٹر کو سنگل فیز وولٹیج کی پیمائش کے لیے استعمال کیا جاتا ہے یاد رہے کہ اے سی وولٹیج کی پیمائش کرنے کے لیے ہمیشہ سب سے پہلے سلیکٹر سوئچ سے ایوومیٹر یا ملٹی میٹر کو اے سی وولٹیج پر مطلوبہ رینج کے مطابق سلیکٹ کریں پھر پیمائش کرنا سٹارٹ کریں وولٹ میٹر کو ہمیشہ سرکٹ کے پیرالل میں لگائیں۔

وولٹیج کی پیمائش(Voltage Measurement)

کسی اینالوگ ملٹی میٹر سے سنگل فیز وولٹیج کی پیمائش کرتے وقت مندرجہ ذیل ترتیب کو مدنظر رکھنا چاہیے۔

(1) سب سے پہلے انسٹرومنٹ کے ساتھ لیڈز کو لگائیں۔

(2) موڈ سوئچ کو گھما کر پیمائش کئے جانے والے وولٹیج کی مناسب پوزیشن پر سیٹ کریں۔

(3) وولٹیج کی سب سے بڑی رینج کا انتخاب کیجئے۔

(4) گراؤنڈ یا کامن لیڈ کو پیمائش کئے جانے والے سرکٹ (یعنی جس سرکٹ کے وولٹیج کی پیمائش کرنی ہو) کے ساتھ جوڑیں۔

(5) سرکٹ کے ساتھ مثبت جوڑیں۔

(6) مطلوبہ سرکٹ جس کی پیمائش کرنا درکار ہو وہ ان پٹ سپلائی مہیا کریں یا سرکٹ بریکر کو آن ڈسٹری بیوشن باکس سے آن کریں۔

(7) رینجز کو درجہ بدرجہ کم کرتے جائیں (ایک رینج کو تبدیل کرنے کے بعد مثبت لیڈ کو دوبارہ سرکٹ کے ساتھ لگا دینا چاہیے) ہر یہاں تک کہ آپ سے کم ویلیو والی قابل استعمال رینج تک پہنچ جائیں جس کی بدولت میٹر کو پوائنٹر، سکیل پر واضح ریڈنگ فراہم کرنے لگے۔

(8) میٹر کی ظاہر کردہ ویلیو کو سامنے سے پڑھیے۔

(9) سرکٹ سے لیڈز کو علیحدہ کردیجئے اور سوئچ کو آف کردیجئے یا کسی دہائی وولٹیج رینج پر سیٹ کردیجیے۔

(10) اس عمل کے دوران میٹر کی حساسیت، ابتدائی زیرو سیٹنگ اور سرکٹ لوڈنگ کے امکانات کو بھی ذہن نشین رکھئے۔

بجلی کی فریکونسی کی پیمائش

فریکونسی میٹرز(Frequency Meters)

سپلائی وولٹیج کی فریکونسی کی براہ راست پیمائش کرنے کے لیئے جو انسٹرومنٹ (میٹر) استعمال کیا جاتا ہے اسے فریکونسی میٹر کہتے ہیں۔اس مقصد کے لیے اس میٹر کو ایسے سرکٹ جس کی فریکونسی معلوم کرنا ہوتی ہے کہ ساتھ براہ راست لگایا جاتا ہے۔

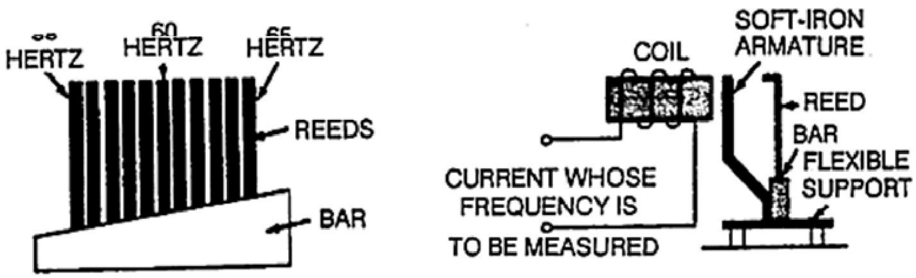
فریکونسی کی پیمائش کے دوسرے طریقوں کی نسبت ان میٹر کے ذریعے چونکہ فریکونسی کی پیمائش کرنا بہت آسان ہوتا ہے اس لئے ان کا استعمال عام ہے۔ پاور انجینئرنگ میں استعمال ہونے والی فریکونسی کی رینج عام طور پر 25 سائیکل فیصد فی سیکنڈ سے 60 سائیکل فی سیکنڈ کے درمیان ہوتی ہے۔علاوہ ازیں ہر ملک کا ایک اپنا فریکونسی سٹینڈرڈ ہوتا ہے۔

پاور انجینئرنگ میں چونکہ معیاری فریکونسی کی نسبت، سپلائی فریکونسی میں بہت ہی کم تبدیلی واقع ہوتی ہے اس لئے فریکونسی کی پیمائش کرنے کے لئے فریکونسی میٹر کو براہ راست استعمال کرتے ہیں۔ یاد رہے کہ الیکٹرونک سرکٹس کی فریکونسی رینج لامحدود ہوسکتی ہے کیونکہ ان سرکٹس میں استعمال ہونے والی فریکونسی کو تقریباً 100 سائیکل فی سیکنڈ سے کئی ہزار میگا سائیکل فی سیکنڈ تک تبدیل کیا جا سکتا ہے۔

الیکٹرانک سرکٹس میں فریکونسی کی پیمائش کے لیے الیکٹرک انسٹرومنٹس اور پیمائشی برجز استعمال کے جاتے ہیں۔

کام کرنے کا اصول

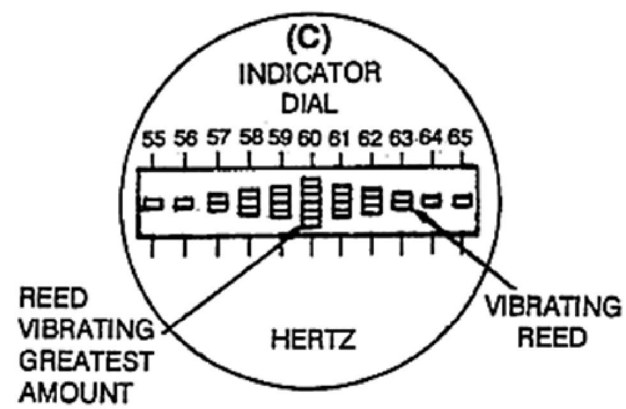
اس انسٹرومنٹ کی انڈی کیشن کا انحصار سٹیل کی بنی ہوئی باریک اور ہموار شکل کی پتریوں یا ریڈز کی مکینیکل ریزوننس پر ہوتا ہے۔ان پتریوں کو جب ایک مقناطیس فیلڈ میں رکھا جاتا ہے تو مختلف فریکونسز پر مختلف پتریاں وائبریٹ کرتی ہیں یا مختلف فریکونسز پر مختلف ریڈز میں ارتعاش پیدا ہوتا ہے۔ان پتریوں کو الیکٹرومیگنٹ کے قریب ایک لائن میں ترتیب دیا جاتا ہے۔



کام کرنے کا طریقہ

جب الیکٹرومیگنٹ کوائل کو اس سپلائی کے متوازی جوڑا جاتا ہے جس کی فریکونسی معلوم کرنا ہوتی ہے تو اس کی مقناطیسیت یکساں فریکونسی کے ساتھ تبدیل ہو جاتی ہے۔چنانچہ الیکٹرومیگنٹ ہر ریڈ پر ہر نصف سائیکل کے دوران ایک دفعہ قوت کشش لگاتا ہے۔جس کی بدولت تمام ریڈز میں تھرتھراہٹ یا ارتعاش پیدا ہوتا ہے مگر وہ ریڈ جس کی نیچرل فریکونسی مکینیکل ریزوننس کی وجہ سے دوگنی ہوتی ہے زیادہ سے زیادہ ایمپلی چیوڈ کے ساتھ وائبریٹ کرتی ہے یا مرتعش ہوتی ہے۔اور اس طرح ریڈ سے مکینیکل ریزوننس حاصل ہوتی ہے۔سپلائی فریکونسی کو معلوم کرنے کے لیئے سکیل مارک کو نوٹ کر کے براہ راست پڑھ لیا جاتا ہے۔

سکیل مارک سفید رنگ کے اس فلیک کے سامنے یا مخالف ہوتا ہے جو وائبریٹ کرتا ہے۔دوسری ریڈز کی وائبریشن اتنی کم ہوتی ہے کہ تقریباً اس کا مشاہدہ بھی نہیں کیا جا سکتا۔



دو ریڈز کی نیچرل فریکونسیز کے بالکل درمیان والی فریکونسی (f=49.75HZ) کی صورت میں دونوں ریڈز یکساں یا برابر مگر

بہت کم ایمپلی چیوڈز کے ساتھ وائبریٹ کرتی ہیں۔مگر سپلائی فریکونسی کسی ایک ریڈ کے بالکل موافق ہوجاتی ہےتو یہ ریڈ زیادہ ایمپلی چیوڈ کے ساتھ وائبریٹ کرتی ہےلہٰذااس کےاوپر موجودسکیل کی ویلیوکو پڑھ لیا جاتا ہے۔

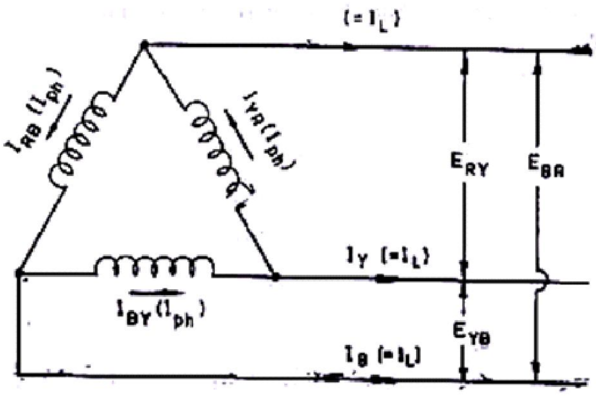
بجلی کے گرڈ میں استعمال ہونے والی تھری فیز سپلائی کے نظام

تھری فیز سپلائی سسٹم میں دوقسم کے نظام ہوتے ہیں۔

۱۔ تھری فیزتھری وائیرسسٹم

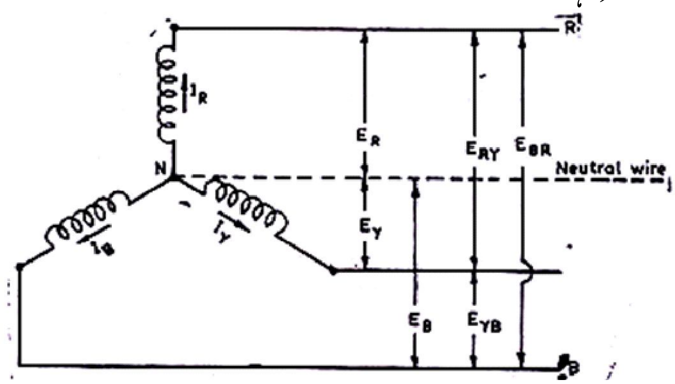
اور ۲۔ تھری فیزفوروائیرسسٹم

تھری فیزتھری وائیرسسٹم میں تین تاروں کااستعمال کیاجاتا ہےجن میں سے ہرایک تارایک فیزحاصل کرنے کے لیئے استعمال کی جاتی ہےجیسا کہ نیچےدی گئی شکل سے ظاہر ہے۔



* تھری فیزتھری وائیرسسٹم حاصل کرنے کے لیئے ڈیلٹاکنکشن استعمال کیئے جاتے ہیں۔

اسی طرح تھری فیزفور وائیرسسٹم میں چارتاریں ہوتی ہیں جن میں تین تاریں فیز کے لیئے جبکہ ایک تار نیوٹرل کے لیئے استعمال کی جاتی ہےجیسا کہ نیچےدی گئی شکل سےظاہرہے۔



* تھری فیزفوروائیرسسٹم حاصل کرنے کے لیئے سٹارکنکشن استعمال کیئے جاتے ہیں۔

فیز وولٹیج

تھری فیزسپلائی سسٹم میں نیوٹرل اورایک فیز کے درمیان حاصل ہونے والے وولٹیج کو فیز وولٹیج کہتے ہیں۔اوراسے V_{Ph} سے ظاہرکیاجاتا ہے۔

لائن وولٹیج

تھری فیز سپلائی سسٹم میں دو فیزوں کے درمیان پائے جانے وولٹیج کو لائن وولٹیج کہتے ہیں۔اوراسے V_L سے ظاہر کیا جاتا ہے

فیز وولٹیج ان سٹار کنکشن

سٹار کنکشن میں فیز وولٹیج لائن وولٹیج سے $\sqrt{3}$ گنا کم ہوتے ہیں۔اگر لائن وولٹیج کو V_L اور فیز وولٹیج کو V_{Ph} کہیں تو۔سٹار کنکشن میں فیز وولٹیج V_{Ph} درج ذیل ہونگے۔

$$V_{Ph} = \frac{V_L}{\sqrt{3}}$$

لائن وولٹیج ان سٹار کنکشن

سٹار کنکشن میں لائن وولٹیج جو کہ دو فیزوں کے درمیان پائے جاتے ہیں۔فیز وولٹیج سے $\sqrt{3}$ گناہ زیادہ ہوتے ہیں۔

$$V_L = \sqrt{3}V_{Ph}$$

فیز وولٹیج ان ڈیلٹا کنکشن

ڈیلٹا کنکشن میں فیز وولٹیج لائن وولٹیج کے برابر ہوتے ہیں۔کیونکہ ڈیلٹا کنکشن کے دو ٹرمینل کے درمیان صرف ایک فیز وائنڈنگ ہوتی ہے۔اس لیے دو فیزوں کے درمیان موجود وولٹیج کے برابر ہوتے ہیں۔

$$V_{Ph} = V_L$$

V_{Ph} سے مراد فیز وولٹیج جبکہ V_L سے مراد لائن وولٹیج کے ہیں۔

لائن وولٹیج ان ڈیلٹا کنکشن

ڈیلٹا کنکشن میں لائن وولٹیج فیز وولٹیج کے برابر ہوتے ہیں۔کیونکہ ڈیلٹا کنکشن میں دو فیزوں کے درمیان ایک ہی فیز وائنڈنگ ہوتی ہے اس لیے۔

$$V_{Ph} = V_L$$

انفرادی یا گروپ کی سرگرمی

وضاحت: انسٹرکٹر کلاس کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کر کے کسی مخصوص علمی یا عملی مسئلہ کی وضاحت کرے۔اور ہر گروپ اس مسئلہ کا اپنا اپنا حل پیش کریں۔

عملی کام کی وضاحت۔ فریکونسی میٹر سے سنگل فیز سپلائی کی فریکونسی کی پیائش کا عملی مظاہرہ کریں۔
انفرادی/ گروپ کا نتیجہ / پیش کش

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ سنگل فیز سپلائی اور تھری فیز سپلائی میں فرق بیان کریں۔

خلاصہ

اس لرننگ یونٹ میں ٹرینی کو مندرجہ ذیل چیزوں کے بارے میں بتایا گیا ہے۔

- ☆ سنگل فیز بجلی کی پیمائش کے لیے اے سی وولٹ میٹر استعمال کیے جاتے ہیں۔
- ☆ کلیمپ میٹر کو ٹانگٹیسٹر میٹر (Tongtester Meter) بھی کہتے ہیں اس میٹر کے زریعے AC برقی آلات کے ایمپیئر ،وولٹ اور مزاحمت چیک کی جاتی ہے۔اس کو سنیپ آن یا کلیمپ میٹر (Clamp Meter) بھی کہتے ہیں۔
- ☆ کسی الیکٹریکل منبہ سے حاصل ہونیوالے وہ وولٹیج جو بغیر لوڈ کے پیمائش کیے جائیں Voc یا اوپن سرکٹ وولٹیج کہلاتے ہیں۔
- ☆ کسی الیکٹریکل منبہ سے حاصل ہونیوالے وہ زیادہ سے زیادہ وولٹیج جو وہ آسانی سے مہیا کر سکے میکسمم ولٹیج کہلاتے ہیں۔جنہیں Vmax سے ظاہر کیا جاتا ہے۔
- ☆ وہ زیادہ سے زیادہ کرنٹ جو کسی الیکٹریکل سرکٹ کو شارٹ کرنے پر سرکٹ سے آسانی سے گز سکے شارٹ سرکٹ کرنٹ کہلاتی ہے۔جسے Isc سے ظاہر کیا جاتا ہے۔
- ☆ کیتھوڈ رے آسیلوسکوپ (جسے مختصراً CRO بھی کہتے ہیں)ایک انتہائی مفید اور ہمہ گیر لیبارٹری انسٹرومنٹ جسے الیکٹریکل اور الیکٹرانک سرکٹس کی مختلف آلات میں پیدا شدہ فالٹس کو ڈھونڈنے اوران کی مرمت کرنے کے لیے وسیع پیمانے پر استعمال کیا جاتا ہے۔اسے مختصر الفاظ میں صرف آسیلوسکوپ یا آسیلوگراف بھی کہتے ہیں۔
- ☆ ایک سیکنڈ میں جتنے سائیکل کرنٹ مکمل کرتا ہے اس کو فریکوئنسی کہتے ہے۔
- ☆ ایک سائیکل مکمل کرنے میں جو وقت لگتا ہے اسے ٹائم پریڈ کہتے ہے۔فریکوئنسی اور ٹائم پریڈ ایک دوسرے کا الٹ معکوس ہوتے ہے۔ $T=1/f$
- ☆ سپلائی فریکونسی کی براہ راست پیمائش کرنے کے لئے جو انسٹرومنٹ (میٹر) استعمال کیا جاتا ہے اسے فریکونسی میٹر کہتے ہیں۔

خودکوآزمائیں

سوالات کے مختصر جواب دیں۔

سوال نمبر1 ظاہری پاور، حقیقی پاور، ری ایکٹیو پاور، لائن وولٹیج، فیز وولٹیج، پاور فیکٹر کی تعریف کریں؟	
سوال نمبر2 وولٹیج کی پیمائش کا طریقہ کار بتائیں؟	
سوال نمبر3 فریکونسی میٹرز اور اس کے کام کرنے کا اصول بتائیں؟	
سوال نمبر4 فیز وولٹیج ان سٹار کنکشن لائن وولٹیج ان سٹار کنکشن کی وضاحت کریں؟	
سوال نمبر5 فیز وولٹیج ان ڈیلٹا کنکشن، لائن وولٹیج ان ڈیلٹا کنکشن کی وضاحت کریں؟	

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر6

الیکٹریکل پاور

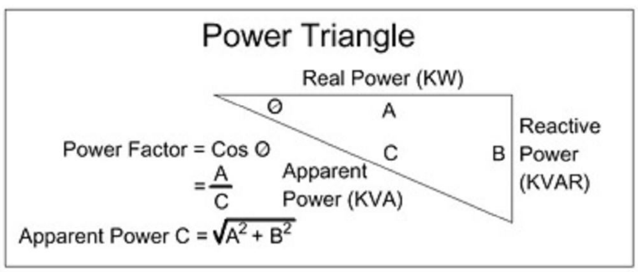
اس لرننگ یونٹ کا مقصد ٹرینی کو الیکٹریکل پاور کے علم سے روشناس کروانا ہے اور الیکٹریکل پاور کی مختلف اقسام مثلاً حقیقی پاور، ظاہری پاور، ریکٹیو پاور اوران کے آپس میں تعلق اور نسبتوں کو سکھانا ہے۔ اس تربیتی اکائی میں الیکٹریکل پاور کی تکون مسئلہ فیثا غورث اور تکون کے زاویوں کو معلوم کرنا بھی سکھایا جائے گا۔ نیز KVA،KW اور KVAR کی ٹرمز کے بارے بھی بتایا جائے گا۔

گرڈ بجلی کے پاور فیکٹر کی پیمائش، ری ایکٹیو پاور، پاور فیکٹر اور مین AC لائنوں میں پاور فیکٹر کی پیمائش کا طریقہ بتایا جائے گا۔ لو پاور فیکٹر کے نقصانات اور ہائی پاور فیکٹر کے فوائد اور لو پاور فیکٹر کی وجوہات اور پاور فیکٹر کو بہتر بنانے کے طریقہ کار کا علم بھی مہیا کیا جائے گا۔

6.1 حقیقی پاور، ظاہری پاور اور ریکٹو پاور کی مختلف نسبتوں کو بیان کرنا۔

پاور تکون Power Triangle

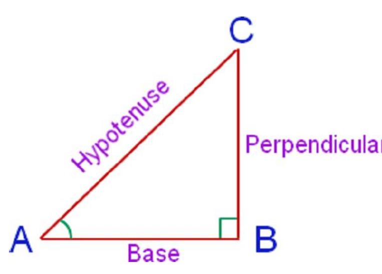
پاور فیکٹر کو پاور تکون کے ذریعے بہتر طریقہ سے سمجھا جا سکتا ہے۔ ایک ایسی تکون جو KW,KVA, اور KVAR میں تعلق کو ظاہر کرے پاور تکون کہلاتی ہے۔



مسئلہ فیثا غورث

مسئلہ فیثا غورث تکون کے سائیڈ ز اور زاویے معلوم کرنے کے لئے استعمال کی جاتا ہے۔ جو ریاضی کے ایک مشہور سائنس دان فیثا غورث نے ایجاد کیا جس کے مطابق کسی تکون میں عمود کا مربع جمع قائدہ کا مربع ہمیشہ وتر کے مربع کے برابر ہوتا ہے اسے مسئلہ فیثا غورث کہتے ہیں۔

2(وتر) = 2(قاعدہ) + 2(عمود)



زاویے معلوم کرنا

مسئلہ فیثا غورث کو استعمال کر کے ہم کسی تکون کے زاویوں کو معلوم کر سکتے ہیں

$$\text{Sin}\,\theta = \frac{\text{Perpendicular}}{\text{Hypotenuse}}$$

$$\text{Cos}\,\theta = \frac{\text{Base}}{\text{Hypotenuse}}$$

$$\text{Tan}\,\theta = \frac{\text{Perpendicular}}{\text{Base}}$$

6.2 KVA ،KW اور KVAR کی تعریف کریں

ظاہری پاور (Appearant Power)

کسی اے سی سرکٹ کو دیئے جانے والے وولٹیج اور اس میں بہنے والی کرنٹ کے حاصل ضرب سے حاصل ہونے والی ویلیو کو ظاہری پاور کہتے ہیں

* اسے ماپنے کے لیئے جو اکائی استعمال کی جاتی ہے اُسے وولٹ ایمپیئر **(VA)** کہتے ہیں۔
* اسے مندرجہ ذیل فارمولا سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

$$\mathbf{P = VI}$$

حقیقی یا اصل پاور (Real Power)

کسی اے سی سرکٹ میں پاور کی وہ مقدار جو بنیادی طور پر خرچ ہو رہی ہو حقیقی یا اصل پاور کہلاتی ہے۔

کسی اے سی سرکٹ میں پاور کی وہ مقدار جو ظاہری پاور کو پاور فیکٹر سے ضرب دینے سے حاصل ہو حقیقی پاور یا اصل پاور کہلاتی ہے۔

* اسے ماپنے کے لیئے جو اکائی استعمال کی جاتی ہے اُسے واٹ **(W)** کہتے ہیں۔
* اسے مندرجہ ذیل فارمولا سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

$$\mathbf{P = VI \times Cos\,\phi}$$

ری ایکٹیو پاور (Reactive Power)

کسی اے سی سرکٹ میں پاور کی وہ مقدار جو کوئی مفید کام کیئے بغیر الیکٹرک فیلڈ یا میگنیٹک فیلڈ کی صورت میں موجود ہوتی ہے ری ایکٹیو پاور کہلاتی ہے۔

کسی اے سی سرکٹ میں پاور کی وہ مقدار جو ظاہری پاور کو $Sin\,\phi$ سے ضرب دینے سے حاصل ہو ری ایکٹیو پاور کہلاتی ہے۔

* اسے **(VAR)** سے لکھا جاتا ہے۔
* اسے مندرجہ ذیل فارمولا سے معلوم کیا جاسکتا ہے

$$\mathbf{P = VI \times Sin\,\phi}$$

6.3 بجلی کے پاور فیکٹر کی پیمائش

پاور فیکٹر (Power Factor)

ایک ایسی ٹرم جو کسی اے سی سرکٹ کے رزسٹیو یا ری ایکٹیو ہونے کو ظاہر کرنے کے لیئے استعمال کی جاتی ہے پاور فیکٹر کہلاتی ہے۔لہٰذا پاور فیکٹر کو مندرجہ ذیل طریقوں سے بیان کیا جاسکتا ہے۔

ا۔ کسی اے سی سرکٹ کی مزاحمت اور امپیڈینس کے درمیان پائی جانے والی نسبت کو پاور فیکٹر کہتے ہیں۔

$$Power\ factor = \frac{R}{Z}$$

۲۔ کسی اے سی سرکٹ کی اصل پاور اور ظاہری پاور کے درمیان پائی جانے والی نسبت کو پاور فیکٹر کہتے ہیں۔

$$Power\ factor = \frac{Actual\ Power}{Appearent\ Power} = \frac{VI \times Cos\phi}{VI}$$

۳۔ کسی اے سی سرکٹ میں وولٹیج اور کرنٹ کے درمیان پائے جانے والے زاویہ کے کوسائن کو پاور فیکٹر کہتے ہیں۔

$$Power\ factor = Cos\phi$$

* اسے $Cos\phi$ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔
* اس کی کوئی اکائی نہیں ہوتی کیونکہ یہ دو ایک جیسی مقداروں کے درمیان پائی جانے والی نسبت ہے۔
* جیسے جیسے اس کی ویلیو **1** کے نزدیک ہوگی یہ سرکٹ کے مزاحمتی رویہ کو ظاہر کرتا ہے اور جیسے جیسے اس کی ویلیو **0** کے نزدیک ہوگی یہ سرکٹ کے ری ایکٹیو رویہ کو ظاہر کرتا ہے۔

مین AC لائینوں میں پاور فیکٹر کی پیمائش

پاور فیکٹر میٹرز (Power Factor Meters)

کسی اے۔سی سرکٹ میں لگے ہوئے لوڈ کے متوازی پائے جانے والے وولٹیج اور اس میں سے گزرنے کرنٹ کے درمیان پائے جانے والے فیز اینگل کے کوسائن کو پاور فیکٹر کہتے ہیں۔

دوسرے الفاظ میں کسی اے سی سرکٹ کی اصل پاور یا حتمی پاور اور ظاہری پاور کے درمیان پائی جانے والی نسبت کو پاور فیکٹر کہتے ہیں۔یعنی

$$\text{Cos}\,\theta = \frac{\text{True Power}}{\text{Apparant Power}} = \frac{\text{Watts}}{\text{Volt - Ampere}} = \frac{\text{W}}{\text{VA}}$$

* یاد رہے کہ پاور فیکٹر کو ہمیشہ $\text{Cos}\,\theta$ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

واٹ میٹر سے حاصل ہونے والی ریڈنگ کو حقیقی پاور کہتے ہیں۔جبکہ وولٹ میٹر اور ایمپئر میٹر سے حاصل ہونے والی ریڈنگز کو باہم ضرب دینے سے ظاہری پاور حاصل ہوتی ہے۔کسی اے،سی سرکٹ میں واٹ میٹر، وولٹ میٹر اور ایمپئر میٹر لگا کر مندرجہ بالا فارمولے کی مدد سے بھی پاور فیکٹری کی پیمائش کی جاسکتی ہے مگر پاور فیکٹر معلوم کرنے کا یہ طریقہ زیادہ درست نہیں ہے نیز اس طریقے کے متعدد نقصان ہیں اس لئے عملی طور پر یہ طریقہ زیادہ مقبول نہیں ہے۔

پاور فیکٹر کی براہ راست یا بلاواسطہ پیمائش کے لئے جو میٹرز استعمال کئے جاتے ہیں انہیں پاور فیکٹر میٹرز کہتے ہیں۔یاد رہے کہ پاور فیکٹر میٹر کو فیز میٹر بھی کہتے ہیں اوراس کی بناوٹ واٹ میٹر کے مشابہ ہوتی ہے سوائے اس کے کہ ان میں کنٹرولنگ ٹارک نہیں ہوتا۔ واٹ میٹر کی طرح ایک پاور فیکٹر میٹر بھی ایک کرنٹ کوائل اور ایک پریشر کوائل پر مشتمل ہوتا ہے۔کرنٹ کوائل میں سے سرکٹ کی وہ کرنٹ گزرتی ہے جس کا پاور فیکٹر معلوم کرنا ہوتا ہے جبکہ پریشر کوائل کو دو متوازی راستوں میں تقسیم کیا جاتا ہے جن میں سے ایک انڈکٹیو ہوتا ہے اور دوسرا نان انڈکٹیو۔انسٹرومنٹ کی ڈفلیکشن کا انحصار میں کرنٹ اور پریشر سرکٹ کی دونوں برانچوں میں سے گزرنے والی کرنٹس کے درمیان پائے جانے والے فیز ڈفرینسز (یا فیزوں کے فرق) پر یا سرکٹ کے پاور فیکٹر پر ہوتا ہے۔

ان میٹرز کو اُس سرکٹ لگا دیا جاتا ہے جس کے پاور فیکٹر کی مسلسل اور براہ راست پیمائش درکار ہوتی ہے۔ایسی تمام جگہیں جہاں پاور فیکٹر کی مسلسل نگرانی کی ضرورت ہوتی ہے وہاں پر پاور فیکٹر میٹر کو استعمال کیا جاتا ہے۔مثال کے طور پر ایسی تمام انسٹالیشنز جن میں زیادہ تر انڈکٹیو لوڈز لگے ہوئے ہوں اوران انڈکٹیو لوڈز کی وجہ سے پاور فیکٹر کمپنی کی اجازت شدہ حد سے کم ہو۔

اس صورت حال سے بچنے کے لیے پاور فیکٹرز میٹرز کا استعمال کیا جاتا ہے تاکہ ہر لمحہ تبدیل ہوتے ہوئے لوڈز کے ساتھ پاور فیکٹرز کی ویلیو براہ راست ظاہر کی جاسکے۔

* یاد رہے کہ پاور فیکٹرز کے کم ہونے کی صورت میں لوڈز کے ساتھ کپیسٹرز پینلز لگا دیے جاتے ہیں جن کی مختلف سٹیجز کو مینولی یا آٹومیٹیکلی طریقہ سے آن کر کے پاور فیکٹر کو ایک مخصوص ویلیو تک رکھا جاتا ہے۔

6.4 لو پاور فیکٹر کے نقصان اور ہائی پاور فیکٹر کے فوائد

KVA ریٹنگ

الیکٹریکل مشنیری مثلاً آلٹرنیٹرز،ٹرانسفارمر اور سوئچ گیئرز وغیرہ کی ریٹنگ کو KVA میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

ہمیں معلوم ہے کہ

$$KVA = \frac{KW}{\cos\theta}$$

اس فارمولے سے ظاہر ہے کہ آلات کی ریٹنگ، پاور فیکٹر کے بالعکس متناسب ہے اس لیے کم پاور پر آلات کی KVA ریٹنگ زیادہ ہوگی جس کی وجہ سے آلات سائز میں بڑے اور مہنگے ہوتے جائیں گے۔

فی یونٹ کی قیمت

پاور فیکٹر کم ہونے سے چونکہ کرنٹ زیادہ ہوجاتی ہے جس کے نتیجے میں آلٹرنیٹر، ٹرانمیشن لائنز ،ٹرانسفارمر سرکٹ بریکرز ،انسولیٹر اور دوسرے سوئچ گیئرز کے علاوہ کیبلز کا سائز بھی مقررہ پاور کی ترسیل کیلئے بڑھانا پڑتا ہے۔اس طرح پاور سپلائی کمپنی کو کم پاور فیکٹر ہونے کی وجہ سے معاشی نقصان برداشت کرنا پڑتا ہے ۔چنانچہ سپلائی کمپنی اس اضافی لاگت سے بچنے کیلئے پاور فیکٹر کو کپیسٹرز کے ذریعے بڑھا کر یونٹی کے قریب لانے کی کوشش کرتی ہے نیز پاور فیکٹر کم ہونے کی وجہ سے جنریشن کاسٹ (پیداواری لاگت) بھی زیادہ ہوجاتی ہے اور فی یونٹ کی قیمت بھی زیادہ ہوجاتی ہے

پاورکاضیائع

ٹرانمیشن سسٹم اورڈسٹری بیوشن سسٹم کا پاورفیکٹرکم ہونے سے جنریٹرکوزیادہ VAR (ری ایکٹوپاور) پیدا کرنے پڑتے ہیں اس طرح جنریٹرکی جنریشن کم ہوجاتی ہے۔اور پاورکاضیائع بڑھ جاتا ہے۔

ہائی کرنٹ

اگرمقررہ پاورکومستقل وولٹیج پرترسیل کیا جائے توکم پاورفیکٹرکی وجہ سےکنڈکٹر میں زیادہ کرنٹ گزرے گی اس لیے زیادہ کرنٹ کی ترسیل کے لیے کنڈکٹر کا سائز زیادہ کرنا پڑے گا جس کی وجہ سے کنڈکٹر کی قیمت بڑھ جائے گی

مثال کے طور پرسنگل فیز اے۔سی موٹر کے معامل کوہی لیجیئے

اگرفل لوڈ موٹرکی ان پُٹ پاور 10 KW ہواورٹرمینل وولٹیج 250 وولٹ ہوں تو یونٹی پاورفیکٹر پران پُٹ کرنٹ درج ذیل ہوگی

$$I = \frac{P}{V} = \frac{10000}{250} = 40\,A$$

اور اگرفل لوڈ موٹرکی ان پُٹ پاور 10 KW ہواورٹرمینل وولٹیج 250 وولٹ جبکہ پاورفیکٹرکی مقدار 0.8 توان پُٹ کرنٹ درج ذیل ہوگی۔

$$I = \frac{P}{V \times \cos\theta} = \frac{10000}{250 \times 0.8} = 50\,A$$

اوپرکی گئی کیلکولیشنز کی بنا پر یہ ظاہر ہے کہ سپلائی سسٹم کے آلات میں کم پاورفیکٹر پرزیادہ کرنٹ بہنے لگتی ہے جس کے نتیجے میں I^2R لاسززیادہ ہوں گے اس طرح سسٹم کی کارکردگی کم ہوجائے گی۔

اخراجات کی زیادتی

سسٹم کے آلات کی پاور ہنڈلنگ کپیسٹی کم پاورفیکٹر پرکم ہوجاتی ہے۔کیونکہ کرنٹ کا ری ایکٹیو جُز سسٹم میں کوئی مفید کام نہیں کرتا۔

* مندرجہ بالا بحث سے بات واضح ہوتی ہے کہ سسٹم کا پاورفیکٹرکم ہونا انتہائی نقصان دہ اور قابل اعتراض ہوتا ہے۔
* کم پاورفیکٹر سے سپلائیر اورصارف دونوں کا مالی نقصان ہوتا ہے اس لیے سپلائی کمپنی کم ازکم پاورفیکٹر کوقائم رکھنے کیلئے قانون بناتی ہے اوراس سے کم فیکٹر والے صارفین کواس کا جُرمانہ بھی ادا کرنا پڑتا ہے۔

6.5 لو پاور فیکٹر کی وجوہات اور زیادہ کرنے کے طریقہ کار

لو پاور فیکٹر کی وجوہات

پاور سسٹم میں مندرجہ ذیل آلات پاور فیکٹر کو کم کرنے کی وجہ بنتے ہیں

☆ مرکری ویپر لیمپس (40 سے 60 فیصد پاور فیکٹر)

☆ ڈسٹری بیوشن ٹرانسفارمر، اس کے پاور فیکٹر کا انحصار ڈائزین، لوڈنگ اور ان لوڈنگ (unloading) کی حالت پر ہوتا ہے۔ ایک مکمل طور پر ان لوڈنگ ٹرانسفارمر کا پاور فیکٹر بہت ہی کم ہوتا ہے۔

☆ انڈکشن موٹرز، (30 سے 90 فیصد تک پاور فیکٹر)

☆ ویلڈنگ ٹرانسفارمر (60% پاور فیکٹر)

☆ انڈسٹریل ہیٹنگ (heating) فرنسز

☆ سالی نایئڈز اور لائیٹنگ چوکس وغیرہ

☆ آرک لیمپس

☆ موٹر وائینڈنگ میں ریٹڈ سائز کی تار استعمال نہ کرنا

لو پاور فیکٹر کے نقصانات

اے۔سی سرکٹ میں پاور فیکٹر ایک اہم کردار ادا کرتا ہے۔ چنانچہ پاور کے خرچ ہونے کا انحصار اس فیکٹر پر ہوتا ہے۔

for single phase supply

$$P = V_{Ph} \times I_{Ph} \, Cos\theta$$

$$I_{Ph} = \frac{P}{V_{Ph} \times Cos\theta}$$

for three phase supply

$$P = \sqrt{3} \, V_L I_L \, Cos\theta$$

$$I_L = \frac{P}{\sqrt{3} \, V_L Cos\theta}$$

اوپر دی گئی دونوں مساواتوں سے ظاہر ہے کہ فکس پاور کے لیئے کرنٹ پاور فیکٹر اور وولٹیج کے بالعکس متناسب ہے یعنی کم پاور فیکٹر پر لوڈ کرنٹ زیادہ جبکہ پاور فیکٹر کے زیادہ ہونے پر لوڈ کرنٹ کم ہوگی۔

اس طرح کم پاور فیکٹر پر کرنٹ زیادہ ہونے مندرجہ ذیل نقصانات واقع ہوں گے۔

* **کنڈکٹر کا سائز بڑھ جائے گا**

* **زیادہ کاپر لاسز۔**

* **کم وولٹیج ریگولیشن۔**

آلٹرنیٹر،ٹرانسفارمرز،ٹرانسمیشن لائینز اور ڈسٹری بیوٹر میں کم پاور فیکٹر پر زیادہ کرنٹ کے نتیجہ میں زیادہ وولٹیج ڈراپ ہوتے ہیں جس کی وجہ سے سپلائی اینڈ پر وولٹیج کم ملیں گے اور استعمال ہونے والے آلات کو نقصان پہنچے گا۔ریسیو ینگ اینڈ پر وولٹیج کو خاص حد تک رکھنے کے لیئے زائد آلات مثلا وولٹیج ریگولیٹر کی ضرورت ہوگی۔

* **سسٹم کے آلات کی پاور ہنڈلنگ کپیسٹی کا کم ہونا**

سسٹم کے آلات کی ہنڈلنگ کپیسٹی کم پاور فیکٹر پر کم ہو جاتی ہے کیونکہ کرنٹ کا ری ایکٹو جُز نصب شدہ کپیسٹی میں کوئی کام نہیں کرے گا۔

* **کم کارکردگی**

پاور فیکٹر کم ہونے سے جنریٹر ٹرانسفارمر اور ٹرانسمیشن لائینز پر لوڈ بڑھ جاتا ہے جس سے ان کی کارکردگی کم ہو جاتی ہے اس سے پورا ٹرانسمیشن سسٹم متاثر ہوتا ہے۔

* **کم جنریشن کپیسٹی**

ٹرانسمشن سسٹم اور ڈسٹری بیوشن سسٹم کا پاور فیکٹر کم ہونے سے جنریٹر کو زیادہ VAR (ری ایکٹو پاور) پیدا کرنے پڑتے ہیں اس طرح جنریٹر کی جنریشن کم ہو جاتی ہے۔

* **مالی نقصان**

کم پاور فیکٹر سے سپلائیر اور صارف دونوں کا مالی نقصان ہوتا ہے اس لیے سپلائی کمپنی کم از کم پاور فیکٹر کو قائم رکھنے کیلیئے قانون بناتی ہے اور اس سے کم فیکٹر والے صارفین کو اس کا جُرمانہ بھی ادا کرنا پڑتا ہے۔

پاور فیکٹر کو زیادہ کرنے کے طریقہ کار

عام طور پر ایک بڑے جنریٹر سٹیشن پر تمام لوڈز کا پاور فیکٹر 0.8 سے 0.9 کے درمیان ہوتا ہے۔ تاہم بعض دفعہ یہ اس سے کم ہو جاتا ہے اس کے حالات میں پاور فیکٹر کو بہتر کرنے کے لیئے مندرجہ ذیل طریقے استعمال کیئے جاتے ہیں

ا۔ ساکن کپیسٹر کے ذریعے

۲۔ سنکرونس موٹر کے ذریعے۔

۳۔ فیز ایڈوانسر کے ذریعے۔

ا۔ ساکن کپیسٹر کے ذریعے (With Static Capacitor)

ہم جانتے ہیں کہ انڈسٹریز میں زیادہ تر انڈکٹیو لوڈ ہوتا ہے جسکی وجہ سے کرنٹ اپلائیڈ وولٹیج سے ایک خاص زاویہ پر لیگ (پیچھے) کرتی ہے لہٰذا اس مقصد کے لیئے کپیٹر کو لوڈ کے متوازی لگایا جاتا ہے جو سرکٹ میں لیڈنگ کرنٹ پیدا کرتے ہیں اور نتیجہ کے طور پر انڈکٹیو لوڈ کا Laggiang جز و ختم ہو جاتا ہے جس سے پاور فیکٹر بڑھ جاتا ہے۔

ساکن کپیسٹر کے ذریعے پاور فیکٹر بہتر کرنے کے فوائد

ساکن کپیسٹر کے ذریعے پاور فیکٹر بہتر کرنے کے مندرجہ ذیل فائدے ہوتے ہیں

ا۔ انہیں لگانے کے لیئے کسی قسم کی فاؤنڈیشن کی ضرورت نہیں ہوتی۔

۲۔ کم جگہ گھیرتے ہیں اور وزن میں ہلکے ہوتے ہیں

۳۔ ان میں پاور لاس بہت کم ہوتا ہے جس سے ان کا درجہ حرارت بھی نہیں بڑھتا۔

۴۔ انہیں آسانی سے لگایا جاسکتا ہے

۵۔ انہیں لگانے کے لیئے کوئی خاص ماحول کی ضرورت نہیں ہوتی۔

٦۔ چونکہ یہ ساکن ہوتے ہیں اس لیئے ان میں کسی قسم کی مرمت کی ضرورت نہیں ہوتی

نقائص

ا۔ اگر کپیسٹر خراب ہو جائے تو اس کی مرمت نہیں ہوتی لہٰذا اس مقصد کے لیئے نیا کپیسٹر لگانا پڑتا ہے جس سے اخراجات بڑھ جاتے ہیں

۲۔ اگر وولٹیج مقررہ حد سے بڑھ جائیں تو اس سے کپیسٹر کو نقصان پہنچتا ہے۔

۳۔ وقت کے گزرنے کے ساتھ ساتھ ان کا ڈائی الیکٹرک کمزور ہو جاتا ہے لہٰذا ان کی ایوریج لائف کم ہوتی

۴۔ جب لوڈ کم و بیش ہوتا ہے تو کپیسٹر کو بھی اسی لحاظ سے آن آف کرنا پڑتا ہے جسکی وجہ سے سرکٹ میں سوئچنگ سرجز پیدا ہوتی ہیں۔

-2 سنکرونس کنڈنسر Synchronous Condenser

اگر سنکرونس موٹر کی فیلڈ کو ایک حد سے زیادہ ا یکسائیٹ یعنی اورا یکسائیٹ کر دیا جائے تو یہ سرکٹ میں لیڈنگ کرنٹ پیدا کرنے کا موجب بن جاتی ہے جسکی وجہ سے لوڈ کاری ایکٹیو کمپوننٹ کم سے کم ہو جا تا ہے لہٰذا اس طرح پاور فیکٹر بہتر ہو جا تا ہے۔

پاور فیکٹر کو بہتر کرنے کا یہ طریقہ کار عموماً سب اسٹیشنوں اور بڑی صنعتوں میں استعمال کیا جا تا ہے۔

فوائد Advantages

سنکرونس موٹر کے ذریعے پاور فیکٹر بہتر کرنے کے مندرجہ ذیل فائدے ہوتے ہیں

1 فیلڈ ا یکسا ٹیشن کو تبدیل کر کے موٹر کی کرنٹ کو تبدیل کیا جا سکتا ہے۔

2 شارٹ کرنٹ کے لیے موٹر کی وائنڈ نگ بہت زیادہ حرارتی استحکام رکھتی ہے۔

3 خرابی کو آسانی سے دور کیا جا سکتا ہے۔

نقصانات disadvantages

1 موٹر کے لاسز زیادہ ہوتے ہیں

2 مرمت کا خرچ زیادہ ہوتا ہے۔

3 آواز پیدا ہوتی ہے۔

4 خود بخود سٹارٹ نہیں کیا جا سکتا آلات کی نضر ورت ہوتی ہے۔

5 جگہ زیادہ درکار ہوتی ہے۔

6 کولنگ کا بھی بندوبست کرنا پڑتا ہے۔

7 براہراست استعمال نہیں کیا جا سکتا۔

8 کنڈنسر کی پرؤٹیکشن کا اضافی بندوبست کرنا پڑتا ہے۔

-3 فیزایڈوانسر phase advancer

یہ بنیادی طور پر ایک AC ا یکسا ئیٹر ہوتا ہے جسے مین موٹر کی مین شافٹ پر لگا کر موٹر کے روٹر سرکٹ کے ساتھ جوڑ دیا جا تا ہے جس سے سرکٹ کا پاور فیکٹر بہتر ہو جا تا ہے۔

یہ طریقہ عموماً انڈکشن موٹر کے پاور فیکٹر کو بہتر کرنے کے لیئے استعمال کیا جا تا ہے۔

فائدے advantages

1 چونکہ ا یکسا ئٹنگ ایمپیئر ٹرنز سلپ فریکونسی پر مہیا کی جاتی ہے اس لی kvar کافی حد تک کم ہو جاتی ہے۔

2 جہاں پر سنکرونس موٹر کو استعمال نہ کیا جا سکے وہاں فیزایڈوانسر کو با آسانی استعمال کی جا سکتا ہے۔

نقصان disadvantages

1 فیزایڈوانسر 200 ہارس پاور سے کم موٹر کے لیئے مفید نہیں۔

پاور فیکٹر بڑھانے کے فائدے

1 MDI میں کمی ہوتی ہے

2 کم پاور فیکٹر کا جرمانہ ختم ہو جاتا ہے۔

3 KWH کم ہو جاتے ہیں۔

4 انرجی لاسز میں کمی آتی ہے

5 وولٹیج ڈراپ میں کمی کی وجہ سے وولٹیج بڑھ جاتے ہیں

6 انرجی کی بچت ہوتی ہے

7 کارگردگی میں اضافہ ہوتا ہے

8 کپیسٹی زیادہ ہوتی ہے۔

انفرادی یا گروپ کی سرگرمی

وضاحت: انسٹرکٹر کلاس کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کر کے کسی مخصوص علمی یا عملی مسئلہ کی وضاحت کرے۔ اور ہر گروپ اس مسئلہ کا اپنا اپنا حل پیش کریں۔

عملی کام کی وضاحت۔ کیتھوڈ رے آسیلوسکوپ سے وولٹیج کی پیمائش کا عملی مظاہرہ کریں۔
انفرادی/ گروپ کا نتیجہ / پیش کش

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ حقیقی پاور، ظاہری پاور اور ری ایکٹیو پاور کی مختلف نسبتوں کے درمیان فرق کو واضح کریں۔

خلاصہ

اس لرننگ یونٹ میں ٹرینی کو مندرجہ ذیل چیزوں کے بارے میں بتایا گیا ہے۔

☆ کسی تکون میں عمود کا مربع جمع قائدہ کا مربع وتر کے مربع کے برابر ہوتا ہے اسے مسئلہ فیثا غورث کہتے ہیں۔

$$(\text{وتر})^2 = (\text{قائدہ})^2 + (\text{عمود})^2$$

☆ حقیقی پاور وہ پاور ہوتی جو واٹ میٹر کی ریڈنگ سے ظاہر ہوا سے مندرجہ ذیل فارمولے سے معلوم کیا جاتا ہے۔اسکی پیمائش واٹس میں کی جاتی ہے۔

☆ حقیقی پاور کی پیمائش واٹس میں کی جاتی ہے جبکہ ظاہری پاور کسی بھی سرکٹ میں لگے ہوئے وولٹ میٹر اور ایمپئر میٹر سے حاصل ہونے والی ریڈنگ کا حاصل ضرب ہوتی ہے۔اس کی پیمائش Volt-Amp میں کی جاتی ہے۔

☆ اے سی سرکٹس میں وولٹیج اور کرنٹ کے فیز اینگل کے کوسائن کو پاور فیکٹر کہتے ہیں ۔AC سرکٹ میں وولٹیج اور کرنٹ کے درمیان پایا جانے والا زاویہ یا فیز اینگل کہلاتا ہے۔

☆ کسی اے۔سی سرکٹ میں لگے ہوئے لوڈ کے متوازی پائے جانے والے وولٹیج اور اس میں سے گزرنے کرنٹ کے درمیان پائے جانے والے فیز ایگل کے سائن کو پاور کہتے ہیں ۔ دوسرے الفاظ میں کسی اے سی سرکٹ کی اصل پاور یا حتمی پاور اور ظاہری پاور کے درمیان پائی جانے والی نسبت کو پاور فیکٹر کہتے ہیں۔یعنی

$$\text{Cos}\,\theta = \frac{\text{True Power}}{\text{Apparant Power}} = \frac{\text{Watts}}{\text{Volt - Ampere}} = \frac{\text{W}}{\text{VA}}$$

☆ ٹرانسمیشن سسٹم اور ڈسٹری بیوشن سسٹم کا پاور فیکٹر کم ہونے سے جنریٹر کو زیادہ VAR (ری ایکٹو پاور) پیدا کرنے پڑتے ہیں اس طرح جنریٹر کی جنریشن کم ہو جاتی ہے۔اور پاور کا ضیائع بڑھ جاتا ہے۔

☆ لو پاور فیکٹر کے نقصانات کی وجہ سے کنڈکٹر کا سائز بڑھ جاتا ہے، زیادہ کاپر لوسز، کم وولٹیج ریگولیٹر، کم کارکردگی، کم جنریشن کپیسٹی اور معاشی نقصان جیسے نقصانات ہوتے ہے۔

☆ لو پاور فیکٹر کو ساکن کپیسٹر، سنکرونس کنڈنسر اور فیز ایڈوانسر کے طریقوں سے بڑھایا جاتا ہے۔

خودکوآزمائیں

سوالات کے مختصر جواب دیں۔

سوال نمبر1 لو پاور فیکٹر کے نقصان اور ہائی پاور فیکٹر کے فوائد بتائیں؟	
سوال نمبر2 پاور فیکٹر کو زیادہ کرنے کے طریقہ کار کے نام لکھیں؟	

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 7

رزسٹو، انڈکٹیو اور کپسٹیو لوڈ

اس لرننگ یونٹ میں طلباء کو رزسٹو لوڈ، انڈکٹو لوڈ اور کپیسٹیو لوڈ کے بارے میں بتایا جائے گا اور ان کی تعریف، اکائیاں اور نشانات کے بارے میں روشناس کروایا جائے گا۔ نیز رزسٹو لوڈ، انڈکٹو لوڈ اور کپیسٹیو لوڈ کے درمیان موازنہ اور ان کو مثالوں کے ساتھ واضح کیا جائے گا۔
اس لرننگ یونٹ میں طلباء کو الیکٹروسٹیٹک چارج کی اہمیت، تعریف اور اس کے منفی اثرات کے بارے میں معلومات فراہم کی جائے گی۔

7.1 رزسٹنس، کپسٹنس اور انڈکٹنس کی تعریف کریں

رزسٹنس

کسی AC سرکٹ میں کرنٹ کے بہاؤ میں رکاوٹ کو رزسٹنس کہتے ہیں۔

* اس کی اکائی اوہم ہوتی ہے
* اسے اومیگا سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

انڈکٹنس

کسی کوائل کی یہ خاصیت کہ مقناطیسی فلکس کے قطع کرنے پر اس میں وولٹیج پیدا ہوں انڈکٹینس کہلاتی ہے۔

* اس کی اکائی ہنری ہے
* اسے H سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

کپسٹنس

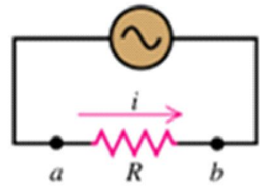
کسی کپیسٹر کی چارج سٹور کرنے کی صلاحیت کو کپیسٹینس کہتے ہیں۔

* اس کی اکائی فیرڈ ہے۔
* اسے F سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

7.2 رزسٹو، انڈکٹو اور کپیسٹیو لوڈ کے درمیان موازنہ

رزسٹو لوڈ (Resistive Load)

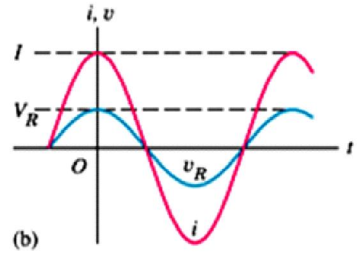
ایک ایسا سرکٹ جو صرف مزاحمت پر مشتمل ہو خالص رزسٹیو سرکٹ کہلاتا ہے۔ جبکہ اس میں لگی ہوئی مزاحمت رزسٹیو لوڈ کہلاتی ہے۔

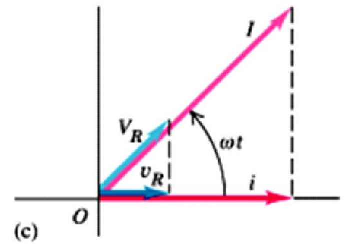


اگر ایسے سرکٹ کو اے سی وولٹیج اپلائی کیئے جائیں تو وولٹیج کے بڑھنے کے ساتھ ساتھ کرنٹ بھی بڑھنے لگتی ہے اور اگر وولٹیج کو کم

کیا جائے تو کرنٹ بھی کم ہونے لگتی ہے۔

لہٰذا ایک خالص رزیسٹیو سرکٹ کو اپلائی کیئے جانے والے وولٹیج اور اس میں بہنے والی کرنٹ ہمیشہ ان فیز ہوتے ہیں جیسا کہ گراف اور ویکٹر ڈایا گرام سے ظاہر ہے۔





خصوصیات (Properties)

۱۔ کرنٹ اور وولٹیج ان فیز ہوتے ہیں

۲۔ کرنٹ اور وولٹیج کے درمیان فیز اینگل صفر ہوتا ہے۔

۳۔ پاور فیکٹر یونٹی یعنی 1 ہوتا ہے۔

۴۔ کرنٹ کا بہاؤ میکسیم ہوتا ہے جسے مندرجہ ذیل فارمولا سے معلوم کیا جا سکتا ہے۔

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

۵۔ سرکٹ کی پاور زیادہ سے زیادہ ہوتی ہے جسے مندرجہ ذیل فارمولا سے معلوم کیا جا سکتا ہے۔

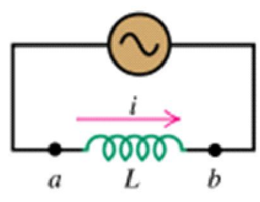
$$P = VI = I^2 R = \frac{V^2}{R}$$

مثال

ہمارے گھروں میں استعمال ہونے والے بلب اور ہیٹر جن میں ٹنگسٹن وائر ایلیمنٹ لگے ہوتے ہیں رزسٹو لوڈ کی مثال ہیں۔

انڈکٹو لوڈ (Inductive Load)

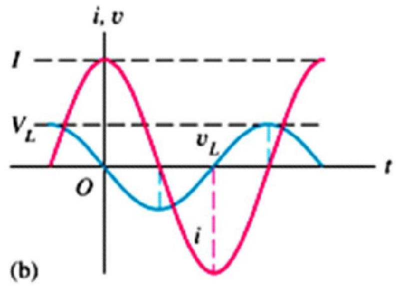
ایک ایسا سرکٹ جو صرف کوائل پر مشتمل ہو خالص انڈکٹیو سرکٹ کہلاتا ہے۔جبکہ اس میں لگی ہوئی کوائل انڈکٹیو لوڈ کہلاتی ہے

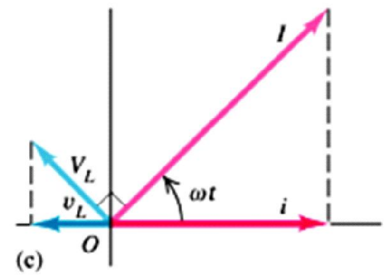


اگر ایسے سرکٹ کو یکدم وولٹیج اپلائی کیئے جائیں تو ہم جانتے ہیں کہ کوائل اپنے اندر کرنٹ کی تبدیلی کی مخالفت کرتی ہے جسکی وجہ سے اس میں فوراً کرنٹ کا بہاؤ نہیں ہوتا اس لیئے کوائل پر موجود وولٹیج اور اس میں بہنے والی کرنٹ ہمیشہ آؤٹ آف فیز ہوتی ہے جن میں وولٹیج 90^0 آگے اور کرنٹ پیچھے رہتی ہے۔

ایک خالص انڈکٹیو سرکٹ کو اپلائی کیئے جانے والے وولٹیج اور اس میں بہنے والی کرنٹ کے درمیان فیز کے فرق کو گراف اور

ویکٹر ڈایا گرام سے اس طرح ظاہر کیا جاتا ہے۔





خصوصیات (Properties)

ا۔ اسے سرکٹ میں وولٹیج اور کرنٹ ان فیز نہیں ہوتے ہیں۔

۲۔ وولٹیج کرنٹ سے 90^o ڈگری لیڈ کرتے ہیں۔

۳۔ سرکٹ کا پاور فیکٹر یعنی $Cos\ \theta$ صفر ہوتا ہے۔

۴۔ کوائل کی انڈکٹیوری ایکٹینس X_C فریکونسی کے راست متناسب ہوتی ہے۔

$$X_L = 2\,\pi f\ L$$

۵۔ فریکونسی کے بڑھنے سے کرنٹ کم ہوجاتی ہے جبکہ فریکونسی کے کم کرنے سے کرنٹ بڑھ جاتی ہے۔

۶۔ کرنٹ کا بہاؤ کوائل کی انڈکٹیوری ایکٹینس X_L پر منحصر ہوتی ہے ۔

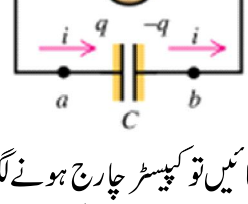
$$I = \frac{V}{X_L}$$

۶۔ سرکٹ کی پاور صفر ہوتی ہے۔

$$P = VI \times Cos\ \theta$$
$$= VI \times 0$$
$$= \quad 0$$

کپسٹو لوڈ (Capacitive Load)

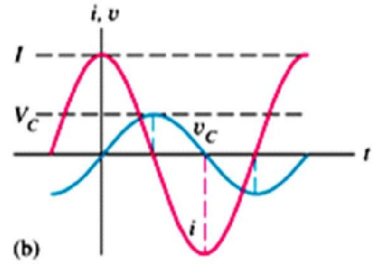
ایک ایسا سرکٹ جو صرف کپیسٹر پر مشتمل ہو خالص کپیسٹو سرکٹ کہلاتا ہے۔ جبکہ اس میں لگا ہوا کپیسٹر کپیسٹو لوڈ کہلاتا ہے

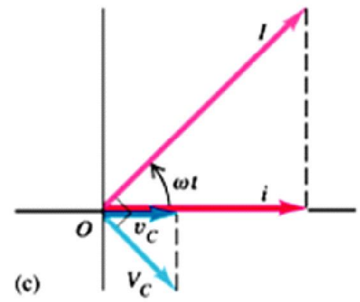


اگر ایسے سرکٹ کو یکدم وولٹیج اپلائی کیئے جائیں تو کپیسٹر چارج ہونے لگتا ہے جس کی وجہ سے سرکٹ میں میکسیم کرنٹ کا بہاؤ ہونے لگتا ہے جبکہ شروع میں کپیسٹر کی چارج نہ ہونے کی وجہ سے اس پر وولٹیج کی مقدار کم سے کم یعنی صفر ہوتی ہے اس لیئے کپیسٹر پر موجود وولٹیج اور اس میں بہنے والی کرنٹ ہمیشہ آؤٹ آف فیز ہوتی ہے جن میں کرنٹ 90^0 آگے اور وولٹیج پیچھے رہتے ہیں۔

ایک خالص کپیسٹو سرکٹ کو اپلائی کیئے جانے والے وولٹیج اور اس میں بہنے والی کرنٹ کے درمیان فیز کے فرق کو گراف اور ویکٹر

ڈایاگرام سے اس طرح ظاہر کیا جاتا ہے۔





خصوصیات (Properties)

۱۔ اسے سرکٹ میں وولٹیج اور کرنٹ ان فیز نہیں ہوتے ہیں۔

۲۔ کرنٹ وولٹیج سے 90^o ڈگری لیڈ کرتے ہیں۔

۳۔ سرکٹ کا پاور فیکٹر یعنی $Cos\ \theta$ صفر ہوتا ہے۔

۴۔ کپیسٹر کی کپیسٹیوری ایکٹینس X_C فریکونسی کے بالعکس متناسب ہوتی ہے۔

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C}$$

۵۔ فریکونسی کے بڑھنے سے کرنٹ بڑھنے لگتی ہے اور فریکونسی کے کم ہونے سے کرنٹ کم ہونے لگتی ہے۔

۶۔ کرنٹ کا بہاؤ کوائل کی کپیسٹیوری ایکٹینس X_C پر منحصر ہوتی ہے ۔

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

۷۔ سرکٹ کی پاور صفر ہوتی ہے۔

$$P = VI \times Cos\ \theta$$
$$= VI \times 0$$
$$= 0$$

7.3 الیکٹروسٹیٹک ڈسچارج کی اہمیت بیان کریں

الیکٹروسٹیٹک ڈسچارج کی تعریف

جب دو مختلف چارج شدہ اجسام آپس میں حادثاتی طور پر یا ڈائی الیکٹرک کے فیل ہونے کی صورت میں آپس میں شارٹ سرکٹ ہوں تو اسے الیکٹروسٹیٹک ڈسچارج کہتے ہیں۔

الیکٹروسٹیٹک ڈسچارج کے اثرات

دو یا دو سے زیادہ الیکٹریکل چارج شدہ اجسام میں اچانک شارٹ سرکٹ یا ڈائی الیکٹرک کے فیل ہونے کی صورت میں جو انتہائی کرنٹ فلو کرتا ہے الیکٹروسٹیٹک ڈسچارج کے باعث ہوتا ہے جو کہ نقصان بن سکتا ہے

آسمانی بجلی کا چمکنا بھی الیکٹروسٹیٹک ڈسچارج کی ہی ایک مثال ہے۔ بادل پر موجود مثبت چارج اور زمین کے منفی چارج کے

درمیان موجود ہوا جو کہ ڈائی الیکٹرک کا کام کرتی ہے بارش کی صورت میں اپنی ڈائی الیکٹرک سٹرینتھ کھو بیٹھتی ہے جس کی وجہ سے بادلوں اور زمین کے درمیان الیکٹرک پاتھ مکمل ہو جاتا ہے اسطرح یہ الیکٹرک ڈسچارج کا موجب بنتا ہے جو کہ بجلی کے چمکنے کا سبب بنتا ہے۔

الیکٹروسٹیٹک ڈسچارج سے ہونے والے خطرات مندرجہ ذیل ہیں۔

1۔ الیکٹرک سسٹم کا تباہ ہو جانا۔
2۔ انسانی جان کے لیے خطرہ۔
3۔ آگ لگنے کا سبب۔
4۔ الیکٹرانک اجزاء کے جلنے کا سبب۔
5۔ برقی آلات کی وائنڈنگ اور وائرنگ کے لیے خطرہ۔

انفرادی یا گروپ کی سرگرمی

وضاحت: انسٹرکٹر کلاس کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کر کے کسی مخصوص علمی یا عملی مسئلہ کی وضاحت کرے۔اور ہر گروپ اس مسئلہ کا اپنا اپنا حل پیش کریں۔

عملی کام کی وضاحت۔ آسیلوسکوپ کی مدد سے رزسٹو، انڈکٹو اور کپسٹیو لوڈ کی ویوشیپ کا فرق دیکھیں۔
انفرادی/ گروپ کا نتیجہ / پیش کش

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ رزسٹو، انڈکٹو اور کپسٹیو لوڈ میں کیا فرق ہے بیان کریں۔

خلاصہ

اس لرننگ یونٹ میں ٹرینی کومندرجہ ذیل چیزوں کے بارے میں بتایا گیا ہے۔

☆ کسی AC سرکٹ میں کرنٹ کے بہاؤ میں رکاوٹ کو رزسٹنس کہتے ہیں۔

* اس کی اکائی اوہم ہوتی ہے

* اسے اومیگا سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

☆ کسی کوائل کی یہ خاصیت کہ مقناطیسی فلکس کے قطع کرنے پر اس میں وولٹیج پیدا ہوں انڈکٹینس کہلاتی ہے۔

* اس کی اکائی ہنری ہے

* اسے H سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

☆ کسی کپیسٹر کی چارج سٹور کرنے کی صلاحیت کو کپیسٹینس کہتے ہیں۔

* اس کی اکائی فیرڈ ہے۔

* اسے F سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

☆ ایک ایسا سرکٹ جو صرف ایک مزاحمت پر مشتمل ہو خالص رزسٹیو سرکٹ کہلاتا ہے۔جبکہ اس میں لگی ہوئی مزاحمت رزسٹیو لوڈ کہلاتی ہے۔

☆ ایک ایسا سرکٹ جو صرف ایک کوائل پر مشتمل ہو خالص انڈکٹیو سرکٹ کہلاتا ہے۔جبکہ اس میں لگی ہوئی کوائل انڈکٹیو لوڈ کہلاتی ہے

☆ جب کسی کپیسٹر کو آلٹرنیٹنگ وولٹیج فراہم کیے جاتے ہیں تو کپیسٹر پہلے ایک سمت میں چارج ہوتا ہے اور پھر دوسری سمت میں چارج ہوتا ہے۔(یعنی کپیسٹر متبادل چوتھائی سائیکل میں چارج اور ڈسچارج ہوتا رہتا ہے اس طرح سرکٹ میں آلٹرنیٹنگ کرنٹ بہتی ہے)

☆ ایک ایسا سرکٹ جو صرف ایک کپیسٹر پر مشتمل ہو خالص کپیسٹیو سرکٹ کہلاتا ہے۔جبکہ اس میں لگا ہوا کپیسٹر کپیسٹیو لوڈ کہلاتا ہے

☆ جب دو مختلف چارج شدہ اجسام آپس میں حادثاتی طور پر یا ڈائی الیکٹرک کے فیل ہونے کی صورت میں آپس میں شارٹ سرکٹ ہوں تو اسے الیکٹروسٹیٹک ڈسچارج کہتے ہیں۔

☆ دو یا دو سے زیادہ الیکٹریکل چارج شدہ اجسام میں اچانک شارٹ سرکٹ یا ڈائی الیکٹرک کے فیل ہونے کی صورت میں جو انتہائی کرنٹ فلو کرتا ہے۔الیکٹروسٹیٹک ڈسچارج نقصان کا باعث بن سکتا ہے

خودکوآزمائیں

سوالات کے مختصر جواب دیں۔

سوال نمبر1 رزسٹنس ، کپسٹنس اور انڈکٹنس کی تعریف کریں؟	
سوال نمبر2 رزسٹیو، انڈکٹیو اور کپیسٹیو لوڈ کے درمیان موازنہ کریں؟	
سوال نمبر3 رزسٹیولوڈ کی خصوصیات بتائیں؟	
سوال نمبر4 انڈکٹیو لوڈ کی خصوصیات بتائیں؟	
سوال نمبر5 کپیسٹیو لوڈ کی خصوصیات بتائیں؟	

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر8

مقناطیس کے بنیادی اصول

اس لرننگ یونٹ میں مقناطیسیت کے بنیادی قوانین، مقناطیس خطوط کی طاقت اوران کی خصوصیات کے بارے میں معلومات فراہم کی جائے گی اور طلباء کو مقناطیسی فلکس ،فلکس ڈینسٹی اور مصنوعی مقناطیس ،قدرتی مقناطیس کے علم سے بھی روشناس کروایا جائے گا۔ نیز فلمینگ کے دائیں ہاتھ کا قانون اور بائیں ہاتھ کا قانون، لینز کا قانون اور مختلف میٹریل کی مقناطیسی خصوصیات کے بارے میں علم بھی مہیا کیا جائے گا۔

8.1 قدرتی مقناطیس اور مصنوعی مقناطیس

قدرتی مقناطیس کی تعریف

ایسے مقناطیس جو پتھر کی صورت میں قدرتی طور پر پائے جاتے ہیں قدرتی مقناطیس کہلاتے ہیں۔

گیارہویں صدی عیسوی میں وسط ایشیاء کے مقام میگنیشا میں ایک خاص قسم کا پتھر دریافت ہوا تھا جو مقناطیسی خصوصیات رکھتا تھا۔ پرانے زمانے میں اسے جہاز رانی کیلئے استعمال کرتے تھے۔ ہماری زمین بھی بذاتِ خود ایک بہت بڑا قدرتی مقناطیس ہے۔

* ایسی چیز جو لوہے اور فولاد کے ٹکروں کو اپنی طرف کھینچنے کی صلاحیت رکھتی ہو مقناطیس کہلاتی ہے

یا * لوہے کا ایک ایسا ٹکرا جو لوہے کے دوسرے چھوٹے ٹکروں کو اپنی طرف کھینچنے کی صلاحیت رکھتا ہو مقناطیس کہلاتا ہے۔

مقناطیسیت (Magnetisem)

کسی مقناطیس کی لوہے کی چیزوں کو اپنی طرف کھینچنے کی صلاحیت مقناطیست کہلاتی ہے

یا کسی مقناطیس کی وہ خصوصیت جس کے تحت وہ لوہے کیبنی ہوئی اشیاء کو اپنی طرف کھینچتا ہے اس کی مقناطیست کہلاتی ہے۔

مصنوعی مقناطیس کی تعریف

ایسے مقناطیس جو کسی دوسرے مقناطیس کے ذریعے ایک خاص اصول (بجلی یا رگڑ) استعمال کر کے بنائے گئے ہوں مصنوعی مقناطیس کہلاتے ہیں

مثال کے طور پر برقی مقناطیس (Electro Magnet) مصنوعی مقناطیسی کی مثال ہے۔

مصنوعی مقناطیس میں کچھ مقناطیس مستقل ہوتے ہیں اور کچھ عارضی۔ عارضی مقناطیس ایسے برقی مقناطیس ہوتے ہیں جن کی مقناطیست صرف ایک وقت تک قائم رہتی ہے جب تک انہیں سپلائی فراہم کی جاتی ہے۔ جونہی سپلائی آف ہو جاتی ہے ان کی مقناطیست بھی ختم ہو جاتی ہے۔

مقناطیس کی خصوصیات (Properties of Magnet)

ایک مقناطیس مندرجہ ذیل خصوصیات پر مشتمل ہوتا ہے۔

(1) یہ لوہے کو اور لوہے کی بنی ہوئی اشیاء کو اپنی طرف کھینچتا ہے۔

(2) اشیاء کو کھینچنے کی طاقت مقناطیس کے سروں پر زیادہ ہوتی ہے۔

(3) اگر مقناطیس کو آزادانہ لٹکایا جائے تو یہ اپنا رخ ہمیشہ شمالاً جنوباً رکھتا ہے۔

(4) اس کے ہمیشہ دو پول یا قطب ہوتے ہیں۔ مقناطیس کا وہ پول (Pole) جو جنوب کی طرف رُخ کرتا ہے ساؤتھ پول (یا جنوبی قطب) کہلاتا ہے اور وہ پول جو شمال کی طرف رُخ کرتا ہے اس کا نارتھ پول (یا شمالی قطب) کہلاتا ہے۔

(5) اگر ایک مقناطیس کے کئی ٹکڑے کر دیئے جائیں تو ہر ٹکڑا ایک مکمل مقناطیس ہوتا ہے جس کے باقاعدہ دو پول (نارتھ اور ساؤتھ) ہوتے ہیں۔

(6) مقناطیس کے ایک جیسے پول ایک دوسرے کو دفعہ کرتے ہیں اور اس کے مخالف پول ایک دوسرے کو اپنی طرف کھینچتے (Attract) ہیں۔

(7) مقناطیس کی لائینز آف فورس (یا مقناطیسی خطوط کی لائنیں) ہمیشہ مقناطیس کے شمالی قطب سے نکل کر جنوبی قطب میں داخل ہوتی ہیں

(8) مقناطیسی خطوط کبھی بھی ایک دوسرے کو قطع نہیں کرتے۔

8.2 فلکس کی تعریف

فلکس کی تعریف

ایک مقناطیسی فیلڈ میں موجود لائنز آف فورسز کے مجموعہ کو مقناطیسی فلکس کہتے ہیں

* اسے (فائی) سے ظاہر کرتے ہیں۔
* اس کی اکائی ویبر ہے۔

ایک ویبر مقناطیسی لائینوں کی وہ تعداد ہوتی ہے کہ جس کے اندر کسی کنڈکٹر کو ایک سیکنڈ تک گھمانے سے ایک وولٹ ای-ایم-ایف پیدا ہو۔

8.3 مقناطیس خطوطوں کی طاقت اور ان کی خصوصیات

مقناطیسی فلکس

ایک مقناطیسی فیلڈ میں موجود مقناطیسی خطوط کی کل تعداد کو مقناطیسی فلکس کہتے ہیں۔

* کسی مقناطیس کے شمالی قطب سے جنوبی قطب میں داخل ہونے والے مقناطیسی لائنیں مقناطیسی خطوط کہلاتی ہے۔
* مقناطیسی خطوط کبھی بھی ایک دوسرے قطع نہیں کرتے اور ہمیشہ متوازی راستے اختیار کرتے ہیں۔
* مقناطیسی خطوط کی قوت مقناطیس کے قریب زیادہ اور دور کم ہوتی ہے۔

فلکس ڈینسٹی

مقناطیسی فیلڈ کے عموداً رکھی ہوئی سطح کے اکائی رقبہ میں سے گزرنے والے مقناطیس خطوط کی تعداد کو فلکس ڈینسٹی کہتے ہیں

یا

مقناطیسی فیلڈ کے اکائی رقبہ میں موجود فلکس کی مقدار کو فلکس ڈینسٹی کہتے ہیں۔

magnetic field strength = flux density

= flux per unit area

$$B = \frac{\phi}{A}$$

$$\boxed{\phi = BA}$$

8.4 مقناطیست کے بنیادی قوانین

فلیمنگ کے بائیں ہاتھ کا قانون

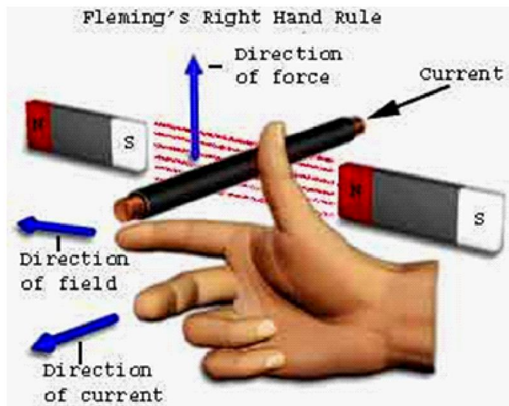
جب کسی کنڈکٹر کو کسی مقناطیسی فلکس میں حرکت دی جاتی ہے تو اس میں کرنٹ بہنے لگتی ہے۔

" اگر کنڈکٹر میں بہنے والی اس کرنٹ کی سمت کو ظاہر کرنے کے لیئے

دائیں ہاتھ کی شہادت کی اُنگلی، درمیانی اُنگلی اور انگھوٹے کو استعمال کیا جائے تو اس رول کو دائیں ہاتھ کا قانون کہتے ہیں"

دائیں ہاتھ کے قانون کے مطابق

اگر دائیں ہاتھ کی شہادت کی انگلی، درمیانی انگلی اور انگھوٹے کو ایک دوسرے پر 90^0 درجے پر رکھا جائے تو اسپر اگر



ا۔ شہادت کی انگلی مقناطیسی فلکس کی سمت کو ظاہر کرے

اور ۲۔ اگر اس میں موجود کنڈکٹر کو انگھوٹے کی سمت میں حرکت دی جائے

تو

"اس میں ہمیشہ کرنٹ کا بہاؤ ہوگا جس کی سمت درمیانی انگلی کی سمت کی طرف ہوگی"

نوٹ دائیں ہاتھ کا قانون عموما Generator کے کام کرنے کے اصول کو واضع کرنے کے لیئے استعمال کیا جاتا ہے۔

فلیمنگ کے دائیں ہاتھ کا قانون:

جب کسی مقناطیسی فیلڈ میں رکھے ہوئے کنڈکٹر میں کرنٹ گزاری جاتی ہے تو اس پر ایک فورس اپلائی ہوتی ہے جو کنڈکٹر کی حرکت کا باعث بنتی ہے۔

" اگر مقناطیسی فیلڈ میں رکھے ہوئے کنڈکٹر کی اس حرکت کو ظاہر کرنے کے لیئے

بائیں ہاتھ کی شہادت کی اُنگلی، درمیانی اُنگلی اور انگھوٹے کو استعمال کیا جائے تو اس رول کو بائیں ہاتھ کا قانون کہتے ہیں"

بائیں ہاتھ کے قانون کے مطابق

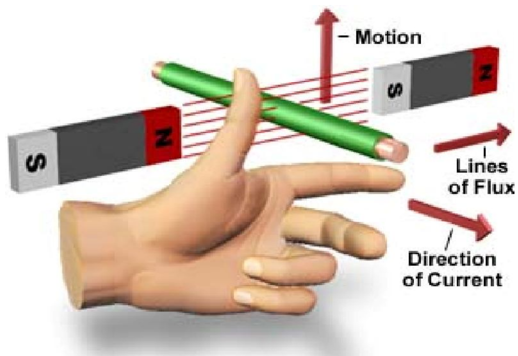
اگر بائیں ہاتھ کی شہادت کی انگلی، درمیانی انگلی اور انگھوٹے کو ایک دوسرے پر 90^0 درجے پر رکھا جائے تو اسپر اگر

۱۔ شہادت کی انگلی مقناطیسی فلکس کی سمت کو ظاہر کرے

اور ۲۔ اگر مقناطیسی فیلڈ میں رکھے ہوئے کنڈکٹر میں کرنٹ بہائی جائے جس کی سمت درمیانی انگلی کی سمت کی طرف ہو

تو

" کنڈکٹر پر ایک فورس اپلائی ہوگی جو ہمیشہ کنڈکٹر کو حرکت دے گی جس کی سمت انگھوٹے کی سمت کی طرف ہوگی"



نوٹ بائیں ہاتھ کا قانون عموماً Motor کے کام کرنے کے اصول کو واضع کرنے کے لیئے استعمال کیا جاتا ہے۔

لینز کا قانون

" کسی کوائل میں پیدا شُدہ وولٹیج ہمیشہ اپنے اپلائیڈ سورس کی مخالفت کرتے ہیں۔ اور کوائل میں پیدا شُدہ یہ وولٹیج کوائل کی ٹرنوں کے راست متناسب

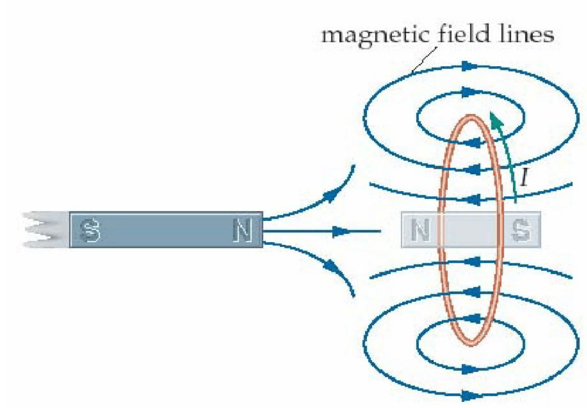
اور فلکس کی تبدیلی کی شرح کے بھی راست متناسب ہوتے ہیں"

فارمولا کے مطابق اوپر دیئے گئے بیان کو اسطرح لکھا جا سکتا ہے۔

$$e = -N \times \frac{d\Phi}{dt}$$

وضاحت

شکل کے مطابق اگر مقناطیس کو دائیں جانب حرکت دی جائے تو اس کا مقناطیسی فلکس سنگل لوپ کوائل کو قطع کرتا ہے جسکی وجہ سے

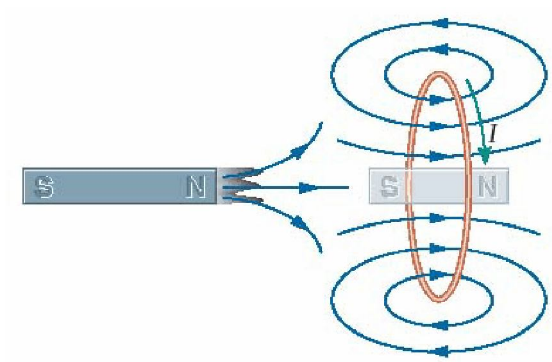


۱۔ کوائل میں کرنٹ کا بہاؤ ہونے لگتا ہے جسکی سمت اوپر کی طرف ہے۔

۲۔ کوائل میں اوپر کی طرف کرنٹ کے بہنے کی وجہ سے اسکے گرد ایسے مقناطیسی فلکس پیدا ہوتا ہے کہ کوائل کے دائیں جانب S جبکہ بائیں جانب N پول بن جاتے ہیں۔

نوٹ مقناطیس کے دائیں جانب N پول جبکہ کوائل کے بائیں جانب N پول ہونے کی وجہ سے کوائل اور مقناطیس کے درمیان فورس آف ریپلشن پیدا ہو جاتی ہے اور کوائل مقناطیس کی دائیں جانب حرکت کی مخالفت کرنا شروع کر دیتی ہے۔

شکل کے مطابق اگر مقناطیس کو کوائل کے اندر رکھ کر بائیں جانب حرکت دی جائے تو اس کا مقناطیسی فلکس سنگل لوپ کوائل کو پھر قطع کرتا ہے جسکی وجہ سے



۱۔ کوائل میں کرنٹ کا بہاؤ ہونے لگتا ہے جسکی سمت اب نیچے کی طرف ہے۔

۲۔ کوائل میں نیچے کی طرف کرنٹ کے بہنے کی وجہ سے اسکے گرد ایسے مقناطیسی فلکس پیدا ہوتا ہے کہ کوائل کے دائیں جانب N جبکہ بائیں جانب S پول بن جاتے ہیں۔

نوٹ

مقناطیس کے دائیں جانب N پول جبکہ کوائل کے بائیں جانب S پول ہونے کی وجہ سے کوائل اور مقناطیس کے درمیان فورس آف اٹریکشن پیدا ہو جاتی ہے اور کوائل مقناطیس کو باہر جانے سے روکنا شروع کر دیتی ہے۔

نتیجہ یہ بات ثابت ہوتی ہے کہ کسی کوائل میں پیدا شدہ وولٹیج ہمیشہ اپنے اپلائیڈ سورس کی مخالفت کرتے ہیں۔

8.5 مختلف میٹریل کی مقناطیس خصوصیات

1. آئرن 2. سٹیل

نیچے دیئے گئے ٹیبل میں آئرن، سٹیل اور دوسرے میٹریلز کی خصوصیات اور ان کی ریٹنگ کے بارے میں معلومات فراہم کی گئی ہیں۔

Table 20.6 Typical Properties for Several Hard Magnetic Materials

Material	*Composition* (*wt %*)	*Remanence* B_r [*tesla* (*gauss*)]	*Coercivity* H_c [*amp-turn/m* (*Oe*)]	$(BH)_{max}$ [kJ/m^3 (*MGOe*)]	*Curie Temperature* T_c [°*C* (°*F*)]	*Resistivity* ρ (Ω-*m*)
Tungsten steel	92.8 Fe, 6 W, 0.5 Cr, 0.7 C	0.95 (9500)	5900 (74)	2.6 (0.33)	760 (1400)	3.0×10^{-7}
Cunife	20 Fe, 20 Ni, 60 Cu	0.54 (5400)	44,000 (550)	12 (1.5)	410 (770)	1.8×10^{-7}
Sintered alnico 8	34 Fe, 7 Al, 15 Ni, 35 Co, 4 Cu, 5 Ti	0.76 (7600)	125,000 (1550)	36 (4.5)	860 (1580)	—
Sintered ferrite 3	$BaO–6Fe_2O_3$	0.32 (3200)	240,000 (3000)	20 (2.5)	450 (840)	$\sim 10^4$
Cobalt rare earth 1	$SmCo_5$	0.92 (9200)	720,000 (9,000)	170 (21)	725 (1340)	5.0×10^{-7}
Sintered neodymium-iron-boron	$Nd_2Fe_{14}B$	1.16 (11,600)	848,000 (10,600)	255 (32)	310 (590)	1.6×10^{-6}

انفرادی یا گروپ کی سرگرمی

وضاحت: انسٹرکٹر کلاس کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کر کے کسی مخصوص علمی یا عملی مسئلہ کی وضاحت کرے۔اور ہر گروپ اس مسئلہ کا اپنا اپنا حل پیش کریں۔

عملی کام کی وضاحت۔ الیکٹرو میگنٹ بنا کر اس کی مقناطیسیت بننے کا عملی مظاہرہ کریں۔
انفرادی/ گروپ کا نتیجہ / پیش کش

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ مقناطیس کیا ہے۔ برقی مقناطیس کو تفصیل سے بیان کریں۔

خلاصہ

اس لرننگ یونٹ میں ٹرینی کومندرجہ ذیل چیزوں کے بارے میں بتایا گیا ہے۔

☆ گیارہویں صدی عیسوی میں وسط ایشیاء کے مقام میگنیشا میں ایک خاص قسم کا پتھر دریافت ہوا تھا جو مقناطیسی خصوصیات رکھتا تھا۔ پرانے زمانے میں اسے جہاز رانی کیلئے استعمال کرتے تھے۔ ہماری زمین بھی بذاتِ خود ایک بہت بڑا قدرتی مقناطیس ہے۔

☆ ایسی چیز جو لوہے اور فولاد کے ٹکروں کو اپنی طرف کھینچنے کی صلاحیت رکھتی ہو مقناطیس کہلاتی ہے یا لوہے کا ایک ایسا ٹکرا جو لوہے کے دوسرے چھوٹے ٹکروں کو اپنی طرف کھینچنے کی صلاحیت رکھتا ہو مقناطیس کہلاتا ہے۔ ایسے مقناطیس جو پتھر کی صورت میں قدرتی طور پر پائے جاتے ہیں قدرتی مقناطیس کہلاتے ہیں۔

☆ کسی مقناطیس کا لوہے کو اپنی طرف کھینچنے کی صلاحیت کو مقناطیست کہتے ہیں یا کسی مقناطیس کی وہ خصوصیت جس کے تحت وہ لوہے کی بنی ہوئی اشیاء کو اپنی طرف کھینچتا ہے اس کی مقناطیست کہلاتی ہے۔

☆ ایسے مقناطیس جو کسی دوسرے مقناطیس کے ذریعے ایک خاص اصول (بجلی یا رگڑ) استعمال کر کت بنائے جاتے ہیں مصنوعی مقناطیس کہلاتے ہیں یا کسی بھی مقناطیسی اشیاء سے بنے ہوئے مقناطیس ،مصنوعی مقناطیس کہلاتے ہیں۔مثلاً بار مقناطیس(Bar Magnet) یا برقی مقناطیس(Electro Magnet) وغیرہ۔

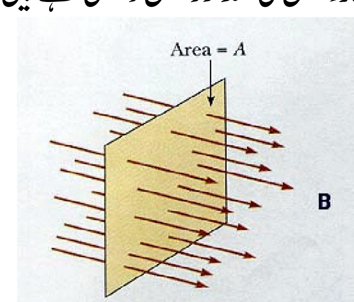
☆ کسی مقناطیس کے پولوں سے نکلنے والی لائن آف فورس کے مجموعے کو فلکس یا میگنیٹک فلکس کہتے ہیں۔

* اسے ϕ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔
* اسکی اکائی Weber ہے۔

نوٹ $1Wb = 10^8$ *Lines*

☆ کسی مقناطیس کے شمالی قطب سے جنوبی قطب میں داخل ہونے والے مقناطیسی لائنیں مقناطیسی خطوط کہلاتی ہے۔

☆ مقناطیسی فیلڈ کے عموداً رکھی ہوئی سطح کے فی اکائی رقبہ میں سے گزرنے والے مقناطیس خطوط کی تعداد کو فلکس ڈینسٹی کہتے ہیں یا مقناطیسی فیلڈ کے فی اکائی رقبہ میں موجود فلکس کی مقدار کو فلکس ڈینسٹی کہتے ہیں۔



* اسے **B** سے ظاہر کیا جاتا ہے۔
* اسے **weber / m²** میں ماپا جاتا ہے۔
* اسے مندرجہ ذیل فارمولا سے معلوم کیا جاسکتا ہے

$$B = \frac{\phi}{A}$$

☆ اگر دائیں ہاتھ کی شہادت کی انگلی، درمیانی انگلی اور انگھوٹے کو ایک دوسرے پر 90^0 درجے پر رکھا جائے تو اسپر اگر

ا۔ شہادت کی انگلی مقناطیسی فلکس کی سمت کو ظاہر کرے

اور ۲۔ اگر اس میں موجود کنڈکٹر کو انگھوٹے کی سمت میں حرکت دی جائے

تو

"اس میں ہمیشہ کرنٹ کا بہاؤ ہوگا جس کی سمت درمیانی انگلی کی سمت کی طرف ہوگی"

☆ اگر بائیں ہاتھ کی شہادت کی انگلی، درمیانی انگلی اور انگھوٹے کو ایک دوسرے پر 90^0 درجے پر رکھا جائے تو اسپر اگر

ا۔ شہادت کی انگلی مقناطیسی فلکس کی سمت کو ظاہر کرے

اور ۲۔ اگر مقناطیسی فیلڈ میں رکھے ہوئے کنڈکٹر میں کرنٹ بہائی جائے جس کی سمت درمیانی انگلی کی سمت کی طرف ہو

تو

" کنڈکٹر پر ایک فورس اپلائی ہوگی جو ہمیشہ کنڈکٹر کو حرکت دے گی جس کی سمت انگھوٹے کی سمت کی طرف ہوگی"

☆ جب کسی سرکٹ میں e.m.f پیدا ہوتی ہے تو اس ای-ایم-ایف کے نتیجے میں سرکٹ میں بہنے والی کرنٹ ہمیشہ مقناطیسی فلکس کی حرکت یا کرنٹ میں تبدیلی (جس کی وجہ سے ای-ایم-ایف پیدا ہوتی ہے) کی مخالفت کرتی ہے۔

خودکوآزمائیں

سوالات کے مختصر جواب دیں۔

سوال نمبر1 قدرتی مقناطیس کی تعریف کریں؟	
سوال نمبر2 مقناطیست کسے کہتے ہیں؟	
سوال نمبر3 مصنوعی مقناطیس کیا ہوتا ہے؟	
سوال نمبر4 مقناطیس کی خصوصیات بتائیں؟	
سوال نمبر5 فلیمنگ کے بائیں ہاتھ کا قانون کی تعریف کریں؟	

سوال6۔ درست انتخاب سے خالی جگہ پر کریں۔

1۔ الیکٹران کے بہاؤ کے عمل کو..................... کہتے ہیں۔

a۔ ہاٹ کنڈیکٹر b۔ موصل c۔ کرنٹ d۔ اے سی

2۔ جس اشیاء میں سے کرنٹ با آسانی گزرسکتا ہے،ان کو۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔کہتے ہیں۔

a۔ موصل b۔ غیرموصل c۔ کرنٹ d۔ مین سوئچ

3۔ ۔کسی جسم میں کام کرنے کی شرح کو......................... کہتے ہیں۔

a۔فریکونسی b۔ پاور c۔ کرنٹ d۔ بجلی

4۔ سیریز سرکٹ کی مجموعی مزاحمت معلوم کرنے کا فارمولا..۔

a۔ a, b & c b۔ 1/Rt=R1+R2+R3 c۔Rt=1/R1+1/R2+1/R3

d۔ Rt=R1+R2+R3

5۔ بجلی کی تاروں پر کام شروع کرنے سے پہلے کیا کرنا چاہئے۔

a۔ مین سوئچ بند کردیں۔ b۔ حفاظتی دستانوں کا استعمال کریں۔

c۔ کسی انسولیٹر پر کھڑا ہوکر کام کریں d۔ a, b & c

6۔ کرنٹ، وولٹ اور رزسٹنس کے درمیان تعلق کو.................................... کہتے ہیں۔

a۔اوہم کا قانون b۔ سرکٹ کا قانون c۔الیکٹران کا قانون d۔بجلی کا قانون

7۔ .... میٹر سے کرنٹ، مزاحمت اور وولٹیج کی مقدار کو ماپا جاتا ہے۔

a۔ کرنٹ میٹر b۔ مزاحمت میٹر

c۔ AVO میٹر d۔ a,b & c

8۔ جس تار میں وولٹیج آرہے ہیں اس کو.............................. کہتے ہیں۔

a ۔ نیوٹرل b۔ پاور

c ۔ فیز d۔ مزاحمت

9۔ پاور آلات کی حفاظت کے لئے جو آلہ استعمال ہوتا ہے.................................. کہلاتا ہے۔

a ۔ نیوٹرل b۔ فیوز

c ۔ فیز d۔ وولٹیج

10۔ کرنٹ کی مقدار کو ماپنے کے لیے جو پیمانہ استعمال ہوتا ہے۔

a ۔ واٹ میٹر b۔ ایمپئر میٹر

c ۔ فیز میٹر d۔ وولٹیج میٹر

پروجیکٹ

عملی کام کی وضاحت۔ مختلف الیکٹرک سرکٹ (اوپن سرکٹ، کلوزڈ سرکٹ، شارٹ سرکٹ) بورڈ پر تیار کریں۔
گروپ کا نتیجہ / پیش کش

عملی کام کی وضاحت۔ مقناطیسی خصوصیات کو ثابت کرنے کا عملی مظاہرہ کریں۔
گروپ کا نتیجہ / پیش کش

بلڈنگ الیکٹریشن

© TVET RSP

ماڈیول-2

پیش لفظ

نیشنل ووکیشنل اینڈ ٹیکنکل ٹریننگ کمیشن (نیوٹک) نے ماہرین اور سٹیک ہولڈرز بشمول پالیسی سازوں، انڈسٹری کے نمائندوں، تعلیمی اداروں اور ٹیکنکل اور ووکیشنل ٹریننگ کے لیے کام کرنے والے صوبائی حکومتوں کے محکموں کی تحقیق اور مشاورت کے بعد نیشنل سکلز سٹریٹیجی تیار کی۔ اس سٹریٹیجی کا مقصد ایک ایسا نظام تشکیل دینا ہے جس سے کمپی ٹینسی بیسڈ اور ڈیمانڈ ڈریون ٹریننگ میں سہولت پیدا ہو۔

نیوٹک (NAVTTC) نے TVET ریفارم سپورٹ پروگرام کے تکنیکی تعاون سے کمپی ٹینسی بیسڈ ٹریننگ پروگرامز تیار کیے ہیں، اس کے لیے فنڈز یورپی یونین، ہالینڈ، جرمنی اور ناروے کی حکومتوں نے فراہم کیے ہیں۔ اس پروگرام کی ذمہ داری جرمنی کی وفاقی وزارت برائے اقتصادی تعاون و ترقی کو دی گئی ہے اور جی آئی زیڈ (GIZ) نیوٹک کے اشتراک سے اس پروگرام پر عملدرآمد کر رہا ہے۔ پبلک اور پرائیویٹ ٹریننگ انسٹی ٹیوٹس کے لیے یہ ووکیشنل ٹریننگ پروگرامز نیشنل کریکولم ریویو کمیٹی (ملک بھر کے تمام TVETAs اور انڈسٹری کی نمائندگی رکھنے والی) سے منظور شدہ ہیں۔

کمپی ٹینسی بیسڈ ٹریننگ پروگرامز تیار کرنے کا مقصد مقامی اور بین الاقوامی مارکیٹ کی ضروریات کو پورا کرنے کے لیے طلبہ کو ہر ٹریڈ کے لیے جدید مہارتوں اور علم سے لیس کرنا ہے۔ ان ٹریننگ پروگرامز میں کمپی ٹینسی سٹینڈرڈز، کوالیفکیشن، نصاب، جائزہ کے لیے مواد اور تدریسی و تعلیمی مواد شامل ہے جو ملک میں کمپی ٹینسی بیسڈ اور ڈیمانڈ ڈریون ٹریننگ میں مدد دے گا۔

یہ لرنر گائیڈ کمپی ٹینسی بیسڈ ٹریننگ پروگرام کا حصہ ہے، جو خاص طور پر کمپی ٹینسی بیسڈ ٹریننگ (CBT) کے نصاب پر عملدرآمد میں مدد دینے کے لیے تیار کی گئی ہے۔ یہ گائیڈ ماہرین اور ٹرینرز کی رہنمائی میں **بلڈنگ الیکٹریشن، سولر پینل انسٹالیشن اینڈ مینٹی نینس ٹیکنیشن** کی ٹریننگ حاصل کرنے میں طلبہ کے لیے مفید ہے۔ یہ تعلیمی مواد انڈسٹری، تعلیمی اداروں اور ریسرچرز کی مشاورت سے ڈیزائن کیا گیا ہے، جس کا مقصد اس بات کو یقینی بنانا ہے کہ یہ مواد بامقصد اور تسلیم شدہ ہو۔

وفاقی حکومت/نیوٹک کی طرف سے، میں تمام ماہر مضمون، انڈسٹری کے نمائندوں اور TVET ریفارم سپورٹ پروگرام کے ماہرین کا شکر گزار ہوں، جنھوں نے تندہی سے اس گراں قدر تعلیمی مواد کی تیاری میں حصہ لیا۔

ایگزیکٹو ڈائریکٹر
نیشنل ووکیشنل اینڈ ٹیکنکل ٹریننگ کمیشن (نیوٹک)

ماڈیول نمبر 2

Module_2

تنصیب کرنا، جوڑنا، مرمت اور دیکھ بھال کرنا

(Installation, Assembling, Troubleshooting and Maintenance)

ماڈیول 2 کے اوقاتِ کار کا خاکہ

لرننگ یونٹس (Learning Units)	تھیوری گھنٹے	پریکٹیکل گھنٹے
1۔ کام کرنے کی تیاری اور منصوبہ بندی	15	60
2۔ اشیاء کو انسٹال کرنا اور جوڑ نا	20	80
3۔ٹیسٹ فار آپریشن	10	50
4۔ تشخیص کیے جانے والے طریقہ کار کا مظاہرہ کرنا	10	74
5۔ فالٹ کو دور کرنا	12	60
6 ۔کام کیلئے تیار ہونا اور منصوبہ بندی کرنا	15	0
7۔ اوزار اور آلات کا استعمال	5	50
8۔ غلطی کو ڈھونڈ نا، اُسے چیک کرنا اور درست کرنا	15	65
9۔ مینٹیننس کرنا	15	75
ٹوٹل	**117**	**514**

فہرست مضامین (Table of Contents)

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 1۔

کام کرنے کی تیاری اور منصوبہ بندی

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcoms)

1.1	حفاظتی اقدام کو سمجھنا، عمل کرنا اور نشاندہی کرنا	18
1.2	کام کے لحاظ سے اوزار و آلات کو منتخب کرنے کی نشاندہی کرنا	19
1.3	سرکٹ ڈایاگرام کا سمجھنا	20
1.4	الیکٹریکل کیبلز کو منتخب کرنا	21
1.5	ارتھنگ کی ضرورت	26
1.6	سولر سسٹم کیلئے جگہ واضح کرنا	27
1.7	P.V ماڈیول کے اینگلز کی سیٹنگ کا مظاہرہ	29
1.8	سولر پینل کو انسٹال کرنے کیلئے درکار اوزار کی فہرست	29

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 2۔

اشیاء کو جوڑنا اور انسٹال کرنا

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcomes)

2.1	انسٹال کرنے اور جوڑنے کے لوازمات	36
2.2	اسمبلنگ کرنا اور الیکٹریکل سرکٹس کو ٹرمینل سے جوڑنا	37
2.3	کیبلز کو جوڑنا	37
2.4	انسٹالیشن کو مکمل کرنے کے لوازمات	46
2.5	اشیاء کو مناسب جگہ پر رکھنا اور جوڑنے کے مقاصد بیان کرنا	46
2.6	سپارکنگ ہونے کی وجوہات بیان کرنا	48
2.7	PV پینلز اور الیکٹریکل اجزاء کو جوڑنے کے طریقہ کار کا مظاہرہ	49
2.8	ارتھنگ کے طریقہ کار کا مظاہرہ	54

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر3۔

ٹیسٹ فار آپریشن

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcomes)

3.1	اختتامی معیاری چیک کے مقاصد بیان کرنا	62
3.2	صفائی کے طریقہ کار کو واضح کرنا	62
3.3	اجزاء اور حصوں کو ایڈجسٹ کرنا اور ٹیسٹ کرنا	63
3.4	کوالٹی انسپکشن کی وجوہات	66
3.5	ٹیسٹنگ کرتے ہوئے اوزار اور آلات کو استعمال کرنے کے طریقہ کار کا مظاہرہ کرنا	67
3.6	گاہک کے کام کے مکمل ہونے کے متعلق کاغذات	69

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 4۔

نقائص کی تشخیص کے طریقہ کار کا مظاہرہ کرنا

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcomes)

4.1	ظاہری طور پر کی جانے والی انسپکشن کا مقصد بیان کرنا	75
4.2	ٹیسٹنگ کو لاگو کرنے کے طریقہ کار کا مظاہرہ کرنا	76
4.3	سولر سسٹم کو ٹیسٹ کرنے کے طریقہ کی وضاحت	77
4.4	ٹیسٹ کے نتائج کو سمجھنا	80
4.5	ٹربل شوٹنگ کے طریقہ کار اور نقائص کی نشاندہی کرنا	80
4.6	موٹر کو ٹیسٹ کرتے ہوئے مسائل کی لسٹ بنانا	80
4.7	چارج کپیسٹر کو ڈسچارج کرنے کی وجوہات	82

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر5۔

فالٹ کو دور کرنا

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcomes)

5.1	مرمت اور تبدیل کیے جانے والے حصوں کی نشاندہی	87
5.2	روٹین کے ٹیسٹ	87
5.3	شارٹ سرکٹ اور لیکیج کرنٹ کی وجہ بیان کریں	88
5.4	نقائص ڈھونڈنے کے طریقوں کی نشاندہی	90

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر6۔

کام کیلئے تیار ہونا اور منصوبہ بندی کرنا

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcomes)

6.1	مینٹیننس کیلئے حفاظتی اقدام اور انکے لیے ضروری ہدایات	99
6.2	سرکٹ ڈایاگرام کا سمجھنا	101
6.3	کام کے لیے تیار ہونا اور منصوبہ بندی کرنا	102

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 7۔

اوزاراورآلات کا استعمال

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcomes)

7.1	مینٹیننس کیلیے اوزار منتخب کرنا اور آلات کی نشاندہی کرنا	108
7.2	اوزاروآلات کا درست استعمال	108
7.3	پریوینٹیو مینٹیننس کا طریقہ کار بیان کرنا	115
7.4	اوزاروں کی انسولیشن کرنا	116
7.5	الیکٹریکل اوزار کی صفائی اور سٹور کرنا	116
7.6	مندرجہ ذیل کی تعریف کریں الیکٹرولائٹ، غلطی، صفری غلطی، کیلیبریشن	117
7.7	اوزاراورآلات کے استعمال سے منسلک خطرات کو بیان کرنا	120
7.8	چارج کی حالت اور بیٹری کی اقسام کی نشاندہی کرنا	126
7.9	الیکٹرولائٹ کا لیول مرتب کرنا	126
7.10	بیٹری چارجنگ کے طریقے بیان کرنا	127
7.11	پیمائش کرنے والے آلات کی درستگی کے طریقہ کار کو لاگو کرنا	129
7.12	کاغذاتِ درستگی کو سمجھنا	129
7.13	پیمائش کیے جانے والے آلات کی کیلی بریشن	130
7.14	درستگی کرتے ہوئے مسائل کی فہرست	132

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 8۔
غلطی کو ڈھونڈنا، اُسے چیک کرنا اور درست کرنا

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcomes)

8.1	فالٹ کو تلاش کرنے اور درست کرنے سے منسلک حفاظتی خطرات کی فہرست بنانا	135
8.2	روزمرہ کی چیکنگ کے طریقہ کار کو بیان کرنا	137
8.3	ٹربل شوٹنگ کے طریقہ کار کی تشخیص	141
8.4	نقص شدہ پارٹس اور آلات کی نشاندہی	141
8.5	نقائص کا تجزیہ	142
8.6	ٹربل شوٹنگ کیلئے درکار اوزار کی فہرست	142

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 9۔
مینٹیننس کرنا

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcomes)

9.1	مینٹیننس سے منسلک خطرات کو بیان کرنا	149
9.2	بنیادی پیمائشی ٹیسٹ بیان کرنا	150
9.3	چھوٹے پیمانے پر کی جانے والی درستگی اور کمی بیشی کو لاگو کرنا	150
9.4	نقص شدہ حصوں کو بدلنا	151
9.5	نقص شدہ حصوں اور اجزاء کو ضائع کرنے کا طریقہ کار	151
9.6	نقص شدہ حصوں کو بدلنا	151
9.7	کمشننگ کرنا	152
9.8	مکمل کام کے متعلق کاغذات کے طریقہ کار کو بیان کرنا	155
9.9	اختتامی معیار کو چیک کرنے کا مقصد بیان کرنا	155
9.10	اوزار و آلات اور مٹیریل کی صفائی اور انہیں سٹور کرنا	155
9.11	مینٹیننس کی اقسام کی نشاندہی	156
9.12	عارضی مینٹیننس اور درستگی والی مینٹیننس کے درمیان موازنہ	156
9.13	شارٹ سرکٹ کی وجہ بیان کریں	163
9.14	میگا او ہم میٹر کی رینج اور ٹیسٹ کے استعمال کا مظاہرہ کرنا	165

بلڈنگ الیکٹریشن کے تربیتی پروگرام کا خاکہ اور امتحانات کی حکمت عملی

(Structure of the BET Training Program and Assessment strategy)

ماڈیول (Module) نمبر2: تنصیب کرنا اور جوڑنا، دیکھ بھال اور مرمت

لرننگ یونٹس (Learning Units)	تھیوری گھنٹے	پریکٹیکل گھنٹے	دوران تربیت امتحانات کا طریقہ (Formative Assessment)
1۔ کام کرنے کی تیاری اور منصوبہ بندی	15	60	مختلف آلات کی ارتھنگ کا عملی مظاہرہ کریں
2۔ اشیاء کو انسٹال کرنا اور جوڑنا	20	80	کیبل کے لیے T جوائنٹ اور میریڈ جوائنٹ لگانے کا عملی مظاہرہ کریں۔
3۔ٹیسٹ فار اپریشن	10	50	موٹر کی وائنڈنگ پر اوپن سرکٹ، شارٹ سرکٹ اور لیکیج ٹیسٹ کا عملی مظاہرہ کریں۔
4۔ نقائص کی تشخیص کے طریقہ کار کا مظاہرہ کرنا	10	74	خراب موٹر میں موجود ظاہری طور پر دیکھے جانے والے نقائص کی نشاندہی کریں۔
5۔ فالٹ کو دور کرنا	12	60	مختلف قسم کی گھریلو اشیاء مثلاً استری، موٹر، واشنگ مشین اور گھریلو سپلائی کی وائرنگ کو لیکیج کرنٹ کیلئے ٹیسٹ کرنا
6 ۔کام کیلئے تیار ہونا اور منصوبہ بندی کرنا	15	0	حادثات سے بچنے کے لیے کیے جانے والے اقدام کا عملی مظاہرہ کریں۔
7۔ اوزار اور آلات کا استعمال	5	50	ورنیئر کیلیپر کی ایڈجسٹمنٹ کا عملی مظاہرہ کریں۔
8۔غلطی کو ڈھونڈنا ،اُسے چیک کرنا اور درست کرنا	15	65	موٹر میں موجود نقص(اوپن سرکٹ یا شارٹ سرکٹ) کے لیئے ٹربل شوٹنگ کا عملی مظاہرہ کریں۔

9۔ مینٹینس کرنا	15	75	الیکٹریکل لوازمات میں کرنٹ، وولٹیج اور پاور کی پیمائش کریں۔
ٹوٹل	**117**	**514**	

نوٹ:

* تھیوری اور پریکٹیکل امتحان کے دیئے گئے طریقے صرف نمونے کے طور پر ہیں۔انسٹرکٹر لرننگ یونٹ میں سے کسی بھی عنوان اور پریکٹیکل کا امتحان لے سکتا ہے۔

دوران تربیت اور حتمی امتحانات کی تیاری

(Planning for Formative and Summative Assessments)

ماڈیول (Module) نمبر2: تنصیب کرنا اور جوڑنا، دیکھ بھال اور مرمت

لرننگ یونٹ (Learning Units)		دوران تربیت امتحان کا طریقہ Formative Assessment	اوقات نامہ (Scheduled Dates)	
نمبر	عنوان		لرننگ یونٹ کی ابتدائی تاریخ	دوران تربیت امتحان کی اختتامی تاریخ
لرننگ یونٹ نمبر1	کام کرنے کی تیاری اور منصوبہ بندی	مختلف آلات کی ارتھنگ کا عملی مظاہرہ کریں		
لرننگ یونٹ نمبر2	اشیاء کو انسٹال کرنا اور جوڑنا	کیبل کے لیے T جوائنٹ اور میریڈ جوائنٹ لگانے کا عملی مظاہرہ کریں۔		
لرننگ یونٹ نمبر3	ٹیسٹ فار اپریشن	موٹر کی وائنڈنگ پر اوپن سرکٹ، شارٹ سرکٹ اور لیکیج ٹیسٹ کا عملی مظاہرہ کریں۔		
لرننگ یونٹ نمبر4	نقائص کی تشخیص کے طریقہ کار کا مظاہرہ کرنا	خراب موٹر میں موجود ظاہری طور پر دیکھے جانے والے نقائص کی نشاندہی کریں۔		
لرننگ یونٹ نمبر5	فالٹ کو دور کرنا	مختلف قسم کی گھریلو اشیاء مثلاً استری، موٹر، واشنگ مشین اور گھریلو سپلائی کی وائرنگ کو لیکیج کرنٹ کیلیئے ٹیسٹ کرنا		
لرننگ یونٹ نمبر6	کام کیلیئے تیار ہونا اور منصوبہ بندی کرنا	حادثات سے بچنے کے لیے کیے جانے والے اقدام کا عملی مظاہرہ کریں۔		
لرننگ یونٹ نمبر7	اوزار اور آلات کا استعمال	ورنیئر کیلیپر کی ایڈجسٹمنٹ کا عملی مظاہرہ کریں۔		
لرننگ یونٹ نمبر8	غلطی کو ڈھونڈنا، اُسے چیک کرنا اور درست کرنا	موٹر میں موجود نقص (اوپن سرکٹ یا شارٹ سرکٹ) کے لیئے ٹربل شوٹنگ کا عملی مظاہرہ کریں۔		

لرننگ یونٹ نمبر9	مینٹینس کرنا	الیکٹریکل لوازمات میں کرنٹ، وولٹیج اور پاور کی پیمائش کریں۔		
اختتام ماڈیول کا امتحان (ماڈیول کے اختتام پر پروجیکٹ کے ذریعے ماڈیول کے اختتام کا امتحان لیا جائے گا)				

ہدایات برائے انسٹرکٹرز

(Guidelines for the trainers)

تربیتی پروگرام کا اطلاق

داخلے کے لیئے قابلیت

* مڈل یا اس کے مساوی تعلیم
* بنیادی انگلش اور حساب کی سمجھ بوجھ
* داخلہ ٹیسٹ

کلاس کا حجم

* 25 سے 30 ٹرینیز

تربیت کا دورانیہ/سکیم

a۔	ادارے میں ٹریننگ کا دورانیہ	44 دن (تھیوری اور پریکٹیکل)
b۔	ہفتہ وار گھنٹے	30
c۔	تناسب (تھیوری اور پریکٹیکل)	20:80
d۔	تربیتی مواد	تربیتی کتاب
e۔	ذرائع تدریس	اُردو تربیت دینے والے کا معیار

تربیت دینے والے کی قابلیت

* بی. ایس سی انجینئر نگ اور متعلقہ شعبہ میں دو سال کا تجربہ
* بی. ٹیک اور متعلقہ شعبہ میں تین سال کا تجربہ
* ڈی۔اے۔ای اور متعلقہ شعبہ میں پانچ سال کا تجربہ
* بلڈنگ الیکٹریشن کا سٹرٹیفکیٹ اور متعلقہ شعبہ میں آٹھ سال کا تجربہ۔کمپیوٹر کی بنیادی مہارت ضروری ہے۔

لرننگ کا مقصد

انسٹرکٹراس باب کی اس طرح تدریس کرے گا کہ ٹرینی اس قابل ہو جائے کہ وہ الیکٹریکل سے متعلق مندرجہ ذیل کو سمجھ سکے اور ان پر عمل کر سکے۔

* کام کیلئے تیار ہونا اور منصوبہ بندی کرنا

* اشیاء کو انسٹال اور جوڑنا
* ٹیسٹ فار آپریشن
* تشخیص کے طریقہ کار
* فالٹ کو دور کرنا
* مینٹیننس (Maintenance) کے حوالے سے کام کیلئے تیار ہونا اور منصوبہ بندی
* اوزار اور آلات کا استعمال
* غلطی کو ڈھونڈنا، اُسے چیک کرنا اور درست کرنا
* مینٹینس (Maintenance) کرنا

اس ماڈیول کو لرننگ یونٹس اور لرننگ آؤٹ کمز میں تقسیم کیا گیا ہے جس کی مدد سے ٹرینی مندرجہ بالا مقاصد کے حصول کیلئے علمی اور عملی کام کی تربیت حاصل کرے گا۔ انسٹرکٹر دوران تربیت مندرجہ ذیل باتوں پر خصوصی توجہ دیں۔

عملی کام

1۔ اس چیز کا خصوصی خیال رکھیں کہ علمی تربیت 20% اور عملی تربیت 80% ہو۔

2۔ انسٹرکٹر ترتیب عمل کے مطابق ٹرینیز سے عملی کام کروائیں اور اس عملی کام کی انجام دہی میں تمام انتظامی امور کا خیال رکھیں تا کہ ہر ٹرینی کو اپنے ہاتھوں سے کام کرنے کا موقع میسر آ سکے۔

3۔ اس ماڈیول کے اندر دیئے گئے علمی اور عملی کام کیلئے مختص اوقات کو مدنظر رکھتے ہوئے تربیت فراہم کریں۔ وقت کی پابندی لازم ہوگی تا کہ کوئی تھیوری یا پریکٹیکل رہ نہ جائے اور ٹرینیز کی 80% حاضری کو یقینی بنانا بھی انسٹرکٹر کی ذمہ داری ہے۔

4۔ اس ماڈیول کے اندر روزانہ کے سبق کی منصوبہ بندی (Daily Lesson Plan) کا خاکہ بھی پیش کر دیا گیا ہے جس کے مطابق انسٹرکٹر اپنے روزانہ کے سبق کی منصوبہ بندی خود کریں اور اس کے مطابق پوری تیاری کر کے کلاس میں آئیں تا کہ ٹرینیز کو اچھے طریقے سے علمی اور عملی کام کی تربیت دے سکیں۔

5۔ جہاں تک ممکن ہو سکے متعلقہ انڈسٹری کے دورہ (visit) کا ضرور انتظام کریں اس سے ٹرینیز کو اپنے شعبے میں کر کام کرنے کا شوق بڑھے گا۔

انسٹرکٹر بطور سہولت کار

6۔ انسٹرکٹرز سہولت کار کا کردار ادا کریں اور ان کی تربیت کا مرکز ٹرینی ہو۔ انسٹرکٹر کی ذمہ داری ہے کہ کلاس کے ماحول کو علمی اور عملی کاموں کیلئے سازگار بنائے اور وہ اس چیز کا بھی خیال رکھے کہ ان کا کوئی بھی ٹرینی سیکھنے سے محروم نہ رہ جائے۔

7۔ سب سے پہلے معلومات دیں، پھر عملی کام خود کر کے دکھائیں اور پھر اپنی زیر نگرانی گروپ کی صورت میں ٹرینیز سے عملی کام کروائیں اور علمی اور عملی کاموں کو سمجھنے کیلئے بحث و مباحثوں کو فروغ دیں۔ اس کام کیلئے مندرجہ ذیل طریقے اختیار کئے جاسکتے

ہیں۔

a۔ لیکچر (Lecture) - اس کا دورانیہ کم سے کم رکھیں

b۔ کہانی کا استعمال - ٹرینیز کو کسی مسئلہ کو سمجھنے اور اس کا حل نکالنے کیلئے کسی حقیقی کہانی کا سہارا لینا

c۔ گروپ ورک - ٹرینیز سے گروپ کی صورت میں مختلف عملی کام اپنے زیرِ نگرانی کروانا اور بعد میں انہیں اپنی رائے سے آگاہ کرنا۔

d۔ عملی کام - ٹرینیز سے ورکشاپ میں عملی کام کروانے کے علاوہ کسی بلڈنگ کی تعمیر کی جگہ پر لے جا کر حقیقی عملی کام کروانے کی مشق کروانا۔

e۔ بحث و مباحثہ - ٹرینیز کو اپنے کام کے بارے میں نئے خیالات پیش کرنے کا پورا پورا موقع دینا۔

f۔ آمادگی - ٹرینی کو سبق پڑھنے پر آمادہ کرنے کیلئے مختلف طریقے اختیار کر سکتا ہے مثلاً

* مختلف سوالات کا سہارہ لینا
* چارٹ یا ماڈل کو استعمال کرنا
* عنوان میں تجسس اور دلچسپی پیدا کرنا

ٹرینیز کے ساتھ بات چیت اور نقطہ نظر

8۔ نہ تو کلاس میں اس قدر سختی ہو کہ کوئی ٹرینی اپنے خیالات کا یا اپنی پریشانیوں کا اظہار بھی نہ کر سکے اور نہ ہی اس قدر آزادی ہو کہ ٹرینی سیکھنے کے اجتماعی نظم وضبط کو ہی ختم کر دیں۔ ایک اچھے اور معتدل ماحول کو قائم رکھنا انسٹرکٹرز کی ذمہ داریوں میں شامل ہے تاکہ ٹرینی اپنے مقصد کے حصول میں کامیاب ہو سکے۔

9۔ اس ماڈیول کے اندر ٹرینیز کو اپنی تربیت کے بارے میں ہفتہ وار رائے یا ردِعمل دینے کا انتظام کیا گیا ہے۔ انسٹرکٹرز ایک چارٹ کی مدد سے ہر ہفتے ٹرینیز سے ان کی رائے لیا کریں اور ان آراء کی روشنی میں تربیتی عمل میں بہتری لانے کی کوشش کریں۔

دورانِ تربیت حکمتِ عملی

10۔ اس ماڈیول میں انسٹرکٹرز اور ٹرینیز کو تمام امتحانی مراحل سے آگاہ کرنے کیلئے راہنمائے امتحانات شامل کیا گیا ہے جس کی مدد سے انسٹرکٹرز اپنے ٹرینیز کی قابلیت کا امتحان لے سکیں گے اور ٹرینی اس سے اپنے امتحانات کی تیاری میں بھرپور فائدہ اٹھا سکیں گے۔

11۔ انسٹرکٹرز زبانی امتحان، تحریری امتحان، عملی امتحان، اسائنمنٹ اور پروجیکٹ کے ذریعے اپنے ٹرینیز کی قابلیت کا امتحان لیں گے اور ان شواہد کو محفوظ رکھیں گے جو حتمی امتحان میں بطور ثبوت پیش کئے جائیں گے۔

12۔ دورانِ تربیت انسٹرکٹرز روزانہ کے زبانی امتحان کے علاوہ تربیتی اکائی اور ماڈیول کے اختتام پر بھی ٹرینیز سے امتحان لیں گے جس کی تفصیلات راہنمائے امتحانات میں درج کر دی گئی ہیں۔

13۔ کورس کی تکمیل کے بعد انڈسٹری اور انسٹیٹیوٹ کے مشترکہ پینل کے ذریعے فائنل کے امتحانات منعقد کروائے جائیں گے اور ان تمام امتحانات میں کامیابی کے بعد ٹرینی کو سرٹیفکیٹ فراہم کیا جائے گا۔

تربیت کے تنظیمی پہلو

14۔ انسٹرکٹرز روزانہ کے سبق کی منصوبہ بندی کیلئے مندرجہ ذیل ہدایات کو مدنظر رکھیں گے۔

a۔ کلاس میں بیٹھنے کا انتظام اس طرح ہو کہ ٹرینیز کے درمیان باہمی روابط میں اضافہ کا ذریعہ بن سکے۔

b۔ کلاس کے پہلے دن انسٹرکٹر اور ٹرینی ایک دوسرے سے اپنا تعارف کروائیں اور بعد کے دنوں میں انسٹرکٹر پچھلے سبق کا خلاصہ پیش کرے اور زبانی سوال پوچھے۔

c۔ انسٹرکٹر آج کے لیکچر کا مختصر تعارف، مقصد اور اس کے نتائج کے بارے میں ٹرینیز کو آگاہ کریں۔

d۔ عملی کام کیلئے چھوٹے گروپ بنائیں، ہر گروپ کو اس کا کام بتائیں اور اسکو مکمل کرنے کیلئے وقت مقرر کریں۔

e۔ گروپس کو چارٹ بنانے اور نتائج اکھٹے کرنے اور انکو پیش کرنے کی اجازت دیں اور حتمی نتائج پر بحث کریں۔

f۔ ٹرینیز سے علمی کام کو سمجھنے کے بارے میں ان کی رائے لیں اور جانچنے کے لئے سوال کریں۔

g۔ ٹرینیز کو سیکھنے کیلئے مناسب وقت دیں تاکہ وہ اپنے علمی اور عملی کاموں کے درمیان تعلق کو سمجھ سکیں۔

مواقع

اس ماڈیول میں کامیاب ہونے والے ٹرینیز کیلئے مندرجہ ذیل روزگار کے مواقع ہو سکتے ہیں۔

* چھوٹی بڑی صنعتوں میں بطور اسسٹنٹ الیکٹریشن
* الیکٹریکل اشیاء کی مرمت کرنے والی دوکانوں پر اسسٹنٹ الیکٹریشن
* وائرنگ کے ٹھیکیدار کے ساتھ بطور اسسٹینٹ الیکٹریشن
* اپنے ہنر سے متعلق اپنا کاروبار کرنا

حوالہ کتب

انسٹرکٹرز ٹرینیز کو اس ماڈیول کے بارے میں مزید معلومات حاصل کرنے کیلئے مندرجہ ذیل کتب سے مدد حاصل کرنے کا مشورہ دے سکتا ہے۔

1۔ ریپئر اینڈ مینٹیننس آف الیکٹریکل اپلائنسز

مصنف: پنجاب ووکیشنل ٹریننگ کونسل

پبلشر: پنجاب ووکیشنل ٹریننگ کونسل

2۔ ریپئر اینڈ مینٹیننس آف الیکٹریکل ایکوپمینٹ **ET-353**

مصنف: غلام محی الدین

پبلشر: الائیڈ بک سینٹر، 34 اُردو بازار، لاہور

3۔ الیکٹریکل ٹیکنالوجی

مصنف: بی ایل تھراجا (B.L Tharaja)

ٹول بکس برائے انسٹرکٹر

ٹول نمبر(1) برائے انسٹرکٹر

انفرادی یا گروپ سرگرمی (Individual or Group Activity)

وضاحت: انسٹرکٹر ٹرینی یا ان کے گروپ کی شکل میں مخصوص علمی / عملی کام کی اچھی طرح سے وضاحت کرے گا۔ٹرینی کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کیا جائے۔ مسئلے کو حل کرنے کیلیئے وقت کی وضاحت کی جائے جو موجودہ ٹریننگ سیشن کے اندر ہونا چاہیئے۔ ہر گروپ ایک مناسب طریقے سے مسئلہ کا حل پیش کرے گا جو کہ ایک مختصر پریزنٹیشن اور کام کے نتیجہ کو فلپ چارٹ کو استعمال کرتے ہوئے پیش کرے گا۔

علمی / عملی کام کی وضاحت۔ 4 لائنوں سے زیادہ نہیں ہونی چاہیئے
انفرادی / گروپ کا نتیجہ / پیش کش (Presentation)

ٹول نمبر(2) برائے انسٹرکٹر

اسائنمنٹ (Assignment)

وضاحت: انسٹرکٹر ٹرینی کوانفرادی یا گروپ کی شکل میں اسائنمنٹ دے اوراس اسائنمنٹ کومکمل کرنے کیلئے وقت مقرر کرے۔

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دیں۔
1۔
2۔
3۔

ٹول نمبر(3)   برائے انسٹرکٹر

عملی مظاہرہ (Practical Demonstration)

کسی بھی فنی تربیت میں سب سے اچھا طریقہ کار یہ ہے کہ ٹرینی کو کام اوراس سے متعلق معلومات کو اُس کے طریقہ کار کے مطابق بیان کیا جائے۔

1۔ رہنمائے اساتذہ میں عملی کام کو کرنے کے متعلق تمام ہدایات اور طریقہ کار کا علم ہونا چاہئے۔

2۔ تمام اوزار، سامان اور استعمال ہونے والی اشیاء کو اکٹھا کیا جائے۔

3۔ بتایا جائے کہ جو کام ہم سیکھنے جا رہے ہیں اس کو پہلے سے بتائے ہوئے طریقوں سے کس طرح کیا جائے اور ممکنہ نتائج اور چیزوں کو ٹرینیز کو دکھایا جائے۔

4۔ اس بات کا خاص خیال رکھا جائے کہ تمام ٹرینیز اس عملی کام کو اچھی طرح سے دیکھیں اور سمجھیں۔

5۔ ان طریقوں کی نشاندہی کریں جو کہ مشکل اور پیچیدہ ہو اور ایسا طریقہ کار منتخب کیا جائے جو حفاظتی تدابیر کے مطابق ہو۔

6۔ عملی کام کی وضاحت کرے اور جہاں ضرورت ہو ٹرینیز کی سمجھ کو جانچنے کیلئے سوالات کرے۔

7۔ انفرادی طور پر یا گروپ میں ٹرینیز کو کام کو دوہرانے دیا جائے۔

8۔ کلاس میں تمام ٹرینیز کو انفرادی طور پر رہنمائی فراہم کرتا رہے۔

9۔ تمام پیچیدہ طریقوں کو دہرائے اگر ان کی ضرورت ہو۔

10۔ جو کچھ ٹرینیز نے سیکھا ہے وہ ٹرینیز کو خلاصہ کی شکل میں بیان کرے۔

ٹول نمبر(4)　　برائے انسٹرکٹر

عملی کام / منصوبہ (Practical Assignment / Project)

وضاحت: انسٹرکٹر ٹرینیز کو مخصوص عملی کام کے بارے میں اچھی طرح سے وضاحت کرے۔ یہ کام انفرادی طور پر یا گروپ کی شکل میں کیا جاسکتا ہے۔ عملی کام کو مکمل کرنے کا وقت پہلے بتادے جو کہ اس ٹریننگ سیشن کے وقت کے اندر ہو، لیکن اس کو مناسب وقت دیا جا سکتا ہے۔ نتیجہ کو انفرادی یا گروپ کی شکل میں پیش کیا جائے گا۔

نوٹ

اس طرح کے عملی کام کو عام طور پر کروایا جاسکتا ہے۔

عملی کام کی وضاحت۔ 4 لائنوں سے زیادہ نہیں ہونی چاہیئے
گروپ کا نتیجہ / پیش کش (Presentation)

ٹول نمبر(5)   برائے انسٹرکٹر

روزانہ کے سبق کی منصوبہ بندی (Daily Lesson Plan)

رہنمائے انسٹرکٹر زسیکھانے کے عمل میں بہترین رہنمائی روزانہ کی بنیاد پر فراہم کرتا ہے۔ضرورت اس امر کی ہے کہ انسٹرکٹر ز ہر سبق کی ضرورت کے مطابق نہ صرف تیاری کرے بلکہ اس کی پیشگی تیاری کر کے رکھے تا کہ بہترین طریقے سے اس پر عمل کیا جا سکے جیسا کہ

1۔ اپنا تعارف کروائے ، لرننگ یونٹ سیکھنے کے فوائد کو بیان کرے تا کہ سیکھنے والوں کی توجہ حاصل کی جا سکے

2۔ لرننگ کے فوائد بیان کرے جس کی مدد سے ٹرینیز پہلے سے جان سکے کہ وہ اس نئے سبق سے کیا حاصل کر سکتا ہے۔انسٹرکٹر کو چاہیئے کہ دلچسپی کیلیئے ٹرینیز سے کچھ سوالات پوچھے۔

3۔ سبق کے سب سے اہم حصے میں سیکھی گئی نئی معلومات اور مواد کا احاطہ کیا جائے۔کام کو خود سر انجام دیا جائے اور اس سے متعلقہ نوٹس، پاور پوائنٹ، فلپ چارٹ اور وائٹ بورڈ کو استعمال کرے۔

4۔ آخر میں سبق کا خلاصہ بیان کرے اور جائزہ لے کہ ٹرینیز نے کیا سیکھا ہے اور سوالات کے ذریعے تصدیق کرے کہ سکھلایا گیا علم و ہنر ٹرینیز تک پہنچ گیا ہے۔

(Daily Lesson Plan) روزانہ کے سبق کی منصوبہ بندی

Teaching Day **Date**____________

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر1: کام کرنے کی تیاری اور منصوبہ بندی	**مینوئل کا صفحہ نمبر:**

لرننگ آؤٹ کمز(Learning Outcome) نمبر1.1۔ حفاظتی اقدام کو سمجھنا، عمل کرنا اور نشاندہی کرنا
لرننگ سیشن (Learning Session): علمی کام(Theory) (گھنٹے) ، عملی کام(Practical) (گھنٹے)
سفارش کردہ بصری آلات (Visual Aids Recommended): پروجیکٹر، مختلف قسم کے چارٹس، وائٹ بورڈ / بلیک بورڈ، کاپی اور پینسل ٹرینی کے ہمراہ ہوں۔
لرننگ آؤٹ کمز(Learning Outcome): اس سکھلائی کی اکائی (Learning Unit) کو مکمل کرنے کے بعد ٹرینی مندرجہ ذیل موضوعات کے بارے میں مکمل آگاہی حاصل کر لے گا۔ اسمبلنگ اور تنصیب کے طریقہ کار، خطرات اور ان کی نشاندہی

کلاس سرگرمیاں(Class Activities)

سرگرمی نمبر1 (پچھلے سبق کا اعادہ)

انسٹرکٹر ٹرینی سے پچھلے سبق کے اعادہ کیلئے سوالات پوچھیں۔

i۔ ii۔

سرگرمی نمبر2 (آج کا لیکچر)

انسٹرکٹر ٹرینی کو درج ذیل باتیں تفصیل سے بتائیں۔

i۔ آلات کی اسمبلنگ کے وقت احتیاطی تدابیر ii۔ آلات کی تنصیب کے وقت احتیاطی تدابیر

iii۔ اسمبلنگ اور تنصیب کے دوران پیش آنے والے خطرات

سرگرمی نمبر3 (عملی کام)

انسٹرکٹر ٹرینی سے عملی کام کروائیں۔

i۔ DC سے AC میں تبدیلی

سرگرمی نمبر4 (پڑھائے گئے سبق کے اجذاب کا تجزیہ)

لیکچر اور عملی کام کے بعد انسٹرکٹر، ٹرینیز سے سوالات پوچھیں۔

i۔ آلات کی اسمبلنگ کے وقت احتیاطی تدابیر ii۔ آلات کی تنصیب کے وقت احتیاطی تدابیر

iii۔ اسمبلنگ اور تنصیب کے دوران پیش آنے والے خطرات

سرگرمی نمبر5 (پراجیکٹ/اسائنمنٹ)

انسٹرکٹر ٹرینی کو پراجیکٹ یا اسائنمنٹ دیں۔

i۔

انسٹرکٹر

دستخط مع تاریخ________________________

نام ________________________

پرنسپل

دستخط مع تاریخ________________________

نام ________________________

نوٹ: اس لرننگ یونٹ کیلئے مزید لیسن پلان کی ضرورت ہوگی جو انسٹرکٹر نمونے کے مطابق خود تیار کرے گا۔

روزانہ کے سبق کی منصوبہ بندی کا نمونہ (Sample Daily Lesson Plan)

Teaching Day **Date**____________

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر1:	**مینوئل کا صفحہ نمبر:**

لرننگ آؤٹ کمز(Learning Outcome) نمبر1.1۔
لرننگ سیشن (Learning Session): علمی کام(Theory) (گھنٹے) ، عملی کام(Practical) (گھنٹے)
سفارش کردہ بصری آلات (Visual Aids Recommended): پروجیکٹر،مختلف قسم کے چارٹس،وائٹ بورڈ / بلیک بورڈ،کاپی اور پینسل ٹرینی کے ہمراہ ہوں۔
لرننگ آؤٹ کمز(Learning Outcome): اس لرننگ یونٹ کو مکمل کرنے کے بعد ٹرینی مندرجہ ذیل موضوعات کے بارے میں مکمل آگاہی حاصل کرلے گا۔

کلاس سرگرمیاں(Class Activities)

سرگرمی نمبر1 (پچھلے سبق کا اعادہ)

انسٹرکٹر ٹرینی سے پچھلے سبق کے اعادہ کیلئے سوالات پوچھیں۔

i۔

ii۔

سرگرمی نمبر2 (آج کا لیکچر)

انسٹرکٹر ٹرینی کو درج ذیل باتیں تفصیل سے بتائیں۔

i۔

ii۔

iii۔

سرگرمی نمبر3 (عملی کام)

انسٹرکٹر ٹرینی سے عملی کام کروائیں۔

i۔

سرگرمی نمبر4 (پڑھائے گئے سبق کا تجزیہ)

لیکچر اور عملی کام کے بعد انسٹرکٹر،ٹرینیز سے سوالات پوچھیں۔

i۔ ؟ ii۔ ؟ iii۔ ؟

سرگرمی نمبر5 (پراجیکٹ/اسائنمنٹ)

انسٹرکٹر ٹرینی کو پراجیکٹ یا اسائنمنٹ دیں۔

i۔

انسٹرکٹر
دستخط مع تاریخ ____________________
نام ____________________

پرنسپل
دستخط مع تاریخ ____________________
نام ____________________

ٹول نمبر 6 برائے انسٹرکٹر:

ہفتہ وار جائزہ (Weekly Evaluation)

درج ذیل خاکہ میں مختلف قسم کی علامات کے ذریعے لرننگ کی جانچ پڑتال کی جاسکتی ہے۔جس کے لئے ہر ہفتہ کے آخر میں یا کسی اور مخصوص دن انسٹرکٹر یہ خاکہ ٹرینیز سے مکمل کروائے۔انسٹرکٹر کو چاہیے کہ ایک ہی صفحہ پر سکھائے گئے کام کا خلاصہ اور نتیجہ نکالے،اس کو موقع پر موجود دوسرے انسٹرکٹرز سے بھی تبادلہ کرے۔

کلاس____________________

مضمون____________________

تاریخ____________________

جائزہ کا طریقہ کار			
1۔ کیا آپ نے ہفتہ کے دوران کچھ نیا سیکھا۔			
2۔تربیت کا معیار کیسا تھا۔			
3۔کیا تعلیمی مواد سمجھنا آسان تھا۔			
4۔کیا عنوان آپ کے کورس کے عملی کاموں سے متعلق تھا۔			
5۔کیا آپ نے گروپ ورک کے دوران دوسروں سے سیکھا۔			

کوئی اور رائے یا تبصرہ

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 1

کام کرنے کی تیاری اور منصوبہ بندی

اس لرننگ یونٹ میں طلباء کو اسمبلنگ اور تنصیب کے طریقہ کار، خطرات اور ان کی نشاندہی سے متعلق معلومات فراہم کی جائیں گی۔اس لرننگ یونٹ میں طلباء کو الیکٹریکل سسٹم میں استعمال ہونے والی کیبلز، ان کا استعمال اور کیبلز میں جوڑ لگانے کے طریقے سکھائے جائیں گے۔

مزید ارتھنگ کی ضرورت اور سولر پینل تنصیب کرنے والے آلات کا علم بھی دیا جائے گا۔

1.1 حفاظتی اقدام کو سمجھنا، عمل کرنا اور نشاندہی کرنا

اسمبلنگ کیلئے حفاظتی اقدام، خطرات کی نشاندہی اور لوازمات

الیکٹریکل آلات کو جوڑتے وقت ہمیشہ الیکٹریکل قوانین، مینوفیکچرر کی طرف دی گئی ہدایات اور طریقہ کار پر عمل کرنے سے خطرات سے بچا جا سکتا ہے۔آلات کو جوڑتے وقت ذرا سی بے دھیانی اور بے احتیاطی آلات کے خراب ہونے کے ساتھ ساتھ انسانی جان کے لئے بھی خطرہ کا باعث بن سکتی ہے۔الیکٹریکل آلات کو جوڑتے وقت مندرجہ ذیل باتوں کا خاص خیال رکھا جائے۔

* الیکٹریکل آلات کو جوڑتے وقت مینوفیکچر رگائیڈ کو مدنظر رکھیں۔
* الیکٹریکل آلات کو مناسب جگہ اور مناسب طریقہ سے جوڑا جائے۔
* الیکٹریکل آلات کو جوڑتے وقت مناسب اوزار اور آلات کا استعمال کیا جائے۔
* آلات کو جوڑتے وقت اگر سرکٹ ڈایاگرام موجود ہوں تو ان کا خاص خیال رکھا جائے۔
* تمام حصوں اور پرزہ جات کو مناسب جگہوں پر فکس کیا جائے۔
* آلات کو جوڑتے وقت نہ تو بہت ٹائٹ کیا جائے اور نہ ہی درمیان خلاء رکھی جائے۔
* شخصی حفاظت کے تمام پہلوؤں کو مدنظر رکھا جائے۔
* ناقص میٹریل اور اوزار و آلات سے پرہیز کیا جائے۔
* آلات کو جوڑتے وقت مرحلہ بامرحلہ جوڑا جائے۔
* آلات کو جوڑتے وقت مناسب سائز، پیمائش اور لے آؤٹ کا خاص خیال رکھا جائے۔
* آلات کو جوڑتے وقت زورزبردستی نہ کی جائے۔

انسٹالیشن کیلیے حفاظتی اقدام،خطرات کی نشاندہی اورلوازمات

آلات کواسمبلنگ کے بعد انسٹال کیا جاتا ہے۔جن آلات کوانسٹال کیا جائے ان کا پوری طرح سے علم ہونا کاریگر کی کام میں مہارت کو ظاہر کرتا ہے۔آلات کو جوڑنے کے بعد سب سے اہم کام آلات کومناسب جگہ پرتنصیب کرنا ہوتا ہے تاکہ آلات کوضرورت کے مطابق اورحفاظت سے چلایا جاسکے۔آلات کی تنصیب کرتے وقت مندرجہ ذیل باتوں کا خاص خیال رکھا جائے۔

* الیکٹریکل آلات کوتنصیب کرتے وقت مینوفیکچر رگائیڈ کومدنظر رکھیں۔
* الیکٹریکل آلات کومناسب جگہ اورمناسب طریقہ سے تنصیب کیا جائے۔
* الیکٹریکل آلات کوتنصیب کرتے وقت مناسب اوزاراورآلات کا استعمال کیا جائے۔
* آلات کوتنصیب کرتے وقت اگرسرکٹ ڈایاگرام موجودہوں توان کا خاص خیال رکھا جائے۔
* تمام حصوں اور پرزہ جات کومناسب جگہوں پرتنصیب کیا جائے۔
* آلات کی تنصیب کرتے وقت شخصی حفاظت کے تمام پہلوؤں کومدنظر رکھا جائے۔
* الیکٹریکل تنصیبات میں ناقص میٹریل اوراوزاروآلات سے پرہیز کیا جائے۔
* آلات کوجوڑتے وقت مناسب سائز، پیائش اور لے آؤٹ کا خاص خیال رکھا جائے۔
* الیکٹریکل آلات کی تنصیبات کرتے وقت ارتھنگ کا خاص خیال رکھا جائے۔

1.2 کام کے لحاظ سے اوزار و آلات کومنتخب کرنے کی نشاندہی کرنا

اوزارکی اقسام،آلات اورمیٹریل کی اقسام

کسی بھی کام کوسرانجام دینے کے لیئے اوزاروں کا استعمال بنیادی حیثیت رکھتا ہے۔طلباء کے لئے ضروری ہے کے وہ اپنے کام میں استعمال ہونے والے تمام اوزاروں کی شناخت کرسکیں اوران کا استعمال ترجیحات کے مطابق کرسکیں۔

پیائشی آلات

1۔ وولٹ میٹر AC/DC	2۔ ایمپیئر میٹر AC/DC	3۔ A.V.O میٹر
4۔ کلیمپ آن میٹر	5۔ پاورفیکٹر میٹر	6۔ ٹیکومیٹر
7۔ وولٹیج ٹیسٹر	8۔ تھرمومیٹر	9۔ ہائیڈرومیٹر
10۔ میگنیٹک کمپاس	11۔ میگر	12۔ فلرگیج
13۔ وائبریشن ایمپلی چوڈ میٹر	14۔ فیزسیکونس انڈیکیٹر	
15۔ ہائی پوٹینشل ٹیسٹ سیٹ	17۔ سرکٹ بریکراینڈ ریلے ٹیسٹ سیٹ	

ٹیسٹنگ آلات

1۔	گراؤلر	2۔	میگر
3۔	ملٹی میٹر	4۔	ٹیسٹ لیمپ

اوزار

1۔	سکریوڈرائیور	2۔	کنیکٹر سکریوڈرائیور	3۔	فلپس سکریوڈرائیور
4۔	آف سیٹ سکریوڈرائیور	5۔	الیکٹریشن پلائر	6۔	لانگ نوز پلائر
7۔	ایڈجسٹ ایبل پلائر	8۔	وتری پلاس	9۔	چاقو
10۔	سوا	11۔	گملٹ	12۔	ووڈ پلاس
13۔	کولڈ چیزل	14۔	ہیک سا	15۔	ووڈ سا
16۔	ہتھوڑا	17۔	ریتی	19۔	ریمر
20۔	بینچ وائس	21۔	پائپ وائس	22۔	کیلیپر
22۔	ہینڈ ڈرل مشین	23۔	ٹوسٹ ڈرل	24۔	ریچٹ بریس
25۔	راول پلگ ٹول	26۔	سنٹر پنچ	27۔	ساکٹ اینڈ ڈائی
28۔	نٹ ڈرائیور	29۔	پائپ رینچ	30۔	ایڈجسٹیبل رینچ
31۔	ساکٹ رینچ	32۔	کھلے سرے والے رینچ	33۔	بیرنگ پلر
34۔	فیلر گیج	35۔	کیترایا قینچی		

1.3 سرکٹ ڈایاگرام کا سمجھنا

سرکٹ ڈایاگرام کے نشانات

الیکٹریکل سسٹم میں کسی آلہ کی اصل شکل بنانے کی بجائے مخصوص معیاری نشان سے ظاہر کر دیا جاتا ہے۔اس مختصر نشان کو علامت کہتے ہیں۔اگر برقی آلات کی مکمل اشکال بنائی جائیں تو اس میں بہت مشکل پیدا ہوتی ہے کیونکہ کسی چیز کی اصل شکل بنانا بہت مہارت کا کام ہے اس کے علاوہ سرکٹ ڈایاگرام بہت بڑی ہو جاتی ہے۔جس کو سمجھنا مشکل ہو جاتا ہے۔ یہ علامات مخصوص اور معاون ہوتی ہیں۔جو تقریباً تمام مما لک میں ایک جیسی ہی استعمال ہوتی ہیں۔وائرنگ سرکٹس کو بنانے اور سمجھنے کے لئے برقی علامات کا جاننا بہت ضروری ہے۔

1.4 الیکٹریکل کیبلز کو منتخب کرنا

بجلی کی تقسیم میں جو تاریں استعمال کی جاتی ہیں ان کے دو نام ہیں ایک کو کیبل کہتے ہیں اور دوسری کو وائر کہتے ہیں۔

کیبل (Cable)

ہر وہ تار جو ایک یا ایک سے زیادہ کنڈکٹروں پر مشتمل ہو اور یہ تاریں لازمی طور پر انسولیٹڈ ہوں یعنی ان کے اوپر ربڑ انسولیشن چڑھا ہو کیبل کہلاتی ہیں مثلاً "7/0.044 , "7/0.029 , "3/0.029 وغیرہ وغیرہ۔ "3/0.029 سے مراد ایسی کیبل جس میں 3 کنڈکٹر اور ہر کنڈکٹر کا سائز "0.029 انچ ہو۔

وائر (Wire)

وائر ہر اس تار کو کہتے ہے جو ایک ہی کنڈکٹر پر مشتمل ہو چاہے یہ تار غیر انسولیٹڈ ہو یا انسولیٹڈ ہو وائر کہلاتی ہے۔ یہ وائر بجلی میں زیادہ تر ٹرانسفارمر، پنکھوں، موٹروں اور جنریٹر وغیرہ کی وائنڈنگ میں استعمال ہوتی ہے یہ مختلف سائز میں بنائی جاتی ہیں۔ مثلاً 21SWG,28SWG,30SWG,16SWG وغیرہ وغیرہ۔

سنگل کور کیبل (Single Core Cable)

ٹوئن کور کیبل (Twin Core Cable)

تھری کور کیبل (Three Core Cable)

1۔ سالڈ کیبل (Solid Cable)

وہ کیبل جس میں کنڈکٹر صرف ایک ہی تار پر مشتمل ہو سالڈ کیبل کہلاتی ہے۔

2۔ سٹرینڈڈ کیبل (Stranded Cable)

ایک ہی خول میں موٹی تار کی بجائے کئی باریک تاریں ایک ہی سائز میں ہوں تو اس کیبل کو سٹرینڈڈ کیبل کہتے ہیں دوسرے الفاظ میں ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ کنڈکٹر میں لچک پیدا کرنے کیلئے اسے سٹرینڈڈ بنایا جاتا ہے۔

سالڈ کیبل کی نسبت سٹرینڈڈ کیبل زیادہ استعمال کی جاتی ہیں یہ سٹرینڈڈ کیبل ریشہ دار ہونے کی وجہ سے زیادہ موٹے ہونے پر بھی لچکدار ہوتی ہیں۔

کیبل کی اقسام

پی وی سی کیبل (Poly Vinyle Cloride Cable)

پی وی سی کا مطلب پولی وینائل کلورائیڈ ہے۔اس میٹریل کو کیبل پر بطور انسولیشن چڑھایا جاتا ہے۔لہٰذا جس تار پر پولی وینائل کلورائیڈ میٹریل چڑھادیا جائے ایسی کیبلز کو پی وی سی کیبل کہتے ہیں۔

وی آئی آر کیبل (Velcanyle Ruber Insulation Cable)

اس کا مطلب ویلکنائل ربڑ انسولیشن کیبل ہے۔اس تار میں سب سے نیچے کنڈکٹر، اس کے اوپر ربڑ اور اس کی حفاظت کیلئے کاٹن ٹیپ چڑھائی گئی ہوتی ہے۔ایسی کیبل کو وی آئی آر کیبل کہتے ہیں۔

واٹر پروف کیبل (Water Proof Cable)

اس کیبل کے کنڈکٹر کے اوپر ویلکنا ئزڈ ربڑ کی انسولیشن ہوتی ہے۔اور اس پر کاٹن کی تہہ ہوتی ہے۔اس کے اوپر واٹر پروف کمپاؤنڈ کی تہہ چڑھادی جاتی ہے جس سے یہ کیبل پانی اور نمی کے اثرات سے محفوظ ہو جاتی ہے۔اس لئے اسے واٹر پروف کیبل کہتے ہیں

* اس کا استعمال عام طور پانی والی جگہوں اور تالابوں وغیرہ میں الیکٹریکل آلات کو سپلائی مہیا کرنے کے لیئے استعمال کیا جاتا ہے۔

آرمرڈ کیبل (Armered Cable)

اس قسم کی کیبل کے کنڈکٹر پر ویلکنا ئزڈ انسولیشن چڑھا ہوتا ہے اور انسولیشن کے بعد اس کے اوپر سٹیل کی پتری لپیٹ دی جاتی ہے۔جو کہ خاص ترتیب سے لپیٹی جاتی ہے۔اسے لپیٹنے سے کیبل کی انسولیشن مزید محفوظ رہتی ہے یہ کیبل نمی اور بیرونی نقصانات وغیرہ سے محفوظ رہتی ہے۔اس کیبل کا استعمال عام طور پر زمین دوز وائرنگ میں کیا جاتا ہے۔اس کیبل کو وہاں استعمال کیا جاتا ہے جہاں کنڈیوٹ پائپ استعمال نہ کئے جائیں۔ایسی کیبل کو آرمرڈ کیبل کہتے ہیں۔

لیڈشیتھڈ کیبل (Lead Sheathed Cable)

اس کیبل کی انسولیشن کے اوپر سیسے کا خول چڑھادیا جاتا ہے۔جس سے اس کیبل کا انسولیشن مزید بہتر ہو جاتا ہے اور اس سیسہ کے اوپر مزید ربڑ انسولیشن کی تہہ چڑھادی جاتی ہے اس لیئے اس کیبل کو لیڈشیتھڈ کیبل کہتے ہیں۔

کیبل کے حصے

کیبل کے تین اہم حصے مندرجہ ذیل ہیں۔

کنڈکٹر (Conductor)

کیبل کا وہ حصہ جسے برق رسائی کے کام کے لیئے استعمال کیا جاتا ہے کنڈکٹر کہلاتا ہے۔

* یہ بنیادی طور پر تانبا اور ایلومینیم کی دھاتوں سے بنایا جاتا ہے۔

انسولیشن (Insulation)

کیبل میں استعمال ہونے والے کنڈکٹر پر چڑھائے جانے والے وہ مٹیریل جو برقی کرنٹ کے غیر موصل ہوتے ہیں انہیں انسولیشن کہتے ہیں۔

* کیبل کے کنڈکٹر پر استعمال ہونے والی انسولیشن بنیادی طور پر درج ذیل اقسام کی ہوتی ہیں۔

1۔ ویلکنائزڈ ربڑ انسولیشن

خالص ربڑ ایک عمدہ انسولیشن ہے۔لیکن اس کو بہت کم استعمال کیا جاتا ہے کیونکہ اس پر آگ،موسمی حالات،تیل اور کیمیائی اشیاء بہت جلد اثر انداز کرتے ہیں۔اس وجہ سے خالص ربڑ میں گندھک کی ملاوٹ کر کے ویلکنائزڈ ربڑ بنائی جاتی ہے۔کیبلوں پر ویلکنائزڈ ربڑ چڑھانے کے بعد ان پر کپڑا چڑھا کر موم یا بچومن کے محلول سے تر کر دیا جاتا ہے جس کی وجہ سے یہ نمی کے اثرات سے محفوظ ہو جاتی ہے۔

2۔ پلاسٹک انسولیشن

پولی وینائل کلورائیڈ پلاسٹک انسولیشن کہلاتا ہے جو کہ تھرمو پلاسٹک کی ایک قسم ہے۔اس میٹریل کو انسولیشن کے طور پر کیبلوں پر چڑھا دیا جاتا ہے۔اس پر تیل، کیمیائی اشیاء اور تیزابیت کے کوئی اثرات نہیں ہوتے اور اس کی سب سے بڑی خوبی یہ ہے کہ اس کو آگ بڑی مشکل سے لگتی ہے۔

کیبلز کا بچھانا

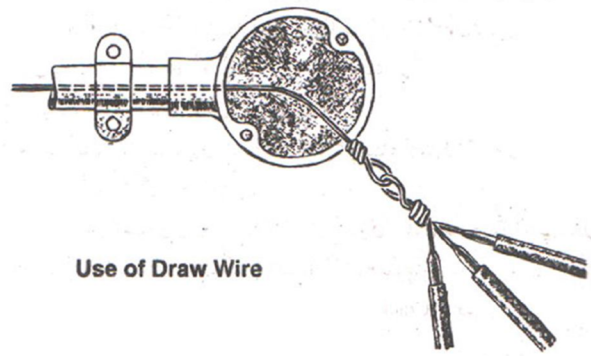
کیبلز کو کنڈیوٹ کے اندر سے کھینچ کر گزارنے کے لئے سٹیل وائر کا استعمال کیا جائے اس کو عام طور پر ڈرا وائر بھی کہتے ہیں۔ڈرا وائر کو عموماً کنڈیوٹ کی تنصیب کے دوران ہی کنڈیوٹ میں ڈال دیتے ہیں تا کہ بعد میں آسانی رہے۔اگر سٹیل وائر کو کنڈیوٹ میں پہلے سے نہ ڈالا گیا ہو تو

* کیبل ڈالنے کیلئے کنڈیوٹ کے آخری سرے سے سٹیل وائر کو ڈال کر پہلے سرے سے باہر نکال لیتے ہیں۔
* سرکٹ کے مطابق دوڑائے جانے والے تاروں کے سروں سے تقریباً 5 سم 2 انچ کی لمبائی کا انسولیشن اتار کر انہیں ڈرا وائر سے باندھ دیتے ہیں۔
* کیبلوں کے رول یا بنڈل اس طرح رکھیں کے کیبلز آسانی سے کھینچی جا سکیں۔

* کیبلوں کو سیدھا اور متوازی رکھا جاتا ہے تاکہ ان میں بل اور موڑ نہ آنے پائیں۔ بل اور موڑ کی وجہ سے ان کا کھینچنا اور کنڈیوٹ کے اندر پہنچانا مشکل ہو جاتا ہے جبکہ ان کی انسولیشن خراب ہونے کا خطرہ بھی ہو سکتا ہے۔

* تاروں کو آسانی سے کھینچنے کے لئے لبریکینٹ کے طور پر ٹیلکم پاؤڈر یا چاک استعمال کیا جاتا ہے۔ لبریکنٹ کے طور پر کنڈیوٹ کے اندر آئل کو ہرگز استعمال نہیں کرنا چاہیے۔ کنڈیوٹس میں مناسب فاصلے پر تاریں ڈالنے کیلئے انسپیکشن بکس لازمی رکھنے چاہئیں تاکہ کیبل ڈالنے میں آسانی رہے۔ کیبل کو سیدھا رکھتے ہوئے ڈرا وائر کو کھینچنے سے کیبلز کنڈیوٹ میں آسانی سے گزر جاتی ہیں۔ اگر کسی موڑ وغیرہ کی وجہ سے کیبلز کھینچنے میں دقت پیش آئے تو تاروں کو تھوڑا سا پیچھے کی طرف کھینچ کر آگے کی طرف کھینچیں اسی طرح آگے پیچھے کی طرف حرکت دیتے ہوئے کیبلز کو کنڈیوٹ میں آسانی سے ڈالا جا سکتا ہے۔

The Draw Wire is Firmly Attached to the Loop



اگر کسی بڑے سائز کی زیادہ کیبلوں کو کسی کنڈیوٹ میں سے گزارنا ہو تو کیبلز کے سروں کے قریب ڈرل سے سوراخ کر کے ان میں سے سٹیل وائر کو بل دے کر رسی کی طرح بنا لیں اور سٹیل وائر کے آخری سروں کو دکھائے گئے طریقہ کے مطابق گول کر کے مناسب طریقہ سے کھینچ لیں۔

احتیاطیں :

1۔ کنڈیوٹ کے سائز کا انتخاب تاروں کی تعداد اور ان کے سائز کے مطابق کریں۔ کنڈیوٹ میں تاریں ڈالنے کے بعد بھی مناسب جگہ باقی رہنی چاہیے۔

2۔ کنڈیوٹ کے وزن اور سائز کے مطابق مناسب فاصلے پر راول پلگ لگائیں۔

3۔ کنڈیوٹ کو گیس، بھاپ اور پانی وغیرہ کی پائپ لائن سے دور رکھا جائے۔ اگر مجبوراً کنڈیوٹ کو پانی کے پائپ کے قریب سے گزارنا پڑے تو ان کے درمیان لکڑی کے سپیسر یا کوئی دوسری انسولیشن کور رکھا جائے۔

4۔ کنڈیوٹ میں سے مقررہ تعداد سے زیادہ تاریں ہرگز نہ ڈالیں۔

5۔ پائپوں کو دھاتی بورڈ کے اندر تک لائیں اور ان کے سروں پر بش لگائے جائیں۔

6۔ دھاتی پائپوں پر چوڑیاں ڈالنے کے بعد کناروں کو ریتی سے ہموار کر دیں تاکہ تاروں کی انسولیشن خراب نہ ہو۔ تمام پائپوں کے لئے علیحدہ علیحدہ سیڈل استعمال کریں۔ اگر زیادہ کنڈیوٹ اکٹھے چل رہے ہوں تو ملٹی سیڈل استعمال

کریں۔تمام پائپوں کیلئے ایک سیڈل ہرگز استعمال نہ کریں

7۔ پائپوں کے تمام موڑ گولائی میں ہونے چاہئیں تا کہ تاریں کھینچتے ہوئے انکی انسولیشن خراب نہ ہو 90 درجہ سے کم زاویہ والے موڑ استعمال نہیں کرنے چاہئیں۔

8۔ کندیوٹ کے ساتھ مناسب سائز کی ارتھ وائر لگا کر ارتھ کرنا چاہیے نیز آئرن کلیڈ میں سوئچ، تمام جنکشن باکس یا ڈسٹری بیوشن فیوز بورڈ کو بھی لازمی ارتھ کریں۔

9۔ دھاتی پائپوں میں مخالف پولیرٹی کی تاریں لازمی گزاریں تا کہ ایڈی کرنٹ کی وجہ سے وولٹیج ڈراپ نہ ہوں۔

10۔ باکسز کے درمیان 4 سے زائد 90 درجہ کے موڑ نہیں ہونے چاہئیں۔

11۔ کنڈیوٹ کو احتیاط سے موڑنا چاہیے تا کہ کنڈیوٹ موڑ والی جگہ سے کریک نہ ہو جائے۔

12۔ دھاتی کنڈیوٹ کو گرم کر کے موڑیں یا ایلبو استعمال کریں۔

13۔ کنڈیوٹ میں تاریں کھینچتے وقت ان میں بل نہیں ہونے چاہئیں۔تاروں کو بالکل سیدھا کھینچنا چاہیے۔

14۔ لمبے کنڈیوٹس میں انسپیکشن بکس اورٹی بینڈ ہونے چاہئیں۔

15۔ کنڈیوٹ اندر سے بالکل صاف اور خشک ہونے چاہئیں جبکہ بیرونی سطح پر زنگ سے بچاؤ کیلئے انہیں پینٹ کر دینا چاہیے۔

16۔ جہاں تک ممکن ہو کنڈیوٹ سطح کے متوازی یا عموداً استعمال کیئے جانے چاہئیں۔

کیبلز کا کام کرنے کے درکار اوزار

1۔ سکریوڈرائیور	2۔ کنیکٹر سکریوڈرائیور	3۔ فلپس سکریوڈرائیور
4۔ آف سیٹ سکریوڈرائیور	5۔ الیکٹریشن پلائر	6۔ لانگ نوز پلائر
7۔ ایڈجسٹیبل پلائر	8۔ وتری پلاس	9۔ چاقو
10۔ سوا	11۔ گملٹ	12۔ ووڈ پلاس
13۔ کولڈ چیزل	14۔ ہیک سا	15۔ ووڈ سا
16۔ ہتھوڑا	17۔ بینچ وائس	18۔ ریتی
19۔ ریمر		

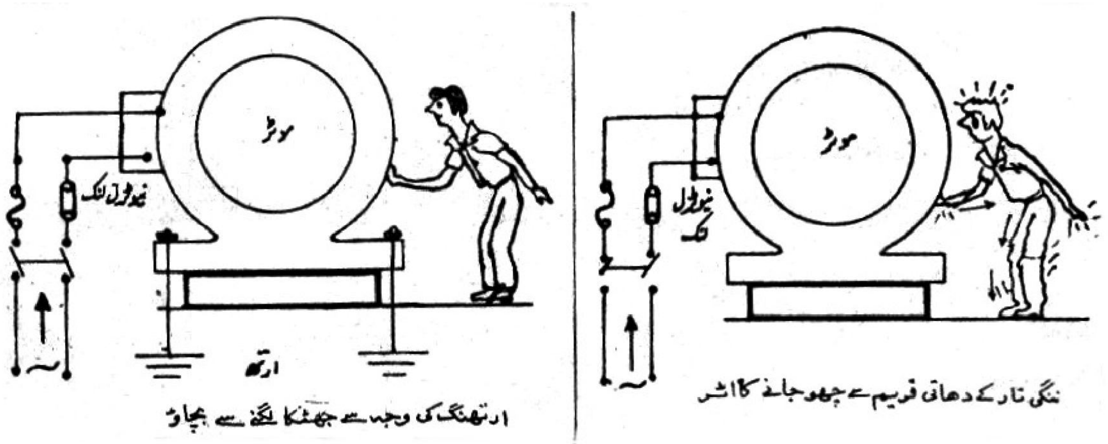
1.5 ارتھنگ کی ضرورت

ارتھنگ کے لوازمات

بجلی کے آلات کے باڈی یا فریم کا کسی تار کے ذریعے زمین کے ساتھ اس طرح ملا دینا کہ آلہ اور زمین کے درمیان 1.5 اوہم سے بھی کم مزاحمت رہ جائے گی ارتھنگ کہلاتا ہے۔

* برقی آلات کے باڈی یا فریم کا تعلق تار کے ذریعے زمین کے ساتھ کر دیا جائے۔ یہی ارتھنگ کا مقصد ہے۔

جب کسی وقت موٹر، جنریٹر یا ٹرانسفارمر وغیرہ میں پازیٹو تار چلتے چلتے مشین کے فریم کے ساتھ چھو جائے تو پازیٹو اور نیگیٹیو تاریں آپس میں ملنے سے زبردست شارٹ سرکٹ ہوگا اور لائن فیوز پگھل جائیں گے یا سرکٹ بریکر ٹرپ ہو جائے گا اور اس طرح موٹر یا جنریٹر وغیرہ مین سپلائی لائن سے علیحدہ ہو جائیں گے۔ لیکن اگر برقی آلات کی باڈی یا فریموں کو ارتھ (Earth) نہ کیا جائے تو جو شخص بھی اس مشین کو ہاتھ لگائے گا اُس کو بجلی کا جھٹکا لگے گا کیونکہ جب وہ شخص مشین کو ہاتھ لگائے اور وہ زمین پر کھڑا ہو تو اس وجہ سے اس کے ہاتھ سے کرنٹ گزر کر اس کے جسم میں داخل ہو کر پاؤں کے راستے زمین میں چلی جائے گی جس وجہ سے سخت بجلی کا جھٹکا لگتا ہے اور جھٹکا شدید ہونے کے صورت میں موت بھی واقع ہو سکتی ہے۔



ارتھنگ کی وجہ سے جھٹکا لگنے سے بچاؤ

ننگی تار کے دھاتی فریم سے چھو جانے کا اثر

ارتھنگ انسانی جسم کے تحفظ کیلئے نہایت ضروری ہے کیونکہ بجلی کے قوانین کے تحت بجلی مہیا کرنے والے تھری فیز نظام میں نیوٹرل وائر کو زمین سے ملا دیا جاتا ہے۔ جس کی وجہ سے زمین ایک اچھے کنڈکٹر کا کام دینا شروع کر دیتی ہے۔ اس لیئے برقی آلات ارتھ نہ کئے جائیں تو کسی خرابی کے باعث فیز تار باڈی سے مل جائے تو وہ بھی فیز بن جائے گا اور اگر کوئی جاندار زمین پر کھڑا ہو کر ہاتھ لگائے گا تو شدید جھٹکا لگے گا۔ اس کے برعکس اگر برقی آلہ تار کے ذریعے ارتھ کیا گیا ہوگا تو تمام تر کرنٹ تار کے ذریعے زمین تک اپنا پاتھ مکمل کر لیتی ہے اور اسطرح جاندار برقی جھٹکے سے محفوظ رہتا ہے۔

فالٹ کرنٹ

برقی آلات کے دھاتی فریم سے بہنے والا وہ کرنٹ جو ارتھ وائر کے ذریعے زمین تک اپنا راستہ مکمل کرتے فالٹ کرنٹ کہلاتا ہےاور وہ راستہ جس میں یہ کرنٹ گزرتا ہے فالٹ کرنٹ لوپ کہتے ہیں۔

ارتھ وائر کا سائز

جس طرح وائنڈنگ کی تاروں کے سائز کا انحصار اس میں گزرنے والی کرنٹ پر ہوتا ہے۔اسی طرح ارتھ وائر کا سائز بھی موٹر کی طاقت کے مطابق ہوتا ہے۔

1۔ ایک ہارس پاور (HP) 1 تا 10 ہارس پاور کی موٹر کے لئے ارتھ وائر کا سائز 8SWG ہونا چاہیے اور اسے دو جگہوں پر علیحدہ علیحدہ ارتھ کیا جانا چاہیے۔

2۔ 10 ہارس پاور تا 30 ہارس پاور تک کی موٹر کیلیئے ارتھ کا سائز 8SWG ڈبل کر کے موٹر کو دو جگہوں پر ارتھ کرنا ضروری ہے۔

3۔ 31 ہارس پاور سے زیادہ طاقت والی موٹروں کیلیئے 8SWG تانبا کی تار کو تہرا کر کے دو جگہوں پر ارتھ کرنا چاہیے۔

1.6 سولر سسٹم کیلیئے جگہ واضح کرنا

سولر پینل کی ایفی شینسی پر اثر انداز ہونے والے عوامل

سولر پینل کیونکہ سورج کی روشنی حاصل کر کے الیکٹریکل انرجی مہیا کرتے ہیں اس لیے سورج کی روشنی کا مناسب انداز میں سولر سسٹم پر پڑنا سولر سسٹم کی ایفی شینسی پر اثر انداز ہوتا ہے۔سولر سسٹم کی کارکردگی کو متاثر کرنے والے کچھ عوامل مندرجہ ذیل ہیں۔

سولر پینل کو لگانا

سولر پینل کو لگانے کے لیے مناسب جگہ کا انتخاب بہت ضروری عمل ہے۔اگر سولر پینل کو مناسب جگہ پر انسٹال نہ کیا جائے تو سولر سسٹم کی کارکردگی متاثر ہوتی ہے جو کہ الیکٹریکل انرجی کے ضائع ہونے کا سبب بنتی ہیں لہذا سولر پلیٹ کو ایسی جگہ پر لگایا جائے جہاں سورج کی روشنی سیدھی سولر پلیٹ کی سطح پر پڑے تا کہ زیادہ سے زیادہ آؤٹ پٹ حاصل کی جا سکے۔

سولر array کا زمین یا چھت پر کرنا

سولر سسٹم کو ڈیزائن کرتے وقت اس بات کا خاص خیال رکھا جاتا ہے کی سولر سسٹم کو زمین پر لگانا ہے یا چھت پر نصب کرنا ہے سولر سسٹم کی تنصیب میں جو بھی طریقہ استعمال کیا جائے خیال رکھا جائے کہ سورج کی روشنی مناسب انداز میں سولر پلیٹ پر پڑے اور سولر پلیٹ کو سیریز اور پیرالل میں سسٹم کے مطابق جوڑا جائے۔دوسرے پلیٹ کے درمیان دھاتی فریم کو تقریباً 1 انچ کے فاصلے پر جوڑا جائے اور زمین سے بھی ایک انچ اوپر رکھا جائے تا کہ سولر سسٹم سے مناسب آوٹ پٹ حاصل کی جا سکے۔

درجہ حرارت کا اثر

سولر سسٹم میں سولر پلیٹ کو لگایا جاتا ہے جو سیلیکان اور جرمینیم سے بنائی جاتی ہیں۔درجہ حرارت کے بڑھنے سے سیمی کنڈکٹر

میٹیریل کی رزسٹینس بھی بڑھ جاتی ہے جس سے سسٹم کی کارکردگی بھی متاثر ہوتی ہے ۔سولر سسٹم کی آوٹ پٹ کا انحصار اور کارکردگی درجہ حرارت کی وجہ سے کم یا زیادہ ہوتی ہے لہذا مناسب درجہ حرارت اور علاقائی فرق سولر سسٹم کی کارکردگی کو تبدیل کرنے کی وجہ ہوسکتا ہے۔

سایہ دار جگہ

سولر سسٹم کی ایفی شینسی سایہ دار جگہ پر کم ہوتی ہے اس لیے سولر سسٹم تنصیب کرتے وقت یہ خیال رکھا جائے کہ سولر پلیٹ پر سایہ نہ پڑے یعنی انہیں سایہ دار جگہوں کی بجائے ایسی جگہوں پر لگایا جائے جہاں سورج کی روشنی آسانی سے پہنچ پاتی ہو۔

سولر سسٹم میں استعمال ہونے والے آلات

سولر سسٹم کی ایفی شینسی سولر سسٹم میں استعمال ہونے والے آلات کے سائز کوالٹی اور طریقہ استعمال سے بھی اثر انداز ہوتی ہے مثلاً ایک غیر معیاری کیبل سولر سسٹم سے حاصل ہونے والے وولٹیج کو ڈراپ کرنے کا باعث بنتی ہے جس سے سولر پینل کی ایفی شینسی متاثر ہوتی ہے ایسی طرح دوسرے آلات مثلاً چارج کنٹرولر، بیٹری، اور انورٹر کی کوالٹی بھی سولر پینل کی کارکردگی کو متاثر کرنے کا باعث بن سکتے ہیں۔

دھاتی فریم

سولر سسٹم لگاتے وقت سولر پلیٹ کو کسی خاص جگہ پر فکس کیا جاتا ہے سولر پلیٹ کو فکس کرنے اور مضبوطی سے جکڑنے کے لیے جو سٹرکچر استعمال کیا جاتا ہے اسے دھاتی فریم کہتے ہیں۔دھاتی فریم کو لوہے یا سٹیل لیس سٹیل سے تیار کیا جاتا ہے۔دھاتی فریم کا سائز سولر پلیٹ کے سائز کے مطابق رکھا جاتا ہے تا کہ سولر پلیٹ اچھی طرح فکس ہو سکے اور بیرونی نقصانات سے محفوظ رہے۔دھاتی فریم کا وزن سولر پلیٹ کے سائز کے مطابق ہونا چاہیے۔ضرورت سے زیادہ وزنی ہونا نقصان کا باعث بن سکتا ہے اور اضافی اخراجات میں بھی اضافہ کرتا ہے۔دھاتی فریم کو زمین پر یا دیواروں پر یا چھتوں پر ڈیزائن کے مطابق نصب کیا جاتا ہے۔دھاتی فریم زاویہ کے مطابق بنایا جاتا ہے تا کہ سورج کی روشنی اس پر مناسب انداز میں پڑے اور سسٹم کی کارکردگی بہتر رہے۔

1.7 P.V ماڈیول کے اینگلز کی سیٹنگ کا مظاہرہ

گرمی اور سردی کے لوازمات

سولر سسٹم ڈیزائن کرتے وقت سورج کی روشنی اور درجہ حرارت کا خاص خیال رکھا جاتا ہے۔ہم جانتے ہیں کہ پاکستان میں زیادہ تر گرمی اور کم مہینے سردی پڑتی ہے۔سردیوں کے مہینوں میں سورج کے طلوع اور غروب ہونے کے اوقات بھی مختلف ہوتے ہیں جس کی وجہ سے گرمیوں میں سورج زیادہ گھنٹوں تک روشنی مہیا کرتا ہے جبکہ سردیوں میں دھند اور دوسرے عوامل کی وجہ سے سورج کم وقت کے لیئے دکھائی دیتا ہے جس کی وجہ سے سردیوں میں روشنی کم وقت کے لیئے میسر آتی ہیں۔

سورج کی روشنی کو زیادہ سے زیادہ استعمال میں لانے کے لیے بعض اوقات سولر پینل کی پلیٹ کو سورج کے رُخ کے مطابق ایک سروو موٹر یا ٹریکر کی مدد سے گھمایا جاتا ہے جس سے جیسے جیسے سورج اپنا رُخ تبدیل کرتا ہے سولر پینل کی پلیٹ بھی اپنا رُخ تبدیل کرتی جاتی ہے اس طرح سولر پلیٹ پر سورج کی روشنی زیادہ سے زیادہ رہنے سے عمدہ کارکردگی کے ساتھ ساتھ وولٹیج اور کرنٹ زیادہ وقت کے لیئے حاصل کیئے جاسکتے ہیں۔

گرمیوں اور سردیوں میں سورج طلوع اور غروب ہونے کے اوقات اور زاویے جن پر سورج چلتا ہے مختلف ہوتے ہیں اس لیے سولر پلیٹ کے زاویوں کو موسم کے مطابق تبدیل کیا جاتا ہے تاکہ زیادہ سے زیادہ آوٹ پٹ حاصل کی جاسکے۔ پاکستان میں گرمیوں اور سردیوں کے لیے سولر پلیٹ کو 30 سے 35 ڈگری کے درمیان انسٹال کیا جاتا ہے اس سے تقریباً 80 سے 90 فیصد سورج کی روشنی سولر پلیٹ پر پڑتی ہے اور نتیجہ کے طور پر بہتر وولٹیج حاصل ہوتے ہیں۔

1.8 سولر پینل کو انسٹال کرنے کیلیئے درکار اوزار کی فہرست

ریڈیئنٹ میٹر

ریڈیئنٹ میٹر روشنی کی شدت معلوم کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ریڈیئنٹ میٹر سورج سے آنے والی روشنی کو ایک بیم کی صورت میں حاصل کرتا ہے پھر اسے میٹر پر نمبر کی صورت میں ڈس پلے کرتا ہے۔ریڈیئنٹ میٹر میں بھی بہت حساس قسم کے سولر سیل لگے ہوتے ہیں جو اس پر پڑنے والی روشنی کو ریڈنگ کی صورت میں ڈائل یا ڈس پلے پر ظاہر کرتے ہیں۔سولر سسٹم انسٹال کرتے وقت جگہ کا جائزہ لیا جاتا ہے۔اور سسٹم کی تنصیب سے پہلے ریڈیئنٹ میٹر سے سورج کی آنے والی روشنی کی شدت کو بھی معلوم کیا جاتا ہے تاکہ اس کی بنا پر سسٹم کو ڈائزائن کیا جاسکے۔

کمپاس

ایک ایسا پیمائشی آلہ جس کی حرکت کرنے والی سوئی مقناطیسی اثر کی وجہ سے گھوم کر کسی زمین کے قطبین (شمال اور جنوب) کی نشاندہی کرے کمپاس کہلاتی ہے۔

وولٹ میٹر

ایک ایسا آلہ جسے برقی دباؤ کی پیمائش کے لیئے استعمال کیا جاتا ہے وولٹ میٹر کہلاتا ہے۔ یہ میٹر ڈی سی یا اے سی وولٹیج کے لیئے

علیحدہ ڈیزائن کیے جاتے ہیں۔

* ڈی سی وولٹیج کی پیائش کے لئے اس کی (Polority) کا خیال رکھا جاتا ہے۔
* اسے ہمیشہ الیکٹریکل سرکٹ کے متوازی استعمال کیا جاتا ہے۔
* وولٹ میٹر پر تین یا اس سے زیادہ رینجز بنتی ہوتی ہیں۔ کسی بھی رینج کو منتخب کرنے کے لئے سلیکٹر سوئچ کی مدد سے اُس رینج کو سلیکٹ کیا جاتا ہے۔

کلیمپ میٹر

اس میٹر کے ذریعے AC آلات کے ایمپیئر ، وولٹ اور مزاحمت چیک کی جاتی ہے۔اس کو سنیپ آن یا کلمپ میٹر بھی کہتے ہیں۔ یہ موونگ کوائل ٹائپ اور ڈیجیٹل ٹائپ بنائے جاتے ہیں اور شکل کے لحاظ سے بھی کئی اقسام کے ہوتے ہیں۔

* اس کے دو جبڑے ہوتے ہیں جنہیں بوقت ضرورت ایک پشنگ کلپ کے مدد سے دبا کر کھولا یا بند کیا جا سکتا ہے تا کہ کسی سرکٹ یا آلے کی تار کو توڑے بغیر اُس کی کرنٹ معلوم کی جا سکے۔
* کرنٹ معلوم کرنے کے لیئے میٹر میں موجود پشنگ کلپ کو دبایا جاتا ہے جس سے اس کے جبڑے کھل جاتے ہیں اسطرح اس عمل کے بعد تار کو ان میں داخل کر کے پشنگ کلپ کو چھوڑ دیا جاتا ہے جس سے میٹر کی سوئی فوراً حرکت کرنے لگتی ہے اور سکیل پر کسی جگہ جا کر رُک جاتی ہے۔سکیل پر سوئی جس جگہ رُک جائے وہ ریڈنگ نوٹ کر لی جاتی ہے۔ یہ سرکٹ میں کرنٹ کی وہ ویلیو ہوتی ہے جو اُس وقت سرکٹ میں بہہ رہی ہوتی ہے۔
* اگر کلیمپ میٹر سے وولٹ یا مزاحمت چیک کرنی ہوں تو اس میٹر پر لگی ہوئی ناب کو گھما کر مطلوبہ رینج کو سلیکٹ کر لیا جاتا ہے۔

ہیمر ڈرل مشین

ڈرل مشین کو عام طور پر وائیرنگ کرنے کے لیے دیواروں اور چھتوں میں سوراخ کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہیں سولر سسٹم کے انسٹال کرتے وقت ہمیں کنکریٹ کی دیواروں اور چھتوں میں سوراخ کرنے پڑھتے ہیں جس کے لیے ہمیں ہیمر ڈرل مشین کی ضرورت پڑتی ہے۔ یہ ہائی اور لو سپیڈ دونوں پر کام کر سکتی ہے۔اسے ہمیشہ 90 درجے کے زاویہ پر رکھ کر استعمال کیا جانا چاہیے۔

نٹ بولٹ

ایک ایسا سٹرکچر جس کی مدد سے سولر پینل کے دھاتی فریم کو زمین میں یا دیواروں میں مضبوطی سے فکس کیا جا سکے نٹ بولٹ کہلاتے ہیں۔

سولر پینل کے دھاتی فریم کو فکس کرنے کیلیے سولر پینل کے وزن کے مطابق ڈرل مشین سے سوراخ کیئے جاتے ہیں پھر اُن سوراخوں میں مناسب سائز کے نٹ اور بولٹ کو ٹائٹ کیا جاتا ہے تا کہ سولر فریم کو مضبوطی سے فکس کیا جا سکے۔نٹ گول سرکل کی طرح کا ہوتا ہے جس کی اندر کی طرف چوڑیاں بنی ہوتی ہیں۔

* اسے لوہے یا سٹیل لیس سٹیل مٹیریل کا بنایا جاتا ہے۔
* نٹ کو بولٹ کے اوپر چڑھایا جاتا ہے یا ٹائٹ کیا جاتا ہے۔
* نٹ مختلف سائز میں دستیاب ہوتے ہیں۔

بولٹ ٹھوس لوہے یا سٹیل لیس سٹیل مٹیریل کا بنا ہوتا ہے یہ ایک راڈ اور ٹوپی پر مشتمل ہوتا ہے۔اس کے اُپر پورشن ٹوپی کہلاتا ہے جبکہ آگے والا حصہ کو راڈ کہتے ہیں۔

* راڈ پر چوڑیاں بنی ہوتی ہیں اور نٹ کو اس پر چڑھایا جاتا ہے۔
* نٹ کو بولٹ پر اچھی طرح سے ٹائٹ کریں تاکہ مضبوطی اور پائیداری بڑھ سکے۔
* نٹ کسنے کے لئے اسے گھڑی وار سمت گھمایا جاتا ہے جبکہ کھولنے کے لئے غیر گھڑی وار سمت۔

عام طور پر سولر پینل میں راول بولٹ کا استعمال کیا جاتا ہے جس کو ڈرل کرنے کے بعد نٹ والا حصہ زمین میں یا دیواروں میں فکس کر دیا جاتا ہے جس کے بعد بولٹ کو اس میں کس دیا جاتا ہے۔ جوں جوں بولٹ کو نٹ میں کسا جاتا ہے نٹ اندر سے ٹائٹ ہوتا جاتا ہے اور مکمل طور پر فٹ ہو جاتا ہے۔

دھاتی فریم

سولر سسٹم لگاتے وقت سولر پلیٹ کو کسی خاص جگہ پر فکس کیا جاتا ہے سولر پلیٹ کو فکس کرنے اور مضبوطی سے جکڑنے کے لیے جو سٹرکچر استعمال کیا جاتا ہے اسے دھاتی فریم کہتے ہیں۔دھاتی فریم کو لوہے یا سٹیل لیس سٹیل سے تیار کیا جاتا ہے۔دھاتی فریم کا سائز سولر پلیٹ کے سائز کے مطابق رکھا جاتا ہے تاکہ سولر پلیٹ اچھی طرح فکس ہو سکے اور بیرونی نقصانات سے محفوظ رہے۔

دھاتی فریم کا وزن سولر پلیٹ کے سائز کے مطابق ہونا چاہیے۔ضرورت سے زیادہ وزنی ہونا نقصان کا باعث بن سکتا ہے اور اضافی اخراجات میں بھی اضافہ کرتا ہے۔دھاتی فریم کو زمین پر یا دیواروں پر یا چھتوں پر ڈیزائنکے مطابق نصب کیا جاتا ہے۔دھاتی فریم زاویہ کے مطابق بنایا جاتا ہے تاکہ سورج کی روشنی اس پر مناسب انداز میں پڑے اور سسٹم کی کارکردگی بہتر رہے۔

انفرادی یا گروپ کی سرگرمی

وضاحت: انسٹرکٹر کلاس کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کر کے کسی مخصوص علمی یا عملی مسئلہ کی وضاحت کرے۔اور ہر گروپ اس مسئلہ کا اپنا اپنا حل پیش کریں۔

عملی کام کی وضاحت۔ مختلف آلات کی ارتھنگ کے کنکشن کا عملی مظاہرہ کریں۔
انفرادی/ گروپ کا نتیجہ / پیش کش

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ سولر پینل کی ایفی شینسی پر اثر انداز ہونے والے عوامل کون کون سے ہیں؟

خلاصہ

- ☆ الیکٹریکل آلات کو جوڑتے وقت الیکٹریکل قوانین اور مینوفیکچرر کی طرف سے بتائے گئے طریقہ کار پر عمل کرنے سے خطرات سے بچا جا سکتا ہے۔ آلات کو جوڑتے وقت ذرا سے بے دھیانی اور بے احتیاطی آلات کے خراب ہونے کے ساتھ ساتھ انسانی جان کے لئے بھی خطرہ کا باعث بن سکتی ہے۔
- ☆ آلات کی تنصیب کرتے وقت ڈیزائن اور لے آوٹ کا خاص خیال رکھا جائے۔
- ☆ کام کے لحاظ سے درست اوزاروں اور آلات کا انتخاب کر کے استعمال کریں۔
- ☆ الیکٹریکل سسٹم میں کسی آلہ کی اصل شکل بنانے کی بجائے مخصوص معیاری نشان سے ظاہر کر دیا جاتا ہے۔ اس مختصر نشان کو علامت (symbol) کہتے ہیں۔
- ☆ اپنے خیالات نظریات اور اصلاحات کو لکیروں کی مدد سے بیان کرنا ڈرائینگ کہلاتا ہے۔ ڈرائینگ ایک ایسی جامع زبان ہے جس کو لفظوں کی ضرورت نہیں ہوتی یہ لکیروں اور علامات سے مل کر بنتی ہے۔
- ☆ بجلی کی تقسیم میں جو تاریں استعمال کی جاتی ہیں ان کے دو نام ہیں ایک کو کیبل کہتے ہیں اور دوسری کو وائر کہتے ہیں۔
- ☆ ہر وہ تار جو ایک یا ایک سے زیادہ کنڈکٹروں پر مشتمل ہو اور ان پر انسولیشن چڑھائی گئی ہو کیبل کہلاتی ہے جبکہ وہ تار جو ایک ہی کنڈکٹر پر مشتمل ہو چاہے یہ انسولیٹیڈ ہو یا غیر انسولیٹیڈ، وائر کہلاتی ہے۔
- ☆ بجلی کے آلات کی باڈی یا فریم کا کسی تار کے ذریعے زمین کے ساتھ اس طرح ملا دینا کہ آلہ اور زمین کے درمیان مزاحمت 1.5 اوہم سے بھی کم رہ جائے ارتھنگ کہلاتا ہے۔ برقی آلات کے باڈی یا فریم کا تعلق تار کے ذریعے زمین کے ساتھ کر دیا جائے۔ یہی ارتھنگ کا مقصد ہے۔

خودکو آزمائیں

سوالات کے مختصر جواب دیں۔

سوال نمبر1 الیکٹریکل آلات کی انسٹالیشن کیلئے حفاظتی اقدام بتائیں؟	
سوال نمبر2 پیمائشی آلات کی فہرست بنائیں؟	
سوال نمبر3 کیبل اور وائر میں کیا فرق ہے؟	
سوال نمبر4 کیبل کی انسولیشن کے لحاظ سے اس کی اقسام کے نام لکھیں؟	

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 2

اشیاء کو جوڑنا اور انسٹال کرنا

اس لرننگ یونٹ میں طلباء کو آلات کے جوڑنے اور تنصیب کرنے سے متعلق خطرات اور ان کی نشاندہی کرنا سکھایا جائے گا۔ مزید نیوٹرل، فیز اور ارتھ کے بارے میں بھی معلومات دی جائیں گی۔ اس لرننگ یونٹ میں کیبلز کو جوڑ لگانے کے طریقے اور ان کی اقسام کے بارے میں بھی بتایا جائے گا۔ نیز سپارکنگ ہونے کی وجوہات اور فوٹو وولٹک پینلز لگانے کا طریقہ کار اور مناسب ارتھنگ کرنے کے طریقوں سے بھی روشناس کروایا جائے گا۔

2.1 انسٹال کرنے اور جوڑنے کے لوازمات

اسمبلنگ کی ضروریات

آلات کو اسمبل کرنا الیکٹریکل سسٹم میں ضروری عمل ہے۔ بعض اوقات الیکٹریکل آلات ایک سے زیادہ حصوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جن کو آپس میں مناسب انداز میں جوڑ کر مطلوبہ رزلٹ حاصل کیے جاتے ہیں۔ آلات کی اسمبلنگ کرتے وقت مندرجہ ذیل باتوں وقت کا خیال رکھا جاتا ہے۔

* اسمبلنگ کرتے وقت سب سے پہلے آلات جن کے حصوں کو جوڑنا مقصود ہو ان کی ٹیسٹنگ رپورٹ چیک کر لیں۔ تمام آلات کو مینوفیکچر کے بتائے ہوئے طریقے کے مطابق جوڑیں۔
* آلات کے حصوں کو سٹیپ بائی سٹیپ جوڑا جائے۔
* آلات کے ٹرمینل کو چیک کریں۔
* نٹ اور پیچ وغیرہ کو مناسب انداز میں ٹائٹ کریں۔

آلات میں استعمال ہونے والے دوسرے حصے اور چھوٹے پرزہ جات مثلاً بیرنگ وغیرہ کو چیک کیا جائے اور تسلی ہونے کے بعد کی مطلوبہ جگہ پر فکس کیئے جائیں۔

انسٹالیشن کی ضروریات

آلات کو اسمبلنگ کے بعد انسٹال کیا جاتا ہے۔ جن آلات کو انسٹال کیا جائے ان کا پوری طرح سے علم ہونا کاریگر کے کام میں مہارت کو ظاہر کرتا ہے۔ آلات کو جوڑنے کے بعد سب سے اہم کام آلات کو مناسب جگہ پر تنصیب کرنا ہوتا ہے تاکہ آلات کو مناسب ضرورت کے مطابق اور حفاظت سے چلایا جا سکے۔ آلات کی تنصیب کرتے وقت ڈیزائن اور لے آوٹ کا خاص خیال رکھا جاتا ہے

انسٹالیشن کے لیے مارکنگ، پیمائش اور دوسرے تمام مراحل کو پہلے مکمل کریں۔ انسٹالیشن کرتے وقت مینوفیکچر کی طرف سے دی گئی ہدایات پر عمل کریں یا جو مینوئل کمپنی مہیا کرتی ہے اس کی روشنی میں تنصیب کریں۔ تنصیب کرنے سے پہلے آلات کی ٹیسٹنگ رپورٹ چیک کر لیں تاکہ اس بات کی یقین دھانی ہو سکے کے تنصیب کیے جانے والے آلات مکمل طور پر ٹھیک ہیں۔

2.2 اسمبلنگ کرنا اور الیکٹریکل سرکٹس کو ٹرمینل سے جوڑنا

نیوٹرل کا تصور، فیز اور ارتھ

نیوٹرل

نیوٹرل ایسی وائر ہوتی ہے جس پر کوئی چارج نہیں ہوتا۔ نیوٹرل وائر سرکٹ کو مکمل کرنے میں استعمال ہوتی ہیں۔ فیز وائر سے آنے والے الیکٹران نیوٹرل وائر کے ذریعے اپنا سرکٹ مکمل کرتے ہیں۔

فیز

فیز وائیر ایسی وائر ہوتی ہے جس میں پوٹینشل موجود ہوتا ہے۔ فیز میں موجود ہائی پوٹینشل الیکٹرانز کو حرکت کروانے کا سبب بنتا ہے۔ یاد رہے کہ کرنٹ زیادہ پوٹینشل سے کم پوٹینشل کی طرف حرکت کرتی ہے زیادہ پوٹینشل فیز وائیر سے اور کم پوٹینشل نیوٹرل وائر سے حاصل کیا جاتا ہے۔

ارتھ وائیر

الیکٹریکل آلات کا رابطہ زمین سے کروانے کو ارتھنگ کہتے ہیں۔ ارتھنگ میں وہ وائر جو الیکٹریکل آلات کا رابطہ زمین میں موجود ارتھنگ پلیٹ یا ارتھنگ الیکٹروڈ سے کرواتی ہے، اُسے ارتھ وائر کہتے ہیں۔

2.3 کیبلز کو جوڑنا

جوڑنے کی اقسام

کیبلوں کو مختلف طریقہ سے جوڑنے کے عمل کو کیبل جوائنٹنگ کہتے ہیں۔ کیبل جوائنٹنگ کے مندرجہ ذیل طریقے ہیں۔

1۔ ریٹ ٹیل جوائنٹ (Rat Tail Joint)

2۔ سمپل ٹوئسٹ جوائنٹ (Sample Twist Joint)

3۔ ویسٹرن یونین جوائنٹ (Westren Union Joint)

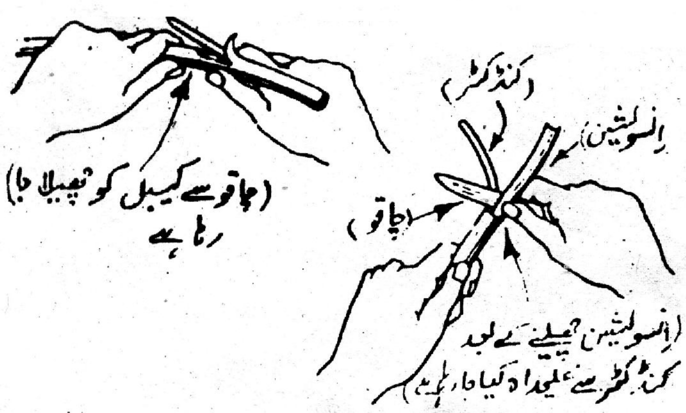
4۔ میریڈ جوائنٹ (Married Joint)

5۔ ٹی جوائنٹ (T Joint)

کیبلز کو جوڑ لگانے سے قبل کے مراحل

ا۔ کیبلز سے انسولیشن اتارنا

کیبل کو جوائنٹ لگانے کا پہلا مرحلہ کیبل سے انسولیشن کا اتارنے کا ہوتا ہے۔ جب کیبل سے انسولیشن اتارنا ہو تو اس کو بائیں ہاتھ میں پکڑیں اور دائیں ہاتھ سے چاقو کے پھل کو تار کے انسولیشن پر اس طرح رکھیں کہ انسولیشن اور چاقو کے پھل کے درمیان 30 کا زاویہ بنے۔



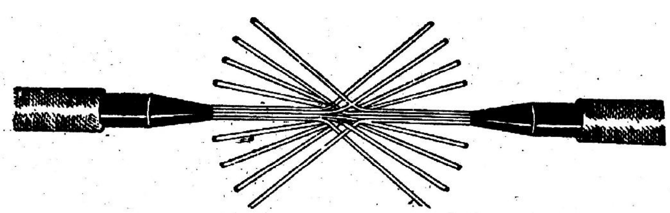
۲۔ کیبل کے کنڈکٹر سے چکناہٹ دور کرنا

کیبل کے اندر جوڑ لگانے کا دوسرا مرحلہ کیبل کے کنڈکٹر سے چکناہٹ کو دور کرنا ہوتا ہے اس چکناہٹ کو دور کرنے کیلئے ریگمال سے کنڈکٹر کی سطح کو صاف کیا جاتا ہے کیونکہ ایسا نہ کرنے سے اس پر ٹانکا لگانے میں دشواری ہوگی۔

جوڑنے کے طریقے

کیبلز کو آپس میں جوڑ لگانے کا طریقہ کار

جوڑ لگانے کا تیسرا مرحلہ دو کیبلز کے کنڈکٹروں کو آپس میں جوڑنا ہوتا ہے۔ کنڈکٹر کو اس طرح جوڑا جائے کہ ان کے درمیان مکمل طور پر مضبوط برقی روانی کا رابطہ قائم ہوجائے۔ جیسا کہ شکل سے واضح ہے۔



جوڑوں پر ٹانکا لگانا

جب جوڑ مکمل ہو جائے تو اس کو مضبوط کرنے کیلئے اس پر ٹانکا لگایا جاتا ہے تاکہ جوڑ کا ڈھیلا پن ختم ہو جائے۔ جوڑ لگاتے وقت مندرجہ ذیل احتیاطیں ضروری ہوتی ہیں۔

1۔ سولڈر ڈرائی نہ ہو۔

2۔ ٹھنڈے جوڑ پر ہرگز ٹانکہ نہ لگایا جائے۔ جوڑ کو قاویہ کی مدد سے لازماً پہلے گرم کرلیں۔

3۔ قاویے کو خوب گرم کر کے ٹانکا لگایا جائے۔

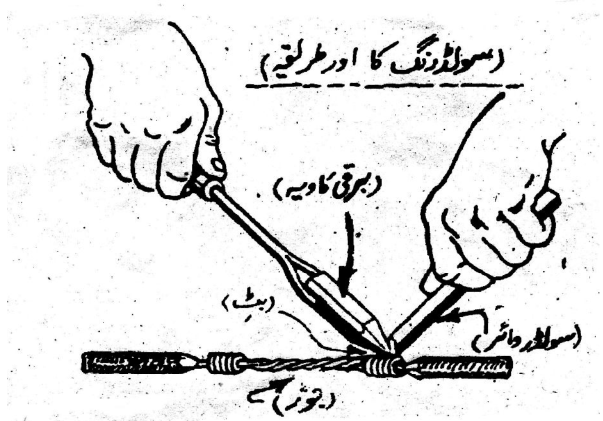
4۔ ٹانکا لگانے کیلئے 45 سے 75 واٹ کا قاویہ استعمال کیا جائے۔

5۔ ٹانکا لگاتے وقت پیسٹ کا لازمی استعمال کیا جائے۔

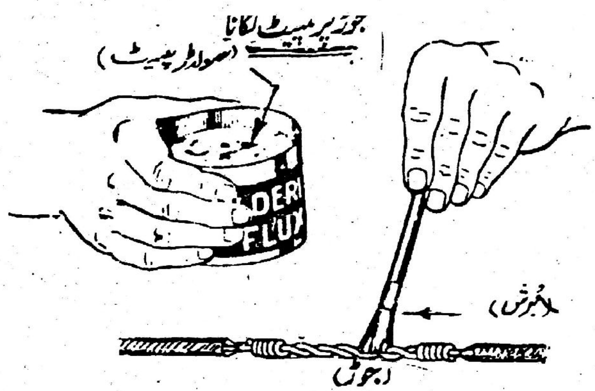
6۔ ٹانکے کی تہہ ہمیشہ پتلی ہونی چاہیے۔

جوڑ پر ٹانکا لگانے کا طریقہ

جب تار کا جوڑ مکمل ہو جائے تو اس کو ریگمال سے اچھی طرح رگڑ کر ہر طرح کی چکناہٹ وغیرہ صاف کرلیں۔ اس کے بعد قاویہ گرم کرنے کے بعد ایک خاص قسم کا سولڈر استعمال کریں جو گول یا مستطیل شکل کا ہوتا ہے۔ سولڈر بنیادی طور پر قلعی اور سیسہ کا بھرت ہوتا ہے۔ ٹانکا لگانے سے قبل اس پر فلکس یا پیسٹ استعمال کریں تاکہ جوڑ لگانے میں آسانی ہو جائے۔



جوڑ پر پیسٹ لگانے کا طریقہ



جوڑ پر ٹیپنگ کرنا

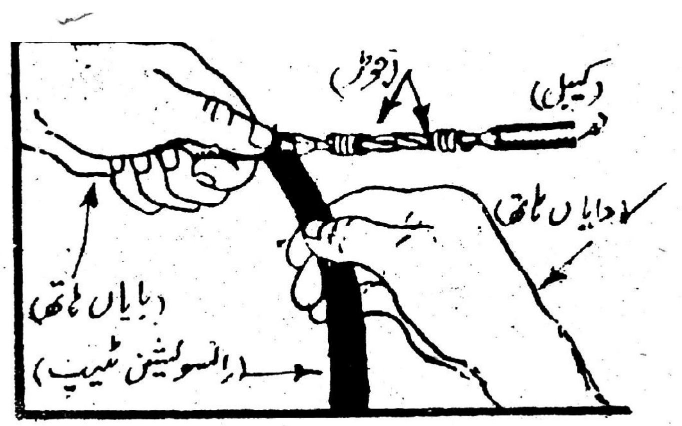
جب جوڑ پر ٹانکہ لگا دیا جائے تو اس کا آخری مرحلہ اس پر انسولیشن ٹیپ لپیٹ کر اس کو غیر موصل بنانا ہوتا ہے۔ جوڑ پر ٹیپنگ

کرنے کیلئے 13 ملی میٹر "1/2 یا 19 ملی میٹر "3/4 چوڑی انسولیشن ٹیپ استعمال کی جاتی ہے یہ رول کی شکل میں بازار سے ملتی ہے۔

جوڑ پر ٹیپ لگانے کا طریقہ

1۔ سب سے پہلے مرحلے میں جوڑ کو بائیں ہاتھ میں پکڑ لیں اور ٹیپ کا ایک چکر دے کر ہاتھ کے انگوٹھے سے دبا دیں۔

2۔ دوسرے مرحلے میں ٹیپ کو بائیں سے دائیں طرف ترچھا لپیٹنا شروع کر دیں۔ اس طرح ٹیپ کریں کہ ٹیپ کا ہر چکر پہلے چکر کے آدھے حصے کے اوپر آئے۔ جب تمام جوڑ پر ٹیپ لپیٹ لی جائے تو ٹیپ کو دوبارہ اس پر دائیں سے بائیں طرف پہلے طریقے سے لپیٹ دیں اور یہ عمل اتنی بار کریں کہ ٹیپ کی موٹائی کیبل کے انسولیشن کے برابر ہو جائے۔

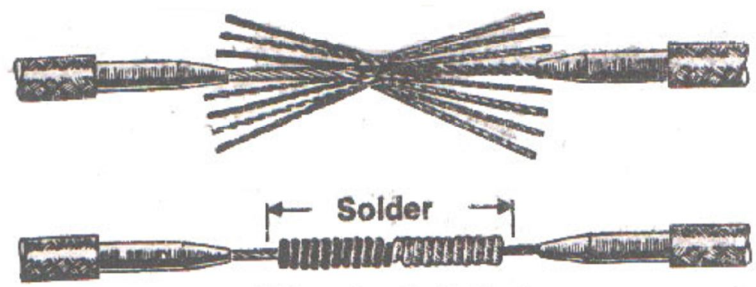


عملی کام (Practical Work)

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **پریکٹیکل کا نام:** میریڈ جوائنٹ بنانا **وقت:**

اوزار و میٹریل: PVC سنگل کور 3/029 کاپر کیبل ،سولڈرنگ وائر، فلکس ،ایمری پیپر، پلاسٹک ٹیپ، کمبنیشن پلائر، چاقو، سولڈرنگ آئرن۔



Married Joint

طریقہ کار:

1- کیبل کو 2 برابر حصوں میں بانٹ دیں۔
2- کیبل کے دونوں ٹکڑوں کے ایک ایک سرے سے تقریباً 8 سینٹی میٹر تک انسولیشن اتار دیں۔
3- ریشوں کو کھول کر ریگمال سے صاف کریں۔
4- ریشوں کو انسولیشن سے تقریباً 2.5 سینٹی میٹر تک دوبارہ بل (Re-Twist) دے دیں اور باقی حصہ کھلا رہنے دیں۔
5- دونوں کیبلز کے ریشوں میں سے درمیانی ریشہ پلاس سے کاٹ دیں۔
6- دونوں ٹکڑوں کے ریشوں کو قریب لا کر ایک دوسرے کے اندر سے اس طرح گزاریں کے اگلے ریشے آپس میں ایک دوسرے کو قطع کر سکیں۔
7- کیبل کے ایک ٹکرے کو بائیں ہاتھ میں پکڑیں اور دوسرے ٹکرے میں موجود کنڈکٹرز کو اس پر ایک ایک کر کے مضبوطی سے قریب قریب لپیٹ دیں۔
8- یہی عمل دائیں طرف دوسرے ٹکڑے پر دہرائیں اور جوائنٹ مکمل کریں۔
9- فالتو سرے کو پلاس سے کاٹ دیں اور مضبوطی سے دبائیں۔
10- جوائنٹ پر اچھی طرح سولڈرنگ کر کے انسولیشن لیپ لپیٹ دیں۔

احتیاطیں

1۔ انسولیشن اتارتے وقت چاقو ہرگز 90 ڈگری پر نہ رکھا جائے بلکہ ترچھا رکھیں تاکہ کنڈکٹر زخمی نہ ہو۔

2۔ ہمیشہ ننگے کنڈکٹر کو استعمال شدہ ریگمال یا ایمری پیپر سے صاف کریں تاکہ قلعی کی تہہ خراب نہ ہو۔

3۔ جوائنٹ میکانی اور برقی لحاظ سے مکمل اور مضبوط ہونا چاہیئے۔

4۔ پلاس کی مدد سے کنڈکٹرز کے آخری سروں کو دبا دینا چاہیئے تاکہ یہ نوکدار نہ رہیں۔

5۔ جوائنٹ پر سولڈرنگ اس طرح کریں کہ چکروں کے درمیان درزوں میں سولڈر اچھی طرح داخل ہو جائے

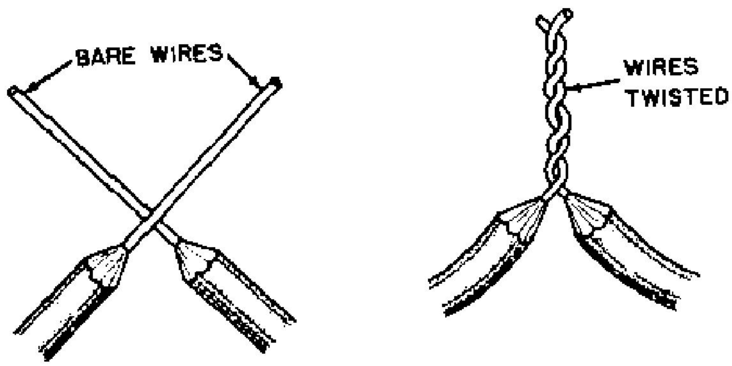
6۔ جوائنٹ والے حصہ پر انسولیشن ٹیپ اتنی لپیٹیں کہ یہ کیبل کی اصل انسولیشن کے برابر ہو جائے۔

عملی کام (Practical Work)

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **پریکٹیکل کا نام:** ریٹ ٹیل جوائنٹ بنانا **وقت:**

اوزار و میٹریل: PVC سنگل کور 3/029 کا پر کیبل، سولڈرنگ وائر، فلکس، ایمری پیپر نمبر 1، کمبینیشن پلائر، چاقو، سولڈرنگ آئرن



طریقہ Procedure

1- کیبل کو دو برابر حصوں میں کاٹ دیں۔
2- ہر ٹکڑے کے ایک سرے سے تقریباً 5 سینٹی میٹر لمبائی تک انسولیشن اتار دیں۔
3- دونوں کنڈکٹروں کو استعمال شدہ ریگمال سے صاف کریں۔
4- دونوں کنڈکٹروں کو اکٹھا کر کے پلاس کی مدد سے پکڑ کر مضبوطی سے بَل دیں۔
5- 2 سینٹی میٹر لمبائی تک بَل دینے کے بعد باقی کنڈکٹر کاٹ دیں۔
6- سروں کو پلاس کی مدد سے گول کر دیں۔

احتیاطیں

1۔ انسولیشن اتارتے وقت چاقو ہرگز 90 ڈگری پر نہ رکھا جائے بلکہ ترچھا رکھیں تا کہ کنڈکٹر زخمی نہ ہو۔
2۔ ہمیشہ ننگے کنڈکٹر کو استعمال شدہ ریگمال یا ایمری پیپر سے صاف کریں تا کہ قلعی کی تہہ خراب نہ ہو۔
3۔ جوائنٹ میکانی اور برقی لحاظ سے مکمل اور مضبوط ہونا چاہیے۔
4۔ پلاس کی مدد سے کنڈکٹرز کے آخری سروں کو دبا دینا چاہیے تا کہ یہ نوکدار نہ رہیں۔
5۔ جوائنٹ پر سولڈرنگ اس طرح کریں کہ چکروں کے درمیان درزوں میں سولڈر اچھی طرح داخل ہو جائے

کیبل شوز

کیبل شوز بنیادی طور پر الیکٹریکل وائر کو بس بار کے ساتھ جوڑنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے ۔ یہ ایک خالی سلنڈر پر مشتمل ہوتا ہے جسکے سرے پر ایک سوارخ ہوتا ہے۔ خالی سلنڈر میں کنڈکٹر کو ڈال کر یا فکس کر کے پریشر سے دبایا جاتا ہے تا کہ کنڈکٹر ڈھیلا نہ رہے اور اچھی طرح فٹ ہو جائے پھر سوراخ والے حصے کو نٹ بولٹ کی مدد سے بس بار یا جوائنٹ لگانے والے سورس کے ساتھ ٹائٹ کر دیا جاتا ہے۔

فیرولیس اور شرنکنگ نٹ

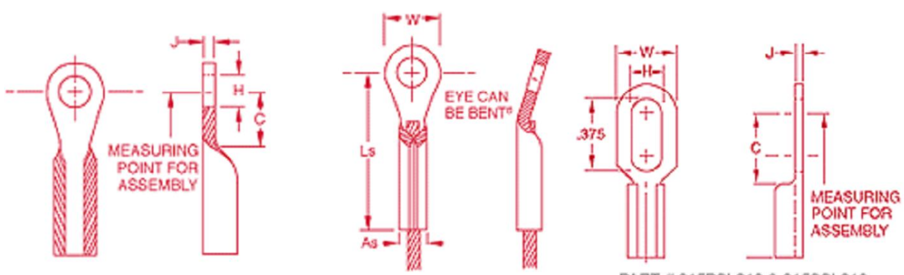
فیرولیس اور شرنکنگٹ ہائی وولٹیج کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں فیرولیس اور شرنکنگ نٹ ایک خالی سلنڈر جس کے اوپر والے حصے میں سوارخ دار چوڑیاں ہوتی ہے اور بولٹ پر مشتمل ہوتا ہے کاپر اور ایلومینیم کنڈکٹر کو ایک خالی سلنڈر میں پھنسا کر نٹ بولٹ کو ٹائٹ کر دیا جاتا ہے جس سے مضبوطی بڑھ جاتی ہے اور سپارکنگ کے خطرات بھی نہیں ہوتے کنڈکٹر کیلکنیکیٹنگ پریشر اور ٹینسائل سٹرینتھ کو کنٹرول کرنے کے لئے بھی فیرولیس اور شرنکنگ جوائنٹ لگائے جاتے ہیں فیرولیس اور شرنکنگ نٹ 11kv اور 33kv ہائی وولٹیج جوائنٹ کے لئے استعمال ہوتے ہیں۔

بولٹ اور سکریو ٹرمینل

ہائی وولٹیج کی کیبلز کو جوائنٹ لگانے کے لئے بولٹ اور سکریو کا استعمال کیا جاتا ہے کیونکہ کیبلز بھاری ہوتی ہیں انہیں گرفت میں لانے کے لئے اور جوائنٹ لگانے کے لئے ان کے وزن کے مطابق بولٹ اور سکریو کو استعمال کیا جاتا ہے کنڈکٹر کو کیبلز شوز میں ڈال کر یا تھمبلز جن میں کیبلز فکس ہوتی ہیں کے اوپر والے سرے میں سوارخ ہوتا ہے کو بولٹ اور سکریو کی مدد سے جوائنٹ والی جگہ پر بولٹ اور سکریو سے اچھی طرح سے ٹائٹ کیا جاتا ہے تا کہ مضبوطی بڑھ سکے اور سپارکنگ کا خطرہ کم سے کم ہو۔

کرمپڈ لگ

کرمپڈ لگ جوائنٹ میں ایک سوراخ دار سلنڈر کو درمیان سے کاٹ کر دو حصوں میں تقسیم کر لیا جاتا ہے اور اسے آئیلیٹس ٹینل کی طرح کنڈکٹر کو سلنڈر کی بیس یا نیچے والے حصے میں پھنسا کر کرمپڈ لگ پریسر کی مدد سے دبایا جاتا ہے اور پتریوں کو اچھی طرح گرپ کر کے کنڈکٹر کو فکس کر دیا جاتا ہے تا کہ کرمپڈ لگ جوائنٹ لگاتے وقت کیبلز کی انسولیشن کو خالی سلنڈر کی بیس جس پر کنڈکٹر کو رکھ کر بیرونی پتریوں کو دبایا جاتا ہے کے سائز کے مطابق اتارا جائے۔ انسولیشن زیادہ نہ اتاری جائے تا کہ یہ کسی دوسرے ٹرمینل سے شارٹ نہ ہو سکے اور نہ ہی کم کہ جوائنٹ ڈھیلا رہ جائے اور سپارکنگ کا خطرہ ہو۔



Before Crimping — After Crimping — PART # 315PSL218 & 315SSL218 Before Crimping This type can be developed for other cable sizes also.

جوڑ لگانے کے استعمال

1۔ جوڑ لگانے کا سب سے بڑا فائدہ کیبلز کے استعمال میں کمی ہے جس سے اخراجات میں کمی ہوتی ہے۔

2۔ ایک جگہ سے دوسری جگہ کنکشن کرنے کے لیے جوڑ استعمال کیے جاتے ہیں۔

3۔ گھریلو وائرنگ میں جوائنٹنگ سسٹم ایک ایسا طریقہ ہے جس میں پنکھوں اور لیمپوں کیلئے وائرنگ کی تاریں کاٹ کر کنکشن کیے جاتے ہیں۔ اور تمام مقام پر جوڑ لگائے جاتے ہیں۔

2.4 انسٹالیشن کومکمل کرنے کے لوازمات

انسٹالیشن کے لیے درکارلوازمات

i۔ آلات کواسمبلنگ کے بعدانسٹال کیا جاتا ہے جن آلات کوانسٹال کیا جائے ان کے بارے میں پوری طرح سے آگاہی ہونا کاریگر کے کام میں مہارت کوظاہر کرتا ہے۔

ii۔ انسٹالیشن کرتے وقت مینوفیکچرر کی طرف سے دی گئی ہدایات پرعمل کیا جائے یا جومینوئل کمپنی مہیا کرتی ہے اس کی روشنی میں انسٹالیشن کی جائے۔

iii۔ انسٹال کرنے سے پہلے آلات کی ٹیسٹنگ رپورٹ چیک کرلیں تا کہ اس بات کی یقین دھانی ہو سکے کہ انسٹال کئے جانے والے آلات مکمل طور پرٹھیک ہیں۔

iv۔ انسٹالیشن کرتے وقت آلات کی ضرورت کے مطابق ڈرل مشین اوراوزار کومنتخب کریں کیونکہ غلط اوزار کے استعمال سے انسٹالیشن میں مسائل پیدا ہو سکتے ہیں۔

v۔ انسٹالیشن کے وقت اوزار کا استعمال صحیح اور مناسب انداز میں ہونا چاہیے تا کہ آلات جن کوانسٹال کرنا ہے اُنہیں کوئی نقصان نہ ہو۔

vi۔ وائرنگ کی انسٹالیشن کیلیئے مارکنگ، پیمائش اور دوسرے تمام مراحل کو پہلے مکمل کریں۔

vii۔ انسٹالیشن میں موجودسکریو، پیچ، نٹ بولٹ ڈھیلے ہوں گے تو ان کے گرنے کا خطرہ ہوگا لہٰذا ان کوٹائٹ کریں۔مگر ضرورت سے زیادہ ٹائٹ نہ کریں اس سے چوڑیوں کے خراب ہونے اورانہیں دوبارہ کھولنے میں مسائل ہوں گے۔

vii۔ مکمل سائز کا ڈرل، نٹ اور سکریواستعمال کریں۔

viii۔ سیفٹی کا خاص طور پرخیال رکھیں۔انسٹالیشن کیلیئے ضروری اوزار مثلاً دستانے اورہیلمٹ وغیرہ کا استعمال کریں۔

2.5 اشیاءکومناسب جگہ پر رکھنااور جوڑنے کے مقاصد بیان کرنا

آلات کومناسب پوزیشن اورلوکیشن جوکہ آلات کی کارکردگی کے لئے سازگار ہو پر ہی انسٹال کیا جانا چاہیے۔آلات لگاتے وقت خاص خیال رکھا جائے کہ آلات کے حصوں کوان کی مناسب جگہ پر ہی اسمبل کیا جائے جومینوفیکچررنے بنائی ہے اس سے آلات اور انسٹال کیے جانے والے پرزہ جات کی زندگی اورکارکردگی بڑھ جاتی ہے۔

پیمائش کرتے وقت دھیان رکھا جائے کہ کوئی بھی پیمائش مطلوبہ ویلیو سے زیادہ نہ ہونے پائے اور نہ ہی کم کیونکہ پیمائش میں زیادتی اورکمی پرزہ جات کوڈھیلااورکمزور کرنے کا باعث بنتی ہے جس سے جانی اور مالی دونوں نقصان ہو سکتے ہیں۔سولرپینل کومناسب جگہوں جہاں سورج کی روشنی آسانی سے میسر ہو پرانسٹال کیا جائے اورسولر array کوبھی مناسب زاویوں پر جوڑا جائے تا کہ بہتر انداز میں کام کرسکیں۔

اسی طرح موٹرز میں بیرنگ کی پوزیشن بھی درست ہوتا کہ روٹر آسانی سے گھوم سکے اس سے موٹر کی ایفی شینسی میں فرق آیئگا۔موٹر وائنڈنگ کرتے وقت کوائلز کو بھی مناسب پوزیشن اور جگہوں پر وائنڈ کیا جائے تاکہ بہتر انداز میں فلکس پیدا ہو اور اضافی آوٹ پٹ حاصل ہو سکے۔

حفاظتی تدابیر:۔

1۔ مناسب اوزار کا استعمال کریں۔
2۔ آلات کی اسمبلنگ ماہر کاریگر جسے اُس کام کا مناسب تجربہ ہو سے کروائیں۔
3۔ جہاں ممکن ہو درست پیمائش کریں۔
4۔ آلات کے حصوں اور پرزوں کو مناسب جگہوں پر جوڑیں۔
5۔ آلات کو جوڑتے وقت مینوفیکچرر کی طرف سے جاری کردہ ہدایات کو ضرور پڑھ لیں۔
6۔ آلات کو جوڑنے کی بعد انہیں ایک سے دو بار ضرور چیک کریں۔
7۔ اگر چیکنگ کرنے پر نٹ، بولٹ، سکریو اور پیچ ڈھیلے ہوں تو اُنہیں ٹائٹ کریں۔
8۔ آلات کی اسمبلنگ کرتے وقت مناسب ڈایاگرام اور آلات کو جوڑنے والے مینوئل کا استعمال کریں۔

مناسب انداز میں صحیح جوڑ لگانے کی اہمیت

بہت سے برقی آلات محض کنکشنوں کے ڈھیلا ہو جانے کی وجہ سے کام کرنا بند کر دیتے ہیں۔بار بار استعمال سے بعض اوقات سوئچ کے ٹرمینل اور جوڑ ڈھیلے ہو جاتے ہیں جس کیوجہ سے آن آف کرتے ہوئے شعلے نکلتے ہیں اور بالآخر سوئچ ہمیشہ کے لیے ناکارہ ہو جاتے ہیں۔اس لیے برقی آلات کو لگاتے ہوئے انکے جوڑوں کا خاص خیال رکھا جائے تاکہ آلات کو مناسب انداز میں اور حفاظت سے چلایا جا سکے اور سسٹم کی کارکردگی کو بہتر بنایا جا سکے۔

حفاظتی تدابیر

1۔ جوائنٹ لگائے جانے والے حصے کی مزاحمت کیبل کی مزاحمت سے بڑھنے نہ پائے۔
2۔ جوائنٹ ڈھیلا نہ رہے جو سپارکنگ کا باعث ہو سکتا ہے۔
3۔ جوائنٹ پر ٹیپ انسولیشن ترتیب سے لپیٹیں۔
4۔ ٹانکہ لگاتے وقت کیبل کو اچھی طرح گرم کر لیں۔
5۔ کیبل کے جوائنٹ اچھی طرح مضبوط ہونے چاہئیں۔
6۔ کیبل کی انسولیشن کسی جگہ پر سے اتری ہوئی نہیں ہونی چاہیے۔
7۔ کیبل کا تسلسل لازمی چیک کریں اور بعد میں سپلائی دیں۔
8۔ آلات تک پہنچنے والی تار زیادہ لمبی نہیں ہونی چاہیے۔

2.6 سپارکنگ ہونے کی وجوہات بیان کرنا

جوڑوں کا ڈھیلا ہونا

بہت سے برقی آلات محض کنکشن کے ڈھیلا ہوجانے کی وجہ سے کام کرنا بند کردیتے ہیں بار باراستعمال سے بعض اوقات سوئچ کے ٹرمینل اور جوڑ ڈھیلے ہوجاتے ہیں جس کیوجہ سے آن آف کرتے ہوئے شعلے نکلتے ہیں اور بالآخر سوئچ ہمیشہ کے لیے ناکارہ ہو جاتے ہیں۔سوئچوں میں میکانی قسم کا نقص (مثلاً سپرنگ کا ڈھیلا ہوجاناوغیرہ) بھی پیدا ہوسکتا ہے نیز ٹرمینل پر سکریووغیرہ کا زیادہ ٹائٹ کردینا بھی تار کے کٹ جانے کا باعث ہوسکتا ہے اس صورت میں ٹرمینل پر سکریو ٹائٹ کرتے وقت تار کو دوہرا تہرا کرلینا چاہیے۔سوئچ کے ٹرمینل اگر جزوی طور پر پگھل گئے ہوں تو انہیں تبدیل کرلیا جائے۔

آلات کا چارج شدہ ہونا

بعض اوقات آلات کو جب سپلائی سے الگ کیا جاتا ہے تو آلات میں موجود کچھ پرزہ جات مثلا کپیسٹر،انڈکٹر وغیرہ اپنے اندر کچھ چارج کو سٹور کرلیتے ہیں جو سپلائی سے الگ ہونے کے بعد بھی ان میں موجود ہوتا ہے۔یہ چارج شدہ آلات جب کسی دوسرے چارج شدہ حصہ یا فیز سے لنک کرتے ہیں تو زبردست شارٹ سرکٹ ہوتا ہے جو کبھی کبھی خطرناک حد تک بڑھ جاتا ہے اس سے جانی اور مالی نقصان ہونے کا اندیشہ ہوتا ہے اور آگ بھی لگ سکتی ہے۔

شارٹ سرکٹ

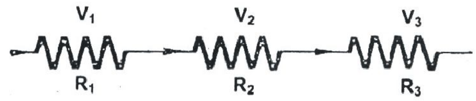
فیز اور نیوٹرل کا آپس میں ملنا شارٹ سرکٹ کا سبب بنتا ہے اگر فیز اور نیوٹرل کی کیبلز کی انسولیشن کسی وجہ سے خراب ہوجائے یا غلطی سے نیوٹرل اور فیز آپس میں مل جائیں تو زبردست شارٹ سرکٹ ہوگا۔دونوں تاروں (نیگیٹیو اور پازیٹیو) کے کسی مقام پر آپس میں جڑنے جانے سے شارٹ سرکٹ ہوجائے گا جس کے نتیجے میں وائرنگ میں سے بہت زیادہ کرنٹ گزرے گا جس سے تاروں کے گرم ہونے پر ان کی انسولیشن پگھل جائے گی اور اس طرح آگ لگنے کا احتمال بھی ہوسکتا ہے۔

2.7 PV پینلز اور الیکٹریکل اجزاء کو جوڑنے کے طریقہ کار کا مظاہرہ

سیریز اور متوازی سرکٹ کا کام کرنا

سیریز سرکٹ (Series Circuit)

اگر کسی سرکٹ میں چند مزاحمتوں کے کنکشن اس طرح کر دیئے جائیں کہ پہلی مزاحمت کا دوسرا سرا دوسری مزاحمت کے پہلے سرے کے ساتھ اور دوسری مزاحمت کے دوسرے سرے کو تیسری مزاحمت کے پہلے سرے کے ساتھ جوڑ دیا جائے اور تیسری مزاحمت کے آخری سرے کو نیگیٹیو یا نیوٹرل سپلائی اور پہلی مزاحمت کے پہلے سرے کو پازیٹیو یا فیز سپلائی دے دی جائے تو ایسے سرکٹ کو سیریز سرکٹ کہتے ہیں یا ایسا سرکٹ جس میں کرنٹ کے بہاؤ کا صرف ایک ہی راستہ ہو سیریز سرکٹ یا سلسلہ وار سرکٹ کہلاتا ہے جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔



سیریز سرکٹ کی خصوصیات (Properties of Series Circuit)

۱۔ سیریز سرکٹ میں کرنٹ کے گزرنے کا صرف ایک ہی راستہ ہوتا ہے۔

۲۔ سیریز سرکٹ میں موجود مختلف مزاحمتوں میں کرنٹ کا بہاؤ ایک جیسا ہوتا ہے یعنی

$$I_T = I_1 = I_2 = I_3$$

۳۔ سیریز سرکٹ میں موجود مختلف مزاحمتوں پر وولٹیج ڈراپ ایک جیسے نہیں ہوتے یعنی

$$V_1 \neq V_2 \neq V_3$$

۴۔ سیریز سرکٹ میں موجود زیادہ ویلیو کی مزاحمت پر زیادہ وولٹیج ڈراپ جبکہ کم ویلیو کی مزاحمت پر کم وولٹیج ڈراپ ہوتے ہیں۔

۵۔ سیریز سرکٹ میں موجود تمام مزاحمتوں پر وولٹیج ڈراپ کا مجموعہ ہمیشہ اپلائیڈ وولٹیج کے برابر ہوتا ہے یعنی

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3$$

۶۔ سیریز سرکٹ میں مزاحمتوں کی تعداد کے بڑھانے سے سرکٹ کی کل مزاحمت میں اضافہ ہوتا ہے جبکہ مزاحمتوں کی تعداد کے کم کرنے سے سرکٹ کی کل مزاحمت میں کمی واقع ہوتی ہے۔

۷۔ سیریز سرکٹ میں مزاحمتوں کی تعداد کے بڑھانے سے سرکٹ کی کل کرنٹ میں کمی جبکہ مزاحمتوں کی تعداد کے کم کرنے سے سرکٹ کی کل کرنٹ میں اضافہ ہوجاتا ہے۔

۸۔ سیریز سرکٹ کی کل مزاحمت سرکٹ میں موجود تمام مزاحمتوں کے مجموعہ کے برابر ہوتی ہے یعنی

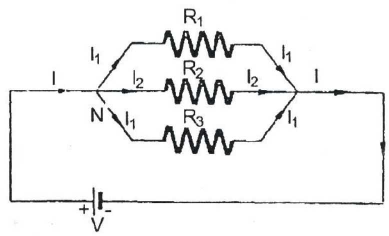
$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

۹۔ سیریز سرکٹ میں موجود کسی ایک مزاحمت کے خراب (اوپن) ہونے کی وجہ سے باقی تمام مزاحمتوں میں کرنٹ کا بہاؤ رُک جاتا ہے

متوازی سرکٹ (Parallel Circuit)

اگر چند رزسٹنسوں کے کنکشن اس طرح کر دیئے جائیں کہ تمام رزسٹنسوں کے ایک سائیڈ والے سروں کو الگ جوڑ دیا جائے اور دوسری سائیڈ والے سروں کو الگ جوڑ دیا جائے ان کو ایک طرف سے پازیٹو اور دوسری طرف سے نیگیٹو سپلائی دے دی جائے تو ایسے سرکٹ کو متوازی سرکٹ کہتے ہیں۔ یا

ایسا سرکٹ جس میں کرنٹ کے بہاؤ کے دو یا دو سے زیادہ راستے ہوں متوازی یا پرالل سرکٹ کہلاتا ہے۔جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔



متوازی سرکٹ کی خصوصیات (Properties of Parallel Circuit)

۱۔ پیرلل سرکٹ میں کرنٹ کے گزرنے کے ایک سے زیادہ راستے ہوتے ہیں۔

۲۔ پیرلل سرکٹ میں موجود مختلف مزاحمتوں میں کرنٹ کا بہاؤ ایک جیسا نہیں ہوتا یعنی

$$I_1 \neq I_2 \neq I_3$$

۳۔ پیرلل سرکٹ میں موجود مختلف مزاحمتوں پر وولٹیج ایک جیسے ہوتے ہیں یعنی

$$V_T = V_1 = V_2 = V_3$$

۴۔ پیرلل سرکٹ میں موجود زیادہ ویلیو کی مزاحمت پر کم کرنٹ جبکہ کم ویلیو کی مزاحمت میں زیادہ کرنٹ کا بہاؤ ہوتا ہے

۵۔ پیرلل سرکٹ میں موجود تمام مزاحمتوں میں گزرنے والی کرنٹس کا مجموعہ ہمیشہ ٹوٹل کرنٹ کے برابر ہوتا ہے یعنی

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

۶۔ پیرلل سرکٹ میں مزاحمتوں کی تعداد کے بڑھانے سے سرکٹ کی کل مزاحمت میں کمی ہوتی ہے جبکہ مزاحمتوں کی تعداد کے کم کرنے سے سرکٹ کی کل مزاحمت میں اضافہ ہوتا ہے۔

۷۔ پیرلل سرکٹ میں مزاحمتوں کی تعداد کے بڑھانے سے سرکٹ کی کل کرنٹ میں اضافہ ہوتا ہے جبکہ مزاحمتوں کی تعداد کے کم کرنے سے سرکٹ کی کل کرنٹ میں کمی واقع ہوتی ہے۔

۷۔ پیرلل سرکٹ کی کل مزاحمت سرکٹ مندرجہ ذیل فارمولا کے برابر ہوتی ہے۔

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

۸۔ پیرلل سرکٹ میں موجود کسی ایک مزاحمت کے خراب (اوپن) ہونے کی وجہ سے باقی تمام مزاحمتوں میں کرنٹ کا بہاؤ نہیں رُکتا۔

کیبل کا سائز نکالنا

سولر سسٹم میں کیبلز کے سائز کو خاصی اہمیت حاصل ہے کیونکہ سولر پلیٹ سے حاصل ہونے والے وولٹیج بیٹری یا لوڈ سے جوڑنے کے لیے کیبلز کو استعمال کیا جاتا ہے۔اس بات کا خیال رکھا جانا چاہیے کہ کیبلز مناسب کوالٹی اور لوڈ کے لحاظ سے ڈیزائن کی جائیں۔کیبلز کا انتخاب کرتے وقت لوڈ کرنٹ ،درجہ حرارت، کنڈکٹر کا سائز، کنڈکٹر کی موٹائی اور لمبائی وغیرہ کا خیال رکھا جاتا ہے تاکہ وولٹیج ڈراپ کم سے کم ہوں اور کرنٹ گزرنے پر کیبلز گرم بھی نہ ہوں۔

سولر سسٹم میں استعمال ہونے والی کیبلز کے سائز عام طور پر ملی میٹر میں ہوتے ہیں۔سولر سسٹم میں استعمال ہونے والی کیبلز لچک دار اور ریشہ دار ہوتی ہیں جنہیں آسانی سے موڑا جاسکتا ہے یاد رہے کیبلز کی سائزنگ کرتے وقت موجودہ لوڈ اور مستقبل میں استعمال کیے جانے والے لوڈ کو مدنظر رکھا جانا چاہیے تاکہ مستقبل میں اگر لوڈ میں اضافہ کرنا بھی پڑے تو ساری وائرنگ کو تبدیل کیے بغیر لوڈ میں اضافہ کیا جاسکے۔

کیبلز کی اقسام

1۔ سنگل کور کیبلز 2۔ ٹو کور کیبلز 3۔ تھری کور کیبلز

سولر سسٹم میں استعمال ہونے والی کیبلز کو لوڈ اور وولٹیج کے لحاظ سے استعمال کیا جاتا ہے اور کوشش کی جاتی ہے اچھی کوالٹی کیبلز کو استعمال کیا جائے تاکہ کم سے کم وولٹیج ڈراپ ہوں اور سسٹم کی کارکردگی بہتر رہے۔

وائرنگ کا انتخاب (Selection of wiring)

جگہ کی مناسبت سے وائرنگ کا انتخاب کیا جاتا ہے اور اسے گورنمنٹ کے قوانین بجلی کے تحت کیا جاتا ہے اور اس مقصد کے لیئے کچھ ضابطے اور قوانین بنائے گئے ہیں جن کے مطابق عمل کرنا ضروری ہے جیسا کہ

* وائرنگ کرتے وقت اس بات کا خیال رکھا جائے کہ کسی قسم کا جانی و مالی نقصان نہ ہو۔
* وائرنگ کرنے سے پہلے یہ بھی دیکھ لیا جائے کہ بجلی کی کتنی مقدار خرچ ہو رہی ہے اور آئندہ اسمیں کتنا اضافہ ہوسکتا ہے۔اس کے مطابق وائرنگ کے سامان اور تاروں میں گنجائش رکھیں۔
* اگر کسی وقت وائرنگ یا کسی وائرنگ آلات میں تبدیلی کرنا مقصود ہو تو اس سے وائرنگ خراب نہیں ہونی چاہیے جبکہ وائرنگ کرنے سے پہلے اسکی ایسی منصوبہ بندی کریں۔اگر منصوبہ بندی ٹھیک ہوگی تو مالک کو وائرنگ کے اخراجات کم سے کم برداشت کرنا پڑیں گے۔
* جس طرح وائرنگ کیلیئے تار کا سائز معلوم کرنا ضروری ہوتا ہے اسی طرح وائرنگ میں استعمال ہونے والے سامان کا چناؤ بھی ضروری ہے۔مثلاً ایک برقی ہیٹر اگر 2000 واٹ کا ہے تو ہیٹر کی پاور اور اس کی کرنٹ کے حساب سے اسمیں لگنے والے پاور پلگ اور ساکٹ استعمال کرنے چاہئیں۔اگر یہ سامان لوڈ کی پاور کے مطابق استعمال نہ کیا جائے تو نقصان کا اندیشہ ہوتا ہے۔اس سے ساکٹ کے کونٹیکٹس پگھل سکتے ہیں اور بعض اوقات سپارکنگ بھی ہوسکتی ہے جس سے تار کی انسولیشن کے جلنے کے ساتھ ساتھ آگ لگنے کا خطرہ بھی رہتا ہے۔

وائرنگ میں کیبل کا انتخاب (Selection of cables)

وائرنگ میں کیبل کا سائز معلوم کرنے کیلئے مندرجہ ذیل چیزوں کو مدِنظر رکھا جاتا ہے۔

1۔ وائرنگ کا طریقہ (Method of Wiring)

2۔ تاروں کا وولٹیج ڈراپ (Voltage Drop)

3۔ تاروں پر درجہ حرارت کا اثر (Effect of Temperature)

4۔ لوڈ کرنٹ (Load Current)

1۔ وائرنگ کا طریقہ (Method of wiring)

وائرنگ میں کیبل کے سائز کے انتخاب کے لیے وائرنگ کے مختلف طریقہ کار میں سے کسی مخصوص طریقہ کو مدنظر رکھنا پڑتا ہے کیونکہ ہر طریقے میں کیبل کی کرنٹ کی گنجائش علیحدہ ہوتی ہے جو موسمی حالات سے تبدیل ہوتی رہتی ہے۔

2۔ تاروں کا وولٹیج ڈراپ (Voltage Drop)

ویسے تو ہر ایک کیبل کی کچھ نہ کچھ مزاحمت ہوتی ہے اور کیبل میں وولٹیج ڈراپ ہوتے ہیں۔ چھوٹے پیمانے پر ان کو نظر انداز کر دیا جاتا ہے لیکن بڑے پیمانے پر اس امر کو نظر انداز نہیں کیا جاتا۔ قوانین بجلی 1937 کے تحت وائرنگ میں وولٹیج ڈراپ کم سے کم ہونے چاہئیں۔

* اگر باریک کیبل کا استعمال کیا جائے گا تو وائرنگ میں وولٹیج ڈراپ زیادہ ہونگے۔ زیادہ وولٹیج ڈراپ ہونے سے گھریلو برقی آلات درست طور پر کام نہیں کرتے اس کے برعکس موٹی تار استعمال کی جائے تو وولٹیج ڈراپ کم ہونگے۔ لیکن موٹی تار استعمال کرنے پر وائرنگ کا خرچ بڑھ جاتا ہے۔

3۔ تاروں پر درجہ حرارت کا اثر (Effect of Temprature)

وائرنگ میں کیبل کا انتخاب کرتے وقت درجہ حرارت کا بھی خیال رکھا جاتا ہے کیونکہ گرمی کی وجہ سے تار گرم ہو جانے پر اسکی رزسٹنس بڑھ جاتی ہے اور وولٹیج ڈراپ زیادہ ہوتے ہیں اور آگ لگنے کا بھی خطرہ ہوتا ہے لہٰذا وائرنگ کرتے وقت درجہ حرارت کو مدِنظر رکھتے ہوئے کیبل کا انتخاب کیا جاتا ہے۔

تار میں سے گزرنے والی کرنٹ کا جدول دیا گیا ہے جو کہ مخصوص درجہ حرارت پر ہے۔ آپ تار کا انتخاب وائرنگ کے مقام کے درجہ حرارت کے مطابق نیچے دیئے گئے ٹمپریچر فیکٹر ٹیبل کو مدنظر رکھ کر کریں۔

درجہ حرارت	^oF	86	77	96	104	113	131
درجہ حرارت	^oC	30	25	35	40	45	50
ٹمپریچر فیکٹر		1	1.02	0.97	0.94	0.91	0.88

4۔ لوڈ کرنٹ:(Load Current)

کسی بھی جگہ وائرنگ کرنے سے پہلے یہ ضروری ہے کہ وہاں پر استعمال کیے جانے والے برقی آلات کی پاور کا انتخاب کیا جائے اوراس مقصد کے لیے تمام برقی آلات کی پاور کو جمع کرلیا جاتا ہے اوراس کو پاور سپلائی کے وولٹیج پر تقسیم کیا جاتا ہے جس سے ہمیں وہاں کی لوڈ کرنٹ معلوم ہو جاتی ہے اور پھر لوڈ کرنٹ کے مطابق تار کا مطلوبہ سائز معلوم کرلیا جاتا ہے۔

* کرنٹ کے مطابق کیبل کا سائز معلوم کرنے کیلئے مندرجہ ذیل چارٹ سے کیبل کا سائز معلوم کیا جاسکتا ہے۔ جس میں کیبل کے سائز اوراس میں سے گزرنے والی زیادہ سے زیادہ کرنٹ کوظاہر کیا گیا ہے۔

چارٹ برائے کیبل اور گزرنے والی کرنٹ

کیبل کا سائز انچوں میں(Inches)	میٹرک سائز تقریباً mm^2	زیادہ سے زیادہ گزرنے والی کرنٹ ایمپیئرز میں(Amperes)
1/0.044"	1	11
3/0.029"	1.5	13
7/0.029"	2.5	16
7/0.036"	4	21
7/0.044"	6	28
7/0.052"	10	43
7/0.064"	16	56
19/0.052"	25	77
19/0.064"	35	100
19/0.072"	50	150

2.8 ارتھنگ کے طریقہ کار کا مظاہرہ

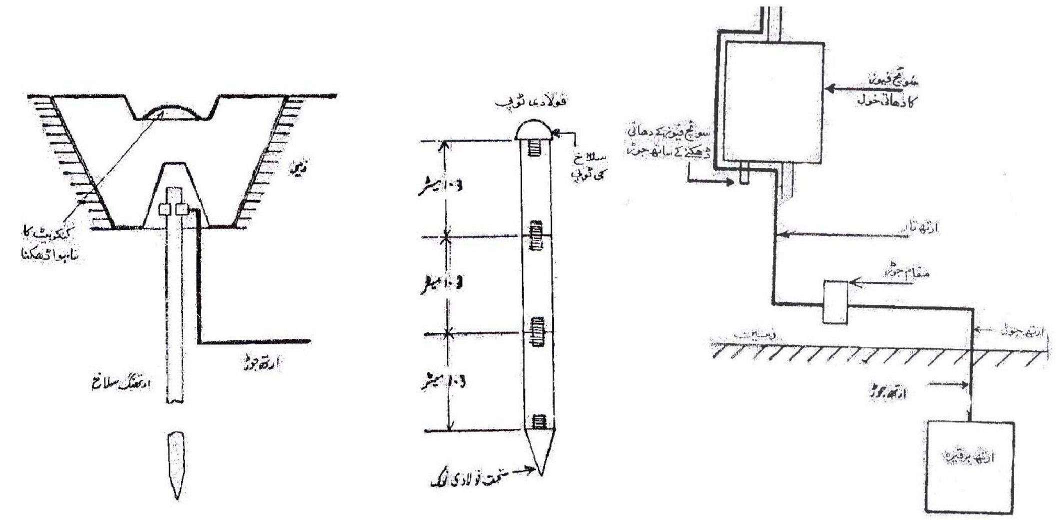
ارتھنگ کا طریقہ (Method of Earthing)

جب بھی ارتھ کرنے کی ضرورت پڑے تو سب سے پہلے اس جگہ کی مٹی کو ٹیسٹ کیا جاتا ہے کہ مٹی کی قسم کونسی ہے چکناہٹ والی مٹی زیادہ بہتر مانی جاتی ہے۔

* مٹی ٹیسٹ کرنے کے بعد 20 سے 25 فٹ یا اس سے گہرا کنواں کھودا جاتا ہے اور اس کنویں میں ارتھ پلیٹ یا ارتھ الیکٹروڈ یا پلیٹ کو سیدھا کھڑا کر دیا جاتا ہے۔

* ارتھ پلیٹ کے سنٹر میں سوراخ کر کے نٹ بولٹ کے ذریعے تانبے کی تار (8. SWG) کو اچھی طرح ٹائیٹ (Tight) کر کے جوڑ دیا جاتا ہے۔

* تانبے کی تار کو "1/2 سائز کنڈیوٹ پائپ کے اندر سے گزار کر مشین تک لایا جاتا ہے۔ یا اس تار کو ورکشاپ میں حسب ضرورت مشینوں تک پہنچایا جاتا ہے اور اس تار کا دوسرا سرا مشین کی باڈی یا فریم کے ساتھ کس دیا جاتا ہے۔



ارتھ وائر کو کنڈیوٹ پائپ کے اندر اس لیے گزارتے ہیں کہ مٹی اور نمی کی وجہ سے تار زنگ سے محفوظ رہے۔

* ارتھ پلیٹ کو کنویں میں رکھتے وقت اس کو سیدھا کھڑا کر کے اس کے اردگرد ایک حصہ نمک اور 2 حصہ کوئلہ (کیری) ڈالا جاتا ہے۔

* ہر تہہ کے درمیان دو بالٹی پانی گرایا جاتا ہے اور بعد میں مٹی ڈال کر کنواں کو بند یعنی پُر کر لیا جاتا ہے۔

* کنڈیوٹ پائپ جس میں ارتھ وائر ہوتی ہے اس کے اوپر T بینڈ (Bend) لگا دیا جاتا ہے اور اس بینڈ کو سطح زمین سے 3 انچ اوپر رکھا جاتا ہے اور ہر دو مہینے کے بعد اس ٹی بینڈ کے ذریعے پانی ڈالتے رہتے ہیں تا کہ ارتھ الیکٹروڈ خشک نہ ہو جائے۔

ارتھنگ کے حصے

ارتھنگ کا نظام تین حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

1۔ ارتھ کنٹی نیوٹی کنڈکٹر

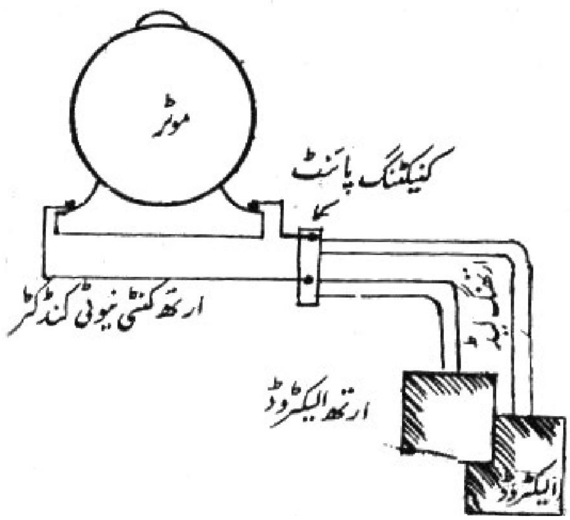
ارتھ کنٹی نیوٹی کنڈکٹر اس تار کو کہتے ہیں جو کسی مشین کی باڈی اور اس کے متعلقہ آلات جیسا کہ ریگولیٹر، سٹارٹر اور ایسے ہی دیگر دھاتی حصوں کو آپس میں ملاتا ہے۔

* ارتھ وائر کیلئے تانبے کا تار نہایت موزوں ہے۔
* اس کنڈکٹر کو موٹائی کا انحصار سرکٹ میں لگے ہوئے تاروں پر ہوتا ہے۔
* اس تار کو ارتھنگ لیڈ سے جوڑا جاتا ہے۔
* وہ جوڑ جہاں ارتھ کنٹی نیوٹی کنڈکٹر اور ارتھ لیڈ آپس میں ملتے ہیں connecting پوائنٹ کہلاتا ہے۔

2۔ ارتھنگ لیڈ

ارتھنگ لیڈ اس تار کو کہتے ہیں جو ارتھ کنٹی نیوٹی کنڈکٹر اور ارتھ الیکٹروڈ کے ساتھ جوڑا جاتا ہے اس کو ارتھ وائر بھی کہتے ہیں۔

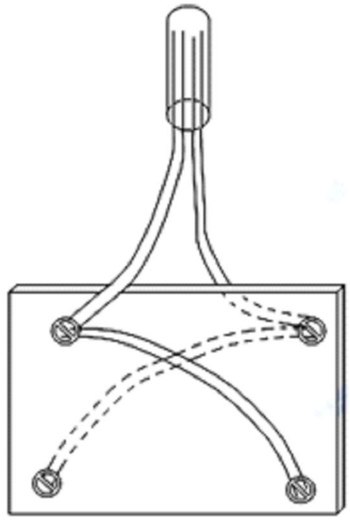
مناسب ارتھنگ کے لوازمات



3۔ ارتھ الیکٹروڈ

وہ دھاتی پلیٹ جو زمین میں خاص گہرائی پر دبائی جاتی ہے اور جس کے ساتھ ارتھنگ لیڈ کو جوڑا جاتا ہے ارتھ الیکٹروڈ کہلاتا ہے۔

* بہترین ارتھنگ کیلئے پلیٹ کیلئے ارتھ پلیٹ کے سائز کو مدنظر رکھنا پڑتا ہے۔اس ارتھ پلیٹ کا سائز ایسا ہونا چاہئے جس سے ارتھ مزاحمت 1.5 اوہم سے بڑھنے نہ پائے۔قوانین بجلی کے تحت ارتھ پلیٹ تانبے (Copper) کی استعمال کی جائے اور ارتھ پلیٹ کا سائز '2 x '2 x "1/4 ہونا چاہیے۔



ارتھنگ پلیٹ کا سائز (Size of Earth Plate)

ارتھ پلیٹ کو ارتھ الیکٹروڈ بھی کہتے ہیں۔اس الیکٹروڈ کو زمین میں نمی والی جگہ پر دبایا جاتا ہے جس کا مقصد مزاحمت ایک اوہم سے بڑھنے نہ پائے ہوتا ہے۔اس ارتھ پلیٹ کو زمین میں دبانے کیلئے ایک خاص گہرائی مقرر نہیں ہے زمین کی مقامی حالت کو دیکھا جاتا ہے کہ نمی کی حالت کتنی گہرائی تک ہے۔

بہترین ارتھنگ کیلئے ارتھ پلیٹ سائز درست ہونا لازمی ہے۔قوانین بجلی کے تحت ارتھ پلیٹ کاپر کی ہونی چاہیے اور اس کا سائز عام طور پر 1/4 x 2 2 ہوتا ہے یعنی 2 فٹ لمبی, 2 فٹ چوڑی اور 1/4 انچ موٹی۔

ارتھ پلیٹ جس دھات کی بھی استعمال کی جائے اسی دھات کے نٹ بولٹ اور ارتھ وائر ہونی چاہیے۔آج کل یہ پلیٹ کاسٹ آئرن کی استعمال ہوتی ہے۔تانبے کی پلیٹ کاسٹ آئرن کی نسبت زیادہ مہنگی ہوتی ہے اور دوسرا اس پلیٹ پر یہ نقص ہوتا ہے کہ اس پلیٹ پر کاپر سلفیٹ کی تہہ جم جاتی ہے جو کی وجہ سے ارتھ رزسٹنس بڑھ جاتی ہے۔کاسٹ آئرن پلیٹ سے تانبے کی پلیٹ کی نسبت سے بہتر نتیجہ حاصل ہوتا ہے۔

ارتھنگ سے متعلقہ ہدایات

1۔ ارتھنگ کیلئے جو ارتھ پلیٹ استعمال کی جائے وہ جس دھات کی ہوگی۔ارتھ وائر اور نٹ بولٹ بھی اسی دھات کے ہونے چاہئیں۔

2۔ ارتھ پلیٹ تانبے کی بہترین تصور کی جاتی ہے۔

3۔ برقی آلات مشینیں وغیرہ دو علیحدہ جگہوں پر ارتھ ہونی چاہئیں۔

4۔ دونوں ارتھ پلیٹوں کا فاصلہ 8 سے 10 فٹ تک ہونا چاہئے۔

5۔ بہترین ارتھ پانی کا نل تصور کیا جاتا تھا۔اگر مشینوں کی ارتھ نل سے کی جائے تو بہترین نتائج حاصل ہو سکتے ہیں بشرطیکہ لوڈ 12KW سے کم ہو۔

6۔ ارتھ پلیٹ کو زمین میں دبانے کی موزوں جگہ وہ ہے جہاں برسات کے موسم میں چھت کا پانی گرے۔اس طرح

پانی کی نمی کی وجہ سے رزسٹنس کم سے کم ہوسکتی ہے۔

7۔ اگرارتھ پلیٹ بلڈنگ کے ساتھ زمین میں دبانا پڑے تو بلڈنگ سے کم ازکم 5 فٹ دوری پر ارتھ پلیٹ کو دبانا چاہیے۔

8۔ ارتھ پلیٹ کے ساتھ لگنے والی ارتھ وائر پائپ میں سے گزارنی چاہیئے تاکہ زنگ اور چوٹ لگنے سے تار ٹوٹ نہ جائے اور ارتھ پلیٹ ہمیشہ عموداً کھڑی کرنی چاہیئے۔

9۔ اگرارتھ پلیٹ کو گڑھا یا کنواں کھود کر دفن کیا گیا ہو تو ہر مہینے پائپ کے ذریعے ارتھ پلیٹ پر پانی ڈالنا چاہیے۔

10۔ ہر تین ماہ یا چھ ماہ کے بعد ارتھ رزسٹنس چیک کرنی چاہیئے۔

انفرادی یا گروپ کی سرگرمی

وضاحت: انسٹرکٹر کلاس کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کر کے کسی مخصوص علمی یا عملی مسئلہ کی وضاحت کرے۔اور ہر گروپ اس مسئلہ کا اپنا اپنا حل پیش کریں۔

عملی کام کی وضاحت۔ T جوائنٹ اور میریڈ جوائنٹ کا عملی مظاہرہ کریں۔
انفرادی/ گروپ کا نتیجہ / پیش کش

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ ارتھنگ کیوں کی جاتی ہے اس کی ضرورت اور اہمیت بیان کریں؟

خلاصہ

☆ آلات کو اسمبل کرنا الیکٹریکل سسٹم میں ضروری عمل ہے بعض اوقات الیکٹریکل آلات ایک سے زیادہ حصوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جن کو آپس میں مناسب انداز میں جوڑ کر مطلوبہ رزلٹ حاصل کیے جاتے ہیں۔

☆ کیبلوں کو مختلف طریقہ سے جوڑنے کے عمل کو کیبل جوائنٹنگ کہتے ہیں۔ کیبل جوائنٹنگ کے مندرجہ ذیل طریقے ہیں۔

1۔ ریٹ ٹیل جوائنٹ (Rat Tail Joint)

2۔ سمپل ٹوئسٹ جوائنٹ (Simple Twist Joint)

3۔ ویسٹرن یونین جوائنٹ (Western Union Joint)

4۔ میریڈ جوائنٹ (Married Joint)

5۔ ٹی جوائنٹ (T Joint)

☆ ایسا سرکٹ جس میں کرنٹ کے بہاؤ کا صرف ایک ہی راستہ ہو سیریز سرکٹ یا سلسلہ وار سرکٹ کہلاتا ہے۔

☆ ایسا سرکٹ جس میں کرنٹ کے بہاؤ کے دو یا دو سے زیادہ راستے ہوں متوازی یا پیرالل سرکٹ کہلاتا ہے۔

☆ سولر سسٹم میں استعمال ہونے والی کیبلز کو لوڈ اور وولٹیج کے لحاظ سے استعمال کیا جاتا ہے اور کوشش کی جاتی ہے اچھی کوالٹی کی کیبل استعمال کیا جائے تاکہ کم سے کم وولٹیج ڈراپ ہوں اور سسٹم کی کارکردگی بہتر رہے۔

خودکوآزمائیں

سوالات کے مختصر جواب دیں۔

سوال نمبر1 کیبلز کو جوڑنے کی اقسام کے نام لکھیں؟	
سوال نمبر2 سپارکنگ ہونے کی وجوہات بیان کریں؟	
سوال نمبر3 شارٹ سرکٹ کیا ہوتا ہے؟	
سوال نمبر4 ارتھنگ کیوں ضروری ہے؟	

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 3

ٹیسٹ فار آپریشن

اس لرننگ یونٹ میں طلباء کو ٹولز اور ایکوپمنٹ کی حفاظت اور ضائع شدہ مٹیریل کو ٹھکانے لگانے کے طریقہ کار سکھائے جائیں گے۔اس لرننگ یونٹ میں الیکٹریکل آلات کے فنکشنل ٹیسٹ جیسا کہ اوپن سرکٹ وولٹیج ،لوڈ وولٹیج ،شارٹ سرکٹ کرنٹ، میکسیمم لوڈ کرنٹ وغیرہ کی پیمائش اور پیمائش کئے جانے والے آلات کے بارے میں معلومات فراہم کی جائے گی۔مزید اختتامی معیاری چیک اور گاہک کو اشیاء دیتے ہوئے معیار کی اہمیت اور کاغذات کی سپردگی یا حوالگی کے طریقہ کار بھی بتائے جائیں گے۔

3.1 اختتامی معیاری چیک کے مقاصد بیان کرنا

گاہک کو اشیاء دیتے ہوئے معیار کی اہمیت

ایک پروفیشنل کاریگر کے لئے سب سے زیادہ اہمیت کوالٹی کی ہوتی ہے کیونکہ کام کی کوالٹی ایسی ہونی چاہیے کہ کلائنٹ مطمئن ہو جائے اور کاریگر کو اس طرح کے مزید کام مل سکیں۔

3.2 صفائی کے طریقہ کار کو واضح کرنا

ضائع ہونے والی اشیاء کو ٹھکانے لگانے کے طریقہ کار

کام کی تکمیل کے بعد کاریگر کو چاہیے کہ باقی بچ جانے والے میٹریل اور مواد کو بحفاظت ٹھکانے لگائے۔اگر کام کرتے ہوئے کوئی زہریلا مواد وجود میں آیا ہو تو اُسے نیشنل اور انٹرنیشنل قواعد وضوابط کے مطابق ڈسپوز آف کرے۔کوئی بھی ورکشاپ یا کاروبار جب شروع کیا جاتا ہے تو اُس کے لئے سامان خریدا جاتا ہے۔وہ سامان خراب بھی ہوسکتا ہے یا مسلسل استعمال کی وجہ سے ناکارہ بھی۔اس طرح کے سامان کو ضائع کرنے کی بجائے فروخت کردینا چاہیئے تاکہ اُس سے حاصل شدہ سرمایہ کاروبار میں لگایا جاسکے۔

* ناکارہ سامان کو جتنی جلدی ہوسکے فروخت کردینا چاہیئے۔

اوزار اور آلات کا خیال رکھنا

ایک کاریگر کے لئے کسی بھی کام کے اختتام پر سب سے ضروری بات اُس کے اوزاروں کی مکمل صفائی اور اُن کو محفوظ جگہ پر رکھنا ہوتا ہے۔ایک پروفیشنل کاریگر اپنے کام کے بعد اس چیز پر سب سے زیادہ دھیان دیتا ہے کیونکہ ان اوزاروں کو اس نے بہت سی دوسری جگہوں پر بھی استعمال کرنا ہوتا ہے۔اگر اوزار محفوظ اور درست حالت میں ہونگے تو ہی کام میں آسانی اور نفاست ہوگی اور کام مقررہ وقت میں ختم کیا جاسکے گا۔

3.3 اجزاءاور حصوں کوایڈجسٹ کرنااورٹیسٹ کرنا

فنکشنل ٹیسٹ اورایڈجسٹمینٹ

الیکٹریکل آلات کواستعمال کرنے سے پہلے آلات کے کچھ فنکشنل ٹیسٹ اورایڈجسٹمینٹ کی جاتی ہیں جو آلات کی کارکردگی اورالیکٹریکل سسٹم کی حفاظت کے لئے ضروری ہوتی ہیں۔

الیکٹریکل آلات میں موٹرز کا استعمال بہت زیادہ ہوتا ہے۔ گھریلو، دفاتر اورفیکٹریوں میں استعمال ہونے والے زیادہ تر آلات میں موٹرز کوہی استعمال کیا جاتا ہے۔

* اے سی موٹر کے سٹیٹر پرانیملڈ کاپر وائر کی وائنڈنگز کی جاتی ہی جن کا ایک دوسرے سے انسولیٹ ہونے کے ساتھ ساتھ دھاتی باڈی سے بھی انسولیٹ ہونا بہت ضروری ہوتا ہے۔

* کسی بھی موٹر پر مرمت، اوور ہالنگ یا دوبارہ وائنڈنگ کے بعد درج ذیل ٹیسٹ کیئے جاتے ہیں جو درج ذیل ہیں۔

1۔ اوپن سرکٹ ٹیسٹ

غیرمحتاط طریقہ سے کی گئی وائنڈنگ جب روٹر سے گھسے، وارنش کرتے وقت، وائیڈنگ باندھتے یا وائیڈنگ کرتے وقت کٹ آجائے تواوپن سرکٹ واقع ہوجاتا ہے۔ اگرکسی گروپ کے ایک کوائل میں اوپن سرکٹ آجائے توسٹار یا ڈیلٹا میں جڑی ہوئی موٹر کی وائنڈنگ کاوہ گروپ اس نقص کی وجہ سے سرکٹ سے آوٹ ہوجائے گا اور باقی دوگروپ موٹر کوسنگل فیز یا ٹو فیز پر چلانے کی کوشش کر سکتے ہیں اس لئے فوراًاس فالٹ کودریافت کرکے اس کا تدراک کرنا ضروری ہوتا ہے۔ تاکہ موٹر مکمل سپلائی حاصل کرسکے۔

اس فالٹ کودریافت کرنے کے لئے مندرجہ ذیل طریقے اختیار کیئے جاتے ہیں۔

i۔ ہرفیز وائینڈنگ، کوائل گروپ یا کوائل کے دونوں سروں کوسیریزٹیسٹ لیمپ سے ٹیسٹ کریں۔ اگرٹیسٹ لیمپ جلتا ہے تو فیز وائیڈنگ کا تسلسل قائم ہے۔ یعنی اس میں اوپن سرکٹ نہیں ہے۔

ii۔ اوھم میٹر سے ہرفیز وائینڈنگ کی رزسٹنس چیک کریں۔ متوازن وائیڈنگ کی صورت میں تینوں فیزوں بلکہ ہرکوائل گروپ کی مزاحمت یکساں ہوگی۔ غیرمتوازن وائیڈنگ کی صورت میں کوائل گروپوں کی رزسٹنس مختلف ہوسکتی ہے لیکن ہرفیز کی مجموعی مزاحمت یکساں ہوگی۔

iii۔ AVO میٹر میں اوھم رینج کا استعمال کرتے ہوئے گروپ کے پہلے کوائل سے شروع کرکے باری باری تمام کوائلوں کی کنٹی نیوٹی چیک کریں۔ جہاں میٹر کی سوئی حرکت نہ کرے تو فالٹ اسی جگہ پر ہوگا۔

iv۔ میگر سے بھی یہ فالٹ دریافت کیا جاسکتا ہے۔ تینوں فیزوں کا برقی تسلسل چیک کرنے سے ریڈنگ صفرآنی چاہیے۔

2۔ لیکیج ٹیسٹ

i۔ سیریزٹیسٹ لیمپ کی ایک تار مشین کے دھاتی فریم سے لگائیں اور دوسرا سرا ٹرمینلوں پر باری باری لگائیں۔ اگر

ٹیسٹ لیمپ روشن ہوجائے تو لیکیج کا نقص موجود ہوگا۔

ii۔ مشین میں واقع وائنڈنگ کے تینوں سیٹوں کو الگ الگ کردیجئے اور ٹیسٹ لیمپ سے ناقص یعنی ارتھڈ فیز وائنڈنگ کی نشاندہی کیجئے۔

iii۔ نقص والی فیز وائنڈنگ کی نشاندہی ہونے کے بعد اس کے کوائل گروپوں کو الگ الگ کریں۔اور ٹیسٹ بورڈ سے نقص شدہ ارتھڈ کوائل گروپ تلاش کریں۔

iv۔ اگر نقص شدہ کوائل گروپ میں زیادہ کوائل ہوں تو تمام کوائلوں کو الگ الگ کر کے ارتھڈ کوائل کو تلاش کیا جائے۔ اور اس کی مناسب مرمت کردی جائے یا نیا کوائل بچھا کر حسب سابق کنکشن کردیئے جائیں۔

v۔ میگر سے لیکیج ٹیسٹ کیا جائے۔اگر انسولیشن رزسٹس ایک میگا اوھم سے کم ہو تو اسے بہتر بنانے کی تدابیر یعنی گرم کرنا، وارنش لگانا، وغیرہ بروئے کار لائی جائیں۔

3۔ کوائلز کا شارٹ سرکٹ ٹیسٹ

عام طور پر وائنڈنگ کرتے ہوئے (خصوصاً سیمی کلوزڈ اور کلوزڈ ٹائپ) سلاٹس والے سٹیٹروں میں چونکہ کوائل کی ایک ایک تار سلاٹ میں ڈالتے ہوئے تاروں کے چھل جانے یعنی تاروں سے انیمل اتر جانے یا خراب ہونے کی صورت حال پیدا ہوجاتی ہے اس سے ایک تو موٹر کافی حد تک وائبریٹ کرنے لگتی ہے اور دوسرا یہ کہ کوائل یا کوائل گروپ اضافی طور پر گرم ہونے لگتے ہیں اس لئے فوری طور پر فالٹ کی جگہ تلاش کر کے اس کا تدارک کیا جانا چاہیے اور اس مقصد کے لئے مندرجہ ذیل طریقہ کار اختیار کئے جاسکتے ہیں۔

i۔ ہر دو فیزوں کے ساتھ میگر کی مدد سے مزاحمت چیک کریں۔ریڈنگ صفر ہونے کی صورت میں مکمل شارٹ سرکٹ جبکہ کم مزاحمت کی صورت جزوی شارٹ سرکٹ ہوگا۔ باہمی مزاحمت جتنی زیادہ ہو اتنا ہی بہتر ہے جبکہ اسے ایک میگا اوھم سے کسی بھی حالت میں کم نہیں ہونا چاہیے۔

ii۔ اوھم میٹر کی مدد سے تمام کوائلوں یا کوائل گروپ کی الگ الگ مزاحمت چیک کی جائے۔جس کوائل کی مزاحمت دوسروں کی نسبت بہت کم ہو اسے شارٹ تصور کیا جائے گا۔

iii۔ مشین کو تھوڑی دیر تک چلائیں۔اس کے بعد ہاتھ کو تمام کوائل گروپوں سے مس کریں۔شارٹ سرکٹ کوائل دوسروں کی نسبت زیادہ گرم ہوگا۔

iv۔ سیریز ٹیسٹ لیمپ سے تمام گروپوں کے ساتھ لیمپ کو روشن کیا جائے۔جس گروپ کے ساتھ مل کر لیمپ نسبتاً زیادہ روشنی فراہم کرے گا۔وہ نقص کا حامل ہوگا۔پھر اسی طرح سے کوائل دریافت کیا جاسکتا ہے۔

4۔ وولٹیج ڈراپ ٹیسٹ

اس طریقہ میں سٹار اور ڈیلٹا کنکشن کھول دیئے جاتے ہیں۔ ہر فیز وائنڈنگ کو کم وولٹیج ڈی سی سپلائی سے جوڑا جاتا ہے۔ اور تمام کوائلوں یا گروپوں کے مابین ہونے والے وولٹیج ڈراپ کو نوٹ کیا جاتا ہے۔

* زیادہ ریڈنگ سرکٹ کوائل یا گروپ کو ظاہر کرے گی۔
* صفر ریڈنگ مکمل شارٹ سرکٹ کو ظاہر کرگی
* جب کہ کم ریڈنگ جزوی شارٹ کوائل یا گروپ کو ظاہر کرے گی۔

5۔ کم وقت کے لئے موٹر چلائیں اور کلیمپ آن AC میٹر سے کرنٹ کی پیمائش کریں۔ کرنٹ کی زیادہ مقدار فالٹی فیز کی نشاندہی کرتی ہے۔ کوائل کی حرارت سے اس کو محسوس بھی کیا جا سکتا ہے۔ گرم کوائل یا گروپ ایک شارٹ سرکٹیڈ کوائل ہے۔

6۔ گرولر ٹیسٹ

تمام متوازی سرکٹ کو علیحدہ کیا جائے اور گرولر ٹیسٹ کیا جائے۔ اس میں ہیکسا کا بلیڈ چیک کی جانے والی کوائلوں پر باری رکھ کر گرولر کو موٹر کے اندر سٹیٹر میں رکھ کر سپلائی دی جاتی ہے۔ سٹیٹر وائیڈنگ میں کسی بھی کوائل کے شارٹ ہونے کی صورت میں دھاتی بلیڈ تیزی سے حرکت کرنے لگتا ہے۔ اس طرح متعلقہ کوائل دریافت ہو جائے گی۔

7۔ فیلڈ کی طاقت کا ٹیسٹ

تمام متوازی سرکٹ، سٹار اور ڈیلٹا کو علیحدہ کیا جائے۔ ہر فیز کو کم وولٹیج D.C سپلائی سے جوڑا جائے اور ایک دھاتی بلیڈ پولوں کے اوپر رکھ دیا جائے۔ کم کشش شارٹ کوائل یا کوائل گروپ کو ظاہر کرے گی۔

8۔ کمپاس کے استعمال سے پولز کی پولیرٹی کا ٹیسٹ

تمام فیزوں کو کم وولٹیج ڈی سی سپلائی سے ایکسائیٹ کیا جاتا ہے اور ایک کمپاس سٹیٹر کے گرد مقناطیسی پولوں کی پولیرٹی معلوم کرنے کے لئے حرکت کرتی ہے۔ ہر فیز پر برابر پولوں کی تعداد اور ان کا آلٹرنیٹ ہونا درست وائیڈنگ کی نشادہی ہے۔ وہ گروپ جن پر کمپاس پولیرٹی ظاہر نہیں کرتی وہ شارٹ گروپ ہوگا۔ یہ طریقہ شارٹ پول معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا لیکن کوائل کی ٹرنوں کے درمیان شارٹ سرکٹ کے لیے نہیں۔

3.4 کوالٹی انسپکشن کی وجوہات

شخصی اطمینان

آلات کو جوڑنے کے بعد الیکٹریشن کو شخصی اطمینان کیلئے اس پر مناسب ٹیسٹ کرنے چاہئیں اور تسلی کر لینی چاہیے کہ آلات میں کسی قسم کا کوئی ٹیکنیکل یا مکینیکل نقص موجود نہیں اور آلات کی کارکردگی مطلوبہ ضروریات کے مطابق ہے۔

* جب تک اس بات کا مکمل طور پر اطمینان نہ ہو جائے آلات کو مرمت یا جوڑنے کے بعد گاہک کے حوالے مت کریں۔

* آلات کو تنصیب کرنے سے پہلے یا مرمت کے بعد ٹیسٹ رن کیلئے چلایا جاتا ہے تاکہ اس بات کا اندازہ لگایا جاسکے کہ آلات صحیح اور مناسب انداز میں کام کر رہے ہیں یا نہیں تاکہ ان کی کوالٹی اور کارکردگی کو جانچا جاسکے۔

گاہک کا مطمئن ہونا

اشیاء کی مرمت، جوڑ اور تنصیب کے بعد سب سے اہم مرحلہ گاہک کو مطمئن کرنا ہوتا ہے۔ گاہک کو اچھے انداز میں خوش آمدید کہنا اور عزت سے بٹھانا، جہاں ممکن ہو خاطر تواضع کا کرنا گاہک کے دل میں آپ کی عزت اور مطمئن ہونے کا ذریعہ ہوتا ہے۔ گاہک کو نہایت شائستگی اور اپنائیت کے ساتھ سلام کیا جائے۔ گاہک کو آلات دیتے وقت آلات کو مناسب انداز میں درستگی کے ساتھ چلا کر دکھایا جائے اور تب تک ایسا کیا جائے جب تک گاہک مکمل طور پر مطمئن نہ ہو جائے۔ گاہک کی ضرورت اور وقت کا خیال رکھا جائے، گاہک کو آلات کی کارکردگی کے متعلق اطمینان دلوایا جائے، آلات کی کارکردگی کے متعلق گارنٹی دی جائے، مناسب رقم وصول کی جائے اور گاہک کو اچھے انداز سے رخصت کیا جائے

یہ تمام باتیں کسی گاہک کو مطمئن کرنے اور مستقبل میں اچھے تعلقات قائم رکھنے کی وجہ بنتی ہیں۔

کام کا معیار

ایک پروفیشنل کاریگر کے لئے سب سے زیادہ اہمیت کوالٹی کی ہوتی ہے کیونکہ کام کی کوالٹی ایسی ہونی چاہیے کہ کلائنٹ مطمئن ہو جائے اور کاریگر کو اس طرح کے مزید کام مل سکیں۔

خطرات سے حفاظت

کام کے دوران حفاظتی تدابیر اور قواعد وضوابط کا مکمل خیال رکھا جاتا ہے۔ ایک پروفیشنل کاریگر کام کو ضرورت اور ترجیحات کے مطابق سرانجام دیتا ہے اور کام کے دوران پیدا ہونے والے خطرات سے مکمل طور پر آگاہ ہوتا ہے۔ کاریگر کا یہ پروفیشنل رویہ، کام کو اس کی اصل روح کے ساتھ مکمل کرنے میں معاون و مددگار ثابت ہوتا ہے نیز اس طرح کام میں خوبصورتی پیدا ہوتی ہے اور کام کے دوران وہ خطرات سے بھی محفوظ رہتا ہے۔

3.5 ٹیسٹنگ کرتے ہوئے اوزاراورآلات کواستعمال کرنے کےطریقہ کارکا مظاہرہ کرنا

اوزار کی نشاندہی

الیکٹریکل آلات کی مرمت میں استعمال ہونے والے اوزار مرمتی ٹول کہلاتے ہیں۔ایک الیکٹریکل انجینئر یاالیکٹریشن کواپنا کام درست انداز میں سرانجام دینے کے لیے درست اوزار درکار ہوتے ہیں۔

* کام کی نوعیت تبدیل ہونے سے درکارٹول بھی تبدیل ہوجاتے ہیں۔
* مرمت کرنے والے شخص کومرمت کے متعلقہ ہرضروری ٹول ،اُن کے نام اوراُن کے استعمال کے بارے مکمل معلومات ہونی چاہئیں۔

میگر

ہاؤس وائرنگ اورمشینوں کی وائنڈ نگ میں لیکیج اورشارٹ سرکٹ جیسے نقائص کو چیک کرنے کے لئے جوآلہ استعمال کیا جاتا ہے اس کومیگر کہتے ہیں۔میگر بنیادی طورایک چھوٹے سے DC جنریٹراوراوہم میٹرپرمشتمل ہوتا ہے۔اس کےاوہم میٹر میں حرکت کرنے والا ایک کوائل ہوتا ہے جس کے ساتھ ایک پوائنٹر جڑا ہوتا ہے۔یہ پوائنٹر ہمیشہ لامتناہی پرکھڑا رہتا ہے۔لیکن جیسے ہی اس کا سرکٹ مکمل ہوتا ہےتو میٹرکا پوائنٹر لامتناہی سےصفر کی طرف حرکت کرنے لگتا ہے۔

* میگر کے دوٹرمینل ہوتے ہیں۔ایک ارتھ جس کو Eاوردوسرا لائن جس کو L سے ظاہر کیا گیا ہوتا ہے یہ ٹرمینل مشینوں کی ٹیسٹنگ کے وقت استعمال کئے جاتے ہیں۔
* میگرمیٹرہمیشہ برقی پریشر پیدا کرتا ہے۔

سیریزٹیسٹ لیمپ

ایک ایسابرقی آلہ جو لیمپ ہولڈر، ایک بلب اورتاروں پرمشتمل ہوتا ہے۔اس کے ذریعےبجلی کی کنٹی نیوٹی یاان میں موجود سپلائی کو چیک کیا جاتا ہے۔

* یہ عام طور پرہر الیکٹریشن کےکام آتا ہے۔

* اس کی مدد سےموٹر پمپ کے ارتھ کوبھی چیک کیا جاتا ہے۔

فیز ٹیسٹر

فیز ٹیسٹر ایک ایسا برقی آلہ ہے جس کی مدد سے بجلی کی تاروں یا برقی آلات میں بجلی کی موجودگی کا پتہ لگایا جا سکتا ہے۔ اس کے شفاف دستے میں ایک نیون لیمپ لگا ہوتا ہے۔ دستے پر دھات کا ایک کلپ ہوتا ہے۔ اس کلپ کے اوپر دھات کا ایک چھوٹا سا رنگ ہوتا ہے کلپ یا دھات کا تعلق لیمپ سے ہوتا ہے۔ دستے کی دوسری جانب پیچ کس جیسا حصہ ہوتا جس سے چھوٹے پیچ کھولے یا کسے جا سکتے ہیں۔

اس آلہ سے بجلی کی تاروں یا برقی آلات میں بجلی کی موجودگی کا پتہ لگایا جاتا ہے۔ اگر کسی برقی موٹر کے دھاتی خول پر فیز ٹیسٹر رکھا جائے اور ٹیسٹر کا بلب روشن ہو جائے تو اسکا مطلب یہ ہے کہ موٹر کے اندر فیز کی کوئی ننگی تار دھاتی خول کو چھو رہی ہے جس سے بجلی کا جھٹکا لگنے کا خطرہ ہے موٹر میں اس نقص کو دور کرنے کی اشد ضرورت ہے۔

ارتھ ٹیسٹر

میگر اور ارتھ ٹیسٹر میں کوئی خاص فرق نہیں ہوتا۔ صرف میٹر کی رینج اور ٹرمینل میں فرق ہوتا ہے۔ اس میں بھی میگر کی طرح ایک ڈی سی جنریٹر اور اوہم میٹر ہوتا ہے جسے ہینڈل کے ذریعے چلایا جاتا ہے۔

* ارتھ ٹیسٹر میں موجود میٹر کی رینج 0 سے 10 اوہم یا 0 سے 200 اوہم تک ہوتی ہے۔
* ارتھ ٹیسٹر کا اوہم میٹر کم رزسٹنس کی رینج کا ہوتا ہے اور میگر کے اوہم میٹر کی رینج بہت زیادہ ہوتی ہے۔

3.6 گاہک کے کام کے مکمل ہونے کے متعلق کاغذات

گاہک کا خیال رکھنے کے طریقے، ٹیکنیکس اور کاغذات کی ہوا لگی۔

* اچھے طریقے سے بات چیت
* گاہک کا مطمئن ہونا
* آلات کی اچھی مرمت
* گاہک کے کام کو گاہک کی مرضی کے مطابق کرنا
* گاہک کو وقت پر اشیاء واپس کرنا
* گاہک کو اشیاء کی خصوصیات اور فنکشن کے بارے میں معلومات دینا
* گاہک کو مرمت کے بعد مناسب گارنٹی دینا
* گاہک سے معقول رقم وصول کرنا
* گاہک کے آلات میں اچھی کوالٹی کے پرزہ جات استعمال کرنا
* گاہک کے کام کے مکمل ہونے جانے کے بعد آلات کے متعلق کاغذات (مینوئل) اُس کے حوالے کیئے جائیں۔
* گاہک کو آلات کی حفاظت اور اچھے طریقے سے چلانے کے طریقے کا رنبتانا

انفرادی یا گروپ کی سرگرمی

وضاحت: انسٹرکٹر کلاس کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کر کے کسی مخصوص علمی یا عملی مسئلہ کی وضاحت کرے۔اور ہر گروپ اس مسئلہ کا اپنا اپنا حل پیش کریں۔

عملی کام کی وضاحت۔ موٹر کی وائنڈ نگ پر اوپن سرکٹ، شارٹ سرکٹ اور لیکیج ٹیسٹ کا عملی مظاہرہ کریں۔
انفرادی/ گروپ کا نتیجہ / پیش کش

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ فنکشنل ٹیسٹ کیسے اور کیوں کیے جاتے ہیں ان کی اہمیت بیان کریں۔

خلاصہ

☆ ایک پروفیشنل کاریگر کے لئے سب سے زیادہ اہمیت کوالٹی کی ہوتی ہے کیونکہ کام کی کوالٹی ایسی ہونی چاہیے کے کلائنٹ مطمئن جائے اور کاریگر کو اسطرح کے مزید کام مل سکیں۔

☆ کوئی بھی ورکشاپ یا کاروبار جب شروع کیا جاتا ہے تو اُس کے لئے سامان خریدا جاتا ہے۔ وہ سامان خراب بھی ہوسکتا ہے یا مسلسل استعمال کی وجہ سے ناکارہ بھی اُس سامان کو ضائع کرنے کی بجائے فروخت کر دینا چاہئے تا کہ اُس سے حاصل شدہ سرمایہ کاروبار میں لگایا جاسکے۔ ناکارہ سامان کو جتنی جلدی ہو سکے فروخت کر دینا چاہئے۔

☆ موٹر کی وائنڈنگ کو اوپن سرکٹ ٹیسٹ، لیکیج ٹیسٹ، کوائلز کا شارٹ سرکٹ ٹیسٹ، وولٹیج ڈراپ ٹیسٹ، گرولر ٹیسٹ، فیلڈ کی طاقت کا ٹیسٹ اور کمپاس کے استعمال سے پولز کی پولیرٹی کا ٹیسٹ، سے گزار کر درست قرار دیا جاسکتا ہے۔

☆ فیز اور نیوٹرل کا آپس میں ملنا شارٹ سرکٹ کا سبب بنتا ہے۔ اگر فیز اور نیوٹرل کی کیبلز انسولیشن کی کمزوری یا کسی اور وجہ سے یا غلطی سے نیوٹرل اور فیز آپس میں مل جائیں تو زبردست شارٹ سرکٹ ہوگا۔

☆ گاہک کا اچھی طرح سے خیال رکھا جائے اور اس کو اس کی توقع سے زیادہ عزت دی جائے اور اس کو مکمل مطمئن کرنا چاہیے۔

خودکوآزمائیں

سوالات کے مختصر جواب دیں۔

سوال نمبر1 فنکشنل ٹیسٹ سے کیا مراد ہے؟	
سوال نمبر2 اوپن سرکٹ وولٹیج ،لوڈ وولٹیج اور شارٹ سرکٹ کی تعریف کریں؟	
سوال نمبر3 میگر اور ارتھ ٹیسٹر میں کیا فرق ہے؟	
سوال نمبر4 گاہک کا خیال رکھنے کے طریقے اور ٹیکنیکس بتائیں؟	
سوال نمبر5 لیکیج ٹیسٹ کیا ہے ؟	

سوال نمبر6۔ خالی جگہ پر کریں۔

1۔ جس تار میں وولٹیج آ رہے ہوں اسکو۔۔۔۔۔۔۔۔۔کہتے ہیں۔

a۔ ہاٹ کنڈکٹر b۔ نیوٹرل کنڈکٹر

2۔ جس اشیاء میں سے کرنٹ با آسانی گزر سکتا ہے،ان کو۔۔۔۔۔۔۔۔۔کہتے ہیں۔

a۔ موصل b۔ غیر موصل

3۔ اوزاروں اور آلات کی حفاظت کن طریقوں سے کی جاسکتی ہیں۔

a۔ دور سے نظر آنے والی جرسی سے b۔ IDEAL ماڈل سے c۔ صفائی اور آئلنگ کرنے سے

4۔ بجلی کی تاروں پر کام شروع کرنے سے پہلے کیا کرنا چاہئے۔

a۔ مین سوئچ بند کردیں۔ b۔ حفاظتی دستانوں کا استعمال کریں۔

c۔ کسی انسولیٹر پر کھڑا ہوکر کام کریں d۔ a, b & c

e۔ a,b,c میں سے کوئی بھی نہیں

5۔ حادثہ کے وقت کیا کرنا چاہئے۔

a۔ مناسب تدابیر کا اطلاق کرنا چاہیے

b۔ کچھ نہ کئے بغیر وقت کے گزرنے کا انتظار کرنا چاہیے۔

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 4
نقائص کی تشخیص کے طریقہ کار کا مظاہرہ کرنا

اس لرننگ یونٹ میں طلباء کو معائنہ کی ضرورت اور نقائص کی پہچان مثلاً دراڑیں، ٹوٹے ہوئے حصوں کی نشاندہی وغیرہ کے بارے میں معلومات فراہم کی جائے گی۔اس لرننگ یونٹ میں سولر سسٹم کی ٹیسٹنگ، سرکٹ ڈایا گرام، آلات میں ہونے والے نقائص اور ان کی وجوہات کے بارے میں بھی بتایا جائے گا۔مزید یہ کہ شارٹ سرکٹ اور لیکیج کرنٹ ہونے کی وجوہات، ظاہری معائنہ اور ٹیکنیکل معائنہ کی خصوصیات بھی بتائی جائیں گی۔

4.1 ظاہری طور پر کی جانے والی انسپکشن کا مقصد بیان کرنا

خرابی کی نشاندہی

الیکٹریکل سسٹم میں کام کرتے ہوئے خرابیوں یا نقائص کا پیدا ہو جانا عام سی بات سمجھی جاتی ہے۔ان خرابیوں یا نقائص کو وقت پر ٹھیک کر لیا جائے تو جانی اور مالی نقصان سے بچا جاسکتا ہے۔خرابیوں کی نشاندہی ظاہری جانچ پڑتال کے ذریعے بھی کی جاسکتی ہے اور بعض اوقات ٹیکنیکل انسپکشن کے ذریعے بھی کی جاتی ہے مثلاً آلات کی شکل وشباہت، سائز، وزن اور ٹوٹے ہوئے حصوں کو ظاہری انسپکشن میں نوٹ کیا جاتا ہے جب کہ الیکٹریکل اور مکینیکل خرابیوں کو ٹیکنیکل ٹیسٹ کے ذریعے معلوم کیا جاتا ہے

دراڑیں

کریکس یا دراڑوں کو ظاہری طور پر نوٹ کیا جاتا ہے اکثر اوقات حفاظتی آلات اور انسولیشن میٹیریل مثلاً انسولیٹر وغیرہ میں ہائی وولٹیج یا شارٹ سرکٹ کی وجہ سے دراڑیں پڑ جاتی ہیں اسی طرح حفاظتی فیوز بھی شارٹ سرکٹ کرنٹ کی وجہ سے دراڑوں کا شکار ہو جاتے ہیں جس سے آلات کی حفاظت سے متعلق خطرات بڑھ جاتے ہیں۔ایسے آلات جو مسلسل حرکت میں رہیں یا استعمال ہوتے رہیں یا وائبریٹ ہوتے رہیں گھس جاتے ہیں اور ان میں دراڑیں پڑ جاتی ہیں جنہیں اگر ظاہری انسپکشن کے دوران نوٹ نہ کیا جائے تو ان کی وجہ سے آلات کا کسی بھی وقت ٹوٹنے کا خطرہ رہتا ہے۔

غیر مناسب اشکال اور ڈھانچے

ظاہری انسپکشن میں آلات کی شکل اور بناوٹی ڈھانچوں کو بھی چیک کیا جاتا ہے مثلاً ٹمپریچر کے بڑھنے سے یا شارٹ سرکٹ کرنٹ کے گزرنے سے آلات میں موجود پرزہ جات اپنی اصل شکل اور بناوٹی ڈھانچہ کھو دیتے ہیں جن کو دیکھتے ہی اندازہ کیا جاسکتا ہے کہ آلات میں نقص موجود ہے۔آلات میں نقائص کی وجہ کو جانا جاتا ہے اور ان کو ٹھیک کیا جاتا ہے۔اگر فالٹی پرزہ جات اور حصوں کو مرمت کیا جاسکتا ہو تو انہیں ریپیئرنگ لیب میں بھیج دیا جاتا ہے اور اگر مرمت نہ ہو سکیں تو انہیں تبدیل کر لیا جاتا ہے۔یاد رہے مسلسل استعمال ہونے والے حصے اور آلات کام کے دوران گھس جاتے ہیں اور بھر بھرے ہو جاتے ہیں جن سے ان کی شکل اور ڈھانچہ اپنی اصل شکل اور ڈھانچہ کے مطابق نہیں رہتا۔

ٹوٹے ہوئے حصے

آلات اور مشینوں میں کام کرتے ہوئے اکثر آلات اور پرزہ جات گھسنے یا زیادہ استعمال کے بعد ٹوٹ پھوٹ کا شکار ہو جاتے ہیں جنہیں مناسب وقت پر تبدیل کرنا ہی بہتر ہوتا ہے۔ ظاہری انسپیکشن میں ان ٹوٹے ہوئے حصوں اور پرزہ جات کی نشاندہی کی جاتی ہے اور جہاں ممکن ہو ان کی وجہ بھی جانی جاتی ہے۔

4.2 ٹیسٹنگ کو لاگو کرنے کے طریقہ کار کا مظاہرہ کرنا

ٹیسٹ کے مختلف طریقہ کار

الیکٹریکل سٹینڈرڈ سپیسی فکیشنز کے مطابق جو کوئی الیکٹریکل مشینری تیار کی جائے گی یا مرمت کی جائے، اس کی کارکردگی کو ٹیسٹ کیا جائے۔

مشینری بنانے والی کمپنی خود اپنی مشینری کو ٹیسٹ کرتی ہے جسے روٹین ٹیسٹ کہتے ہیں۔ بعض اوقات خریدنے والے ادارے یعنی پرچیزز بھی سیمپلنگ کے طور پر بھی کچھ ٹیسٹ کرتے ہیں جنہیں ٹائپ ٹیسٹ کہتے ہیں۔ لہٰذا موٹروں کی ٹیسٹنگ کو دو گروپوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ دونوں میں کچھ ٹیسٹ مشترکہ ہیں لیکن پھر بھی نام علیحدہ علیحدہ ہیں۔

الیکٹریکل لوازمات

آلات کی مرمت اور انسٹالیشن کے بعد آلات کی ٹیسٹنگ کے تمام پہلو کو پرکھا جاتا ہے اور ان کے تمام تر لوازمات کو بھی ٹیسٹ کیا جاتا ہے تاکہ آلات کی کارکردگی اور سسٹم بہالی کو بہتر انداز سے ممکن بنایا جا سکے۔ سسٹم میں موجود آلات پر ضرورت کے مطابق مندرجہ ذیل الیکٹریکل ٹیسٹ کیئے جاتے ہیں۔

1۔ انسولیشن رزسٹنس ٹیسٹ
2۔ ہائی وولٹیج ٹیسٹ
3۔ ٹمپریچر رائز ٹیسٹ
4۔ لیکیج کرنٹ ٹیسٹ
5۔ اوورلوڈ ٹیسٹ
6۔ شارٹ سرکٹ ٹیسٹ
7۔ اوپن سرکٹ وولٹیج ٹیسٹ
8۔ لوڈ وولٹیج ٹیسٹ
9۔ لوڈ کرنٹ ٹیسٹ
10۔ ارتھنگ ٹیسٹ

4.3 سولرسسٹم کوٹیسٹ کرنے کے طریقہ کی وضاحت

سولرسیل کی ٹیسٹنگ

سولرسیل کا ٹیسٹ

ا۔ لیبارٹریوں میں ریسرچ کوالٹی اشورینس کے لیئے

۲۔ نئے خیالات اور پیداوار کے مقاصد کو بڑھانے کے لیئے کیا جاتا ہے۔

جدید تحقیق اور تجربات کے رزلٹ کو مستقبل میں اشیاء کو مزید بہتر بنانے کے لیئے استعمال کیا جاتا ہے۔سولرسیل کے ٹیسٹ عام طور پر مینوفیکچر، مینوفیکچرنگ کے دوران ہی کر لیتا ہے۔اگر تو رزلٹ اچھے ہوں تو اسی ڈیزائن اور فارمولا اور ٹیکنیک کو استعمال کر لیا جاتا ہے ورنہ مزید بہتری کے لئے دوبارہ کوشش کی جاتی ہے۔

سولرسیل کے لیئے کچھ ٹیسٹنگ سٹینڈرڈ بنائے گئے ہیں جن سے سولرسیل کی ایفی شینسی کا پتہ چلتا ہے۔

مارکیٹمیں سولر ریٹنگ اور ان کی ایفی شینسیکے لحاظ سے A کیٹیگری B کیٹیگری اور C کیٹیگری تک دستیاب ہیں۔سولرسیل کو ٹیسٹ کرنے کے لئے مندرجہ ذیل فیکٹر کو مدنظر رکھا جاتا ہے۔

i۔ہوا کا وزن 1.5 سپیکٹرم پر

سولرسیل کو ہوا کے ماس یا وزن 1.5 سپیکٹرم پر چیک کیا جاتا ہے جو کہ 0 ہونا چاہیے۔پریکٹیکل طور پر تو یہ ممکن نہیں ہوتا پھر بھی کوشش کی جاتی ہےاور ریڈنگ کو نوٹ کرلیا جاتا ہے۔

ii۔روشنی کی شدت

سولرسیل پر روشنی کی شدت 100mw/cm2 رکھی جاتی ہےاور رزلٹ نوٹ کیئے جاتے ہیں۔

iii۔سیل کا درجہ حرارت

سولرسیل کا درجہ حرارت 25 ڈگری سینٹی گریڈ پر رکھا جاتا ہے جو کہ 300k سے زیادہ نہیں ہونا چاہیےاوراس کے بعد ریڈنگ کو نوٹ کیا جاتا ہے۔

iv۔کمپنسیٹنگ پراب کا ایفیکٹ

کونیکٹنگ رزسٹینس جو وولٹیج یا کرنٹ دیتے ہوئے میٹر کی پرابز کے ساتھ منسلک ہوتی ہے کے اثر کو بھی مدنظر رکھا جاتا ہے۔

سولر پلیٹ کی ٹیسٹنگ

سولرسیل کی ٹیسٹنگ کے بعد ان سیل کو آپس میں سیریز اور پیرالل میں جوڑ کر سولر ماڈیول یا سولر پلیٹ بنالی جاتی ہے سولر ماڈیول میں سینکڑوں سولرسیل لگے ہوتے ہیں ان سیل کی ایفی شینسی اور ان کے سیریز اور پیرالل خصوصیات کو ٹیسٹ کرنے کے لئے مندرجہ ذیل فیکٹرز کو ٹیسٹ کیا جاتا ہے۔اگر سولر پلیٹ کے ٹیسٹ کے نتائج مطلوبہ رزلٹ کے مطابق ہوں تو کوالٹی اشورینس ڈیپارٹمنٹ اسے پاس کر دیتا ہےاور اگر نہ ہوتو اس ماڈیول پر دوبارہ پراسس کیا جاتا ہے تا کہ بہتر سے بہتر رزلٹ حاصل کیا جاسکیں۔

1 اوپن سرکٹ وولٹیج ٹیسٹ

سولر ماڈیول یا سولر پلیٹ پر سب سے پہلے کیا جانے والا ٹیسٹ اوپن سرکٹ وولٹیج ٹیسٹ کہلاتا ہے۔اوپن سرکٹ ٹیسٹ میں سولر پلیٹ کو لوڈ کے بغیر اس کے وولٹیج چیک کیے جاتے ہیں اور رزلٹ نوٹ کیے جاتے ہیں عام طور پر سولر پلیٹ 12V 24 وولٹ اور 48 وولٹ میں تیار کی جاتی ہیں۔

2 شارٹ سرکٹ رزسٹنس ٹیسٹ

اس ٹیسٹ میں سولر ماڈیول کے دونوں ٹرمینل مثبت اور منفی کو آپس میں جوڑ کر شارٹ سرکٹ کرنٹ کی ویلیو کو نوٹ کیا جاتا ہے شارٹ سرکٹ کی صورت میں سولر پلیٹ سے زیادہ سے زیادہ کرنٹ گزارتا ہے جبکہ اُس وقت رزسٹینس کی ویلیو صفر ہوتی ہے۔

3 maximum پاور آوٹ پٹ

اگر سولر پلیٹ کی شارٹ سرکٹ کرنٹ اور اوپن سرکٹ وولٹیج کو ضرب دی جائے تو اس سے ہمیں اُسکی میکسیمم آؤٹ پُٹ پاور حاصل ہوگی جسے نوٹ کرلیا جاتا ہے۔

* یاد رہے میکسیمم پاور معلوم کرتے وقت I-V کروسے کرنٹ اور وولٹیج کی میکسیمم ویلیو کو نوٹ کیا جاسکتا ہے۔

4 V max

وولٹیج کی وہ زیادہ سے زیادہ مقدار جس پر سولر پلیٹ میکسیمم پاور فراہم کرے max وولٹیج کہلاتے ہیں۔

ٹیسٹ کنڈیشن پر یہ ایک ایسی ریشو ہے جو میکسیمم آؤٹ پُٹ پاور کو لائٹ ریڈی ایشن اور پلیٹ کے رقبہ کو تقسیم کرنے سے حاصل ہوتی ہے کنورژن ایفی شینسی کہلاتی ہے۔

5 فِیل فیکٹر

ٹیسٹ کنڈیشن پر ایسی نسبت جو میکسیمم پاور کو اوپن سرکٹ وولٹیج اور شارٹ سرکٹ کرنٹ پر تقسیم کرنے سے حاصل ہوتی ہے فیل فیکٹر کہلاتی ہے ۔یاد رہے کہ سولر سیل کے Voc تین وولٹ سے 0.6 وولٹ تک ہو سکتے ہیں ۔ان ٹیسٹ کے علاوہ سولر ماڈیول کو ٹیسٹ کرنے کیلیئے سولر سیلز ڈائیوڈ کی خصوصیات اور سیلز کی ترتیب اور سیریز رزسٹینس ،شنٹ رزسٹینس کو بھی ٹیسٹ کیا جاتا ہے۔

بلاکنگ ڈائیوڈ کی ٹیسٹنگ

بلاکنگ ڈائیوڈ سولر پینل کے ٹرمینلز کے درمیان ریورس بائیسڈ لگایا جاتا ہے جس کا مقصد سولر سسٹم کے بیٹری کے ساتھ غلط پولیرٹی میں لگانے سے ہونے والے خطرات سے بچانا ہوتا ہے۔ بلاکنگ ڈائیوڈ کو پوزیٹو اور نیگیٹو ٹرمینلز پر لگایا جاتا ہے جو کہ ریورس بائیسڈ ہونے کی صورت میں کام کرتا ہے۔

بلاکنگ ڈائیوڈ سولر پینلز کی حفاظت کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔

Voc, Isc, VL

Voc

وہ زیادہ سے زیادہ وولٹیج ہوتے ہیں جو کہ ایک پینل سے حاصل ہوتے ہیں جب اس کے ساتھ کوئی لوڈ نہیں جوڑا جاتا اوپن سرکٹ وولٹیج کہلاتے ہیں۔اوپن سرکٹ وولٹیج کو Voc سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

VL

لوڈ وولٹیج سے مراد وہ زیادہ سے زیادہ وولٹیج ہوتے ہیں جو کہ ایک پینل سے حاصل ہوتے ہیں جب اس کے ساتھ لوڈ جوڑا جائے یا کسی سرکٹ میں لوڈ کی حالت میں پیمائش کیے جانے والے وولٹیج لوڈ وولٹیج کہلاتے ہیں۔لوڈ وولٹیج کو V_L سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

Isc

وہ زیادہ سے زیادہ کرنٹ جو شارٹ سرکٹ کی صورت میں پینل سے بہتی ہے شارٹ سرکٹ کرنٹ کہلاتی ہے۔اسے ISC سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

عام طور پر فیز اور نیوٹرل کے آپس میں ملنے سے شارٹ سرکٹ پیدا ہوتا ہے۔اگر فیز اور نیوٹرل کے لیئے استعمال کی جانے والی کیبلز کی انسولیشن خراب ہو جائے یا غلطی سے نیوٹرل اور فیز آپس میں مل جائیں تو زبردست شارٹ سرکٹ پیدا ہو جاتا ہے۔جس کے نتیجے میں وائرنگ میں سے بہت زیادہ کرنٹ بہے گا اور تاریں بہت گرم ہونگی اور اس طرح ان پر موجود انسولیشن پگھل جائے گی اور آگ لگنے کا احتمال ہوگا۔

4.4 ٹیسٹ کے نتائج کو سمجھنا

ڈرائینگ، خاکہ جات اور سرکٹ ڈایاگرام کو سمجھنا

اپنے خیالات، نظریات اور اصلاحات کو لکیروں کی مدد سے بیان کرنا ڈرائینگ کہلاتا ہے۔ڈرائینگ ایک ایسی جامع زبان ہے جس کو لفظوں کی ضرورت نہیں ہوتی یہ واقعات کو بیان کرنے میں کمال رکھتی ہے۔ایک صفحہ پر کسی واقعہ کی تفصیل، ڈرائینگ کی شکل میں پیش کی جا سکتی ہے جس کو لفظوں میں بیان کرنے کے لئے کئی اوراق بھی کم پڑ سکتے ہیں۔

سولر سسٹم میں استعمال ہونے والی ڈرائینگ زیادہ تر آٹو کیڈ ڈرائینگ ہوتی ہیں۔اس میں سولر ایرے کے کنکشن اور ترتیب کو دکھایا جاتا ہے۔ان ڈرائینگ سے سولر سسٹم کی اقسام کے بارے میں رہنمائی ملتی ہے۔

4.5 ٹربل شوٹنگ کے طریقہ کار اور نقائص کی نشاندہی کرنا

ٹربل شوٹنگ

الیکٹریکل سسٹم میں استعمال ہونے والے آلات میں آنے والے فالٹ کی صورت میں فالٹی حصوں کو ڈھونڈنا اور انہیں درست کرنا ٹربل شوٹنگ کہلاتا ہے۔

* ٹربل شوٹنگ الیکٹریکل سسٹم کی بحالی اور کارگردگی میں ریڈھ کی ہڈی کی مانند ہے۔

4.6 موٹر کو ٹیسٹ کرتے ہوئے مسائل کی لسٹ بنانا

وائنڈنگ انسولیشن کا نقص

الیکٹریکل سسٹم میں موٹر کو عام استعمال کیا جاتا ہے۔یہ گھروں، دفاتر اور فیکٹریوں میں استعمال ہونے والے آلات میں زیادہ تر استعمال ہوتی ہیں۔

موٹرز کو چلانے کے لیے موٹر کی سلاٹس میں وائنڈنگ کی جاتی ہے اور اگر یہ وائنڈنگ خراب ہو جائے یا اس کی انسولیشن خراب ہو جائے تو موٹریں کام نہیں کرتیں اور ان کو ہاتھ لگانے پر برقی جھٹکا بھی پڑ سکتا ہے۔اس سے سسٹم کی ایفی شینسی کم ہو جاتی ہے اور جانی مالی نقصان ہونے کا اندیشہ رہتا ہے۔

وائنڈنگ انسولیشن میں پیدا ہونے والے نقائص درج ذیل ہو سکتے ہیں۔

* موٹر کا شارٹ ہونا
* موٹر کی وائنڈنگ کا جزوی طور پر یا مکمل طور پر جل جانا۔
* موٹر کا اپنی کارکردگی کے مطابق کام نہ کرنا
* ہاتھ لگانے سے برقی جھٹکا کا احساس ہونا
* موٹر کا آن لوڈ کام نہ کرنا یا سٹارٹ نہ ہونا۔

بیرنگ کا نقص

بیرنگ ایک ایسا مکینیکل سٹرکچر ہے جس سے فرکشن کے بغیر گردشی حرکت کو ممکن بنایا جاتا ہے۔ بال بیرنگ کو آج کل زیادہ تر موٹروں وغیرہ میں استعمال کیا جاتا ہے۔ موٹر کے روٹر کو آزادنہ گردش اور فرکشن کے بغیر حرکت دینے کے لیئے بال بیرنگ کو استعمال کیا جاتا ہے اور اگر یہی بیرنگ خراب ہو جائے تو موٹر کو مندرجہ ذیل نقائص کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔

* موٹر کا سپلائی کے باوجود کام نہ کرنا
* موٹر کا اوورلوڈ ہوجانا
* موٹر کا درجہ حرارت بڑھ جانا
* موٹر کی وائنڈنگ کا جل جانا
* موٹر کا گھوں گھوں کی آوازیں دینا۔

کپلنگ کا نقص

دو گھومنے والی شافٹ یا ایکسیز کو آپس میں ملانے کے لیئے جس سٹرکچر کا استعمال کیا جاتا ہے اُسے کپلنگ کہتے ہیں۔ الیکٹریکل سسٹم میں موٹر کے روٹر کو کسی دوسرے شافٹ یا روٹر سے ملانے کا عمل کپلنگ کہلاتا ہے۔ کپلنگ کے خراب ہونے سے موٹر میں مندرجہ ذیل نقائص ہوسکتے ہیں جو مندرجہ ذیل ہیں۔

* موٹر کا اوورلوڈ ہونا۔
* موٹر کے روٹر اور سٹیٹر کا توازن خراب ہونا
* موٹر کے روٹر کا وائبریٹ کرنا
* موٹر کی سپیڈ کا کم ہوجانا۔
* موٹر سے آوازوں کا آنا۔
* روٹر کی شافٹ کا ٹیڑھا ہوجانا۔
* روٹر اور سٹیٹر کا آپس میں شارٹ ہوجانا۔

روٹر اور سٹیٹر کی وائبریشن کا نقص

ہم جانتے ہیں کہ روٹر اور سٹیٹر، موٹر کے دو حصے ہیں جو مناسب انداز میں ایک دوسرے کے ساتھ کام کرتے ہیں۔ روٹر، سٹیٹر کے اندر گھومتا ہے یعنی یہ گردشی حصہ ہے جبکہ سٹیٹر ساکن حصہ ہوتا ہے۔ روٹر اور سٹیٹر کی خرابی یا وائبریشن کی وجہ سے مندرجہ ذیل وجوہات کی بنا پر ہوسکتی ہے۔

* موٹر پر لوڈ زیادہ ڈالنے سے روٹر وائبریشن کرنے لگتا ہے۔
* کپلنگ کے ٹیڑھا ہونے پر بھی روٹر وائبریٹ ہونے لگتا ہے۔
* بیرنگ کے خراب ہونے سے۔

* روٹر کی شافٹ کے ٹیڑھا ہونے سے۔
* موٹر کی بنیاد کے ڈھیلہ ہونے سے۔

4.7 چارج کیپسٹر کو ڈسچارج کرنے کی وجوہات

ساکن چارج

ایسے چارج جو حرکت نہ کر سکتے ہوں ساکن چارج کہلاتے ہیں ساکن چارج بھی ایک خاص طاقت رکھتے ہیں جو الیکٹرک کرنٹ کے گزرنے کی وجہ بن سکتے ہیں۔ الیکٹریکل سسٹم میں کچھ آلات ان چارج کو اپنے اندر سٹور کر لیتے ہیں اگر سپلائی موجود نہ بھی ہو تو ان پرزہ جات میں چارج سٹور رہتا ہے اور انسانی ہاتھ لگنے پر اسے زوردار جھٹکا لگ سکتا ہے۔

چارج کو جمع کرنا

ساکن چارج، پلیٹ پر یا الیکٹروڈز پر جمع ہوتا رہتا ہے جس سے اس کی طاقت میں اضافہ ہوتا رہتا ہے۔ کیپسٹر اور انڈکٹر ایسے آلات ہے جن میں دھاتی پلیٹوں پر چارج جمع ہوتا رہتا ہے اور اس حد تک جمع ہو جاتا ہے کہ اگر اسے ڈسچارج نہ کیا جائے تو انسانی جان کو خطرہ بھی لاحق ہو سکتا ہے۔

* چارج دو مختلف پلیٹوں پر مثبت اور منفی چارج کی اٹریکشن کی وجہ سے جمع ہوتا ہے۔

ڈسچارج کا طریقہ کار

الیکٹریکل آلات میں موجود پرزہ جات کیونکہ چارج ہو جاتے ہیں اس لیے اگر انہیں مناسب طریقہ سے ڈسچارج نہ کیا جائے تو جانی اور مالی نقصان ہو سکتا ہے ۔

چارج شدہ آلات کو ڈسچارج کرنے کے لئے انہیں آپس میں شارٹ کر دیا جاتا ہے جس سے سپارکنگ پیدا ہوتی ہے جو آگ لگنے کی وجہ بن سکتی ہے اس لئے چارج شدہ آلات کو ڈسچارج کرنے کے لئے ان آلات کو چارج کے مطابق ہائی رزسٹنس کے ساتھ ڈسچارج کیا جائے اور تسلی کر لی جائے کہ چارج مکمل طور پر ختم ہو چکا ہے اور وولٹ میٹر پر 0 ریڈنگ ظاہر ہو رہی ہے۔ آلات پر کام کرتے ہوئے یا مرمت کی غرض سے جب بھی آلات پر کام کیا جائے تو کام شروع کرنے سے پہلے انہیں اچھی طرح ڈسچارج کر لیا جائے تاکہ حادثے سے بچا جا سکے۔

انفرادی یا گروپ کی سرگرمی

وضاحت: انسٹرکٹر کلاس کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کر کے کسی مخصوص علمی یا عملی مسئلہ کی وضاحت کرے۔ اور ہر گروپ اس مسئلہ کا اپنا اپنا حل پیش کریں۔

عملی کام کی وضاحت۔ خراب موٹر میں موجود ظاہری نقائص کی نشاندہی کریں۔
انفرادی/ گروپ کا نتیجہ / پیش کش

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ روٹین ٹیسٹ اور ٹائپ ٹیسٹ میں فرق بیان کریں؟

خلاصہ

☆ الیکٹریکل سسٹم میں کام کرتے ہوئے نقصانات کا ہو جانا عام سی بات سمجھی جاتی ہے ان نقصانات کو وقت پر ٹھیک کر کیا جائے تو جانی اور مالی دونوں خطرات سے بچا جا سکتا ہے خرابیوں کی نشاندہی ظاہری جانچ پڑتال کے ذریعے بھی کر لی جاتی ہے اور بعض اوقات ٹیکنیکل انسپکشن کے ذریعے کی جاتی ہے۔

☆ جو بھی تیار چیز ہو اس کی اچھی طرح سے جانچ پڑتال کر لینی چاہئے کہ اس میں دراڑیں نہ ہوں اور وہ درجہ حرارت کو برداشت کر سکیں اور مناسب کام کر سکیں جس کے لئے انھیں بنایا گیا ہے۔

☆ الیکٹریکل سٹینڈرڈ سپیسی فکیشنز کے مطابق جو کوئی الیکٹریکل مشینری تیار کی جائے یا مرمت کی جائے گی تو اس کی کارکردگی کو ٹیسٹ کیا جائے۔ مشینری بنانے والی کمپنی خود اپنی مشینری کو ٹیسٹ کرتی ہے اسے روٹین ٹیسٹ کہتے ہیں۔ بعض اوقات خریدنے والے ادارے یعنی پر چیزز، سیمپلنگ کے طور پر کچھ ٹیسٹ کرتے ہیں انہیں ٹائپ ٹیسٹ کہتے ہیں۔ اسی طرح سولر سیل کی بھی ٹیسٹنگ کی جاتی ہے۔

خودکوآزمائیں

سوالات کے مختصر جواب دیں۔

سوال نمبر1 ظاہری انسپکشن کا مقصد بیان کریں؟	
سوال نمبر2 اوپن سرکٹ وولٹیج ٹیسٹ اور شارٹ سرکٹ کرنٹ ٹیسٹ میں کیا فرق ہے؟	
سوال نمبر3 ٹربل شوٹنگ کی تعریف کریں؟	
سوال نمبر4 کپلنگ میں نقص کے نقصانات بتائیں؟	
سوال نمبر5 ساکن چارج کی تعریف کریں؟	

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 5
فالٹ کو دور کرنا

اس لرننگ یونٹ میں نقص کو دور کرنے کے طریقہ کار، آلات کی ڈایا گرام، ڈرائینگ، خاکہ جات اور سرکٹس کے بارے میں معلومات فراہم کی جائیں گی جبکہ فالٹس کو ٹھیک کرنے اور ان کی وجہ تلاش کرنے کے طریقے سکھائے جائیں گے۔

5.1 مرمت اور تبدیل کیے جانے والے حصوں کی نشاندہی

اشیاء کا علم، ڈرائینگ، خاکہ جات اور سرکٹ ڈایا گرام کو سمجھنا

مرمت کی جانے والی اشیاء کی سرکٹ ڈایا گرام ہونا بہت ضروری ہوتا ہے۔ اگر الیکٹریشن کے پاس مرمت کی جانے والی اشیاء کی ڈایا گرام، ڈرائینگ اور لے آؤٹ وغیرہ موجود ہوں تو آلات میں پائے جانے فالٹس کو تلاش کرنے اور انہیں درست کرنے میں آسانی ہو جاتی ہے اور اس طرح وقت کا ضیاع نہیں ہوتا۔

* ایک اچھے کاریگر کو آلات کے بارے میں مناسب علم کا ہونا، آلات کی سرکٹ ڈایا گرام کا سمجھنا اور اسے بنانا لازمی طور پر آنا چاہیے تاکہ بہتر سے بہتر نتائج حاصل کئے جائیں اور گاہک کو بھی مطمئن کیا جا سکے۔

5.2 روٹین کے ٹیسٹ

اشیاء کا علم اور آلات کی ٹیسٹنگ کا طریقہ کار

سٹینڈرڈ سپیسی فکیشنز کے مطابق جو کوئی الیکٹریکل مشینری تیار کی جائے یا مرمت کی جائے تو اس کی کارکردگی کا ٹیسٹ کیا جائے۔ مشینری بنانے والی کمپنی خود اپنی مشینری کو ٹیسٹ کرتی ہے جسے روٹین ٹیسٹ کہتے ہیں لیکن بعض اوقات خریدنے والے ادارے یعنی پرچیزز بھی سیمپلنگ کے طور پر کچھ ٹیسٹ کرتے ہیں جنہیں ٹائپ ٹیسٹ کہتے ہیں۔ لہٰذا موٹروں کی ٹیسٹنگ کو دو گروپوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ دونوں میں کچھ ٹیسٹ مشترکہ ہیں لیکن پھر بھی نام مختلف ہیں۔

1۔ روٹین ٹیسٹ

کسی انڈسٹری میں تیار ہونے والی موٹروں کے معیار کو برقرار رکھنے کیلئے کچھ ٹیسٹ کیے جاتے ہیں تاکہ فالٹ یا کمی بیشی کو دور کیا جا سکے۔ مینوفیکچرر کمپنی کی طرف سے مخصوص وقفوں پر موٹر کی کارکردگی اور ورکنگ لائف کو ٹیسٹ کرنے کے لئے جو ٹیسٹ لیے جاتے ہیں ان کو روٹین ٹیسٹ کہتے ہیں۔ جو درج ذیل ہیں۔

1۔ انسولیشن رزسٹنس ٹیسٹ
2۔ ہائی وولٹیج ٹیسٹ
3۔ ٹمپریچر رائز ٹیسٹ
4۔ لیکیج کرنٹ ٹیسٹ
5۔ اوورلوڈ یا ٹارق ٹیسٹ

2۔ ٹائپ ٹیسٹ

یہ ایسے ٹیسٹ ہیں جو کہ کوئی خریدار موٹر کے ڈیزائن کو پرکھنے کے لیے کرتا ہے۔ عام طور پر خریدار موٹر کے استعمال میں پیش آنے والے نقائص کی بناء پر چند سٹینڈرڈ مینوفیکچرز کے سامنے رکھتے ہیں اور خریدار معاہدہ کے مطابق کسی ایک لاٹ یا متعدد لاٹوں یا چند موٹروں پر ڈیزائن کو پرکھنے کے لیے مخصوص ٹیسٹ کرتے ہیں جنہیں ٹائپ ٹیسٹ کہتے ہیں جو درج ذیل ہیں۔

1۔ سلپ رنگز موٹر پر سٹیٹر اور روٹر کے درمیان رزسٹینس ماپنے کے لئے ٹیسٹ یعنی سٹیٹر روٹر رزسٹنس ٹیسٹ

2۔ اوپن سرکٹ وولٹیج ریشو ٹیسٹ
3۔ نولوڈ ٹیسٹ
4۔ لاکڈ روٹر ٹیسٹ
5۔ فل لوڈ ٹیسٹ
6۔ ٹمپریچر رائز ٹیسٹ
7۔ لمحاتی اوورلوڈ ٹیسٹ
8۔ انسولیشن رزسٹنس ٹیسٹ
9۔ ہائی وولٹیج ٹیسٹ
10۔ اوور سپیڈ ٹیسٹ
11۔ نمی جذب کرنے کا ٹیسٹ

5.3 شارٹ سرکٹ اور لیکیج کرنٹ کی وجہ بیان کریں

نیوٹرل اور فیز کا ٹوٹنا

کسی بیرونی یا میکانی دباؤ یا کھنچاؤ کی وجہ سے فیز اور نیوٹرل کی وائر یا کیبلز اکثر اوقات ٹوٹ جاتی ہیں۔ فیز اور نیوٹرل کیبلز درجہ حرارت کے بڑھنے کی وجہ سے یا اوورلوڈ ہونے کی وجہ سے بھی ٹوٹ جاتی ہیں یا اگر کیبلز کی کپیسٹی اور ریٹنگ سے زیادہ کرنٹ اور وولٹیج گزارے جائیں تو بھی فیز اور نیوٹرل کی کیبلز ٹوٹ جاتی ہیں جو کہ شارٹ سرکٹ کا باعث بنتی ہیں اور بعض حالات میں سرکٹ میں آگ لگنے کی وجہ بھی بن سکتی ہیں۔ جس سے جانی اور مالی دونوں طرح کے نقصان ہو سکتے ہیں۔

فیز اور نیوٹرل میں شارٹ سرکٹ ہونا

کسی الیکٹریکل سسٹم میں اگر نیوٹرل وائر، فیز وائر کے ساتھ مل جائے تو اسے نیوٹرل فیز فالٹ کہتے ہیں۔ اس کو شارٹ سرکٹ بھی کہا جاتا ہے جو الیکٹریکل سسٹم میں خرابی اور اَن بیلنس ہونے کا باعث بنتا ہے۔ اس سے بعض اوقات آگ لگنے کا خدشہ بھی ہوتا ہے۔ فیز اور نیوٹرل، کے فیل ہونے کی صورت میں یا غلطی سے آپس میں شارٹ ہو جائیں تو زبردست شارٹ سرکٹ ہوگا جس سے انسانی جان بھی ضائع ہو سکتی ہے۔

کیبلز کی انسولیشن کا ٹوٹنا

الیکٹریکل سسٹم میں کیبلز کا استعمال عام ہے جو الیکٹریکل انرجی کو سرکٹ میں لانے اور لے جانے کا کام کرتی ہیں۔ کیبلز کی انسولیشن، فیز اور نیوٹرل کنڈکٹر پر حفاظت کے لیے استعمال کی جاتی ہے اور اگر کیبلز کی انسولیشن کسی وجہ سے ٹوٹ جائے تو یہ شارٹ سرکٹ کا باعث بن سکتی ہے۔ کیبلز کی انسولیشن مندرجہ ذیل عوامل کی وجہ سے ٹوٹ سکتی ہے۔

☆ درجہ حرارت کے بڑھنے کی وجہ سے

☆ بیرونی یا میکانی دباؤ یا کھنچاؤ کی وجہ سے

☆ ریٹنگ سے زیادہ کرنٹ اور وولٹیج گزارنے سے

☆ اوورلوڈ ہونے کی وجہ سے

☆ شارٹ سرکٹ کی وجہ سے

درجہ حرارت کا اثر

الیکٹریکل سسٹم میں استعمال ہونے والی کیبلز کو مناسب درجہ حرارت پر استعمال کیا جاتا ہے۔

کیبلز کا سائز معلوم کرتے وقت ٹمپریچر کا بھی خیال رکھا جاتا ہے کیونکہ ہم جانتے ہیں کہ ٹمپریچر کے بڑھنے سے انسولیشن کی رزسٹینس کم ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے کیبلز میں سے زیادہ کرنٹ فلو کرتا ہے جو کہ کیبلز کی انسولیشن فیل کرنے کا باعث بن سکتا ہے اور اس سے شارٹ سرکٹ بھی ہو سکتا ہے اور تمام تر وائرنگ میں آگ لگ سکتی ہے۔ الیکٹریکل سسٹم میں ستعمال ہونے والی کیبلز کو مناسب ٹمپریچر یا درجہ حرارت پر ہی استعمال کیا جانا چاہیے تاکہ سسٹم کی کارکردگی بہتر رہے۔

ناقص کیبلز مٹیریل

الیکٹریکل سسٹم میں کیبلز اور دوسرے تمام آلات جو استعمال کیے جاتے ہیں مناسب کوالٹی کے ہونے چاہئیں۔ اگر لو کوالٹی مٹیریل یا کیبلز استعمال کی جائیں تو وہ سسٹم کے نارمل حالات میں چلنے اور آلات کی حفاظت کیلئے غیر موثر ہوتے ہیں۔ لہٰذا کیبلز چاہے تھری فیز سسٹم میں استعمال کی جائیں یا سنگل فیز سپلائی میں انہیں مناسب سائز اور کوالٹی کا ہی ہونا چاہیے۔

لو کوالٹی کیبل کے اثرات۔

1۔ کنڈکٹر کا ٹوٹ جانا لو کوالٹی کیبلز میں سے اگر زیاوہ کرنٹ گزاری جائے تو کنڈکٹر اندر سے ٹوٹ جاتا ہے جس سے سسٹم بحال نہیں رہتا

2۔ کیبلز کے ٹمپریچر کا بڑھ جانا۔

3۔ کیبلز کی انسولیشن کا فیل ہو جانا۔

4۔ شارٹ سرکٹ کی وجہ بننا۔

5۔ وولٹیج ڈراپ کا بڑھ جانا۔

6۔ آگ وغیرہ کا خطرہ ہونا

ناآگاہی

الیکٹریکل سسٹم میں ذرا سی غلطی انسانی جان کے ضیاع کا باعث بن سکتی ہے الیکٹریکل آلات کو استعمال کرتے ہوئے مناسب جان کاری کا ہونا ضروری ہے اگر کسی مشین یا آلات کے بارے میں علم نہ ہو تو اس کو ہرگز نہ چلایا جائے۔

ذرا سی غلطی فیز اور نیوٹرل کو آپس میں شارٹ کرنے سے شارٹ سرکٹ کا سبب بن سکتی ہے جس سے پورا الیکٹریکل سسٹم، آلات اور وائرنگ کے جل جانے کا بھی اندیشہ ہوتا ہے لہٰذا مناسب جان کاری کے بغیر الیکٹریکل سسٹم سے دور رہنا بہتر ہے۔

5.4 نقائص ڈھونڈنے کے طریقوں کی نشاندہی

ظاہری معائنہ

کسی بھی آلات کو چیک کرنے کیلئے سب سے پہلا کام اُسے ظاہری طور پر دیکھنا ہوتا ہے جو ظاہری معائنہ کہلاتا ہے۔آلات میں خرابی اور وجوہات کو بعض اوقات ظاہری طور پر بھی پہچان لیا جاتا ہے اور اکثر اوقات اُسے کھولنے کے بعد الیکٹریکل پیرامیٹر کو چیک کر کے آلات کی خرابی یا درستگی کا اندازہ لگایا جاتا ہے۔

آلات کے ظاہری معائنہ سے مراد

1۔ شکل، سائز اور رنگ کا معائنہ کرنا۔
2۔ ہارڈ میٹیریل کی سطح پر مشاہدہ سے کریکس یا دراڑوں کا پتہ لگانا
3۔ درجہ حرارت کو نوٹ کرنا
4۔ کنکشن کی ترتیب کو ظاہری معائنہ میں نوٹ کرنا
5۔ آلات میں موجود حصوں کی کوالٹی اور حالت کا اندازہ لگانا
6۔ ریڈنگز دیکھنا
7۔ وائنڈنگ یا وائرنگ کی تار کے جلنے کی بو کو محسوس کر کے وائنڈنگ یا وائرنگ کے جلنے کا اندازہ لگانا ہے

ٹیکنیکل معائنہ

ظاہری معائنہ کے بعد آلات کا ٹیکنیکل معائنہ کیا جاتا ہے تاکہ آلات میں موجود فالٹ کا پتا چلایا جا سکے ٹیکنیکل فالٹ کو تلاش کرنے کیلئے آلات کا ٹیکنیکل معائنہ کیا جاتا ہے ٹیکنیکل معائنہ میں مختلف ٹیکنیکل ٹیسٹ کیے جاتے ہیں اور الیکٹریکل پیرامیٹرز کو چیک کیا جاتا ہے کہ وہ مطلوبہ سٹینڈرڈز کے مطابق ہیں یا نہیں۔

ذیل میں مندرجہ ذیل ٹیکنیکل معائنہ سے حاصل ہونے والے نتائج کو بتایا جا رہا ہے۔

ٹیکنیکل معائنہ میں الیکٹریکل اور مکینیکل پیرامیٹرز کو چیک کیا جاتا ہے مثلاً کرنٹ، وولٹیج، رزسٹینس، اوپن سرکٹ وولٹیج شارٹ سرکٹ کرنٹ، لوڈ کرنٹ، وائبریشن فالٹ، بیرنگ فالٹ، ٹائیٹنس فالٹ، نٹ اور بولٹ کے ڈھیلے ہونے کا فالٹ اور ان کی وجوہات وغیرہ کو چیک کیا جاتا ہے اکثر اوقات کام کرنے کے دوران یا کافی عرصہ سے استعمال ہونے کے بعد آلات کی ریٹنگ جیسا کہ کرنٹ، وولٹیج اور دوسرے پیرامیٹرز آلات کی اصل ریٹنگ کے مطابق نہیں رہتے یا ان کی پرفارمنس کم ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے لاسیز کا سامنا کرنا پڑتا ہے اور سسٹم کی ایفی شینسی بھی متاثر ہوتی ہے لہٰذا آلات کو مناسب ریٹنگ اور مطلوبہ رزلٹ پر چلانے کے لئے ان آلات کی گاہے بگاہے انسپکشن کی جاتی ہے اور ان تمام الیکٹریکل اور مکینیکل پیرامیٹرز کی ریڈنگ کو نوٹ کر لیا جاتا ہے۔اگر آلات کی پرفارمینس سیٹ کیے گئے سٹینڈرز کے مطابق نہ ہو یا کم ہو تو پرفارمینس کو بہتر بنانے کے لیے ان آلات کو تبدیل کر دیا جاتا ہے اور ان کی جگہ نئے آلات انسٹال کیے جاتے ہیں تاکہ سسٹم کی ایفی شینسی کو بہتر سے بہتر بنایا جا سکے۔

ٹربل شوٹنگ

ٹربل شوٹنگ کسی برقی آلے میں پیدا ہونے والے خرابی کو تلاش کرنا، اس کی وجہ جاننا اور اسے ٹھیک کرنا ٹربل شوٹنگ کے زمرہ میں آتا ہے مثال کے طور پر اگر کسی جگہ موٹر اچانک چلتے چلتے بند ہو جائے تو اس کی ٹربل شوٹنگ مندرجہ ذیل ہو گی۔

۱۔ برقی سپلائی کے نہ ہونے پر موٹر بند ہو سکتی ہے۔ برقی سپلائی چیک کریں۔

۲۔ موٹر کی پاور کیبل جل گئی ہے۔ موٹر کے اوور لوڈ ہونے کی وجہ سے جلی ہے۔ موٹر کی پاور کیبل کو تبدیل کر دیا جائے اور لوڈ کے مطابق پاور کیبل کو استعمال کیا جائے۔

۳۔ آن آف سوئچ خراب ہو گیا ہو گا۔ اسے چیک کریں اور خرابی کی صورت میں تبدیل کریں۔

۴۔ بار بار استعمال ہونے کی وجہ سے سوئچ کے ٹرمینل ڈھیلے ہو گئے ہیں۔ ٹرمینل کو چیک کیا جائے اور تبدیل کر دیا جائے اور موٹر کی ریٹنگ کے مطابق سوئچ کا استعمال کیا جائے۔

موٹر کے کنکشن پر سپارکنگ کا ہونا

لو کوالٹی کیبلز کے استعمال سے، موٹر کے اوور لوڈ ہونے کی صورت میں، جوائنٹ کے ڈھیلا ہونے کی صورت میں کنکشن یا جوائنٹ پر سپارکنگ ہوتی ہے۔ اچھی کوالٹی کی کیبلز کو استعمال کریں۔ کنکشن کو مضبوطی سے ٹائٹ کریں اور موٹر کو اوور لوڈ نہ ہونے دیں۔

موٹر سپلائی ہونے کے باوجود کام نہیں کرتی۔

کپیسٹرز شارٹ ہو سکتے ہیں کپیسٹر اوپن سرکٹ ہو سکتا ہے بیرنگ خراب ہو سکتے ہیں وائنڈنگ کے کچھ کوائلز جل سکتے ہیں۔

۱۔ کپیسٹر استعمال کے بعد آہستہ آہستہ کمزور ہوتے جاتے ہیں لہٰذا کپیسٹرز کو چیک کریں اگر کپیسٹر خراب ہو تو اسے بدل دیں۔

۲۔ بیرنگ استعمال کے بعد آہستہ آہستہ گھس جاتے ہیں اور مٹی اور گرد و غبار بیرنگ میں پھنس جاتے ہیں جس سے بیرنگ جام ہو جاتے ہیں اور سپلائی کے باوجود کام نہیں کرتے لہٰذا بیرنگ کو تبدیل کر دینا چاہیے۔

واشنگ مشین کو آن کر دیا جائے اور وہ نہ چلے تو اسکی ٹربل شوٹنگ مندرجہ ذیل ہوگی۔

i۔ برقی سپلائی کو چیک کریں۔ میٹر سے واپڈا کی فیز لائن کو چیک کریں اگر کیبلز میں کوئی مسئلہ ہو یا خرابی ہو تو کیبلز کو تبدیل کر دیں۔

ii۔ ٹو پن پلگ کھول کر چیک کریں اگر کاربن وغیرہ ہے تو اسے صاف کریں یا اگر ٹو پن کے کنکشن کسی کھنچاؤ کی وجہ سے ڈھیلے ہو گئے ہیں یا اتر گئے ہیں تو انہیں اچھے طریقے سے ٹائٹ کریں۔

iii۔ فلیکسیبل تار کو AVO میٹر یا ٹیسٹنگ بورڈ سے چیک کریں اگر وہ کسی جگہ سے بریک ہے یا جل گئی ہے تو اسے تبدیل کر دیں۔

iv۔ واشنگ مشین کے ٹرمینل باکس کو کھول کر چیک کریں۔ واشنگ مشین کے کنکشن اوورلوڈ کی وجہ سے جل تو نہیں گئے اگر ایسا ہو تو مشین پر لوڈ کم کریں اور کنکشن کو دوبارہ کر دیں۔

v۔ موٹر کا کپیسٹر خراب ہے۔اسے چیک کریں۔

کپیسٹر استعمال کے بعد آہستہ آہستہ کمزور ہوتے جاتے ہیں لہٰذا کپیسٹر ز کو چیک کریں اگر کپیسٹر خراب ہو تو اسے بدل دیں۔

vi۔ بیرنگ استعمال کے بعد آہستہ آہستہ گھس جاتے ہیں اور مٹی اور گرد وغبار بیرنگ میں پھنس جاتے ہیں جس سے بیرنگ جام ہو جاتے ہیں اور سپلائی کے باوجود کام نہیں کرتے لہٰذا بیرنگ کو تبدیل کر دینا چاہیے۔

vii۔ ڈرین یا پائپ کی لیکیج بھی موٹر کے جلنے کا باعث بنتی ہے ڈرین پائپ کی تبدیلی یا مرمت سے لیکیج کو دور کیا جا سکتا ہے۔

viii۔ اگر لیکیج ، اوورلوڈ یا بیرنگ کے جام ہونے کی صورت میں موٹر کی وائنڈنگ جل جائے تو اسے مرمت کے لیے ورک شاپ بجھوا دیں۔

استری کے نقائص اوران کا اعلاج

نقائص

☆ استری بالکل گرم نہیں ہوتی۔
☆ استری کوساکٹ میں لگانے سے فیوز پگل جاتا ہے۔
☆ استری کوچھونے سے بجلی کا جھٹکا لگتا ہے۔
☆ استری کاانڈیکیٹرلیمپ نہیں جلتا۔
☆ استری کاانڈیکیٹرآن ہوتا ہے لیکن استری گرم نہیں ہوتی۔
☆ استری گرم تو ہوتی ہے لیکن صحیح مقدار میں گرم نہیں ہوتی۔

اسباب یاوجوہات نمبر1

☆ سپلائی بند ہوگئی ہوگی۔
☆ فیوز پگل گیا ہوگا۔
☆ استری کے پلگ کی تارٹوٹ گئی ہوگی۔
☆ سوئچ خراب ہوگیا ہوگا۔
☆ کنکشن ڈھیلا ہوگا۔

علاج نمبر1

☆ آلات سپلائی کوٹیسٹ لیمپ سے چیک کریں۔
☆ فیوزکودیکھیں اگرفیوز جل گیا ہوتومناسب ریٹنگ کا نیافیوز لگادیں۔
☆ پلگ کوچیک کریں اگرنقص ہوتودورکردیں۔
☆ ٹیسٹ لیمپ کوسوئچ سے چیک کریں سوئچ خراب ہوتوبدل دیں۔
☆ تاروں کوباری باری ٹیسٹ لیمپ سے چیک کریں۔اگرکوئی کنکشن ڈھیلا ہوتواسے ٹائٹ کردیں۔
☆ اگرباقی سب کچھ ٹھیک ہے تواستری کے بالائی ڈھکنے کواتارکرایلمنٹ کوٹیسٹ لیمپ لگاکرچیک کریں اگراس میں اوپن سرکٹ ہوتواس اُسی پاورکانیاایلیمنٹ لگادیں۔
☆ استری کوکھولیں اورتھرموسٹیٹ کے سروں کوشارٹ کردیں۔استری کوفٹ کردیں اورسپلائی سے لگائیں استری گرم ہونے لگےتوتھرموسٹیٹ میں ہی نقص موجود ہے۔
☆ تھرموسٹیٹ کےکونٹیکٹس کا جائزہ لیں اگروہ گندے یابدشکل ہوگئے ہوں یاان پرگڑھے پڑگئے ہوں توانہیں بھاری ریگ مار سے صاف کریں۔

اسباب یا وجوہات نمبر 2

- ☆ فیوز تار باریک ہوگی۔
- ☆ استری کے پلگ میں تاریں آپس میں ملی ہوں گی۔
- ☆ استری کے ٹرمینل پر شارٹ سرکٹ ہوگا۔

علاج نمبر 2

- ☆ استری کو دوبارہ فٹ کر کے سپلائی سے لگا دیں اگر کام کرے تو درست ورنہ تھرموسٹیٹ بدل دیں۔
- ☆ فیوز موٹی تار کا لگایا جائے۔
- ☆ استری کے پلگ کو چیک کیا جائے اور نقص کو دور کیا جائے۔
- ☆ سپلائی تاروں کو علیحدہ کردیں یا تاروں کو تبدیل کردیں۔
- ☆ استری کا کور کھول کر ٹرمینلز کو چیک کریں لیک دار تار سے انسولیشن اترنے پر ٹرمینل شارٹ تو نہیں ہو رہے۔

اسباب اور وجوہات نمبر 3

- ☆ سپلائی تار ننگی ہوکر استری کی باڈی کے ساتھ چھو رہی ہے۔
- ☆ استری کا کوئی ٹرمینل باڈی کے ساتھ چھو رہا ہے۔
- ☆ ایلیمنٹ کا ابرق جل گیا ہوگا اور ایلیمنٹ کی تار ننگی ہوکر استری کی باڈی کے ساتھ لگ گئی ہوگی۔

علاج نمبر 3

- ☆ سپلائی کی تاروں کو اچھی طرح دیکھیں تار خراب ہو تو تار تبدیل کردی جائے۔ استری کے ٹرمینل کو چیک کریں اگر باڈی کے ساتھ لگیں تو ان کے درمیان ابرق وغیرہ رکھ کر انسولیٹ کردیں۔
- ☆ ایلیمنٹ کے اوپر اور نیچے ابرق کی پلیٹ رکھ دیں اگر ابرق زیادہ خراب ہو تو ایلیمنٹ تبدیل کردیں۔

اسباب اور وجوہات نمبر 4

- ☆ بلب کے سلسلہ وار لگی ہوئی مزاحمت ٹوٹ گئی ہوگی یا خراب ہوگئی ہوگی۔
- ☆ بلب کی تاروں کا کنکشن ٹوٹ گیا ہوگا۔
- ☆ بلب فیوز ہوگیا ہوگا۔

علاج نمبر 4

- ☆ مزاحمت کی اوہم میٹر سے پڑتال کریں اگر مزاحمت لامتناہی ہو تو اسے بدل دیں۔
- ☆ ڈھکنا کھول کر دیکھیں۔ بلب کی تاریں اگر ڈھیلی ہوں یا ٹوٹ گئی ہوں تو اُن کو اچھی طرح لگا دیں۔
- ☆ بلب کا بغور جائزہ لیں ٹیسٹ لیمپ سے اس کا تسلسل نہ ہو تو بلب بدل دیں۔

انفرادی یا گروپ کی سرگرمی

وضاحت: انسٹرکٹر کلاس کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کر کے کسی مخصوص علمی یا عملی مسئلہ کی وضاحت کرے۔اور ہر گروپ اس مسئلہ کا اپنا اپنا حل پیش کریں۔

عملی کام کی وضاحت۔ مختلف قسم کی گھریلو اشیاء مثلاً استری، موٹر، واشنگ مشین اور گھریلو سپلائی کی وائرنگ کو لیکیج کرنٹ کیلئے ٹیسٹ کرنا
انفرادی/ گروپ کا نتیجہ / پیش کش

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ نقائص ڈھونڈنے کے مختلف طریقے کیا ہیں بیان کریں۔

خلاصہ

☆ مرمت کی جانے والی اشیاء کی سرکٹ ڈایا گرام کا ہونا بہت ضروری ہوتا ہے اگر الیکٹریشن کے پاس مرمت کی جانے والی اشیاء کی ڈایا گرام، ڈرائینگ اور لے آؤٹ وغیرہ دستیاب ہوتو مرمت اور نقص کو تلاش کرنے میں آسانی ہو جاتی ہے۔ جس سے وقت کا ضیاع نہیں ہوتا۔ آلات میں موجود فالٹ کو آسانی سے تلاش کیا جاسکتا ہے اور مرمت کیا جاسکتا ہے

☆ شارٹ سرکٹ اور لیکیج کرنٹ، فیز اور نیوٹرل میں شارٹ سرکٹ ہونا کیبلز کی انسولیشن کے ٹوٹنے، درجہ حرارت کے اثر، ناقص کیبل مٹیریل میں سے کسی بھی وجہ سے ہوسکتا ہے۔

خودکوآزمائیں

سوالات کے مختصر جواب دیں۔

سوال نمبر1 شارٹ سرکٹ اور لیکیج کرنٹ کی وجہ بیان کریں؟	
سوال نمبر2 فالٹ کی تعریف کریں؟	
سوال نمبر3 ظاہری معائنہ اور ٹیکنیکل معائنہ میں کیا فرق ہے؟	
سوال نمبر4 ٹربل شوٹنگ کی اہمیت بتائیں؟	
سوال نمبر5 شارٹ سرکٹ کرنٹ سے کیا مراد ہے؟	

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 6

کام کیلئے تیار ہونا اور منصوبہ بندی کرنا

اس لرننگ یونٹ میں منصوبہ بندی اور منصوبہ بندی سے منسلک حفاظتی تدابیر، اشکال اور سٹینڈرڈز وغیرہ کا علم سکھایا جائے گا اور تمام تر حفاظتی لوازمات اور خطرات کی نشاندہی کے بارے میں بتایا جائے گا۔مزید یہ کہ الیکٹریکل اوزار و آلات اور ان کی درستگی کے متعلق بھی معلومات فراہم کی جائیں گی۔

6.1 مینٹیننس کیلئے حفاظتی اقدام اور انکے لیے ضروری ہدایات

حفاظت کی ضرورت، خطرات کی نشاندہی، مناسب اقدام

مرمت کا کام کرتے وقت حفاظتی تدابیر

صنعتی اور سائنسی ترقی انسانی زندگی کے لیے آسائشوں کے ساتھ بے شمار مسائل کا پیش خیمہ بھی ہے مثلاً ورکشاپ میں حادثات، ماحولیاتی آلودگی اور شور شرابہ وغیرہ۔ چونکہ ارتقائی منازل طے کرنے کے لیے صنعتی اور سائنسی ترقی کا ہونا اشد ضروری ہے۔کوئی بھی صنعتی کام کرنے کے لیے یا انسانی زندگی کو ضائع ہونے سے بچانے کے لیے ورکشاپ میں کام سے متعلقہ آدمی یا کاریگر کا ماہر ہونا اور اسکا حفاظتی اقدامات کو اپنانا اور سمجھنا اشد ضروری ہے۔اس طرح انسانی زندگی کو ضائع ہونے سے کافی حد تک بچایا جا سکتا ہے اور حادثات کو روکا بھی جا سکتا ہے۔

حادثات کے لیے ممکنہ اسباب مندرجہ ذیل ہو سکتے ہیں

1۔ حفاظتی اقدامات کا نا مناسب لحاظ۔
2۔ مشینوں کا غیر محفوظ طور پر اور غیر محفوظ جگہ پر چلنا۔
3۔ کام سے متعلقہ اوزاروں کا غیر مناسب استعمال۔
4۔ غیر محفوظ حالات اور لباس۔
5۔ غیر مناسب روشنی۔
6۔ ہوا کی غیر مناسب گردش یا وینٹی لیشن۔
7۔ آپریٹر کا کم علم ہونا۔
8۔ آپریٹر کا باتوں کی وجہ سے یا سوچوں کی وجہ سے غیر حاضر ہونا۔

اگر ورکشاپ یا کسی بھی کام کی جگہ پر کام کرنے والے اور کروانے والے بالترتیب، حفاظتی پالیسیوں اور حفاظتی شعار پر عمل پیرا ہونا شروع کر دیں تو حادثات اور جانی نقصان میں نمایاں حد تک کمی ہو سکتی ہے۔

حفاظتی تدابیر فیکٹریوں میں اس لیے اپنائے جاتے ہیں کہ کام کرنے کیلئے صحت مندانہ، موثر، قابل اعتماد اور محفوظ حالات پیدا کئے جاسکیں۔ حفاظتی تدابیر پر عمل کرکے حادثات سے بچا جاسکتا ہے۔ اس سے فیکٹری کے ماحول پر بہت اچھا اثر پڑتا ہے اور فیکٹری کی پیداوار میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔

الیکٹریکل مرمتی شاپ میں الیکٹریکل، مکینیکل، کیمیکل اور آگ کے حادثات ہو سکتے ہیں اس لیے حفاظتی تدابیر ایسی ہونی چاہئیں کہ ان تمام خطرات سے محفوظ رہا جاسکے۔ کسی الیکٹریکل مرمتی شاپ میں مندرجہ ذیل حفاظتی تدابیر کا خیال رکھنا چاہیے۔

1۔ کام کرنے کی جگہ کو صاف ستھرا رکھیں اور غیر ضروری اوزاروں کو اس جگہ پر نہ رکھیں۔

2۔ آلات کو اس ترتیب سے رکھیں کہ گزرتے وقت رکاوٹ نہ ہو۔

3۔ وہی اوزار اور آلات استعمال کریں جو ٹھیک حالت میں ہوں۔

4۔ پیچ کس کا منہ تیز نہ کریں اور نہ ہی انہیں جیب میں ڈالیں۔

5۔ ہر اوزار کو اُسی کام کیلئے استعمال کریں جس کے لیے وہ بنا ہے یعنی ہتھوڑی کی جگہ سکریو رینچ یا پلاس استعمال نہ کریں۔

6۔ ورکشاپ میں کام کرتے وقت ڈھیلا لباس استعمال نہ کریں بلکہ ڈانگری استعمال کریں اور نہ ہی آستینوں کو کھلا رکھیں۔

7۔ جن آلات و اوزار کے بارے علم نہ ہو انہیں استعمال نہ کریں۔

8۔ کام کرتے وقت کبھی کسی ننگی تار یا ٹرمینل کو اس وقت تک ہاتھ سے نہ چھوئیں جب تک آپ کو یقین نہ ہو کہ اس میں سپلائی نہیں ہے۔

9۔ کسی مشین کو کھولنے اور اندر سے اس کی پڑتال کرنے سے پہلے اسے برقی سپلائی سے ضرور جدا کرلیں۔

10۔ برقی آلات کی پڑتال کیلئے اتنے ہی وولٹیج رکھے جائیں جس کے لئے وہ بنائے گئے ہیں۔

11۔ برقی آلات کو ہمیشہ کسی ایسے سرکٹ سے سپلائی دیں جس میں ارتھ کا بندوبست موجود ہو۔ اس مقصد کے لئے تھری پن پلگ استعمال کرنا چاہیے۔

12۔ کسی بھی برقی آلہ کو ٹیسٹ کرنے کے لئے ہمیشہ سیریز ٹیسٹ لیمپ کا استعمال کریں۔

13۔ اگر برقی آلہ یا مشین کا فیوز سپلائی لگانے سے پگھل جاتا ہے تو فیوز بدلنے سے پہلے برقی مشین میں موجود نقص دور کریں اور پھر اسے سپلائی سے لگائیں۔

14۔ فیوز ہمیشہ اتنی کرنٹ ریٹنگ کا لگانا چاہیے جتنی کرنٹ اس سرکٹ میں چلنے کا امکان ہو۔

15۔ برقی آلات کی مرمت یا پڑتال کرتے وقت اپنے ہاتھوں کو خشک کرلیں۔

16۔ نیا فیوز لگانے سے پہلے مین سوئچ بند کریں۔

17۔ کسی بھی برقی آلہ کو سپلائی سے جدا کرنے کے لئے تار سے کھینچ کر پلگ کو ساکٹ سے نہ نکالیں۔

18۔ تاروں سے انسولیشن اتارتے وقت اپنے جسم سے مخالف سمت اتاریں۔

19۔ بجلی کی سپلائی آن ہونے کی صورت میں کام کرتے ہوئے ربڑ کے تلے والے جوتے پہنیں یا ربڑ یا پلاسٹک کے

ٹکڑے پر کھڑے ہوں۔ نیز کام کرتے ہوئے ایک ہاتھ علیحدہ رکھیں۔

20۔ موٹر سے چلنے والے آلات کو ارتھ ضرور کریں۔

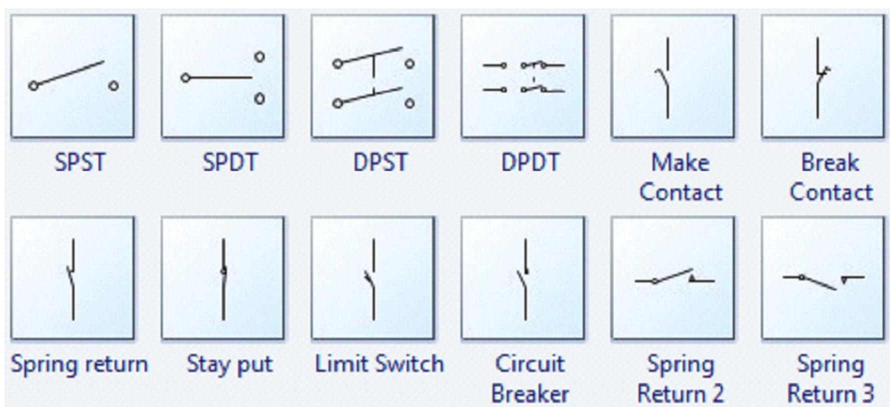
6.2 سرکٹ ڈایاگرام کا سمجھنا

ڈایاگرام نشانات، اور لوازمات

اپنے خیالات نظریات اور اصلاحات کو لکیروں کی مدد سے بیان کرنا ڈرائینگ کہلاتا ہے۔ ڈرائینگ ایک ایسی جامع زبان ہے جس کو لفظوں کی ضرورت نہیں ہوتی۔ یہ واقعات کو بیان کرنے میں کمال رکھتی ہے ایک مختصر صفحہ پر کسی بھی واقعہ کی تفصیل ڈرائینگ کی شکل میں پیش کی جاسکتی ہے۔ جس کو لفظوں میں بیان کرنے کے لئے کئی اوراق بھی کم پڑ جاتے ہیں۔

ڈرائینگ کی اہمیت۔

ڈرائینگ ایک لکیروں کی زبان ہے جسے دنیا بھر کے انجینئر، الیکٹریشن اور ٹیکنالوجسٹ کسی چیز، بلڈنگ، آلہ مشینری وغیرہ کی شکل وصورت سائز اور بناوٹ کو ظاہر کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ ڈرائینگ کے علم کے بغیر کسی شئے کے بنانے یا ایجاد کرنے کا تصور بھی نہیں کیا جاسکتا۔ اسی لئے تو فنی ماہرین ڈرائینگ کو ایجادات کی ماں کہتے ہیں۔



6.3 کام کے لیے تیار ہونا اور منصوبہ بندی کرنا

اوزار اور آلات اور اُنکی درستگی

کسی بھی کام کو سرانجام دینے کے لیے اوزاروں کا استعمال بنیادی حیثیت رکھتا ہے۔ طلباء کے لئے ضروری ہے کے وہ اپنے کام میں استعمال ہونے والے تمام اوزاروں کی شناخت کر سکیں اور ان کا استعمال بمطابق ترجیحات کر سکیں۔

پیمائشی آلات

1۔ وولٹ میٹر AC/DC
2۔ ایمپئیر میٹر AC/DC
3۔ A.V.O میٹر
4۔ کلیمپ آن میٹر
5۔ ملٹی میٹر
6۔ پاور فیکٹر میٹر
7۔ ٹیکو میٹر
8۔ وولٹیج ٹیسٹر
9۔ تھرمامیٹر
10۔ ہائیڈرو میٹر
11۔ میگنیٹک کمپاس
12۔ میگر
13۔ فلر گیج
14۔ وائبریشن ایمپلی چوڈ میٹر
15۔ فیز سیکونس انڈیکیٹر
16۔ ہائی پوٹینشل ٹیسٹ سیٹ
17۔ سرکٹ بریکر اینڈ ریلے ٹیسٹ سیٹ

ٹیسٹنگ آلات

1۔ گراؤلر
2۔ میگر
3۔ ملٹی میٹر
4۔ ٹیسٹ لیمپ

اوزار

1۔ اسکریو ڈرائیور
2۔ کنیکٹر اسکریو ڈرائیور
3۔ فلپس اسکریو ڈرائیور
4۔ آف سیٹ اسکریو ڈرائیور
5۔ الیکٹریشن پلائر
6۔ لانگ نوز پلائر
7۔ ایڈجسٹیبل پلائر
8۔ وتری پلاس
9۔ چاقو
10۔ سوا
11۔ گملٹ
12۔ ووڈ پلاس
13۔ کولڈ چیزل
14۔ ہیک سا
15۔ ووڈ سا
16۔ ہتھوڑا
17۔ پنسر
18۔ ریتی
19۔ ریمر
20۔ بنچ وائس
21۔ پائپ وائس
22۔ ہینڈ ڈرل مشین
23۔ ٹوسٹ ڈرل
24۔ ریچٹ بریس
25۔ راول پلگ ٹول
26۔ سنٹر پنچ
27۔ ساکٹ اینڈ ڈائی
28۔ نٹ ڈرائیور
29۔ پائپ رینچ
30۔ ایڈجسٹیبل رینچ
31۔ ساکٹ رینچ
32۔ کھلے سرے والے رینچ
33۔ کیلیپر
34۔ فیلر گیج
35۔ کیترا یا قینچی
36۔ بیرنگ پلر

37۔ ایلن کی
38۔ وائرگیج
39۔ سولڈرنگ آئرن
40۔ سولڈر پارٹ اینڈ لیڈل
41۔ لکڑی کا ہتھوڑا
42۔ تیل کپکپی
43۔ سپرنگ سکیل
44۔ کاموٹیٹر سٹون
45۔ برش سیٹنگ سٹون
46۔ انڈرکٹنگ ٹولز
47۔ کینوس کاموٹیٹر وائپر
48۔ بلور
49۔ بیکنگ یا ڈائی اوون
50۔ لیتھ مشین
51۔ ڈرل پریس
52۔ کوائل وائنڈنگ مشین
53۔ تھمبل پریس
54۔ ویلڈنگ پلانٹ اینڈ ایکویپمنٹ

میٹریلز

1۔ وائنڈنگ وائرز
2۔ سلیوز
3۔ تھمبلز
4۔ بیرنگز
5۔ کپیسٹرز
6۔ کاربن برشز
7۔ انسولیٹنگ ٹیپ
8۔ کیمبرک ٹیپ
9۔ پلاسٹک ٹیپ
10۔ کاٹن ٹیپ
11۔ انسولیٹنگ وارنش
12۔ کیروسین آئل
13۔ منرل آئل
14۔ گریس
15۔ سینڈ پیپر
16۔ مائیکا شیٹ
17۔ ویلڈنگ راڈ
18۔ سولڈر
19۔ بیروزہ

انفرادی یا گروپ کی سرگرمی

وضاحت: انسٹرکٹر کلاس کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کر کے کسی مخصوص علمی یا عملی مسئلہ کی وضاحت کرے۔ اور ہر گروپ اس مسئلہ کا اپنا اپنا حل پیش کریں۔

عملی کام کی وضاحت۔ حادثات سے بچنے کے لیئے کیے جانے والے اقدام کا عملی مظاہرہ کریں۔
انفرادی / گروپ کا نتیجہ / پیش کش

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ خطرات کی نشاندہی کیسے کی جاتی ہے؟

خلاصہ

اس لرننگ یونٹ میں مندرجہ ذیل چیزوں کو بیان کیا گیا ہے۔

☆ حفاظتی تدابیر پرعمل کر کے حادثات سے بچا جاسکتا ہے اور انسانی زندگی کو کافی حد تک بچایا جا سکتا ہے۔

☆ اپنے خیالات، نظریات اور اصلاحات کو لکیروں کی مدد سے بیان کرنا ڈرائینگ کہلاتا ہے۔ڈرائینگ ایک ایسی جامع زبان ہے جس کو لفظوں کی ضرورت نہیں ہوتی ۔ یہ واقعات کو بیان کرنے میں کمال رکھتی ہے ایک مختصر صفحہ پر کسی بھی واقعہ کی تفصیل ڈرائینگ کی شکل میں پیش کی جاسکتی ہے۔ جس کو لفظوں میں بیان کرنے کے لئے کئی اوراق بھی کم پڑ جاتے ہیں۔

☆ کسی بھی کام کو سرانجام دینے کیلئے اوزاروں کا استعمال بنیادی حیثیت رکھتا ہے۔لہٰذا ان اوزاروں کو صاف ستھرا اور ترتیب میں رکھنا چاہئے۔

خودکوآزمائیں

سوالات کے مختصر جواب دیں۔

سوال نمبر1 مرمت کا کام کرتے وقت حفاظتی تدابیر بیان کریں؟	
سوال نمبر2 خطرات کی نشاندہی کیسے کی جاتی ہے؟	
سوال نمبر3 ڈایاگرام میں نشانات کی اہمیت بیان کریں؟	
سوال نمبر4 پیمائشی آلات کے نام لکھیں؟	
سوال نمبر5 ٹیسٹنگ آلات کے نام لکھیں؟	

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 7

اوزار اور آلات کا استعمال

اس لرننگ یونٹ میں پیمائشی اوزار وآلات اور الیکٹریکل آلات میں ہونے والی غلطیوں کے بارے میں سکھایا جائے گا۔مزید یہ ہے کہ انسانی جسم پر لگنے والے زخم کی وجہ،احتیاط اور حفاظتی طبی امداد کے بارے میں معلومات بھی فراہم کی جائیں گی۔نیز بیٹری چارجنگ کے طریقہ کار، آلات میں نقائص اور درستگی کے طریقہ کار بھی سکھائے جائیں گے۔

7.1 مینٹیننس کیلئے اوزار منتخب کرنا اور آلات کی نشاندہی کرنا

اوزار وآلات کا مقصد

الیکٹریکل آلات کی مرمت میں استعمال ہونے والے اوزار مرمتی ٹول کہلاتے ہیں۔ایک الیکٹریکل انجینئر یا الیکٹریشن کو اپنا کام درست انداز میں سرانجام دینے کے لیے درست اوزار درکار ہوتے ہیں کیونکہ کام کی نوعیت تبدیل ہونے سے درکار اوزار بھی تبدیل ہو جاتے ہیں مرمت کرنے والے شخص کو مرمت سے متعلقہ ہر ضروری ٹول کا نام معلوم ہونے کے علاوہ استعمال کرنے کے متعلق مکمل معلومات ہونی چاہئیں تاہم ٹول کٹ بہت سادہ یا مختصر یا ایسے ٹولز پر مشتمل ہونی چاہیے جن کا استعمال سب سے زیادہ ہو مثلاً پلائر اور سکریو ڈرائیور (پیچ کس) وغیرہ۔مرمت میں کچھ ایسے ٹولز بھی استعمال ہوتے ہیں جن کا تعلق دوسرے شعبوں سے ہوتا ہے مثلاً آری، ریتی وغیرہ۔اس قسم کے ٹولز زیادہ قیمتی نہیں ہوتے اور تمام اچھے ہارڈ ویئر سٹور پر دستیاب ہوتے ہیں۔ٹولز چونکہ کسی کام کو پایہ تکمیل تک پہنچانے میں بہت ضروری ہوتے ہیں اس لیے خریدتے وقت اچھے گریڈ اور کوالٹی کے ٹولز ہی خریدنے چاہئیں۔کام کی نوعیت کے مطابق درست ٹولز کا انتخاب کر کے اسے مہارت اور احتیاط سے استعمال کرنا چاہیے۔آلات کی دیکھ بھال اور مرمت کیلئے مختلف قسم کے اوزار استعمال ہوتے ہیں۔بعض اوزار تو ایسے ہیں جو بہت زیادہ استعمال ہوتے ہیں۔مثلاً سکریو ڈرائیور، پلاس، چاقو وغیرہ۔جب کہ کچھ اوزار خاص قسم کے ہوتے ہیں جن کو آلات کھولنے یا کسنے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔یہ بنیادی اوزار زیادہ مہنگے نہیں ہوتے اس لیے یہ اچھی کوالٹی کے ہی خریدنے چاہئیں۔اس کے علاوہ مشینوں کو چیک کرنے کیلئے کچھ آلات کی بھی ضرورت ہوتی ہے جنہیں ٹیسٹنگ ایکوپمنٹ کہتے ہیں۔ برقی مقداروں کی پیمائش کیلئے جو آلات استعمال کئے جاتے ہیں ان کو انسٹرومنٹس کہتے ہیں۔مثلاً وولٹ میٹر، ایمپیئر میٹر وغیرہ۔ایک معیاری الیکٹریکل مرمتی شاپ میں ٹولز، ٹیسٹنگ ایکوپمنٹ اور انسٹرومنٹس کا ہونا ضروری ہے۔

7.2 اوزار وآلات کا درست استعمال

الیکٹریکل اوزار وآلات کا استعمال

کسی بھی کام کو سرانجام دینے کے لیے اوزاروں کا استعمال بنیادی حیثیت رکھتا ہے۔طلباء کے لیے ضروری ہے کہ تمام اوزاروں کو شناخت کر سکیں اور کام کی ترجیحات کے مطابق ان کا استعمال کر سکیں۔نیز اوزاروں کی حفاظتی تدابیر، ان کا درست طریقے سے استعمال اور استعمال کے بعد صحیح طریقے سے حفاظت کے بارے میں بھی جان سکیں۔

پیچ کس

بجلی کے مختلف کاموں میں مختلف سائز کے پیچ کس استعمال کئے جاتے ہیں۔ یہ سکریو کولگانے یا نکالنے کیلئے استعمال ہوتے ہیں۔ایک اچھے پیچ کس کا سرسخت اور مضبوط ہونا چاہئے۔ان کا دستہ لکڑی، پلاسٹک یا ربڑ کا ہوتا ہے۔

کنیکٹر سکریو ڈرائیور

یہ سکریو ڈرائیور چھوٹے سکریوز کو کھولنے یا لگانے کیلئے استعمال ہوتا ہے مثلاً کنیکٹرز، ہولڈرز، سوئچز ،سیلنگ روز وغیرہ

کراس منہ والا پیچ کس

یہ پیچ کس صرف اُن پیچوں پر استعمال ہوسکتا ہے جن پر کراس قسم کی جھری بنی ہو۔

ٹیڑھا پیچ کس

یہ پیچ کس ایسی جگہوں پر استعمال ہوتا ہے جہاں عام پیچ کس سے پیچ کسنا مشکل ہو۔ یہ پیچ کس بھی مختلف سائز میں دستیاب ہوتے ہیں۔

الیکٹریشن پلاس

الیکٹریشن پلاس عام استعمال ہونے والا اوزار ہے۔ یہ تاروں کو پکڑنے ،انہیں بل دینے اور کاٹنے کے کام آتا ہے۔ یہ مخصوص لمبائی15,20,25یا30 سینٹی میٹر میں ہوتے ہیں۔اس کے جبڑوں کوایک خاص درجہ حرارت پر گرم کر کے فوراً ٹھنڈا کر دیا جاتا ہے جس سے ان میں ایک خاص حد تک سختی آجاتی ہے۔ یہ انسولیٹیڈ یا بغیر انسولیشن کے بھی ہوتے ہیں۔انسولیٹیڈ پلاس ایسی تاروں پر بھی کام کرنے کیلئے استعمال کیے جاسکتے ہیں جن میں سے بجلی گزر رہی ہو کیونکہ انسولیشن برقی جھٹکے سے تحفظ مہیا کرتی ہے۔

لمبے منہ والا پلاس

اس کے جبڑے لمبے اور باریک ہوتے ہیں اس لیے یہ تنگ اور گہری جگہوں پر تاروں کو پکڑنے ، بل دینے یا چھوٹے نٹ کو کھولنے اور کسنے کے کام آتا ہے۔

ایڈجسٹیبل پلاس

یہ مضبوط شیٹوں اور دوسری اشیاء کو پکڑنے کیلئے استعمال ہوتا ہے جو الیکٹریشن پلاس سے آسانی کے ساتھ نہ پکڑی جاسکتی ہوں۔ اس میں ایڈجسٹمنٹ کی سہولت موجود ہوتی ہے یعنی اس کے منہ کو چھوٹا یا بڑا کیا جاسکتا ہے۔ یہ بھی مختلف سائز میں دستیاب ہوتے ہیں۔

وتری پلاس

اس کے کاٹنے کے کنارے ایک طرف ہوتے ہیں جس سے کسی چیز کے قریب سے تاریں کاٹی جاسکتی ہیں۔لہٰذا یہ یاد رکھیں کہ اسے سخت تاریں کاٹنے کیلئے استعمال نہ کریں۔

چاقو

سٹیل کا بنا ہوا چاقو تاروں سے انسولیشن چھیلنے اور صاف کرنے کیلئے بہت مفید ہے اسے تاروں کو کاٹنے کیلئے ہرگز استعمال نہیں کرنا چاہیے۔اس کے دو حصے بلیڈ اور دستی ہوتے ہیں۔

* دستی بنیادی طور پر لکڑی، فائبر یا پلاسٹک کی ہوتی ہے جبکہ بلیڈ سٹیل کا بنا ہوتا ہے۔

سوا

یہ ایک ایسا اوزار ہے جس کا اگلا سر نوکدار ہوتا ہے۔اسے لکڑی کے بنے ہوئے کیسنگ یا بکس میں سوراخ نکالنے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔اس کے دو حصے شینک اور ہینڈل ہوتے ہیں۔

گملٹ

یہ لکڑی کی اشیاء میں سوراخ نکالنے کیلئے استعمال ہوتا ہے یہ مختلف لمبائی اور موٹائی کے ہوتے ہیں۔اسکی موٹائی 3 ملی میٹر کے مرحلہ میں تبدیل ہوتی ہے جو کہ 6 ملی میٹر سے 25 ملی میٹر تک ہوتی ہے۔اس کے اگلے سرے پر ایک پیچ دار سوئی ہوتی ہے۔اس کے بعد بل دار حصہ جو کہ سوراخ کو صاف کرتا ہے اور آخر پر ہموار گول راڈ کے ساتھ ہینڈل لگا ہوتا ہے۔

ووڈ چیزل

یہ لکڑی کو کاٹنے والا اوزار ہے جس کا ایک سرا متوازی ہوتا ہے۔اس کا سائز بلیڈ کی چوڑائی سے لیا جاتا ہے۔اسے ہائی کاربن سٹیل سے بنایا جاتا ہے۔ یہ جوڑ بنانے، نصب کرنے اور شکل وصورت بنانے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ کیسنگ اور کیپنگ والے کاموں کیلئے بہت ضروری ہے۔

کولڈ چیزل

یہ کنکریٹ والے کاموں میں جھری بنانے دیواروں میں خانچے بنانے اور لوہا کاٹنے کیلئے استعمال کی جاتی ہے۔

ہیکسا (لوہا کاٹنے والی آری)

یہ کنڈیوٹ پائپ، نرم لوہا اور جی آئی پائپ کو کاٹنے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔اس کے بلیڈ عموماً 150 ملی میٹر ("6")، 200 ملی میٹر ("8")، 250 ملی میٹر ("10") اور 300 ملی میٹر ("12") کی لمبائیوں میں دستیاب ہیں۔ان کی چوڑائی تقریباً 13 ملی میٹر ہوتی ہے۔ بلیڈ لگانے کے لئے فریم فکسڈ اور ایڈجسٹیبل دونوں قسموں میں دستیاب ہیں۔ دونوں اطراف دندانوں والے بلیڈ بھی ملتے ہیں۔ بلیڈ کو فریم میں اس طرح لگانا چاہیے کہ وہ کاٹنے والے سے دور کی طرف کاٹے۔

لکڑی کی آری

یہ لکڑی کے بورڈ کیسنگ کیپنگ اور بیٹن کی کٹائی کیلئے استعمال کی جاتی ہے۔ یہ جھریوں کو کھردرا کرنے اور عام مقاصد کیلئے استعمال ہوتی ہے۔

ہتھوڑا

کام کرنے کیلئے کسی چیز پر چوٹ لگانے یا دھات کو کوئی شکل دینے یا کسی اور میکانی کام کیلئے چھوٹے چھوٹے ہتھوڑے استعمال کئے جاتے ہیں۔ عام استعمال ہونے والا ہتھوڑا گول سرے والا ہتھوڑا ہے۔اس کا سائز وزن کے لحاظ سے ہوتا ہے۔ مرمت کے کاموں کیلئے تقریباً 30 گرام 4 اونس سے تقریباً 475 گرام ایک پونڈ کے وزن کے ہتھوڑے کافی ہیں۔

ریتی

کسی دھات کو رگڑ کر صاف کرنے کیلئے ریتی استعمال کی جاتی ہے۔ یہ ڈائی تیار کرنے، ماڈل بنانے اور چیزوں کو تیار کرنے میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔ یہ ہائی کاربن سٹیل کی بنی ہوتی ہے۔اس کی باڈی پر دندانے ترچھے رخ پر ہوتے ہیں جو دھات کی سطح سے اس کی عمدہ تہہ اتارنے کے لیئے استعمال ہوتے ہیں۔

ریتی کے سائز کا تعین اس کی لمبائی سے ہوتا ہے۔اس کی لمبائی سرے سے لیکر Heel تک لی جاتی ہے۔اس کی Tang لمبائی میں شامل نہیں کی جاتی۔ان کے سائز 10 سینٹی میٹر سے 45 سینٹی میٹر تک ہوتے ہیں۔ اکہری کٹائی والی ریتی عموماً سطح کو ہموار کرنے، کناروں کو تیز کرنے اور نرم میٹریل کو رگڑنے کیلئے استعمال کی جاتی ہے۔ دوہری کٹائی والی ریتی تیزی سے تہہ اتارتی ہے اور عام استعمال کی جاتی ہے۔ ریتی استعمال کرنے کیلئے مندرجہ ذیل احتیاطیں ضروری ہیں۔

1۔ ریتی کا دستہ اچھی طرح لگا کر استعمال کرنا چاہیئے۔
2۔ ریتی کو برش کے ساتھ دندانوں کے رخ صاف کریں۔
3۔ ریتیوں کو ایک دوسرے پر یا دوسرے اوزاروں پر ہرگز نہ رکھیں بلکہ علیحدہ علیحدہ رکھیں۔
4۔ استعمال کے دوران عام چاک ریتی کے دندانوں پر رگڑیں تا کہ دھات کے چھوٹے چھوٹے ذرات ان میں پھنس نہ جائیں۔
5۔ ریتی کو ہتھوڑے کے طور پر ہرگز استعمال نہ کریں۔ اس سے ریتی کے ٹوٹنے اور اس کے دندانے خراب ہونے کا خطرہ ہوتا ہے۔

ہموار نصف گول

اس قسم کی ریتی کی گول سائیڈ مکمل نصف دائرہ نہیں ہوتی، لیکن اس کا ایک حصہ ہوتی ہے۔ یہ Radius بنانے، مقعر اور محدب سطح بنانے کیلئے استعمال کی جاتی ہے۔

ریمر

کسی دھات میں سوراخ ڈالنے کے بعد اس کے سائز کو درست کرنے کیلئے اور سوراخ ڈالنے کے دوران اترنے والے مواد کو نکالنے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ ٹول سٹیل، ہائی سپیڈ سٹیل یا Carbide Tipped سے بنایا جاتا ہے۔ یہ سیدھا اور Tapper حالت میں دستیاب ہوتا ہے۔

بینچ بانک

اس کو متوازی جبڑوں والا بینچ وائس بھی کہتے ہیں۔ یہ کام کرنے کیلئے بینچ پرنٹ بولٹ سے لگائی جاتی ہے۔ بانک چیزوں کو مضبوطی سے پکڑنے کے کام آتی ہے۔اس کے دو مضبوط سٹیل کے جبڑے ہوتے ہیں۔

بانک کے سائز کا تعین جبڑوں کی لمبائی سے کیا جاتا ہے۔ جبڑوں پر سیدھے یا ترچھے رخ باریک باریک دندانے ہوتے ہیں تاکہ چیز کو مضبوطی سے پکڑا جائے تاکہ وہ پھسلنے نہ پائے۔ مضبوطی سے کسنے پر دھات پر نشانات پڑ جاتے ہیں۔ان نشانات سے بچانے کیلئے اس کے جبڑوں پر پیتل،تانبے،ایلومینیم یا سیسے کے بنے ہوئے ڈھکنے استعمال کیے جاتے ہیں۔

پائپ وائس

یہ پائپ کو پکڑنے یا گول سلاخوں کو پکڑنے اور عام پلمبنگ کے کاموں کیلئے استعمال ہوتی ہے یہ گول چیز کو چاروں اطراف سے پکڑتی ہے۔ جب کنڈیوٹ وائرنگ میں پائپوں پر چوڑیاں ڈالنا مقصود ہو یا پائپ کو کاٹنا ہو تو اسے اُس مقصد کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔

ہینڈ ڈرل مشین

یہ سوراخ نکالنے کیلئے ایک عام استعمال ہونے والا اوزار ہے۔ ڈرل بٹ لگانے کیلئے Chucks عموماً 10 ملی میٹر تک ہوتے ہیں جنہیں الیکٹریشن کے کاموں کے لیئے استعمال کیا جاتا ہے۔

ریچٹ بریس

یہ ایسی جگہوں پر استعمال کیا جاتا ہے جہاں ڈرل مشین استعمال نہ کی جا سکتی ہو مثلاً ایک بہت بڑے بیم میں سوراخ ڈالنا ہو۔ یہ ڈرل ہولڈر، Ratchet، ہینڈل اور ایک سٹینڈ یا بنیاد پر مشتمل فیڈ نگ سکریو کے ساتھ ہوتی ہے جو 1/16 سے 1/2 انچ تک ہوتا ہے۔ ہر ڈرل کے سائز کا فرق 1/64 انچ کے حساب سے ہوتا ہے۔ ہائی سپیڈ سٹیل کے بنے ہوئے ڈرل کو ہائی کاربن ٹول سٹیل پر ترجیح دی جاتی ہے۔ کیونکہ ان کے کاٹنے کی سپیڈ دگنی ہوتی ہے۔

راول پلگ ٹول

راول پلگ ٹول ایک ہولڈر ہے جو مختلف سائزوں میں دستیاب ہے جس میں دھات کا Bit مضبوطی سے لگایا جاتا ہے۔ٹول سٹیل کا بنا ہوتا ہے پلگوں کے سائز کے مطابق Bits کے نمبر بنائے جاتے ہیں۔ یہ دیواروں پر کنکریٹ میں سوراخ ڈالنے کیلئے استعمال ہوتے ہیں۔

ٹوسٹ ڈرل

یہ ڈرل دھاتوں میں سوراخ نکالنے کیلئے استعمال کئے جاتے ہیں۔ یہ مختلف سائزوں میں دستیاب ہیں۔ معیاری سیٹ ایک سے 60 نمبروں پر مشتمل ہوتا ہے۔اس میں 60 نمبر سب سے چھوٹا اور 1 نمبر سے بڑا سائز ہے۔

عملی کام (Practical Work)

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **پریکٹیکل کا نام:** سکریو گیج کی ایڈجسٹمنٹ کرنا **وقت:**

اوزار ومیٹریل: سٹارکٹ، کمبینیشن پلائر۔ڈسٹر۔سکریو گیج

ترتیب عمل:

1۔ سکریو گیج کی ریڈنگ نوٹ کریں۔

2۔ سپنڈل اور سٹڈ کو الگ کریں۔

3۔ ڈسٹر سے سپنڈل اور سٹڈ کی صفائی کریں۔

4۔ سپنڈل واپس فکس کریں۔

5۔ سکریو گیج پر موجود درجوں کو صفر پر لانے کے لئے ریچیٹ کے اندر ایڈجسٹ ایبل سکریو کی مدد سے درجوں کو صفر پوائنٹ پر لائیں۔

احتیاطی تدابیر:

1۔ صفائی کرتے وقت تمام پارٹس کو خشک اور صاف جگہ پر رکھیں۔

2۔ خراب شدہ پارٹس کو نہ نصب کریں۔

3۔ ایڈجسٹ ایبل پوائنٹ اور ریچیٹ پر بے جا زور نہ لگائیں۔

عملی کام (Practical Work)

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **پریکٹیکل کا نام:** ورنیئر کیلیپر کی ایڈجسٹمنٹ کرنا **وقت:**

اوزار ومیٹریل: ڈسٹر۔ پارٹس پلیٹ۔ ورنیئر کیلیپر

ترتیب عمل:

1۔ ورنیئر کیلیپر کے درجے صفر پر نہ ہونے پر دونوں پیمانے، مدر پیمانہ اور ورنیئر پیمانہ کو الگ کریں۔

2۔ الگ شدہ پارٹس کو ڈسٹر سے صاف کریں۔

3۔ صاف شدہ پارٹس کو صاف، خشک پارٹس پلیٹ میں رکھیں۔

4۔ دونوں پیمانے صفر پر لائیں۔

5۔ صفر پر نہ ہونے پر زیرو ایرو کا عمل استعمال کریں۔

احتیاطی تدابیر:

1۔ تمام پارٹس صفائی کے عمل کے دوران احتیاط سے خشک جگہ پر رکھیں۔

2۔ خراب پارٹس کو تبدیل کریں۔

3۔ ایڈجسٹ ایبل پوائنٹ پر بے جا زور نہ لگائیں۔

7.3 پریوینٹیو مینٹیننس کا طریقہ کار بیان کرنا

الیکٹریکل آلات کی پریوینٹیو مینٹیننس یا دیکھ بھال:

الیکٹریکل آلات کا استعمال دوسرے تمام آلات کی نسبت بہت زیادہ ہے۔ کیونکہ الیکٹریکل آلات کا استعمال چیزوں کو بنانے اور چلانے میں وسیع پیمانے پر استعمال کیا جا رہا ہے۔ الیکٹرکل آلات کو استعمال کرنا اور انکی دیکھ بھال نہایت آسان ہے۔ پھر بھی اگر کبھی آلات خراب ہو جائیں تو بعض جگہوں پر شیڈولڈ مینٹیننس چلانے کی بجائے پریوینٹیو مینٹیننس کے لئے مینٹیننس سٹاف رکھا جاتا ہے جو بغیر کسی ریکارڈ کے روزانہ، ہفتہ وار، ماہانہ اور سالانہ بنیادوں پر کام سرانجام دیتا ہے۔

اگر سٹاف اندراج کرسکتا ہو تو لاگ بک بنائی جاتی ہے۔ اس بات کا انحصار آلات کی تنصیب والی جگہ پر ہوتا ہے کہ وہاں پر مینٹیننس شیڈول چلایا جائے یا پریوینٹیو مینٹیننس پروگرام چلایا جائے دونوں طریقے بیان کئے جا رہے ہیں۔

پریوینٹیو مینٹیننس پروگرام:

روزانہ:

1 ہوا کی آمدورفت کے نظام کی صفائی پر خصوصی توجہ دی جائے تا کہ گرد و غبار وغیرہ نہ جم سکے۔

2 تیل اور گریس کی لیکیج کو ختم کرنا اور لیک شدہ گریس کو صاف کرنا

3 آلات واوزار کو نمی وغیرہ سے محفوظ رکھنا

ہفتہ وار:

1 آلات پر پڑی ہوئی گرد و غبار بلوئر سے صاف کی جائے اور اس کے بعد آلات کی باڈی اور دیگر کو کپڑے سے صاف کیا جائے۔

2 لیکیجشدہ گریس اور تیل سے موٹر کے حصے اور فرش صاف ہونا چاہیے اگر بیرنگ ہاؤزنگ، رنگ یا سلیو خراب ہوگئی ہوں تو بدل دی جائیں۔

3 تمام ٹرمینل بکس کھول کر پریشر والی ہوا سے صفائی کی جائے۔ سلپ رنگ، برش اور کونٹیکٹسکی صفائی کی جائے۔

ماہانہ:

تمام آلات کے چلنے کے دوران مختلف قسم کی آوازاروں کا نوٹس لیا جائے۔ بار بار شٹ ڈاؤن کرنے اور ہنگامی صورت سے بچنے کے لئے کسی الیکٹریکل انجینئر کے زیرِ نگرانی مندرجہ ذیل ٹیسٹ کر کے تسلی کر لینی چاہیے۔

1 میگر سے انسولیشن رزسٹنس ٹیسٹ کرنا۔

2 اگر کوئی آلات ظاہری طور پر خراب محسوس ہو رہے ہوں تو ریڈیئل گیپ کی پیمائش کی جائے اور بیرنگ وغیرہ کی بھی انسپکشنکی جائے۔

3 آلات کے بیرونی ہوادار نظام سے گرد و غبار ختم کیا جائے۔

4 نمی وغیرہ کی موجودگی کا ٹیسٹ بھی کرایا جائے۔

سالانہ:

ہر سال کے آخر پر آلات کو ایک بار مکمل طور پر کھول دیا جائے اور ہر حصہ کی انسپکشن اچھی طرح کی جائے نیز تمام حصوں کی صفائی، پالش اور اوور ہالنگ کی جائے۔ یاد رہے کہ بعض جگھوں پر سالانہ اوور ہالنگ کی ضرورت نہیں پڑتی۔ اور بعض مقامات پر حالات یا ماحول کی وجہ سے ہر چھ ماہ بعد اوور ہالنگ کی ضرورت ہوتی ہے۔

7.4 اوزاروں کی انسولیشن کرنا

انسولیشن کی اقسام اور رپورٹس

طلباء کو اوزاروں پر چڑھی ہوئی حفاظتی انسولیشن کے بارے میں مکمل آگاہی ہونی چاہیے تاکہ وہ اس قابل ہو جائیں کہ اوزار و آلات کو بہتر حالت میں رکھ سکیں اس سے اوزار و آلات کی لائف بڑھ جاتی ہے۔ نیز اوزاروں کی انسولیشن کی باقاعدہ رپورٹ مرتب کی جائے تاکہ صحیح وقت پر انسولیشن کی تبدیلی کی جا سکے اور کسی بھی قسم کی ناگہانی آفت سے محفوظ رہا جا سکے۔

انسولیشن کی تبدیلی اوزاروں پر درج ذیل اثرات مرتب کرتی ہے۔

۱۔ اوزار پر گرپ مضبوط رہتی ہے۔

۲۔ استعمال کے وقت کرنٹ کے خدشات نہیں رہتے۔

۳۔ اوزار زنگ سے محفوظ رہتے ہیں۔

۴۔ انسولیشن کی وجہ سے کام کرنے میں آسانی ہوتی ہے۔

۵۔ اوزار کی لائف بڑھ جاتی ہے۔

7.5 الیکٹریکل اوزار کی صفائی اور سٹور کرنا

مطلوبہ آلات کو محفوظ کرنا

کام کے اختتام پر سب سے ضروری چیز ایک کاریگر کے لیے اپنے اوزاروں کی مکمل صفائی اور ان کو محفوظ جگہ پر رکھنا ہوتا ہے۔ ایک پروفیشنل کاریگر اپنے کام کے بعد اس چیز پر سب سے زیادہ دھیان دیتا ہے کیونکہ ان اوزاروں سے اُس نے بہت سی دوسری جگھوں پر کام کرنا ہوتا ہے۔ اگر اوزار محفوظ اور درست حالت میں ہونگے تو کام میں آسانی اور نفاست ہوگی اور کام مقررہ وقت پر ختم کیا جا سکے گا۔

اوزاروں کی صفائی اور حفاظت کی وجہ سے یہ اوزار زیادہ وقت تک استعمال کیے جا سکتے ہیں۔

اوزاروں کی حفاظت کے لئے چند بنیادی باتوں کا خیال رکھنا بہت ضروری ہے۔

۱۔ اوزاروں کے لئے مناسب ٹول بکس کا ہونا

۲۔ اوزاروں کی حفاظت کے لئے لاک کا انتظام

۳۔ اوزاروں کی تسلی کے لئے ان پر نمبرز لگانا

7.6 مندرجہ ذیل کی تعریف کریں

الیکٹرولائٹ

یہ محلول یالئی کی شکل میں ہوتا ہے۔ یہ برقی پاشیدگی کا باعث بنتا ہے۔ عام طور پر لیڈ ایسڈ بیٹری میں الیکٹرولائٹ سلفیورک ایسڈ اور پانی کی مدد سے تیار کیا جاتا ہے جبکہ خشک سیل میں امونیم کلورائیڈ کا محلول لئی کی شکل میں ہوتا ہے۔ جسے الیکٹرولائٹ کہتے ہیں۔

غلطی

پیمائشی آلات سے پیمائش کرتے ہوئے پیمائش کا درست مقدار سے کم یا زیادہ ہونا، غلطی کہلاتا ہے۔

غلطی کسی بھی پیمائشی آلات، حالات اور شخصی غلطی کی وجہ سے ہوسکتی ہے جس سے رزلٹ پر فرق پڑتا ہے اور مطلوبہ نتائج حاصل نہیں ہو پاتے۔

صفری غلطی

بعض اوقات میٹر کی سوئی اُس میٹر پر موجود سکیل کے مطابق صفر درجہ پر سیٹ نہیں ہوتی ہیں۔ سوئی یا تو صفری پوائنٹ سے آگے یا صفری پوائنٹ سے پیچھے کی طرف ہوتی ہے جس کی وجہ سے آلات پیمائش کرتے ہوئے یا تو ریڈنگ زیادہ بناتے ہیں یا کم۔ اس قسم کی غلطی کو صفری غلطی کہتے ہیں۔

یاد رہے ہمیشہ پیمائش کرتے وقت کسی بھی میٹر کے سکیل کے مطابق نیڈل کی صفر پوزیشن پر سیٹ کرنا بہت ضروری ہوتا ہے۔

کیلیبریشن

کسی پیمائشی آلے کی سکیل کی تقسیم اور نمبرنگ کا کسی دوسرے معیاری انسٹرومنٹ جس کی درستگی معلوم ہو کے ساتھ موازنہ کرنا کیلیبریشن کہلاتا ہے۔

انفرادی یا گروپ کی سرگرمی

وضاحت: انسٹرکٹر کلاس کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کر کے کسی مخصوص علمی یا عملی مسئلہ کی وضاحت کرے۔اور ہر گروپ اس مسئلہ کا اپنا اپنا حل پیش کریں۔

عملی کام کی وضاحت۔ ورنیئر کیلیپر کی ایڈجسٹمنٹ کا عملی مظاہرہ کریں۔
انفرادی/ گروپ کا نتیجہ / پیش کش

اسائمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائمنٹ دے۔
1۔ الیکٹریکل اوزار و آلات کی پہچان اور ان کے کام کرنے کا طریقہ بیان کریں۔

7.7 اوزار اور آلات کے استعمال سے منسلک خطرات کو بیان کرنا

جسم کے کسی حصے کا کٹ جانا

الیکٹریکل آلات خاص طور پر ٹولز اور ایکو پمنٹ کو بہت احتیاط سے استعمال کیا جانا چاہیے۔ ذرا سی بے دھیانی اور لا پرواہی آپ کے لیے خطرے کا باعث بن سکتی ہے یا آپ کے جسم کے کسی بھی حصہ کو زخمی کر سکتی ہے۔

مندرجہ ذیل اقدام کرتے ہوئے آپ اپنے جسم کے حصوں بلکہ اپنی جان کی بھی حفاظت کر سکتے ہیں۔

1۔ ٹولز اور ایکو پمنٹ کو مناسب جگہ پر رکھیں۔ راستے میں یا بے ترتیب انداز میں رکھے گے ٹولز اور ایکو پمنٹ آپ کے جسم کے حصوں کو زخمی کرنے کا باعث بن سکتے ہیں۔

2۔ ٹولز کو مناسب طریقہ اور انداز میں استعمال کریں اگر لا پرواہی یا زبردستی برتی جائے تو آپ کے جسم کا کوئی حصہ ضائع یا زخمی ہو سکتا ہے۔

3۔ گھومنے والی مشینوں سے دور رہیں یا مناسب حفاظتی اقدامات کریں۔ گھومنے والی مشینوں کا کوئی بھی پرزہ ٹوٹ کر کام کرنے والے شخص کو لگ سکتا ہے اس سے جسم کا کوئی بھی حصہ زخمی ہو سکتا ہے۔

4۔ چلتی ہوئی مشینوں پر کام کے دوران غلط اوزار کے استعمال یا کسی ناقص حصے کے ٹوٹنے کی وجہ سے بھی انسانی جسم کا کوئی حصہ زخمی ہو سکتا ہے یا کٹ سکتا ہے۔

لہٰذا ٹولز اور ایکو پمنٹ کے استعمال میں مناسب احتیاط ہی بہت سے خطرات اور انسانی جسم کو حفاظت فراہم کر سکتی ہے اس لیے ٹولز اور ایکو پمنٹ کے استعمال میں ضروری احتیاط برتنی چاہیے۔

اوزار اور آلات کا پھسل

ٹولز کا سلپ ہو جانا بھی انسانی جسم کو خطرات سے لاحق کر سکتا ہے اور زخمی کرنے کا باعث بن سکتا ہے اس لیے مشینوں میں ٹولز لگاتے ہوئے بھی احتیاط برتنی چاہیے۔ ٹولز کا مناسب سائز اور مناسب مقدار مشینوں میں فٹ کی جائے۔ گھومنے والی مشینوں کا کوئی پرزہ سلپ ہو کر یا ٹوٹ کر کام کرنے والے شخص کو لگ سکتا ہے جس کی وجہ سے جسمانی نقصان کا اندیشہ رہتا ہے۔ مشینوں کے قریب حفاظتی خول یا جنگلے لگے ہونے چاہئیں جو کہ اچانک ہونے والے حادثے یا ٹولز کے سلپ ہو جانے سے حفاظت فراہم کر سکتے ہیں اس طرح انسانی زندگی محفوظ رہ سکتی ہے۔

خون کا نکلنا

ٹولز کا غلط استعمال انسانی جسم پر زخم یا چوٹ لگنے کا سبب بن سکتا ہے جس سے خون بھی نکل سکتا ہے۔ اگر ٹولز یا آلات کو غلط طریقہ سے استعمال کیا جائے یا لا پروائی برتی جائے تو جسم پر کٹ اور زخم لگ سکتے ہیں۔ چھوٹی چھوٹی احتیاطیں ہمیں ان حادثات سے محفوظ رکھ سکتی ہے مثلاً ہیمر کا استعمال کرتے ہوئے کسی چیز کو ہاتھ سے مت پکڑیں ہیمر غلطی سے آپ کے ہاتھ پر لگ سکتا ہے جس سے ہاتھ زخمی ہو سکتا ہے اور خون بھی نکل سکتا ہے۔

تاروں کی انسولیشن اتارتے ہوئے چھری یا چاقو کو انگلی پر رکھ کر انسولیشن نہیں اتارنی چاہیے چاقو کے استعمال سے انگلی پر کٹ

لگ سکتا ہے جو کہ خون نکلنے کی وجہ بن سکتا ہے۔

چلتی ہوئی مشینوں سے دور رہا جائے اوران کے پاس سے گزرے ہوئے مناسب احتیاط کی جائے ورنہ مشینوں کے نوک دار حصے جسم پر زخم اور چوٹ کا باعث بن سکتے ہیں اس سے خون بہہ سکتا ہے۔تیز دھاروالے اوزار وآلات کا غلط استعمال بھی زخم یا چوٹ کا باعث بن سکتا ہے۔

ابتدائی طبی امداد

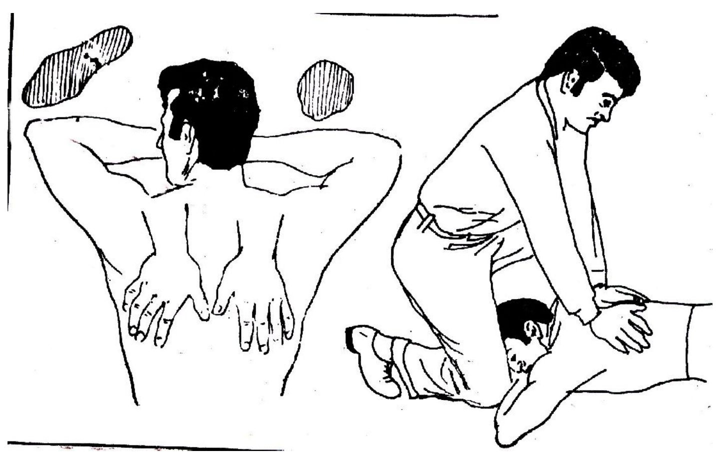
مریض کو برقی رو سے علیحدہ کریں اوراسکے بعد کپڑوں اور جسمانی حالت کا بغور جائزہ لیجئے

1- یہ دیکھیں کہ کہیں اس کے کپڑے تو نہیں جل رہے۔اگر کپڑے جل رہے ہیں تو اسے کمبل میں یا کسی کپڑے میں لپیٹ دیجئے اس طرح آگ بجھ جائے گی۔

2- اب مریض کے سانس کا جائزہ لیجئے اگر سانس چل رہا ہوتو فوراً ڈاکٹر کو بلائیے بصورت دیگر اس کے سانس کی بحالی کیلئے مندرجہ ذیل تدابیر پر عمل کیجئے

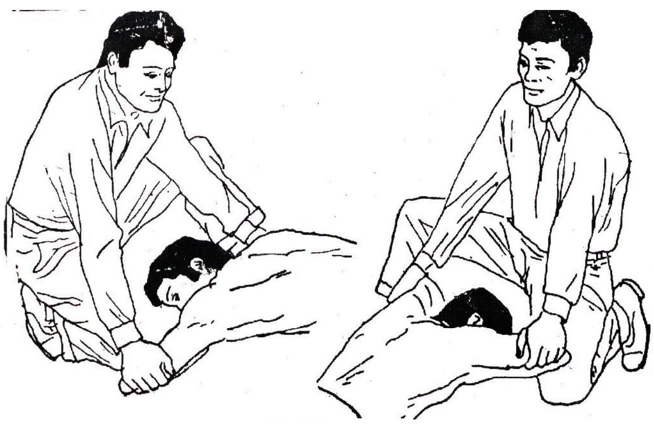
* مریض کا جسم جھلس گیا ہو یا اس پر چٹاخ پڑ گئے ہوں تو اُسے اسطرح لٹائیے کہ زخموں یا چٹاخوں پر تکلیف نہ ہو۔
* جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔مریض کو منہ کے بل لٹائیے اور سر کی طرف گھٹنوں کے بل بیٹھ جائے۔

3- اپنے دونوں ہاتھوں کو مریض کی کمر پر رکھیئے۔اس حالت میں دونوں ہاتھوں کے انگوٹھے ملے ہوئے ہوں اور انگلیاں مریض کی پسلیوں پر پھیلی ہوئی ہوں اب آہستہ آہستہ مریض کے جسم پر اپنا وزن ڈالیئے۔اس عمل سے مریض کے پھیپھڑوں کو سکڑنے میں مدد ملتی ہے۔



4- اب اپنے جسم کو پھرتی سے پیچھے کی طرف ہٹائیے تا کہ پھیپھڑوں پر سے دباؤ کم ہو جائے اس عمل کے دوران ہاتھ اپنی پہلی جگہ پر ہی رہنے دیں۔دیکھئے۔

5- جسم کا دباؤ ہٹاتے ہی مریض کے بازو اوپر کی طرف کھینچے تا کہ اس کے کندھوں پر کھنچاؤ محسوس ہو۔ دیکھئے شکل پھر اسکے بازو زمین پر رکھ دیں۔ اس عمل سے مریض کے پھیپھڑوں کو پھیلنے میں مدد ملتی ہے درج بالا اقدام سے مریض کے پھیپھڑے سکڑتے اور پھیلتے ہیں جس سے اس کا سانس جاری ہو جاتا ہے اس عمل کو ایک منٹ میں تقریباً پندرہ مرتبہ ہونا چاہیے۔



6- مذکورہ بالا قدام 3,2 اور 4 دہراتے رہیے۔ زیادہ سے زیادہ تین گھنٹوں میں مریض کا سانس بحال ہو جائے گا ۔اوپر بیان کئے گئے طریقہ کے علاوہ ایک اور طریقہ بھی ہے جس کے ذریعے مریض کا سانس دوبارہ بحال کیا جا سکتا ہے اس طریقہ کی تفصیل حسب ذیل ہے۔

a۔ مریض کو سیدھا لٹا کر اس کے سینے اور پیٹ کے اوپر سے کپڑے ڈھیلے کریں یا اتار دیں۔

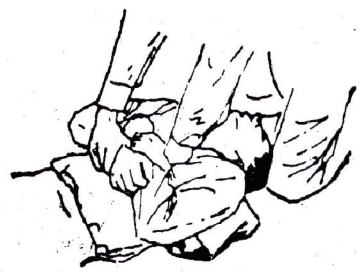
b۔ اب کوئی تکیہ یا کپڑا مریض کے کندھوں کے نیچے رکھیں تا کہ مریض کا سر نیچے لٹکا رہے۔

c۔ مریض کے سرھانے گھٹنوں کے بل بیٹھئے اور اس کے بازوؤں کو کلائی سے پکڑیئے، انکو کراس کیجئے اور انہیں چھاتی پر دبایئے

دیکھئے ایسا کرنے سے ہوا پھیپھڑوں سے باہر نکلتی ہے۔

d۔ اب دباؤ جلدی سے کم کردیجئے اور مریض کے بازوؤں کو اس کے سر سے اوپر اور باہر کی طرف کھینچئے اس سے ہوا پھیپھڑوں کے اندر جائے گی۔

e۔ اقدام نمبر c اور d ایک منٹ میں 12 مرتبہ دہرائیے۔



برقی جھٹکے کے علاج کے دوران اس بات کا خیال رکھیے کہ کسی بھی عمل میں سختی نہ آئے کیونکہ ایسا کرنے سے مریض کو آرام وسکون کی بجائے تکلیف پہنچتی ہے۔

نوٹ

1۔ مریض کو سردی سے بچایئے۔اسے افاقہ ہونے پر پینے کے لیے صرف پانی دیا جا سکتا ہے۔

2۔ ابتدائی طبی امداد کے دوران فوراً ڈاکٹر کو طلب کیا جائے اور اسکے مشورے کے بغیر مریض کو کسی قسم کی دوا یا کوئی چیز کھانے کو نہ دی جائے۔ برقی جھٹکے سے بچاؤ کی ہدایات وتدابیر اُس شخص کیلئے جاننا بہت ضروری ہیں جس کا روزمرہ زندگی میں برقی آلات سے واسطہ رہتا ہے۔

قواعد وضوابط بجلی 1937ء ضابطہ نمبر 46 کے تحت ان ہدایات کو تمام مقامات پر آویزاں کیا جانا چاہیے۔ جہاں برقی مشینیں یا برقی تنصیبات موجود ہوں۔

انفرادی یا گروپ کی سرگرمی

وضاحت: انسٹرکٹر کلاس کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کر کے کسی مخصوص علمی یا عملی مسئلہ کی وضاحت کرے۔اور ہر گروپ اس مسئلہ کا اپنا اپنا حل پیش کریں۔

عملی کام کی وضاحت۔ مریض کو برقی رو لگنے کی صورت میں سانس بحال کرنے کا عملی مظاہرہ پیش کریں۔
انفرادی/ گروپ کا نتیجہ / پیش کش

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ اوزار اور آلات کے استعمال سے منسلک خطرات کیا ہیں بیان کریں۔

7.8 چارج کی حالت اور بیٹری کی اقسام کی نشاندہی کرنا

ساکن چارج

ایسے چارج جو حرکت نہیں کرتے اور سٹیٹک الیکٹریسٹی کا باعث بنتے ہیں ساکن چارج کہلاتے ہیں اور سائنس کی یہ شاخ الیکٹروسٹیٹکس کہلاتی ہے۔

متحرک چارج

ایسے چارج جو آزادانہ حرکت کر سکیں اور کسی مٹیریل میں کرنٹ کے بہاؤ کا باعث بنیں متحرک چارج کہلاتے۔

مثبت آئن

جب کسی ایٹم میں سے الیکٹران نکل کر کسی دوسرے ایٹم میں چلے جائیں تو الیکٹران خارج کرنے والا ایٹم مثبت آئن بن جاتا ہے۔

منفی آئن

جب کوئی ایٹم کسی بھی دوسرے ایٹم سے الیکٹران حاصل کر لیتا ہے تو اس میں الیکٹرانز کی تعداد زیادہ ہو جانے پر منفی چارج آجاتا ہے جس کی وجہ سے اسے منفی آئن کہتے ہیں۔

بیٹری کی اقسام

دو یا دو سے زیادہ سیلوں کو سیریز اور پیرالل میں جوڑ کر زیادہ کرنٹ یا زیادہ وولٹیج حاصل کرنے کے لیئے جو ارینج مینٹ بنائی جاتی ہے اسے بیٹری کہتے ہیں۔

بیٹری کی مندرجہ ذیل اقسام ہیں

۱۔ لیڈ ایسڈ بیٹری ۲۔ ڈرائی سیل بیٹری ۳۔ ڈیپ سائیکل بیٹری

7.9 الیکٹرولائٹ کا لیول مرتب کرنا

لیڈ ایسڈ بیٹریز یا سٹوریج بیٹریز صنعتی مقاصد کے لیے استعمال ہوتی ہیں جن سے ضرورت کے وقت یا کسی بھی ہنگامی حالات میں الیکٹریکل انرجی حاصل کی جا سکتی ہے۔ بیٹری عام طور پر سرکٹ بریکرز، مختلف کوائلوں کو انرجائز کرنے، مقناطیسی کنٹیکٹ بنانے یا سنکرونس موٹر کو چلانے کیلیئے استعمال کی جاتی ہے۔

لیڈ ایسڈ بیٹری کی بناوٹ بہت ہی سادہ ہے جن الیکٹرولائٹ اور دو الیکٹروڈ شامل ہیں۔

بیٹری کا الیکٹرولائٹ خالص گندھک کے تیزاب (سلفیورک ایسڈ) H_2SO_4 اور پانی کے آمیزے سے تیار کیا جاتا ہے۔ سب سے اچھی یا اعلیٰ قسم کا پانی بارش کا پانی ہوتا ہے اگر یہ زمین سے کافی اونچائی پر کسی صاف شیشے یا چینی کے برتن میں اکٹھا کیا جائے تو زیادہ بہتر ہے یا ایسی جگہ جہاں گرد و غبار اور بخارات اس میں شامل نہ ہو سکیں۔ اگر ایسا نہ ہو سکے تو پانی کو کشید کر لیا جائے۔

بیٹری کیلیئے جتنے پانی کی ضرورت ہو اُسے شیشے کے برتن میں ڈال لیا جائے پھر ایک شیشے کی نالی کے ذریعے تیزاب قطرہ قطرہ کر

کے پانی میں ڈالنا چاہیے۔

* عموماً الیکٹرولائٹ تیار کرنے کیلئے 5 حصے پانی اور ایک حصہ پتلا سلفیورک ایسڈ ملایا جاتا ہے۔
* الیکٹرولائٹ میں تیزاب ڈالتے وقت اسے شیشے یا ربڑ کے راڈ سے آہستہ آہستہ ہلانا چاہیے۔
* کپڑوں اور جلد کو دستانوں، عینک اور ایپرن کے استعمال سے محفوظ کر لینا چاہئے۔
* تیزاب کو پانی میں ملانے کے دوران الیکٹرولائٹ کا درجہ حرارت کافی بڑھ جاتا ہے اس لئے اس محلول کو ٹھنڈا ہونے دینا چاہئے اور پھر ہائیڈرومیٹر سے اس کی کثافت اضافی چیک کی جائے۔
* اس کی مقدار 1.205 سے 1.215 تک ہونی چاہئے۔
* کثافت اضافی کم ہونے کی صورت میں مزید تیزاب محلول میں ملایا جائے یہاں تک کہ کثافت اضافی پوری ہو جائے۔
* اگر کثافت اضافی اس سے بڑھ جائے تو اس میں مزید پانی ڈالا جائے اس کے بعد اسے بیٹری کے سیلوں یا پلیٹوں میں ضرورت کے مطابق ڈالا جائے۔
* بیٹری میں الیکٹرولائٹ اس وقت ڈالنا چاہئے۔ جب یہ روم ٹمپریچر تک ٹھنڈا ہو چکا ہو۔

نوٹ

اس کی سطح بیٹری کی پلیٹوں سے نصف انچ (1/2) اوپر ہونی چاہیے۔

7.10 بیٹری چارجنگ کے طریقے بیان کرنا

چارجنگ کا طریقہ کار

کسی نئی یا ڈسچارج شدہ سٹوریج بیٹری میں سے مناسب ڈی سی کرنٹ گزارنے سے اسے چارج کیا جاسکتا ہے۔ ڈسچارج شدہ بیٹری میں سے اس وقت تک کرنٹ گزاری جاتی ہے۔ جب تک وہ چارج نہ ہو جائے۔ بیٹری کو ڈسچارجنگ کے بعد چارج کرنے کیلئے کرنٹ کو مخالف سمت میں بہایا جاتا ہے۔ بیٹری کے مثبت اور منفی ٹرمینلز کو بالترتیب ڈی سی سپلائی سورس کے مثبت اور منفی ٹرمینلز کے ساتھ جوڑا جاتا ہے۔

نئی بیٹری کو پہلی مرتبہ چارج کرنے کیلئے اس میں 1.175 کثافت اضافی کا حامل محلول استعمال کیا جاتا ہے اور محلول کی سطح پلیٹوں سے نصف انچ اوپر رکھی جاتی ہے۔ بیٹری کی چارجنگ کرنٹ دریافت کرنے کے لئے بیٹری کے کل ایمپیئر آورز کو 10 پر تقسیم کیا جاتا ہے مثلاً 100 ایمپیئر کی بیٹری کیلئے چارجنگ کرنٹ 10 ایمپیئر ہوگی اور اسے 10 گھنٹے تک مسلسل چارج کیا جائے گا۔ بہتر ہے کہ اگر چارجنگ ٹائم اس سے بھی زیادہ ہو جیسا کہ پہلی مثال سے ظاہر ہے کہ اگر اس بیٹری کی کپیسٹی 100AH ہے تو اس لحاظ سے اس کو 5 ایمپیئر کی شرح سے 20 گھنٹے تک چارج کرنا چاہئے۔

چارجنگ وولٹیج عام طور پر بیٹری سے حاصل ہونے والے وولٹیج سے 25% زائد رکھے جاتے ہیں یعنی اگر بیٹری 12 وولٹ کی ہو تو چارجر کے وولٹیج 15 وولٹ ہونے چاہئیں یا چارجنگ کرنٹ فی پازیٹو پلیٹ فی سیل کے لحاظ سے 0.75 ایمپیئر رکھی جاتی ہے۔ بیٹری

کو چارج کرتے وقت اس کے سوراخوں سے ڈھکنے اتار دینے چاہئیں تا کہ ہائیڈروجن گیس خارج ہوسکے۔

بیٹری چارج کرنے کے مختلف طریقے

عمومی طور پر سٹورتیج بیٹریوں کو مندرجہ ذیل طریقوں سے چارج کیا جاتا ہے۔

1۔ مستقل کرنٹ میتھڈ

اس طریقہ میں چارجنگ کرنٹ کو مستقل رکھا جاتا ہے اور سپلائی وولٹیج کو سیلوں یا بیٹری کی بیک ای۔ایم۔ایف پر قابو پانے کیلئے تبدیل کیا جاتا ہے یا اس طریقہ میں کسی بیٹری میں موجود مثبت پلیٹوں کی تعداد کے برابر کرنٹ کو ایمپیئر ز میں بیٹری میں سے گزارا جاتا ہے یہاں تک کہ بیٹری مکمل طور پر چارج ہوجاتی ہے۔کسی بیٹری کے مکمل طور پر چارج ہونیکا اس طریقہ میں پتا نہیں چلتا کیونکہ بیٹری کو مکمل طور پر چارج کرنے کیلئے شروع میں ہائی چارجنگ کی ضرورت ہوتی ہے اور بیٹری جب اپنی فل چارجنگ کی حالت کے قریب پہنچتی ہے تو

* اسے کم چارجنگ کی ضرورت ہوتی ہے تا کہ آخری مرحلہ پر زائد گیسز بھی پیدا نہ ہوں اور سیلوں کا درجہ حرارت بھی 45 ڈگری سینٹی گریڈ سے زیادہ نہ ہو۔

* اس طریقہ میں وقت زیادہ خرچ ہوتا ہے۔

اس مقصد کیلئے بیٹری چارجر اس طرح ڈیزائن کیا جاتا ہے کہ بیٹری آٹوموٹو وہیکل یعنی کار،ٹرک وغیرہ سے باہر نہیں لایا جاتا بلکہ وہیں پر چارج کردیا جاتا ہے۔اس میں یہ احتیاط مدنظر رکھی جاتی ہے کہ آٹو سرکٹ کے تمام سوئچ آف حالت میں ہوں اور اس کے علاوہ چارجنگ کے دوران بیٹری کے نزدیک کسی قسم کی آرک نہیں لانی چاہئے کیونکہ چارجنگ کے دوران ایسی گیسز خارج ہوتی ہیں جو جلد آگ پکڑ لیتی ہیں۔بیٹری کو چارج کرنے کے لیے ڈی سی شنٹ جنریٹر کا استعمال کیا جاتا ہے۔

* کانسٹنٹ کرنٹ چارجر میں ایک ریکٹی فائر لگا ہوتا ہے۔ جو A.C کو D.C میں تبدیل کرتا ہے۔اس میں عام قسم کا ری اوسٹیٹ سیریز میں لگا دیا جاتا ہے تا کہ کرنٹ کی مقدار بیٹری کی استعداد کے مطابق مہیا کی جاسکے۔

2۔ مستقل پوٹینشل یا وولٹیج میتھڈ

اس طریقہ میں چارجنگ کے عمل کے دوران چارجنگ وولٹیج کو مستقل رکھا جاتا ہے۔ابتداء میں جب بیٹری ڈسچارج حالت میں ہوتی ہے تو چارجنگ کرنٹ کی مقدار سیلوں کی بیک ای۔ایم۔ایف کم ہونے کی وجہ سے بہت زیادہ ہوتی ہے۔جیسے جیسے بیٹری چارج ہوتی جاتی ہے اس کی بیک ای ایم ایف بڑھنے سے چارجنگ کرنٹ کی مقدار کم ہوتی جاتی ہے۔اس کا انحصار اس بات پر ہے کہ بیٹری کے ٹرمینل پر برقی دباؤ بڑھے۔

اس قسم کی چارجنگ کے لیے چارجر میں ایک موٹر جنریٹر سیٹ لگا ہوتا ہے اس میں موٹر کو AC سپلائی مہیا کر کے چلایا جاتا ہے۔ جس سے جنریٹر کو چلا کر DC سپلائی حاصل کی جاتی ہے اس قسم کے چارجر سے 6 وولٹ کی بیٹری کو چارج کیا جاتا ہے اور اگر اس کے ٹرمینل وولٹیج 15 ہوں تو اس سے 12 وولٹ کی بیٹریوں کو بھی چارج کیا جاسکتا ہے۔

بیٹری شاپس میں آٹوموٹو آلات کو چارج کرنے کا یہ طریقہ عام ہے۔اس طریقہ میں چارجنگ ٹائم تقریباً نصف رہ جاتا ہے۔ اس طریقہ سے کپیسٹی میں تقریباً 20 فیصد اضافہ ہوتا ہے لیکن 10 فیصد ایفی شنسی کم ہوجاتی ہے۔ چارجنگ کے دوران ایک لیڈ ایسڈ سیل

کے وولٹیج زیادہ سے زیادہ 2.7 وولٹ ہوتے ہیں جو چارجنگ مکمل ہونے پر 2.3 وولٹ تک ڈراپ ہوکر رہ جاتے ہیں۔ مکمل طور پر چارج شدہ سیل کے وولٹیج 2.07 سے 2.1 کے درمیان ہوتے ہیں۔ چارجنگ کے دوران اوسط وولٹیج 2.33 وولٹ ہوتے ہیں۔ اگر بیٹری کا درجہ حرارت 45c سے بڑھ جائے تو چارجنگ کرنٹ کو کم کر دینا چاہیئے کیونکہ زائد ٹمپریچر سپریٹر اور ایکٹومٹیریلز کیلئے نقصان دہ ہوتا ہے۔

3۔ جلد چارجنگ میتھڈ

اس طریقہ میں بیٹری کو زیادہ کرنٹ پر چارج کیا جاتا ہے مثلاً 100 ایمپیئر یا کچھ وقفہ کیلئے 30 سے 45 ایمپیئر تک۔ یہ اس صورت میں کیا جاتا ہے جب بیٹری کی پلیٹوں پر سلفیٹ کی تہہ جم جاتی ہے۔ اس کے علاوہ یہ احتیاط رکھی جاتی ہے کہ بیٹری کا ارتھ ٹرمینل چارجنگ کے دوران آٹوموٹو یعنی کار یا ٹرک سے الگ کر دیا جائے۔

7.11 پیمائش کرنے والے آلات کی کیلیبریشن کے طریقہ کار کو لاگو کرنا

کیلیبریشن کے طریقہ کار کی اقسام

کیلی بریشن کا مطلب ہوتا ہے کہ پیمائشی آلے کی سکیل کی تقسیم اور نمبرنگ کا کسی دوسرے معیاری انسٹرومنٹ جس کی درستگی معلوم ہو کے ساتھ موازنہ کرنا کیلیبریشن کہلاتا ہے۔

کسی بڑی نازک پیمائش کے بعد۔ آلے کو کیلیبریشن کے بعد ٹیسٹ کیلئے بھیجنا استعمال کرنے والے کو مدد دیتا ہے۔ کہ آیا حاصل شدہ data قابل اعتماد ہے کہ نہیں۔ اور یہ بھی کہ جب کسی آلات کو زیادہ عرصے کے لیے استعمال کیا جائے تو آلے کی حالت تبدیل ہو جاتی ہے۔

7.12 کاغذاتِ درستگی کو سمجھنا

کیلبریشن کی اقسام اور رپورٹس

کچھ تجربات میں کیلیبریشن سرٹیفکٹ کی ضرورت ہوتی ہے سب سے پہلے ضرورت کا مشاہدہ کریں۔ یہ بنانے والے کی طرف سے درج ہوتا ہے ہر ایک آلے کو وقتاً فوقتاً کیلیبریٹ کرنے کی ضرورت ہوگی آلہ بنانے والے یہ درج کریں گے کہ کس طرح اکثر آلات کو ن کیلبریشن کی ضرورت ہوگی۔ جب آپ کو ڈیٹا کی درستگی پر شبہ ہو کہ آلاتی غلطیوں کیوجہ سے ہے تو آلے کو کیلیبریٹر کے پاس بھیجیں۔ کیلیبریشن رپورٹ کسی بھی آلات کی ٹیسٹنگ لوازمات، مقدار، سٹنڈر، درستگی کو ظاہر کرتی ہے کہ کوئی آلہ کسی حد تک درستگی کے ساتھ مقداروں کو معلوم کر سکتا ہے۔ کیلبریشن رپورٹ، کیلبسر یشن ریکارڈ رزلٹ، اور کیلبریشن حاصل ہونے والے دوسرے فیگرز کی مقدار فراہم کرتی ہے۔ یہ مطلوبہ سکیل 0 سے میکسیمم لیول کوری ایڈجسٹ، انشور اور درستگی کے بارے میں معلومات فراہم کرتی ہے۔

آلات کی کیلبریشن کرتے ہوئے کیلبریشن میں کیلبریشن سٹیفکیٹ اور کیلبریشن رپورٹ دونوں ٹرم استعمال کی جاتی ہے کیلبریشن سرٹیفیکیٹ کسی انسٹرومنٹ میں موجود کسی فیکٹر یا مقدار کے بارے میں معلومات فراہم کرتا ہے جبکہ کیلبریشن رپورٹ میں انسٹرومنٹ کی کیلیبریشن سے منسلک تمام فیکٹر مثلاً ٹمپریچر، ماحولیاتی، اور تمام ٹیکنیکل احاطہ کو کور کرتی ہے۔

7.13 پیمائش کئے جانے والے آلات کی کیلبریشن

میٹر کیلی بریشن (Meter Calibration)

ایک انسٹرومنٹ کا کسی دوسرے معیاری انسٹرومنٹ کے ساتھ موازنہ کر کے اس کا سکیل بنانا یا اس کی درستگی چیک کرنا میٹر کیلی بریشن کہلاتا ہے۔

کیلی بریشن کے طریقے (Methods of Calibration)

عام طور پر میٹر کی کیلی بریشن کے کے لیے

ا۔ کمپیئرزن میتھڈ یعنی موازنہ کا طریقہ

اور ۲۔ پوٹینشومیٹر والا طریقہ۔

ا۔ کمپیئرزن میتھڈ یعنی موازنہ کا طریقہ (Comparison Method of Calibration)

کیلی بریشن کے اس طریقہ کار میں ٹیسٹ انسٹرومنٹ کا موازنہ اُس جیسے ایک سٹینڈرڈ انسٹرومنٹ کی ریڈنگ کے ساتھ کیا جاتا ہے جس کی وضاحت ایمپیئر میٹر اور وولٹ میٹر کے لیئے علیحدہ علیحدہ بیان کی گئی ہے۔

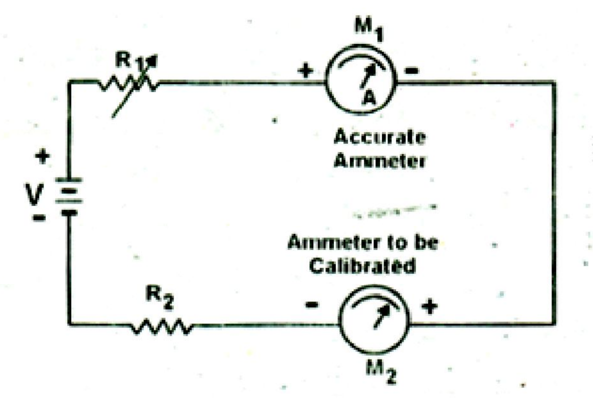
۲۔ پوٹینشومیٹرک کا طریقہ سے کیلی بریشن (Potentiometric Method of Calibration)

کیلی بریشن کے اس طریقہ کار میں ٹیسٹ انسٹرومینٹ کی ریڈنگ کا موازنہ ایک سٹینڈرڈ رزسٹر میں گزرنے والی کرنٹ کے نتیجہ میں ہونے والے وولٹیج ڈراپ کی ریڈنگ کو ایک پوٹینشومیٹر سے پڑھ کر کیا جاتا ہے۔اس طریقہ کار کی وضاحت ایمپیئر میٹر اور وولٹ میٹر کے لیئے علیحدہ علیحدہ بیان کی گئی ہے۔

(a) ڈی سی ایمپیئر میٹر کو کیلبریٹ کرنا (Calibration of DC Ammeter)

ڈی سی ایمپیئر میٹر کو کمپیئریژن میتھڈ کے ذریعے کیلی بریٹ کرنے کے لیئے سب سے پہلے

ا۔ ٹیسٹ کیئے جانے والے اور سٹینڈر ایمپیئر میٹر کو آپس میں سیریز میں جوڑ دیا جاتا ہے جیسا کہ نیچے دی گئی شکل سے ظاہر ہے۔



۲۔ اس عمل کے بعد درست میٹر M1 کے سیریز میں ویری ایبل رزسٹر R1 جبکہ M2 کے سیریز میں فکس رزسٹر R2 کا استعمال کرتے ہوئے انہیں DC سورس کے ساتھ جوڑ دیا جاتا ہے۔

۳۔ ایسا کر لینے کے بعد ویری ایبل رزسٹر R1 کو آہستہ آہستہ کم کیا جاتا ہے تا کہ سرکٹ کی کرنٹ بڑھنے لگے۔

نوٹ

جب سرکٹ میں کرنٹ بہنے لگے تو دونوں میٹر کی ریڈنگ کو پڑھا جاتا ہے جس کے بعد

(a) اگر چیک کیے جانے والے میٹر کی ریڈنگ سٹینڈرڈ میٹر کی ریڈنگ کے برابر ہوتو اسے درست مان لیا جاتا ہے۔

اور (b) اگر چیک کیے جانے والے میٹر کی ریڈنگ سٹینڈرڈ میٹر کی ریڈنگ کے برابر نہ ہوتو اس میں موجود غلطی کو تلاش کیا جاتا ہے اور اس کی سکیل کو درست میٹر کی سکیل کے ساتھ کیلی بریٹ کیا جاتا ہے۔

بین الاقوامی سٹینڈرڈ

ایسے سٹینڈرڈ، ریڈنگ، ویلیوز اور مقداریں جو پوری دنیا میں ایک جیسی رائج ہوں بین الاقوامی سٹینڈرڈ کہلاتے ہیں۔

آلات کی درستگی چیک کرنے کیلئے آلات پر ٹیسٹ کیے جاتے ہیں تا کہ اُن کی کیلیبریشن کی جا سکے اور ٹیسٹ کے رزلٹ کی چیکنگ کا عمل جوانٹرنیشنل لیول کے مطابق ہو اور نیشنل کانفرس آف سٹینڈرڈ لیبارٹری سے منظور شدہ ہو، کیلیبریشن سٹینڈرڈ کہلاتا ہے۔

اگر آپ ایک پیپر شائع کرنے جا رہے ہیں اور آپ نے وہ پیپر جمع کرایا کہ جس کا ڈیٹا ایک بغیر کیلیبریٹیڈ آلے کے ذریعے حاصل کیا گیا ہو۔

* کیا ہو گا کہ اگر کوئی آپ کا تجربہ دہرائے اور معلوم کرے کہ آپ کا نتیجہ غلط ہے؟ یہ آپ کی مہارت (reputation) کو اس فیلڈ میں متاثر کرے گا۔ اس لیے بین الاقوامی سٹینڈرڈ رائج کیے جاتے ہیں۔

ایک دوسری مثال

اگر آپ ایک کیمیکل کے ساتھ کام کرنے جا رہے ہیں جو کہ دھماکہ کر سکتا ہے جب اس کا درجہ حرارت زیادہ ہو، اس لیے آپ کام شروع کرنے سے پہلے کمرے کا درجہ حرارت سیٹ کرتے ہیں۔

اگر آپ نے درجہ حرارت کو بغیر کیلیبریٹیڈ تھرمامیٹر سے معلوم کیا ہے جو حقیقی درجہ حرارت سے کم ویلیو دے رہا ہے تو آپ غیر محفوظ ماحول میں کام کر رہے ہیں یہ مثال غیر حقیقی ہو سکتی ہے۔ لیکن کئی ایک کیمیکل اور اشیاء ایسی ہیں جنہیں درست اور حقیقی پیمائش کی ضرورت ہوتی ہے۔

7.14 درستگی کرتے ہوئے مسائل کی فہرست

ایڈجسٹنگ ایرر

اکثر انسٹرومنٹ کا موونگ سسٹم جو پوائنٹر کو حرکت دینے کا سبب بنتا ہے کافی عرصہ تک استعمال ہونے کے بعد غیر متوازن ہو جاتا ہے جس کی بنیادی وجہ یہ ہوتی ہے کہ موونگ سسٹم کا مرکز ثقل گردشی ایکسز پر واقع نہیں رہتا اور بیرنگز وغیرہ کے گھساؤ کے عمل سے سسٹم غیر متوازن ہو جاتا ہے اس کی وجہ سے پیمائش میں ہمیشہ غلطی کا امکان رہتا ہے۔

شخصی ایرر

کسی انسٹرومنٹ کو استعمال کرتے ہوئے ریڈنگ، ریکارڈنگ اور حساب کتاب میں غلطی جو کسی شخص سے ہو جائے، شخصی غلطی کہلاتی ہے۔ شخصی غلطی ہر انسان کی دوسرے سے مختلف ہوتی ہے مثلاً کسی شخص کی نظر کمزور ہے، اسے ریڈنگ پڑھنے میں غلطی ہو سکتی ہے مگر ضروری نہیں کسی دوسرے شخص سے بھی ایسا ہی ہو۔

ٹیکنیکل ایرر

کسی انسٹرومنٹ میں ٹیکنیکل وجوہات کی بنا پر حاصل ہونے والی ریڈنگ میں پایا جانے والا فرق ٹیکنیکل ایرر کہلاتا ہے۔

آلات کی غلطی

پیمائش کرتے وقت کچھ غلطیاں جو استعمال کیے جانے والے آلات کی وجہ سے ہوں انہیں آلات کی غلطی کہا جاتا ہے۔ مثلاً ایک آلہ مینوفیکچرنگ کے دوران ہی کسی وجہ سے خراب ہو کر مارکیٹ میں آ گیا ہو اور اُس کو استعمال کرتے ہوئے ریڈنگ، ریکارڈنگ اور حساب کتاب اور تمام تر غلطیاں جو آلات کی وجہ سے ہوں، آلات کی غلطی کہلاتی ہیں۔

بین الاقوامی سٹینڈرڈ

ایسے سٹینڈرڈ، ریڈنگ، ویلیوز اور مقداریں جو پوری دنیا میں ایک جیسی رائج ہوں بین الاقوامی سٹینڈرڈ کہلاتے ہیں۔

کیلیبریشن کی مہارت

ایک انسٹرومنٹ کا کسی دوسرے معیاری انسٹرومنٹ کے ساتھ موازنہ کر کے اس کا سکیل بنانا یا اس کی درستگی چیک کرنا میٹر کیلی بریشن کہلاتا ہے۔

کسی بڑی نازک ویلیو کی پیمائش کے بعد آلے کو کیلیبریشن ٹیسٹ کیلئے بھیجنا، استعمال کرنے والے کو مدد دیتا ہے آیا کہ حاصل شدہ data قابل اعتماد ہے کہ نہیں۔

خلاصہ

لرننگ کے اس یونٹ میں مندرجہ ذیل چیزوں کو بیان کیا گیا ہے۔

- ☆ الیکٹریشن کو اپنا کام درست انداز میں سرانجام دینے کیلئے درست اوزار درکار ہوتے ہیں۔لہٰذا مرمت کرنے والے شخص کو مرمت کے متعلقہ ہر ضروری ٹول کا نام معلوم ہونے کے علاوہ استعمال کرنے کے متعلق بھی مکمل معلومات ہونی چاہئیں۔
- ☆ اس یونٹ میں اوزار و آلات کا صحیح استعمال تفصیل سے بیان کیا گیا ہے۔
- ☆ اوزاروں کی روزانہ، ہفتہ وار، ماہانہ اور سالانہ بنیادوں پر اوور ہالنگ کی جاتی ہے اور ان کی لاگ شیٹ بھی تیار کی جاتی ہے۔
- ☆ تمام اوزاروں کے ہر حصے کی انسپکشن اچھی طرح کی جائے نیز تمام حصوں کی صفائی، پالش اور اوور ہالنگ کی جائے۔
- ☆ اگر کام کے دوران کوئی حادثہ ہو جائے تو مناسب طبی امداد کے طریقوں پر عمل کرتے ہوئے زخمی لوگوں کی مدد کریں۔
- ☆ ایسے چارج جو حرکت نہیں کرتے اور سٹیٹک الیکٹریسٹی کا باعث بنتے ہیں ساکن چارج کہلاتے ہیں اور سائنس کی یہ شاخ الیکٹروسٹیٹکس کہلاتی ہے۔
- ☆ ایسے چارج جو آزادانہ حرکت کر سکیں متحرک چارج کہلاتے ہیں مثلاً کرنٹ کا بہنا۔
- ☆ جب کسی ایٹم میں سے الیکٹران خارج ہو کر کسی دوسرے ایٹم میں چلے جائیں تو خارج کرنے والا ایٹم مثبت آئن بن جاتا ہے۔
- ☆ جب کوئی ایٹم کسی بھی دوسرے ایٹم سے الیکٹران حاصل کر لیتا ہے تو یہ منفی چارج کا حامل آئن بن جاتا ہے۔
- ☆ دو یا دو سے زیادہ سیلوں کو سیریز اور پرالل میں جوڑنے کو بیٹری کہتے ہیں۔لیڈ ایسڈ بیٹری، ڈرائی سیل بیٹری، جیل بیٹری اور ڈیپ سائیکل بیٹری یہ سب بیٹری کی اقسام ہیں۔
- ☆ بیٹری کو چارج کرنے کے لیے مختلف طریقے استعمال کئے جاتے ہیں جن میں مستقل کرنٹ میتھڈ، مستقل پوٹینشل یا وولٹیج میتھڈ اور جلد چارجنگ میتھڈ شامل ہے۔
- ☆ ایک انسٹرومنٹ کا کسی دوسرے معیاری انسٹرومنٹ کے ساتھ موازنہ کر کے اس کا سکیل بنانا یا اس کی درستگی چیک کرنا میٹر کیلی بریشن کہلاتا ہے۔

خودکوآزمائیں

سوالات کے مختصر جواب دیں۔

سوال نمبر 1 الیکٹریکل اوزار وآلات کی فہرست بنائیں؟	
سوال نمبر 2 مندرجہ ذیل کی تعریف کریں؟ ایڈجسٹنگ ایرر، ٹیکنیکل ایرر، آلات کی غلطی	
سوال نمبر 3 الیکٹرولائٹ، غلطی، صفری غلطی اور درستگی کیا ہے	
سوال نمبر 4 درستگی کرتے ہوئے مسائل کی فہرست بنائیں؟	
سوال نمبر 5 کیلیبریشن کی تعریف کریں؟	

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 8
غلطی کو ڈھونڈنا، اُسے چیک کرنا اور درست کرنا

اس لرننگ یونٹ میں طلباء کو معائنہ کی ضرورت اور الیکٹریکل کے آلات کی ٹربل شوٹنگ اور نگہداشت سے متعلق ضروری لوازمات کا علم دیا جائے گا۔ مزید طلباء کو الیکٹریکل آلات کی مرمت اور وائرنگ میں ہونے والے نقائص، لوڈ کا جدول اور غیر متوازن الیکٹریکل سسٹم سے ہونے والے نقصانات کی وجہ کے بارے میں بتایا جائے گا۔ نقص کیا ہوتا ہے، نقص کی مرمت کے طریقہ کار اور الیکٹریکل آلات کی ٹیسٹنگ کے طریقے کار کو بھی سکھایا جائے گا۔

8.1 فالٹ کو تلاش کرنے اور درست کرنے سے منسلک حفاظتی خطرات کی فہرست بنانا

چیکنگ یا انسپکشن کی ضروریات

جب دیکھ بھال کا کام شروع کیا جاتا ہے تو خطرات کی نشاندہی اور بچاؤ بہت ضروری ہے۔

ایک تجربہ کار کاریگر کو خطرات کا بخوبی اندازہ لگا لیتا ہے اور انکی نشاندہی اور بچاؤ کے ساتھ ساتھ اُن کے تدارک کے لیے حفاظتی اقدامات بمطابق قواعد وضوابط سرانجام دیتا ہے۔

کام اور مرمت کے دوران بہت ضروری ہے کہ استعمال ہونے والے تمام اوزار و آلات اور ٹیسٹنگ آلات بالکل درست حالت میں ہوں تا کہ ان سے حاصل ہونے والی ریڈنگ اور جانچ بالکل درست ہو اور الیکٹریکل سسٹم میں نقائص کم سے کم پیدا ہوں۔ الیکٹریکل آلات کی دیرپا درستگی اور نارمل حالت میں دیر تک چلنے کیلئے انسپکشن بہت ضروری عمل ہے آلات پہلے سے کام کر رہے ہوں یا نئے انسٹال کیے جا رہے ہوں دونوں صورتوں میں الیکٹریکل آلات کی انسپکشن ضروری امر ہے تا کہ آلات اپنی کارکردگی اور مطلوبہ آؤٹ پُٹ کے مطابق کام کرتے رہیں اور آلات کو ہر طرح کے حادثات سے محفوظ رکھا جا سکے۔

انسپکشن کیلئے مندرجہ ذیل ضروری اقدامات۔

1۔ آلات کا مناسب جگہ پر استعمال اور تنصیب
2۔ آلات کی تنصیب میں مکینیکل عوامل کی انسپکشن۔
3۔ آلات کی پاور وائرنگ اور انٹرنل وائرنگ انسپکشن۔
4۔ آلات کی انسولیشن انسپکشن۔
5۔ آلات کی کولنگ جہاں ضروری ہو اور ویسٹ میٹریل کا اخراج۔
6۔ سپارکنگ، شارٹ سرکٹ اور جوائنٹس کی انسپکشن۔
7۔ آلات میں موجود کنکشن کی صفائی اور تبدیلی اور ان کی درستگی کی انسپکشن۔
8۔ حفاظتی آلات کی انسپکشن مثلاً فیوز سرکٹ بریکر۔
9۔ آلات کی مناسب ریٹنگ اور مطلوبہ لوڈ کی انسپکشن۔

10۔ آلات سے منسلک دوسرے خطرات اور حفاظتی اقدامات کی انسپکشن ۔

ٹربل شوٹنگ کی ضروریات

ٹربل شوٹنگ الیکٹریکل فالٹس کو ٹھیک کرنے ، تلاش کرنے اور اُس کی وجوہات جاننے کا ایسا طریقہ ہے جو بڑے پیمانے پر استعمال ہو رہا ہے ۔ٹربل شوٹنگ الیکٹریکل سسٹم کی بحالی اور کارگردگی میں ریڑھ کی ہڈی کی مانند ہے ۔

ٹربل شوٹنگ کے لیئے اقدامات

1۔ مناسب اوازار کو منتخب کرنا۔

2۔ فالٹس کی نوعیت کے مطابق اوزار وآلات کی درجہ بندی کرنا۔

3۔ سسٹم کی ضرورت اور کپیسٹی کے مطابق کام کرتے ہوئے سپلائی کو بند کروانا تاکہ نقص والے حصوں پر کام ہو سکے۔

4۔ حفاظتی آلات مثلاً ربڑ کے دستانوں ،سیفٹی شوز اور بیلٹ وغیرہ کا استعمال کرنا۔

5۔ جس مشین یا آلہ کی ٹربل شوٹنگ کی جائے اُسے مکمل طور پر آف کریں تاکہ حادثات سے بچا جا سکے۔

6۔ فالٹی حصوں کو سسٹم سے الگ کرنا۔اگر ریپئر نگ مقصود ہوتو ریپئر نگ لیب میں منتقل کرنا۔

7۔ فالٹس کی وجہ مثلاً شارٹ سرکٹ، انشولیشن فیل ہونا،حفاظتی آلات ،فیوز یا بریکر کا خراب ہونا، ٹمپریچر کے بڑھنے سے سسٹم کا بند ہونا یا دوسرے عوامل کے بارے ٹربل شوٹنگ رپورٹ میں درج کرنا۔

8۔ کام مکمل ہونے کی صورت میں سپلائی بحال کرنا اور سسٹم کو ورکنگ حالت میں لے آنا۔

9۔ بڑے فالٹس کی صورت میں مینجمنٹ کو آگاہ کرنا

10۔ اگر ضروری ہوتو حفاظتی سائن اور ورکنگ سائن لگا کر لوگوں کی حفاظت کا خیال رکھنا۔

8.2 روزمرہ کی چیکنگ کے طریقہ کار کو بیان کرنا

الیکٹریکل انسٹرومنٹ اور آلات، وائرنگ میں ہونے والے عام فالٹس کی اقسام، لوڈ بیلنس، حفاظتی تدابیر اور الیکٹریکل وائرنگ میں فالٹس۔

1۔ حفاظتی آلات مثلاً بریکر کا خراب ہونا۔

وائرنگ میں موجود حفاظتی آلات مثلاً سرکٹ بریکر اور فیوز کے خراب ہونے سے بھی الیکٹریکل سرکٹ کام نہیں کرتے۔

2۔ وائرنگ میں استعمال ہونے والی تاروں کا تسلسل نہ ہونا۔

وائرنگ میں استعمال ہونے والی کیبلز اندر سے ٹوٹ جائیں تو سپلائی کا تسلسل نہیں ہوتا اور سرکٹ خراب تصور کیا جاتا ہے۔

3۔ وائرنگ میں استعمال ہونے والی وائرز یا کیبلز کی انسولیشن کا فیل ہونا۔

کیبلز کی انسولیشن کے فیل ہونے سے نیوٹرل اور فیوز آپس میں شارٹ سرکٹ ہوجاتے ہیں۔

4۔ وائرنگ میں لگائے گئے جوائنٹ میں سپارکنگ ہونا۔

اگر وائرنگ کے جوائنٹ ڈھیلے ہوں تو ان میں سپارکنگ ہوسکتی ہے جو آگ لگنے کا باعث بن سکتی ہے۔

5۔ وائرنگ کا شارٹ سرکٹ ہوجانا۔

نیوٹرل فیز یا دو فیزوں یا تین فیزوں کے آپس میں ملنے سے شارٹ سرکٹ ہوجاتا ہے۔

6۔ حفاظتی آلات مثلاً بریکر کا بار بار ٹرپ کرنا۔

سرکٹ میں زیادہ کرنٹ گزرنے سے بریکر بار بار ٹرپ کرتا ہے اس لیے زیادہ ریٹنگ کا بریکر استعمال کریں۔

7۔ سپلائی ٹرمینل کے کونٹیکٹس کا خراب ہوجانا۔

اکثر اوقات موسمی حالات کی وجہ کونٹیکٹس پر کاربن جمع ہوجاتی ہے جس کی وجہ سے ان میں کرنٹ نہیں گزر پاتا۔

8۔ وائرنگ میں استعمال ہونے والے بٹن، سوئچ، ساکٹس کا خراب ہوجانا

وائرنگ میں استعمال ہونے والے مین سوئچ بھی خراب ہوسکتے ہیں جس کی وجہ سے اپلائنسز کام نہیں کرتے۔

9۔ مین سپلائی کا نہ ہونا۔

مین سپلائی کی خرابی واپڈا کی طرف سے بھی ہوسکتی ہے اور پاور کیبلز میں خرابی کے باعث بھی۔

10۔ ڈسٹری بیوشن باکس میں موجود بس بار پر کنکشن کا ڈھیلا ہونا۔

اگر ڈسٹری بیوشن باکس میں لگی ہوئی کیبلز کے کنکشن ڈھیلے ہوجائیں تو بس بار پر سپارکنگ ہوگی جس کی وجہ سے ڈسٹری بیوشن باکس میں آگ لگنے کا خطرہ رہتا ہے۔

عملی سرگرمی / عملی مظاہرہ

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

انسٹرکٹر ٹرینیز کو کسی بھی موٹر کی ٹربل شوٹنگ کر کے دکھائیں جس کی وجوہات مندرجہ ذیل ہو سکتی ہے۔

1۔ فیوز یا بریکر کا خراب ہونا۔

2۔ سٹیٹر کا بیلنس خراب ہونا۔

3۔ لوڈ کا زیادہ ہونا۔

4۔ کپیسٹر کا خراب ہونا۔

5۔ سٹارٹنگ سوئچ کا خراب ہونا۔

مندرجہ بالا وجوہات کو دور کرنے کے طریقے درج ذیل ہو سکتے ہیں۔

1۔ فیوز یا بریکر کو تبدیل کیا جائے۔

2۔ موٹر کو کھولا جائے۔ وائنڈنگ کو چیک کریں اور وائنڈنگ کے کنکشن چیک کئے جائیں۔

3۔ موٹر کے روٹر اور سٹیٹر کے بیلنس کو چیک کریں۔

4۔ بیرنگ کو چیک کریں۔

5۔ کپیسٹر کو ڈسچارج کر کے ایو میٹر RX100 سکیل پر رکھ کر چیک کریں۔

6۔ موٹر اسمبل کریں۔ اور لوڈ کے بغیر چیک کریں۔

7۔ سٹارٹنگ سوئچ خراب ہونے پر تبدیل کریں۔

8۔ کپلنگ کو بیلنس کر کے فکس کریں۔

الیکٹریکل آلات کی مینٹیننس

خراب شدہ فالٹی آلات کوٹھیک کرنا اوراس بات کو یقینی بنانا کہ آلات نارمل طریقہ سے کام کرتے رہیں تا کہ سسٹم بحال رہے اور کارگردگی بہتر ہو مینٹیننس کہلاتا ہے۔

لوڈ بیلنس۔

لوڈ بیلنس ہونے سے مراد ہے کہ کسی گھر یا فیکٹری میں موجود ٹوٹل لوڈ کو فیز کے مطابق ڈسٹری بیوٹ کیا جائے اور احتیاط کی جائے کہ ہر فیز پر مناسب لوڈ ہو۔

- * زیادہ لوڈ ہونے کی صورت میں وولٹیج ڈراپ بڑھ جاتے ہیں اور یہ بھی ممکن ہے کہ زیادہ کرنٹ گزرنے کی وجہ سرکٹ میں موجود کیبلز اور دوسرے حفاظتی آلات کو بھی نقصان پہنچے۔لہٰذا وائرنگ کرتے وقت ہمیشہ احتیاط کی جائے کہ زیادہ ریٹنگ والے لوڈز کو ایک فیز پر نہ ڈالا جائے ایک ہی فیز پر تمام لوڈ ڈالنے سے بھی وائرنگ سرکٹس میں خرابی ہوسکتی ہے اور سپلائی بند ہوسکتی ہے۔
- * سنگل فیز سپلائی استعمال کی جائے یا تھری فیز، ان پر مناسب لوڈ ڈالا جائے۔
- * مستقبل میں اگر لوڈ میں اضافہ کرنا پڑے تو کیلکولیشن کے بعد ہی لوڈ ڈالا جائے اس سے وائرنگ دیرپا اور کارکردگی میں بہتر رہتی ہے۔

یاد رہے کہ زیادہ لوڈ ہونے کی وجہ سے کیبلز کا ٹمپریچر بڑھ جاتا ہے جو شارٹ سرکٹ کا باعث بن سکتا ہے۔لوڈ کو تین حصوں میں تقسیم کریں اور ہر فیز پر مناسب لوڈ ڈالیں۔لوڈ کو بیلنس کرنے کیلئے مناسب کوالٹی کی کیبلز استعمال کریں۔مناسب فیز کلر کوڈنگ کو مدِ نظر رکھا جائے تا کہ مینٹیننس کے دوران مسائل پیدا نہ ہوں۔

کیبلز کو لوڈ کے مطابق منتخب کریں کیونکہ مطلوبہ لوڈ اور کرنٹ کے مطابق کیبلز کا استعمال بھی لوڈ بیلنس کرنے میں مددگار ثابت ہوتا ہے۔

مندرجہ ذیل کی تعریف کریں

ٹربل شوٹنگ

الیکٹریکل سسٹم میں استعمال ہونے والے آلات میں آنے والے فالٹ کی صورت میں فالٹی حصوں کو ڈھونڈنا اور انہیں درست کرنا ٹربل شوٹنگ کہلاتا ہے۔

- * ٹربل شوٹنگ الیکٹریکل سسٹم کی بحالی اور کارگردگی میں ریڑھ کی ہڈی کی مانند ہے۔

فالٹ

کسی الیکٹریکل سسٹم میں موجود آلات صحیح انداز میں کام کر رہے ہوں اور اچانک نارمل حالت سے ابنارمل حالت میں چلے جائیں یعنی کام کرنا بند کردیں یا صحیح انداز میں کام نہ کریں تو ان کے اسباب کو فالٹ کہتے ہیں۔

فالٹ کی وجہ سے الیکٹریکل سسٹم متاثر ہوتا ہے اور مناسب انداز میں کام نہیں کر پاتا جس سے سسٹم کی کارگردگی متاثر ہوتی ہے۔

لوڈ

الیکٹریکل سسٹم میں موجود کوئی حصہ یا پرزہ جو بجلی یا الیکٹریکل انرجی کے خرچ کرنے کا باعث بنے لوڈ کہلاتا ہے۔

انسپکشن کا شیڈول

ایسا طریقہ جو آلات کے نارمل حالات میں کام کرنے اور انسپکشن کے دوران پائی جانے والی خرابیوں کی مرمت کے لیے اختیار کیا جائے شیڈولڈ مینٹی نینس یا انسپکشن کا شیڈول کہلاتا ہے۔

* اس کیلیے ماہر عملہ کی ڈیوٹی لگائی جاتی ہے۔

8.2 اَن بیلنس سسٹم سے ہونے والے نقصانات

نیوٹرل فیز فالٹ

کسی الیکٹریکل سسٹم میں اگر نیوٹرل وائر، فیز وائر کے ساتھ مل جائے تو اسے نیوٹرل فیز فالٹ کہتے ہیں۔ اسے شارٹ سرکٹ بھی کہا جاتا ہے جو الیکٹریکل سسٹم میں خرابی اور اَن بیلنس ہونے کا باعث بنتا ہے۔ اس سے بعض اوقات آگ لگنے کا خدشہ بھی ہوسکتا ہے۔

پاور فیکٹر کا کم ہونا

پاور فیکٹر کے کم ہونے سے الیکٹریکل سسٹم اَن بیلنس ہو جاتا ہے جو اکثر الیکٹریکل انرجی یا پاور کے ضیاع کا باعث بنتا ہے۔ اس سے الیکٹریکل انرجی کے خرچ ہونے کی شرح بھی بڑھ جاتی ہے نیز پاور فیکٹر کے کم ہونے سے آلات کی پاور ریٹنگ میں اضافہ ہو جاتا ہے جو اضافی اخراجات کا باعث بنتا ہے۔

لیکیج کرنٹ

بعض اوقات الیکٹریکل سسٹم میں کیبلز کی انسولیشن کے فیل ہونے کی صورت میں کیبلز میں سے کچھ کرنٹ ضائع ہوتی رہتی ہے جسے لیکیج کرنٹ کہتے ہیں۔ اگر لیکیج کرنٹ کو کنٹرول نہ کیا جائے تو بڑا نقصان ہونے کا خدشہ رہتا ہے۔ یہ الیکٹریکل سسٹم میں خرابی اور اَن بیلنس ہونے کا باعث بنتا ہے۔

لو کوالٹی میٹیریل

لو کوالٹی میٹیریل کے استعمال سے اکثر الیکٹریکل سسٹم میں خرابی پیدا ہو جاتی ہے کیونکہ لو کوالٹی میٹیریل میں کرنٹ کے گزرنے پر کیبلز کی انسولیشن کے فیل ہونے اور ٹمپریچر کے بڑھنے کی وجہ سے نیوٹرل فیز فالٹ یعنی شارٹ سرکٹ کا موجب بن سکتا ہے اس لیے الیکٹریکل سسٹم میں استعمال ہونے والی کیبلز اور دوسرے آلات اچھی کوالٹی کے میٹیریل کے ہونے چاہئیں۔

8.3 ٹربل شوٹنگ کے طریقہ کار کی تشخیص

حصوں اور اجزاء کے فالٹس کی نشاندہی سائز، شکل اور رنگ کے لحاظ سے کرنا اور الیکٹریکل لوازمات کی پیمائش کرنا اور احتیاطیں

مرمت کے کام میں نقائص کی نشاندہی مختلف طریقوں سے کی جاتی ہے اس میں خراب شدہ پرزہ جات کی شکل اور اس کے سائز کو دیکھ کر نقائص کی نشاندہی کی جاسکتی ہے۔ مثلاً موقع کے مطابق مٹیریل کے حساب سے نقائص کا حل نکالا جاسکتا ہے۔ تار کے کلر سے اس کے ٹھیک ہونے ، بیرنگ کے سائز اور شکل سے اس کے ٹھیک ہونے اور خراب ہونے کا اندازا لگایا جاسکتا ہے۔ اسی طرح الیکٹریکل سسٹم میں موجود دوسرے آلات کے خراب ہونے کا بھی اندازا لگایا جاسکتا ہے۔

مرمت کے کام میں ایک ماہر کاریگر کو حفاظتی تدابیر اختیار کرنی چاہئیں بصورت دیگر مرمت کے کام کے دوران بہت سے حادثات پیش آسکتے ہیں مثلاً اونچائی پر کام کرتے وقت، زمین کے اندر کام کرتے وقت، وولٹیج یا کرنٹ معلوم کرتے وقت حفاظتی تدابیر اپنانا لازم ہے بصورت دیگر نقصان کا احتمال رہتا ہے۔

8.4 نقص شدہ پارٹس اور آلات کی نشاندہی

الیکٹریکل اجزاء کے نقائص کی نشاندہی

الیکٹریکل سسٹم کے تکمیل شدہ منصوبہ جات میں جو بھی پرزہ جات استعمال کیے جاتے ہیں ان کی کارکردگی کے بارے میں مکمل معلومات کا ہونا اشد ضروری ہے تاکہ ان میں پیدا ہونے والے نقائص کو بہتر طریقے سے سمجھا جاسکے اور یہ تجزیہ کیا جا سکے کہ پیدا ہونے والے نقائص کی بنیادی وجہ کیا تھی۔ کسی بھی منصوبے کا معائنہ کرنے کے بعد اس میں پیدا ہونے والے نقائص کو تلاش کرنا بھی بہت ضروری ہے تاکہ اُن کا تدارک کیا جاسکے۔ نقائص کے تدارک کے لیے مطلوبہ آلات و اوزار اور تجربے کا ہونا بہت ضروری ہے۔ آلات و پرزہ جات کے ساتھ جو کتابچے آتے ہیں ان کی سنبھال کر رکھنا چاہیے تاکہ پرزہ جات کی کارکردگی کا ان کاغذات کے ساتھ موازنہ کیا جا سکے اور خراب شدہ یا تبدیل شدہ پرزہ جات کی کارکردگی کو احسن طریقے سے جانچا جاسکے۔

حصوں اور اجزاء کے فالٹس کی نشاندہی کرتے ہوئے مندرجہ ذیل اقدام کیے جاتے ہیں۔

۱۔ الیکٹریکل سسٹم کی ٹربل شوٹنگ کی جائے

۲۔ فالٹس کی نوعیت کے مطابق اوزار و آلات کی درجہ بندی کی جائے۔

۳۔ سسٹم کی ضرورت اور کپیسٹی کے مطابق کام کرتے ہوئے سپلائی کو بند کروانا تاکہ فالٹی حصوں پر کام ہو سکے

۴۔ فالٹی حصوں کو سسٹم سے الگ کرنا، اگر ریپئرنگ کے قابل ہوں تو ریپئرنگ لیب میں منتقل کرنا جہاں ضروری ہو نئے پرزہ جات یا آلات کا لگایا جانا۔

8.5 نقائص کا تجزیہ

سسٹم کا الیکٹریکل ماحول

الیکٹریکل سسٹم یا الیکٹریکل ماحول ایسا سسٹم ہے جس میں بجلی سے استعمال ہونے والے آلات، اصول اوران کی خرابی، خراب اشیاء کی مرمت، ان کی تبدیلی کے تمام تر پہلو شامل ہوں۔ نیز الیکٹریکل آلات کا استعمال، حفاظتی اقدامات اور بجلی سے انسانی جان کی حفاظت کے اصولوں، طریقہ کار اور قوانین کو بھی بیان کیا جاتا ہے اسے الیکٹریکل سسٹم یا الیکٹرکل ماحول کہتے ہیں۔

8.6 ٹربل شوٹنگ کیلئے درکار اوزار کی فہرست

درستگی والے اوزار

کیلیبریشن کے لیےاستعمال ہونے والےاوزاراورآلات کی لسٹ مندرجہ ذیل ہے جن کی تفصیل ہم پچھلے باب میں پڑھ چکے ہیں

1۔ وولٹ میٹر AC/DC	2۔ ایمپئیر میٹر AC/DC	3۔ A.V.O میٹر
4۔ کلیمپ آن میٹر	5۔ وولٹیج ٹیسٹر	6۔ پاور فیکٹر میٹر
7۔ ٹیکو میٹر	8۔ ورنئیر کیلیپرز	9۔ تھرمامیٹر
10۔ ہائیڈرومیٹر	11۔ میگنیٹک کمپاس	12۔ میگر
13۔ مائیکرومیٹر		

ٹیسٹنگ والے اوزار

ٹیسٹنگ کے لیےاستعمال ہونے والےاوزاراورآلات کی لسٹ مندرجہ زیل ہے جن کی تفصیل ہم پچھلے باب میں پڑھ چکے ہیں

1- ٹیسٹ لیمپ	2- ٹانگ ٹیسٹر میٹر	3-ارتھ ٹیسٹر	4- میگر میٹر
5-ہائیڈرومیٹر	6-ارمیچر ٹیسٹر میٹر		

آپریشنل اوزار

آپریشن کے لیےاستعمال ہونے والےاوزاراورآلات کی لسٹ مندرجہذیل ہے جن کی تفصیل ہم پچھلے باب میں پڑھ چکے ہیں.

1۔ اسکریوڈرائیور	2۔ کنیکٹر اسکریوڈرائیور	3۔ فلپس اسکریوڈرائیور
4۔ آف سیٹ اسکریوڈرائیور	5۔ الیکٹریشن پلائر	6۔ لانگ نوز پلائر
7۔ ایڈجسٹیبل پلائر	8۔ وتری پلاس	9۔ چاقو
10۔ سوا	11۔ گملٹ	12۔ ووڈ پلاس
13۔ کولڈ چیزل	14۔ ہیک سا	15۔ ووڈ سا
16۔ ہتھوڑا	17۔ پنسر	18۔ ریتی
19۔ ریمر	20۔ بنچ وائس	21۔ پائپ وائس

22۔ ہینڈ ڈرل مشین	23۔ ٹوسٹ ڈرل	24۔ ریچٹ بریس
25۔ راول پلگ ٹول	26۔ سنٹر پنچ	27۔ ساکٹ اینڈ ڈائی
28۔ نٹ ڈرائیور	29۔ پائپ رینچ	30۔ ایڈجسٹیبل رینچ

ذاتی حفاظتی اوزار

حفاظت کے لیے استعمال ہونے والے اوزار اور آلات کی لسٹ مندرجہ ذیل ہے جن کی تفصیل ہم پچھلے باب میں پڑھ چکے ہیں.

1- حفاظتی عینک
2- حفاظتی دستانے
3- حفاظتی جوتے
4- حفاظتی بیلٹ
5- حفاظتی ٹوپی
6- حفاظتی سیڑھی

انفرادی یا گروپ کی سرگرمی

وضاحت: انسٹرکٹر کلاس کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کر کے کسی مخصوص علمی یا عملی مسئلہ کی وضاحت کرے۔اور ہر گروپ اس مسئلہ کا اپنا اپنا حل پیش کریں۔

عملی کام کی وضاحت۔ موٹر میں موجود نقص (اوپن سرکٹ یا شارٹ سرکٹ) کے لیئے ٹربل شوٹنگ کا عملی مظاہرہ کریں۔
انفرادی/ گروپ کا نتیجہ / پیش کش

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ اَن بیلنس سسٹم سے کون کون سے نقصانات ہو سکتے ہیں؟

خلاصہ

اس لرننگ یونٹ میں مندرجہ ذیل چیزوں کو بیان کیا گیا ہے۔

☆ کام اور مرمت کے دوران بہت ضروری ہے کہ استعمال ہونے والے تمام اوزار و آلات اور ٹیسٹنگ آلات بالکل درست حالت میں ہوں تا کہ ان سے حاصل ہونے والی ریڈنگ اور جانچ بالکل درست ہو اور الیکٹریکل سسٹم میں نقائص کم سے کم پیدا ہوں۔ الیکٹریکل آلات کی دیرپا درستگی اور نارمل حالت میں دیر تک چلنے کیلئے انسپکشن بہت ضروری عمل ہے

☆ ٹربل شوٹنگ الیکٹریکل سسٹم کی بحالی اور کارگردگی میں ریڑھ کی ہڈی کی مانند ہے۔

☆ لوڈ بیلنس ہونے سے مراد ہے کہ کسی گھر یا فیکٹری میں موجود ٹوٹل لوڈ کو فیز کے مطابق ڈسٹری بیوٹ یا تقسیم کیا جائے اور احتیاط کی جائے کہ ہر فیز پر مناسب لوڈ ہو۔

☆ کسی الیکٹریکل سسٹم میں موجود آلات صحیح انداز میں کام کر رہے ہوں اور اچانک نارمل حالت سے ابنارمل حالت میں چلے جائیں یعنی کام کرنا بند کر دیں یا صحیح انداز میں کام نہ کریں تو ان کے اسباب کو فالٹ کہتے ہیں۔ فالٹ کی وجہ سے الیکٹریکل سسٹم متاثر ہوتا ہے اور مناسب انداز میں کام نہیں کر پاتا جس سے سسٹم کی کارگردگی متاثر ہوتی ہے۔

☆ الیکٹریکل سسٹم میں موجود کوئی حصہ یا پرزہ جو بجلی یا الیکٹریکل انرجی کے خرچ کرنے کا باعث بنے لوڈ کہلاتا ہے۔

☆ کسی الیکٹریکل سسٹم میں اگر نیوٹرل وائر، فیز وائر کے ساتھ مل جائے تو اسے نیوٹرل فیز فالٹ کہتے ہیں اسے شارٹ سرکٹ بھی کہا جاتا ہے جو الیکٹریکل سسٹم میں خرابی اور اَن بیلنس ہونے کا باعث بنتا ہے۔ اس سے بعض اوقات آگ لگنے کا خدشہ بھی ہوسکتا ہے۔

☆ پاور فیکٹر کے کم ہونے سے الیکٹریکل سسٹم اَن بیلنس ہو جاتا ہے جو اکثر الیکٹریکل انرجی یا پاور کے ضائع کرنے کا باعث بنتا ہے جس سے الیکٹریکل انرجی کے خرچ ہونے کی شرح بڑھ جاتی ہے نیز پاور فیکٹر کے کم ہونے سے آلات کی پاور ریٹنگ بھی بڑھ جاتی ہے جو اضافی اخراجات کا باعث بنتا ہے۔

☆ بعض اوقات الیکٹریکل سسٹم میں کیبلز کی انسولیشن کے فیل ہونے کی صورت میں کیبلز میں سے کچھ کرنٹ ضائع ہوتی رہتی ہے جسے لیکیج کرنٹ کہتے ہیں اگر لیکیج کرنٹ کو کنٹرول نہ کیا جائے تو بڑے نقصان ہونے کا اندیشہ رہتا ہے جو الیکٹریکل سسٹم میں خرابی اور اَن بیلنس ہونے کا باعث بنتا ہے۔

☆ لو کوالٹی میٹیریل کے استعمال سے اکثر الیکٹریکل سسٹم میں خرابی پیدا ہوتی ہے کیونکہ لو کوالٹی میٹیریل کرنٹ کے گزرنے پر کیبلز کی انسولیشن کے فیل ہونے اور ٹمپریچر کے بڑھنے کی وجہ سے نیوٹرل فیز فالٹ، شارٹ سرکٹ اور لیکیج کرنٹ کا باعث بنتی ہے اس لیے الیکٹریکل سسٹم میں استعمال ہونے والی کیبلز اور دوسرے آلات اچھی کوالٹی میٹیریل کے استعمال کیے جانے چاہیں۔

☆ کسی بھی منصوبے کا معائنہ کرنے کے بعد اسمیں پیدا ہونے والے نقائص کو تلاش کرنا بھی بہت ضروری ہے تا کہ ان کا تدارک کیا جا سکے۔

☆ الیکٹریکل سسٹم یا الیکٹریکل ماحول ایسا سسٹم ہے جس میں بجلی سے استعمال ہونے والے آلات، اصول اور ان کی خرابی، خراب

اشیاء کی مرمت، ان کی تبدیلی کے تمام تر پہلو شامل ہوں۔ نیز الیکٹریکل آلات کا استعمال، حفاظتی اقدامات اور بجلی سے انسانی جان کی حفاظت کے اصولوں، طریقہ کار اور قوانین کو بھی بیان کیا جاتا ہے اسے الیکٹریکل سسٹم یا الیکٹرکل ماحول کہتے ہیں۔

خودکوآزمائیں

سوالات کے مختصر جواب دیں۔

سوال نمبر1 شخصی حفاظتی اوزار کی فہرست بنائیں؟	
سوال نمبر2 ٹربل شوٹنگ، فالٹ اور لوڈ کی تعریف کریں؟	
سوال نمبر3 اَن بیلنس سسٹم سے ہونے والے نقصانات لکھیں؟	

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر9
مینٹیننس کرنا

اس لرننگ یونٹ میں مرمت اور مرمت سے منسلک تمام تر حفاظتی تدابیر اور مرمت کرنے کا طریقہ کار سکھایا جائے گا۔ نیز آلات میں الیکٹریکل لوازمات کی پیائش اور تبدیلی اور خراب آلات کو ضائع کرنے کا طریقہ کار بھی سکھایا جائے گا۔ اس لرننگ یونٹ میں لوڈ مینجمنٹ، کاغذات کی اہمیت، مرمت کے اوزار و آلات اور شیڈول کو بھی تفصیل سے پڑھایا جائے گا۔ مزید روزمرہ میں استعمال ہونے والے الیکٹریکل ٹیسٹ، چھوٹی بڑی مرمتوں کے بارے میں آگاہی بھی فراہم کی جائے گی۔

9.1 مینٹیننس سے منسلک خطرات کو بیان کرنا

مینٹیننس کیلئے درکار حفاظتی اقدام اور خطرات کی نشاندہی

کسی بھی شعبہ میں پیداوار کیلئے یہ ضروری ہے کہ وہاں پر نصب مشینوں کی مناسب نگہداشت اور مرمت ہوتی رہے۔ اس مقصد کیلئے ہر شعبہ میں اس میدان پر خصوصی توجہ دی جاتی ہے۔ ہر انجینئر یا کاریگر اپنے زیر استعمال پلانٹ یا مشین کی خاص طور پر دیکھ بھال کرتا ہے کیونکہ اس مشین پر ہی اس کے روزگار کا انحصار ہے۔ ہمارے ہاں تصور ہے کہ Break Down ہمیشہ قدرتی آفات کی طرح بغیر اطلاع کے آتی ہے مگر تجربات سے یہ بات واضح ہوئی ہے کہ یہ درست نہیں کیونکہ اب اس پر کنٹرول کرنا انسانی بس میں ہے۔

وجوہات

کسی قسم کی بریک ڈاؤن مندرجہ ذیل وجوہات سے ہوسکتی ہیں۔

1۔ ناقص ڈیزائن یا تعمیر
2۔ غیر مناسب استعمال یا تنصیب
3۔ اوورلوڈ
4۔ عدم توجہ یا بے توجگی
5۔ گھسائی و توڑ پھوڑ
6۔ حادثات

مناسب دیکھ بھال اور احتیاط سے کام کرنے سے درج بالا وجوہات پر قابو پایا جاسکتا ہے۔ اگر پلانٹ مناسب طور پر لگایا گیا ہو اور اسکی مناسب نگہداشت ہوتی رہے تو اس میں گھسائی اور توڑ پھوڑ کے عمل پر کافی حد تک قابو پایا جاسکتا ہے۔ اکثر اوقات بریک ڈاؤن سے پہلے ہی کسی طرح یہ نشان دہی ہوجاتی ہے کہ نقص پیدا ہورہا ہے جسکی قبل ازیں مرمت ممکن ہوتی ہے۔ کسی الیکٹریکل مرمتی شاپ میں مندرجہ ذیل حفاظتی تدابیر کا خیال رکھنا چاہیے۔

1۔ کام کرنے کی جگہ کو صاف ستھرا رکھیں اور غیر ضروری اوزاروں کو اُن کی جگہ پر رکھیں۔
2۔ آلات کو اس ترتیب سے رکھیں کہ گزرتے وقت رکاوٹ نہ بنیں۔

3۔ وہی اوزار اور آلات استعمال کریں جو ٹھیک حالت میں ہوں۔

4۔ پیچ کس کا منہ تیز نہ کریں اور نہ ہی انہیں جیب میں ڈالیں۔

5۔ ہر اوزار کو اُس کام کیلئے استعمال کریں جس کے لیے وہ بنا ہے یعنی ہتھوڑی کی جگہ سکریو رینچ یا پلاس ہرگز استعمال نہ کریں۔

6۔ ورکشاپ میں کام کرتے وقت ڈھیلا لباس استعمال نہ کریں بلکہ ڈانگری استعمال کریں اور نہ ہی آستینوں کو کھلا رکھیں۔

7۔ جن آلات اور اوزار کے بارے میں علم نہ ہو انہیں استعمال نہ کریں۔

8۔ کام کرتے وقت کبھی کسی ننگی تار یا ٹرمینل کو اس وقت تک ہاتھ سے نہ چھوئیں جب تک آپ کو یقین نہ ہو کہ اس میں سپلائی نہیں ہے۔

9۔ کسی مشین کو کھولنے اور اندر سے اس کی پڑتال کرنے سے پہلے اسے برقی سپلائی سے ضرور جدا کر لیں۔

10۔ برقی آلات کی پڑتال کیلئے اتنے ہی وولٹیج رکھے جائیں جس کے لئے وہ بنائے گئے ہیں۔

11۔ برقی آلات کو ہمیشہ کسی ایسے سرکٹ سے سپلائی دیں جس میں ارتھ کا بندوبست موجود ہو۔اس مقصد کے لیے تھری پن پلگ استعمال کرنا چاہیے۔

12۔ کسی بھی برقی آلہ کو ٹیسٹ کرنے کے لئے ہمیشہ سیریز ٹیسٹ لیمپ کا استعمال کریں۔

13۔ برقی آلہ یا مشین کو سپلائی سے لگانے پر اگر فیوز پگھل جاتا ہے تو فیوز بدلنے سے پہلے برقی مشین میں موجود نقص دور کریں اور پھر اسے سپلائی دیں۔

9.2 بنیادی پیمائشی ٹیسٹ بیان کرنا

الیکٹریکل لوازمات کی پیمائش کا حساب

الیکٹریکل لوازمات میں کرنٹ ، وولٹیج اور پاور وغیرہ کی پیمائش شامل ہے۔الیکٹریکل آلات میں استعمال ہونے والے لوازمات اوپن سرکٹ وولٹیج ،لوڈ کرنٹ اور رزسٹینس وغیرہ کی پیمائش اور ٹیسٹ کے طریقہ کار آپ اگلے ابواب میں پڑھیں گے۔

9.3 چھوٹے پیمانے پر کی جانے والی درستگی اور کمی بیشی کو لاگو کرنا

الیکٹریکل اجزاء کی ایڈجسٹمنٹ اور اُن کی درستگی کے لیے لائحہ عمل

الیکٹریکل سسٹم میں کام کرتے ہوئے آلات کا کسی وجہ سے خراب ہونا یا اپنی کارکردگی کے مطابق کام نہ کرنا کوئی بڑی بات نہیں ہوتی۔ وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ آلات کی ریٹنگ کے مطابق ان کی ایڈجسٹمنٹ ضروری ہوتی ہے تا کہ آلات کی کارکردگی کو مطلوبہ ضرورت کے مطابق پورا کیا جا سکے اور اگر کسی فیکٹر میں غلطی کا امکان موجود ہو تو اُس کی درستگی کی جائے۔ کسی بھی ٹیکنیکل یا شخصی غلطی کی وجہ

سے آلات کی ایڈجسٹمنٹ خراب ہوسکتی ہے جس کی بروقت درستگی آلات کی کارکردگی اور سسٹم کی بحالی کے لیے ضروری ہے۔ الیکٹریکل سسٹم میں موجود آلات یا حصوں یا پرزہ جات میں خرابی کی بروقت تلافی انسانی جان کی حفاظت کیلئے بھی ضروری ہوتی ہے۔ دوران انسپکشن یا معائنہ ایسے آلات جن میں تبدیلی یا ایڈجسٹمنٹ کرنا ضروری ہو نوٹ کیا جاتا ہے اور مطلوبہ سٹینڈرڈ کے مطابق ان میں درستگی کی جاتی ہے تاکہ سسٹم کو بحال رکھا جائے اور ان سے بہتر سے بہتر نتائج حاصل کیئے جاسکیں۔ الیکٹریکل سسٹم میں آلات کی خرابی کی کوئی گنجائش نہیں ہونی چاہیے لہٰذا خراب آلات کو بدلنا اور ان میں ضرورت کے مطابق تبدیلی یا درستگی کرنا، سسٹم کو متوازن اور صحیح حالت میں رکھنے کے لیئے ہر الیکٹریشن کی اولین ترجیح ہوتی ہے۔

9.4 نقص شدہ حصوں کو بدلنا

نقص شدہ حصوں کی نشاندہی

الیکٹریکل سسٹم میں خراب پرزہ جات کی نشاندہی کرنے کے بعد خراب پرزہ جات کو اتار لیا جاتا ہے تاکہ ان کی جگہ نئے یا مرمت شدہ پرزہ جات کو لگایا جاسکے۔

* خراب پرزہ جات کو اتارنے کے لیے حفاظتی تدابیر کو ضرور مدنظر رکھنا چاہیے اور اُن اوزار و آلات کو استعمال کرنا چاہیے جو ضروری ہوں تاکہ نقصان نہ ہو اور کسی خرابی کا احتمال نہ رہے۔

9.5 نقص شدہ حصوں اور اجزاء کو ضائع کرنے کا طریقہ کار

ضائع کرنے کا طریقہ کار

تمام خراب پرزہ جات جو تبدیلی یا مرمت کے متقاضی ہوں کو تبدیل کر دینا ہی مناسب ہوتا ہے۔ کام کی تکمیل کے بعد کاریگر کو چاہیے کہ باقی بچ جانے والے مٹیریل یا مواد کو بحفاظت ٹھکانے لگائے۔ اگر کام کے دوران کوئی زہریلا مواد وجود میں آیا ہے تو اُسے نیشنل اور انٹرنیشنل قواعد وضوابط کے مطابق ڈسپوز آف کرے۔

9.6 نقص شدہ حصوں کو بدلنا

وہ تمام خراب شدہ پرزہ جات جو تبدیلی یا مرمت کے متقاضی ہوں کو تبدیل کر دینا ہی مناسب ہوتا ہے۔

9.7 کمشننگ کرنا

الیکٹریکل لوڈ کی منصوبہ بندی

گھروں میں عام طور پر سنگل فیز سپلائی استعمال کی جاتی ہے۔جس کا برقی دباؤ220 وولٹ تک ہوتا ہے۔گھر میں ملنے والے سنگل فیز انرجی میٹر کی کرنٹ کی گنجائش زیادہ سے زیادہ 40 ایمپیئر تک ہوتی ہے۔لیکن مشاہدے میں یہ بات آتی ہے کہ جیسے ہی گھر کی سنگل فیز سپلائی پر لوڈ 20 ایمپیئر سے بڑھتا ہے تو وولٹیج ڈراپ بہت زیادہ ہوجاتی ہے جس سے آلات کو ملنے والا برقی دباؤ کم ہوجاتا ہے اور آلات کی کارکردگی میں کمی آجاتی ہے۔اس لیے الیکٹریکل لوڈ کی مناسب منصوبہ بندی کی جانی چاہیے اور اس ناپسندیدہ صورتحال سے بچنے کیلئے ایسی تمام جگہیں جہاں پر لوڈ کرنٹ 30 ایمپیئر سے زیادہ ہو وہاں پر سنگل فیز سپلائی کنکشن کی بجائے تھری فیز کنکشن استعمال کیا جانا چاہیے۔

الیکٹریکل لوڈ کی منصوبہ بندی کے لیے عوامل

گھر میں موجود آلات کی لوڈ کرنٹ معلوم کرنا

الیکٹریکل لوڈ کی منصوبہ بندی کے لیے کسی بھی گھر یا دفتر میں استعمال ہونے والے آلات کی لوڈ کرنٹ معلوم کی جاتی ہے۔اگر لوڈ کرنٹ 20 ایمپیئر یا اس سے کچھ زیادہ ہو تو سنگل فیز سپلائی استعمال کی جاتی ہے۔ایسی تمام جگہیں جہاں پر لوڈ کرنٹ 30 ایمپیئر سے زیادہ ہو وہاں پر سنگل فیز سپلائی کی بجائے تھری فیز سپلائی استعمال کی جاتی ہے۔لوڈ کو تین حصوں میں تقسیم کرلیا جاتا ہے اور ہر حصے کو تھری فیز سپلائی کا ایک فیز اور ایک نیوٹرل دی جاتی ہے۔مثال کے طور پر اگر ایک گھر میں تین کمرے ہوں تو ہم ہر کمرے میں ایک ایک فیز اور ایک ایک نیوٹرل مہیا کردیں گے۔اس سے کسی ایک فیز پر زیادہ کرنٹ کی وجہ سے ہونے والے وولٹیج ڈراپ مقررہ حد کے اندر رہیں گے۔اور ہمارے برقی آلات کی کارکردگی میں کمی نہیں آئے گی۔

کسی گھر میں لوڈ کی تقسیم کرنا

کسی گھر میں لوڈ کی تقسیم کیلئے گھر میں موجود تمام برقی آلات کے علیحدہ علیحدہ واٹ معلوم کئے جاتے ہیں۔ان واٹ کو وولٹیج پر تقسیم کرکے لوڈ کرنٹ معلوم کی جاتی ہے۔لوڈ کرنٹ معلوم کرنے کا فارمولا کرنٹ = وولٹ / کل پاور ہے۔

مثال ایک بنگلا میں لگائے گئے کل آلات کی پاور 8000 واٹ ہے جبکہ اس بنگلا میں سنگل فیز 220 وولٹ سپلائی کنکشن دیا گیا ہے۔کل لوڈ کرنٹ معلوم کریں۔

کل پاور 8000 واٹ

سپلائی وولٹ 220 وولٹ

کل لوڈ کرنٹ = 8000/220 = 36.36A

اب ہم اس لوڈ کو تین برابر حصوں میں تقسیم کریں گے۔

36.36/3 = 12.12ایمپیئر

اب ہر 12.12ایمپیئر کیلئے لوڈ کی درجہ بندی کر کے اسے ایک فیز اور نیوٹرل مہیا کر دیں گے۔اسی طرح باقی دو حصوں کو بھی علیحدہ علیحدہ فیز اور نیوٹرل دیں گے۔

مثال: فرض کیا۔ایک گھر میں تین حصے ہیں۔

پہلے حصے میں لوڈ	6بلب100واٹ	=	600واٹ		
	4سیلنگ فین	=	400واٹ		
	3پیڈسٹل فین	=	360واٹ		
	1استری	=	1000واٹ		
	ٹی وی ایک عدد	=	100واٹ		
ایگزاسٹ فین دو عدد	80واٹ کا ہر ایک	=	160واٹ		
	کل پاور	=	2620واٹ		
دوسرے حصے کا لوڈ کرنٹ		=	I=W/V	= 2620/220	11.90ایمپیئر

انجیکٹر پمپ1(H.P)لوڈ746واٹ	=	746واٹ		
سیلنگ فین 4عدد	=	400واٹ		
پیڈسٹل تین عدد	=	360واٹ		
ائیر کولر	=	500واٹ		
واشنگ مشین	=	200واٹ		
ڈرائیر مشین	=	200واٹ		
5بلب100واٹ	=	500واٹ		
کل واٹ	=	2900واٹ تقریباً		
لوڈ کرنٹ	=	I=W/V	=	2900/220 = 13.18ایمپئر

تیسرے حصے کا لوڈ

ACایک عدد	=	2000واٹ
ٹیوب لائٹ تین عدد	=	120واٹ
سیلنگ پنکھے دو عدد	=	200واٹ

ایگزاسٹ فین تین عدد	=	240واٹ	
کل پاور	=	2560واٹ	
تیسرے حصے کی لوڈ کرنٹ	=	I=W/V	
لوڈ کرنٹ	=	2560/220	= 11.63ایمپئر

اب ہم A پورشن کو پہلا فیز اور نیوٹرل دیں گے۔اسی طرح B پورشن کو دوسرا فیز اور نیوٹرل دیں گے۔اور اسی طرح C پورشن کو تیسرا فیز اور نیوٹرل مہیا کریں گے۔اس طرح تینوں لوڈ کی کرنٹ کے مطابق تار کا استعمال کیا جائیگا اور یہ تینوں پورشن تھری فیز سپلائی پر چلائے جائیں گے۔

اس طرح الیکٹریکل لوڈ کی منصوبہ بندی کرنے سے ہمارے برقی آلات کی کارکردگی میں کمی نہیں آئے گی اور الیکٹریکل سسٹم بھی متوازن رہے گا۔

کمشننگ کا طریقہ کار

ایسا طریقہ کار جس میں کسی بلڈنگ میں موجود الیکٹریکل سسٹم، بلڈنگ میں استعمال ہونے والے دوسرے الیکٹریکل آلات کی تنصیب کو چیک کیا جائے کہ سسٹم کی تنصیب، الیکٹریکل قوانین کے مطابق اور مطلوبہ ڈیزائن اور مقاصد کی ضروریات کو پورا کرتی ہے یا نہیں۔

الیکٹریکل سسٹم کی کمشننگ میں ٹھیکیدار کی طرف سے دی جانے والی وہ تمام ہدایات ہوتی ہیں جو الیکٹریکل سسٹم میں موجود آلات کی تنصیب اور وائرنگ کے مقاصد کو گاہک کی مرضی اور ڈیزائن کی ضروریات کے مطابق کسی پروجیکٹ کو مکمل کرنے کیلئے ضروری ہوتی ہیں۔کمشننگ میں یہ بھی چیک کیا جاتا ہے کہ تمام تر آلات اور وائرنگ پوائنٹس مکمل طور پر مطلوبہ ڈیزائن، لے آؤٹ اور ترتیب کے مطابق نصب کئے گئے ہیں اور ان کی ٹیسٹنگ کے بعد حاصل ہونے والے نتائج مطلوبہ ضروریات اور سٹینڈرڈ کے مطابق ہیں یا نہیں۔

الیکٹریکل سسٹم میں استعمال ہونے والی کمشننگ فہرست

1۔ اس بات کی تصدیق کی جائے کہ الیکٹریکل آلات صاف ستھرے ہوں مثلاً پینل بورڈ، سوئچ بورڈ اور وائرنگ میں استعمال ہونے والے ڈسٹری بیوشن بورڈ اور پاور سرکٹ۔
2۔ اس بات کی بھی تصدیق کی جائے کہ الیکٹریکل آلات کی لیبلنگ کی گئی ہے۔
3۔ پاور کیبلز کے جوڑے اور انسولیٹنگ میٹریلز کو چیک کیا جائے۔
4۔ تمام تر حفاظتی آلات مثلاً فیوز، سرکٹ بریکر، تھرمل اوورلوڈ، ریلے کی سیٹنگ اور ریٹنگ کو چیک کیا جائے۔
5۔ اس بات کی تصدیق کی جائے کہ کیبلز کی کلر کوڈنگ مطلوبہ ضروریات اور قوانین سٹینڈرڈز کے مطابق ہے۔
6۔ آسمانی بجلی سے بچاؤ اور حفاظت کا ٹیسٹ کیا جائے۔
7۔ آلات کے آپریشنل اور فنکشنل ٹیسٹ کئے جائے۔
8۔ فائر ایکسٹنگشر کو چیک کیا جائے کہ وہ کام کرنے کی حالت میں ہو اور فائر آلارم سرکٹ کو بھی چیک کیا جائے۔

9.8 مکمل کام کے متعلق کاغذات کے طریقہ کار بیان کرنا

کاغذات کی اہمیت گاہک کو خیال رکھنے کے طریقہ کار کالائحہ عمل

انجینئر کو چاہیے کے کام کی تکمیل کے بعد اس کام کے متعلق تمام ضروری دستایزات مثلاً ڈرائنگز ، لے آوٹ پلان ۔تخمینہ جات وغیرہ بھی کلائنٹ کے حوالے کر دے ۔

پروجیکٹ کی تکمیل کے بعد سب سے اہم مرحلہ اس کام کی مالک کو حوالگی ہے ۔سسٹم کی حوالگی کے دوران چند باتوں کو مدنظر رکھنا بہت ضروری ہے مثلاً جو سسٹم لگایا گیا ہے اس کے متعلق تمام اہم کاغذات مالک کے حوالے کر دینے چاہئیں نیز اگر مالک کو کسی قسم کی ٹریننگ کی ضرورت ہو تو وہ بھی مہیا کرنی چاہیے اور تمام ضروری دستاویزات بمعہ تخمینہ جات اور بلز وغیرہ بھی مالک کے حوالے کر دینے چاہئیں ۔

9.9 اختتامی معیار کو چیک کرنے کا مقصد بیان کرنا

گاہک کو چیز دیتے ہوئے معیار کی اہمیت

ایک پروفیشنل کاریگر کے لیے سب سے زیادہ اہمیت کوالٹی کی ہوتی ہے کیونکہ کام کی کوالٹی ایسی ہونی چاہیے کہ کلائنٹ مطمئن ہو جائے اور کاریگر کو مزید اس طرح کے کام مل سکیں ۔

9.10 اوزار و آلات اور مٹیریل کی صفائی اور انہیں سٹور کرنا

ضائع شدہ مٹیریل

کام کی تکمیل کے بعد کاریگر کو چاہیے کہ باقی بچ جانے والے مٹیریل اور مواد کو بحفاظت ٹھکانے لگائے ۔اگر کوئی زہریلا مواد وجود میں آیا ہے تو نیشنل اور انٹرنیشنل قواعد و ضوابط کے مطابق اس مٹیریل / مواد کو ڈسپوز آف کرے ۔

اوزار اور آلات کا خیال

کام کے اختتام پر سب سے ضروری چیز ایک کاریگر کے لئے اپنے اوزاروں کی مکمل صفائی اور ان کو محفوظ جگہ پر رکھنا ہوتا ہے ۔ ایک پروفیشنل کاریگر اپنے کام کے بعد اس چیز پر سب سے زیادہ دھیان دیتا ہے کیونکہ ان اوزاروں سے اُس نے بہت سی دوسری جگہوں پر کام کرنا ہوتا ہے ۔اگر اوزار محفوظ اور درست حالت میں ہونگے تو کام میں آسانی اور نفاست ہوگی اور کام مقررہ وقت میں ختم کیا جا سکے گا ۔

9.11 مینٹیننس کی اقسام کی نشاندہی

مینٹیننس کیلئے درکار لوازمات

الیکٹریکل آلات کا استعمال دوسری تمام آلات کی نسبت بہت زیادہ ہے۔ کیونکہ الیکٹریکل آلات کا استعمال چیزوں کو بنانے اور چلانے میں وسیع پیمانے پر استعمال کیا جا رہا ہے۔ الیکٹرکل آلات کو استعمال کرنا اور اُنکی دیکھ بھال نہایت آسان ہے۔ پھر بھی اگر کبھی آلات خراب ہو جائیں تو بعض جگہوں پر شیڈولڈ مینٹیننس چلانے کی بجائے پریوینٹو مینٹیننس کے لئے مینٹیننس سٹاف رکھا جاتا ہے جو بغیر کسی ریکارڈ کے روزانہ، ہفتہ وار، ماہانہ اور سالانہ بنیادوں پر کام سرانجام دیتا ہے اور نہ ہی لاگ شیٹ تیار کی جاتی ہے۔ اگر سٹاف اندراج کر سکتا ہو تو لاگ بک بنائی جاتی ہے۔ اس بات کا انحصار آلات کی تنصیب والی جگہ پر ہوتا ہے کہ وہاں پر مینٹیننس شیڈول چلایا جائے یا پریوینٹو مینٹیننس پروگرام چلایا جائے۔

9.12 عارضی مینٹیننس اور درستگی والی مینٹیننس کے درمیان موازنہ

پیمائشی آلات

1۔	وولٹ میٹر AC/DC	2۔	ایمپیئر میٹر AC/DC	3۔	A.V.O میٹر
4۔	کلیمپ آن میٹر	5۔		6۔	پاور فیکٹر میٹر
7۔	ٹیکو میٹر	8۔	وولٹیج ٹیسٹر	9۔	تھرما میٹر
10۔	ہائیڈرو میٹر	11۔	میگنیٹک کمپاس	12۔	میگر
13۔	فلر گیج	14۔	وائبریشن ایمپلی چوڈ میٹر	15۔	فیز سیکونس انڈیکیٹر
16۔	ہائی پوٹینشل ٹیسٹ سیٹ	17۔	انسولیٹنگ لیکوڈ ٹیسٹ سیٹ	18۔	سرکٹ بریکر اینڈ ریلے ٹیسٹ سیٹ
19۔	ملٹی میٹر				

ٹیسٹنگ آلات

1۔	گراؤلر	2۔	میگر
3۔	ملٹی میٹر	4۔	ٹیسٹ لیمپ

اوزار

1۔	اسکریوڈرائیور	2۔	کنیکٹر اسکریوڈرائیور	3۔	فلپس اسکریوڈرائیور
4۔	آف سیٹ اسکریوڈرائیور	5۔	الیکٹریشن پلائر	6۔	لانگ نوز پلائر
7۔	ایڈجسٹیبل پلائر	8۔	وتری پلاس	9۔	چاقو
10۔	سوا	11۔	گملٹ	12۔	ووڈ پلاس

13۔ کولڈ چیزل
14۔ ہیک سا
15۔ ووڈ سا
16۔ ہتھوڑا
17۔ پلاس
18۔ ریتی
19۔ ریمر
20۔ بنچ وائس
21۔ پائپ وائس
22۔ ہینڈ ڈرل مشین
23۔ ٹوسٹ ڈرل
24۔ ریچٹ بریس
25۔ راول پلگ ٹول
26۔ سنٹر پنچ
27۔ ساکٹ اینڈ ڈائی
28۔ نٹ ڈرائیور
29۔ پائپ رنچ
30۔ ایڈجسٹیبل رنچ
31۔ ساکٹ رنچ
32۔ کھلے سرے والے رنچ
33۔ کیلیپر
34۔ فیلر گیج
35۔ کتیرا یا قینچی
36۔ بیرنگ پلر

مینٹیننس کے شیڈول

پاور پلانٹ پر پروڈکشن کیلئے خام مال کی مسلسل فراہمی اور مشینری و آلات کا ہر وقت درست حالت میں کام کرنا لازم وملزوم ہے اگر کسی وجہ سے نقص پڑ جائے تو خام مال کی مسلسل فراہمی بھی بے سود ہو جاتی ہے۔ مسلسل پروڈکشن کرنے کیلئے ضروری ہے کہ مٹیریل کی فراہمی کا تسلسل بھی نہ ٹوٹنے پائے اور مشینری و آلات بھی اچھی حالت میں کام کرتے رہیں۔ درج بالا بات کو یقینی بنانے کیلئے مسلسل اور مرحلہ وار انسپکشن کا سلسلہ شروع کیا جاتا ہے اور اس کیلئے ماہر عملہ کی ڈیوٹی لگائی جاتی ہے۔ انسپکشن کے دوران پائی جانے والی خرابیوں کی مرمت تک کے عمل کو شیڈ ولڈ مینٹیننس کہتے ہیں۔ کسی بھی انڈسٹریل پاور پلانٹ پر مرمت اور نگہداشت کا جو شیڈول اور طریقہ کار کامیاب ہو ضروری نہیں کہ وہ ہر قسم کی انڈسٹری کیلئے بھی ویسا ہی مفید ہو گا کیونکہ ہر ایک انڈسٹری کے سسٹم کو مئوثر حالت میں رکھنے کے طریقہ میں کچھ نہ کچھ تبدیلی ہوتی ہے۔

انڈسٹریل پاور پلانٹ میں بوائلر سے لے کر الیکٹرک موٹرز، جنریٹرز، سب اسٹیشن کنٹرول روم اور اس کے علاوہ بہت سی مشینری نصب ہوتی ہے اس لئے مرمت کے کام میں آسانی پیدا کرنے کیلئے ضروری اشیاء سٹور کی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ انڈسٹری کی بیلنس شیٹ جاری کرنے کیلئے پلانٹ پر آنے والے مرمت کے چارجز اور اوور ہیڈ چارجز کا حساب بھی رکھا جاتا ہے۔ اس مقصد کیلئے پاور پلانٹ کو مندرجہ ذیل شعبہ جات میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

1۔ انتظامیہ یا ایڈمن ڈیپارٹمنٹ
2۔ انسپکشن ڈیپارٹمنٹ
3۔ الیکٹریکل مینٹیننس ڈیپارٹمنٹ
4۔ مکینیکل مینٹیننس ڈیپارٹمنٹ
5۔ سول ورکس ڈیپارٹمنٹ
6۔ سٹورز اینڈ اکاؤنٹس ڈیپارٹمنٹ

انسپکشن سیکشن صرف نگران عملہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ الیکٹریکل اور مکینیکل مینٹیننس ڈیپارٹمنٹ انسپکشن ڈیپارٹمنٹ کے ساتھ ہی ہوتے ہیں جس میں مشین آپریٹر، مشین اٹینڈنٹ، بوائلر اور ٹربائن اٹینڈنٹ، بوائلر انجینئر اور ہیلپر ہوتے ہیں۔ اس ڈیپارٹمنٹ کی رپورٹ براہ راست ایڈمن سیکشن کو جاتی ہے۔

انسپکشن کا شیڈول

مسلسل اور مرحلہ وار انسپکشن کا ایسا طریقہ جو آلات کی نارمل حالات میں کام کرنے کے لیے شروع کیا جاتا ہے اور انسپکشن کے دوران پائی جانے والی خرابیوں کی مرمت کے عمل کو شیڈولڈ مینٹیننس کہتے ہیں اس کیلئے ماہر عملہ کی ڈیوٹی لگائی جاتی ہے۔

عملی سرگرمی / عملی مظاہرہ

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

انسٹرکٹر ٹرینیز کو اسمبلنگ کے دوران مندرجہ ذیل احتیاطوں کی عملی مشق کروائے۔

1۔ جس جگہ الیکٹریکل آلات کی اسمبلنگ کرنا ہو وہ جگہ صاف اور خشک ہو۔

2۔ تمام پارٹس کو ترتیب سے رکھیں اور وہ ہی پیکٹ کھولا جائے جن پارٹس کی ضرورت ہو۔

3۔ ہر پارٹ کو مینوئل پر درج ہدایات کے مطابق ہی فکس کریں۔

4۔ جس پارٹ کو فکس کرنا مقصود ہو اس کے لئے موزوں اوزار استعمال کریں۔

5۔ اسمبلنگ کے دوران ہر پارٹ کو فکس کرنے کے بعد پڑتال کریں۔

6۔ کوالفائیڈ پرسنز ہی اسمبلنگ کا عمل کریں۔

احتیاطی تدابیر:

1۔ تمام اوزار کا انسولیٹیڈ ہونا ضروری ہے۔

2۔ انٹرنل کنکشن کرتے وقت تمام جوائنٹس اچھی طرح ٹائٹ کریں۔

3۔ انسولیشن ٹیپ اچھی طرح پورے جوائنٹس پر کریں۔

4۔ تمام نٹ بولٹ اچھی طرح ٹائٹ کریں۔ ٹائٹ کرتے وقت بے جا زور لگانے سے بولٹ سلپ ہو سکتا ہے۔

عملی سرگرمی / عملی مظاہرہ

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

انسٹرکٹر ٹرینیز کو اسمبلنگ کرتے وقت درج ذیل لاحق خطرات کی عملی مشق کروائے۔

1۔ جس جگہ الیکٹرکل آلات کی اسمبلنگ کرنا ہو وہ جگہ صاف اور خشک ہو ورنہ تمام پارٹس پر نمی یا ڈسٹ لگنے سے ان کے خراب ہونے کا خطرہ ہوتا ہے۔

2۔ تمام پارٹس کو ترتیب اور ضرورت کے مطابق نہ کھولنے پر پارٹس مکس ہو جائیں گے جس سے اسمبلنگ میں پریشانی ہوگی۔

3۔ مینوئل کی ہدایات پر عمل کریں ورنہ اسمبلنگ کے دوران کوئی بھی غلط فکس ہونے کی صورت میں پارٹس کے ٹوٹنے کا خطرہ ہوتا ہے۔

4۔ ہیمر کا استعمال کرتے وقت بے جا زور نہ لگائیں ورنہ کوئی نازک حصہ ٹوٹ جائے گا۔

5۔ بولٹ کو ٹائٹ کرتے وقت متعلقہ سکریوڈرائیور استعمال کریں ورنہ بولٹ کی ٹِپ خراب ہو جائے گی۔

احتیاطی تدابیر:

1۔ تمام اوزار انسولیٹیڈ ہوں۔

2۔ سولڈرنگ کرتے وقت سولڈرنگ آئرن کو اچھی طرح گرم کریں تا کہ سولڈرنگ وائر پگھل کر تمام جھریوں میں پیوست ہو جائے۔

3۔ جوائنٹ لگاتے وقت تار کو اچھی طرح ایمری پیپر سے صاف کریں۔

4۔ انسولیشن ٹیپ اچھی طرح پورے جوائنٹس پر کریں۔

پریوینٹیو میئنٹیننس پروگرام:

روزانہ:

1 ہوا کی آمدورفت کے نظام کی صفائی پر خصوصی توجہ دی جائے تاکہ گرد وغبار وغیرہ نہ جم سکے۔

2 تیل اور گریس کی لیکیج کو ختم کرنا اور لیک شدہ گریس کو صاف کرنا

3 آلات اور اوزاروں کو نمی وغیرہ سے محفوظ رکھنا

ہفتہ وار:

1 آلات پر پڑی ہوئی گرد وغبار بلور سے صاف کی جائے اور اس کے بعد آلات کی باڈی اور دیگر پارٹس کو کپڑے سے صاف کیا جائے۔

2 لیکیج شدہ گریس اور تیل سے موٹر کے حصے اور فرش صاف ہونا چاہیئے اگر بیرنگ ہاؤزنگ، رنگ یا سلیوز خراب ہو گئی ہوں تو بدل دی جائیں۔

3 تمام ٹرمینل بکس کھول کر پریشر والی ہوا سے صفائی کیئے جائیں۔ سلپ رنگ برش اور کنیکٹس کی صفائی کی جائے۔

ماہانہ:

تمام آلات کے چلنے کے دوران مختلف قسم کی آوزاروں کا نوٹس لیا جائے۔ باربار شٹ ڈاؤن کرنے اور ہنگامی صورت سے بچنے کے لئے کسی الیکٹریکل انجینئر کی نگرانی میں مندرجہ ذیل ٹیسٹ کر کے تسلی کر لینی چاہیئے۔

1 میگر سے انسولیشن رزسٹنس ٹیسٹ کرنا۔

2 اگر کوئی آلات ظاہری طور پر خراب محسوس ہو رہا ہو تو ریڈیئل گیپ کی پیمائش کی جائے اور بیرنگ وغیرہ کی بھی انسپکشن کی جائے۔

3 آلات کے بیرونی ہوادار نظام سے گرد وغیرہ ختم کر دی جائے۔

4 نمی وغیرہ کی موجودگی کا ٹیسٹ بھی کیا جائے۔

نقص شدہ پارٹس کو بدلنا

الیکٹریکل سسٹم میں کام کرتے ہوئے آلات کا کسی غلطی یا ٹیکنیکل وجہ سے خراب ہونا عام سی بات ہے۔ کسی بھی ٹیکنیکل وجہ یا غلطی سے اکثر اوقات الیکٹریکل آلات میں موجود پرزہ جات خراب ہو جاتے ہیں جن کی بروقت تبدیلی ہی الیکٹریکل سسٹم کی بحالی اور کارکردگی کیلئے بہتر سمجھی جاتی ہے دوران انسپکشنز اب الیکٹریکل آلات کے حصوں یا پرزہ جات کی نشاندہی کریں اور اگر ان کی مرمت ممکن ہو تو انہیں مرمتی ورکشاپ میں بھجوا دیں ورنہ جتنا جلدی ہو سکے ان نقص شدہ حصوں کو تبدیل کیا جائے تاکہ مشینیں اور آلات اپنی کارکردگی کے مطابق کام کرتے رہیں اور الیکٹریکل سسٹم بھی بحال رہے۔ الیکٹریکل سسٹم میں خرابی یا خراب شدہ آلات کی کوئی گنجائش موجود نہیں ہوتی لہٰذا نقص شدہ حصوں کو جتنا جلد ہو سکے تبدیل کر دینا چاہیئے تاکہ سسٹم متوازن اور صحیح حالت میں کام کرتا رہے۔

چھوٹی اور بڑی مینٹیننس

کسی پلانٹ یا سب اسٹیشن پر نقص پیدا ہونے کی صورت میں اُسے ختم کرنے اور پلانٹ کو چالو حالت میں رکھنے کے لیے مرمت کا بندوبست کیا جاتا ہے (تا کہ متعلقہ پلانٹ یا مشین کی پیداواری صلاحیت متاثر نہ ہو۔) جسے چھوٹی یا ادنیٰ مرمت کہتے ہیں۔

اس میں مندرجہ ذیل نقائص کی مرمت شامل ہے۔

۱۔ کپیسٹر کا خراب ہونا۔

۲۔ بیرنگز کا خراب ہونا۔

۳۔ سائیڈ کورز کے نٹ بولٹ ڈھیلے ۔

۴۔ ارتھنگ کنکشن کا ڈھیلا ہونا۔

۵۔ بیلٹ کا ٹوٹ جانا۔

۶۔ فیوز کا پگھل جانا۔

۷۔ کنکشن بکس میں ڈھیلے کنکشن ۔

۸۔ کاموٹیٹر سیگمنٹ پر کاربن آجانا۔

۹۔ برش نیوٹرل ایکسز پر نہ ہونے کی وجہ سے شعلوں کا کاموٹیٹر پر پیدا ہونا۔

۱۰۔ بیلٹ کا ڈھیلا یا زیادہ کسا ہونا(Tight)

۱۱۔ کولنگ فین کا صحیح کام نہ کرنا۔

۱۲۔ ائیر گیپ کا درست نہ ہونا۔

۱۳۔ بیٹری کا ڈسچارج ہونا۔

۱۴۔ ہوا کی آمد ورفت کی نالیوں(Ventilating Ducts) کا درست نہ ہونا۔

۱۵۔ سٹارٹر کے کنکشن پر کاربن آجانا۔

۱۶۔ موٹر پر چلنے والے لوڈ کی مرمت۔

نوٹ ایسی مرمتیں اکثر روزانہ، ہفتہ وار اور ماہانہ دیکھ بھال کے ذریعے عمل میں لائی جاتی ہیں۔

بڑی یا اعلی مرمتیں

کسی پلانٹ، سب اسٹیشن یا مشین پر کوئی ایسا پیچیدہ نقص پیدا ہو جس کی وجہ سے اس کو چالو حالت میں نہ رکھا جا سکے اور شٹ ڈاؤن کرنے سے اس پلانٹ یا مشین کی پیداواری صلاحیت بھی متاثر ہو کو ختم کرنے کا بندوبست کیا جاتا ہے جسے بڑی یا اعلی مرمت کہتے ہیں۔

ایسی مرمتیں اکثر ماہوار، سہ ماہی، ششماہی دیکھ بھال کے ذریعے عمل میں لائی جاتی ہیں۔ اسی میں مندرجہ ذیل نقائص مرمت شامل ہے۔

1۔ سٹیٹر یا روٹر وائنڈنگ کا جل جانا۔
2۔ وائنڈ نگ میں اوپن سرکٹ ہونا۔
3۔ وائنڈ نگ میں شارٹ سرکٹ ہونا۔
4۔ شافٹ کا ٹیڑھا ہونا۔
5۔ بیرنگ کا ٹوٹ جانا۔
6۔ برشز کا گھس جانا۔
7۔ وائنڈ نگ انسولیشن کا کمزور ہونا۔
8۔ سلپ رنگ

9.13 شارٹ سرکٹ کی وجہ بیان کریں

غیر معیاری کیبل

الیکٹریکل سسٹم میں کیبلز اور دوسرے تمام آلات جو استعمال کیے جاتے ہیں مناسب کوالٹی کے ہونے چاہئیں۔ اگر لو کوالٹی مٹیریل یا کیبلز استعمال کی جائیں تو وہ سسٹم کے نارمل حالات میں چلنے اور آلات کی حفاظت کیلئے غیر موثر ہوتی ہیں۔ لہٰذا کیبلز چاہیے تھری فیز سسٹم میں استعمال کی جائیں یا سنگل فیز سسٹم میں۔ یہ مناسب سائز اور کوالٹی کی ہی استعمال کی جانی چاہئیں۔

لو کوالٹی کیبل کے مندرجہ ذیل اثرات۔

1۔ کنڈکٹر کا ٹوٹ جانا۔

لو کوالٹی کیبلز میں سے اگر زیادہ کرنٹ گزاری جائے تو کنڈکٹر اندر سے ٹوٹ جاتا ہے جس سے سسٹم بحال نہیں رہتا

2۔ کیبلز کا ٹمپریچر کا بڑھ جانا۔
3۔ کیبلز کی انسولیشن کا فیل ہو جانا۔
4۔ شارٹ سرکٹ کی وجہ بننا۔
5۔ وولٹیج کا ڈراپ بڑھ جانا۔
6۔ آگ وغیرہ کا خطرہ رہنا۔

لوڈ کا بڑھنا

الیکٹریکل آلات کو مناسب ریٹنگ اور کرنٹ وولٹیج کے لیے ڈیزائن کیا جاتا ہے مناسب ریٹنگ سے کم یا زیادہ وولٹیج اور کرنٹ آلات اور سسٹم کے لیے نقصان کا باعث ہوتے ہیں اگر کسی الیکٹریکل سسٹم میں لوڈ بڑھ جائے تو لوڈ کے بڑھنے سے وولٹیج کا ڈراپ بڑھ جاتا ہے اور بعض اوقات کرنٹ بڑھ جاتا ہے جس سے سسٹم میں لگے ہوئے دوسرے آلات متاثر ہوتے ہیں اور کام کرنا چھوڑ دیتے ہیں یا کام کی کارکردگی میں کمی ہو جاتی ہے۔لوڈ کے بڑھنے سے حفاظتی آلات بھی کارآمد نہیں رہتے اس لیے فیوز اور سرکٹ بریکر کو بھی تبدیل کیا جانا چاہیے۔

الیکٹریکل سسٹم میں لوڈ کے بڑھنے سے مندرجہ ذیل اثرات ہو سکتے ہیں۔

1۔ کیبلز کا ٹمپریچر بڑھ جانا۔

2۔ انسولیشن کا فیل ہو جانا۔

3۔ شارٹ سرکٹ کا باعث بننا

4۔ وولٹیج ڈراپ کا بڑھ جانا۔

5۔ زیادہ کرنٹ گزارنا۔

6۔ آلات کی کارکردگی کا متاثر ہونا۔

7۔ حفاظتی آلات کا کام نہ کرنا۔

درجہ حرارت کا بڑھنا

الیکٹریکل سسٹم میں استعمال ہونے والی کیبلز کو مناسب درجہ حرارت پر استعمال کیا جاتا ہے۔

کیبلز کا سائز معلوم کرتے وقت ٹمپریچر کا بھی خیال رکھا جاتا ہے کیونکہ ہم جانتے ہیں کہ ٹمپریچر کے بڑھنے سے اس کے انسولیٹر کی مزاحمت میں کمی واقع ہو جاتی ہے جو کہ کیبلز کی انسولیشن کے فیل ہونے کا موجب بن سکتا ہے اسسے شارٹ سرکٹ ہوسکتا ہے اور تمام تر وائرنگ میں آگ لگ سکتی ہے۔الیکٹریکل سسٹم میں استعمال ہونے والی کیبلز کو مناسب ٹمپریچر یا درجہ حرارت پر ہی استعمال کیا جائے تا کہ سسٹم کی کارکردگی بہتر رہے۔

ناآگاہی

الیکٹریکل سسٹم میں ذرا سی غلطی انسانی جان کے ضیاع کا باعث بن سکتی ہے۔الیکٹریکل آلات کو استعمال کرتے ہوئے مناسب جان کاری کا ہونا بہت ضروری ہے اگر کسی مشین یا آلات کے بارے میں علم نہ ہو تو اس کو ہرگز استعمال نہ کیا جائے۔

ذرا سی غلطی فیز اور نیوٹرل کو آپس میں شارٹ سرکٹ کرنے کا سبب بن سکتی ہے جس سے پورا الیکٹریکل سسٹم ،آلات اور وائرنگ کے جل جانے کا بھی خطرہ ہوتا ہے لہٰذا مناسب جان کاری کے بغیر الیکٹریکل سسٹم سے دور رہنا ہی بہتر ہے۔

9.14 میگا اوہم میٹر کی رینج اور ٹیسٹ کے استعمال کا مظاہرہ کرنا

آپریشنل ٹیسٹ

کسی گھر یا بلڈنگ کی وائرنگ کو اس وقت تک سپلائی سے نہیں جوڑا جاتا جب تک درج ذیل ٹیسٹ مکمل طور پر تسلی بخش نہ ہوں۔ وائرنگ کو چیک کرنے کے لیے مندرجہ ذیل ٹیسٹ کیے جاتے ہیں۔

1۔ انسولیشن یا لیکیج ٹیسٹ:(Leakage Test)

کسی وائرنگ کا انسولیشن ٹیسٹ یا لیکیج ٹیسٹ کرنے کا مطلب یہ ہوتا ہے کہ ہم یہ تسلی کرنا چاہتے ہیں کہ کہیں وائرنگ کی تاریں چھِل کر آپس میں یا زمین کے ساتھ یا دیوار کیساتھ تو نہیں جُڑ گئیں۔

* اس صورت میں بجلی کی رو چلنے سے کرنٹ کی لیکیج ہوتی رہے گی تو اور جب کوئی شخص دیوار کو ہاتھ لگائے گا تو اُسے شدید برقی جھٹکا لگے گا۔

2۔ شارٹ سرکٹ ٹیسٹ (Short Circuit Test)

وائرنگ میں شارٹ سرکٹ ٹیسٹ کا مقصد وائرنگ میں دونوں تاریں (نیگیٹیو (-) اور پازیٹیو (+)) کسی مقام پر آپس میں جڑ تو نہیں گئی ہیں کیونکہ ایسا ہونے سے جب وائرنگ میں کرنٹ گزرے گا تو زبردست شارٹ سرکٹ ہوگا جس سے تاروں کو آگ بھی لگ سکتی ہے۔

3۔ تسلسل ٹیسٹ (Continuity Test)

وائرنگ میں اس ٹیسٹ کا مقصد تاروں کا تسلسل یا کنڈیوٹ پائپ کا تسلسل چیک کرنا ہوتا ہے۔ یہ ٹیسٹ وہاں بہت ضروری ہوتا ہے جہاں پر کنڈیوٹ پائپ کی وائرنگ کی گئی ہو۔ کنڈیوٹ پائپ میں جہاں کہیں بھی جوڑ ہو، وہاں ساکٹ پائپ کو اچھی طرح ٹائٹ کرنا ضروری ہے۔ اور وائرنگ میں ایلبو اور بینڈ وغیرہ بھی اچھی طرح ٹائٹ ہونے چاہئیں۔

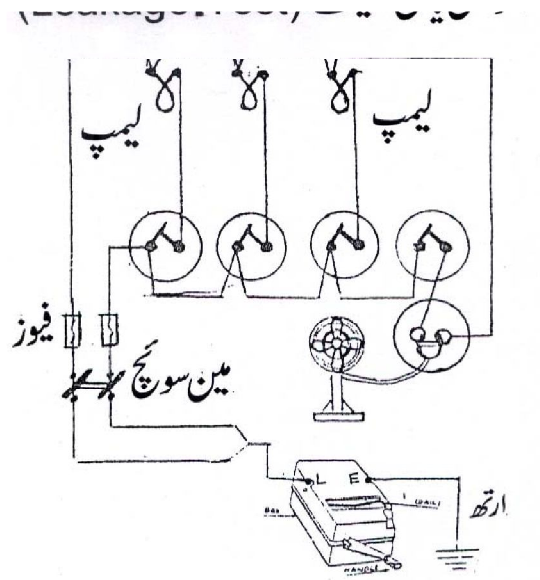
کنڈیوٹ پائپ کا کوئی بھی جوڑ ڈھیلا نہیں ہونا چاہیے۔ اگر کنڈیوٹ پائپ کا کوئی بھی ٹکڑا اچھی طرح سے ٹائٹ نہ ہوگا تو اس صورت میں تاروں کا انسولیشن اتر جانے سے تاریں پائپ کے ساتھ ٹکرائیں گی اور کنڈیوٹ کو ہاتھ لگنے سے الیکٹرک شاک محسوس ہوگا۔

عملی کام (Practical Work)

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **پریکٹیکل کا نام:** وائرنگ میں لیکیج ٹیسٹ کرنا **وقت:**

اوزار ومیٹریل: کمبینیشن پلائر، سٹارکٹ سیٹ، ہتھوڑی، ہیکسا، ٹیسٹنگ بورڈ، 100 واٹ کا لیمپ، سپلائی لیڈز، میگر میٹر



ترتیبِ عمل:

1۔ اس ٹیسٹ میں تمام لوڈ اپنے پوائنٹس پر لگے ہونے چاہئیں یعنی لیمپ ہولڈروں میں اترے ہوئے بلب لگا دیئے جائے اور ساکٹوں میں استری یا دوسرے برقی آلات لگا دیئے جائیں فیوزوں میں فیوز وائر لگا دیئے جائیں اور تمام سوئچوں کو آن کر دیا جائے۔

2۔ مین بورڈ سے باہر نکلنے والی دونوں تاروں نیگیٹو اور پازیٹو کو چھیل کر آپس میں ملا دیا جائے۔

3۔ اس جوائنٹ پر ایک لمبی تار جوڑ کر میگر کے L ٹرمینل پر جوڑ دیں۔

4۔ میگر کو 120 سے 160 چکر فی منٹ کی رفتار سے گھمایا جائے، اگر میگر کی ریڈنگ PVC کیبل کی صورت میں پوائنٹوں کی تعداد/12.5 میگا اوہم ہو تو وائرنگ انسولیشن تسلی بخش ہے۔ اگر اس کی ریڈنگ اس سے کم ہو تو وائرنگ میں لیکیج ہو رہی ہے۔

احتیاطی تدابیر:

1۔ وائرنگ میں تمام جوڑ مضبوط ہونے چاہئیں۔ 2۔ اس ٹیسٹ میں تمام لوڈ آن حالت میں ہونا چاہیے۔

3۔ نیگیٹو اور پوزیٹو دونوں تاروں کو آپس میں مضبوطی سے جوڑیں۔

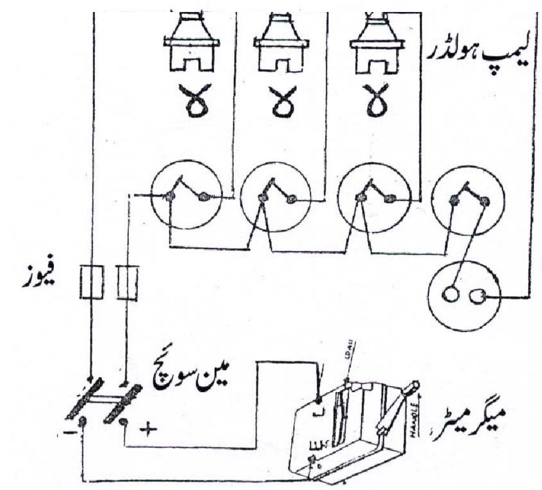
4۔ میگر کو 120 سے 160 چکر سے گھمانا ضروری ہے۔

عملی کام (Practical Work)

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **پریکٹیکل کا نام:** وائرنگ میں شارٹ سرکٹ ٹیسٹ کرنا **وقت:**

اوزار ومیٹریل: کمبینیشن پلائر، سٹار کٹ سیٹ، ہتھوڑی، ہیکسا, ٹیسٹنگ بورڈ، 100w واٹ کا لیمپ، سپلائی لیڈز، میگر میٹر



ترتیبِ عمل:

1۔ شارٹ سرکٹ ٹیسٹ کرنے کیلئے تمام لوڈ آف حالت میں ہونے چاہئیں۔

2۔ مین بورڈ پر فیوز لگادیے جائیں اور تمام سوئچ اور ریگولیٹر وغیرہ آن کر دیئے جائیں۔

3۔ مین بورڈ سے باہر نکلنے والی دونوں تاروں کو علیحدہ علیحدہ میگر کے L ٹرمینل اور E ٹرمینل کے ساتھ جوڑیں۔

4۔ میگر میٹر کے ہینڈل کو 120 سے 160 چکر فی منٹ کی رفتار سے گھمایا جائے۔

5۔ اگر میگر کی پوائنٹر انفی نیٹی پر کھڑا رہے تو وائرنگ بالکل ٹھیک اور تسلی بخش ہے۔اور اگر صفر پر آجائے تو کوئی خرابی موجود ہے۔

6۔ یہ معلوم کرنے کے لیے کہ وائرنگ میں تاریں کس جگہ ملی ہوئی ہیں۔تو میگر کے ہینڈل کو گھماتے جائیں اور چھوٹے سوئچوں کو باری باری آف کرتے جائیں۔جس سوئچ کو آف کرنے سے میگر کا پوائنٹر واپس انفینیٹی پر آجائے تو اسی سرکٹ میں کسی جگہ پر شارٹ سرکٹ ہوگا اسے دور کر دیا جائے۔

7۔ ملی ہوئی تاروں کو علیحدہ کرنے کے بعد میگر سے وائرنگ کا دوبارہ ٹیسٹ کریں۔اگر میگر کی سوئی انفینیٹی پر کھڑی رہے، تو وائرنگ میں شارٹ سرکٹ نہیں ہے۔

احتیاطی تدابیر:

1۔ وائرنگ میں تمام جوڑ مضبوط ہونے چاہیے۔ 2۔ اس ٹیسٹ میں تمام لوڈ آف حالت میں ہونا چاہیے۔

3۔ تمام لوڈ کو باری باری آن آف کرنا چاہیے۔ 4۔ میگر کو 120 سے 160 چکر فی منٹ کی رفتار سے گھمائیں۔

عملی کام (Practical Work)

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **پریکٹیکل کا نام:** وائرنگ میں تسلسل ٹیسٹ کرنا **وقت:**

اوزار ومیٹریل: کمبینیشن پلائر، سٹارکٹ سیٹ، ہتھوڑی، ہیکسا، ٹیسٹنگ بورڈ، 100w کا لیمپ، سپلائی لیڈز، میگر میٹر۔

ترتیبِ عمل:

1۔ میگر کے L لائن ٹرمینل پر ایک لمبی تار کو جوڑ کر اس کے آخری سرے کو کنڈیوٹ وائرنگ کے کنڈیوٹ پائپ کے ایک سرے پر جوڑ دیا جائے۔

2۔ میگر کے دوسرے ٹرمینل ارتھ E پر بھی ایک لمبی تار کو جوڑ کر اسی طرح کنڈیوٹ پائپ کے دوسرے سرے پر جوڑ دیا جائے۔

3۔ میگر کو 120 سے 160 چکر کی رفتار سے گھمائیں۔

4۔ اگر میگر کا پوائنٹر صفر پر آجائے، تو کنڈیوٹ پائپ وائرنگ کا تسلسل ٹیسٹ بالکل ٹھیک ہے۔

5۔ اگر میگر کی سوئی انفی نیٹی پر کھڑی رہے تو کنڈیوٹ وائرنگ میں کنڈیوٹ پائپ کا جوڑ کہیں سے ڈھیلا ہے اس کو دوبارہ ٹائٹ کر دیا جائے۔

احتیاطی تدابیر:

1۔ کنڈیوٹ وائرنگ میں پائپ کا ہر جوڑ مضبوطی سے کسا ہونا چاہیے۔

2۔ میگر میٹر کے E ٹرمینل پر لگائی گئی تار کو کنڈیوٹ پائپ کے ایک سرے پر اور L ٹرمینل لگائی گئی تار کو کنڈیوٹ پائپ کے دوسرے سرے پر جوڑیں۔

3۔ میگر کو 120 سے 160 چکر فی منٹ سے گھمانا ضروری ہے۔

انفرادی یا گروپ کی سرگرمی

وضاحت: انسٹرکٹر کلاس کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کر کے کسی مخصوص علمی یا عملی مسئلہ کی وضاحت کرے۔ اور ہر گروپ اس مسئلہ کا اپنا اپنا حل پیش کریں۔

عملی کام کی وضاحت۔ الیکٹریکل لوازمات میں کرنٹ، وولٹیج اور پاور کی پیمائش کریں۔
انفرادی/ گروپ کا نتیجہ / پیش کش

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ الیکٹریکل لوڈ کی منصوبہ بندی کیسے کی جاتی ہے؟

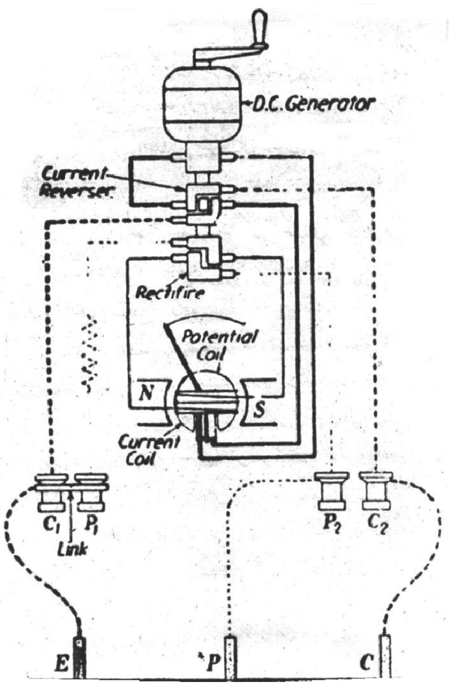
ارتھنگ ٹیسٹ

ارتھنگ ٹیسٹنگ کا طریقہ (Method of Earth Testing)

میگر اور ارتھ ٹیسٹر میں کوئی خاص فرق نہیں ہے صرف ان میں میٹر کی رینج اور ٹرمینل کا فرق ہوتا ہے۔اس میں بھی میگر کی طرح ایک ڈی سی جنریٹر اور اوہم میٹر ہوتا ہے جسے ہینڈل کے ذریعے چلایا جاتا ہے۔ ارتھ ٹیسٹر کے اوہم میٹر کی رینج 0 سے 10 اوہم یا 0 سے 200 اوہم تک ہوتی ہے۔ارتھ ٹیسٹر کا اوہم میٹر کم رزسٹینس کی رینج کا ہوتا ہے اور میگر کے اوہم میٹر کی رینج بہت زیادہ رزسٹینس پر مشتمل ہوتی ہے۔

ارتھ ٹیسٹر کے چار ٹرمینل ہوتے ہیں (C2, P2, C1, P1) C1,P1 کو شارٹ کر دیا جاتا ہے اور یہاں E لکھ دیا جاتا ہے اس کے بکس سے باہر ڈی سی جنریٹر کا ہینڈل نکالا ہوتا ہے جو جنریٹر کو چلاتا ہے۔ جب ارتھ کو ٹیسٹ کیا جاتا ہے تو ارتھ ٹیسٹر کا ہینڈل 160 RPM کی رفتار سے گھمایا جاتا ہے اور اس کی ڈائل پر ریڈنگ لے لی جاتی ہے۔ارتھ رزسٹنس 1.5 اوہم سے زیادہ نہیں ہونی چاہئے کسی ارتھ پوائنٹ کو ٹیسٹ کرنے کیلئے ہمیں ارتھ ٹیسٹر کے علاوہ دو لوہے کے راڈ جن کی لمبائی 3 فٹ اور انکی موٹائی 1/2 انچ ہے درکار ہونگے۔

ان دونوں سریوں (Rods) کو بالترتیب 75 فٹ اور 150 فٹ کے فاصلہ پر 2 فٹ زمین میں گاڑھ دیا جاتا ہے اور ارتھ ٹیسٹر کو ٹیسٹنگ پوائنٹ کے قریب رکھ لیا جاتا ہے اور ارتھ ٹیسٹر کا E پوائنٹ ٹیسٹنگ پوائنٹ پر جوڑ دیا جاتا ہے اور اب P ٹرمینل کو 75 فٹ والے سریے کے ساتھ ملا دیں اور C ٹرمینل کو 150 فٹ والے سریے کے ساتھ ملا دیا جاتا ہے۔اب ارتھ ٹیسٹر کے ہینڈل کو 160 RPM کی رفتار سے گھمائیں اگر یہ میٹر 1.5 اوہم یا اس سے کم مزاحمت کی ریڈنگ دیتا ہے تو ارتھ درست ہے ورنہ ارتھنگ دوبارہ کی جائے۔ارتھ رزسٹنس 1.5 اوہم سے زیادہ نہیں ہونی چاہئے۔



عملی کام (Practical Work)

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **پریکٹیکل کا نام:** ارتھ ٹیسٹر سے ارتھ رزسٹنس معلوم کرنا **وقت:**

اوزار ومیٹریل: ارتھ ٹیسٹر، لوہے کے راڈ، الیکٹرک موٹر، سٹارکٹ سیٹ، ہیکسا، کمبینیشن پلائر، ہتھوڑی، تاریں

ترتیب عمل:

1۔ ارتھ ٹیسٹر کے دوٹرمینلوں کو آپس میں شارٹ کر دیں اور یہاں سے ہی ایک تار لگا کر الیکٹرک موٹر کی باڈی کے ساتھ جوڑ دیں۔

2۔ ایک راڈ موٹر سے 75 فٹ کے فاصلے پر زمین میں نصب کریں اور اس راڈ پر P ٹرمینل سے لگائی گئی تار کو جوڑ دیں۔

3۔ دوسرا لوہے کا راڈ پہلے راڈ سے 75 فٹ کے فاصلے پر نصب کریں اور ارتھ ٹیسٹر کے C ٹرمینل پر سے نکالی گئی تار کو لوہے کے راڈ نمبر 2 پر جوڑ دیں۔

4۔ ارتھ ٹیسٹر کے ہینڈل کو 160 چکر فی منٹ کی رفتار سے گھمائیں اور ارتھ ٹیسٹر کی سکیل پر رزسٹنس کی ریڈنگ کو نوٹ کریں اگر رزسٹنس مطلوبہ رزسٹنس سے زیادہ ہے تو یہ ارتھنگ ٹھیک نہیں ہے۔

احتیاطی تدابیر:

1۔ ارتھ رزسٹنس 1.5 اوہم سے زیادہ نہیں ہونی چاہیئے۔

2۔ ہینڈل کو ایک جیسی رفتار سے گھمانا چاہیئے۔

3۔ لوہے کے راڈ کو کم از کم دو فٹ زمین میں دبانا چاہیئے۔

4۔ ارتھ ٹیسٹر مطلوبہ رینج والا استعمال کریں۔

خلاصہ

اس لرننگ یونٹ میں مندرجہ ذیل چیزوں کو بیان کیا گیا ہے۔

☆ کسی بھی شعبہ میں پیداوار کیلئے یہ ضروری ہے کہ وہاں پر نصب مشینوں کی مناسب نگہداشت اور مرمت ہوتی رہے۔

☆ بریک ڈاؤن بنیادی طور پر ناقص ڈیزائن یا تعمیر، غیر مناسب استعمال یا تنصیب، اوورلوڈ، عدم توجہ یا بے توجگی، گھسائی وتوڑ پھوڑ یا حادثات کی وجہ سے ہوسکتا ہے۔

☆ دوران انسپکشن یا معائنہ ایسے آلات جن میں تبدیلی کرنا یا ایڈجسٹمنٹ کرنا ضروری ہو نوٹ کیا جاتا ہے اور مطلوبہ سٹینڈرڈ کے مطابق ان میں درستگی کی جاتی ہے تاکہ سسٹم کو بحال رکھا جائے اور آلات سے بہتر سے بہتر نتائج حاصل کئے جائیں۔

☆ ایسا طریقہ کار جس میں کسی بلڈنگ میں موجود الیکٹریکل سسٹم، بلڈنگ میں استعمال ہونے والے دوسرے الیکٹریکل آلات کی تنصیب اور مکمل ہونے کا وقت وغیرہ کو چیک کیا جائے تاکہ سسٹم کی تنصیب، الیکٹریکل قوانین کے مطابق اور مطلوبہ ڈیزائن اور مقاصد کی ضروریات کو پورا کرتی ہوں کمشننگ کہلاتا ہے۔

☆ میگر اور ارتھ ٹیسٹر میں کوئی خاص فرق نہیں ہے صرف اوہم میٹر کی رینج اور ٹرمینل میں فرق ہوتا ہے۔ اس میں بھی میگر کی طرح ایک ڈی سی جنریٹر اور اوہم میٹر ہوتا ہے جسے ہینڈل کے ذریعے چلایا جاتا ہے۔ اس ارتھ ٹیسٹر کے اوہم میٹر کی رینج 0 سے 10 اوہم یا 0 سے 200 اوہم تک ہوتی ہے۔ ارتھ ٹیسٹر کا اوہم میٹر کم رزسٹنس کی رینج کا ہوتا ہے اور میگر کے اوہم میٹر کی رینج بہت زیادہ رزسٹینس پر مشتمل ہوتی ہے۔

خودکوآزمائیں

سوالات کے مختصر جواب دیں۔

سوال نمبر1 مینٹیننس سے منسلک خطرات کو بیان کریں؟	
سوال نمبر2 مینٹیننس کی تعریف کریں؟	
سوال نمبر3 نقص شدہ حصوں کو کیسے بدلتے ہیں؟	
سوال نمبر4 الیکٹریکل لوڈ کی منصوبہ بندی سے کیا مراد ہے؟	
سوال نمبر5 چھوٹی اور بڑی مینٹیننس کیا ہوتی ہیں؟	

سوال نمبر6۔ درست جوابات کی نشاندہی کریں۔

1۔ مائیکرومیٹر کی پیائش کی رینج ہوتی ہے

a۔ 01. ملی میٹر سے لیکر25 ملی میٹر تک　　b۔ 05. ملی میٹر سے لیکر25 ملی میٹر تک

c۔ 0.1 ملی میٹر سے لیکر0.25 ملی میٹر تک　　d۔ 25. ملی میٹر سے لیکر25 ملی میٹر تک

2۔ وولٹیج معلوم کیے جاتے ہیں۔

a۔ وولٹ میٹر　　b۔ تھرمامیٹر

c۔ ہائیڈرومیٹر　　d۔ کرنٹ میٹر

3۔ کرنٹ کی پیائش کی جاتی ہے

a۔ وولٹ میٹر　　b۔ تھرمامیٹر

c۔ ہائیڈرومیٹر　　d۔ کرنٹ میٹر

4۔ الیکٹریکل سسٹم میں کیبلز کی انسولیشن کے فیل ہونے کی صورت میں کیبلز میں سے کچھ کرنٹ ضائع ہوتی رہتی ہے جسے کہتے ہیں

a۔ شارٹ سرکٹ کرنٹ　　b۔ لیکیج کرنٹ

c۔ لوڈ کرنٹ　　d۔ میکسیمم کرنٹ

5۔ ایسا طریقہ جس میں فالٹی آلات کو ٹھیک کیا جائے یا مرمت کیا جائے اور جہاں ضروری ہو چیک کیا جائے تا کہ آلات نارمل طریقہ سے کام کرتے ہیں اور سسٹم کی بحالی اور کارگردگی بہتر رہے۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔کہلاتا ہے۔

a۔ مینٹیننس b۔ لوڈ بیلنس

c۔ لوڈ d۔ ٹربل شوٹنگ

6۔ کسی بھی انسٹرومنٹ کو استعمال کرتے ہوئے ریڈنگ کی غلطی، ریکارڈنگ کی غلطی اور حساب کتاب میں غلطی بھی ایسی غلطی ہوتی ہے جو کسی شخص سے ہو جائے کہلاتی ہے۔

a۔ شخصی غلطی b۔ ٹیکنیکل غلطی

c۔ آلات کی غلطی d۔ ٹربل شوٹنگ

7۔ کسی پیمائشی آلے کے سکیل کی تقسیم اور نمبرنگ کرنے کا عمل یا کسی پیمائشی آلے کے سکیل میں پائے جانے والی غلطی یا(Error) کو معلوم کرنا اور اسے ٹھیک کرنا کہلاتا ہے۔

a۔ مینٹیننس b۔ لوڈ بیلنس

c۔ کیلیبریشن d۔ ٹربل شوٹنگ

8۔ جب کوئی ایٹم کسی بھی دوسرے ایٹم سے الیکٹران حاصل کر لیتا ہے تو بن جاتا ہے

a۔ منفی چارج b۔ مثبت چارج

c۔ ساکن چارج d۔ متحرک چارج

پروجیکٹ

ملی کام کی وضاحت۔ ارتھ ٹیسٹر کی مدد سے ارتھنگ ٹیسٹ کرنے کا عملی مظاہرہ کریں۔
گروپ کا نتیجہ / پیش کش (Presentation)
عملی کام کی وضاحت۔ وائرنگ میں شارٹ سرکٹ ٹیسٹ کا عملی مظاہرہ کریں۔
گروپ کا نتیجہ / پیش کش (Presentation)

عملی کام کی وضاحت۔ ایک نئی گھریلو وائرنگ کے لیے کنٹی نیوٹی ٹیسٹ کا عملی مظاہرہ کریں۔
گروپ کا نتیجہ / پیش کش (Presentation)

TVET Reform Support Program - Pakistan

سرٹیفکیٹ برائے

بلڈنگ الیکٹریشن، سولر پینل انسٹالیشن

اینڈ

مینٹی نینس ٹیکنیشن

BET

Level_2

Module_3

پیش لفظ

نیشنل ووکیشنل اینڈ ٹیکنکل ٹریننگ کمیشن (نیوٹک) نے ماہرین اور سٹیک ہولڈرز بشمول پالیسی سازوں، انڈسٹری کے نمائندوں، تعلیمی اداروں اور ٹیکنکل اور ووکیشنل ٹریننگ کے لیے کام کرنے والے صوبائی حکومتوں کے محکموں کی تحقیق اور مشاورت کے بعد نیشنل سکلز سٹریٹیجی تیار کی۔ اس سٹریٹیجی کا مقصد ایک ایسا نظام تشکیل دینا ہے جس سے کمپی ٹینسی بیسڈ اور ڈیمانڈ ڈریون ٹریننگ میں سہولت پیدا ہو۔

نیوٹک (NAVTTC) نے TVET ریفارم سپورٹ پروگرام کے تکنیکی تعاون سے کمپی ٹینسی بیسڈ ٹریننگ پروگرامز تیار کیے ہیں، اس کے لیے فنڈز یورپی یونین، ہالینڈ، جرمنی اور ناروے کی حکومتوں نے فراہم کیے ہیں۔ اس پروگرام کی ذمہ داری جرمنی کی وفاقی وزارت برائے اقتصادی تعاون و ترقی کو دی گئی ہے اور جی آئی زیڈ (GIZ) نیوٹک کے اشتراک سے اس پروگرام پر عملدرآمد کر رہا ہے۔ پبلک اور پرائیویٹ ٹریننگ انسٹی ٹیوٹس کے لیے یہ ووکیشنل ٹریننگ پروگرامز نیشنل کریکولم ریویو کمیٹی (ملک بھر کے تمام TVETAs اور انڈسٹری کی نمائندگی رکھنے والی) سے منظور شدہ ہیں۔

کمپی ٹینسی بیسڈ ٹریننگ پروگرامز تیار کرنے کا مقصد مقامی اور بین الاقوامی مارکیٹ کی ضروریات کو پورا کرنے کے لیے طلبہ کو ہر ٹریڈ کے لیے جدید مہارتوں اور علم سے لیس کرنا ہے۔ ان ٹریننگ پروگرامز میں کمپی ٹینسی سٹینڈرڈز، کوالیفکیشن، نصاب، جائزہ کے لیے مواد اور تدریسی و تعلیمی مواد شامل ہے جو ملک میں کمپی ٹینسی بیسڈ اور ڈیمانڈ ڈریون ٹریننگ میں مدد دے گا۔

یہ لرنر گائیڈ کمپی ٹینسی بیسڈ ٹریننگ پروگرام کا حصہ ہے، جو خاص طور پر کمپی ٹینسی بیسڈ ٹریننگ (CBT) کے نصاب پر عملدرآمد میں مدد دینے کے لیے تیار کی گئی ہے۔ یہ گائیڈ ماہرین اور ٹرینرز کی رہنمائی میں **بلڈنگ الیکٹریشن، سولر پینل انسٹالیشن اینڈ مینٹی نینس ٹیکنیشن** کی ٹریننگ حاصل کرنے میں طلبہ کے لیے مفید ہے۔ یہ تعلیمی مواد انڈسٹری، تعلیمی اداروں اور ریسرچرز کی مشاورت سے ڈیزائن کیا گیا ہے، جس کا مقصد اس بات کو یقینی بنانا ہے کہ یہ مواد بامقصد اور تسلیم شدہ ہو۔

وفاقی حکومت/نیوٹک کی طرف سے، میں تمام ماہر مضمون، انڈسٹری کے نمائندوں اور TVET ریفارم سپورٹ پروگرام کے ماہرین کا شکر گزار ہوں، جنھوں نے تندہی سے اس گراں قدر تعلیمی مواد کی تیاری میں حصہ لیا۔

ایگزیکٹو ڈائریکٹر
نیشنل ووکیشنل اینڈ ٹیکنکل ٹریننگ کمیشن (نیوٹک)

ماڈیول نمبر3

Module_3

سولر سسٹم

(Solar System)

ماڈیول 3 کے اوقاتِ کار کا خاکہ

لرننگ یونٹس (Learning Units)	تھیوری گھنٹے	پریکٹیکل گھنٹے
1۔ فوٹو وولٹک سسٹم کے فوائد و نقصانات	2	8
2۔ پی وی سسٹم کے بنیادی لوازمات	3	15
3۔ آف گرڈ فوٹو وولٹک سسٹم بیان کرنا	10	43
4۔ آف گرڈ فوٹو سسٹم کے اجزاء کو مرتب کرنا	**3**	10
5۔ پروفیشنل کارکردگی میں اضافہ کی ضرورت	**2**	8
6۔ معلومات، ہنر اور رویے کے ذریعے کارکردگی میں اضافہ	**2**	8
7۔ کارکردگی / قابلیت کو قائم رکھنا	**2**	8
ٹوٹل	**24**	**100**

فہرست مضامین (Table of Contents)

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر1۔

فوٹو وولٹیک سسٹم کے فوائد ونقصانات

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcomes)

1.1	سولر پاور کے فوائد	15
1.2	سولر پاور کے نقصانات	17

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 2۔

پی وی سسٹم کے بنیادی لوازمات

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcomes)

2.1	سولر ریڈی ایشن کی تعریف	23
2.2	فوٹو وولٹک ایفکٹ کی تعریف	23
2.3	فوٹو وولٹک سسٹم کا بنیادی آپریشن۔	24

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر3۔

آف گرڈ فوٹو وولٹک سسٹم بیان کرنا

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcomes)

3.1	آف گرڈ، آن گریڈ اور ہائیبرڈ فوٹو وولٹک سسٹم	30
3.2	آف گرڈ فوٹو وولٹک سسٹم کے علم کا مظاہرہ	31
3.3	فوٹو وولٹک سسٹم کے اجزاء کی نشاندہی اور آف گرڈ سسٹم کے عمل کرنے کو بیان کرنا	36

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 4۔
آف گرڈ فوٹوسسٹم کے اجزاءکومرتب کرنا

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcomes)

4.1	آف گرڈ اپریشن کی سرکٹ ڈایاگرام کو سمجھنا	60
4.2	PV سسٹم کی دیکھ بھال کے لیئے حفاظتی اقدام	61
4.3	نقص شدہ اجزاء کو ٹھیک کرنا یا تبدیل کرنے کے طریقے کار	63

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 5۔

پروفیشنل کارکردگی میں اضافہ کی ضرورت

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcomes)

5.1	کارکردگی میں اضافہ کی اہمیت	68
5.2	کارکردگی میں اضافہ کیسے کیا جائے	68

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 6۔

معلومات، ہنر اور رویے کے ذریعے کارکردگی میں اضافہ

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcomes)

6.1	ٹریننگ پروگرام میں حصہ لینا	71
6.2	رپورٹ اور تعارفی کتابچہ کی تیاری	71

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر7۔

کارکردگی / قابلیت کو قائم رکھنا

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcomes)

7.1	قابلیت میں اضافے کے لئے خود کوشش کرنا	74
7.2	کیریئر کی منصوبہ بندی کرنا	74

بلڈنگ الیکٹریشن کے تربیتی پروگرام کا خاکہ اور امتحانات کی حکمت عملی

(Structure of the BET Training Program and Assessment strategy)

ماڈیول (Module) نمبر3: سولر سسٹم

لرننگ یونٹس (Learning Units)	تھیوری گھنٹے	پریکٹیکل گھنٹے	دوران تربیت امتحانات کا طریقہ (Formative Assessment)
1۔ فوٹو وولٹک سسٹم کے فوائد ونقصانات	2	8	سولر سسٹم کے استعمال سے سولر لائٹنگ چلانے کا عملی مظاہرہ کریں۔
2۔ پی وی سسٹم کے بنیادی لوازمات	3	15	سولر پینل پر روشنی کی شدت کے اثرات کا عملی جائزہ لیں۔
3۔آف گریڈ فوٹو وولٹک سسٹم بیان کرنا	10	43	سولر پینل کے سیریز کنکشن کا عملی مظاہرہ کریں اور اسکا حاصل ہونے والے آؤٹ پُٹ وولٹیج اور کرنٹ پر اثر بیان کریں۔
4۔ آف گریڈ فوٹو سسٹم کے اجزاء کو مرتب کرنا	3	10	گھریلو آف گرڈ سسٹم میں بیٹریوں کی تبدیلی اور کنکشن کا عملی مظاہرہ کریں۔
5۔ پروفیشنل کارکردگی میں اضافہ کی ضرورت	2	8	کارکردگی میں اضافہ کرنے کیلیئے لائحہ عمل تیار کریں۔
6۔ معلومات ، ہنر اور رویے کے ذریعے کارکردگی میں اضافہ	2	8	اپنے علم و ہنر اور تجربے کو ظاہر کرنے کے لیئے CV تیار کریں۔
7۔ کارکردگی / قابلیت کو قائم رکھنا	2	8	قابلیت کو قائم رکھنے کے لیئے کیئے جانے اقدامات بیان کریں۔
ٹوٹل	24	100	

نوٹ:

* تھیوری اور پریکٹیکل امتحان کے دیئے گئے طریقے صرف نمونے کے طور پر ہیں۔انسٹرکٹر لرننگ یونٹ میں سے کسی بھی عنوان اور پریکٹیکل کا امتحان لے سکتا ہے۔

دوران تربیت اور حتمی امتحانات کی تیاری

(Planning for Formative and Summative Assessments)

ماڈیول (Module) نمبر3:   سولر سسٹم

لرننگ یونٹس (Learning Units)		دوران تربیت پروجیکٹس Formative Assessment Projects	اوقات نامہ (Scheduled Dates)	
			لرننگ یونٹ کی ابتدائی تاریخ	دوران تربیت امتحان کی اختتامی تاریخ
لرننگ یونٹ نمبر1	فوٹو وولٹیک سسٹم کے فوائد ونقصانات	سولر سسٹم کے استعمال سے سولر لائٹنگ چلانے کا عملی مظاہرہ کریں۔		
لرننگ یونٹ نمبر2	پی وی سسٹم کے بنیادی لوازمات	سولر پینل پر روشنی کی شدت کے اثرات کا عملی جائزہ لیں۔		
لرننگ یونٹ نمبر3	آف گریڈ فوٹو وولٹک سسٹم بیان کرنا	سولر پینل کے سیریز کنکشن کا عملی مظاہرہ کریں اور اسکا حاصل ہونے والے آؤٹ پُٹ وولٹیج اور کرنٹ پر اثر بیان کریں۔		
لرننگ یونٹ نمبر4	آف گریڈ فوٹو سسٹم کے اجزاء کو مرتب کرنا	گھریلو آف گرڈ سسٹم میں بیٹریوں کی تبدیلی اور کنکشن کا عملی مظاہرہ کریں۔		
لرننگ یونٹ نمبر5	پروفیشنل کارکردگی میں اضافہ کی ضرورت	کارکردگی میں اضافہ کرنے کیلئے لائحہ عمل تیار کریں۔		
لرننگ یونٹ نمبر6	معلومات ، ہنر اور رویے کے ذریعے کارکردگی میں اضافہ	اپنے علم و ہنر اور تجربے کو ظاہر کرنے کے لیئے CV تیار کریں۔		
لرننگ یونٹ نمبر7	کارکردگی / قابلیت کو قائم رکھنا	قابلیت کو قائم رکھنے کے لیئے کئے جانے اقدامات بیان کریں۔		
اختتام ماڈیول کا امتحان (ماڈیول کے اختتام پر پروجیکٹ کے ذریعے امتحان لیا جائے۔)				

ہدایات برائے انسٹرکٹرز

(Guidelines for the trainers)

تربیتی پروگرام کا اطلاق

داخلے کے لیئے قابلیت

* مڈل یا اس کے مساوی تعلیم
* بنیادی انگلش اور حساب کی سمجھ بوجھ
* داخلہ ٹیسٹ

کلاس کا حجم

* 25 سے 30 ٹرینیز

تربیت کا دورانیہ/سکیم

a۔	ادارے میں ٹریننگ کا دورانیہ	55دن (تھیوری اور پریکٹیکل)
b۔	ہفتہ وار گھنٹے	30
c۔	تناسب (تھیوری اور پریکٹیکل)	20:80
d۔	تربیتی مواد	تربیتی کتاب
e۔	ذرائع تدریس	اُردو **تربیت دینے والے کا معیار**

تربیت دینے والے کی قابلیت

* بی. ایس سی انجینئرنگ اور متعلقہ شعبہ میں دو سال کا تجربہ
* بی. ٹیک اور متعلقہ شعبہ میں تین سال کا تجربہ
* ڈی۔اے۔ای اور متعلقہ شعبہ میں پانچ سال کا تجربہ
* بلڈنگ الیکٹریشن کا سٹرفکیٹ اور متعلقہ شعبہ میں آٹھ سال کا تجربہ۔کمپیوٹر کی بنیادی مہارت ضروری ہے۔

لرننگ کا مقصد

انسٹرکٹر اس باب کی اس طرح تدریس کرے گا کہ ٹرینی اس قابل ہو جائے کہ وہ الیکٹریکل سے متعلق مندرجہ ذیل کو سمجھ سکے اور ان پر عمل کر سکے۔

* فوٹو وولٹیک سسٹم کے فوائد

* پی وی سسٹم کے بنیادی لوازمات کا استعمال
* آف گریڈ فوٹو وولٹک سسٹم
* آف گریڈ فوٹو سسٹم کے اجزاء کو مرتب کرنا
* پروفیشنل کارکردگی میں اضافہ کی ضرورت
* معلومات، ہنر اور رویے کے ذریعے کارکردگی میں اضافہ
* کارکردگی / قابلیت کو قائم رکھنا

اس ماڈیول کو لرننگ یونٹس اور لرننگ آؤٹ کمز میں تقسیم کیا گیا ہے جس کی مدد سے ٹرینی مندرجہ بالا مقاصد کے حصول کیلئے علمی اور عملی کام کی تربیت حاصل کرے گا۔ انسٹرکٹر دوران تربیت مندرجہ ذیل باتوں پر خصوصی توجہ دیں۔

عملی کام

1۔ اس چیز کا خصوصی خیال رکھیں کہ علمی تربیت 20% اور عملی تربیت 80% ہو۔

2۔ انسٹرکٹر ترتیب عمل کے مطابق ٹرینیز سے عملی کام کروائیں اور اس عملی کام کی انجام دہی میں تمام انتظامی امور کا خیال رکھیں تا کہ ہر ٹرینی کو اپنے ہاتھوں سے کام کرنے کا موقع میسر آ سکے۔

3۔ اس ماڈیول کے اندر دیئے گئے علمی اور عملی کام کیلئے مختص اوقات کو مدنظر رکھتے ہوئے تربیت فراہم کریں۔ وقت کی پابندی لازم ہوگی تا کہ کوئی تھیوری یا پریکٹیکل رہ نہ جائے اور ٹرینیز کی 80% حاضری کو یقینی بنانا بھی انسٹرکٹر کی ذمہ داری ہے۔

4۔ اس ماڈیول کے اندر روزانہ کے سبق کی منصوبہ بندی (Daily Lesson Plan) کا خاکہ بھی پیش کر دیا گیا ہے جس کے مطابق انسٹرکٹر اپنے روزانہ کے سبق کی منصوبہ بندی خود کریں اور اس کے مطابق پوری تیاری کر کے کلاس میں آئیں تا کہ ٹرینیز کو اچھے طریقے سے علمی اور عملی کام کی تربیت دے سکیں۔

5۔ جہاں تک ممکن ہو سکے متعلقہ انڈسٹری کے دورہ (visit) کا ضرور انتظام کریں اس سے ٹرینیز کو اپنے شعبے میں کر کام کرنے کا شوق بڑھے گا۔

انسٹرکٹر بطور سہولت کار

6۔ انسٹرکٹر زسہولت کار کا کردار ادا کریں اور ان کی تربیت کا مرکز ٹرینی ہو۔ انسٹرکٹر کی ذمہ داری ہے کہ کلاس کے ماحول کو علمی اور عملی کاموں کیلئے سازگار بنائے اور وہ اس چیز کا بھی خیال رکھے کہ ان کا کوئی بھی ٹرینی سیکھنے سے محروم نہ رہ جائے۔

7۔ سب سے پہلے معلومات دیں، پھر عملی کام خود کر کے دکھائیں اور پھر اپنی زیر نگرانی گروپ کی صورت میں ٹرینیز سے عملی کام کروائیں اور علمی اور عملی کاموں کو سمجھنے کیلئے بحث و مباحثوں کو فروغ دیں۔ اس کام کیلئے مندرجہ ذیل طریقے اختیار کئے جا سکتے ہیں۔

a۔ لیکچر (Lecture) - اس کا دورانیہ کم سے کم رکھیں

b۔ کہانی کا استعمال - ٹرینیز کو کسی مسئلہ کو سمجھنے اور اس کا حل نکالنے کیلئے کسی حقیقی کہانی کا سہارا لینا

c۔ گروپ ورک - ٹرینیز سے گروپ کی صورت میں مختلف عملی کام اپنے زیرنگرانی کروانا اور بعد میں انہیں اپنی رائے سے آگاہ کرنا۔

d۔ عملی کام - ٹرینیز سے ورکشاپ میں عملی کام کروانے کے علاوہ کسی بلڈنگ کی تعمیر کی جگہ پر لے جا کر حقیقی عملی کام کروانے کی مشق کروانا۔

e۔ بحث ومباحثہ - ٹرینیز کو اپنے کام کے بارے میں نئے خیالات پیش کرنے کا پورا پورا موقع دینا۔

f۔ آمادگی - ٹرینی کو سبق پڑھنے پر آمادہ کرنے کیلئے مختلف طریقے اختیار کر سکتا ہے مثلاً

* مختلف سوالات کا سہارہ لینا
* چارٹ یا ماڈل کو استعمال کرنا
* عنوان میں تجسس اور دلچسپی پیدا کرنا

ٹرینیز کے ساتھ بات چیت اور نقطہ نظر

8۔ نہ تو کلاس میں اس قدر سختی ہو کہ کوئی ٹرینی اپنے خیالات کا یا اپنی پریشانیوں کا اظہار بھی نہ کر سکے اور نہ ہی اس قدر آزادی ہو کہ ٹرینی سیکھنے کے اجتماعی نظم وضبط کو ہی ختم کر دیں۔ایک اچھے اور معتدل ماحول کو قائم رکھنا انسٹرکٹرز کی ذمہ داریوں میں شامل ہے تاکہ ٹرینی اپنے مقصد کے حصول میں کامیاب ہوسکے۔

9۔ اس ماڈیول کے اندر ٹرینیز کو اپنی تربیت کے بارے میں ہفتہ وار رائے یا ردعمل دینے کا انتظام کیا گیا ہے۔انسٹرکٹرز ایک چارٹ کی مدد سے ہر ہفتے ٹرینیز سے ان کی رائے لیا کریں اور ان آراء کی روشنی میں تربیتی عمل میں بہتری لانے کی کوشش کریں۔

دوران تربیت حکمت عملی

10۔ اس ماڈیول میں انسٹرکٹرز اور ٹرینیز کو تمام امتحانی مراحل سے آگاہ کرنے کیلئے راہنمائے امتحانات شامل کیا گیا ہے جس کی مدد سے انسٹرکٹرز اپنے ٹرینیز کی قابلیت کا امتحان لے سکیں گے اور ٹرینی اس سے اپنے امتحانات کی تیاری میں بھرپور فائدہ اٹھا سکیں گے۔

11۔ انسٹرکٹرز زبانی امتحان، تحریری امتحان، عملی امتحان، اسائنمنٹ اور پروجیکٹ کے ذریعے اپنے ٹرینیز کی قابلیت کا امتحان لیں گے اور ان شواہد کو محفوظ رکھیں گے جو حتمی امتحان میں بطور ثبوت پیش کئے جائیں گے۔

12۔ دوران تربیت انسٹرکٹرز روزانہ کے زبانی امتحان کے علاوہ تربیتی اکائی اور ماڈیول کے اختتام پر بھی ٹرینیز سے امتحان لیں گے جس کی تفصیلات راہنمائے امتحانات میں درج کردی گئی ہیں۔

13۔ کورس کی تکمیل کے بعد انڈسٹری اور انسٹیٹیوٹ کے مشترکہ پینل کے ذریعے فائنل کے امتحانات منعقد کروائے جائیں گے اور ان تمام امتحانات میں کامیابی کے بعد ٹرینی کو سرٹیفکیٹ فراہم کیا جائے گا۔

تربیت کے تنظیمی پہلو

14۔ انسٹرکٹر روزانہ کے سبق کی منصوبہ بندی کیلئے مندرجہ ذیل ہدایات کو مدنظر رکھیں گے۔

a۔ کلاس میں بیٹھنے کا انتظام اس طرح ہو کہ ٹرینیز کے درمیان باہمی روابط میں اضافہ کا ذریعہ بن سکے۔

b۔ کلاس کے پہلے دن انسٹرکٹر اور ٹرینی ایک دوسرے سے اپنا تعارف کروائیں اور بعد کے دنوں میں انسٹرکٹر پچھلے سبق کا خلاصہ پیش کرے اور زبانی سوال پوچھے۔

c۔ انسٹرکٹر آج کے لیکچر کا مختصر تعارف، مقصد اور اس کے نتائج کے بارے میں ٹرینیز کو آگاہ کریں۔

d۔ عملی کام کیلئے چھوٹے گروپ بنائیں، ہر گروپ کو اس کا کام بتائیں اور اسکو مکمل کرنے کیلئے وقت مقرر کریں۔

e۔ گروپس کو چارٹ بنانے اور نتائج اکھٹے کرنے اور انکو پیش کرنے کی اجازت دیں اور حتمی نتائج پر بحث کریں۔

f۔ ٹرینیز سے علمی کام کو سمجھنے کے بارے میں ان کی رائے لیں اور جانچنے کے لئے سوال کریں۔

g۔ ٹرینیز کو سیکھنے کیلئے مناسب وقت دیں تا کہ وہ اپنے علمی اور عملی کاموں کے درمیان تعلق کو سمجھ سکیں۔

مواقع

اس ماڈیول میں کامیاب ہونے والے ٹرینیز کیلئے مندرجہ ذیل روزگار کے مواقع ہو سکتے ہیں۔

* چھوٹی بڑی صنعتوں میں بطور اسسٹنٹ الیکٹریشن
* الیکٹریکل اشیاء کی مرمت کرنے والی دوکانوں پر اسسٹنٹ الیکٹریشن
* وائرنگ کے ٹھیکیدار کے ساتھ بطور اسسٹینٹ الیکٹریشن
* اپنے ہنر سے متعلق اپنا کاروبار کرنا

ٹول بکس برائے انسٹرکٹر

ٹول نمبر(1) برائے انسٹرکٹر

انفرادی یا گروپ سرگرمی (Individual or Group Activity)

وضاحت: انسٹرکٹر ٹرینی یا ان کے گروپ کی شکل میں مخصوص علمی / عملی کام کی اچھی طرح سے وضاحت کرے گا۔ٹرینی کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کیا جائے۔مسئلے کو حل کرنے کیلیئے وقت کی وضاحت کی جائے جو موجودہ ٹریننگ سیشن کے اندر ہونا چاہیئے۔ہر گروپ ایک مناسب طریقے سے مسئلہ کا حل پیش کرے گا جو کہ ایک مختصر پریزنٹیشن اور کام کے نتیجہ کو فلپ چارٹ کو استعمال کرتے ہوئے پیش کرے گا۔

علمی / عملی کام کی وضاحت۔ 4 لائنوں سے زیادہ نہیں ہونی چاہیے
انفرادی / گروپ کا نتیجہ / پیش کش (Presentation)

ٹول نمبر(2) برائے انسٹرکٹر

اسائنمنٹ (Assignment)

وضاحت: انسٹرکٹر ٹرینی کوانفرادی یا گروپ کی شکل میں اسائنمنٹ دے اوراس اسائنمنٹ کومکمل کرنے کیلئے وقت مقرر کرے۔

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دیں۔
1۔
2۔
3۔

ٹول نمبر (3) برائے انسٹرکٹر

عملی مظاہرہ (Practical Demonstration)

کسی بھی فنی تربیت میں سب سے اچھا طریقہ کار یہ ہے کہ ٹرینی کو کام اوراس سے متعلق معلومات کو اُس کے طریقہ کار کے مطابق بیان کیا جائے۔

1۔ رہنمائے اساتذہ میں عملی کام کو کرنے کے متعلق تمام ہدایات اور طریقہ کار کا علم ہونا چاہیئے۔

2۔ تمام اوزار، سامان اور استعمال ہونے والی اشیاء کو اکٹھا کیا جائے۔

3۔ بتایا جائے کہ جو کام ہم سیکھنے جا رہے ہیں اس کو پہلے سے بتائے ہوئے طریقوں سے کس طرح کیا جائے اور ممکنہ نتائج اور چیزوں کو ٹرینیز کو دکھایا جائے۔

4۔ اس بات کا خاص خیال رکھا جائے کہ تمام ٹرینیز اس عملی کام کو اچھی طرح سے دیکھیں اور سمجھیں۔

5۔ ان طریقوں کی نشاندہی کریں جو کہ مشکل اور پیچیدہ ہو اور ایسا طریقہ کار منتخب کیا جائے جو حفاظتی تدابیر کے مطابق ہو۔

6۔ عملی کام کی وضاحت کرے اور جہاں ضرورت ہو ٹرینیز کی سمجھ کو جانچنے کیلئے سوالات کرے۔

7۔ انفرادی طور پر یا گروپ میں ٹرینیز کو کام کو دوہرانے دیا جائے۔

8۔ کلاس میں تمام ٹرینیز کو انفرادی طور پر رہنمائی فراہم کرتا رہے۔

9۔ تمام پیچیدہ طریقوں کو دہرائے اگر ان کی ضرورت ہو۔

10۔ جو کچھ ٹرینیز نے سیکھا ہے وہ ٹرینیز کو خلاصہ کی شکل میں بیان کرے۔

ٹول نمبر (4)   برائے انسٹرکٹر

عملی کام / منصوبہ (Practical Assignment / Project)

وضاحت: انسٹرکٹر ٹرینیز کو مخصوص عملی کام کے بارے میں اچھی طرح سے وضاحت کرے۔ یہ کام انفرادی طور پر یا گروپ کی شکل میں کیا جاسکتا ہے۔ عملی کام کو مکمل کرنے کا وقت پہلے بتادے جو کہ اس ٹریننگ سیشن کے وقت کے اندر ہو، لیکن اس کو مناسب وقت دیا جا سکتا ہے۔ نتیجہ کو انفرادی یا گروپ کی شکل میں پیش کیا جائے گا۔

نوٹ

اس طرح کے عملی کام کو عام طور پر کروایا جاسکتا ہے۔

عملی کام کی وضاحت۔ 4 لائنوں سے زیادہ نہیں ہونی چاہیئے
گروپ کا نتیجہ / پیش کش (Presentation)

ٹول نمبر(5) برائے انسٹرکٹر

روزانہ کے سبق کی منصوبہ بندی (Daily Lesson Plan)

رہنمائے انسٹرکٹرز سیکھانے کے عمل میں بہترین رہنمائی روزانہ کی بنیاد پر فراہم کرتا ہے۔ضرورت اس امر کی ہے کہ انسٹرکٹرز ہر سبق کی ضرورت کے مطابق نہ صرف تیاری کرے بلکہ اس کی پیشگی تیاری کر کے رکھے تا کہ بہترین طریقے سے اس پر عمل کیا جا سکے جیسا کہ

1۔ اپنا تعارف کروائے، لرننگ یونٹ سیکھنے کے فوائد کو بیان کرے تا کہ سیکھنے والوں کی توجہ حاصل کی جا سکے

2۔ لرننگ کے فوائد بیان کرے جس کی مدد سے ٹرینیز پہلے سے جان سکے کہ وہ اس نئے سبق سے کیا حاصل کر سکتا ہے۔انسٹرکٹر کو چاہیئے کہ دلچسپی کیلیئے ٹرینیز سے کچھ سوالات پوچھے۔

3۔ سبق کے سب سے اہم حصے میں سیکھی گئی نئی معلومات اور مواد کا احاطہ کیا جائے۔کام کو خود سرانجام دیا جائے اور اس سے متعلقہ نوٹس، پاور پوائنٹ، فلپ چارٹ اور وائٹ بورڈ کو استعمال کرے۔

4۔ آخر میں سبق کا خلاصہ بیان کرے اور جائزہ لے کہ ٹرینیز نے کیا سیکھا ہے اور سوالات کے ذریعے تصدیق کرے کہ سکھلایا گیا علم و ہنر ٹرینیز تک پہنچ گیا ہے۔

(Daily Lesson Plan) روزانہ کے سبق کی منصوبہ بندی

Teaching Day **Date**____________

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 1: فوٹو وولٹیک سسٹم کے فوائد و نقصانات	مینوئل کا صفحہ نمبر:

لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcome) نمبر 1.1۔ سولر پاور کے فوائد بیان کرنا
لرننگ سیشن (Learning Session): علمی کام (Theory) (گھنٹے) ، عملی کام (Practical) (گھنٹے)
سفارش کردہ بصری آلات (Visual Aids Recommended): پروجیکٹر، مختلف قسم کے چارٹس، وائٹ بورڈ / بلیک بورڈ، کاپی اور پینسل ٹرینی کے ہمراہ ہوں۔
لرننگ آؤٹ کمز (Learning Outcome): اس سکھلائی کی اکائی (Learning Unit) کو مکمل کرنے کے بعد ٹرینی مندرجہ ذیل موضوعات کے بارے میں مکمل آگاہی حاصل کرلے گا۔ ماحولیاتی فوائد۔قدرتی طریقہ سے توانائی کی پیداوار۔اخراجات کا کم ہونا۔

کلاس سرگرمیاں (Class Activities)

سرگرمی نمبر 1 (پچھلے سبق کا اعادہ)

انسٹرکٹر ٹرینی سے پچھلے سبق کے اعادہ کیلئے سوالات پوچھیں۔

i۔ ii۔

سرگرمی نمبر 2 (آج کا لیکچر)

انسٹرکٹر ٹرینی کو درج ذیل باتیں تفصیل سے بتائیں۔

i۔ پاور جنریشن اور ماحولیاتی فوائد

ii۔ قدرتی طریقہ سے توانائی کی پیداوار

iii۔ آسانی سے لگانا اور ٹھیک کرنے کے اخراجات کا کم ہونا

سرگرمی نمبر 3 (عملی کام)

انسٹرکٹر ٹرینی سے عملی کام کروائیں۔

i۔ DC سے AC میں تبدیلی

سرگرمی نمبر 4 (پڑھائے گئے سبق کے اجذاب کا تجزیہ)

لیکچر اور عملی کام کے بعد انسٹرکٹر، ٹرینیز سے سوالات پوچھیں۔

i۔ پاور جنریشن اور ماحولیاتی فوائد ii۔قدرتی طریقہ سے توانائی کی پیداوار iii۔ سولر سسٹم کی میعاد کا زیادہ ہونا

سرگرمی نمبر 5 (پراجیکٹ/اسائمنٹ)

انسٹرکٹر ٹرینی کو پراجیکٹ یا اسائمنٹ دیں۔

i۔ سولر سسٹم سے توانائی کن کن مراحل سے اور کیسے پیدا کی جاتی ہے۔

انسٹرکٹر
دستخط مع تاریخ____________
نام ____________

پرنسپل
دستخط مع تاریخ____________
نام ____________

نوٹ: اس لرننگ یونٹ کیلئے مزید لیسن پلان کی ضرورت ہوگی جو انسٹرکٹر نمونے کے مطابق خود تیار کرے گا۔

روزانہ کے سبق کی منصوبہ بندی کا نمونہ (Sample Daily Lesson Plan)

Teaching Day **Date**____________

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر1:	**مینوئل کا صفحہ نمبر:**

لرننگ آؤٹ کمز(Learning Outcome) نمبر1.1۔
لرننگ سیشن (Learning Session): علمی کام(Theory) (گھنٹے) ، عملی کام(Practical) (گھنٹے)
سفارش کردہ بصری آلات (Visual Aids Recommended): پروجیکٹر،مختلف قسم کے چارٹس، وائٹ بورڈ / بلیک بورڈ، کاپی اور پینسل ٹرینی کے ہمراہ ہوں۔
لرننگ آؤٹ کمز(Learning Outcome): اس لرننگ یونٹ کو مکمل کرنے کے بعد ٹرینی مندرجہ ذیل موضوعات کے بارے میں مکمل آگاہی حاصل کرلے گا۔
کلاس سرگرمیاں(Class Activities) **سرگرمی نمبر1 (پچھلے سبق کا اعادہ)** انسٹرکٹر ٹرینی سے پچھلے سبق کے اعادہ کیلئے سوالات پوچھیں۔ i۔ ii۔ **سرگرمی نمبر2 (آج کا لیکچر)** انسٹرکٹر ٹرینی کو درج ذیل باتیں تفصیل سے بتائیں۔ i۔ ii۔ iii۔ **سرگرمی نمبر3 (عملی کام)** انسٹرکٹر ٹرینی سے عملی کام کروائیں۔ i۔ **سرگرمی نمبر4 (پڑھائے گئے سبق کا تجزیہ)** لیکچر اور عملی کام کے بعد انسٹرکٹر، ٹرینیز سے سوالات پوچھیں۔ i۔ ؟ ii۔ ؟ iii۔ ؟ **سرگرمی نمبر5 (پراجیکٹ/اسائنمنٹ)** انسٹرکٹر ٹرینی کو پراجیکٹ یا اسائنمنٹ دیں۔ i۔

انسٹرکٹر
دستخط مع تاریخ ____________________
نام ____________________

پرنسپل
دستخط مع تاریخ ____________________
نام ____________________

ٹول نمبر 6 برائے انسٹرکٹر:

ہفتہ وار جائزہ (Weekly Evaluation)

درج ذیل خاکہ میں مختلف قسم کی علامات کے ذریعے لرننگ کی جانچ پڑتال کی جاسکتی ہے۔جس کے لئے ہر ہفتہ کے آخر میں یا کسی اور مخصوص دن انسٹرکٹر یہ خاکہ ٹرینیز سے مکمل کروائے۔انسٹرکٹر کو چاہیئے کہ ایک ہی صفحہ پر سکھائے گئے کام کا خلاصہ اور نتیجہ نکالے،اس کو موقع پر موجود دوسرے انسٹرکٹرز سے بھی تبادلہ کرے۔

کلاس___________________

مضمون___________________

تاریخ___________________

جائزہ کا طریقہ کار			
1۔ کیا آپ نے ہفتہ کے دوران کچھ نیا سیکھا۔			
2۔تربیت کا معیار کیسا تھا۔			
3۔کیا تعلیمی مواد سمجھنا آسان تھا۔			
4۔کیا عنوان آپ کے کورس کے عملی کاموں سے متعلق تھا۔			
5۔کیا آپ نے گروپ ورک کے دوران دوسروں سے سیکھا۔			

کوئی اور رائے یا تبصرہ

____

____

____

____

____

____

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر1

فوٹو وولیٹک سسٹم کے فوائد ونقصانات

اس لرننگ یونٹ میں طلباءکو پاور جنریشن کے ماحول پر پڑنے والے اثرات اور قدرتی ذرائع سے حاصل ہونے والی انرجی کے وسائل کو سکھایا جائے گا اور سولر سسٹم سے حاصل ہونے والی انرجی کے فوائد جیسے کم تنصیبی رقم، لمبی زندگی اور نقصانات جیسے کہ سورج کی روشنی پر منحصر ہونا، DC کو AC میں تبدیل کرنا اور سولر سسٹم کی کارکردگی کا کم ہونا کی معلومات بھی فراہم کی جائے گی۔

1.1 سولر پاور کے فوائد

پاور جنریشن اور ماحولیاتی فوائد

گرین ہاؤس میں

۱۔ گیس

۲۔ ہوا کی آلودگی

۳۔ مٹی اور ریت

۴۔ شور کی آلودگی

۵۔ نقصان دہ امیشن

کے پیدا نہ ہونے کی وجہ سے شمسی توانائی کے استعمال کو متبادل ایندھن کے میدان میں ہونے والی ترقی کو فروغ دے رہا ہے۔

شمسی توانائی کا استعمال گھروں، دفاتروں، سولر گاڑیوں، کھانے پکانے، واٹر پیورر اور سولر لائٹنگ میں بہت زیادہ ہو رہا ہے۔ سب سے زیادہ استعمال سولر بجلی پیدا کرنے کے لیئے ہو رہا ہے۔ تقریباً تمام مما لک سورج کی روشنی سے حاصل ہونے والے اس سہولت سے مستفید ہو رہے ہیں۔ سورج کی روشنی سے پیدا ہونے والی بجلی قیمت میں بہت کم پڑتی ہے۔

سولر سسٹم سے حاصل ہونے والی انرجی ہر طرح کے مضر اثرات سے پاک ہوتی ہے اور سولر سسٹم سے پیدا ہونے والی انرجی زہریلی گیسوں اور نقصان دہ شعاؤں سے بھی پاک ہوتی ہے۔ سولر سسٹم سے پیدا ہونے والی انرجی ماحولیاتی آلودگی کچرا کیمیکل اثرات سے پاک ہوتی ہے۔ گرین ہاؤس گیسوں سے پیدا ہونے والے مضر اثرات سے بھی بچا جا سکتا ہے۔

سولر سسٹم کے استعمال سے حاصل ہونے والی انرجی کا انحصار صرف اور صرف روشنی پر ہی ہوتا ہے اس لیئے سولر سسٹم سے پیدا ہونے والی انرجی تمام تر اثرات اور آلودگی سے بھی پاک ہوتی ہے۔

قدرتی طریقہ سے توانائی کی پیداوار

بجلی ہماری بقاء کے لیے بہت ضروری ہے تاہم وقت کے ساتھ ساتھ بجلی کی پیداوار کی قیمت اور اسکا استعمال بڑھ رہا ہے جو کہ انسان کو بجلی پیدا کرنے کے لیے متبادل طریقوں کو تلاش کرنے کے لیے مجبور کر رہا ہے۔ سولر سسٹم قدرتی طریقہ سے انرجی پیدا کرنے کا ایسا سسٹم ہے جس میں قدرتی توانائی کو سولر سسٹم کے ذریعہ الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کیا جاتا ہے اور استعمال کے قابل بنایا جاتا ہے۔

فوٹو وولٹک (P.V) ایفیکٹ کو استعمال کرتے ہوئے ہم سورج کی روشنی کو بجلی میں تبدیل کرتے ہیں۔ سولر انرجی کا استعمال بہت ہائی لیول پر صرف کیلو لیٹر میں وولٹیج پیدا کرنے یا سیل کی کمی کو پورا کرنے کے لیے بتایا جاتا ہے تاہم اب 14MW تک کے سولر سسٹم بجلی پیدا کرنے کے لیے استعمال ہو رہے ہیں۔

سولر انرجی سے بجلی پیدا کرنے کا طریقہ سستا ہے لیکن اسکی انسٹالیشن کاسٹ یا ابتدائی قیمت زیادہ ہوتی ہے۔ بجلی کی پیداوار کو صرف سورج کی روشنی کے وقت ہی استعمال نہیں کیا جاتا بلکہ سورج کی روشنی سے بجلی پیدا کر کے P.V سسٹم میں موجود بیٹریوں کو چارج کیا جاتا ہے اور رات کے وقت جب سورج کی روشنی میسّر نہیں ہوتی تو تب انہی بیٹریوں سے بجلی حاصل کر کے روشنی پیدا کی جاتی ہے

آسانی سے لگانا اور ٹھیک کرنے کے اخراجات کا کم ہونا

سولر سسٹم میں چونکہ بہت زیادہ آلات استعمال نہیں ہوتے اس لئے سسٹم کی مینٹی نینس کے اخراجات بھی کم ہوتے ہیں سولر سسٹم میں استعمال ہونے والے آلات مثلاً سولر پینل، چارج کنورٹر اور انورٹر کو مطلوبہ ریٹنگ اور کپیسٹی کے مطابق تنصیب کر دیا جاتا ہے اسی لئے سولر سسٹم کی تنصیب نہایت آسان ہوتی ہے۔ کوئی بھی شخص جو تھوڑا بہت علم رکھتا ہو چھوٹے سولر سسٹم کو آسانی سے انسٹال کر سکتا ہے لیکن بہتر کارکردگی اور حفاظت کے لئے سولر سسٹم کی تنصیب کسی ماہر کاریگر سے کروائی جانی چاہیے۔

* سولر سسٹم میں استعمال ہونے والے آلات کی مرمت کے اخراجات کم ہوتے ہیں
* جبکہ عام طور پر مارکیٹ میں دستیاب سولر پینل کی زندگی تقریباً 20 سے 25 سال ہوتی ہے جن پر مرمت کی ضرورت نہیں ہوتی ۔

میعاد کا زیادہ ہونا

سولر سسٹم کی دریافت انرجی کے مختلف ذرائع تلاش کرتے ہوئے کی گئی قدرتی انرجی کو کس طرح اپنی ضرورت کے مطابق استعمال کیا جائے انہی سب سوچ بچار نے فوٹو الیکٹریکل سسٹم متعارف کروایا۔ انسان ابھی بھی انرجی پیدا کرنے والے دوسرے طریقوں اور ذرائع کی تلاش میں ہے تاکہ آئل گیس اور کوئلے سے پیدا ہونے والی انرجی کو دوسرے ذرائع پر شفٹ کیا جائے تاکہ ماحولیاتی آلودگی کو بھی کم کیا جا سکے اور مالی فائدہ بھی حاصل ہو۔ سولر سسٹم سے انرجی پیدا کرنے کے مندرجہ ذیل فوائد ہیں۔

۱۔ سولر سسٹم چونکہ سولر پینل پر مشتمل ہوتا ہے اس لئے میٹیریل کے نقصانات مثلاً مٹی گرد غبار اور دوسرے مکینکل عوامل جیسا کہ زنگ۔ ٹینسائل سٹرینتھ۔ شور کی آلودگی بھی نہیں ہوتی۔

۲۔ یہ مسلسل اور لگاتار انرجی حاصل کرنے کا ایسا طریقہ ہے جس میں سورج کی روشنی سولر پلیٹ پر پڑتی ہے تو فوٹو ڈائیوڈ اس انرجی کو الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کر دیتے ہیں اس طرح سولر سسٹم، جنریٹر ٹربائن اور موٹر وغیرہ کے شور سے بھی پاک ہوتا ہے۔

۳۔ لمبی زندگی

سولر سسٹم میں ہونے والی سولر پلیٹ یا سولر میٹریل ایسی کوالٹی اور سٹینڈرڈ پر بنائے جاتے ہیں جن کی زندگی تقریباً 20 سے 25 سال تک ہوتی ہے اور یہ ماڈیول اپنی کارکردگی ہر سال 1% سے 1.85% فیصد کم تو کرتے ہیں لیکن سولر سسٹم تقریباً 20 سے 25 سال تک کام کرتا رہتا ہے۔ کوالٹی کے لحاظ سے یہ تناسب کم یا زیادہ بھی ہو سکتا ہے جو کہ ایک طویل عرصہ ہے۔

۴۔ سولر سسٹم پر خرچ ہونے والا سرمایہ سولر سسٹم کے استعمال کے کچھ عرصہ بعد تقریباً پورا ہو جاتا ہے اور اگلے کئی سال سولر سسٹم سے مفت انرجی حاصل کی جا سکتی ہے۔

1.2 سولر پاور کے نقصانات

سورج کی روشنی پر منحصر

فوٹو وولٹک سسٹم کا سب سے بڑا نقصان یہ ہے کہ یہ سورج پر منحصر ہوتا ہے۔ سورج کے ہونے پر یہ وولٹیج پیدا کرتا ہے اور سورج کی روشنی نہ ہونے پر اس سے بہت کم وولٹیج پیدا ہوتے ہیں اسی لیئے سردیوں میں جب سورج نہیں نکلتا یا بادلوں میں جب سورج چھپ جاتا ہے اور روشنی مناسب مقدار میں حاصل نہیں ہو پاتی تو پیدا ہونے والے وولٹیج اپنی ریٹنگ اور کپیسٹی کے مطابق نہیں ہوتے جس سے سولر پلیٹ کی کارکردگی اور سسٹم کی کارکردگی متاثر ہوتی ہے۔

DC سے AC میں تبدیلی

سولر سسٹم کا ایک یہ بھی نقص ہے کہ سولر سسٹم سے پیدا ہونے والی انرجی چونکہ DC نوعیت کی ہوتی ہے جبکہ عام طور پر گھروں اور دفاتر میں AC لوڈ استعمال کیا جاتا ہے لہذا AC لوڈ کیلئے AC وولٹیج اور کرنٹ درکار ہوتے ہیں۔

سولر سسٹم سے حاصل ہونے والے وولٹیج کو براہ راست لوڈ کے ساتھ نہیں جوڑا جا سکتا یہی وجہ ہے کہ سولر سسٹم سے پیدا ہونے

والے وولٹیج کولوڈ کو دینے سے پہلے انہیں AC میں تبدیل کیا جاتا ہےاوراس مقصد کے لیئے انرجی کی ایک بڑی مقدار ضائع ہوجاتی ہے اوراضافی آلات مثلاً انورٹروغیرہ کا استعمال سسٹم کی قیمت کوبھی بڑھانے کا باعث بنتا ہے اسطرح سولرسسٹم کی کارکردگی متاثر ہوتی ہے۔

رقبہ کا زیادہ استعمال

سولرسسٹم کے استعمال میں رقبہ بہت اہمیت کا حامل ہوتا ہے مناسب لوڈ اور ڈیزائن کے مطابق سولر پلیٹ کو مناسب رقبہ کیلیئے ڈیزائن اور تنصیب کیا جاتا ہے جس کے ذریعے اچھے خاصے رقبہ کی ضرورت ہوتی ہے ۔سولرسسٹم میں رقبہ مطلوبہ آؤٹ پٹ کی براہ راست متناسب ہوتا ہے یعنی ہم کہہ سکتے ہے کہ جس قدر زیادہ پاور یا وولٹیج اور کرنٹ درکار ہونگے اسی نسبت سے رقبہ بھی زیادہ استعمال ہوتا ہے۔لوڈ کے مطابق سولرپینلزکو آپس میں سیریز اور متوازی میں جوڑا جاتا ہے تا کہ مطلوبہ آؤٹ پٹ حاصل کی جا سکے۔

* سولرپینلزمختلف سائز اور ریٹنگ میں مارکیٹ میں دستیاب ہوتے ہیں جن کو ڈیزائن کے مطابق جوڑا جاتا ہے۔

سولرپینل کی کارکردگی

مارکیٹ میں دستیاب سولرپینل +A گریڈ سے D گریڈ تک دستیاب ہے لیکن ہر پینل کی زندگی کو 20 سے 25 سال کیلیئے کارآمد کہہ کر بیچا جاتا ہے جبکہ حقیقت میں سولرپینل ہر سال اپنی مطلوبہ کارکردگی اور وولٹیج پیدا کرنے کی صلاحیت کو 1% سے 3% تک گریڈ کے حساب سے کم کرتے جاتے ہیں جس سے مخصوص مدت کے بعد سولرسسٹم کی کارکردگی کم ہو جاتی ہے۔

سولرسسٹم میں استعمال ہونے والے آلات بھی اپنی کارکردگی کے مطابق کام نہیں کر پاتے اور وقت کے گزرنے کے ساتھ ساتھ ان کی کارکردگی بھی کم ہوتی جاتی ہے جوکہ لوڈ کے غیر متوازن ہونے اور دوسرے مسائل کی وجہ بن سکتی ہے جس سے سسٹم کی کارکردگی متاثر ہوتی ہے۔

انفرادی یا گروپ کی سرگرمی

وضاحت: انسٹرکٹر کلاس کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کر کے کسی مخصوص علمی یا عملی مسئلہ کی وضاحت کرے۔اور ہر گروپ اس مسئلہ کا اپنا اپنا حل پیش کریں۔

عملی کام کی وضاحت۔ سولر سسٹم کے استعمالات میں سے سولر لائٹنگ چلانے کا عملی مظاہرہ کریں۔
انفرادی/ گروپ/ پیش کش

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ سولر سسٹم کے فوائد اور نقصانات کی وضاحت کریں۔

خلاصہ

☆ سولرسسٹم کے استعمال میں چونکہ سورج سے حاصل ہونے والی روشنی اور انرجی کا استعمال ہوتا لہٰذا سولرسسٹم سے پیدا ہونے والی انرجی تمام تر مُضر اثرات اور آلودگی سے بھی پاک ہوتی ہے۔

☆ سولرسسٹم تقریباً 25 سال تک کام کرتا ہے جوکہ ایک طویل عرصہ ہے۔ سولرسسٹم پر خرچ ہونے والا سرمایہ سولرسسٹم کے کچھ عرصہ استعمال کے بعد تقریباً پورا ہو جاتا ہے اور اگلے کئی سال سولرسسٹم سے مفت انرجی حاصل کی جا سکتی ہے۔

☆ سولر پاور کے نقصانات میں، سورج کی روشنی پر منحصر ہونا، ڈی سی سے اے سی میں تبدیلی، رقبہ کا زیادہ استعمال اور سولر پینل کی کارکردگی میں کمی شامل ہیں۔

خودکوآزمائیں

سوالات کے مختصر جواب دیں۔

سوال نمبر1 سولرسسٹم کیا ہے؟	
سوال نمبر2 سولرسسٹم کے کوئی سے پانچ فوائد بیان کریں؟	
سوال نمبر3 سولرسسٹم کے کوئی سے پانچ نقصانات بتائیں؟	
سوال نمبر4 قدرتی طریقہ سے توانائی کی پیداوار کے نام لکھیں؟	
سوال نمبر5 ڈی سی سے اے سی میں تبدیلی کیوں کی جاتی ہے؟	

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 2

پی وی سسٹم کے بنیادی لوازمات

اس لرننگ یونٹ میں طلباء کو سورج کی روشنی، لائٹ فوٹان اور فوٹو وولٹک اثر کے بارے میں بتایا جائے گا مزید یہ کہ فوٹو وولٹک سسٹم کے بنیادی آپریشن کے بارے میں بھی معلومات فراہم کی جائے گی۔

2.1 سولر ریڈی ایشن کی تعریف

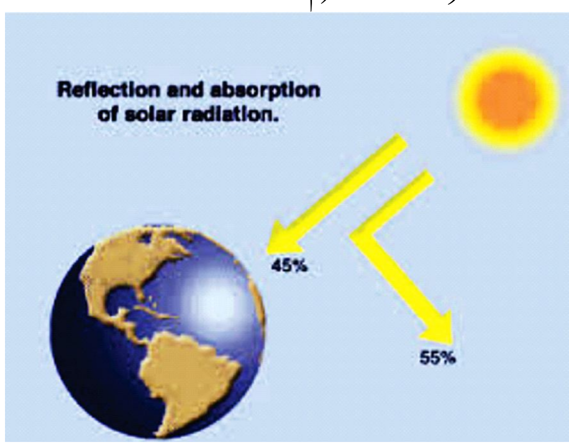
ریڈی ایشن

سورج سے خارج ہونے والی انرجی جو الیکٹرومیگنٹک ویو کی صورت میں زمین تک پہنچتی ہیں ریڈی ایشن کہلاتی ہیں۔

* ریڈی ایشن گردشی ایٹم کے چھوٹے چھوٹے ذرات پر مشتمل ہوتی ہیں جنہیں سب اایٹامک پارٹیکلز کہتے ہیں
* ریڈی ایشن کے عام طور پر دو سپیکٹرم ہوتے ہیں

1- ویزیبل سپیکٹرم

اور 2- الٹراوائلٹ سپیکٹرم۔



لائٹ فوٹان

سورج کی ریڈی ایشن میں فوٹان ایک لازمی حصہ ہوتا ہے جو کوانٹم آف لائٹ اور الیکٹرومیگنیٹک ریڈی ایشن کی شکل میں ہوسکتی ہیں۔ لائٹ فوٹان بنیادی طور پر انرجی کے چھوٹے چھوٹے پیکٹ ہوتے ہیں جن کی صورت میں سورج کی روشنی زمین پر آتی ہے۔

2.2 فوٹو وولٹک ایفیکٹ کی تعریف

اگر روشنی کو کسی میٹریل کی سطح پر گرایا جائے اور روشنی گرانے سے اُس میٹریل کے اکراس وولٹیج پیدا ہو جائیں تو اس اثر کو فوٹو وولٹک ایفیکٹ کہتے ہیں۔

سورج کی روشنی جب سولر سیل، جو کہ ایک PN جنکشن ہوتا ہے پر پڑتی ہے تو فوٹو وولٹک ایفیکٹ کی وجہ سے اس کے اکراس

وولٹیج پیدا ہو جاتے ہیں۔

2.3 فوٹو وولٹک سسٹم کا بنیادی آپریشن۔

توانائی کا منبع

سولر سسٹم کی مدد سے لائٹ انرجی کو استعمال کرتے ہوئے الیکٹریکل انرجی کو حاصل کیا جاتا ہے اس لیئے سولر سسٹم انرجی پیدا کرنے کا ذریعہ یا منبع تصور کیا جاتا ہے۔سولر سسٹم سے پیدا ہونے والی انرجی کو استعمال کے قابل بنانے کیلئے اور دوسرے آلات کو بھی استعمال کیا جاتا ہے۔سولر سسٹم بنیادی طور پر سورج سے نکلنے والی روشنی کو حاصل کرتا ہے اور پھر ایک خاص اثر کے تحت اسے الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کرتا ہے جسے فوٹو وولٹک ایفیکٹ کہتے ہیں۔

توانائی کی تبدیلی

سورج سے حاصل ہونے والی روشنی جب سولر سسٹم پر پڑتی ہے تو فوٹو وولٹک ایفیکٹ کے ذریعے اس میں موجود سولر سیل (جو کہ ایک PN جنکشن ڈائیوڈ ہی ہے) انہیں الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کر دیتے ہیں یعنی ہم یہ کہہ سکتے ہے کہ سورج سے حاصل ہونے والی قدرتی توانائی کو الیکٹریکل توانائی میں فوٹو وولٹک ایفیکٹ کے ذریعے تبدیل کیا جاتا ہے اور اس طرح سورج کی روشنی الیکٹریکل انرجی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

توانائی کی تبدیلی اور حالات

فوٹو وولٹک سسٹم سے حاصل ہونے والی انرجی الیکٹریکل نوعیت کی ہوتی ہے لیکن اسے خاص مقاصد تک استعمال کیا جاتا ہے کیونکہ ہم جانتے ہیں کہ فوٹو وولٹک سسٹم سے حاصل ہونے والی الیکٹریکل انرجی ڈی سی وولٹیج پر مشتمل ہوتی ہے جس کے ذریعے صرف ڈی سی لوڈ ہی چلائے جاسکتے ہیں چونکہ روزمرہ زندگی میں زیادہ تر آلات AC پر کام کرتے ہیں اور انہیں سولر سسٹم سے حاصل ہونے والے ڈی سی وولٹیج ڈائیریکٹ اپلائی نہیں کیئے جاسکتے اس لیئے سولر سسٹم سے حاصل ہونے والے وولٹیج کو قابل استعمال بنانے کے لیئے انہیں ایک آلہ جسے انورٹر کہتے ہیں کے ذریعے DC سے AC وولٹیج میں تبدیل کیا جاتا ہے جبکہ اس عمل کو انورشن کہتے ہیں۔

انرجی کا ذخیرہ

سولر سسٹم سے حاصل ہونے والی انرجی چونکہ ڈی سی ہوتی ہے اور ہم جانتے ہیں کہ ڈی سی انرجی کو سٹور کیا جاسکتا ہے۔ڈی سی انرجی کو بیٹریوں میں سٹور کیا جاتا ہے تا کہ بوقت ضرورت اسے استعمال کیا جاسکے۔سولر سسٹم میں استعمال ہونے والی الیکٹریکل انرجی چونکہ سورج کی روشنی پر منحصر ہوتی ہے اور جب سورج کی روشنی دستیاب نہیں ہوتی تب بیٹریوں میں ذخیرہ شدہ انرجی کو دوبارہ استعمال کیا جاتا ہے تا کہ اپنی ضروریات کو پورا کیا جاسکے۔

توانائی کی تقسیم

سولرسسٹم سے حاصل ہونے والی انرجی کو عام طور پر دو حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے کیونکہ سولرسسٹم سے حاصل ہونے والی انرجی سے بیک وقت دو کام لئے جاسکتے ہیں۔

ا۔ سولرسسٹم سے حاصل ہونے والی انرجی انورٹر کے ذریعے لوڈ کو بھی مہیا کی جاتی ہے

۲۔ اور عین اسی وقت سولرسسٹم سے حاصل ہونے والی آؤٹ پُٹ سے بیٹری کو بھی چارج کیا جاتا ہے تاکہ بیٹریوں میں سٹور شدہ انرجی کو بوقت ضرورت یا سورج کی روشنی کی غیر موجودگی میں استعمال کیا جاسکے۔

توانائی کا استعمال

سورج کی روشنی کو قابل استعمال بنانے کیلیئے صرف سولرسسٹم ہی ہے جسے اس مقصد کے لیئے استعمال کیا جاتا ہے۔سولرسسٹم سے استعمال حاصل ہونے والی انرجی کو روزمرہ کے کاموں مثلاً دفاتر، گھروں، فیکٹریوں، سٹریٹ لائٹس وغیرہ میں استعمال کیا جاتا ہے اس طرح قدرت سے حاصل ہونے والی اس انرجی کو سولرسسٹم کے ذریعے زیادہ سے زیادہ قابل استعمال بنایا جارہا ہے۔

بجلی کا استعمال

سولرسسٹم کو مختلف مقاصد اور ضرورتوں کو پورا کرنے کیلیئے استعمال کیا جاتا ہے۔جیسا کہ

ا۔ گھروں میں موجود تمام برقی آلات مثلاً موٹر، فریج، ٹی وی، کمپیوٹر وغیرہ

۲۔ آسائشی آلات جیسا کہ ایئر کنڈیشنز اور سولر واٹر گیزر

انفرادی یا گروپ کی سرگرمی

وضاحت: انسٹرکٹر کلاس کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کر کے کسی مخصوص علمی یا عملی مسئلہ کی وضاحت کرے۔اور ہر گروپ اس مسئلہ کا اپنا اپنا حل پیش کریں۔

عملی کام کی وضاحت۔ سولر پینل پر روشنی کی شدت کے اثرات کا عملی جائزہ لیں۔
انفرادی/ گروپ کا نتیجہ / پیش کش

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ فوٹو وولٹک سسٹم سے الیکٹریکل انرجی حاصل کرنے کی وضاحت کریں۔

خلاصہ

☆ سورج سے خارج ہونیوالی روشنی جو الیکٹرومیگنیٹک ویو کی صورت میں ہوتی ہیں ریڈی ایشن کہلاتی ہیں ۔ریڈی ایشن کے عام طور پر دو سپیکٹرم ہوتے ہیں جن میں سے ایک ویزیبل سپیکٹرم اور دوسرا الٹروائلٹ سپیکٹرم ۔

☆ سورج کی ریڈی ایشن میں فوٹان ایک لازمی حصہ ہوتا ہے جو کوانٹم آف لائٹ اور الیکٹرومگینٹک ریڈی ایشن کی فارم میں ہو تی ہیں ۔لائٹ فوٹان انرجی کے چھوٹے چھوٹے پیکٹس ہوتے ہیں جن کے ذریعے روشنی زمین پر آتی ہے ۔

☆ فوٹو وولٹک ایفیکٹ وولٹیج پیدا کرنے کا ایسا طریقہ ہے جس میں سورج کی روشنی کو استعمال کیا جاتا ہے۔سورج کی روشنی سولر سیل پر پڑتی ہے فوٹو وولٹک اثر کی وجہ سے سولر سیل سورج کی اس روشنی کو الیکٹریکل وولٹیج میں تبدیل کرنے کا موجب بنتے ہیں ۔

خود کو آزمائیں

سوالات کے مختصر جواب دیں۔

سوال نمبر 1 پی وی سسٹم کے بنیادی حصوں کے نام لکھیں؟	
سوال نمبر 2 ریڈی ایشن کی تعریف کریں؟	
سوال نمبر 3 لائٹ فوٹان کسے کہتے ہیں؟	
سوال نمبر 4 فوٹو وولٹک ایفیکٹ کی تعریف کریں؟	
سوال نمبر 5 فوٹو وولٹک سسٹم کا بنیادی آپریشن بیان کریں؟	

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 3
آف گرڈ فوٹو وولٹک سسٹم بیان کرنا

اس لرننگ یونٹ میں ٹرینی کو آن گرڈ اور آف گرڈ اصطلاحات کے بارے میں بتایا جائے گا۔ مزید یہ کہ آن گرڈ اور آف گرڈ کے نقصانات کے بارے میں بھی آ گاہ کیا جائے گا۔ اس کے علاوہ گرڈ کی اقسام اور سولر سسٹم میں استعمال ہونے والے آلات سولر پینل، چارج کنٹرولر، بیٹری بینکس اور انورٹرز وغیرہ کے بارے میں معلومات فراہم کی جائے گی۔

3.1 آف گرڈ، آن گریڈ اور ہائیبر ڈ فوٹو وولٹک سسٹم

آن گرڈ پاور سسٹم

ایسا سسٹم جس میں سولر سسٹم سے حاصل ہونے والی انرجی کے ساتھ ساتھ گرڈ انرجی کو بھی استعمال کیا جائے آن گرڈ پاور سسٹم کہلاتا ہے۔

* اس نظام میں سولر سسٹم سے حاصل ہونے والی الیکٹرک پاور کو واپس گرڈ کو بھی دیا جا سکتا ہے جبکہ ضرورت کے مطابق استعمال بھی کیا جاتا ہے۔

آف گرڈ پاور سسٹم

ایسا سسٹم جس میں صرف سولر سسٹم سے ہی پاور حاصل کی جائے اور پاور سپلائی حاصل کرنے کے لئے کوئی دوسرا سورس استعمال نہ کیا جائے آف گرڈ پاور سسٹم کہلاتا ہے۔

ہائیبر ڈ سسٹم

ہائیبر ڈ سسٹم ایک ایسا سسٹم ہوتا ہے جس میں سولر سسٹم، واپڈا اور بیٹری ایک ہی وقت میں مل کر کام کرتے ہیں۔ ہائیبر ڈ سسٹم میں استعمال ہونے والے انورٹر سب سے پہلے سولر سسٹم سے حاصل ہونے والی انرجی کو استعمال کرتے ہوئے لوڈ کو پاور فراہم کرتے ہیں اور جوں جوں سولر سسٹم سے حاصل ہونے والی انرجی یا وولٹیج کم ہوتے ہیں تو لوڈ کو سپلائی دینے کیلئے سولر سسٹم اور بیٹری دونوں سے اکٹھی پاور لوڈ کو مہیا کی جاتی ہے لیکن جب بیٹری اپنی انتہائی کم ویلیو تک ڈسچارج ہو جاتی ہے تو یہ سسٹم واپڈا سے پاور حاصل کر کے لوڈ کو سپلائی مہیا کرتا رہتا ہے اور بیٹری کو بھی چارج کرتا ہے۔

3.2 آف گرڈ فوٹو وولٹک سسٹم کے علم کا مظاہرہ

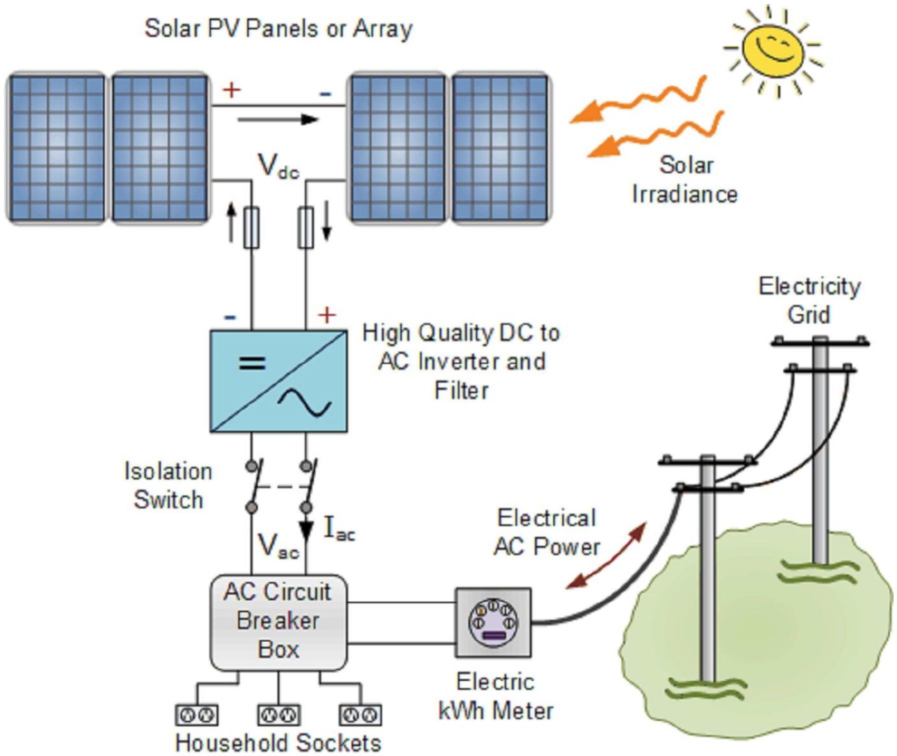
2- PV سسٹم کی اقسام۔

فوٹو وولٹک سسٹم کو ان کے فنکشن کے لحاظ سے مندرجہ ذیل اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے جو کسٹمر اور ان کی ضرورت کے مطابق ہوتے ہیں۔

i۔آن گرڈ سسٹم ii۔آف گرڈ سسٹم iii۔ہائبرڈ سسٹم

1- آن گرڈ سسٹم

ایک ایسا فوٹو وولٹک سسٹم جس میں فوٹو وولٹک انرجی کے ساتھ ساتھ گرڈ انرجی کو بھی استعمال کیا جائے اور فوٹو وولٹک سسٹم سے حاصل ہونے والی الیکٹرک پاور کو گرڈ کو بھی دیا جا سکے اور ضرورت کے مطابق استعمال بھی کیا جا سکے آن گرڈ سسٹم کہلاتا ہے۔آن گرڈ سسٹم میں گرڈ کی طرح بیک اپ حاصل نہیں کیا جا سکتا۔اگر سورج کی روشنی میسر نہ ہو تو پاور کمپنی یا گرڈ سے سپلائی لی جاتی ہے۔



آن گرڈ سسٹم کے کام کرنے کا عمل

آن گرڈ سسٹم میں فوٹو الیکٹرک سسٹم سے حاصل ہونے والی انرجی کو زیادہ سے زیادہ استعمال کیا جا سکتا ہے۔آن گرڈ سسٹم میں فوٹو الیکٹرک سسٹم اور پاور کمپنی سے حاصل ہونے والی دونوں سپلائی کو استعمال کیا جاتا ہے۔

جب فوٹو وولٹک پینل سے حاصل کی جانے والی پاور ہمارے ضرورت سے بڑھتی ہے تو ہم اسے ایک میٹر کے ذریعہ گرڈ کو دینا شروع کر دیتے ہیں اور اگر ہماری ضرورت فوٹو وولٹک پینل سے حاصل ہونے والی انرجی سے زیادہ ہوتی ہے تو ہم میٹر کے زریعہ پاور کمپنی سے

پاور حاصل کرنا شروع کر دیتے ہیں۔ یہ دونوں کام ایک ہی میٹر سے حاصل کیے جا سکتے ہیں۔فوٹو وولٹک پینل کی پاور کو گرڈ میں فیڈ کرنا یا دینااور گرڈ کی پاور جو پاور کمپنی سے حاصل ہوتی ہے کوایک میٹر استعمال کر کے پیمائش کیا جا تا ہے۔مہینے کے آخر میں ہم یونٹ چیک کر سکتے ہیں اگر گرڈ کو دیے جانے والے یونٹ گرڈ سے حاصل کیئے جانے والے یونٹ سے زیادہ ہوں تو جتنے یونٹ زیادہ ہوں گے پاور کمپنی ہمیں اس کے بدلے ہمیں پیسے ادا کرے گی اور اگر پینل سے فراہم کردہ پاور جو گرڈ کو دی گئی ہو کم جبکہ اُس سے حاصل کی جانے والی پاور زیادہ ہو تو کسٹمر، پاور کمپنی کو جتنے زیادہ یونٹ جو اس نے گرڈ سے وصول کیئے ہیں پیسے ادا کرے گا یہ سارا عمل نیٹ میٹرنگ کہلاتا ہے۔

پاکستان میں یہ سسٹم اگلے آنے والے سالوں میں استعمال ہوگا۔اس پر کام ہو رہا ہےاور آنے والے سالوں میں پاکستان میں بھی گرڈ کنیکٹیڈ سسٹم انسٹال کیے جائیں گے

فوائد

i۔ آن گرڈ سسٹم بجلی کے بل کو کم کرتا ہے

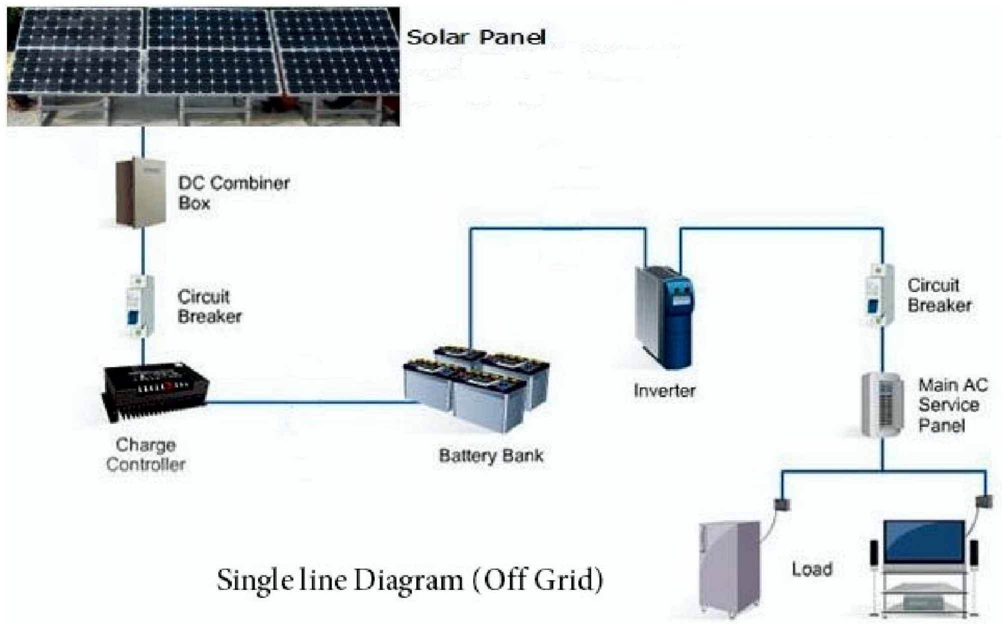
ii۔ آن گرڈ سسٹم کوانسٹال کرنا آسان ہوتا ہے کیونکہ بیٹری کی ضرورت نہیں ہوتی۔

iii۔ آن گرڈ سسٹم سے قدرتی انرجی کو زیادہ سے زیادہ استعمال کے قابل بنایا جا سکتا ہے۔

iv۔ آن گرڈ سسٹم کی پر یونٹ کاسٹ بھی کم ہوتی ہے۔

2- آف گرڈ پاور سسٹم

ایسا سسٹم جس میں گرڈ سسٹم کے بغیر ہی سولر پینل سے حاصل کی جانے والی پاور کو استعمال میں لا کر ضرورتوں کو پورا کیا جائے آف گرڈ پاور سسٹم کہلاتا ہے ۔ آف گرڈ پاور سسٹم چند کلوواٹ سے 1 میگا واٹ تک استعمال کیا جاسکتا ہے۔ آف گرڈ سسٹم کی مزید دو اقسام ہیں جو مندرجہ ذیل ہیں۔



آف گرڈ DC سسٹم (بیک اپ سسٹم کے بغیر)

آف گرڈ DC سسٹم ایک ایسا سسٹم ہوتا ہے جس میں سولر پینل سے حاصل کی جانے والی انرجی کو چارج کنٹرولر سے گزارتے ہوئے ریگولیٹر سرکٹ کے ذریعے براہ راست لوڈ کو جوڑا جاتا ہے آف گرڈ DC سسٹم کہلاتا ہے۔

* اس سسٹم میں چونکہ بیٹری استعمال نہیں ہوتی اور نہ ہی کوئی انورٹر استعمال کیا جاتا ہے اس لیے نا تو کوئی بیک اَپ حاصل ہوتا ہے اور نہ ہی DC/AC تبدیلی کی ضرورت ہوتی ہے۔

جب تک سورج کی روشنی ہوتی ہے تب تک سورج کی روشنی کو فوٹو وولٹک سسٹم کے ذریعے الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کیا جاسکتا ہے اور اسے استعمال کیا جاسکتا ہے۔

آف گرڈ AC سسٹم: (بیک اپ سسٹم)

آف گرڈ AC سسٹم میں چونکہ بیٹریوں کو استعمال کیا جاتا ہے اس لیئے اس وجہ سے بیک اَپ حاصل ہوتا ہے۔ جب تک سورج کی روشنی میسر ہوتی ہے تب تک بیٹری چارج ہوتی رہتی ہے اور جیسے ہی سورج کی روشنی کم ہوتی ہے تب بیٹری میں موجود انرجی کو استعمال کیا جاتا ہے۔ آف گرڈ AC سسٹم میں بیٹریوں کو آپس میں جوڑ کر بیٹری بنک بنائے جاتے ہیں جس کے بعد انورٹر کے استعمال کے استعمال سے اسے AC وولٹیج میں تبدیل کر کے آلات کو مہیا کیا جاتا ہے۔

* سورج سے حاصل ہونے والی انرجی سے چارجنگ کرنٹ حاصل کی جاتی ہے۔

* سولر پینل کو لوڈ کے مطابق لگایا جاتا ہے اور کوشش کی جاتی ہے کہ لوڈ کی ضرورت سے زیادہ کپیسٹی کے لگائے جائیں۔جس سے چارجنگ ٹائم کم ہوجاتا ہے۔
* چارجنگ کرنٹ کو بڑھانے کیلئے سولر پینل کی مقدار کو بڑھایا جاتا ہے تا کہ بیٹریوں کو پورا کرنٹ ملتا رہے اور کسٹمر کی ضرورت کے مطابق بیک اپ بھی حاصل ہو۔

آف گرڈ سسٹم کی ضرورت، بنیادی حفاظت،AC/DC

ایسا سسٹم جس میں گرڈ سسٹم کے بغیر ہی سولر پینل سے حاصل کی جانے والی پاور کو استعمال میں لا کر ضرورتوں کو پورا کیا جائے آف گرڈ پاور سسٹم کہلاتا ہے ۔

* آف گرڈ پاور سسٹم کو چند کلوواٹ سے 1 میگا واٹ تک استعمال کیئے جاتے ہیں۔
* یہ ضرورت کے اعتبار سے اُن علاقوں کے لیئے بھی موزں ہوتا ہے جہاں کوئی گرڈ سپلائی موجود نہ ہو۔
* آف گرڈ سسٹم کا استعمال ماحولیاتی آلودگی کو بھی کم سے کم کرتا ہے۔
* انہیں تنصیب کرنا نسبتاً آسان ہوتا ہے۔
* آف گرڈ سسٹم میں DC کو AC میں تبدیل کرنے کے لیئے اضافی آلات جیسا کہ انورٹر کی ضرورت ہوتی ہے

فوائد

* آف گرڈ کے استعمال سے بجلی کے بل کے اخراجات نہیں ہوتے۔
* سسٹم کی تنصیب آسان ہوتی ہے۔
* ضرورت کے مطابق ہر اُس جگہ جہاں سورج کی روشنی میسر ہو استعمال کیا جا سکتا ہے۔
* ماحولیاتی آلودگی سے پاک سسٹم ہوتا ہے۔
* مرمت کے اخراجات بھی کم ہوتے ہیں۔

نقصانات

* تنصیب کے اخراجات زیادہ ہوتے ہیں۔
* چھوٹے پیمانے پر وولٹیج پیدا ہوتے ہیں۔
* سٹوریج ضروریات کے پیش نظر بیٹریوں کے استعمال سے سسٹم کی قیمت بڑھ جاتی ہے۔
* خراب شدہ بیٹریوں کو ضائع کرنا مشکل ہوتا ہے۔

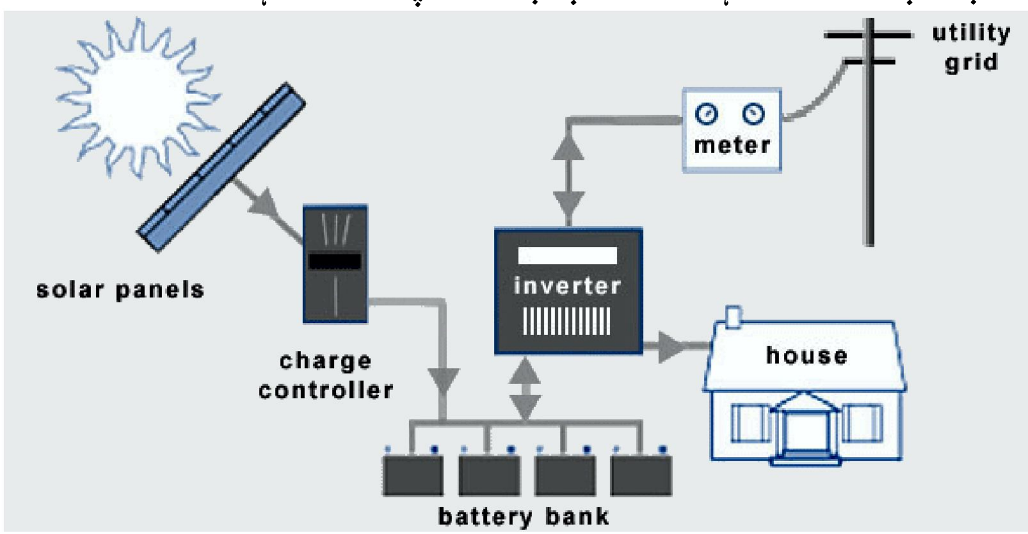
-3 ہائیبرڈ سسٹم

سولر ہائیبر ڈ سسٹم میں سولر، بیٹری اور گرڈ مل کر کام کرتے ہیں۔

ا۔ سب سے پہلے سولر سے حاصل کردہ انرجی کو لوڈ کے مطابق استعمال کیا جاتا ہے۔

۲۔ اگر لوڈ بڑھ جائے اور حاصل کردہ انرجی کم ہو تو باقی انرجی بیٹری سے حاصل کی جاتی ہے۔ جو کہ واپڈا یا سولر سسٹم سے چارج ہوتی رہتی ہے۔

۳۔ جب بیٹری ایک مقرر کردہ حد سے زیادہ ڈسچارج ہو جائے تو لوڈ آٹو میٹک طریقہ سے واپڈا پر شفٹ ہو جاتا ہے جس کے بعد لوڈ کو سپلائی واپڈا سے وصول ہوتی ہے جبکہ بیٹری بھی واپڈا سپلائی سے ہی چارج ہوتی رہتی ہے۔



3.3 فوٹو وولٹک سسٹم کے اجزاء کی نشاندہی اور آف گرڈ سسٹم کے عمل کرنے کو بیان کرنا

سولر پینل

سولر پینل پاور سسٹم کا سب سے اہم جز اُس کا سولر پینل ہے۔ایک سولر پینل درحقیت کئی Photovoltaic سیلز پر مشتمل ہوتا ہے ایک سیل اپنے اندر سورج کی روشنی کی مدد سے 0.5 وولٹ تک برقی دباؤ پیدا کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔فوٹو وولٹائیک سیلز کو ضرورت کے مطابق مطلوبہ برقی دباؤ اور برقی کرنٹ حاصل کرنے کے لیے متوازی اور سلسلہ وار جوڑا سکتے ہیں۔

* ہم جانتے ہیں کہ جتنے زیادہ سیلز کو ہم سلسلہ وار میں ملائیں گے وولٹیج اُتنے ہی زیادہ حاصل ہوں گے
* اور جتنے سیلز کے کنکشن ہم متوازی میں ملائیں گے اس سے ان کی کرنٹ فراہم کرنے کی صلاحیت بڑھتی جاتی ہے۔

ہم اپنی ضرورت کے مطابق ان فوٹو وولٹائیک سیلز کو گروپ کی صورت میں کنکشن کرتے ہیں تا کہ مطلوبہ مقدار میں برقی دباؤ اور برقی کرنٹ حاصل کر سکیں۔

ان فوٹو وولٹائیک سیلز کو مخصوص طریقوں سے آپس میں کنکشن کرنے کے بعد ایلومینیم کی پلیٹ کے اُوپر ایک خاص طریقہ سے لگا دیا جاتا ہے اور اِسطرح حاصل ہونے والا پینل PV ماڈیول کہلاتا ہے

* اِسے عرف عام میں سولر پینل کا نام دیا جاتا ہے۔سولر پینل کا سب سے اہم حصہ اس کا فوٹو وولٹائیک سیل ہے۔

فوٹو وولٹائیک سیل بنیادی طور پر سیمی کنڈکٹر میٹریل(سیلکان) کی مدد سے بنایا گیا PN جنکشن ہوتا ہے۔

ہم جانتے ہیں کہ خالص سیمی کنڈکٹر کے ایٹم کے بیرونی مدار میں 4 الیکٹران ہوتے ہیں اور وہ خالص حالت میں اپنے اندر سے کرنٹ کو گزرنے کی اجازات نہیں دیتا لیکن اگر اس میں کسی پینٹا ویلنٹ امپیورٹیز (جسکے ایٹم کے آخری مدار میں 5 الیکٹرانز ہوں) کو شامل کر دیا جائے تو اس طرح ہمیں N ٹائپ میٹریل حاصل ہوتا ہے جو کہ الیکٹران دینے کے قابل بن جاتا ہے اور اگر کسی خالص سیمی کنڈکٹر میں ٹرائی ویلنٹ امپیورٹیز (ایسا میٹریل جس کے آخری مدار میں 3 الیکٹرانز ہوں) شامل کر دیا جائے تو نیا بننے والا میٹریل P ٹائپ میٹریل کہلاتا ہے جو کہ الیکٹرانز کو وصول کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔

اگر ایک حصہ P ٹائپ میٹریل اور ایک حصہ N ٹائپ میٹریل آپس میں جوڑ دیا جائے تو اس طرح بننے والی شئے P-N جنکشن کہلاتی ہے۔جو کہ ایک طرف سے کرنٹ کو گزرنے کی اجازت دیتا ہے اور اُلٹی طرف سے کرنٹ کو بلاک کر دیتا ہے۔سولر پینل کے اندر استعمال کیے گئے فوٹو وولٹائیک سیل کی یہ خوبی ہوتی ہے کہ اس میں موجود P-N جنکشن پر جب سورج کی روشنی پڑتی ہے تو سورج کی روشنی کے اندر موجود فوٹانز اس سیل کے PN جنکشن میں موجود کوویلنٹ بانڈ کو توڑ دیتے ہیں اور اسطرح جنکشن کے اکراس چارج کے فرق کی

وجہ سے پوٹینشل ڈیفرینس پیدا ہوجاتا ہے جواس کے ساتھ لگائے گئے لوڈ میں کرنٹ کے بہاؤ کا باعث بنتا ہے۔

چونکہ یہ تمام سیل ایک مخصوص طریقہ کار کے تحت آپس میں کونیکٹ کیئے گئے ہوتے ہیں اور کنکشن کے دوران میں پیدا ہونے والے وولٹیج اور کرنٹ کوان سیلز سے وصول کر لیئے جاتے ہیں جو کہ خالص DC ہوتے ہیں۔

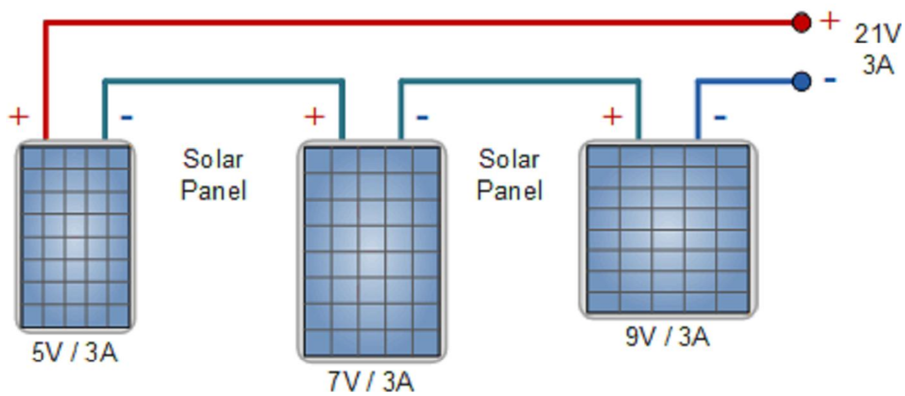
یادرر ہے کہ عام PN جنکشن کے اندراس طرح سورج کی روشنی سے وولٹیج پیدانہیں کروائے جاسکتے ، صرف سولر پینل کے اندر موجود فوٹو وولٹائیک سیل ہی یہ صلاحیت رکھتے ہیں۔

عملی کام (Practical Work)

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **پریکٹیکل کا نام:** سیریز کنکشن سولر پینل **وقت:**

اوزار ومیٹریل: کیبل کٹر، کمبینشن پلائیر، انسولیشن ٹیپ، سکریوڈرائیور، فلکسیبل وائر، واٹر پروف کنیکٹر Mc4



ترتیب عمل:

سولر پینل کے سیریز کنکشن زیادہ وولٹیج اور کم کرنٹ حاصل کرنے کے لیئے کیئے جاتے ہیں۔ایک سے زائد سولر پینل کو خاص ترتیب میں انسٹال کرنے کے بعد کنکشن دیئے گئے ہیں۔

1۔ سیریز کنکشن میں ایک سولر پینل کے ve+ ٹرمینل کو دوسرے سولر پینل کی ve- ٹرمینل کے ساتھ ملائیں۔
2۔ اس طرح ہر اگلے پینل کو ملاتے رہیں۔ جب تک آخری پینل باقی نہ رہے۔
3۔ اب ٹرمینل پہلا سولر پینل کا (ve+) اور آخری ٹرمینل (ve-) پر فلکسیبل کیبل اور Mc4 کنیکٹر لگائیں۔
4۔ پازیٹیو ٹرمینل پر سُرخ جبکہ نیگیٹیو ٹرمینل پر کالی تار لگائیں۔

احتیاطی تدابیر:

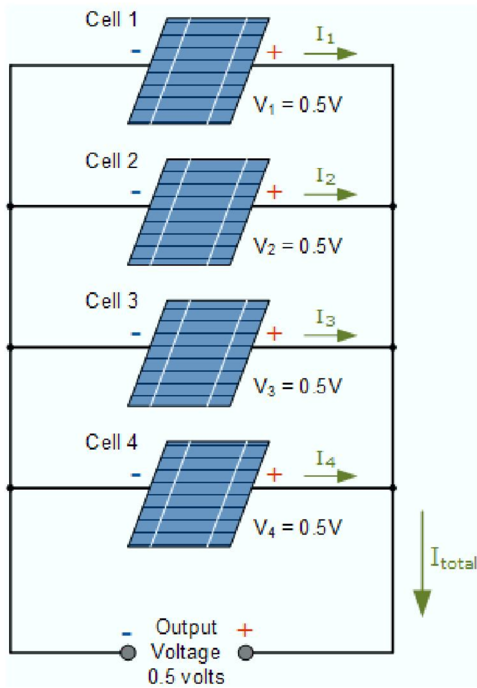
1۔ سیریز کنکشن میں کنکشن کی ترتیب پر پورا خیال رکھیں۔
2۔ انسولیشن اتارنے کے لئے وائر سٹپر کا استعمال کریں۔
3۔ کنیکٹر واٹر پروف استعمال کریں۔

عملی کام (Practical Work)

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **پریکٹیکل کا نام:** پیرالل کنکشن سولر پینل **وقت:**

اوزار ومیٹریل: کیبل کٹر، کمبینشن پلائیر، انسولیشن ٹیپ، سکریو ڈرائیور، فلکسیبل وائر، واٹر پروف کنیکٹر Mc4



ترتیب عمل:

سولر پینل کے پیرالل کنکشن زیادہ کرنٹ اور کم وولٹیج حاصل کرنے کے لیئے استعمال کیئے جاتے ہیں۔ اوپر دی گئی شکل میں ایک سے زائد سولر پینل کو خاص ترتیب میں انسٹال کرنے کے بعد کنکشن دیئے گئے ہیں۔

1۔ پیرالل کنکشن میں ایک سولر پینل کے پازیٹو ٹرمینل (+ve) کو دوسرے سولر پینل کے (+ve) ٹرمینل اور پہلے سولر کے نیگٹیو (-ve) اور دوسرے سولر کے نیگٹیو ٹرمینل سے ملائیں۔

2۔ اسطرح ہر سولر پینل کر +ve ٹرمینل، +ve ٹرمینل کے ساتھ اور نیگٹیو ٹرمینل، نیگٹیو ٹرمینل کے ساتھ ملائیں۔

3۔ آخری دونوں ٹرمینل پر فلکسیبل تار اور Mc4 کنیکٹر لگائیں۔

احتیاطی تدابیر:

1۔ فلیکس ایبل تار کو کو کنیکٹر کے متوازی لگائیں۔

2۔ کنیکٹر واٹر پروف استعمال کریں۔

3۔ انسولیشن اتارنے کے لئے وائر سٹیپر کا استعمال کریں۔

چارج کنٹرولر

چارج کنٹرولر سولر پینل سے حاصل ہونے والی انرجی کو مطلوبہ وولٹیج اور کرنٹ تک رکھتا ہے جس سے چارجنگ کے دوران بیٹری کے وولٹیج اور کرنٹ مستقل رہتے ہیں اور بیٹری محفوظ رہتی ہے۔

چارج کنٹرولر کی دو اقسام

PWM.1 پلس وڈتھ ماڈولیشن چارج کنٹرولر

MPPT.2 میکسیم پاور پوائنٹ ٹریکنگ چارج کنٹرولر

PWM اور MPPT چارج کنٹرولر دونوں ہی موجودہ دور میں بڑے پیمانے پر استعمال ہو رہے ہیں۔ لیکن MPPT چارج کنٹرولر بہت زیادہ موثر اور زیادہ پاور کو استعمال میں لانے کیلئے استعمال کیئے جا رہے ہیں۔

* MPPT چارج کنٹرولر قیمت میں مہنگے ہوتے ہیں۔

ہم جانتے ہیں کہ پاور، کرنٹ اور وولٹیج کا حاصل ضرب ہوتی ہے یعنی P=VI ، اسی فارمولا پر MPPT چارج کنٹرولر کام کرتے ہیں۔ جب وولٹیج بڑھتے ہیں تو اُسی ریشو سے کرنٹ کم ہوتی ہے اور بیٹری کو مطلوبہ وولٹیج ملتے رہتے ہیں۔ جب کبھی سولر پینل سے وولٹیج کم آنے لگیں تو اُس وقت بیٹری کو کرنٹ زیادہ ملنے لگتی ہے۔ یہی وہ اصول ہے جس پر MPPT کنٹرولر عمل کرتے ہیں۔

* اس طرح ضرورت کے مطابق کبھی کرنٹ کو بڑھایا جاتا ہے تو کبھی وولٹیج کو جس کا انحصار بیٹری کی چارجنگ سے منسلک ہوتا ہے۔ MPPT چارج کنٹرولر سولر پینل کی انرجی کو میکسیم استعمال میں لاتے ہیں اور بیٹری کو چارج کرتے ہیں۔

MPPT کو شام کے وقت جب سورج کی روشنی کم ہوتی ہے اور سولر پینل کم وولٹیج مہیا کرتے ہیں اُس وقت MPPT میں موجود سرکٹ، کم وولٹیج اور زیادہ کرنٹ کی ریشو سے بیٹری کو چارج کرتا ہے اور اس طرح بیٹری کو مطلوبہ چارجنگ کرنٹ حاصل ہوتی رہتی ہے۔

وولٹیج کو کم کرنا اور کرنٹ کو بڑھانا یہ سب MPPT کے اندرونی الیکٹرانک سرکٹ کی وجہ سے ہوتا ہے۔ جس سے بیٹری محفوظ حالت میں چارج ہوتی رہتی ہے یہی وجہ ہے کہ موجودہ دور میں سب سے زیادہ استعمال ہونے والے چارج کنٹرولر یہی ہیں۔

MPPT چارج کنٹرولر کے فوائد:

* بیٹری کو محفوظ حالت میں چارج کرتا اور اُس کی ایفی شینسی کو بڑھاتا ہے۔
* سولر پینل کی پاور کو زیادہ سے زیادہ استعمال میں لانا۔
* 30% کو 45% تک سولر پینل کی ایفی شینسی کو بڑھاتا ہے۔
* سولر سسٹم کا سائز کم ہوتا ہے۔
* مشین کے اخراجات کم ہوتے ہیں۔

MPPT چارج کنٹرولر کے نقصانات:

* قیمت میں بہت مہنگے ہوتے ہیں۔
* زیادہ ٹمپریچر پر استعمال نہیں ہو سکتے۔
* انسٹال کرنا مشکل ہوتے ہے۔

PWM چارج کنٹرولر:

پلس وڈتھ ماڈولیشن چارج کنٹرولر ایک ایسا الیکٹرانک ڈیوائس ہے جو بہتر انداز میں مستقل طور پر بیٹری کو چارج کرنے کی غرض سے استعمال کیا جاتا ہے۔ پلس وڈتھ ماڈلیشن چارج کنٹرولر بیٹری کی ضرورت کے مطابق بیٹری کو جتنا کرنٹ چاہیے ہوتا ہے فراہم کرتا ہے۔ اور جیسے ہی بیٹری مطلوبہ لیول تک چارج ہو جاتی ہے تو چارجنگ کو فوراً بند کر کے بیٹری کو اوور چارجنگ سے پروٹیکشن مہیا کرتا ہے۔

بیٹری کو بہتر طریقہ سے چارج کرنا موجودہ دور میں سب سے اہم ضرورت ہے۔ پرانے وقتوں میں آن آف ریگولیٹر بیٹری چارجنگ کے مقاصد کے استعمال کیے جاتے تھے۔ جو

۱۔ بیٹری کی زندگی اور کارکردگی کو بھی کم کرتے

۲۔ سولر پینل سے آنے والی انرجی کو بھی کسی حد تک ضائع کرنے کا باعث بنتے

۳۔ سولر سسٹم کی ایفی شینسی کم کرنے کے ساتھ ساتھ کسٹمر کو غیر مطمئن بھی رکھتے تھے۔

اس طرح سسٹم کی مینٹی نینس کاسٹ بھی بڑھ جاتی تھی مگر سولر سسٹم میں PWM کنٹرولر کے استعمال نے نہ صرف سسٹم کی ایفی شینسی میں اضافہ کیا ہے بلکہ بیٹری کی زندگی اور مینٹی نینس کے اخراجات کو کم کر کے موجودہ دور کی بہت بڑی پریشانی کو حل کر دیا ہے۔

PWM چارج کنٹرولر بیٹری کو اتنا ہی کرنٹ دیتا ہے جس پر بیٹری آسانی سے چارج ہو جاتی ہے۔ بیٹری کی چارجنگ کرنٹ ابتداء میں زیادہ ہوتی ہے لیکن جوں جوں بیٹری چارج ہوتی رہتی ہے بیٹری کی چارجنگ کرنٹ بھی کم ہوتی جاتی ہے۔

PWM چارج کنٹرولر بیٹری کو مناسب کرنٹ فراہم کر کے چارج کرتا ہے اور جیسے ہی بیٹری فُل چارج ہوتی ہے تو بیٹری کو سرکٹ سے کٹ آف کروا کر بیٹری کو اوور چارجنگ اور نقصان سے بچاتا ہے اور پھر جب بیٹری کو دوبارہ چارجنگ کی ضرورت ہوتی ہے بیٹری کو کرنٹ فراہم کرتا ہے اور یہ سلسلہ اسی طرح جاری رہتا ہے۔ PWM چارج کنٹرولر کے استعمال سے بیٹری کو کم وقت میں چارج کیا جا سکتا ہے۔ مسلسل اور تیزی سے چارجنگ کے اس طریقے سے بیٹری محفوظ رہتی ہے اور اسطرح بیٹری کی کپیسٹی بھی برقرار رہتی ہے اور بیٹری کی لائف میں بھی کمی نہیں ہوتی ہے۔

PWM چارج کنٹرولر کے فوائد:

* بیٹری کی زندگی کو بڑھاتا ہے۔
* سولر سسٹم کی قیمت کو کم کرتا ہے۔
* بیٹری کی (چارج سٹورج) کپیسٹی میں اضافے کا باعث بنتی ہے۔
* سولر سسٹم کی Relibilty میں اضافہ ہوتا ہے۔
* سولر سسٹم میں موجود بیٹری کی زیادہ تعداد اور سائز کو کم کرنے کا باعث بنتی ہے۔
* 20% کو 30% تک سولر سسٹم کی کپیسٹی کو بڑھاتا ہے۔
* بیٹری کی حفاظت کرتا ہے اور چارجنگ کے انداز کو کنٹرول کرتا ہے۔
* سولر سسٹم کے سائز کو بھی کم کر کے سولر سسٹم کے اخراجات کو کم کرتا ہے۔

عملی سرگرمی / عملی مظاہرہ

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **پریکٹیکل کا نام:** چارج کنٹرولر کو لگانا **وقت:**

اوزار ومیٹریل: پلاس، ہتھوڑی، کیل، سکریوڈرائیور سیٹ، سپینر سیٹ، کلیمپ میٹر، نٹ بولٹ، سکریوز۔

ترتیب عمل:

1۔ چارج کنٹرولر کو مناسب جگہ پر انسٹال کریں۔ جہاں وہ ہر لحاظ سے محفوظ ہوں۔

2۔ مینوفیکچر کی ہدایات کے مطابق چارج کنٹرولر کو مناسب جگہ پر نٹ بولٹ یا سکریوز سے فٹ کریں۔

3۔ چارج کنٹرولر پوائنٹ میں سے سب سے پہلے بیٹری کے مثبت اور منفی ٹرمینل کے کنکشن دیں۔

4۔ بیٹری کے کنکشن کے بعد سولر پینل کے مثبت اور منفی تاریں چارج کنٹرولر کے ساتھ جوڑ دیں۔

5۔ پھر آوٹ پٹ D.C کی دو پوائنٹ D.C لوڈ کے لئے استعمال کریں۔

6۔ چارج کنٹرولر کی اِن پٹ اور آوٹ پٹ پر مناسب ریٹنگ کا بریکر لگائیں۔

احتیاطی تدابیر:

1۔ چارج کنٹرولر کو مناسب جگہ پر انسٹال کر دیں۔

2۔ کنکشن کرتے وقت احتیاط کریں جو پہلے کیے جانے ہوں انہیں پہلے کریں۔

3۔ سرکٹ کی حفاظت کے لئے سرکٹ بریکر کا استعمال کریں۔

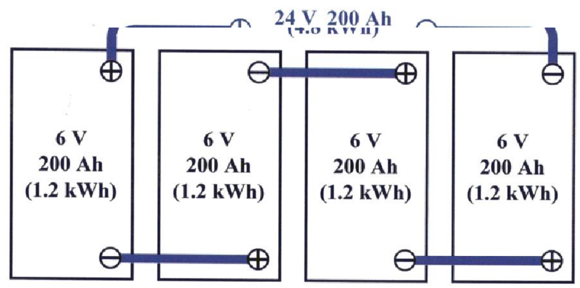
بیٹری بینکس

سولر سسٹم سے حاصل ہونے والی انرجی کو چارج کنورٹر کے ذریعے بیٹری تک پہنچایا جاتا ہے۔ بیٹریوں کی تعداد بیک اپ سسٹم پر منحصر ہوتی ہے جو کہ کسٹمر کی ضرورت، لوڈ اور سسٹم ایفی شینسی کو دیکھتے ہوئے ڈیزائن کیا جاتا ہے۔ چارجنگ کے عمل سے بیٹری انرجی سٹور بھی کرتی ہے اور اس سٹور شدہ انرجی کو روشنی کے نہ ہونے پر سسٹم کو بھی مہیا کرتی ہے۔

* بیٹری بینکس کو عام طور پر دو یا دو سے زیادہ بیٹریوں کو سیریز یا پیرالل میں جوڑ کے بنایا جاتا ہے۔
* اگر وولٹیج کو بڑھانا درکار ہو تو بیٹریوں کو سیریز میں اور اگر کرنٹ بڑھانا ہو تو بیٹریوں کو پیرالل میں جوڑا جاتا ہے۔

بیٹری کے سیریز کنکشن

1۔ ایک بیٹری کے +ve ٹرمینل کو دوسری بیٹری کے -ve ٹرمینل کے ساتھ منسلک کیا جاتا ہے
2۔ سیریز میں ایک بیٹری bank کی کل کرنٹ ایک سنگل بیٹری کی کرنٹ کے برابر ہوتی ہے۔

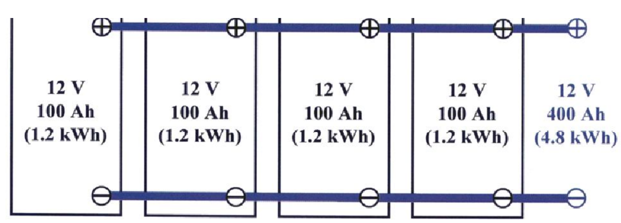


نوٹ۔

کل وولٹیج تمام بیٹریوں کے انفرادی وولٹیج کے مجموعہ کے برابر ہوتے ہیں۔

بیٹری کے پیرالل کنکشن

1۔ بیٹری کے +ve ٹرمینل کو دوسری بیٹری کے +ve ٹرمینل کے ساتھ منسلک کیا جاتا ہے۔
2۔ بیٹری کے -ve ٹرمینل کو دوسری بیٹری کے -ve ٹرمینل کے ساتھ منسلک کیا جاتا ہے۔



نوٹ۔

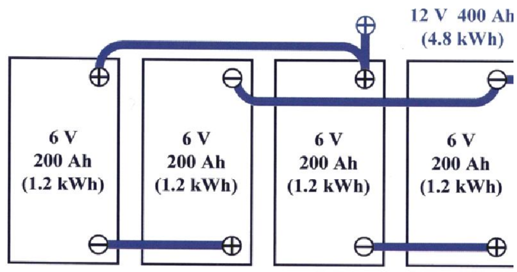
متوازی بیٹری bank کے وولٹیج ایک سنگل بیٹری کے وولٹیج کے برابر جبکہ کل کرنٹ تمام بیٹریوں کی انفرادی کرنٹ کے مجموعہ کے برابر ہوتی ہے۔

بیٹریوں کے سیریز اور پیرالل کنکشن

1۔ سیریز اور متوازی کنکشن عام طور پر وولٹیج اور کرنٹ کپیسٹی کو بڑھانے کے لیئے استعمال کیئے جاتے ہیں۔

2۔ سیریز اور متوازی کنکشن بیٹری بینک کی کپیسٹی (Ah) اور وولٹیج میں اضافہ ہوتا ہے۔

3۔ چھوٹی اور کم وولٹیج کی بیٹریوں کو اسطرح جوڑ کر ایک بیٹری بنک بنایا جاتا ہے جس سے ان کی کرنٹ اور وولٹیج کپیسٹی بڑھ جاتی ہے۔



عملی سرگرمی / عملی مظاہرہ

(انسٹرکٹرٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **پریکٹیکل کا نام:** بیٹری لگانے کا طریقہ **وقت:**

اوزار ومیٹریل: کیبل کٹر،سرخ ٹیپ،سکریوڈرائیور،سکریورینچ،ہائیڈرومیٹر،کلیمپ میٹر، پلاس اور ہیمر

ترتیب عمل:

1۔ بیٹری کوانسٹال کرنے سے پہلے چارج کریں۔

2۔ جب بیٹری 60% چارج ہوجائے تو کنٹینر میں موجود جگہ میں نصب کریں۔

3۔ جمپر تیار کریں۔

4۔ تیار شدہ جمپر کو بیٹریوں کے سیریز میں لگائیں۔

5۔ تھمبل والی لیڈ تیار کر کے چارج کنٹرولر اور اِن وائرز سے کنیکٹ کریں۔

احتیاطی تدابیر:

1۔ بیٹری چارج کرنے کیلئے 16 وولٹ کا چارجر اور 12 وولٹ کی بیٹری ہونی چاہیے۔ بعد میں 12 وولٹ کا چارجر ہی استعمال کریں۔

2۔ ٹرمینل پر جمپر ٹائٹ کرتے وقت کسی قسم کی چوٹ / ضرب نہ لگائیں۔

3۔ انسولیشن کے لئے وائرسٹپر کا استعمال کریں۔ سُرخ کیبل کے جوائنٹ پر سُرخ انسولیشن ٹیپ ہی لگائیں۔

انورٹر

ایسا آلہ جو DC سپلائی کو AC سپلائی میں تبدیل کرے انورٹر کہلاتا ہے

ہم جانتے ہیں کہ سولر پینل سے حاصل ہونے والے وولٹیج اور کرنٹ DC نوعیت کے ہوتے ہیں اور یہ DC کرنٹ چارج کنورٹر کے ذریعے بیٹری کو ملتی ہے جس سے بیٹری چارج ہو جاتی ہے۔

جس وقت سورج کی روشنی میسر نہیں ہوتی تو ہمیں ان چارج شدہ بیٹریوں سے DC سپلائی حاصل ہوتی ہے۔ ہمارے گھروں میں استعمال ہونے والے زیادہ تر آلات AC سسٹم پر کام کرتے ہیں لہٰذا بیٹریوں میں سٹور ہونے والی انرجی جو کہ DC ہے کو براہ راست استعمال نہیں کر سکتے اس لیئے کوئی تو ایسی ڈیوائس ہونی چاہیے جو کہ بیٹریوں کی سٹور شدہ انرجی کو AC میں تبدیل کرے تا کہ ہمارے سسٹم اور دیگر آلات چلائے جا سکیں لہٰذا DC سپلائی کو AC سپلائی میں انورٹر کے ذریعہ ہی تبدیل کیا جاتا ہے۔

بعض اوقات کچھ سسٹم میں بغیر بیٹریوں کے ہی انورٹر کو استعمال کیا جاتا ہے سولر سسٹم سے حاصل ہونے والی انرجی یا DC وولٹیج کو براہ راست انورٹر سرکٹ کے ساتھ جوڑ دیا جاتا ہے اور سولر پینل سے حاصل ہونے والی انرجی ڈائیریکٹ AC انرجی میں تبدیل ہوتی رہتی ہے اور اس طرح اسے استعمال کیا جاتا ہے۔

چونکہ اس سسٹم میں کسی قسم کا بیک اپ سسٹم نہیں ہوتا اس لیے جب تک سورج کی روشنی موجود رہتی ہے DC انرجی جو سولر پینل سے حاصل ہوتی ہے کو AC انرجی میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔

* ایسے انورٹر اُن جگہوں پر استعمال کیئے جاتے ہیں جہاں صرف دن کے وقت کام کرنا ہوتا ہے۔

عملی کام (Practical Work)

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **پریکٹیکل کا نام:** انورٹر کو لگانا **وقت:**

اوزار ومیٹریل: کیبل کٹر، سُرخ ٹیپ، سکریوڈرائیور، سکریورینچ، کلیمپ میٹر، پلاس، نٹ بولٹ اور ہیمر

ترتیب عمل:

1۔ انورٹر کو لوڈ اور ڈیزائن کے مطابق مناسب جگہ پر لگائیں۔
2۔ انورٹر پر سولر پینل اور بیٹری کے کنکشن کریں۔
3۔ انورٹر پر کنکشن کرتے وقت پہلے بیٹری کے کنکشن کریں بعد میں سولر پینل کے کنکشن کریں۔
4۔ سولر پینل اور بیٹری کے کنکشن اچھے طرح ٹائٹ کریں تا کہ سپارکنگ نہ ہو۔
5۔ سولر پینل اور بیٹری کے کنکشن کے بعد AC آوٹ پٹ کے کنکشن کریں۔

احتیاطی تدابیر:

1۔ انورٹر مناسب کوالٹی اور ڈیزائن اور ریٹنگ کے مطابق ہو۔
2۔ انورٹر پر کنکشن کرتے وقت پہلے بیٹری کے کنکشن کریں پھر سولر کی تاروں کو جوڑیں۔
3۔ کنکشن اچھی طرح سے ٹائٹ ہوں تا کہ سپارکنگ نہ ہو۔

ڈی سی کیبل

سولر سسٹم کو آپس میں جوڑنے کے لیئے کیبلز استعمال کی جاتی ہیں۔

چونکہ سولر سسٹم میں DC وولٹیج کو استعمال کیا جاتا ہے اس لیئے گرڈ پاور سسٹم میں استعمال کی جانے والی کیبلز بھی DC ہی ہونی چاہئیں جن کی ویلیو سرکٹ میں گزرنے والی کرنٹ اور لوڈ کے لحاظ سے ہونی چاہیے تا کہ کم سے کم انرجی ضائع ہو اور سسٹم بہتر انداز میں کام کرتا رہے۔

سولر سسٹم میں کیبلز کی سائزنگ کو خاصی اہمیت حاصل ہے کیونکہ سولر پلیٹ سے حاصل ہونے والے وولٹیج کو بیٹری یا لوڈ سے جوڑنے کے لیئے کیبلز کو استعمال کیا جاتا ہے اور یہ خیال رکھا جاتا ہے کہ کیبلز مناسب کوالٹی اور لوڈ کے لحاظ سے ڈیزائن کی گئی ہوں۔

سولر سسٹم میں استعمال ہونے والی کیبلز، DC کیبلز کہلاتی ہیں کیونکہ سولر پلیٹ سے حاصل ہونے والے وولٹیج DC ہوتے ہیں۔

کیبلز کا انتخاب کرتے وقت

1۔ لوڈ کرنٹ

2۔ درجہ حرارت

3۔ کنڈکٹر کا سائز یعنی موٹائی

4۔ اور کنڈکٹر کی لمبائی

کا خیال رکھا جاتا ہے تا کہ وولٹیج ڈراپ کم سے کم ہوں اور کرنٹ گزرنے پر کیبلز گرم بھی نہ ہوں اور وہ الیکٹریکل انرجی کو ضائع کیے بغیر لوڈ کو انرجی مہیا کرتی رہیں۔

سولر سسٹم میں استعمال ہونے والی کیبلز کے سائزز عام طور پر ملی میٹر میں ہوتے ہیں مثلاً 4mm, 6mm اور 10mm ۔

سولر سسٹم میں استعمال ہونے والی کیبلز لچک دار اور ریشہ دار ہوتی ہیں جنہیں آسانی سے موڑا جا سکتا ہے یاد رہے کیبلز کا سائز موجودہ لوڈ اور مستقبل میں استعمال کیا جانے والے لوڈ کے لحاظ سے رکھا جاتا ہے تا کہ مستقبل میں اگر لوڈ میں اضافہ کرنا پڑے تو ساری وائرنگ کو تبدیل کیے بغیر لوڈ میں اضافہ کر لیا جا تا ہے۔

کیبلز کی اقسام

1۔ سنگل کور کیبل 2۔ ٹو کور کیبل 3۔ تھری کور کیبل

درکار لوڈ لگانے والا ڈھانچہ، جوڑ لگانے والا ڈبہ

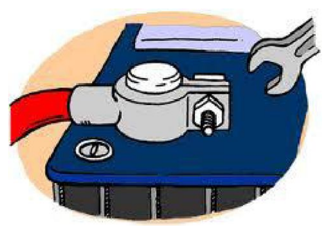
سولر سسٹم کی تنصیب کرتے وقت لوڈ کی ضرورت کو مدنظر رکھتے ہوئے سولر پینلز لگانے کیلئے فزیکل ڈھانچے کی ضرورت ہوتی ہے جس میں سولر پلیٹس یا سولر ماڈیولز کو array کی صورت میں آپس میں سیریز،متوازی جوڑا جاتا ہے۔سولر پینل کی تنصیب کرتے وقت کمبائن باکس یا بورڈ لگائے جاتے ہیں جن میں سولر پینلز یا سولر array سے آنے والی تمام ڈی سی کیبلز کو جوڑا جاتا ہے۔یاد رہے کہ کیبلز کو جوڑتے وقت ہمیشہ پولیرٹی کا خیال رکھا جائے اور جوڑ لگاتے وقت کنیکٹرز کا استعمال کیا جائے۔سولر سسٹم میں استعمال ہونے والے اجزاء مثلاً ڈی سی کیبلز، کمبائن بوکس،فزیکل ڈھانچہ وغیرہ کو لوڈ کی ضرورت کو مدنظر رکھتے ہوئے ڈیزائن کیا جائے تاکہ خطرات سے بچا جاسکے۔

عملی کام (Practical Work)

(انسٹرکٹر ٹرینیز کو یہ سب عملی طور پر کروائے)

پریکٹیکل نمبر: **پریکٹیکل کا نام:** بیٹری کے ساتھ کیبل لگانا **وقت:**

اوزار و آلات و میٹریل: کروکوڈائل کلپ، پلائیر، پیچ کس، سپینر، وائر کٹر، کیبل، کیبل ٹائی، کرپینگ پلائیر، کنیکٹر، انسولیشن ٹیپ سُرخ اور سیاہ۔



ترتیب عمل:

1۔ کروکوڈائل کلپ کو بیٹری کنکشن سے اتاریں۔

2۔ کیبل سے اتنی انسولیشن اتاریں جتنی تاریں ٹرمینل کے اندر تک چلی جائیں اور اس کا کوئی ریشہ باہر نہ ہو۔

3۔ تاریں ٹرمینل میں اندر کر کے کرپینگ پلائر کی مدد سے دبا دیں اور بعد میں ان کے کناروں پر انسولیشن ٹیپ چڑھائیں۔

5۔ سیاہ تار منفی کے لیئے اور سرخ تار مثبت کے لیئے استعمال کریں۔

6۔ مثبت اور منفی تاروں کو بیٹری کے ساتھ اکٹھا جوڑ دیں اور سپینر کے ساتھ مکمل طور پر ٹائیٹ کنکشن کریں۔

احتیاطی تدابیر:

1۔ کنکشن سپینر کے ساتھ مکمل طور پر ٹائیٹ کریں تا کہ کنکشن لوز نہ ہوں۔

2۔ لوڈ کے لحاظ سے کیبل کو استعمال کرے۔

3۔ کنکشن کرتے وقت مثبت اور منفی ٹرمینل کا خاص خیال رکھیں۔

انفرادی یا گروپ کی سرگرمی

وضاحت: انسٹرکٹر کلاس کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کر کے کسی مخصوص علمی یا عملی مسئلہ کی وضاحت کرے۔اور ہر گروپ اس مسئلہ کا اپنا اپنا حل پیش کریں۔

عملی کام کی وضاحت۔ انورٹر کی تنصیب کرنا
انفرادی/ گروپ کا نتیجہ / پیش کش

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ آف گرڈ سسٹم کے کام کی وضاحت کریں۔

سولر سسٹم کو ڈیزائن کرنا

سولر سسٹم کو ڈیزائن کرنے کیلئے مندرجہ ذیل عوامل کو مدنظر رکھنا ضروری ہوتا ہے۔

i۔ لوڈ کی تفصیل

ii۔ استعمال ہونے والا وقت

iii۔ بیک اپ وقت

iv۔ جگہ کا صحیح تعین

سولر پینل کے واٹ نکالنے کا طریقہ

S No	Description	Qty	Watts	Total Watts	Working Hours	Sun Working Hours
1	Fan 48"	03	100	300	8	6
2	Fan 56"	02	120	240	8	6
3	Braket Fan	02	65	130	8	6
4	Padestal Fan	01	150	150	8	6
5	Energy Saver	04	25	100	8	6
6	LCD TV 24"	01	80	80	8	6
Total Watts (Load)				**1000 Watts**		

پی وی پینل سائزنگ

$$\frac{\text{Total Power + 25\%}}{\text{Average Sun Hours}}$$

$$\frac{1000 + 25\%}{6} = \frac{1333.33}{6} = 222 \text{ Watts / Hour}$$

222 Watts x 8 Hours = 1777 Watts

Total Number of Panel = 1777 / 250 = 7 Panels

لیکن سرکٹ ترتیب دینے کیلئے جفت اعداد کو ترجیح دی جاتی ہے تاکہ سسٹم کو ڈیزائن کرنا آسان ہو۔ اس لئے ہم اس سسٹم میں 7 Panels کی بجائے 8 Panels لگائیں گے۔

چارج کنٹرولر سائزنگ

Charge Controller = $\frac{\text{Panels Watts Power}}{\text{Battery Voltage}}$

Charge Controller = $\frac{1777}{48}$ = 37 Ampere / 48 Volt

چارج کنٹرولر کو ڈیزائن کرتے وقت مندرجہ ذیل سٹینڈرز کو مدنظر رکھنا ضروری ہے تاکہ مناسب سائزنگ کی جا سکے۔

100 - 200 Watts PV	12 Volt Battery
200 - 500 Watts PV	24 Volt Battery
500 - 3000 Watts PV	48 Volt Battery
3000 - 20000 Plus Watts PV	96 ~ 120 Volt Battery

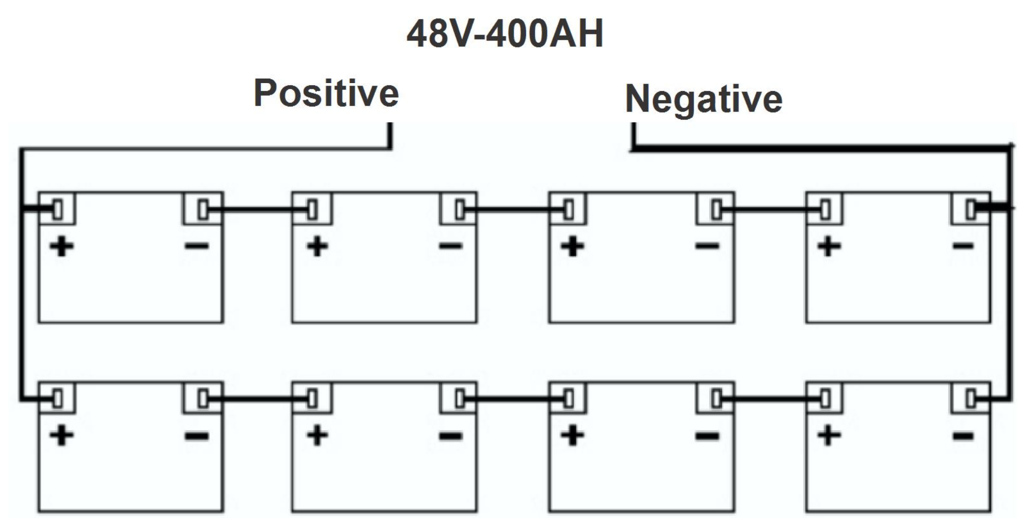
بیٹری سائزنگ

Battery Ampere Hours = $\frac{\text{Sun Working Hours x Watts x 1.5}}{\text{Battery Voltage}}$

Battery Ampere Hours = $\frac{6 \times 1777 \times 1.5}{48}$

Battery Ampere Hours = 333 Ah

چونکہ حسابی طریقے سے معلوم کردہ بیٹری کی ریٹنگ 333 ایمپیئر آورز ہے لیکن مارکیٹ میں دستیاب ریٹنگز اور سسٹم کی آسانی کو مدنظر رکھتے ہوئے راؤنڈ فگر کو ہی ترجیح دی جاتی ہے اس لئے ہم اس مثال میں 333 ایمپیئر آورز کی بجائے 400 ایمپیئر آورز کی بیٹری کو ترجیح دیں گے۔



انورٹرسائزنگ

Invertor Watts = Switch Load (Actual Load Watts) x 2

Invertor Watts = 1000 x 2 = 2000 Watts

انورٹر کی سائزنگ کرتے ہوئے عام طور پر مارکیٹ میں موجود انورٹرز کی ریٹنگ اور پاور فیکٹر کو مدنظر رکھا جاتا ہے۔لہٰذا ہم 1 KVA کے انورٹر کو 750~700 واٹ تک خیال کرتے ہیں اس طرح 2000 واٹ حاصل کرنے کیلئے ہمیں تقریباً ~ 2.5 KVA 3 KVA کا انورٹر منتخب کیا جائے گا۔

خلاصہ

☆ فوٹو وولٹک سسٹم کو ان کے فنکشن کے لحاظ سے آن گرڈ سسٹم اور آف گرڈ سسٹم میں تقسیم کیا گیا ہے۔

☆ ایسا سسٹم جس میں سولر سسٹم کے ساتھ پاور سسٹم گرڈ یا سپلائی کمپنی کو بھی ساتھ میں جوڑا جائے آن گریڈ کہلاتا ہے آن گرڈ سسٹم میں سولر ریڈی ایشن کی عدم موجودگی میں لوڈ کو سپلائی پاور کمپنی سے دی جاتی ہے۔

☆ ایسا سسٹم جس میں لوڈ صرف سولر سسٹم سے ہی پاور حاصل کر سکے اور پاور سپلائی حاصل کرنے کے لئے کوئی دوسرا سورس استعمال نہ کیا جائے آف گریڈ پاور سسٹم کہلاتا ہے۔

☆ سولر پینل پاور سسٹم کا سب سے اہم جز اسکا سولر پینل ہے ایک سولر پینل درحقیت کئی Photovoltaic سیلز پر مشتمل ہوتا ہے ایک سیل اپنے اندر سورج کی روشنی کی مدد سے 0.5 وولٹ تک برقی دباو پیدا کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔فوٹو وولٹائیک سیلز کو ہم اپنی ضرورت کے مطابق برقی دباؤ اور برقی کرنٹ حاصل کرنے کے لیے مخصوص طریقوں سے کنکشن کر سکتے ہیں اور اس مقصد کے لیئے ان سیلز کو ہم متوازی اور سلسلہ وار میں کنیکٹ کر سکتے ہیں۔

☆ چارج کنٹرولر کی دو اقسام جو کہ PWM اور MPPT چارج کنٹرولر دونوں ہی موجودہ دور میں بڑے پیمانے پر استعمال ہو رہے ہیں۔لیکن MPPT چارج کنٹرولر بہت زیادہ موثر اور زیادہ پاور کو استعمال میں لانے کیلئے استعمال ہو رہے ہیں۔ MPPT چارج کنٹرولر قیمت میں مہنگے ہوتے ہیں ۔ جب کبھی سولر پینل سے کم وولٹیج موصول ہوتے ہیں تب بھی MPPT اپنا کام کرتے ہیں اور بیٹری کو چارجنگ کرتے رہتے ہیں۔MPPT سے مراد میکسیم پاور پوائنٹ ٹریکینگ ہیں۔

خودکوآزمائیں

سوالات کے مختصر جواب دیں۔

سوال نمبر1 آن گرڈ کی تعریف کریں؟	
سوال نمبر2 آف گریڈکی تعریف کریں؟	
سوال نمبر3 آف گریڈسولرسسٹم کے فوائد بیان کریں؟	
سوال نمبر4 آن گرڈسسٹم کسے کہتے ہیں؟	
سوال نمبر5 آف گرڈسسٹم کی ضرورت کن جگہوں پر زیادہ ہوتی ہے؟	

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 4
آف گرڈ فوٹو سسٹم کے اجزاء کو مرتب کرنا

اس لرننگ یونٹ میں ٹرینی کو آف گرڈ سسٹم کی ڈایا گرامز، نشانات وغیرہ کے بارے میں سکھایا جائے گا اور سولر سسٹم پر کام کرتے ہوئے احتیاطی تدابیر وغیرہ کے علم سے بھی روشناس کروایا جائے گا جبکہ سولر سسٹم میں ہونے والے چھوٹی مرمت اور تبدیلی کے طریقے کار بھی سکھائے جائیں گے۔

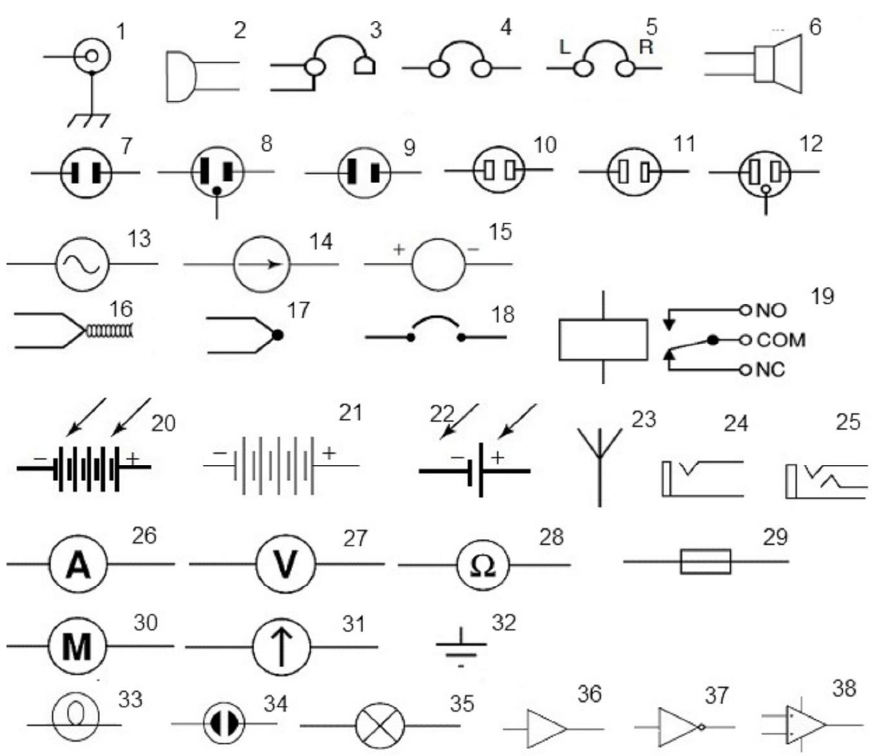
4.1 آف گرڈ آپریشن کی سرکٹ ڈایا گرام کو سمجھنا

ڈایا گرام

اپنے خیالات نظریات اور اصلاحات کو لکیروں کی مدد سے بیان کرنا ڈرائینگ کہلاتا ہے۔ ڈرائینگ ایک ایسی جامع زبان ہے جس کو لفظوں کی ضرورت نہیں ہوتی اور یہ واقعات کو بیان کرنے میں کمال رکھتی ہے۔ ایک مختصر صفحہ پر کسی بھی واقعہ کی تفصیل ڈرائینگ کی شکل میں پیش کی جاسکتی ہے جس کو لفظوں میں بیان کرنے کے لئے کئی اوراق بھی کم پڑ جاتے ہیں۔

آف گرڈ سولر سسٹم میں استعمال ہونے والی ڈایا گرام زیادہ تر آٹو کیڈ پر ڈیزائن کی جاتی ہے۔ لیکن بعض اوقات، موقع کی مناسبت سے کچھ الیکٹریشن، کام کے دوران کچھ تبدیلیاں اور رف خاکہ جات ایک عام پیپر پر لائنیں لگا کر بھی بناتے ہیں تا کہ سسٹم کی ترتیب اور ڈیزائن کو سمجھا جاسکے۔

نشانات



4.2 PV سسٹم کی دیکھ بھال کے لیئے حفاظتی اقدام

اکیلے مت کام کریں

سولر سسٹم پر کام کرتے ہوئے کسی ماہر یا انجینیئر یا الیکٹریشن کے زیرنگرانی کام کیا جائے۔ اکیلے کام کرنے سے گریز کیا جائے۔ سسٹم کی پیچیدگیاں، ڈایاگرامز، لے آوَٹس وغیرہ اور نقص کی صورت میں کسی سینیئر کے ساتھ مشورہ کیا جائے۔ خود سے کوئی فیصلہ نہ کیا جائے جو کہ شخصی حفاظت اور سسٹم کے لئے نقصان کا باعث بن سکتا ہے۔

سسٹم کے بارے میں علم

سولر سسٹم پر کام کرتے ہوئے سولر سسٹم کے آلات، ڈیزائن اور لوڈ کی ضروریات کا علم ہونا ضروری ہوتا ہے تا کہ سولر سسٹم میں استعمال ہونے والے آلات کو ڈیزائن کے مطابق ترتیب دیا جائے اور لوڈ کی ضرورت کے مطابق آلات کو منتخب کیا جائے اور سسٹم کی کارکردگی کو بہتر سے بہتر بنایا جائے۔ مزید یہ کہ الیکٹریشن کو سولر سسٹم پر کام کرتے ہوئے تمام تر حفاظتی تدابیر اور سسٹم کی باریکیوں کے بارے میں علم، کاریگر کے کام میں نکھار کا باعث بنتا ہے۔

شخصی حفاظت

مناسب کپڑے

لائن مینوں کا سامان ڈھیلا ڈھالا نہیں ہونا چاہیئے۔ ایسی ڈانگریاں، جیکٹس اور عام کوٹ استعمال نہیں کرنے چاہئیں جن میں دھاتی بٹن یا بکل (Buckle) لگے ہوں۔ پلاسٹک کے بٹن استعمال کئے جائیں اور انہیں دھاگے سے لگایا جائے۔ کام کے دوران آستینوں کو اوپر نہیں چڑھانا چاہیئے کیونکہ خشک کپڑا الیکٹرک شاک سے کچھ نہ کچھ محفوظ کرتا ہے۔

حفاظتی ٹوپی

بنیادی طور پر ہیلمٹ کسی بھی قسم کی چوٹ سے سر کی حفاظت کے لئے بنایا جاتا ہے دیگر اشیاء بارش، ملبے اور برقی جھٹکا اور تعمیری سائٹس اور کام کی جگہ کے ماحول کے مطابق ہیلمٹ کی مطلوبہ قسم استعمال کی جاتی ہے۔

آنکھوں کی حفاظت

ویلڈ نگ کے دوران کام کرنے والے اوراس کی مدد کرنے والے کو تیز چمک سے بچاتی ہے۔

* ہیلمٹ کیلئے حفاظتی عدسے اور ہینڈ شیلڈ اور عینکوں کا چناؤ شعاعوں کی شدت پر انحصار کرتا ہے۔

خشک چمڑے کی دستانے

لائنوں پر کام کرنے والے ملازمین کے دستانے کسی اچھے انسولیٹڈ میٹریل مثلاً عمدہ ربڑ کے ہونے چاہئیں۔ ربڑ سخت (Hard) نہیں ہونا چاہئے بلکہ لچکدار ہونا چاہئے۔

کسی کارکن کو اپنے دستانوں اور اوزاروں کو کوٹ کی جیبوں میں اکھٹا نہیں ڈالنا چاہئے۔ اس سے دستانے خراب ہونے کا اندیشہ ہے۔

* استعمال کے بعد انہیں محفوظ جگہ پر رکھنا چاہیے۔

سیڑھیاں: Ladders

بلندی پر کام کرنے کے لئے اکثر سیڑھی کی ضرورت پڑتی ہے۔ سیڑھی مضبوط اور قابل اعتماد ہونی چاہیے۔ سیڑھیوں کے اوپر والے سروں پر ایک ہلکی سی موزوں قسم کی رسی ہونی چاہیے۔ جس سے سیڑھی کو پول یا کسی اور سٹرکچر کے ساتھ باندھا جا سکے تا کہ کام کے دوران سیڑھی پھسلنے (Slip) نہ پائے۔ سیڑھی کو جس چیز مثلاً پول وغیرہ کے ساتھ لگایا گیا ہو وہ اتنی مضبوط ہو کہ آدمی کے بوجھ کو برداشت کر سکے۔ سیڑھی کی اونچائی اتنی زیادہ نہیں ہونی چاہیے کہ لائنوں سے بلند ہو جائے یا لائنوں کے ساتھ چھوئے۔ کام کے دوران لائن مین کے کندھے اور سر (Head & Sholder) لائن سے اوپر نہیں ہونے چاہئیں۔

4.3 نقص شدہ اجزاءکوٹھیک کرنایاتبدیل کرنے کے طریقے کار

الیکٹریکل سسٹم میں کام کرتے ہوئے آلات کاکسی غلطی یا کسی ٹیکنیکل وجہ سے خراب ہوناعام سی بات ہے۔کسی بھی ٹیکنیکل وجہ یا غلطی سے اکثر اوقات الیکٹریکل آلات میں موجود پرزہ جات خراب ہوجاتے ہیں جن کی بروقت تبدیلی ہی الیکٹریکل سسٹم کی بحالی اور کارکردگی کیلئے بہتر سمجھی جاتی ہے دوران انسپکشن خراب شدہ الیکٹریکل آلات، حصوں یاپرزہ جات کی نشاندہی کریں اوراگران کی مرمت ممکن ہوتوانہیں مرمتی ورکشاپ میں بجھوادیں ورنہ جتنا جلد ہو سکے ان نقص شدہ حصوں کوتبدیل کیا جائے تاکہ مشینیں اورآلات اپنی کارکردگی کے مطابق کام کرتے رہیں اورالیکٹریکل سسٹم بھی بحال رہے۔الیکٹریکل سسٹم میں خرابی یاخراب شدہ آلات کی کوئی گنجائش موجودنہیں ہوتی لہٰذانقص شدہ حصوں کوجتنا جلدہوسکےتبدیل کردیناچاہیئے تاکہ سسٹم متوازن اورصحیح حالت میں کام کرتارہے۔

وہ تمام خراب شدہ پرزہ جات جوتبدیلی یامرمت کے مرتکب ہوں ان کوتبدیل کردیناہی مناسب ہوتاہے۔کام کی تکمیل کے بعد کاریگرکوچاہیے کے باقی بچ جانے والے میٹریل اورموادکوبحفاظت ٹھکانے لگائے۔اگرکوئی زہریلامواد وجود میں آیاہےتونیشنل اور انٹرنیشنل قواعدوضوابط کےمطابق اُس میٹریل/موادکوڈسپوزآف کرے۔

انفرادی یا گروپ کی سرگرمی

وضاحت: انسٹرکٹر کلاس کو 3 یا 4 گروپس میں تقسیم کر کے کسی مخصوص علمی یا عملی مسئلہ کی وضاحت کرے۔ اور ہر گروپ اس مسئلہ کا اپنا اپنا حل پیش کریں۔

عملی کام کی وضاحت۔ گھریلو آف گرڈ سسٹم میں بیٹریوں کی تبدیلی اور کنکشن کرنا
انفرادی/ گروپ کا نتیجہ / پیش کش

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ PV سسٹم کی دیکھ بھال کے لیئے کون کون سے حفاظتی اقدام ضروری ہوتے ہیں۔

خلاصہ

- ☆ اپنے خیالات نظریات اور اصلاحات کو لکیروں کی مدد سے بیان کرنا ڈرائینگ کہلاتا ہے۔ڈرائینگ ایک ایسی جامع زبان ہے جس کو لفظوں کی ضرورت نہیں ہوتی اور یہ واقعات کو بیان کرنے میں کمال رکھتی ہے ایک مختصر صفحہ پر کسی بھی واقعہ کی تفصیل ڈرائینگ کی شکل میں پیش کی جاسکتی ہے۔جس کو لفظوں میں بیان کرنے کے لئے کئی اوراق بھی کم پڑ جاتے ہیں۔
- ☆ سولر سسٹم پر کام کرتے ہوئے سولر سسٹم کے آلات، ڈیزائن اور لوڈ کی ضروریات کا علم ہونا ضروری ہوتا ہے تا کہ سولر سسٹم میں استعمال ہونے والے آلات کو ڈیزائن کے مطابق ترتیب دیا جائے اور لوڈ کی ضرورت کے مطابق آلات کو منتخب کیا جائے تا کہ سسٹم کی کارکردگی کو بہتر سے بہتر بنایا جائے۔

خودکوآزمائیں

سوالات کے مختصر جواب دیں۔

سوال نمبر1 ٹیسٹ کرنے والے اوزاراور آلات کی فہرست بنائیں؟	
سوال نمبر2 شخصی حفاظت سے کیا مراد ہے؟	
سوال نمبر3 نقص شدہ اجزاء کوٹھیک کرنا یا تبدیل کرنے کے طریقے کار بتائیں؟	
سوال نمبر4 انورٹر کسے کہتے ہیں؟	

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 5
پروفیشنل کارکردگی میں اضافہ کی ضرورت

5.1 کارکردگی میں اضافہ کی اہمیت

روزمرہ ہونے والی نت نئی ایجادات نے انسان کو حیران کر کہ رکھ دیا ہے۔ایسی ایجادت ہو چکی ہیں جس سے انسان کی عقل دنگ رہ جاتی ہے۔انسان اپنی ایجادات کو روزمرہ زندگی میں استعمال میں لانے کی کوشش میں ہے اور بہت سی ایجادات روزمرہ کے استعمال میں آچکی ہیں۔ان سب کے بارے میں علم کا ہونا ایک کاریگر کے لیے بہت ضروری امر ہے۔اگر کاریگر نت نئی ایجادات سے واقف نہ ہوں گے تو وہ دنیا کی ترقی کی اس دوڑ میں پیچھے رہ جائیں گے۔اس طرح وہ صرف کسی خاص کام کیلئے مخصوص ہو جائے گا اور اپنے گاہکوں کے اعتماد اور بھروسہ جیتنے میں ناکام رہے گا۔

لہٰذا کسی کاریگر کو اپنی ضروریات پورا کرنے کیلئے اور اپنی دوکان یا کاروبار کی ساکھ کو برقرار رکھنے، پروفیشنل کارکردگی میں اضافہ کرنے، جدید ٹیکنالوجی اور ٹیکنک کو سیکھنے کی ہمیشہ ضرورت رہتی ہے۔ایک کاریگر کو چاہیے کے وہ اپنی کارکردگی میں ایک وقتاً فوقتاً اضافہ کرتا رہے تاکہ اسے مارکیٹ میں نئے آنے والے آلات،اوزار،ٹیکنالوجی اور دوسری ایجادات کے بارے میں مکمل آگاہی ملتی رہے اور اسے کسی بھی مرحلے پر شرمندگی کا سامنا نہ کرنا پڑے اور مارکیٹ میں اس کی ویلیو بنی رہے۔

5.2 کارکردگی میں اضافہ کیسے کیا جائے

کاریگر کو اپنے کام میں بہتری اور جدید ٹیکنالوجی سیکھنے کیلئے مختلف ورکشاپ اور سیمینار میں شرکت کرنی چاہیے جو نہ صرف جدید ٹیکنالوجی کے بارے اگاہی بلکہ شخصی مہارت میں بھی اضافہ کا باعث بھی بنتی ہیں۔اکثر اوقات کمپنیاں نئی پراڈکٹ مارکیٹ میں لانے سے پہلے اور بعد میں ان کی سروس اور مینٹینس کیلئے بھی ٹریننگ پروگرام منعقد کرتی ہیں۔کاریگر کو چاہئے کہ ایسے موقعوں سے بھرپور فائدہ اٹھائے اور ٹریننگ میں شرکت کر کے جدید اور نئی مہارتی خوبیوں کو اپنے اندر پیدا کرے۔کاریگر کو ملک بھر میں ہونے والی نمائشوں میں شرکت کرنی چاہئے تاکہ نئی آنے والی ٹیکنالوجی اور اشیاء کے بارے میں علم ہو سکے اور اس کے بارے میں معلومات مل سکیں۔

کاریگر کو نیشنل اور انٹرنیشنل مہارتی کتابچہ اور اشاعت کو وقتاً فوقتاً پڑھتے رہنا چاہئے تاکہ جدید علم اور ریسرچ کے بارے میں معلومات ملتی رہیں۔اس طرح کاریگر کا علم و ہنر بھی اپڈیٹڈ رہتا ہے۔ اگر ممکن ہو تو کاریگر کو انٹرنیٹ سے بھی معلومات حاصل کرتے رہنا چاہئے۔کارکردگی میں اضافے کیلئے ایک کاریگر کو چاہیے کے وہ اپنے ہنر سے متعلق نئے آنے والے پروگراموں میں شرکت کرتا رہے تاکہ دن بدن جو نئی تحقیقات ہو رہی ہیں اور جو نئی ایجادات مارکیٹ میں آرہی ہیں ان کے بارے میں اسے آگاہی ملتی رہے اور اس پتہ چل سکے کے ان نئی ایجادات کو کہاں اور کیسے اپنے کام میں استعمال کرنا ہے۔

کارکردگی میں مسلسل اضافے کے لیئے کاریگر کو چاہیے کے وہ اپنے شعبہ جات کے ماہرین سے بھی منسلک رہے تاکہ جو چیز اسے سمجھ میں نہیں آرہی اس کے بارے میں اُن سے معلومات حاصل کر سکے۔

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ کارکردگی میں اضافہ کے کون کون سے اقدامات کیئے جانے چاہئیں۔

خودکوآزمائیں

سوالات کے مختصر جواب دیں۔

سوال نمبر1 دورہ حاضر میں کارکردگی میں اضافہ کرنا کیوں ضروری ہے؟	
سوال نمبر2 کارکردگی میں اضافہ کرنے کیلئے کیا لائحہ عمل اختیار کیا جاسکتا ہے؟	

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر6

معلومات، ہنراور رویے کے ذریعے کارکردگی میں اضافہ

6.1 ٹریننگ پروگرام میں حصہ لینا

ایک کاریگر کے لیئے ضروری ہے کے وہ اپنے شعبہ کے متعلق ٹریننگ پروگرامز کے بارے میں معلومات حاصل کرتا رہے اور جہاں پر اسے لگے کے یہ ٹریننگ پروگرام اس کے لئے موزوں ہے اس میں اسے ضرور شرکت کرنی چاہیے اس طرح نہ صرف وہ ایک سرٹیفکیٹ حاصل کر لے گا بلکہ اسے اپنے شعبہ میں آنے والے نئی ایجادات کی تنصیب اور خرابیوں اور ان کے تدارک کے بارے میں بھی آ گاہی حاصل ہو جائے گی اور وقت کے ساتھ ساتھ اس کے تجربے میں اضافہ ہوتا جائے گا۔

مختلف کمپنیاں ملک میں اپنی پراڈکٹ اور ان کی سروس مینٹینس سے منسلک ٹریننگ اور ریفرنس کورسز کا انعقاد کرتی رہتی ہیں۔ کاریگر کو چاہئے کہ ان کمپنیوں کے ساتھ رابطہ میں رہے اور اپنی رجسٹریشن کروائے تا کہ وقتاً فوقتاً کمپنی والے انہیں مختلف ٹریننگ میں بلاتی رہیں۔ کاریگر کو اپنی مہارت بڑھانے کیلیئے بعض اوقات مختلف انسٹی ٹیوشن میں داخلہ لے کر ایک ماہ، دو ماہ کے کورسز اور ٹریننگ بھی کرنی چاہئیں تا کہ بڑھتی ہوئی ٹیکنیکل ڈیمانڈ کو ضرورت کے مطابق پورا کیا جا سکے اور دنیا کی بھاگ دوڑ میں پیچھے نہ رہ جائیں۔

کاریگر کو مختلف ورکشاپس، سیمنار اور ٹریننگ میں جب بھی موقع ملے کچھ نہ کچھ سیکھنے کی لگن سے ضرور شرکت کرنی چاہیے تا کہ زیادہ سے زیادہ مہارتوں اور ٹیکنیکس کو سیکھ کر اپنے کاروبار اور شخصی ساکھ کو فائدہ پہنچایا جا سکے۔

6.2 رپورٹ اور تعارفی کتابچہ کی تیاری

جیسے جیسے ایک کاریگر اپنے پروفیشنل نالج میں اضافہ کرتا ہے تو اس کے تجربہ میں بھی اضافہ ہوتا جاتا ہے۔ اس لئے کاریگر کو چاہیے کے وہ اپنے متعلق ایک معلوماتی کتابچہ یا رپورٹ بھی ضرور تیار کرے جو کہ اس کے کارناموں اور کارکردگی کو ظاہر کرتی ہو۔ اس طرح مارکیٹ میں اس کی زیادہ ریپوٹیشن بنے گی اور کام بھی اس کے پاس زیادہ آئے گا۔ لیکن اس کتابچے کی تیاری میں یہ بات بہت ضروری ہے کے تمام معلومات سچی اور حقیقت پر مبنی ہوں۔ کاریگر کو اپنی خصوصیات اور قابلیت اور مہارت سے متعلق ایک رپورٹ بنانی چاہئے جس میں تمام تر کام اور ذمہ داریوں کو لکھنا چاہئے آج کل CV کو بھی اسی مقاصد کیلیئے استعمال کیا جاتا ہے۔ جس سے کاریگر کی قابلیت اور مہارت سے متعلق معلومات کو پرکھا جا سکتا ہے۔ اسکے علاوہ تمام تر کام، پراجیکٹس کی رپورٹ بنانے کا طریقہ کار بھی آنا چاہئے تا کہ ایک کاریگر اپنے سابقہ کام کا ریکارڈ بھی اپنے پاس محفوظ رکھ سکے اور باوقت ضرورت ان سے استفادہ اٹھایا جا سکے۔

اسائنمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائنمنٹ دے۔
1۔ کارکردگی میں اضافہ کے لیئے ضروری عوامل بیان کریں۔

خودکوآزمائیں

سوالات کے مختصر جواب دیں۔

سوال نمبر1 ٹریننگ پروگرام حصہ لینے کی اہمیت پر نوٹ لکھیں؟	
سوال نمبر2 تعارفی کتابچہ کیسے تیار کیا جاتا ہے؟	

لرننگ یونٹ (Learning Unit) نمبر 7

کارکردگی / قابلیت کو قائم رکھنا

7.1 قابلیت میں اضافے کے لئے خود کوشش کرنا

ایک کاریگر کو چاہیے کہ وہ اپنی کارکردگی، علم اور تجربے میں اضافہ کرتا رہے اور سابقہ کارکردگی کو بھی قائم و دائم رکھے۔ اس سے ایک اچھا کاریگر اپنے کاروبار کو بحال رکھ سکتا ہے اور اپنے اور اپنے خاندان کیلئے زیادہ آمدن کا باعث بن سکھا تا ہے۔

کارکردگی میں اضافے کیلئے ایک اچھے کاریگر کو اپنے شعبہ کے متعلق ریگولر تحقیقاتی کام کرتے رہنے چاہئیں تاکہ اس کو زیادہ سے زیادہ معلومات حاصل ہوتی رہیں اور وہ اپنے شعبہ میں ایک ماہر کی حیثیت سے تسلیم کیا جا سکے۔ ایک اچھے کاریگر کو ماہر بننے کے لئے روزمرہ آنے والی ایجادات کے ہر پہلو سے گزرنا چاہیے اور باریک بینی سے مشاہدہ کرنا چاہیے تاکہ مسائل اور خرابیوں کی حقیقت کو سمجھا جا سکے اور ان کا بروقت اور بہترین تدارک کیا جا سکے۔

تحقیقاتی کام یعنی ریسرچ میں مختلف سورسز ضرور استعمال کرنے چاہیے جیسے نئی معلوماتی کتب۔ انٹرنیٹ اور مارکیٹ میں نئے آنے والے میٹریل اور لوازمات بھی بہترین ریسرچ کا باعث بنتے ہیں۔

7.2 کیرئیر کی منصوبہ بندی کرنا

ایک کاریگر کو چاہیے کے وہ مستقل بنیادوں پر اپنے کیرئیر کی منصوبہ بندی کرتا رہے۔ کیرئیر کی منصوبہ بندی سے مراد یہ ہے کہ اسے اپنے بارے، اپنے علم کے بارے، اپنے تجربے کے بارے میں مکمل معلومات ہونی چاہیں اور اسے یہ بھی پتا ہونا چاہیے کے وہ آج جس مقام پر ہے وہ کتنے عرصے کے بعد ترقی کر کے ایک مخصوص مقام پر پہنچ سکتا ہے جس کی اس نے منصوبہ بندی کر رکھی ہے اور اس مقصد کے لئے اسے کتنی محنت کرنی پڑے گی اور کس حد تک اپنے علم میں اضافہ کرنا پڑے گا۔

کیریئر/منصوبہ بندی کی کسی بھی شخص کی شخصی قابلیت اور مہارت کے ساتھ ساتھ مستقبل کے لیئے کی جانے والی منصوبہ بندی ہے۔ جو کہ اس کے کاروبار کو بہتر بنا سکے۔ جس سے ایک کاریگر اپنے خیالات اور اپنے مقاصد کو پورا کرنے کیلئے محنت اور کوشش کرتا ہے۔ تاکہ وہ جلد وہاں پہنچ جائے جو وہ سوچتا ہے۔

کیریئر/منصوبہ بندی سے ہی ایک چھوٹے کاروبار کو بڑا کرنے کی سوچ اور لگن پیدا ہوتی ہے۔ جس میں کاریگر چھوٹے چھوٹے مقاصد اور ٹارگٹ کو پورا کرتے کرتے ایک خاص وقت کے بعد اپنے مقاصد اور سوچ میں کامیاب ہو جاتا ہے اس سے نہ صرف کاریگر کے کاروبار میں اضافہ ہوتا ہے بلکہ ایک اچھی سوچ اور لگن پیدا ہوتی ہے جو اسے اپنے قائم کردہ راستے اور مقصد سے ہٹنے نہیں دیتی۔ کاریگر اپنا راستہ منتخب کر لیتا ہے۔ جن پر عمل کرنے کے بعد وہ اپنا مقصد پالیتا ہے۔ کیریئر/منصوبہ بندی کرنے کے بعد سب سے اہم کام احساس ذمہ داری، مستقل مزاجی اور خود اعتمادی ہے۔ جن کے بغیر کاریگر اپنے مقصد اور خیالات کو پورا نہیں کر سکتا ہے۔

اسائمنٹ

انسٹرکٹر کیا، کیوں اور کیسے جیسے سوالات کی مدد سے ٹرینیز کو اسائمنٹ دے۔
1۔ کیریئر کی منصوبہ بندی کیلئے کون کون سے عوامل ضروری ہیں؟

خودکوآزمائیں

سوالات کے مختصر جواب دیں۔

سوال نمبر1 قابلیت میں اضافہ کے لئے کوشش کرنا کیوں ضروری ہے؟	
سوال نمبر2 کیریئر منصوبہ بندی کیسے کی جاسکتی ہے؟	

پروجیکٹ

عملی کام کی وضاحت۔ 100W لوڈ کے لیئے آف گرڈ فوٹو وولٹک سسٹم کا ماڈل تیار کریں۔
گروپ کا نتیجہ / پیش کش

نیشنل ووکیشنل اینڈ ٹیکنیکل ٹریننگ کمیشن (نیوٹیک)

5th فلور، ایوکیو ٹرسٹ کمپلکس، سیکٹر F-5/1، اسلام آباد۔

+92 51 9044 04

+92 51 9044 04

info@navttc.org

www.navttc.org