الیکٹریشن

ELECTRICIAN

NSQF لیول - 4

سال اول

1st Year

ٹریڈ تھیوری
(TRADE THEORY)

سیکٹر: پاور

Sector : POWER

(بمطابق نظر ثانی شدہ نصاب جولائی 2022-1200Hrs)

(As per revised syllabus July 2022 - 1200 hrs)

Directorate General of Training

ڈائریکٹوریٹ جنرل آف ٹریننگ
منسٹری آف اسکل ڈیولپمینٹ اینڈ انٹرپرینیورشپ
گورنمنٹ آف انڈیا

نیشنل انسٹرکشنل میڈیا انسٹی ٹیوٹ، چنئی

پوسٹ باکس نمبر3142, سی ٹی آئی کیمپس،گوئنڈی،چنئی - 600 032

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

سیکٹر : پاور

دورانیہ : 2 سال

ٹریڈ : الیکٹریشن سال اول - ٹریڈ تھیوری - NSQF لیول- 4(نظر ثانی شدہ 2022)

تیار کردہ اور شائع کردہ

نیشنل انسٹرکشنل میڈیا انسٹی ٹیوٹ
پوسٹ باکس نمبر - 3142
گائنڈی، چنئی - 600032
انڈیا

ای میل: chennai_nimi@nic.in
ویب سائٹ : www.nimi.gov.in

کاپی رائٹ 2023 ©نیشنل انسٹرکشنل میڈیا انسٹی ٹیوٹ، چنئی

پہلاایڈ یش ن : مارچ 2023 کا پیا ں :

Rs. /-

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

جملہ حقوق محفوظ ہیں.
اس اشاعت کا کوئی حصہ کسی بھی شکل میں یا کسی بھی ذریعہ، الیکٹرانک یا مکینیکل سمیت، دوبارہ تیار یا منتقل نہیں کیا جا سکتا فوٹو کاپی، ریکارڈنگ یا کسی بھی معلومات کو ذخیرہ کرنے اور بازیافت کرنے کا نظام، نیشنل سے تحریری اجازت کے بغیر انسٹرکشنل میڈیا انسٹی ٹیوٹ، چنئی۔

پیش لفظ

حکومت ہند نے 2020تک 30کروڑ لوگوں کو ہنر فراہم کرنے کا ایک مہتواکانکشی ہدفمقرر کیا ہے، جو کہ ہر چار ہندوستانی میں سے ایک ہے، تاکہ انہیں قومی ہنر مندی کی ترقی کی پالیسی کے حصے کے طور پر ملازمتیں حاصل کرنے میں مدد ملے۔ صنعتی تربیتی ادارے (ITIs)اس عمل میں خاص طور پر ہنر مند افرادی قوت فراہم کرنے کے حوالے سے اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ اس کو ذہن میں رکھتے ہوئے، اور ٹرینیوں کو موجودہ صنعت سے متعلقہ مہارت کی تربیت فراہم کرنے کے لیے، آئی ٹی آئی کے نصاب کو حال ہی میںمختلف اسٹیک ہولڈرز یعنی میڈیا ڈیولپمنٹ کمیٹی کے اراکین کی مدد سے اپ ڈیٹ کیا گیا ہے۔ صنعت کار، صنعت کار، ماہرین تعلیم اور ITIs کے نمائندے۔

نیشنل انسٹرکشنل میڈیا انسٹی ٹیوٹ (NIMI)، چنئی، اب سی جی میں **الیکٹریشن - پہلا سال - ٹریڈ تھیوری NSQF لیول - 4 (نظر ثانی شدہ 2202)** کے لیے نظر ثانی شدہ نصاب کے مطابق تدریسی مواد لے کر آیا ہے۔ NSQF لیول - 4 (نظرثانی شدہ 2202) ٹریڈ پریکٹیکل تربیت حاصل کرنے والوں کو ایک بین الاقوامی مساوات کا معیار حاصل کرنے میں مدد کرے گا جہاں ان کی مہارت اور قابلیت کو پوری دنیا میں تسلیم کیا جائے گا اور اس سے پہلے سیکھنے کی پہچان کے دائرہ کار میں بھی اضافہ ہوگا۔ NSQF لیول - 4 (نظرثانی شدہ 2202) تربیت یافتہ افراد کو زندگی بھر سیکھنے اور ہنر کی ترقی کو فروغ دینے کے مواقع بھی ملیں گے۔ مجھے اس میں کوئی شک نہیں ہے کہ NSQF لیول - 4 (نظرثانی شدہ 2202) کے ساتھ ITIs کے ٹرینرز اور ٹرینی، اور تمام اسٹیک ہولڈرز ان انسٹرکشنل میڈیا پیکجز IMPs سے زیادہ سے زیادہ فوائد حاصل کریں گے اور یہ کہNIMI کی کوشش پیشہ ورانہ تربیت کے معیار کو بہتر بنانے میں بہت آگے جائے گی۔ ملک میں۔

NIMI کے ایگزیکٹو ڈائریکٹر/سٹاف اور میڈیا ڈویلپمنٹ کمیٹی کے ممبران اس اشاعت کو منظر عام پر لانے میں اپنے تعاون کے لیے تعریف کے مستحق ہیں۔

جئے ہند

اطل کمر تیواری *IAS*

ایڈیشنل۔ سکریٹری/ ڈائریکٹر جنرل برائے
تربیت وزارت ہنر مندی اور صنعت کاری
حکومت ہندوستان ،

نئی دہلی- 001 110

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

دیباچہ

نیشنل انسٹرکشنل میڈیا انسٹی ٹیوٹ (NIMI) 1986 میں چنئی میں اس وقت کے ڈائریکٹوریٹ جنرل آف ایمپلائمنٹ اینڈ ٹریننگ (DGE&T)، وزارت محنت اور روزگار، اب ڈائریکٹوریٹ جنرل آف ٹریننگ، وزارت ہنرمندی کی ترقی اور انٹرپرینیورشپ کے تحت حکومت نے قائم کیا تھا۔ حکومت ہند کی تکنیکی مدد کے ساتھ وفاقی جمہوریہ جرمنی کا۔ اس انسٹی ٹیوٹ کا بنیادی مقصد کرافٹسمین اور اپرنٹس شپ ٹریننگ اسکیموں کے تحت مقرر نصاب کے مطابق مختلف تجارتوں کے لیے تدریسی مواد تیار کرنا اور فراہم کرنا ہے۔

تدریسی مواد کو ذہن میں رکھتے ہوئے بنایا گیا ہے، ہندوستان میں NCVT/NAC کے تحت پیشہ ورانہ تربیت کا بنیادی مقصد، جس کا مقصد کسی فرد کو کام کرنے میں مہارت حاصل کرنے میں مدد کرنا ہے۔ تدریسی مواد انسٹرکشنل میڈیا پیکجز (IMPs) کی شکل میں تیار کیا جاتا ہے۔ ایک IMP تھیوری بک، پریکٹیکل بک، ٹیسٹ اور اسائنمنٹ بک، انسٹرکٹر گائیڈ، آڈیو ویژول ایڈ وال چارٹ اور ٹرانسپیرنسیز اور دیگر معاون مواد پر مشتمل ہوتا ہے۔

تجارتی عملی کتاب ورکشاپ میں تربیت یافتہ افراد کے ذریعہ مکمل کی جانے والی مشقوں پر مشتمل ہے۔ یہ مشقیں اس بات کو یقینی بنانے کے لیے بنائی گئی ہیں کہ مقررہ نصاب میں تمام مہارتیں شامل ہوں۔ ٹریڈ تھیوری بک متعلقہ نظریاتی علم فراہم کرتی ہے جس کی ضرورت ٹرینی کو نوکری کرنے کے قابل بنانے کے لیے ہوتی ہے۔ ٹیسٹ اور اسائنمنٹس انسٹرکٹر کو ایک ٹرینی کی کارکردگی کی جانچ کے لیے اسائنمنٹ دینے کے قابل بنائیں گے۔
وال چارٹ اور شفافیت منفرد ہیں، کیونکہ یہ نہ صرف انسٹرکٹر کو کسی موضوع کو مؤثر طریقے سے پیش کرنے میں مدد کرتے ہیں بلکہ اسے ٹرینی کی سمجھ کا اندازہ لگانے میں بھی مدد کرتے ہیں۔ انسٹرکٹر گائیڈ انسٹرکٹر کو اس قابل بناتا ہے کہ وہ اپنے نظام الاوقات کی منصوبہ بندی کرے، خام مال کی ضروریات کی منصوبہ بندی کرے، روزانہ اسباق اور مظاہرے کرے۔ آئی ایم پیز موثر ٹیم ورک کے لیے درکار پیچیدہ مہارتوں سے بھی نمٹتے ہیں۔ نصاب میں متعین کے مطابق متعلقہ تجارت کے اہم ہنر مند علاقوں کو شامل کرنے کے لیے بھی ضروری خیال رکھا گیا ہے۔ایک انسٹی ٹیوٹ میں مکمل انسٹرکشنل میڈیا پیکیج کی دستیابی ٹرینر اور انتظامیہ دونوں کو موثر تربیت فراہم کرنے میں مدد دیتی ہے۔آئی ایم پیز NIMI کے عملے کے ارکان اور میڈیا کے ارکان کی اجتماعی کوششوں کا نتیجہ ہیں۔ترقیاتی کمیٹیاں خاص طور پر پبلک اور پرائیویٹ سیکٹر کی صنعتوں، ڈائریکٹوریٹ جنرل آف ٹریننگ (DGT) کے تحت مختلف تربیتی اداروں، سرکاری اور نجی ITIs سے تیار کی گئی ہیں۔ مختلف ریاستی حکومتوں کے روزگار اور تربیت کے ڈائریکٹرز، پبلک اور پرائیویٹ دونوں شعبوں میں صنعتوں کے تربیتی محکموں، DGT اور DGT فیلڈ انسٹی ٹیوٹ کے افسران، پروف ریڈرز، انفرادی میڈیا ڈویلپرز اور ان کا تہہ دل سے شکریہ ادا کرنے کے لیے اس موقع کا فائدہ اٹھانا چاہتا ہے۔ کوآرڈینیٹرز، لیکن جن کی فعال مدد کے لیے NIMI اس مواد کو سامنے لانے کے قابل نہیں ہوتا۔

ایگزیکٹوڈائریکٹر

چنائی - 600032

اعتراف

نیشنل انسٹرکشنل میڈیا انسٹی ٹیوٹ (NIMI) اس آئی ایم پی کو سامنے لانے کے لیے درج ذیل میڈیا ڈیولپرز اور ان کی کفالت کرنے والی تنظیم کے تعاون اور تعاون کا تہہ دل سے شکریہ ادا کرتا ہے۔ **(تجارتی نظریہ)** کی تجارت کے لیے **الیکٹریشن** کے نیچے **پاور** آئی ٹی آئی کے لیے سیکٹر۔

میڈیا ڈیولپمینٹ کمیٹی کے ممبران

شری. ڈی. ایس. وردراجالو - ,ڈی ڈی/ پرنسپل، ریٹائرڈ
GOVT. I.T.I، امبٹور، چنئی - 98

شری. ٹی. متو - پرنسپل. ریٹائرڈ
ایم ڈی سی ممبر
NIMI ،چنئی -32

شری .C.C.جوز - ٹریننگ آفیسر ریٹائرڈ
ایم ڈی سی ممبر
NIMI ،چنئی -32

شری. کے. لکشمنن - اسسٹنٹ ٹریننگ آفیسرریٹائرڈ
ایم ڈی سی ممبر
NIMI ،چنئی -32

NIMI - کوآرڈینیٹر

شری. نرملیا نات - ڈپٹی ڈائریکٹر
NIMI ، چنئی - 32

شری. ویرکمار - جونیئر ٹیکنیکل اسسٹنٹ
NIMI ، چنئی - 32

اردو ٹرانسلیٹر

تاجور سلطانہ - ووکیشنل انسٹرکٹر
مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی ،
گچی بوولی، حیدرآباد، تلنگانہ .500032

ڈیٹا انٹری، CAD، DTP آپریٹرز کی اس تدریسی مواد کی ترقی کے عمل میں ان کی بہترین اور وقف خدمات کے لیے اپنی تعریف ریکارڈ کرتا ہے۔
نمی شکریہ کے ساتھ ان تمام دیگر عملے کی انمول کوششوں کا بھی اعتراف کرتا ہے جنہوں نے اس تدریسی مواد کی ترقی کے لیے تعاون کیا ہے۔
نمی دیگر تمام لوگوں کا مشکور ہے جنہوں نے اس و IMPکے تیار کرنے میں بالواسطہ یا بلاواسطہ مدد کی۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

تعارف

عملی تجارت

تجارتی عملی دستی کا مقصد عملی ورکشاپ میں استعمال کرنا ہے۔ یہ عملی کی ایک سیریز پر مشتمل ہے۔ **الیکٹریشن** کی تجارت کے دوران تربیت یافتہ افراد کی طرف سے مکمل کی جانے والی مشقیں شامل ہیں۔

اور مشقوں کو انجام دینے میں مدد کے لیے ہدایات/معلومات کے ذریعے تعاون کیا جاتا ہے۔ یہ مشقیں ڈیزائن کی گئی ہیں۔اس بات کو یقینی بنانے کے لیے کہ **NSQF لیول - 4 (نظرثانی شد2022)** کے نصاب کی تعمیل میں تمام مہارتیں شامل ہیں۔

اس دستی کو - ماڈیولز میں تقسیم کیا گیا ہے۔ نو ماڈیول ذیل میں دیے گئے ہیں۔

ماڈیول 1 - **حفاظتی مشق اور ہاتھ کے اوزار**	**40Hrs**
ماڈیول 2 - **U.G. کیبلز**	**95Hrs**
ماڈیول 3 - **بنیادی الیکٹریکل پریکٹس**	**51Hrs**
ماڈیول 4 - **مقناطیسیت اور کپیسیٹر**	**32Hrs**
ماڈیول 5 - **اے سی سرکٹس**	**77Hrs**
ماڈیول 6 - **سیلز اور بیٹریز**	**50Hrs**
ماڈیول 7 - **وائرنگ کی بنیادی مشق**	**110Hrs**
ماڈیول 8 - **وائرنگ کی تنصیب اور ارتھنگ**	**115Hrs**
ماڈیول 9 - **الیومینیشن**	**45Hrs**
ماڈیول 10 - **پیمائش کے آلات**	**75Hrs**
ماڈیول 11 - **گھریلو آلات**	**75Hrs**
ماڈیول 12 - **ٹرانسفارمرز**	**75Hrs**
کل Hrs	**840hrs**

ٹریڈ تھیوری:

ٹریڈ تھیوری کا مینوئل ملبوسات میں سلائی ٹیکنالوجی ٹریڈ تھیوری NSQFلیول 4 -نظر ثانی شدہ 2022کے کورس کے لیے نظریاتی معلومات پر مشتمل ہے ۔ مندرجات کیترتیب NSQF (LEVEL - 4نظرثانی شدہ 2022)ٹریڈ تھیوری کے نصاب میں موجود عملی مشق کے مطابق ترتیب دی گئی ہے جس میں ممکنہ حد تک نظریاتی پہلوؤں کو ہر مشق میں شامل مہارت کے ساتھ جوڑنے کی کوشش کی گئی ہے۔ یہ تعلق تربیت حاصل کرنے والوں کی مہارت کو انجام دینے کے لیے ادراک کی صلاحیتوں کو فروغ دینے میں مدد کے لیے برقرار رکھا جاتا ہے۔

تجارتی تھیوری کو سکھایا اور سیکھنا ہوگا اور اس کے ساتھ متعلقہ مشق تجارت پریکٹیکل کے مینوئل میں موجود ہے۔ متعلقہ عملی مشقوں کے بارے میں اشارے اس کتابچے کے ہر ورق میں دیئے گئے ہیں۔

شاپ فلور میں متعلقہ مہارتوں کو انجام دینے سے پہلے ہر مشق سے کم از کم ایک کلاس سے منسلک ٹریڈ تھیوری کو پڑھانا/سیکھنا افضل ہوگا۔ تجارتی نظریہ کو ہر مشق کا ایک مربوط حصہ سمجھا جانا ہے۔ مواد خود سیکھنے کے مقصد کے لیے نہیں ہے اور اسے کلاس روم کی ہدایات کے لیے اضافی سمجھا جانا چاہیے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

مشمولات

صفحہ نمبر	سیکھنا کا نتیجہ	مشق کا عنوان	مشق نمبر
		ماڈیول 1 - حفاظتی مشق اور ہاتھ کے اوزار(Safety Practice and Hand Tools)	
1		ITI کی تنظیم اور الیکٹریشن کی تجارت کا دائرہ (Organization of ITI's and scope of the electrician trade)	1.1.01
3		**حفاظتی اصول - حفاظتی علامات - خطرات (Safety rules - Safety signs - Hazards)**	**1.1.02 & 03**
7	**1**	**آگ - اقسام - بجھانے والے(Fire - Types - Extinguishers)**	**1.1.04 & 05**
11		**الیکٹریشن - حفاظتی مشق اور ہاتھ کے اوزار (Rescue operation - First aid treatment - Artificial respiration)**	**1.1.06 & 07**
15		**فضلہ مواد کو ضائع کرنا(Disposal of waste material)**	**1.1.08**
17		**ذاتی حفاظتی سامان (پی پی ای)(Personal Protective Equipment (PPE))**	**1.1.09**
22		**ورکشاپ کی صفائی اور دیکھ بھال کے لیے رہنما اصول (Guidelines for cleanliness of workshop and maintenanc)**	**1.1.10**
24		**تجارتی ہینڈ ٹولز - تفصیلات - معیارات - NEC کوڈ 2011 - بھاری بوجھ Trade hand tools) (specification- standards -NEC code 2011 - lifting ofheavy loads -**	**1.1.11 & 16**
		ماڈیول 2 - تاریں، جوڑ، سولڈرنگ(Wires, Joints - Soldering - U.G. Cables)	
34	**2**	**الیکٹرسٹی کی بنیادی چیزیں - کنڈکٹرز - انسولیٹر - تار کے سائز کی پیمائش - کرمپنگ Fundamental of electricity - conductors - insulators) wire size measurement - crimping-)**	**1.2.17 & 19**
50		**تار کے جوڑ - اقسام - سولڈرنگ کے طریقے(Wire joints - Types - Soldering methods)**	**1.2.20 & 22**
56		انڈرگروند کیبل (یو جی) کیبلز - تعمیراتی مواد - اقسام - جوڑ - جانچ (Under ground (UG) cables - construction - materials - types - joints - testing)	1.2.23 & 26
		ماڈیول 3 - بنیادی الیکٹریکل پریکٹس(Basic Electrical Practice)	
63		**وھمس لاو سادہ برقی سرکٹس اور مسائل (Ohm's law - simple electrical circuits and problems)**	**1.3.37**
67		کرچوف کا قانون اور اس کے اطلاقات (Kirchhoff's law and its applications)	1.3.28
69		ڈی سی سیریز اور متوازی سرکٹس (DC series and parallel circuits)	1.3.29 & 30
73	3	سیریز اور پارالیل نیٹ ورک میناوپن اور شارٹ سرکٹ (Open and short circuit in series and parallel network)	1.3.31 & 32
76		مزاحمت کے قوانین اور مختلف قسم کے مزاحم (Laws of resistance and various types of resistors)	1.3.33
82		الیکٹریکل پریکٹس وہیٹ اسٹونبرج - اصول اور اس کے اطلاق کے (Wheatstone bridge - principle and its application)	1.3.34
83		ریزسٹنسپر درجہ حرارت کے تغیر کا اثر (Effect of variation of temperature on resistance)	1.3.35 & 36

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

صفحہ نمبر	سیکھنا کا نتیجہ	مشق کا عنوان	مشق نمبر
85		الیکٹریشن - بنیادی الیکٹریکل پریکٹس سیریز اور پارالليل (Series and parallel combination circuit)	1.3.37
		ماڈیول 4 - مقناطیسیت اور کیپسیٹر(Magnetism and Capacitors)	
86		مقناطیسی اصطلاحات، مقناطیسی مواد اور مقناطیس کی خصوصیات (Magnetic terms, magnetic material and properties of magnet)	1.4.38
90	3	الیکٹرو میگنیٹزم کے اصول اور لاؤس(Principles and laws of electro magnetism)	1.4.39 & 40
91		مقناطیسی سرکٹ - خود اور باہمی طور پر متاث ر ایم ایف (The magnetic circuits - self and mutually induced emfs)	1.4.41 & 42
95		**کیپسیٹرز - اقسام - افعال، گروپبندی اور استعمال (Capacitors - types - functions, grouping and uses)**	**1.4.43 & 44**
		ماڈیول 5 - اے سی سرکٹس(AC circuits)	
101		الٹرنیٹنگ کرنٹ - اصطلاحات اور تعریفیں - ویکٹر ڈایاگرام (Alternating current - terms & definitions - vector diagrams)	1.5.45
114		سیریز گونج سرکٹ (Series resonance circuit)	1.5.46
116	3	R-L، R-C اور R-L-C متوازی سرکٹس (R-L, R-C and R-L-C parallel circuits)	1.5.47
119		متوازی گونج سرکٹس (Parallel resonance circuits)	1.5.48
121		**اے سی سنگل میں طاقت، توانائی اور طاقت کا عنصرمرحلے کا نظام - مسائل (Power, energy and power factor in AC singlephase system - Problems)**	**1.5.49**
125		پاور فیکٹر - پاور فیکٹر کی بہتری(Power factor - improvement of power factor)	1.5.50 & 51
127		3 فیز AC کے بنیادی اصول(3-Phase AC fundamentals)	1.5.52 & 56
		ماڈیول 6 - سیلز اور بیٹریز(Cells and Batteries)	
137		**پرائمری سیل اور سیکنڈری سیل(Primary cells and secondary cells)**	**1.6.57**
145	**4**	**خلیوں کی گروپ بندی (Grouping of cells)**	**1.6.58**
146		**بیٹری چارج کرنے کا طریقہ - بیٹری چارجر (Battery charging method - Battery charger)**	**1.6.59**
149		**بیٹریوں کی دیکھ بھال (Care and maintenance of batteries)**	**1.6.60**
151		**شمسی خلیات (Solar cells)**	**1.6.61**
		ماڈیول 7 - وائرنگ کی بنیادی مشق(Basic wiring practice)	
152		B.I.S. الیکٹریکل اکیسسوریس کے لیے استعمال ہونے والی علامتیں (B.I.S. Symbols used for electrical accessories)	1.7.62
173	5	بنیادی مشق گھریلو وائرنگ کے آبجیکٹیوے کو بچھانے (Principle of laying out of domestic wiring)	1.7.63
181		ٹیسٹ بورڈ، ایکسٹینشن بورڈ اور کیبلز کا کلر کوڈ (Test board, Extension board and colour code of cables)	1.7.64 & 65

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

صفحہ نمبر	سیکھنا کا نتیجہ	مشق کا عنوان	مشق نمبر
193		خصوصی وائرنگ سرکٹس - ٹنل، کوریڈور، گودام اور ہاسٹل کی وائرنگ کے (Special wiring circuits - Tunnel, corridor, godown and hostel wiring)	1.7.66 & 68
		ماڈیول 8 - وائرنگ کی تنصیب اور ارتھنگ(Wiring Installation and Earthing)	
196	5	MCB DB سوئچ اور فیوز باکس کے ساتھ مین بورڈ (Main board with MCB DB Switch and fuse boxe)	1.8.69
199		این ای کوڈ آف پریکٹس اور انرجی میٹر بورڈ لگانے کے لیے IE کے قواعد (NE code of practice and IE Rules for mounting energy meter board)	1.8.70
201		وائرنگ کی تنصیب کے لیے لوڈ، کیبل کا سائز، مواد کا بل اور کوسٹ کا تخمینہ (Estimation of load, cable size, bill of material and cost for a wiring installation)	1.8.71 & 73
208		**گھریلو وائرنگ کی تنصیب کی جانچ کرنا - خرابیوں کا مقام - علاج کے** **(Testing a domestic wiring installation - location offaults - Remedies)**	**1.8.74**
212	6	ارتھنگ - اقسام - شرائط - میگر - ارتھ ریزسٹنس ٹیسٹر (Earthing - Types - Terms - Megger - Earth resistance Tester)	1.8.75 & 77
		ماڈیول 9 - الیومینیشن(Illumination)	
220		روشنی کی شرائط - قوانین(Illumination terms - Laws)	**1.9.78**
223		کم وولٹیج لیمپ - سیریز میں مختلف واٹج لیمپ (Low voltage lamps - different wattage lamps in series)	1.9.79
224	7	مختلف لیمپوں کی تعمیر کی تفصیلات (Construction details of various lamps)	1.9.80
235		سجاوٹ کے لئے روشنی - سیریل سیٹ ڈیزائن - فلیشر (Lighting for decoration - Serial set design - Flasher)	1.9.81
238		سجاوٹ کے لیے لائٹنگ - سیریل سیٹ ڈیزائن - فلیشر (Show case lights and fittings - calculation of lumens efficiency)	1.9.82
		ماڈیول 10 - پیمائش کے آلات(Measuring Instruments)	
240	8	انسٹرومنٹس - سکیل- درجہ بندی - افواج - MC اور MI میٹر کے (Instruments - Scales - Classfication - Forces - MC and MI meter)	1.10.83
251		واٹ میٹرز (Wattmeters)	1.10.84
253		3 فیز واٹ میٹر (3-Phase Wattmeter)	1.10.85 & 86
270		ٹونگ - ٹیسٹر (کلیمپ - ایمیٹر پر) (Tong - tester (clamp - on ammeter))	1.10.87
272		اسمارٹ میٹرز - خودکار میٹر ریڈنگ - سپلائی کی ضروریات (Smartmeters - Automatic meter reading - Supply requirements)	1.10.88 & 89
273	9	ایم سی وولٹ میٹر کی رینج کی توسیع - لوڈنگ اثر - وولٹیج ڈراپ اثر (Extension of range of MC voltmeters - loading effect - voltage drop effect)	1.10.90 & 92

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

صفحہ نمبر	سیکھنا کا نتیجہ	مشق کا عنوان	مشق نمبر
		ماڈیول 11 - گھریلو آلات (Domestic appliances)	
279		**غیر جانبدار اور زمین کا تصور - کھانا پکانے کی رینج (Concept of Neutral and Earth - Cooking range)**	**1.11.93, 94 & 97**
293	10	انڈکشن ہیٹر (Induction Heater)	1.11.95
295		فوڈ مکسر (Food Mixer)	1.11.96
		ماڈیول 12 - ٹرانسفارمرز (Transformer)	
301		ٹرانسفارمر - اصول - درجہ بندی - ای ایم ایف مساوات (Transformer - Principle - Classification - EMF Equation)	1.12.98
313		ٹرانسفارمر کے نقصانات - OC اوپن سرکٹ اور SC سرکٹ شورٹ ٹیسٹ - کارکردگی - وولٹیج ریگولیشن کے (Transformer losses - OC and SC test - efficiency - Voltage Regulation)	1.12.99 & 100
318	11	دو سنگل فیز ٹرانسفارمرز کا متوازی آپریشن (Parallel operation of two single phase transformers)	1.12.101
321		تھری فیز ٹرانسفارمر - کنکشنز (Three Phase transformer - Connections)	1.12.102 & 103
325		**ٹرانسفارمر کی کولنگ - ٹرانسفارمر کا تیل اور ٹیسٹنگ (Cooling of transformer - Transformer oil and testings)**	**1.12.104**
329		**ایک چھوٹا ٹرانسفارمر کی وینڈنگ(Winding a small transformer)**	**1.12.105**
333		تھری فیز ٹرانسفارمرز کی عمومی دیکھ بھال (General maintenance of three-phase transformers)	1.12.106

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

QR CODE

MODULE 1

Ex. No. 1.1.02 - 03

Ex. No. 1.1.04 - 05

Ex. No. 1.1.06 - 07

Ex. No. 1.1.08

Ex. No. 1.1.09

Ex. No. 1.1.10

Ex. No. 1.1.11 - 1.1.16

MODULE 2

Ex. No. 1.2.17 - 1.2.19

Ex. No. 1.2.20 - 1.2.22

MODULE 3

Ex. No. 1.3.27

MODULE 4

Ex. No. 1.4.43 - 1.4.44

MODULE 5

Ex. No. 1.5.49

MODULE 6

Ex. No. 1.6.57

Ex. No. 1.6.58

Ex. No. 1.6.59

Ex. No. 1.6.49

MODULE 8

Ex. No. 1.8.74

MODULE 11

Ex. No. 1.11.93, 94 & 97

MODULE 12

Ex. No. 1.12.104

Ex. No. 1.12.105

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

LEARNING / ASSESSABLE OUTCOME

On completion of this book you shall be able to

Sl.No.	Learning Outcome	Exercise No.
1	Prepare profile with an appropriate accuracy as per drawing following safety precautions. **(NOS: PSS/N2001)**	1.1.01 - 1.1.16
2	Prepare electrical wire joints, carry out soldering, crimping and measure insulation resistance of underground cable. **(NOS: PSS/N0108)**	1.2.17 - 1.2.26
3	Verify characteristics of electrical and magnetic circuits. **(NOS: PSS/N6001, PSS/N6003)**	1.3.27 - 1.5.56
4	Install, test and maintenance of batteries and solar cell.**(NOS: PSS/N6001)**	1.6.57 - 1.6.61
5	Estimate, Assemble, install and test wiring system. **(NOS: PSS/N6001)**	1.7.62 - 1.8.74
6	Plan and prepare Earthing installation. **(NOS: PSS/N6002)**	1.8.75 - 1.8.77
7	Plan and execute electrical illumination system and test. **(NOS: N/A)**	1.9.78 - 1.9.82
8	Select and perform measurements using analog / digital instruments and install/ diagnose smart meters. **(NOS: PSS/N1707)**	1.10.83 - 1.10.89
9	Perform testing, verify errors and calibrate instruments. **(NOS: N/A)**	1.10.90 - 1.10.92
10	Plan and carry out installation, fault detection and repairing of domestic appliances. **(NOS: PSS/N6003)**	1.11.93 - 1.11.97
11	Execute testing, evaluate performance and maintenance of transformer. **(NOS: PSS/N2406, PSS/N2407)**	1.12.98 - 1.12.106

NOTE :

- **ITI students can obtain certificate of competency (Trade license) from respective Labour/ Industries department under State/ UT Govt.**
- **Refer to notification available in public domain for concern states/ UT. Principal & Trade Instructors to facilitate trainees.**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

SYLLABUS

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

NOT TO BE REPUBLISHED

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ITI کی تنظیم اور الیکٹریشن کی تجارت کا دائرہ (Organization of ITI's and scope of the electrician trade)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **صنعتی تربیتی اداروں (ITI) کے بارے میں مختصر تعارف بیان کرے**
- **انسٹی ٹیوٹ کے منظم اسٹرکچر کے بارے میں بیان کرے۔**

انڈسٹریل ٹریننگ انسٹی ٹیوٹ (ITIs) کا مختصر تعارف

-5- انڈسٹریل ٹریننگ انسٹی ٹیوٹ ملک کی معیشت میں ایک اہم کردار ادا کرتا ہے، خاص طور پر ہنر مند افرادی قوت فراہم کرنے میں۔

ڈائریکٹوریٹ جنرل آف ٹریننگ (DGT) کے تحت آتا ہے۔ہنرمندی کی ترقی اور انٹرپرینیورشپ کی وزارت (MSDE)معیشت/لیبر مارکیٹ کی بنیاد پر مختلف شعبوں میں پیشہ ورانہ تربیتی تجارت کی ایک رینج پیش کرتا ہے۔ کے زیراہتمام پیشہ ورانہ تربیتی پروگرام فراہم کیے جاتے ہیں۔نیشنل کونسل آف ووکیشنل ٹریننگ (NCVT)۔کرافٹسمین ٹریننگ سکیم (سی ٹی ایس) اور اپرنٹس شپ ٹریننگ سکیم (اے ٹی ایس) اور دو

تبلیغی پیشہ ورانہ تربیت کے لیے NCVT کے اہم پروگرام۔

وہ 1 یا 2 سال کی مدت کے ساتھ انجینئرنگ اور نان انجینئرنگ سمیت 132 ٹریڈز کے بارے میں ٹریننگ دے رہے ہیں۔ ITIs میں داخلے کے لیے کم از کم اہلیت 8th, 10ویں اور 12ویں پاس تجارت کے حوالے سے اور داخلہ کا عمل ہر سال منعقد کیا جائے گا۔

ہر سال کے آخر میں، آل انڈیا ٹریڈ ٹیسٹ (AITT) کثیر انتخابی قسم کے سوالات میں منعقد کیا جائے گا۔ پاس کرنے کے بعد، نیشنل ٹریڈ سرٹیفکیٹ (NTC)، DGT کے ذریعہ جاری کیا جائے گا جو بین الاقوامی سطح پر مجاز اور تسلیم شدہ ہے۔ 2017 میں، کچھ تجارتوں کے لیے انہوں نے متعارف کرایا اور نافذ کیا۔

نیشنل اسکل کوالیفکیشن فریم ورک (NSQF)لیول 4 اور لیول 5 کے ساتھ

‹NTC› سرٹیفکیٹ کے ساتھ تدریسی تربیت مکمل کرنے کے بعد، انہیں اپرنٹس ایکٹ 1961 کے تحت متعلقہ

تجارتوں میں ایک یا دو سال تک اپرنٹس شپ ٹریننگ (ATS) سے گزرنا پڑتا ہے، مختلف سرکاری اور نجی اداروں میں وظیفہ کے ساتھ اپرنٹس شپ ٹریننگ کے اختتام پر آل انڈیا اپرنٹس ٹیسٹ لیا جائے گا اور اپرنٹس سرٹیفکیٹ جاری کیا جائے گا۔ وہ ہندوستان/بیرون ملک میں نجی یا سرکاری اسٹیبلشمنٹ میں ملازمت کے مواقع حاصل کرسکتے ہیں یا وہ ذیلی حکومتی قرض کے ساتھ مینوفیکچرنگ یا سروس سیکٹر میں چھوٹے پیمانے کی صنعتیں شروع کرسکتے ہیں۔

ITIs کا تنظیمی ڈھانچہ:زیادہ تر ITIs میں، انسٹی ٹیوٹ کا سربراہ پرنسپل ہوتا ہے اس کے ماتحت ایک نائب پرنسپل (VP) ہوتا ہے۔ پھر ٹریننگ آفیسرز (TO)/گروپ انسٹرکٹرز (GI) جو کہ انتظامی اور نگران عملہ ہیں۔ اس کے بعد اسسٹنٹ ٹریننگ آفیسرز (ATO)، جونیئر ٹریننگ آفیسر (JTO)، اور ووکیشنل انسٹرکٹرز (VI) ہر ٹریڈ اور ورکشاپ کے حساب کتاب، انجینئرنگ ڈرائنگ، ایمپلائبلٹی اسکلز وغیرہ کے لیے ٹریننگ افسران کے ماتحت ہیں۔ انتظامی عملہ، ہاسٹل سپرنٹنڈنٹ (H.S) جسمانی تعلیم ٹرینر (PET)، لائبریری انچارج، فارماسسٹ وغیرہ ادارے کے سربراہ کے ماتحت ہوں گے۔

الیکٹریشن ٹریڈ کا سکوپ(Scope of the electrician trade)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **الیکٹریشن جنرل اور الیکٹریکل فٹر اور ان کے NCO کے فرائض کی وضاحت کریں**
- **الیکٹریشن کے لیے کلیدی مہارت اور کیریئر کا راستہ بیان کریں**
- **ملازمت کے مواقع اور خود روزگار کے مواقع کی فہرست بنائیں۔**

الیکٹریشن ٹریڈ میں خوش آمدید:دستکاری کی تربیتی اسکیم (CTS) کے تحت الیکٹریشن کی تجارت ITIs کے نیٹ ورک کے ذریعے ملک بھر میں فراہم کی جانے والی مقبول ترین تجارتوں میں سے ایک ہے۔ یہ تجارت دو سال کی مدت کی ہے۔

یہ بنیادی طور پر ڈومین ایریا اور بنیادی علاقوں پر مشتمل ہے۔ ڈومین ایریا

ٹریڈ میں پریکٹیکل اور ٹریڈ تھیوری اور کور ایریا ورکشاپ کیلکولیشن اور سائنس، انجینئرنگ ڈرائنگ اور ایمپلائبلٹی اسکلز جو نرم اور زندگی کی مہارتیں فراہم کرتی ہیں۔ الیکٹریشن کی تجارت میں قومی ضابطہ پیشہ (NCO) کی بنیاد پر دو پیشہ ورانہ کلاسفکتیوں ہیں۔

i - الیکٹریشن جنرل (NCO - 2015 حوالہ 7411.0100 ہے)

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

ii - الیکٹریکل فٹر (NCO - 2015 کا حوالہ 7412.0200 ہے)

الیکٹریشن کے فرائض - جنرل اور الیکٹریکل - فٹر، الیکٹریشن - جنرلفیکٹریوں، ورکشاپس، پاور ہاؤسز، کاروبار اور رہائشی احاطے وغیرہ میں برقی مشینری، آلات اور متعلقہ اشیاء کو انسٹال، دیکھ بھال اور مرمت کرتا ہے۔ الیکٹریکل سرکٹ، انسٹالیشن وغیرہ کا تعین کرنے کے لیے ڈرائنگ اور دیگر تفصیلات کا مطالعہ کرتا ہے۔ الیکٹریکل موٹرز، ٹرانسفارمرز، سوئچ بورڈز، مائیکروفون پوزیشن اور انسٹال ، لاؤڈ سپیکر اور دیگر برقی آلات، فٹنگز اور لائٹنگ فکسچر۔ کنکشن اور سولڈر ٹرمینلز بناتا ہے۔ برقی تنصیبات اور آلات کی جانچ کرتا ہے اور میگر، ٹیسٹ لیمپ وغیرہ کا استعمال کرتے ہوئے خرابیوں کا پتہ لگاتا ہے۔

خراب وائرنگ، جلے ہوئے فیوز اور خراب حصوں کی مرمت یا تبدیلی کرتا ہے اور فٹنگز اور فکسچر کو ورکنگ آرڈر میں رکھتا ہے۔ آرمچر وائنڈنگ کر سکتے ہیں، تاریں اور کیبل کھینچ سکتے ہیں اور سادہ کیبل جوائن کر سکتے ہیں۔ الیکٹریکل موٹرز، پمپس وغیرہ کو آپریٹ، ان میں شرکت اور دیکھ بھال کر سکتے ہیں۔ NCO - 2015 کا حوالہ 7411.0100 ہے۔

کام کی ریکارڈ کلاس جس میں تجربہ کار جیسا کہ فیکٹری، پاور ہاؤس، جہاز وغیرہ، چاہے بجلی کی مرمت یا خرابیوں کا پتہ لگانے میں تجربہ کیا ہو، برقی آلات جیسے ساؤنڈ ریکارڈنگ اپریٹس، ایئر پیوریفیکیشن پلانٹ، ہیٹنگ اپریٹس وغیرہ میں تجربے کی تفصیلات۔ ڈرائنگ کا کام کرنا، چاہے وہ ہائی ٹینشن یا لو ٹینشن سپلائی سسٹم کا عادی ہو اور اگر اس کے پاس قابلیت کا سرٹیفکیٹ ہو بجلی ایکٹ

الیکٹریکل فٹر الیکٹریکل مشینری اور آلات جیسے موٹرز، ٹرانسفارمرز، جنریٹر، سوئچ گیئرز، پنکھے وغیرہ کو فٹ اور اسمبل کرتا ہے، اسٹڈیز ڈرائنگز اور وائرنگ ڈایاگرام کی فٹنگز، وائرنگ اور اسمبلیوں کا مطالعہ کرتا ہے۔

مختلف آلات جیسے کہ بس بار، پینل بورڈ، الیکٹریکل پوسٹ، فیوز باکسز سوئچ گیئرز، میٹرز، ریلے وغیرہ، نان کنڈکٹرز، موصلیت اور لہرانے والے آلات کو فیڈر لائنوں میں برقی کرنٹ کی وصولی اور تقسیم کے لیے ضروری طور پر کھڑا کرتا ہے۔

کئے گئے کام کی ریکارڈ نوعیت؛ اگر کسی خاص چیز جیسے جنریٹر، موٹر، ٹرانسفارمر، ریلے سوئچ گیئر، گھریلو آلات وغیرہ کی مرمت یا اسمبلنگ میں مہارت رکھتا ہو، پاور ہاؤس اور ڈسٹری بیوشن سنٹر میں کام کرنے کا تجربہ اور اگر الیکٹریشن کی اہلیت کا سرٹیفکیٹ ہو

الیکٹریشن کی کلیدی مہارتیں۔

الیکٹریشن ٹریڈ پاس کرنے کے بعد، وہ اس قابل ہو جاتے ہیں۔

- تکنیکی پیرامیٹر دستاویزات، منصوبہ بندی اور نامیاتی کام کے عمل کو پڑھیں اور ان کی تشریح کریں، ضروری مواد اور آلات کی شناخت کریں۔
- ملازمتیں انجام دینے کے دوران پیشہ ورانہ مہارت کے علم اور ملازمت کی صلاحیتوں کا اطلاق کریں۔
- کام/اسمبلی میں کام کرنے، شناخت کرنے اور غلطیوں کو درست کرنے کے لیے ڈرائنگ کے مطابق کام/اسمبلی کی جانچ کرنا۔
- کئے گئے کاموں سے متعلق تکنیکی پیرامیٹرز کی دستاویز کریں۔

فی الحال الیکٹریشن کا نصاب دوبارہ نظر ثانی شدہ اور ترتیب وار قومی مہارت کی اہلیت کے فریم ورک NSQF کے ذریعہ ترتیب دیا گیا ہے - سطح 5 اور اگست 2017 سے لاگو کیا گیا ہے۔

کیریئر کی ترقی کے راستے

الیکٹریشن ٹریڈ پاس کرنے کے بعد ٹرینی نیشنل انسٹی ٹیوٹ آف اوپن اسکولنگ (NIOS) کے ذریعے ہائر سیکنڈری سرٹیفکیٹ کے حصول کے لیے 10+2 کے امتحان میں بیٹھ سکتا ہے اور عام تکنیکی تعلیم کے لیے آگے جا سکتا ہے۔

- لیٹرل انٹری کے ذریعے انجینئرنگ کی مطلع شدہ شاخوں میں ڈپلومہ کورس میں داخلہ لیں۔
- مختلف قسم کی صنعتوں میں اپرنٹس شپ ٹریننگ میں شامل ہو سکتے ہیں اور نیشنل اپرنٹس شپ سرٹیفکیٹ (NAC) حاصل کر سکتے ہیں۔
- براہ راست وائر مین ‹B› لائسنس حاصل کرنے کے اہل ہیں، جو الیکٹریکل لائسنسنگ بورڈ اتھارٹیز کے ذریعہ

جاری کیا جاتا ہے ملازمت کے مواقع: اچھی تعداد میں ہیں
الیکٹریشن کے لیے ملازمت کے مواقع

- مقامی بجلی کے بورڈز، ریلوے، محکمہ ٹیلی فون، ہوائی اڈے اور دیگر سرکاری اور نیم سرکاری اداروں میں الیکٹریشن
- فیکٹریوں میں الیکٹریشن (پبلک/پرائیویٹ) آڈیٹوریم اور سنیما ہالز میں برقی آلات نصب، جانچ اور دیکھ بھال
- سمیٹنے والی دکانوں میں الیکٹریکل موٹروں کا واانڈر
- بجلی کی دکانوں میں برقی آلات کی مرمت کرنے والا۔
- ہوٹلوں، ریزورٹس کے ہسپتالوں اور فلیٹوں میں برقی آلات اور سرکٹس کو انسٹال کرنے، سروس کرنے اور ان کی دیکھ بھال کے لیے الیکٹریشن

خود روزگار کے مواقع

- دیہی اور شہری علاقوں میں الیکٹریکل سوئچ گیئر اور موٹروں کی مرمت کے لیے سروس سینٹر۔
- ہوٹلوں/ ریزورٹس/ ہسپتالوں/ بینکوں وغیرہ میں وائرنگ کی تنصیب کا مینٹیننس ٹھیکیدار۔
- الیکٹریکل پینلز کے لیے ذیلی اسمبلی کا مینوفیکچرر
- گھریلو وائرنگ اور صنعتی وائرنگ کے لیے ٹھیکیدار
- گھریلو آلات کی خدمت، دیکھ بھال اور مرمت
- مخصوص فیلڈ میں اضافی تربیت کے ساتھ آڈیو/ریڈیو/ٹی وی میکینک بن سکتا ہے۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

حفاظتی اصول - حفاظتی علامات - خطرات
(Safety rules - Safety signs - Hazards)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **حفاظتی اصولوں کو اپنانے کی ضرورت کی وضاحت کریں۔**
- **الیکٹریشن کے ذریعہ پیروی کرنے والے حفاظتی اصولوں کی فہرست بنائیں**
- **بجلی کے جھٹکے/ چوٹ کے لیے کسی شخص کا علاج کیسے کیا جائے اس کی وضاحت کریں۔**

حفاظتی لاؤس کی ضرورت: حفاظت کا شعور کسی بھی کام کے لیے ضروری رویوں میں سے ایک ہے۔ ایک ہنر مند الیکٹریشن کو ہمیشہ کام کرنے کی محفوظ عادات بنانے کی کوشش کرنی چاہیے۔ محفوظ کام کرنے کی عادات ہمیشہ مردوں، پیسے اور مال کی بچت کرتی ہیں۔ کام کرنے کی غیر محفوظ عادات ہمیشہ پیداوار اور منافع میں نقصان، ذاتی چوٹ اور یہاں تک کہ موت کا باعث بنتی ہیں۔ الیکٹریشن کو ذیل میں دیے گئے حفاظتی اشارے پر عمل کرنا چاہیے تاکہ حادثات اور برقی جھٹکوں سے بچا جا سکے کیونکہ اس کے کام میں بہت سے پیشہ ورانہ خطرات شامل ہیں۔

درج کردہ حفاظتی اصولوں کو ہر الیکٹریشن کو سیکھنا، یاد رکھنا اور ان پر عمل کرنا چاہیے۔ یہاں ایک الیکٹریشن کو مشہور کہاوت یاد رکھنی چاہیے، «بجلی ایک اچھا بندہ ہے لیکن برا آقا ہے۔»

حفاظت کے لاؤس

- صرف اہل افراد کو بجلی کا کام کرنا چاہیے۔
- لائیو سرکٹس پر کام نہ کریں۔
- بجلی کے سرکٹس پر کام کرتے وقت لکڑی یا پی وی سی موصل ہینڈل سکریو ڈرایور استعمال کریں۔
- سولڈرنگ کرتے وقت، گرم سولڈرنگ آئرن کو ان کے اسٹینڈ میں رکھیں۔
- سرکٹ کے سوئچ کو بند کرنے کے بعد ہی فیوز کو تبدیل کریں یا ہٹا دیں۔
- لیمپ کو ٹوٹنے سے بچانے کے لیے اور گرم بلبوں کے رابطے میں آنے والے آتش گیر مواد سے بچنے کے لیے لیمپ گارڈز کے ساتھ توسیعی ڈوریوں کا استعمال کریں۔
- ساکٹ، پلگ، سوئچز اور آلات جیسے لوازمات کا استعمال صرف اس وقت کریں جب وہ اچھی حالت میں ہوں اور یقینی بنائیں کہ ان پر BIS (ISI) کا نشان موجود ہے۔ بی آئی ایس (آئی ایس آئی) کے نشان والے لوازمات کے استعمال کی ضرورت کی وضاحت معیاری کاری کے تحت کی گئی ہے۔
- کام کرنے/آپریٹنگ سوئچ پینلز، کنٹرول گیئرز وغیرہ کے دوران ربڑ کی چٹائیوں پر کھڑے ہوں۔
- سیڑھی کو مضبوط زمین پر رکھیں۔
- کھمبوں یا اونچی جگہوں پر کام کرتے وقت ہمیشہ حفاظتی بیلٹ استعمال کریں۔
- گھومنے والی مشین کے کسی بھی حرکت پذیر حصے پر اپنے ہاتھ کبھی نہ رکھیں۔
- آپریشن کے طریقہ کار کی شناخت کے بعد ہی کسی بھی مشین یا اپریٹس کو چلائیں۔
- 3 پن ساکٹ اور پلگ کے ساتھ تمام برقی آلات کے لیے ہمیشہ ارتھ کنکشن کا استعمال کریں۔
- ڈیڈ سرکٹس پر کام کرتے وقت فیوز کی گرفت کو ہٹا دیں۔ انہیں محفوظ تحویل میں رکھیں اور سوئچ بورڈ پر «مین آن لائن» بورڈ بھی ڈسپلے کریں۔
- HV لائنوں/سامان اور کیپسیٹرز پر کام کرنے سے پہلے ان میں جامد وولٹیج خارج کریں۔

حفاظتی مشق - ابتدائی طبی امداد

بجلی کے جھٹکے

ہم جانتے ہیں کہ جھٹکے کی شدت کی بنیادی وجوہات کرنٹ کی شدت اور رابطے کا دورانیہ ہے۔ اس کے علاوہ، دیگر عوامل جھٹکے کی شدت میں اہم کردار ادا کرتے ہیں:

- شخص کی عمر
- جسم کی مزاحمت
- غیر موصل جوتے نہ پہنیں یا گیلے جوتے نہ پہنیں۔
- موسم کی حالت
- گیلا یا خشک فرش
- مینز وولٹیج وغیرہ

اگر امداد قریب ہے تو طبی امداد کے لیے بھیجیں، پھر ہنگامی علاج جاری رکھیں۔ اگر آپ اکیلے ہیں تو، فوری طور پر علاج کے ساتھ آگے بڑھیں۔ یقینی بنائیں کہ شکار سپلائی کے ساتھ رابطے میں نہیں ہے۔

بہت نچلی سطح پر کرنٹ کا اثر صرف ایک ناخوشگوار جھنجھناہٹ کا احساس ہو سکتا ہے، لیکن یہ خود کچھ لوگوں کو اپنا توازن کھو دینے اور گرنے کے لیے کافی ہو سکتا ہے۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

کرنٹ کی اونچی سطح پر جھٹکا لگنے والے شخص کو اس کے پیروں سے نیچے پھینک دیا جا سکتا ہے اور رابطے کے مقام پر شدید درد اور ممکنہ طور پر معمولی جلن کا سامنا کرنا پڑے گا۔

ضرورت سے زیادہ جھٹکا رابطے کے مقام پر جلد کی جلن کا سبب بھی بن سکتا ہے۔

بجلی کے جھٹکے کا علاج

پیٹھ میں جلنے/زخمی ہونے کی صورت میں، نیلسن کے طریقہ کار پر عمل کریں۔

منہ مضبوطی سے بند ہونے کی صورت میں شیفرز یا ہولگن نیلسن طریقہ استعمال کریں۔بجلی

کے جلنے کا علاج

بجلی کا جھٹکا لگنے والے شخص کے جسم سے کرنٹ گزرنے پر بھی جل سکتا ہے۔

> **متاثرہ کو ابتدائی طبی امداد دے کر وقت ضائع نہ کریں جب تک کہ سانس بحال نہ ہو جائے اور مریض عام طور پر بغیر امداد کے سانس لے سکے۔**

جلنا بہت تکلیف دہ ہوتا ہے۔ اگر جسم کا ایک بڑا حصہ جل جائے تو علاج نہ کریں، سوائے ہوا کو خارج کرنے کے، جیسے۔ صاف پانی میں بھگو کر صاف کاغذ یا صاف کپڑے سے ڈھانپ کر۔ یہ درد کو دور کرتا ہے۔

شدید خون بہنا

کوئی بھی زخم جس میں بہت زیادہ خون بہہ رہا ہو، خاص طور پر کلائی، ہاتھ یا انگلیوں میں اسے سنگین سمجھا جانا چاہیے اور اسے پیشہ ورانہ توجہ حاصل کرنی چاہیے۔

فوری عمل

- ہمیشہ شدید خون بہنے کی صورت میں
- مریض کو لیٹنے اور آرام کرنے پر مجبور کریں۔
- اگر ممکن ہو تو، زخمی حصے کو جسم کی سطح سے اوپر اٹھائیں (زخم پر دباؤ ڈالیں۔ (Fig1)۔
- طبی امداد کے لیے کال کریں۔

شدید خون بہنے کو کنٹرول کرنے کے لیے

زخم کے اطراف کو ایک ساتھ نچوڑیں۔ جب تک خون کو روکنے کے لیے ضروری ہو دباؤ ڈالیں۔ جب خون بہنا بند ہو جائے تو زخم پر ڈریسنگ لگائیں اور اسے نرم مواد کے پیڈ سے ڈھانپ دیں۔ (Fig 2)

پیٹ کے زخم کے لیے جو تیز دھار آلے پر گرنے سے ہو سکتا ہے، مریض

Fig 1

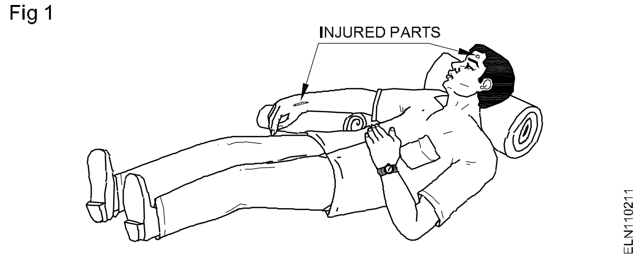
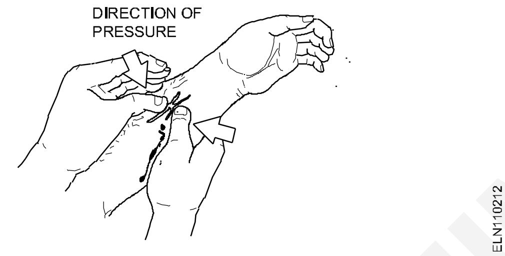


Fig 2

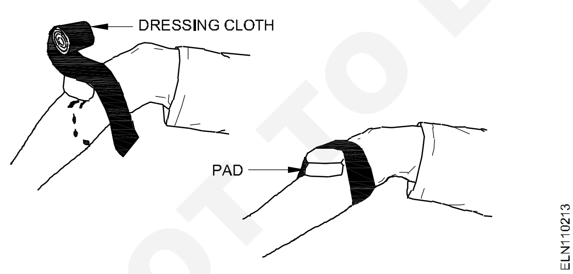


کو زخم کے اوپر جھکتے رہیں تاکہ اندرونی خون بہنا بند ہو

بڑا زخم

ایک صاف پیڈ اور پٹی کو مضبوطی سے جگہ پر لگائیں۔ اگر خون بہت شدید ہو تو ایک سے زیادہ ڈریسنگ لگائیں۔ (Fig 3)

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

حفاظتی مشق - حفاظتی نشانیاں (Safety practice - Safety signs)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **آجر اور ملازمین کی ذمہ داریاں بیان کریں۔**
- **حفاظتی رویہ بیان کریں اور حفاظتی علامات کی چار بنیادی اقسام کی فہرست بنائیں۔**

ذمہ داریاں

حفاظت صرف ایسا نہیں ہوتا ہے - اسے کام کے عمل کی طرح منظم اور حاصل کرنا ہوگا جس کا یہ ایک حصہ بنتا ہے۔ قانون کہتا ہے کہ اس سلسلے میں آجر اور اس کے ملازمین دونوں کی ذمہ داری ہے۔

آجر کی ذمہ داریاں

ایک فرم کام کی منصوبہ بندی اور انتظام کرنے، لوگوں کو تربیت دینے، ہنر مند اور قابل کارکنوں کو شامل کرنے، پلانٹ اور آلات کی دیکھ بھال، اور جانچ پڑتال، معائنہ اور ریکارڈ رکھنے میں جو کوشش کرتی ہے - یہ سب کام کی جگہ پر حفاظت میں معاون ہیں۔

آجر فراہم کردہ سامان، کام کے حالات، ملازمین سے کیا کرنے کو کہا جاتا ہے، اور دی گئی تربیت کا ذمہ دار ہوگا۔

ملازم کی ذمہ داریاں

آپ سامان کے استعمال کے طریقے، آپ اپنا کام کیسے کرتے ہیں، آپ اپنی تربیت کا کیا استعمال کرتے ہیں، اور حفاظت کے لیے آپ کے عمومی رویہ کے لیے آپ ذمہ دار ہوں گے۔

آپ کی کام کی زندگی کو محفوظ بنانے کے لیے آجروں اور دوسرے لوگوں کے ذریعے بہت کچھ کیا جاتا ہے۔ لیکن ہمیشہ یاد رکھیں کہ آپ خود اپنے اعمال اور دوسروں پر ان کے اثرات کے ذمہ دار ہیں۔ آپ کو اس ذمہ داری کو ہلکے سے نہیں لینا چاہیے۔

کام پر قواعد اور طریقہ کار

آپ کو جو کچھ کرنا چاہیے، قانون کے مطابق، اکثر آپ کے آجر کے وضع کردہ مختلف قواعد اور طریقہ کار میں شامل ہوتا ہے۔ وہ لکھے جا سکتے ہیں، لیکن اکثر ایسا نہیں ہوتا، صرف ایک فرم کے کام کرنے کا طریقہ ہوتا ہے - جب آپ اپنا کام کرتے ہیں تو آپ یہ دوسرے کارکنوں سے سیکھیں گے۔ وہ ٹولز، حفاظتی لباس اور آلات، رپورٹنگ کے طریقہ کار، ہنگامی ڈرل، محدود علاقوں تک رسائی، اور بہت سے دوسرے معاملات کے معاملے اور استعمال کو کنٹرول کر سکتے ہیں۔ ایسے لاؤس ضروری ہیں۔ وہ کام کی کارکردگی اور حفاظت میں حصہ ڈالتے ہیں۔

حفاظتی نشانیاں

جب آپ تعمیراتی سائٹ پر اپنے کام کے بارے میں جائیں گے تو آپ کو مختلف قسم کے نشانات اور نوٹس نظر آئیں گے۔ ان میں سے کچھ آپ سے واقف ہوں گے - مثال کے طور پر ‹سگریٹ نوشی نہیں› کا نشان؛ دوسرے

آپ نے پہلے نہیں دیکھا ہو گا۔ یہ آپ پر منحصر ہے کہ وہ جانیں کہ ان کا کیا مطلب ہے - اور ان کا نوٹس لینا۔ وہ ممکنہ خطرے سے خبردار کرتے ہیں، اور انہیں نظر انداز نہیں کیا جانا چاہیے۔

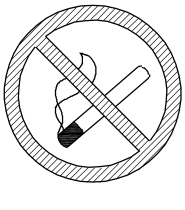
حفاظتی نشانیاں چار الگ الگ زمروں میں آتی ہیں۔ یہ ان کی Fig اور رنگ سے پہچانے جا سکتے ہیں۔ بعض اوقات وہ محض ایک علامت ہو سکتے ہیں۔ دیگر علامات میں حروف یا اعداد شامل ہوسکتے ہیں اور اضافی معلومات فراہم کرتے ہیں جیسے کہ رکاوٹ کی کلیئرنس کی اونچائی یا کرین کا محفوظ کام کا بوجھ۔

علامات کی چار بنیادی اقسام درج ذیل ہیں:

- ممانعت کی نشانیاں (Fig 1 اور Fig 5)
- لازمی نشانیاں (Fig 2 & Fig 6)
- انتباہ کے اشارے (Fig 3 & Fig 7)
- معلومات کی نشانیاں (Fig 4)

ممانعت کی نشانیاں

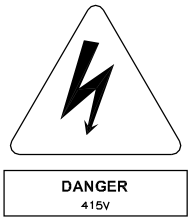
لازمی نشانیاں

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

ممانعت کی نشانیاں

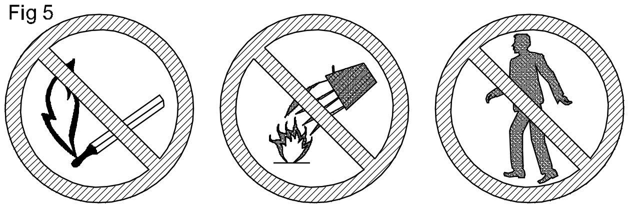
Fig 2		
	SHAPE	Circular.
	COLOUR	White symbol on blue background
	MEANING	Shows what must be done.
	Example	Wear hand protection.

معلوماتی نشانیاں

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

لازمی نشانیاں

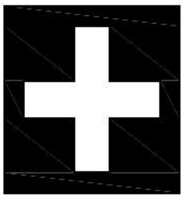
Fig 5



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

معلوماتی نشانیاں

Fig 4



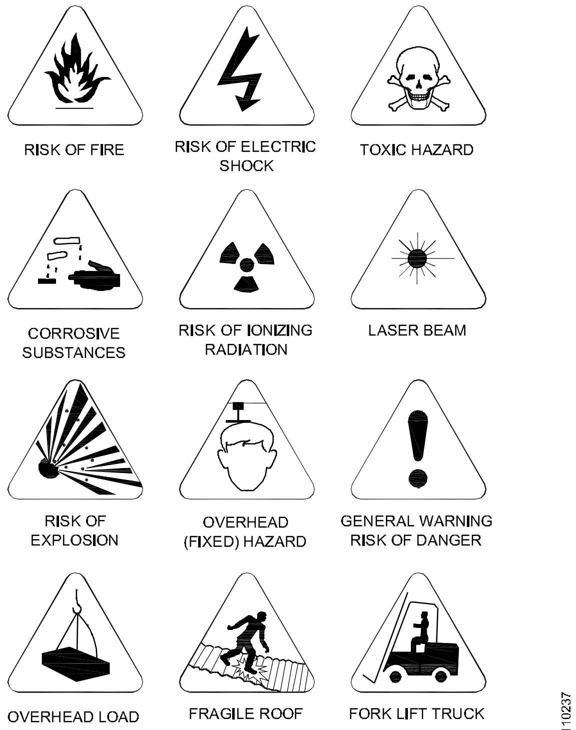
SHAPE	Square or oblong.
COLOUR	White symbols on green background.
MEANING	Indicates or gives information of safety provision.
Example	First aid point.

لازمی نشانیاں

Fig 6

MANDATORY SIGNS

Fig 7



WARNING SIGNS

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

آگ - اقسام - بجھانے والے(Fire - Types - Extinguishers)

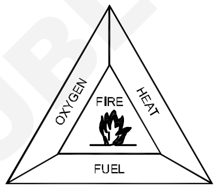
آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **ورکشاپ میں آگ لگنے کے اثرات اور آگ لگنے کی وجوہات بیان کریں**
- **آگ بجھانے والے آلات کی مختلف اقسام میں فرق کریں**
- **آگ کی کلاسسفکتیوں اور آگ بجھانے کے بنیادی طریقے بتائیں**
- **آگ کی کلاس کی بنیاد پر استعمال کیے جانے والے آگ بجھانے والے آلات کی صحیح قسم کا تعین کریں۔**
- **آگ لگنے کی صورت میں اختیار کیے جانے والے عمومی طریقہ کار کی وضاحت کریں**
- **آگ بجھانے والے آلات کے آپریشن اور آگ بجھانے کا طریقہ بتائیں۔**

آگ: کیا آگ کو روکنا ممکن ہے؟ ہاں، آگ لگنے کا سبب بننے والے تین عوامل میں سے کسی کو بھی ختم کر کے آگ کو روکا جا سکتا ہے۔

آگ کے جلتے رہنے کے لیے درج ذیل تین عوامل ہیں جن کا ایک ساتھ ہونا ضروری ہے۔ (Fig 1)

Fig 1



FIRE TRINAGLE

فیول: کوئی بھی مادہ، مائع، ٹھوس یا گیس جل جائے گا، اگر وہاں آکسیجن ہو اور کافی زیادہ درجہ حرارت ہو۔

ہیٹ: ہرفیولایک خاص درجہ حرارت پر جلنا شروع ہو جائے گا۔ یہ مختلف ہوتی ہے اورفیولپر منحصر ہے۔ ٹھوس اور مائعات گرم ہونے پر بخارات چھوڑ دیتے ہیں، اور یہی بخارات جلتے ہیں۔

آکسیجن: عام طور پر آگ کو جلانے کے لیے ہوا میں کافی مقدار میں موجود ہوتا ہے۔

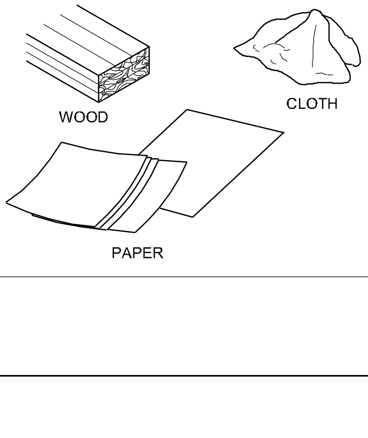
آگ بجھانا: ان عوامل میں سے کسی ایک کو ملا کر الگ کرنے یا ہٹانے سے آگ بجھ جائے گی۔ اس کو حاصل کرنے کے تین بنیادی طریقے ہیں۔

- سٹارونگ سٹارونگ فیول کی آگ عنصر کو ہٹا دیتی جاتا ہے۔
- سموتھرنگ - یعنی۔ آگ کو جھاگ، ریت وغیرہ سے کمبل کرکے آکسیجن کی فراہمی سے الگ کریں۔
- ٹھنڈا کرنا - درجہ حرارت کو کم کرنے کے لیے پانی کا استعمال کریں۔

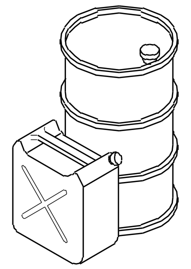
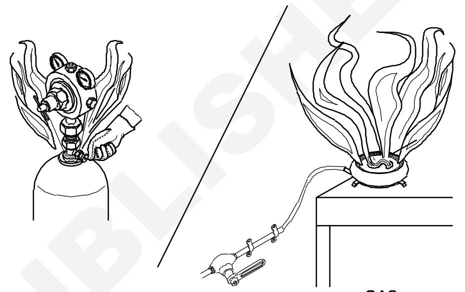
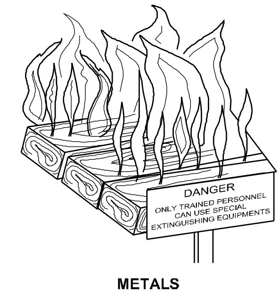
ان عوامل میں سے کسی ایک کو ہٹانے سے آگ بجھ جائے گی۔

آگ کی کلاسسفکتیوں: ایندھن کی نوعیت کے لحاظ سے آگ کو چار اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔

آگ کی مختلف اقسام (Fig 4 ،Fig 3 ،Fig 2 اور Fig 5) کو مختلف طریقوں سے اور مختلف بجھانے والے ایجنٹوں سے نمٹا جاتا ہے۔

آگ کی کلاسسفکتیوں اور ایندھن	آگ کی کلاسسفکتیوں اور ایندھن
Fig 2  	سب سے زیادہ موثر یعنی پانی سے ٹھنڈا کرنا۔ پانی کے جیٹوں کو آگ کی بنیاد پر چھڑکنا چاہئے اور پھر آہستہ آہستہ اوپر کی طرف کرنا چاہئے۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

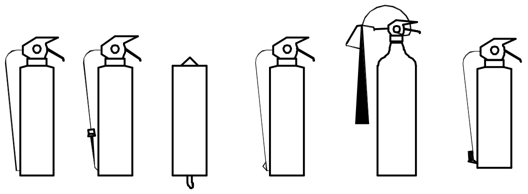
آگ کی کلاسسفکتیوں اور ایندھن	آگ کی کلاسسفکتیوں اور ایندھن
Fig 3 	smothered سموتھرڈ کیا جانا چاہئے: - مقصد جلنے والے مائع کی پوری سطح کو ڈھانپنا ہے۔ اس سے آگ کو آکسیجن کی سپلائی منقطع ہو جاتی ہے۔ جلنے والے مائعات پر پانی کا استعمال ہرگز نہیں کرنا چاہیے۔ اس قسم کی آگ پر فوم، خشک پاؤڈر یا CO2 استعمال کیا جا سکتا
Fig 4 	مائع گیسوں سے نمٹنے میں انتہائی احتیاط ضروری ہے۔ پورے علاقے میں دھماکے اور اچانک آگ پھیلنے کا خطرہ ہے۔ اگر سلنڈر سے کھلنے والے آلے میں آگ لگ جاتی ہے تو - گیس کی سپلائی بند کر دیں۔ سب سے محفوظ طریقہ یہ ہے کہ الارم بجایا جائے اور آگ کو چھوڑ دیا جائے جس سے تربیت یافتہ اہلکار نمٹیں۔ اس قسم کی آگ پر خشک پاؤڈر بجھانے والے آلات استعمال کیے جاتے ہیں۔
Fig 5 	اب خاص پاؤڈر تیار کیے گئے ہیں جو اس قسم کی آگ پر قابو پانے اور/یا بجھانے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ دھات کی آگ سے نمٹنے کے دوران آگ بجھانے والے ایجنٹوں کی معیاری رینج ناکافی یا خطرناک ہوتی ہے۔ برقی آلات میں آگ لگ گئی۔ ہیلون، کاربن ڈائی آکسائیڈ، خشک پاؤڈر اور بخارات کو بجھانے والے مائع (CTC) کو برقی آلات میں لگی آگ سے نمٹنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ فوم یا مائع (جیسے پانی) بجھانے والے آلات کو کسی بھی حالت میں برقی آلات پر استعمال نہیں کرنا چاہیے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

آگ بجھانے والے آلات کی اقسام

آگ بجھانے کے کئی قسم کے آلات مختلف قسم کی آگ سے نمٹنے کے لیے مختلف بجھانے والے ‹ایجنٹس› کے ساتھ دستیاب ہیں۔ (Fig 6)

Fig 6



پانی سے بھرے بجھانے والے آلات:آپریشن کے دو طریقے ہیں۔ (Fig 7)

- گیس کارتوس کی قسم
- ذخیرہ شدہ دباؤ کی قسم

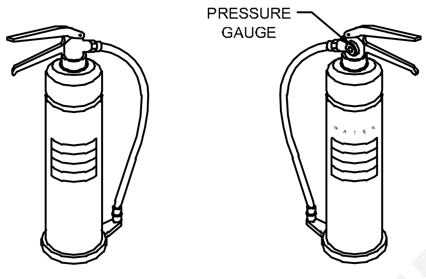
آپریشن کے دونوں طریقوں کے ساتھ، خارج ہونے والے مادہ کو ضرورت کے مطابق روکا جا سکتا ہے، مواد کو محفوظ رکھتا ہے اور پانی کے غیر ضروری نقصان کو روکتا ہے۔

آپریشن کے دونوں طریقوں کے ساتھ، خارج ہونے والے مادہ کو ضرورت کے مطابق روکا جا سکتا ہے، مواد کو محفوظ رکھتا ہے اور پانی کے غیر ضروری نقصان کو روکتا ہے۔

فوم بجھانے والے آلات (Fig 8):یہ ذخیرہ شدہ دباؤ یا گیس کارتوس کی قسم کے ہو سکتے ہیں۔ کے لیے سب سے زیادہ موزوں ہے۔

- آتش گیر مائع آگ
- چلتی ہوئی مائع آگ کو آگ پر استعمال نہیں کرنا چاہیے جہاں برقی آلات شامل ہوں۔

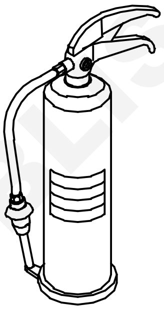
Fig 7



GAS CATRIDGE TYPE   STORED PRESSURE TYPE

ELN110422

Fig 8

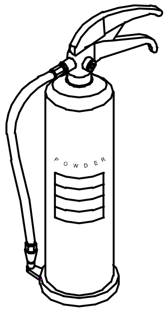


FOAM EXTINGUISHERES

ELN110423

خشک پاؤڈر بجھانے والے (Fig 9):خشک پاؤڈر سے لیس بجھانے والے آلات گیس کارتوس یا ذخیرہ شدہ پریشر کی قسم کے ہو سکتے ہیں۔ ظاہری اور عمل کا طریقہ وہی ہے جو پانی سے بھرا ہوا ہے۔ اہم امتیازی Fig خصوصیت کانٹے کی Fig والی نوزل ہے۔ کلاس ڈی کی آگ سے نمٹنے کے لیے پاؤڈر تیار کیے گئے ہیں۔

Fig 9

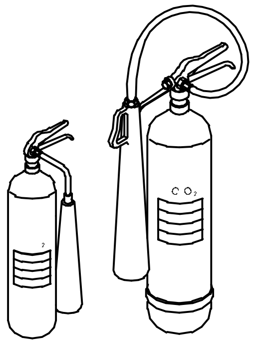


DRY POWDEER EXTINGUSHERS

ELN110424

کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO2):اس قسم کو آسانی سے مخصوص Fig والے ڈسچارج ہارن سے پہچانا جاتا ہے۔ (Fig 10)۔

Fig 10



CARBAN DIOXIDE(CO_2)

ELN110425

کلاس B کی آگ کے لیے موزوں۔ بہترین موزوں ہے جہاں ذخائر کے ذریعہ آلودگی سے بچنا ضروری ہے۔ کھلی ہوا میں عام طور پر مؤثر نہیں ہے۔

استعمال کرنے سے پہلے کنٹینر پر آپریٹنگ ہدایات کو ہمیشہ چیک کریں۔ آپریشن کے مختلف گیجٹس کے ساتھ دستیاب ہے جیسے - پلنجر، لیور، ٹرگر وغیرہ

آگ لگنے کی صورت میں عمومی طریقہ کار:۔

- الارم بجائیں۔
- تمام مشینری اور بجلی (گیس اور بجلی) بند کر دیں۔
- دروازے اور کھڑکیاں بند کر دیں، لیکن انہیں لاک یا بولٹ نہ کریں۔ یہ آگ کو کھلائی جانے والی آکسیجن کو محدود کرے گا اور اس کے پھیلاؤ کو روکے گا۔
- آگ سے نمٹنے کی کوشش کریں اگر آپ محفوظ طریقے سے ایسا کر سکتے ہیں۔ پھنسنے کا خطرہ مول نہ لیں۔
- جو بھی شخص آگ سے لڑنے میں ملوث نہیں ہے اسے چاہیے کہ وہ ہنگامی راستوں کا استعمال کرتے ہوئے سکون سے نکل جائے اور مقررہ اسمبلی پوائنٹ پر جائے۔
- آگ کی قسم کا تجزیہ اور شناخت کریں۔

ٹیبل 1 سے رجوع کریں۔

›کلاس ‹اے	**لکڑی، کاغذ، کپڑا ٹھوس مواد**
›B‹ کلاس	تیل کی بنیاد پر آگ (چکنائی پٹرول، تیل) مائع گیسیں
›کلاس ‹سی	گیس اور مائع گیس
›D‹ کلاس	دھاتیں اور برقی آلات

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

آگ بجھانے والے آلات دور سے استعمال کے لیے بنائے جاتے ہیں۔ احتیاط

- آگ بجھانے کے دوران، آگ بھڑک سکتی ہے۔
- گھبراہٹ کا شکار نہ ہوں کیونکہ اسے فوری طور پر روک دیا گیا ہے۔
- اگر آگ بجھانے والے آلات کو استعمال کرنے کے بعد آگ اچھی طرح سے جواب نہیں دیتی ہے تو اپنے آپ کو فائر پوائنٹ سے دور لے جائیں۔
- آگ بجھانے کی کوشش نہ کریں جہاں یہ زہریلا دھواں خارج کر رہا ہو اسے پیشہ ور افراد کے لیے چھوڑ دیں۔
- یاد رکھیں کہ آپ کی زندگی جائیداد سے زیادہ اہم ہے۔ اس لیے اپنے آپ کو یا دوسروں کو خطرے میں نہ ڈالیں۔

بجھانے والے کے سادہ آپریشن کو یاد رکھنے کے لیے۔ یاد رکھیں P.A.S.S. اس سے آپ کو آگ بجھانے کا آلہ استعمال کرنے میں مدد ملے گی۔

P کے لیے پل

A for Aim

Squeeze کے لیے

S سویپ کے لیے

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ریسکیو آپریشن - ابتدائی طبی امداد - مصنوعی سانس
(Rescue operation - First aid treatment - Artificial respiration)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **اس شخص کو کیسے بچایا جائے جو لائیو تار سے رابطے میں ہو۔ ابتدائی طبی امداد اور اس کے اہم آبجیکٹیوے بیان کریں۔**
- **ابتدائی طبی امداد کے ABC کی وضاحت کریں۔**
- **متاثرہ کو ابتدائی طبی امداد دینے کا طریقہ بتائیں۔**
- **بجلی کے جھٹکے/ چوٹ کی وجہ سے متاثرہ شخص کا علاج کیسے کیا جائے اس کی وضاحت کریں۔**
- **آگ بجھانے والے آلات کے آپریشن اور آگ بجھانے کا طریقہ بتائیں۔**

برقی جھٹکے کی شدت جسم سے گزرنے والے کرنٹ کی سطح اور رابطے کے وقت پر منحصر ہوگی۔ تاخیر نہ کریں، فوراً عمل کریں۔ یقینی بنائیں کہ بجلی کا کرنٹ منقطع ہو گیا ہے۔ اگر متاثرہ شخص اب بھی سپلائی کے ساتھ رابطے میں ہے - یا تو سوئچ آف کر کے یا پلگ کو ہٹا کر یا کیبل کو خالی کر کے رابطہ توڑ دیں۔

اگر نہیں، تو کچھ موصل مواد جیسے خشک لکڑی، ربڑ یا پلاسٹک یا اخبار پر کھڑے ہو جائیں اور پھر اس کی قمیض کی آستینیں کھینچیں۔ تاہم، آپ کو خود کو انسولیٹ کرنا ہوگا اور شخص کو دھکیل کر یا کھینچ کر رابطہ توڑنا ہوگا۔ (انجیر 1 اور 2)

Fig 1

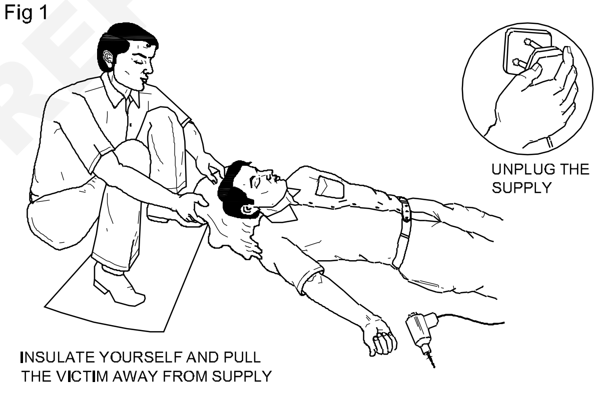
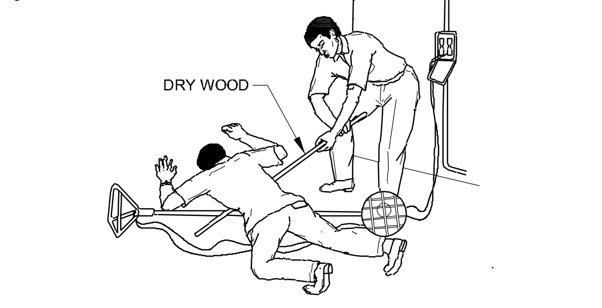


Fig 2



کسی بھی صورت میں متاثرہ کے ساتھ براہ راست رابطے سے گریز کریں۔ اگر ربڑ کے دستانے دستیاب نہ ہوں تو اپنے ہاتھوں کو خشک مواد میں لپیٹ لیں۔

اگر آپ غیر موصل رہتے ہیں، تو شکار کو اپنے ننگے ہاتھوں سے نہ چھوئیں جب تک کہ سرکٹ مردہ نہ ہو جائے یا وہ سامان سے دور نہ ہو جائے۔

اگر شکار بلندی پر ہے تو اسے گرنے سے روکنے یا اسے محفوظ بنانے کے لیے کوششیں کی جانی چاہئیں۔

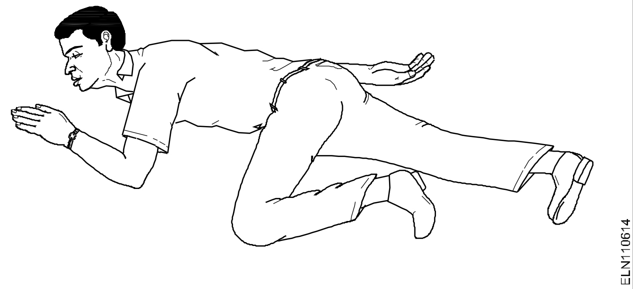
متاثرہ شخص پر بجلی کے جلنے سے ایک بڑا حصہ نہیں ہوسکتا ہے لیکن وہ گہرا بیٹھ سکتا ہے۔ آپ صرف یہ کر سکتے ہیں کہ علاقے کو صاف، جراثیم سے پاک ڈریسنگ سے ڈھانپیں اور صدمے کا علاج کریں۔ جتنی جلدی ممکن ہو ماہر کی مدد حاصل کریں

اگر زخمی بے ہوش ہے لیکن سانس لے رہا ہے، تو گردن، سینے اور کمر کے کپڑے ڈھیلے کریں (Fig 3) اور زخمی کو صحت یاب ہونے کی جگہ پر رکھیں۔۔

Fig 3

سانس لینے اور نبض کی شرح پر مسلسل نظر رکھیں۔ زخمی کو صحت یاب ہونے کی پوزیشن میں گرم اور آرام دہ رکھیں۔ مدد کے لیے بھیجیں۔ (Fig 4)

Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

بے ہوش شخص کو کھانے یا پینے کو کچھ نہ دیں۔ بے ہوش شخص کو غافل نہ چھوڑیں۔

اگر زخمی سانس نہیں لے رہا ہے - متاثرہ کو دوبارہ زندہ کرنے کے لئے ایک ہی وقت میں کام کریں - وقت ضائع نہ کریں۔ابتدائی طبی امداد کا بنیادی علاج

ابتدائی طبی امداد کی تعریف کسی شدید زخمی یا بیمار شخص کو دی جانے والی فوری دیکھ بھال اور مدد کے طور پر کی جاتی ہے، بنیادی طور پر جان بچانے، مزید بگاڑ یا چوٹ سے بچنے، متاثرہ کو محفوظ جگہ پر منتقل کرنے کا منصوبہ، بہترین ممکنہ آرام فراہم کرنے اور آخر میں ان کی مدد کرنے کے لیے۔ طبی

تمام دستیاب ذرائع سے مرکز/ہسپتال۔ رسائی کے اندر دستیاب تمام وسائل کو استعمال کرتے ہوئے یہ فوری طور پر جان بچانے والا طریقہ ہے۔

ابتدائی طبی امداد کے اہم آبجیکٹیوے کا خلاصہ تین اہم نکات میں کیا جا سکتا ہے:

- **زندگی کو محفوظ رکھیں:** اگر مریض سانس لے رہا تھا، تو عام طور پر ایک فرسٹ ایڈر انہیں صحت یاب ہونے کی پوزیشن میں رکھتا ہے، مریض کو اپنے پہلو پر ٹیک لگاتا ہے، جس کا اثر گردن سے زبان کو صاف کرنے کا بھی ہوتا ہے۔ یہ بے ہوش مریضوں میں موت کی ایک عام وجہ سے بھی بچتا ہے، جو کہ پیٹ کے ریگریٹیٹڈ مواد پر دم گھٹ رہا ہے۔
- **مزید نقصان کو روکیں:** اسے بعض اوقات حالت کو خراب ہونے سے روکنا، یا مزید چوٹ کا خطرہ بھی کہا جاتا ہے۔
- **بحالی کو فروغ دیں:** ابتدائی طبی امداد میں بیماری یا چوٹ سے بحالی کے عمل کو شروع کرنے کی کوشش کرنا بھی شامل ہے، اور بعض صورتوں میں علاج مکمل کرنا شامل ہو سکتا ہے، جیسے کہ چھوٹے زخم پر پلاسٹر لگانے کی صورت میں۔

تربیت(Training)

بنیادی اصول، جیسے چپکنے والی پٹی کا استعمال کرنا جاننا یا خون پر براہ راست دباؤ ڈالنا، اکثر زندگی کے تجربات سے غیر ایکٹو طور پر حاصل کیے جاتے ہیں۔ تاہم، مؤثر، زندگی بچانے والی ابتدائی طبی امداد فراہم کرنے کے لیے ہدایات اور عملی تربیت کی ضرورت ہوتی ہے۔

ابتدائی طبی امداد کا ABC

ABC کا مطلب ہے ایئر وے، بریتھنگ اور سرکولیشن۔

- **ائروے:** اس بات کو یقینی بنانے کے لیے کہ یہ صاف ہو، سب سے پہلے اس پر توجہ دی جانی چاہیے۔ رکاوٹ (دم گھٹنا) جان لیوا ایمرجنسی ہے۔
- **سانس لینا:** اگر سانس رک جائے تو شکار جلد ہی مر سکتا ہے۔ اس لیے سانس لینے کے لیے مدد فراہم کرنے کا طریقہ ایک اہم اگلا مرحلہ ہے۔ ابتدائی طبی امداد کے کئی طریقے ہیں۔
- **گردش:** انسان کو زندہ رکھنے کے لیے خون کی گردش بہت ضروری ہے۔ پہلے امداد کرنے والوں کو اب سی پی آر طریقوں کے ذریعے سیدھا سینے کے دباؤ پر جانے کی تربیت دی گئی ہے۔

گھبرانے کے لیے نہیں۔

گھبراہٹ ایک ایسا جذبہ ہے جو صورتحال کو مزید خراب کر سکتا ہے۔ لوگ اکثر غلطی کرتے ہیں کیونکہ وہ گھبرا جاتے ہیں۔

طبی ہنگامی صورتحال کو کال کریں۔

اگر صورتحال کا تقاضا ہے تو، فوری طور پر طبی امداد کے لیے کال کریں۔ فوری نقطہ نظر زندگی بچا سکتا ہے۔

اردگرد کا ماحول اہم کردار ادا کرتا ہے۔

مختلف ماحول مختلف نقطہ نظر کی ضرورت ہے۔ اس لیے فرسٹ ایڈر کو اردگرد کے ماحول کا بغور مطالعہ کرنا چاہیے۔

کوئی نقصان نہ پہنچائے۔

زیادہ تر اکثر جوش و خروش سے ابتدائی طبی امداد کی مشق کی جاتی ہے۔ متاثرہ شخص کے بے ہوش ہونے پر پانی پلانا، جمے ہوئے خون کو صاف کرنا (جو خون بہنے کو کم کرنے کے لیے پلگ کا کام کرتا ہے)، فریکچر کو درست کرنا، زخمی حصوں کو غلط طریقے سے سنبھالنا وغیرہ، مزید پیچیدگیوں کا باعث بنتا ہے۔

یقین دہانی

متاثرہ کے ساتھ حوصلہ افزا بات کر کے اسے یقین دلائیں۔

خون بہنا بند کرو

اگر متاثرہ شخص سے خون بہہ رہا ہو تو زخمی حصے پر دباؤ ڈال کر خون کو روکنے کی کوشش کریں۔سنہری

گھنٹے

ہندوستان کے پاس تباہ کن طبی مسائل مثلاً علاج کے لیے ہسپتالوں میں دستیاب بہترین ٹیکنالوجی ہے۔ سر کی چوٹ، ایک سے زیادہ صدمے، ہارٹ اٹیک، فالج وغیرہ، لیکن مریض اکثر خراب کارکردگی کا مظاہرہ کرتے ہیں کیونکہ وہ وقت پر اس ٹیکنالوجی تک رسائی حاصل نہیں کر پاتے ہیں۔

ان حالات سے مرنے کا خطرہ پہلے 30 منٹوں میں سب سے زیادہ ہوتا ہے، اکثر فوری طور پر۔ اس دور کو سنہری دور کہا جاتا ہے۔

حفظان صحت کو برقرار رکھیں

سب سے اہم، فرسٹ ایڈر کو مریض کو کوئی بھی ابتدائی طبی امداد دینے سے پہلے ہاتھ دھونے اور خشک کرنے کی ضرورت ہے۔

CPR (Cardio-Pulmonary Resuscitation) زندگی کو برقرار رکھنے والا ہو سکتا ہے۔

سی پی آر زندگی کو برقرار رکھ سکتا ہے۔اگر کوئی PR میں تربیت یافتہ ہے اور وہ شخص دم گھٹنے میں مبتلا ہے یا سانس لینے میں دشواری محسوس کرتا ہے تو فوری طور پر CPR شروع کریں۔

ایمرجنسی سروس کو کال کریں۔

ایمرجنسی نمبر مختلف ہوتا ہے - پولیس اور فائر کے لیے 100، ایمبولینس کے لیے 108-اپنے

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

مقام کی اطلاع دیں۔

ایمرجنسی ڈسپیچر پہلی چیز جو پوچھے گا وہ یہ ہے کہ آپ کہاں واقع ہیں، تاکہ ہنگامی خدمات جلد از جلد وہاں پہنچ سکیں۔ گلی کا صحیح پتہ دیں، اگر آپ کو درست پتہ کے بارے میں یقین نہیں ہے، تو تخمینی معلومات دیں۔

ڈسپیچر کو اپنا فون نمبر دیں۔

یہ معلومات بھیجنے والے کے پاس ہونا بھی ضروری ہے، تاکہ اگر ضروری ہو تو وہ واپس کال کر سکے۔

یہ معلومات بھیجنے والے کے پاس ہونا بھی ضروری ہے، تاکہ اگر

ضروری ہو تو وہ واپس کال کر سکے۔

صورتحال کا اندازہ کریں۔

کیا ایسی چیزیں ہیں جو فرسٹ ایڈر کو خطرے میں ڈال سکتی ہیں۔ آگ، زہریلے دھوئیں، گیسوں، غیر مستحکم عمارت، بجلی

/'/4\\--p کے زندہ تاروں یا کسی اور خطرناک منظر نامے جیسے حادثات کا سامنا کرتے وقت، فرسٹ ایڈر کو بہت محتاط رہنا چاہیے کہ ایسی صورت حال میں جلدی نہ کرے، جو جان لیوا ثابت ہو سکتی ہے۔

یاد رکھیںA-B-Cs

ابتدائی طبی امداد کے اے بی سی ان تین اہم چیزوں کا حوالہ دیتے ہیں جن کی پہلی مدد کرنے والوں کو تلاش کرنے کی ضرورت ہے

- ائروے- کیا اس شخص کے پاس ایئر وے کی رکاوٹ نہیں ہے؟
- سانس لینا -کیا شخص سانس لے رہا ہے؟
- گردش- کیا شخص اہم پلس پوائنٹس پر نبض دکھاتا ہے (کلائی، دل کی شریان، نالی)

ہنگامی خدمات کو کال کریں:

مدد کے لیے کال کریں یا کسی اور سے کہو کہ مدد کے لیے جلد از جلد کال کرے۔ اگر جائے حادثہ پر اکیلے ہوں تو مدد کے لیے پکارنے سے پہلے سانس لینے کی کوشش کریں، اور شکار کو اکیلا نہ چھوڑیں۔

ردعمل کا تعین کریں۔

اگر کوئی شخص بے ہوش ہو تو اسے ہلکا ہلا کر اور اس سے بات کر کے اسے جگانے کی کوشش کریں۔

اگر وہ شخص غیر جوابدہ رہتا ہے، تو اسے احتیاط سے سائیڈ (بازیابی کی پوزیشن) پر لپیٹ دیں اور اس کی ہوا کا راستہ کھول دیں۔

- سر اور گردن کو سیدھ میں رکھیں۔
- اس کے سر کو پکڑتے ہوئے انہیں احتیاط سے اپنی پیٹھ پر لپیٹیں۔
- ٹھوڑی کو اٹھا کر ہوا کا راستہ کھولیں (Fig 1)۔

Fig 1

سانس لینے کی علامات کو دیکھیں، سنیں اور محسوس کریں۔

شکار کے سینے کو اونچا اور گرنے کے لیے دیکھیں، سانس لینے کی آوازیں سنیں۔

شکار کے سینے کو اونچا اور گرنے کے لیے دیکھیں، سانس لینے کی آوازیں سنیں۔

- جھٹکے کا علاج کریں:جھٹکا جسم سے خون کے بہاؤ میں کمی کا سبب بن سکتا ہے، اکثر جسمانی اور کبھی کبھار نفسیاتی صدمے کی پیروی کرتا ہے۔
- گھٹن کا شکار:دم گھٹنے سے منٹوں میں موت یا دماغ کو مستقل نقصان پہنچ سکتا ہے۔مدد پہنچنے تک متاثرہ کے ساتھ رہیں

بے ہوشی (کوما)

امداد پہنچنے تک متاثرہ کے لیے پرسکون ہونے کی کوشش کریں۔بے ہوشی (COMA) بے ہوشی کو کوما بھی کہا جاتا ہے، ایک سنگین جان لیوا حالت ہے، جب کوئی شخص بالکل بے ہوش جھوٹ بولتا ہے اور کالوں کا جواب نہیں دیتا، بیرونی محرک۔ لیکن بنیادی دل، سانس لینے، خون کی گردش اب بھی برقرار ہے، یا وہ بھی ناکام ہو سکتے ہیں۔ اگر توجہ نہ دی گئی تو یہ موت کا باعث بن سکتا ہے۔

ابتدائی طبی امداد

- ایمرجنسی نمبر پر کال کریں۔
- اس شخص کی سانس کی نالی، سانس لینے اور نبض کو کثرت سے چیک کریں۔ اگر ضروری ہو تو، ریسکیو سانس لینا اور سی پی آر شروع کریں۔
- اگر وہ شخص سانس لے رہا ہے اور پیٹھ کے بل لیٹا ہے اور ریڑھ کی ہڈی کی چوٹ کو مسترد کرنے کے بعد، احتیاط سے اس شخص کو سائیڈ پر لڑھکیں، ترجیحاً بائیں جانب۔

اوپر کی ٹانگ کو موڑیں تاکہ کولہے اور گھٹنے دونوں صحیح زاویوں پر ہوں۔ ہوا کا راستہ کھلا رکھنے کے لیے سر کو آہستہ سے پیچھے کی طرف جھکائیں (Fig 2)۔ اگر سانس لینا یا نبض کسی بھی وقت رک جاتی ہے تو اس شخص کو اس کی پیٹھ پر لڑھکیں اور CPR شروع کریں۔

- اگر ریڑھ کی ہڈی میں چوٹ لگی ہے، تو شکار کی پوزیشن کا احتیاط سے جائزہ لینا پڑ سکتا ہے۔ اگر شخص قے کرتا ہے تو پورے جسم کو ایک ہی وقت میں ایک طرف لپیٹ دیں۔ جب آپ رول کرتے ہیں تو سر اور جسم کو ایک ہی پوزیشن میں رکھنے کے لیے گردن اور کمر کو سہارا دیں۔

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

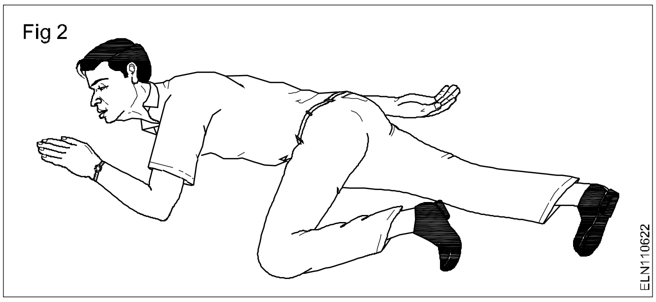


Fig 2

- طبی امداد پہنچنے تک اس شخص کو گرم رکھیں۔
- اگر آپ کسی شخص کو بیہوش ہوتے دیکھتے ہیں تو گرنے سے بچنے کی کوشش کریں۔ فرد کو فرش پر لیٹائیں اور پاؤں کی سطح کو اوپر اور سہارا دیں۔

ابتدائی طبی امداد

مریض کو گرم اور ذہنی سکون میں رکھیں۔ اچھی ہوا کی گردش اور آرام کی یقین دہانی۔ مریض کو محفوظ جگہ/ہسپتال منتقل کرنے کے لیے مدد کے لیے کال کریں۔

- **گرمی:** شکار کو گرم رکھیں لیکن انہیں زیادہ گرم نہ ہونے دیں۔
- **ہوا:** متاثرہ کے ایئر وے پر محتاط نظر رکھیں۔
- **آرام:** شکار کو خاموش رکھیں اور ترجیحی طور پر بیٹھے یا لیٹ جائیں۔ اگر شکار بہت چکرا رہا ہے تو اسے ٹانگیں اٹھا کر لیٹائیں تاکہ اس بات کو یقینی بنایا جا سکے کہ زیادہ سے زیادہ خون اور زیادہ سے زیادہ آکسیجن دماغ کو بھیجی جائے۔

الیکٹرک شاک کا علاج

فوری علاج ضروری ہے۔

اگر امداد قریب ہے تو طبی امداد کے لیے بھیجیں، پھر ہنگامی علاج جاری رکھیں۔

اگر آپ اکیلے ہیں تو، ایک ہی وقت میں علاج کے ساتھ آگے بڑھیں۔

سپلائی بند کر دیں، اگر یہ بغیر کسی تاخیر کے کیا جا سکتا ہے۔ بصورت دیگر، متاثرہ کو لائیو کنڈکٹر کے ساتھ رابطے سے دور کریں، خشک نان کنڈکٹر مواد جیسے لکڑی کی بار، رسی، ایک اسکارف، شکار کی کوٹ ٹیل، کپڑے کی کوئی بھی خشک چیز، ایک بیلٹ، لپٹا ہوا اخبار، غیر دھاتی نلی، پی وی سی نلیاں، بیکلائزڈ کاغذ، ٹیوب وغیرہ (Fig 3)

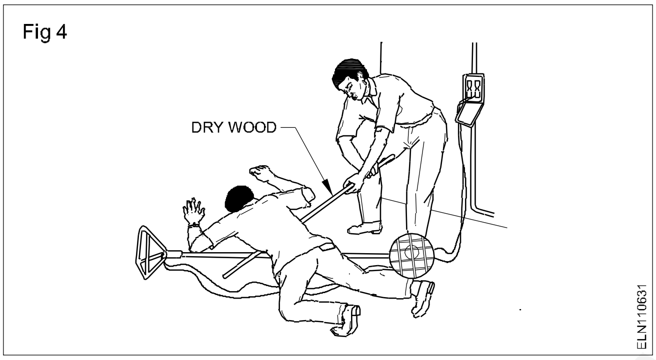


Fig 4

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

فضلہ مواد کو ضائع کرنا(Disposal of waste material)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **فضلہ مواد کے بارے میں بیان کریں**
- **فضلہ مواد کی اقسام اور فضلہ کا ذریعہ بیان کریں۔**
- **ورکشاپ میں فضلہ کے مواد کی فہرست بنائیں**
- **فضلہ مواد کو ٹھکانے لگانے کے طریقوں کی وضاحت کریں۔**

فضلہ

فضلہ ناپسندیدہ یا ناقابل استعمال مواد ہیں۔ فضلہ وہ مادہ ہے جسے بنیادی استعمال کے بعد ضائع کر دیا جاتا ہے، یا یہ بیکار، ناقص اور بے فائدہ ہے۔

فضلہ کو وسیع پیمانے پر درج ذیل کلاسسفکتیوں کیا جا سکتا ہے۔

ایک دیہی فضلہ

ب شہری فضلہ

i ٹھوس فضلہ

II مائع فضلہ

ایک دیہی فضلہ

دیہی فضلہ زرعی اور ڈیری فارموں کا فضلہ ہے۔

ب شہری فضلہ

یہ ہاؤس ہولڈ آرٹیکلز یا میونسپل حدود کے اندر صنعتوں کا فضلہ ہے اسے دوبارہ دو اقسام میں کلاسسفکتیوں کیا جا سکتا ہے۔

i ٹھوس فضلہ

ٹھوس فضلہ وہ مواد ہے جو سخت ہوتا ہے (صنعتوں سے) جیسے اخبار، کین، بوتلیں، ٹوٹے ہوئے شیشے، پلاسٹک کا کنٹینر، پولی تھین بیگ وغیرہ۔

ii مائع فضلہ

یہ پانی پر مبنی فضلہ ہے جو فضلہ کے اہم ایکٹیویشن ذرائع سے پیدا ہوتا ہے۔**فضلہ کے ذرائع**

i صنعتی فضلہ

اس میں ٹھوس کے ساتھ ساتھ مائع فضلہ بھی ہوتا ہے اور یہ مختلف مواد کی پروسیسنگ سے بنتا ہے۔

ii گھریلو فضلہ

اس میں تمام کوڑا کرکٹ، کوڑا کرکٹ، دھول، سیوریج کا فضلہ وغیرہ شامل ہیں۔ اس میں آتش گیر اور غیر آتش گیر مواد ہوتا ہے۔ جب یہ فضلہ کھلے عام ٹھکانے لگاتے ہیں تو مختلف نقصان دہ اثرات پیدا کرتے ہیں۔

iii زرعی فضلہ

اس میں فصلوں اور مویشیوں سے پیدا ہونے والا فضلہ شامل ہے۔

iv وقفہ پاور پلانٹس کے ذریعہ تیار کردہ راھ۔

v ہسپتال کا فضلہ سب سے زیادہ نقصان دہ فضلہ ہے جس میں مائکروجنزم ہوتے ہیں جو کہ متعدی اور غیر متعدی امراض دونوں کا سبب بنتے ہیں۔

ورکشاپ میں فضلہ مواد کی فہرست بنائیں (Fig 1)

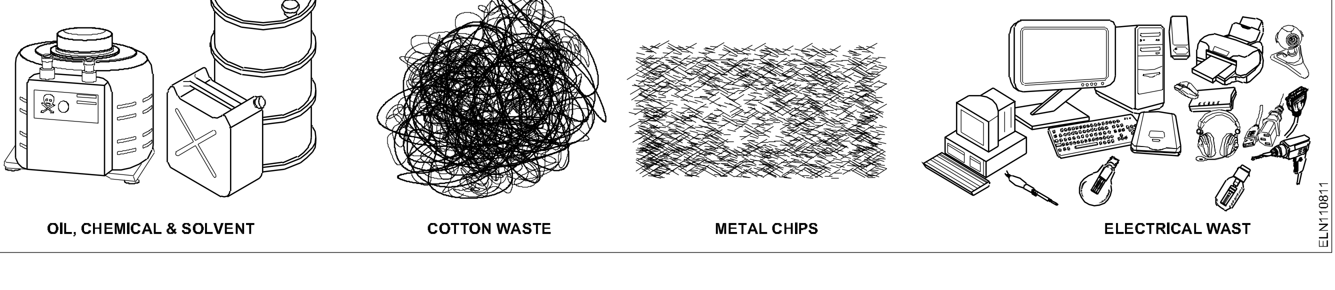
- تیل کا فضلہ جیسے چکنا کرنے والا تیل، کولنٹ وغیرہ۔
- کپاس کا فضلہ۔
- مختلف مواد کے دھاتی چپس۔
- رقی فضلہ جیسے استعمال شدہ اور خراب شدہ لوازمات، تاریں،

کیبلز، پائپ وغیرہ۔فضلہ کو ٹھکانے لگانے کے طریقے (Fig 2)

ضائع کرنے کا عمل: یہ فضلہ کے انتظام کا آخری مرحلہ ہے۔ اس ڈسپوزل پوائنٹ یا سائٹ سے، مواد کے طور پر اقدامات کا انتخاب کیا جاتا ہے

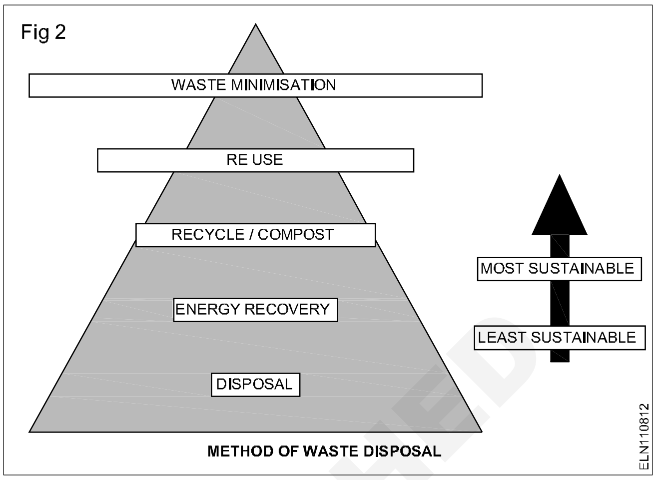
- ری سائیکلنگ
- کمپوزنگ
- لینڈ فل
- جلانا
- فضلہ کومپیکشن

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- دوبارہ
- جانور کی خوراک
- آگ کی لکڑی



ری سائیکلنگ

ری سائیکلنگ فضلہ کے انتظام کے سب سے مشہور طریقوں میں سے ایک ہے۔ یہ مہنگا نہیں ہے اور آپ آسانی سے کر سکتے ہیں۔ اگر آپ ری سائیکلنگ کرتے ہیں، تو آپ بہت زیادہ توانائی، وسائل کی بچت کریں گے اور اس طرح آلودگی کو کم کریں گے۔

کمپوسٹنگ

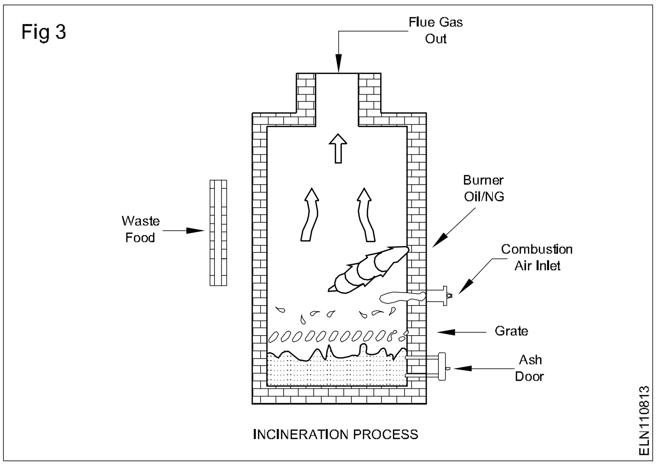
یہ ایک فطری عمل ہے جو کسی بھی خطرناک ضمنی مصنوعات سے مکمل طور پر پاک ہے۔ اس عمل میں مواد کو نامیاتی مرکبات میں توڑنا شامل ہے جسے کھاد کے طور پر استعمال کیا جا سکتا ہے۔

لینڈ فل

اس عمل میں، کچرے کو دوبارہ استعمال یا دوبارہ استعمال نہیں کیا جا سکتا ہے اور اسے الگ کر کے شہر کے کچھ نشیبی علاقوں میں ایک پتلی تہہ کے طور پر پھیلایا جا سکتا ہے۔

جلانا (Fig 3)

یہ کچرے کو غیر آتش گیر مادے، راکھ، فضلہ گیس اور حرارت تک کم کرنے کے لیے اسے کنٹرول شدہ دہن کا عمل ہے۔ اس کا علاج کیا جاتا



ہے اور ماحول میں چھوڑا جاتا ہے (Fig 3)۔ اس سے فضلہ کا ۹۰٪ حجم کم ہو گیا، کچھ وقت میں پیدا ہونے والی حرارت بجلی پیدا کرنے کے لیے استعمال ہوتی تھی۔

فضلہ کومپیکشن

فضلہ مواد جیسے کین اور پلاسٹک کی بوتلیں بلاکس میں کمپیکٹ ہو کر ری سائیکلنگ کے لیے بھیجتی ہیں۔ اس عمل کو جگہ کی ضرورت ہوتی ہے، اس طرح نقل و حمل اور پوزیشننگ مFig ہوتی ہے۔

دوبارہ استعمال

کچرے کو ٹھکانے لگانے کی مقدار کو صحیح طریقے سے پھینکنے پر غور کرکے کم کیا جاسکتا ہے۔ آئٹم کو ضائع کرنے سے پہلے ان کو دھونے اور دوبارہ استعمال کرنے کے امکان کے بارے میں سوچیں۔

جانور کی خوراک:

سبزیوں کے چھلکے اور کھانے کے ٹکڑوں کو چھوٹے جانوروں جیسے لیمسٹر خرگوش وغیرہ کو کھلانے کے لیے رکھا جا سکتا ہے۔ کتے کو کھانا کھلانے سے گوشت کی بڑی ہڈیوں کو بہت زیادہ استعمال کیا جائے گا۔

آگ کی لکڑی:

جب فرنیچر رکھنے یا تبدیل کرنے کی بات آتی ہے تو کچرے کو ٹھکانے لگانے کی تھوڑی مقدار کو دوبارہ استعمال کیا جاسکتا ہے۔ فرنیچر کو ڈکارڈ کرنے سے پہلے، اسے زیادہ معنی خیز عمل میں کاٹ لیں اور آگ کی لکڑی کے طور پر استعمال کریں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

پرسنل پروٹیکٹیوے ایکوئپمنٹ (پی پی ای)(Personal Protective Equipment (PPE)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **پروٹیکٹیوے ایکوئپمنٹ (PPE) اور اس کے مقصد کے بارے میں بیان کریں**
- **پیشہ ورانہ صحت کی حفاظت، حفظان صحت کی وضاحت کریں**
- **پیشہ ورانہ خطرات کی وضاحت کریں۔**
- **خطرات کے لیے سب سے عام قسم کےپرسنل پروٹیکٹیوے ایکوئپمنٹ کی فہرست بنائیں**

پرسنل پروٹیکٹیوے ایکوئپمنٹ (پی پی ای)

کام کی جگہ پر خطرات سے بچانے کے لیے آخری حربے کے طور پر ملازمین کی طرف سے استعمال کیے جانے والے یا پہنے ہوئے آلات، آلات یا کپڑے۔ کسی بھی حفاظتی کوشش میں بنیادی نقطہ نظر یہ ہے کہ مزدوروں کے لیے خطرہ کو انجینئرنگ کے طریقوں سے ختم یا کنٹرول کیا جانا چاہیے نہ کہپرسنل پروٹیکٹیوے ایکوئپمنٹ (PPE) کے استعمال کے ذریعے مزدوروں کی حفاظت کی جائے۔

ایسے حالات میں جہاں خطرات پر قابو پانے کے لیے انجینئرنگ کے کوئی موثر طریقے متعارف کرانا ممکن نہیں، کارکن مناسب قسم کے PPE استعمال کرے۔

فیکٹریز ایکٹ، 1948 اور کئی دیگر لیبر قانون سازی 1996 میں مناسب قسم کے پی پی ای کے مؤثر استعمال کے لیے دفعات موجود ہیں۔ پی پی ای کا استعمال اہم ہے۔

کام کی جگہ کی حفاظت کو یقینی بنانے اور پرسنل پروٹیکٹیوے ایکوئپمنٹ (PPE) کو مؤثر طریقے سے استعمال کرنے کے طریقے۔

- کارکنان ریگولیٹری ایجنسیوں سے تازہ ترین حفاظتی معلومات حاصل کریں جو اپنے مخصوص علاقے میں کام کی جگہ کی حفاظت کی نگرانی کرتی ہیں۔
- تمام دستیاب ٹیکسٹ وسائل کو استعمال کرنے کے لیے جو کام کے علاقے میں ہو سکتے ہیں اور PPE کو بہترین طریقے سے استعمال کرنے کے بارے میں قابل اطلاق حفاظتی معلومات کے لیے۔
- جب باتپرسنل پروٹیکٹیوے ایکوئپمنٹ کی سب سے عام قسم کی ہو، جیسے چشمیں، دستانے یا باڈی سوٹ، تو یہ اشیاء بہت کم مؤثر ہوتی ہیں اگر انہیں ہر وقت نہ پہنا جائے، یا جب بھی کام کے عمل میں کوئی خاص خطرہ موجود ہو۔ PPE کا مسلسل استعمال کچھ عام قسم کے صنعتی حادثات سے بچنے میں مدد کرے گا۔
- پرسنل پروٹیکٹیوے ایکوئپمنٹ ہمیشہ کارکنوں کو کام کی جگہ کے خطرات سے بچانے کے لیے کافی نہیں ہوتا ہے۔ آپ کی کام کی سرگرمی کے مجموعی سیاق و سباق کے بارے میں مزید جاننا کسی بھی چیز سے مکمل طور پر محفوظ رکھنے میں مدد کر سکتا ہے جس سے کام پر صحت اور حفاظت کو خطرہ ہو سکتا ہے۔
- اس بات کو یقینی بنانے کے لیے کہ اس میں معیار کا معیار ہے اور صارف کو مناسب طریقے سے پروٹیکشن فراہم کرنے کے لیے گیئر کا اچھی طرح سے معائنہ کیا جانا چاہیے۔

PPEs کے زمرے پرسنل پروٹیکٹیوے ایکوئپمنٹ

خطرے کی نوعیت پر منحصر ہے، پی پی ای کو بڑے پیمانے پر درج ذیل دو اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے:

1 غیر تنفس:جو جسم کے باہر سے چوٹ سے پروٹیکشن کے لیے استعمال ہوتے ہیں، یعنی سر، آنکھ، چہرہ، ہاتھ، بازو، پاؤں، ٹانگ اور جسم کے دیگر حصوں کی حفاظت کے لیے

2 سانس:جو آلودہ ہوا کے سانس لینے سے ہونے والے نقصان سے پروٹیکشن کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

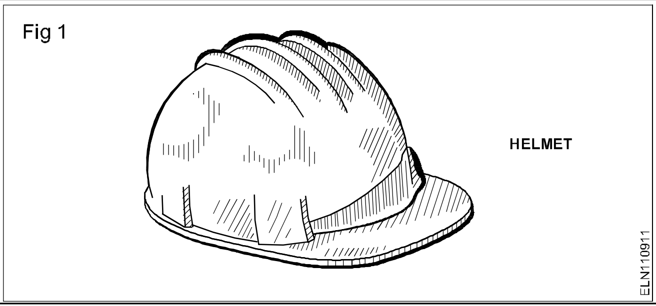
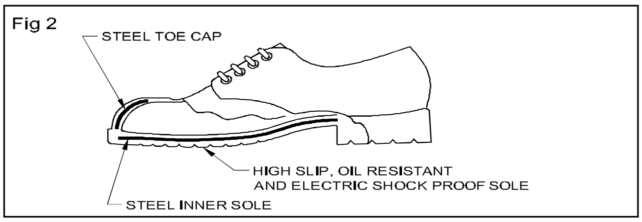
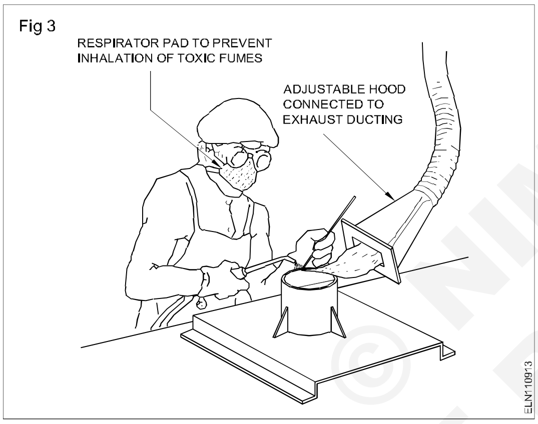
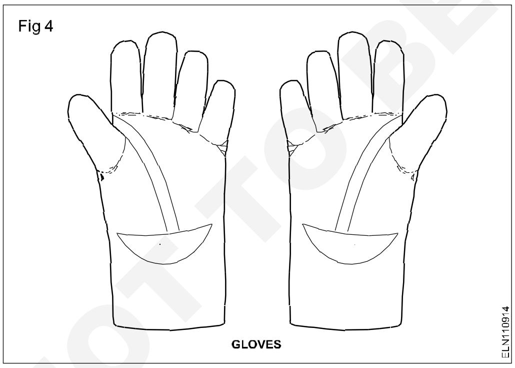
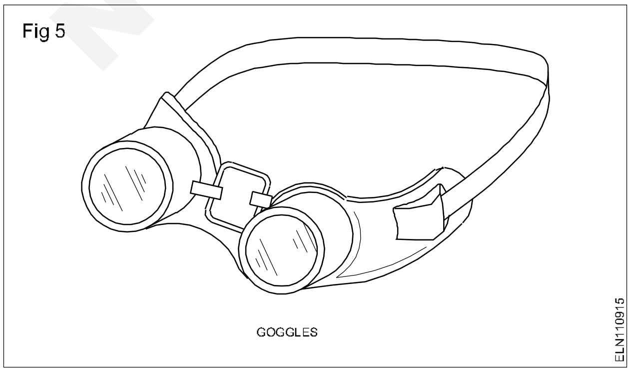
‹ذاتی حفاظتی سازوسامان› سے متعلق رہنما خطوط پلانٹ کے انتظام کو لوگوں کے خطرات سے پروٹیکشن کے حوالے سے ایک مؤثر پروگرام کو برقرار رکھنے میں سہولت فراہم کرنے کے لیے جاری کیے گئے ہیں، جنہیں ٹیبل 1 میں درج انجینئرنگ طریقوں سے ختم یا کنٹرول نہیں کیا جا سکتا۔

ٹیبل 1

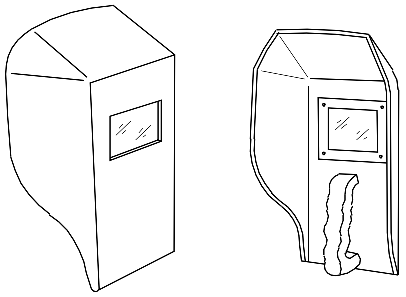
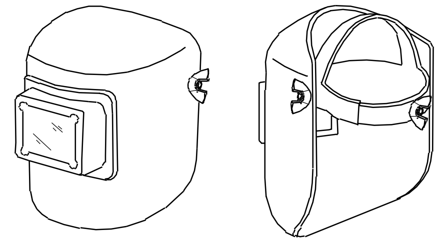
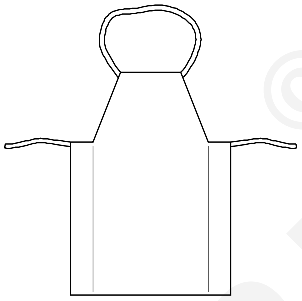
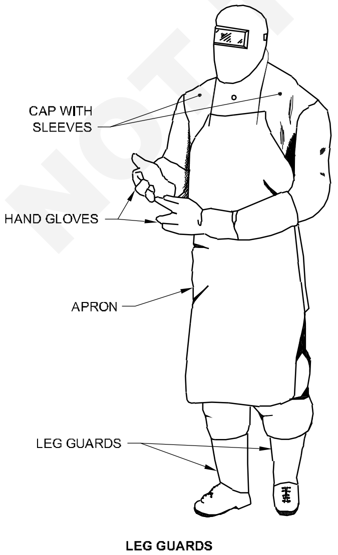
نہیں	عنوان
پی پی ای 1	ہیلمٹ
پی پی ای 2	حفاظتی جوتے
پی پی ای 3	سانس کا حفاظتی سامان
پی پی ای 4	بازوؤں اور ہاتھوں کی حفاظت
پی پی ای 5	آنکھوں اور چہرے کی حفاظت
پی پی ای 6	حفاظتی لباس اور احاطہ
پی پی ای 7	کانوں کی حفاظت
پی پی ای 8	سیفٹی بیلٹ اور ہارنس

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

ذاتی حفاظتی سازوسامان اور ان کے استعمال اور خطرات درج ذیل ہیں۔

پروٹیکشن کی اقسام	خطرات	پی پی ای استعمال کرنا ہے۔
سر پروٹیکشن (Fig 1)	1. گرتی ہوئی چیزیں 2. اشیاء پر حملہ کرنا 3. چھڑکنا	 Fig 1
پاؤں پروٹیکشن Fig 2)	1. گرم چھڑکنے والا 2. گرتی ہوئی چیزیں 3. گیلے علاقے میں کام کرنا	 Fig 2
ناک (Fig 3)	1. دھول کے ذرات 2. دھوئیں/ گیسیں/ بخارات	 Fig 3
ہاتھ پروٹیکشن (Fig 4)	1. براہ راست رابطے کی وجہ سے گرمی کا جلنا 2. اعتدال پسند گرمی کی چنگاری 3. بجلی کا جھٹکا	 Fig 4
آنکھ پروٹیکشن (Fig 5)	1. اڑنے والے دھول کے ذرات 2. UV شعاعیں، IR شعاعوں کی حرارت اور نمایاں تابکاری کی زیادہ مقدار	 Fig 5

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

پروٹیکشن کی اقسام	خطرات	پی پی ای استعمال کرنا ہے۔
چہرہ پروٹیکشن	1. ویلڈنگ، پیسنے کے دوران پیدا ہونے والی چنگاری 2. ویلڈنگ اسپاٹر سٹرائیک 3. UV شعاعوں سے چہرے کا پروٹیکشن	ویلڈرز کے لیے اسکرین کے ساتھ ایئر مف ہیلمٹ کے ساتھ یا اس کے بغیر فیس شیلڈ ہیڈ شیلڈ Fig 6  HAND SCREEN ELN110916
کان کی حفاظت (Fig 7)	1. بلند شور کی سطح	کان کے مف کے ساتھ ہیڈ شیلڈ Fig 7  WELDING HELMET ELN110917
جسم پروٹیکشن (Fig 8، Fig 9)	1. گرم ذرات	Fig 8  APRON ELN110918 باڈی گارڈ Fig 9  LEG GUARDS ELN110919

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

پرسنل پروٹیکٹیوے ایکوئپمنٹ کا صحیح استعمال PPE

پی پی ای کی مناسب قسم کا انتخاب کرنے کے بعد، یہ ضروری ہے کہ کارکن اسے پہنے۔ اکثر ورکر پی پی ای استعمال کرنے سے گریز کرتا ہے۔

پیشہ ورانہ صحت کا خطرہ اور حفاظت

حفاظت

حفاظت کا مطلب ہے آزادی یا نقصان، خطرہ، خطرہ، خطرہ، حادثہ، چوٹ یا نقصان سے پروٹیکشن۔

پیشہ ورانہ صحت اور حفاظت

- پیشہ ورانہ صحت اور حفاظت کام یا ملازمت میں مصروف لوگوں کی حفاظت، صحت اور بہبود کے پروٹیکشن سے متعلق ہے۔
- مقصد کام کا محفوظ ماحول فراہم کرنا اور خطرات کو روکنا ہے۔
- یہ ساتھی کارکنوں، خاندان کے اراکین، آجروں، گاہکوں، سپلائرز، قریبی برادریوں، اور کام کی جگہ کے ماحول سے متاثر ہونے والے عوام کے دیگر افراد کی بھی حفاظت کر سکتا ہے۔

پیشہ ورانہ صحت اور حفاظت کی ضرورت

- ملازمین کی صحت اور حفاظت کمپنی کے ہموار اور کامیاب کام کاج کا ایک اہم پہلو ہے۔
- ملازمین کے حوصلے کو بہتر بنانا
- غیر حاضری کو کم کرنا
- پیداواری صلاحیت کو بڑھانا
- کام سے متعلقہ چوٹوں اور بیماریوں کے امکانات کو کم کرنا
- تیار کردہ مصنوعات اور/ یا پیش کردہ خدمات کے معیار کو بڑھانا۔

پیشہ ورانہ (صنعتی) حفظان صحت

- پیشہ ورانہ حفظان صحت کام کی جگہ کے خطرات (یا) ماحولیاتی عوامل (یا) دباؤ کی توقع، پہچان، تشخیص اور کنٹرول ہے۔
- جس سے کارکنوں میں بیماری، خرابی صحت اور بہبود (یا) نمایاں تکلیف اور ناکارہ ہو سکتی ہے۔

تشخیص (میزرنگ اور تشخیص):آلات، ہوا کے نمونے لینے اور تجزیہ کے ذریعہ خطرے کی میزرنگ یا حساب لگانا، معیارات کے ساتھ موازنہ اور یہ فیصلہ کرنا کہ آیا ماپا یا حساب کیا گیا خطرہ جائز معیار سے زیادہ ہے یا کم۔

کام کی جگہ کے خطرات کا کنٹرول:انجینئرنگ اور انتظامی کنٹرول، طبی معائنہ،پرسنل پروٹیکٹیوے ایکوئپمنٹ (پی پی ای) کا استعمال، تعلیم، تربیت **اور نگرانی جیسے اقدامات پیشہ ورانہ صحت کے خطرات کی اقسام**

- جسمانی خطرات
- کیمیائی خطرات
- حیاتیاتی خطرات
- جسمانی خطرات
- مکینیکل خطرات
- برقی خطرات
- ایرگونومک خطرات۔

1 جسمانی خطرات

- شور
- گرمی اور سردی کا دباؤ
- روشنی وغیرہ،

2 کیمیائی خطرات

- آتش گیر
- دھماکہ خیز مواد

3 حیاتیاتی خطرات

- بیکٹیریا
- وائرس

4 جسمانی

- بڑھاپا
- جنس
- خراب صحت
- بیماری
- تھکاوٹ۔

5 نفسیاتی

- غلط رویہ
- تمباکو نوشی
- شراب نوشی
- غیر ہنر مند
- جذباتی خلل

تشدد(violence)

-۔غنڈہ گرد

- جنسی طور پر ہراساں

6 مکینیکل

- غیر محفوظ مشینری
- کوئی باڑ نہیں لگانا

7 الیکٹریکل

- کوئی ارتھنگ نہیں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- شارٹ سرکٹ
- کوئی فیوز یا کٹ آف ڈیوائس وغیرہ نہیں،

8 ایرگونومک

- ناقص دستی ہینڈلنگ تکنیک
- مشینری کی غلط ترتیب

- غلط ڈیزائن
- ناقص ہاؤس کیپنگ

حفاظت کا نعرہ

ایک حفاظتی اصول توڑنے والا، ایک حادثہ بنانے والا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ورکشاپ کی صفائی اور دیکھ بھال کے لیے رہنما اصول
(Guidelines for cleanliness of workshop and maintenanc)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **ورکشاپ کی صفائی کی ضرورت بیان کریں۔**
- **دکان کے فرش کی صفائی اور دیکھ بھال کے فوائد کی فہرست بنائیں**
- **ورکشاپ میں صفائی کا عام طریقہ بتائیں**
- **صفائی کے عمل کے مختلف طریقوں کی فہرست بنائیں**
- **5s تکنیک کا تصور اور ان کی تفصیل بیان کریں۔**
- **5s تکنیک کے فوائد کی فہرست بنائیں۔**

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

صفائی کا عمل

صفائی ماحول سے ناپسندیدہ مادوں، آلودگیوں یا آلودگیوں کو ہٹانے کا عمل ہے یا اس طرح سے مٹی کو صاف کرنے کی روک تھام ہے - سبز صاف۔

'گرین کلیننگ' کا مطلب ہے صفائی کے عمل کو صاف کرنے اور اپنی حفاظت کرنے کی ضرورت۔

صفائی کا مطلب آلودگی کو دور کرنا ہے، اس میں اضافہ کرنا نہیں۔

ورکشاپ کی صفائی کی ضرورت

ایک صاف کام کی جگہ ملازمین کی حفاظت اور صحت کو یقینی بناتی ہے اور صاف، محفوظ کام کے ماحول کو یقینی بنانے کے لیے کارروائی کرکے چوٹوں کو روکا جا سکتا ہے۔

کام کی جگہ کی صفائی کی وجوہات

- کام کی جگہ پر پھسلنے اور گرنے سے بچنے کے لیے بنیادی طور پر خشک فرش کی صفائی۔
- جراثیم کش ادویات جراثیم اور بیماری کو پھیلنے سے روکتی ہیں، کیونکہ یہ ان کی پٹریوں میں جراثیم کو روک دے گی۔
- مناسب ہوا کی فلٹریشن خطرناک مادوں جیسے دھول اور بخارات کی نمائش کو کم کرتی ہے۔
- روشنی کے فکسچر کی صفائی روشنی کی کارکردگی کو بہتر بناتی ہے۔
- سبز صفائی کی مصنوعات کا استعمال جو ملازمین اور ماحول دونوں کے لیے زیادہ محفوظ ہے۔
- فضلہ اور ری سائیکل مواد کو مناسب طریقے سے ٹھکانے لگانے سے کام کے علاقوں کو صاف رکھا جاتا ہے۔

دکان کے فرش کی دیکھ بھال کے فوائد

- پیداواری کو بہتر بنایا جا سکتا ہے۔
- آپریٹر کی استعداد کار کو بہتر بناتا ہے۔
- سپورٹ آپریشنز کو بہتر بناتا ہے جیسے کہ تبدیلی کی چالیں اور تیار سامان۔
- سکریپ کی کمی۔
- مینوفیکچرنگ کے عمل کو مؤثر طریقے سے کنٹرول کیا جا سکتا ہے۔
- بہتر مشین اور آلے کی نگرانی کی وجہ سے ڈاؤن ٹائم میں کمی۔ انوینٹری کے عمل کا بہتر کنٹرول۔

عام صفائی کا طریقہ کار

- صاف کرنا شروع کرنے سے پہلے، پروڈکٹ اور آلات کے لیبل اور استعمال کی ہدایات پڑھیں۔
- تجویز کردہ پرسنل پوٹیکٹو ایکوئپمنٹ (PPE) جیسے ربڑ یا سرجیکل قسم کے دستانے، چشمیں، ڈسٹ ماسک یا ریسپائریٹر، ایئر پلگ وغیرہ پہنیں۔
- مٹی، آلودگی یا آلودگی کو روکنے یا ہٹانے کے لیے صفائی کی جانی چاہیے۔
- کم زہریلے پروڈکٹس کو منتخب کریں اور استعمال کریں اور یہ سسٹم «اسٹینڈرڈ آپریٹنگ پروسیجرز» (SOPs) کے نام سے جانا جاتا ہے۔
- SOPs موڑنے کے لیے مجموعی آپریشن اور دیکھ بھال کے منصوبے کا حصہ ہے۔ صفائی کے دیگر مختلف طریقے ہیں۔

- چھڑکنا
- سپرے کرنا
- پاور واش کا عمل
- دباؤ میں ابلنا
- کاربن ڈائی آکسائیڈ کی صفائی
- پری صفائی
- اہم صفائی
- کلی کرنا
- خشک کرنا وغیرہ،

معیار کو بہتر بنانے کے لیے، صاف کرنے کا طریقہمعیاری آپریٹنگ طریقہ

کار (SOPs)تحریری رہنما خطوط کے ایک سیٹ کے طور پر صفائی کرنے والوں کو فراہم کیا جانا چاہیے جس میں شامل ہیں۔

1 صفائی کے طریقہ کار

2 کیمیائی ہینڈلنگ اور ٹریکنگ کی ضروریات

3 مواصلاتی پروٹوکول

4 تربیتی اور معائنہ کے پروگرام

5 رپورٹنگ اور ریکارڈ رکھنے کے طریقہ کار۔

مندرجہ بالا ہدایات تمام صفائی ملازمین اور مکینوں کے لیے دستیاب ہونی چاہئیں۔**سبز صفائی کے لیے تجویز کردہ سرگرمیاں**

- صفائی کے عملے کو مقامی زبانوں میں تحریری طور پر آسانی سے سمجھ میں آنے والی ہدایات فراہم کریں
- مناسب ٹیکنالوجی کا استعمال کریں (موٹے اسپرے، خودکار کیمیکل ڈسپنسر وغیرہ)۔
- خرچ شدہ یا خالی محلول کنٹینرز کو صحیح طریقے سے کلی کرنے اور ٹھکانے لگانے کے لیے ڈائرکٹری فراہم کریں۔
- اگر ممکن ہو تو صفائی کرنے والے کیمیکل استعمال کرنے کی ضرورت کو کم کریں، کم کریں یا ختم کریں۔

5 مراحل (5s) - تصور

5s ایک لوگوں پر مبنی اور مشق پر مبنی نقطہ نظر ہے۔

5s توقع کرتا ہے کہ ہر کوئی اس میں شرکت کرے گا۔ یہ تنظیم میں مسلسل بہتری کے لئے ایک بنیادی بن جاتا ہے۔

شرائط (5 5s مراحل ہیں۔

مرحلہ 1: SEIRI (چھانٹنا)

مرحلہ 2: سیٹن (سسٹمیٹک ترتیب)

مرحلہ 3: SEISO (شائن صفائی)

مرحلہ 4: SEIKTSU (معیاری)

مرحلہ 5: SHITSURE (سیلف ڈسپلن)

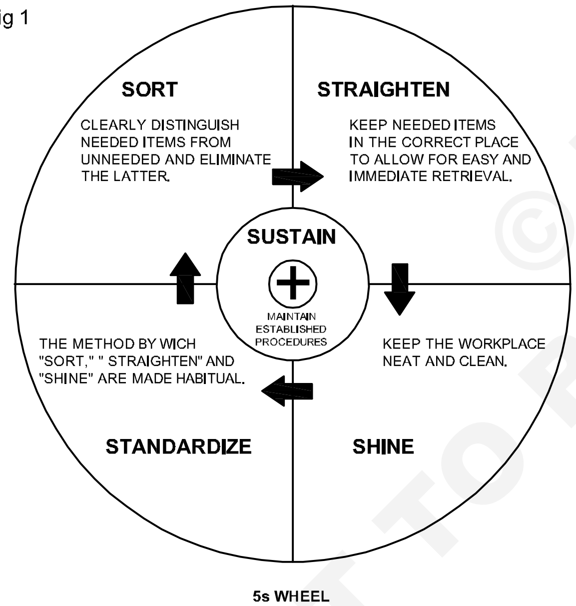
Fig 1 5s کا تصوراتی پہیہ دکھاتا ہے۔

فہرست میں بتایا گیا ہے کہ کس طرح استعمال شدہ اشیاء کی شناخت اور ذخیرہ کرکے، علاقے اور اشیاء کو برقرار رکھ کر اور نئے آرڈر کو برقرار رکھ کر کارکردگی اور تاثیر کے لیے کام کی جگہ کو کیسے منظم کیا جائے۔

5s کے فوائد

- کام کی جگہ صاف اور بہتر ہو جاتی ہے۔
- کام کی جگہ پر کام کرنا آسان ہو جاتا ہے۔
- لاگت میں کمی۔
- لوگ زیادہ نظم و ضبط کا مظاہرہ کرتے ہیں۔
- تاخیر سے گریز کیا جاتا ہے۔
- کم غیر حاضری۔
- فرش کی جگہ کا بہتر استعمال۔
- کم حادثات۔
- عیار وغیرہ کے ساتھ اعلی پیداوار۔

Fig 1



5s WHEEL

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

تجارتی ہینڈ ٹولز - تفصیلات - معیارات - NEC کوڈ 2011 - بھاری بوجھ اٹھانا
Trade hand tools - specification - standards -NEC code 2011 - lifting ofheavy) (loads

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **الیکٹریشن کے لیے ضروری آلات کی فہرست بنائیں**
- **ٹولز کی وضاحت کریں اور ہر ٹول کے استعمال کی وضاحت کریں۔**

یہ ضروری ہے کہ الیکٹریشن اپنے کام کے لیے مناسب اوزار استعمال کرے۔ کاریگری کی درستگی اور کام کی رفتار درست آلات کے استعمال پر منحصر ہے۔

الیکٹریشن کے ذریعے سب سے زیادہ استعمال ہونے والے اوزار ذیل میں درج ہیں۔

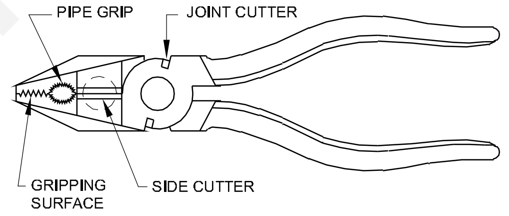
پلئیر

برقی کام کے لیے استعمال ہونے والے پلئیر موصل گرفت کے ہوں گے۔

پائپ گرفت، سائیڈ کٹر اور موصل ہینڈل کے ساتھ ۱ مرکب پلئیر ۔ BIS (3650 Fig 1

سائز 150 ملی میٹر، 200 ملی میٹر وغیرہ

Fig 1



COMBINATION SIDE CUTTING PLIERS
(ENGINEER'S PLIERS, COMBINATION PLIERS)

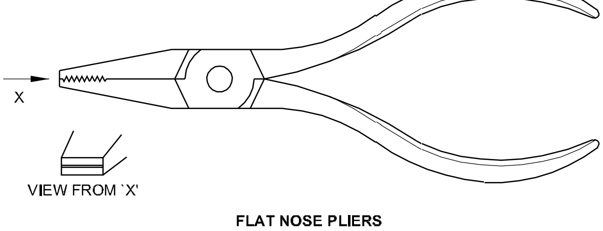
یہ جعلی سٹیل سے بنا ہے۔ یہ وائرنگ اسمبلی اور مرمت کے کام میں چھوٹے کاموں کو کاٹنے، موڑنے، کھینچنے، پکڑنے اور پکڑنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

فلیٹ نوس پلئیر (BIS3552 2 Fig 2)

سائز 100 ملی میٹر، 150 ملی میٹر، 200 ملی میٹر وغیرہ۔

فلیٹ نوس پلئیر چپٹی چیزوں کو پکڑنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جیسے پتلی پلیٹیں وغیرہ۔

Fig 2

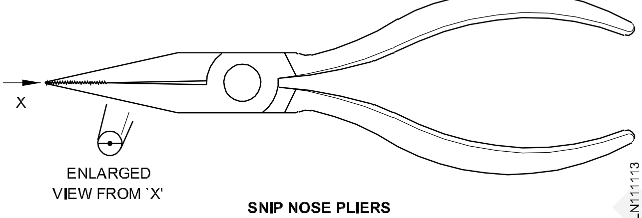


FLAT NOSE PLIERS

3 سائیڈ کٹنگ پلئیر (ڈیگنل کٹنگ پلیئرز) BIS 4378
سائز 100 ملی میٹر، 150 ملی میٹر وغیرہ۔ (Fig 3)

یہ چھوٹے قطر (4 ملی میٹر سے کم قطر) کے تانبے اور ایلومینیم کی تاروں کو کاٹنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

Fig 3

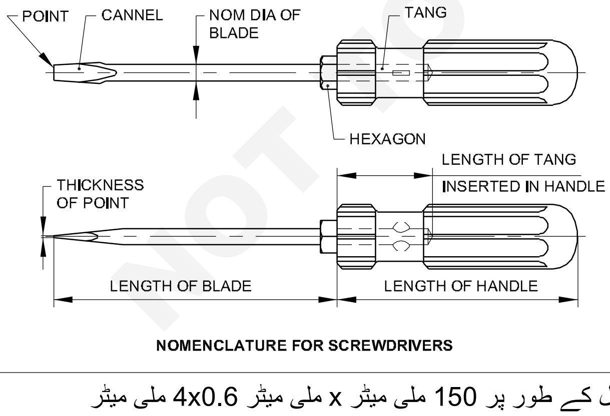


SNIP NOSE PLIERS

4 سکریو ڈرایور BIS 844 (Fig 4)

الیکٹریکل کاموں کے لیے استعمال کیے جانے والے اسکریو ڈرایور میں عام طور پر پلاسٹک کے ہینڈل ہوتے ہیں اور تنا موصلی آستینوں سے ڈھکا ہوتا ہے۔ سکرو ڈرائیور کا سائز اس کے بلیڈ کی لمبائی ملی میٹر میں اور سکریو ڈرایور کے پوائنٹ سائز (بلیڈ کی نوک کی موٹائی) اور تنے کے قطر سے متعین کیا جاتا ہے۔

Fig 4



NOMENCLATURE FOR SCREWDRIVERS

مثال کے طور پر 150 ملی میٹر x ملی میٹر 4x0.6 ملی میٹر

200 ملی میٹر x ملی میٹر 5.5x0.8 ملی میٹر وغیرہ۔

سکریو ڈرایور کا ہینڈل یا تو لکڑی یا سیلولوز ایسیٹیٹ سے بنا ہوتا ہے۔

5 نیون ٹیسٹر BIS 5579 - 1985 (Fig 5)

یہ اس کے ورکنگ وولٹیج کی حد 100 سے 250 وولٹ کے ساتھ مخصوص

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

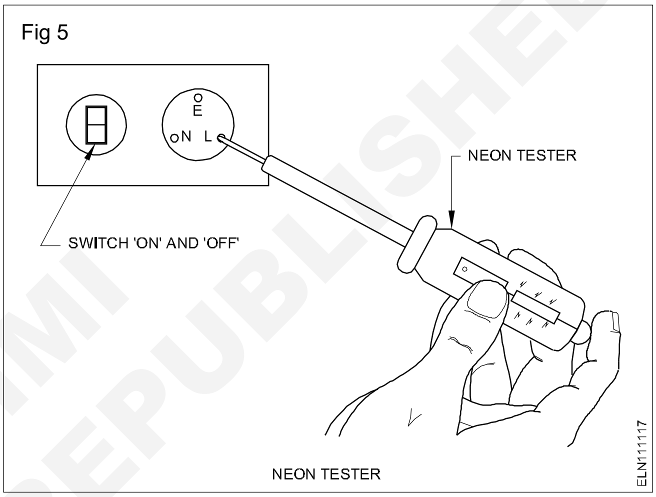
ہے لیکن اس کی کلاسسفکتیوں V 500 ہے۔

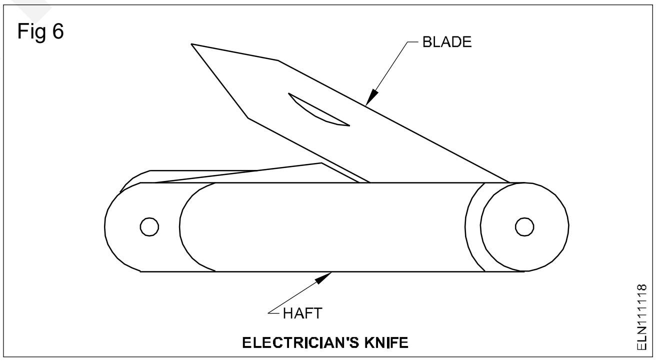
یہ ایک شیشے کی ٹیوب پر مشتمل ہے جو نیون گیس سے بھری ہوئی ہے اور اس کے سرے پر الیکٹروڈ ہیں۔ زیادہ سے زیادہ وولٹیج پر کرنٹ کو 300 مائیکرو ایم پی ایس کے اندر محدود کرنے کے لیے، ایک ہائی ویلیو ریزسٹنس کو ایک الیکٹروڈ کے ساتھ سیریز میں جوڑا جاتا ہے۔

6 الیکٹریشن کا نیف (ڈبل بلیڈ) (Fig 6)

نیف کا سائز اس کے سب سے بڑے بلیڈ کی لمبائی سے متعین کیا جاتا ہے جیسے۔ 50 ملی میٹر، 75 ملی میٹر۔

یہ کیبلز کی موصلیت کو صاف کرنے اور تار کی سطح کو صاف کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ بلیڈوں میں سے ایک جو تیز ہے اسے کیبل کو سکن کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

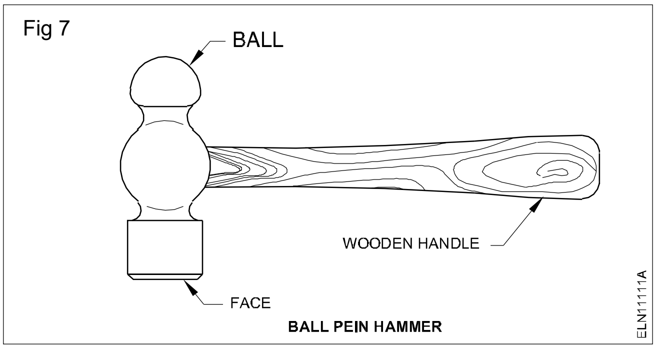




بالل پین ہیمر 7 (Fig 7)

بالل پین ہیمر کا سائز دھات کے سر کے وزن میں ظاہر ہوتا ہے۔ مثلاً 125 گرام، 250 گرام وغیرہ۔

بالل پین ہیمر خاص اسٹیل سے بنایا گیا ہے اور اس کے چہرے کو تیز کیا گا ہے۔ ناخن لگانے، سیدھا کرنے اور موڑنے کے کام کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ ہینڈل سخت لکڑی سے بنا ہے۔



8 ٹرائی اسکوائر (انجینئر کا مربع) (Fig 8 BIS 2103)

یہ اس کے بلیڈ کی لمبائی سے متعین ہے۔

مثلاً ملی میٹر 50 35x ملی میٹر

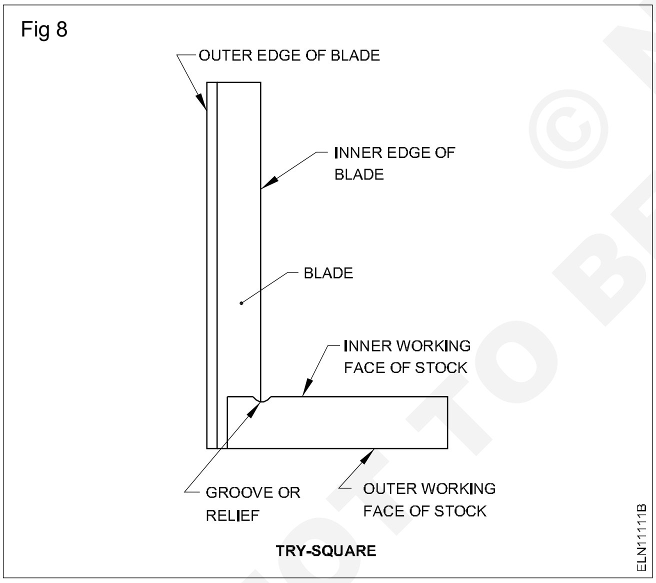
ملی میٹر 70x100 ملی میٹر

ملی میٹر 100x150 ملی میٹر وغیرہ۔

اسے ہتھوڑے کے طور پر استعمال نہ کریں۔

(9 فارمر چیسل 9 Fig)

اس میں لکڑی کا ہینڈل اور 150 ملی میٹر لمبائی کا ایک کاسٹ اسٹیل بلیڈ ہے۔ اس کا سائز بلیڈ کی چوڑائی کے مطابق ماپا جاتا ہے جیسے۔ 6 ملی میٹر، 12 ملی میٹر، 18 ملی میٹر، 25 ملی میٹر۔ یہ لکڑی میں چٹخنے، کھرچنے اور نالی کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔



Tenon-saw 10(تینوں سو BIS 5031 ،BIS5123,BIS5130, Fig 10)

عام طور پر ٹینن آر کی لمبائی 250 یا 300 ملی میٹر ہوگی۔ اور اس کے 8 سے 12 دانت فی 25.4 ملی میٹر اور بلیڈ کی چوڑائی 10 سینٹی میٹر ہے۔ یہ پتلی، لکڑی کے لوازمات جیسے لکڑی کے بیٹن، کیسنگ کیپنگ، بورڈز اور گول بلاکس کو کاٹنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 9

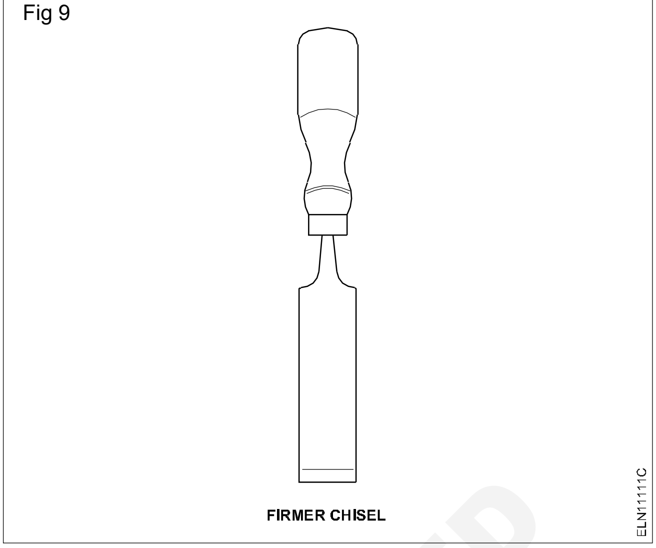
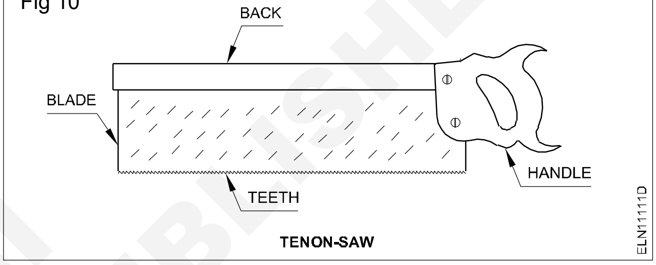


Fig 10



11 فائلیں (Fig 11) BIS 1931

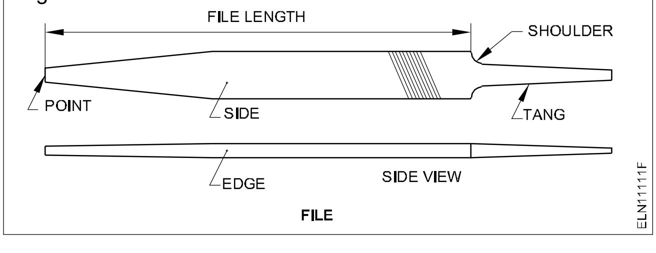
یہ ان کی برائے نام لمبائی سے متعین ہیں۔

مثال کے طور پر 150 ملی میٹر، 200 ملی میٹر، 250 ملی میٹر 300 ملی میٹر وغیرہ۔

ان فائلوں میں دانتوں کی مختلف تعداد ہوتی ہے جو صرف فارورڈ اسٹروک میں کاٹنے کے لیے بنائے گئے ہیں۔ یہ مختلف لمبائیوں اور حصوں میں دستیاب ہیں (مثال کے طور پر فلیٹ، آدھا گول، گول، مربع، مثلث)، گریڈ جیسے کھردرا، بیسٹارڈ سیکنڈ کٹ اور ہموار اور کٹ جیسے سنگل اور ڈبل کٹ۔

یہ فائلیں دھاتوں سے مواد کی باریک چپس کو ہٹانے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ فائل کا جسم کاسٹ اسٹیل سے بنا ہے اور تانگ کے علاوہ سخت ہے۔

Fig 11

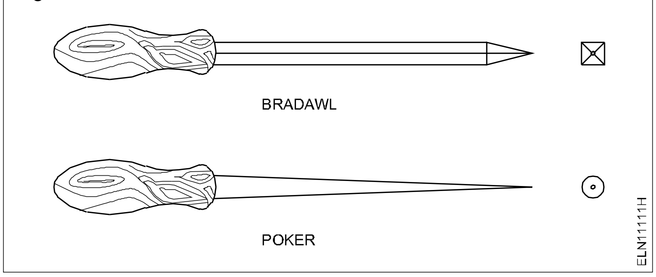


12 براڈول مربع کی طرف اشارہ کیا۔(یا پوکر) (Fig 12) B I S 10375 - 1982

یہ اس کی لمبائی اور قطر کی طرف سے مخصوص ہے جیسے۔ 150 ملی میٹر x 6 ملی میٹر۔

یہ ایک لمبا تیز ٹول ہے جو پیچ کو ٹھیک کرنے کے لیے لکڑی کے سامان پر ڈرلنگ کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

Fig 12

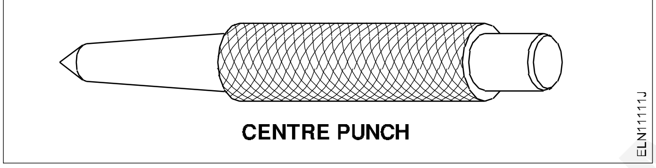


13 سینٹر پنچ (Fig 13) TO 7177

سائز اس کی لمبائی اور جسم کے قطر سے دیا جاتا ہے۔ مثلاً 100 ملی میٹر x 8 ملی میٹر۔ سینٹر پنچ کی نوک کا زاویہ 90° ہے۔

یہ دھاتوں پر پائلٹ سوراخوں کو نشان زد کرنے اور پنچ کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ یہ ٹول اسٹیل سے بنا ہے اور سرے سخت اور مزاج ہیں۔

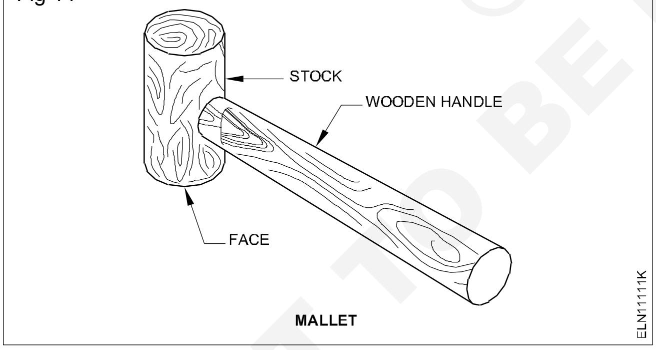
Fig 13



14 مالٹ (Fig 14)

مالٹ کی وضاحت سر کے قطر یا وزن سے ہوتی ہے۔

Fig 14



مثال کے طور پر 50 ملی میٹر x 150 ملی میٹر

75 ملی میٹر x 150 ملی میٹر یا 500 گرام، 1 کلو۔

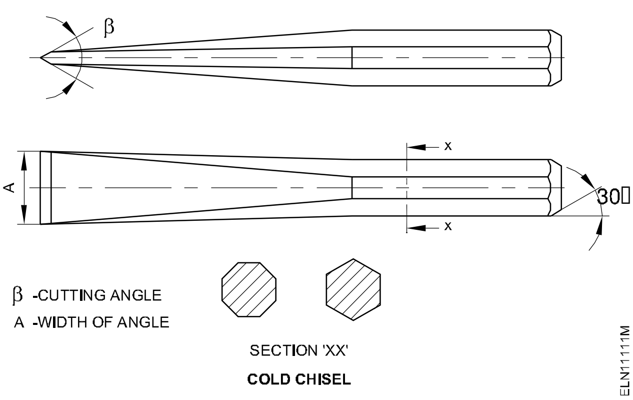
یہ سخت لکڑی یا نایلان سے بنا ہے۔ یہ مضبوط چھینی کو چلانے اور پتلی دھاتی چادروں کو سیدھا کرنے اور موڑنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ، یہ موٹر اسمبلی کے کام میں استعمال کیا جاتا ہے۔

15 فلیٹ کولڈ چیسل (15)Fig BIS 402

اس کا سائز برائے نام چوڑائی اور لمبائی سے دیا گیا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 15



COLD CHISEL

15 ملی میٹر x ملی میٹر 150

20 ملی میٹر x ملی میٹر 150

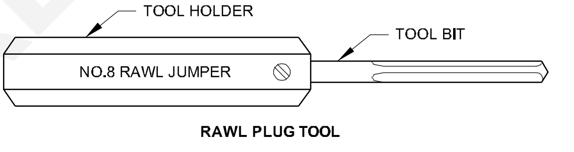
ٹھنڈے چھینی کی جسمانی Fig گول یا مسدس ہو سکتی ہے۔

کولڈ چھینی اعلی کاربن اسٹیل سے بنا ہے۔ اس کا جدید ترین زاویہ 35° سے 45° تک مختلف ہوتا ہے۔ چھینی کا کٹا ہوا کنارہ سخت اور معتدل ہوتا ہے۔ یہ چھینی دیوار وغیرہ پر سوراخ کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

16 راول پلگ ٹول اور بٹ (Fig 16)

اس کا سائز تعداد پر منحصر ہے۔ جیسے جیسے تعداد بڑھتی ہے، بٹ کے ساتھ ساتھ پلگ کی موٹائی بھی کم ہوتی جاتی ہے۔ مثلاً نمبر 8، 10، 12، 14 وغیرہ۔

Fig 16



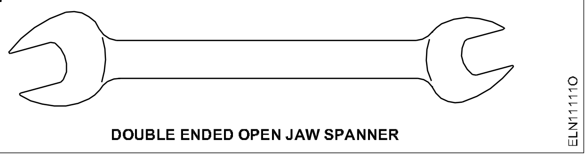
RAWL PLUG TOOL

ایک رال پلگ ٹول کے دو حصے ہوتے ہیں، یعنی ٹول بٹ اور ٹول ہولڈر۔ ٹول بٹ ٹول اسٹیل سے بنا ہے اور ہولڈر ہلکے اسٹیل سے بنا ہے۔ اسے اینٹوں، کنکریٹ کی دیوار اور چھت میں سوراخ کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ لوازمات کو ٹھیک کرنے کے لیے ان میں رال پلگ لگائے جاتے ہیں۔

17 اسپنر: (ڈبل اینڈ BIS 2028 Fig 17)

اسپینر کے سائز کی نشاندہی کی جاتی ہے تاکہ گری دار میوے پر فٹ ہوجائے۔ وہ بہت سے سائز اور Fig وں میں دستیاب ہیں۔

Fig 17



DOUBLE ENDED OPEN JAW SPANNER

سائز، ڈبل اینڈ اسپینرز میں اشارہ کیا گیا ہے

10-11 ملی میٹر

12-13 ملی میٹر

14-15 ملی میٹر

16-17 ملی میٹر

18-19 ملی میٹر

20-22 ملی میٹر۔

نٹ اور بولٹ کو ڈھیلا کرنے اور سخت کرنے کے لیے، اسپینر سیٹ استعمال کیے جاتے ہیں۔ یہ کاسٹ اسٹیل سے بنا ہے۔ وہ کئی سائز میں دستیاب ہیں اور ان کے سنگل یا ڈبل سرے ہو سکتے ہیں۔

18 ہیکسا فریم اور بلیڈ

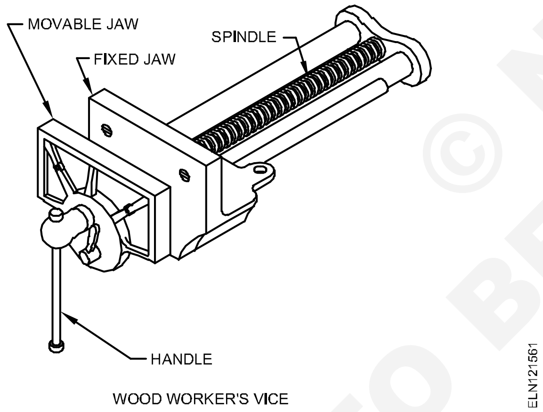
مختلف حصوں کی دھاتوں کو کاٹنے کے لیے بلیڈ کے ساتھ ہینڈ ہیکسا کا استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ سلاٹوں اور Fig وں کو کاٹنے کے لیے بھی استعمال ہوتا ہے۔

ہیکسا فریموں کی اقسام

بولڈ فریم:بلیڈ کی صرف ایک خاص معیاری لمبائی لگائی جا سکتی ہے۔سایڈست فریم (فلیٹ):مختلف معیاری لمبائی کے بلیڈ لگائے جا سکتے ہیں۔

سایڈست فریم نلی نما قسم (Fig 18):یہ سب سے زیادہ استعمال ہونے والی قسم ہے۔ یہ آری کے دوران ایک بہتر گرفت اور کنٹرول دیتا ہے۔

Fig 18



WOOD WORKER'S VICE

ہیکسا بلیڈ:ہیکسا بلیڈ ایک پتلا، تنگ، سٹیل کا بینڈ ہے جس کے دانت ہیں اور سروں پر دو پن سوراخ ہیں۔ یہ ایک ہیکسا فریم کے ساتھ استعمال ہوتا ہے۔ یہ بلیڈ یا تو کم الائے اسٹیل (la) یا تیز رفتار اسٹیل (hs) سے بنے ہیں اور 250mm اور 300mm کی معیاری لمبائی میں دستیاب ہیں۔

مناسب کام کرنے کے لئے، یہ سخت تعمیر کے فریموں کا ہونا ضروری ہے۔

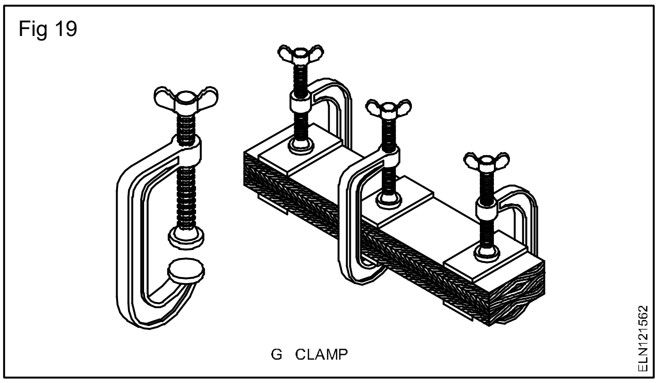
ہیکسا بلیڈ کی اقسام

تمام سخت بلیڈ: پن کے سوراخوں کے درمیان کی چوڑائی بلیڈ کی لمبائی کے ساتھ ساتھ سخت ہوتی ہے۔

لچکدار بلیڈ:اس قسم کے بلیڈ کے لیے صرف دانت سخت ہوتے ہیں۔ ان کی لچک کی وجہ سے، یہ بلیڈ خمیدہ لکیروں کے ساتھ کاٹنے کے لیے مفید ہیں (Fig 19)۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 19

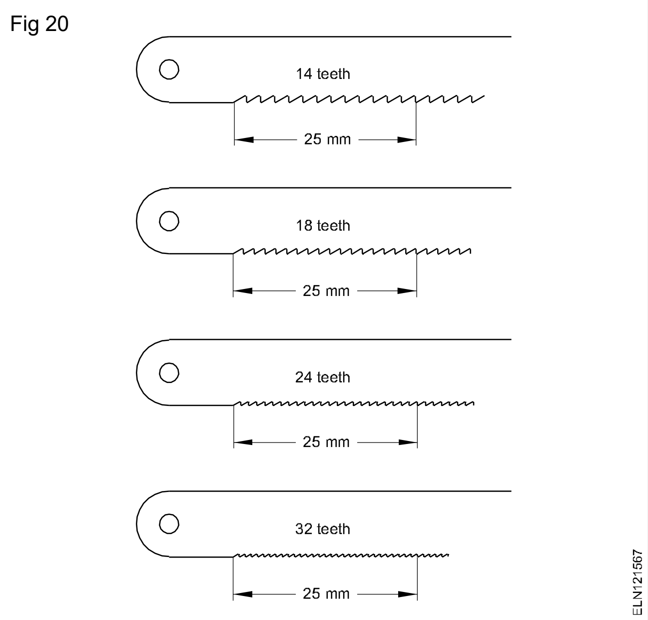


ہیکساؤ کے لیے آرے کے بلیڈ دانتوں کے چھوٹے اور بڑے کاٹنے کے ساتھ دستیاب ہیں، یہ مواد کی قسم اور سائز پر منحصر ہے جو انہیں کاٹنا ہے۔ دانتوں کے سائز کا براہ راست تعلق ہے۔

ان کی پچ، جو کٹنگ ایج کے فی 25 ملی میٹر دانتوں کی تعداد سے متعین ہوتی ہے۔ ہیکسا بلیڈ ان کی پچوں میں دستیاب ہیں: (Fig 20)

- 14 دانت فی 25 ملی میٹر
- 18 دانت فی 25 ملی میٹر
- 24 دانت فی 25 ملی میٹر
- 32 دانت فی 25 ملی میٹر۔

Fig 20



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

معیاری اور معیاری کاری(Standard and standardisation)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **معیاری کاری اور معیار سے کیا مراد ہے۔**
- **مختلف معیاری تنظیموں کے نام بتائیں**
- **الیکٹریکل کوڈ 2011 کے بنیادی تصور کو پڑھیں اور اس کی تشریح کریں۔**
- **لفٹنگ کے نامناسب طریقہ کی وجہ سے چوٹ کی اقسام بیان کریں**
- **بھاری سازوسامان کو حرکت دینے کے لیے اپنانے والے طریقہ کار کی وضاحت کریں۔**

معیاری کاریصارف اور مینوفیکچرر کے فائدے کے لیے مخصوص سرگرمی کے لیے ایک منظم انداز کے لیے قواعد وضع کرنے اور لاگو کرنے کے عمل کے طور پر بیان کیا جا سکتا ہے، اور خاص طور پر ایکٹو حالات اور حفاظت کی ضروریات کو مدنظر رکھتے ہوئے زیادہ سے زیادہ مجموعی معیشت کے فروغ کے لیے۔

یہ سائنس، تکنیک اور تجربے کے مجموعی نتائج پر مبنی ہے۔ یہ نہ صرف حال کی بنیاد کا تعین کرتا ہے بلکہ مستقبل کی ترقی اور ترقی کے ساتھ رفتار کو برقرار رکھنے کے لیے بھی۔

کسی بھی ملک میں تیار کردہ مواد/آلات/سامان مخصوص معیار کا ہونا چاہیے۔ اس ضرورت کو پورا کرنے کے لیے،

بین الاقوامی تنظیم برائے اسٹینڈرائزیشن (ISO) شروع کی گئی ہے اور آئی ایس او نمبر کے ساتھ کوڈ شدہ متعدد کتابچوں کے ذریعے میزرنگ، ٹیکنالوجی اور علامتوں، مصنوعات اور عمل، افراد اور سامان کی حفاظت کی اکائیوں کی وضاحت کرتی ہے۔

معیار کی تعریف زبانی طور پر، تحریری طور پر یا کسی دوسرے گرافیکل طریقہ کے ذریعے یا کسی ماڈل، نمونے یا نمائندگی کے دیگر جسمانی ذرائع کے ذریعے کی جا سکتی ہے تاکہ کسی یونٹ کی مخصوص خصوصیات کو متعین کرنے یا مخصوص کرنے کے لیے مخصوص مدت کے دوران پیش کیا جا سکے۔ یا میزرنگ کی بنیاد، جسمانی چیز، ایک عمل، عمل، طریقہ، عمل، صلاحیت، فعل، فرض، ذمہ داری کا حق، ایک رویہ، ایک رویہ ایک تصور یا تصور۔

مقامی اور بین الاقوامی مارکیٹ میں ہندوستانی سامان فروخت کرنے کے لیے کچھ معیاری طریقے ضروری ہیں۔ بیورو آف انڈین اسٹینڈرڈ بی آئی ایس (آئی ایس آئی) کی طرف سے مختلف اشیاء کے لیے معیار کو ان کے کتابچے کے ذریعے متعین کیا جاتا ہے۔ BIS صرف اس بات کی تصدیق کرتا ہے کہ اکثر پروڈکٹ تفصیلات پر پورا اترتا ہے اور ضروری ٹیسٹ پاس کرتا ہے۔ مینوفیکچرر صرف BIS سرٹیفیکیشن کے بعد پروڈکٹ پر BIS (ISI) نشان استعمال کرنے کی اجازت دیتا ہے۔

یہ مختلف ممالک میں پوری دنیا میں معیاری کاری کے لیے متعدد تنظیمیں ہیں۔

معیاری تنظیم اور متعلقہ ممالک ذیل میں دیئے گئے ہیں:

بی آئی ایس - بیورو آف انڈین اسٹینڈرڈ (آئی ایس آئی) - ہندوستان

آئی ایس او - بین الاقوامی معیار کی تنظیم

JIS - جاپانی صنعتی معیار - جاپان

BSI - برطانوی معیارات کا ادارہ

BSS - برطانیہ

DIN - جرمن صنعتی معیارات - جرمنی

GOST - روسی

ASA - امریکی معیارات ایسوسی ایشن - امریکہ

(BIS ISI) سرٹیفیکیشن مارکس اسکیم کے فوائد:

(BIS ISI) سرٹیفیکیشن مارکس اسکیم سے معیشت کے مختلف شعبوں کو متعدد فوائد حاصل ہوتے ہیں۔

مینوفیکچررز کو

- پیداواری عمل کو ہموار کرنا اور کوالٹی کنٹرول سسٹم کا تعارف۔
- BIS کے ذریعے کوالٹی کنٹرول سسٹم کا آزادانہ آڈٹ
- معیاری کاری سے حاصل ہونے والی پیداواری معاشیات کی کٹائی
- مارکیٹ میں مصنوعات کی بہتر امیج، اندرونی اور بیرون ملک
- ہول سیلرز، ریٹیلرز اور اسٹاکسٹس کے لیے جیتنا صارفین کا اعتماد اور خیر سگالی
- منظم خریداروں، مرکزی اور ریاستی حکومتوں کی ایجنسیوں، لوکل باڈیز، پبلک اور پرائیویٹ سیکٹر کے اداروں وغیرہ کی طرف سے ISI نشان زدہ مصنوعات کو ترجیح دیتے ہیں۔
- انڈسٹریل ڈیولپمنٹ بینک آف انڈیا (IDBI) اور قومی بنکوں کی طرف سے پیش کردہ مالی مراعات۔

صارفین کو

- ایک آزاد تکنیکی، قومی تنظیم کے ذریعہ ہندوستانی معیارات کے ساتھ مطابقت
- معیاری مصنوعات کے انتخاب میں مدد
- ناقص معیار کے پائے جانے کی صورت میں ISI کے نشان والی مصنوعات کی مفت تبدیلی
- استحصال اور دھوکہ دہی سے پروٹیکشن
- جان و مال کو لاحق خطرات سے حفاظت کی یقین دہانی

قومی الیکٹریکل کوڈ - 2011 کا تعارف

نیشنل الیکٹریکل کوڈ - 2011

قومی الیکٹریکل کوڈ متعدد ہندوستانی معیارات کی وضاحت کرتا ہے جو برقی تنصیب کے عمل سے متعلق مختلف پہلوؤں کے ساتھ فیصلہ کرتے ہیں۔ اس لیے یہ سفارش کی جاتی ہے کہ کوڈ کے انفرادی حصوں/حصوں کو متعلقہ ہندوستانی معیارات کے ساتھ مل کر پڑھا جائے۔

اس کے 8 حصے ہیں اور ہر حصے میں کئی حصوں پر مشتمل ہے۔ ہر سیکشن الیکٹریکل آئٹم/آلات، آلات وغیرہ کی تفصیل کا حوالہ دیتا ہے۔

یہاں حصہ 1 کے 20 حصے بیان کیے گئے ہیں جس میں یہ کس پہلو کا احاطہ کرتا ہے حصہ 1 میں 20 حصے ہیں۔ ہر سیکشن کا حوالہ ذیل میں دیا گیا ہے۔

سیکشن 1حصہ 1/ کوڈ کا سیکشن NEC 1 کے دائرہ کار کو بیان کرتا ہے۔

سیکشن 2حوالوں کے ساتھ اشیاء کی تعریف کا احاطہ کرتا ہے۔

سیکشن 3خاکوں، حروف کی علامتوں اور علامات کے لیے گرافیکل علامتوں کا احاطہ کرتا ہے جن کا مزید تفصیلات کے لیے حوالہ دیا جا سکتا ہے۔

دفعہ 4الیکٹرو ٹکنالوجی میں خاکوں، چارٹ اور میزوں کی تیاری اور کنڈکٹرز کی نشان زد کرنے کے لیے رہنما خطوط کا احاطہ۔

سیکشن 5الیکٹرو ٹیکنالوجی میں اکائیوں اور میزرنگ کے نظام کا احاطہ کرتا ہے۔

سیکشن 6AC اور DC ڈسٹری بیوشن وولٹیج کی معیاری اقدار کا احاطہ کرتا ہے موجودہ کلاسسفکتیونوں اور معیاری نظام کی فریکوئنسی کی قدروں کو ترجیح دیتا ہے۔

سیکشن 7بجلی کی تنصیب کے ڈیزائن اور اس پر عمل درآمد کے بنیادی اصولوں کو شمار کرتا ہے۔

دفعہ 8عمارتوں کی خصوصیات اور ان میں بجلی کی تنصیب کے لیے رہنما اصولوں کا احاطہ کرتا ہے۔

سیکشن 9بجلی کی وائرنگ کی تنصیب کے لیے ضروری ڈیزائن اور تعمیراتی ضروریات کا احاطہ کرتا ہے۔

دفعہ 10سرکٹ کیلکولیٹر سے وابستہ رہنما خطوط اور عمومی ضروریات کا احاطہ کرتا ہے۔

دفعہ 11بجلی کی پاور استعمال کرنے والی عمارت کی خدمات سے متعلق تنصیب کے کام کی ضروریات کا احاطہ کرتا ہے۔

دفعہ 12سامان کے انتخاب کے لیے عام معیار کا احاطہ کرتا ہے۔

دفعہ 13تنصیب کے عمومی اصولوں اور کمیشننگ سے پہلے ابتدائی جانچ پر رہنما خطوط کا احاطہ کرتا ہے۔

دفعہ 14بجلی کی تنصیبات میں ارتھنگ سے وابستہ عمومی ضروریات کا احاطہ کرتا ہے۔ انفرادی تنصیبات میں ارتھنگ کے لیے مخصوص تقاضے کوڈ کے متعلقہ حصوں میں شامل ہیں۔

دفعہ 15عمارتوں کے لیے بجلی کے حفاظتی نظام کے بنیادی برقی پہلوؤں اور نظام کا حصہ بننے والی بجلی کی تنصیب کے لیے رہنما خطوط کا احاطہ کرتا ہے۔

دفعہ 16عمارتوں کی کم وولٹیج برقی تنصیب میں پروٹیکشن کی ضروریات کا احاطہ کرتا ہے۔

دفعہ 17صارفین کی تنصیبات میں اسی کو بہتر بنانے کے لیے کیپسیٹرز

کے استعمال کے لیے کم پاور فیکٹر اور رہنما اصولوں کا احاطہ کرتا ہے۔

دفعہ 18توانائی کے پروٹیکشن کے نقطہ نظر سے آلات کے انتخاب کے لیے غور کیے جانے والے پہلوؤں کا احاطہ کرتا ہے اور توانائی کے آڈٹ پر رہنمائی کرتا ہے۔

دفعہ 19برقی کام میں حفاظتی طریقہ کار اور طریقوں سے متعلق رہنما خطوط کا احاطہ کرتا ہے۔

دفعہ 20الیکٹریکل انجینئرنگ کے کام میں اکثر حوالہ کردہ میزیں دیتا ہے۔

مندرجہ بالا تفصیل حصہ 1 ہے صرف آپ بقیہ حصوں اور دیگر برقی تنصیبات، اشیاء کے آلات اور سازوسامان کے لیے حوالہ دے سکتے ہیں۔

بوجھ اٹھانا اور ہینڈل کرنا

رپورٹ کردہ بہت سے حادثات میں بوجھ اٹھانے اور اٹھانے کی وجہ سے ہونے والے زخم شامل ہیں۔ ایک الیکٹریشن کو موٹریں لگانے، بھاری تاریں لگانے، وائرنگ کرنے کی ضرورت پڑ سکتی ہے، جس میں بہت زیادہ بوجھ اٹھانا اور اٹھانا شامل ہو سکتا ہے۔ لفٹنگ کی غلط تکنیک چوٹ کا باعث بن سکتی ہے۔

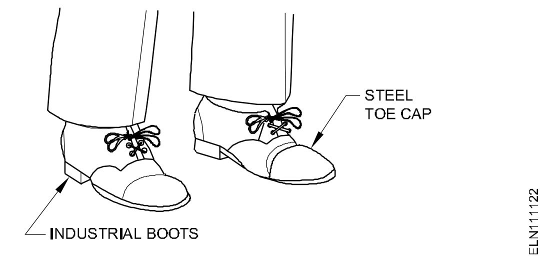
ضروری نہیں کہ چوٹ لگنے کے لیے بوجھ بہت بھاری ہو۔ بوجھ بھاری نہ ہونے کے باوجود اٹھانے کا غلط طریقہ پٹھوں اور جوڑوں کو چوٹ پہنچا سکتا ہے۔

اٹھانے اور لے جانے کے دوران مزید چوٹیں کسی چیز کے اوپر سے پھسلنے اور بوجھ کے ساتھ کسی چیز کے گرنے یا مارنے کی وجہ سے ہوسکتی ہیں۔

پاؤں یا ہاتھ کا کچلنا

پاؤں یا ہاتھ اس طرح رکھے جائیں کہ وہ بوجھ سے پھنس نہ جائیں۔ بھاری بوجھ کو اٹھاتے اور کم کرتے وقت لکڑی کے پچر استعمال کیے جا سکتے ہیں تاکہ یہ یقینی بنایا جا سکے کہ انگلیاں اور ہاتھ پکڑے اور کچل نہ جائیں۔

Fig 1



اسٹیل ٹو کیپس والے حفاظتی جوتے پیروں کی حفاظت کریں گے۔ (Fig 1)

اٹھانے کی تیاری: جو بوجھ پہلے اٹھانے کے لیے کافی ہلکا لگتا ہے وہ آہستہ آہستہ بھاری ہوتا جائے گا، جتنا آپ کو اسے اٹھانا پڑے گا۔

بوجھ اٹھانے والے کو ہمیشہ اس کے اوپر یا آس پاس دیکھنے کے قابل ہونا چاہئے۔ وزن جو ایک شخص اٹھا سکتا ہے اس کے مطابق مختلف ہوگا:

--.عمر

- جسم، اور

- حالت

یہ اس بات پر بھی منحصر ہوگا کہ آیا کوئی بھاری بوجھ اٹھانے اور سنبھالنے کا عادی ہے۔ کیا چیز کسی چیز کو اٹھانے اور لے جانے میں م Fig بناتی ہے؟

1 وزن ہی واحد عنصر نہیں ہے جس کی وجہ سے اسے اٹھانا اور اٹھانا مFig ہو جاتا ہے۔

2 سائز اور Fig کسی چیز کو ہینڈل کرنے میں عجیب بنا سکتی ہے۔

3 زیادہ بوجھ کے لیے بازوؤں کو جسم کے سامنے پھیلانے کی ضرورت ہوتی ہے، کمر اور پیٹ پر زیادہ دباؤ ڈالیں۔

4 ہینڈ ہولڈز یا قدرتی ہینڈلنگ پوائنٹس کی عدم موجودگی چیز کو اٹھانے اور لے جانے میں مFig بنا سکتی ہے۔

دستی اٹھانے کی تکنیک درست کریں۔

1 سفر کی سمت کا سامنا کرتے ہوئے بوجھ کو چوکور طریقے سے دیکھیں

2 لفٹ لفٹر کے ساتھ متوازن بیٹھنے کی پوزیشن میں شروع ہونی چاہیے، ٹانگوں کو تھوڑا سا الگ رکھ کر اور جس بوجھ کو اٹھانا ہے اسے جسم کے قریب رکھا جائے۔

3 یقینی بنائیں کہ ایک محفوظ مضبوط ہاتھ کی گرفت حاصل کی گئی ہے۔ وزن لینے سے پہلے، پیٹھ کو سیدھا کرنا چاہیے اور جتنا ممکن ہو عمودی پوزیشن کے قریب رکھنا چاہیے۔ (Fig 2)

4 بوجھ بڑھانے کے لیے، پہلے ٹانگوں کو سیدھا کریں۔ یہ اس بات کو یقینی بناتا ہے کہ اٹھانے کا تناؤ صحیح طریقے سے منتقل ہو رہا ہے اور پاور ور ران کے پٹھوں اور ہڈیوں کے ذریعے لیا جا رہا ہے۔

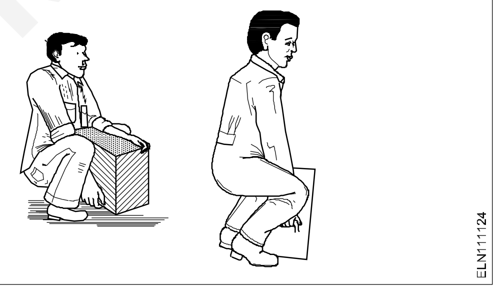
5 سیدھا آگے کی طرف دیکھو، اوپر کو سیدھا کرتے وقت نیچے کی طرف نہیں، اور پیٹھ کو سیدھا رکھیں؛ یہ ایک ہموار، قدرتی حرکت کو بغیر کسی جھٹکے یا دباؤ کے یقینی بنائے گا (Fig 3)

6 لفٹ کو مکمل کرنے کے لیے، جسم کے اوپری حصے کو عمودی پوزیشن پر اٹھائیں۔ جب بوجھ کسی فرد کی زیادہ سے زیادہ اٹھانے کی صلاحیت کے قریب ہو تو اسے سیدھا کرنے سے پہلے کولہوں پر تھوڑا سا پیچھے جھکنا ضروری ہو گا (بوجھ کا مقابلہ کرنے کے لیے)۔

(Fig 4)

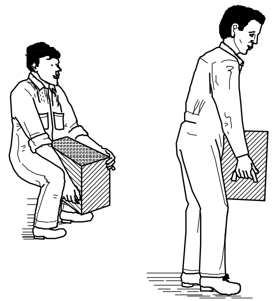
بوجھ کو اچھی طرح جسم کے قریب رکھتے ہوئے اسے اس جگہ لے جائیں جہاں اسے نیچے رکھنا ہے۔ موڑتے وقت کمر سے مڑنے سے گریز کریں - پورے جسم کو ایک ہی حرکت میں موڑ دیں

Fig 2



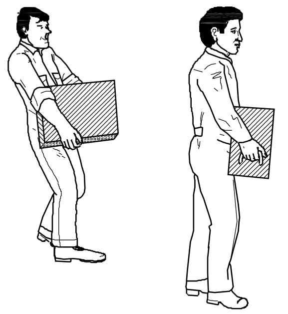
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 3



ELN111125

Fig 4



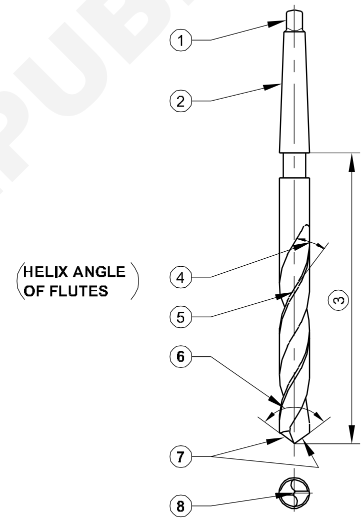
ELN111126

ڈرللس اور ڈرلنگ مشینیں-(Drills and drilling machines)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **ڈرللس کے اایکٹو بیان کریں۔**
- **ڈرللس کے حصوں کو نام دیں۔**
- **ڈرللس بٹ ہولڈرز کے نام بتائیں**
- **کاؤنٹر سنکنگ بٹس کے استعمال کو بیان کریں۔**

ڈرل:ڈرلنگ ایک ڈرل کا استعمال کرکے ورک پیس پر سوراخ کرنے کا عمل ہےڈرل کے حصے(Fig 1)

Fig 1



ELN122111

- تانگ (1)
- پنڈلی (2)
- جسم (3)
- بانسری (4)
- زمین (5)
- نقطہ زاویہ (6)
- ہونٹ کاٹنا (7)
- چھینی کا کنارہ (8)

تانگ:تانگ وہ حصہ ہے جو ڈرلنگ مشین کے سپنڈل کے سلاٹ میں فٹ بیٹھتا ہے۔

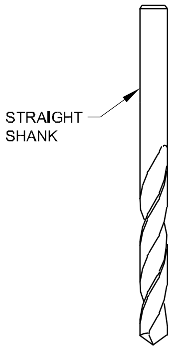
پنڈلی:یہ ڈرل کا ڈرائیونگ اینڈ ہے جو مشین پر لگایا جاتا ہے۔ پنڈلی دو قسم کی ہوتی ہے۔

- ٹیپر پنڈلی: بڑے قطر کی ڈرل کے لیے۔
- سیدھا پنڈلی: چھوٹے قطر کی ڈرل کے لیے۔

پنڈلی پرللیل یا ٹیپرڈ ہوسکتی ہے۔ (انجیر 2 اور 3) پرللیل یا سیدھی پنڈلیوں والی مشقیں چھوٹے سائز میں بنائی جاتی ہیں، 12 ملی میٹر (1/2 انچ) قطر تک اور پنڈلی کا قطر بانسری کے برابر ہوتا ہے۔

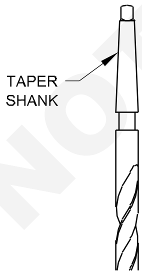
ٹیپر پنڈلی کی مشقیں 3 ملی میٹر (1/8 انچ) قطر سے لے کر 50 ملی میٹر (2 انچ) قطر تک کی جاتی ہیں۔

Fig 2



ELN122112

Fig 3



ELN122113

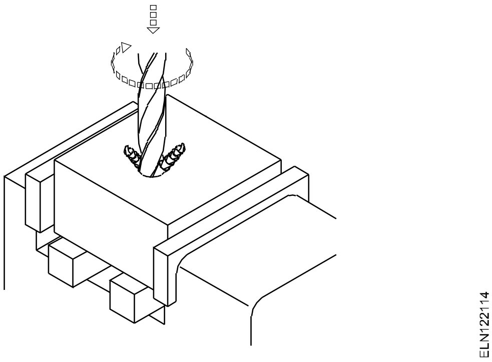
جسم:جسم نقطہ اور پنڈلی کے درمیان کا حصہ ہے۔

بانسری:بانسری سرپل نالی ہیں جو ڈرل کی لمبائی تک چلتی ہیں۔ بانسری مدد کرتی ہے:

- کٹنگ کناروں کو بنانے کے لیے
- چپس کو گھما کر باہر آنے دیں (Fig 4)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



• ٹھنڈک جو کٹنگ کنارے پر بہنے کے لیے ہے۔

زمین/مارجن: لینڈ/مارجن وہ تنگ پٹی ہے جو بانسری کی پوری لمبائی تک پھیلی ہوئی ہے۔ ڈرل کا قطر زمین/مارجن میں ناپا جاتا ہے۔

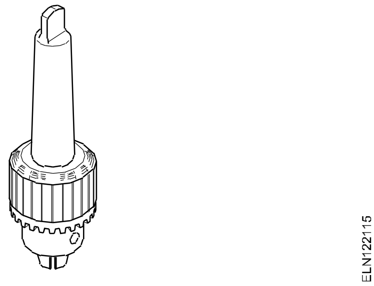
باڈی کلیئرنس: باڈی کلیئرنس جسم کا وہ حصہ ہے جو ڈرل اور سوراخ کے درمیان رگڑ کو کم کرنے کے لیے قطر میں کم کیا جاتا ہے۔

ویب: ویب دھات کا کالم ہے جو بانسری کو الگ کرتا ہے۔ یہ آہستہ آہستہ پنڈلی کی طرف موٹائی میں بڑھتا ہے۔

ڈرل بٹ ہولڈر

ڈرل چک: ڈرل چک کو سیدھی پنڈلی کی بنیاد کے لیے مین سپنڈل سے جوڑا جاتا ہے۔ (Fig 5)

Fig 5



آستین: یہ بٹ ٹیپرز اور اسپنڈل ٹیپر ہولز سے ملنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ (Fig 6)

ساکٹ: یہ اس وقت استعمال ہوتا ہے جب تکلے کی اہم لمبائی بہت کم ہوتی ہے، اور بٹ کو بار بار تبدیل کیا جاتا ہے۔ (Fig 7)

ٹیپر پنڈلی کی مشقیں مشین میں ٹیپر ساکٹ میں رکھی جاتی ہیں۔ (Fig 8)

ٹیپر شینک ڈرل پر ٹینگ ڈرلنگ کے کام کے اختتام پر ساکٹ سے ڈرل کو آسانی سے ہٹانے کے قابل بناتا ہے۔ یہ ایک بہاؤ کا استعمال کرتے ہوئے کیا جاتا ہے۔ (Fig 9) ٹینگ ڈرل کو ساکٹ میں گھومنے سے روکنے کے لیے بھی کام کرتا ہے۔

کولنٹ کا استعمال: ایک کولنٹ کاٹنے کے آلے اور کام کو ٹھنڈا کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

Fig 6 Fig 7 Fig 8

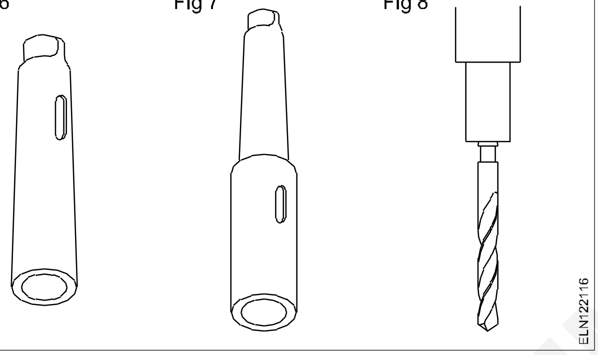
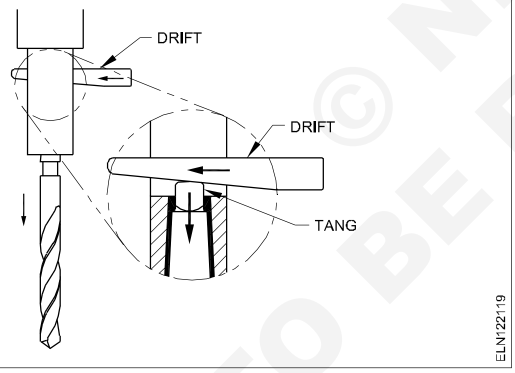


Fig 9



ڈرلنگ کرنے والی مشینیں۔(Drilling machines)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **ہینڈ ڈرلنگ مشینوں کی اقسام اور ان کے استعمال کو بیان کریں۔**
- **بینچ اور ستون کی ڈرلنگ کرنے والی مشین کے پرزے بتائیں**
- **مشین کے نائب کی خصوصیات کی وضاحت کریں۔**

ٹھوس پنچوں کا استعمال کرکے شیٹ میٹل میں ڈرلنگ کرنا ایک سست اور غیر موثر عمل ہے۔ بھاری مواد کے ساتھ کام کرتے وقت ڈرلنگ کرنا ضروری ہے۔

ڈرلنگوں کو ہاتھ سے یا مشین سے ڈرل کیا جاسکتا ہے۔ ہاتھ سے ڈرلنگ کرتے وقت، ہینڈ ڈرلنگ مشین (Fig 1) یا الیکٹرک ہینڈ ڈرلنگ مشین (Fig 2) استعمال کی جاتی ہے۔

ٹوئسٹ ڈرلز کو ڈرلنگ کرنے کے لیے کاٹنے کے آلے کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ ہینڈ ڈرل کو 6.5 ملی میٹر قطر تک ڈرلنگ کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

پورٹیبل الیکٹرک ہینڈ ڈرلنگ مشین ایک بہت مقبول اور مفید پاور ٹول ہے۔ یہ مختلف سائز اور صلاحیتوں میں آتا ہے۔

Fig 2 میں دکھایا گیا ہینڈل پستول گرفت ہینڈل کہلاتا ہے۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

الیکٹرک ہینڈ مشین کے پرزے Fig 2 میں دکھائے گئے ہیں۔

احتیاطی تدابیر کا مشاہدہ کیا جانا چاہئے:اس بات کو یقینی بنائیں کہ ڈرلنگ مناسب طریقے سے واقع ہیں اور سینٹر پنچ کے ساتھ گھونسے ہوئے ہیں۔

اس بات کو یقینی بنائیں کہ ڈرل موڑ (گھومتے ہوئے) چک میں ٹھیک طرح سے مرکوز ہے۔ اس بات کو یقینی بنائیں کہ کام کو ہولڈنگ ڈیوائس جیسے وائس یا `G`، کلیمپ میں صحیح طریقے سے لگایا گیا ہے۔

دھات میں نقطہ شروع ہونے کے بعد ڈرل کے مرکز کو چیک کریں۔ اگر ضروری ہو تو، ڈرلنگ کو سینٹر پنچ کے ساتھ منتقل کریں. ڈرل کو ہلکے، حتیٰ کہ دباؤ کے ساتھ کھلائیں۔

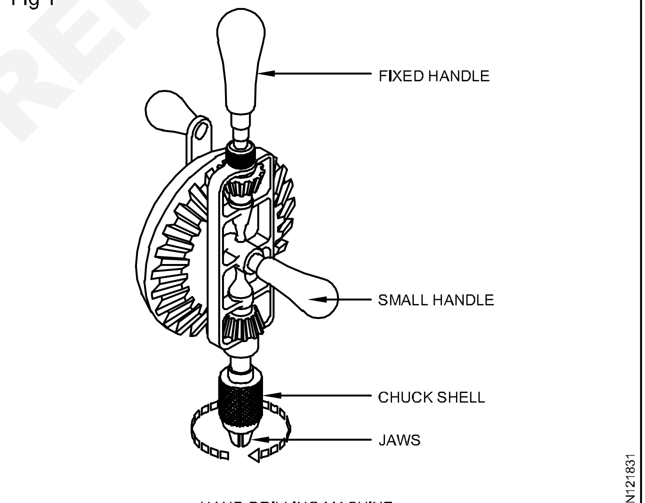
الیکٹرک ڈرلنگ مشینوں کی اقسام: کچھ الیکٹرک ڈرلنگ مشینیں یہاں درج ہیں۔

- حساس بینچ ڈِلنگ مشین
- ستون کی ڈرلنگ کرنے والی مشین

ریڈیل بازو ڈرلنگ مشین۔ (ریڈیل ڈرلنگ مشین) (چونکہ اب آپ کو کالم اور ریڈیل قسم کی ڈرلنگ مشینیں استعمال کرنے کا امکان نہیں ہے، یہاں صرف حساس اور ستون کی قسم کی مشینوں کی وضاحت کی گئی ہے۔)

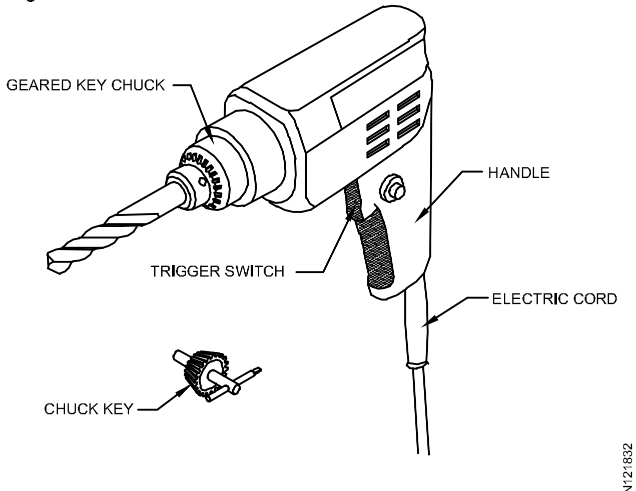
حساس بنچ ڈرلنگ مشین:سب سے آسان قسم کی حساس بنچ ڈرلنگ مشین کو (Fig 3) میں دکھایا گیا ہے جس کے مختلف حصوں کو نشان زد کیا گیا ہے۔ یہ مشین لائٹ ڈیوٹی کے کام کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ (Fig 3)

Fig 1



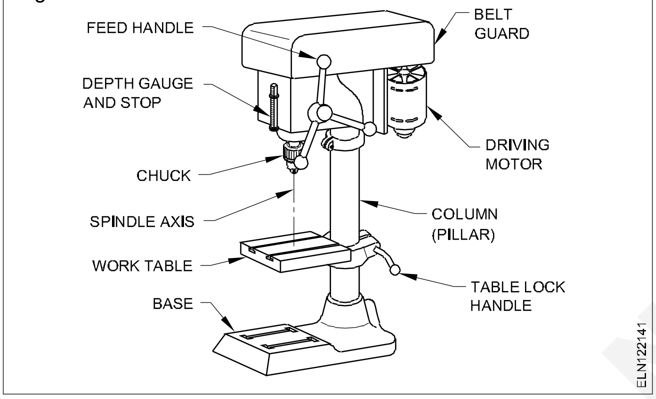
HAND DRILLING MACHINE

Fig 2



ELECTRIC - HAND DRILLING MACHINE

Fig 3



یہ مشین 12.5 ملی میٹر قطر تک ڈرلنگ کرنے کی صلاحیت رکھتی ہے۔ ڈرل کو چک میں یا براہ راست مشین کے سپنڈل کے ٹیپرڈ ہول میں لگایا جاتا ہے۔

ستون کی ڈرلنگ کرنے والی مشین:یہ حساس بینچ ڈرلنگ مشین کا ایک بڑا ورژن ہے۔ یہ ڈرلنگ مشینیں فرش پر نصب ہیں اور زیادہ پاور ور الیکٹرک موٹرز سے چلتی ہیں۔ وہ بھاری ڈیوٹی کے کام کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ ستون کی سوراخ کرنے والی مشینیں مختلف سائز میں دستیاب ہیں۔ بڑی مشینیں کام کو ترتیب دینے کے لیے میز کو حرکت دینے کے لیے ریک اور پنین میکانزم کے ساتھ فراہم کی جاتی ہیں۔

پاور

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

الیکٹرسٹی کی بنیادی چیزیں - کنڈکٹرز - انسولیٹر - تار کے سائز کی میزرنگ - کرمپنگ
Fundamental of electricity - conductors - insulators) wire size measurement - crimping-)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **الیکٹرسٹی اور ایٹم کی وضاحت کریں۔**
- **اٹامک اسٹرکچر کے بارے میں وضاحت کریں۔**
- **الیکٹرسٹی کی بنیادی اصطلاحات اور تعریف کی وضاحت کریں۔**
- **کنڈکٹرز، انسولیٹر، تاروں - سائز کی میزرنگ کے طریقے بتائیں۔**

تعارف: الیکٹرسٹی آج کے توانائی کے سب سے مفید ذرائع میں سے ایک ہے۔ جدید ترین آلات اور مشینری کی جدید دنیا میں الیکٹرسٹی کی اشد ضرورت ہے۔

حرکت میں آنے والی الیکٹرسٹی کو برقی کرنٹ کہتے ہیں۔ جبکہ وہ الیکٹرسٹی جو حرکت نہیں کرتی اسے جامد الیکٹرسٹی کہا جاتا ہے۔

جامد الیکٹرسٹی کی مثالیں۔

- قالین والے کمرے کے دروازے کی دستک سے جھٹکا لگا۔
- کنگھی پر کاغذ کے چھوٹے ٹکڑوں کی کشش۔

اٹامک اسٹرکچر الیکٹرسٹی کا تعلق مادے کے کچھ بنیادی تعمیراتی بلاکس سے ہے جو ایٹم (الیکٹران اور پروٹون) ہیں۔ تمام مادّہ ان برقی عمارتی بلاکس سے بنا ہے، اور اسی لیے، تمام مادے کو 'الیکٹریکل' کہا جاتا ہے۔

ایٹم: مادے کی تعریف کسی بھی ایسی چیز کے طور پر کی جاتی ہے جس میں کمیت ہو اور وہ جگہ پر قبضہ کرے۔ ایک مادہ چھوٹے، پوشیدہ ذرات سے بنا ہے جسے مالیکیول کہتے ہیں۔ مالیکیول کسی مادے کا سب سے چھوٹا ذرہ ہوتا ہے جس میں مادہ کی خصوصیات ہوتی ہیں۔ ہر مالیکیول کو کیمیائی ذرائع سے آسان حصوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔ مالیکیول کے سادہ ترین حصوں کو ایٹم کہتے ہیں۔

بنیادی طور پر، ایک ایٹم میں تین قسم کے ذیلی جوہری ذرات ہوتے ہیں جو الیکٹرسٹی سے مطابقت رکھتے ہیں۔ وہ الیکٹران، پروٹون اور نیوٹران ہیں۔ پروٹان اور نیوٹران ایٹم کے مرکز یا نیوکلئس میں واقع ہوتے ہیں اور الیکٹران مدار میں نیوکلئس کے گرد سفر کرتے ہیں۔

جوہری ڈھانچہ

نیوکلئس: نیوکلئس ایٹم کا مرکزی حصہ ہے۔ اس میں پروٹان اور نیوٹران برابر نمبروں میں ہیں جو (Fig 1) میں دکھائے گئے ہیں۔

پروٹون: پروٹون میں مثبت برقی چارج ہوتا ہے۔ (Fig 1) یہ الیکٹران سے تقریباً 1840 گنا زیادہ بھاری ہے اور یہ نیوکلئس کا مستقل حصہ ہے۔ پروٹون برقی توانائی کے :فلوکس یا منتقلی میں ایکٹو حصہ نہیں لیتے ہیں۔

الیکٹران: یہ ایک چھوٹا سا ذرہ ہے جو ایٹم کے مرکزے کے گرد گھومتا ہے (جیسا کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے)۔ اس میں منفی برقی چارج ہے۔ الیکٹران کا قطر پروٹون سے تین گنا بڑا ہے۔ ایٹم میں پروٹون کی تعداد الیکٹران کی تعداد کے برابر ہوتی ہے۔

نیوٹران: نیوٹران دراصل بذات خود ایک ذرہ ہے، اور برقی طور پر نیوٹرل ہے۔ چونکہ نیوٹران برقی طور پر نیوٹرل ہیں، وہ ایٹموں کی برقی نوعیت کے لیے زیادہ اہم نہیں ہیں۔

Fig 1

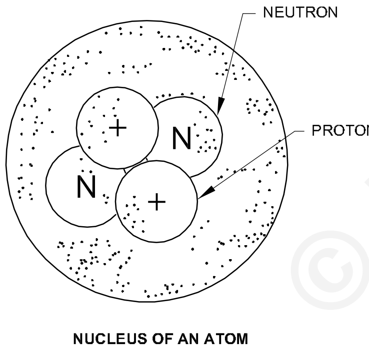
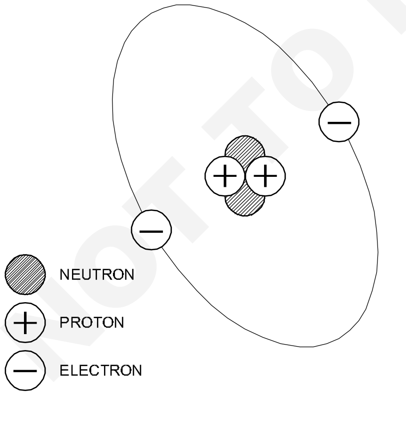


Fig 2



انرجی شیلس

ایک ایٹم میں، الیکٹران نیوکلئس کے ارد گرد گولوں میں ترتیب دیے جاتے ہیں۔ ایک خول ایک یا زیادہ الیکٹرانوں کی گردش کرنے والی پرت یا توانائی کی سطح ہے۔ بڑے خول کی تہوں کی شناخت نمبروں یا حروف کے ذریعہ کی جاتی ہے جو مرکز کے قریب 'K' سے شروع ہوتے ہیں اور حروف

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

تہجی کے مطابق باہر کی طرف جاری رہتے ہیں۔ الیکٹران کی زیادہ سے زیادہ تعداد ہے جو ہر شیل میں موجود ہوسکتی ہے۔ Fig 3 توانائی کے خول کی سطح اور اس میں موجود الیکٹران کی زیادہ سے زیادہ تعداد کے درمیان تعلق کو واضح کرتا ہے۔

اگر کسی ایٹم کے لیے الیکٹرانوں کی کل تعداد معلوم ہو تو ہر خول میں الیکٹران کی جگہ کا تعین آسانی سے کیا جا سکتا ہے۔ ہر شیل پرت، پہلی سے شروع ہوتی ہے، ترتیب میں الیکٹران کی زیادہ سے زیادہ تعداد سے بھری ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر، ایک تانبے کے ایٹم میں جس میں 29 الیکٹران ہوتے ہیں اس کے ہر خول میں متعدد الیکٹران کے ساتھ چار خول ہوتے ہیں جیسا کہ Fig 4 میں دکھایا گیا ہے۔

Fig 3

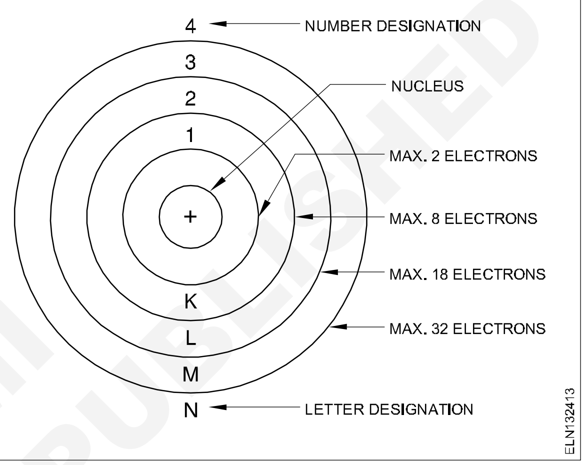
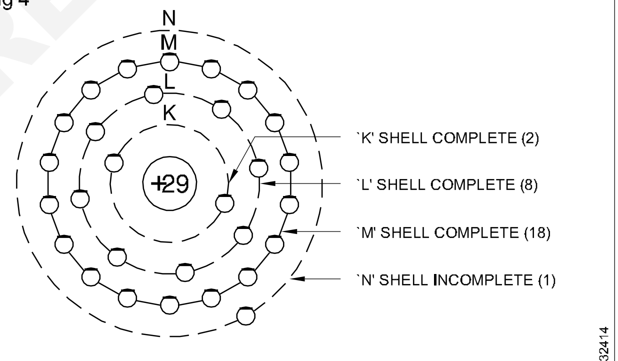


Fig 4



COPPER ATOM

اسی طرح، ایک ایلومینیم ایٹم جس میں 13 الیکٹران ہوتے ہیں اس کے 3 خول ہوتے ہیں جیسا کہ Fig (5) میں دکھایا گیا ہے۔

الیکٹران کی تقسیم: ایٹموں کا کیمیائی اور برقی رویہ اس بات پر منحصر ہے کہ مختلف خول اور ذیلی خول کتنی مکمل طور پر بھرے ہوئے ہیں۔

جو ایٹم کیمیائی طور پر ایکٹو ہوتے ہیں ان میں ایک الیکٹران مکمل طور پر بھرے خول سے زیادہ یا ایک کم ہوتا ہے۔ وہ ایٹم جن کا بیرونی خول بالکل بھرا ہوا ہوتا ہے وہ کیمیائی طور پر غیر ایکٹو ہوتے ہیں۔ انہیں غیر ایکٹو عناصر کہا جاتا ہے۔ تمام غیر ایکٹو عناصر گیس ہیں اور کیمیائی طور پر دوسرے عناصر کے ساتھ نہیں ملتے ہیں۔

کنڈکٹر، انسولیٹر اور سیمی کنڈکٹرز

کنڈکٹرز: کنڈکٹر ایک ایسا مواد ہے جس میں بہت سے بیلنس الیکٹران ہوتے ہیں جو الیکٹرانوں کو آسانی سے منتقل ہونے دیتے ہیں۔ عام طور پر، کنڈکٹرز میں ایک، دو یا تین الیکٹران کے بہت سے والینس شیل ہوتے ہیں۔ زیادہ تر دھاتیں موصل ہیں۔

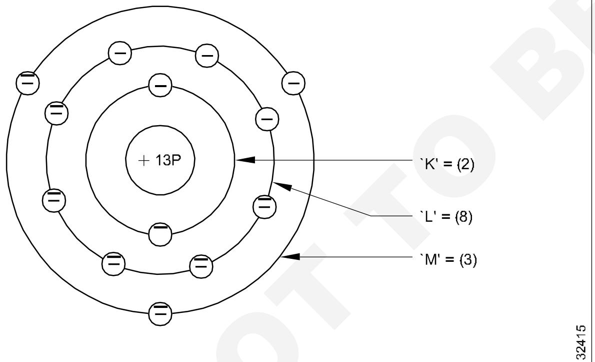
کچھ عام اچھے موصل ہیں کاپر، ایلومینیم، زنک، لیڈ، ٹن، یوریکا، نیکروم، کنڈکٹر ہیں، جبکہ چاندی اور سونا بہت اچھے موصل ہیں۔

انسولیٹر: ایک انسولیٹر ایک ایسا مواد ہے جس میں کم، اگر کوئی ہیں، مفت الیکٹران ہوتے ہیں اور الیکٹران کے :فلوکس کے خلاف ریزسٹنس کرتے ہیں۔ عام طور پر، انسولیٹروں میں پانچ، چھ یا سات الیکٹرانوں کے پورے والنس شیل ہوتے ہیں۔ کچھ عام انسولیٹر ہیں ہوا، شیشہ، ربڑ، پلاسٹک، کاغذ، چینی مٹی کے برتن، پیویسی، فائبر، ابرک وغیرہ۔

سیمی کنڈکٹرز: سیمی کنڈکٹر ایک ایسا مواد ہے جس میں موصل اور موصل دونوں کی کچھ خصوصیات ہوتی ہیں۔ سیمی کنڈکٹرز میں والینس شیل ہوتے ہیں جن میں چار الیکٹران ہوتے ہیں۔

خالص سیمی کنڈکٹر مواد کی عام مثالیں سلکان اور جرمینیم ہیں۔ خصوصی طور پر علاج شدہ سیمی کنڈکٹرز جدید الیکٹرانک اجزاء جیسے ڈائیوڈس، ٹرانزسٹرز اور انٹیگریٹڈ سرکٹ چپس بنانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

Fig 5



ALUMINIUM ATOM

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

سمپل الیکٹرک سرکٹ اور اس کے عناصر(Simple electrical circuit and its elements)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **ایک سادہ الیکٹرک سرکٹ کی وضاحت کریں۔**
- **کرنٹ، اس کی اکائیوں اور میزرنگ کے طریقہ کار کی وضاحت کریں (ایم میٹر)**
- **ای ایم ایف، ممکنہ فرق، ان کی اکائیوں اور میزرنگ کا طریقہ (وولٹ میٹر) کی وضاحت کریں**
- **ریزسٹنس اور اس کی اکائی، اور الیکٹرسٹی کی مقدار کی وضاحت کریں۔**

سمپل الیکٹرک سرکٹ

ایک سمپل الیکٹرک سرکٹ وہ ہے جس میں کرنٹ منبع سے بوجھ کی طرف بہتا ہے اور راستے کو مکمل کرنے کے لیے واپس ماخذ تک پہنچتا ہے۔

ایک سمپل الیکٹرک سرکٹ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔

برقی :فلوکس

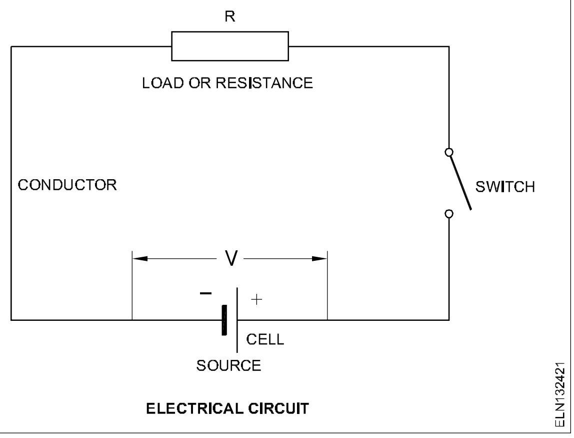
Fig 2 ایک سادہ سرکٹ دکھاتا ہے جس میں توانائی کے منبع کے طور پر بیٹری اور ریزسٹنس کے طور پر ایک لیمپ ہوتا ہے۔ اس سرکٹ میں، جب سوئچ بند ہوتا ہے، تو چراغ چمکتا ہے کیونکہ برقی کرنٹ ماخذ (بیٹری) کے +ve ٹرمینل سے لیمپ کے ذریعے بہتا ہے اور ماخذ کے -ve ٹرمینل تک واپس پہنچ جاتا ہے۔

برقی رو کا :فلوکس مفت الیکٹران کے :فلوکس کے سوا کچھ نہیں ہے۔ دراصل الیکٹران کا :فلوکس بیٹری کے منفی ٹرمینل سے لیمپ تک ہوتا ہے اور واپس بیٹری کے مثبت ٹرمینل تک پہنچتا ہے۔

تاہم، کرنٹ کے :فلوکس کی سمت روایتی طور پر بیٹری کے +ve ٹرمینل سے لیمپ تک اور واپس بیٹری کے -ve ٹرمینل تک لی جاتی ہے۔ لہٰذا، ہم یہ نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں کہ کرنٹ کا روایتی :فلوکس الیکٹران کے :فلوکس کی سمت کے مخالف ہے۔ ٹریڈ تھیوری کی پوری کتاب۔

موجودہ :فلوکس کو ماخذ کے +ve ٹرمینل سے لوڈ تک اور پھر ماخذ کے -ve ٹرمینل پر واپس لے جایا جاتا ہے۔

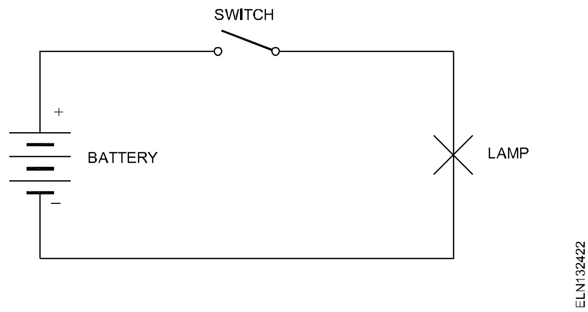
Fig 1



امپیر

کرنٹ کی اکائی (مختصراً I) ایک ایمپیئر (علامت A) ہے۔ اگر 6.24 x 10^{18} الیکٹران ایک کنڈکٹر سے فی سیکنڈ گزرتے ہیں جس میں ایک وولٹ کے ممکنہ فرق کے ساتھ ایک اوہم ریزسٹنس ہوتی ہے تو ایک ایمپیئر کرنٹ کنڈکٹر سے گزرتا ہے۔

Fig 2

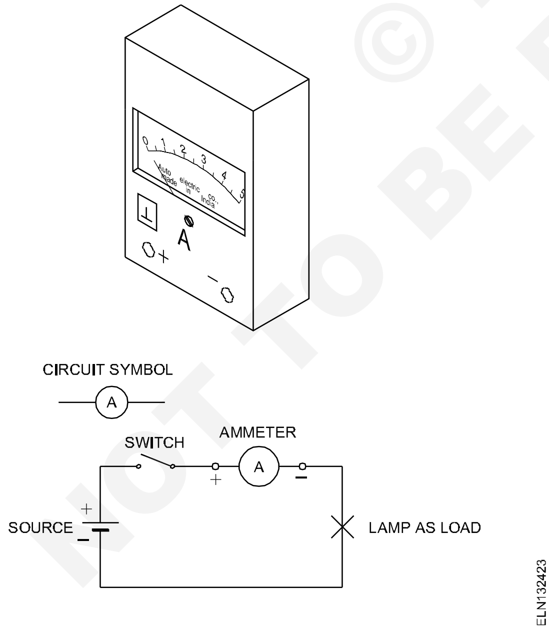


ایمپیئر

ہم جانتے ہیں کہ الیکٹران کو دیکھا نہیں جا سکتا اور کوئی بھی انسان الیکٹران کو شمار نہیں کر سکتا۔ جیسا کہ ایمیٹر نامی ایک آلہ سرکٹ میں کرنٹ کی میزرنگ کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

جیسا کہ ایک ایمیٹر ایمپیئرز میں کرنٹ کے :فلوکس کی میزرنگ کرتا ہے اسے ریزسٹنس (لوڈ) کے ساتھ سیریز میں جوڑا جانا چاہیے جیسا کہ Fig 3 میں دکھایا گیا ہے۔

Fig 3



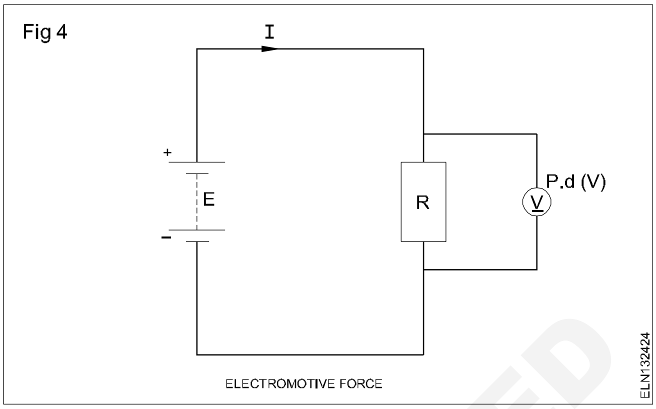
الیکٹرو موٹیو فورس (EMF)

الیکٹرانوں کو ایک سرکٹ میں منتقل کرنے کے لیے- یعنی کرنٹ کو بہنے کے لیے، برقی توانائی کا ایک ذریعہ درکار ہوتا ہے۔ ٹارچ کی روشنی میں، بیٹری برقی توانائی کا ذریعہ ہے۔

بیٹری کے اندر منفی ٹرمینل میں الیکٹران کی زیادتی ہوتی ہے جبکہ مثبت

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ٹرمینل میں الیکٹران کی کمی ہوتی ہے۔ کہا جاتا ہے کہ بیٹری میں الیکٹرو موٹیو فورس (ایم ایف) ہے جو الیکٹرک سرکٹ کے بند راستے میں مفت الیکٹرانوں کو چلانے کے لیے دستیاب ہے۔ بیٹری کے دو ٹرمینلز کے درمیان الیکٹران کی تقسیم میں فرق یہ emf پیدا کرتا ہے۔ سمپل میں،



الیکٹرو موٹیو فورس (EMF) وہ برقی قوت ہے، جو ابتدائی طور پر الیکٹریکل سورس میں دستیاب ہوتی ہے، جو ایک موصل میں مفت الیکٹرانوں کو منتقل کرنے کا سبب بنتی ہے۔

اس کی اکائی 'وولٹ' ہے

یہ حرف 'E' سے ظاہر ہوتا ہے

اسے کسی میٹر سے ناپا نہیں جا سکتا۔ اس کا حساب صرف فارمولہ E = ممکنہ فرق (P.D) + V. ڈراپ کے ذریعے لگایا جا سکتا ہے۔

= V + pd. ڈراپ

E = V + IR

الیکٹران کو سرکٹ میں چلانے کے لیے الیکٹرو موٹیو فورس ضروری ہے۔

سسٹم انٹرنیشنل (SI) الیکٹرو موٹیو فورس کی اکائی وولٹ ہے (علامت 'E')

ممکنہ فرق (PD)

ایک سرکٹ میں دو پوائنٹس پر وولٹیج اور دباؤ کے فرق کو پوٹینشل فرق (p.d) کہا جاتا ہے اور اسے وولٹ میں ماپا جاتا ہے۔ ایک سرکٹ میں، جب کرنٹ بہتا ہے، تو ریزسٹر/لوڈ کے ٹرمینلز میں ممکنہ فرق ہو گا۔

Fig 4 میں دکھائے گئے سرکٹ میں، جب سوئچ کھلی حالت میں ہوتا ہے، سیل کے ٹرمینلز کے آر پار وولٹیج کو الیکٹرو موٹیو فورس (E) کہا جاتا ہے جب کہ جب سوئچ بند پوزیشن میں ہوتا ہے، سیل کے پار وولٹیج کو پوٹینشل فرق کہا جاتا ہے۔ (p.d) جس کی قدر پہلے کی گئی الیکٹرو موٹیو قوت سے کم ہوگی۔ یہ اس حقیقت کی وجہ سے ہے کہ سیل کی اندرونی ریزسٹنس میں فیر وولٹ گر جاتا ہے جب سیل سیل کو کرنٹ فراہم کرتا ہے۔

لوڈ

وہ قوت جو سرکٹ میں کرنٹ کے :فلوکس کا سبب بنتی ہے اسے emf کہتے ہیں۔ اس کی علامت E ہے اور اس کی اکائی وولٹ (V) ہے۔ اس کا حساب لگایا جاسکتا ہے۔

EMF = سپلائی کے منبع کے ٹرمینل پر وولٹیج + سپلائی کے منبع میں وولٹیج ڈراپ یا emf = VT + IR

ٹرمینل وولٹیج (p.d)

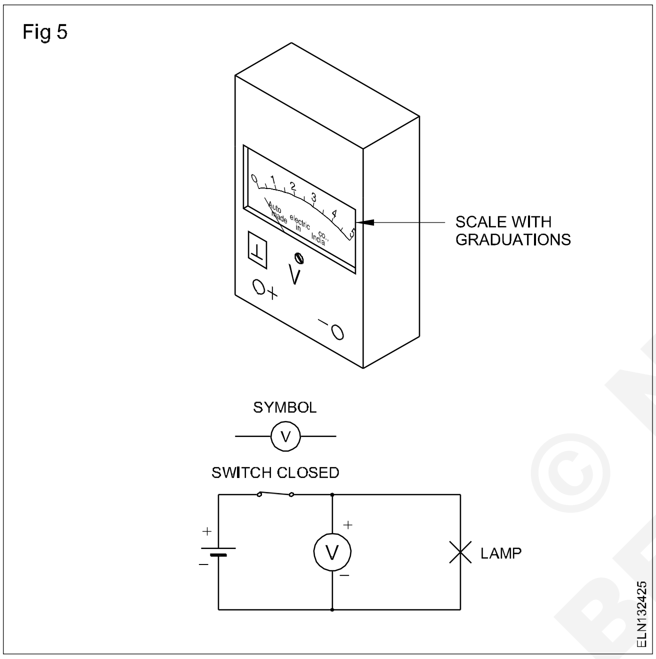
یہ سپلائی کے ذریعہ کے ٹرمینل پر دستیاب وولٹیج ہے۔ اس کی علامت VT ہے۔ اس کی اکائی بھی وولٹ ہے اور اسے وولٹ میٹر سے بھی ماپا جاتا ہے۔ یہ سپلائی کے منبع میں وولٹیج ڈراپ کو emf مائنس کے ذریعہ دیا جاتا ہے، یعنی

VT = EMF - IR

لہذا EMF ہمیشہ p.d [E.M.F>p سے بڑا ہوتا ہے۔ ڈی]

وولٹ میٹر:الیکٹریکل وولٹیج کو وولٹ میٹر سے ماپا جاتا ہے۔ وولٹ میٹر کنکشن آر پار ہے یا یہ ایک پرللیل کنکشن ہے (Fig 5)۔

ریزسٹنس (R):ریزسٹنس سرکٹ عناصر کے ذریعہ پیش کردہ کرنٹ کے :فلوکس کی مخالفت کی خاصیت ہے جیسے کنڈکٹر کی ریزسٹنس یا بوجھ کرنٹ کے :فلوکس کو محدود کرنا ہے۔



ایک سرکٹ میں ریزسٹنس کی غیر موجودگی میں، کرنٹ ایک غیر معمولی اعلیٰ قدر تک پہنچ جائے گا جو سرکٹ کو ہی خطرے میں ڈالتا ہے۔

اوہم:برقی ریزسٹنس کی اکائی (مختصراً R) اوہم (علامت Ω) ہے۔ریزسٹنس کی میزرنگ کے لیے میٹر

درمیانی ریزسٹنس کی اوہمک قدر اوہم میٹر یا وہیٹ اسٹون پل سے ماپا جاتا ہے۔

بین الاقوامی اوہم:اس کی تعریف اس ریزسٹنس کے طور پر کی جاتی ہے جو پارے کے کالم کے ذریعے پگھلنے والی برف کے درجہ حرارت پر (یعنی 0 °C)، 14.4521 جی بڑے پیمانے پر، مسلسل کراس سیکشنل ایریا (1 مربع ملی میٹر) کے ذریعے غیر متغیر کرنٹ (DC) کو پیش کی جاتی ہے۔ اور لمبائی 106.3 سینٹی میٹر۔

بین الاقوامی ایمپیئر

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ایک بین الاقوامی ایمپیئر کی تعریف اس غیر متغیر کرنٹ (DC) کے طور پر کی جا سکتی ہے جو پانی میں سلور نائٹریٹ کے محلول سے گزرنے پر کیتھوڈ میں 1.118 ملی گرام فی سیکنڈ کی شرح سے چاندی جمع کر لیتی ہے۔

بین الاقوامی وولٹ

اس کی تعریف اس ممکنہ فرق کے طور پر کی گئی ہے جو ایک ایسے موصل پر لاگو ہونے پر جس کی ریزسٹنس ایک بین الاقوامی اوہم ہے ایک بین الاقوامی ایمپیئر کا کرنٹ پیدا کرتا ہے۔ اس کی قیمت 1.00049V کے برابر ہے۔

کنڈکٹنس

کنڈکٹر کی خاصیت جو اس کے ذریعے کرنٹ کے :فلوکس کو چلاتی ہے اسے کنڈکٹنس کہتے ہیں۔ دوسرے الفاظ میں، کنڈکٹنس ریزسٹنس کا باہمی تعلق ہے۔ اس کی علامت G (G = 1/R) ہے اور اس کی اکائی mho ہے جس کی نمائندگی ℧ اچھے کنڈکٹرز میں ہوتی ہے

اور انسولیٹروں میں چھوٹی انسولیشن ہوتی ہے۔ اس طرح، اگر کسی تار کی ریزسٹنس R Ω ہے، تو اس کی انسولیشن R/1 ہوگی

الیکٹرسٹی کی مقدار

جیسا کہ کرنٹ کو الیکٹرسٹی کے :فلوکس کی شرح کے لحاظ سے ماپا جاتا ہے، ایک مخصوص وقت میں سرکٹ کے کسی بھی حصے سے گزرنے والی الیکٹرسٹی کی مقدار (Q) کو ظاہر کرنے کے لیے ایک اور یونٹ ضروری ہے۔ اس یونٹ کو کولمب (C) کہا جاتا ہے۔ اس کو حرف Q سے ظاہر کیا گیا ہے۔

الیکٹرسٹی کی مقدار = ایمپیئرز میں کرنٹ (I) x وقت سیکنڈ میں (t) یا Q = I x t کولمب

کولمب

یہ ایک سیکنڈ میں ایک ایمپیئر کرنٹ کے ذریعے منتقل ہونے والی الیکٹرسٹی کی مقدار ہے۔ مذکورہ یونٹ کا دوسرا نام ایمپیئر سیکنڈ ہے۔ الیکٹرسٹی کی مقدار کا ایک بڑا یونٹ ایمپیئر آور (A.h) ہے۔

الیکٹریکل سپلائی کی اقسام(Types of electrical supply)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **برقی سپلائی کی مختلف اقسام کی وضاحت کریں۔**
- **الٹرنیٹنگ کرنٹ اور ڈائریکٹ کرنٹ کے درمیان فرق کریں۔**
- **ڈی سی سورس میں قطبیت کی شناخت کے طریقہ کار کی وضاحت کریں۔**
- **برقی رو کے اثر کو بیان کریں۔**

الیکٹریکل سپلائی کی قسم (وولٹیج)

مختلف تکنیکی ضروریات کے لیے دو قسم کی برقی سپلائی استعمال میں ہے۔ الٹرنیٹنگ کرنٹ سپلائی (AC) اور ڈائریکٹ کرنٹ سپلائی (DC)۔

DC ___ اس علامت سے ظاہر ہوتا ہے۔

AC~ اس علامت سے ظاہر ہوتا ہے۔

ڈی سی سپلائی

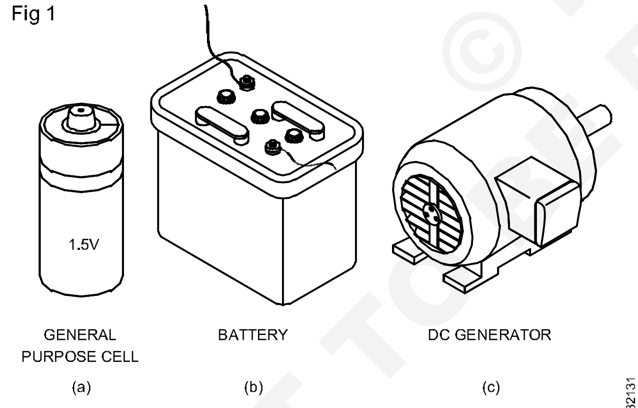
DC سپلائی کے سب سے عام ذرائع سیل/ بیٹریاں (Figs 1a اور 1b) اور DC جنریٹر (ڈائنموس) ہیں۔ (Fig 1C)

براہ راست وولٹیج مستقل طول و عرض (طول و عرض) کا ہوتا ہے۔ یہ سوئچ آن ہونے کے لمحے سے سوئچ آف ہونے کے لمحے تک اسی طول و عرض پر رہتا ہے۔ وولٹیج کے ذریعہ کی قطبیت تبدیل نہیں ہوتی ہے۔ (Fig 2)

براہ راست وولٹیج کی قطبیت (جسے عام طور پر DC وولٹیج کہا جاتا ہے) مثبت (+ve) اور منفی (-ve) ہے۔ کرنٹ کے روایتی :فلوکس کی سمت کو ماخذ کے باہر مثبت سے منفی ٹرمینل کے طور پر لیا جاتا ہے۔ (Fig 3)

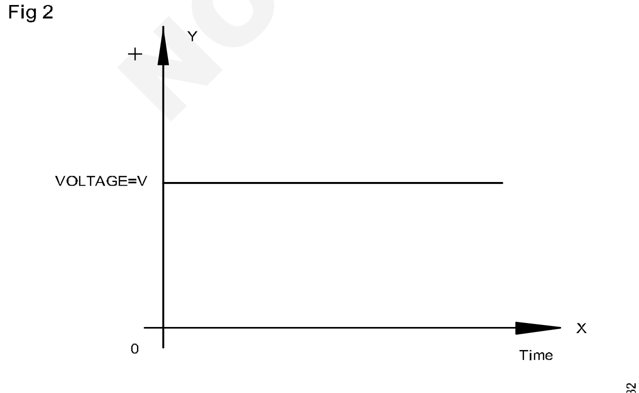
اس طرح، براہ راست کرنٹ سوئچ آن ہونے کے لمحے سے سوئچ آف ہونے کے لمحے تک اسی قدر پر رہتا ہے۔ (عام استعمال میں براہ راست کرنٹ کو DC کرنٹ کہا جاتا ہے۔)

Fig 1



VARIOUS DC SOURCES

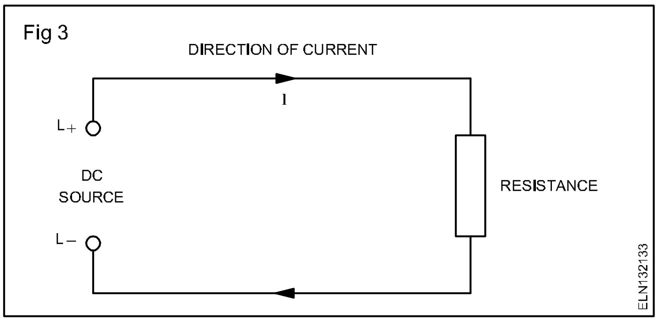
Fig 2



LINEAR VOLTAGE CHARCTERISTIC

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



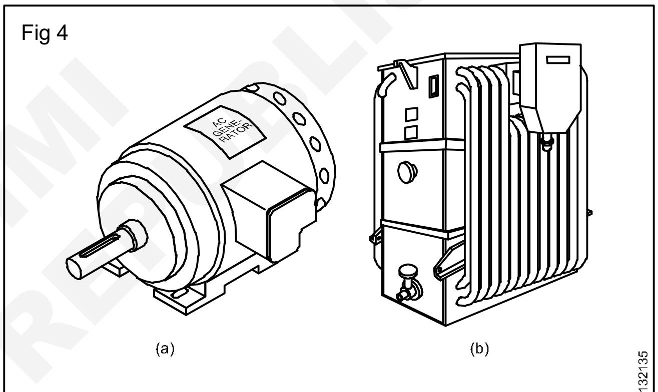
اے سی سپلائی

AC سپلائی کا ذریعہ AC جنریٹرز (متبادل) ہیں۔ (Fig 4a) ٹرانسفارمر سے سپلائی (Fig 4b) بھی AC ہے۔

الطیرناٹنگ وولٹیج

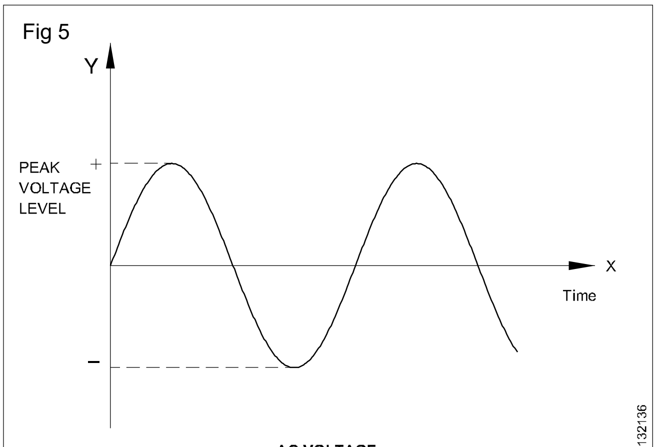
AC سپلائی کے ذرائع اپنی قطبیت کو مسلسل تبدیل کرتے رہتے ہیں، اور نتیجتاً وولٹیج کی سمت بھی بڑھ جاتی ہے۔ ہمارے گھروں کو پاور پلانٹس کے ذریعے فراہم کی جانے والی وولٹیج بدل رہی ہے۔ Fig 5 وقت کے ساتھ ایک سائنوسائیڈل الٹرنیٹنگ وولٹیج دکھاتا ہے (لہر کی Fig)۔

Fig 4



VARIOUS AC SOURCES

Fig 5



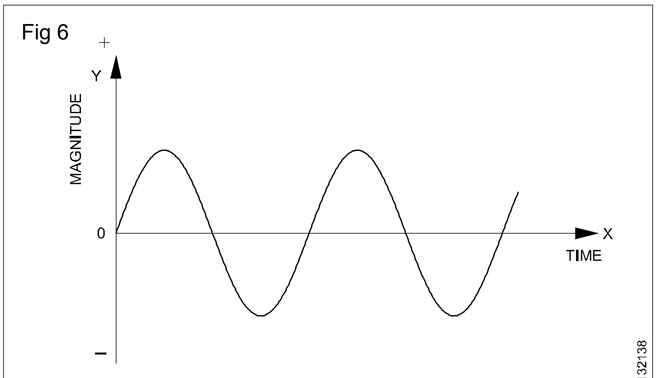
AC VOLTAGE

AC سپلائی کا اظہار وولٹیج کی موثر قدر سے ہوتا ہے، اور یہ ایک سیکنڈ میں جتنی بار بدلتا ہے اسے تعدد کہا جاتا ہے۔ تعدد کی نمائندگی 'F' سے ہوتی ہے اور اس کی اکائی ہرٹز (Hz) میں ہوتی ہے۔

AC سپلائی ٹرمینلز کو فیز/لائن(L) اور نیوٹرل(N) کے بطور نشان زد کیا گیا ہے۔

وولٹیج کے اطلاق کی وجہ سے الیکٹرک سرکٹ میں کرنٹ پیدا ہوتا ہے۔ اگر الیکٹریکل سرکٹ پر الٹرنیٹنگ وولٹیج کا اطلاق ہوتا ہے تو ایک الٹرنیٹنگ کرنٹ (جسے عام طور پر AC کرنٹ کہا جاتا ہے) بہے گا۔ (Fig 6)

Fig 6



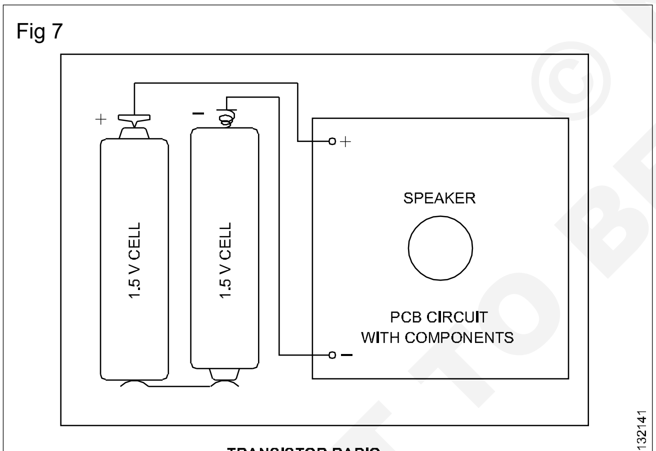
ALTERNATING CURRENT

ڈی سی میں پولرٹی ٹیسٹ

پولرٹی

ڈی سی سپلائی سورس کی قطبیت کو مثبت یا منفی کے طور پر شناخت کیا جانا چاہیے۔ ہم اس اصطلاح کو یہ بتانے کے لیے بھی استعمال کر سکتے ہیں کہ برقی ڈیوائس کو سپلائی سے کیسے جوڑا جائے۔ مثال کے طور پر، جب ٹرانزسٹر ریڈیو میں نئے خلیے ڈالتے ہیں تو ہمیں خلیات کو صحیح طریقے سے اس طرح رکھنا چاہیے کہ ایک سیل کا مثبت ٹرمینل ریڈیو کے مثبت ٹرمینل سے جڑ جائے اور دوسرے سیل کا منفی ٹرمینل ریڈیو کے منفی ٹرمینل سے جڑ جائے۔ Fig 7 میں دکھایا گیا ہے۔

Fig 7



TRANSISTOR RADIO

پولرٹی کی اہمیت

براہ راست کرنٹ سپلائی میں قطبیت مقرر ہے، مثبت اور منفی کو + اور – کے بطور نشان زد کیا گیا ہے۔ الیکٹرک ڈیوائسز جن کے ٹرمینلز پر مثبت اور منفی شناخت ہوتی ہے انہیں پولرائز کہا جاتا ہے۔ اس طرح کے آلات کو وولٹیج کے ذریعہ سے منسلک کرتے وقت (جیسے بیٹری یا ڈی سی سپلائی)

ہمیں صحیح قطبی نشانات کا مشاہدہ کرنا چاہیے۔ یعنی آلہ کا مثبت ٹرمینل منبع کے مثبت ٹرمینل سے منسلک ہونا چاہیے، اور منفی کو منفی سے۔ اگر قطبیت کا صحیح طریقے سے مشاہدہ نہیں کیا جاتا ہے (یعنی اگر ve -ve+ سے منسلک ہے) تو آلہ کام نہیں کرے گا اور اسے نقصان پہنچ سکتا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

بافیکٹس وف الیکٹرک کرنٹ

جب برقی رو کسی سرکٹ سے گزرتی ہے، تو اس کے اثرات سے اندازہ لگایا جاتا ہے، جو ذیل میں دیے گئے ہیں۔

1 کیمکل افیکٹ

جب الیکٹرولائٹ کہلانے والے مائع (یعنی تیزابی پانی) سے برقی کرنٹ گزرتا ہے تو یہ کیمیائی عمل کی وجہ سے اس کے اجزاء میں گل جاتا ہے۔ اس اثر کا عملی استعمال الیکٹروپلاٹنگ، بلاک بنانے، بیٹری چارجنگ، دھاتی ریفائنری وغیرہ میں استعمال ہوتا ہے۔

2 حرارتی اثر

جب کسی موصل پر برقی صلاحیت کا اطلاق ہوتا ہے تو موصل کی ریزسٹنس سے الیکٹران کے :فلوکس کی مخالفت ہوتی ہے اور اس طرح کچھ حرارت پیدا ہوتی ہے۔ پیدا ہونے والی حرارت حالات کے مطابق زیادہ یا کم ہو سکتی ہے، لیکن کچھ حرارت ہمیشہ پیدا ہوتی ہے۔ اس اثر کا اطلاق الیکٹرک پریس، ہیٹر، برقی لیمپ وغیرہ کے استعمال میں ہے۔

3 مقناطیسی اثرات

جب مقناطیسی کمپاس کو کرنٹ لے جانے والے تار کے نیچے رکھا جاتا ہے، تو یہ منحرف ہو جاتا ہے۔ یہ ظاہر کرتا ہے کہ کرنٹ اور میگنیٹزم کے درمیان کچھ تعلق ہے۔ کرنٹ لے جانے والی تار مقناطیس نہیں بنتی بلکہ خلا میں مقناطیسی میدان پیدا کرتی ہے۔ اگر یہ تار لوہے کے کور (یعنی بار) پر لگ جائے تو یہ الیکٹرو میگنیٹ بن جاتا ہے۔ برقی رو کا یہ اثر الیکٹرسٹی کے بلوں، موٹروں، پنکھوں، برقی آلات وغیرہ میں لاگو ہوتا ہے۔

4 گیس آئنائزیشن اثر

جب الیکٹران شیشے کی ٹیوب میں بند ایک مخصوص گیس سے گزرتے ہیں، تو یہ آئنائز ہو جاتا ہے اور روشنی کی شعاعوں کا اخراج شروع کر دیتا ہے، جیسے فلوروسینٹ ٹیوبوں، مرکری ویپر لیمپ، سوڈیم ویپر لیمپ، نیین لیمپ وغیرہ میں۔

5 خصوصی شعاعیں۔

اثر خصوصی شعاعیں جیسے ایکس رے اور لیزر شعاعیں بھی برقی رو کے ذریعے تیار کی جا سکتی ہیں۔

6 جھٹکا اثر

انسانی جسم میں کرنٹ کا :فلوکس بہت سے معاملات میں شدید جھٹکا یا موت کا سبب بھی بن سکتا ہے۔ اگر اس کرنٹ کو ایک خاص قدر تک کنٹرول کیا جائے تو کرنٹ کے اس اثر کو دماغی مریضوں کے تدبیر لیے دماغ کو ہلکے جھٹکے دینے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

کوندکٹنگ میٹیریلزاور اسکا کومپریسوں(Conducting materials and their comparison)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **کنڈکٹنگ اور انسولیشن مواد کے درمیان فرق کریں۔**
- **کنڈکٹنگ میٹریل کی برقی خصوصیات بیان کریں۔**
- **تانبے اور ایلومینیم کنڈکٹرز کی خصوصیات بیان کریں**
- **موصلی مواد کی اقسام اور خصوصیات بیان کریں۔**
- **SWG کا استعمال کرتے ہوئے تار کے سائز کی میزرنگ کا طریقہ بیان کریں**
- **باہر کے مائیکرو میٹر کنڈکٹرز اور انسولیٹروں کے ذریعے تار کے سائز کی میزرنگ کے**

طریقہ کار کی وضاحت کریں

اعلی الیکٹران کی نقل و حرکت کے ساتھ مواد (بہت سے آزاد الیکٹران) کو موصل کہا جاتا ہے۔

وہ مواد جن میں بہت سے مفت الیکٹران ہوتے ہیں اور وہ برقی رو کو لے جانے کی صلاحیت رکھتے ہیں انہیں موصل کے نام سے جانا جاتا ہے۔

مثالیں- چاندی، تانبا، ایلومینیم اور زیادہ تر دیگر دھاتیں۔

کم الیکٹران کی نقل و حرکت والے مواد (کچھ (یا) مفت الیکٹران نہیں ہیں) کو انسولیٹر کہا جاتا ہے۔

ایسے مواد جن میں صرف چند الیکٹران ہوتے ہیں اور وہ کرنٹ کو ان میں سے گزرنے کی اجازت دینے سے قاصر ہوتے ہیں انہیں انسولیٹر کہا جاتا ہے۔

مثالیں- لکڑی، ربڑ، پیویسی، چینی مٹی کے برتن، ابرک، خشک کاغذ اور **فائبر گلاس۔کاپر اور ایلومینیم**

برقی کام میں، زیادہ تر تانبا اور ایلومینیم کنڈکٹرز کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ اگرچہ چاندی تانبے سے بہتر موصل ہے، لیکن زیادہ قیمت کی وجہ سے اسے عام کاموں کے لیے استعمال نہیں کیا جاتا۔

الیکٹرسٹی کے کام میں استعمال ہونے والا تانبا 99.9 فیصد کا کہنا ہے کہ بہت زیادہ پاکیزگی کے ساتھ بنایا جاتا ہے۔

تانبے کی خصوصیات

1 اس میں چاندی کے ساتھ بہترین چالکتا ہے۔

2 اس میں دیگر دھاتوں کے مقابلے فی یونٹ رقبہ سب سے زیادہ موجودہ کثافت ہے۔ اس لیے دی گئی کرنٹ کو لے جانے کے لیے درکار حجم دی گئی لمبائی کے لیے کم ہے۔

3 اسے پتلی تاروں اور چادروں میں کھینچا جا سکتا ہے۔

4 اس میں ماحولیاتی سنکنرن کے خلاف اعلی ریزسٹنس ہے: اس وجہ سے، یہ طویل عرصے تک کام کر سکتا ہے.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

5 یہ الیکٹرولائٹک کارروائی کو روکنے کے لئے کسی خاص انتظام کے بغیر شامل کیا جا سکتا ہے۔

6 یہ پائیدار ہے اور اس کی قیمت زیادہ ہے۔ تانبے کے آگے، ایلومینیم وہ دھات ہے جو برقی موصلوں کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

ایلومینیم کی خصوصیات

1 اس میں اچھی چالکتا ہے، تانبے کے آگے۔ تانبے کے مقابلے میں، اس میں 60.6 فیصد چالکتا ہے۔ اس لیے، اسی موجودہ صلاحیت کے لیے، ایلومینیم کے تار کا کراس سیکشن تانبے کے تار سے بڑا ہونا چاہیے۔

2 یہ وزن میں ہلکا ہے۔

3 اسے پتلی تاروں اور چادروں میں کھینچا جا سکتا ہے۔ لیکن کراس سیکشنل ایریا میں کمی پر اپنی تناؤ کی پاور کھو دیتا ہے۔

4 ایلومینیم کنڈکٹرز کو جوائن کرتے وقت بہت سی احتیاطی تدابیر پر عمل کرنے کی ضرورت ہے۔

5 ایلومینیم کا پگھلنے کا نقطہ کم ہے، اس لیے یہ گرمی کی وجہ سے ڈھیلے کنکشن کے مقامات پر خراب ہو سکتا ہے۔

6 یہ تانبے سے سستا ہے۔

ٹیبل 1 ایلومینیم کے مقابلے تانبے کی خصوصیات کو ظاہر کرتا ہے۔

ٹیبل 1

کنڈکٹر مواد کی خصوصیات

نمبر نہیں	پراپرٹی	انبا (کے ساتھ)	ایلومینیم (ال)
1	رنگ	سرخی ما	سفید بھورا
2	برقی انسولیشن MHO/میٹر میں	56	35
3	20 ڈگری سینٹی گریڈ پر ریزسٹنس اوہم/میٹر (1 ملی میٹر 2 میں کراس سیکشنل سیکشنل ایریا)	0.01786	0.0287
4	پگھلنے کا نقطہ	C° 1083	660°C
5	کثافت کلوگرام/سینٹی میٹر 3 میں	8.93	2.7
6	20 ° C فی ° C پر ریزسٹنس کا درجہ حرارت گتانک	0.00393	0.00413
7	20°C فی C° پر لکیری 17 x 10-6 23 x 10-6 توسیع کا گتانک	17 x 10-6	23 x 10-6
8	220 Nw/mm2 70 میں تناؤ کی پاور	220	70

موصل مواد کی خصوصیات

انسولیشن کے مواد کی دو بنیادی خصوصیات ہیں انسولیشن ریزسٹنس اور ڈائی الیکٹرک پاور ۔ وہ ایک دوسرے سے بالکل مختلف ہیں اور مختلف طریقوں سے ماپا جاتا ہے۔

انسولیشن ریزسٹنس

(Megohmmeter (Megger وہ آلہ ہے جو انسولیشن کی ریزسٹنس کی میزرنگ کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ یہ انسولیشن کو نقصان پہنچائے بغیر megohms میں اعلی ریزسٹنسی اقدار کی میزرنگ کرتا ہے۔ میزرنگ انسولیشن کی حالت کا اندازہ کرنے کے لیے ایک رہنما کے طور پر کام کرتی ہے۔

ڈائی الیکٹرک سٹرنگتھ

یہ اس بات کا پیمانہ ہے کہ انسولیشن کی پرت ٹوٹے بغیر کتنے ممکنہ فرق کو برداشت کر سکتی ہے۔ ممکنہ فرق جو خرابی کا سبب بنتا ہے اسے انسولیشن کا بریک ڈاؤن وولٹیج کہا جاتا ہے۔

ہر برقی آلہ کسی نہ کسی قسم کی انسولیشن سے محفوظ ہوتا ہے۔ انسولیشن کے مواد کی مطلوبہ خصوصیات یہ ہیں:

- ہائی ڈائی الیکٹرک سٹرنگتھ
- درجہ حرارت کے خلاف ریزسٹنس
- لچکدار
- مکینیکل پاور ۔

کسی ایک مواد میں ہر ایپلیکیشن کے لیے درکار تمام خصوصیات نہیں ہیں۔ لہذا، بہت سے قسم کے موصل مواد تیار کیے گئے ہیں۔

تار کے سائز کی میزرنگ - مائکرو میٹر کے باہر معیاری وائر گیج تار کے سائز کی میزرنگ کی ضرورت

ایک مناسب تخمینہ میں مختلف بوجھ میں کرنٹ کا تعین، کیبل کی قسم کا درست انتخاب، کیبل کا سائز اور مطلوبہ مقدار شامل ہوتی ہے۔ کسی بھی خرابی کے نتیجے میں وائرنگ خراب ہو جائے گی، آگ لگ جائے گی اور گھر کے مالک اور الیکٹریشن دونوں کے لیے ناخوشی ہو گی۔ کور کے کراس سیکشن کے رقبے، کنڈکٹر کے سنگل اسٹرینڈ کا قطر اور پھنسے ہوئے کنڈکٹر کے ہر کور میں کنڈکٹرز کی تعداد کے بارے میں صحیح علم ایک وائر مین کے لیے اپنے کیریئر میں کامیاب ہونے کے لیے ضروری ہے۔

ٹیبل1 - ٹیبلSWG کو ملی میٹر/انچ میں تبدیل کریں

کنڈکٹرز کے سائز کی میزرنگ کرنے کے لیے، الیکٹریشن زیادہ درست نتائج کے لیے عام طور پر ایک معیاری وائر گیج یا باہر کا مائکرو میٹر استعمال کر سکتا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

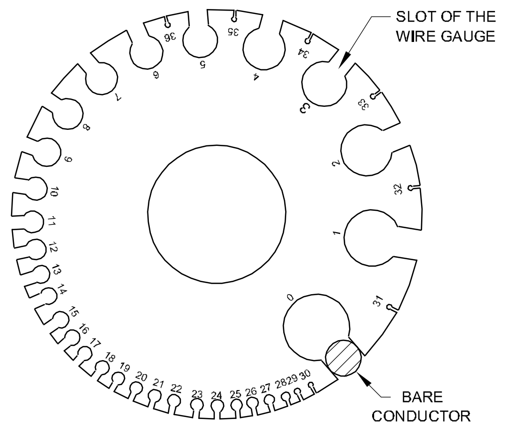
سٹینڈرڈ وائر گیج (SWG)

کنڈکٹر کا سائز معیاری تار گیج نمبر کے ذریعہ دیا جاتا ہے۔ معیارات کے مطابق ہر نمبر کا ایک مقررہ قطر انچ یا ملی میٹر ہوتا ہے۔ یہ ٹیبل 1 میں دیا گیا ہے۔ Fig 1 میں دکھایا گیا معیاری وائر گیج SWG نمبروں میں 0 سے 36 تک تار کے سائز کی میزرنگ کر سکتا ہے۔ واضح رہے کہ وائر گیج کی تعداد جتنی زیادہ ہوگی تار کا قطر اتنا ہی چھوٹا ہوگا۔

مثال کے طور پر، SWG نمبر 0 (صفر) قطر میں 0.324 انچ یا 8.23 ملی میٹر کے برابر ہے جبکہ SWG نمبر 36 قطر میں 0.0076 انچ یا 0.19 ملی میٹر کے برابر ہے۔

تار کی میزرنگ کرتے وقت، تار کو صاف کرنا چاہیے اور پھر SWG نمبر کا تعین کرنے کے لیے اسے تار گیج کے سلاٹ میں ڈالنا چاہیے۔

Fig 1

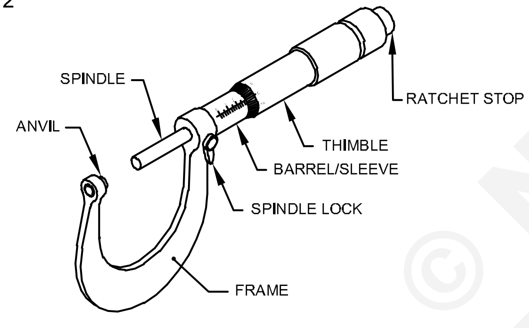


STANDARD WIRE GAUGE

باہر کے مائرو میٹر کے ذریعے تار کے سائز کی میزرنگ: مائیکرومیٹر ایک درست آلہ ہے جو کسی کام کی میزرنگ کے لیے استعمال ہوتا ہے، عام طور پر 0.01 ملی میٹر کی درستگی کے اندر۔

باہر کی میزرنگ کرنے کے لیے استعمال ہونے والے مائیکرو میٹرز کو باہر کے مائیکرو میٹر کے نام سے جانا جاتا ہے۔ (Fig 2)

Fig 2



OUTSIDE MICROMETER - PARTS

مائکرو میٹر کا اصول: مائکرو میٹر سکرو اور نٹ کے اصول پر کام کرتا ہے۔ ایک گردش کے دوران سپنڈل کی طول بلد حرکت کی پچ کے برابر ہے۔

پیچ پچ یا اس کے حصوں کے فاصلے تک سپنڈل کی حرکت کو بیرل اور انگوٹھے پر درست طریقے سے ناپا جا سکتا ہے۔

گریجویشن:میٹرک مائیکرو میٹر میں سپنڈل تھریڈ کی پچ 0.5 ملی میٹر ہے۔

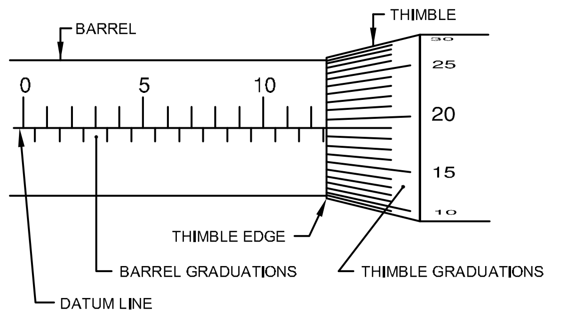
اس طرح، انگوٹھے کی ایک گردش میں، تکلا 0.5 ملی میٹر آگے بڑھتا ہے۔

مائکرو میٹر کے باہر 0-25 ملی میٹر میں، بیرل پر 25 ملی میٹر لمبی ڈیٹم لائن کو نشان زد کیا جاتا ہے۔ (Fig 3) اس لائن کو مزید ملی میٹر اور آدھے ملی میٹر (یعنی 1 ملی میٹر اور 0.5 ملی میٹر) میں گریجویٹ کیا گیا ہے۔ گریجویشن کو بیرل پر 0، 5، 10، 15، 20 اور 25 ملی میٹر کے طور پر نمبر دیا گیا ہے

انگوٹھے کے بیول کنارے کے فریم کو 50 ڈویژنوں میں گریجویٹ کیا گیا ہے اور اسے گھڑی کی سمت میں 0-5-10-15... 45-50 نشان زد کیا گیا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



GRADUATIONS MARKINGS ON OUTSIDE DIAMETER

انگوٹھے کی ایک گردش کے دوران سپنڈل کے ذریعے منتقل ہونے والا فاصلہ 0.5 ملی میٹر ہے۔ انگوٹھے کے ایک حصے کی حرکت

= 0.5 x 1/50 = 0.01 ملی میٹر۔

اس قدر کو مائیکرو میٹر کی کم سے کم شمار کہا جاتا ہے۔

مائیکرو میٹر کے باہر میٹرک کی درستگی یا کم از کم شمار 0.01 ملی میٹر ہے۔

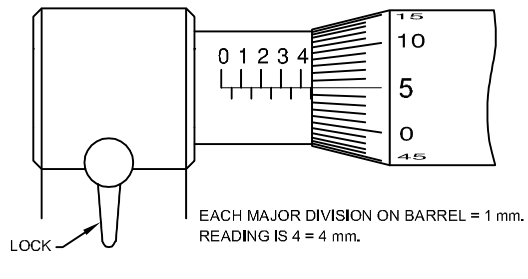
باہر کے مائیکرو میٹر 0 سے 25 ملی میٹر، 25 سے 50 ملی میٹر اور اسی طرح کی رینج میں دستیاب ہیں۔ الیکٹریشن کے لیے، تار کے سائز کو پڑھنے کے لیے 0 سے 25 ملی میٹر ہی موزوں ہے۔

مائیکرو میٹر کی میزرنگ پڑھنا

باہر کے مائیکرومیٹر سے میزرنگ کیسے پڑھیں؟

a بیرل پیمانے پر پڑھیں، پورے ملی میٹر کی تعداد جو انگوٹھے کے بیول کنارے س مکمل طور پر نظر آتی ہے۔ یہ 4 ملی میٹر پڑھتا ہ (Fig 4)

Fig 4



READING MICROMETER MEASUREMENT

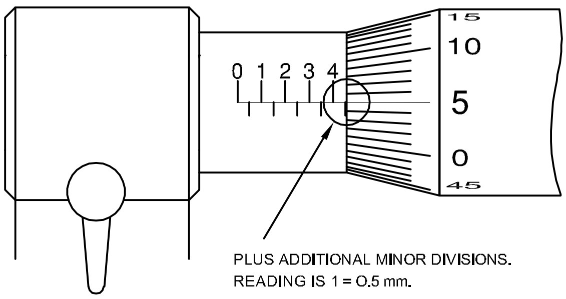
b اس میں کوئی بھی آدھا ملی میٹر شامل کریں جو انگوٹھے کے بیول کنارے سے مکمل طور پر نظر آتا ہے اور پوری ملی میٹر ریڈنگ سے دور ہے۔

اعداد و شمار 4 ملی میٹر کے نشان کے بعد ایک ڈویژن (Fig 5) ملی میٹر پڑھتا ہے۔ اس لیے پچھلی ریڈنگ میں 0.5 ملی میٹر کا اضافہ کرنا ہے۔

c پہلے کی دو پڑھائیوں میں تھمبل ریڈنگ شامل کریں۔

اعداد و شمار سے پتہ چلتا ہے کہ انگوٹھے کی 5 ویں تقسیم بیرل کی ڈیٹم لائن کے ساتھ موافق ہے۔ لہذا، انگوٹھے کی ریڈنگ 5 x 0.01 ملی میٹر = 0.05 ملی میٹر ہے۔ (Fig 5)

Fig 5



THIMBLE READING ON MICROMETER

مائیکرو میٹر کی کل ریڈنگ۔

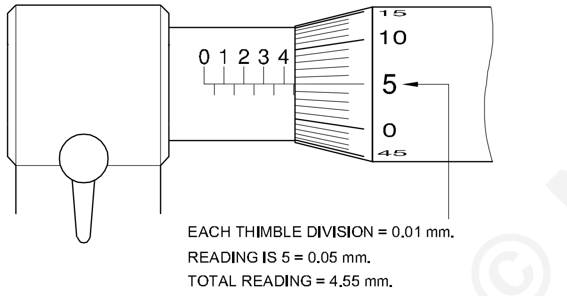
a ایک 4.00 ملی میٹر

b 0.50 ملی میٹر

c 0.05 ملی میٹر

کل ریڈنگ = 4.55 ملی میٹر (Fig 6)

Fig 6



مائیکرو میٹر کا استعمال کرتے وقت احتیاطی تدابیر اختیار کریں۔

میزرنگ کے لیے مائیکرومیٹر استعمال کرنے سے پہلے یہ معلوم کرنا ضروری ہے کہ مائیکرو میٹر میں کوئی خرابی تو نہیں ہے۔ غلطی کو تلاش کرنے کے لیے، ریچیٹ کا استعمال کرتے ہوئے میزرنگ کرنے والی سطحوں کے جبڑوں کو بند کریں۔ مائکرو میٹر پڑھیں۔ اگر تھیمبل صفر ڈیٹم کے ساتھ موافق ہے۔

بیرل کی لائن، غلطی صفر ہے۔ اگر یہ زیادہ قدر پڑھتا ہے، تو غلطی +ve ہے؛ اگر یہ کم قدر پڑھتا ہے تو صفر اور پڑھنے کی قدر کے درمیان فرق -ve کی غلطی ہے۔

اگر مائنس ایرر ہو تو اسے کل ریڈنگ میں شامل کیا جائے اور اگر پلس ایرر ہو تو کل ریڈنگ سے ویلیو کو گھٹا دیا جائے۔

نہائی اور تکلی کے چہرے دھول، گندگی اور چکنائی سے پاک ہونے چاہئیں۔ مائیکرو میٹر کو پڑھتے وقت، اسپنڈل کو ریڈنگ کے ساتھ بند کر دینا چاہیے۔ مائیکرو میٹر کو موٹے طریقے سے نہ گرائیں اور نہ ہینڈل کریں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

کیبلز کی کھال(Skinning of cables)

مقصد: اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے

- **کیبل کی کھال اتارنے کا طریقہ بتائیں۔**

جبکہ ایلومینیم کیبلز کا استعمال کرتے ہوئے مناسب دیکھ بھال کی جانی چاہئے۔

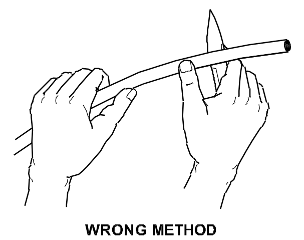
- مندرجہ ذیل کے بارے میں
- ہینڈلنگ
- کیبلز کی جلد
- کیبل کے اختتام کو مربوط کرنا

ہینڈلنگ: یاد رکھیں کہ ایلومینیم کنڈکٹرز جبتانبے کے کنڈکٹرز کے مقابلے میں تنسیلی طاقت کم ہوتی ہے\اور تھکاوٹ کے خلاف کم مزاحمت۔ اس طرح، جھکنا یا موڑناکیبل بچھاتے وقت ایلومینیم کنڈکٹرز کی تعیناتی ہونی چاہئےجہاں تک ممکن ہو گریز کریں

کیبلز کی کھال کھینچنا: انسولیشن کی جلد کو ڈھانپتے وقتکیبلز، کنکس اور خراشوں سے گریز کرنا چاہئے۔ جیساتصویر 1 میں دکھایا گیا ہے ، انسولیشن کو اس طرح بجایا نہیں جانا چاہئے جیسا کہ وہاں ہے۔ایلومینیم کنڈکٹر کو نک کرنے کا خطرہ ہےچاقو سے انسولیشن کی گھنٹی بجانا

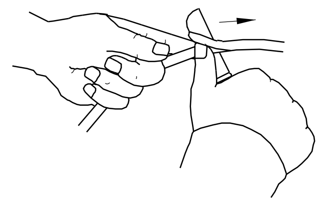
تصویر 2 میں دکھائے گئے چاقو کو °20کے زاویے پر استعمال کرنا کور کا محور کنڈکٹر کے جھپکنے سے بچ جائے گا

Fig 1



WRONG METHOD

Fig 2



RIGHT METHOD

کیبل اند ٹرمینعتوں - کریمپنگ کے آلے(Cable end termination - crimping tool)

مقصد: اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے

- **مناسب ٹرمینعتوں کی ضرورت بیان کریں۔**
- **مختلف قسم کے خاتمے کی فہرست بنائیں**
- **کرمپنگ ٹول کے پرزے اور ان کے ایکٹو کی وضاحت کریں۔**
- **کرمپنگ ختم کرنے کے فوائد بیان کریں۔**

ٹرمینعتوں کی ضرورت

الیکٹرسٹی کے کنکشن فراہم کرنے کے لیے الیکٹرسٹی کے آلات، لوازمات اور آلات وغیرہ پر کیبلز کو ختم کر دیا جاتا ہے۔ تمام ٹرمینیشنز کو اچھی برقی تسلسل فراہم کرنے کے لیے کیا جانا چاہیے، اور اس طرح بنایا جانا چاہیے کہ دوسرے دھاتی حصوں اور دیگر کیبلز کے ساتھ رابطے کو روکا جا سکے۔

ان ٹرمینیشنز پر زیادہ ریزسٹنس کی وجہ سے ڈھیلے ٹرمینیشنز کیبلز، پلگ اور دیگر کنیکٹنگ پوائنٹس کو زیادہ گرم کرنے کا باعث بنیں گے۔ زیادہ گرمی کی وجہ سے آگ بھی لگ سکتی ہے۔ آلات کے دھاتی حصے کو چھونے والے اضافی یا بڑھا ہوا کنڈکٹر جیسے غلط ختم کرنے سے اس شخص کو جھٹکا لگ سکتا ہے جو آلات کے رابطے میں آتا ہے۔

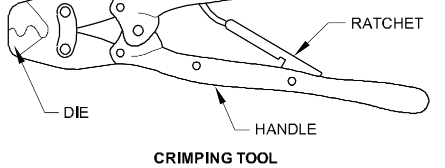
نتیجہ اخذ کرنے کے لیے، ہم یہ بتا سکتے ہیں کہ غلط ٹرمینیشن ٹرمینیٹنگ پوائنٹس اور کیبلز کے زیادہ گرم ہونے، شارٹ سرکٹ اور زمین کے رساو کا باعث بنے گی۔

ٹرمینعتوں کی اقسام

کرمپ کنکشن: اس قسم کے کنکشن میں کنڈکٹر کو کرمپ ٹرمینل میں داخل کیا جاتا ہے اور پھر کرمپنگ ٹول (Fig 1) کے ساتھ کرمپ کیا جاتا ہے۔

ایک کرمپ ٹرمینل کا انتخاب کرنا ضروری ہے جو کنڈکٹر کے قطر اور کنیکٹنگ اسکرو ٹرمینل کے طول و عرض سے میل کھاتا ہو۔ (انجیر 2 اور 3)

Fig 1

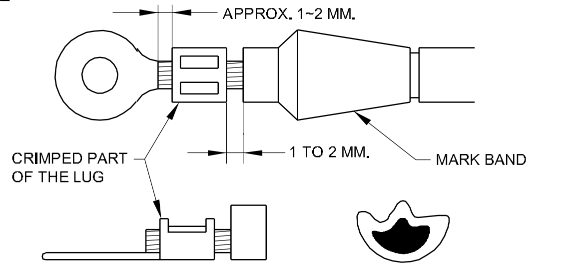


CRIMPING TOOL

سکرو ترتیب داخل کریں:کنڈکٹر کو ٹرمینل بلاک اور واشر کی خاص Fig 4 Fig کے درمیان ڈالا جاتا ہے، اور پھر اسکرو کو سخت کیا جاتا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

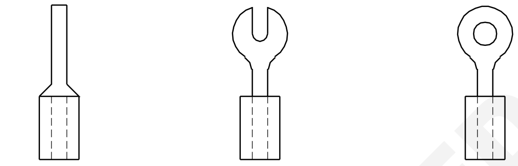
Fig 2



CRIMP TERMINAL CONNECTION

ELN132192

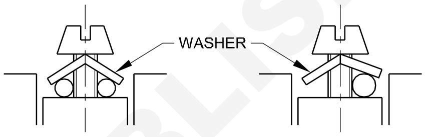
Fig 3



VARIOUS KINDS OF CRIMP TERMINALS

ELN132193

Fig 4

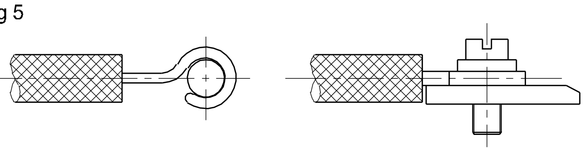


INSERT AND SCREW SETTING

ELN132194

لوپ/رنگ کنڈکٹر کے ساتھ ٹرمینلز پر سکرو:سکرو کے قطر کے سائز سے ملنے کے لیے کنڈکٹر کے ننگے حصے میں گھڑی کی سمت میں ایک لوپ بنتا ہے۔ پھر لوپ کو سکرو میں ڈالا جاتا ہے اور سخت کیا جاتا ہے۔ (Fig 5) پھنسے ہوئے کنڈکٹر کی صورت میں، کنڈوں کو لڑکھڑانے سے روکنے کے لیے لوپ کی سولڈرنگ ضروری ہے۔

Fig 5

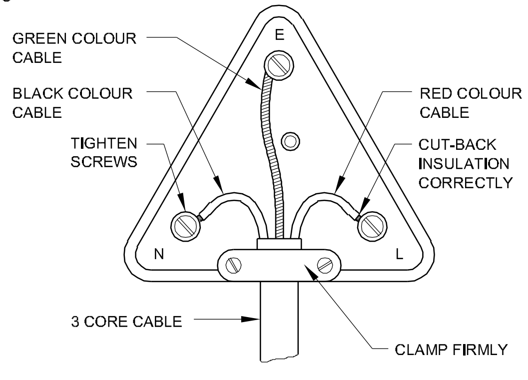


RING MAKE-UP SCREW SETTING

ELN132195

کیبل کی توسیع کے لیے پلگ اور ساکٹ کو جوڑتے وقت، لائن (L)، نیوٹرل (N) اور ارتھ (E) ٹرمینلز کو ان پر نشانات کے ذریعے درست طریقے سے شناخت کیا جانا چاہیے۔ (Fig 6)

Fig 6



INSIDE VIEW OF A 3-PIN PLUG

ELN132196

کریمپنگ اورکریمپنگ ٹول

کیبلز کے سروں کو لگز کے ساتھ سولڈرنگ کے عمل یا مکینیکل ذرائع سے کمپریشن یا کرمپ فٹنگ کے ذریعے ختم کرنے کے لیے تیار کیا جا سکتا ہے۔

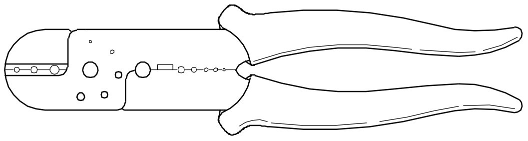
کرمپ کمپریشن فٹنگ میں، ایک انگوٹی زبان والے ٹرمینل (لگ) کو ایک موصل ملٹی اسٹرینڈڈ کیبل کے ننگے سرے پر کمپریس کیا جاتا ہے۔ اس عمل کو کرمپنگ کہتے ہیں اور استعمال ہونے والے آلے کو کرمپنگ پلیئرز یا کرمپنگ ٹول کہتے ہیں۔

دباؤ کا بنیادی مقصد کنڈکٹر کی رابطہ سطحوں کے درمیان مناسب کم رابطہ ریزسٹنس قائم کرنا اور برقرار رکھنا ہے۔ غلط کرمپنگ رابطے کی ریزسٹنس میں اضافہ کرے گا اور الیکٹرسٹی کا بوجھ اٹھاتے وقت زیادہ گرمی کا سبب بنے گا۔

کریمپنگ ٹول

Fig 7 میں دکھایا گیا کرمپنگ پلیئر ایک قسم کا ہے جو 0.5 سے 6 ملی میٹر تک کیبلز کو کچلتا ہے۔

Fig 7

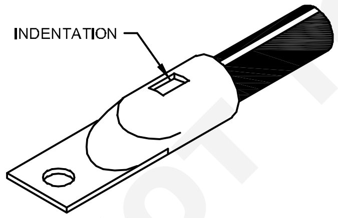


HAND CRIMPING PLIERS

ELN1321A1

آلے کو ہینڈلز نچوڑ کر چلایا جاتا ہے۔ جبڑے ایک ساتھ حرکت کرتے ہیں، پکڑتے ہیں اور پھر فٹنگ کو کچل دیتے ہیں۔ کرمپنگ ٹول کا استعمال جو مخصوص کرمپ لگ سے میل کھاتا ہے، مناسب طریقے سے چلائے جانے والے کرمپ کے لیے درست کرمپنگ فورس دے گا۔ صحیح طریقے سے چلایا گیا کرمپ لگ کے اوپری حصے کو انڈینٹ کرے گا اور انڈینٹیشن کنڈکٹر کو محفوظ طریقے سے پکڑے گا جیسا کہ Fig 8 میں دکھایا گیا ہے۔

Fig 8



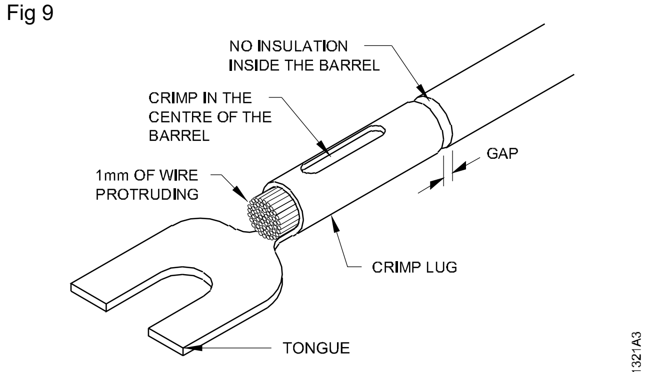
CORRECT EXECUTED CRIMPING

ELN1321A2

اگر ٹرمینل میں بہت گہرا کرمپ ہو تو جوائنٹ کی پاور کم ہو جاتی ہے۔ بہت ہلکے کرمپ کے ساتھ، برقی رابطے میں زیادہ ریزسٹنس ہوتی ہے۔ درست کرمپنگ ٹول کا انتخاب ضروری ہے۔ Fig 9 میں مناسب طریقے سے ٹرمینل دکھایا گیا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 9

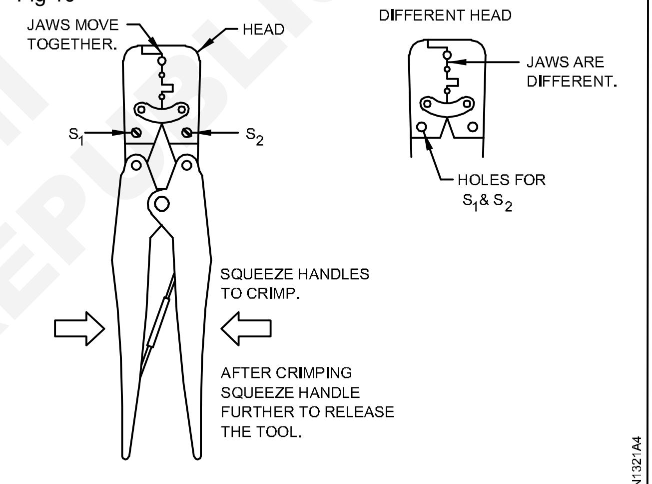


A PROPERLY CRIMPED TERMINAL

انجیر 10 ایک اور قسم کے کرمپنگ ٹول کو دکھاتا ہے جو 26 سے 10 SWG تک ٹوٹ جاتا ہے۔

سکرو S1 اور S2 کو کھول کر سر اور جبڑے کو ہٹایا جا سکتا ہے۔ مختلف سائز کے جبڑوں کے ساتھ ایک سر پھر ٹول میں محفوظ کیا جا سکتا ہے۔ جبڑے کی Fig کرمپ (انڈینٹ) کی Fig کا تعین کرتی ہے۔ کرمپ کے کچھ حصے Fig 11 میں دکھائے گئے ہیں۔

Fig 10

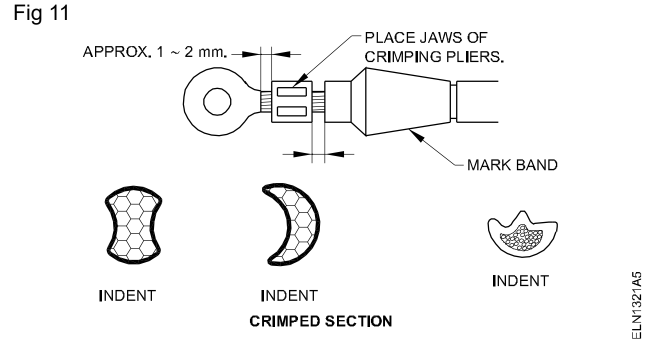


PARTS OF CRIMPING TOOLS

حفاظت

اس قسم کے کرمپنگ ٹول کا استعمال کرتے وقت اس بات کا خیال رکھنا چاہیے کہ انگلی پھنس نہ جائے۔

Fig 11



CRIMPED SECTION

ٹرمینل کی اقسام

لگ کنیکٹر کا انتخاب کرتے وقت مکینیکل اور برقی ضروریات دونوں پر غور کرنا ضروری ہے۔

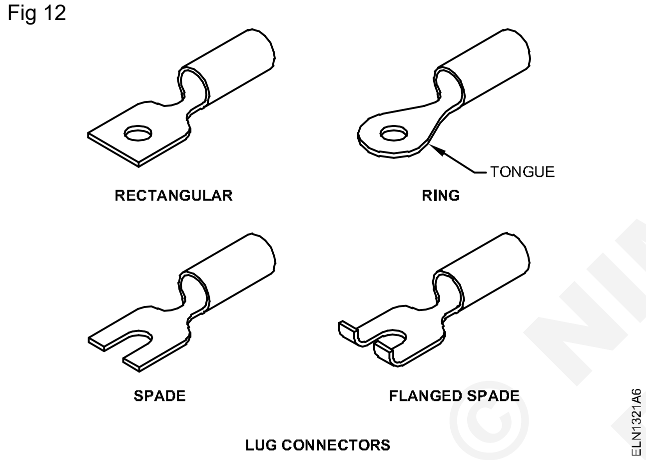
عوامل ہیں:

- زبان کی قسم، یعنی مستطیل، انگوٹھی، سپیڈ وغیرہ۔
- منتخب کیبل کے لیے مکینیکل سائز، یعنی زبان کا سائز اور موٹائی، سوراخ کا سائز وغیرہ
- برقی پروٹیکشنات جیسے کہ موجودہ لے جانے کی صلاحیت، جو کچھ میکانکی جہتوں کا بھی تعین کر سکتی ہے۔

لگ کے لیے الیکٹریکل اور مکینیکل تقاضے اور لگ کے بیس میٹریل کا فیصلہ کیبل میٹریل سے ہوتا ہے، اور کنکشن کی جگہ کم از کم زبان کے سائز اور بیرل کے سائز کا تعین کرے گی۔ سب سے زیادہ استعمال ہونے والے بنیادی مواد تانبے اور پیتل ہیں۔ نکل، ایلومینیم اور سٹیل بھی استعمال ہوتے ہیں، لیکن کم کثرت سے۔

Fig 12 کچھ لگ کنیکٹر دکھاتا ہے جو عام طور پر پریکٹس ٹرمینلز میں استعمال ہوتے ہیں۔ وہ انگوٹھی، مستطیل، سپیڈ، فلانگڈ سپیڈ وغیرہ ہیں۔

Fig 12



LUG CONNECTORS

کے لئے احتیاطی تدابیر ایپلیکیشن کریمپنگ تول

کام/آل کو موٹے طریقے سے نہ سنبھالیں جیسے کہ ڈراپ، ہتھوڑا وغیرہ جو ٹول کو نقصان پہنچا سکتا ہے۔ کرمپنگ ٹول کو تبدیل نہ کریں، جیسے، ڈائی کی Fig کو تبدیل کریں وغیرہ۔

دھاتی چپس کو آلے کی کام کرنے کی پوزیشن پر قائم نہ رہنے دیں، خاص طور پر کرمپنگ حصے پر تبدیل کرنے کے قابل ڈائی کی نچلی سطح پر۔

اگر کرمپنگ ٹول میں پن، اسپرنگ وغیرہ خراب پائے جاتے ہیں تو اسے فوراً ٹھیک کریں۔ آکسائیڈ کو روکنے والی چکنائی کو ایلومینیم کنڈکٹر کے سرے پر لگائیں۔**crimping ختم کرنے کے فوائد**

1 برقی چالکتا اور مکینیکل پاور میں مناسب طریقے سے بنایا ہوا کرمپ بہتر ہے۔

2 کم خرچ۔

3 جب لگ کنیکٹرز کے ذریعے ایک ہی سائز کی کیبلز کو ختم کیا جائے تو، کرمپنگ کا عمل سولڈرنگ سے زیادہ تیز ہوتا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

کیبل کی انسولیشن - وولٹیج گریڈنگ(Cable insulation - voltage grading)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **کیبلز کے انتخاب کے عوامل کی فہرست بنائیں**
- **اسٹیٹ کرے وولٹیج گریڈنگ**

کیبلز کا انتخاب

کراس سیکشن کیبل کے کسی خاص علاقے کی موجودہ لے جانے کی صلاحیت درج ذیل عوامل پر منحصر ہے۔

- کنڈکٹرز کی قسم (دھاتی)
- انسولیشن کی قسم
- کیبل نالی میں یا کھلی سطح پر چلتی ہے۔
- سنگل یا تین فیز سرکٹ
- پروٹیکشن کی قسم - موٹے یا قریبی اضافی موجودہ پروٹیکشن
- وسیع درجہ حرارت
- گچھوں میں کیبلز کی تعداد
- سرکٹ کی لمبائی (جائز وولٹیج ڈراپ) - اس پر بعد کے مرحلے میں بات کی جائے گی۔

مندرجہ بالا عوامل پر منحصر کیبلز کی موجودہ کلاسسفکتیوں کافی حد تک مختلف ہو سکتی ہے۔

وولٹیج کی کلاسسفکتیوں کی کلاسسفکتیوں

وولٹیج کی کلاسسفکتیوں کی جاتی ہے۔

1 کم وولٹیج (L.V): عام طور پر 0 سے 250 وولٹ تک 250V (یعنی) سے زیادہ نہیں ہوتا ہے۔

2 میڈیم وولٹیج (M.V): (250V سے زیادہ لیکن 650V سے زیادہ نہیں 250 سے 650 وولٹ

3 ہائی وولٹیج (H.V): (650V سے زیادہ لیکن 33000V سے زیادہ نہیں۔ (650-33000 وولٹ)

4 اضافی ہائی وولٹیج: 33000V سے اوپر کے تمام وولٹیج اس زمرے میں آتے ہیں۔

ٹیبل

الیکٹرسٹی کی تاروں کی مختلف اقسام

کوڈ کی قسم	وولٹیج گریڈ	کراس سیکشن کی رینج (mm2)	ایپلیکیشن	B.I.S اپلکبل
A. وائرنگ کیبل 1 پیویسی موصل a) غیر شیتھڈ سنگل کور	/250/440,650 1100	1.5 سے 50	نالیوں میں گھریلو/صنعتی وائرنگ۔ بیٹن میں گھریلو/صنعتی وائرنگ۔	694 حصہ دوم
i) سنگل کور	-کیا-	-کیا	-کیا	
ii) فلیٹ ٹوئن کور	-کیا	1.5 سے 16	پاور پلگ کے لیے گھریلو وائرنگ۔	
iii) فلیٹ ٹوئن کور ای سی سی اور 3 کور iv) سرکلر 2,3 یا 4 کور	650/1100v	1.5 سے 50 1.5 سے 300	گھریلو/انڈسٹری بیٹن پر وائرنگ۔ ذیلی مین/صنعتی	
ج) غیر شیتڈ اکیلا کور اور بٹی ہوئی جڑواں لچکدار تانبا	250/400 650/1100	4 سے 5	عارضی وائرنگ انٹرکنکشن، گھریلو ایپلیکیشنیں	694 حصہ اول 694 حصہ I&II
د) پیویسی شیتھڈ سرکلر جڑواں، 3 اور 4 کور لچکدار تانبا	-کیا-	-کیا		
e) سنگل اخراج	-کیا	1.5 سے 50	بیٹن پر گھریلو وائرنگ	694 حصہ اول، II

کوڈ کی قسم	وولٹیج گریڈ	کراس سیکشن کی رینج (mm2)	ایپلیکیشن	B.I.S اپلکبل
2 پولی تھین موصل اور ایلومینیم کنڈکٹر کے ساتھ پیویسی شیتھڈ a) سنگل کور فلیٹ اور سرکلر ٹوئن کور ECC (b اور سرکلر کے ساتھ فلیٹ ٹوئن	250/440 -کیا	1.5 سے 50 1.5 سے 10	بیٹن پر گھریلو وائرنگ -کیا	1596 1596
3 لیڈ کھوٹ شیتھڈ i) سنگل کور 2,3 (ii اور 4 کور سرکلر iii) جڑواں اور 3 کور فلیٹ (ECC)	250/440 650/110	ایلومینیم تانبا 1.5 سے 50 1.5 سے 5070 سے 625 64.5 سے 6451.5 سے 16 تک 1.5 سے 16 سنکنرن ماحول	نم میں صنعتی وائرنگ	434 حصہ اول، دوم
4 ٹی آر ایس کی چادر i) سنگل کور 2,3 (ii اور 4 کور سرکلر iii) جڑواں اور 3 کور فلیٹ ECC) TRS (e لچکدار شیتھڈ f) آگ سے بچنے والا ایسبیسٹوس PolyPhropene (جی لچکدار شیتھڈ	کیا- -کیا 250/440 650/1100 کیا	1.5 سے 50 0.5 سے 50 1.5 سے 64.5،625 645- 1.5 سے 16 1.5 سے 16	رہائشی وائرنگ آن بیٹن، صنعتی وائرنگ رہائشی بیٹن آگ کے خطرات میں ویلڈنگ کیبلز۔ لفٹوں اور دوسرے موبائل کے لیے ٹریننگ کیبل سازوسامان	434 حصہ اول، دوم -کیا- -کیا- -کیا
5 ویدر پروف کیبلز a) وی آئی آر موصل کپاس، موسم ریزسٹنس کے مرکب کے ساتھ لٹ اور علاج کیا جاتا ہے ب) پیویسی موصل پیویسی شیتھڈ ج) پولی تھین موصل، ٹیپ شدہ لٹ اور مرکب	250/440 650/1100 -کیا- -کیا	1.50 سے 50 -کیا- -کیا	سروس کنکشن اور دیگر بیرونی ایپلیکیشن	434 حصہ اول، II 3035 حصہ اول 3035 حصہ دوم
٥ ویدر پروف کیبلز a) وی آئی آر موصل کپاس، موسم ریزسٹنس کے مرکب کے ساتھ لٹ اور علاج کیا جاتا ہے ب) پیویسی موصل پیویسی شیتھڈ ج) پولی تھینموصل، ٹیپ شدہ لٹ اور مرکب	650/1100 650/1100 -کیا- -کیا- -کیا	1.5 سے 1000 1.5 سے 500 1.5 سے 400 16 سے 400 1.5 سے 50	سنگل کور میں بکتر بند کیبل دستیاب نہیں ہے۔ غیر مسلح پاور کیبلز صرف اس میں استعمال ہوتی ہیں۔ محفوظ مقامات۔ ایسی ایپلی کیشنز کے لیے تانبے کے استعمال پر پابندی ہے۔	1554 حصہ I/76

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

کوڈ کی قسم	وولٹیج گریڈ	سیکشن کی رینج (mm2) میں	ایپلیکیشن	B.I.S کراس قابل اطلاق
7 کاغذ کی انسولیشن ، سیسہ ڈھکا ہوا، سنگل کور، غیر مسلح a) ٹوئن کور، بکتر بند ب) تین اور ساڑھے تین، بکتر بند	1.1kV -کیا- -کیا- -کیا	6 سے 625 6 سے 625 تک -کیا- -کیا- -کیا	خشک جگہیں، بھاری ڈیوٹی خطرناک ایپلی کیشنز زمین کے اندر. روئی کی لٹ کے لیے خشک جگہیں، بصورت دیگر دھاتی شیتھڈ.	692-73 693-1965
8 وارنش شدہ کیمبرک موصل	کیا			

N.B 1 جہاں کور کے مواد کا ذکر نہیں ہے، وہ ایلومینیم ہے.

2 ECC - زمین کا تسلسل موصل.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

تار کے جوڑ - اقسام - سولڈرنگ کے طریقے(Wire joints - Types - Soldering methods)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **تار کے جوڑوں کی مختلف اقسام اور ان کے استعمال کو بیان کریں۔**
- **سولڈرنگ کی ضرورت اور سولڈرنگ کی اقسام بیان کریں۔**
- **فلکس کا مقصد اور اقسام بیان کریں۔**
- **سولڈرنگ کے مختلف طریقے اور سولڈرنگ کی تکنیک کی وضاحت کریں**
- **سولڈرنگ ایلومینیم کنڈکٹر کے لیے استعمال ہونے والے سولڈر اور فلوکس کی قسم کی وضاحت کریں۔**

مشترکہ کی تعریف:الیکٹریکل کنڈکٹر میں جوائنٹ کا مطلب ہے کہ دو یا دو سے زیادہ کنڈکٹرز کو آپس میں جوڑنا/ باندھنا یا آپس میں جوڑنا جس سے یونین/جنکشن برقی اور میکانکی دونوں طرح سے محفوظ ہو جائے۔

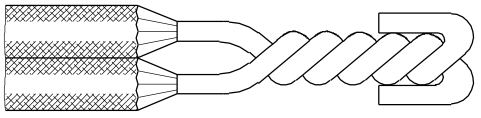
جوڑوں کی اقسام:الیکٹرسٹی کے کام میں ضرورت کے مطابق مختلف قسم کے جوڑ استعمال کیے جاتے ہیں۔ جوائنٹ کے ذریعہ انجام دی جانے والی خدمت استعمال کی جانے والی قسم کا تعین کرتی ہے۔

عام طور پر استعمال ہونے والے جوڑوں میں سے کچھ ذیل میں درج ہیں۔

- پگ تیل یا رات تیل
- ٹوسٹڈ جوینٹس
- میرڈ جائنٹ
- ٹی جوائنٹ
- برٹانیا سطریغت جائنٹ
- برٹانیہ ٹی جوائنٹ
- ویسٹرن یونین جوائنٹ
- سکارفڈ جوائنٹ
- سنگل پھنسے ہوئے کنڈکٹر میں جوائنٹ کو تھپتھپائیں۔

سور کی دم/ چوہے کی دم/ بٹی ہوئی جوڑ:(Fig 1) یہ جوائنٹ ان ٹکڑوں کے لیے موزوں ہے جہاں کنڈکٹرز پر کوئی میکانکی دباؤ نہیں ہے، جیسا کہ جنکشن باکس یا کنڈئٹ لوازمات کے خانے میں پایا جاتا ہے۔ تاہم، جوائنٹ کو اچھی برقی چالکتا برقرار رکھنی چاہیے۔

Fig 1

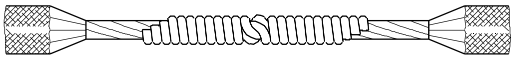


RAT TAIL JOINT

ELN132511

شادی شدہ جوڑ:(Fig 2) میرڈ جوائنٹ کو ان جگہوں پر استعمال کیا جاتا ہے جہاں کمپیکٹ پن کے ساتھ قابل تعریف برقی چالکتا کی ضرورت ہوتی

Fig 2



MARRIED JOINT

ELN132512

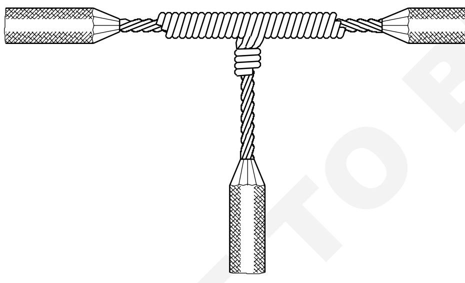
چونکہ مکینیکل پاور کم ہے، اس لیے اس جوڑ کو ان جگہوں پر استعمال کیا جا سکتا ہے جہاں تناؤ بہت زیادہ نہ ہو۔

ٹی جوائنٹ(Fig 3): یہ جوائنٹ اوور ہیڈ ڈسٹری بیوشن لائنوں میں استعمال کیا جا سکتا ہے جہاں سروس کنکشن کے لیے برقی توانائی کو ٹیپ کیا جانا ہے۔

برٹانیہ مشترکہ: (Fig 4) یہ جوائنٹ اوور ہیڈ لائنوں میں استعمال ہوتا ہے جہاں کافی ٹینسائل پاور کی ضرورت ہوتی ہے۔

یہ اندر اور باہر دونوں وائرنگ کے لیے بھی استعمال ہوتا ہے جہاں 4 ملی میٹر یا اس سے زیادہ قطر کے واحد کنڈکٹر استعمال ہوتے ہیں۔

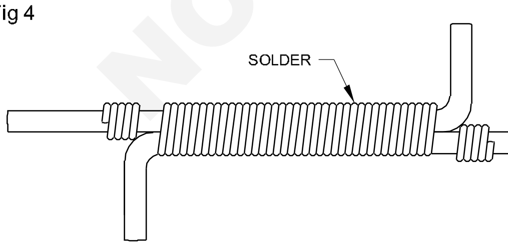
Fig 3



TEE JOINT

ELN132513

Fig 4



BRITANNIA JOINT

ELN132514

برٹانیہ ٹی جوائنٹ: یہ جوائنٹ (Fig 5 میں دکھایا گیا ہے) سروس لائنوں پر کھڑے برقی توانائی کو ٹیپ کرنے کے لیے اوور ہیڈ لائنوں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ ویسٹرن یونین جوائنٹ (Fig 6):یہ جوائنٹ اوور ہیڈ

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

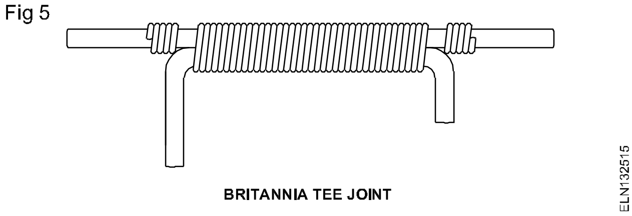


Fig 5

BRITANNIA TEE JOINT

لائنوں میں تار کی لمبائی کو بڑھانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جہاں جوڑ کافی تناؤ کا شکار ہوتا ہے۔

سکارفڈ جوائنٹ (Fig 7): یہ جوائنٹ بڑے سنگل کنڈکٹرز میں استعمال کیا جاتا ہے جہاں اچھی ظاہری Fig اور کمپیکٹ پن بنیادی باتوں میں ہوتا ہے، اور جہاں جوائنٹ قابل قدر تناؤ کا شکار نہیں ہوتا ہے جیسا کہ انڈور وائرنگ میں استعمال ہونے والے ارتھ کنڈکٹرز میں ہوتا ہے۔

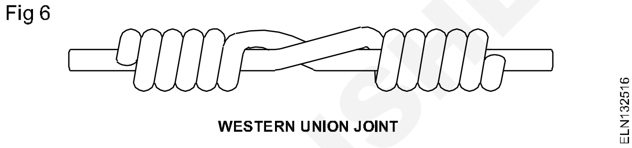


Fig 6

WESTERN UNION JOINT

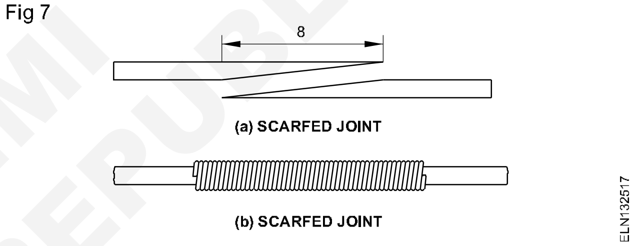


Fig 7

(a) SCARFED JOINT

(b) SCARFED JOINT

2 ملی میٹر یا اس سے کم قطر کے واحد پھنسے ہوئے کنڈکٹرز میں تھپتھپائیں: تعریف کے مطابق، ایک نل ایک تار کے اختتام کو کسی دوسرے تار کے چلنے کے ساتھ کسی نقطہ سے کنکشن ہے۔ درج ذیل قسم کے نلکوں کو عام طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

- سادہ
- ہوائی
- گرہ دار
- کراس- دگنا- ڈوپلیکس

پلائیں ٹاپ جوائنٹ Fig8

8) یہ جوائنٹ سب سے زیادہ استعمال ہوتا ہے، اور جلدی سے بنایا جاتا ہے۔ سولڈرنگ جوائنٹ کو زیادہ قابل اعتماد بناتی ہے۔

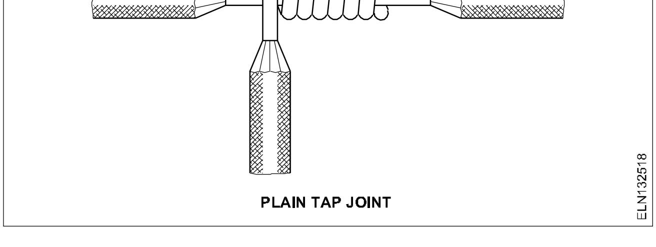


Fig 8

PLAIN TAP JOINT

فضائی نل کا جوڑ:(Fig 9) یہ جوائنٹ ان تاروں کے لیے ہے جن میں کافی حرکت ہوتی ہے، اور اس مقصد کے لیے اسے سولڈرنگ کے بغیر چھوڑ دیا جاتا ہے۔ یہ جوائنٹ صرف کم کرنٹ سرکٹس کے لیے موزوں ہے۔ یہ سادہ نل کے جوائنٹ کی طرح ہے سوائے اس کے کہ اس میں نل کے تار کو مرکزی تار پر حرکت دینے کے لیے ایک لمبا یا آسان موڑ ہوتا ہے۔

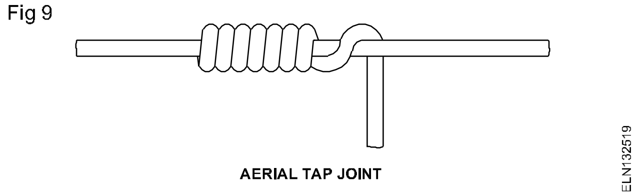


Fig 9

AERIAL TAP JOINT

ناٹڈ ٹیپ جوائنٹ: (Fig 10) ایک ناٹڈ ٹیپ جوائنٹ کو کافی ٹینسائل اسٹریس لینے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔

سولڈرنگ - سولڈر کی اقسام، :فلوکس اور سولڈرنگ کے طریقے

سولڈرنگ: سولڈرنگ دو دھاتی پلیٹوں یا کنڈکٹرز کو پگھلائے بغیر آپس میں ملانے کا عمل ہے، جس میں سولڈر نامی مرکب ہوتا ہے جس کا پگھلنے کا نقطہ اس سے کم ہوتا ہے۔

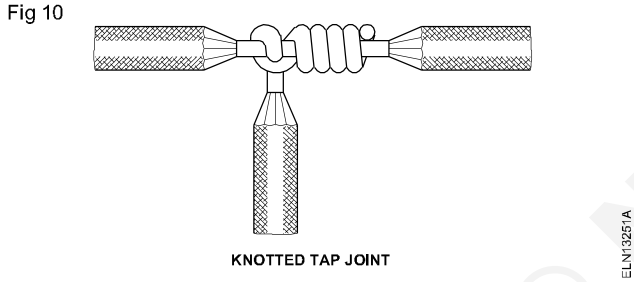


Fig 10

KNOTTED TAP JOINT

دھاتیں سولڈر کرنے کے لئے. پگھلے ہوئے ٹانکے کو جوڑنے کے لیے دو سطحوں میں شامل کیا جاتا ہے تاکہ وہ سولڈر کی ایک پتلی فلم سے جڑے ہوں جو سطحوں میں گھس گئی ہے۔

سولڈرنگ کی ضرورت: تار اور کیبل کے جوڑوں میں وہی برقی چالکتا اور مکینیکل پاور ہونی چاہیے جو کہ پیرنٹ کنڈکٹر کی ہے۔ یہ محض مکینیکل جوڑ سے حاصل نہیں کیا جا سکتا۔ چونکہ اس طرح کے کیبل کے جوڑوں کو اچھی مکینیکل پاور ، برقی چالکتا اور سنکرن سے بچنے کے لیے سولڈر کیا جاتا ہے۔

سولڈر: سولڈرز میں استعمال ہونے والے ٹن اور سیسہ کے عمومی تناسب درج ذیل ہیں۔

عہدہ	ترکیب	کام کرنے کا درجہ حرارت۔	استعمال کرتا ہے۔
الیکٹریشن کا ٹانکا لگانا	ٹن 60%- لیڈ40%-	185°C ot 365°F	ٹننگ اور سولڈرنگ برقی جوڑوں وغیرہ

تانبے کے لیے استعمال ہونے والا ٹانکا: سولڈرنگ میں بانڈنگ ایجنٹ کے طور پر استعمال ہونے والا دھاتی مرکب ٹانکا کہلاتا ہے۔ نرم سولڈرنگ کے لئے استعمال ہونے والے سولڈر زیادہ تر ٹن اور سیسہ کے مرکب (مرکب) پر مشتمل ہوتے ہیں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

سولڈر کے انتخاب کو متاثر کرنے والے عوامل

سولڈر کے انتخاب کو متاثر کرنے والے عوامل ہیں:

- پگھلنے کا نقطہ
- استحکام کی حد
- پاور
- سختی
- سیل ایبلٹی
- قیمت۔

فلوکس: فلوکس ایک ایسا مادہ ہے جو کنڈکٹرز کی سطح پر آکسائیڈ کو تحلیل کرنے اور سولڈرنگ کے عمل کے دوران ڈی آکسیڈائزیشن سے بچانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

فلوکس کی عمومی خصوصیات: فلوکس کا مقصد ہے

- آکسائیڈز، سلفائیڈز وغیرہ کو تحلیل کریں اور اس طرح سولڈرنگ کی سطح کو آکسائیڈز اور گندگی سے پاک کر دیں۔
- سولڈرنگ آپریشن کے دوران دوبارہ آکسیڈیشن کو روکیں اس طرح ٹانکا لگانے والی سطح پر ٹانکا لگانا ہے۔
- سطحی تناؤ کے ذریعے ٹانکا لگانے والے کے :فلوکس کو آسان بنائیں تاکہ ٹانکا لگا کر ٹانکا لگانا سطح میں بہہ سکے۔

سولڈر کی قسم اکثر سولڈرنگ کے لیے استعمال ہونے والے :فلوکس کا تعین کرتی ہے۔

درج ذیل ٹیبل میں سولڈرنگ کے لیے استعمال ہونے والے :فلوکس کی فہرست دی گئی ہے۔

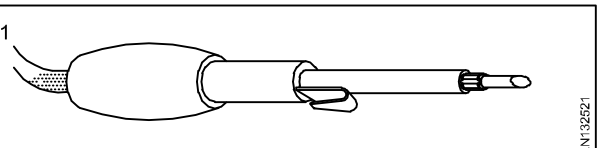
دی گئی ہے۔

نمبر نہیں۔	مناسب :فلوکس	دھاتیں/کام - کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔	سولڈر کی قسم
1	سال امونیا روزن (مکمل طور پر تیزاب سے پاک نہیں)	تانبا، پیتل، ٹن پلیٹ، گن میٹل: صاف اور باریک سولڈرنگ کے کام کے لیے۔	موٹے ٹانکا لگانا
2	روزن	الیکٹریکل کنڈکٹرز میں شامل ہونا	الیکٹریشن کا سولڈر
3	ٹالو - (تارپین، تیزاب سے پاک)	برقی موصل میں شامل ہونے کے لیے، سولڈرنگ کے لیے	الیکٹریشن کا ٹھیک ٹانکا لگانا

سولڈرنگ کے طریقے

سولڈرنگ آئرن کے ساتھ سولڈرنگ: سولڈرنگ کا سب سے عام طریقہ سولڈرنگ آئرن کے ساتھ ہے جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ یہ زیادہ تر قسم کے نرم سولڈرنگ کے کام کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

Fig 1



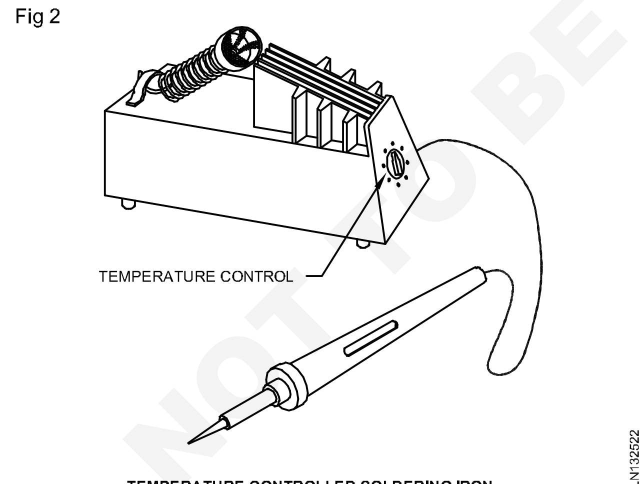
SOLDERING IRON

یہ ٹول آسان اور سستا ہے۔ سولڈرنگ آئرن سائز اور ماڈل کی ایک وسیع رینج میں دستیاب ہیں۔

ٹمپریچر کنٹرول سولڈرنگ

پرنٹ شدہ سرکٹ بورڈز پر چھوٹے چھوٹے اجزاء سولڈرنگ کے لیے، درجہ حرارت پر قابو پانے والا سولڈرنگ آئرن استعمال کیا جاتا ہے جیسا کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔ سولڈرنگ آئرن کو دی جانے والی برقی سپلائی کم وولٹیج کی ہوتی ہے، اور مین سپلائی سے مکمل طور پر الگ تھلگ ہوتی ہے۔ کم وولٹیج صارف کی زندگی کو خطرے میں نہیں ڈالتا اور حساس الیکٹرانک اجزاء کو بھی خراب نہیں کرے گا۔ کنٹرول شدہ درجہ حرارت صارف کے لیے کام کو آسان بناتا ہے۔

Fig 2



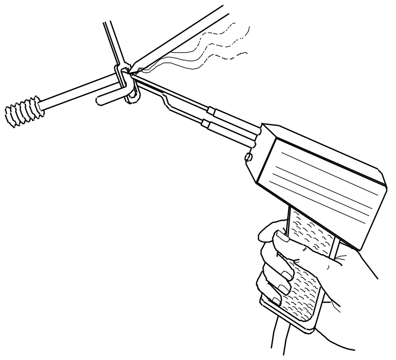
TEMPERATURE CONTROLLED SOLDERING IRON

سولڈرنگ گن کے ساتھ سولڈرنگ: یہ طریقہ، Fig 3 میں دکھایا گیا ہے، انفرادی سولڈرنگ کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، مثال کے طور پر، سروسنگ اور مرمت کے کام کے لیے۔

اس طریقہ کار کا اصول یہ ہے کہ برقی رو بہہ کر تار کوائل سے گرم کرتی ہے۔ درجہ حرارت کو چیک کرنا Figم ہے، اور زیادہ گرمی آسانی سے ہو سکتی ہے۔ یہ نقصان ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



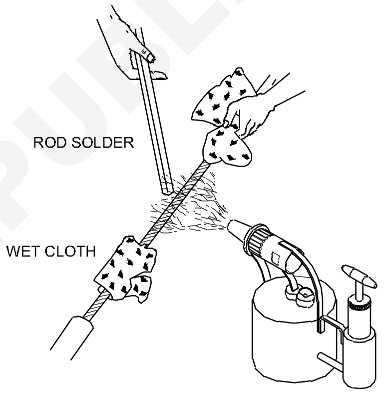
SOLDERING WITH A SOLDERING GUN

ELN132523

شعلے کے ساتھ سولڈرنگ:شعلے کے ساتھ سولڈرنگ اس وقت استعمال ہوتی ہے جب سولڈرنگ آئرن کی حرارت کی گنجائش ناکافی ہو۔

یہ طریقہ، Fig 4 میں دکھایا گیا ہے، تیزی سے گرم کرنے کی اجازت دیتا ہے اور بنیادی طور پر بڑے کاموں، جیسے پائپنگ اور کیبل کا کام، گاڑی کی باڈی کی مرمت اور عمارت کی تجارت میں کچھ ایپلی کیشنز کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

Fig 4



SOLDERING WITH BLOWLAMP

ELN132524

یہ طریقہ شعلے کے ماہر انتظام کی ضرورت ہے۔

ڈِپ سولڈرنگ:یہ طریقہ، جو Fig 5 میں دکھایا گیا ہے، مقدار کی پیداوار اور پرنٹ شدہ سرکٹ بورڈز (P.C.B.) پر اجزاء کی سولڈرنگ کی طرح ٹننگ کے کام کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ سولڈر یا ٹن کرنے والے اجزاء کو پگھلے ہوئے سولڈر کے غسل میں ڈبو دیا جاتا ہے، جسے برقی طریقے سے گرم کیا جاتا ہے۔

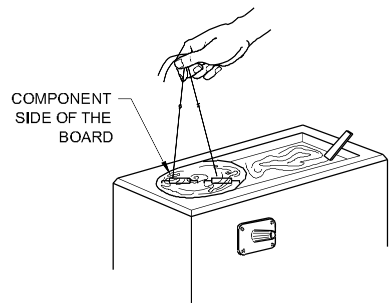
درجہ حرارت کو بہت درست طریقے سے کنٹرول کیا جا سکتا ہے۔

مشین سولڈرنگ:یہ طریقہ مقدار کی پیداوار کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، اور اس اصول پر مبنی ہے کہ پگھلا ہوا ٹانکا یا تیل اور پگھلا ہوا ٹانکا لگا کر تیزی سے حرکت میں آتا ہے، اس طرح آکسائیڈ فلم ٹوٹ جاتی ہے۔ ٹانکا لگانا اجزاء کے سروں کے ساتھ براہ راست رابطے میں آتا ہے۔

سولڈرنگ کی تکنیک: سولڈرنگ میں درج ذیل اہم کام شامل ہیں۔

- سولڈرنگ آئرن کو ٹن کرنا
- سولڈر کرنے والے حصوں کی صفائی کرنا
- ٹانکا لگانا

Fig 5



DIP SOLDERING

ELN132525

سولڈرنگ آئرن کو ٹن کرنا: سولڈرنگ آئرن کی نوک پر ٹانکا لگانے کے لیے، نوک کی سطح کو ٹانکا لگانا ضروری ہے، اور اس آپریشن کو ٹننگ کے نام سے جانا جاتا ہے۔

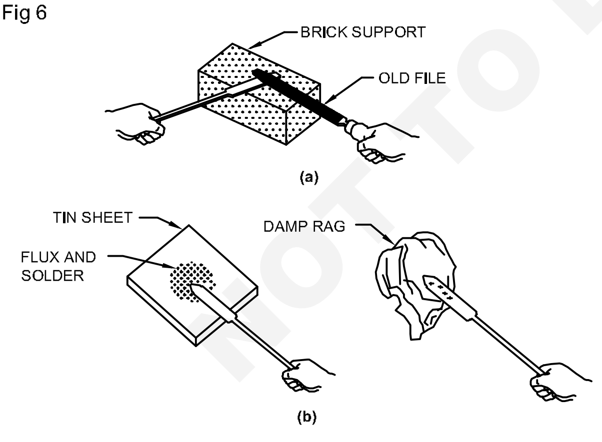
پہلے نوک کو کپڑے سے صاف کیا جاتا ہے اور براہ راست یا بالواسطہ گرم کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد ترازو کو ہٹانے کے لیے نوک کو فائل کیا جاتا ہے، اور اسے دوبارہ کپڑے سے صاف کیا جاتا ہے۔

ٹننگ کے لیے صحیح درجہ حرارت کا اندازہ گرم ہونے پر نوک کے رنگ کی تبدیلی سے لگایا جا سکتا ہے۔ اگر تانبے کی نوک کی سطح فوری طور پر داغدار ہو جائے تو درجہ حرارت زیادہ ہے اور اسے عارضی طور پر گرمی کے منبع کو ہٹا کر تھوڑا سا ٹھنڈا کرنے کی ضرورت ہے۔ صحیح طریقے سے گرم ٹپ آہستہ آہستہ داغدار ہو جاتی ہے۔

سولڈرنگ آئرن ٹپ کے صحیح درجہ حرارت پر پہنچنے کے بعد، تھوڑی مقدار میں سولڈر اور فلوکس کو ٹن کی پلیٹ میں رکھیں اور مکسچر پر تھوڑا سا رگڑیں۔ ٹانکا لگانے والے کو نوک کی سطح پر یکساں طور پر چپکنا چاہیے۔ ضرورت سے زیادہ ٹانکا لگا کر صاف نم کپڑے سے صاف کریں۔

ٹننگ کا پورا عمل اعداد و شمار 6a اور 6b میں دکھایا گیا ہے۔

Fig 6



TINNING PROCESS

ELN132536

جب مناسب طریقے سے ٹن کیا جائے تو سطح کو چاندی کی چمکیلی Fig دکھانی چاہیے۔

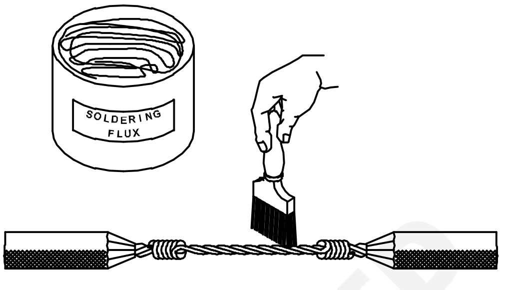
سولڈر کرنے کے لیے سطح کی صفائی: سولڈرنگ کرنے والے پرزوں کو کامل سولڈرنگ کے لیے اچھی طرح صاف کیا جانا چاہیے۔ ترازو، گندگی، تیل اور چکنائی کو یا تو پونچھ کر یا سینڈ پیپر سے رگڑ کر مکمل طور

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

پر ہٹا دینا چاہیے۔ صفائی کے فوراً بعد، آکسیڈائزیشن سے بچنے کے لیے :فلوکس کو سطح پر لگانا چاہیے۔

فلوکس کا اطلاق:جس روزن کو :فلوکس کے طور پر تجویز کیا گیا ہے اسے سولڈر کرنے کے لیے سطح پر چھڑکایا جا سکتا ہے یا اسے برش سے لگایا جا سکتا ہے جیسا کہ Fig 7 میں دکھایا گیا ہے۔

Fig 7



APPLYING SOLDERING FLUX

ٹانکا لگانا:لگائی جانے والی سولڈر کی مقدار کام کے سائز پر منحصر ہے۔ 2 ملی میٹر یا اس سے کم قطر کے تاروں میں پرنٹ شدہ سرکٹ بورڈز سولڈرنگ یا سولڈرنگ جوائنٹ جیسے چھوٹے کاموں کے لیے الیکٹرک سولڈرنگ آئرن استعمال کیا جاتا ہے جبکہ بڑے سائز کی کیبلز کے سولڈرنگ جوڑوں کے لیے برتن اور لاڈل استعمال کیے جاتے ہیں۔

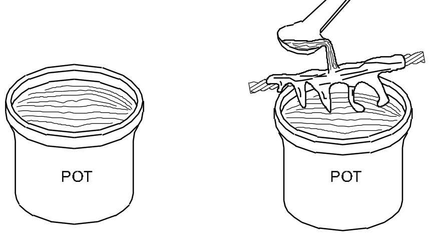
سولڈرنگ احتیاطی تدابیر:جیسے ہی سولڈر سطحوں پر بہہ جائے لوہے کو ہٹا دیں۔

ضرورت سے زیادہ حرارت نقصان پہنچا سکتی ہے:

- تار اور اس کی انسولیشن
- جز کو سولڈر کیا جا رہا ہے۔
- ملحقہ اجزاء۔

برتن اور لاڈل کے ساتھ سولڈرنگ (Fig 8):بڑے سائز کے کاموں کے لیے جیسے :انڈرگراونڈ کیبل کیبل جوائنٹنگ، ایک پگھلنے والا برتن اور لاڈل استعمال کیا جاتا ہے۔ سولڈر کو برتن میں رکھا جاتا ہے اور اسے بلو لیمپ یا چارکول سے گرم کیا جاتا ہے۔ ابتدائی طور پر جس سطح کو سولڈر کرنا ہے اسے صاف کیا جاتا ہے اور :فلوکس کا ایک کوٹ دیا جاتا ہے۔

Fig 8



POT AND LADLE METHOD OF SOLDERING

پھر جس سطح کو سولڈر کرنا ہے اس پر پگھلا ہوا ٹانکا لگا کر گرم کیا جاتا ہے۔ ٹپکنے والے ٹانکے کو صاف ٹرے میں جمع کیا جاتا ہے۔ کئی بار ڈالنے کے بعد، سطح پگھلے ہوئے سولڈر کے درجہ حرارت کے برابر درجہ حرارت حاصل کر لیتی ہے۔ :فلوکس دوبارہ لگایا جاتا ہے اور ٹانکا لگانا آہستہ آہستہ سطح پر ڈالا جاتا ہے کیونکہ یہ ایک برابر پرت بناتا ہے۔ ٹرے میں جمع ضرورت سے زیادہ سولڈر کو بندرگاہ میں دوبارہ پگھلا دیا جاتا ہے۔

ایلومینیم کیبلز کی سولڈرنگ:سولڈرنگ ایلومینیم کنڈکٹرز سولڈرنگ کاپر کنڈکٹرز سے زیادہ مFig ہے کیونکہ آکسائڈ فلم کی انتہائی سخت، ریفریکٹری اور مستحکم نوعیت کی وجہ سے جو ہوا کے سامنے آنے والے کسی بھی ایلومینیم پر فوراً بن جاتی ہے۔

یہ آکسائیڈ فلم ٹانکا لگانے والے کو سطح کو گیلا کرنے کی اجازت نہیں دیتی ہے، اور سولڈر کو کیپلیری ایکشن کے ذریعے اندرونی سطح میں داخل ہونے سے بھی روکتی ہے۔ اس لیے ایلومینیم سولڈرنگ کے لیے خصوصی سولڈر اور فلکس استعمال کیے جاتے ہیں۔

ٹانکا لگانا:ایلومینیم کنڈکٹرز میں شامل ہونے کے لیے ایک خاص نرم ٹانکا استعمال کیا جاتا ہے جس میں زنک کا تھوڑا سا حصہ ہوتا ہے۔ (نرم سولڈر وہ مرکبات ہیں جن کا پگھلنے کا نقطہ 3000C سے نیچے ہوتا ہے۔) IS 5479-1985 نرم فوجیوں کی کیمیائی ساخت اور ایلومینیم کنڈکٹرز سولڈرنگ کے لیے استعمال ہونے والے ان کے درجات کی تفصیلات فراہم کرتا ہے۔ تفصیلات ٹیبل 1 میں دی گئی ہیں۔

اس چھوٹے زنک مواد کا مقصد جو ایلومینیم سولڈرز کی ایک عام خصوصیت ہے ایلومینیم کی سطح کے ساتھ ٹانکا لگانا آسان بنانا ہے۔ 51% سیسہ، 31% ٹن، 9% زنک اور 9% کیڈمیم کے ساتھ سولڈر کی ایک عام ترکیب 'ALCA P' سولڈر کے برانڈ نام کے ساتھ ایلومینیم کنڈکٹرز سولڈرنگ کے لیے مارکیٹ میں دستیاب ہے۔ اس کے علاوہ، ایلومینیم کنڈکٹر سولڈرنگ کے لیے کیر-اللائٹ کے نام سے ایک خاص سولڈر بھی دستیاب ہے۔

فلوکس :سولڈرنگ ایلومینیم کنڈکٹرز میں، ریکٹیو کی قسم کے نامیاتی :فلوکس ، کلورائیڈ سے پاک اور نرم سولڈرنگ کے لیے موزوں استعمال کیے جاتے ہیں۔

نامیاتی :فلوکس کی ساخت تقریبا 250 ° C پر گل جاتی ہے تاکہ آکسائڈ فلم کے اخراج کو متاثر کیا جا سکے اور پگھلے ہوئے ٹانکے کو پھیلانے میں بھی مدد مل سکے تاکہ ڈی-آکسیڈائزڈ سطح کو فوری طور پر ٹن کیا جا سکے۔

نامیاتی :فلوکس کا سب سے بڑا نقصان یہ ہے کہ یہ ایک درجہ حرارت پر چار ہوجاتا ہے۔ 360 ° C سے اوپر اس طرح سے جلنا، :فلوکس کو غیر موثر بناتا ہے اور جلے ہوئے :فلوکس کی باقیات کی وجہ سے جوڑوں میں خلا پیدا کرنے کے خطرے کو جنم دیتا ہے۔ اس وجہ سے، یہ ضروری ہے کہ درجہ حرارت. آپریشن کے دوران اس سولڈر کو 360 ° C کے اندر اچھی طرح سے برقرار رکھا جاتا ہے۔ ایلومینیم کنڈکٹرز کو جوائن کرنے کے لیے استعمال ہونے والے فلوکس کا تجارتی نام Kynal Flux اور Eyre No.7 ہیں۔

سولڈرنگ ایلومینیم کیبلز کا طریقہ کار:ایلومینیم کیبلز کو معیاری تانبے کے لگوں میں سولڈرنگ کرنے کے طریقہ کار کی وضاحت ذیل میں کی گئی ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

کیبل کو معمول کے مطابق جوڑنے کی تیاری میں اتار دیں۔

تاروں کو پھیلا دیں تاکہ تاروں کے عام ڈھیلے اور ہلکی نقل مکانی پر اثر پڑے اور سطح کو ترجیحی طور پر تاروں کے برش سے صاف کریں۔

کنڈکٹر کے پنکھے ہوئے سروں پر اچھی طرح برش کرکے تھوڑی مقدار میں فلوکس لگائیں اور فلکسڈ کنڈکٹر کو پگھلے ہوئے ٹانکے کے پورے لاڈل سے نم کریں (گیلا) کریں۔

مزید فلوکس لگائیں اور پگھلے ہوئے سولڈر کے ساتھ دوبارہ بیسٹ کریں۔ فلوکس اور سولڈر کی بار بار متبادل ایپلی کیشنز بنانا جاری رکھیں جب تک کہ تاریں ایک چمکدار رنگ کی سطح کو مدھم دھبوں سے پاک ظاہر نہ کریں۔

آخری بیسٹنگ کے بعد، کپڑے کے صاف اور خشک ٹکڑے کے ساتھ اسٹرینڈ سے زائد دھات کو صاف کریں۔

لگ کی اندرونی سطح کو فلکس کریں اور اسے پگھلے ہوئے سولڈر سے بھریں۔

لگ کے اندر کیبل کے ٹن شدہ سرے کو داخل کریں اور بغیر ہلے کیبل اور لگ دونوں کو مضبوطی سے پکڑیں۔

لگ کو ٹھنڈا ہونے دیں اور اضافی ٹانکا لگانے کے لیے پگھلے ہوئے ٹانکے سے سطح کو تیزی سے بیسٹ کریں۔

کسی صاف کپڑے سے لگ کی سطح کو صاف کریں۔

استعمال کرنے سے پہلے لگ پر گریفائٹ کنڈکٹنگ چکنائی کی کوٹنگ لگائیں۔ایلومینیم سولڈرنگ کرتے وقت احتیاطی تدابیر اختیار کریں۔

تمام سطحوں کو احتیاط سے صاف کیا جانا چاہئے۔

جب پھنسے ہوئے کنڈکٹرز کے درمیان جوائنٹ بنایا جا رہا ہو، تو سطح کے رقبے کو بڑھانے کے لیے کناروں کو 'قدمے' ہونا چاہیے۔

گرمی لگانے سے پہلے سطح کو بہانا ضروری ہے۔

حفاظت

جوائنٹنگ آپریشن کے دوران جب :فلوکس گرم کیا جاتا ہے تو کافی دھوئیں چھوڑ دی جاتی ہیں۔ ان دھوئیں میں فلورین کی تھوڑی مقدار ہوتی ہے، اور اس لیے ان کو سانس نہ لینے کا مشورہ دیا جاتا ہے۔

چونکہ جوائنٹنگ آپریشن کے دوران سگریٹ نوشی کے نتیجے میں زہریلے دھوئیں کے اندر اندر داخل ہوتا ہے، سولڈرنگ کے دوران سگریٹ نوشی سے پرہیز کرنا چاہیے۔

ٹیبل 1

گریڈ	ملاوٹ کرنے والے عناصر کا %			پگھلنا درجہ حرارت	فلوکس کی قسم	ایپلیکیشن
	زنک	لیڈ	ٹن			
SnPb53Zn	2.25 1.75	54–52	45.71 45.21	215 170	نامیاتی	الیکٹرسٹی کی تاروں کے کنڈکٹر
SnPb58Zn	2.25 1.75	57-59	40.66 40.6	220 175		کیا

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

انڈرگروند کیبل (یو جی) کیبلز - تعمیراتی مواد - اقسام - جوڑ - جانچ
(Under ground (UG) cables - construction - materials - types - joints - testing)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **کیبل اور وضاحت کریں۔**
- **انڈرگروند کیبل UG کیبلز کی تعمیر کی وضاحت کریں۔**
- **کیبلز میں استعمال ہونے والے موصلی مواد کی فہرست بنائیں اور بتائیں**
- **3 فیز سروس کے لیے استعمال ہونے والی UG کیبلز کی اقسام کی فہرست بنائیں اور بیان کریں**
- **کیبل جوائنٹس کی اقسام اور بچھانے کے طریقے بتائیں**
- **کیبلز کی خرابیوں اور جانچ کے طریقہ کار کو واضح کریں۔**

انڈرگروند کیبل (UG) کیبلز

"ایک کیبل اتنی تیار ہے کہ یہ دباؤ کو برداشت کر سکتی ہے اور اسے زمینی سطح سے نیچے نصب کیا جا سکتا ہے اور عام طور پر UG کیبل میں دو یا دو سے زیادہ کنڈکٹر رکھے جاتے ہیں جس میں ہر کنڈکٹر پر الگ انسولیشن ہوتی ہے"

الیکٹرک پاور کو یا تو اوور ہیڈ لائنز سسٹم یا :انڈرگروند کیبل کیبل سسٹم کے ذریعے منتقل کیا جا سکتا ہے۔ :انڈرگروند کیبل کیبل سسٹم کے کئی فائدے ہیں، جیسے

فوائد

- طوفان یا الیکٹرسٹی سے نقصان پہنچنے کا کم موقع۔
- کم دیکھ بھال کی لاگت۔
- غلطی کے کم امکانات۔

ڈیفوائد

تاہم، ان کی بڑی خرابی / نقصانات ہیں

- UG انڈرگروند کیبل کیبل سسٹم کی ابتدائی قیمت بہت زیادہ ہے۔
- جوڑوں کی قیمت زیادہ ہے۔
- O.H لائنوں کے مقابلے ہائی وولٹیج پر انسولیشن کے مسائل کو متعارف کروائیں۔

ان وجوہات کی بناء پر UG کیبلز کا استعمال کیا جاتا ہے جہاں O.H لائنوں کا استعمال کرنا ناقابل عمل ہے جیسے (i) گھنی آبادی والے علاقے، جہاں میونسپل حکام حفاظت کی وجہ سے O.H لائنوں کو منع کرتے ہیں۔

ii پودوں کے ارد گرد

iii سب اسٹیشنوں میں،

iv جہاں دیکھ بھال کے حالات O.H کی تعمیر کے استعمال کی اجازت نہیں دیتے ہیں۔

UG کیبلز کی عمومی تعمیر

ایک :انڈرگروند کیبل کیبل بنیادی طور پر ایک یا زیادہ کنڈکٹرز پر مشتمل ہوتی ہے جو مناسب انسولیشن سے ڈھکی ہوتی ہے اور اس کے چاروں طرف حفاظتی کور ہوتا ہے۔

کیبلز کے لیے ضروری ضروریات

عام طور پر، ایک کیبل کو درج ذیل ضروری ضروریات کو پورا کرنا چاہیے۔

i کیبلز میں استعمال ہونے والے کنڈکٹر کو ٹن کیا ہوا کاپر یا ایلومینیم اعلی چالکتا ہونا چاہیے۔ (کیبل کی پٹیاں لچک دیتی ہیں اور زیادہ کرنٹ لے جاتی ہیں)۔

ii کنڈکٹر کا سائز منتخب کیا جانا چاہیے، تاکہ کیبل مطلوبہ لوڈ کرنٹ کو زیادہ گرم کیے بغیر لے جائے اور وولٹیج کی کمی کو ایک قابل اجازت قدر تک محدود کر دے۔

iii ڈیزائن کردہ وولٹیج کی حفاظت اور وشوسنییتا کو یقینی بنانے کے لیے کیبل میں انسولیشن کی مناسب موٹائی ہونی چاہیے۔

iv کیبل کو مناسب مکینیکل پروٹیکشن فراہم کیا جانا چاہیے تاکہ یہ اسے بچھانے میں کسی نہ کسی طرح کے استعمال کو برداشت کر سکے۔

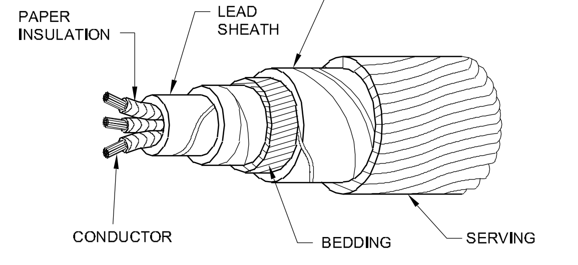
v کیبلز میں استعمال ہونے والا مواد مکمل کیمیائی اور جسمانی استحکام کے ساتھ ہونا چاہیے۔

کیبلز کی تعمیر

Fig 1 3 کور کیبل کی عمومی تعمیر کو ظاہر کرتا ہے

- مختلف حصے ہیں:

Fig 1



CONSTRUCTION OF CORE CABLE

i کور یا کنڈکٹر:ایک کیبل میں ایک یا ایک سے زیادہ کور (کنڈکٹر) ہو سکتا ہے اس پر منحصر ہے کہ اس کا مقصد کس قسم کی خدمت ہے۔ مثال کے طور پر، Fig 1 میں دکھائی گئی 3 کنڈکٹر کیبل 3 فیز سروس کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ کنڈکٹر تانبے یا ایلومینیم سے بنے ہوتے ہیں اور عام طور پر کیبل کو لچک فراہم کرنے اور اعلی چالکتا رکھنے کے لیے پھنسے ہوئے ہوتے ہیں۔

ii انسولیشن :ہر کور یا کنڈکٹر کو انسولیشن کی مناسب موٹائی فراہم کی جاتی ہے، پرت کی موٹائی کیبل کے ذریعے برداشت کیے جانے والے وولٹیج پر منحصر ہوتی ہے۔ انسولیشن کے لیے عام طور پر استعمال ہونے والے مواد میں رنگدار کاغذ، وارنش شدہ کیمبرک یا ربڑ کا معدنی مرکب ہوتا ہے۔ پٹرولیم جیلی کو کیمبرک کی تہوں پر لگایا جاتا ہے تاکہ نقصان سے بچا جا سکے۔

iii دھاتی میان: کیبل کو مٹی اور ماحول میں نمی، گیسوں یا دیگر نقصان دہ مائعات (تیزاب یا الکلی) سے بچانے کے لیے، انسولیشن کے اوپر سیسہ یا ایلومینیم کی دھاتی میان فراہم کی جاتی ہے جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ دھاتی میان عام طور پر ایک ہوتی ہے۔ سیسہ یا سیسہ ملاوٹ۔

iv پیپر بیلٹ: رنگدار کاغذی ٹیپ کی تہہ گروپ شدہ موصل کوروں کے گرد زخم کی جاتی ہے۔ کور میں موجود خلا کو ریشے دار موصل مواد (جوٹ وغیرہ) سے بھرا جاتا ہے۔

v بستر: دھاتی میان پر بستر کی ایک تہہ لگائی جاتی ہے جس میں ریشے دار مواد جیسے جوٹ یا ہیسئین ٹیپ ہوتا ہے۔ بستر کا مقصد دھاتی میان کو سنکنرن کے خلاف اور بکتر بند کی وجہ سے میکانکی چوٹ سے بچانا ہے۔

vi آرمرنگ: بستر کے اوپر، آرمرنگ فراہم کی جاتی ہے جو جستی سٹیل کے تار یا سٹیل ٹیپ کی ایک یا دو تہوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ اس کا مقصد کیبل کو بچھاتے وقت اور ہینڈلنگ کے دوران مکینیکل چوٹ سے بچانا ہے۔ کچھ کیبلز کے معاملے میں آرمرنگ نہیں کی جا سکتی ہے۔

vii سرونگ: آرمرنگ کو ماحولیاتی حالات سے بچانے کے لیے، آرمرنگ پر بستر کی طرح ریشے دار مواد (جیسے جوٹ) کی ایک تہہ فراہم کی جاتی ہے۔ یہ خدمت کے طور پر جانا جاتا ہے۔

یہاں یہ ذکر کرنا بے جا نہیں ہوگا کہ بستر، آرمرنگ اور سرونگ صرف کنڈکٹر کی انسولیشن کے پروٹیکشن اور دھاتی میان کو مکینیکل چوٹ سے بچانے کے لیے کیبلز پر لگائے جاتے ہیں۔

کیبلز میں استعمال ہونے والے پرنسپل موصل مواد ہیں۔

i میں ربڑ

ii ولکنزد انڈیا ربڑ

iii رنگدار کاغذ

iv وارنش شدہ کیمبرک اور

v پولی وینائل کلورائیڈ۔

کیبلز کی کلاسفکیشن

انڈرگروند کیبل سروس کے لیے کیبلز کو دو طریقوں سے کلاسفکیشن کیا جا سکتا ہے (i) ان کی تیاری میں استعمال ہونے والے انسولیٹنگ مواد کی قسم (ii) وہ وولٹیج جس کے لیے وہ تیار کی گئی ہیں۔ تاہم، کلاسفکیشن کے بعد کے طریقہ کار کو عام طور پر ترجیح دی جاتی ہے۔

i لو ٹینشن (L.T) کیبلز - 1100 V تک

ii ہائی ٹینشن (H.T) کیبلز - 11,000 V تک

iii سپر ٹینشن (S.T) کیبلز - 22 KV سے 33 KV تک

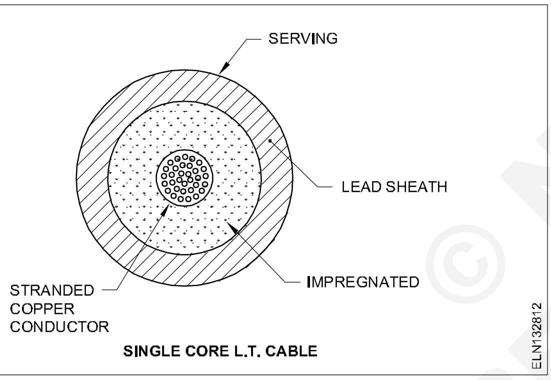
iv اضافی ہائی ٹینشن (E.H.T) کیبلز - 33 سے 66 KV تک

v اضافی سپر وولٹیج کیبلز - 132 KV سے زیادہ

ایک کیبل میں ایک یا ایک سے زیادہ کور ہو سکتے ہیں اس پر منحصر ہے کہ اس کا مقصد کس قسم کی خدمت ہے۔ یہ ہو سکتا ہے (i) سنگل کور (ii) دو کور (iii) تین کور (iv) چار کور وغیرہ آپریٹنگ وولٹیج اور لوڈ کی طلب۔

سنگل کور لو ٹینشن کیبل:2 Fig سنگل کور لو ٹینشن کیبل کی تعمیراتی تفصیلات دکھاتا ہے۔ کیبل کی تعمیر عام ہے کیونکہ کم وولٹیج (6600 V تک) کے لیے کیبل میں پیدا ہونے والے دباؤ عام طور پر چھوٹے ہوتے ہیں۔ یہ رنگدار کاغذ کی تہوں سے موصل ٹن شدہ پھنسے ہوئے تانبے (یا ایلومینیم) کے ایک سرکلر کور پر مشتمل ہوتا ہے۔

Fig 2



SINGLE CORE L.T. CABLE

3 فیز سروس کے لیے کیبلز

عملی طور پر، :انڈرگروند کیبل کیبلز کو عام طور پر 3 فیز پاور فراہم کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس مقصد کے لیے، یا تو تھری کور کیبلز یا تین سنگل کور کیبلز استعمال کی جا سکتی ہیں۔ 66 KV تک کے وولٹیجز کے لیے اقتصادی وجوہات کی بنا پر 3 کور کیبل (یعنی ملٹی کور کنسٹرکشن) کو ترجیح دی جاتی ہے۔ درج ذیل قسم کی کیبلز عام طور پر 3 فیز سروس کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔

1 بیلٹ کیبل - 11 KV تک

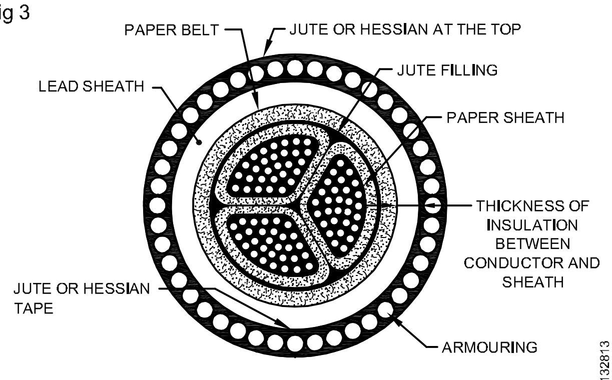
2 اسکرین شدہ کیبلز - 22 KV سے 66 KV تک

3 پریشر کیبلز - 66 KV سے زیادہ

1 **بیلٹ کیبل:**یہ کیبلز 11 KV تک کے وولٹیج کے لیے استعمال ہوتی ہیں لیکن غیر معمولی صورتوں میں ان کا استعمال 22KV تک بڑھایا جاتا ہے۔ (Fig 3)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



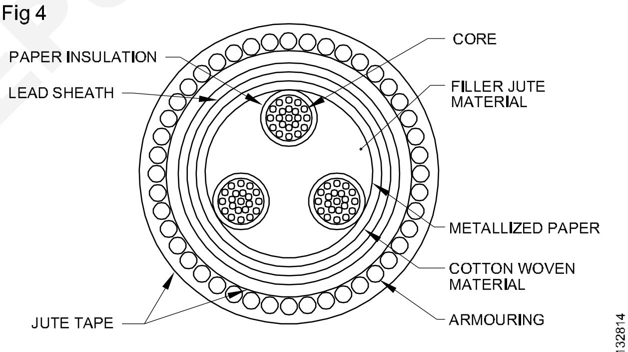
BELTED TYPE CABLE

2 اسکرین شدہ کیبلز

یہ کیبلز 33 KV تک استعمال کے لیے ہیں لیکن خاص صورتوں میں ان کے استعمال کو 66 KV تک آپریٹنگ وولٹیج تک بڑھایا جا سکتا ہے۔ اسکرین شدہ کیبلز کی دو بنیادی اقسام H-type کیبل اور S.L ہیں۔ قسم کی کیبلز.

i) Hقسم کی کیبلز: اس قسم کی کیبل سب سے پہلے -H. H. Horchstad ter کی طرف سے ڈیزائن کی گئی تھی اور اسی وجہ سے یہ نام رکھا گیا ہے۔ Fig 4 ایک عام -3کور، H-ٹائپ کیبل کی تعمیراتی تفصیلات دکھاتا ہے۔ ہر کور رنگدار کاغذ کی تہوں سے موصل ہے۔ ہر کور پر انسولیشن ایک دھاتی اسکرین سے ڈھکی ہوئی ہے جو عام طور پر سوراخ شدہ ایلومینیم ورق پر مشتمل ہوتی ہے۔

Fig 4



H TYPE CABLE

فوائد:

- ڈائی الیکٹرک میں ہوا کی جیبوں یا وولڈز کا امکان ختم ہو جاتا ہے
- دھاتی سکرین کیبل کی گرمی کو ختم کرنے کی پاور کو بڑھاتی ہے

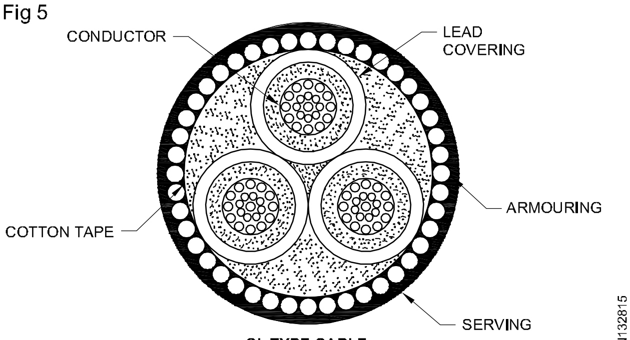
ii) .S.L قسم کی کیبلز3 Fig 5 کور S.L **(علیحدہ لیڈ)** قسم کی کیبل کی تعمیراتی تفصیلات دکھاتی ہے۔ یہ بنیادی طور پر H قسم کی کیبل ہے لیکن ہر کور کی انسولیشن کے گول کی سکرین اس کی اپنی لیڈ شیتھ سے ڈھکی ہوئی ہے۔ کوئی مجموعی لیڈ میان نہیں ہے لیکن صرف آرمرنگ اور سرونگ فراہم کی جاتی ہے۔

S.L قسم کی کیبلز کے Htype کیبلز کے مقابلے میں دو اہم فوائد ہیں۔
الگ الگ شیٹ کورٹو کور کے ٹوٹنے کے امکان کو کم کرتی ہیں۔

مجموعی طور پر لیڈ میان کے خاتمے کی وجہ سے کیبلز کا موڑنا آسان ہو جاتا ہے۔

نقصان یہ ہے کہ S.L کے تین لیڈ شیتھس۔ کیبل H-کیبل کی واحد میان سے بہت پتلی ہوتی ہے۔

Fig 5



SL TYPE CABLE

3 پریشر کیبلز

66 KV سے زیادہ وولٹیجز کے لیے، ٹھوس قسم کی کیبلز ناقابل اعتبار ہیں کیونکہ voids کی موجودگی کی وجہ سے انسولیشن کے ٹوٹنے کا خطرہ ہوتا ہے۔ جب آپریٹنگ وولٹیجز 66 KV سے زیادہ ہوں تو پریشر کیبلز استعمال کی جاتی ہیں۔ دو قسم کے پریشر کیبلز یعنی تیل سے بھری ہوئی کیبلز اور گیس پریشر کیبلز عام طور پر استعمال ہوتی ہیں۔

i تیل سے بھری کیبلز۔اس قسم کی کیبلز میں تیل کی گردش کے لیے کیبل میں نالیوں کے چینل فراہم کیے جاتے ہیں۔ دباؤ میں آنے والا تیل (یہ وہی تیل ہے جو حمل کے لیے استعمال کیا جاتا ہے) کیبل کے راستے کے ساتھ مناسب فاصلے (کہیں کہ 500 میٹر) پر رکھے گئے بیرونی ذخائر کے ذریعے چینل کو مسلسل فراہم کیا جاتا ہے۔

دباؤ کے تحت تیل کاغذ کی انسولیشن کی تہوں کو دباتا ہے اور تہوں کے درمیان بننے والی کسی بھی خالی جگہ پر مجبور ہوتا ہے۔ خالی جگہوں کے خاتمے کی وجہ سے، تیل سے بھری کیبلز کو زیادہ وولٹیج کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے، جس کی حد 66 KV سے لے کر 230 KV تک ہے۔

تیل سے بھری کیبلز تین قسم کی ہوتی ہیں۔

i سنگل کور کنڈکٹر چینل

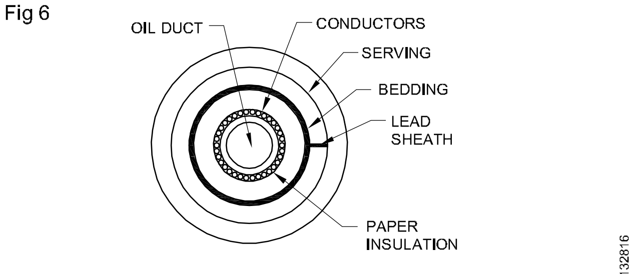
ii سنگل کور شیتھ چینل اور

iii تھری کور فلر اسپیس چینلز۔

i سنگل کور کنڈکٹر چینل

Fig 6 میں سنگل کور کنڈکٹر چینل، تیل سے بھری کیبل کی تعمیری تفصیلات دکھائی گئی ہیں۔

Fig 6



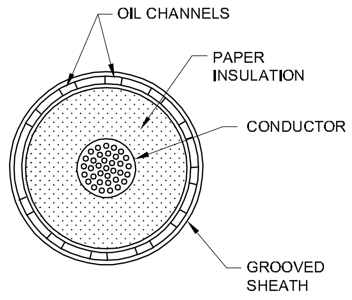
SINGLE - CORE CONDUCTOR CHANNEL OIL - FILLED CABLE

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ii سنگل کور شیتھ چینل (Fig 7)

اس قسم کی کیبل میں، کنڈکٹر ٹھوس کیبل کی طرح ٹھوس ہوتا ہے اور کاغذ سے موصل ہوتا ہے۔ تاہم، تیل کی نالیوں کو دھاتی میان میں فراہم کیا جاتا ہے۔

Fig 7

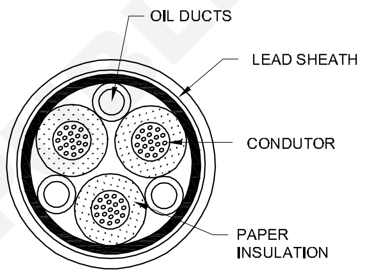


ELN132817

OIL - FILLED CABLES

iii 3کور تیل سے بھری کیبل (Fig 8):تیل کی نالیاں فلر کی جگہ میں واقع ہیں۔ یہ چینل سوراخ شدہ دھاتی ربن نلیاں پر مشتمل ہیں اور زمین کی صلاحیت پر ہیں۔

Fig 8



ELN130718

THREE CORE OIL FILLED CABLES

فوائد

a ووئڈس کی تشکیل اور اونزتیوں سے گریز کیا جاتا ہے۔

b قابل اجازت درجہ حرارت کی حد اور ڈائی الیکٹرک پاور میں اضافہ کیا گیا ہے۔

c اگر رساو ہو تو لیڈ میان میں نقص فوراً ظاہر ہو جاتا ہے اور زمین کی خرابیوں کا امکان کم ہو جاتا ہے۔

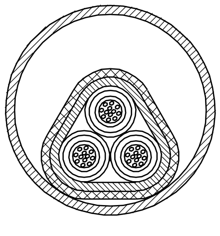
نقصانات

ایک اعلی ابتدائی لاگت اور بچھانے کا پیچیدہ نظام

ii گیس پریشر کیبلز۔ جب دباؤ بڑھتا ہے تو صفر کے اندر آئنائزیشن قائم کرنے کے لیے درکار وولٹیج بڑھ جاتا ہے۔ لہذا، اگر عام کیبل کو کافی زیادہ دباؤ کا نشانہ بنایا جاتا ہے، تو آئنائزیشن کو مکمل طور پر ختم کیا جاسکتا ہے۔ ایک ہی وقت میں، بڑھتا ہوا دباؤ ریڈیل کمپریشن پیدا کرتا ہے جو کسی بھی خالی جگہ کو بند کر دیتا ہے۔ یہ گیس پریشر کیبلز کا بنیادی اصول ہے۔

9 Fig میں بیرونی پریشر کیبل کا سیکشن دکھایا گیا ہے جسے Hock-stadter، Vogal اور Bowden نے ڈیزائن کیا ہے۔ کیبل کی تعمیر ایک عام ٹھوس قسم کی طرح ہے سوائے اس کے کہ یہ تکونی Fig کی ہے اور سیسہ کی میان کی موٹائی ٹھوس کیبل کی ٪75 ہے۔ تکونی سیکشن وزن کو کم کرتا ہے اور کم تھرمل ریزسٹنس دیتا ہے لیکن تکونی Fig کی بنیادی وجہ یہ ہے کہ لیڈ میان پریشر جھلی کے طور پر کام کرتی ہے۔ میان کو ایک پتلی دھاتی ٹیپ سے محفوظ کیا جاتا ہے۔ کیبل بچھائی گئی ہے گیس سے تنگ اسٹیل پائپ ہے۔

Fig 9



ELN132819

EXTERNAL PRESSURE CABLE

پائپ 12 سے 15 ماحول کے دباؤ پر خشک نائٹروجن گیس سے بھرا ہوا ہے۔ گیس کا دباؤ ریڈیل کمپریشن پیدا کرتا ہے اور ان خالی جگہوں کو بند کرتا ہے جو کاغذ کی انسولیشن کی تہوں کے درمیان بن سکتے ہیں۔

فوائد:

a ایک کیبلز زیادہ بوجھ کرنٹ لے سکتی ہیں

b عام کیبل سے زیادہ وولٹیج پر چلتی ہیں۔

c دیکھ بھال کی لاگت کم ہے اور نائٹروجن گیس کسی بھی شعلے کو بجھانے میں مدد کرتی ہے۔

نقصانات:

مجموعی لاگت بہت زیادہ ہے۔

مزید برآں کیبلز کو ان کے انسولیشن کے نظام کے مطابق کلاسفکتیوں بھی کی گئی ہے: پی وی سی انسولیٹڈ کیبلز (پولی ونائل کلورائیڈ) ایم آئی کیبلز (منرل انسولیشن) پی آئی ایل سی کیبلز (پیپر انسولیٹڈ لیڈ کورڈ)

XLPE کیبلز (کراس سے منسلک پولی ایتھیلین)

پی آئی ایل سی ڈی ٹی اے کیبلز (کاغذ کی موصل لیڈ کورڈ ڈبل ٹیپ بکتر بند)اور کیبل بچھانے کا طریقہ

انڈرگرونڈ کیبل کیبل (UG) کی تنصیب کی وشوسنییتا کا انحصار فٹنگز (یعنی) کیبل اور بکس، جوائنٹ، برانچ کنیکٹر وغیرہ کے مناسب بچھانے اور منسلک ہونے پر ہے۔

UG کیبلز بچھانے کے طریقے

انڈرگرونڈ کیبل کیبلز بچھانے کے طریقے درج ذیل ہیں۔

1 براہ راست زمین میں لیٹنا

2 نالیوں میں بچھانا

3 ہوا میں ریک پر لیٹنا۔

4 کیبل ٹنل کے اندر ریک پر بچھانا۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

5 عمارتوں یا ڈھانچے کے ساتھ بچھانا۔

کیبلز کو سنبھالتے وقت احتیاطی تدابیر

1 کیبل کو فرش پر گھسیٹنے سے روکیں۔

2 کیبل کی کنکنگ کو روکیں۔

3 نالیوں میں کیبل ڈالنے کے بعد اسے فوری طور پر ڈھانپ دیا جائے یا معطل کر دیا جائے۔

کیبل جوائنٹنگ کے طریقے: یہ عمل درج ذیل مراحل پر مشتمل ہے۔

a انسولیشن کو ہٹانے کے لیے کیبل کی درست میزرنگ۔

b ب انسولیشن کا خاتمہ۔

c اصل انسولیشن کو اعلی درجے کی ٹیپوں اور آستینوں سے تبدیل کرنا۔

d کیبل کے سروں اور کنڈکٹر کے جوڑوں کو آستینوں/تقسیم آستینوں کے ذریعے ڈریسنگ کرنا۔

e کیبلز کے درمیان جداکار فراہم کرنا۔

f جوائنٹ کے ارد گرد کاسٹ آئرن یا کوئی اور حفاظتی خول لگانا اور جوائنٹ بکسوں کو پگھلے ہوئے بٹومین کمپاؤنڈ سے بھرنا۔

g پلمبنگ دھاتی آستین یا پیتل کے غدود کو کیبل کے لیڈ شیتھ میں جوائنٹ میں داخل ہونے سے نمی کو روکنے کے لیے کاسٹ آئرن جوائنٹ بکس یا کاسٹ رال کٹ جوائنٹ بکس کی صورت میں ٹیپ کی انسولیشن ۔

سیدھے جوڑوں کے ذریعے

معیار اور مناسب کیبل، کیبل کے لوازمات، مناسب جوائنٹنگ تکنیک کے انتخاب پر زور دیا جانا چاہیے۔

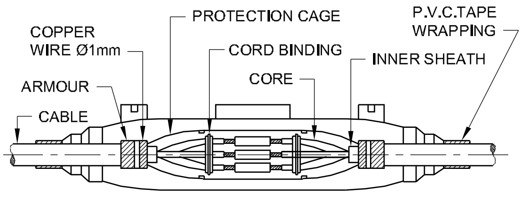
پی آئی ایل سی کیبل کے لیے: کاغذ کی انسولیشن والی لیڈ شیتھڈ کیبلز کے لیے، سیدھے جوڑ یا تو آستین کے جوڑوں کو استعمال کر کے یا وولٹیج گریڈ 11 کے وی تک کے جوڑوں کو کرمپ کر کے بنائے جاتے ہیں۔ 11 KV سے اوپر، کمپاؤنڈ سے بھرے تانبے یا پیتل کی آستین، کاسٹ آئرن کے ساتھ، فائبر گلاس پروٹیکشن بکس استعمال کیے جاتے ہیں۔

Fig 10 اس طرح کے جوڑ کو ظاہر کرتی ہے۔

ٹی جوائنٹ: ان جوڑوں کو 11 KV تک محدود کیا جانا ہے۔

یہ جوڑ یا تو کاسٹ رال کٹس یا C.I کا استعمال کرتے ہوئے بنائے جاتے ہیں۔ PILC کیبلز کے لیے آستین کے ساتھ یا بغیر بکس اور PVC اور XLPE کیبلز کے لیے کاسٹ رال کٹس۔ (Fig 11)

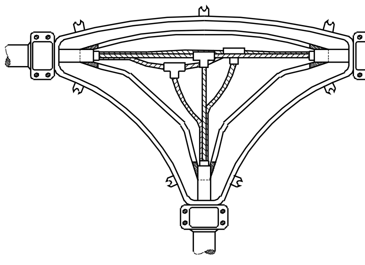
Fig 10



STRAIGHT THROUGH JOINTS FOR CABLES 3.3 KV GRADE

ELN132824

Fig 11

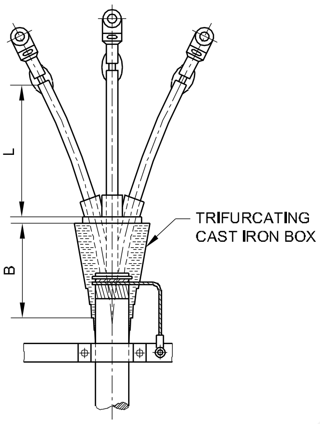


TEE JOINT OF 11 kV PAPER INSULATED CABLE

ELN132825

سہ رخی اختتامی کنکشن: UG کیبلز کو ایئر بریک سوئچ وغیرہ سے جوڑنے کے لیے ٹرائی فرکیٹنگ بکس استعمال کیے جاتے ہیں۔ وہ یا تو 1.1 KV تک کاسٹ رال کی قسم یا 11 KV اور اس سے اوپر کے لیے کاسٹ آئرن ٹائپ ہو سکتے ہیں۔ اس قسم کا خانہ Fig 12 میں دکھایا گیا ہے۔

Fig 12



TERMINATION FOR PVC CABLE

ELN132826

مرکبات کی تیاری اور بھرنے کا طریقہ

- گرم ڈالنا
- ٹھنڈا بہنا

گرم ڈالنے والے مرکبات: پگھلنے والے درجہ حرارت 90 ° C اور ڈالنے کا درجہ حرارت 180 ° C - 190 ° C کا ایک بٹومینس مرکب گرم ڈالنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

ٹھنڈا ڈالنے والا مرکب: پیویسی کیبل جوائنٹنگ کے لیے کاسٹ رال سسٹم کا استعمال کرکے کولڈ پیورنگ کا استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ 11 KV گریڈ کیبلز تک ایپلیکیشن کے لیے تیار کیا گیا ہے۔ کمپاؤنڈ ایک رال بیس اور پولی امینو بارڈنر پر مشتمل ہے۔ کارخانہ دار کی سفارش کے مطابق دو اجزاء کے مائعات کو سائٹ پر ملایا جاتا ہے۔

کیبل کی خرابیوں اور جانچ کے طریقہ کار کی اقسام

کیبلز میں ہونے والی عام خرابیاں یہ ہیں:

1 زمینی غلطی-کیبل کی انسولیشن خراب ہو سکتی ہے جس کی وجہ سے کرنٹ کا :فلوکس کیبل کے کور سے لیڈ شیتھ یا زمین کی طرف جاتا ہے۔ اسے «گراؤنڈ فالٹ» کہتے ہیں۔

2 شارٹ سرکٹ کی خرابیاں-اگر دو موصلوں کے درمیان انسولیشن ناقص ہے، تو ان کے درمیان کرنٹ کا :فلوکس ۔ اسے «شارٹ سرکٹ فالٹ» کہا جاتا ہے۔

NIMI NOT TO BE REPUBLISHED ©

زمینی اور شارٹ سرکٹ کی خرابیوں کا پتہ لگانے کے طریقے۔

گراؤنڈ اور شارٹ سرکٹ فالٹس کو لوکلائز کرنے کے لیے جو طریقے استعمال کیے جاتے ہیں وہ اوپن سرکٹ فالٹس کو لوکلائز کرنے کے لیے استعمال کیے جانے والے طریقے سے مختلف ہیں۔

ملٹی کور کیبلز کے معاملے میں یہ مشورہ دیا جاتا ہے، سب سے پہلے، ہر کور کی زمین اور کور کے درمیان انسولیشن کی ریزسٹنس کی میزرنگ کریں۔ یہ ہمیں زمینی فالٹ کی صورت میں زمین سے بھرے ہوئے کور کو چھانٹنے کے قابل بناتا ہے۔ اور شارٹ سرکٹ کی خرابی کی صورت میں شارٹ ہونے والے کور کو چھانٹنا۔ لوپ ٹیسٹ زمینی شارٹ سرکٹ کی خرابیوں کے مقام کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ یہ ٹیسٹ صرف اس صورت میں استعمال کیے جا سکتے ہیں جب کوئی ساؤنڈ کیبل ناقص کیبل یا کیبلز کے ساتھ چلتی ہو۔

لوپ ٹیسٹ وہیٹ اسٹون پل کے اصول پر کام کرتے ہیں۔ ان ٹیسٹوں کا فائدہ یہ ہے کہ ان کا سیٹ اپ ایسا ہے کہ خرابی کی ریزسٹنس بیٹری کے سرکٹ میں جڑی ہوتی ہے اور اس وجہ سے نتیجہ پر اثر نہیں پڑتا۔ تاہم، اگر غلطی کی ریزسٹنس زیادہ ہے تو، حساسیت پر منفی اثر پڑتا ہے۔ اس حصے میں صرف دو قسم کے ٹیسٹ یعنی مرے اور ورلی لوپ ٹیسٹ بیان کیے جا رہے ہیں۔

مرے لوپ ٹیسٹ۔ اس ٹیسٹ کا تعلق Fig 13a میں دکھایا گیا ہے جو زمینی خرابی سے متعلق ہے اور Fig 13b کا تعلق شارٹ سرکٹ کی خرابی سے ہے۔

دونوں صورتوں میں، کیبل کنڈکٹرز کے ذریعے تشکیل دیا جانے والا لوپ سرکٹ بنیادی طور پر ایک وہیٹ اسٹون پل ہے جس میں ریزسٹنس P، Q، R اور X شامل ہوتی ہے۔ G توازن کے اشارے کے لیے ایک گیلوانومیٹر ہے،

ریزسٹرس P، Q جو تناسب بازو تشکیل دیتے ہیں وہ دہائی ریزسٹنسی بکس یا سلائیڈ وائر ہو سکتے ہیں۔

توازن کی شرائط کے تحت:

جہاں (R+X) کل لوپ ریزسٹنس ہے جو ساؤنڈ کیبل اور ناقص کیبل سے

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

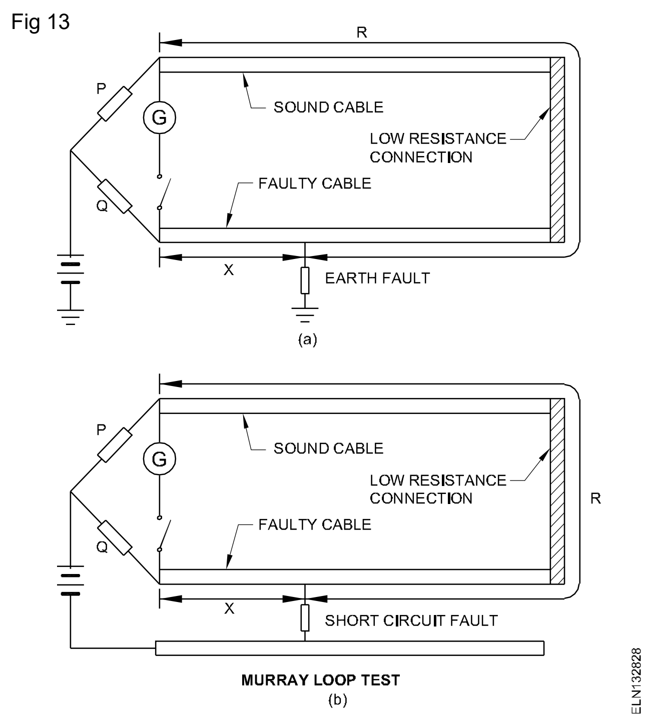
$$\therefore X = \frac{Q}{P+Q}(R+X)$$

بنتا ہے۔ جب کنڈکٹرز کے پاس ایک ہی کراس سیکشنل ایریا اور ایک ہی ریزسٹنسی صلاحیت ہوتی ہے۔

ریزسٹنس لمبائی کے متناسب ہے۔ اگر l_1 ٹیسٹ کے اختتام سے غلطی کی لمبائی کی نمائندگی کرتا ہے اور 'l' ہر کیبل کی لمبائی ہے۔ پھر

$$l_1 = \frac{Q}{P+Q} . 2l$$

Fig 13



MURRAY LOOP TEST
(b)

مندرجہ بالا تعلق سے پتہ چلتا ہے کہ کیبل کی لمبائی معلوم ہونے پر غلطی کی پوزیشن واقع ہوسکتی ہے۔ نیز، فالٹ ریزسٹنس توازن کی حالت کو تبدیل نہیں کرتا ہے کیونکہ اس کی ریزسٹنس بیٹری سرکٹ میں داخل ہوتی ہے اس لیے صرف برج سرکٹ کی حساسیت کو متاثر کرتی ہے۔ تاہم، اگر فالٹ ریزسٹنس کی شدت زیادہ ہے تو، حساسیت میں کمی کی وجہ سے توازن کی حالت حاصل کرنے میں دشواری کا سامنا کرنا پڑ سکتا ہے اور اس وجہ سے غلطی کی پوزیشن کا درست تعین ممکن نہیں ہو سکتا۔

ایسی صورت میں، لائن پر کیبل کی انسولیشن کی کلاسسفکتیوں کے مطابق، ہائی ڈائریکٹ یا متبادل وولٹیج لگا کر فالٹ کی ریزسٹنس کو کم کیا جا سکتا ہے تاکہ فالٹ کے مقام پر انسولیشن کو کاربنائز کیا جا سکے۔

ورلی لوپ ٹیسٹ۔ اس ٹیسٹ میں ہم کیبل کی معلوم لمبائی اور اس کی ریزسٹنس فی یونٹ لمبائی سے حساب لگانے کے بجائے تجرباتی طور پر کل لوپ ریزسٹنس کا تعین کر سکتے ہیں۔ زمینی خرابی کے لیے ضروری کنکشن Fig 14a میں اور شارٹ سرکٹ کی خرابی کے لیے Fig 14b میں دکھایا گیا ہے۔ دونوں صورتوں میں مسئلہ کا علاج یکساں ہے۔

اس سرکٹ میں سنگل پول ڈبل تھرو سوئچ A استعمال کیا جاتا ہے۔ سوئچ K کو پہلے پوزیشن 'I' پر پھینکا جاتا ہے اور ریزسٹنس 'S' مختلف ہوتی ہے اور توازن حاصل ہوتا ہے۔

ریزسٹنس کی میزرنگ

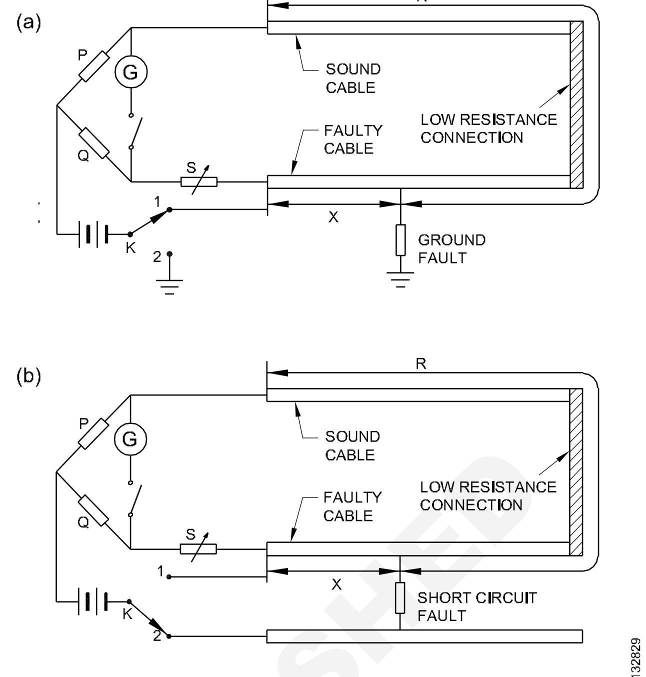
توازن کے لیے S کی قدر S ہونے دیں۔ وہیٹ اسٹون برج کے چار بازو توازن میں P, Q, R + X, S1 ہیں:

یہ R + X کا تعین کرتا ہے یعنی کل لوپ ریزسٹنس جیسا کہ P، Q اور S1 جانا جاتا ہے۔

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 14



VARLEY LOOP TEST

سوئچ K کو پھر پوزیشن '2' پر پھینک دیا جاتا ہے اور پل کو دوبارہ متوازن کیا جاتا ہے۔ بیلنس کے لیے S کی نئی قدر کو S2 ہونے دیں۔ پل کے چار بازو اب P, Q, R, X + S2 ہیں۔

توازن میں

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

$$\frac{R+X+S_2}{X+S_2}=\frac{P+Q}{Q} \text{ or } X=\frac{(R+X)Q-S_2P}{P+Q}$$

لہذا، X کو اس یکعتوں سے P, Q, S2 کی معلوم قدر اور 2) R+X کیبلز کی کل ریزسٹنس) سے جانا جاتا ہے جیسا کہ Eqn سے طے ہوتا ہے۔ X کی قدر جاننے سے، غلطی کی پوزیشن کا تعین کیا جاتا ہے۔

ابھی

$$\frac{X}{R+X}=\frac{l_1}{2l} \text{ or } l_1=\frac{X}{R+X}2l$$

تھے۔

l_1 = ٹیسٹ اینڈ سے غلطی کی لمبائی اور

l = موصل کی کل لمبائی۔

مرری لوپ ٹیسٹ اور ورلی لوپ ٹیسٹ کے لیے یکعتوں صرف اس صورت میں درست ہیں جب کیبل کے حصے پورے لوپ میں یکساں ہوں۔ اگر ناقص اور ساؤنڈ کیبلز کے کراس سیکشن مختلف ہوں یا جب ناقص کیبل کا کراس سیکشن اس کی پوری لمبائی میں یکساں نہ ہو تو تصحیح کا اطلاق کیا جانا چاہیے۔

چونکہ درجہ حرارت ریزسٹنس کی قدر کو متاثر کرتا ہے، اگر دو کیبلز کا درجہ حرارت مختلف ہے تو اس اکاؤنٹ پر اصلاح کا اطلاق کیا جانا چاہیے۔ اگر کیبلز میں بڑی تعداد میں جوڑ ہوں تو تصحیحیں بھی کرنا پڑسکتی ہیں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

وھمس لاو سادہ برقی سرکٹس اور مسائل
(Ohm's law - simple electrical circuits and problems)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

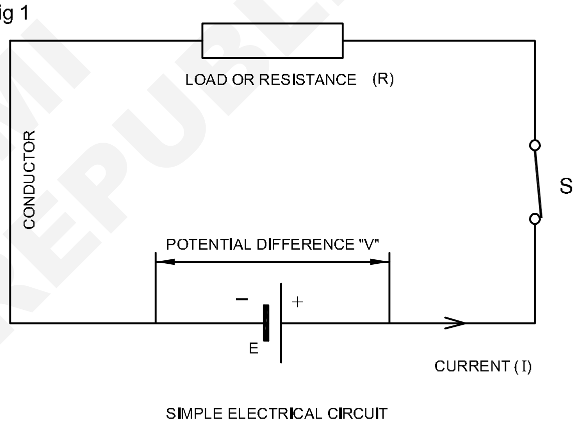
- **وھمس لاو بیان کریں۔**
- **الیکٹرک سرکٹ میں وھمس لاو لاگو کریں۔**
- **الیکٹرک پاور اور انرجی کی وضاحت کریں اور متعلقہ مسائل کا حساب لگائیں۔**

سمپل الیکٹرک سرکٹ

Fig 1 میں دکھائے گئے سادہ الیکٹرک سرکٹ میں، کرنٹ بیٹری کے مثبت ٹرمینل سے سوئچ کے ذریعے اپنا راستہ مکمل کرتا ہے اور لوڈ واپس بیٹری کے منفی ٹرمینل کی طرف جاتا ہے۔

Fig 1 میں دکھایا گیا سرکٹ ایک بند سرکٹ ہے۔ عام طور پر کام کرنے کے لیے سرکٹ بنانے کے لیے درج ذیل تین عوامل ضروری ہیں۔

Fig 1



- الیکٹرو موٹیو فورس (EMF) سرکٹ کے ذریعے الیکٹرانوں کو چلانے کے لیے۔
- کرنٹ (I I I I)، الیکٹران کا بہاؤ۔
- ریزسٹنس(R) - الیکٹران کے بہاؤ کو محدود کرنے کے لیے مخالفت۔

اوہ کے قانون

اوہم کا قانون کہتا ہے کہ کسی بھی برقی بند سرکٹ میں کرنٹ (I) وولٹیج (V) کے براہ راست متناسب ہوتا ہے، اور یہ مستقل درجہ حرارت پر ریزسٹنس 'R' کے الٹا متناسب ہوتا ہے۔

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

اس کا مطلب ہے I = V/R

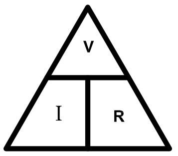
V = وولٹیج 'وولٹ' میں سرکٹ پر لاگو ہوتا ہے

I = 'Amp' میں سرکٹ کے ذریعے بہنے والا کرنٹ

R = اوہم (Ω) میں سرکٹ کی ریزسٹنس

مندرجہ بالا تعلق کو مثلث میں دیکھا جا سکتا ہے جیسا کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔ اس مثلث میں آپ جو بھی قیمت معلوم کرنا چاہتے ہیں، اس پر انگوٹھا رکھیں پھر دوسرے عوامل کی پوزیشن آپ کو مطلوبہ قیمت دے گی

Fig 2



Ohm's Law Triangle

مثال کے طور پر 'V' تلاش کرنے کے لیے قدر V کو بند کریں پھر پڑھنے کے قابل

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

قدریں IR ہیں، V = IR

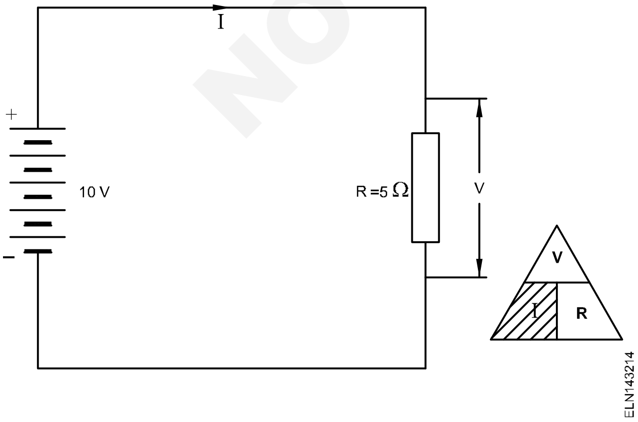
R = V/I

I = V/R

مثال 1

Fig 3 میں دکھائے گئے سرکٹ میں کتنا کرنٹ (I) بہتا ہے۔

Fig 3



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

دیا گیا:

وولٹیج 1.5 = (V وولٹ)

R = 1 kOhmریزسٹنس

= 1000 اوہم

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

حل:

$$I = \frac{1.5\ V}{1000\ Ohms} = 0.0015\ amp$$

الیکٹریکل پاور (P) اور توانائی (E) : وولٹیج (V) اور کرنٹ (I) کی پیداوار کو الیکٹریکل پاور کہا جاتا ہے۔ الیکٹریکل پاور (P) = وولٹیج x موجودہ P=V x I

الیکٹریکل پاور کی اکائی ‹واٹ› ہے اسے ‹P› کے حرف سے ظاہر کیا جاتا ہے اسے واٹ میٹر سے ماپا جاتا ہے۔ درج ذیل فارمولوں کو پاور (P) کے فارمولے سے بھی اخذ کیا جا سکتا ہے۔

i $P = V \times I$

$= IR \times I$

$P = I^2 R$

ii $P = V X$

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

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

الیکٹریکل انرجی (E)

پاور (P) اور وقت (t) کی پیداوار کو برقی توانائی کہا جاتا ہے (E) برقی توانائی = پاور x وقت

$E = P \times t$

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

$E = V \times I \times t$

برقی توانائی کی اکائی «واٹ گھنٹہ» (Wh) ہے

برقی توانائی کا تجارتی یونٹ «کلو واٹ گھنٹے» (KWH) یا یونٹ ہے۔**B.O.T (بورڈ آف ٹریڈ) یونٹ / KWH / یونٹ**

ایک B.O.T (بورڈ آف ٹریڈ) یونٹ کی تعریف یہ ہے کہ ایک ہزار واٹ کا لیمپ ایک گھنٹے کے لیے استعمال ہوتا ہے، یہ ایک کلو واٹ گھنٹے (1kWH) کی توانائی خرچ کرتا ہے۔ اسے «یونٹ» بھی کہا جاتا ہے

توانائی = 1000WH = 1000W x 1Hr (یا) 1kWH

مثال - 1

90 منٹ کے لیے استعمال ہونے والے 750W/250V کی کلاسسفکتیوں والے الیکٹرک آئرن میں کتنی برقی توانائی خرچ ہوتی ہے

دیا گیا:

پاور (P) = 750W

وولٹیج (V) = 250V

وقت = 90 منٹ (یا) 1.5 گھنٹے

مل:

برقی توانائی (E) = ؟

حل:

برقی توانائی (E) = P x t

w x 1.5 Hr 750=

(یا) WH 1125 =

kWH 1.125 = E

کام، پاور اور توانائی کا کام اس

وقت کیا جاتا ہے، جب ایک قوت (F) کسی جسم کو ایک فاصلے (s) سے دوسرے (یا) پر منتقل کرتی ہے۔

کام ہو گیا = فورس ایکس فاصلہ منتقل کیا گیا۔

w.d = F x S

اسے عام طور پر «W» کہا جاتا ہے۔

کئے گئے کام کی اکائی ہے۔

i ان فٹ پاؤنڈ سیکنڈ (F.PS) سسٹم «فٹ پاؤنڈ (lb. ft)» ہے

ii سینٹی میٹر گرام سیکنڈ (C.G.S) سسٹم میں «گرام سینٹی میٹر (gm. cm)»

یا

gm.cm 1 = dyne 1

1 لحاف = 107 ارگ

کئے گئے کام کی سب سے چھوٹی اکائی «**Erg**» ہے

iii میٹر میں - کلوگرام - دوسرا (M.K.S) سسٹم ہے «کلوگرام میٹر (Kg-M) ۱ کلوگرام = ۹،۸۱ نیوٹن

iv بین الاقوامی یونٹ (S.I. یونٹ) کے نظام میں ‹جول› ۱ جول = ۱ نیوٹن میٹر (Nw-M)

پاور (P)

کام کرنے کی شرح کو پاور (P) کہا جاتا ہے۔

پاور (P) = کام کیا گیا / وقت لیا گیا۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

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

اس کی اکائی Lb ہے۔ ایف پی ایس سسٹم میں فٹ/سیکنڈ

C.G.S gm-cm/sec میں ہے۔ سسٹم

(یا)

ڈائن/سیکنڈ

(یا)

M.K.S سسٹم میں Kg-M/sec (یا) NW - M/sec

(1 کلوگرام = 9.81 نیوٹن)

(S.I) Joule/sec in

1 جول/سیکنڈ = 1 واٹ

الیکٹریکل پاور = VI واٹ

مکینیکل پاور کی اکائی "ہارس پاور" (H.P) ہے

ہارس پاور (HP) کو مزید دو حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے:

وہ ہیں:

انڈیکٹڈ ہارس پاور - (IHP)

بریک ہارس پاور - (BHPI)

انڈیکٹڈ ہارس پاور (IHP)۔

انجن (یا) پمپ (یا) موٹر کے اندر پیدا ہونے والی پاور کو انڈیکٹڈ Horse Power (IHP) کہا جاتا ہے۔

بریک ہارس پاور (BHP)

کارآمد ہارس پاور جو انجن/موٹر/پمپ کے شافٹ پر دستیاب ہے اسے بریک ہارس پاور (BHP) کہا جاتا ہے۔

لہذا، IHP ہمیشہ سے بڑا ہوتا ہے۔

رگڑ کے نقصانات کی وجہ سے بی ایچ پی

IHP > BHP

مکینیکل اور الیکٹریکل پاور کے درمیان تعلق

(یعنی) 1 HP (برطانوی) = 746 واٹ

1 HP (میٹرک) = 735.5 واٹ

ایک HP (میٹرک)

ایک سیکنڈ میں 75 کلو گرام سے ایک میٹر کی دوری پر کسی جسم/ مادے کو منتقل کرنے کے لیے درکار مکینیکل پاور کی مقدار کو ون ایچ پی (میٹرک) کہا جاتا ہے۔

HP (میٹرک) = 75kg - M/Sec

ایک HP (برطانوی)

قوت 550lb کے کسی جسم/ مادے کو ایک سیکنڈ میں ایک فٹ (فٹ) کے فاصلے تک منتقل کرنے کے لیے درکار مکینیکل پاور کی مقدار کو ون HP (برطانوی) کہا جاتا ہے۔

1 HP (برطانوی) = 550 lb۔ فٹ/سیکنڈ

توانائی

کام کرنے کی صلاحیت کو برقی توانائی کہا جاتا ہے۔

(یا)

پاور اور وقت کی پیداوار کو برقی توانائی کہا جاتا ہے۔

(یعنی) توانائی = پاور x وقت

= VI x t

توانائی کی S.I یونٹ "جول" ہے

(یعنی) توانائی = (جول/سیکنڈ) x سیکنڈ

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

(یعنی) کئے گئے کام اور توانائی کی اکائی کا S.I ایک ہی ہے (جول)

توانائی کو دو اہم اقسام میں تقسیم کیا جا سکتا ہے (یعنی)

(i) ممکنہ توانائی (مثلاً بھری ہوئی بندوق، توانائی (موسم بہار وغیرہ میں ذخیرہ)

(ii) حرکی توانائی (مثلاً گاڑی کی حرکت، بارش وغیرہ)۔

مثال

ایک گھر میں، درج ذیل برقی بوجھ روزانہ استعمال ہوتے ہیں:

(i) **40W** کی 5 عدد ٹیوب لائٹس 5 گھنٹے فی دن استعمال ہوتی ہیں۔

(ii) 80W کے 4 پنکھے 8 گھنٹے فی دن استعمال ہوتے ہیں۔

(iii) 120W TV رسیورکا 1 نمبر جو 5 گھنٹے فی دن استعمال ہوتا ہے۔

(iv) 4 گھنٹے فی دن استعمال ہونے والے 60W کے 4 لیمپ

یومیہ یونٹس میں استعمال ہونے والی کل توانائی کا حساب لگائیں اور جنوری کے مہینے کے بجلی کے بل کی لاگت کا بھی حساب لگائیں اگر توانائی کی قیمت 1.50/یونٹ ہے۔

دیا

فی دن تفصیلات لوڈ کریں۔

الیکٹرک ڈیوائس پاور نمبرز کا وقت گھنٹوں میں

(i) ٹیوب لائٹ - 5 - 5 - 40W گھنٹے فی دن

(ii) پرستار - 8 - 4 - 80W گھنٹے/دن

(iii)ٹی وی - 6 - 1 - 120W گھنٹے/دن

(iv)لیمپ - 4 - 4 - 60W گھنٹے فی دن

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

توانائی کی قیمت - 1.50 روپے فی یونٹ

مل:

(i) یونٹ فی دن میں توانائی کی کھپت =؟

(ii) جنوری کے مہینے کے لیے توانائی کی قیمت =؟

حل

توانائی کی کھپت/دن

1. ٹیوب لائٹ = 40W x 5 x 5 گھنٹہ/دن

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

2. پرستار = 80W x 4x8 گھنٹہ/دن

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

3. T.V. = 120W x 1x6 گھنٹہ/دن

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

4. لیمپ = 60W x 4x4 گھنٹہ/دن

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

(i) یونٹ فی دن میں کل توانائی کی کھپت = 5.24 یونٹ

(ii) توانائی کی کل کھپتجنوری کا مہینہ (یعنی 31 دن)

= 5.24 31 x

= 162.44

یونٹس توانائی کی قیمت = روپے۔ 1.50/

یونٹ جنوری کے مہینے کا کل بجلی کا بل = 162.44x 1.50

= روپے 243.66

ماہ کا بجلی کا بل = روپے۔ 244/

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

کرچوف کا قانون اور اس کے اطلاقات (Kirchhoff's law and its applications)

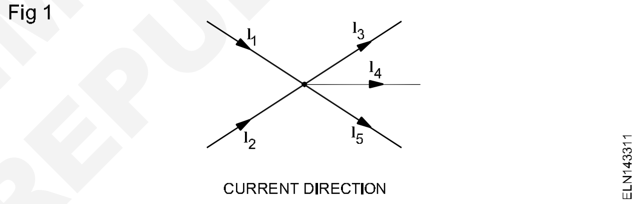
آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **کرچوف کا پہلا قانون بیان کریں۔**
- **سرکٹ کرنٹ تلاش کرنے کے لیے کرچوف کے پہلے قانون کا اطلاق کریں۔**
- **کرچوف کا دوسرا قانون بیان کریں اور شاخوں میں وولٹیج کی کمی کو تلاش کرنے کے لیے اسی کا اطلاق کریں۔**
- **کرچوف کے لاؤس کو لاگو کرکے مسائل حل کریں۔**

کرچوف کے لاؤس مساوی کا تعین کرنے میں استعمال ہوتے ہیں۔
ایک پیچیدہ نیٹ ورک کی مزاحمت اور کرنٹ بہتا ہے۔
مختلف موصل۔

کرچوف کے لاؤس

کرچوف کا پہلا قانون: دھاروں کے ہر موڑ پر، رقم آنے والے دھاروں کا سبکدوش ہونے والے دھارے کے برابر ہے۔ دھارے (Fig 1) (یا) تمام برانچ کرنٹ کا الجبری مجموعہ ایک نقطہ/نوڈ پر ملاقات صفر ہے۔

Fig 1



اگر تمام آنے والے دھاروں میں مثبت علامات ہوں اور تمام بہاؤ کرنٹ میں منفی علامات ہیں، پھر ہم اسے بیان کر سکتے ہیں۔

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

مندرجہ بالا مثال میں تمام دھاروں کا مجموعہ جس پر بہتا ہے۔

جنکشن (نوڈ) صفر کے برابر ہے۔

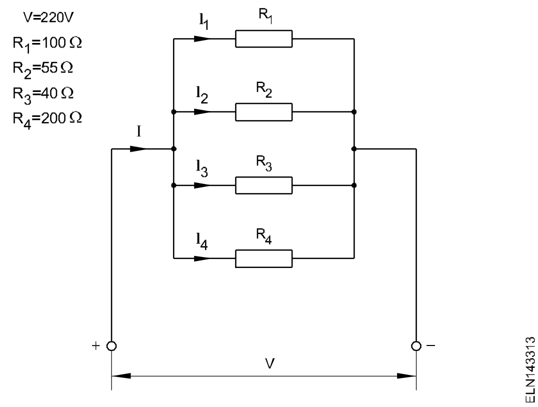
$$\Sigma I = 0$$
$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \ldots\ldots\ldots\ldots$$

مثال: کرنٹ کو تلاش کرنے کے لیے کرچوف کے پہلے قانون کا اطلاق کریں۔ سرکٹ میں دکھایا گیا ہے.. (تصویر 2)

موجودہ تلاش کریں۔

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

Fig 2



حل

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

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

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

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

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + I_4$$
$$= 2.2A + 4A + 5.5A + 1.1A = 12.8A$$

حساب کتاب کی جانچ کر رہا ہے۔

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

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

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

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

$$I = \frac{V}{R_{TOT}} = \frac{220V}{17.19 \text{ ohms}} = 12.798 \text{ A}$$

کرچوف کا دوسرا قانون: بند سرکٹس میں، لاگو ہوتا ہے۔

ٹرمینل وولٹیج V وولٹیج کے قطروں کے مجموعے کے برابر ہے۔

V_1 V_2 وغیرہ۔ (Fig 3)

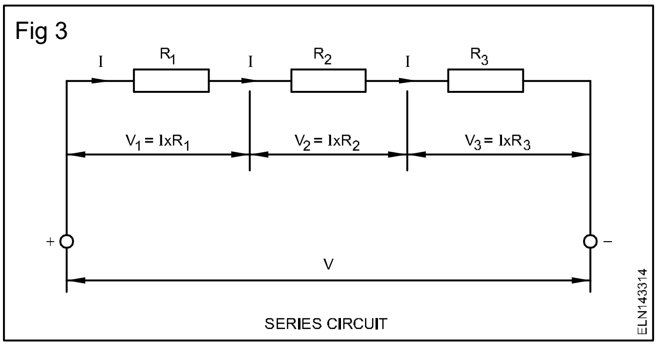
اگر تمام پیدا شدہ وولٹیجز کو مثبت کے طور پر لیا جائے، اور سبھی استعمال شدہ وولٹیج کو منفی کے طور پر لیا جاتا ہے، پھر یہ ہوسکتا ہے۔

کہا جائے کہ:

ہر بند سرکٹ میں تمام وولٹیج کا مجموعہ برابر ہوتا ہے۔

صفر

$\Sigma V = 0$



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ڈی سی سیریز اور پرللیل سرکٹس (DC series and parallel circuits)

آبجیکٹیوے: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **سیریز سرکٹ کی خصوصیات بیان کریں اور ہر ایک ریزسٹر میں کرنٹ اور وولٹیج کا تعین کریں۔**
- **سیریز سرکٹ میں کل وولٹیج کے ذرائع کا تعین کریں۔**
- **EMF ممکنہ فرق اور ٹرمینل وولٹیج کے درمیان تعلق بیان کریں۔**

سیریز سرکٹ

اگر ایک سے زیادہ ریزسٹرس ایک ایک کرکے جڑے ہوں جیسے a زنجیر اور اگر کرنٹ کا صرف ایک راستہ ہے تو اسے سیریز کہا جاتا ہے۔

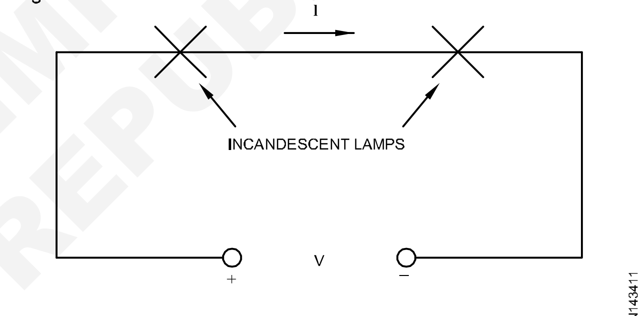
سرکٹ اس میں دو تاپدیپت لیمپوں کو جوڑنا ممکن ہے۔

تصویر 1 میں دکھایا گیا طریقہ۔ اس کنکشن کو سیریز کہا جاتا ہے۔

کنکشن، جس میں دونوں میں ایک ہی کرنٹ بہتا ہے۔

لیمپ

Fig 1



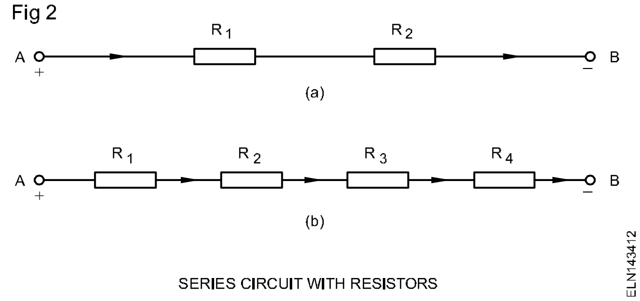
SERIES CIRCUIT WITH LAMPS

تصویر 2 میں لیمپ کو ریزسٹرس سے تبدیل کیا گیا ہے۔ تصویر 2 (a) دکھاتا ہے کہ دو ریزسٹرس پوائنٹ کے درمیان سیریز میں جڑے ہوئے ہیں۔ A اور پوائنٹ B۔ تصویر 2(b) دکھاتا ہے کہ چار ریزسٹرس سیریز میں ہیں۔

بلاشبہ، ایک سیریز میں کسی بھی تعداد میں مزاحم ہو سکتے ہیں۔

کنکشن اس طرح کے کنکشن کے لئے صرف ایک راستہ فراہم کرتا ہے بہنے کے لیے کرنٹ۔ سیریز سرکٹس میں کرنٹ

Fig 2



SERIES CIRCUIT WITH RESISTORS

سیریز کے کسی بھی مقام پر کرنٹ ایک جیسا ہوگا۔

سرکٹ کسی بھی میں کرنٹ کی میزرنگ کرکے اس کی تصدیق کی جاسکتی ہے۔دیئے گئے سرکٹ کے دو پوائنٹس جیسا کہ تصویر 3a اور 3b میں دکھایا گیا ہے۔ دی

ammeters ایک ہی ریڈنگ دکھائے گا۔

ایک سیریز سرکٹ میں موجودہ تعلق ہے

$I = I_{R1} = I_{R2} = I_{R3}$۔ (تصویر 3a کا حوالہ دیں۔

ہم یہ نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں کہ کرنٹ کے لیے صرف ایک ہی راستہ ہے۔

ایک سلسلہ سرکٹ میں بہاؤ۔ لہذا، موجودہ ایک ہی ہے

پورے سرکٹ میں۔

سیریز سرکٹ میں کل مزاحمت رقم کے برابر ہے۔سیریز سرکٹ کے ارد گرد انفرادی مزاحمت کا۔ یہ بیان کے طور پر لکھا جا سکتا ہے

$$R = R_1 \; R_2 \; R_3 \; ....R_n$$

جہاں R کل مزاحمت ہے۔

R_1، R_2، R_3.......R_nریزسٹرس سیریز میں جڑے ہوئے ہیں۔

جب ایک سرکٹ میں ایک سے زیادہ ریزسٹر ہوتے ہیں۔

سیریز میں قدر، کل مزاحمت $R = r \times N$ ہے۔

جہاں ‹r› ہر ریزسٹر کی قدر ہے اور N نمبر ہے۔

سیریز میں مزاحموں کی

سیریز سرکٹس میں وولٹیج

ڈی سی سرکٹ میں وولٹیج لوڈ ریزسٹرس میں تقسیم ہو جاتا ہے،

ریزسٹر کی قدر پر منحصر ہے تاکہ اس کا مجموعہ انفرادی لوڈ وولٹیج سورس وولٹیج کے برابر ہے۔

جیسا کہ سورس وولٹیج پوری سیریز میں تقسیم / گرتا ہے۔

مزاحمت مزاحمت کی قدر پر منحصر ہے۔

$$V = V_{R1} \; V_{R2} \; V_{R3} \; ....V_{RH}$$

سیریز سرکٹ کی کل وولٹیج کی میزرنگ کی جانی چاہیے۔

وولٹیج کے منبع میں، جیسا کہ تصویر 4 میں دکھایا گیا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3

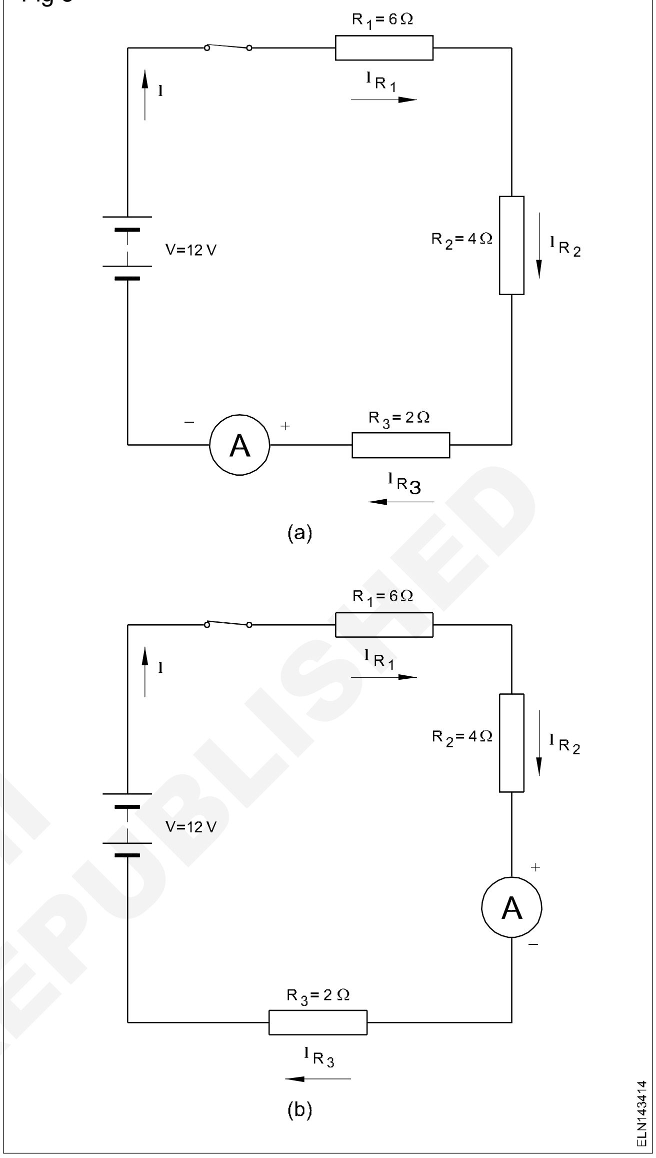
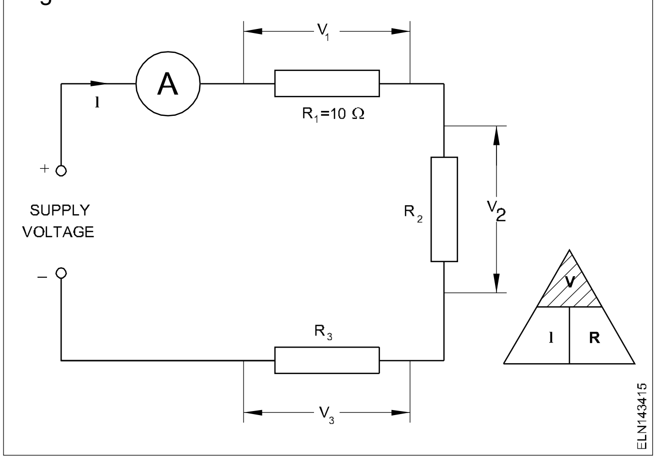


Fig 4



جب اوہم کا قانون مکمل ہونے والے سرکٹ پر لاگو ہوتا ہے۔

ایک لاگو وولٹیج V، اور کل مزاحمت R، ہمارے پاس ہے۔

سرکٹ میں موجودہ کے طور پر

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

ڈی سی سیریز سرکٹس پر اوہم کے قانون کا اطلاقسلسلہ سرکٹ پر اوہم کے قانون کا اطلاق، تعلق مختلف دھاروں کے درمیان ذیل میں بیان کیا جا سکتا ہے۔

$$IR_1 = IR_2 = IR_3 = \quad I$$

اس کے طور پر بیان کیا جا سکتا ہے $\frac{V}{R} = \frac{V_{R1}}{R_1} = \frac{V_{R2}}{R_2} = \frac{V_{R3}}{R_3}$

پ کرنٹ کا حساب لگانے کے لیے مندرجہ بالا فارمولوں میں سے کوئی بھی استعمال کر سکتے ہیں۔ ایک سیریز سرکٹ میں۔

$$VR_1\ VR_2\ VR_3 = \quad V$$

یعنی $R_1I_{R1} + R_2\ I_{R2} + R_3I_{R3} = \ IR$

اور کل مزاحمت $R_1R_2R_3 = R$

سیریز کنکشن کا استعمال

1 ٹارچ کی روشنی میں سیل، کار کی بیٹریاں وغیرہ۔

2 سجاوٹ کے آبجیکٹیوے کے لیے استعمال ہونے والے منی لیمپ کے 2 جھرمٹ۔

3 سرکٹ میں فیوز۔

4 موٹر اسٹارٹرز میں اوورلوڈ کوائل۔

5 وولٹ میٹر کی ضرب مزاحمت۔

تعریفیں

برقی قوت (ایم ایف)

ہم نے دیکھا ہے کہ سیل کی الیکٹرو موٹیو فورس (ایم ایف) ہے۔اوپن سرکٹ وولٹیج، اور ممکنہ فرق (PD)سیل میں وولٹیج ہے جب یہ کرنٹ فراہم کرتا ہے۔ دی ممکنہ فرق ہمیشہ emf سے کم ہوتا ہے۔

ممکنہ فرق

PD = emf - سیل میں وولٹیج کی کمیمکنہ فرق کو ایک اور اصطلاح سے بھی کہا جا سکتا ہے۔ ٹرمینل وولٹیج، جیسا کہ ذیل میں بیان کیا گیا ہے۔

ٹرمینل وولٹیج

یہ ماخذ کے ٹرمینل پر دستیاب وولٹیج ہےفراہمی اس کی علامت VT ہے۔ اس کی اکائی بھی وولٹ ہے۔ دیا جاتا ہےسپلائی کے منبع میں ایم ایف مائنس وولٹیج کی کمی سے،

یعنی VT

$$= emf - IR$$

جہاں I کرنٹ ہے اور R منبع کی مزاحمت۔

وولٹیج ڈراپ (IR ڈراپ)

ایک سر میں مزاحمت سے ضائع ہونے والا وولٹیج

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ڈی سی پرلليل سرکٹ (DC parallel circuit)

آبجیکٹیوے: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **پرلليل سرکٹ کی وضاحت کریں۔**
- **پرلليل سرکٹ میں وولٹیج کا تعین کریں۔**
- **پرلليل سرکٹ میں کرنٹ کا تعین کریں۔**
- **پرلليل سرکٹ میں کل مزاحمت کا تعین کریں۔**
- **پرلليل سرکٹ کا اطلاق بیان کریں۔**

برقی سرکٹ میں، اگر کرنٹ ایک سے زیادہ ہو۔ ہر شاخ میں راستے اور مساوی وولٹیج کو پرلليل کہا جاتا ہے۔

سرکٹ

یہ تین تاپدیپت لیمپ کے طور پر منسلک کرنے کے لئے ممکن ہے

تصویر 1 میں دکھایا گیا ہے۔ اس کنکشن کو پرلليل کنکشن کہا جاتا ہے۔

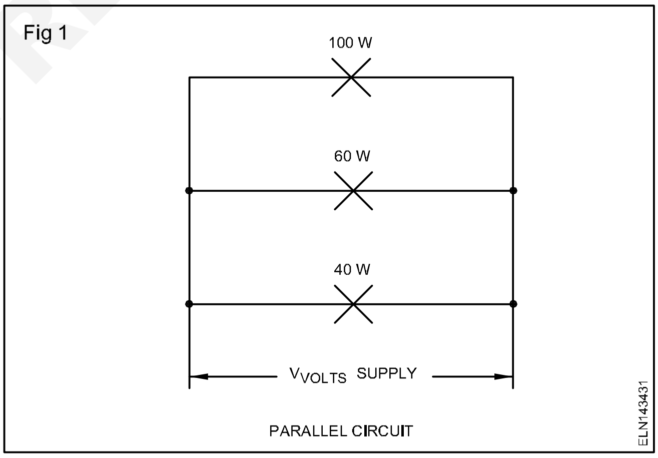
جس میں، ایک ہی سورس وولٹیج تمام پر لاگو ہوتا ہے۔

تین لیمپ۔

پرلليل سرکٹ میں وولٹیج

تصویر 1 میں لیمپ کو تصویر 2 میں ریزسٹرس سے بدل دیا گیا ہے۔ دوبارہ ریزسٹروں پر لگائی جانے والی وولٹیج ایک جیسی ہے اور سپلائی وولٹیج کے برابر بھی۔

ہم یہ نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں کہ پرلليل سرکٹ میں وولٹیج سپلائی وولٹیج کے برابر ہے۔



ریاضیاتی طور پر اسے 1 کے طور پر ظاہر کیا جا سکتا ہے۔

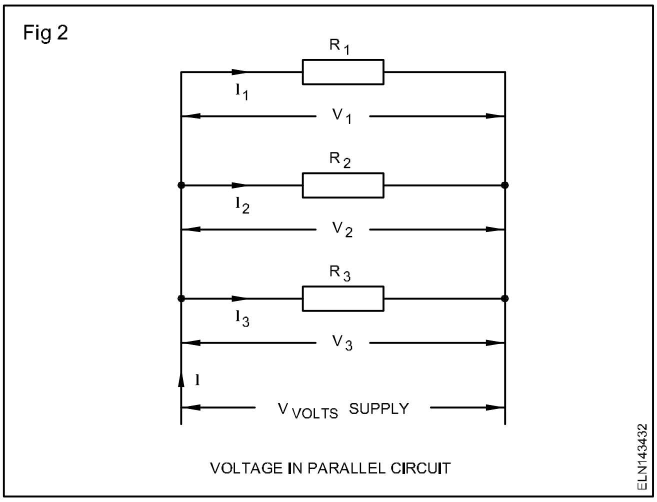
$V = V_1 = V_2 = V_3$

.

پرلليل سرکٹ میں کرنٹ

ایک بار پھر تصویر 2 کا حوالہ دیتے ہوئے اور اوہم کے قانون کا اطلاق کرتے ہوئے، پرلليل سرکٹ میں انفرادی برانچ کرنٹ ہو سکتے ہیں۔

یہ تعین۔



ریزسٹر میں کرنٹ $R_1 = I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{V}{R_1}$

ریزسٹر میں کرنٹ $R_2 = I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{V}{R_2}$

ریزسٹر میں کرنٹ $R_3 = I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{V}{R_3}$

تصویر 2 کا حوالہ دیں جس میں شاخ I_1 کرنٹ کرتی ہے۔، I_2اور I_3

ہیں مزاحمتی شاخوں R_1 میں بہنے کے لیے دکھایا گیا ہے۔

R_2، اورR_3 بالترتیب

پرلليل سرکٹ میں کل کرنٹ I کا مجموعہ ہے۔

انفرادی برانچ کرنٹ۔

ریاضیاتی طور پر اسے $I = I_1\ I_2\ I_3$ ..... میں ظاہر کیا جا سکتا ہے۔

پرلليل سرکٹ میں مزاحمت

ایک پرلليل سرکٹ میں، انفرادی شاخ مزاحمت پیش کرتے ہیں۔

موجودہ بہاؤ کی مخالفت اگرچہ اس پار وولٹیج

شاخیں ایک جیسی ہوں گی۔

پرلليل سرکٹ میں کل مزاحمت R ohms ہونے دیں۔

اوہم کے قانون کے اطلاق سے

ہم لکھ سکتے ہیں کہاں

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

R ohms میں پرللیل سرکٹ کی کل مزاحمت ہے۔

V وولٹ میں لاگو ذریعہ وولٹیج ہے، اور

I amperes میں پرللیل سرکٹ میں کل کرنٹ ہے۔

ہم نے بھی دیکھا ہے۔

$$I_1 + I_2 + I_3 = I$$

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

چیسا کہ V پوری یکعتوں میں یکساں ہے اور تقسیم کرنا

V کی طرف سے یکعتوں کے اوپر، ہم لکھ سکتے ہیں۔

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

پرللیل سرکٹس کی اپیلی کیشنز

گھروں میں استعمال ہونے والا برقی نظام بہت سے پر مشتمل ہوتا ہے۔

پرللیل سرکٹس

ایک آٹوموبائل الیکٹرک سسٹم پرللیل سرکٹس کا استعمال کرتا ہے۔

لائٹس، ہارن، موٹر، ریڈیو وغیرہ ان آلات میں سے ہر ایک

دوسروں سے آزاد کام کرتا ہے۔

انفرادی ٹیلی ویژن سرکٹس کافی پیچیدہ ہیں۔ البتہ،

پیچیدہ سرکٹس مین کے پرللیل طور پر جڑے ہوئے ہیں۔

طاقت کا منبع. یہی وجہ ہے کہ ٹیلی ویژن کا آڈیو سیکشن

ریسیورز تب بھی کام کر سکتے ہیں جب ویڈیو (تصویر) انوپیرا ٹی وی ہو۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

سیریز اور پارالليل نیٹ ورک میں اوپن اور شارٹ سرکٹ
(Open and short circuit in series and parallel network)

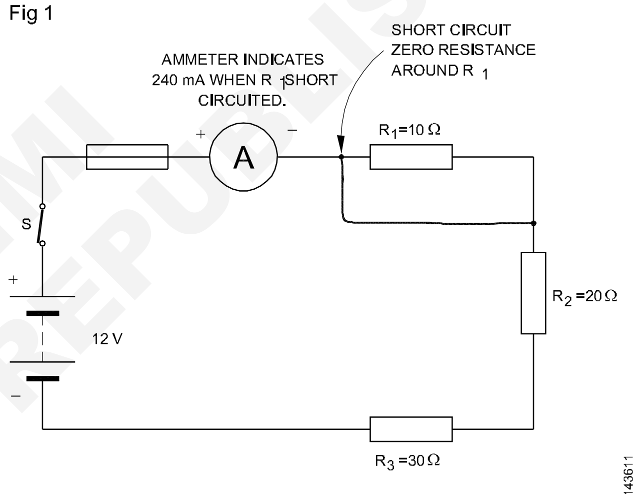
آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **سیریز سرکٹ میں شارٹ سرکٹ اور سیریز سرکٹ میں اس کے اثر کے بارے میں بیان کریں**
- **سیریز سرکٹ میناوپن سرکٹ کا اثر اور اس کی وجوہات بیان کریں**
- **شارٹس کا اثر بیان کریں اور پارالليل سرکٹ میں کھلیں۔**

شارٹ سرکٹس

ایک شارٹ سرکٹ عام سرکٹ ریزسٹنس کے مقابلے میں صفر یا بہت کم ریزسٹنس کا راستہ ہے۔

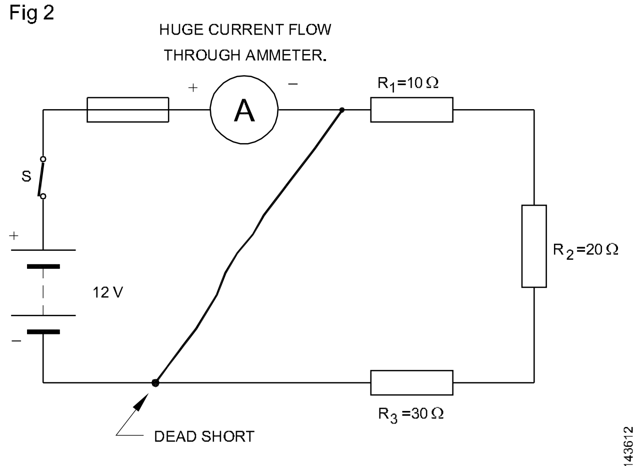
سیریز کے سرکٹ میں، شارٹ سرکٹ جزوی یا مکمل (ڈیڈ شارٹ) ہو سکتے ہیں جیسا کہ Fig 1 اور Fig 2 میں بالترتیب دکھایا گیا ہے۔

Fig 1



PARTIAL SHORT AT R 1

Fig 2



DEAD SHORT ACROSS CIRCUIT

شارٹ سرکٹ کرنٹ میں اضافے کا باعث بنتے ہیں جو سیریز کے سرکٹ کو نقصان پہنچا سکتے ہیں یا نقصان پہنچا سکتے ہیں۔

شارٹ سرکٹ کی وجہ سے اثرات

شارٹ سرکٹ کی وجہ سے زیادہ کرنٹ سرکٹ کے اجزاء، بجلی کے ذرائع کو نقصان پہنچا سکتا ہے یا کنیکٹنگ تاروں کی موصلیت کو جلا سکتا ہے۔ کنڈکٹرز میں پیدا ہونے والی شدید گرمی کی وجہ سے بھی آگ لگتی ہے۔

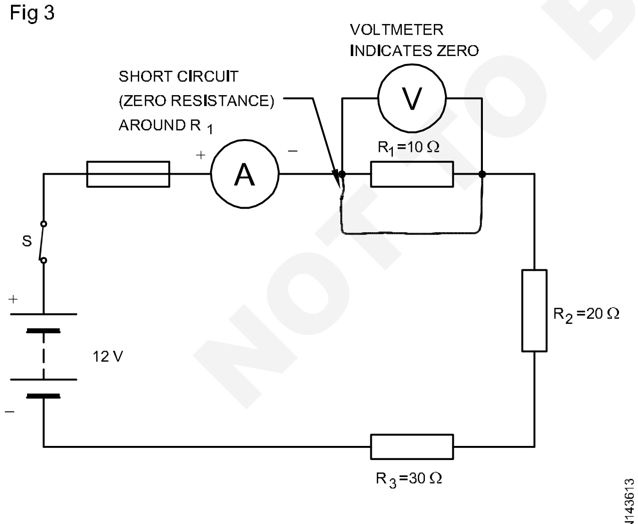
شارٹ سرکٹ کے خطرات سے پروٹیکشن

شارٹ سرکٹ کے خطرات کو سرکٹ کے ساتھ سیریز میں فیوز اور سرکٹ بریکر کے ذریعے روکا جا سکتا ہے۔

شارٹ سرکٹ کا پتہ لگانا

جب سرکٹ میں ایمیٹر ضرورت سے زیادہ کرنٹ کی نشاندہی کرتا ہے تو یہ سرکٹ میں شارٹ سرکٹ کی نشاندہی کرتا ہے۔ سرکٹ میں شارٹ کی جگہ کا پتہ ہر ایک عناصر (ریزسٹرس) اور سرکٹ سورس میں وولٹ میٹر کو جوڑ کر لگایا جا سکتا ہے۔ اگر وولٹ میٹر صفر وولٹ یا پورے عنصر میں کم وولٹیج کی نشاندہی کرتا ہے، تو یہ شارٹ سرکٹ ہوتا ہے جیسا کہ Fig 3 میں دکھایا گیا ہے۔

Fig 3



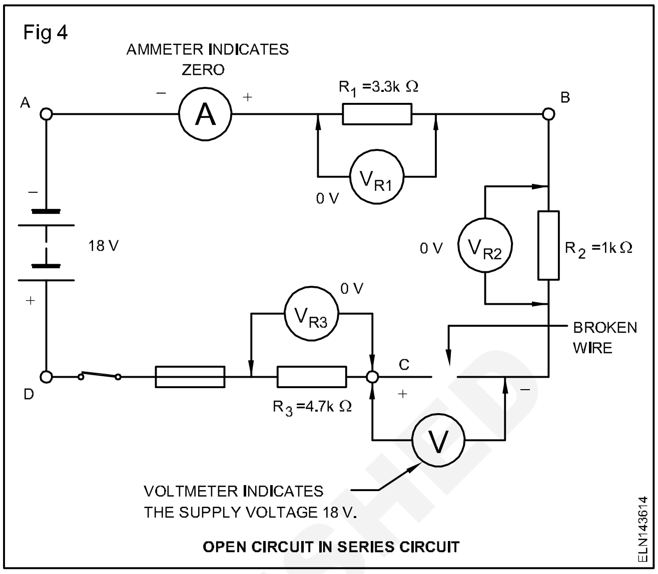
SHORT CIRCUIT IN ONE RESISTANCE

سیریز سرکٹ میناوپن سرکٹ

جب بھی سرکٹ ٹوٹ جاتا ہے یا نامکمل ہوتا ہے تواوپن سرکٹ کا نتیجہ ہوتا ہے، اور سرکٹ میں کوئی تسلسل نہیں ہوتا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ایک سیریز سرکٹ میں،اوپن سرکٹ کا مطلب ہے کہ کرنٹ کے لیے کوئی راستہ نہیں ہے، اور سرکٹ سے کوئی کرنٹ نہیں گزرتا ہے۔ سرکٹ میں کوئی بھی ایمیٹر کوئی کرنٹ نہیں بتائے گا جیسا کہ Fig 4 میں دکھایا گیا



سیریز سرکٹ میناوپن سرکٹ کی وجوہات

کھلے سرکٹس، عام طور پر، سوئچ کے غلط رابطوں، جل جانے والے فیوز، کنکشن کی تاروں میں ٹوٹ پھوٹ اور جل جانے والے ریزسٹرس وغیرہ کی وجہ سے ہوتے ہیں۔

سیریز سرکٹ میناوپن کا اثر

a سرکٹ میں کوئی کرنٹ نہیں آتا۔

b سرکٹ میں کوئی آلہ کام نہیں کرے گا۔

c کُل سپلائی وولٹیج/ سورس وولٹیجاوپن میں ظاہر ہوتا ہے۔

سرکٹ میں وقفے کے مقام کا تعین ہو گیا ہے۔

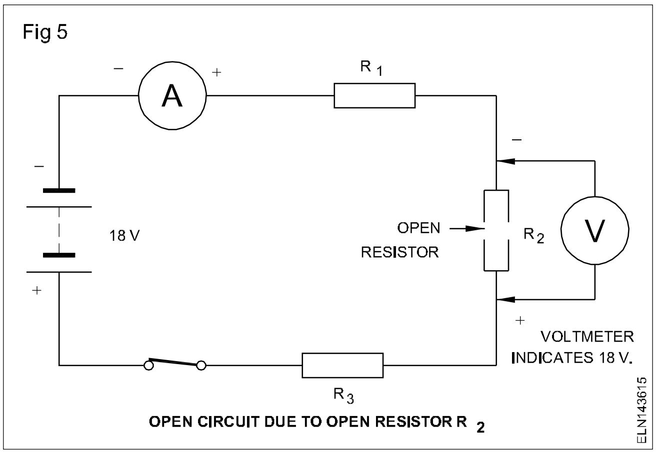
ایک رینج پر وولٹ میٹر استعمال کریں جو سپلائی وولٹیج کو ایڈجسٹ کر سکے۔ اسے باری باری ہر منسلک تار سے جوڑیں۔ اگر تاروں میں سے ایک کھلی ہے جیسا کہ Fig 4 میں دکھایا گیا ہے، تو وولٹ میٹر پر مکمل سپلائی وولٹیج ظاہر ہوتا ہے۔ کرنٹ کی غیر موجودگی میں، کسی بھی ریزسٹر میں وولٹیج کی کمی نہیں ہوتی ہے۔ اس لیے، وولٹ میٹر کواوپن میں مکمل سپلائی وولٹیج پڑھنا چاہیے۔ سرکٹ کا حصہ

وولٹ میٹر ریڈنگ

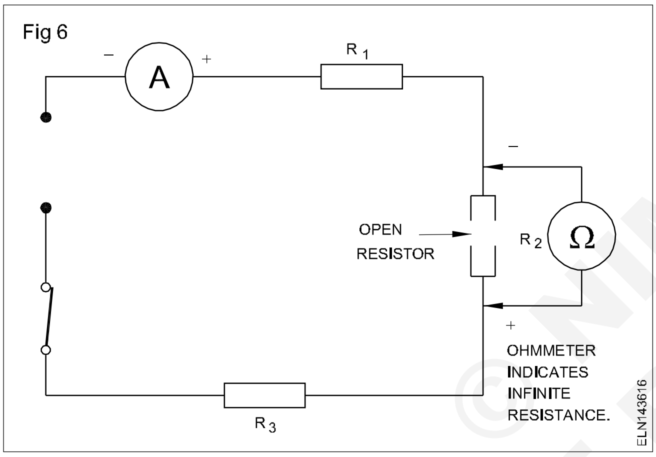
$$18V - V_{R1} - V_{R2} - V_{R3} =$$

-u003d 18 V - O V - O V - O V =u003d 18 V=

اگر سرکٹ عیب دار ریزسٹر کی وجہ سےاوپن تھا، جیسا کہ Fig 5 میں دکھایا گیا ہے (ریزسٹرز عام طور پر اس وقت کھلتے ہیں جب وہ جل جاتے ہیں)، تو وولٹ میٹر 18 V کی نشاندہی کرے گا جب اس ریزسٹر، R2 سے جڑا ہوا ہو۔



متبادل طور پر، اوپن سرکٹ ایک اوہم میٹر کا استعمال کرتے ہوئے پایا جا سکتا ہے۔ وولٹیج کو ہٹانے کے ساتھ، اوہ میٹر کوئی تسلسل (لامحدود ریزسٹنس) نہیں دکھائے گا، جب ٹوٹے ہوئے تار یااوپن ریزسٹر سے جڑے ہوئے ہوں گے۔ (Fig 6)



شارٹس اور پاراللیل سرکٹس میں کھلتا ہے۔

الیکٹریکل سرکٹ میں دو ممکنہ نقائص ہو سکتے ہیں وہ ہیں:

- شارٹ سرکٹ
- اوپن سرکٹ

پاراللیل سرکٹ میں شارٹس:

Fig 7 پوائنٹس ‹a› اور ‹b› کے درمیان مختصر کے ساتھ ایک پاراللیل سرکٹ دکھاتا ہے۔ اس کی وجہ سے سرکٹ کی ریزسٹنس تقریباً صفر ہو جاتی ہے۔

لہٰذا، ‹ab› کے پار وولٹیج کے قطرے تقریباً صفر ہوں گے (Ohms قانون کے مطابق)۔

اس طرح، R_1، R_2، R_3 ریزسٹرس کے ذریعے کرنٹ نہ ہونے کے برابر ہوگا نہ کہ ان کا عام کرنٹ۔

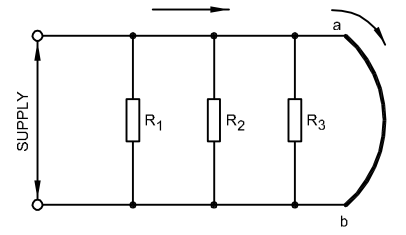
نتیجہ یہ ہے کہ شارٹ سرکٹ سے عام کرنٹ کے سو گنا کی ترتیب میں بہت زیادہ کرنٹ بہے گا۔

ایک شارٹ سرکٹ اس وقت موجود ہوتا ہے جب کرنٹ بجلی کے منبع کے

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

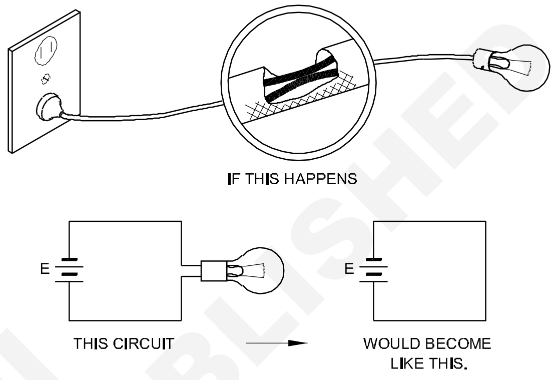
مثبت ٹرمینل سے جڑنے والی تاروں کے ذریعے اور بغیر کسی بوجھ کے پاور سورس کے منفی ٹرمینل پر واپس جا سکتا ہے۔ (Fig 8)

Fig 7



SHORT IN PARALLEL

Fig 8

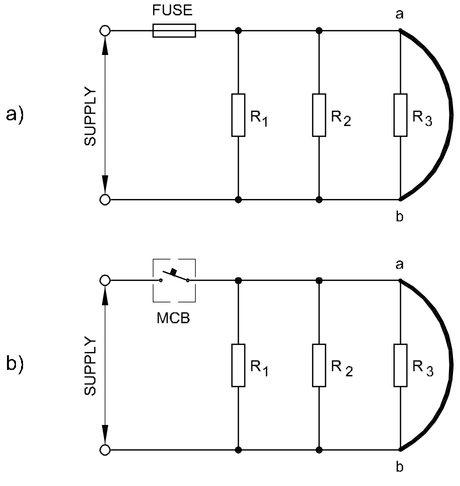


شارٹ سرکٹ کی وجہ سے سرکٹ کے عناصر جیسے کیبلز، سوئچ وغیرہ جل سکتے ہیں۔

سرکٹ کے اجزاء کو جلانے سے بچنے کے لیے حفاظتی آلات جیسے «فیوز»، سرکٹ بریکر وغیرہ سرکٹ کو کھولنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ (انجیر 9a اور 9b)۔

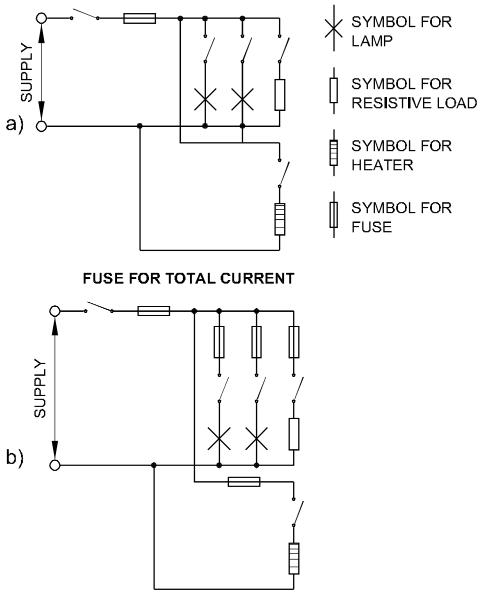
پارالیل سرکٹ کی حفاظت کے لیے فیوز کے لیے، اسے سرکٹ میں رکھا جانا چاہیے جہاں کل کرنٹ بہتا ہے ورنہ ہر شاخ میں فیوز ہونا چاہیے۔ ((Fig 10 (a&b)

Fig 9



MCB - MINIATURE CIRCUIT BREAKER

Fig 10



FUSE IN EACH BRANCH

ایک پارالیل سرکٹ میں کھلتا ہے۔

جیسا کہ Fig 11 میں دکھایا گیا ہے پوائنٹ A پر مشترکہ لائن میناوپن ہونا اس سرکٹ میں کرنٹ کے بہاؤ کا سبب نہیں بنتا جبکہ B پوائنٹ پر برانچ میناوپن صرف اس برانچ میں کرنٹ کا بہاؤ نہیں کرتا۔ (Fig 12)

تاہم، R_1 اور R_3 شاخوں میں کرنٹ اس وقت تک جاری رہے گا جب تک وہ وولٹیج کے منبع سے جڑے رہیں گے۔

سورس کا مکمل وولٹیج دستیاب ہوگاکھلے سرکٹ ٹرمینلز. مداخلت کرنا خطرناک ہے. کھلے ہوئے ٹرمینلز کے ساتھ

Fig 11

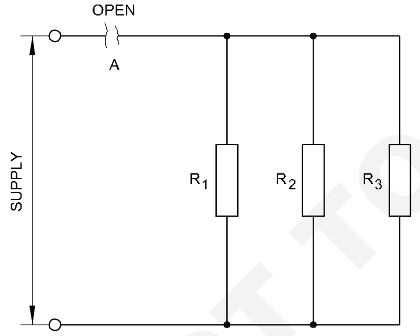
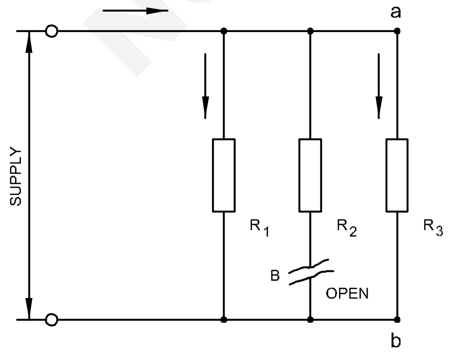


Fig 12



OPEN IN PARALLEL

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

مزاحمت کے لاؤس اور مختلف قسم کے مزاحم
(Laws of resistance and various types of resistors)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **ریزسٹنس کے لاؤس بیان کریں، مختلف مواد کی ریزسٹنس کا موازنہ کریں**
- **ایک موصل کی ریزسٹنس اور قطر کے درمیان تعلق بیان کریں**
- **دیے گئے ڈیٹا (یعنی طول و عرض وغیرہ) سے کنڈکٹر کی ریزسٹنس اور قطر کا حساب لگائیں۔**
- **مختلف قسم کے ریزسٹرس کی وضاحت کریں۔**

ریزسٹنس کے لاؤس:موصل کی طرف سے پیش کردہ ریزسٹنسR کا انحصار درج ذیل عوامل پر ہوتا ہے۔

- کنڈکٹر کی ریزسٹنس اس کی لمبائی کے ساتھ براہ راست مختلف ہوتی ہے۔
- کنڈکٹر کی ریزسٹنس اس کے کراس سیکشنل ایریا کے الٹا متناسب ہے۔
- کنڈکٹر کی ریزسٹنس کا انحصار اس مواد پر ہوتا ہے جس سے یہ بنایا گیا ہے۔
- یہ کنڈکٹر کے درجہ حرارت پر بھی منحصر ہے۔

. فی الحال آخری عنصر کو نظر انداز کرتے ہوئے ہم یہ کہہ سکتے ہیں۔

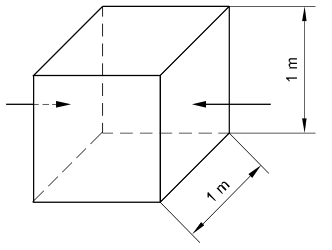
$$R = \frac{\rho L}{a}$$

جہاں ‹ρ› (rho - یونانی حروف تہجی) - کنڈکٹر کے مواد کی نوعیت پر منحصر ایک مستقل ہے، اور اسے اس کی مخصوص ریزسٹنس یا ریزسٹنس کے طور پر جانا جاتا ہے۔

اگر لمبائی ایک میٹر ہے اور رقبہ، ‹a› = 1 m2‹ تو R = r۔

لہذا، کسی مواد کی مخصوص ریزسٹنس کو ‹اس مواد کے میٹر کیوب کے مخالف چہروں کے درمیان ریزسٹنس › کے طور پر بیان کیا جا سکتا ہے۔ (یا، کبھی کبھی، یونٹ کیوب کو اس مواد کے سینٹی میٹر کیوب میں لیا جاتا ہے) (Fig 1)

Fig 1



$$\text{We have } \rho = \frac{aR}{L}$$

In the SI system of units

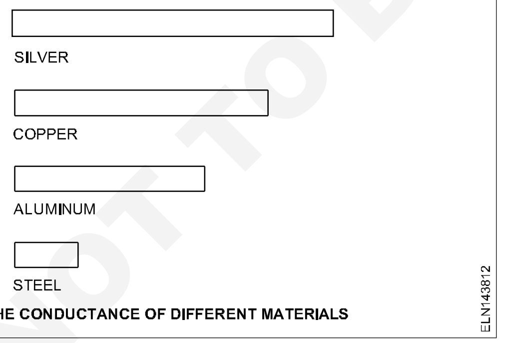
$$\rho = \frac{a\,\text{metre}^2 \times R\,\text{ohm}}{L\,\text{metre}}$$

$$= \frac{aR}{L}\,\text{ohm} - \text{metre}$$

اس لیے مخصوص ریزسٹنس کی اکائی اوہم میٹر (Ωm) ہے۔

مختلف مواد کی ریزسٹنس کا موازنہ:Fig 2 بجلی کے کنڈکٹر کے طور پر زیادہ اہم مواد کا کچھ رشتہ دار خیال دیتا ہے۔ دکھائے گئے تمام کنڈکٹرز کا کراس سیکشنل ایریا اور ریزسٹنس کی ایک ہی مقدار ہے۔ چاندی کا تار سب سے لمبا ہے جبکہ تانبے کا تار تھوڑا سا چھوٹا ہے اور ایلومینیم کا تار اب بھی چھوٹا ہے۔ چاندی کی تار سٹیل کے تار سے 5 گنا زیادہ لمبی ہے۔

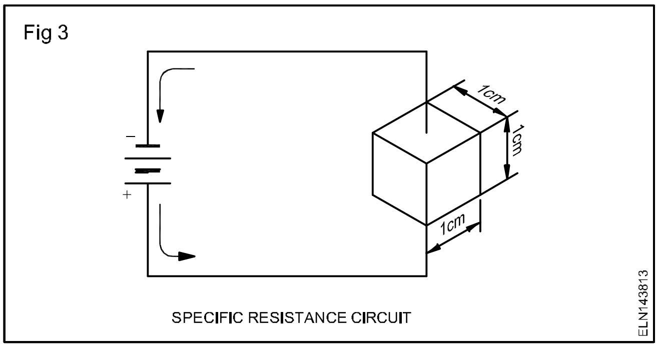
Fig 2



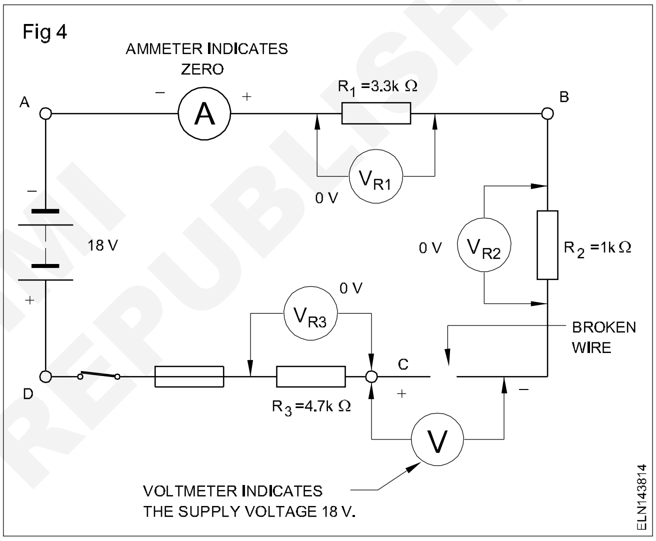
THE CONDUCTANCE OF DIFFERENT MATERIALS

چونکہ مختلف دھاتوں کی مختلف چالکتا کی کلاسسفکتیوں ہوتی ہے، اس لیے ان کی ریزسٹنس ی کلاسسفکتیوں بھی مختلف ہونی چاہیے۔ الیکٹرک سرکٹ میں ہر دھات کے معیاری ٹکڑے کے ساتھ تجربہ کرکے مختلف دھاتوں کی ریزسٹنس ی کلاسسفکتیوں معلوم کی جاسکتی ہے۔ اگر آپ عام دھاتوں میں سے ہر ایک کو معیاری سائز میں کاٹتے ہیں، اور پھر ان ٹکڑوں کو بیٹری سے جوڑتے ہیں، ایک وقت میں، آپ کو معلوم ہوگا کہ مختلف مقدار میں کرنٹ بہہ رہے گا۔ (Fig 3)

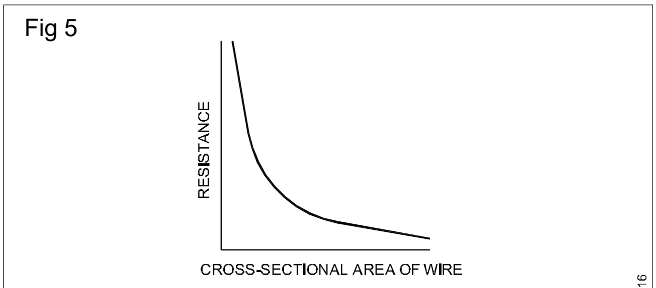
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI



بار گراف (Fig 4) تانبے کے مقابلے میں کچھ عام دھاتوں کی ریزسٹنس کو ظاہر کرتا ہے۔ چاندی تانبے سے بہتر موصل ہے کیونکہ اس میں ریزسٹنس کم ہے۔ نکروم Nichrome میں تانبے کے مقابلے میں 60 گنا زیادہ ریزسٹنس ہوتی ہے، اور تانبا Nichrome نکروم کے مقابلے میں 60 گنا زیادہ کرنٹ چلاتا ہے، اگر وہ ایک ہی بیٹری سے جڑے ہوتے، ایک وقت میں۔



عام طور پر، ہم کہہ سکتے ہیں کہ موصل کی دی گئی لمبائی کی ریزسٹنس اس کے کراس سیکشنل ایریا کے الٹا متناسب ہے (Fig 5)



INCREASING THE CROSS-SECTIONAL AREA OF A WIRE DECREASES ITS RESISTANCE

دوسرا عنصر جو ریزسٹنس کو متاثر کرتا ہے وہ مواد کی نوعیت ہے۔ لہذا، اب ہم کہہ سکتے ہیں کہ تار کی ریزسٹنس

(ایک مستقل) ρ دیا گیا مواد $x \; \frac{length}{area} =$

$$R(ohms) = \frac{L\,(metres)}{a} \times \rho$$

تاکہ ρ = Ra ÷ L اوہم/ میٹر

جہاں ρ (یونانی حرف، تلفظ ‹rho›) مستقل کی نمائندگی کرتا ہے۔

L میٹر میں تار کی لمبائی ہے۔

a مربع میٹر میں رقبہ ہے۔

ہم اس سب کو ایک سادہ بیان میں کم کر سکتے ہیں: تار جتنی بڑی ہوگی، اس کی ریزسٹنس اتنی ہی کم ہوگی۔ تار کا کراس سیکشنل ایریا جتنا چھوٹا ہوگا، اس کی ریزسٹنس اتنی ہی زیادہ ہوگی۔

ہم عالمگیر اصول کے ساتھ خلاصہ کر سکتے ہیں: کسی بھی دھاتی موصل کی برقی ریزسٹنس اس کے کراس سیکشنل علاقے کے الٹا متناسب ہوتی ہے۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

مزاحم(Resistors)

مقصد:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **مختلف قسم کے ریزسٹرس کی تعمیر اور خصوصیات کی وضاحت کریں۔**

مزاحم: یہ سب سے عام غیر ایکٹو جزو ہیں جو برقی اور الیکٹرانک سرکٹس میں استعمال ہوتے ہیں۔ ایک ریزسٹر اوہم (ریزسٹنس) کی ایک مخصوص قدر کے ساتھ تیار کیا جاتا ہے۔ سرکٹ میں ریزسٹر استعمال کرنے کا مقصد یا تو کرنٹ کو کسی خاص قدر تک محدود کرنا ہے یا مطلوبہ وولٹیج ڈراپ (IR) فراہم کرنا ہے۔ ریزسٹرس کی پاور ریٹنگ فریکشنل واٹس سے لے کر سینکڑوں واٹس تک ہوسکتی ہے۔

ریزسٹرس کی پانچ اقسام ہیں۔

1 وائر واؤنڈ ریزسٹرس

2 کاربن کمپوزیشن ریزسٹرس

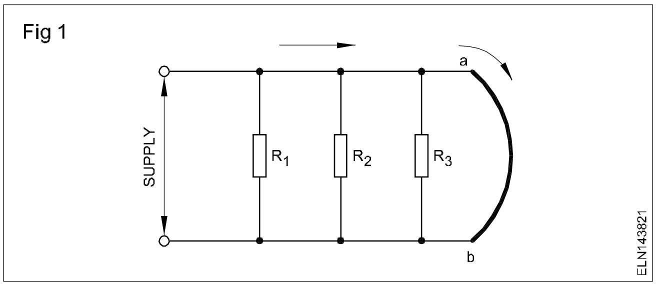
3 دھاتی فلم کے مزاحم

4 کاربن فلم ریزسٹرس

5 خصوصی مزاحم

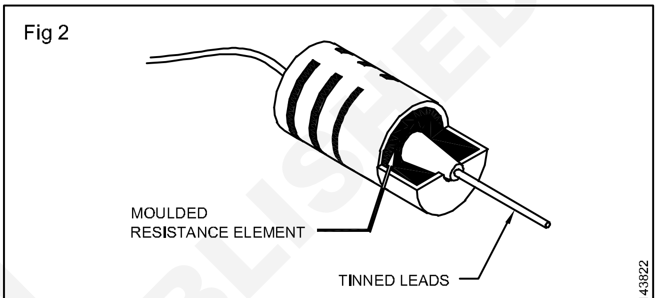
1 وائر واؤنڈ ریزسٹرس

وائر واؤنڈ ریزسٹرس ریزسٹنس ی تار (نکل کروم الائے جسے نیکروم کہا جاتا ہے) کا استعمال کرتے ہوئے تیار کیا جاتا ہے جو ایک انسولیٹنگ کور کے گرد لپیٹے جاتے ہیں، جیسے سیرامک چینی مٹی کے برتن، بیکلائٹ پریسڈ پیپر وغیرہ۔ Fig 1 اس قسم کے ریزسٹر کو دکھاتا ہے۔ تار کے زخم کے مزاحم اعلی کرنٹ ایپلی کیشن کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ وہ ایک واٹ سے 100 واٹ یا اس سے زیادہ واٹ کی کلاسسفکتیوں میں دستیاب ہیں۔



2 کاربن کمپوزیشن ریزسٹرس

یہ باریک کاربن یا گریفائٹ سے بنے ہوتے ہیں جو کہ مطلوبہ ریزسٹنس ی قدر کے لیے درکار تناسب میں بائنڈر کے طور پر پاؤڈرڈ انسولیٹنگ مواد کے ساتھ ملایا جاتا ہے۔ Fig 2 کاربن کمپوزیشن ریزسٹر کی تعمیر کو ظاہر کرتا ہے۔



CARBON COMPOSITION RESISTOR

کاربن ریزسٹر 1 ohm سے 22 megohms کی قدروں میں دستیاب ہیں۔

3 دھاتی فلم کے مزاحم (Fig 3)

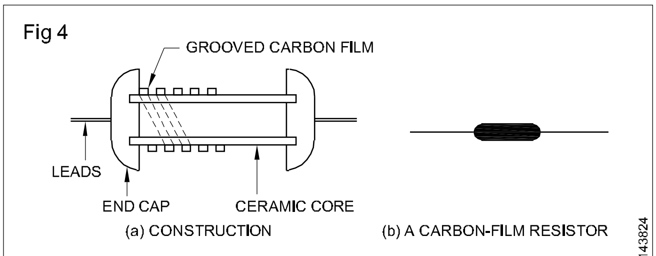
دھاتی فلم کے مزاحم دو عملوں کے ذریعہ تیار کیے جاتے ہیں۔ موٹی فلم ریزسٹرس کو دھاتی کمپاؤنڈ اور پاؤڈر گلاس کے ساتھ چسپاں کیا جاتا ہے جو سیرامک بیس پر پھیلے ہوتے ہیں اور پھر بیکڈ ہوتے ہیں (Fig 3)۔

METAL FILM RESISTOR

دھاتی فلم کے مزاحم 1 اوہم سے 10 MΩ تک، 1W تک دستیاب ہیں۔

4 کاربن فلم ریزسٹرس (Fig 4)

اس قسم میں، کاربن فلم کی ایک پتلی تہہ سیرامک بیس/ٹیوب پر جمع ہوتی ہے۔ ایک خاص عمل کے ذریعے ورق کی لمبائی بڑھانے کے لیے سطح پر ایک سرپل نالی کاٹی جاتی ہے۔



CARBON – FILM RESISTOR

کاربن فلم ریزسٹرس 1 اوہم سے 10 میگ اوہم اور 1 ڈبلیو تک دستیاب ہیں اور 85°C سے 155°C تک کام کر سکتے ہیں۔

ریزسٹرس کو ان کے فنکشن کے حوالے سے

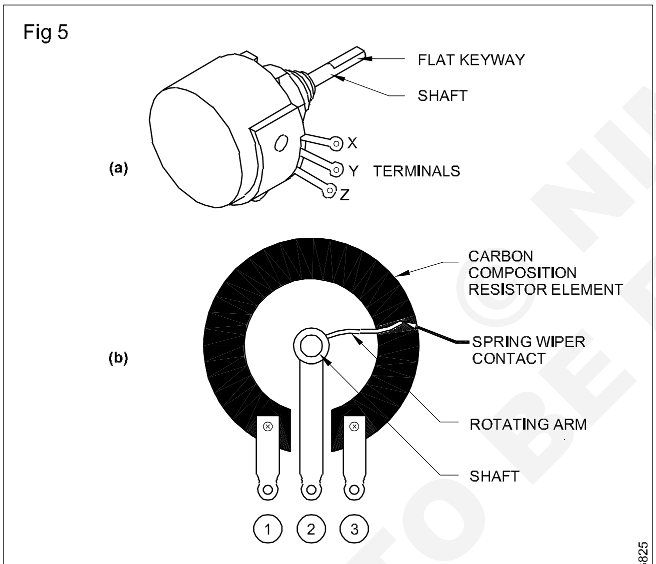
1 فکسڈ ریزسٹر کے طور پر بھی کلاسسفکتیوں کیا جا سکتا ہے۔

2 متغیر مزاحم

فکسڈ ریزسٹرس: فکسڈ ریزسٹرس وہ ہوتے ہیں جس میں ریزسٹنس کی برائے نام قدر طے ہوتی ہے۔ یہ مزاحم لیڈز کے جوڑے کے ساتھ فراہم کیے جاتے ہیں۔ (Fig 1 تا 4)

متغیر مزاحم (Fig 5): متغیر مزاحم وہ ہیں جن کی قدروں کو تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ متغیر ریزسٹرس میں وہ اجزاء شامل ہوتے ہیں جن میں ریزسٹنس ویلیو کو سلائیڈنگ کنٹیکٹس کی مدد سے مختلف سطحوں پر سیٹ کیا جا سکتا ہے۔ یہ پوٹینٹیو میٹر ریزسٹرس کے نام سے یا صرف پوٹینیو میٹر کے طور پر جانے جاتے ہیں۔

ریزسٹنس کا انحصار درجہ حرارت، وولٹیج، روشنی پر ہے۔: خصوصی ریزسٹرس بھی تیار کیے جاتے ہیں جن کی ریزسٹنس درجہ حرارت، وولٹیج اور روشنی کے ساتھ مختلف ہوتی ہے۔



VARIABLE CARBON-RESISTANCE (a) EXTERNAL VIEW
(b) INTERNAL VIEW OF CIRCULAR RESISTANCE ELEMENT

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

رسستورس کے لیے نشان زد کوڈز(Marking codes for resistors)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **ریزسٹرس پر رنگوں کی کوڈ شدہ مارکنگ کی تشریح کریں۔**
- **ریزسٹنس ی اقدار کے لیے حروف اور ہندسوں کے کوڈز کی تشریح کریں۔**
- **ریزسٹنس کرنے والوں کے لیے رواداری کی قدر بیان کریں۔**

رنگ کوڈڈ ریزسٹرس کی ریزسٹنس اور رواداری کی قدر:تجارتی طور پر، ریزسٹنس اور رواداری کی قدر کو ریزسٹنس کاروں پر رنگین کوڈز (یا) خط اور ڈیجیٹل کوڈز کے ذریعے نشان زد کیا جاتا ہے۔

IS 8186 کے مطابق ٹیبل 1 میں دو اہم اعداد و شمار اور رواداری کی اقدار کی نشاندہی کرنے کے رنگ کے کوڈز دیے گئے ہیں۔

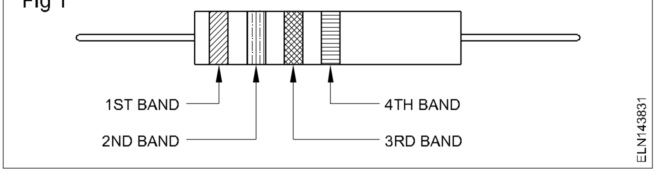
ٹیبل 1

دو اہم شخصیات کی قدریں اور رنگوں سے مماثل رواداری

رنگ	پہلا بینڈ/ڈاٹ	دوسرا بینڈ/ڈاٹ	تیسرے بینڈ/ڈاٹ	چوتھا بینڈ/ڈاٹ
چاندی	پہلا پیکر	دوسری Fig	ضرب	رواداری
	--	------	10-2	± 10 %
سونا	----	----	10-1	± 5%
سیاہ	---	0	1	----
براؤن	1	1	10	----
سرخ	2	2	10-2	± 1%
کینو	3	3	10-3	± 2%
پیلا	4	4	10-4	---
سبز	5	5	10-5	---
نیلا	6	6	10-6	---
وایلیٹ	7	7	10-7	---
سرمئی	8	8	10-8	---
سفید	9	9	10-9	---
کوئی نہیں۔	---	----	----	± 20%

دو اہم اعداد و شمار اور رواداری کلر کوڈڈ ریزسٹرس کے جسم پر رنگوں کے 4 بینڈ ہوتے ہیں جیسا کہ Fig 1 میں ہے۔

Fig 1



پہلا بینڈ جزو ریزسٹر کے ایک سرے کے قریب ترین ہوگا۔ دوسرے، تیسرے اور چار رنگوں کے بینڈ Fig 1 میں دکھائے گئے ہیں۔ پہلے دو رنگ بینڈ ریزسٹنس کی عددی قدر میں پہلے دو ہندسوں کی نشاندہی کرتے ہیں۔ تیسرا رنگ بینڈ ضرب کی نشاندہی کرتا ہے۔ اصل ریزسٹنس ی قدر حاصل کرنے کے لیے پہلے دو ہندسوں کو ضرب سے ضرب دیا جاتا ہے۔ چوتھا رنگ بینڈ فیصد میں رواداری کی نشاندہی کرتا ہے۔

مثال

ریزسٹنس ی قدر:اگر ریزسٹر پر کلر بینڈ ترتیب میں ہے- سرخ، سبز، اورنج اور گولڈ، پھر

پہلا رنگ	دوسرا رنگ	تیسرا رنگ	چوتھا رنگ
سرخ	وایلیٹ	کینو	سونا
2	7	(103)1000	%±5

ریزسٹر کی قدر 27,000 ohms ہے جس میں 5+% رواداری ہے۔

رواداری کی قدر:چوتھا بینڈ (رواداری) ریزسٹنس ی حد کی نشاندہی کرتا ہے جس کے اندر اصل قدر گرتی ہے۔ مندرجہ بالا مثال میں، رواداری ±5% ہے۔ 27000 کا ±5% 1350 اوہم ہے۔ لہذا، ریزسٹر کی قدر 25650 ohms اور 28350 ohms کے درمیان کوئی بھی قدر ہے۔ رواداری کی کم قیمت والے ریزسٹرس (صحت سے متعلق) ریزسٹرس کی عام قدر سے زیادہ مہنگے ہوتے ہیں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

کم اور درمیانی ریزسٹنس کی میزرنگ کے طریقے (Methods of measuring low and medium resistance)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **ریزسٹنس کی میزرنگ کے مختلف طریقے بیان کریں۔**
- **ایممیٹر اور وولٹ میٹر کا طریقہ بیان کریں۔**

کم ریزسٹنس کی میزرنگ کے طریقے:کم ریزسٹنس کی میزرنگ کے لیے درج ذیل تین طریقے استعمال کیے جاتے ہیں۔

- وولٹ میٹر اور امیٹر کا طریقہ۔
- پوٹینشیومیٹر کا استعمال کرتے ہوئے معیاری کے ساتھ نامعلوم کا موازنہ۔
- کیلونبرج
- شنٹ کی قس اوہمیٹرOhmmeter

ایمی میٹر اور وولٹ میٹر کا طریقہ:یہ طریقہ، جو سب سے آسان ہے، کم ریزسٹنس کی میزرنگ کے لیے بہت عام استعمال کیا جاتا ہے۔

Fig ۱ میں، Rmis جس ریزسٹنس کو ناپا جانا ہے اور V ریزسٹنس ی Rv کا ایک اعلی ریزسٹنس ی وولٹ میٹر ہے۔ ایک مستقل براہ راست کرنٹ سپلائی سے ایک کرنٹ مناسب ایمیٹر کے ساتھ سیریز میں R سے گزرتا ہے۔ پھر یہ فرض کرتے ہوئے کہ نامعلوم ریزسٹنس کے ذریعے کرنٹ کو ایمیٹر A کے ذریعے ماپا جانے والے کے برابر ہے، فارمولہ دیا جاتا ہے۔

$$R_m = \frac{\text{Voltmeter reading}}{\text{Ammeter reading}}$$

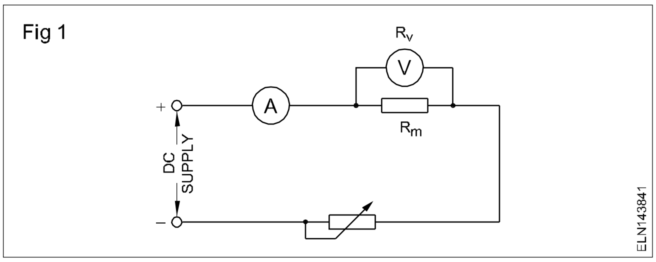


Fig 1

Rm = ماپا قدر

درمیانی ریزسٹنس :درمیانی ریزسٹنس کی میزرنگ کے لیے درج ذیل تین طریقے استعمال کیے جاتے ہیں۔

- سیریز کی قسم Ohmmeter
- وولٹ میٹر اور امیٹر کا طریقہ
- وہیٹ اسٹونبرج کا طریقہ

اوہمیٹر(Ohmmeter)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **سیریز قسم کے اوہمیٹر کے اصول، تعمیر اور استعمال کی وضاحت کریں**
- **شنٹ قسم کے اوہم میٹر کے اصول، تعمیر اور استعمال کی وضاحت کریں۔**

ریزسٹنس کی میزرنگ

درمیانی ریزسٹنس کی میزرنگ کیلون برج، وہیٹ اسٹون برج، سلائیڈ وائر برج، پوسٹ آفس باکس اور اوہمیٹر جیسے آلات سے کی جا سکتی ہے۔

تاہم، اعلی ریزسٹنس کی میزرنگ کے لیے، megohmmeter یا megger جیسے آلات استعمال کیے جاتے ہیں۔

اوہمیٹر

اوہمیٹر ایک ایسا آلہ ہے جو ریزسٹنس کی میزرنگ کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اوہ میٹر کی دو قسمیں ہیں: سیریز کا اوہم میٹر درمیانی ریزسٹنس کی میزرنگ کے لیے استعمال کیا جاتا ہے اور شنٹ قسم کا اوہمیٹر کم اور درمیانی ریزسٹنس کی میزرنگ کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اس کی بنیادی Fig میں ohmmeter اوہمیٹر

ایک اندرونی- خشک خلیہ، PMMC میٹر کی حرکت اور کرنٹ کو محدود کرنے والی ریزسٹنس پر مشتمل ہوتا ہے۔

ایک سرکٹ میں اوہم میٹر استعمال کرنے سے پہلے، ریزسٹنس کی میزرنگ کے لیے، سرکٹ میں کرنٹ کو بند کر دینا چاہیے اور سرکٹ میں موجود کسی بھی الیکٹرولائٹک کیپسیٹر کو بھی خارج کرنا چاہیے۔ یاد رکھیں کہ اوہمیٹر کا اپنا ذریعہ سپلائی ہے۔

سیریز کی قسم اوہمیٹر ohmmeter: تعمیر

1 Fig میں دکھایا گیا سیریز کی قسم کا اوہم میٹر بنیادی طور پر PMMC (مستقل مقناطیس حرکت پذیر کنڈلی) (d‹) آرسنوال) حرکت ‹M›، ایک محدود ریزسٹنس R_1 اور بیٹری ‹E› اور ٹرمینلز A اور B کا ایک جوڑا پر مشتمل ہوتا ہے جس میں نامعلوم ریزسٹنس ‹Rx› کو جوڑنا ہے۔ میٹر ‹M› کے پارالیل طور پر منسلک شنٹ ریزسٹنس R_2 کو پوائنٹر کی صفر پوزیشن کو ایڈجسٹ کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

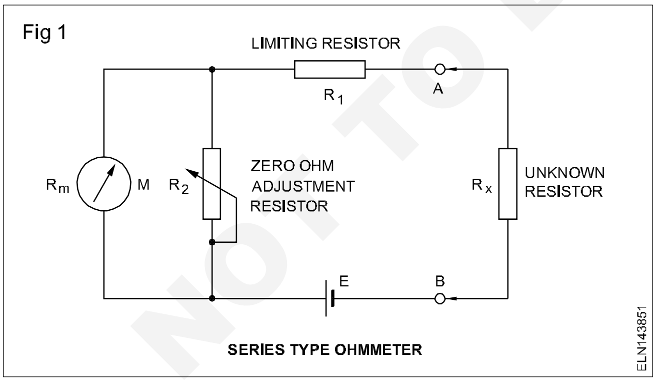


Fig 1

کام کرنا

جب ٹرمینلز A اور B کو چھوٹا کیا جاتا ہے (نامعلوم ریزسٹر R_x = صفر)، سرکٹ میں زیادہ سے زیادہ کرنٹ بہتا ہے۔ میٹر کو شنٹ ریزسٹنس R_2 کو ایڈجسٹ کرکے فل اسکلس کرنٹ (Ifsd) کو پڑھنے کے لیے بنایا گیا ہے۔ پوائنٹر کی پورے پیمانے پر موجودہ پوزیشن کو پیمانے پر صفر (0) اوہم کا نشان لگایا گیا ہے۔

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

جب اوہ میٹر لیڈز (A & B ٹرمینلز)اوپن ہوتے ہیں، تو میٹر کی حرکت سے کوئی کرنٹ نہیں گزرتا ہے۔ لہذا، میٹر انحراف نہیں کرتا اور پوائنٹر ڈائل کے بائیں جانب رہتا ہے۔ ڈائل کے بائیں جانب کو انفینٹی ( ) ریزسٹنس کے طور پر نشان زد کیا گیا ہے جس کا مطلب ہے۔ کہ ٹیسٹ لیڈز کے درمیان لامحدود ریزسٹنس (اوپن سرکٹ) ہے۔

انٹرمیڈیٹ مارکنگ کو Rx کی مختلف معلوم قدروں کو آلے کے ٹرمینلز A اور B سے جوڑ کر ڈائل (پیمانہ) میں رکھا جا سکتا ہے۔

اوہمیٹر کی درستگی کا انحصار بیٹری کی حالت پر ہے۔ اندرونی بیٹری کا وولٹیج استعمال یا اسٹوریج کے وقت کی وجہ سے بتدریج کم ہو سکتا ہے۔ اس طرح پورے پیمانے پر کرنٹ گرتا ہے اور جب ٹرمینلز A اور B کو چھوٹا کیا جاتا ہے تو میٹر صفر نہیں پڑھتا ہے۔

Fig 1 میں متغیر شنٹ ریزسٹر R_2 کچھ حدوں کے اندر کم بیٹری وولٹیج کے اثر کا مقابلہ کرنے کے لیے ایک ایڈجسٹمنٹ فراہم کرتا ہے۔ اگر بیٹری کا وولٹیج ایک خاص قدر سے نیچے آجاتا ہے، R_2 کو ایڈجسٹ کرنے سے پوائنٹر صفر کی پوزیشن پر نہیں آسکتا ہے، اور اس لیے، بیٹری کو اچھی والی سے بدلنا چاہیے۔

جیسا کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے، میٹر سکلس کو دائیں سرے پر صفر اوہم اور بائیں سرے پر انفینٹی اوہم نشان زد کیا جائے گا۔

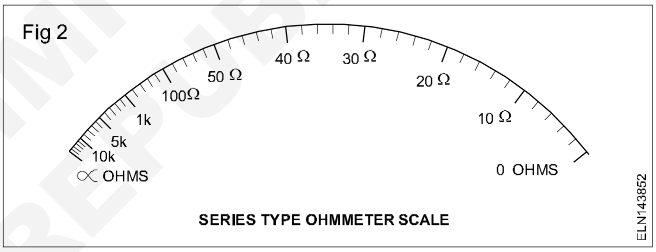


Fig 2 SERIES TYPE OHMMETER SCALE

ریزسٹنس اور کرنٹ کے درمیان الٹا تعلق کی وجہ سے یہ اوہمیٹر غیر لکیری پیمانہ رکھتا ہے۔ اس کے نتیجے میں زیرو سرے کے قریب توسیع شدہ پیمانہ اور لامحدود سرے پر ہجوم کا پیمانہ ہوتا ہے۔

شنٹ ٹائپ اوہمیٹر

Fig 3 شنٹ قسم کے اوہم میٹر کا سرکٹ ڈایاگرام دکھاتا ہے۔ اس میٹر میں بیٹری 'E' صفر اوہم، ایڈجسٹمنٹ ریزسٹر R_1 اور PMMC میٹر کی حرکت کے ساتھ سیریز میں ہے۔ نامعلوم ریزسٹنس ی Rx جو ٹرمینلز A اور B کے درمیان جڑا ہوا ہے میٹر کے ساتھ ایک پارالیل سرکٹ بناتا ہے۔ سٹوریج کے دوران بیٹری کے ختم ہونے سے بچنے کے لیے، سوئچ S بہار سے بھری ہوئی، پش بٹن کی قسم کا ہے۔

کام کرنا

جب ٹرمینلز A اور B کو چھوٹا کیا جاتا ہے (نامعلوم ریزسٹنس Rx = صفر اوہم)، میٹر کرنٹ صفر ہوتا ہے۔ دوسری طرف، اگر نامعلوم ریزسٹنس Rx =∝ (A اور B کواوپن رکھتے ہوئے) کرنٹ صرف میٹر کے ذریعے بہتا ہے، اور قدر R_1 کے مناسب انتخاب سے، پوائنٹر کو اس کے پورے پیمانے کو پڑھنے کے لیے بنایا جا سکتا ہے۔

اس لیے شنٹ ٹائپ اوہمیٹر میں اسکلس کے بائیں جانب صفر کا نشان ہوتا ہے (کوئی کرنٹ نہیں ہوتا ہے) اور اسکلس کے دائیں ہاتھ پر لامحدود نشان ہوتا ہے (مکمل پیمانے پر انحراف کرنٹ) جیسا کہ Fig 4 میں دکھایا گیا ہے۔ درمیانی قدروں کی ریزسٹنس موجودہ بہاؤ میٹر کی ریزسٹنس اور نامعلوم ریزسٹنس کے الٹا متناسب تناسب میں تقسیم ہوتی ہے۔ اس کے مطابق، پوائنٹر ایک درمیانی پوزیشن لیتا ہے۔

استعمال کریں۔

اس قسم کا اوہمیٹر خاص طور پر کم قیمت والے ریزسٹرس کی میزرنگ کے لیے موزوں ہے۔

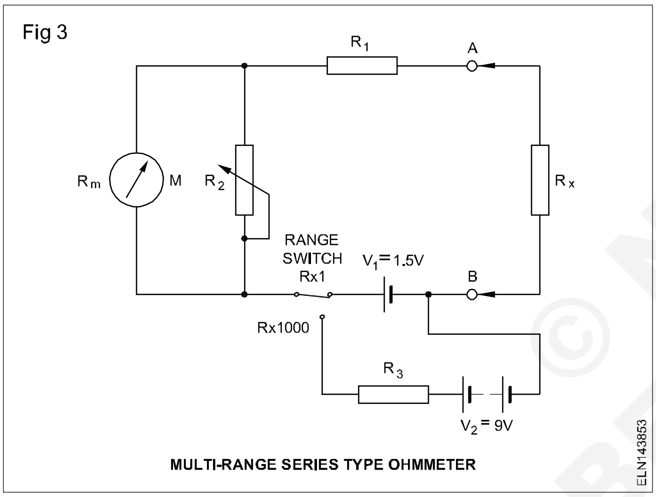


Fig 3 MULTI-RANGE SERIES TYPE OHMMETER

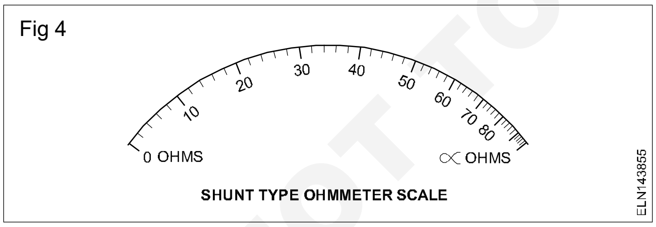


Fig 4 SHUNT TYPE OHMMETER SCALE

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

الیکٹریکل پریکٹس وہیٹ اسٹون برج - اصول اور اس کے اطلاق کے (Wheatstone bridge - principle and its application)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **ریاستی وہیٹ اسٹون برج سرکٹ، تعمیر، فنکشن اور استعمال۔**
- **وہیٹ اسٹونبرج کے ذریعے نامعلوم ریزسٹنس کا تعین کریں۔**

وہیٹ سٹون برج Wheatstone Bridge کی طرف سے نامعلوم ریزسٹنس کا تعین کرنے کے لیے

- برج کنکشن کے ذریعے بہنے والا کرنٹ صفر ہونا چاہیے۔
- دیگر تین ریزسٹنس وں کی قدروں کو درست طریقے سے معلوم ہونا چاہیے۔

پل کنکشن کے ذریعے کرنٹ کے بہاؤ کو کیسے تلاش کیا جائے؟ایک آلہ، جو چند مائیکرو ایمپیئر (ایک ایمپیئر کا ملینواں حصہ) کے بہاؤ کی نشاندہی کر سکتا ہے، جسے گیلوانومیٹر کہتے ہیں، استعمال کیا جاتا ہے۔ ایسے galvanometers ہیں جو 25 microamperes کے لیے پورے پیمانے پر انحراف دیتے ہیں۔

پیشہ ور وہیٹ اسٹونبرج وں میں، گیلوانومیٹر کو ایک پارالیل ریزسٹنس اور سوئچ فراہم کیا جاتا ہے۔برج کنکشن صرف ایک پش بٹن دبانے سے ہوتا ہے۔ یہ صارف کو میٹر کے ایک لمحاتی انحراف کو چیک کرنے کے قابل بناتا ہے۔ ضرورت سے زیادہ انحراف کی صورت میں، متغیر ریزسٹر کی ایڈجسٹمنٹ کی جاتی ہے۔ گیلوانومیٹر کے شنٹ ریزسٹر کواوپن رکھتے ہوئے متغیر ریزسٹنس کی حتمی اور درست ایڈجسٹمنٹ کی جاتی ہے۔

پل کے تین بازو معیاری/صحت سے متعلق رسسٹورس سے بنے ہیں۔ وہیٹ اسٹونبرج کے ذریعے کی گئی میزرنگ کی درستگی کو بڑھانے کے لیے رابطے کی ریزسٹنس کو بہت کم رکھا گیا ہے۔

مختصراً، گیلوانومیٹر کا استعمال اس بات کو یقینی بنانا ہے کہ برج کنکشن کے ذریعے کرنٹ صفر ہے، یعنی دونوں پارالیل شاخوں میں برج کنیکٹر کے ذریعے پارالیل پوائنٹس جڑے ہوئے ہیں۔

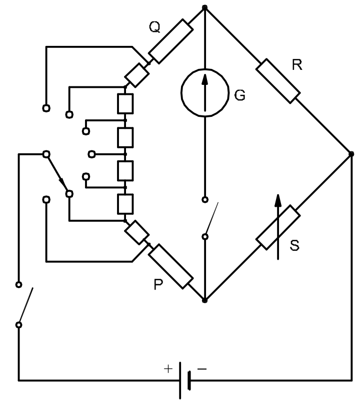
یہ انتظام اس کے موجد کے نام پر رکھا گیا ہے اور اسے Wheatstone Bridge وہیٹ سٹون برج کہا جاتا ہے۔ Wheatstone Bridge وہیٹ سٹون برج تقریباً 1.0 ohm سے 1.0 megohm کی حد میں میزرنگ کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ Fig 1 میں، مزاحم Q، P اور S آلہ کے اندرونی ہیں۔

R ناپی جانے والی نامعلوم قدر کا ریزسٹر ہے۔ $\frac{Q}{P}=\frac{R}{S}$

یہ گیلوانومیٹر پر بند پوزیشن میں سوئچ کے ساتھ زیرو ریڈنگ سے ظاہر ہوتا ہے۔

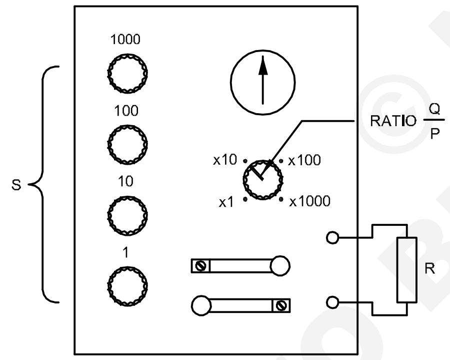
مزاحم P اور Q کو تناسب والے بازو کہا جاتا ہے۔ P اور Q قدروں کی ایک رینج دینے کے لیے مراحل میں مختلف ہوتے ہیں اور 'S' کی ریزسٹنس ی قدر دہائی ریزسٹنس S کے ذریعے متعین ہوتی ہے۔ (Fig 2)

Fig 1



RESISTANCE ARRANGEMENT IN WHEATSTONE BRIDGE

Fig 2



FRONT VIEW OF WHEATSTONE BRIDGE

S متغیر ریزسٹنس ہے۔ $\frac{Q}{P}$ =R

S متغیر ریزسٹنس ہے۔ چار دہائیوں کی ریزسٹنس یں سلسلہ وار جڑی ہوئی ہیں۔ S کی قدر کو 1.0 ohm سے 9999 ohms تک ایک اوہم کے مراحل میں چار دہائیوں کی ریزسٹنس ی اکائیوں کو مناسب طریقے سے سیٹ کیا جا سکتا ہے۔

مثال کے طور پر، P = 10-ohm، Q = 100-ohm، S = 7ohm۔

$$R_X = \frac{SXQ}{P} = \frac{7X100}{10} = 70\Omega$$

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ریزسٹنسپر درجہ حرارت کے تغیر کا اثر
(Effect of variation of temperature on resistance)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **وضاحت کریں کہ کنڈکٹر کی برقی ریزسٹنس کن عوامل پر منحصر ہے**
- **ریزسٹنس کے درجہ حرارت کو قابل عمل بیان کریں۔**

مواد کی ریزسٹنس زیادہ تر درجہ حرارت پر منحصر ہے اور مواد کے مطابق مختلف ہوتی ہے۔

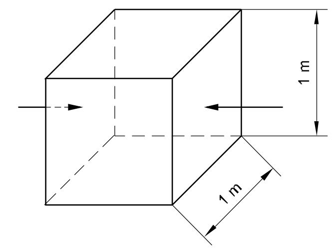
جب ریزسٹنس r ایک مستقل ہے جو موصل کے مواد کی نوعیت پر منحصر ہے اور اسے اس کی مخصوص ریزسٹنس یا ریزسٹنس کے طور پر جانا جاتا ہے۔ درجہ حرارت پر ریزسٹنس کا انحصار ذیل میں تفصیل سے بیان کیا گیا ہے۔

ریزسٹنس پر درجہ حرارت کا اثر:دراصل، ریزسٹنس کی متعلقہ قدریں جو پہلے دی گئی تھیں دھاتوں پر لاگو ہوتی ہیں جب وہ کمرے کے درجہ حرارت پر ہوتی ہیں۔ زیادہ یا کم درجہ حرارت پر، تمام مواد کی ریزسٹنس یں بدل جاتی ہیں۔ زیادہ تر معاملات میں، جب کسی مواد کا درجہ حرارت بڑھ جاتا ہے، تو اس کی ریزسٹنس بھی بڑھ جاتی ہے۔ لیکن کچھ دیگر مواد کے ساتھ، بڑھتا ہوا درجہ حرارت ریزسٹنس کو کم کرنے کا سبب بنتا ہے۔

درجہ حرارت کی تبدیلی کی ہر ایک ڈگری سے ریزسٹنس متاثر ہونے والی مقدار کو درجہ حرارت کا گتانک کہا جاتا ہے۔ اور مثبت اور منفی الفاظ یہ ظاہر کرنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں کہ آیا درجہ حرارت کے ساتھ ریزسٹنس اوپر جاتی ہے یا نیچے۔

جب درجہ حرارت میں اضافے کے ساتھ مواد کی ریزسٹنس بڑھ جاتی ہے، تو اس کا درجہ حرارت کا گتانک مثبت ہوتا ہے۔ یہ خالص دھاتوں جیسے چاندی، تانبا، ایلومینیم، پیتل وغیرہ کے معاملے میں مناسب ہے۔

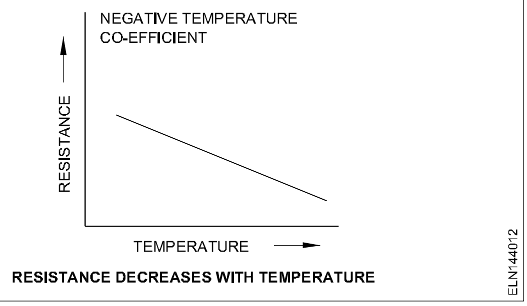
Fig 1



بعض مرکبات جیسے یوریکا، مینگنین وغیرہ کی صورت میں درجہ حرارت میں اضافے کی وجہ سے ریزسٹنس میں اضافہ نسبتاً کم اور بے قاعدہ ہوتا ہے۔

جب درجہ حرارت بڑھنے پر مواد کی ریزسٹنس کم ہو جاتی ہے، تو اس کا درجہ حرارت کا گتانک منفی ہوتا ہے۔ (Fig 2)

Fig 2



ایک موصل کی ریزسٹنس کا درجہ حرارت کا گتانک (a aa aa):ایک دھاتی کنڈکٹر، جس کی ریزسٹنس R_0 0°C پر ہے، اسے t°C پر گرم کیا جائے اور اس درجہ حرارت پر اس کی ریزسٹنس R_t ہونے دیں۔ پھر، درجہ حرارت کی نارمل رینجز پر غور کرتے ہوئے، یہ پایا جاتا ہے کہ ریزسٹنس میں اضافے کا انحصار:

- براہ راست اس کی ابتدائی ریزسٹنس پر
- براہ راست درجہ حرارت میں اضافے پر
- کنڈکٹر کے مواد کی نوعیت پر

لہذا (Rt Ro) = Ro t α .... (i)

جہاں α (الفا) مستقل ہے اور اسے موصل کی ریزسٹنس کے درجہ حرارت کے گتانک کے طور پر جانا جاتا ہے۔

Eq. (i) کو دوبارہ ترتیب دینا، ہمیں ملتا ہے۔

$$\alpha = \frac{R_t - R_0}{R_0 \times t} = \frac{\Delta R}{R_0 \times t}$$

اگر t = 1°C ،R_o= 1Ω، تو α = ΔR = R_t R_o۔

لہٰذا، کسی مواد کے درجہ حرارت کے گتانک کی تعریف اس طرح کی جا سکتی ہے: درجہ حرارت میں اوہم فی C° اضافے میں ریزسٹنس میں تبدیلی۔

Eq. (i)

سے، ہمیں معلوم ہوتا ہے کہ R_T = (R_o (1+α t) .... (ii)

ابتدائی درجہ حرارت پر α کے انحصار کے پیش نظر، ہم دیے گئے درجہ

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

حرارت پر ریزسٹنس کے درجہ حرارت کے گتانک کی وضاحت کر سکتے ہیں کیونکہ دیے گئے درجہ حرارت سے درجہ حرارت میں ریزسٹنس میں فی اوہم فی ڈگری سینٹی گریڈ کی تبدیلی۔

$R_o$is نہ دینے کی صورت میں، t_1°C پر معلوم ریزسٹنس R1 اور t_2°C پر نامعلوم ریزسٹنس R_2 کے درمیان تعلق درج ذیل پایا جا سکتا ہے:

$$R_2 = R_o (1 + \alpha_o t_2)$$ اور

$$R_1 = R_o (1 + \alpha_o t_1)$$۔

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{1+\alpha_0 t_2}{1+\alpha_0 t_1}$$

ریزسٹنس اور درجہ حرارت کے گتانک

مٹیریل میٹلز	20 ° C x 10–4 پر اوہم میٹر میں ریزسٹنس ی صلاحیت	20°C x 10–4 پر درجہ حرارت کا گتانک
ایلومینیم	2.8	40.3
پیتل	8 6	20
کاربن	7000 3000	(5)-
مستقل یا یوریکا	49	(+0.160-0.4)
کاپر (اینیلڈ)	1.72	39.3
جرمن چاندی	20.2	2.7
لوہا	9.8	65
مینگنین (Cu 84%؛ Mn 25%؛ Ni 4%)	48 44	0.15
مرکری	95.8	8.9
نیکروم (Cu 60%؛ Fe 25%؛ Cr 15%)	108.5	1.5
نکل	7.8	54
پلاٹینم	15.5 9	36.7
چاندی	1.64	38
ٹنگسٹن	5.5	47

انسولیٹر

انسولیٹر	20 ° C پر ریزسٹنس ی انوہم میٹر	20 ° C پر درجہ حرارت کا گتانک
امبر	x 1014 5	1012
بیکلائٹ	1010	
شیشہ	1012 10 10	
مائکس	15 10	
ربڑ	16 10	
شیلک	14 10	
سلفر	15 10	

مثال: فیلڈ کنڈلی کی ریزسٹنس 25 ° C پر 55 ohms اور 75 ° C پر 65 ohms کی پیمائش کرتی ہے۔ کنڈکٹر کا درجہ حرارت 0 ° C پر تلاش کریں۔

$$R_t = R_o (1 + \alpha o t)$$

$$R_{25} = 55 = R_o (1 + 25\alpha_o) \quad .... \text{Eqn.1}$$

$$R_{75} = 65 = R_o (1 + 75\alpha_o) \quad .... \text{Eqn.2}$$

Eqn.2 کو Eqn.1 سے تقسیم کرنے سے ہمیں ملتا ہے۔

حساب کتاب

$$\frac{R_{75}}{R_{25}} = \frac{65}{55} = \frac{1+75\alpha_0}{1+25\alpha_0}$$

$$\frac{13}{11} = \frac{1+75\alpha_0}{1+25\alpha_0}$$

کراس ضرب، ہم حاصل کرتے ہیں

$$13[1 + 25\alpha_o] = 11[1 + 75\alpha_o)$$

$$13 + 325\alpha_o = 11 + 825\alpha_o$$

$$13 - 11 = 825\alpha_o \; 325\alpha_o$$

$$2 = 500\alpha_o$$

$$a_o = \frac{2}{500} = 0.004 \text{ per °C..}$$

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

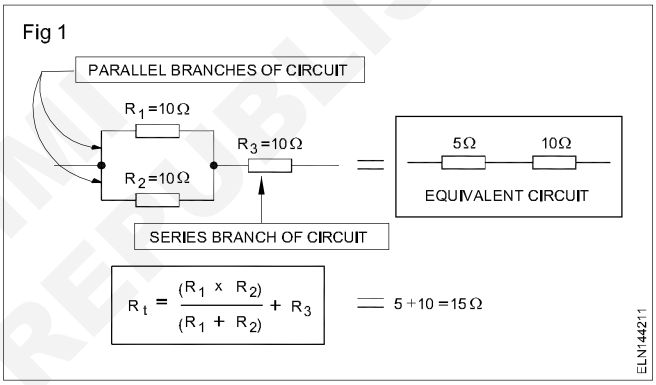
الیکٹریشن - بنیادی الیکٹریکل پریکٹس سیریز اور پارالليل (Series and parallel combination circuit)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **سیریز کے پارالليل سرکٹ کے مسائل کو حل کریں۔**

سیریز کے پارالليل سرکٹ کی تشکیل

سیریز سرکٹ اور پارالليل سرکٹس کے علاوہ، سرکٹ کی ترتیب کی تیسری قسم سیریز- پارالليل سرکٹ ہے۔ اس سرکٹ میں، سیریز میں کم از کم ایک ریزسٹنس جڑی ہوئی ہے اور دو پارالليل طور پر جڑی ہوئی ہیں۔ سیریز پارالليل سرکٹ کے دو بنیادی انتظامات یہاں دکھائے گئے ہیں۔ ایک میں، ریزسٹر R_1 اور R_2 پارالليل طور پر جڑے ہوئے ہیں اور یہ پارالليل کنکشن، بدلے میں، ریزسٹنس R_3 کے ساتھ سیریز میں جڑا ہوا ہے۔ (Fig 1)



اس طرح، R_1 اور R_2 پارالليل جزو بناتے ہیں، اور R_3 ایک سلسلہ کے پارالليل سرکٹ کا سلسلہ جزو ہے۔ کسی بھی سیریز کے پارالليل سرکٹ کی مجموعی ریزسٹنس کو محض ایک سادہ سیریز سرکٹ میں کم کر کے پایا جا سکتا ہے۔ مثال کے طور پر، R_1 اور R_2 کے پارالليل حصے کو مساوی 5-ohm ریزسٹر (پارالليل میں دو 10-ohm ریزسٹر) تک کم کیا جا سکتا ہے۔

پھر اس میں 10-ohm ریزسٹر (R_3) کے ساتھ سیریز میں 5-ohm ریزسٹر کا مساوی سرکٹ ہے، جو سیریز کے پارالليل امتزاج کے لیے 15 ohms کی کل ریزسٹنس دیتا ہے۔

دوسرا بنیادی سلسلہ- پارالليل ترتیب Fig 2 میں دکھایا گیا ہے جہاں بنیادی طور پر اس میں پارالليل سرکٹ کی دو شاخیں ہیں۔ تاہم، شاخوں میں سے ایک میں اس کی سیریز R_2 اور R_3 میں دو ریزسٹنس ہیں ہیں۔ اس سیریز - پارالليل سرکٹ کی کل ریزسٹنس معلوم کرنے کے لیے، پہلے R_2 اور R_3 کو ایک مساوی 20-ohm ریزسٹنس میں جوڑیں۔ اس کے بعد کل ریزسٹنس 20 اوہم ہے۔

10 اوہم، یا 6.67 اوہم کے ساتھ پرالیل۔

امتزاج سرکٹس

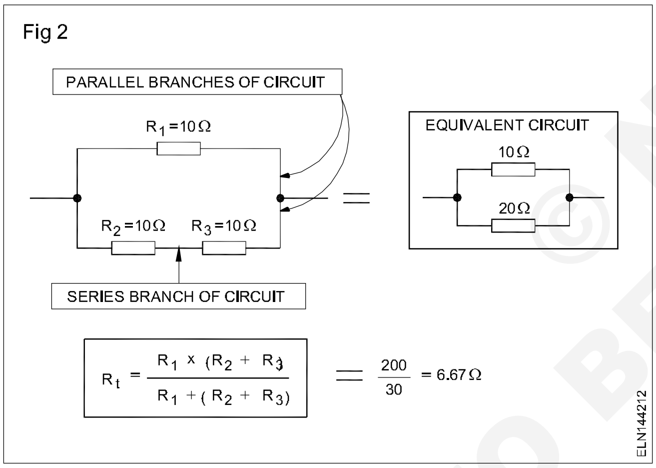
ایک سلسلہ- پارالليل مجموعہ بہت پیچیدہ معلوم ہوتا ہے۔

تاہم، ایک آسان حل یہ ہے کہ سرکٹ کو سیریز/یا پارالليل گروپوں میں تقسیم کیا جائے، اور مسائل کو حل کرتے وقت، ہر ایک سے انفرادی طور پر نمٹا جا سکتا ہے۔ ہر گروپ کو ایک ریزسٹنس سے تبدیل کیا جا سکتا ہے، جس کی قدر تمام ریزسٹنس وں کے مجموعے کے برابر ہو۔

ہر پارالليل گروپ کو اس گروپ کی مشترکہ ریزسٹنس کے برابر ایک ریزسٹنس ی قدر سے تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ ہر ایک جز کے لیے کرنٹ، وولٹیج اور ریزسٹنس کا تعین کرنے کے لیے مساوی سرکٹس تیار کیے جائیں۔

ایپلیکیشن

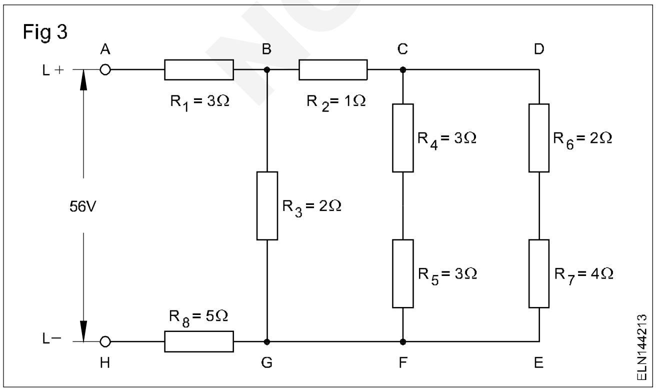
سیریز کے پارالليل سرکٹس کو ایک غیر معیاری ریزسٹنس ی قدر بنانے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے جو مارکیٹ میں دستیاب نہیں ہے



اور اسے وولٹیج ڈیوائیڈر سرکٹس میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔

تفویض

3 Fig میں دکھائے گئے سرکٹ کی مشترکہ ریزسٹنس کا تعین کریں۔



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

مقناطیسی اصطلاحات، مقناطیسی مواد اور مقناطیس کی خصوصیات
(Magnetic terms, magnetic material and properties of magnet)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **مختلف قسم کے میگنیٹس بیان کریں اور مقناطیسی مواد کی کلاسسفکتیوں بیان کریں۔**
- **میگنیٹس کی کلاسسفسٹوں بیان کریں۔**

میگنیٹزم اور مقناطیس:میگنیٹزم ایک قوت ہے جو کچھ مواد پر کام کرتی ہے نہ کہ دوسرے مواد پر۔ اس قوت کے حامل جسمانی آلات کو میگنیٹ کہتے ہیں۔ میگنیٹ لوہے اور فولاد کو اپنی طرف متوجہ کرتے ہیں، اور جب گھومنے کے لیے آزاد ہوتے ہیں، تو وہ قطب شمالی کی نسبت ایک مقررہ پوزیشن پر چلے جاتے ہیں۔

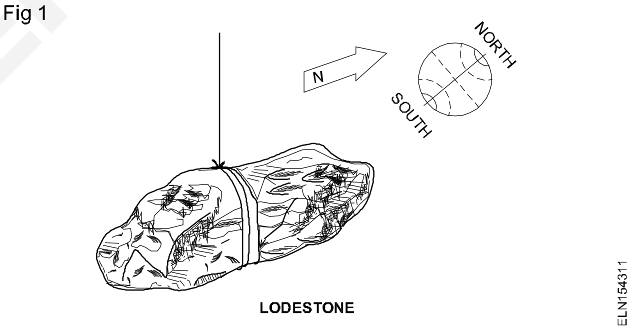
میگنیٹ کی کلاسسفکتیوں

میگنیٹ کو دو گروپوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

- قدرتی میگنیٹ
- مصنوعی مقناطیس

لوڈسٹون (ایک لوہے کا مرکب) ایک قدرتی مقناطیس ہے جو صدیوں پہلے دریافت ہوا تھا۔ (Fig 1)

Fig 1



مصنوعی میگنیٹ کی دو قسمیں ہیں۔ عارضی اور مستقل میگنیٹ۔

عارضی میگنیٹ یا برقی مقناطیس:اگر مقناطیسی مواد کا ایک ٹکڑا، کہہ لیں، نرم لوہے کو سولینائڈ کے مضبوط مقناطیسی میدان میں رکھا جاتا ہے تو یہ انڈکشن کے ذریعے مقناطیسی ہو جاتا ہے۔ نرم لوہا بذات خود ایک عارضی مقناطیس بن جاتا ہے جب تک کہ کرنٹ سولینائیڈ میں جاری رہتا ہے۔ جیسے ہی مقناطیسی میدان پیدا کرنے والا ذریعہ ہٹا دیا جائے گا، نرم لوہے کا ٹکڑا اپنی میگنیٹزم کھو دے گا۔

مستقل میگنیٹ:اگر اسٹیل کو نرم لوہے کے بدلے اسی انڈیوسنگ فیلڈ میں رکھا جائے جیسا کہ پچھلے کیس میں تھا، بقایا میگنیٹزم کی وجہ سے، میگنیٹائزنگ فیلڈ کو ہٹانے کے بعد بھی اسٹیل مستقل مقناطیس بن جائے گا۔ برقرار رکھنے کی اس خاصیت کو برقراری کہا جاتا ہے۔ اس طرح، مستقل میگنیٹ سٹیل، نکل، ایلنیکو، ٹنگسٹن سے بنائے جاتے ہیں جن میں سے سب کی برقراری زیادہ ہوتی ہے۔

مقناطیسی مادوں کی کلاسسفکتیوں

مندرجہ ذیل مواد کو تین گروہوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔

فیرو میگنیٹک مادے:وہ مادے جو مقناطیس کی طرف سے مضبوطی سے اپنی طرف متوجہ ہوتے ہیں انہیں فیرو میگنیٹک مادہ کہا جاتا ہے۔ کچھ مثالیں لوہا، نکل، کوبالٹ، سٹیل اور ان کے مرکب ہیں۔

پیرا میگنیٹک مادے:وہ مادے جو عام پاور کے مقناطیس کی طرف سے قدرے متوجہ ہوتے ہیں انہیں پیرا میگنیٹک مادہ کہتے ہیں۔ ان کی کشش کو پاور ور مقناطیس سے آسانی سے دیکھا جا سکتا ہے۔ مختصر یہ کہ پیرا میگنیٹک مادے فیرو میگنیٹک مادوں کے رویے میں ملتے جلتے ہیں۔ کچھ مثالیں ایلومینیم، مینگنیج،برج اٹینم، کاپر وغیرہ ہیں۔

ڈائی میگنیٹک مادے: وہوہ مادے جو صرف پاور ور پاور کے مقناطیس کے ذریعہ تھوڑا سا پیچھے ہٹائے جاتے ہیں وہ ڈائی میگنیٹک مادے کے نام سے جانے جاتے ہیں۔ کچھ مثالیں بسمتھ، سلفر، گریفائٹ، شیشہ، کاغذ، لکڑی وغیرہ ہیں۔ بسمتھ ڈائی میگنیٹک مادوں میں سب سے مضبوط ہے۔

کوئی مادہ ایسا نہیں ہے جسے صحیح طور پر غیر مقناطیسی کہا جا سکے۔ یہ بھی نوٹ کیا جاسکتا ہے کہ پانی ایک ڈائی میگنیٹک مادہ ہے، اور ہوا ایک پیرا میگنیٹک مادہ ہے۔

مقناطیسی اصطلاحات اور مقناطیس کی خصوصیات
(Magnetic terms and properties of magnet)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **میگنیٹک فیلڈ ،میگنیٹک لائن،میگنیٹک ایکسیس ،میگنیٹک نیوٹرلایکسیس یونٹ پول کی وضاحت کریں**
- **مقناطیس کی خصوصیات کی وضاحت کریں۔**
- **مستقل مقناطیس کے استعمال، دیکھ بھال اور دیکھ بھال کے بارے میں بتائیں۔**

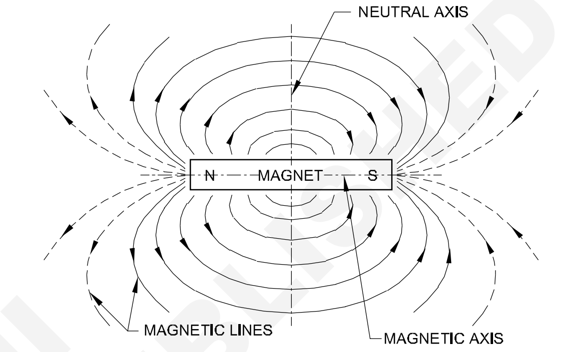
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

مقناطیسی میدان:میگنیٹزم کی قوت کو مقناطیسی میدان کہا جاتا ہے۔ یہ فیلڈ مقناطیس سے تمام سمتوں میں پھیلی ہوئی ہے، جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ اس Fig میں، مقناطیس سے پھیلی ہوئی لکیریں مقناطیسی میدان کی نمائندگی کرتی ہیں۔

مقناطیس کے ارد گرد کی جگہ جس میں مقناطیس کے اثر و رسوخ کا پتہ لگایا جا سکتا ہے اسے مقناطیسی فیلڈ کہا جاتا ہے۔

مقناطیسی لکیریں۔ قوّت کی مقناطیسی لکیریں (فلوکس) کو مسلسل لوپس تصور کیا جاتا ہے، مقناطیس کے ذریعے بہاؤ کی لکیریں جاری رہتی ہیں۔ وہ ڈنڈے پر نہیں رکتے۔ بار میگنیٹ کے گرد مقناطیسی لکیریں Fig 1 میں دکھائی گئی ہیں۔

Fig 1

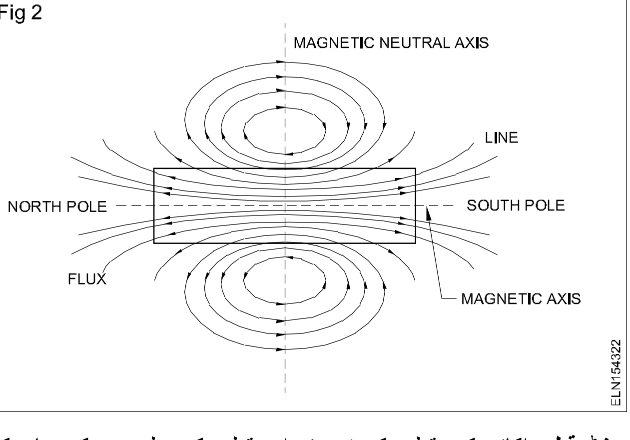


MAGNETIC FIELD OF A MAGNET. THE FLUX IS MOST DENSE AT THE POLES.

مقناطیسی ایکسیس:مقناطیس کے دو قطبوں کو جوڑنے والی خیالی لکیر کو مقناطیسی محور کہا جاتا ہے۔ اسے مقناطیسی خط استوا بھی کہا جاتا ہے۔

مقناطیسی نیوٹرل محور (Fig 2):وہ خیالی لکیریں جو مقناطیسی محور پر کھڑی ہوتی ہیں اور مقناطیس کے مرکز سے گزرتی ہیں انہیں مقناطیسی نیوٹرل محور کہا جاتا ہے۔

Fig 2



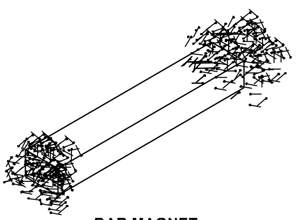
یونٹ قطب:اکائی کے قطب کی تعریف اس قطب کے طور پر کی جا سکتی ہے جسے، جب مساوی اور اسی طرح کے قطب سے ایک میٹر کے فاصلے پر رکھا جائے تو اسے 10 نیوٹن کی قوت سے پیچھے ہٹاتا ہے۔

مقناطیس کی خصوصیات

میگنےٹ کی خصوصیات درج ذیل ہیں۔

پرکشش جائیداد:مقناطیس میں مقناطیسی مادوں (جیسے آئرن، نکل اور

Fig 3



BAR MAGNET

کوبالٹ) کو اپنی طرف متوجہ کرنے کی خاصیت ہوتی ہے اور اس کی کشش کی پاور اس کے قطبوں پر سب سے زیادہ ہوتی ہے۔ (Fig 3)

ہدایتی جائیداد: اگر مقناطیس آزادانہ طور پر معلق ہو تو اس کے کھمبے ہمیشہ شمال اور جنوب کی سمت میں اپنے آپ کو قائم کرنے کا رجحان رکھتے ہیں۔ (Fig 4)

Fig 4

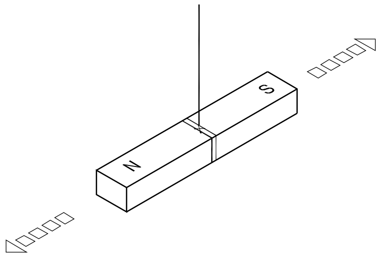
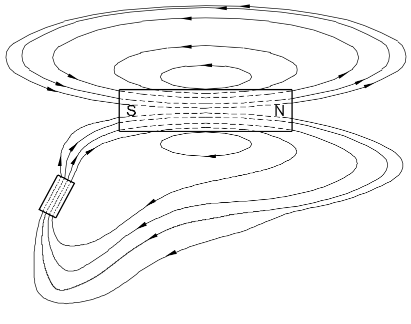


Fig 5



SOFT IRON PROVIDES A PATH FOR MAGNETIC LINES OF FORCE.

انڈکشن پراپرٹی: ایک مقناطیس میں شامل ہونے کے ذریعے قریبی مقناطیسی مادے میں میگنیٹزم پیدا کرنے کی خاصیت ہوتی ہے۔ (Fig 5)

ڈی میگنیٹائزنگ پراپرٹی:اگر مقناطیس کو گرم کرنے، ہتھوڑے مارنے وغیرہ کے ذریعے موٹے طریقے سے سنبھالا جاتا ہے تو وہ اپنی میگنیٹزم کھو دے گا۔

پاور کی خاصیت:ہر مقناطیس کے دو قطب ہوتے ہیں۔ مقناطیس کے دو قطبوں میں قطب کی پاور برابر ہوتی ہے۔

سیچوریشن پراپرٹی:اگر زیادہ پاور والے مقناطیس کو مزید میگنیٹائزیشن کا نشانہ بنایا جاتا ہے، تو یہ پہلے سے سیر ہونے کی وجہ سے کبھی زیادہ میگنیٹائزیشن حاصل نہیں کرے گا۔

کشش اور پسپائی کی خاصیت:کھمبے کے برعکس (یعنی شمال اور جنوب) ایک دوسرے کو اپنی طرف متوجہ کرتے ہیں، (Fig 6) جبکہ کھمبے کی طرح (شمال/شمال اور جنوب/جنوب) ایک دوسرے کو پیچھے ہٹاتے ہیں۔ (Fig 7)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6

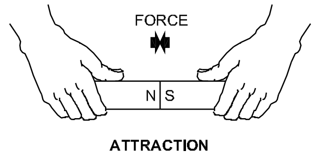
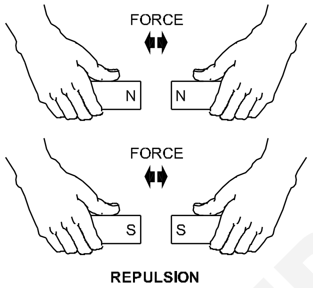


Fig 7



میگنیٹ کی Fig یں:مقناطیس مختلف Fig وں میں دستیاب ہوتے ہیں، جن کے سروں پر میگنیٹزم مرتکز ہوتی ہے جسے قطب کہا جاتا ہے۔ مشترکہ حصص یہاں درج ہیں۔

- بار مقناطیس
- گھوڑے کی نالی کا مقناطیس
- انگوٹی مقناطیس
- بیلناکار قسم کا مقناطیس
- خاص Fig والے میگنیٹ

میگنیٹائزنگ کے طریقے:مواد کو مقناطیسی بنانے کے تین بنیادی طریقے ہیں۔

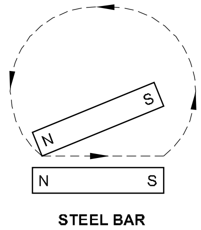
- ٹچ کا طریقہ
- برقی رو کے ذریعے
- شامل کرنے کا طریقہ۔

چھونے کا طریقہ:یہ طریقہ مزید تقسیم کیا جا سکتا ہے:

- سنگل ٹچ کا طریقہ
- ڈبل ٹچ کا طریقہ، اور

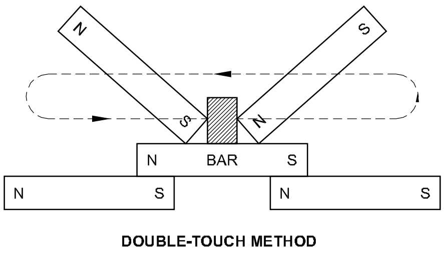
سنگل ٹچ طریقہ:سنگل ٹچ میتھڈ میں، مقناطیسی ہونے والی سٹیل بار کو مقناطیس کے کسی بھی کھمبے سے رگڑ کر دوسرے کھمبے کو اس سے دور رکھا جاتا ہے۔ رگڑنا صرف ایک سمت میں کیا جاتا ہے جیسا کہ Fig 8 میں دکھایا گیا ہے۔ بار کی میگنیٹزم کو دلانے کے لیے عمل کو کئی

Fig 8



ڈبل ٹچ کا طریقہ:اس طریقہ میں اسٹیل بار کو مقناطیس کے دو مخالف قطبی سروں پر رکھا جاتا ہے، اور رگڑنے والے میگنیٹس کو بار کے بیچ میں ایک چھوٹے سے لکڑی کے ٹکڑے کے ساتھ ایک ساتھ رکھا جاتا ہے، جیسا کہ Fig 9 میں دکھایا گیا ہے۔ اسٹیل بار کی سطح سے کبھی نہیں اٹھایا گیا، لیکن بار بار سرے سے آخر تک رگڑا جاتا ہے، آخر کار اس مرکز پر ختم ہوتا ہے جہاں سے رگڑنا شروع کیا گیا تھا۔

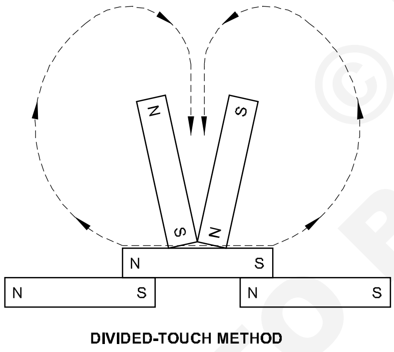
Fig 9



تقسیم شدہ رابطے کا طریقہ:یہاں رگڑنے والے مقناطیس کے دو مختلف قطب پچھلے کیس کی طرح رکھے گئے ہیں۔ اس کے بعد انہیں سٹیل بار کی سطح کے ساتھ مخالف سروں پر منتقل کیا جاتا ہے۔ پھر رگڑنے والے میگنیٹ اسٹیل بار کی سطح سے اٹھائے جاتے ہیں اور بار کے بیچ میں واپس رکھے جاتے ہیں۔ سارا عمل بار بار دہرایا جاتا ہے جیسا کہ Fig 10 میں دکھایا گیا ہے۔

اس طرح اسٹیل بار میگنیٹائزڈ ایک مستقل مقناطیس بن جاتا ہے لیکن میگنیٹائزیشن کی ڈگری بہت کم ہے۔

Fig 10



برقی رو سے:جس بار کو میگنیٹائز کیا جانا ہے اسے تانبے کی موصل تار سے زخم کیا جاتا ہے، اور پھر بیٹری سے ایک مضبوط برقی کرنٹ (DC) کچھ دیر کے لیے تار سے گزرتا ہے۔ اس کے بعد اسٹیل بار انتہائی مقناطیسی ہو جاتا ہے۔ اس طرح کے انتظام سے بنائے گئے مقناطیس کو برقی مقناطیس کہا جاتا ہے اور عام طور پر لیبارٹریوں میں استعمال ہوتا ہے۔ (Fig 11)

شامل کرنے کا طریقہ:یہ مستقل میگنیٹ بنانے کا ایک تجارتی طریقہ ہے۔ اس طریقہ کار میں ایک پول چارجر استعمال کیا جاتا ہے جس میں کئی موڑوں کی ایک کوائل ہوتی ہے اور اس کے اندر ایک لوہے کا کور ہوتا ہے جیسا کہ Fig 12 میں دکھایا گیا ہے۔ کوائل کو براہ راست کرنٹ سپلائی ایک پش بٹن سوئچ کے ذریعے فراہم کی جاتی ہے۔ اسٹیل کا ٹکڑا مقناطیسی ہونا ہے کوائل کے اندر رکھے ہوئے لوہے کے کور پر رکھا جاتا ہے،

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

اور براہ راست کرنٹ کوائل سے گزرتا ہے۔ آئرن کور اب ایک پاور ور مقناطیس بن جاتا ہے۔

Fig 11

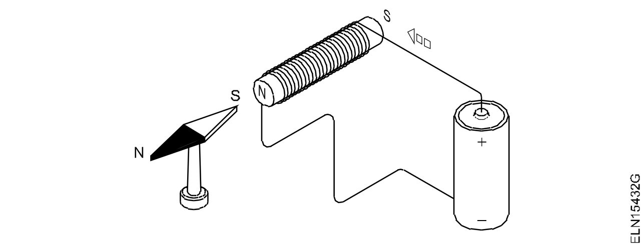
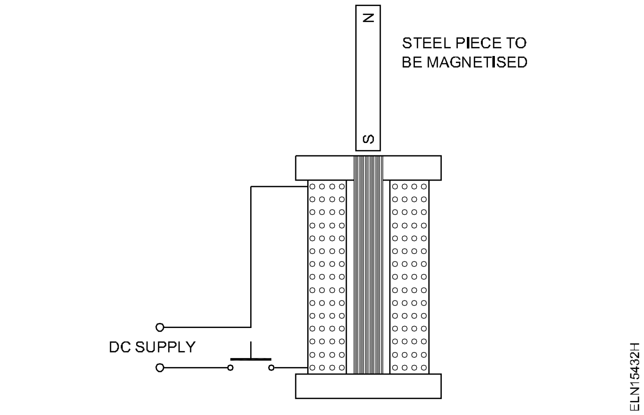


Fig 12



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

الیکٹرو میگنیٹزم کے اصول اور لاؤس(Principles and laws of electro magnetism)

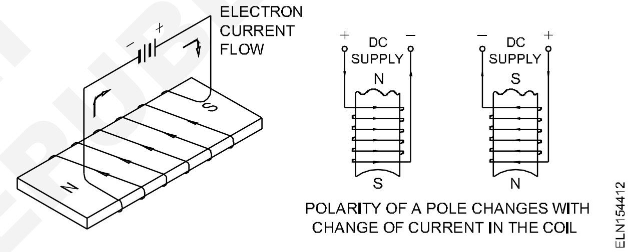
آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **وضاحت کریں کہ برقی میگنیٹزم سے کیا مراد ہے۔**
- **دائیں ہاتھ کی گرفت کا اصول، کارک سکرو کا اصول اور دائیں ہاتھ کی ہتھیلی کا اصول۔**

برقی میگنیٹزم:تار کی کنڈلی سے کرنٹ گزرنے پر، کنڈلی کے گرد ایک مقناطیسی میدان قائم ہوتا ہے۔ اگر کرنٹ لے جانے والے تار کے کنڈلی میں لوہے کی نرم بار رکھی جائے تو لوہے کی بار مقناطیسی ہو جاتی ہے۔ یہ عمل 'برقی میگنیٹزم' کے نام سے جانا جاتا ہے۔ نرم لوہے کی پٹی اس وقت تک مقناطیس کی طرح رہتی ہے جب تک سرکٹ میں کرنٹ بہتا رہتا ہے۔ جب کنڈلی سے کرنٹ بند ہوجاتا ہے تو یہ اپنی میگنیٹزم کھو دیتا ہے۔

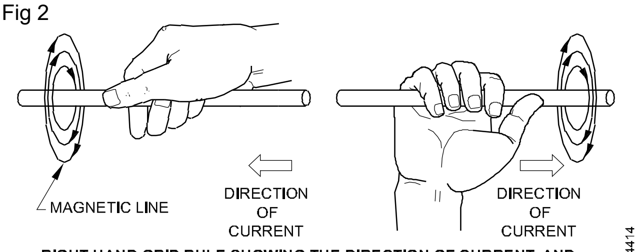
اس برقی مقناطیس کی قطبیت اس کے ذریعے بہنے والے کرنٹ کی سمت پر منحصر ہے۔ اگر کرنٹ کی سمت بدل جاتی ہے، تو مقناطیسی میدان کی قطبیت بھی بدل جائے گی جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔

Fig 1



دائیں ہاتھ کی گرفت کا اصول مقناطیسی میدان کی سمت کا تعین کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اگر آپ کرنٹ کے بہاؤ کی سمت اشارہ کرتے ہوئے اپنے انگوٹھے سے تار کے گرد اپنی انگلیاں لپیٹتے ہیں، تو آپ کی انگلیاں مقناطیسی میدان کی سمت اشارہ کریں گی جیسا کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔

Fig 2



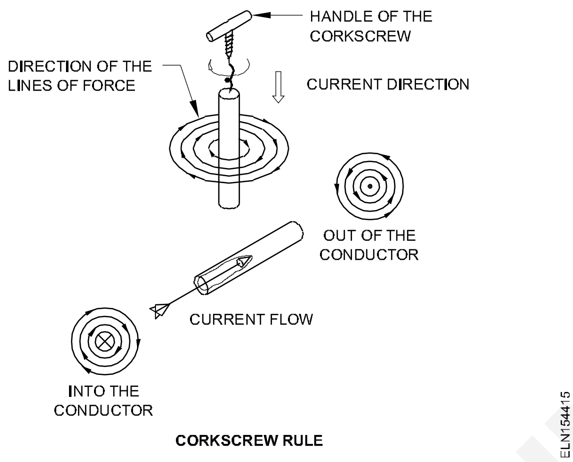
RIGHT HAND GRIP RULE SHOWING THE DIRECTION OF CURRENT AND DIRECTION OF MAGNETIC LINES

دائیں ہاتھ کا کارک سکرو فرض کریں۔تار کے ساتھ ہونا تاکہ کرنٹ کی سمت میں آگے بڑھیں۔ ہینڈل کی حرکت موصل کے ارد گرد مقناطیسی قوت کی لکیروں کی سمت دیتی ہے (Fig 3)

مقناطیسی میدان کی سمت دائیں ہاتھ کی ہتھیلی کے اصول سے معلوم کی جا سکتی ہے (Fig 4)

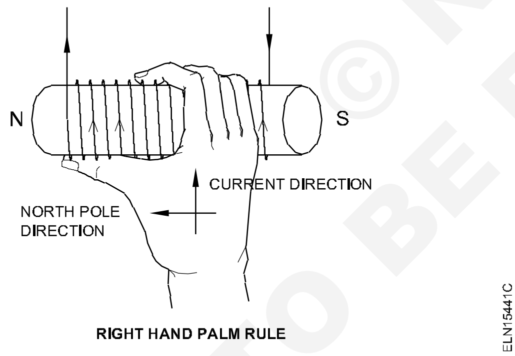
دائیں ہاتھ کی ہتھیلی کا حکم:دائیں ہاتھ کی ہتھیلی کو سولینائیڈ پر اس طرح پکڑیں کہ انگلیاں سولینائیڈ کنڈکٹرز میں کرنٹ کی سمت اشارہ کرتی ہیں پھر انگوٹھا سولینائیڈ کے مقناطیسی میدان (شمالی قطب) کی سمت کی نشاندہی کرتا ہے

Fig 3



CORKSCREW RULE

Fig 4



RIGHT HAND PALM RULE

عارضی میگنیٹ کے لیے مقناطیسی مواد:برقی مقناطیس کو عام طور پر عارضی میگنیٹ کے نام سے جانا جاتا ہے۔ ایسے میگنیٹس کی مقناطیسی پاور ان میں سے گزرنے والے کرنٹ کو مختلف کرکے مختلف ہوسکتی ہے۔ نرم لوہا برقی مقناطیس میں مقناطیسی کور کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ سلیکون سٹیل بڑے میگنیٹ میں بہت زیادہ استعمال ہوتا ہے (2.4% سلکان والا سٹیل)۔ آج کل دوسری دھاتیں جیسے

permalloy، mumetal بھی کچھ ایپلی کیشنز کے لئے استعمال کیا جاتا ہے. Permalloy لوہے اور نکل کا ایک مرکب ہے جو بہت کمزور مقناطیسی میدان کے ذریعہ مقناطیسی ہوسکتا ہے اور ٹیلی فون کے لئے مفید ہے۔

Mumetal نکل، تانبا، کرومیم اور لوہے کا مرکب ہے۔ اس میں بہت زیادہ پارگمیتا اور ریزسٹنس ی صلاحیت ہے۔ ایڈی کرنٹ کا نقصان بہت کم ہے۔ یہ آلہ ٹرانسفارمرز میں اور مقناطیسی شعبوں کی اسکریننگ کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

مقناطیسی سرکٹ - خود اور باہمی طور پر متاثر ای ایم ایف
(The magnetic circuits - self and mutually induced emfs)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **مقناطیسی سرکٹ میں مقناطیسی اصطلاحات کی وضاحت کریں (جیسے M.M.F، بچکچاہٹ، بہاؤ، فیلڈ کی پاور ، بہاؤ کی کثافت، پارگمیتا، رشتہ دار پارگمیتا)**
- **اسٹیٹ ہسٹریسس۔**

میگنیٹو موٹیو فورس (MMF): بہاؤ کی کثافت کی مقدارکور میں سیٹ اپ پانچ عوامل پر منحصر ہے۔کرنٹ، موڑ کی تعداد، مقناطیسی کور کا مواد، کور کی لمبائی اور کور کا کراس سیکشنل ایریا۔زیادہ کرنٹ اور تار کےزیادہ موڑ ہم استعمال کرتے ہیں،مقناطیسی اثر زیادہ ہوگا۔ ہم اس پروڈکٹ کو کہتے ہیں۔موڑ اور کرنٹ کی مقناطیسی قوت (mmf)، الیکٹرو موٹیو فورس (ایم ایف) کی طرح۔

MMF = NI ایمپیئر موڑ

جہاں ایم ایم ایف - ایمپیئر موڑ میں مقناطیسی قوت ہے۔

N - کور پر لپٹے ہوئے موڑ کی تعداد ہے۔

I - کنڈلی میں کرنٹ ہے، ایمپیئر میں، A۔

اگر ایک ایمپیئر کرنٹ 200 موڑ والی کوائل سے بہہ رہا ہے تو ایم ایم ایف 200 ایمپیئر موڑ ہے۔

ہچکچاہٹ: مقناطیسی سرکٹ میں برقی ریزسٹنس کے مشابہ کچھ ہے، اور اسے ہچکچاہٹ کہا جاتا ہے، (علامت S)۔ کل بہاؤ ہچکچاہٹ کے الٹا متناسب ہے اور اس طرح اگر ہم ایمپیئر موڑ کے ذریعہ ایم ایم ایف کو ظاہر کرتے ہیں۔ ہم لکھ سکتے ہیں

$$\phi = \frac{NI}{S}$$ Where ϕ is flux and reluctances $$S = \frac{\ell}{\mu_o \mu_r a}$$

جہاں S - ہچکچاہٹ

l - میٹر میں مقناطیسی راستے کی لمبائی

μo - خالی جگہ کی پارگمیتا

μr - رشتہ دار پارگمیتا

a - sq.mm میں مقناطیسی راستے کا کراس سیکشنل ایریا۔

ہچکچاہٹ کی اکائی ایمپیئر موڑ/Wb ہے۔

مقناطیسی بہاؤ: مقناطیسی سرکٹ میں مقناطیسی بہاؤ مقناطیسی کور کے کراس سیکشن پر دائیں زاویہ پر بہاؤ کی سمت تک موجود لائنوں کی کل تعداد کے برابر ہے۔ اس کی علامت Ø ہے اور SI یونٹ ویبر ہے۔

$$\phi = \frac{NI}{S} = \frac{NIa\mu_o\mu_r}{\ell}$$

تھے

φ - کل بہاؤ

N - موڑ کی تعداد

I - ایمپیئر میں کرنٹ

S - ہچکچاہٹ μo - خالی جگہ کی پارگمیتا

μr - رشتہ دار پارگمیتا

a - m2 میں مقناطیسی راستہ کراس سیکشنل ایریا

- میٹر میں مقناطیسی راستے کی لمبائی۔

فلکس ڈینسٹی (B): مقناطیسی کور کے کراس سیکشنل ایریا کے فی مربع میٹر فورس کی لائنوں کی کل تعداد کو فلوکس ڈینسٹی کہا جاتا ہے، اور اسے علامت B سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس کی SI یونٹ (MKS سسٹم میں) ٹیسلا (ویبر فی میٹر مربع) ہے۔

جہاں φ - ویبرز میں کل بہاؤ

A - مربع میٹر میں کور کا رقبہ

B - ویبر/میٹر مربع میں بہاؤ کی کثافت۔

$$B = \frac{\phi}{a}$$ Weber/ m^2

پارگمیتا: مقناطیسی مواد کی پارگمیتا کو اس مواد میں پیدا ہونے والے بہاؤ کے تناسب سے ہوا میں پیدا ہونے والے بہاؤ کے طور پر بیان کیا جاتا ہے، بشرطیکہ mmf اور مقناطیسی سرکٹ کے طول و عرض ایک جیسے رہیں۔ اس کی علامت μ اور ہے۔

μ = B/H

جہاں B بہاؤ کثافت ہے۔

H مقناطیسی قوت ہے۔ تناسب ہونے کی وجہ سے، اس کی کوئی اکائی نہیں ہے اور اسے محض ایک عدد کے طور پر ظاہر کیا جاتا ہے۔ ہوا کی پارگمیتا μ ہوا = اتحاد۔ لوہے اور اسٹیل کی رشتہ دار پارگمیتا μr 50 سے 2000 تک ہوتی ہے۔ کسی دیے گئے مواد کی پارگمیتا اس کے بہاؤ کی کثافت کے ساتھ مختلف ہوتی ہے۔

Hysteresis: مقناطیسی مواد کے لیے B اور H کے درمیان Fig ی تعلق پر غور کریں۔ چونکہ μ = B/H، گرافیکل تعلق ظاہر کرتا ہے کہ کس طرح

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

کسی مواد کی پارگمیتا میگنیٹائزنگ شدت H کے ساتھ مختلف ہوتی ہے۔

فرض کریں کہ مقناطیسی کور ابتدائی طور پر مکمل طور پر ہے۔

غیر مقناطیسی جیسا کہ ہم کرنٹ میں اضافہ کرتے ہیں،

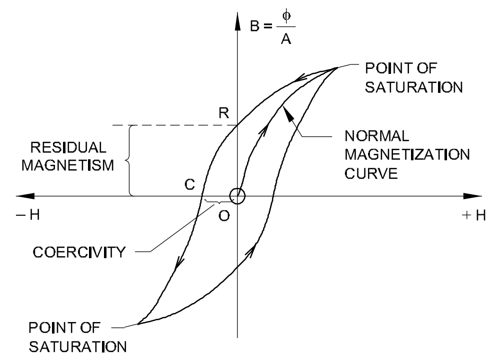
$$H = \frac{NI}{\ell}$$

بڑھتا ہے اور بہاؤ کی کثافت میں اضافہ ہوتا ہے، B۔ چونکہ موڑ کی تعداد اور کنڈلی کے کور کی لمبائی مقرر ہے، H براہ راست کرنٹ یا ایمی میٹر ریڈنگ کے متناسب ہے۔ فلوکس کی کثافت کو فلکس میٹر کی جانچ کو کور میں کھودے ہوئے ایک چھوٹے سوراخ میں ڈال کر ناپا جا سکتا ہے۔

B اور H کی قدروں کا ایکبرج اٹ عام مقناطیسی وکر دیتا ہے، جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ واضح طور پر ایک لکیری حصہ ہے جہاں B نسبتاً H کے متناسب ہے۔ لیکن پھر سنترپتی کی حالت اس وقت ہوتی ہے جب H میں بہت زیادہ اضافہ ہوتا ہے۔ B کو نمایاں طور پر بڑھانے کی ضرورت ہے۔ وکر میں اس نقطہ کو کہا جاتا ہےسنترپتی نقطہ۔

اگر کرنٹ اب بتدریج صفر کی طرف کم ہو جاتا ہے، تو H صفر پر واپس آجاتا ہے، لیکن B نہیں کرتا۔ کور برقراری کی نمائش کرتا ہے اور کچھ بقایا میگنیٹزم کو برقرار رکھتا ہے۔ برقرار رکھنے کی نمائندگی فاصلے OR سے ہوتی ہے۔

Fig 1



HYSTERESIS LOOP FOR MATERIAL USED IN AN AC CIRCUIT

اگر کنڈلی کے کنکشن کو الٹ دیا جاتا ہے، اور کرنٹ کو دوبارہ بڑھایا جاتا ہے، تو پتہ چلتا ہے کہ کور میں میگنیٹزم کو صفر تک لانے کے لیے H کی ایک خاص مقدار کی ضرورت ہوتی ہے۔ اسے جبر کہا جاتا ہے اور اسے فاصلہ OC سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

مزید برآں، مخالف سمت میں کرنٹ میں کوئی بھی اضافہ مخالف سمت میں پہلے کی طرح میگنیٹزم کو بڑھاتا ہے، یہاں تک کہ ایک بار پھر سنترپتی ہو جاتی ہے۔

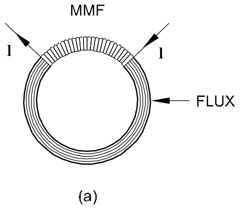
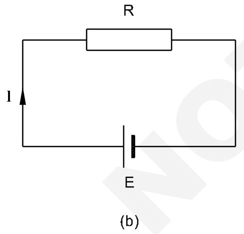
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

برقی مقناطیسی ایپلی کیشنز - برقی مقناطیسی انڈکشن
(Electromagnet applications - Electromagnetic induction)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **مقناطیسی سرکٹ اور الیکٹرک سرکٹ کا موازنہ کریں۔**
- **برقی مقناطیس (بیل اور بزر ٹیوب لائٹ چوک) کے استعمال کو بیان کریں**
- **برقی مقناطیسی انڈکشن کے اصول اور لاوس بیان کریں**
- **کاؤنٹر EMF-حوصلہ افزائی ری ایکٹینس ٹائم مستقل کے بارے میں وضاحت کریں۔**

مقناطیسی اور برقی سرکٹس کے درمیان موازنہ (Fig 1a اور 1b)

مقناطیسی کرنٹ	برقی کرنٹ
1 $\text{Flux} = \frac{\text{mmf}}{\text{reluctance}}$  (a)	 (b) $\text{Current} = \frac{\text{emf}}{\text{resistance}}$
2 M.M.F (ایمپیئر موڑ)	
3 بہاؤ φ (ویبرز)اعداد و شمار	E.M.F (وولٹ)
4 فلوک کثافت(B(Wb/m2	موجودہ I (ایمپیئر)اعداد و شمارموجودہ کثافت(A/m2)
5 $\text{Reluctance } S = \frac{\ell}{\mu A} \text{ or } S = \frac{\ell}{\mu_0 \mu_r a}$	$\text{Resistance } R = \frac{\rho L}{A}$
6 تسلسل = (1/ہچکچاہٹ)	کنڈکٹنس (= 1/ ریزسٹنس)
Reluctivity µoµrA 7	ریزسٹنس ی صلاحیت
8 پارگمیتا (=1/ ہچکچاہٹ)	چالکتا (=1/ ریزسٹنس)

برقی مقناطیس کے عملی استعمال:برقی مقناطیس ہر قسم کی برقی مشینوں کی تیاری میں استعمال ہوتے ہیں، جیسے موٹرز، جنریٹرز، ٹرانسفارمرز، کنورٹرز،

کچھ برقی میزرنگ کے آلات، حفاظتی ریلے، طبی آبجیکٹیوے کے لیے (جیسے آنکھوں سے لوہے کے ٹکڑوں کو ہٹانا) اور بہت سے دوسرے برقی آلات جیسے گھنٹیاں، بزر، سرکٹ بریکر، ریلے، ٹیلی گرافک سرکٹس، لفٹیں اور دیگر صنعتی استعمال۔

a ایک

b گھنٹیاں ب بزر

c سرکٹ بریکر

d ڈی ریلے

e ٹیلی گرافک سرکٹس

f لفٹیں۔

g صنعتی استعمال

برقی مقناطیسی انڈکشن کے اصول اور لاؤس

فیراڈے کے برقی مقناطیسی انڈکشن کے لاؤس متبادل کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹرز پر بھی لاگو ہوتے ہیں۔

فیراڈے کے برقی مقناطیسی انڈکشن کے لاؤس

فیراڈے کا پہلا قانون کہتا ہے کہ جب بھی مقناطیسی بہاؤ کسی سرکٹ کی تبدیلی کے ساتھ منسلک ہوتا ہے، ایک emf ہمیشہ اس میں شامل ہوتا ہے۔

دوسرا قانون کہتا ہے کہ حوصلہ افزائی ایم ایف کی شدت بہاؤ کے ربط کی تبدیلی کی شرح کے برابر ہے۔

دینمکللی انڈاسید EMF

اس کے مطابق حوصلہ افزائی شدہ emf یا تو اسٹیشنری مقناطیسی میدان میں کنڈکٹر کو منتقل کرکے یا اسٹیشنری کنڈکٹر پر مقناطیسی بہاؤ کو تبدیل کرکے تیار کیا جاسکتا ہے۔ جب کنڈکٹر حرکت کرتا ہے اور emf پیدا کرتا ہے، emf کو متحرک طور پر حوصلہ افزائی emf Ex کہا جاتا ہے۔ جنریٹرز

ستاتیکللی انڈسید EMF

جب بہاؤ کو تبدیل کرنے سے emf پیدا ہوتا ہے تو emf کو statically induced emf ستاتیکللی انڈسید کہا جاتا ہے جیسا کہ ذیل میں بیان کیا گیا ہے۔ مثال کے طور پر: ٹرانسفارمر۔

جامد طور پر حوصلہ افزائی ایم ایف:جب فیراڈے کے الیکٹرو میگنیٹزم کے لاؤس کی تعمیل کرتے ہوئے مقناطیسی فیلڈ کو تبدیل کرنے کی وجہ سے ایک اسٹیشنری کنڈکٹر میں حوصلہ افزائی شدہ emf پیدا ہوتا ہے، حوصلہ افزائی emf کو statically induced emf ستاتیکللی انڈسید کہا جاتا ہے۔

statically induced emf ستاتیکللی انڈسید کی دو قسمیں ہیں جیسا کہ ذیل میں بتایا گیا ہے:

1خود حوصلہ افزائی emfایک ہی کنڈلی میں تیار کیا جاتا ہے۔

پڑوسی کنڈلی میں تیار کردہ

2 باہمی طور پر حوصلہ افزائی شدہ emf

خود شامل کرنا:ایک سرکٹ میں الیکٹرو موٹیو قوت کی پیداوار، جب سرکٹ کے ساتھ منسلک مقناطیسی بہاؤ اسی سرکٹ میں کرنٹ انڈیوسنگ میں تبدیلی کے نتیجے میں تبدیل ہوتا ہے۔

فیراڈے کے لاؤس کے مطابق، ایک emf کو موصل میں شامل کیا جاتا ہے۔ اسی طرح، جب مقناطیسی میدان گرتا ہے، تو بہاؤ کی لکیریں کنڈکٹر کے ذریعے دوبارہ کاٹتی ہیں، اور ایک بار پھر سے ایک emf کی حوصلہ افزائی ہوتی ہے۔ اسے سیلف انڈکشن کہتے ہیں۔

باہمی انڈکٹنس:جب دو یا دو سے زیادہ کنڈلیوں کو ایک مقناطیسی طور پر ایک مشترکہ مقناطیسی بہاؤ کے ذریعے آپس میں جوڑ دیا جاتا ہے، تو کہا جاتا ہے کہ ان میں باہمی انڈکٹنس کی خاصیت ہوتی ہے۔ یہ ٹرانسفارمر، موٹر جنریٹرز اور کسی دوسرے برقی جزو کا بنیادی آپریٹنگ پرنسپل ہے جو کسی دوسرے مقناطیسی میدان کے ساتھ تعامل کرتا ہے۔ یہ ایک کنڈلی میں بہنے والے کرنٹ پر باہمی انڈکشن کی وضاحت کر سکتا ہے جو ملحقہ کنڈلی میں وولٹیج پیدا کرتا ہے۔

انڈکٹنس:انڈکٹنس (L) ایک برقی سرکٹ یا ڈیوائس کی برقی خاصیت ہے جو کسی سرکٹ میں کرنٹ کے بہاؤ کی شدت میں کسی تبدیلی کی مخالفت کرتی ہے۔

وہ آلات جو سرکٹ میں انڈکٹنس فراہم کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں انڈکٹرز کہلاتے ہیں۔ انڈکٹرز کو چوکس، کنڈلی اور ری ایکٹر بھی کہا جاتا ہے۔ انڈکٹرز عام طور پر تار کے کنڈلی ہوتے ہیں۔

انڈکٹنس کا تعین کرنے والے عوامل:انڈکٹر کی انڈکٹنس کا تعین بنیادی طور پر چار عوامل سے ہوتا ہے۔

- کور مسٹر کی بنیادی پارگمیتا کی قسم۔
- کوائل 'N' میں تار کے موڑ کی تعداد۔
- تار کے موڑ کے درمیان فاصلہ (اسپیسنگ فیکٹر)۔
- کراس سیکشنل ایریا (کوائل کور کا قطر) 'a' یا 'd'۔

ہنری:ایک کنڈکٹر یا کوائل میں ایک ہینری کی انڈکٹنس ہوتی ہے اگر ایک ایمپیئر فی سیکنڈ کی رفتار سے بدلنے والا کرنٹ 1 وولٹ کا انڈسڈ وولٹیج (سی ایم ایف) پیدا کرتا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

کاؤنٹر ایم ایف - انڈکٹیو ری ایکٹینس (Counter emf - inductive reactance)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **کاؤنٹر ای ایم ایف (سی ای ایم ایف) کی اصطلاح کی وضاحت کریں**
- **دلکش ریکٹیو کے بارے میں وضاحت کریں۔**
- **اومک ریزسٹنس اور کنڈلی کی رکاوٹ کے درمیان فرق کی وجوہات بیان کریں۔**

انسداد EMF اور لینز LENZ کا قانون: کنڈکٹر یا کنڈلی میں اس کی اپنی مقناطیسی فیلڈ کے ذریعے پیدا ہونے والی وولٹیج کو کاؤنٹر الیکٹرو موٹیو فورس (سی ایم ایف) کہا جاتا ہے۔ چونکہ induced emf (وولٹیج) ہمیشہ منبع وولٹیج کے عمل کی مخالفت یا مقابلہ کرتا ہے، اس لیے اسے cemf کہا جاتا ہے۔ کاؤنٹر الیکٹرو موٹیو فورس کو بعض اوقات بیک الیکٹرو موٹیو فورس (بی ایم ایف) بھی کہا جاتا ہے۔

کسی بھی قسم کے آنے والے سرکٹ میں موجودہ تبدیلی کی سمت اور حوصلہ افزائی وولٹیج کے درمیان ایک اہم تعلق ہوتا ہے۔ لینز کا قانون کہتا ہے کہ سی ای ایم ایف میں ہمیشہ ایک قطبیت ہوتی ہے جو اس قوت کی مخالفت کرتی ہے جس نے اسے بنایا۔

انڈکٹر کی انڈکٹنس ریٹنگ سے مراد موجودہ بہاؤ میں تبدیلی کے لیے کاؤنٹر وولٹیج پیدا کرنے کی صلاحیت ہے۔ ایک ہینری (1H - SI یونٹ) ایک کوائل n کے انڈکٹنس کی نمائندگی کرتا ہے جس میں ایک ایمپیئر فی سیکنڈ (1 A/s) کی موجودہ تبدیلی ایک وولٹ (1V) کا cemf پیدا کرے گی۔

دلکش ریکٹیو: AC کرنٹ کے بہاؤ کی پیش کش کی مخالفت کو آگہی اثر کے ذریعہ پیش کیا جاتا ہے اسے inductive reactance کہا جاتا ہے۔ انڈکٹو ری ایکٹینس انڈکٹر کے سی ای ایم ایف کا نتیجہ ہے۔

ایڈی کرنٹکنڈکٹرز اور دیگر ارد گرد دھاتی حصوں میں وولٹیجز کی وجہ سے ہوتے ہیں۔ وہ سپلائی کی فریکوئنسی کے براہ راست متناسب ہیں۔ ان دھاروں سے پیدا ہونے والی حرارت سرکٹ کی موثر ریزسٹنس کو بڑھاتی ہے۔

AC سرکٹ میں موجود انڈکٹنس کا اثر: الیکٹریکل انجینئرنگ میں کنڈلی کے مختلف استعمال ہوتے ہیں جیسے

- الیکٹرک مشینوں یا میگنےٹس میں جوش کے کنڈلی
- سوئچنگ ڈیوائسز میں ریلے کنڈلی
- کرنٹ وغیرہ کو محدود کرنے کے لیے چوک کنڈلی

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

کیپسیٹرز - اقسام - ایکٹو، گروپبندی اور استعمال
(Capacitors - types - functions, grouping and uses)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **کیپسیٹر کی تعمیر اور چارجنگ کی وضاحت کریں۔**
- **اہلیت اور تعین کرنے والے عوامل کی وضاحت کریں۔**
- **کیپسیٹرز کی مختلف اقسام اور ان کا اطلاق بتائیں۔**

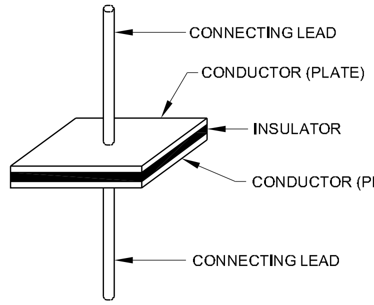
کیپسیٹر

Capacitor کاپستورس ایک غیر ایکٹو دو ٹرمینل الیکٹریکل/الیکٹرانک جزو ہے جو ممکنہ توانائی کو الیکٹرو سٹیٹک فیلڈ کی Fig میں ذخیرہ کرتا ہے۔

Capacitor کاپستورس کے اثر کو capacitance کہا جاتا ہے۔ یہ دو کنڈکٹنگبرج پٹوں پر مشتمل ہوتا ہے جو ایک موصل مواد سے الگ ہوتا ہے جسے ڈائی الیکٹرک کہتے ہیں۔ سادہ لفظوں میں، کیپسیٹر ایک ایسا آلہ ہے جو برقی چارج کو ذخیرہ کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔

تعمیراتی: ایک کیپسیٹر ایک برقی آلہ ہے جو دو پارالیل کنڈکٹیوبرج پٹوں پر مشتمل ہوتا ہے، جسے ایک موصل مواد سے الگ کیا جاتا ہے جسے ڈائی الیکٹرک کہتے ہیں۔ پارالیل برج پٹوں سے متصل لیڈز منسلک ہیں۔ (Fig 1)

Fig 1



SIMPLE CAPACITOR. THE PLATES OF A CAPACITOR ARE ALWAYS INSULATED FROM EACH OTHER

فنکشن: ایک کیپسیٹر میں الیکٹرک چارج کو دو کنڈکٹرز یابرج پٹوں کے درمیان الیکٹرو سٹیٹک فیلڈ کی Fig میں ذخیرہ کیا جاتا ہے، جس کی وجہ سے ڈائی الیکٹرک مادے کی توانائی کو مسخ کرنے اور اسے چارج کرنے کے دوران ذخیرہ کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے اور اس چارج کو طویل عرصے تک یا اس وقت تک برقرار رکھا جاتا ہے۔ ریزسٹر یا تار کے ذریعے خارج کیا جاتا ہے۔ چارج کی اکائی کولمب ہے اور اسے حرف 'C' سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

اہلیت: برقی چارج کی صورت میں توانائی کو ذخیرہ کرنے کی صلاحیت یا صلاحیت کو Capacitance کہا جاتا ہے۔ capacitance کپستانس کی نمائندگی کے لیے استعمال ہونے والی علامت C ہے۔

اہلیت کی اکائی: اہلیت کی بنیادی اکائی فراد ہے۔ فاراد کا مخفف ایف ہے۔

ون فاراد کیپیسیٹینس کی وہ مقدار ہے جو 1 کولمب چارج ذخیرہ کرتی ہے جب کیپسیٹر کو 1 V پر چارج کیا جاتا ہے۔ دوسرے لفظوں میں، فاراد ایک کولمب فی وولٹ (C/V) ہے۔

ایک گھوڑے

فاراد اہلیت (C) کی اکائی ہے، اور کولمب چارج (Q) کی اکائی ہے، اور وولٹ وولٹیج (V) کی اکائی ہے۔ لہذا، گنجائش کو ریاضیاتی طور پر ظاہر کیا جا سکتا ہے

$$C = \frac{Q}{V}$$

Capacitive reactance کپسیٹو ریکٹانس

ریزسٹرس اور انڈکٹرز کی طرح، ایک کیپسیٹر بھی AC کرنٹ کے بہاؤ کی مخالفت کرتا ہے۔ ایک کیپسیٹر کے ذریعہ کرنٹ کے بہاؤ کی پیش کردہ اس مخالفت کو کپسیٹو ریکٹانس Capacitive reactance مختصرا XC کہا جاتا ہے۔

Capacitive reactance کپسیٹو ریکٹانس ، XC کو ریاضیاتی طور پر اس طرح پیش کیا جا سکتا ہے؛

$$X_c = \frac{1}{2\pi fc}$$

اہلیت کا تعین کرنے والے عوامل: کیپسیٹر کی گنجائش چار عوامل سے طے کی جاتی ہے۔

- پلیٹوں کا رقبہ (C α A)
- پلیٹوں کے درمیان فاصلہ (C α d)
- ڈائی الیکٹرک مواد کی قسم
- درجہ حرارت
- برج پٹوں کی ریزسٹنس

capacitors کاپستورس کی اقسام: کاپستورس Capacitors مختلف اقسام، سائز اور اقدار میں تیار کیے جاتے ہیں۔ کچھ قیمت میں مقرر ہیں؛ دوسروں میں قدر متغیر ہے۔

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

فکسڈ کاپسٹورس capacitors

سیرامک کیپسیٹرز:سیرامک ڈائی الیکٹرک بہت زیادہ ڈائی الیکٹرک مستقل فراہم کرتے ہیں (1200 عام ہے)۔ نتیجتاً، نسبتاً زیادہ گنجائش والی قدریں چھوٹے جسمانی سائز میں حاصل کی جا سکتی ہیں۔

سیرامک کیپسیٹرز کو انجیر 2a) اور (b) میں دکھایا گیا ہے۔ یہ ڈسکس سیرامک کو انسولیٹر کے طور پر استعمال کر کے بنائے جاتے ہیں جس مینبرج پٹوں کے ہر طرف چاندی کا ذخیرہ ہوتا ہے۔ یہ اہلیت کی چھوٹی قدروں کے لیے استعمال ہوتے ہیں اور ایک عام ٹی وی سیٹ کی سرکٹری میں کئی درجن شامل ہو سکتے ہیں۔

سیرامک کیپسیٹرز عام طور پر 1μF سے 2.2μF تک کی گنجائش کی قدروں میں دستیاب ہوتے ہیں جن میں وولٹیج کی کلاسسفکتیوں 6 KV تک ہوتی ہے۔

میکا کیپسیٹرز:میکا کیپسیٹرز کی دو قسمیں ہیں، اسٹیکڈ فوائل جیسا کہ Fig 2(c) میں دکھایا گیا ہے۔ یہ دھاتی ورق کی متبادل تہوں اور ابرک کی پتلی چادروں پر مشتمل ہے۔ دھاتی ورقبرج پٹ کو تشکیل دیتا ہے،برج پٹ کے رقبے کو بڑھانے کے لیے متبادل ورق کی چادریں آپس میں جڑی ہوتی ہیں، اس طرح کیپیسیٹینس میں اضافہ ہوتا ہے۔

میکا فوائل اسٹیک ایک موصل مواد جیسے بیکلائٹ میں سمیٹا ہوا ہے، جیسا کہ Fig کے 2d میں دکھایا گیا ہے۔

Mica capacitors میکا کاپسٹورس 1 pF سے 0.1 pF اور وولٹیج کی کلاسسفکتیوں 100 سے 2500 V DC تک کیپیسیٹینس ویلیو کے ساتھ دستیاب ہیں۔

الیکٹرولیٹک کیپسیٹرز:الیکٹرولائٹک کیپسیٹرز کو پولرائز کیا جاتا ہے تاکہ ایکبرج پٹ مثبت اور دوسری منفی ہو۔

یہ کیپسیٹرز 200,000μF سے زیادہ کیپیسیٹینس اقدار کے لیے استعمال ہوتے ہیں، لیکن ان میں نسبتاً کم بریک ڈاؤن وولٹیج ہوتے ہیں (350 V ایک عام زیادہ سے زیادہ ہے) اور زیادہ مقدار میں رساو۔

الیکٹرولیٹک کیپسیٹرز دو اقسام میں دستیاب ہیں: ایلومینیم اور ٹینٹلم۔ الیکٹرولائٹک کیپسیٹر کی بنیادی تعمیر کو انجیر 2(e) اور (f) میں دکھایا گیا ہے۔

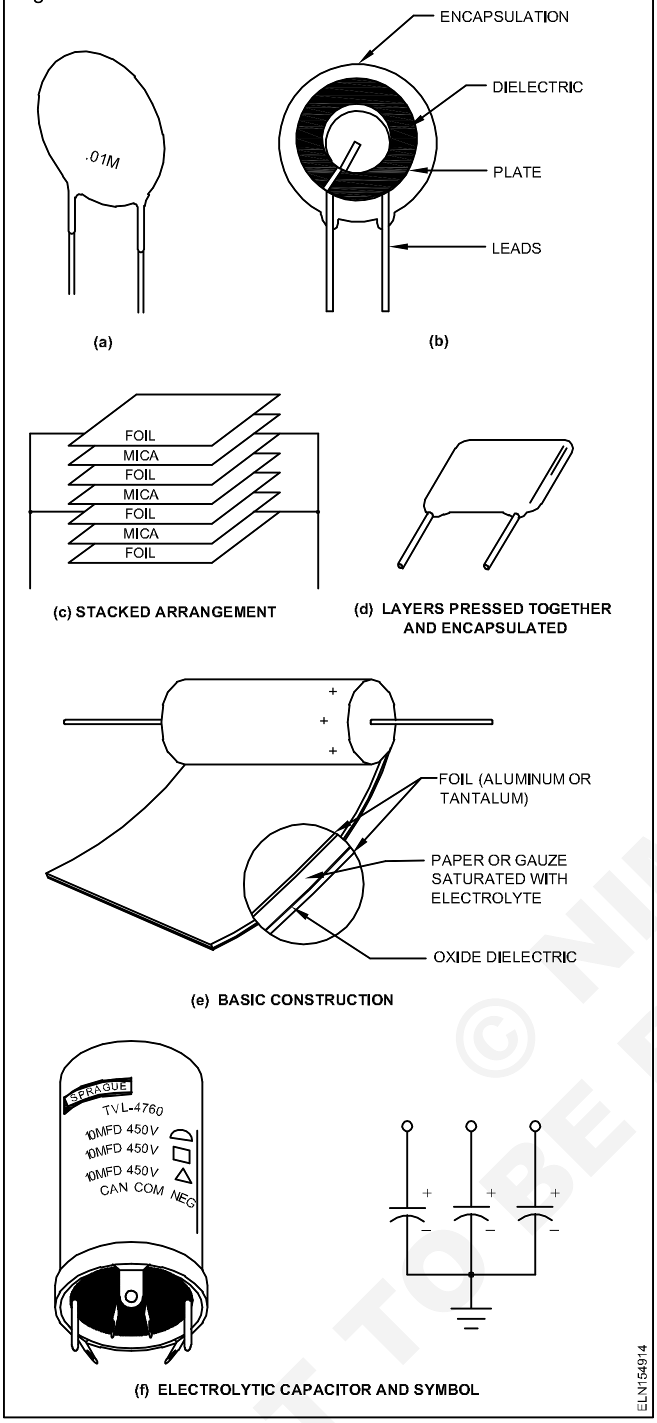
کاغذ/پلاسٹک کیپسیٹرز:پلاسٹک فلم کیپسیٹرز اور پرانے پیپر ڈائی الیکٹرک کیپسیٹرز کی کئی قسمیں ہیں۔ پولی کاربونیٹ، پیریلین، پالئیسٹر، پولی اسٹیرین، پولی پروپیلین، مائیلر، اور کاغذ استعمال ہونے والے کچھ زیادہ عام ڈائی الیکٹرک مواد ہیں۔ ان میں سے کچھ اقسام کی گنجائش کی قدریں 100μF تک ہوتی ہیں۔

Fig 3a ایک عام بنیادی تعمیر کو دکھاتا ہے جو بہت سےبرج اسٹک فلموں اور کاغذ کیپیسیٹرز میں استعمال ہوتا ہے۔ Fig 3bبرج اسٹک فلم کیپیسیٹر کی ایک قسم کے لیے تعمیراتی منظر دکھاتا ہے۔

متغیر کیپسیٹرز

متغیر کیپسیٹرز سرکٹ میں استعمال کیے جاتے ہیں جب اہلیت کی قدر کو دستی طور پر یا خود بخود ایڈجسٹ کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر، ریڈیو یا ٹی وی ٹیونرز میں۔ متغیر یا سایڈست کیپسیٹرز کی اہم

Fig 2



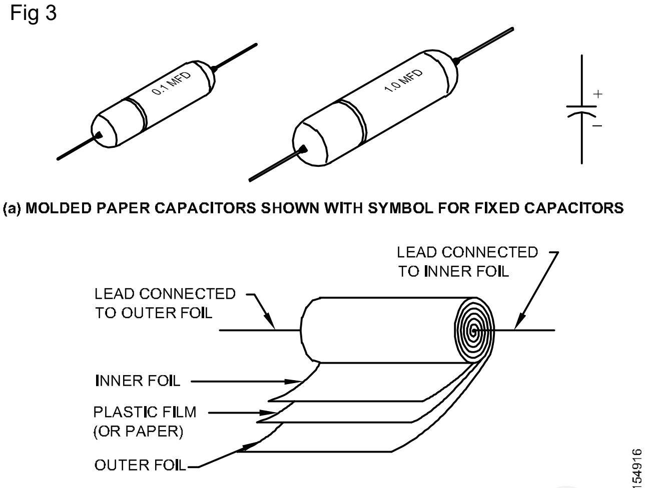
اقسام اب زیر بحث ہیں۔

ایئر کیپسیٹر:ایئر ڈائی الیکٹرکس کے ساتھ متغیر کیپسیٹرز، جیسا کہ Fig 4(b) میں دکھایا گیا ہے، بعض اوقات ایسے ایپلی کیشنز میں ٹیوننگ کیپسیٹرز کے طور پر استعمال ہوتے ہیں جن کے لیے فریکوئنسی سلیکشن کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس قسم کا کیپسیٹر کئیبرج پٹوں کے ساتھ بنایا گیا ہے جو ایک دوسرے کے ساتھ مل جاتی ہیں۔برج پٹوں کے ایک سیٹ کو دوسرے کے مقابلے میں منتقل کیا جا سکتا ہے، اس طرحبرج پٹ کے موثر علاقے اور اہلیت کو تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ حرکت پذیربرج پٹیں میکانکی طور پر آپس میں جڑی ہوتی ہیں تاکہ جب شافٹ کو گھمایا جائے تو وہ حرکت کریں۔

متغیر کیپسیٹر کے لیے اسکیمیٹک علامت Fig 4(a) میں دکھائی گئی

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

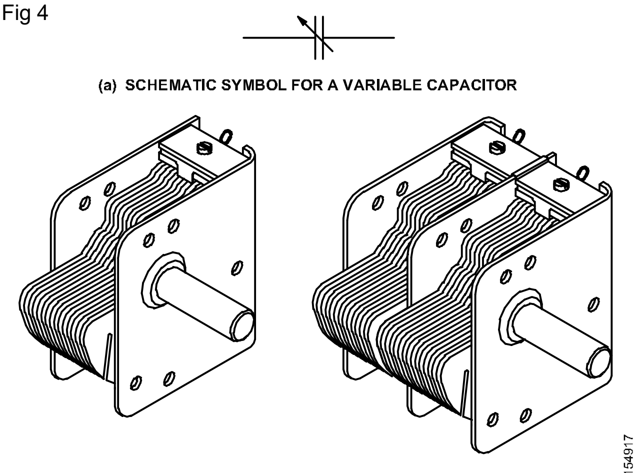
Fig 3



(a) MOLDED PAPER CAPACITORS SHOWN WITH SYMBOL FOR FIXED CAPACITORS

(b) BASIC CONSTRUCTION OF PAPER CAPACITOR

Fig 4



(a) SCHEMATIC SYMBOL FOR A VARIABLE CAPACITOR

(b) SINGLE AND TWO-GANG VARIABLE CAPACITORS WITH AIR DIELECTRIC

ہے۔ قسم اور کلاسسفکتیوں کے ساتھ کیپسیٹرز کا اطلاق - چارٹ I

قسم	اہلیت	اہلیت وولٹیج WVDC (ورکنگ وولٹیج ڈی سی)	ایپلی کیشنز
ڈسک اور ٹیوب سیرامکس	1pF - 1µF	50-500	جنرل، وی ایچ ایف۔
کاغذ	0.001-1µF	200-1600	موٹرز، بجلی کی فراہمی۔
پالئیےسٹر	0.001-1µF	100-600	تفریح
الیکٹرولیٹک	1-500,000µF	5-500	الیکٹرانکس
ایلومینیم	0.1-1000µF	3-125	بجلی کی فراہمی، فلٹرز۔
الیکٹرولیٹک ٹینٹلم			چھوٹی جگہ کی ضرورت، اعلی وشوسنییتا، کم رساو۔
ابرک	330pF-0.05µF	50-100	اعلی تعدد
چاندی کا ابرک	5-820pF	50-500	اعلی تعدد
متغیر سیرامک ایئر	1-5 سے 16-100pF	200	ریڈیو، ٹی وی، مواصلات۔
	10-365pF	50	براڈکاسٹ ریسیورز

کاپستورس capacitors کی گروپنگ(Grouping of capacitors)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **کیپسیٹرز کی گروپنگ کی ضرورت اور کنکشن کا طریقہ بیان کریں**
- **پارالليل اور سیریز میں کیپسیٹرز کو جوڑنے کی شرائط بیان کریں**
- **پارالليل اور سیریز کے امتزاج میں کیپسیٹینس اور وولٹیج کی قدروں کی وضاحت کریں**

Capacitors کاپستورس کی گروپنگ کی ضرورت:بعض صورتوں میں، ہم اہلیت کی مطلوبہ قدر اور مطلوبہ وولٹیج کی کلاسسفکتیوں حاصل کرنے کے قابل نہیں ہو سکتے۔ ایسی صورتوں میں، دستیاب کیپسیٹرز سے مطلوبہ کیپیسیٹینس حاصل کرنے اور پورے کیپسیٹر میں صرف محفوظ وولٹیج دینے کے لیے، کیپسیٹرز کو مختلف انداز میں گروپ کرنا پڑتا ہے۔ Capacitors کاپستورس کی اس طرح کی گروپنگ بہت ضروری ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

گروہ بندی کے طریقے:گروہ بندی کے دو طریقے ہیں۔

- پاراللیل گروپنگ
- سیریز گروپنگ

پاراللیل گروپنگ

پاراللیل گروپنگ کے لیے شرائط

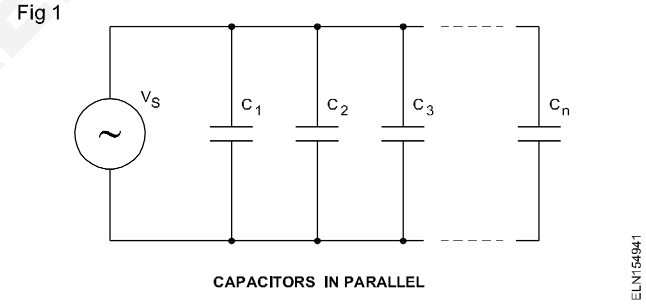
- کیپسیٹرز کی وولٹیج کی کلاسفکتیوں سپلائی وولٹیج بمقابلہ سے زیادہ ہونی چاہیے۔
- پولرائزڈ کیپسیٹرز (الیکٹرولائٹک کیپسیٹرز) کے معاملے میں پولرٹی کو برقرار رکھا جانا چاہیے۔

پاراللیل گروہ بندی کی ضرورت: Capacitors کاپستورس پاراللیل طور پر جڑے ہوئے ہیں تاکہ ایک یونٹ میں دستیاب سے زیادہ گنجائش حاصل کی جا سکے۔

پاراللیل گروپنگ کا تعلق:کیپسیٹرز کی پاراللیل گروپنگ Fig ۱ میں دکھائی گئی ہے اور یہ پاراللیل میں ریزسٹنس کے کنکشن یا پاراللیل خلیوں کے مشابہ ہے۔

کل اہلیتe: جب capacitors کاپستورس پاراللیل طور پر جڑے ہوتے ہیں، تو کل capacitance انفرادی کپستانس capacitances کا مجموعہ ہوتا ہے، کیونکہرج پٹ کا موثر رقبہ بڑھ جاتا ہے۔ کل پاراللیل گنجائش کا حساب ایک سیریز سرکٹ کی کل ریزسٹنس کے حساب سے مشابہ ہے۔

Fig 1



پاراللیل کپستانس capacitance کے لیے عمومی فارمولا: پاراللیل capacitances کپستانس کی کل کپستانس capacitance انفرادی ca-pacitance کپستانس کو شامل کر کے پایا جاتا ہے۔

$$C_1 + C_2 + C_3 + ...+ C_n = C_T$$

جہاں CT کل اہلیت ہے،

C_1، C_2، C_3 وغیرہ پاراللیل capacitors کاپستورس ہیں۔

پاراللیل گروپ پر لاگو ہونے والا وولٹیج پاراللیل گروپ میں موجود تمام کیپسیٹرز کے لیے کم ترین بریک ڈاؤن وولٹیج سے زیادہ نہیں ہونا چاہیے۔ **مثال:** فرض کریں کہ تین کیپسیٹرز پاراللیل طور پر جڑے ہوئے ہیں، جہاں دو کا بریک ڈاؤن وولٹیج 250 V ہے اور ایک کا

200 V کا بریک ڈاؤن وولٹیج، پھر زیادہ سے زیادہ وولٹیج جو پاراللیل گروپ پر کسی بھی کیپسیٹر کو نقصان پہنچائے بغیر لاگو کیا جا سکتا ہے 200 وولٹ ہے۔

ہر کیپسیٹر میں وولٹیج لاگو وولٹیج کے برابر ہو گا۔

پاراللیل گروپنگ میں ذخیرہ شدہ چارج: چونکہ پاراللیل گروپ والے کیپسیٹرز میں وولٹیج ایک جیسا ہے، اس لیے بڑا کیپسیٹر زیادہ چارج اسٹور کرتا ہے۔ اگر capacitors قدر میں برابر ہیں، تو وہ چارج کی مساوی رقم ذخیرہ کرتے ہیں۔ کیپسیٹرز کے ذریعہ جمع کردہ چارج کل چارج کے برابر ہے جو ماخذ سے فراہم کیا گیا تھا۔

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + ... + Q_n = Q_T$$

جہاں Q_T کل چارج ہے۔

Q_1، Q_2، Q_3.....وغیرہ پاراللیل میں capacitors کے انفرادی چارجز ہیں۔ یکعتوں $Q = C_V$ کا استعمال کرتے ہوئے،

کل چارج $Q_T= C_TV_S$

جہاں V_S سپلائی وولٹیج ہے۔

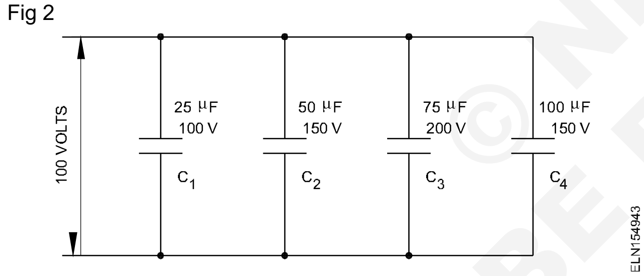
دوبارہ $C_TV_S = C_1V_S + C_2V_S + C_3V_S$

چونکہ VS کی تمام شرائط برابر ہیں، ان کو منسوخ کیا جا سکتا ہے۔

لہذا، $C_T = C_1 + C_2 + C_3$

سوال 2:1 Fig میں دی گئی کل گنجائش، انفرادی چارجز اور سرکٹ کے کل چارج کا حساب لگائیں۔

Fig 2



حل

کل اہلیت $= C_T$

$$C_1 + C_2 + C_3 + C_4 = C_T$$

250 مائکرو فراد۔ $= C_T$

انفرادی چارج $Q = C_V$

$$C_1V = Q_1$$

$$= 25 \times 100 \times 10^{-6}$$

$$= 2500 \times 10^{-6}$$

$= 2.5 \times 10^{-3}$ کولمب۔

$$C_2V = Q_2$$

$$= 50 \times 100 \times 10^{-6}$$

$$= 5000 \times 10^{-6}$$

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

$= 5 \times 10^{-3}$ کولمبس۔

$Q_3 = C_3V$

$= 75 \times 100 \times 10^{-6}$

$= 7500 \times 10^{-6}$

$= 7.5 \times 10^{-3}$ کولمبس۔

$Q_4 = C_4V$

$= 100 \times 100 \times 10^{-3}$

$= 10000 \times 10^{-6}$

$= 10 \times 10^{-3}$ کولمبس۔

کل چارج $= Qt = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$

$= (2.5\times10^{-3}) + (5\times10^{-3}) + (7.5\times10^{-3}) + (10\times10^{-3})$

$= (2.5+5+7.5+10) \times 10^{-3}$

$= 25 \times 10^{-3}$ کولمبس۔ یا

$Q_T = C_TV$

$= 250 \times 100 \times 10^{-6}$

$= 25 \times 10^{-3}$ کولمبس۔

سیریز گروپنگ

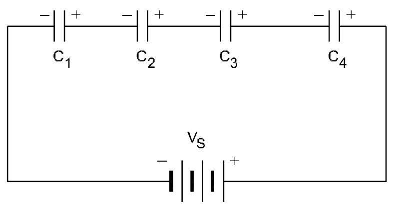
سیریز میں کیپسیٹرز کی گروپنگ کی ضرورت: سیریز میں کیپسیٹرز کی گروپنگ کی ضرورت سرکٹ میں کل گنجائش کو کم کرنا ہے۔ ایک اور وجہ یہ ہے کہ سیریز میں دو یا زیادہ کیپسیٹرز انفرادی کیپسیٹر کے مقابلے میں زیادہ ممکنہ فرق کو برداشت کر سکتے ہیں۔

سیریز گروپنگ کے لیے شرائط

- اگر مختلف وولٹیج کی کلاسسفکتیوں کرنے والے کیپسیٹرز کو سیریز میں جوڑنا ہے، تو اس بات کا خیال رکھیں کہ ہر ایک کیپسیٹر میں وولٹیج کی کمی اس کی وولٹیج کی کلاسسفکتیوں سے کم ہو۔
- پولرائزڈ کیپسیٹرز کے معاملے میں پولرٹی کو برقرار رکھا جانا چاہیے۔

سیریز گروپنگ میں کنکشن: کیپسیٹرز کی سیریز گروپنگ، جیسا کہ Fig 3 میں دکھایا گیا ہے، سیریز یا سیریز میں سیلس میں ریزسٹنس کے کنکشن کے مشابہ ہے۔

Fig 3



SERIES CONNECTION OF CAPACITORS

کل اہلیت: جب capacitors کاپستورس سیریز میں منسلک ہوتے ہیں، تو کل capacitance کپستانس سب سے چھوٹی کپستانس capacitance قدر سے کم ہوتا ہے، کیونکہ

- مؤثربرج پٹ کی علیحدگی کی موٹائی بڑھ جاتی ہے۔
- اور موثربرج پٹ کا رقبہ چھوٹیبرج پٹ سے محدود ہے۔

کل سیریز کیپیسیٹینس کا حساب پارالليل ریزسٹرس کی کل ریزسٹنس کے حساب سے یکساں ہے۔

سیریز کی گنجائش کا عمومی فارمولا: سیریز کیپسیٹرز کی کل گنجائش کا حساب فارمولہ استعمال کرکے لگایا جاسکتا ہے۔

$$C_T = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \ldots\ldots + \frac{1}{C_n}}$$

$$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \ldots\ldots + \frac{1}{C_n}$$

اگر سیریز میں دو capacitors کاپستورس ہیں۔

$$C_T = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

اگر سیریز میں تین capacitors کاپستورس ہیں۔

$$C_T = \frac{C_1 C_2 C_3}{(C_1C_2) + (C_2C_3) + (C_3C_1)}$$

اگر سیریز میں ‹n› برابر کیپسیٹرز ہیں۔

$$C_T = \frac{C}{n}$$

اگر سیریز میں ‹n› برابر کیپسیٹرز ہیں۔

ہر کیپسیٹر میں زیادہ سے زیادہ وولٹیج: سیریز گروپنگ میں، کیپسیٹرز کے درمیان لاگو وولٹیج کی تقسیم کا انحصار فارمولے کے مطابق انفرادی اہلیت کی قدر پر ہوتا ہے۔

$$V = \frac{Q}{C}$$

باہمی تعلق کی وجہ سے سب سے بڑی قدر والے کیپسیٹر میں سب سے چھوٹا وولٹیج ہوگا۔

اسی طرح، سب سے چھوٹی اہلیت کی قدر میں سب سے بڑا وولٹیج ہوگا۔

سیریز کے کنکشن میں کسی بھی انفرادی کیپسیٹر میں وولٹیج کا تعین درج ذیل فارمولے سے کیا جا سکتا ہے۔

$$V_X = \frac{C_T}{C_X} \times V_S$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

تھے

V_x - ہر کیپسیٹر کا انفرادی وولٹیج

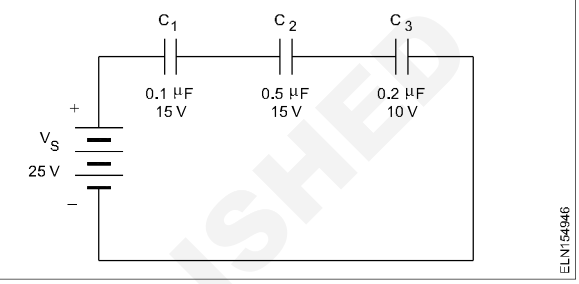
C_x - ہر کیپسیٹر کی انفرادی اہلیت

V_s بمقابلہ - سپلائی وولٹیج۔

اگر گنجائشیں غیر مساوی ہوں تو ممکنہ فرق یکساں طور پر تقسیم نہیں ہوتا ہے۔ اگر اہلیتیں غیر مساوی ہیں، تو آپ کو محتاط رہنا چاہیے کہ کسی بھی کیپسیٹر کے بریک ڈاؤن وولٹیج سے زیادہ نہ ہوں۔

سوال 4:2 Fig میں ہر کیپسیٹر میں وولٹیج تلاش کریں۔

Fig 4



کل اہلیت: CT

$$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

$$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{0.1} + \frac{1}{0.5} + \frac{1}{0.2} \text{ macro farad}$$

$$\frac{1}{C_T} = \frac{10}{1} + \frac{2}{1} + \frac{5}{1}$$

$$\frac{1}{C_T} = \frac{17}{1} \text{ and CT = 0.0588 micro farad}$$

$$V_1 = \frac{C_T}{C_1} \times V_S$$

$$V_1 = 14.71\ V_s$$

$$V_2 = \frac{C_T}{C_2} \times V_S$$

$$V_2 = \frac{0.0588}{0.5} \times 25$$

V_2 = 2.94 volts

$$V_3 = \frac{C_T}{C_3} \times V_S$$

$$V_3 = \frac{0.0588}{0.2} \times 25$$

V_3 = 7.35 volts

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

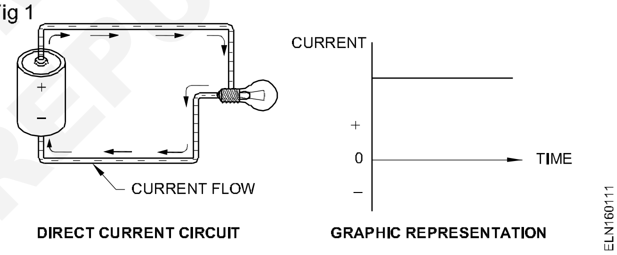
الٹرنیٹنگ کرنٹ - اصطلاحات اور تعریفیں - ویکٹر ڈایاگرام
(Alternating current - terms & definitions - vector diagrams)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **براہ راست کرنٹ کی خصوصیات بیان کریں۔**
- **AC پر DC کے فوائد کی فہرست بنائیں**
- **AC پر DC کے فوائد کی فہرست بنائیں**
- **الٹرنیٹنگ کرنٹ کی جنریشن اور استعمال شدہ اصطلاحات کی وضاحت کریں**
- **DC پر AC کے فوائد بیان کریں۔**

براہ راست کرنٹ (DC)الیکٹرک کرنٹ کی تعریف سرکٹ میں الیکٹران کے بہاؤ کے طور پر کی جا سکتی ہے۔ الیکٹران تھیوری کی بنیاد پر، الیکٹران منفی () قطبیت سے وولٹیج کے ماخذ کی مثبت (+) قطبیت کی طرف بہتے ہیں۔

ڈائریکٹ کرنٹ (DC) وہ کرنٹ ہے جو سرکٹ میں صرف ایک سمت میں بہتا ہے۔ Fig 1 اس قسم کے سرکٹ میں کرنٹ ڈی سی وولٹیج کے ذریعہ سے فراہم کیا جاتا ہے۔ چونکہ ڈی سی ماخذ کی قطبیت مستقل رہتی ہے، اس لیے اس سے پیدا ہونے والا کرنٹ صرف ایک سمت میں بہتا ہے۔

Fig 1



AC پر DC کے فوائد

1 DC کو ٹرانسمیشن کی صرف دو تاروں کی ضرورت ہوتی ہے، جبکہ 3 فیز AC کو 4 تاروں کی ضرورت پڑ سکتی ہے۔

2 ڈی سی سے وابستہ کورونا نقصان نہ ہونے کے برابر ہے جبکہ اے سی کے لیے یہ اپنی فریکوئنسی کے ساتھ بڑھتا ہے۔

3 جلد کا اثر AC میں بھی دیکھا جاتا ہے جس کی وجہ سے ٹرانسمیشن کنڈکٹر کے ڈیزائن میں مسائل پیدا ہوتے ہیں۔

4 کوئی آگہی اور اہلیت کے نقصانات نہیں ہیں۔

AC اور DC کا کمپریسن

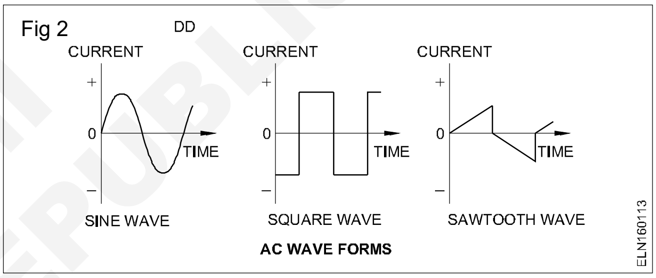
	اے سی کرنٹ	ڈی سی کرنٹ
توانائی کی مقدار جسے لے جایا جا سکتا ہے۔	شہر کے طویل فاصلوں پر منتقل کرنے کے لیے محفوظ اور زیادہ پاور فراہم کر سکتا ہے۔	DC کا وولٹیج اس وقت تک زیادہ سفر نہیں کر سکتا جب تک کہ یہ توانائی کھونا شروع نہ کر دے۔
الیکٹران کے بہاؤ کی سمت کی وجہ	تار کے ساتھ گھومنے والا مقناطیس	تار کے ساتھ مستحکم میگنیٹزم۔
تعدد	متبادل کرنٹ کی فریکوئنسی ملک کے لحاظ سے 50Hz یا 60 Hz ہے۔	براہ راست کرنٹ کی فریکوئنسی صفر ہے۔
سمت	یہ اپنی سمت پلٹتا ہے جبکہ ایک سرکٹ میں بہتا ہے.	یہ سرکٹ میں ایک سمت میں بہتی ہے۔
کرنٹ	یہ وقت کے ساتھ مختلف ہوتی ہوئی شدت کا کرنٹ ہے۔	یہ مستقل شدت کا کرنٹ ہے۔
الیکٹران کا بہاؤ	الیکٹران سمتوں کو تبدیل کرتے رہتے ہیں - آگے اور پیچھے۔	الیکٹران ایک سمت یا 'آگے' میں مسلسل حرکت کرتے ہیں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

سے حاصل کی	جنریٹر اور مینز AC	سیل یا بیٹری۔
غیر ایکٹو پیرامیٹرز	رکاوٹ۔	صرف مزاحمت۔
پاور فیکٹر	سے 1 کے درمیان ہے۔ 0	صفر
اقسام	سائنوسائیڈل، ٹراپیزائیڈل، مثلث، مربع	خالص

الٹرنیٹنگ کرنٹ (AC): الٹرنیٹنگ کرنٹ (AC) سرکٹ وہ ہوتا ہے جس میں کرنٹ کے بہاؤ کی سمت اور طول و عرض باقاعدہ وقفوں سے تبدیل ہوتا ہے۔ اس قسم کے سرکٹ میں کرنٹ AC وولٹیج کے ذریعہ سے فراہم کیا جاتا ہے۔ AC ماخذ کی قطبیت باقاعدہ وقفوں سے بدلتی ہے جس کے نتیجے میں سرکٹ کرنٹ کا بہاؤ الٹ جاتا ہے۔

متبادل کرنٹ عام طور پر قدر اور سمت دونوں میں تبدیل ہوتا ہے۔ کرنٹ صفر سے کچھ زیادہ سے زیادہ قدر تک بڑھتا ہے، اور پھر ایک سمت میں بہنے پر واپس صفر پر گر جاتا ہے۔ یہ ایک ہی نمونہ پھر دہرایا جاتا ہے کیونکہ یہ مخالف سمت میں بہتا ہے۔ لہر کی Fig یا عین طریقہ جس میں کرنٹ بڑھتا ہے اور گھٹتا ہے اس کا تعین AC وولٹیج کے ذریعہ استعمال ہونے والی قسم سے ہوتا ہے۔ (Fig 2)



AC WAVE FORMS

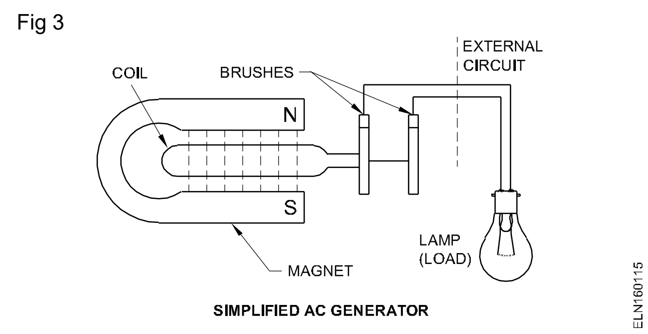
الیکٹرک کرنٹ جنریشن: الٹرنیٹنگ کرنٹ استعمال کیا جاتا ہے جہاں بجلی کی بڑی مقدار کی ضرورت ہوتی ہے۔ گھریلو اور تجارتی مقاصد کے لیے فراہم کی جانے والی تقریباً تمام برقی توانائی متبادل کرنٹ ہے۔

AC وولٹیج استعمال کیا جاتا ہے کیونکہ یہ پیدا کرنا بہت آسان اور سستا ہے، اور جب طویل فاصلے پر منتقل کیا جاتا ہے، تو بجلی کا نقصان کم ہوتا ہے۔

الیکٹرک کرنٹ ڈی سی سے زیادہ وولٹیج پر پیدا کیا جا سکتا ہے۔ وولٹیج کی کچھ معیاری قدریں 2.2 KV ،1.1KV ہیں۔، کم صلاحیت کے لیے 3.3KV۔ لمبی دوری پر ترسیل کے لیے قدروں کو بڑھا کر 66 000، 110 000، 220 000، 400 000 وولٹ کر دیا گیا ہے۔ لوڈ ایریا پر، وولٹیج کو 240V اور 415V کی ورکنگ ویلیوز تک کم کر دیا جاتا ہے۔

جنریٹر ایک مشین ہے جو میگنیٹزم کا استعمال کرتے ہوئے مکینیکل توانائی کو برقی توانائی میں تبدیل کرتی ہے۔ جنریٹر کا اصول، سادہ الفاظ میں یہ ہے کہ جب بھی کنڈکٹر کو مقناطیسی میدان کے ذریعے منتقل کیا جاتا ہے تو مقناطیسی قوت کی لکیروں کو کاٹ کر کنڈکٹر میں وولٹیج پیدا ہوتا ہے۔

ایک AC جنریٹر ایک AC وولٹیج پیدا کرتا ہے جس کی وجہ سے تار کے لوپ کو مقناطیسی میدان میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ تار اور مقناطیسی میدان کے درمیان یہ رشتہ دار حرکت تار کے سروں کے درمیان وولٹیج پیدا کرنے کا سبب بنتی ہے۔ یہ وولٹیج طول و عرض اور قطبیت میں تبدیل ہوتا ہے کیونکہ لوپ مقناطیسی میدان میں گھومتا ہے۔ (Fig 3)



SIMPLIFIED AC GENERATOR

لوپ کو موڑنے کے لیے درکار قوت مختلف ذرائع سے حاصل کی جا سکتی ہے۔ مثال کے طور پر، بہت بڑے AC جنریٹر بھاپ کی ٹربائنز یا پانی کی حرکت سے موڑتے ہیں۔

آرمیچر کنڈلیوں میں AC وولٹیج کو سلپ رِنگز کے سیٹ سے جوڑا جاتا ہے جہاں سے برش کے سیٹ کے ذریعے بیرونی سرکٹ وولٹیج حاصل کرتا ہے۔ ایک برقی مقناطیس کو مضبوط مقناطیسی میدان پیدا کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

سائن لہر: مقناطیسی میدان میں گھومنے والی کوائل سے پیدا ہونے والی وولٹیج لہر کی دی سائن ویو کہا جاتا ہے۔ پیدا شدہ سائن ویو وولٹیج وولٹیج کی قدر اور قطبیت دونوں میں مختلف ہوتی ہے۔

اگر کنڈلی کو ایک مستقل رفتار سے گھمایا جاتا ہے، تو فی سیکنڈ میں کٹنے والی قوت کی مقناطیسی لائنوں کی تعداد کنڈلی کی پوزیشن کے ساتھ مختلف ہوتی ہے۔ جب کنڈلی مقناطیسی میدان کے پرللیل حرکت کرتی ہے، تو یہ پاور کی کوئی لکیر نہیں کاٹتی ہے۔

لہذا، اس وقت کوئی وولٹیج پیدا نہیں ہوتا ہے۔ جب کنڈلی دائیں زاویوں سے مقناطیسی میدان کی طرف بڑھ رہی ہے، تو یہ قوت کی زیادہ سے زیادہ لائنوں کو کاٹ دیتی ہے۔ لہذا، اس وقت زیادہ سے زیادہ یا پیک وولٹیج پیدا ہوتا ہے۔ ان دو پوائنٹس کے درمیان وولٹیج اس زاویہ کے سائن کے مطابق مختلف ہوتا ہے جس پر کوائل قوت کی لکیروں کو کاٹتی ہے۔

کوائل کو Fig 4 میں پانچ مخصوص پوزیشنوں میں دکھایا گیا ہے۔ یہ درمیانی پوزیشنیں ہیں جو کوائل پوزیشن کے ایک مکمل انقلاب کے دوران ہوتی ہیں۔ گراف دکھاتا ہے کہ لوپ کی ایک گردش کے دوران وولٹیج کیسے بڑھتا ہے اور مقدار میں کم ہوتا ہے۔

نوٹ کریں کہ وولٹیج کی سمت ہر نصف سائیکل کو ریورس کرتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کنڈلی کے ہر انقلاب کے لیے، ہر طرف کو پہلے نیچے اور پھر میدان سے اوپر جانا چاہیے۔

سائن ویو سب سے بنیادی اور وسیع پیمانے پر استعمال ہونے والی AC لہر کی Fig ہے۔ معیاری AC جنریٹر (الٹرنیٹر) سائن ویو فارم کا وولٹیج تیار کرتا ہے۔ کچھ اہم برقی خصوصیات اور اصطلاحات جو AC سائن ویو وولٹیج یاموجودہ درج ذیل ہیں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

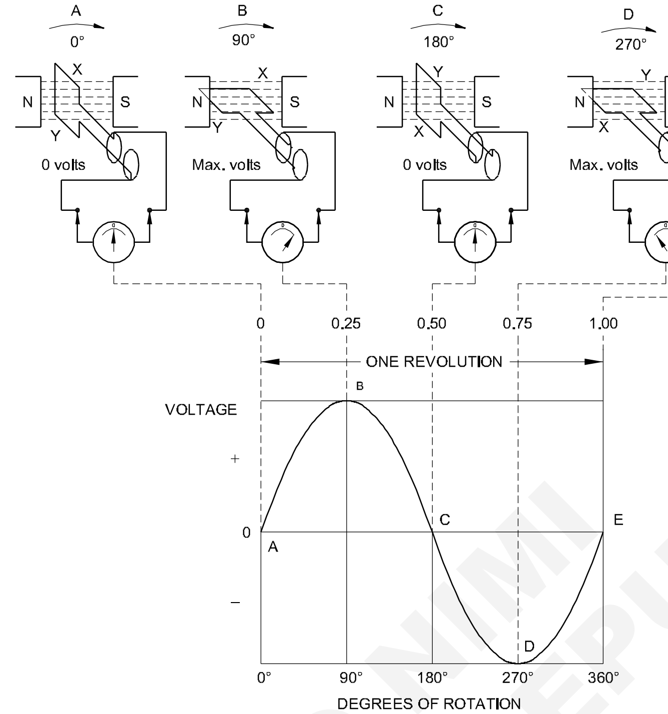
سائیکل: ایک چکر متبادل وولٹیج یا کرنٹ کی ایک مکمل لہر ہے۔ آؤٹ پٹ وولٹیج کے ایک چکر کی تخلیق کے دوران، وولٹیج کی قطبیت میں دو تبدیلیاں ہوتی ہیں۔

ایک مکمل سائیکل کے ان مساوی لیکن مخالف حصوں کو متبادل کہا جاتا ہے۔ مثبت اور منفی اصطلاحات ایک متبادل کو دوسرے سے الگ کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ (Fig 5)

مدت: ایک مکمل سائیکل پیدا کرنے کے لیے درکار وقت کو لہر کی Fig کا دورانیہ کہا جاتا ہے۔ Fig 6 میں، ایک چکر مکمل کرنے میں 0.25 سیکنڈ لگتے ہیں۔ لہذا، اس لہر کی Fig کا دورانیہ (T 0.25) سیکنڈ ہے۔

تعدد: AC سائن ویو کی فریکوئنسی فی سیکنڈ پیدا ہونے والے سائیکلوں کی تعداد ہے۔ (Fig 6) فریکوئنسی کی اکائی ہرٹز (Hz) ہے۔ مثال کے طور پر، آپ کے گھر میں 240V AC کی فریکوئنسی 50 Hz ہے۔

Fig 4

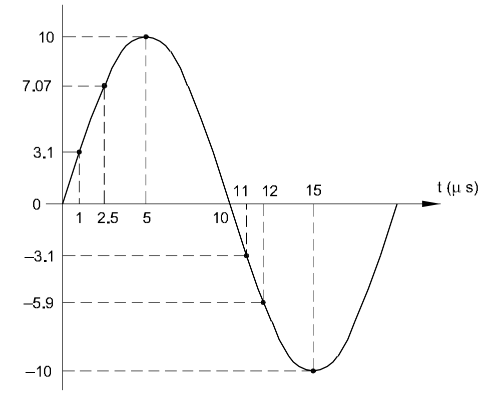


GENERATION OF AN ALTERNATING VOLTAGE: AS THE LOOP ROTATES THROUGH THE MAGNETIC FIELD. THE AMOUNT AND POLARITY OFTHE VOLTAGE CHANGES WITH ANGLE AND DIRECTION OF MOTION.

انسٹانٹنیوس ویلیو: کسی بھی خاص لمحے میں متبادل مقدار کی قدر کو فوری قدر کہا جاتا ہے۔ سائن ویو وولٹیج کی فوری قدریں Fig 7 میں دکھائی گئی ہیں۔ یہ 1µs پر 3.1 وولٹ، 2.5µs پر 7.07 V، 5µs پر 10V، 10µs پر 0V، 11 µs پر - 3.1 وولٹ وغیرہ۔

پیک ویلیو یا میکس ویلیو: سائن لہر کا ہر ردوبدل متعدد فوری قدروں سے بنا ہوتا ہے۔ ان اقدار کو افقی لکیر کے اوپر اور نیچے مختلف بلندیوں پر پلاٹ کیا جاتا ہے تاکہ ایک مسلسل لہر کی Fig بنائی جا سکے۔ (Fig 8)

Fig 7



EXAMPLE OF INSANTANEOUS VALUES OF A SINE WAVE VOLTAGE

Fig 5

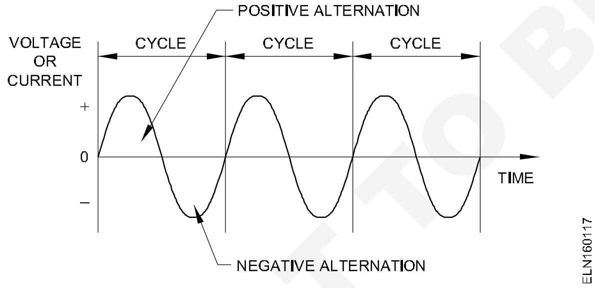
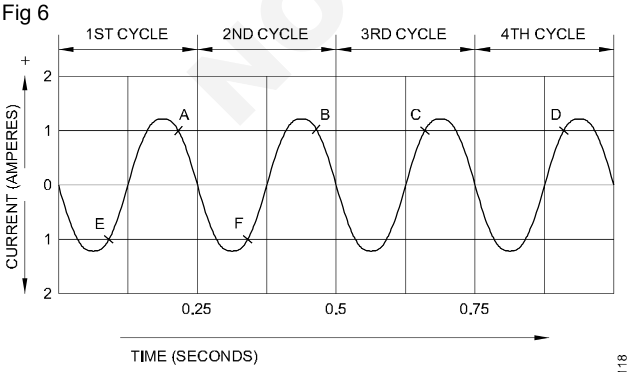


Fig 6



CYCLE, PERIOD, AND FREQUENCY. THE WAVEFORM HAS A PERIOD OF 0.25 SECONDS AND FOUR CYCLES PER SECOND.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

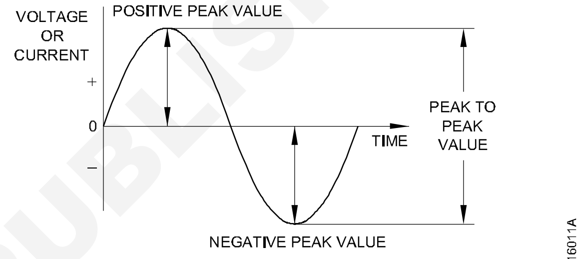
سائن ویو کی پیک کی قیمت زیادہ سے زیادہ وولٹیج یا موجودہ قدر سے مراد ہے۔ نوٹ کریں کہ ایک چکر کے دوران دو مساوی پیک کی قدریں ہوتی ہیں۔

پاک سے پیک ویلیو: سائن ویو کی پیک سے پیک کی قیمت سے مراد ایک پیک سے دوسری پیک تک اس کی مجموعی قدر ہے۔ (Fig 8) یہ پیک کی قیمت کے دو گنا کے برابر ہے۔

مؤثر قدر: متبادل کرنٹ کی موثر قدر وہ قدر ہے جو ایک مستحکم براہ راست کرنٹ کی مخصوص قدر کے طور پر وہی حرارتی اثر پیدا کرے گی۔ دوسرے لفظوں میں، ایک متبادل کرنٹ کی موثر قدر 1 ایمپیئر ہوتی ہے، اگر یہ اسی شرح پر حرارت پیدا کرتی ہے جس طرح براہ راست کرنٹ کے 1 ایمپیئر سے پیدا ہوتی ہے، دونوں مزاحمت کی ایک ہی قدر میں بہتی ہیں۔

متبادل کرنٹ یا وولٹیج کی موثر قدر کا دوسرا نام جڑ کا اوسط مربع (rms) قدر ہے۔ یہ اصطلاح قدر کی گنتی کے لیے استعمال ہونے والے طریقہ سے ماخوذ ہے۔ rms کا حساب درج ذیل ہے۔

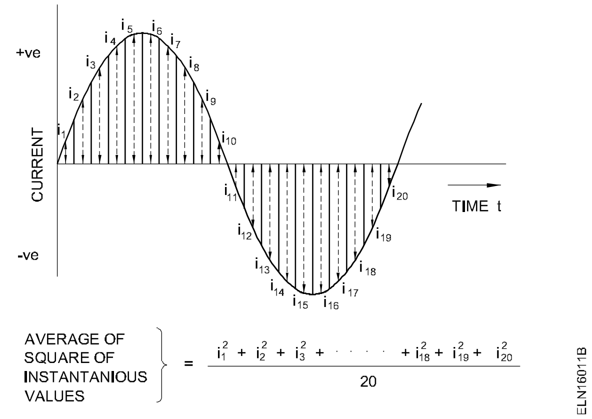
Fig 8



PEAK TO PEAK VALUE OF A SINE WAVE

ایک چکر کے لیے فوری قدریں مساوی مدت کے لیے منتخب کی جاتی ہیں۔ ہر قدر مربع ہے، اور مربعوں کی اوسط کا حساب لگایا جاتا ہے (قدریں مربع ہیں کیونکہ حرارتی اثر کرنٹ یا وولٹیج کے مربع کے طور پر مختلف ہوتا ہے)۔ اس کا مربع جڑ rms ویلیو ہے۔ (Fig 9)

Fig 9



اس طریقہ کو استعمال کرتے ہوئے، یہ ثابت کیا جا سکتا ہے کہ کرنٹ کی سائن ویو کی موثر قدر ہمیشہ اس کی پیک کی قیمت کے 0.707 گنا کے برابر ہوتی ہے۔ سائن ویو کی موثر قدر کا حساب لگانے کے لیے ایک سادہ یکعتوں یہ ہے:

وولٹیج کے لیے، V = 0.707 Vm

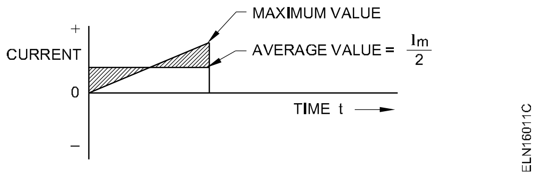
موجودہ کے لیے، I = 0.707 Im

جہاں سبسکرپٹ ایم زیادہ سے زیادہ قدر سے مراد ہے۔

جب ایک متبادل کرنٹ یا وولٹیج کی وضاحت کی جاتی ہے، تو یہ ہمیشہ مؤثر قدر یا RMS والو ہوتا ہے، جب تک کہ دوسری صورت میں بیان نہ کیا جائے۔ معیاری AC میٹر صرف موثر اقدار کی نشاندہی کرتے ہیں۔

اوسط قیمت: کبھی کبھی ایک آدھے سائیکل کی اوسط قدر جاننا مفید ہوتا ہے۔ اگر کرنٹ کو پورے نصف سائیکل میں اسی شرح سے تبدیل کیا جاتا ہے جیسا کہ Fig 10 میں ہے، تو اوسط قدر زیادہ سے زیادہ قدر کا نصف ہوگی۔

Fig 10



یہ طے کیا گیا ہے کہ اوسط قدر سائن ویو فارم کے لیے زیادہ سے زیادہ قدر کے 0.637 گنا کے برابر ہے یعنی

وولٹیج کے لیے، Vav = 0.637 Vm

موجودہ کے لیے، Iav = 0.637Im

جہاں سب اسکرپٹ av سے مراد اوسط قدر ہے اور سب اسکرپٹ m سے مراد زیادہ سے زیادہ قدر ہے۔

فارم فیکٹر (kf):فارم فیکٹر کو نصف سائیکل کی اوسط قدر سے موثر قدر کے تناسب کے طور پر بیان کیا جاتا ہے۔

سائنوسائیڈل اے سی کے لیے

$$k_f = \frac{0.707\ I_m}{0.6637\ I_m} = 1.11$$

جہاں سبسکرپٹ m زیادہ سے زیادہ قدر سے مراد ہے۔

AC سے زیادہ DC کے فوائد:

1 AC وولٹیج کو آسانی سے بڑھا یا کم کیا جا سکتا ہے۔ یہ ٹرانسمیشن کے مقاصد کے لئے مثالی بناتا ہے۔

2 کم سے کم نقصان کے ساتھ ہائی وولٹیج اور کم کرنٹ پر بجلی کی بڑی مقدار منتقل کی جا سکتی ہے۔

3 چونکہ کرنٹ کم ہے، اس لیے چھوٹے ٹرانسمیشن تاروں کو تنصیب اور دیکھ بھال کے اخراجات کو کم کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

4 AC DC کے مقابلے میں پیدا کرنا آسان ہے۔

5 AC جنریٹر DC سے زیادہ کارکردگی لیتے ہیں۔

6 طویل فاصلے پر AC کے لیے ٹرانسمیشن کے دوران توانائی کا نقصان نہ ہونے کے برابر ہے۔

7 اے سی کو آسانی سے ڈی سی میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔

8 یہ ٹرانسفارمر کا استعمال کرتے ہوئے آسانی سے سٹیپ اپ یا سٹیپ ڈاون کر سکتا ہے۔

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

نیوٹرل اینڈ ارتھ کونڈکٹورس (Neutral and earth conductors)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **ارتھنگ کا مقصد بیان کریں۔**
- **ارتھنگ کی دو اقسام کی وضاحت کریں۔**
- **’نیوٹرل‘ اور ’زمین کے تار‘ کے درمیان فرق کریں۔**

ارتھنگ: ارتھنگ کی اہمیت اس حقیقت میں ہے کہ یہ حفاظت سے متعلق ہے۔ سب سے اہم، لیکن کم سے کم سمجھ میں آنے والا، برقی نظاموں کے ڈیزائن میں غور و فکر کرنے والی چیز ارتھنگ (گراؤنڈنگ) ہے۔ ’ارتھنگ‘ کا لفظ اس حقیقت سے آیا ہے کہ تکنیک میں خود زمین یا زمین سے کم مزاحمتی کنکشن بنانا شامل ہے۔ زمین کو ایک بڑا موصل سمجھا جا سکتا ہے جس کی صلاحیت صفر ہے۔

ارتھنگ کا مقصد: ارتھنگ کا مقصد خطرناک یا ضرورت سے زیادہ وولٹیج کے امکان کو ختم کرکے اہلکاروں، آلات اور سرکٹس کو پروٹیکشن فراہم کرنا ہے۔

برقی نظام کی ارتھنگ میں دو الگ الگ پروٹیکشنات ہیں: وائرنگ سسٹم کے کنڈکٹرز میں سے ایک کی ارتھنگ، اور تمام دھاتی انکلوژرز کی ارتھنگ جس میں بجلی کی تاریں یا آلات ہوتے ہیں۔ ارتھنگ کی دو قسمیں ہیں:

- سسٹم ارتھنگ
- سامان ارتھنگ۔

سسٹم ارتھنگ: یہ بجلی کے نظام کے تاروں میں سے کسی ایک کو ارتھنگ پر مشتمل ہے، جیسے کہ نیوٹرل، عام آپریٹنگ حالات میں زمین پر زیادہ سے زیادہ وولٹیج کو محدود کرنے کے لیے۔

سامان ارتھنگ: یہ سسٹم ارتھنگ الیکٹروڈ میں برقی آلات کے تمام غیر کرنٹ لے جانے والے دھاتی پرزوں کا آپس میں ایک مستقل اور مسلسل بانڈنگ (یعنی آپس میں جڑنا) ہے۔

ارتھنگ الیکٹروڈ کیا ہے؟ ایک دھاتی پلیٹ، پائپ یا دیگر کنڈکٹرز جو برقی طور پر زمین کے عام ماس سے جڑے ہوتے ہیں اسے ارتھنگ الیکٹروڈ کہا جاتا ہے۔ ارتھ الیکٹروڈ جنریٹنگ اسٹیشنوں پر فراہم کیے جائیں گے،

سب اسٹیشنز اور صارفین کے احاطے (IS: 3043-1966 کی ضروریات کے مطابق)۔

سنگل فیز سسٹم میں استعمال ہونے والا نیوٹرل ماخذ کو لوڈ کرنٹ کے لیے واپسی کا راستہ فراہم کرتا ہے۔ ضروریات کے مطابق سب اسٹیشن پر سنگل فیز ڈسٹری بیوشن میں نیوٹرل سرو کرنے کے لیے نیوٹرل ارتھنگ کا مختلف طریقہ فراہم کیا جاتا ہے۔

’زمین کے تار‘ کیا ہے؟ ایک کنڈکٹر جو زمین سے جڑا ہوا ہے اور عام طور پر متعلقہ لائن کنڈکٹرز کے قریب واقع ہوتا ہے جو آلات کی ارتھنگ کے لیے استعمال ہوتا ہے اسے ارتھ وائر کہا جاتا ہے۔

سامان ارتھنگ کا مقصد: دھاتی کام کو جوڑ کر زمین پر کرنٹ لے جانے کا ارادہ نہیں ہے، رساو کرنٹ کے لیے ایک راستہ فراہم کیا جاتا ہے جس کا پتہ لگایا جا سکتا ہے، اور، اگر ضروری ہو تو، درج ذیل آلات سے روکا جا سکتا ہے۔

- فیوز   - سرکٹ بریکر۔

ویکٹر ڈایاگرام کا استعمال (Use of vector diagram)

مقصد: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **اسکلسر اور ویکٹر کی مقدار کے درمیان فرق کریں۔**

اسکلسر اور ویکٹر کی مقدار اور فاسور کی تعریف

اسکلسر مقدار: اسکلسر مقدار ایک مقدار ہے جس کا تعین اکیلے طول و عرض سے ہوتا ہے، مثال کے طور پر توانائی، حجم، درجہ حرارت وغیرہ۔

ویکٹر کی مقدار: ویکٹر کی مقدار ایک ایسی مقدار ہوتی ہے جسے تیر کے سر کے ساتھ سیدھی لکیر سے ظاہر کیا جاتا ہے تاکہ اس کی وسعت اور سمت کی نمائندگی کی جاسکے۔ مثال کے طور پر، قوت، رفتار، وزن۔

فاسور: فاسور ایک ویکٹر ہے جو مسلسل زاویہ کی رفتار پر گھوم رہا ہے۔ ایک تیر کے سر کے ساتھ ایک سیدھی لکیر کو گرافی طور پر a کی شدت اور مرحلے کی نمائندگی کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

سائنوسائیڈل الٹرنیٹنگ مقدار (یعنی کرنٹ، وولٹیج اور پاور) کو فاسور کہتے ہیں۔

ویکٹر ڈایاگرام کا استعمال: ایک سائیکل کے دوران الٹرنیٹنگ وولٹیج اور/ یا کرنٹ کی قدر میں ہونے والی تبدیلی کو ویکٹر ڈایاگرام کے ذریعے بھی دکھایا جا سکتا ہے۔

ویکٹر ایک لائن سیگمنٹ ہے جس کی لمبائی اور سمت متعین ہوتی ہے۔ ایک ویکٹر ڈایاگرام دو یا دو سے زیادہ ویکٹر ہیں جو معلومات کو پہنچانے کے لیے آپس میں جڑے ہوئے ہیں۔ پیمانے پر کھینچے گئے ویکٹر ڈایاگرام کو کرنٹ اور/یا وولٹیج کی فوری قدروں کا تعین کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ویکٹر کی مقدار	اسکلسر مقدار
ویکٹر کی مقدار کو شدت اور سمت کی بھی نمائندگی کرنی چاہیے، مثال کے طور پر - قوت کی رفتار وغیرہ۔	1 اسکلسر مقدار کو صرف شدت سے پیش کیا جا سکتا ہے، مثال کے طور پر - توانائی، حجم وغیرہ۔
ویکٹر کی مقداروں کا اضافہ اور گھٹاؤ الجبرائی طور پر نہیں کیا جا سکتا بلکہ ویکٹر سمیشن سے	2 اسکلسر مقداروں کا اضافہ اور گھٹانا الجبری طور پر کیا جا سکتا ہے۔

AC سمپل سرکٹ (AC simple circuit)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **خالص مزاحمتی سرکٹ میں وولٹیج، کرنٹ اور پاور کے درمیان ریاستی مرحلے کا تعلق**
- **خالص انڈکٹنس سرکٹ میں وولٹیج، کرنٹ اور پاور کے درمیان سٹیٹ فیز کا تعلق**
- **خالص کپیسٹینس سرکٹ میں وولٹیج، کرنٹ اور پاور کے درمیان سٹیٹ فیز کا تعلق.**

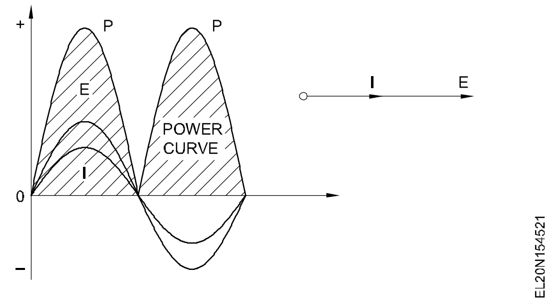
خالص مزاحمتی سرکٹ: خالص مزاحمتی سرکٹ وہ ہوتا ہے جس میں نہ تو انڈکٹنس ہوتا ہے اور نہ ہی اہلیت۔ لہذا، اگر ایک کرنٹ سرکٹ سے گزرتا ہے۔ موجودہ میں کسی بھی تبدیلی سے کوئی بیک emf ترتیب نہیں دیا جائے گا. لاگو وولٹیج صرف ڈی سی سرکٹ کی طرح اوہمک ڈراپ پر قابو پانے کے لیے درکار ہے۔ لہذا، ہمارے پاس موثر اقدار کا استعمال ہے۔

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

چونکہ کرنٹ وولٹیج کے متناسب ہے، اس لیے کرنٹ کی لہر کی بالکل وولٹیج جیسی ہے۔ جب وولٹیج صفر ہو تو کرنٹ بھی صفر ہوتا ہے۔ دو

مقداریں ایک دوسرے کے ساتھ مرحلے میں ہیں۔Fig 1 ایک کرنٹ لہر دکھاتا ہے، I، ایک وولٹیج لہر کے ساتھ مرحلے میں، E ہر ایک لمحے میں پاور حاصل کرنے کے لیے کرنٹ اور وولٹیج کو ایک ساتھ ضرب دیا جاتا ہے۔ ان مصنوعات کے ساتھ ایک نیا منحنی پی، پلاٹ کیا جا سکتا ہے۔ پہلے نصف سائیکل کے دوران پاور کریو مثبت ہے کیونکہ کرنٹ اور وولٹیج دونوں مثبت ہیں۔ دوسرے نصف سائیکل کے دوران کرنٹ اور وولٹیج دونوں منفی ہوتے ہیں، اس لیے ان کی مصنوع دوبارہ مثبت ہوگی۔

Fig 1

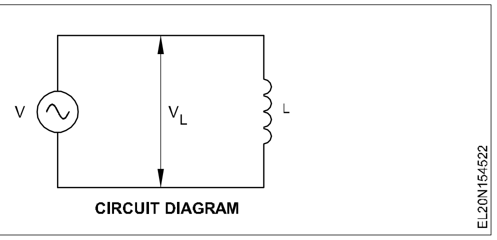


خالص مزاحمتی سرکٹ میں پاور موثر وولٹیج اور کرنٹ کی پیداوار سے دی جاتی ہے۔ یعنی P = E.I.

صرف خالص انڈکٹنس والا سرکٹ

خالص انڈکٹنس والا سرکٹ کبھی نہیں بن سکتا، کیونکہ ماخذ، جڑنے والی تاریں، اور انڈکٹر سبھی میں کچھ مزاحمت ہوتی ہے۔ تاہم، اگر یہ مزاحمتیں بہت چھوٹی ہیں اور سرکٹ کرنٹ پر انڈکٹنس کے مقابلے میں بہت کم اثر رکھتی ہیں، تو سرکٹ کو صرف انڈکٹنس پر مشتمل سمجھا جاسکتا ہے۔ (Fig 2)

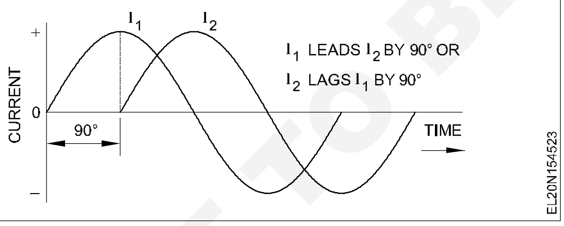
Fig 2



مرحلہ فرق:اگر دو متبادل مقداریں مختلف اوقات میں صفر کی قدر سے گزرنے کے بعد ایک ہی سمت میں زیادہ سے زیادہ قدر حاصل کرتی ہیں، تو کہا جاتا ہے کہ ان میں ایک مرحلے کا فرق ہے۔

مرحلے کے فرق کو سائیکل کے مختلف حصوں میں ظاہر کیا جا سکتا ہے۔ مزید درستگی کے لیے، مرحلے کا فرق ڈگریوں میں دیا گیا ہے۔ اصطلاحات 'لیڈ' اور 'لیگ' دو وولٹیجز یا کرنٹ کے وقت میں رشتہ دار پوزیشنوں کو بیان کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہیں جو فیز میں نہیں ہیں۔ جو وقت میں آگے ہے اسے قیادت کہا جاتا ہے اور پیچھے رہنے والا۔ (Fig 3)

Fig 3



جب ایک وولٹیج یا کرنٹ کے زیادہ سے زیادہ اور کم سے کم پوائنٹس دوسرے وولٹیج یا کرنٹ کے متعلقہ پوائنٹس سے پہلے ہوتے ہیں، تو دونوں مرحلے سے باہر ہوتے ہیں۔ جب اس طرح کا فیز فرق موجود ہوتا ہے تو وولٹیج یا کرنٹ میں سے ایک لیڈز اور دوسرا پیچھے رہ جاتا ہے۔

کرنٹ اور وولٹیج کے درمیان فیز رشتہ inصرف انڈکٹینس والا سرکٹ: جب AC وولٹیج کو ایک انڈکٹو سرکٹ پر لاگو کیا جاتا ہے، تو کرنٹ لاگو وولٹیج سے ایک چوتھائی سائیکل یا 90° سے پیچھے رہ جاتا ہے۔ (Fig 4)

خالصتاً انڈکٹیو سرکٹ میں، کرنٹ لگائی گئی وولٹیج سے 90° پیچھے رہ جاتا ہے۔ یہ Fig 9 میں لہر کی Fig کے طور پر دکھایا گیا ہے۔ اسے وولٹیج لیڈ کرنٹ کے طور پر بھی کہا جا سکتا ہے۔ دونوں اظہار کے لیے ویکٹر ڈایاگرام انجیر 5 اور 6 میں دیا گیا ہے۔

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

Fig 4

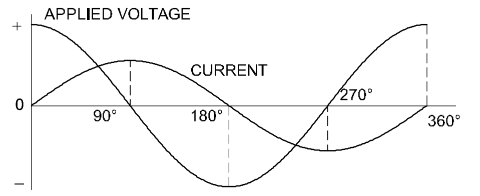
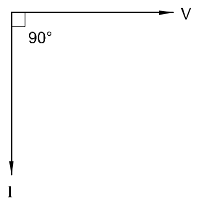
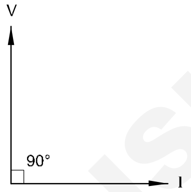


Fig 5



I LAGS BEHIND V BY 90°

Fig 6



V LEADS I BY 90°

دلکش ریکٹیو: cemf موجودہ بہاؤ کو محدود کرنے کے لیے مزاحمت کی طرح کام کرتا ہے۔ لیکن cemf کو وولٹ کے لحاظ سے زیر بحث لایا جاتا ہے، اس لیے اسے کرنٹ کی گنتی کے لیے اوہم کے قانون میں استعمال نہیں کیا جا سکتا۔ تاہم، cemf کا اثر وہمس کے لحاظ سے دیا جا سکتا ہے۔ اس اثر کو inductive reactance کہا جاتا ہے، اور مختصراً X_L کہا جاتا ہے۔ چونکہ ایک انڈکٹر کے ذریعہ تیار کردہ cemf کا تعین انڈکٹر کے انڈکٹنس (L) اور کرنٹ کی فریکوئنسی (f) سے ہوتا ہے، اس لیے انڈکٹو ری ایکٹنس کا انحصار بھی ان چیزوں پر ہونا چاہیے۔ اشتعال انگیز ریکٹیو کا حساب یکعتوں سے لگایا جا سکتا ہے۔

$$X_L = 2\pi fL$$

جہاں X_L وہمس میں آنے والا ریکٹیو ہے؛ f سائیکل فی سیکنڈ میں کرنٹ کی فریکوئنسی ہے۔ اور L ہینریز میں انڈکٹنس ہے۔ مقدار 2π ایک ساتھ دراصل کرنٹ کی تبدیلی کی شرح کو ظاہر کرتی ہے، جسے عام طور پر یونانی حرف `ω' (اومیگا) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

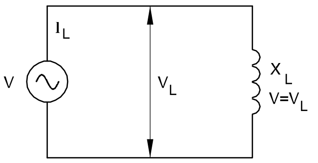
چونکہ Eqn ،6.28 = (3.14)2 = 2π۔ اسی طرح ہو جاتا ہے

$$L = \frac{X_L}{6.28\,f}$$

$$f = \frac{X_L}{6.28\,L}$$

صرف انڈکٹنس پر مشتمل سرکٹ میں، Ohm کے قانون کو R کے لیے X_L کی جگہ لے کر کرنٹ اور وولٹیج کو تلاش کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ (Fig 7)

Fig 7



CIRCUIT WITH ONLY X_L

$$I_L = \frac{V_L}{X_L}$$

$$X_L = \frac{V_L}{I_L}$$

$$V_L = I_L X_L$$

جہاں I_L = انڈکٹنس کے ذریعے کرنٹ، ایمپیئرز میں

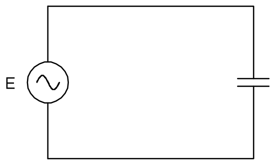
V_L = وولٹیج پورے انڈکٹنس میں، وولٹ میں

X_L = وہمس میں آنے والا ریکٹیو

خالص اہلیت کا سرکٹ

8 Fig ایک متبادل emf E دکھاتا ہے جو کیپسیٹر کی پلیٹوں پر لاگو ہوتا ہے۔ جب وولٹیج صفر کی قدر سے 0 سے شروع ہوتا ہے۔

Fig 8



9 Fig اور مثبت طور پر بڑھتا ہے، کرنٹ کیپسیٹر میں بہتا ہے اور یہ کرنٹ بھی مثبت ہے۔ جب تک کیپسیٹر پلیٹوں کے پار emf بڑھتا ہے، کرنٹ کیپسیٹر میں بہتا ہے۔

جب فوری L تک پہنچ جاتا ہے، emf کا اضافہ رک جاتا ہے اور کرنٹ کم ہو کر صفر ہو جاتا ہے۔ L اور M کے درمیان emf کم ہو جاتا ہے اور کرنٹ کیپسیٹر سے باہر نکلتا ہے تو کیپسیٹر خارج ہو جاتا ہے اور کرنٹ اپنی سمت کو پلٹتے ہی کرنٹ کا نشان منفی ہو جاتا ہے۔ کرنٹ کا یہ الٹ جانا کرنٹ ویو I کے ذریعے 5 Fig میں دکھایا گیا ہے جب وولٹیج ویو E کے صفر سے گزرنے کے بعد ایم ایف منفی ہے اور کیپسیٹر میں چارج الٹ جاتا ہے، اس لیے کرنٹ منفی سمت میں رہتا ہے۔ یہ اس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک کہ emf منفی سمت میں اپنی زیادہ سے زیادہ قدر تک نہ پہنچ جائے۔ فوری طور پر the ،N

کرنٹ ریورس اور دوبارہ مثبت چارجنگ بن جاتا ہے اور کیپسیٹر کی ڈسچارجنگ اس وقت تک جاری رہتی ہے جب تک کہ متبادل emf اس کی پلیٹ میں موجود ہو۔

9 Fig سے پتہ چلتا ہے کہ کیپسیٹر پر لگائی جانے والی متبادل emf کیپسیٹر میں کرنٹ کو لاگو emf کو 90° تک لے جاتا ہے۔ یہ 10 Fig میں فاسرز کے ذریعہ دکھایا گیا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 9

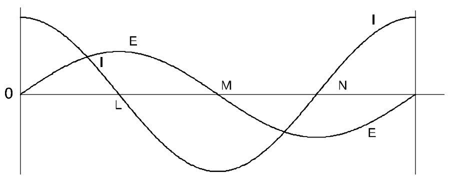
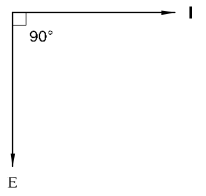


Fig 10



کپکٹیوے ریکٹانکے: کپسیٹو ریکٹانس:کپسیٹر کے ذریعہ کرنٹ کے بہاؤ کی پیش کردہ مخالفت کو کپکٹیوے ریکٹانکے کپسیٹو ریکٹانس کہا جاتا ہے اور اسے مختصرا Xc کہا جاتا ہے۔ کپکٹیوے ریکٹانکے کپسیٹو ریکٹانس کا حساب اس طرح لگایا جا سکتا ہے:

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{\omega C}$$

جہاں 2π تقریباً 6.28 ہے۔

F ہرٹز میں تعدد ہے۔

C ہے کپکٹانکے فرد ہے اور ω = 2πf

اس کے انڈکٹو ہم منصب کی طرح - انڈکٹو ری ایکٹینس، کپسیٹو ریکٹانس کپکٹیوے ریکٹانکے کپکٹیوے ریکٹانکے کو وہمس میں ظاہر کیا جاتا ہے۔ Ohm کا قانون صرف کپکٹیوے ریکٹانکے کپسیٹو ریکٹانس پر مشتمل سرکٹ پر بھی لاگو کیا جا سکتا ہے۔

مثال 1

ایک 10 µF کپسیٹر 250 V، 50 Hz سپلائی میں منسلک ہے۔ (a) کپیسٹر کی مزاحمت اور (b) کرنٹ کا حساب لگائیں۔

حل:

ریکٹیو

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

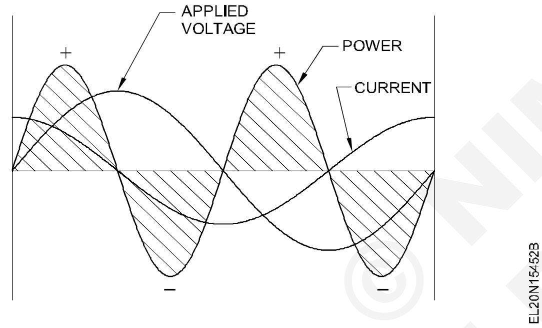
$$= \frac{1}{2 \times 3.14 \times 50 \times 10 \times 10^{-6}}$$

$$\text{Current} = \frac{250}{318.3} = 0.785\text{A}$$

صرف ایک اہلیت پر مشتمل سرکٹ میں اوسط پاور صفر ہے۔ یہ کرنٹ اور وولٹیج کے منحنی خطوط (Fig 11) سے پاور کریو کو پلاٹ کرکے دکھایا جا سکتا ہے جیسا کہ صرف انڈکٹنس والے سرکٹ کے لیے کیا گیا تھا۔

Fig 11 خالصتاً کیپسیٹیو سرکٹ کے لیے پاور کریو۔

Fig 11



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

سیریز میں R&L کے ساتھ A.C سرکٹ (A.C. circuit with R & L in series)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

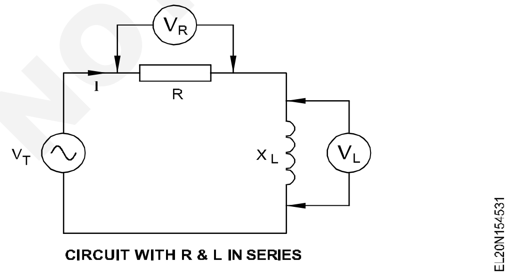
- **وولٹیج اور موجودہ رشتہ بیان کریں۔**
- **سیریز میں RL کے ساتھ سیریز کے سرکٹ کی رکاوٹ کا تعین کریں۔**
- **ایک سیریز سرکٹ میں پاور کا حساب لگائیں (سیریز میں RL کے ساتھ)**
- **RL سیریز سرکٹ میں پاور فیکٹر کا حساب لگائیں۔**

جب ریزسٹنس اور انڈکٹنس کو سیریز میں جوڑا جاتا ہے، یا ریزسٹنس والی کوائل کی صورت میں، rms کرنٹ IL XL اور R دونوں سے محدود ہوتا ہے تاہم کرنٹ I XL اور R میں ایک جیسا ہوتا ہے کیونکہ وہ سیریز میں ہوتے ہیں، وولٹیج آر پار ڈراپ VR = IR ہے اور XL میں وولٹیج ڈراپ VL = IXL ہے۔ موجودہ I سے XL کو VL سے 90° پیچھے ہونا چاہیے کیونکہ

یہ ایک انڈکٹنس کے ذریعے کرنٹ اور اس کے خود ساختہ وولٹیج کے درمیان فیز اینگل ہے۔ کرنٹ I سے R تک، اور اس کا IR وولٹیج ڈراپ فیز میں ہے اور اس لیے فیز اینگل 0° ہے۔

آئیے اب ہم فاسور کی نمائندگی کے اصول کو ایک سیریز سرکٹ پر لاگو کرتے ہیں جس میں خالص مزاحمت اور خالص انڈکٹنس موجود ہے۔ (Fig 1)

Fig 1



CIRCUIT WITH R & L IN SERIES

چونکہ ہم ایک سیریز سرکٹ پر غور کر رہے ہیں، یہ آسان ہے اگر ہم موجودہ فاسر کو افقی حوالہ پوزیشن میں کھینچیں کیونکہ یہ ریزسٹر اور انڈکٹر دونوں کے لیے 'عام' ہے۔ اس فاسر پر سپرمپوزڈ ریزسٹر VR کے پار وولٹیج فاسر ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کرنٹ اور وولٹیج ہمیشہ ایک خالص ریزسٹر میں ایک دوسرے کے ساتھ مرحلے میں ہوتے ہیں۔ (Fig 2)

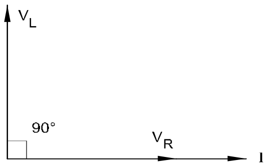


Fig 2

VECTOR DIAGRAM OF R & L SERIES CIRCUIT

اسی طرح، انڈکٹر VL کے پار وولٹیج فاسر موجودہ I سے 90° آگے کھینچا جاتا ہے دوسرے لفظوں میں موجودہ فاسر کی قیادت کرتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے، جیسا کہ ہم جانتے ہیں، کرنٹ ہمیشہ انڈکٹر وولٹیج کو خالص انڈکٹنس میں 90° سے پیچھے رکھتا ہے۔

تاہم، یہ دونوں وولٹیج ایک دوسرے کے ساتھ 90° فیز سے باہر ہیں۔ اس کا مطلب ہے کہ پوری سیریز کے امتزاج میں کل وولٹیج صرف VL میں VR کو الجبری طور پر شامل کر کے حاصل نہیں کیا جا سکتا۔ ہمیں ان کے درمیان زاویہ کو مدنظر رکھنا چاہیے۔

لاگو وولٹیج V VR اور VL کا (phasor) مجموعہ ہے جس میں فیز اینگل شامل کیا گیا ہے۔

یہ فاسر اضافہ محض ایک پرللیل علامت (اس معاملے میں ایک مربع) بنا کر اور اخترن کھینچ کر کیا جا سکتا ہے۔ یہ Fig 3 میں دکھایا گیا ہے۔ واضح طور پر، phasor sum V VL اور VR کی الجبری رقم سے کم ہے۔ اس کے علاوہ، کیونکہ V ایک دائیں زاویہ مثلث کا فرضی ہے، V اس کے ذریعہ دیا گیا ہے۔

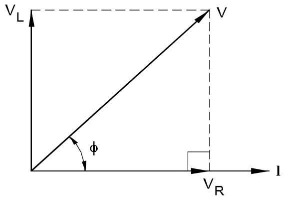


Fig 3

PHASOR DIAGRAM OF R & L SERIES CIRCUIT

V2 = VR2 + VL2

سیریز آر ایل سرکٹ کی رکاوٹ:ایک سیریز، RL سرکٹ میں کرنٹ کی کل مخالفت کو امپیڈینس Z کہا جاتا ہے۔ یہ کل لاگو وولٹیج V اور کرنٹ I کا تناسب ہے۔ امپیڈینس کو وہمس میں ماپا جاتا ہے جیسا کہ resistance اور inductive reactance انڈکٹو ریکٹانس ہیں۔ لیکن، جیسا کہ مندرجہ ذیل سے دکھایا گیا ہے، مائبادا مزاحمت اور ریکٹیو کا ویکٹر مجموعہ ہے۔

ایک سیریز، RL سرکٹ کے لیے `وولٹیج مثلث' پر غور کریں، جیسا کہ Fig 4

میں دکھایا گیا ہے۔ V2 = VR2 + VL2 اور VR = IR اور VL = IXL

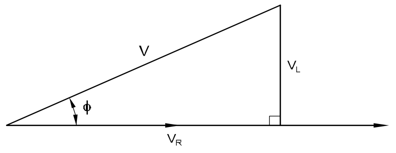


Fig 4

(a) VOLTAGE TRIANGLE

$$\text{then } V = \sqrt{(IR)^2 + (IX_L)^2}$$

$$= \sqrt{I^2R^2 + (I^2X_L)^2}$$

$$= \sqrt{I^2(R^2 + X_L^2)}$$

$$= I\sqrt{R^2 + X_L^2} \text{ and } \frac{V}{I} = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

But $\frac{V}{I}$ is the impedance Z.

جہاں وہمس میں Z مائبادا ہے

R وہمس میں مزاحمت ہے

X_L وہمس میںدلکش ریکٹیو ہے

and $I = \frac{V}{Z}$ amperes (A).

پاور فیکٹر: AC سرکٹ کو فراہم کی جانے والی حقیقی پاور کا تناسب اس ظاہری پاور کے مقابلے میں جو ذریعہ کو فراہم کرنا ضروری ہے لوڈ کا پاور فیکٹر کہلاتا ہے۔

اگر ہم کسی بھی پاور کے مثلث کا جائزہ لیں تو ہم دیکھتے ہیں کہ حقیقی پاور کا ظاہری پاور سے تناسب زاویہ Ø کا کوزائن ہے۔

$$\text{Power factor} = \frac{W}{VA} = \text{Cos}\,\phi$$

$$\text{power factor must also be equal to } \frac{V_R}{V} \text{ and to } \frac{R}{Z}$$

$$\text{Power factor (PF)} = \frac{W}{VA} = \frac{V_R}{V} = \frac{R}{Z}$$

صرف خالص مزاحمت پر مشتمل سرکٹ کے لیے پاور فیکٹر کیا ہونا چاہیے؟ جیسا کہکرنٹ اور وولٹیجز کے درمیان فیز اینگل 0 = φ Ø ہے۔

Cos φ = 1 اور PF = 1۔

اسی طرح، خالص انڈکٹنس یا خالص اہلیت پر مشتمل سرکٹ کا پاور فیکٹر صفر ہے جیسا کہ

Cos φ = Cos 90° = صفر۔

مثال: ایک انڈکٹیو سرکٹ میں 0.015 ہینری کی انڈکٹینس کے ساتھ سیریز میں 2 اوہم کی مزاحمت ہوتی ہے۔ (i) کرنٹ اور (ii) پاور فیکٹر تلاش کریں جب 200 وولٹ 50 سائیکل فی سیکنڈ سپلائی مینز سے منسلک ہوں۔

حل

$$X_L = 2\pi fL = 2x3.142x50x0.015 = 4.71 \text{ ohms}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{(2)^2 + (4.71)^2}$$

$$= \sqrt{4 + 17.39} = \sqrt{26.19}$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

i $I = \frac{200}{5.11} = 39.13$ amps

ii Power factor $= \frac{R}{Z} = \frac{2}{5.11} = 0.39$

AC سنگل فیز سرکٹ میں پاور اور پاور فیکٹر
(Power and power factor in AC single phase circuit)

مقصد: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **دی گئی متعلقہ اقدار سے سنگل فیز AC سرکٹ کی پاور اور پاور فیکٹر کا حساب لگائیں۔**

خالص مزاحمتی سرکٹ میں پاور :پاور کا حساب درج ذیل فارمولے سے کیا جا سکتا ہے۔

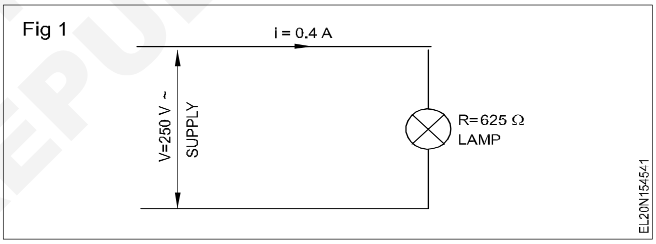
1 $P = V_R \times I_R$ واٹس

2 $P = I^2R\ R$ واٹس

3 $p = E^2/R$ واٹس

مثال 1: 250V کی کلاسسفکتیوں والے تاپدیپت لیمپ سے لی گئی پاور کا حساب لگائیں جب یہ 0.4A کا کرنٹ لے کر جاتا ہے اگر مزاحمت 625 اوہم ہے۔ (Fig 1)

$P = V_R \times I_R$



$= 250 \times 0.4$

= 100 واٹ۔

باری باری

$P = I^2R$

$= 0.4 \times 625 \times 0.4$

= 100 واٹ

$\text{or } P = \frac{E^2}{R} = \frac{250^2}{625}$

$P = \frac{250 \times 250}{625}$

چونکہ کرنٹ اور وولٹیج فیز میں ہیں، فیز اینگل صفر ہے اور پاور فیکٹر یونٹی ہے۔ لہذا، پاور کا حساب وولٹیج اور کرنٹ سے لگایا جا سکتا ہے۔

خالص انڈکٹنس میں پاور : اگر ایک AC سرکٹ میں صرف انڈکٹنس ہوتا ہے، تو وولٹیج اور کرنٹ 90° فیز سے باہر ہیں، اور وولٹیج اور کرنٹ کی فوری قدروں کا سرکٹ مثبت اور منفی پاور کے ساتھ دیتا ہے۔ خالص نتیجہ یہ ہے کہ خالص انڈکٹیو سرکٹ میں استعمال ہونے والی پاور صفر ہے۔

خالص اہلیت میں پاور : اگر AC سرکٹ میں صرف کیپسٹر ہے تو وولٹیج اور کرنٹ 90° ہیں۔ مرحلے سے باہر اور وولٹیج اور کرنٹ کی فوری قدروں کی پیداوار مثبت اور منفی دونوں پاور ہی دیتی ہے۔ خالص نتیجہ یہ ہے کہ خالص کپکتیوے کپسیٹو سرکٹ میں استعمال ہونے والی پاور صفر ہے۔

زیادہ تر صنعتی تنصیبات میں AC انڈکشن موٹرز کی ایک بڑی تعداد کی وجہ سے PF پیچھے رہ جاتا ہے جو کہ فطری طور پر انڈکٹیو ہوتے ہیں۔

کم پاور کے عنصر کا اثر

حقیقی پاور کی دی گئی مقدار کے لیے اگر لوڈ کا پاور فیکٹر اتحاد سے کم ہے تو اسے ڈیلیور کرنے کے لیے زیادہ کرنٹ کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس زیادہ کرنٹ کا مطلب ہے کہ موٹر کو سرو کرنے والی فیڈر کی تاروں میں زیادہ توانائی ضائع ہوتی ہے۔ درحقیقت، اگر کسی صنعتی تنصیب میں مجموعی طور پر 85% (0.85) سے کم پاور فیکٹر ہے، تو الیکٹرک یوٹیلیٹی کمپنی کی طرف سے 'پاور فیکٹر پینلٹی' کا اندازہ لگایا جاتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ بڑی تنصیبات میں پاور فیکٹر کی اصلاح ضروری ہے۔

پاور فیکٹر کی اصلاح:بوجھ کو پہنچانے والے کرنٹ کا زیادہ موثر استعمال کرنے کے لیے ہم ایک اعلی PF یا PF چاہتے ہیں جو اتحاد کے قریب ہو۔

کم پی ایف عام طور پر بڑے انڈکشن بوجھ جیسے ڈسچارج لیمپ، انڈکشن موٹرز، ٹرانسفارمرز وغیرہ کی وجہ سے ہوتا ہے جو کہ کرنٹ لیتا ہے اور حرارت پیدا کرتا ہے جو بغیر کوئی مفید کام کیے جنریٹنگ اسٹیشن پر واپس آجاتا ہے کیونکہ اسے بہتر یا درست کرنا ضروری ہے۔ کم پی ایف تاکہ کرنٹ کو وولٹیج کے ساتھ زیادہ سے زیادہ قریب سے لایا جا سکے۔ یعنی فیز اینگل θ جتنا ممکن ہو چھوٹا بنایا جاتا ہے۔ یہ عام طور پر ایک کیپسیٹر لوڈ رکھ کر کیا جاتا ہے جو ایک معروف کرنٹ پیدا کرتا ہے۔

کیپسیٹر کو انڈکٹو بوجھ کے ساتھ پرللیل طور پر جوڑا جانا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

(R - C Series circuit) سیریز سرکٹ R - C

مقاصد:اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **R-C سیریز سرکٹ میں کپکتیوے ریکٹیو کپسیٹو ریکٹانس پر تعدد کا اثر بیان کریں**
- **پاور فیکٹر کا حساب لگائیں**
- **پاور فیکٹر اور فیز اینگل کا تعین کریں۔**
- **چارج اور ڈسچارج کے دوران R-C ٹائم کنسٹنٹ بتائیں۔**

گنجائش والے سرکٹ میں، جب سپلائی فریکوئنسی (f) بڑھ جاتی ہے تو کپکتیوے ریکٹیو (XC) کپسیٹو ریکٹانس کم ہو جاتی ہے۔

$$X_C \propto \frac{1}{f}$$

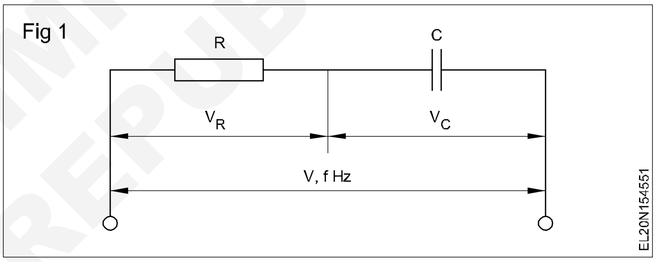
جب کپکتیوے ریکٹیو XC بڑھتا ہے تو سرکٹ کرنٹ کم ہو جاتا ہے۔

$$I \propto \frac{1}{X_C}$$

لہذا، فریکوئنسی (f) میں اضافے کے نتیجے میں capacitive کپسیٹو سرکٹ میں سرکٹ کرنٹ میں اضافہ ہوتا ہے۔ جب ریزسٹنس (-R)، ca pacitance (C) اور فریکوئنسی f کو سرکٹ میں جانا جاتا ہے، تو پاور فیکٹر cos θ کو مندرجہ ذیل طریقے سے متعین کیا جا سکتا ہے۔ (Fig 1)

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$



پاور فیکٹر، $\cos\theta = \frac{R}{Z}$

ایک کپکتیوے کپسیٹو سرکٹ میں کپسیٹو ریکٹانس کپکتیوے ریکٹیو XC کا تعین فارمولے سے کیا جا سکتا ہے۔

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

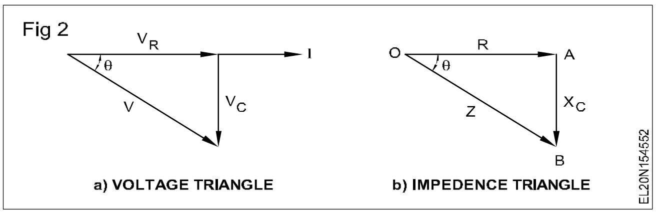
R-C سیریز کے سرکٹ میں استعمال ہونے والی پاور کا تعین

P = VI cos θ فارمولے سے کیا جا سکتا ہے جہاں P = پاور واٹ میں

I = ایمپیئر میں کرنٹ

cos θ = پاور فیکٹر۔

وولٹیجز کا ویکٹر ڈایاگرام اور pf زاویہ θ کا تعین کرنے کے لیے ان کا استعمال۔ (Fig 2)



VR = R بھر میں IR ڈراپ (I کے ساتھ مرحلے میں)

VC = IXC کیپسیٹر پر گرا (I 90° سے پیچھے)

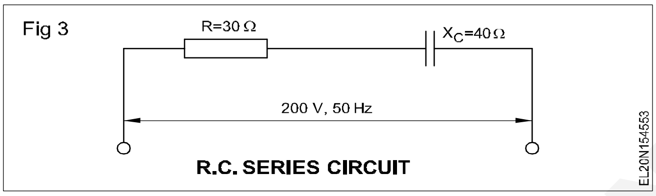
$$V = \sqrt{V_R^2 + V_C^2} = \sqrt{(IR)^2 + (IX_C)^2} = I\sqrt{R^2 + X_C^2}$$

$$\therefore I = \frac{V}{\sqrt{R^2 + X_C^2}} = \frac{V}{Z}$$

جہاں Z سرکٹ کی رکاوٹ ہے۔ $Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$

پاور فیکٹر، cos θ = R/Z۔

pf cos θ سے زاویہ θ کو ٹریگنومیٹرک ٹیبل کا حوالہ دیتے ہوئے جانا **جا سکتا ہے** **مثال 2:** آر سی سیریز کے سرکٹ میں جو خاکہ (Fig 3) میں دکھایا گیا ہے درج ذیل حاصل کریں۔



- اوہم میں رکاوٹ
- ایم پی ایس میں کرنٹ
- واٹس میں حقیقی پاور
- ور میں ریکٹیو کی پاور
- وولٹ AMP میں ظاہری پاور ۔
- پاور فیکٹر

حل

1 رکاوٹ (Z)

$$= \sqrt{R^2 + X_C^2} = \sqrt{30^2 + 40^2} = \sqrt{2500} = 50\Omega$$

2 کرنٹ $I = \frac{V}{Z} = \frac{200}{50} = 4A$

3 حقیقی پاور W = I2R = 42 x 30 = 480W (بجلی کا استعمال

capacitoir = صفر) VC = IXC = 4 x 40 = 160 V

4 ری ایکٹیو پاور VAR = VCI = 160 x 4 = 640 VAR

5 ظاہری پاور VI = 200 x 4 = 800 VA

6 $PF \square \cos\theta = \frac{R}{Z} = \frac{30}{50} = 0.6$

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

آر ایل سی سیریز سرکٹRLC (R.L.C Series circuit)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **وولٹیج کا ویکٹر ڈایاگرام کھینچیں۔**
- **رکاوٹ کا تعین کریں۔**
- **مسئلہ حل کریں۔**

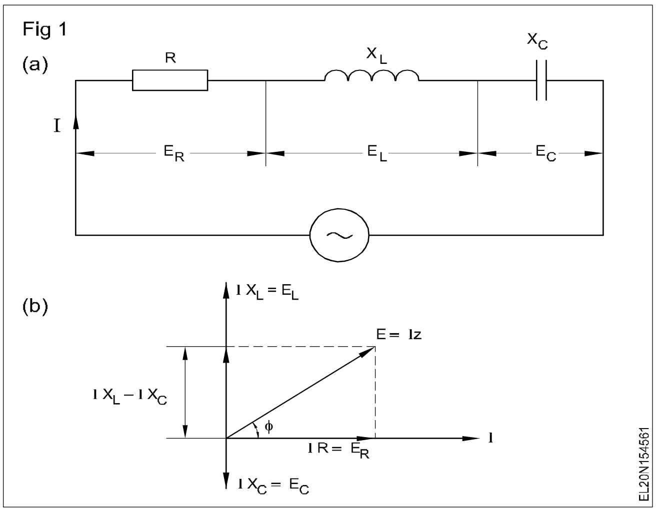
سیریزFig 1a میں مزاحمت، انڈکٹینس اور کیپیسیٹینس ریزسٹنس R، انڈکٹیو ری ایکٹینس XL اور capacitive کیپسیٹو ریکٹانس reactance Cx کو ظاہر کرتا ہے، سیریز میں جڑے ہوئے ہیں۔ پورے سرکٹ میں وولٹیج E ہے، فریکوئنسی f اور کرنٹ I ہے۔

چونکہ یہ ایک سیریز سرکٹ ہے، اس لیے کرنٹ سرکٹ کے تمام حصوں میں ایک جیسا ہے، اور سہولت کے لیے موجودہ فاسر I کو سرکٹ فاسر ڈایاگرام میں افقی طور پر رکھا گیا ہے۔ وولٹیج E R - IR پوری مزاحمت میں کرنٹ کے ساتھ مرحلے میں ہے اور موجودہ فاسر کے ساتھ پیمانے پر کھینچا گیا ہے۔ وولٹیج E L - IX L پورے انڈکٹنس میں کرنٹ اور لیڈنگ کی طرف دائیں زاویوں پر کھینچا جاتا ہے۔ وولٹیج E c = IX c کیپسیٹر کے دائیں زاویوں پر کرنٹ اور لیگنگ کی طرف کھینچا جاتا ہے۔

انڈکٹینس کے آر پار وولٹیج اور جو کیپسیٹینس کے آر پار ہیں Fig 1b کے مخالف ہیں تاکہ ان دونوں کا نتیجہ وولٹیج ان کا ریاضیاتی فرق ہے۔ Fig 1b)) میں IX L کو IX C سے بڑا دکھایا گیا ہے اس لیے اسے گھٹا کر براہ راست IX L بنا دیا گیا ہے۔ لائن وولٹیج تین وولٹیجز کا فاسور مجموعہ ہونا چاہیے اور ایک دائیں زاویہ مثلث کا فرضی ہے اور دائیں زاویہ مثلث کا فرضی ہے جس کے IR اور IX L - IX c اطراف ہیں۔ لہذا،

$$E = \sqrt{(IR)^2 + (IX_L - IX_C)^2}$$

$$= I\sqrt{(R)^2 + (X_L - X_C)^2}$$



$$= IZ$$

$$\therefore Z = \sqrt{(R)^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$\text{And } I = \frac{E}{Z}$$

فیز اینگل بذریعہ پایا جاتا ہے۔

$$\tan\phi = \frac{X_L - X_C}{R}$$

مثال: ایک سیریز سرکٹ 20 اوہم کی مزاحمت پر مشتمل ہوتا ہے۔ 0.2 ہنری کا ایک انڈکٹنس اور MFD 100 کی گنجائش 220 وولٹ HZ 50 سپلائی سے منسلک ہے۔ حساب لگانا

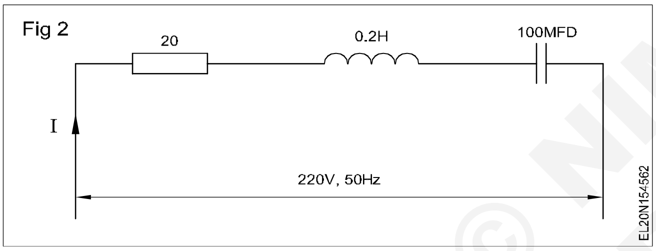
a ایک سرکٹ کی رکاوٹ

b سرکٹ میں بہنے والا کرنٹ

c سرکٹ کا پاور فیکٹر

d سرکٹ میں استعمال ہونے والی بجلی

e عنصر میں ای وولٹیج گرتا ہے (Fig 2)



حل:

R = 02 اوہم

L = 2.0 ہنری

C = DFM 001

V = V022

F = 05 ہرٹز

انڈکٹو ری ایکٹینس XL = 2π x 50 x 0.2 = 62.8 وہمس

اہلیت کا ریکٹیو Xc۔

$$= \frac{1}{2\pi fC} = \frac{10}{2\pi \times 50 \times 100} = 32\text{ohms}$$

b سرکٹ میں بی کرنٹ I = V/Z = 220/36.7 = 5.99 amps

c پاور فیکٹر (cos = R/Z = 20/36.7 = 0.54 (lag

d پاور P = VI Cos = 220 x 5.99 x 0.54 واٹ

p = 16.117 واٹ

E میں وولٹیج ڈراپ R = IR = 5.99 x 20 = 119.8V

L = IXL = 5.99 x 62.8 = 376.17V میں وولٹیج گرتا ہے

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

C = IXC = 5.99 x 32 = 191.68V میں وولٹیج گرتا ہے۔

ریزوننس سرکٹ: جب X L اور X C کی قدر برابر ہوتی ہے تو ان کے درمیان وولٹیج کا ڈراپ برابر ہو جاتا ہے اور اس لیے وہ ایک دوسرے کو منسوخ کر دیتے ہیں۔ وولٹیج ڈراپس V L اور V C کی قدر لاگو وولٹیج سے کہیں زیادہ ہو سکتی ہے۔ سرکٹ کی رکاوٹ مزاحمتی قدر کے برابر ہوگی۔ لاگو وولٹیج کی پوری قدر R میں ظاہر ہوتی ہے اور سرکٹ میں کرنٹ صرف مزاحمت کی قدر سے محدود ہوتا ہے۔ ایسے سرکٹس الیکٹرانک سرکٹس جیسے ریڈیو/ٹی وی ٹرننگ سرکٹس میں استعمال ہوتے ہیں۔ جب X L = X C کہا جاتا ہے کہ سرکٹ ریسونانس میں ہے۔ چونکہ سیریز ریزوننٹ سرکٹس میں کرنٹ زیادہ سے زیادہ ہوگا اسے قبول کرنے والے سرکٹس بھی کہا جاتا ہے۔ L اور C کی معلوم قدر کے لیے جس فریکوئنسی پر یہ ہوتا ہے اسے ریسونانسنے والی تعدد کہا جاتا ہے۔ اس قدر کا حساب اس طرح لگایا جا سکتا ہے جب X C = X L

$$2\pi fL = \frac{1}{2\pi fC}$$

لہذا ریسونانس فریکوئنسی r $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

نوٹ: پاور فیکٹر زاویہ عام طور پر تھیٹا سے ظاہر ہوتا ہے۔ اس متن کے کچھ صفحات میں اسے Phi سے ظاہر کیا گیا ہے۔ اس طرح یہ اصطلاحات اس متن میں متبادل طور پر استعمال کی گئی ہیں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

سیریز ریسونانس سرکٹ (Series resonance circuit)

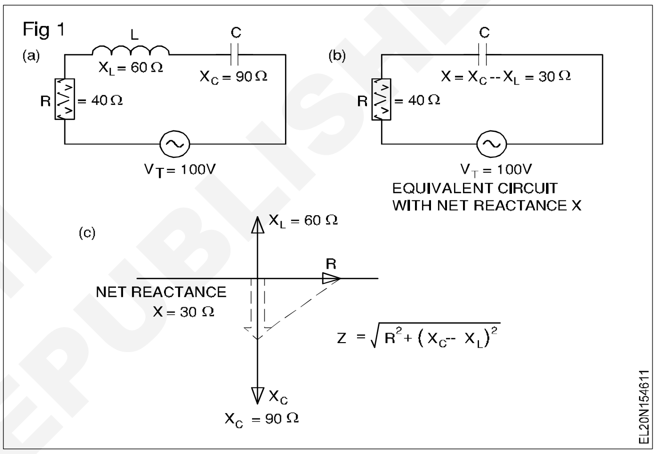
مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **سیریز ریسونانس سرکٹ کی رکاوٹ کی وضاحت کریں۔**
- **سیریز کی ریسونانس اور اس کے اظہار کی شرط بیان کریں۔**
- **ریسونانس کی فریکوئنسی اور اس کا فارمولہ بیان کریں۔**

سیریز ریسونانس سرکٹ

سیریز ریسونانس سرکٹ کی رکاوٹ

ایک سادہ سیریز کا ایل سی سرکٹ جو Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ اس سیریز کے ایل سی سرکٹ میں،

Fig 1



- مزاحمت R اوہم میں سیریز کے سرکٹ (اندرونی مزاحمت) کی کل
- مزاحمت ہے، X L اوہم میں انڈکٹو ری ایکٹنس ہے، اور
- XC وہمس میں کل کپکٹیوے ریکٹیو کپسیٹو ریکٹانس ہے۔

Fig 1a میں سرکٹ میں، چونکہ کپکٹیوے ریکٹیو (90Ω) انڈکٹو ریکٹانس دلکش ریکٹیو (60Ω) کپسیٹو ریکٹانس سے بڑا ہے، اس لیے سرکٹ کا خالص ریکٹیو کپکٹیوے ہو گا۔ یہ Fig 1b میں دکھایا گیا ہے۔

> **نوٹ: اگر کپکٹیوے ریکٹیو انڈکٹو ریکٹانس دلکش ریکٹیو کپسیٹو ریکٹانس سے چھوٹا ہوتا تو سرکٹ کا خالص ریکٹیو دلکش انڈکٹو ریکٹانس ہوتا۔**

اگرچہ ریکٹیو اور مزاحمت کی میزرنگ کی اکائی ایک ہی ہے (اوہم)، سرکٹ کا مائبادا، Z R، XL اور XC کے سادہ اضافے سے نہیں دیا جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ، R کے ساتھ XL +90° فیز سے باہر ہے اور XC R کے ساتھ فیز سے باہر -90° ہے۔

لہٰذا سرکٹ کا مائبادا Z مزاحمتی اور ریکٹیو والے اجزاء کا فاسر اضافہ ہے جیسا کہ Fig 1c میں نقطے والی لکیروں سے دکھایا گیا ہے۔ لہٰذا، سرکٹ کا مائبادا Z دیا جاتا ہے،

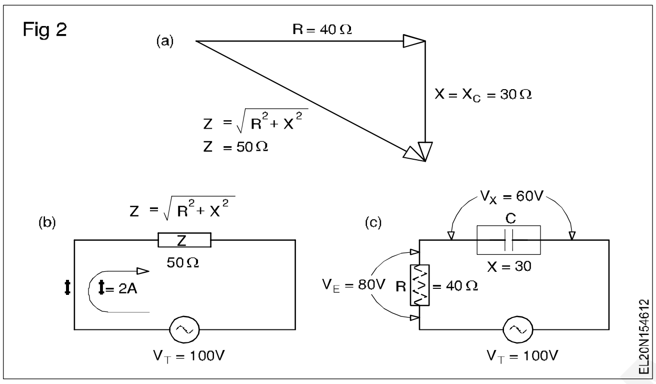
$$Z = \sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2}$$

اگر XL XC سے بڑا تھا، تو مائبادا Z کی مطلق قدر ہوگی،

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

(Fig 2a) میں سرکٹ کے لیے، کل مائبادی Z ہے،

Fig 2



$$Z = \sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2}$$

$$Z = \sqrt{40^2 + 30^2}$$

Z = 50Ω، کپسیٹو Capacitive (کیونکہ XC > XL)

موجودہ I سرکٹ کے ذریعے دیا جاتا ہے،

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{100}{50\Omega} = 2 \text{ Amps}$$

لہٰذا، تمام اجزاء میں وولٹیج کی کمی ہوگی،

VR = R = I.R = 2x40 = 80 وولٹ میں وولٹیج کی کمی

VL = L = I.XL = 2x60 = 120 وولٹ میں وولٹیج کی کمی

VC = C = I.XC = 2x90 = 180 وولٹ میں وولٹیج کی کمی۔

چونکہ VL اور VC متضاد قطبیت کے ہیں، نیٹ ری ایکٹو وولٹیج VX = 180 - 120 = 60V ہے جیسا کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔

نوٹ کریں کہ لاگو وولٹیج ریکٹیو والے جزو X اور مزاحمتی جزو میں وولٹیج کے قطروں کے مجموعے کے برابر نہیں ہے۔ یہ دوبارہ ہے کیونکہ وولٹیج کے قطرے مرحلے میں نہیں ہیں۔ لیکن VR اور VX کا فاسور مجموعہ لاگو وولٹیج کے برابر ہوگا جیسا کہ ذیل میں دیا گیا ہے،

$$V_T = \sqrt{V_R^2 + V_X^2}$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

$$= \sqrt{V_R{}^2 + (V_L - V_C)^2}$$

$$= \sqrt{80^2 + 60^2} = 100 \text{ volts(applied voltage).}$$

سرکٹ کا فیز اینگل θ بذریعہ دیا گیا ہے،

$$\theta = \tan^{-1} \frac{X_C - X_L}{R}$$

وہ حالت جس میں RLC سیریز سرکٹ کے ذریعے کرنٹ زیادہ سے زیادہ ہے فارمولے سے،

یہ واضح ہے کہ کل رکاوٹ $Z = \sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2}$

سرکٹ کا Z ance خالصتاً مزاحم ہو جائے گا جب،

ریکٹیو XL = XC

اس حالت میں، سرکٹ کا مائبادی Z نہ صرف خالصتاً مزاحم ہوگا بلکہ کم سے کم بھی ہوگا۔

چونکہ L اور C کا ریکٹیو تعدد پر منحصر ہے، کسی خاص تعدد پر fr کہتے ہیں، دلکش ریکٹیو XL انڈکٹو ریکٹانس کپکتیوے ریکٹیوXC کپسیٹو ریکٹانس کے برابر ہو جاتا ہے۔ ایسی صورت میں، چونکہ سرکٹ کا مائبادا خالصتاً مزاحمتی اور کم سے کم ہوگا، اس لیے سرکٹ کے ذریعے کرنٹ زیادہ سے زیادہ ہوگا اور مزاحمتی R سے تقسیم کردہ لاگو وولٹیج کے برابر ہوگا۔

سلسلہ ریسونانس

مندرجہ بالا بحثوں سے یہ پتہ چلتا ہے کہ ایک سیریز RLC سرکٹ میں،

Impedance $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

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

$$\text{Phase angle } \theta = \tan^{-1} \frac{X_L - X_C}{R}$$

اگر اس طرح کی سیریز LC سرکٹ کو دیے جانے والے سگنل کی فریکوئنسی 0 Hz سے بڑھائی جاتی ہے، جیسا کہ فریکوئنسی میں اضافہ ہوتا ہے، تو inductive reactance (XL = 2πfL) انڈکٹو ریکٹانس لکیری طور پر بڑھتا ہے اور capacitive reactance (XC = 1/2πfL) کپسیٹو ریکٹانس تیزی سے کم ہوجاتا ہے۔

ایک خاص تعدد پر جسے ریسونانس فریکوئنسی کہا جاتا ہے، fr، XL اور XC کا مجموعہ صفر ہو جاتا ہے (XL – XC = 0)۔

اوپر سے، ریسونانسنے والی فریکوئنسی پر،

- خالص ریکٹیو، X = 0 (یعنی، XL = XC)
- سرکٹ کی رکاوٹ کم سے کم، خالصتاً مزاحمتی ہے اور R کے برابر ہے
- سرکٹ کے ذریعے موجودہ I زیادہ سے زیادہ اور V/R کے برابر ہے۔
- سرکٹ کرنٹ، I لاگو وولٹیج V کے ساتھ ان فیز ہے (یعنی فیز اینگل = 0)۔

اس مخصوص فریکوئنسی fr پر جسے ریسونانس فریکوئنسی کہا جاتا ہے، سیریز RLC کو سیریز ریسونانس کی حالت میں کہا جاتا ہے۔ ریسونانس اس فریکوئنسی پر ہوتی ہے جب،

$2\pi fL = 1/2\pi fC$ یا $X_L = X_C$

لہذا، ریسونانس فریکوئنسی، fr کی طرف سے دیا جاتا ہے،

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ Hz} \quad \text{....[1]}$$

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

R-L، R-C اور R-L-C پرللیل سرکٹس (R-L, R-C and R-L-C parallel circuits)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **داخلے کے مثلث کی وضاحت کریں اور کنڈکٹنس، سیسیپٹنس اور ایڈمٹنس کے درمیان تعلق کی وضاحت کریں۔**
- **اضطراب، طرز عمل اور داخلہ کی وضاحت کریں۔علامتوں سے**

R-L پرللیل سرکٹ: جب متعدد رکاوٹیں ایک AC وولٹیج کے پرللیل طور پر منسلک ہوتی ہیں، تو سرکٹ کے ذریعے لیا جانے والا کل کرنٹ برانچ کرنٹ کا فاسور مجموعہ ہوتا ہے (Fig 1)۔

کل کرنٹ کو تلاش کرنے کے دو طریقے ہیں۔

- داخلہ کا طریقہ
- فاسور طریقہ

داخلہ کا طریقہ

کسی بھی برانچ میں کرنٹ L=E/Z

$$= E \times \left|\frac{1}{Z}\right| \text{ where } \left|\frac{1}{Z}\right|$$

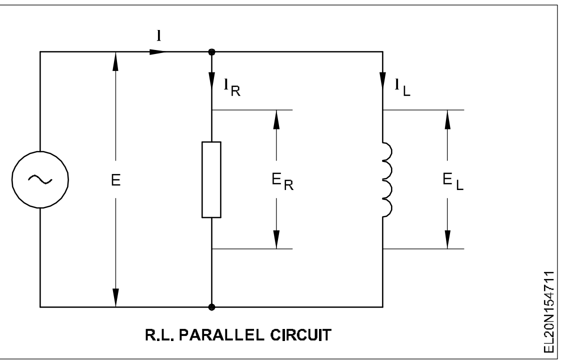
اسے سرکٹ کا داخلہ کہا جاتا ہے یعنی داخلہ رکاوٹ کا باہمی ہے۔ داخلہ کو (Y' (Fig 2' سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

$$= \frac{\text{phasor sum of branch currents}}{\text{common applied voltage}}$$

= علیحدہ داخلے کا مرحلہ مجموعہ

> **نوٹ: سپلائی وولٹیج کو ایک دوسرے کے ساتھ V یا E کہا جاتا ہے۔**

Fig 1



R.L. PARALLEL CIRCUIT

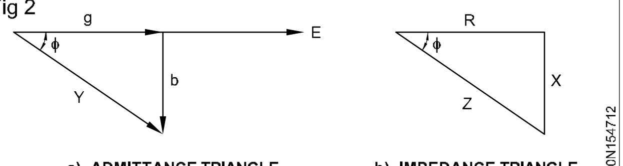
ایک داخلہ دو اجزاء میں حل کیا جا سکتا ہے۔

- لاگو وولٹیج کے ساتھ مرحلے میں ایک جزو جس کو کنڈکٹنس کہا جاتا ہے جی سے ظاہر ہوتا ہے۔
- کواڈریچر میں ایک جزو (دائیں زاویہ پر) لاگو وولٹیج کے ساتھ سسکپٹانکے کہلاتا ہے، b سے ظاہر ہوتا ہے۔

$$g = Y \cos\phi = \frac{1}{Z} \times \frac{R}{Z}$$

داخلے کی اکائی، کنڈکٹنس اور سسپٹنس کو مہو علامت ℧ کہا جاتا ہے۔

Fig 2



a) ADMITTANCE TRIANGLE b) IMPEDANCE TRIANGLE

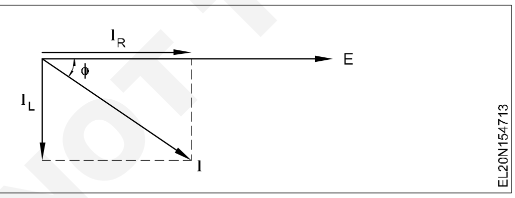
$$= \frac{R}{Z^2} = \frac{R}{R^2 + Z^2}$$

$$b = Y \sin\phi = \frac{1}{Z} \times \frac{X}{Z} = \frac{X}{Z^2}$$

$$= \frac{X}{R^2 + X^2}$$

برانچ کرنٹ اور سپلائی وولٹیج کے درمیان تعلق: ایک R-L پرللیل سرکٹ میں، ریزسٹر (E_R) اور انڈکٹر (E_L) کے پار وولٹیج ایک جیسے اور سپلائی وولٹیج E کے برابر ہیں۔ اس لیے E حوالہ ویکٹر ہے۔ E_R کے ساتھ فیز میں ریزسٹر (IR) کے ذریعے کرنٹ E ہے۔ (Fig 3) انڈکٹر (IL) کے ذریعے کرنٹ E_L سے 90° تک پیچھے ہے۔ مختصراً، ریزسٹر I_R کے ذریعے کرنٹ مرحلے میں ہے اور انڈکٹر I_L کے ذریعے کرنٹ، لاگو وولٹیج (E) کے ساتھ 90° پیچھے رہ جاتا ہے۔ R-L پرللیل سرکٹ کا پاور فیکٹر cos φ ہے جہاں φ کل کرنٹ اور لاگو وولٹیج کے درمیان زاویہ ہے۔

Fig 3



تفویض: مزاحمت 15 وہمس اور inductance 0.05 H انڈکٹنس کی ایک کنڈلی 40 وہمس کے ایک نان انڈکٹیو ریزسٹر کے ساتھ پرللیل طور پر جڑی ہوئی ہے۔ کل کرنٹ معلوم کریں جب 50 Hz پر 200 V کا وولٹیج ہو۔ اطلاق ہوتا ہے۔ فاسر ڈایاگرام دیں۔

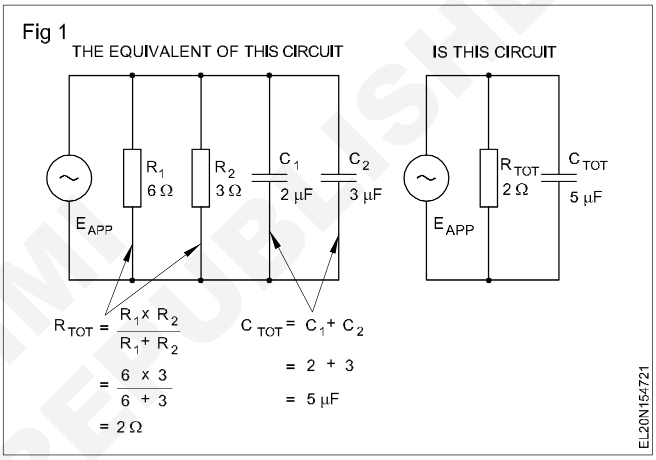
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

AC پرلليل سرکٹ (R اور C) (AC Parallel circuit (R and C))

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **پرلليل سرکٹ میں برانچ کرنٹ، وولٹیج کے درمیان تعلق بیان کریں**
- **ایڈمٹنس طریقہ سے RC پرلليل سرکٹ میں مسائل حل کریں**
- **A.C سیریز اور پرلليل سرکٹس کی خصوصیات کا کمپریسن کریں**
- **R-L-C پرلليل سرکٹ ویکٹر ڈایاگرام بیان کریں**

پرلليل RC سرکٹس: ایک پرلليل RC سرکٹ میں، ایک یا زیادہ مزاحمتی بوجھ اور ایک یا زیادہ capacitive کیپسیٹو بوجھ ایک وولٹیج کے منبع میں پرلليل طور پر جڑے ہوتے ہیں۔ لہذا، مزاحمتی شاخیں، جن میں صرف مزاحمتی شاخیں ہوتی ہیں اور صرف capacitance پر مشتمل ہوتی ہیں۔ (Fig 1) وولٹیج کے منبع کو چھوڑنے والا کرنٹ شاخوں میں تقسیم ہو جاتا ہے۔ لہذا مختلف شاخوں میں مختلف دھارے ہیں۔ کرنٹ، لہذا، ایک عام مقدار نہیں ہے، جیسا کہ یہ سیریز R_C سرکٹس میں ہے۔



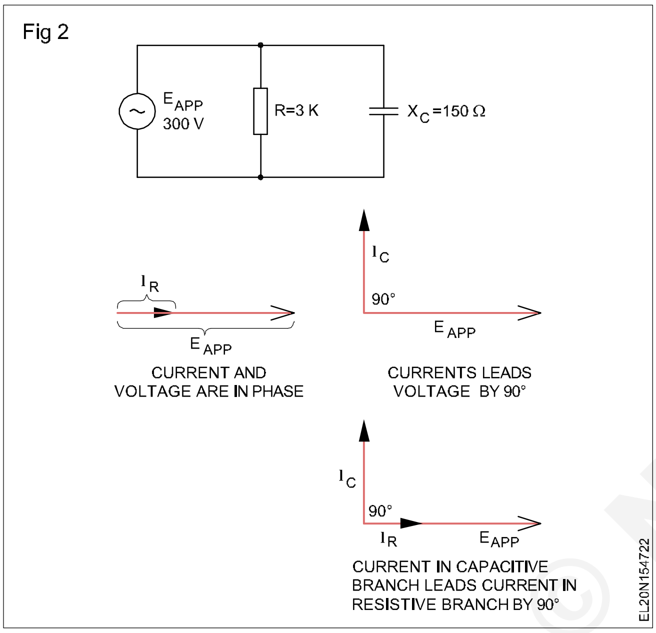
وولٹیج:پرلليل R_C سرکٹ میں، جیسا کہ کسی دوسرے پرلليل سرکٹ میں، لاگو وولٹیج براہ راست ہر شاخ پر ہوتا ہے۔ اس لیے برانچ وولٹیج ایک دوسرے کے برابر ہیں۔ لہذا، اگر آپ سرکٹ وولٹیجز میں سے کسی ایک کو جانتے ہیں، تو آپ سرکٹ وولٹیجز میں سے کسی ایک کو جانتے ہیں، آپ ان سب کو جانتے ہیں۔

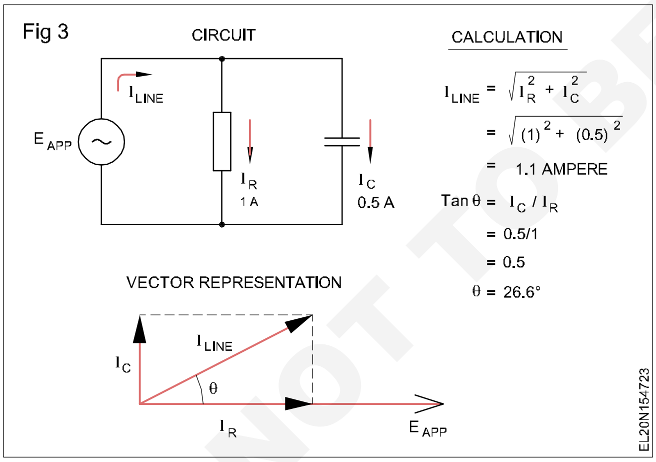
برانچ کرنٹ: پرلليل R_C سرکٹ کی ہر شاخ میں کرنٹ دوسری شاخوں کے کرنٹ سے آزاد ہے۔ برانچ کے اندر موجود کرنٹ کا انحصار صرف برانچ میں موجود وولٹیج اور اس میں موجود ریزسٹنس یا کیپسیٹیو ری ایکٹنس پر ہوتا ہے۔ (Fig 2)

مزاحمتی شاخ میں کرنٹ کا حساب یکعتوں سے کیا جاتا ہے: IR = EAPP/R- capacitive کیپسیٹو برانچ میں کرنٹ اس یکعتوں کے ساتھ پایا جاتا ہے: IC = EAPP/XC-

مزاحمتی برانچ میں کرنٹ برانچ وولٹیج کے ساتھ مرحلے میں ہوتا ہے، جبکہ کیپسیٹیو برانچ میں کرنٹ برانچ وولٹیج کو 90 ڈگری تک لے جاتا ہے۔ چونکہ دونوں برانچ وولٹیجز ایک جیسے ہیں، اس لیے کیپسیٹیو برانچ (IC) میں کرنٹ کو ریزسٹیو برانچ (IR) میں کرنٹ کو 90 ڈگری تک لے جانا چاہیے۔ (Fig 3)

رکاوٹ: ایک پرلليل R_C سرکٹ کی رکاوٹ مزاحمتی شاخ کی مزاحمت اور کیکٹیوے کیپسٹو برانچ کی کیکٹیوے ریکٹیو کیپسٹو ریکانس کی طرف سے پیش کردہ موجودہ بہاؤ کی کل مخالفت کی نمائندگی کرتی ہے۔ ایک پرلليل R_L سرکٹ کی رکاوٹ کی طرح، اس کا حساب ایک یکعتوں سے لگایا جا سکتا ہے جو دو پرلليل مزاحمتوں کی کل مزاحمت کو تلاش کرنے کے لیے استعمال ہونے والی یکعتوں سے ملتا جلتا ہے۔





تاہم، جیسا کہ آپ نے پرلليل R_L سرکٹس کے لیے سیکھا، دو ویکٹر کی مقدار براہ راست شامل نہیں کی جا سکتی، ویکٹر کا اضافہ ضرور استعمال کرنا چاہیے۔ لہذا، ایک پرلليل R_C سرکٹ کی رکاوٹ کا حساب لگانے کے لیے یکعتوں ہے۔

$$Z = \frac{RX_C}{\sqrt{R^2 + X_C^2}}$$

کہاں $\sqrt{R^2 + X_C^2}$ مزاحمت کا ویکٹر اضافہ ہے۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ایسی صورتوں میں جہاں آپ لاگو وولٹیج اور سرکٹ لائن کرنٹ کو جانتے ہیں، اوہم کے قانون کو فارم میں استعمال کر کے مائبادی کو تلاش کیا جا سکتا ہے:

$$Z = \frac{E_{APP}}{I_{LINE}}$$

ایک پرللیل RC سرکٹ کی رکاوٹ ہمیشہ انفرادی شاخوں کی مزاحمت یا کپکٹیوے ریکٹیو کپسیٹو ریکٹانس سے کم ہوتی ہے۔

XC اور R کی متعلقہ قدریں اس بات کا تعین کرتی ہیں کہ سرکٹ لائن کرنٹ کتنا کپیسیٹو یا مزاحمتی ہے۔ وہ جو سب سے چھوٹا ہے، اور اس وجہ سے، زیادہ برانچ کرنٹ کو بہنے دیتا ہے، تعین کرنے والا عنصر ہے۔

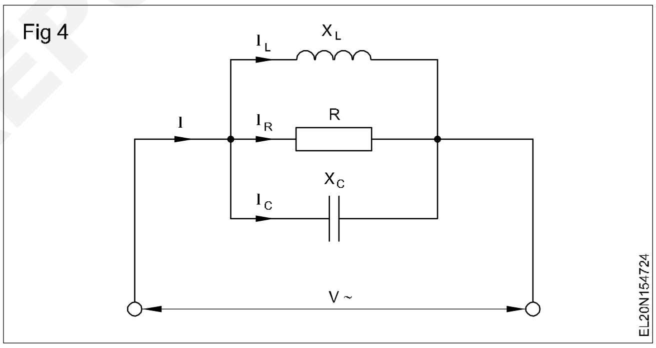
اس طرح، اگر XC R سے چھوٹا ہے تو، capacitive کپسیٹو برانچ میں کرنٹ مزاحمتی برانچ میں کرنٹ سے بڑا ہے، اور لائن کرنٹ زیادہ ca- pacitive کپسیٹو ہوتا ہے۔

اس کے برعکس درست ہے اگر X_C R سے چھوٹا ہے۔ جب X_C یا R دوسرے سے 10 یا اس سے زیادہ گنا زیادہ ہے، تو سرکٹ تمام عملی مقاصد کے لیے اس طرح کام کرے گا جیسے دونوں میں سے بڑی شاخ موجود نہ ہو۔

R، L اور C پرللیل سرکٹ - ویکٹر ڈایاگرام

R، X_L اور X_C کا پرللیل کنکشن: X_L اور X_C ایک دوسرے کی مخالفت کرتے ہیں، یعنی IL اور I_C مخالفت میں ہیں، اور جزوی طور پر ایک دوسرے کی مخالفت کرتے ہیں (Fig 4)۔

Fig 4



$I_X = I_C - I_L$ یا $I_L - I_C$، اس بات پر منحصر ہے کہ آیا کپکٹیوے کپسیٹو یا دلکش موجودہ انڈکٹو کرنٹ کا غلبہ ہے

گرافک حل: جب IL > IC

1 V بطور عام قدر

2 V کے ساتھ مرحلے میں I_R

3 I_C 90° کی قیادت کرتا ہے۔

4 I_L 90° سے پیچھے ہے۔

5 $C_I - L_I = I_X$

6 میں نتیجہ کے طور پر

φ اس صورت میں دلکش، میں پیچھے رہ جاتا ہوں (Fig 5)

خاص معاملہ: X_L اور X_C برابر بڑے ہیں - I_L اور I_C ایک دوسرے کو منسوخ کر دیتے ہیں۔ Z = R; پرللیل ریسونانس ہوتی ہے۔

ریکٹیو میں کرنٹ کل کرنٹ سے زیادہ ہو سکتے ہیں۔

ریسونانسنے والی فریکوئنسی کا حساب وہی ہے جو سیریز کے کنکشن کے لیے

ہے۔مثال: 6 Fig میں سرکٹ کے لیے IT، Z اور پاور فیکٹر کی قدر کا حساب لگائیں

۔ دی گئی

$10V = V_T$

$\Omega\ 1000 = R$

$\Omega\ 1570 = X_L$

$\Omega\ 637 = X_C$

Fig 5

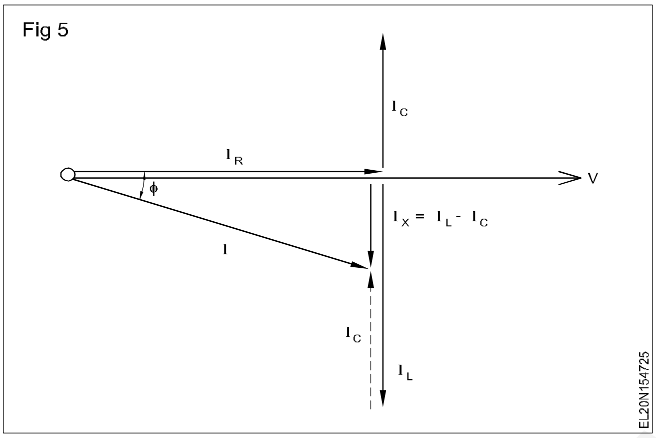
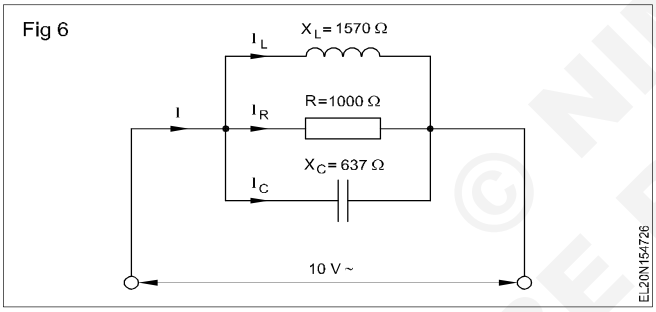


Fig 6



جانا جاتا ہے: اوہم کا قانور

$$I_T = \sqrt{(I_C - I_L)^2 + I_R^2}$$

Solution

$$I_C = \frac{10\text{ V}}{637\ \Omega} = 0.0157\text{ A} = 15.7\text{ mA}$$

$$I_L = \frac{10\text{ V}}{1570\ \Omega} = 0.0064\text{ A} = 6.4\text{ mA}$$

$$I_R = \frac{10\text{ V}}{1000\ \Omega} = 0.01 = 10\text{ mA}$$

$$I_T = \sqrt{(0.0157 - 0.0064)^2 + (0.01)^2}$$

$$= 0.0137\text{A} = 13.7\text{ mA}$$

$$Z = \frac{10\text{V}}{0.0137\text{ A}} = 730\ \Omega$$

$$P.F = \frac{Z}{R} \quad Y = \frac{1}{Z} \quad \text{and} \quad g = \frac{1}{R}$$

$$= \frac{730}{1000} = 0.73$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

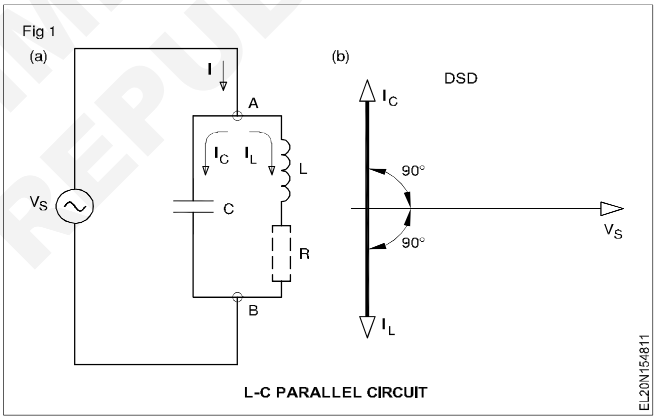
پرللیل ریسونانس سرکٹس (Parallel resonance circuits)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **ریسونانس میں R-L-C پرللیل سرکٹس کی خصوصیات بیان کریں**
- **پرللیل LC سرکٹس میں بینڈ چوڑائی کی اصطلاح کی وضاحت کریں**
- **پرللیل LC سرکٹس میں اسٹوریج کی کارروائی کی وضاحت کریں۔**
- **پرللیل LC سرکٹس کی چند ایپلی کیشنز کی فہرست بنائیں**
- **سیریز اور پرللیل ریسونانس سرکٹس کی خصوصیات کا کمپریسن کریں۔**

پرللیل ریسونانس

Fig 1 میں موجود سرکٹ جس میں ایک انڈکٹر اور ایک کیپسیٹر پرللیل جڑے ہوئے ہیں اسے پرللیل L_C سرکٹ یا پرللیل ریسونانس سرکٹ کہا جاتا ہے۔ ریزسٹر R، جو نقطے والی لکیروں میں دکھایا گیا ہے، کوائل L کی اندرونی D_C مزاحمت کی نشاندہی کرتا ہے۔ R کی قدر انڈکٹو ری ایکٹنس کے مقابلے میں اتنی چھوٹی ہوگی کہ اسے نظرانداز کیا جا سکتا ہے۔

Fig 1a سے، یہ دیکھا جا سکتا ہے کہ L اور C میں وولٹیج یکساں ہے اور ان پٹ وولٹیج VS کے برابر ہے۔



کرچوف کے قانون کے مطابق، جنکشن A پر،

I = IL + IC۔

انڈکٹنس IL کے ذریعے کرنٹ (مزاحمت R کو نظر انداز کرتے ہوئے)، VS سے 90° پیچھے رہ جاتا ہے۔ Capacitor IC کے ذریعے کرنٹ، وولٹیج VS کو 90° کی طرف لے جاتا ہے۔ اس طرح، جیسا کہ Fig 1b میں فاسور ڈایاگرام سے دیکھا جا سکتا ہے، دونوں دھارے ایک دوسرے کے ساتھ مرحلے سے باہر ہیں۔ ان کی وسعت پر منحصر ہے، وہ ایک دوسرے کو مکمل یا جزوی طور پر منسوخ کر دیتے ہیں۔

اگر $X_C < X_L$، تو $I_C > I_L$، اور سرکٹ قابلیت سے کام کرتا ہے۔

اگر $X_L < X_C$، تو $I_L > I_C$، اور سرکٹ آمادگی سے کام کرتا ہے۔

اگر $X_L = X_C$، تو $I_L = I_C$، اور اس وجہ سے، سرکٹ خالص مزاحمتی کے طور پر کام کرتا ہے۔

سرکٹ میں زیرو کرنٹ کا مطلب ہے کہ پرللیل LC کی رکاوٹ لامحدود ہے۔ یہ حالت جس میں، ایک خاص فریکوئنسی، fr، XC = XL کی قدر کے لیے، پرللیل L_C سرکٹ کو پرللیل ریسونانس میں کہا جاتا ہے۔

خلاصہ، ایک پرللیل ریسونانس سرکٹ کے لیے، ریسونانس میں،

X L = XC،

Zp = ∞

$$I_L = I_C$$

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$I = \frac{V}{Z_P} \approx 0$$

ایک پرللیل ریسونانس سرکٹ میں، خالص L (کوئی مزاحمت نہیں) اور خالص C (نقصان سے کم) کے ساتھ، ریسونانس میں رکاوٹ لامحدود ہوگی۔ عملی سرکٹس میں، چاہے چھوٹا ہی کیوں نہ ہو، انڈکٹر میں کچھ مزاحمت ہوگی۔ اس کی وجہ سے، ریسونانس کے وقت، برانچ کرنٹ کا فاسور مجموعہ صفر نہیں ہوگا لیکن اس کی قدر I چھوٹی ہوگی۔

یہ چھوٹا کرنٹ I لاگو وولٹیج کے ساتھ مرحلے میں ہوگا اور سرکٹ کی رکاوٹ بہت زیادہ ہوگی اگرچہ لامحدود نہیں۔

- خلاصہ کرتے ہوئے، ریسونانس میں پرللیل ریسونانس سرکٹ کی تین اہم خصوصیات ہیں،
- سرکٹ کرنٹ اور لاگو وولٹیج کے درمیان فیز کا فرق صفر ہے - زیادہ سے زیادہ رکاوٹ
- کم از کم لائن کرنٹ۔

تعدد کے ساتھ پرللیل ریسونانس سرکٹ کے مائبادی کی تبدیلی Fig 2 میں دکھائی گئی ہے۔

Fig 2 میں، جب پرللیل ریسونانس سرکٹ کے ان پٹ سگنل فریکوئنسی کو ریسونانسنے والی فریکوئنسی fr سے دور کر دیا جاتا ہے، سرکٹ کی رکاوٹ کم ہو جاتی ہے۔ ریسونانس میں مائبادا Zp کی طرف سے دیا جاتا ہے،

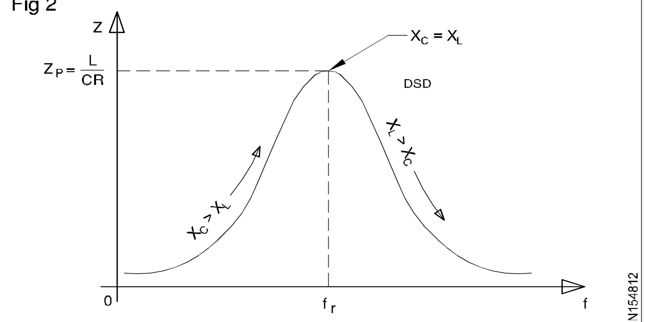
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ریسونانس میں، اگرچہ سرکٹ کرنٹ کم سے کم ہے، لیکن IL اور IC کی شدت لائن کرنٹ سے بہت زیادہ ہوگی۔ لہذا، ایک پرللیل ریسونانس سرکٹ کو کرنٹ میگنیفیکیشن سرکٹ بھی کہا جاتا ہے۔

پرللیل ریسونانس سرکٹس کا اطلاق

پرللیل ریسونانس سرکٹس یا ٹینک سرکٹس عام طور پر تقریباً تمام ہائی فریکوئنسی سرکٹس میں استعمال ہوتے ہیں۔ ٹینک سرکٹس کلاس-C ایمپلیفائر میں ریزسٹر لوڈ کے بجائے کلکٹر لوڈ کے طور پر استعمال ہوتے ہیں جیسا کہ Fig 3 میں دکھایا گیا ہے۔

Fig 2



FREQUENCY VERSES IMPEDENCE OF A PARALLEL RESONANT CIRCUIT

$$Z_P = \frac{L}{CR}$$

نیچے دی گئی ٹیبل سیریز ریسونانسنے والے اور پرللیل ریسونانسنے والے سرکٹ کے درمیان ان کی ریسونانس والی

یٹرپارپ	ٹکرس زیریس	ٹکرس زیریس
ریسونانسنے والی تعدد پر		
ریسونانسنے والا تعدد، فر ریکٹیو رکاوٹ کرنٹ معیار کا عنصر بینڈوڈتھ	$= \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ XL = Xc کم از کم (Zr = R) زیادہ سے زیادہ $\frac{X_L}{R}$ $\frac{X_L}{R}$	$= \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ $X_L = X_C$ زیادہ سے زیادہ (Zr = L/CR) کم از کم $\frac{X_L}{R}$ $\frac{X_L}{R}$
ریسونانسنے والی تعدد سے اوپر		
ریکٹیو رکاوٹ مرحلے کا فرق ریکٹیو کی قسم	$X_L > X_C$ بڑھاتا ہے۔ کرنٹ لگائی گئی وولٹیجز سے پیچھے ہے۔ دلکش	$X_C > X_L$ گھٹتا ہے۔ کرنٹ لاگو وولٹیج کی قیادت کرتا ہے۔ کپسیٹو Capacitive
ریسونانسنے والی تعدد سے نیچے		
ریکٹیو رکاوٹ مرحلے کا فرق ریکٹیو کی قسم	$X_C > X_L$ بڑھاتا ہے۔ کرنٹ لاگو وولٹیج کی قیادت کرتا ہے۔ کپسیٹو کیکتیوے	$X_L > X_C$ گھٹتا ہے۔ کرنٹ لاگو وولٹیج سے پیچھے ہے۔ دلکش

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

اے سی سنگل فیز سسٹم میں طاقت، توانائی اور پاور فیکٹر مرحلے - مسائل
(Power, energy and power factor in AC singlephase system - Problems)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **سنگل فیز سرکٹس میں پاور اور پاور فیکٹر کے درمیان تعلق بیان کریں۔**
- **ڈائریکٹ ریڈنگ میٹر کا استعمال کرتے ہوئے پاور فیکٹر کی میزرنگ کے لیے کنکشن ڈایاگرام بیان کریں۔**
- **A.C سرکٹس میں P.F اور پاور سے متعلق مسئلہ کا حساب لگائیں۔**

ڈی سی سرکٹ میں پاور کا حساب فارمولے کے ذریعے لگایا جا سکتا ہے۔

- P = E x I واٹس
- P = E2/R واٹ۔

AC سرکٹس میں مندرجہ بالا فارمولوں کا استعمال حقیقی پاور صرف اسی صورت میں دے گا جب سرکٹ خالص مزاحمت پر مشتمل ہو۔ نوٹ کریں کہ ریکٹیو کا اثر AC سرکٹس میں موجود ہے۔

AC سرکٹ میں پاو : AC سرکٹ میں تین قسم کی پاور ہوتی ہے۔

- ایکٹو پاور (حقیقی پاور)
- ریکٹیو کی پاور
- ظاہری پاور

ایکٹو پاور (حقیقی پاور): AC سرکٹ میں ایکٹو پاور کا حساب براہ راست کرنٹ سرکٹ سے مختلف ہے۔ ناپا جانے والی ایکٹو پاور V x I x Cos θ کی پیداوار ہے جہاں Cos θ پاور فیکٹر ہے (کرنٹ اور وولٹیج کے درمیان فیز اینگل کا کوسائن)۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ ایسے بوجھ کے ساتھ جو خالصتاً مزاحمتی نہیں ہے اور جہاں کرنٹ اور وولٹیج فیز میں نہیں ہیں، صرف کرنٹ کا وہی حصہ جو وولٹیج کے ساتھ فیز میں ہے پاور پیدا کرے گا۔ اسے واٹ میٹر سے ناپا جا سکتا ہے۔

ریکٹیو کی پاور (P_r): ریکٹیو کی پاور کے ساتھ (واٹل پاور)

$$Pr = V \times I \times \sin\theta$$

کرنٹ کا صرف وہی حصہ جو وولٹیج کے ساتھ 90° فیز سے باہر ہے (90° فیز شفٹ) اس معاملے میں استعمال ہوتا ہے۔ دوسری طرف، کپکتورس اور انڈکتورس ، متبادل طور پر توانائی کو ذخیرہ کرتے ہیں اور اسے منبع پر واپس کرتے ہیں۔ اس طرح کی منتقلی پاور کو ریکٹیو والی پاور کہا جاتا ہے جس کی میزرنگ وولٹ/ایمپیئر ری ایکٹو یا vars میں کی جاتی ہے۔ حقیقی پاور کے برعکس، ری ایکٹیو پاور کوئی مفید کام نہیں کر سکتی۔

ظاہری پاور : ظاہری پاور ، Pa = V x I

۔ میزرنگ اسی طرح کی جا سکتی ہے جس طرح وولٹ میٹر اور ایمیٹر سے براہ راست کرنٹ کے لیے۔

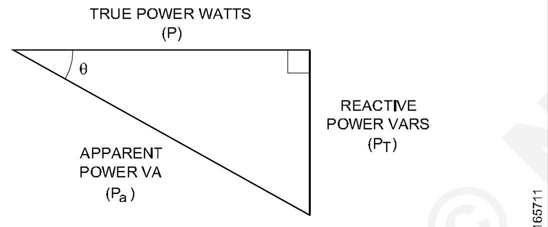
یہ صرف کل لاگو وولٹیج اور کل سرکٹ کرنٹ کی پیداوار ہے اور اس کی اکائی وولٹ ایمپیئر (VA) ہے۔

پاور کا مثلث: پاور مثلث AC سرکٹس میں پاور کی تین مختلف اقسام کی نشاندہی کرتا ہے۔

- واٹس میں حقیقی پاور (P)
- وارث میں ریکٹیو کی پاور (P_r)
- ظاہری پاور (VA P_a)

پاور کی تین اقسام کے درمیان تعلق پاور مثلث کا حوالہ دے کر حاصل کیا جا سکتا ہے۔ (Fig 1)

Fig 1



POWER TRIANGLE

اس لیے

Pa2 = P2+ Pr2 وولٹ ایمپیئرز (VA)

جہاں ‹Pa› وولٹ ایمپیئر (VA) میں ظاہری پاور ہے

‹P› واٹس میں حقیقی پاور ہے (W)

Pq وولٹ ایمپیئر ری ایکٹو میں ری ایکٹیو پاور ہے۔ (VAR)

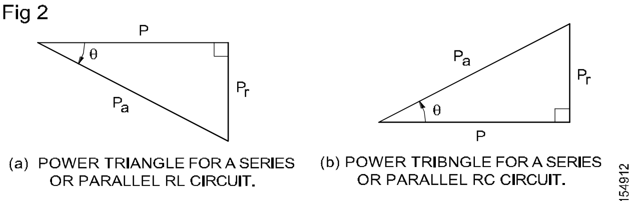
پاور فیکٹر: AC سرکٹ کو فراہم کی جانے والی حقیقی پاور کا تناسب اس ظاہری پاور کے مقابلے میں جو ذریعہ کو فراہم کرنا ضروری ہے لوڈ کا پاور فیکٹر کہلاتا ہے۔ اگر ہم کسی بھی پاور مثلث (Fig 2) کا جائزہ لیں تو آپ دیکھ سکتے ہیں کہ حقیقی پاور اور ظاہری پاور کا تناسب زاویہ θ کا کوزائن ہے۔

$$\text{Power factor} = \frac{P}{P_a} = \cos\theta$$

یکعتوں سے، آپ مشاہدہ کر سکتے ہیں کہ تین پاور یں آپس میں جڑی ہوئی ہیں اور ان کی نمائندگی ایک دائیں زاویے والے پاور مثلث میں کی جا سکتی ہے، جس سے پاور فیکٹر کو حقیقی پاور اور ظاہری پاور کے تناسب کے طور پر حاصل کیا جا سکتا ہے۔ انڈکٹیو بوجھ کے لیے، پاور فیکٹر کو لیگنگ کہا جاتا ہے تاکہ اسے کیپسیٹیو لوڈ میں لیڈنگ پاور فیکٹر سے ممتاز کیا جا سکے۔ (Fig 2)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



(a) POWER TRIANGLE FOR A SERIES OR PARALLEL RL CIRCUIT.
(b) POWER TRIBNGLE FOR A SERIES OR PARALLEL RC CIRCUIT.

POWER TRIANGLES SHOWING THAT $\frac{P}{P_a}$ =COS θ

ایک سرکٹ کا پاور فیکٹر اس بات کا تعین کرتا ہے کہ دی گئی حقیقی پاور فراہم کرنے کے لیے منبع سے کتنا کرنٹ ضروری ہے۔ کم پاور فیکٹر والے سرکٹ کو یونٹی پاور فیکٹر سرکٹ سے زیادہ کرنٹ کی ضرورت ہوتی ہے۔

سنگل فیز توانائی

حقیقی پاور اور وقت کی پیداوار کو توانائی کہا جاتا ہے۔

(ie) توانائی = T پاور x وقت

= وولٹیج ایکس کرنٹ ایکس پاور فیکٹر ایکس ٹائم

= VI Cos θ x t (وقت گھنٹے میں ہے)

توانائی کی اکائی واٹ گھنٹہ ہے اور تجارتی یونٹ کو ‹KWH› (یا) یونٹ میں دکھایا گیا ہے۔ (بورڈ آف ٹریڈ یونٹ. B.O.T)

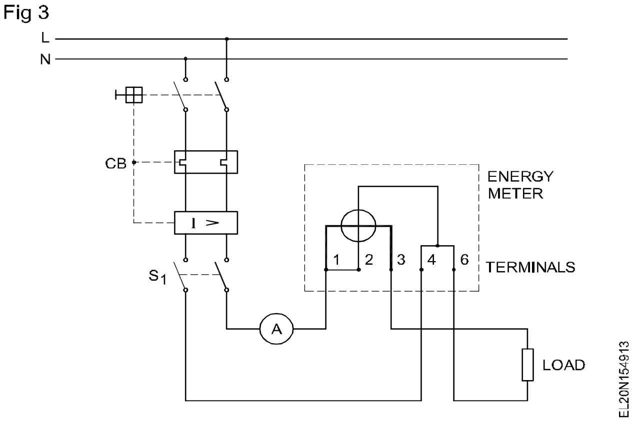
توانائی مندرجہ ذیل عوامل پر منحصر ہے:

- وولٹیج
- موجودہ n
- پاور فیکٹر (لوڈ)
- وقت n

سنگل فیز انرجی کو انرجی میٹر سے ماپا جا سکتا ہے۔ اس میں 4 ٹرمینلز ہیں (انکمنگ 2 اور آؤٹ گوئنگ 2 کامن نیوٹرل)

کنکشن Fig 3 میں دکھایا گیا ہے۔

Fig 3



AC پرللیل سرکٹ کا مسئلہ

عملی طور پر تمام صنعتی اور گھریلو برقی سرکٹس پرللیل طور پر جڑے ہوئے ہیں کیونکہ ہم مستقل وولٹیج سسٹم کی پیروی کرتے ہیں۔ ایک پرللیل سرکٹ میں، کسی بھی برانچ سرکٹ میں وولٹیج سپلائی وولٹیج کے برابر ہوتا ہے۔ تاہم، ضروری نہیں کہ شاخ دھاروں کا حسابی مجموعہ کل کرنٹ کے برابر ہو۔ یہ سچ ہے کیونکہ برانچ کی کرنٹ ویلیوز اس حقیقت کی وجہ سے آؤٹ آف فیز ہو سکتی ہیں کہ جڑے ہوئے بوجھ مزاحمتی، آمادہ کرنے والے، (V لیڈ I) یا (I لیڈ V) capacitive ہو سکتے ہیں۔

لہٰذا، کل کرنٹ برانچ کرنٹ کے ویکٹرز کو جوڑ کر یا گھٹا کر یا تو ریاضی (داخلے کا طریقہ) یا گرافی (ویکٹر طریقہ) سے حاصل کیا جانا چاہیے۔

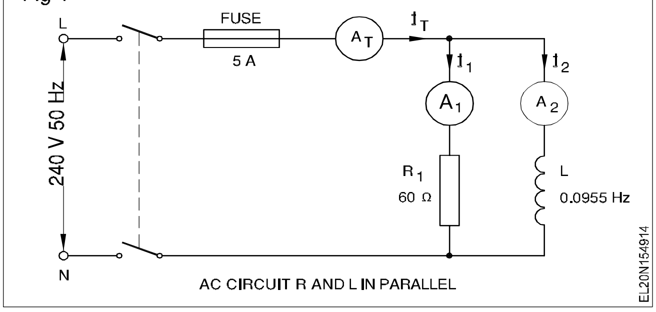
مثال 1(Example)

شاخوں میں R اور X_L کے ساتھ پرللیل سرکٹ

اب ایک پرللیل سرکٹ پر غور کریں جس کی ایک شاخ خالص مزاحمت پر مشتمل ہو اور دوسری شاخ خالص انڈکٹنس پر مشتمل ہو۔

Fig 4 میں دکھائے گئے سرکٹ کے لیے درج ذیل کا تعین کریں۔

Fig 4



AC CIRCUIT R AND L IN PARALLEL

i برانچ کرنٹ۔

ii ویکٹر ڈایاگرام بنائیں۔

iii کل کرنٹ۔

iv پاور فیکٹر اینگل اور پاور فیکٹر۔

v مشترکہ رکاوٹ۔

vi سرکٹ میں پاور

حل .

i برانچ کرنٹ $I_1 = \frac{V}{R_1}$

$$= \frac{240}{60} = 4 \text{ amps}$$

خالص مزاحمتی، اس لیے، وولٹیج کے ساتھ مرحلے میں۔ برانچ کرنٹ I2 کا حساب لگانے کے لیے پہلے انڈکٹو ری ایکٹینس X_L کو تلاش کریں۔

خالص انڈکٹیو، اس لیے، لاگو وولٹیج کو 90o تک پیچھے چھوڑ دیتا ہے۔

$$X_L = 2\pi FL = 2 \times \frac{22}{7} \times 50 \times 0.0955$$

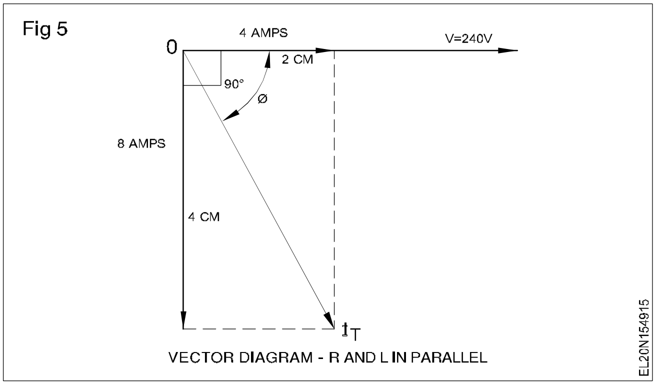
$$= 30 \text{ ohms.}$$

ii قواعد پر عمل کرتے ہوئے ویکٹر ڈایاگرام بنائیں: اسکلس 1 سینٹی میٹر = 2 ایم پی ایس۔ (Fig 5) کل کرنٹ آئی ٹی تلاش کرنے کے لیے پرللیل علامت کو مکمل کریں۔

زاویہ ø اور 0IT کی لمبائی کی میزرنگ کریں۔

iii ماپا زاویہ 26 63º، ہے

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



پاور فیکٹر = Cos 63º 26،

= 0.447 پیچھے۔

iv 0IT کی لمبائی = 4.47 سینٹی میٹر۔

لہذا، IT = 4.47 x 2 = 8.94 amps۔

سرکٹ کی مشترکہ رکاوٹ = Z۔

v سرکٹ کے ذریعہ لی گئی پاور

P = VI cos ø

= 240 x 8.94 x 0.447 = I12R

= 959 42 x 60 واٹ تقریباً 960 واٹ۔

مثال 2

6 Fig میں، R، XL اور XC کے ساتھ پرلیل سرکٹ

درج ذیل تلاش کریں۔

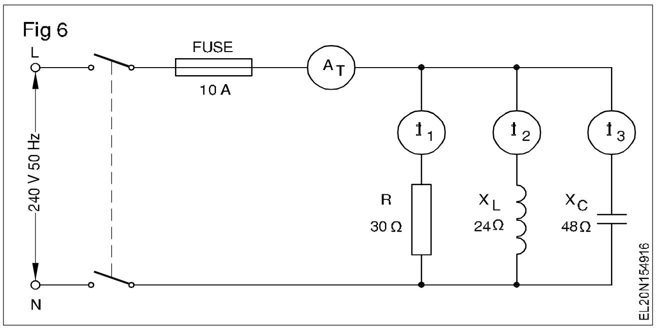
i ہر برانچ کی کنڈکٹنس اور سسپٹنس۔

ii کل G، B اور Y

iii برانچ کرنٹ۔

iv PF اور PF زاویہ۔

v سرکٹ کے ذریعہ لی گئی پاور ۔



i برانچ سرکٹس میں کنڈکٹنس

$$g_1 = \frac{R_1}{Z_1^2} = \frac{30}{30^2} = \frac{1}{30}$$

= 0.0333 siemens

$$g_2 = \frac{R_2}{Z_2^2} = \frac{0}{24^2} = 0$$

$$g_3 = \frac{R_3}{Z_3^2} = \frac{0}{48^2} = 0$$

برانچ سرکٹس میں حساسیت

$$b_1 = \frac{X_1}{Z_1^2} = \frac{0}{30^2} = 0$$

$$b_2 = \frac{X_2}{Z_2^2} = \frac{24}{24^2} = \frac{1}{24}$$

= 0.04167 سیمنز

$$b_3 = \frac{-X_3}{Z_1^2} = \frac{-48}{-48^2} = -\frac{1}{48}$$

= - 0.02083 سیمنز

ii کل موصلیت G = g1 + g2 + g3

= 0 + 0 + 0.0333

= 0.0333 سیمنز۔

کل سسپٹنس B = b1 + b2 + b3

= 0 + 0.04167 + (– 0.02083)

= 0.02084 سیمنز۔

$$Y = \sqrt{G^2 + B^2}$$

$$= \sqrt{0.333^2 + 0.02084^2}$$

IT = VY = 240 X 0.03928

iii برانچ کرنٹ I_1 =

$$= \frac{V}{R} = \frac{240}{30} = 8 \text{ amps in phase with V}$$

The branch current $I_2 = \frac{V}{Z_2}$

$$\frac{V}{X_L} = \frac{240}{24} = 10 \text{ amps lagging 90° with V}$$

The branch current $I_3 = \frac{V}{X_3}$

$$= \frac{240}{48} = 5 \text{ amps lagging 90° with V}$$

Total current

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

$$I_T = \sqrt{I_1^2 + (I_2 - I_3)^2}$$

$$= \sqrt{8^2 + (10-5)^2} = \sqrt{89}$$

= 9.43 ایم پی ایس۔

متبادل طور پر

I_T = VY = 240 X 0.03928

= 9.43 ایم پی ایس

iv پاور فیکٹر $= \frac{G}{Y} = \frac{I_R}{I_T}$

$$= \frac{0.0333}{0.03929} = \frac{8}{9.43}$$

= 0.848۔

v پاور فیکٹر اینگل = 32o لیگنگ۔

سرکٹ سے لی گئی پاور = VIcos ø

= 240 x 9.43 x 0.848

= 1919 واٹ۔

$$\text{Total impedance} = Z = \frac{1}{Y}$$

$$\frac{1}{0.03929} = 25.5 \text{ ohms}$$

ان جوابات کو ویکٹر طریقہ سے حاصل کردہ جوابات کے ساتھ چیک کریں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

پاور فیکٹر - پاور فیکٹر کی بہتری(Power factor - improvement of power factor)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **پاور فیکٹر کی وضاحت کریں - کم پاور فیکٹر کی وجوہات بیان کریں۔**
- **کم پاور فیکٹر کے نقصانات اور سرکٹ میں زیادہ پاور فیکٹر کے فائدے کی فہرست بنائیں**
- **AC سرکٹ میں پاور فیکٹر کو بہتر بنانے کے طریقوں کی وضاحت کریں۔**
- **صنعتوں میں پاور فیکٹر کی بہتری کی اہمیت کو واضح کریں**
- **معروف، پیچھے رہنے والے اور صفر پی ایف کے درمیان فرق کریں**
- **بجلی کے آلات کے لیے ISI 7752 (حصہ اول) 1975 کے مطابق تجویز کردہ پاور فیکٹر بتائیں۔**

پاور فیکٹر (P.F.)

پاور فیکٹر کو حقیقی پاور اور ظاہری پاور کے تناسب کے طور پر بیان کیا جاتا ہے اور اسے Cos θ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

$$\text{i.e. Power Factor} = \frac{\text{True Power } (W_T)}{\text{Apparent Power } (W_a)} = \text{Cos } \theta$$

$$\text{or Cos } \theta = \frac{W_T}{V \times I}$$

جہاں W_T حقیقی پاور (حقیقی پاور) ہے اور اسے واٹ یا بعض اوقات کلو واٹ (kW) میں ماپا جاتا ہے۔ اسی طرح، پروڈکٹ VI کو ظاہری پاور کے طور پر جانا جاتا ہے جس کی میزرنگ وولٹ ایمپیئرز میں ہوتی ہے یا بعض اوقات کلو وولٹ ایمپیئرز میں جسے kVA لکھا جاتا ہے۔

کم پاور فیکٹر کی بنیادی وجہ سرکٹ میں بہنے والی ریکٹیو کی پاور ہے۔ ریکٹیو کی پاور زیادہ تر کیپسیٹو بوجھ کے بجائے آگہی بوجھ کی وجہ سے ہوتی ہے۔

پاور فیکٹر اور سرکٹس کی قسم میں تغیر

مختلف سرکٹس میں پاور فیکٹر کی مختلف حالتیں درج ذیل ہیں۔اتحاد کی **پاور کا عنصر**

یونٹی پاور فیکٹر کے ساتھ ایک سرکٹ میں مساوی حقیقی اور ظاہری پاور ہوگی، تاکہ کرنٹ وولٹیج کے ساتھ مرحلے میں رہے، اور اس وجہ سے، کچھ مفید کام کیا جا سکتا ہے۔ (Fig 1a)

لیڈنگ پاور فیکٹر

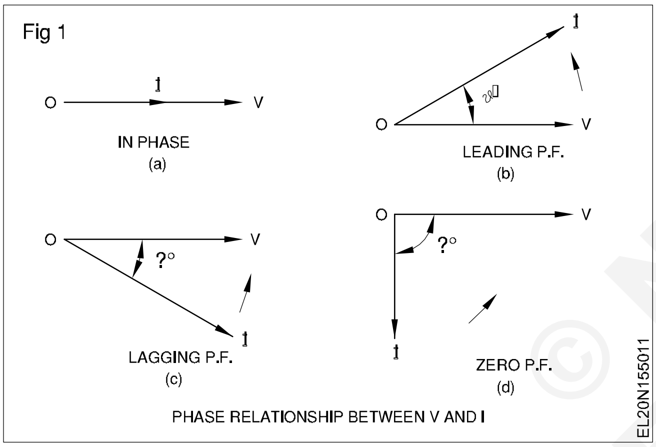
اگر کرنٹ لیڈز وولٹیج Ø برقی ڈگری کے زاویے سے لے کر اور حقیقی پاور ظاہری پاور سے کم ہو تو ایک سرکٹ میں ایک اہم پاور فیکٹر ہو گا۔ زیادہ تر کیپسیٹو سرکٹس اور ہم آہنگی والی موٹریں زیادہ جوش و خروش سے چلنے والے پاور فیکٹر میں اہم کردار ادا کرتی ہیں۔ (Fig 1b)

پیچھے رہ جانے والی پاور کا عنصر

ایسے سرکٹ میں حقیقی پاور ظاہری پاور سے کم ہوتی ہے اور کرنٹ ایک زاویہ کے حساب سے وولٹیج سے برقی ڈگریوں میں پیچھے رہ جاتا ہے۔ زیادہ تر انڈکٹیو بوجھ جیسے انڈکشن موٹرز اور انڈکشن فرنسز پیچھے رہ جانے والے پاور فیکٹر کا سبب بنتے ہیں۔ (Fig 1c)

زیرو پاور فیکٹر

جب کرنٹ اور وولٹیج کے درمیان فیز کا فرق 90° ہو گا تو سرکٹ میں پاور فیکٹر صفر ہو گا اور کوئی مفید کام نہیں ہو سکتا۔ خالص آگہی یا خالص capacitive سرکٹس زیرو پاور فیکٹر کے لیے اکاؤنٹ ہیں۔ (Fig 1 ڈی)



پاور فیکٹر ایک یا ایک سے کم ہو سکتا ہے لیکن کبھی بھی ایک سے بڑا نہیں ہو سکتا۔

ٹیبل 1 سب سے عام استعمال ہونے والے برقی آلات، واٹس میں پاور اور اوسط پاور فیکٹر کو دکھاتا

کم پاور فیکٹر کی وجوہات

اس کی وجوہات درج ذیل ہیں۔

i صنعتی اور گھریلو شعبوں میں، انڈکشن موٹرز بڑے پیمانے پر استعمال ہوتی ہیں۔ انڈکشن موٹرز ہمیشہ لیگنگ کرنٹ لیتی ہیں جس کے نتیجے میں پاور فیکٹر کم ہوتا ہے۔

ii صنعتی انڈکشن فرنس میں کم پاور فیکٹر ہوتا ہے۔

iii سب سٹیشنوں کے ٹرانسفارمرز میں انڈکٹو لوڈ اور میگنیٹائزنگ کرنٹ کی وجہ سے پاور فیکٹر پیچھے رہ جاتا ہے۔

iv گھروں میں آنے والا بوجھ جیسے فلوروسینٹ ٹیوب، مکسر، پنکھے وغیرہ۔

کم پاور فیکٹر کے نقصانات درج ذیل ہیں۔

a دی گئی حقیقی پاور کے لیے، کم پاور کا عنصر کرنٹ میں اضافے کا سبب بنتا ہے، اس طرح کیبلز، جنریٹرز، ٹرانسمیشن اور ڈسٹری بیوشن

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

لائنوں اور ٹرانسفارمرز کی اوورلوڈنگ ہوتی ہے۔

b ایپلیکیشن کے مقام پر لائن وولٹیج میں کمی (صارفین کے اختتام پر وولٹیج ڈراپ) وولٹیج ڈراپ اور سپلائی سسٹم میں بجلی کے نقصانات کی وجہ سے۔

c تعزیری بجلی کی شرح (بجلی کے بلوں میں اضافہ)۔

ہائی پاور فیکٹر کے فوائد درج ذیل ہیں۔

چونکہ دیئے گئے بوجھ کے لیے زیادہ PF، کرنٹ کو کم کرتا ہے، وہاں یہ ہوں گے:

a موجودہ جنریٹرز پر اضافی بوجھ کو جوڑنے اور انہی لائنوں کے ذریعے اضافی بجلی کی ترسیل کا امکان

b کم نقصانات اور لائنوں میں وولٹیج کی کمی؛ اس طرح، ٹرانسمیشن کی کارکردگی زیادہ ہے اور ایپلیکیشن کے مقام پر وولٹیج زیادہ کمی کے بغیر نارمل ہو جائے گا

c نارمل وولٹیج پلانٹس اور مشینری کے آپریشن کی کارکردگی کو بہتر بناتا ہے۔ پاور فیکٹر کو بہتر بنانے کا طریقہ

d سرکٹ کے پاور فیکٹر کو بہتر بنانے کے

لیے، دو طریقے استعمال کیے جاتے ہیں:

i میں ایک ہلکی بھری ہوئی ہم وقت ساز موٹر کو اس لائن پر اوور اکسیٹیشن کے ساتھ چلاوں گا جس میں PF کو بہتر کیا جانا ہے۔

ii لوڈ کے ساتھ پرلیل طور پر کیپسیٹرز کو جوڑنا۔

عام طور پر ہندوستانی فیکٹریوں میں کیپسیٹر کا طریقہ استعمال کیا جاتا ہے۔

ہم وقت ساز کنڈینسر طریقہ

ہم وقت ساز موٹر کا استعمال بعض صنعتوں کے ساتھ ساتھ اختتامی سب سٹیشن حاصل کرنے میں میکینیکل بوجھ چلانے اور پاور فیکٹر کو درست کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ ایک اوور ایکسائٹڈ سنکرونس موٹر لیڈنگ کرنٹ کھینچتی ہے تاکہ دوسرے بوجھ کے ذریعے لیگنگ کرنٹ کو پورا کر سکے۔ ایک ہم وقت ساز موٹر کے ذریعے لی جانے والی لیڈنگ وولٹ-ایمپیئر ری ایکٹیو پاور، جب زیادہ پرجوش ہوتی ہے تو یہ انڈکٹو بوجھ کی وجہ سے پیچھے رہنے والے وولٹیج خالص ری ایکٹیو کے برعکس ہوتی ہے، اور، اس طرح، پاور فیکٹر کو بہتر بنانے کے لیے وولٹ-ایمپیئر ری ایکٹیو جزو کو کم کرتا ہے۔

کنڈینسر کا طریقہ

پی ایف کی بہتری کے لیے استعمال ہونے والے کیپسیٹرز سپلائی کے پرلیل طور پر جڑے ہوتے ہیں۔ تھری فیز سرکٹس میں کیپسیٹرز لوڈ لائنوں کے پار ڈیلٹا میں جڑے ہوتے ہیں۔ اب خودکار آلات دستیاب ہیں جنہیں سپلائی لائنوں سے منسلک کیا جا سکتا ہے تاکہ کم پاور فیکٹر کا پتہ لگایا جا سکے اور پاور فیکٹر کو بہتر بنانے کے لیے لائن میں موجود کیپسیٹرز کی مطلوبہ صلاحیت کو آن کیا جا سکے۔

عام طور پر ان کیپسیٹرز کو ذخیرہ شدہ توانائی کو خارج کرنے کے لیے خارج ہونے والی مزاحمت فراہم کی جاتی ہے۔ تاہم، جھٹکے سے بچنے کے لیے کسی کیپسیٹر ٹرمینل کو نہیں چھونا چاہیے۔

تفویض

ایک فیکٹری میں 0.6 پی ایف لیگنگ پر 100 کلو واٹ کا بوجھ ہے۔ ایک ہم وقت ساز موٹر فیکٹری میں منسلک ہے اور پاور فیکٹر کو بہتر بنانے

ٹیبل 1

سنگل فیز برقی آلات اور آلات کے لیے پاور فیکٹر (حوالہ IS 7752 (حصہ اول) - 1975)

سیریل نمبر	آلات/سامان	توانائی کا اخراج		اوسط قدرتی
		کم از کم (W)	زیادہ سے زیادہ (W)	پاور فیکٹر
1	نیون سائن	500	5000	0.5 سے 0.55
2	ونڈو ٹائپ ایئر کنڈیشنر	750	*2000	0.75 سے 0.85
				0.68 سے 0.82
				0.62 سے 0.65
3	مکسر	150	450	0.8
4	کافی چکی	200	400	0.75
5	ریفریجریٹر	200	800	0.65
6	فریزر	500	1000	0.7

کے لیے زیادہ پرجوش چلانے کے لیے بنائی گئی ہے۔ سنکرونس موٹر 30 کلو واٹ کی ہے اور 0.8 پی ایف لیڈنگ پر کام کر رہی ہے۔ درج ذیل کا حساب لگائیں:

i واٹ میں حقیقی پاور ، 0.6p.f لیگنگ پر فیکٹری لوڈ کے لیے VAR میں اسپرنٹ پاور۔

ii واٹ میں حقیقی پاور ، وولٹ ایمپیئر میں ظاہری پاور اور 0.8P.F پیچھے رہنے والی ہم وقت ساز موٹر کے لیے VAR میں لیڈنگ ری ایکٹیو پاور۔

iii واٹ میں حقیقی پاور ، VAR میں ریکٹیو کی پاور اور وولٹ میں ظاہری پاور - ایمپیئر اور پی ایف فیڈر لائنوں کے ذریعے فراہم کی جاتی ہے۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

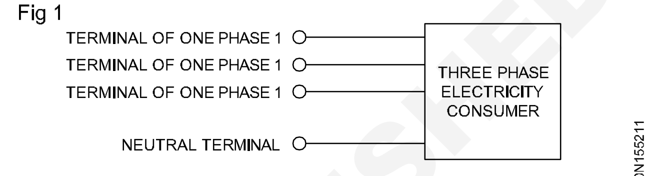
3 فیز AC کے بنیادی اصول(3-Phase AC fundamentals)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **سنگل لوپس کے ساتھ 3 فیز سسٹم کی پیداوار کو بیان اور بیان کریں**
- **ایک ہی مرحلے کے نظام پر 3 مرحلے کے نظام کے فوائد بیان کریں**
- **3-فیز، 3-وائر، اور 4-وائر سسٹم کو بیان اور وضاحت کریں**
- **فیز اور لائن وولٹیج کے درمیان تعلق کو بیان اور وضاحت کریں۔**

تھری فیز پاور صارف کو تین فیز کے ٹرمینلز فراہم کیے جاتے ہیں۔ (Fig 1)

Fig 1



3 - PHASE SUPPLY

تھری فیز اے سی سپلائی کا ایک بڑا فائدہ یہ ہے کہ جب سٹیشنری تھری فیز کنڈلیوں کا سیٹ سپلائی سے متحرک ہوتا ہے تو یہ گھومنے والا مقناطیسی میدان پیدا کر سکتا ہے۔ یہ زیادہ تر جدید گھومنے والی مشینوں اور خاص طور پر تھری فیز انڈکشن موٹر کے لیے بنیادی آپریٹنگ اصول ہے۔

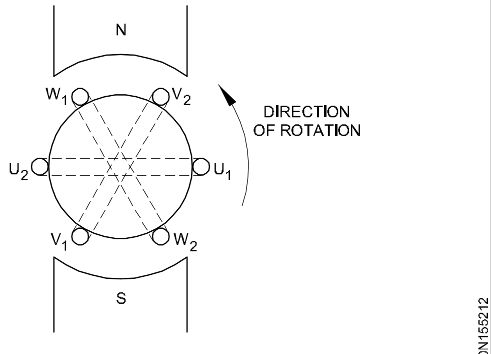
مزید،روشنی کے بوجھ کو تین مراحل میں سے کسی ایک اور نیوٹرل کے درمیان جوڑا جا سکتا ہے۔

جائزہ:مندرجہ بالا دو فوائد کے علاوہ سنگل فیز سسٹم پر پولی فیز سسٹم کے فوائد درج ذیل ہیں۔

- 3 فیز موٹرز یکساں ٹارک تیار کرتی ہیں جبکہ سنگل فیز موٹرز صرف پلسیٹنگ ٹارک پیدا کرتی ہیں۔
- زیادہ تر 3 فیز موٹرز خود شروع ہوتی ہیں جبکہ سنگل فیز موٹرز نہیں ہوتی ہیں۔
- سنگل فیز موٹرز کے مقابلے میں 3 فیز موٹرز کا پاور فیکٹر معقول حد تک زیادہ ہوتا ہے۔
- دیے گئے سائز کے لیے 3 فیز موٹرز میں پاور آؤٹ پٹ زیادہ ہے جبکہ سنگل فیز موٹرز میں پاور آؤٹ پٹ کم ہے۔
- دی گئی پاور کے لیے 3 فیز ٹرانسمیشن کے لیے تانبے کی ضرورت ہوتی ہے اور سنگل فیز سسٹم کے مقابلے میں فاصلہ کم ہوتا ہے۔
- 3 فیز موٹر جیسے گلہری کیج انڈکشن موٹر تعمیر میں مضبوط ہے اور زیادہ دیکھ بھال سے پاک ہے۔

تین مرحلے کی نسل:تھری فیز وولٹیج پیدا کرنے کے لیے، سنگل فیز وولٹیج بنانے کے لیے استعمال ہونے والے اسی طرح کا طریقہ استعمال کیا جاتا ہے لیکن اس فرق کے ساتھ، اس بار، تار کے تین لوپ U_1, U_2, V_1, V_2 اور W_1, W_2 ایک مستقل کونیی رفتار سے گھومتے ہیں۔ یکساں مقناطیسی میدان میں ایک ہی محور۔ U_1, U_2, V_1, V_2 اور W_1, W_2، مستقل طور پر ایک دوسرے کے حوالے سے 120° پوزیشن میں بے گھر ہیں۔ (Fig 2)

Fig 2

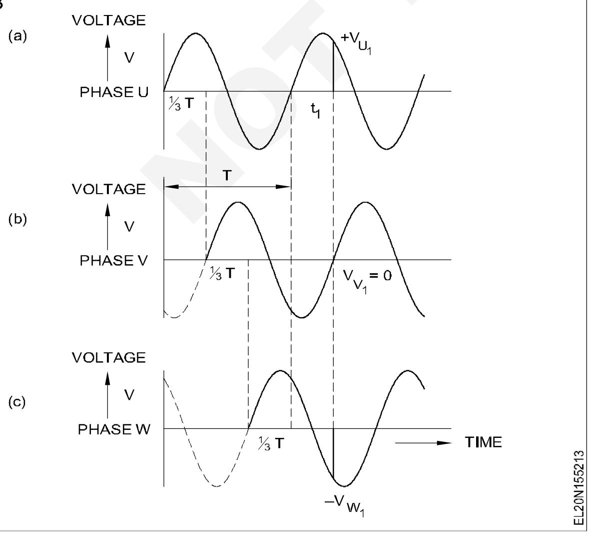


SIMPLIFIED THREE – PHASE ALTERNATOR

ہر وائر لوپ کے لیے وہی نتیجہ حاصل کیا جاتا ہے جیسا کہ متبادل وولٹیج جنریٹر کے لیے ہوتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ہر تار کے لوپ میں ایک متبادل وولٹیج کی حوصلہ افزائی کی جاتی ہے۔ تاہم، چونکہ تار کے لوپ ایک دوسرے سے 120° سے بے گھر ہوتے ہیں، اور ایک مکمل انقلاب (360°) میں ایک وقفہ لگتا ہے، اس لیے تین حوصلہ افزائی متبادل وولٹیج ایک دوسرے کے حوالے سے مدت کے ایک تہائی تک تاخیر کا شکار ہوتے ہیں۔

120° کی طرف سے تین تار لوپس کے مقامی نقل مکانی کی وجہ سے، تین متبادل فیز وولٹیجز کے نتیجے میں، جو ایک دوسرے کے حوالے سے ایک تہائی مدت، T کے ذریعے بے گھر ہو جاتے ہیں۔ (Fig 3)

Fig 3



NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

تین مرحلوں کے درمیان فرق کرنے کے لیے، (بھاری کرنٹ) الیکٹریکل انجینئرنگ میں ان کو بڑے حروف U، V اور W یا سرخ، پیلے اور نیلے رنگ کے کوڈ کے ذریعے متعین کرنا ایک عام عمل ہے۔ ایک وقت 0 میں، U مثبت بڑھتے ہوئے وولٹیج کے ساتھ صفر وولٹ سے گزر رہا ہے۔

(Fig 3a) V بعد میں مدت کے 1/3 صفر کو عبور کرتا ہے (Fig 3b)، اور وی کے حوالے سے W پر بھی یہی لاگو ہوتا ہے۔ (Fig 3c)

تین فیز نیٹ ورکس میں، تین فیز وولٹیجز کے بارے میں درج ذیل بیانات دیے جا سکتے ہیں۔

- تین فیز وولٹیجز کی فریکوئنسی ایک جیسی ہوتی ہے۔
- تین فیز وولٹیجز کی پیک کی قیمت ایک جیسی ہے۔
- تین فیز وولٹیجز ایک دوسرے کے حوالے سے وقت کے ایک تہائی حصے سے بے گھر ہو جاتے ہیں۔
- وقت کے ہر لمحے، تین وولٹیج کا فوری مجموعہ

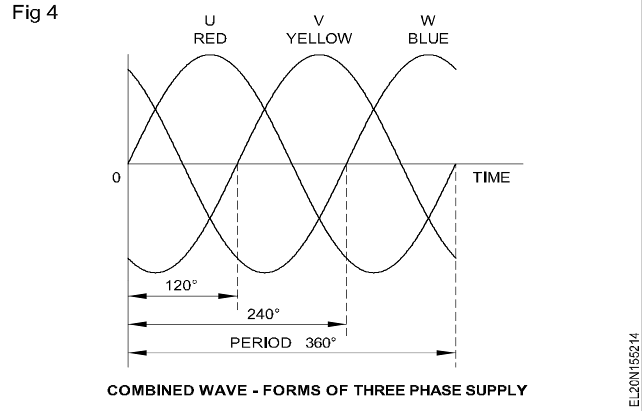
$$0 = VU + VV + VW$$

حقیقت یہ ہے کہ فوری وولٹیج کا مجموعہ صفر ہے۔ T_1 کے وقت، U کی فوری قدر V_U ہے۔ ایک ہی وقت میں، $V_V = 0$، اور W کے لیے فوری قدر V_W ہے۔ چونکہ V_U اور V_W ایک جیسی قدر رکھتے ہیں لیکن نشانی میں مخالف ہیں، یہ اس کی پیروی کرتا ہے۔

$$0 = V_{U1} + V_{V1} + V_{W1}$$

ایک ہی طول و عرض اور تعدد کے تین وولٹیج کو Fig 4 میں ایک ساتھ دکھایا گیا ہے۔

Fig 4



COMBINED WAVE - FORMS OF THREE PHASE SUPPLY

تین فیز نیٹ ورک: تین فیز نیٹ ورک تین لائنوں یا مراحل پر مشتمل ہوتا ہے۔ Fig 5 میں، یہ بڑے حروف U، V اور W سے ظاہر ہوتے ہیں۔

انفرادی مراحل کی واپسی لیڈ ایک عام نیوٹرل کنڈکٹر N پر مشتمل ہے، جسے بعد میں مزید تفصیل سے بیان کیا گیا ہے۔ وولٹ میٹر ہر ایک لائن U، V اور W، اور نیوٹرل لائن N کے درمیان جڑے ہوئے ہیں۔ یہ تینوں مراحل اور نیوٹرل میں سے ہر ایک کے درمیان وولٹیج کی RMS (موثر) قدروں کی نشاندہی کرتے ہیں۔

ان وولٹیجز کو فیز وولٹیجز V_{UN}، V_{VN} اور V_{WN} کے طور پر نامزد کیا گیا ہے۔

انفرادی، فیز وولٹیج سب کی ایک ہی شدت ہے۔ وہ صرف وقت کے ایک تہائی حصے سے ایک دوسرے سے بے گھر ہو جاتے ہیں۔ (Fig 6)

انفرادی فوری، پیک اور RMS قدریں ایک ہی مرحلے کے متبادل وولٹیج کی طرح ہیں۔

Fig 5

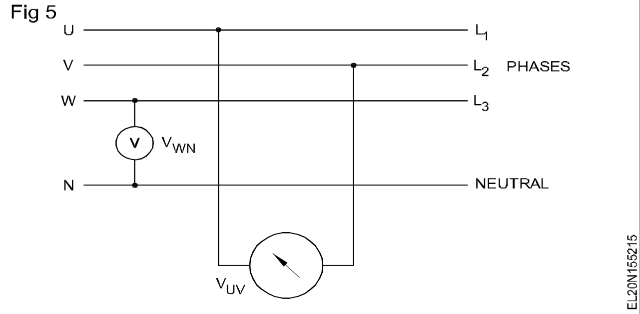
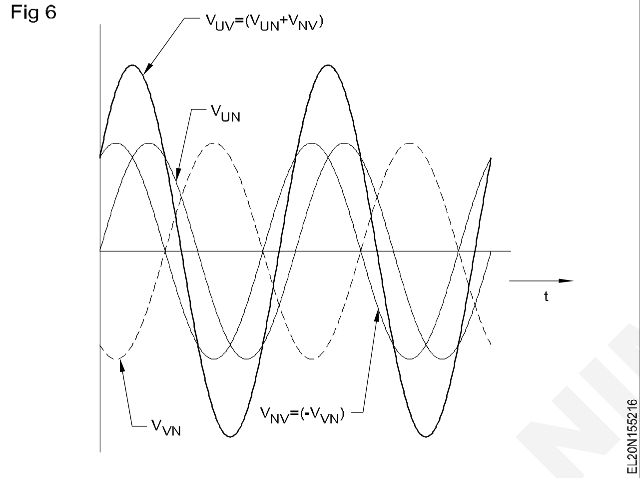


Fig 6



لائن اور فیز وولٹیج: اگر ایک وولٹ میٹر براہ راست لائن U اور لائن V Fig 7 کے درمیان جڑا ہوا ہے، تو وولٹیج V_{UV} کی RMS قدر کی میزرنگ کی جاتی ہے، اور یہ تین فیز وولٹیجز میں سے کسی سے بھی مختلف ہے۔ اس کی شدت فیز وولٹیج کے براہ راست متناسب ہے۔ رشتہ Fig 6 میں دکھایا گیا ہے، جہاں V_{UV} کی وقتی تغیر کی لہروں کی Fig یں اور V_{UN} اور V_{VN} کے مرحلے کے وولٹیجز کو کھینچا گیا ہے۔ V_{UV} میں سائنوسائیڈل لہر کی Fig ہے اور وہی فریکوئنسی ہے جو فیز وولٹیجز کی ہوتی ہے۔ البتہ، V_{uv} کی پیک کی قیمت زیادہ ہے کیونکہ اس کا حساب V_{UN} اور V_{VN} کے مرحلے کے وولٹیج سے کیا جاتا ہے۔ ایک خاص وقت میں V_{UN} اور V VN کی مختلف مثبت اور منفی فوری قدریں V_{UV} کی فوری قدر پیدا کرتی ہیں۔ V_{UV} دو فیز وولٹیج V_{UN} اور V_{NV} کا فاسر مجموعہ ہے۔ فیز ڈسپلیسڈ الٹرنیٹنگ وولٹیجز کے اس امتزاج کو فاسور اضافہ کہا جاتا ہے۔

فیز ٹو فیز کے درمیان وولٹیج کو لائن وولٹیج کہا جاتا ہے۔

لائن اور فیز وولٹیج کے درمیان تعلق: جنریٹر میں فیز کے جوڑوں کو ملانے کا امکان تھری فیز بجلی کی بنیادی خاصیت ہے۔ اس تعلق کی تفہیم کو مندرجہ ذیل مثالی مثال کے مطالعہ سے بڑھایا جائے گا جو مرحلے کے فرق کے تصور کو بہت آسان طریقے سے بیان کرتی ہے۔

فیز وولٹیجز V_{UN} اور V_{VN} کو فیز میں ایک مدت کے ایک تہائی، یا 120° دو فیزرز کے درمیان الگ کیا جاتا ہے۔ (Fig 7)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

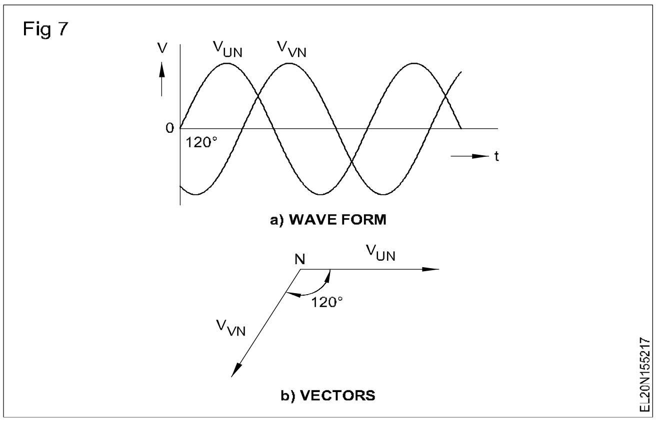


Fig 7

دو فیز وولٹیج V_{UN} اور V_{NV} کا فاسر مجموعہ ہندسی طور پر حاصل کیا جا سکتا ہے، اور اس طرح حاصل ہونے والا فاسر $V_{UV}= V_{UN} + V_{NV}$ کے تعلق سے لائن وولٹیج V_{UV} ہے۔

نوٹ کریں کہ لائن وولٹیج V_{UV} حاصل کرنے کے لیے میزرنگ U ٹرمینل سے عام پوائنٹ N سے V ٹرمینل تک، ستارے کے کنکشن کے لیے کی جاتی ہے۔

یہ حقیقت Fig 8 میں بیان کی گئی ہے۔ N_{VU} phasors اور V_{VN} (Fig 7) سے شروع کرتے ہوئے، phasor $V_{VN} = V_{NV}$ پوائنٹ N سے پیدا ہوتا ہے۔ V_{UN} اور V_{NV} کے اطراف والے پرللیل گرام کا اختتن نتیجہ میں آنے والی لائن وولٹیج کی نمائندگی کرنے والا فاسر ہے۔ وی یو وی۔

اس لیے یہ نتیجہ اخذ کیا جا سکتا ہے کہ جنریٹر میں لائن وولٹیج V_L کا تعلق فیز وولٹیج V_P سے ضرب عنصر کے ذریعے ہوتا ہے۔ اس عنصر کو 3 دکھایا جا سکتا ہے، تاکہ

$V_L = 3 \times V_P$

تھری فیز جنریٹنگ سسٹم میں، لائن وولٹیج ہمیشہ فیز ٹو نیوٹرل وولٹیج سے $\sqrt{3}$ گنا ہوتا ہے۔ لائن وولٹیج کو فیز وولٹیج سے منسلک کرنے والا عنصر $\sqrt{3}$ ہے۔

یہ دکھایا گیا تھا کہ لائن وولٹیج فیز وولٹیج سے زیادہ ہے۔ یہاں ایک عددی مثال ہے۔

تین فیز سسٹم میں RMS فیز وولٹیج 240V ہے۔

چونکہ لائن وولٹیج اور فیز وولٹیج کا تناسب $\sqrt{3}$ ہے RMS لائن وولٹیج

240 x 03 = V_P x 03 = V_L

415.68V =

یا گول نیچے، V_L = 415V۔

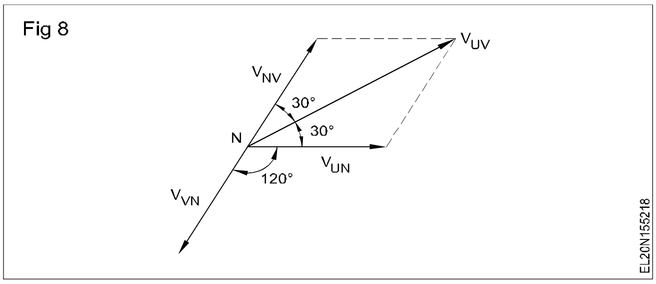


Fig 8

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 فیز AC میں کنکشن کے نظام(Systems of connection in 3-phase AC)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **کنکشن کے ستارے اور ڈیلٹا نظام کی وضاحت کریں۔**
- **ایک ستارہ کنکشن ڈیلٹا کنکشن میں لائن اور فیز وولٹیجز اور کرنٹ کے درمیان ریاستی مرحلے کا تعلق**
- **ستارے اور ڈیلٹا کنکشن میں مرحلے اور وولٹیج اور کرنٹ کے درمیان تعلق بیان کریں۔**

تھری فیز کنکشن کے طریقے: اگر تھری فیز کا بوجھ تھری فیز نیٹ ورک سے منسلک ہے تو دو بنیادی ممکنہ کنفیگریشنز ہیں۔ ایک ہے ‹اسٹار کنکشن› (علامت Y) اور دوسرا ہے ‹ڈیلٹا کنکشن› (علامت Δ)۔

ستارہ کنکشن: Fig 1 میں تھری فیز بوجھ کو تین مساوی شدت کی مزاحمت کے طور پر دکھایا گیا ہے۔ ہر مرحلے سے، کسی بھی وقت، سامان کے ٹرمینل پوائنٹس U, V, W، اور پھر بوجھ مزاحمت کے انفرادی عناصر کے ذریعے راستہ ہوتا ہے۔ تمام عناصر ایک نقطہ N سے جڑے ہوئے ہیں: ‹اسٹار پوائنٹ›۔ یہ ستارہ نقطہ نیوٹرل کنڈکٹر N سے جڑا ہوا ہے۔ فیز کرنٹ i_U, i_V اور i_W انفرادی عناصر کے ذریعے بہتے ہیں، اور وہی کرنٹ سپلائی لائنوں کے ذریعے بہتا ہے، یعنی ستارے سے منسلک نظام میں، سپلائی لائن کرنٹ (I_L) = فیز کرنٹ (I_P)۔

ہر فیز کے لیے ممکنہ فرق، یعنی ایک لائن سے اسٹار پوائنٹ تک، فیز وولٹیج کہلاتا ہے اور اسے V_P کہا جاتا ہے۔ کسی بھی دو لائنوں میں ممکنہ فرق کو لائن وولٹیج V_L کہا جاتا ہے۔ لہذا، ستارے کے کنکشن کے ہر مائبادے کے پار وولٹیج فیز وولٹیج V_P ہے۔ لائن وولٹیج V_L لوڈ ٹرمینلز U-V، V-W اور W-U پر ظاہر ہوتا ہے اور Fig 1 میں V_{VW}، V_{UV} اور V_{WU} کے طور پر نامزد کیا گیا ہے۔ ستارے سے منسلک نظام میں لائن وولٹیج ایک مرحلے کی مثبت قدر کے فاسور کے برابر ہو گا۔ وولٹیج اور دوسرے فیز وولٹیج کی منفی قدر جو دو لائنوں میں موجود ہے (Fig 2)۔

اس طرح $V_{UV} = V_L$ = (phasor V_{UN}) (phasor V_{VN})

= فاسور VUN+ VVN۔

فاسور ڈایاگرام میں (Fig 3)

$$V_L = V_{UV} = V_{UN} \text{Cos } 30° + V_{NV} \text{Cos } 30°$$

But $\text{Cos } 30° = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

Thus as $V_{UN} = V_{VN} = V_P$

$V_L = \sqrt{3}\, V_P$.

This same relationship is applied to V_{UV}, V_{VW} and V_{WU}.

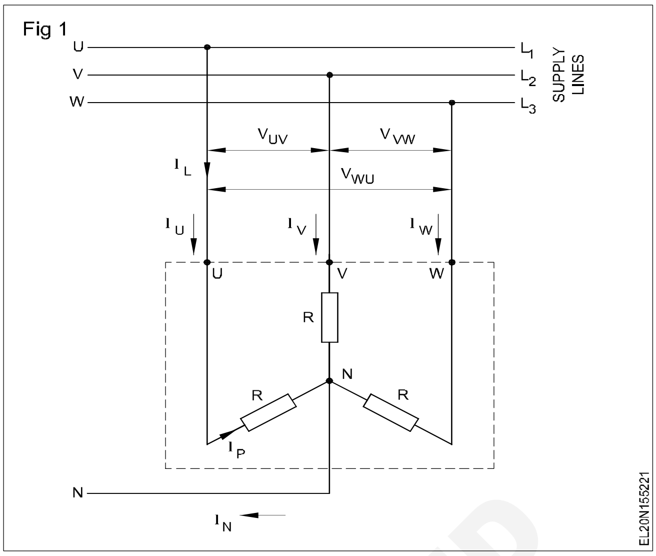


Fig 1

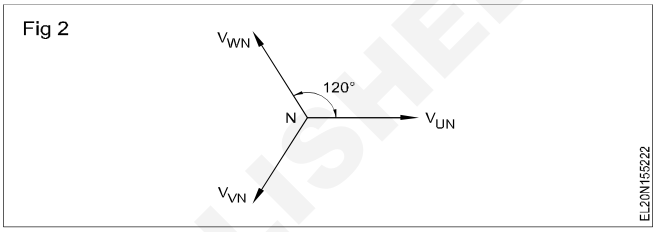


Fig 2

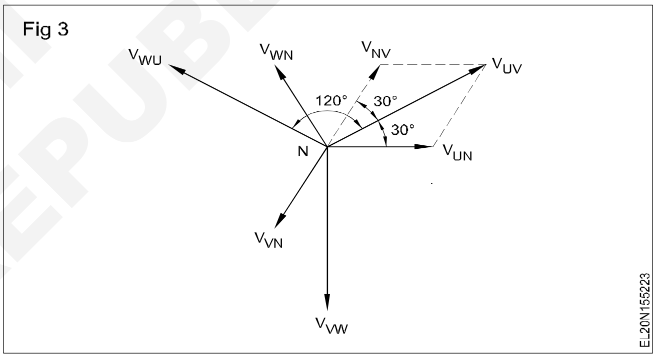


Fig 3

تھری فیز اسٹار کنکشن میں، لائن وولٹیج ہمیشہ فیز ٹو نیوٹرل وولٹیج کا √3 گنا ہوتا ہے۔ لائن وولٹیج کو فیز وولٹیج سے منسلک کرنے والا عنصر √3 ہے (Fig 3)۔

ستارے کے کنکشن میں وولٹیج اور کرنٹ کا رشتہ فاسر ڈایاگرام میں دکھایا گیا ہے۔ (Fig 4) فیز وولٹیجز ایک دوسرے کے حوالے سے فیز میں 120° بے گھر ہوتے ہیں۔

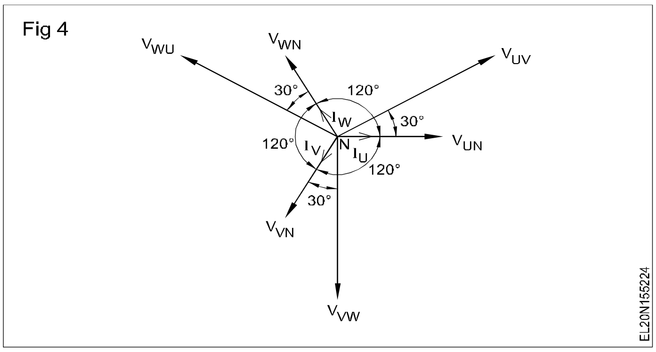


Fig 4

ان سے ماخوذ متعلقہ لائن وولٹیجز ہیں۔ لائن وولٹیجز ایک دوسرے کے حوالے سے فیز میں 120° بے گھر ہیں۔ چونکہ ہماری مثال میں بوجھ خالصتاً مزاحمتی رکاوٹوں کے ذریعے فراہم کیے گئے ہیں، اس لیے فیز

کرنٹ I_P $(I_U، I_V، I_W)$ فیز وولٹیجز V_P $(V_{UN}، V_{VN})$ اور V_{WN} کے ساتھ مرحلے میں ہیں۔ ستارے کے کنکشن میں، ہر فیز کرنٹ کا تعین فیز وولٹیج اور لوڈ ریزسٹنس R. ڈیلٹا کنکشن کے تناسب سے ہوتا ہے:

تین فیز نیٹ ورک میں تھری فیز لوڈ کو جوڑنے کا دوسرا ممکنہ انتظام ہے۔ یہ ڈیلٹا یا میش کنکشن ہے (Δ)۔ (Fig 5)

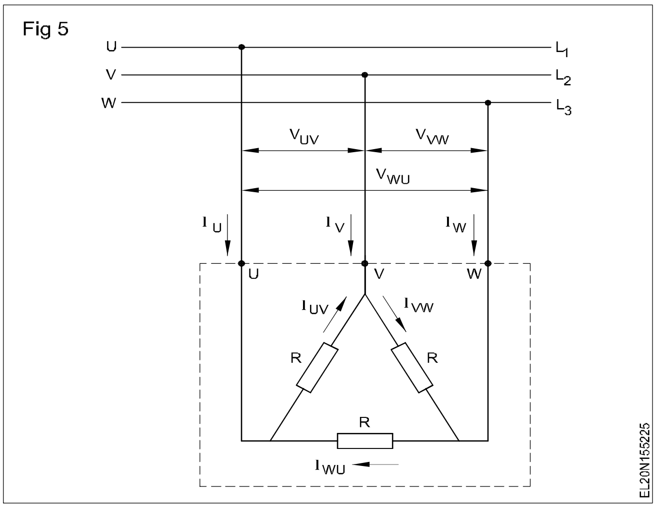


Fig 5

بوجھ کی رکاوٹیں مثلث کے اطراف کی تشکیل کرتی ہیں۔ ٹرمینلز U, V اور W L_1، L_2 اور L_3 کی سپلائی لائنوں سے جڑے ہوئے ہیں۔

ستارے کے کنکشن کے برعکس، ڈیلٹا کنکشن میں لائن وولٹیج ہر بوجھ کے مراحل میں ظاہر ہوتا ہے۔

وولٹیجز، علامتوں کے ساتھ V_{UV}، $V_{VW}$and V_{WU}، لہذا، لائن وولٹیجز ہیں۔ ڈیلٹا ترتیب میں عناصر کے ذریعے مرحلے کے دھارے I_{UV}، I_{VW} اور I_{WU} پر مشتمل ہوتے ہیں۔ سپلائی لائنوں سے دھارے I_U، I_V اور I_W ہیں، اور دو فیز کرنٹ پیدا کرنے کے لیے کنکشن کے مقام پر ایک لائن کرنٹ تقسیم ہوتا ہے۔

ڈیلٹا کنکشن کے وولٹیج اور موجودہ تعلقات کی وضاحت ایک مثال کی مدد سے کی جا سکتی ہے۔ لائن وولٹیج V_{UV}، V_{VW} اور V_{WU} براہ راست لوڈ ریزسٹرس کے پار ہیں، اور اس صورت میں، فیز وولٹیج لائن وولٹیج کے برابر ہے۔ فاسورز V_{UV}، V_{VW} اور V_{WU} لائن وولٹیجز ہیں۔ ڈیلٹا کنکشن کے سلسلے میں یہ انتظام پہلے ہی دیکھا جا چکا ہے۔

خالصتاً مزاحمتی بوجھ کی وجہ سے، متعلقہ فیز کرنٹ لائن وولٹیج کے ساتھ مرحلے میں ہیں۔ (Fig 6)

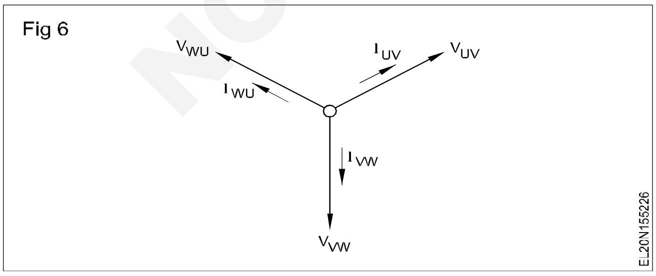


Fig 6

ان کی شدت کا تعین لائن وولٹیج کے مزاحمتی R کے تناسب سے ہوتا ہے۔

دوسری طرف، لائن کرنٹ I_U، I_V اور I_W اب فیز کرنٹ سے مرکب ہیں۔ ایک لائن کرنٹ ہمیشہ مناسب فیز کرنٹ کے فاسور مجموعے سے دیا جاتا ہے۔ یہ

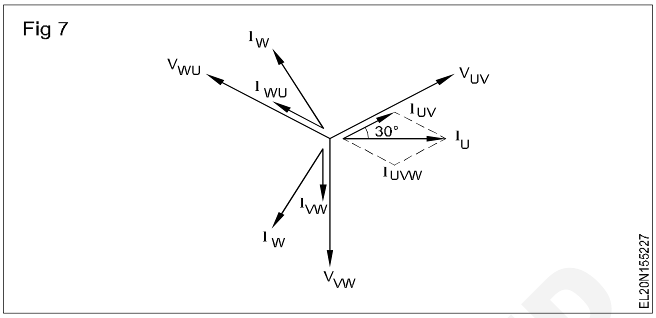
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 7 میں دکھایا گیا ہے۔ لائن کرنٹ I_U فیز کرنٹ I_{UV} and I_{UW} کا فاسور مجموعہ ہے۔ (Fig 7 بھی دیکھیں)

$$\text{Hence, } I_U = I_{UV} \cos 30° + I_{UW} \cos 30°$$

$$\text{But } \cos 30° = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

Fig 7



$$\text{Thus} \quad I_L = \sqrt{3}\, I_{ph}$$

اس طرح، متوازن ڈیلٹا کنکشن کے لیے، لائن کرنٹ کا فیز کرنٹ کا تناسب ہے۔حساب کتاب3√.

اس طرح، لائن کرنٹ =حساب کتاب3√ ایکس فیز کرنٹ.

متوازن بوجھ کے ساتھ ستارہ اور ڈیلٹا کنکشن کا اطلاق

ایک اہم ایپلی کیشن «سٹار ڈیلٹا چینج اوور سوئچ» یا اسٹار ڈیلٹا اسٹارٹر ہے۔

اسٹار کنکشن کی ایپلیکیشن: الٹرنیٹرز اور ڈسٹری بیوشن ٹرانسفارمرز کے ثانوی، ان کے تین، سنگل فیز کنڈلی ستارے میں ایک دوسرے سے جڑے ہوئے ہیں۔

تفویض: تین ایک جیسی کنڈلی، ہر ایک مزاحمت 10 اوہم اور انڈکٹنس 20mH ایک 50Hz ،400-V، تھری فیز سپلائی سے منسلک ڈیلٹا ہے۔ لائن کرنٹ کا حساب لگائیں۔

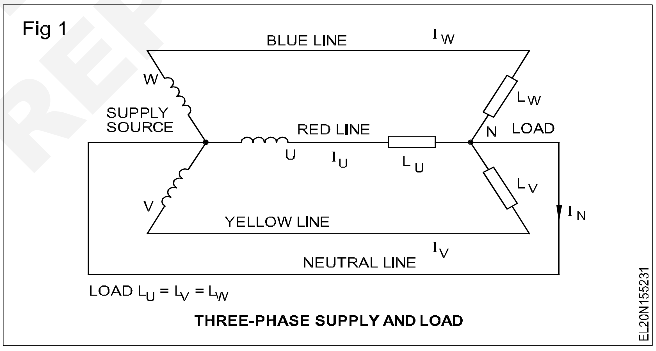
3 فیز سسٹم میں نیوٹرل(Neutral in 3-phase system)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **3 فیز اسٹار کنکشن کے نیوٹرل میں کرنٹ کی وضاحت کریں.**
- **ارتھنگ کو نیوٹرل بیان کریں.**

نیوٹرل: تھری فیز اسٹار کنکشن میں، اسٹار پوائنٹ کو نیوٹرل پوائنٹ کے نام سے جانا جاتا ہے، اور نیوٹرل پوائنٹ سے منسلک کنڈکٹر کو نیوٹرل کنڈکٹر (Fig 1) کہا جاتا ہے۔

Fig 1



THREE-PHASE SUPPLY AND LOAD

نیوٹرل موصل میں کرنٹ: ستارے سے منسلک، چار تاروں والے نظام میں، نیوٹرل موصل N کو کرنٹ I_U، I_V اور I_W کا مجموعہ رکھنا چاہیے۔ لہذا، کوئی یہ تاثر حاصل کر سکتا ہے کہ کنڈکٹر کے پاس خاص طور پر زیادہ کرنٹ لے جانے کے لیے کافی رقبہ ہونا چاہیے۔ تاہم، یہ معاملہ نہیں ہے، کیونکہ اس کنڈکٹر کو صرف تین دھاروں کا فاسور مجموعہ لے جانے کی ضرورت ہے۔

I_N = I_U، I_V اور I_W کا فاسور مجموعہ

Fig 2 اس phasor کے اضافے کو ایسی صورت حال کے لیے دکھاتا ہے جہاں بوجھ متوازن ہو اور کرنٹ برابر ہوں۔ نتیجہ یہ ہے کہ نیوٹرل لائن IN میں کرنٹ صفر ہے۔

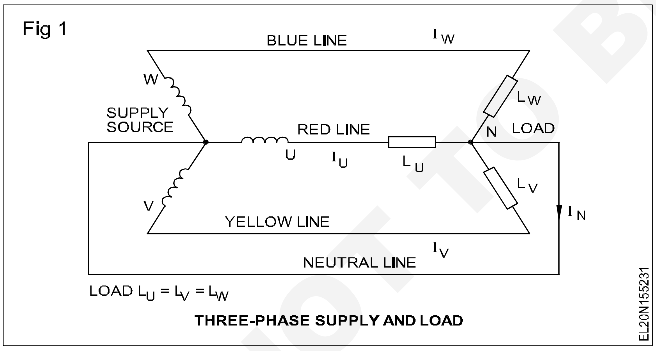
لہذا، متوازن بوجھ کے لیے نیوٹرل موصل میں کوئی کرنٹ نہیں ہوتا۔

نیوٹرل موصل کی ارتھنگ: تجارتی اور گھریلو صارفین کو برقی توانائی کی فراہمی تھری فیز بجلی کا ایک اہم استعمال ہے۔ «کم وولٹیج کی تقسیم کے لیے - آسان ترین صورت میں، یعنی عمارتوں کو روشنی اور بجلی کی فراہمی - دو تقاضے ہیں۔

1 مہنگے کنڈکٹر میٹریل کو بچانے کے لیے زیادہ سے زیادہ ممکنہ وولٹیج پر کام کرنے والے لیکن کم کرنٹ والے کنڈکٹرز کا استعمال کرنا ضروری ہے۔

2 حفاظتی وجوہات کی بناء پر، کنڈکٹر اور زمین کے درمیان وولٹیج 250V سے زیادہ نہیں ہونا چاہیے۔

Fig 1



THREE-PHASE SUPPLY AND LOAD

معیار 2 کے مطابق وولٹیج کی تقسیم کا نظام، صرف V 250 سے کم لائن وولٹیج کے ساتھ ہی ممکن ہے۔ تاہم، یہ معیار 1 کے خلاف ہے۔ دوسری طرف، ستارے کے کنکشن کے ساتھ، 415V کی لائن وولٹیج دستیاب ہے۔ اس صورت میں، سپلائی لائن اور نیوٹرل کنڈکٹر کے درمیان صرف 240V ہے۔ معیار 1 مطمئن ہے اور، 2 کی تعمیل کرنے کے لیے، نیوٹرل موصل کو ارتھ کیا جاتا ہے۔

ہندوستانی بجلی کے اصول: I.E قواعد اس بات پر اصرار کرتے ہیں کہ نیوٹرل موصل کو زمین سے دو الگ الگ اور الگ الگ کنکشن کے ذریعے ارتھ کیا جانا چاہیے۔ قاعدہ نمبر 61(1)(a)، قاعدہ نمبر 67(1)(a) اور قاعدہ

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

نمبر 32 صارفین کے احاطے میں سپلائی کے آغاز کے موقع پر نیوٹرل کی شناخت پر اصرار کرتے ہیں، اور اس کے استعمال کو بھی روکتے ہیں۔ نیوٹرل کنڈکٹر میں کٹ آؤٹ یا لنکس۔ BIS نیوٹرل ارتھنگ کا طریقہ بتاتا ہے۔ (IS 3043-1966 کا کوڈ نمبر 17.4)

نیوٹرل موصل کا کراس سیکشنل علاقہ:3 فیز، 4 وائر سسٹم میں نیوٹرل کنڈکٹر کا کراس سیکشن چھوٹا ہونا چاہیے۔ (سپلائی لائنوں کے کراس سیکشن کا نصف)۔

اسٹار اور ڈیلٹا کنکشن میں پاور(Power in star and delta connections)

مقاصد:اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **3 φ AC مرحلے میں ایکٹو، ظاہری اور ریکٹیو کی پاور کی وضاحت کریں • غیر متوازن اور توازن بوجھ کے رویے کی وضاحت کریں**
- **ارتھنگ کو نیوٹرل بیان کریں۔**
- **3 فیز اسٹار اور ڈیلٹا سے منسلک متوازن بوجھ میں پاور کا تعین کریں۔**

Fig 1 ستارے کے کنکشن میں تین مزاحمتوں کا بوجھ دکھاتا ہے۔ لہٰذا پاور سنگل فیز پاور سے تین گنا زیادہ ہونی چاہئے۔

$$P = 3V_pI_p.$$

اگر مقدار $V_p$and $I_p$in انفرادی مراحل کو متعلقہ لائن مقداروں V_L اور I_L سے تبدیل کر دیا جائے تو ہم حاصل کرتے ہیں:

$$P = 3\frac{V_L}{\sqrt{3}}I_L.$$

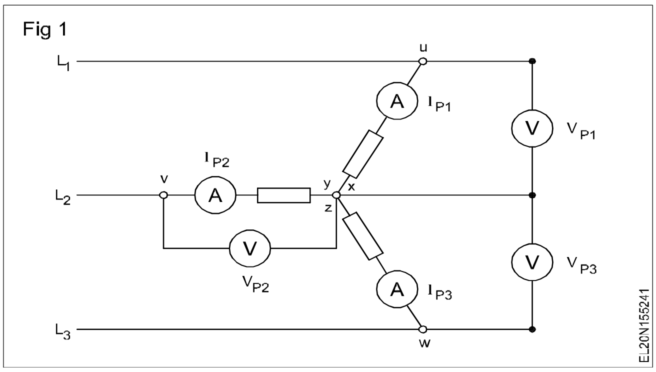
> **نوٹ کریں کہ مزاحمتی سرکٹ میں پاور کا عنصر اتحاد ہے۔ اس لیے پاور فیکٹر کو مدنظر نہیں رکھا جاتا۔**

اس خالص مزاحمتی بوجھ میں پاور ($\varphi=0^\circ$, $\cos\varphi=1$) مکمل طور پر ایکٹو پاور ہے جو حرارت میں تبدیل ہوتی ہے۔ ایکٹو پاور کی اکائی واٹ (W) ہے۔

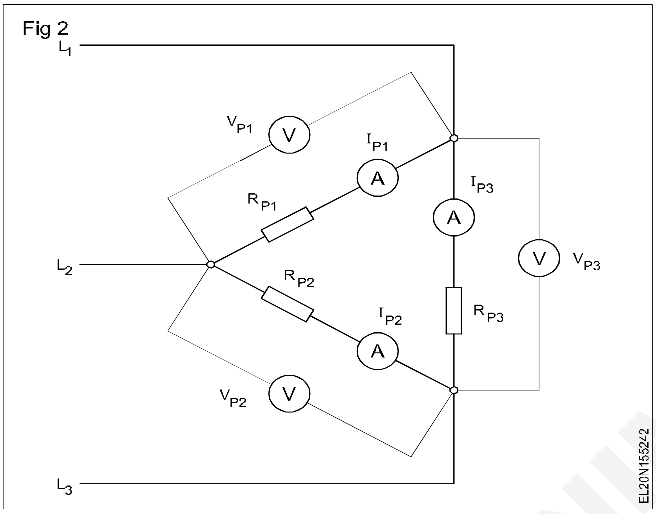
جیسا کہ آخری فارمولہ ظاہر کرتا ہے، ستارے سے منسلک لوڈ سرکٹ میں تھری فیز پاور کو لائن کی مقداروں سے شمار کیا جا سکتا ہے، اور فیز کی مقداروں کی میزرنگ کرنے کی ضرورت نہیں ہے۔

$P = \sqrt{3} \times V \times I$ (خالص مزاحمتی بوجھ کے لیے فارمولہ اچھا رکھتا ہے) عملی طور پر، لائن کی مقدار کی میزرنگ کرنا ہمیشہ ممکن ہے لیکن ستارے کے نقطہ کی رسائی کی ہمیشہ ضمانت نہیں دی جا سکتی، اور اس لیے میزرنگ کرنا ہمیشہ ممکن نہیں ہوتا۔ فیز وولٹیجز

ڈیلٹا سے منسلک بوجھ کے ساتھ تھری فیز پاور: Fig 2 ڈیلٹا میں منسلک تین مزاحمتوں کا بوجھ دکھاتی ہے۔ تین گنا فیز پاور منتشر ہو جائے گی۔



$$P = 3P_P = 3V_PI_P$$



$$\text{Since,}\quad V_L = V_P$$

$$I_L = \sqrt{3}I_P \text{ and } I_P = \frac{I_L}{\sqrt{3}}$$

> **اگر ہم ستارہ اور ڈیلٹا کنکشن کے لیے دو پاور فارمولوں کا کمپریسن کریں، تو ہم دیکھتے ہیں کہ دونوں پر ایک ہی فارمولہ لاگو ہوتا ہے۔ دوسرے لفظوں میں، جس طریقے سے بوجھ منسلک ہوتا ہے اس کا استعمال کیے جانے والے فارمولے پر کوئی اثر نہیں ہوتا، یہ فرض کرتے ہوئے کہ بوجھ متوازن ہے۔**

ایکٹو، ریکٹیو اور ظاہری پاور : جیسا کہ آپ AC سرکٹ تھیوری سے پہلے ہی جانتے ہیں، لوڈ سرکٹس جن میں ریزسٹنس اور انڈکٹنس، یا ریزسٹنس اور کیپیسیٹینس دونوں ہوتے ہیں، ان میں وولٹیج اور کرنٹ کے درمیان موجود فیز فرق کی وجہ سے ایکٹو اور ری ایکٹیو پاور دونوں لیتے ہیں۔ اگر پاور کے ان دو اجزاء کو ہندسی طور پر شامل کیا جائے تو ہم ظاہری پاور حاصل کرتے ہیں۔ تین فیز سسٹم کے ہر مرحلے میں بالکل ایسا ہی ہوتا ہے۔ یہاں ہمیں ہر مرحلے میں وولٹیج اور کرنٹ کے درمیان فیز فرق پر غور کرنا ہوگا۔

فیکٹر $\sqrt{3}$ کو لاگو کرتے ہوئے، تین فیز سسٹم میں پاور کے اجزاء کے لیے اخذ کردہ فارمولوں کی پیروی کرتے ہیںواحد مرحلہAC سرکٹس، یعنی:

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Apparent power	S=VI	$S = \sqrt{3} V_L I_L$	VA
Active power	P=VI Cosϕ	$P = \sqrt{3} V_L I_L \cos Ø$	W
Reactive power	Q=VI sinϕ	$Q = \sqrt{3} V_L I_L \sin Ø$	var

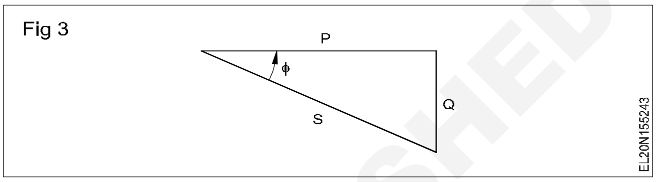
آخر میں، سنگل فیز AC سرکٹس میں پائے جانے والے معروف رشتے تین فیز سرکٹس پر بھی لاگو ہوتے ہیں۔

$$\text{Cos}\,\phi = \frac{\text{active power}}{\text{apparent power}} = \frac{P}{S}$$

$$\text{Sin}\,\phi = \frac{\text{reactive power}}{\text{apparent power}} = \frac{Q}{S}$$

یہ Fig 3 سے بھی دیکھا جا سکتا ہے۔

Fig 3

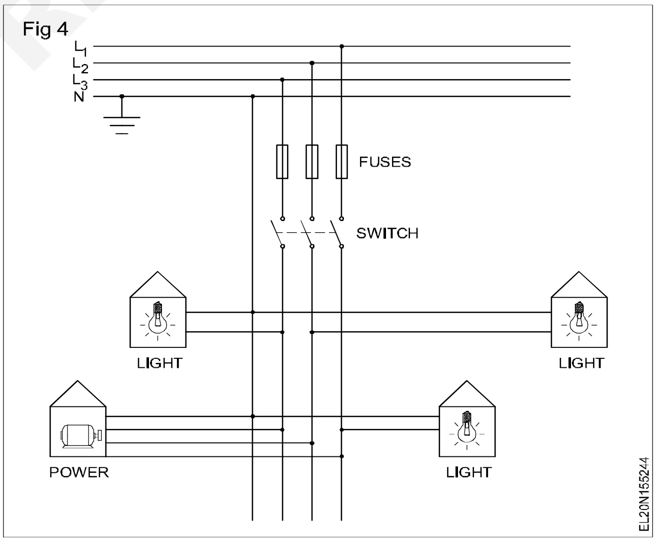


Cos φ کو پاور فیکٹر کہا جاتا ہے، جبکہ sin φ کو بعض اوقات ری ایکٹیو پاور فیکٹر کہا جاتا ہے۔

غیر متوازن بوجھ: برقی توانائی کی فراہمی کے لیے سب سے آسان تقسیم کا نظام 415/240 V فور وائر، تھری فیز AC سسٹم ہے۔

یہ صارفین کو بیک وقت تین فیز کے ساتھ ساتھ سنگل فیز کرنٹ کی فراہمی کا امکان فراہم کرتا ہے۔ عمارتوں کو سپلائی کا بندوبست کیا جا سکتا ہے جیسا کہ دی گئی مثال میں ہے۔ (Fig 4)

Fig 4



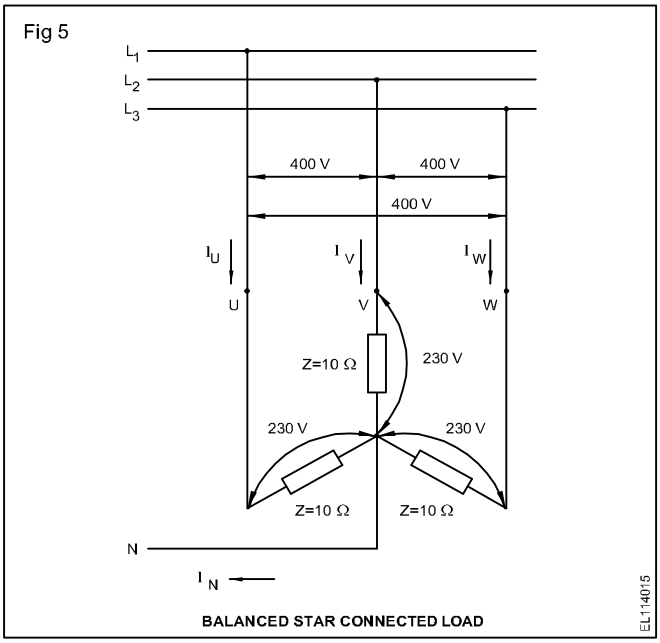
انفرادی گھر فیز وولٹیجز میں سے ایک استعمال کرتے ہیں۔ L_1، L_2 اور L_3 سے N کو ترتیب (روشنی کرنٹ) میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ تاہم، بڑے بوجھ (جیسے تھری فیز اے سی موٹرز) کو لائن وولٹیج (بھاری کرنٹ) سے کھلایا جا سکتا ہے۔

تاہم، بعض آلات جنہیں سنگل یا دو فیز سپلائی کی ضرورت ہوتی ہے انفرادی فیزز سے منسلک کیا جا سکتا ہے تاکہ فیزز کو مختلف طریقے سے لوڈ کیا جائے، اور اس کا مطلب یہ ہے کہ چار تار، تین فیز نیٹ ورک کے مراحل کی غیر متوازن لوڈنگ ہوگی۔

اسٹار کنکشن میں متوازن بوجھ: ستارے کے کنکشن میں، ہر فیز کرنٹ کا تعین فیز وولٹیج اور لوڈ مائبادی `Z` کے تناسب سے ہوتا ہے۔ اس حقیقت کی تصدیق اب ایک عددی مثال سے ہو گی۔

10 اوہم میں سے ہر ایک کی رکاوٹوں پر مشتمل ایک ستارے سے منسلک لوڈ، تین فیز نیٹ ورک سے جڑا ہوا ہے جس کا لائن وولٹیج VL = 415V ہے۔ (Fig 5)

Fig 5



BALANCED STAR CONNECTED LOAD

اسٹار کنکشن کے انتظامات کی وجہ سے، فیز وولٹیج 240V (415/ √3) ہے۔

سپلائی سے لیے گئے تین لوڈ کرنٹ کی شدت ایک جیسی ہوتی ہے کیونکہ ستارے سے منسلک بوجھ متوازن ہوتا ہے، اور وہ اس کے ذریعے دیے جاتے ہیں۔

$$I_U = I_V = I_W = V_P \div Z.$$

پاور کی میزرنگ: تھری فیز سسٹم میں پاور حاصل کرنے کے لیے استعمال ہونے والے واٹ میٹرز کی تعداد اس بات پر منحصر ہے کہ آیا لوڈ متوازن ہے یا نہیں، اور کیا نیوٹرل پوائنٹ، اگر ایک ہے، قابل رسائی ہے۔

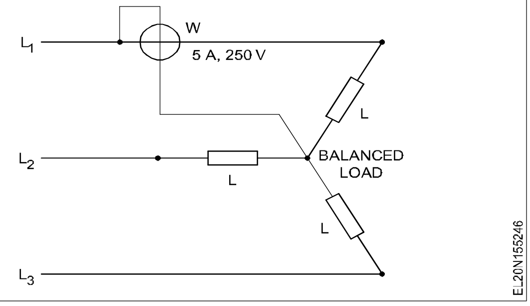
- ستارے سے منسلک متوازن بوجھ میں نیوٹرل پوائنٹ کے ساتھ پاور کی میزرنگ ایک واٹ میٹر سے ممکن ہے۔
- ستارے یا ڈیلٹا سے منسلک، متوازن یا غیر متوازن بوجھ (نیوٹرل کے ساتھ یا بغیر) میں پاور کی میزرنگ دو واٹ میٹر کے طریقے سے ممکن ہے۔

واحد واٹ میٹر کا طریقہ: Fig 6 ستارے سے جڑے ہوئے، متوازن بوجھ کی تین فیز پاور کی میزرنگ کرنے کے لیے سرکٹ ڈایاگرام دکھاتا ہے جس سے ایک لائن سے منسلک واٹ میٹر کی موجودہ کنڈلی، اور اس لائن اور نیوٹرل پوائنٹ کے درمیان وولٹیج کوائل تک رسائی کے لیے نیوٹرل پوائنٹ قابل رسائی ہے۔ واٹ میٹر ریڈنگ فی فیز پاور دیتی ہے۔ تو کل واٹ میٹر ریڈنگ کا تین گنا ہے۔

پاور/فیز = $3V_PI_P \text{ Cos } \theta$ = 3P = 3W.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 6



پاور کی میزرنگ کا دو واٹ میٹر کا طریقہ(The two-wattmeter method of measuring power)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے

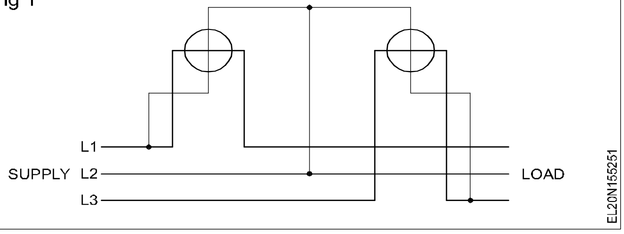
- **دو سنگل فیز واٹ میٹر کا استعمال کرتے ہوئے 3 فیز پاور کی میزرنگ کریں۔**
- **میٹر ریڈنگ سے پاور فیکٹر کا حساب لگائیں۔**
- **تھری فیز، تھری وائر سسٹم میں پاور کی میزرنگ کے ‹دو واٹ میٹر› طریقہ کی وضاحت کریں۔**

تھری فیز، تھری وائر سسٹم میں پاور کو عام طور پر ‹دو واٹ میٹر› طریقہ سے ماپا جاتا ہے۔ یہ متوازن یا غیر متوازن بوجھ کے ساتھ استعمال کیا جا سکتا ہے، اور مراحل سے الگ کنکشن کی ضرورت نہیں ہے۔ تاہم، یہ طریقہ چار تار والے نظاموں میں استعمال نہیں کیا جاتا ہے کیونکہ کرنٹ چوتھے تار میں بہہ سکتا ہے، اگر بوجھ غیر متوازن ہے اور یہ تصور کہ $I_U + I_V + I_W$ = 0 درست نہیں ہوگا۔

دو واٹ میٹر سپلائی سسٹم سے جڑے ہوئے ہیں جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ دو واٹ میٹر کے موجودہ کنڈلی دو لائنوں میں جڑے ہوئے ہیں، اور وولٹیج کنڈلی ایک ہی دو لائنوں سے تیسری لائن سے جڑی ہوئی ہیں۔ پھر دو ریڈنگز کو شامل کرکے کل پاور حاصل کی جاتی ہے:

$P_T = P_1 + P_2$.

Fig 1



سسٹم میں کل فوری پاور پر غور کریں $P_T=P_1+P_2+P_3$ جہاں P_1، P2 اور P_3 تینوں مراحل میں سے ہر ایک میں پاور کی فوری قدریں ہیں۔

$$P_T = V_{UN}\, i_U + V_{VN}\, i_V + V_{WN}\, i_W$$

Since there is no fourth wire, $i_U+i_V+i_W= 0$; $i_V= -(i_U+ i_W)$.

$$\begin{aligned} P_T &= V_{UN}i_U - V_{VN}(i_U+i_W) + V_{WN}\, i_W \\ &= i_U(V_{UN} - V_{VN}) + i_W(V_{WN} - V_{UN}) \\ &= i_U V_{UV} + i_W V_{WV} \end{aligned}$$

اب $i_U V_{UV}$ پہلے واٹ میٹر میں فوری پاور ہے، اور $i_W V_{WV}$ دوسرے واٹ میٹر میں فوری پاور ہے۔ لہذا، کل اوسط پاور دو واٹ میٹر کے ذریعہ پڑھی جانے والی اوسط پاور وں کا مجموعہ ہے۔

یہ ممکن ہے کہ صحیح طریقے سے جڑے ہوئے واٹ میٹر کے ساتھ، ان میں سے کوئی ایک منفی قدر پڑھنے کی کوشش کرے گا کیونکہ اس آلے کے لیے وولٹیج اور کرنٹ کے درمیان بڑے فیز اینگل کی وجہ سے۔ اس کے بعد موجودہ کوائل یا وولٹیج کوائل کو الٹ جانا چاہیے اور کل پاور حاصل کرنے کے لیے دیگر واٹ میٹر ریڈنگ کے ساتھ مل کر ریڈنگ کو منفی نشان دیا جانا چاہیے۔

یونٹی پاور فیکٹر پر، دو واٹ میٹر کی ریڈنگ برابر ہوگی۔ کل پاور = 2 x ایک واٹ میٹر ریڈنگ۔

جب پاور فیکٹر = 0.5، تو ایک واٹ میٹر کی ریڈنگ صفر ہوتی ہے اور دوسرا کل پاور پڑھتا ہے۔

جب پاور فیکٹر 0.5 سے کم ہو تو واٹ میٹر میں سے ایک منفی اشارہ دے گا۔ واٹ میٹر کو پڑھنے کے لیے، پریشر کوائل یا کرنٹ کوائل کنکشن کو ریورس کریں۔ اس کے بعد واٹ میٹر مثبت پڑھے گا لیکن اسے کل پاور کا حساب لگانے کے لیے منفی کے طور پر لیا جانا چاہیے۔

جب پاور فیکٹر صفر ہوتا ہے، تو دو واٹ میٹر کی ریڈنگ برابر ہوتی ہے لیکن متضاد علامات کی ہوتی ہیں۔

پاور کی میزرنگ کے دو واٹ میٹر کے طریقہ کار میں پاور فیکٹر کا حساب کتاب

جیسا کہ آپ نے پچھلے سبق میں سیکھا ہے، 3-فیز، 3-وائر سسٹم میں پاور کی میزرنگ کے دو واٹ میٹر کے طریقہ کار میں کل پاور $P_T= P_1 + P_2$۔

دو واٹ میٹر سے حاصل کردہ ریڈنگ سے، ٹین φ کا حساب دیے گئے فارمولے سے کیا جا سکتا ہے۔

rom جس میں φ اور لوڈ کا پاور فیکٹر مل سکتا ہے۔

$$\tan\phi = \frac{\sqrt{3}(P_1 - P_2)}{(P_1 + P_2)} = \frac{\sqrt{3}\,(W_1 - W_2)}{(W_1 + W_2)}$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

مثال 1:متوازن تھری فیز سرکٹ میں پاور ان پٹ کی میزرنگ کرنے کے لیے جڑے دو واٹ میٹر بالترتیب KW 4.5 اور KW 3 بتاتے ہیں۔ سرکٹ کا پاور فیکٹر تلاش کریں۔

حل

Solution

$$\tan\phi = \frac{\sqrt{3}(P_1 - P_2)}{(P_1 + P_2)}$$

$P_1 = 4.5$ KW

$P_2 = 3$ KW

$P_1 + P_2 = 4.5 + 3 = 7.5$ KW

$P_1 - P_2 = 4.5 - 3 = 1.5$ KW

$$\tan\phi = \frac{\sqrt{3}\times 1.5}{7.5} = \frac{\sqrt{3}}{5} = 0.3464$$

$\phi = \tan^{-1} 0.3464 = 19^0 6'$

Power factor $\cos 19^0 6' = 0.95$

فیز سیکونس انڈیکیٹر (میٹر)(Phase-sequence indicator (Meter))

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

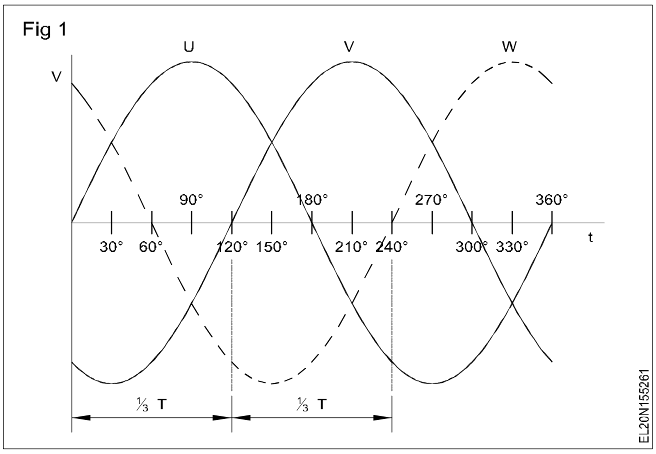
- **فیز سیکوینس انڈیکیٹر کا استعمال کرتے ہوئے 3 فیز سپلائی کے فیز سیکونس کو تلاش کرنے کا طریقہ بیان کریں**
- **لیمپ کا استعمال کرتے ہوئے مرحلے کی ترتیب تلاش کرنے کے طریقوں کی وضاحت کریں۔**

مرحلہ ترتیب

تھری فیز الٹرنیٹر میں کنڈلی کے تین سیٹ ہوتے ہیں جو °120 کے فاصلے پر ہوتے ہیں اور اس کا آؤٹ پٹ تین فیز وولٹیج ہوتا ہے جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ تھری فیز وولٹیج تین وولٹیج لہروں پر مشتمل ہوتا ہے، 120 برقی ڈگری کے علاوہ۔

ایک وقت 0 میں، فیز U مثبت طور پر بڑھتے ہوئے وولٹیج کے ساتھ صفر وولٹ سے گزر رہا ہے۔ (Fig 1) V بعد میں مدت کے 1/3 صفر کراسنگ کے ساتھ آتا ہے اور V کے حوالے سے W پر بھی یہی لاگو ہوتا ہے۔ جس ترتیب میں تین مراحل اپنی زیادہ سے زیادہ یا کم سے کم اقدار حاصل کرتے ہیں اسے مرحلہ ترتیب کہا جاتا ہے۔ یہاں دی گئی مثال میں مرحلے کی ترتیب U, V, W ہے۔

Fig 1



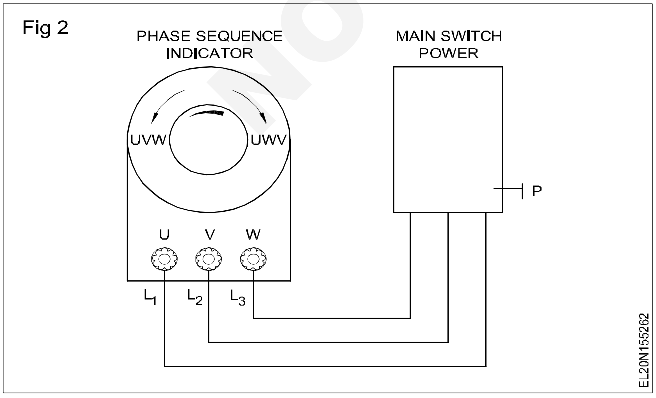
درست مرحلے کی ترتیب کی اہمیت: مختلف تھری فیز سسٹمز کی تعمیر اور کنکشن میں درست مرحلے کی ترتیب اہم ہے۔ مثال کے طور پر، صحیح مرحلے کی ترتیب اہم ہے جب تین کے آؤٹ پٹس

فیز الٹرنیٹرز کو ایک عام وولٹیج سسٹم میں پرللیل ہونا چاہیے۔ ایک الٹرنیٹر کا فیز ‹U› دوسرے الٹرنیٹر کے فیز ‹U› سے منسلک ہونا چاہیے۔ فیز ‹V› سے فیز ‹V› اور فیز ‹W› سے فیز ‹W› کا ایک دوسرے سے اسی طرح جڑا ہونا ضروری ہے۔

انڈکشن موٹر کی صورت میں، ترتیب کو الٹنے کے نتیجے میں موٹر کی گردش کی سمت الٹ جاتی ہے جو مشینری کو غلط راستے پر لے جائے گی۔

فیز سیکوینس اشارے (میٹر):ایک فیز سیکوینس انڈیکیٹر (میٹر) تین فیز سسٹم کے صحیح فیز سیکونس کو یقینی بنانے کا ذریعہ فراہم کرتا ہے۔ فیز سیکوینس انڈیکیٹر 3 ٹرمینلز ‹UVW› پر مشتمل ہوتا ہے جس سے سپلائی کے تین فیز منسلک ہوتے ہیں۔ جب اشارے کو سپلائی فراہم کی جاتی ہے تو اشارے میں ایک ڈسک یا تو گھڑی کی سمت یا گھڑی کی مخالف سمت میں حرکت کرتی ہے۔ ڈسک کی حرکت کی سمت اشارے پر تیر کے نشان سے نشان زد ہے۔ تیر کے نشان کے نیچے صحیح ترتیب کو نشان زد کیا گیا ہے۔ (Fig 2)

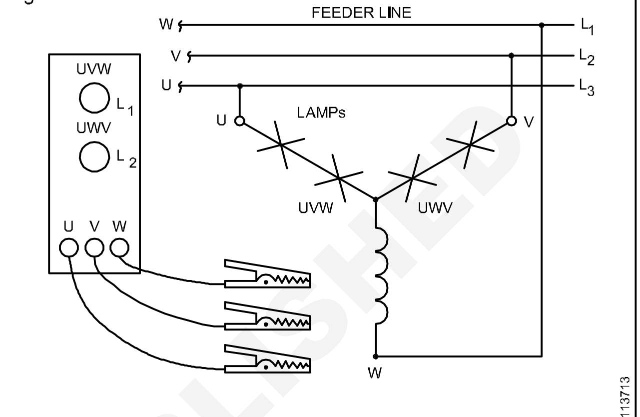
Fig 2



تھری فیز سسٹم کا فیز سیکونس تین مرحلوں میں سے کسی بھی دو کے کنکشن کو تبدیل کرکے تبدیل کیا جا سکتا ہے۔

چوک اور لیمپ کا استعمال کرتے ہوئے فیز سیکوینس انڈیکیٹر: فیز سیکوینس انڈیکیٹر چار لیمپ اور ایک انڈکٹر پر مشتمل ہوتا ہے جو ستارے کی تشکیل (Y) میں جڑا ہوتا ہے۔ ایک ٹیسٹ لیڈ ‹Y› کی ہر ٹانگ سے منسلک ہے۔ ایک لیمپ پر UV-W کا لیبل لگا ہوا ہے، اور دوسرے پر UW-V کا لیبل لگا ہوا ہے۔ جب تین لیڈز تھری فیز لائن سے منسلک ہوتے ہیں، تو روشن لیمپ فیز کی ترتیب کی نشاندہی کرتا ہے۔ (Fig 3)

Fig 3

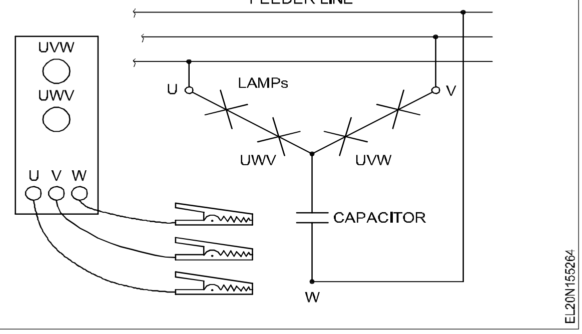


PHASE SEQUENCE INDICATOR USING CHOKE & LAMPS

کیپسیٹر اور لیمپ کا استعمال کرتے ہوئے فیز سیکوینس انڈیکیٹر: فیز سیکوینس انڈیکیٹر چار لیمپ اور ایک کیپسیٹر پر مشتمل ہوتا ہے جو ستارے کی تشکیل (Y) میں جڑا ہوتا ہے۔ ایک ٹیسٹ لیڈ ‹Y› کی ہر ٹانگ سے منسلک ہے۔ لیمپ کے ایک جوڑے پر U-V-W کا لیبل لگا ہوا ہے، اور دوسرے جوڑے پر U-W-V کا لیبل لگا ہوا ہے۔ جب تین لیڈز 3 فیز لائن سے جڑی ہوں گی، تو روشن

چراغ مرحلے کی ترتیب کی نشاندہی کرتا ہے۔ (Fig 4)

Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

پرائمری سیلسس اور سیکنڈری سیلسس (Primary cells and secondary cells)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **الیکٹرک کرنٹ کے کیمیائی اثر کو بیان کریں۔**
- **الیکٹرولیسس کے لاؤس بیان کریں۔**
- **الیکٹروپلاٹنگ کے بنیادی اصول بیان کریں۔**
- **·بنیادی خلیات کے اصول اور تعمیر کو بیان کریں۔**
- **ثانوی خلیات (لیڈ ایسڈ، نکل آئرن اور نکل کیڈیمیم) کے اصول اور تعمیر کو بیان کریں**
- **پرائمری سیلس اور سیکنڈری سیلس کا موازنہ کریں۔**

الیکٹرک کرنٹ کے کیمیائی اثرات

''کچھ مائعات ایسے ہیں جن میں الیکٹرک کرنٹ کا گزرنا کیمیائی تبدیلیوں کے ساتھ ہوتا ہے۔'' اس اثر کو الیکٹرک کرنٹ کا کیمیائی اثر کہا جاتا ہے۔

الیکٹرک کرنٹ کے کیمیائی اثر کا اطلاق روزمرہ کی زندگی میں دیکھا جا سکتا ہے۔ مثال کے طور پر، دھاتی اشیاء پر نکل یا تانبے کی چڑھانا، سیل کے ذریعہ E.M.F کی پیداوار، وغیرہ۔ اگر بیٹری کے مثبت اور منفی ٹرمینلز سے لی گئی دو لیڈز کو نمکین پانی میں ڈبو دیا جائے،

پھر بلبلوں کی پیداوار سیسہ کے سروں پر دیکھی جا سکتی ہے۔ یہ سب الیکٹرک کرنٹ کے کیمیائی اثر کی وجہ سے ہے۔

الیکٹرولیسس

مائع یا محلول کے ذریعے الیکٹرک کرنٹ کے گزرنے کی وجہ سے کیمیائی تبدیلیوں کے عمل کو الیکٹرولیسس کہتے ہیں۔

الیکٹرولائٹ

وہ مائع یا محلول جو الیکٹرک کرنٹ کے گزرنے کی وجہ سے اس میں کیمیائی تبدیلی سے گزرتا ہے، اسے الیکٹرولائٹ کہتے ہیں؛ مثلاً نمکین پانی، تیزابی یا بنیادی محلول وغیرہ۔

الیکٹروڈس (انوڈ اور کیتھوڈ)

دو کنڈکٹر پلیٹوں کو مائع میں ڈبو کر اس کے ذریعے کرنٹ کا گزرنا ہوتا ہے، انہیں الیکٹروڈ کہا جاتا ہے۔ الیکٹروڈ جس کے ذریعے کرنٹ مائع میں داخل ہوتا ہے، اسے مثبت الیکٹروڈ یا اینوڈ کہا جاتا ہے، جبکہ دوسرا جس کے ذریعے یہ مائع (الیکٹرولائٹ) چھوڑتا ہے اسے منفی الیکٹروڈ یا کیتھوڈ کہتے ہیں۔

آئنز

الیکٹرولیسس کے دوران، الیکٹرولائٹ کے مالیکیول اپنے اجزاء میں تقسیم ہو جاتے ہیں جنہیں آئن کہتے ہیں۔ جب ایک p.d دو الیکٹروڈز پر لاگو کیا جاتا ہے، مثبت طور پر چارج شدہ آئنز (کیٹ آئنز) کیتھوڈ کی طرف بڑھتے ہیں اور منفی چارج شدہ آئنز (ایک آئن) انوڈ کی طرف بڑھتے ہیں۔ کسی بھی الیکٹروڈ تک پہنچنے پر، ایک آئن اپنا چارج چھوڑ دیتا ہے اور آئن بننا چھوڑ دیتا ہے۔ ایٹموں کو آئنوں میں تبدیل کرنے کے عمل کو Ionization کہتے ہیں۔

الیکٹرو کیمیکل مساوی: ایک کولمب بجلی کے ذریعہ برقی تجزیہ کے دوران آزاد یا جمع ہونے والے مادے کے بڑے پیمانے کو اس مادہ کا الیکٹرو کیمیکل مساوی (ECE) کہا جاتا ہے۔

چاندی کا ECE 1.1182 ملیگرام/کولمب ہے۔

کولمب: کولمب (C) برقی چارج (Q) یا بجلی کی مقدار کی اکائی ہے۔ کولمب ایمپیئر میں کرنٹ اور سیکنڈ میں وقت کی پیداوار ہےفیراڈے کا الیکٹرولیسس کا قانون

1 **پہلا قانون:** الیکٹرولائسز کے دوران کسی بھی الیکٹروڈ پر آزاد یا جمع ہونے والے مادے کا حجم الیکٹرولائٹ سے گزرنے والی بجلی کی مقدار کے متناسب ہے۔ کسی بھی الیکٹروڈ پر آزاد ہونے والے مادے کی مقدار زیادہ ہوگی، اگر زیادہ کرنٹ گزر جائے یا الیکٹرولائٹ سے زیادہ وقت کے لیے کرنٹ گزر جائے۔ اگر آزاد شدہ ماس ایم ہے تو

$m \propto I$

$m \propto t$ -----(i)

$m \propto I \cdot t$ -----(ii)

$m = Z \cdot I \cdot t$

کہاں، I = کرنٹ، ایمپیئر

t = وقت، سیکنڈ

m = آزاد مادہ کا ماس، گرام

Z = مستقل

یہاں، مستقل Z کو الیکٹرو کیمیکل مساوی (ECE) کہا جاتا ہے۔

2 **دوسرا قانون۔** ‹جب بجلی کی ایک ہی مقدار مختلف الیکٹرولائٹس سے گزرتی ہے، تو مختلف الیکٹروڈز پر آزاد ہونے والے عناصر کی مقدار ان کے الیکٹرو کیمیکل مساوی کے متناسب ہوتی ہے۔›

$Mass \propto E.C.E$

$M \propto Z$ کیمیکل مساوی

فیراڈے کے الیکٹرولیسس کے لاؤس کے مطابق

$t \cdot I \cdot Z = m$

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

جہاں، m = مادہ کا ماس گرام میں آزاد

z= گرام I میں مادے کا الیکٹرو کیمیکل برابر = ایمپیئر میں کرنٹ

t = وقت میں سیکنڈ نوٹ۔

بڑے پیمانے پر جمع m = حجم x کثافت

$$\text{Equivalent weight} = \frac{\text{Atomic weight}}{\text{Valency}}$$

$$\text{E.C.E. of nickel} = \frac{\text{Equivalent wt. of nickel}}{\text{Equivalent wt. of silver}} \times \text{E.C.E. of silver}$$

عناصر کے الیکٹرو کیمیکل مساوی کے لیے ٹیبل

کے نام عنصر	جوہری وزن	ویلنسی	الیکٹرو کیمیکل مساوی mg/c	کیمیکل مساوی g/c
ہائیڈروجن	1.008	1	0.01045	1.008
ایلومینیم	27.1	3	0.0936	9.03
تانبا	63.57	2	0.3293	31.78
چاندی	107.88	1	1.118	107.88
زنک	65.38	2	0.3387	32.69
نکل	58.68	2	0.304	29.34
کرومیم	52.0	3	0.18	17.33
لوہا	55.85	2	0.2894	27.925
لیڈ	207.21	2	1.0738	103.6
مرکری	200.6	1	2.0791	200.6
سونا	197.0	1	2.0438	197

نوٹ.(mg/c = ملی گرام فی کولمب)

الیکٹرولیسس کی ایپلیکیشن

الیکٹرولیسس کی بنیادی ایپلی کیشنز مندرجہ ذیل ہیں:

1 الیکٹروپلاٹنگ

2 دھاتوں کی الیکٹرو ریفائننگ

3 الیکٹرولیٹک کیپسیٹر

4 الیکٹرو ٹائپنگ

5 دھاتیں نکالنا۔

الیکٹروپلاٹنگ

الیکٹرولیسس کے ذریعہ کسی دھات کو دوسری دھات کی سطح پر جمع کرنے کا عمل الیکٹروپلٹنگ کے نام سے جانا جاتا ہے۔ ہر قسم کی مصنوعات کو پرکشش Fig دینے اور ختم کرنے میں الیکٹروپلاٹنگ کا وسیع پیمانے پر استعمال کیا جاتا ہے۔ اس عمل میں کمتر دھاتوں کو مہنگی دھاتوں (جیسے چاندی، نکل، سونا، کرومیم وغیرہ) کے ساتھ لیپ کر دیا جاتا ہے تاکہ ایک پرکشش چمکدار ظہور اور زنگ آلود سطح ہو۔

الیکٹروپلاٹنگ کی شرائط

کسی آرٹیکل کو الیکٹروپلیٹ کرنے سے پہلے درج ذیل شرائط کو پورا کرنا ضروری ہے۔

i جس چیز کو الیکٹروپلیٹ کیا جائے اس کی سطح کیمیائی طور پر صاف ہونی چاہیے، یعنی اس میں کسی قسم کی گندگی، زنگ اور چکنائی والی سطح نہیں ہونی چاہیے۔

ii جس مضمون کو چڑھایا جانا ہے اسے کیتھوڈ بنانا چاہئے۔

iii الیکٹرولائسز کے دوران محلول کی ارتکاز کو مسلسل برقرار رکھنے کے لیے انوڈ دھات کا ہونا ضروری ہے۔

iv جس دھات کی لیپت کی جائے اسے الیکٹرولائٹ کے محلول میں ہونا چاہیے۔

الیکٹرولائٹ لکڑی کے مضبوط سیمنٹ کنکریٹ کے ٹینک میں موجود ہوتا ہے جسے «واٹ» کہا جاتا ہے۔ اینوڈ کے ساتھ ساتھ چڑھایا جانے والا مضمون کنڈکٹنگ تاروں کے ذریعے لٹکایا جاتا ہے تاکہ محلول میں ڈبو سکیں۔ کرنٹ کی قدر کو آرٹیکل کی سطح کے علاقے پر جمع دھات کے مطابق ایڈجسٹ کیا جاتا ہے۔ کے لیے درکار وقت

الیکٹروپلاٹنگ کا حساب لگایا جا سکتا ہے اگر ہم فارمولے کے ساتھ جمع شدہ دھات اور ECE کے بڑے پیمانے کو جانتے ہیں۔

$$M = ZIt$$

$$\text{Therefore, Time } t = \frac{M}{IZ}$$

$$\text{we know } M = ZIt \quad \text{------ (1)}$$

$$I = \frac{M}{Zt} \text{ and } Z = \frac{M}{It} \text{ mg / Coulomb}$$

$$\text{We know Volume} = \text{Area} \times \text{Thickness} \text{ ------(2)}$$

$$\text{Area} = \frac{\text{Volume}}{\text{Thickness}} \text{ and}$$

$$\text{Thickness} = \frac{\text{Volume}}{\text{Area}}$$

$$\text{Mass} = \text{Volume} \times \text{Density} \text{ ----- (3)}$$

$$\text{Volume} = \frac{\text{Mass}}{\text{Density}} \text{ cc}$$

$$\text{Density} = \frac{\text{Mass}}{\text{Volume}} \text{ gm /cc}$$

مثال 1: اگر 111.83 ملی گرام چاندی کیتھوڈ پر 3 منٹ 20 سیکنڈ میں، 0.5A کے DC کرنٹ کے ذریعے جمع کی جاتی ہے، تو چاندی کی ECE کا حساب لگائیں۔

حل:

t = 3 منٹ 20 s = 200 s

M = 111.83 ملی گرام

فیراڈے کے قانون سے،

M = ZIt

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

$$Z = \frac{M}{It} = \frac{111\ .83}{0\ .5 \times 200}$$

111.83mg/c = M

چڑھانا کے لیے کرنٹ درکار ہے۔

کم پریشر ڈائریکٹ کرنٹ (DC) سپلائی ہمیشہ الیکٹروپلاٹنگ کے مقاصد کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ پلیٹنگ کی شرح اور الیکٹرولائٹ کی نوعیت کے لحاظ سے استعمال شدہ دباؤ 1 سے V 16 تک مختلف ہوتا ہے۔

الیٹروپلاٹنگ میں کیتھوڈک پروٹیکشن

کیتھوڈک پروٹیکشن (سی پی) ایک تکنیک ہے جو دھات کی سطح کے سنکنرن کو الیکٹرو کیمیکل سیل کے کیتھوڈ کے طور پر بنا کر اسے کنٹرول کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ پروٹیکشن کا ایک آسان طریقہ انوڈ کے طور پر کام کرنے کے لیے دھات کو زیادہ آسانی سے زنگ آلود قربانی کی دھات سے جوڑتا ہے۔

قربانی کی دھات پھر محفوظ دھات کی بجائے corrodes. طویل پائپ لائنوں جیسے ڈھانچے کے لئے جہاں غیر ایکٹو گیلوانک کیتھوڈک پروٹیکشن مناسب نہیں ہے ایک بیرونی DC برقی طاقت کا ذریعہ کافی کرنٹ فراہم کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

سی پی سسٹم دھاتی ڈھانچے کی وسیع رینج کی حفاظت کرتا ہے سٹیل واٹر، فیول پائپ لائن، اسٹوریج ٹینک واٹر ہیٹر، سٹیل واٹر پائپ، آئل پلیٹ فارم، آئل کنواں کیسنگ، ونڈ فارمز وغیرہ۔ ایک اور عام ایپلی کیشن جستی سٹیل میں ہے جس میں قربانی کی کوٹنگ سٹیل کے حصوں پر زنک انہیں زنگ سے بچاتا ہے۔ CP پروٹیکشن بعض صورتوں میں کشیدگی کے سنکنرن کریکنگ کو روک سکتا ہے۔

خلیات کی قسم

سیل: سیل ایک الیکٹرو کیمیکل ڈیوائس ہے جس میں مختلف مواد سے بنے دو الیکٹروڈ اور ایک الیکٹرولائٹ ہوتا ہے۔ الیکٹروڈ اور الیکٹرولائٹ کے درمیان کیمیائی ریکٹیو وولٹیج پیدا کرتا ہے۔

سیلس کی کلاسسفکتیوں کی جاتی ہے۔

- خشک خلیات
- گیلے خلیات۔

خشک سیل وہ ہوتا ہے جس میں پیسٹ یا جیل الیکٹرولائٹ ہوتا ہے۔ نئے ڈیزائن اور مینوفیکچرنگ تکنیک کے ساتھ، سیل کو مکمل طور پر (ہرمیٹک طور پر) سیل کرنا ممکن ہے۔ گیس کی تعمیر کے مکمل سیل اور کیمیائی کنٹرول کے ساتھ، خشک خلیوں میں مائع الیکٹرولائٹس کا استعمال ممکن ہے۔ آج اصطلاح ‹خشک سیل› سے مراد ایک سیل ہے جو الیکٹرولائٹ کے رساو کے بغیر کسی بھی پوزیشن میں چل سکتا ہے۔

گیلے خلیے ایسے خلیات ہیں جن کو سیدھے مقام پر چلایا جانا چاہیے۔ ان خلیوں میں وینٹ ہوتے ہیں جو چارج یا خارج ہونے والے مادہ کے دوران پیدا ہونے والی گیسوں کو فرار ہونے دیتے ہیں۔ سب سے عام گیلا سیل لیڈ ایسڈ سیل ہے۔

خلیوں کو مزید بنیادی اور ثانوی خلیوں کے طور پر کلاسسفکتیوں کیا جاتا ہے۔

بنیادی خلیات: بنیادی خلیات وہ خلیات ہیں جو ریچارج کے قابل نہیں ہیں۔ یعنی خارج ہونے والے مادہ کے دوران ہونے والا کیمیائی عمل الٹ نہیں ہوتا۔ ریکٹیو میں استعمال ہونے والے تمام کیمیکل تب تبدیل ہو جاتے ہیں جب سیل مکمل طور پر خارج ہو جاتا ہے۔ اس کے بعد اسے ایک نئے سیل سے تبدیل کرنا ہوگا۔

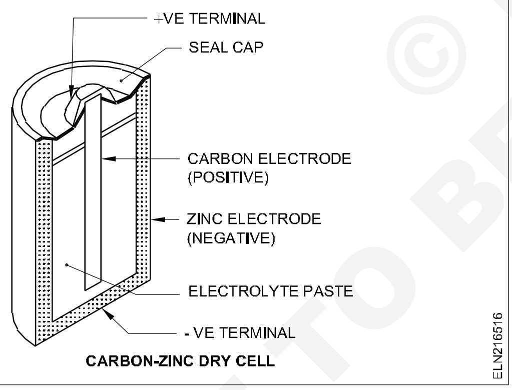
بنیادی خلیات کی اقسام:

- وولٹک سیل
- کاربن زنک سیل (لیکلانچ سیل اور ڈرائی سیل)
- الکلین سیل
- مرکری سیل
- سلور آکسائیڈ سیل
- لیتھیم سیل

خشک خلیہ (کاربن زنک سیل):Leclanche قسم کے خلیے سے مائع الیکٹرولائٹ کے پھیلنے کا خطرہ خشک خلیات کہلانے والے خلیوں کی ایک اور کلاس کی ایجاد کا باعث بنا۔

خشک خلیے کی سب سے عام اور کم مہنگی قسم کاربن زنک کی قسم ہے (Fig 1)۔ یہ سیل ایک زنک کنٹینر پر مشتمل ہوتا ہے جو منفی الیکٹروڈ کے طور پر کام کرتا ہے۔ مرکز میں ایک کاربن راڈ ہے جو کہ مثبت الیکٹروڈ ہے۔ الیکٹرولائٹ ایک نم پیسٹ کی Fig اختیار کرتا ہے جو امونیم کلورائیڈ پر مشتمل محلول سے بنا ہوتا ہے۔

Fig 1



CARBON-ZINC DRY CELL

تمام بنیادی خلیوں کی طرح، کیمیائی ریکٹیو کے حصے کے طور پر ایک الیکٹروڈ گل جاتا ہے۔ اس سیل میں منفی زنک کنٹینر الیکٹروڈ وہ ہے جو استعمال ہوتا ہے۔ نتیجے کے طور پر، طویل عرصے تک آلات میں رہ جانے والے خلیات پھٹ سکتے ہیں، الیکٹرولائٹ پھیل سکتے ہیں اور پڑوسی حصوں کو نقصان پہنچا سکتے ہیں۔

کاربن زنک خلیات عام معیاری سائز کی ایک حد میں تیار ہوتے ہیں۔ ان میں C 1.5 ،V AA اور D خلیات شامل ہیں۔ (AA قلم کی قسم سیل، ‹C` درمیانے سائز اور ‹D› بڑے/معیشت کا سائز)۔

استعمال کرتا ہے: پرائمری سیلس الیکٹرانک مصنوعات میں استعمال ہوتے ہیں جن میں گھڑیاں، سموک الارم، کارڈیک پیس میکر، ٹارچ، سماعت کے آلات، ٹرانزسٹر ریڈیو وغیرہ شامل ہیں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

اندرونی مزاحمت: سیل سے آؤٹ پٹ وولٹیج مختلف ہوتی ہے کیونکہ سیل پر بوجھ تبدیل ہوتا ہے۔ سیل پر لوڈ سے مراد سیل سے نکالی گئی کرنٹ کی مقدار ہے۔ جیسے جیسے بوجھ بڑھتا ہے، وولٹیج آؤٹ پٹ گرتا ہے۔ آؤٹ پٹ وولٹیج میں تبدیلی سیل کی اندرونی مزاحمت کی وجہ سے ہوتی ہے۔ چونکہ وہ مواد جن سے سیل بنایا جاتا ہے وہ کامل موصل نہیں ہوتے، اس لیے ان میں مزاحمت ہوتی ہے۔ بیرونی سرکٹ کے ذریعے بہنے والا کرنٹ سیل کی اندرونی مزاحمت سے بھی گزرتا ہے۔

ایک سادہ سیل کے نقائص: ایک سادہ وولٹک سیل کے ساتھ، کرنٹ کی طاقت کچھ وقت کے بعد آہستہ آہستہ کم ہوتی جاتی ہے۔ یہ خرابی بنیادی طور پر دو وجوہات کی وجہ سے ہے۔

- مقامی کارروائی
- پولرائزیشن

مقامی کارروائی: ایک سادہ وولٹک سیل میں، ہائیڈروجن کے بلبلوں کو کھلے سرکٹ پر بھی زنک پلیٹ سے تیار ہوتے دیکھا جاتا ہے۔ اس اثر کو مقامی کارروائی کہا جاتا ہے۔ یہ تجارتی زنک میں کاربن، آئرن، سیسہ وغیرہ جیسی نجاست کی موجودگی کی وجہ سے ہے۔ یہ زنک پلیٹ پر چھوٹے مقامی خلیے بناتا ہے اور سیل کی کرنٹ کی طاقت کو کم کرتا ہے۔

زنک پلیٹ کو پارے کے ساتھ ملا کر مقامی عمل کو روکا جاتا ہے۔ ایسا کرنے کے لیے، زنک کی پلیٹ کو تھوڑی دیر کے لیے پتلے ہوئے گندھک کے تیزاب میں ڈبو دیا جاتا ہے، اور اس کے بعد پارے کو اس کی سطح پر رگڑ دیا جاتا ہے۔

پولرائزیشن: جیسے جیسے کرنٹ بہتا ہے، H^2 کے بلبلے تانبے کی پلیٹ پر تیار ہوتے ہیں جس پر وہ بتدریج ایک پتلی تہہ بناتے ہیں۔ اس کی وجہ سے موجودہ طاقت گر جاتی ہے اور آخر کار یکسر رک جاتی ہے۔ اس اثر کو سیل کا پولرائزیشن کہا جاتا ہے۔

پولرائزیشن کو کچھ کیمیکل استعمال کرکے روکا جا سکتا ہے جو پلیٹ پر جمع ہونے سے پہلے ہائیڈروجن کو پانی میں آکسائڈائز کر دے گا۔ پولرائزیشن کو دور کرنے کے لیے استعمال ہونے والے کیمیکل ڈی پولرائزر کہلاتے ہیں۔

ثانوی سیل: ایک سیل جو الیکٹرک کرنٹ کو الٹی سمت میں ڈسچارج موڈ کی طرف بھیج کر ری چارج کیا جا سکتا ہے اسے سیکنڈری سیل کہا جاتا ہے۔ ثانوی سیل کو سٹوریج سیل بھی کہا جاتا ہے کیونکہ چارج ہونے کے بعد یہ توانائی کو اس وقت تک ذخیرہ کرتا ہے جب تک کہ اسے استعمال یا خارج نہ کر دیا جائے۔

ثانوی خلیوں کی اقسام

- لیڈ ایسڈ سیل
- الکلائن سیل یا نکل آئرن سیل

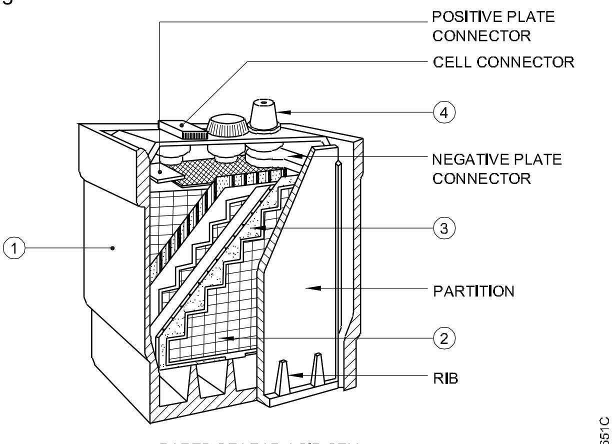
لیڈ ایسڈ سیل کے حصے (Fig 2)

1 کنٹینر

2 پلیٹیں۔

3 الگ کرنے والے

Fig 2



PARTS OF LEAD ACID CELL

4 پوسٹ ٹرمینلز

کنٹینر: کنٹینر سخت ربڑ، شیشے یا سیلولائڈ سے بنا ہے تاکہ ایکٹو پلیٹوں، جداکاروں اور الیکٹرولائٹ کو ایڈجسٹ کیا جا سکے۔ پلیٹیں کنٹینر کے نیچے دی گئی پسلیوں پر ٹکی رہتی ہیں اور پسلیوں کے درمیان کی جگہ کو سیڈیمنٹ چیمبر کہا جاتا ہے۔

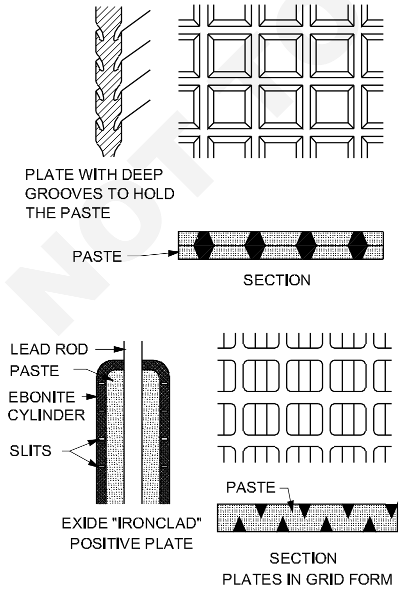
پلیٹس: مثبت پلیٹیں دو قسم کی ہوتی ہیں۔

- پلانٹ پلیٹ یا تشکیل شدہ پلیٹیں۔
- فاور پلیٹ

پلانٹ پلیٹیں: یہ بار بار چارج کرنے اور خارج ہونے کے عمل سے تیار ہوتے ہیں۔ وہ شروع میں خالص لیڈ سے بنے ہوتے ہیں جو چارج ہونے کے بعد لیڈ پیرو آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

فورپلاتے فورپلٹ: چسپاں یا فیور پلیٹیں مستطیل لیڈ گرڈ سے بنی ہوتی ہیں جس میں ایکٹیو میٹریل یعنی لیڈ پیرو آکسائیڈ ($P_b O_2$) کو پیسٹ کی FIg میں بھرا جاتا ہے (Fig 3)۔

Fig 3

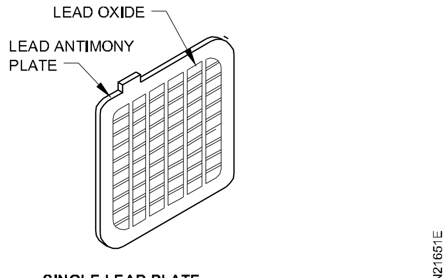


CONSTRUCTION OF PASTED-TYPE ACCUMULATOR PLATES

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

منفی پلیٹیں مستطیل لیڈ گرڈ سے بنی ہیں، اور ایکٹو مواد سپنج لیڈ (Pb) ہے جو پیسٹ کی Fig میں ہے (Fig 4)۔

Fig 4



SINGLE LEAD PLATE

الگ کرنے والے: یہ کیمیاوی علاج شدہ غیر محفوظ لکڑی یا ربڑ کی پتلی چادروں سے بنی ہیں۔ ان کا استعمال مثبت اور منفی پلیٹوں کے درمیان مختصر سے بچنے کے لیے کیا جاتا ہے (Fig 5)۔

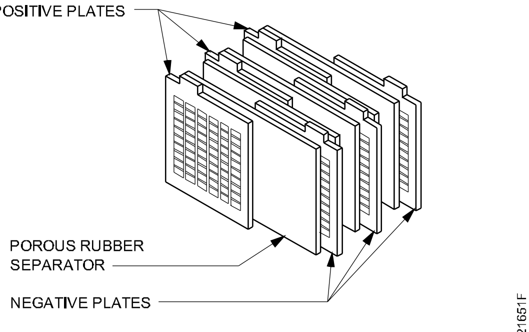
پوسٹ ٹرمینل: پلیٹ کنیکٹر (Fig 6) سے ویلڈیڈ پلیٹوں کے ہر گروپ سے اوپر کی طرف بڑھا ہوا ایک چھوٹا سا قطب پوسٹ ٹرمینل بناتا ہے۔

الیکٹرولائٹ: لیڈ ایسڈ سیل میں استعمال ہونے والا الیکٹرولائٹ سلفیورک ایسڈ (H_2SO_4) ہے۔ الیکٹرولائٹ کی مخصوص کشش ثقل 1.24 سے 1.28 ہے۔ یہ کارخانہ دار کی تفصیلات کے مطابق مختلف ہوتی ہے۔

کام کرنے کا اصول

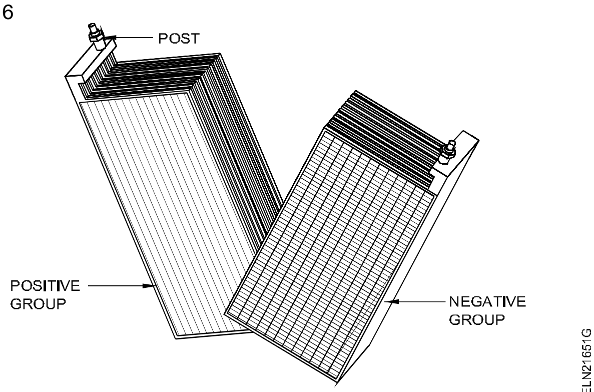
ثانوی سیل میں شروع میں کوئی اہم الیکٹرو کیمیکل توانائی نہیں ہوتی ہے۔ توانائی کو پہلے ثانوی سیل میں چارج کیا جانا چاہیے۔ پھر سیل اس وقت تک ذخیرہ شدہ توانائی کو برقرار رکھتا ہے۔

Fig 5



ARRANGEMENT OF PLATES AND SEPARATORS

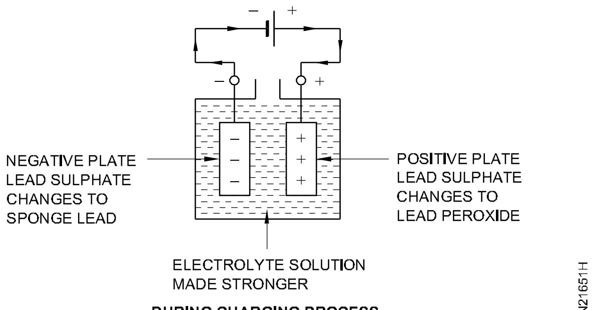
Fig 6



یہ استعمال کیا جاتا ہے. یعنی دونوں سیل الیکٹروڈ بنیادی طور پر لیڈ سلفیٹ ($P_b SO_4$) ہیں۔ جب سیل کو چارج کیا جاتا ہے، اس میں ہونے والے کیمیائی عمل کی وجہ سے، لیڈ سلفیٹ الیکٹروڈ نرم یا اسفنج لیڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے، (Pb - منفی پلیٹ) اور دوسرا الیکٹروڈ لیڈ پیرو آکسائیڈ ($P_b O_2$ - مثبت پلیٹ) میں بدل جاتا ہے۔

ایک ہی وقت میں الیکٹرولائٹ محلول مضبوط ہوتا ہے اور مضبوط سلفرک ایسڈ (H_2SO_4) (Fig 7) بن جاتا ہے۔

Fig 7



DURING CHARGING PROCESS

مکمل طور پر چارج شدہ سیل کا وولٹیج 2.1 سے 2.6V ہے اور خارج ہونے کے بعد وولٹیج 1.8V تک گر جاتا ہے۔

صلاحیت: سٹوریج سیل کی گنجائش کی اکائی ایمپیئر آور (AH) ہے۔ یہ ایمپیئرز میں سیل/بیٹری کے ریٹیڈ کرنٹ کی پیداوار ہے اور گھنٹوں میں اس وقت کی پیداوار ہے جس میں وہ اس ریٹیڈ کرنٹ کو خارج کر سکتا ہے،

صلاحیت = موجودہ ایکس ٹائم - اے ایچ

درجہ حرارت اور مخصوص کشش ثقل: الیکٹرولائٹ کا درجہ حرارت 27 °C اور مخصوص کشش ثقل کو 1.250 ± 0.010 پر رکھا جانا چاہیے۔

زیادہ درجہ حرارت مثبت پلیٹ کے زیادہ سلفیشن اور بکلنگ کا سبب بنے گا۔نقائص

- سخت سلفیشن
- بکلنگ
- جزوی مختصر

سخت سلفیشن: زیادہ ڈسچارجنگ یا سیل کو طویل عرصے تک خارج ہونے والی حالت میں چھوڑنا دونوں الیکٹروڈز پر سلفیشن کا سبب بنتا ہے اور اعلی اندرونی مزاحمت پیش کرتا ہے۔ سلفیشن (سخت) کو ایک لمبے عرصے تک سیل کو ری چارج کرکے ایک کم شرح پر ہٹایا جا سکتا ہے جسے ٹرکل چارج کہتے ہیں۔

بکلنگ: زیادہ چارجنگ اور ڈسچارجنگ، غلط الیکٹرولائٹ اور درجہ حرارت کی وجہ سے الیکٹروڈ کے موڑنے کو بکلنگ کہا جاتا ہے۔

جزوی مختصر: پلیٹوں (الیکٹروڈز) سے گرنے والے تلچھٹ مثبت اور منفی الیکٹروڈ کو شارٹ سرکٹ کرتے ہوئے چارجنگ اور ڈسچارج دونوں ادوار کے دوران خاص سیل کو زیادہ گرم کرنے کا سبب بنتے ہیں۔ ایسے سیل کو نئے سیل سے تبدیل کیا جا سکتا ہے۔

کارکردگی: اسے دو طرح سے سمجھا جاتا ہے۔

- ایمپیئر گھنٹے (اے ایچ) کی کارکردگی
- واٹ گھنٹے (WH) کی کارکردگی

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

$$\text{AH efficiency} = \frac{\text{Output in AH discharge}}{\text{Input in AH charge}}$$

Watt - hour efficiency

$$= \frac{\text{AH efficiency} \times \text{Average volts on discharge}}{\text{Average volts on charge}}$$

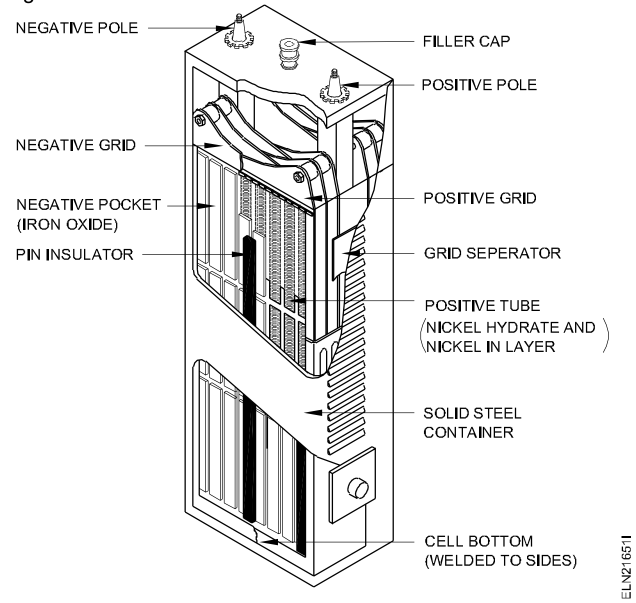
واٹ گھنٹے کی کارکردگی ہمیشہ ایمپیئر گھنٹے کی کارکردگی سے کم ہوتی ہے کیونکہ ڈسچارج کے دوران ممکنہ فرق چارج کے دوران اس سے کم ہوتا ہے۔

کیمیاوی عمل جو سیل میں چارج اور ڈسچارج سائیکل کے دوران ہوتا ہے آپ کے حوالہ کے لیے ذیل میں دیا گیا ہے۔

				During discharge				
				positive plate				
Lead peroxide	+	Hydrogen	+	Sulphuric Acid	→	Lead sulphate	+	water
PbO_2	+	H_2	+	H_2SO_4	→	$PbSO_4$	+	$2H_2O$
				Negative plate				
		Pure lead	+	Sulphate	=	Lead sulphate		
		Pb	+	SO_4	=	$PbSO_4$		
				During charge				
				positive plate				
Lead sulphate	+	Sulphate	+	Water	→	Lead peroxide	+	Sulphuric acid
$PbSO_4$	+	SO_4	+	$2H_2O$	→	PbO_2	+	$2H_2SO_4$
				Negative plate				
		Lead sulphate	+	Hydrogen	→	Lead	+	Sulphuric acid
		$PbSO_4$	+	H_2	→	Pb	+	H_2SO_4

نکل آئرن سیل (Fig 8)

Fig 8



حصے

- مثبت پلیٹ
- منفی پلیٹ
- الیکٹرولائٹ
- کنٹینر
- الگ کرنے والے

مثبت پلیٹ نکل ہائیڈرو آکسائیڈ(Ni(OH)4) ٹیوبوں اور سوراخ شدہ اسٹیل ربن سے بنی ہوتی ہے اور اسٹیل کی پسلیوں کے ذریعے ایک ساتھ پکڑی جاتی ہے، اور سارا حصہ نکل چڑھایا ہوا ہوتا ہے۔

منفی پلیٹ ایک نکل اسٹیل کی پٹی سے بنی ہے جس میں باریک سوراخ ہے۔ الیکٹرولائٹ پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ (KOH) کا 21% محلول ہے اور کچھ مقدار میں لیتھیم ہائیڈریٹ (LiOH) بھی ہے۔

کنٹینر نکل چڑھایا سٹیل سے بنا ہے۔ الگ کرنے والے سخت ربڑ کی پٹیوں سے بنے ہوتے ہیں اور نکل چڑھایا کنٹینر میں رکھے جاتے ہیں۔

کیمیائی تبدیلیاں: خارج ہونے پر، پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ (KOH) K اور (OH) آئنوں میں تقسیم ہو جاتا ہے۔ یعنی پوٹاشیم اور ہائیڈرو آکسائیڈ آئنوں میں۔ اوہ، آئن منفی کی طرف سفر کرتے ہیں اور آئرن کو آکسائڈائز کرتے ہیں۔ K آئن انوڈ پر جاتے ہیں اور $Ni\ (OH)_1$ کو $Ni\ (OH)_2$ تک کم کرتے ہیں۔ چارجنگ کے دوران الٹا ریکٹیو ہوتا ہے۔ چارجنگ اور ڈسچارجنگ کے دوران ہونے والی کیمیائی تبدیلیوں کو ایک الٹنے والی یکعتوں سے ظاہر کیا جا سکتا ہے۔

یکعتوں سے یہ دیکھا جاتا ہے کہ الیکٹرولائٹ OH آئنوں کی ایک پلیٹ سے دوسری پلیٹ میں منتقلی کے لیے محض ایک ذریعہ کے طور پر کام کرتا

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ہے۔ یہ کسی بھی کیمیائی تبدیلی میں حصہ نہیں لیتا ہے۔ نتیجے کے طور پر، کثافت اس حد تک تبدیل نہیں ہوتی ہے جس طرح ایک عام لیڈ ایسڈ سیل میں ہوتی ہے۔ اس طرح، عمل کے دوران الیکٹرولائٹ کی کثافت تقریبا ایک جیسی رہتی ہے۔

خصوصیت کی خصوصیات: مکمل چارج ہونے پر سیل کا emf 1.4V ہے، اور یہ خارج ہونے پر 1.2 تک پہنچ جاتا ہے۔ اگر وولٹیج 1.15 سے کم ہو جائے تو سیل مکمل طور پر خارج ہو جاتا ہے۔

- پلیٹوں کی مکینیکل طاقت اچھی ہے کیونکہ وہ سٹیل سے بنی ہیں۔
- سیل بھاری چارج اور خارج ہونے والے کرنٹوں کو برداشت کر سکتا ہے، اور خارج ہونے کے بعد بھی خراب نہیں ہوتا ہے۔
- یہ مکینیکل طاقت، استحکام اور مضبوطی میں لیڈ ایسڈ سیل سے بہتر ہے۔

مزید برآں، لیڈ ایسڈ سیلس کے مقابلے میں، الکلائن سیلس کم درجہ حرارت پر زیادہ بہتر طریقے سے کام کرتے ہیں، ناگوار دھوئیں کا اخراج نہیں کرتے، بہت کم از خود خارج ہوتے ہیں اور ان کی پلیٹیں نہیں بکتی اور نہ ہی بو آتی ہیں۔

کیمیائی عمل

$Ni(OH)_4$	+	KOH	+	Fe	$\rightleftharpoons$	$Ni(OH)_2$	+ KOH	+	$Fe(OH)_2$
Hydrated Ferrous		Potassium		Ferrous		Nickel			

موازنہ: لیڈ ایسڈ سیل اور ایڈیسن سیل

سیریل نمبر	تفصیلات	لیڈ ایسڈ سیل	نکل آئرن سیل
1	مثبت پلیٹ	پی بی او، لیڈ پیرو آکسائیڈ	(NiO_2) یا نکل آکسائیڈ $Ni(OH)_4$ نکل ہائیڈرو آکسائیڈ
2	منفی پلیٹ	سپنج لیڈ	لوہا
3	الیکٹرولائٹ	H_2SO_4 پتلا	کوہ
4	اوسط emf	2.1 V/cell	1.2 V/cell
5	اندرونی مزاحمت	نسبتاً کم	نسبتاً زیادہ مزاحمت
6	:کارکردگی Amp-hour واٹ گھنٹے	90 - 95% 72 - 80%	تقریباً 80% تقریباً 60%
7	لاگت	الکلائن سیل سے نسبتاً کم	(پی بی ایسڈ سیل سے تقریباً دوگنا (آسان دیکھ بھال
8	زندگی	تقریباً 1250 دیتا ہے۔ چارجز اور ڈسچارجز	کم از کم پانچ سال
9	طاقت	بہت زیادہ دیکھ بھال اور دیکھ بھال کی ضرورت ہے۔ سلفیشن اکثر نامکمل چارج یا خارج ہونے کی وجہ سے ہوتا ہے۔	مضبوط، میکانکی طور پر مضبوط، کمپن، روشنی، چارج اور خارج ہونے والے مادہ کی لامحدود شرحوں کا مقابلہ کر سکتا ہے۔ corrosive مائعات اور دھوئیں سے پاک، ڈسچارج چھوڑ دیا جا سکتا ہے.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

نکل آئرن سیل کے فائدے اور نقصانات

A ایک فوائد

i یہ بھاری چارج اور خارج ہونے والے کرنٹ کو برداشت کر سکتا ہے اور خراب نہیں ہوتا ہے۔

ii یہ تعمیر میں مضبوط ہے اور اس طرح اسے تقریباً استعمال کیا جا سکتا ہے۔

iii یہ وزن میں ہلکا ہے اور اس طرح یہ پورٹیبل ہے۔

iv اسے طویل عرصے تک چھوڑا جا سکتا ہے۔

v یہ زیادہ درجہ حرارت پر بھی کام کر سکتا ہے۔

vi یہ زیادہ درجہ حرارت پر بھی استعمال ہوتا ہے۔

vii یہ الیکٹرک سے چلنے والی گاڑیوں، سوئچ گیئر آپریشنز وغیرہ میں استعمال ہوتا ہے

B کے نقصانات

i اس کا EMF مستقل نہیں رہتا۔

ii اس کی کارکردگی لیڈ ایسڈ سیل سے کم ہے۔

iii اس کی اندرونی مزاحمت زیادہ ہے۔

iv اس کا EMF لیڈ ایسڈ سیل کے مقابلے میں کم ہے۔

v اگر درجہ حرارت بڑھایا جائے تو اس کا EMF قدرے کم ہو جائے گا

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

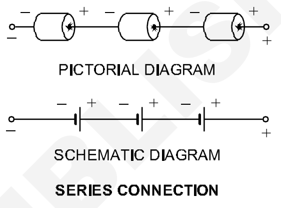
سیلسس کی گروپنگ (Grouping of cells)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **خلیوں کی گروپنگ**
- **سیریز کنکشن کی وضاحت کریں۔پرللیل کنکشن اور سیلس کا سلسلہ-پرللیل کنکشن۔**

خلیات کی گروپنگ: اکثر الیکٹرک سرکٹ کو ایک وولٹیج یا کرنٹ کی ضرورت ہوتی ہے جسے اکیلا سیل فراہم کرنے کے قابل نہیں ہوتا۔ اس معاملے میں خلیوں کے گروپوں کو مختلف سیریز اور پرللیل انتظامات میں جوڑنا ضروری ہے۔

سلسلہ کنکشن: سیل ایک سیل کے مثبت ٹرمنل کو اگلے سیل کے منفی ٹرمینل سے جوڑ کر سیریز میں منسلک ہوتے ہیں (Fig 1)۔

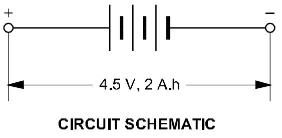
Fig 1



ایک جیسے خلیے ایک خلیے سے دستیاب سے زیادہ وولٹیج حاصل کرنے کے لیے سیریز میں جڑے ہوتے ہیں۔ خلیوں کے اس کنکشن کے ساتھ، آؤٹ پٹ وولٹیج تمام خلیات کے وولٹیج کے مجموعے کے برابر ہے۔ تاہم، ایمپیئر آور (AH) کی کلاسسفکتیوں ایک خلیے کے برابر رہتی ہے۔

مثال:فرض کریں کہ تین `D` فلیش لائٹ سیل سیریز میں جڑے ہوئے ہیں (Fig 2)۔ ہر سیل کی کلاسسفکتیوں 1.5 V اور 2 AH ہے اس بیٹری کی وولٹیج اور ایمپیئر گھنٹے کی کلاسسفکتیوں یہ ہوگی:

Fig 2



V بیٹری = V فی سیل x خلیوں کی تعداد

= (1.5V) (3)

= 4.5 وی

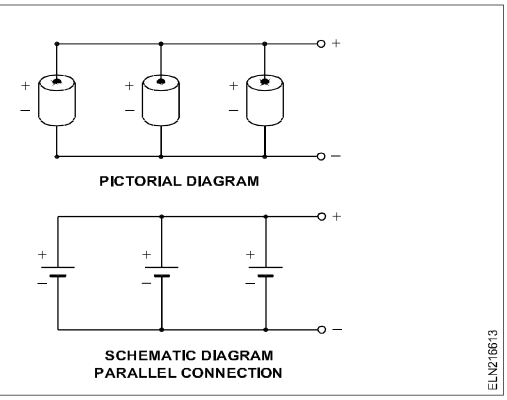
اے ایچ بیٹری کی کلاسسفکتیوں = 1 سیل کی اے ایچ کی کلاسسفکتیوں

= 2 اے ایچ ایس

پرللیل کنکشن: خلیے تمام مثبت ٹرمینلز کو ایک ساتھ اور تمام منفی ٹرمینلز کو ایک ساتھ جوڑ کر پرللیل طور پر جڑے ہوئے ہیں (Fig 3)۔

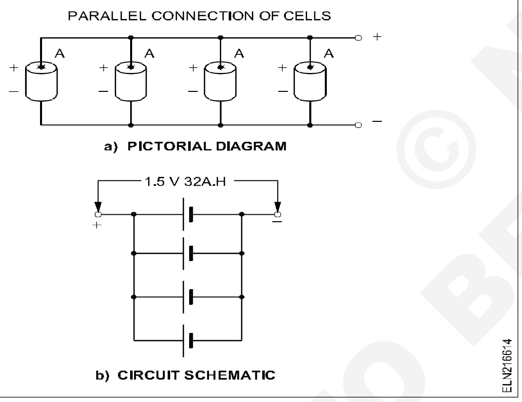
ایک جیسے خلیے پرللیل طور پر ایک اعلی آؤٹ پٹ کرنٹ یا ایمپیئر گھنٹے کی کلاسسفکتیوں حاصل کرنے کے لیے جڑے ہوتے ہیں۔ خلیات کے اس کنکشن کے ساتھ، آؤٹ پٹ ایمپیئر گھنٹے کی کلاسسفکتیوں تمام خلیوں کی ایمپیئر گھنٹے کی کلاسسفکتیوں کے مجموعے کے برابر ہے۔ تاہم، آؤٹ پٹ وولٹیج ایک ہی سیل کے وولٹیج کے برابر رہتا ہے۔

Fig 3



تفویض: فرض کریں کہ چار خلیے پرللیل طور پر جڑے ہوئے ہیں (Fig 4)۔ ہر سیل کی کلاسسفکتیوں 1.5 V اور 8 AHS ہے۔ اس بیٹری کی وولٹیج اور ایمپیئر گھنٹے کی کلاسسفکتیوں یہ ہوگی:

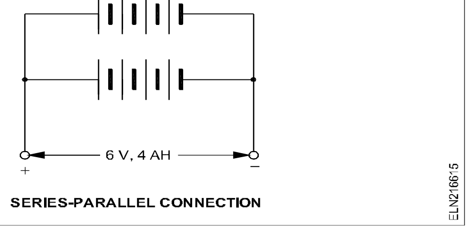
Fig 4



سلسلہ-پرللیل کنکشن: بعض اوقات سامان کے ایک ٹکڑے کی ضروریات ایک سیل کی وولٹیج اور ایمپیئر گھنٹے کی کلاسسفکتیوں دونوں سے زیادہ ہوتی ہیں۔ اس معاملے میں خلیوں کی ایک سیریز-پرللیل گروپنگ کا استعمال کیا جانا چاہئے (Fig 5)۔

سیلس کی تعداد جو وولٹیج کی کلاسسفکتیوں کے لیے سیریز میں منسلک ہونا ضروری ہے پہلے شمار کیا جاتا ہے اور پھر سیریز سے منسلک سیلس کی پرللیل قطاروں کی تعداد کو مطلوبہ ایمپیئر گھنٹے کی کلاسسفکتیوں کے لیے شمار کیا جاتا ہے۔

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

بیٹری چارج کرنے کا طریقہ - بیٹری چارجر (Battery charging method - Battery charger)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **بیٹری کو چارج کرنے کی ضرورت بیان کریں۔**
- **الیکٹولائٹ کی تیاری کی وضاحت کریں۔**
- **ہائیڈرو میٹر اور ہائی ریٹ ڈسچارج ٹیسٹر کے استعمال کی وضاحت کریں**
- **بیٹری کو چارج اور ڈسچارج کرتے وقت جن احتیاطی تدابیر پر عمل کیا جائے گا**
- **ثانوی خلیات کے چارج کرنے کے مختلف طریقوں کی وضاحت کریں**
- **بیٹری چارجر کے مقصد، تعمیر اور کام کے اصول کی وضاحت کریں۔**

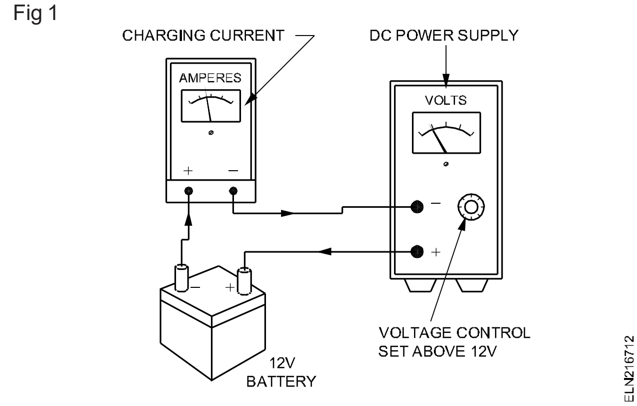
چارج کرنے کی ضرورت: خارج ہونے کے دوران، کیمیائی ریکٹیو کی وجہ سے، ایکٹو الیکٹروڈ چھوٹے ہو جاتے ہیں اور اندرونی مزاحمت زیادہ ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے پیداوار کم ہو جاتی ہے۔ عمل کو ریورس کرنے کے لیے، بیٹری یا سیل کے ذریعے خارج ہونے والے مادہ کی مخالف سمت میں کرنٹ (DC) بھیجیں۔ اس عمل کو چارجنگ کہتے ہیں۔ چارجنگ بیٹری چارجر کے ذریعے کی جا سکتی ہے۔

بیٹری چارجرز: جب ریچارج ایبل بیٹری میں کیمیائی ریکٹیو ختم ہو جاتا ہے تو کہا جاتا ہے کہ بیٹری ڈسچارج ہو گئی ہے اور مزید الیکٹرک کرنٹ کا درجہ بند بہاؤ پیدا نہیں کر سکتی۔ اس بیٹری کو ری چارج کیا جا سکتا ہے، تاہم، کسی بیرونی ذریعہ سے براہ راست کرنٹ پاس کر کے اس میں سے اس کے مخالف سمت میں بہہ جا سکتا ہے جس میں یہ بیٹری سے نکلی تھی۔ بیٹری چارج کرتے وقت، چارجر کی منفی لیڈ کو بیٹری کی منفی لیڈ سے اور چارجر کی مثبت لیڈ کو بیٹری کی مثبت لیڈ سے جوڑنا چاہیے۔

ایک سادہ متغیر وولٹیج ڈی سی پاور سپلائی بیٹری چارجر کی طرح کام کرتی ہے۔

چارج کرنٹ: کسی بھی بیٹری کو چارج کرتے وقت، یہ ضروری ہے کہ چارجنگ کرنٹ کو مینوفیکچرر کی تجویز کردہ قدر پر سیٹ کریں۔ یہ کرنٹ چارجر پر آوٹ پٹ وولٹیج کی ایڈجسٹمنٹ کے ذریعے سیٹ کیا جاتا ہے اور چارجر اور بیٹری کے ساتھ سیریز میں جڑے ایک ایمیٹر کے ذریعے پڑھا جاتا ہے (Fig 1)۔ جب بیٹری اور چارجر ایک ہی وولٹیج پر ہوتے ہیں تو کرنٹ نہیں آتا۔ چارجر وولٹیج کو بیٹری سے زیادہ قیمت پر سیٹ کیا جاتا ہے تاکہ کرنٹ فلو پیدا ہو۔

Fig 1



بیٹری یا سیل کو چارج کرنے سے پہلے بیٹری کی حالت معلوم کرنے کے لیے درج ذیل نکات کا مشاہدہ کرنا ضروری ہے۔

1 الیکٹرولائٹ کی مخصوص کشش ثقل

2 بیٹری کے ہر سیل کا وولٹیج ہر سیل ک

3 ایمپیئر گھنٹے کی گنجائش۔

الیکٹرولائٹ

سیل میں استعمال ہونے والا الیکٹرولائٹ پتلا سلفیورک ایسڈ ہوتا ہے جس کی مخصوص کشش ثقل 1.21 اور 1.3 کے درمیان ہوتی ہے۔

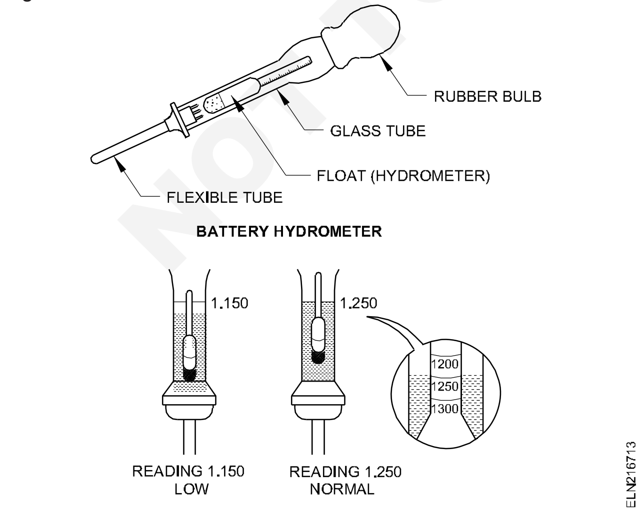
مخصوص کشش ثقل

4°C پر پانی کے اسی حجم کے بڑے پیمانے پر مائع کے دیئے گئے حجم کے بڑے پیمانے کا تناسب، مائع کی مخصوص کشش ثقل کے طور پر جانا جاتا ہے۔

خلیات کی حالت جانچنے کا آلہ:

ہائیڈرو میٹر: الیکٹرولائٹ کی مخصوص کشش ثقل کو ہائیڈرومیٹر (Fig 2) سے ماپا جاتا ہے۔

Fig 2



بیٹری کی چارج شدہ حالت کو بیٹری ہائیڈرومیٹر کے ذریعے جانچا جا سکتا ہے۔ یہ آلہ بیٹری الیکٹرولائٹ کی نسبتہ کثافت کی میزرنگ کرتا ہے۔ چونکہ

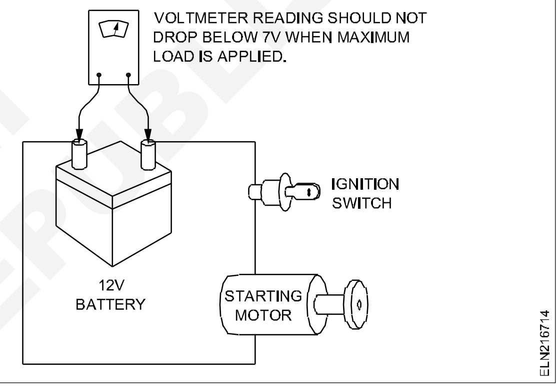
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

الیکٹرولائٹ کی طاقت ہر سیل کے چارج کی حالت کے ساتھ براہ راست مختلف ہوتی ہے، آپ کو صرف یہ معلوم کرنے کی ضرورت ہے کہ ہر سیل الیکٹرولائٹ میں سلفیورک ایسڈ کی کیا مخصوص کشش ثقل باقی ہے اس بات کا تعین کرنے کے لیے کہ کتنی توانائی دستیاب ہے۔

سیل کی حالت	ہائیڈرو میٹر ریڈنگ
مکمل چارج	1.26
50% چارج	1.20
ڈسچارج	1.15

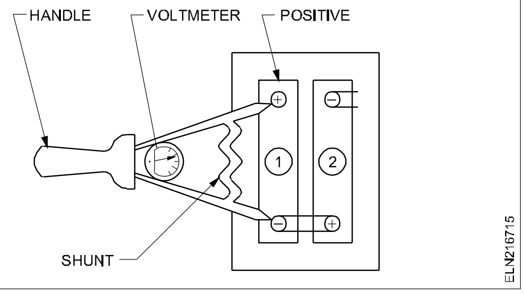
لیڈ ایسڈ بیٹریوں کے وولٹیج ٹیسٹ، پرائمری سیلس کی طرح، بوجھ کے تحت کئے جانے چاہئیں۔ کار کی بیٹری کا ایک سادہ لائٹ لوڈ وولٹیج ٹیسٹ کرنے کے لیے، ہیڈلائٹس آن کے ساتھ اور بغیر بیٹری کے آؤٹ پٹ وولٹیج کی قدر چیک کریں۔ شروع ہونے والی موٹر (Fig 3) کو چلانے کے دوران بیٹری وولٹیج کی میزرنگ کرکے زیادہ سے زیادہ لوڈ وولٹیج ٹیسٹ کیا جا سکتا ہے۔ 12V بیٹری کی صورت میں، 7V سے نیچے بیٹری آؤٹ پٹ وولٹیج کا ایک قطرہ اس بات کی نشاندہی کرتا ہے کہ بیٹری خراب ہے یا پوری طرح سے چارج نہیں ہوئی ہے۔

Fig 3



ہائی ریٹ ڈسچارج ٹیسٹر: اس ٹیسٹ کے ذریعے خلیے کی اندرونی حالت کا تعین کیا جاتا ہے۔ ایک کم رینج (0-3V) وولٹ میٹر کو کم مزاحمت (Fig 4) سے بند کر دیا جاتا ہے۔ دو ٹرمینل مصنوعات کو جانچ کے لیے سیل کے ٹرمینلز پر دبایا جاتا ہے۔ ایک مکمل چارج شدہ سیل جو اچھی حالت میں ہے مکمل چارج کی حد میں پڑھتا ہے۔

Fig 4



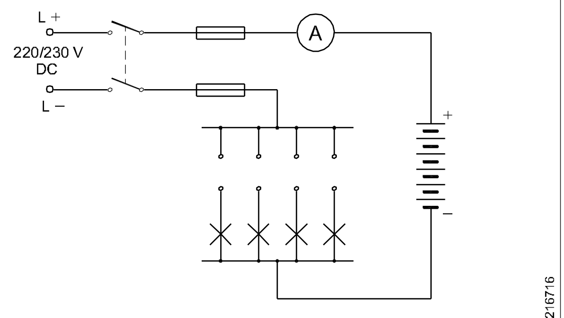
میٹر کے تین رنگ ہیں سرخ، پیلا اور سبز سرخ، مکمل طور پر خارج ہونے کے لیے سرخ، آدھے چارج کے لیے پیلا، سیل کی مکمل چارج شدہ حالت کے لیے سبز۔

ثانوی خلیوں کو چارج کرنے کے طریقے یہ ہیں:

- مسلسل موجودہ طریقہ
- مستقل ممکنہ طریقہ
- درست کرنے والا طریقہ۔

مستقل موجودہ طریقہ: یہ طریقہ استعمال کیا جاتا ہے جہاں سپلائی ہائی وولٹیج DC 220 V، 110 V، وغیرہ ہے۔ لیکن بیٹری کم وولٹیج 6 12 V، V، وغیرہ کی ہے۔ بیٹری کا emf سپلائی وولٹیج کے مقابلے میں چھوٹا ہے لہذا a لیمپ لوڈ یا ایک متغیر ریزسٹر بیٹری کے ساتھ سیریز میں جڑا ہوا ہے (Fig 5)۔ یہ توانائی کے نقصان کا سبب بنتا ہے، لہذا، طریقہ غیر موثر ہے

Fig 5

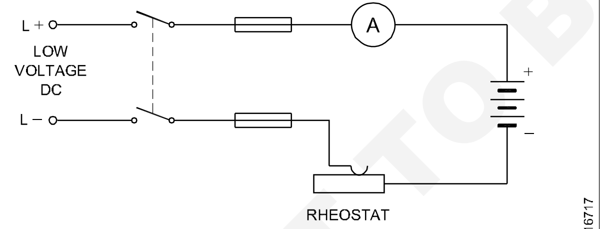


CONSTANT CURRENT METHOD

استعمال کریں: مسلسل موجودہ کلاسسفکتیوں پر سیلس کی زیادہ تعداد کو چارج کرنے کے لیے۔

مستقل ممکنہ طریقہ: اس طریقے میں، وولٹیج کو ایک مقررہ قدر پر تقریباً 2.3 V فی سیل پر برقرار رکھا جاتا ہے۔ چارجنگ کے آگے بڑھنے کے ساتھ کرنٹ کم ہو جاتا ہے۔ ایک متغیر ریزسٹر سیریز میں جڑا ہوا ہے، اس لیے 2.5 سے 2.6 V فی سیل کے وولٹیج کا ذریعہ درکار ہے۔ 12V موٹر کار کی بیٹری کے لیے، چارجنگ ڈائنمو تقریباً 15V کا ہوتا ہے۔ مستقل موجودہ طریقہ کے مقابلے میں چارج کرنے میں کم بجلی ضائع ہوتی ہے اور کم وقت لگتا ہے۔ Fig 6 بیٹریوں کو چارج کرنے کے مستقل ممکنہ طریقے کے لیے کنکشن دکھاتا ہے۔

Fig 6



CONSTANT VOLTAGE METHOD

استعمال کریں: مسلسل وولٹیج کی کلاسسفکتیوں کی بیٹریاں چارج کرنے کے لیے۔

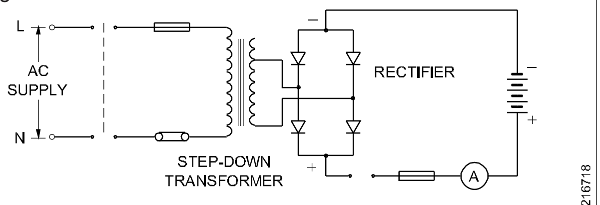
درست کرنے کا طریقہ: بیٹری چارج کرنے کے لیے ایک ریکٹیفائر عام طور پر ایک پل کی میں جڑے ہوئے ڈائیڈس سے بنا ہوتا ہے (Fig 7)۔ ایک ٹرانسفارمر کا استعمال AC وولٹیج کو نیچے کرنے کے لیے کیا جاتا ہے جو ڈائیوڈز کے لیے موزوں ہے۔ امیٹر، وولٹ میٹر، سوئچ اور فیوز بھی ریکٹیفائر سیٹ میں استعمال ہوتے ہیں۔

ٹرکل چارج: جب بیٹری بہت کم شرح پر چارج ہوتی ہے، جو کہ ایک طویل مدت کے لیے عام شرح کا 2 سے 3% ہے، تو اسے ٹرکل چارج کہا جاتا ہے۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

استعمال کریں: مرکزی یا سب سٹیشن کی بیٹریوں اور ہنگامی روشنی کے نظام کے لیے۔

Fig 7



RECTIFIER METHOD

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

بیٹریوں کی دیکھ بھال (Care and maintenance of batteries)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **بیٹریوں اور انسٹالیشن کی دیکھ بھال اور دیکھ بھال کے لیے رہنما خطوط بیان کریں**
- **بیٹری کو چارج اور ڈسچارج کرتے وقت اپنانے کی احتیاطی تدابیر بتائیں۔**

بیٹریوں کی تنصیب کے لیے رہنما خطوط

رہائشی عمارت میں بیٹریوں کی تنصیب کے دوران درج ذیل رہنما خطوط پر عمل کیا جائے۔

- نصب بیٹری کا مقام گرمی کے ذرائع اور شعلے سے پاک ہونا چاہیے۔
- بیٹری کنکشن کیبلز کو زیادہ سے زیادہ وولٹیج گرنے سے روکنے کے لیے جتنا ممکن ہو چھوٹا ہونا چاہیے۔
- بیٹری کو جوڑنے سے پہلے، صحیح تنصیب کو یقینی بنانے کے لیے مثبت اور منفی کھمبوں کو احتیاط سے چیک کرنا چاہیے۔
- مستند اور تربیت یافتہ شخص کو صرف تنصیب کے لیے اجازت ہونی چاہیے۔
- اگر ریموٹ کنٹرول جیسے لوازمات میں نصب کی جانے والی بیٹریاں سب سے پہلے بیٹری کور کو کھولیں، بیٹریوں کو درست طریقے سے ve+ اور -ve کے سروں میں ڈالیں پھر بیٹری کور کو بند کریں اور اسے بند کرنے کے لیے دبائیں
- بیٹریوں کو گرم (یا) شعلے کے سامنے نہ رکھیں۔
- بیٹریاں انسٹال کرتے وقت مینوفیکچرر کی ہدایات پر عمل کرنا ضروری ہے۔
- مقامی، ریاستی اور قومی بجلی کے کوڈ پر عمل کریں۔
- بیٹری بینک لگاتے وقت ہمیشہ محتاط رہیں، کیونکہ صدمے کا خطرہ ہو سکتا ہے۔

بیٹریوں کی دیکھ بھال اور دیکھ بھال: لیڈ ایسڈ بیٹریوں کو صحیح حالات میں چلنا چاہیے اگر وہ صحیح طریقے سے کام کریں۔ مناسب حالات کو برقرار رکھنے اور اس طرح بیٹری کی زندگی کو طول دینے کے لیے باقاعدہ دیکھ بھال ضروری ہے۔

بیٹری کو وولٹیج کی کم از کم قیمت سے زیادہ ڈسچارج نہیں کیا جانا چاہیے، 2V بیٹری کے لیے 1.75 V۔

بیٹری کو زیادہ دیر تک خارج ہونے والی حالت میں نہیں رکھنا چاہیے۔ الیکٹرولائٹ کی سطح کو ہمیشہ پلیٹوں کے اوپر کم از کم 10 سے 15 ملی میٹر تک رکھا جانا چاہئے صرف ڈسٹل واٹر ڈال کر۔

بیٹری کو کبھی زیادہ چارج اور ڈسچارج نہیں ہونا چاہیے جس سے پلیٹ کا ڈھانچہ کمزور ہو جاتا ہے۔ یہ کارخانہ دار کی ہدایات کے مطابق کیا جانا چاہئے۔

بیٹری خارج ہونے کے بعد جتنی جلدی ممکن ہو ری چارج کی جائے۔ خارج ہونے والی بیٹری کو کبھی بھی اعلیٰ شرح والے ڈسچارج ٹیسٹر کے ساتھ ٹیسٹ نہیں کرنا چاہیے۔

ہائی ریٹ ڈسچارج ٹیسٹر صرف چارج شدہ بیٹریوں اور دس سیکنڈ سے کم کے لیے استعمال کیا جانا چاہیے۔

بیٹری کو چارج کرنے سے پہلے اور بعد میں الیکٹرولائٹ کی مخصوص کشش ثقل کو باقاعدگی سے چیک کیا جانا چاہئے۔

بیٹری چارجنگ روم کو ہمیشہ اچھی طرح ہوادار ہونا چاہیے تاکہ گیسیں آزادانہ طور پر باہر نکل سکیں۔

بیٹری کے ٹرمینلز کو سنکنرن سے پاک ہونا چاہیے۔ ٹرمینلز کو ہمیشہ صاف رکھنا چاہیے اور ان پر پیٹرولیم جیلی لگانی چاہیے۔

بیٹری پر الیکٹرولائٹ کے پھیلنے سے سنکنرن ہوتی ہے اور اسے سوڈا واٹر یا امونیا کے پانی سے صاف کرنا چاہیے۔

اگر بیٹری طویل عرصے سے استعمال نہیں ہوتی ہے تو پھر بیٹری کو ٹریکل چارج پر لگانا چاہیے۔

گیسوں کی مفت آزادی کے لیے وینٹ پلگ کو چارج کرتے وقت کھلا رکھا جانا چاہیے۔

اوور چارجنگ اور اونچی شرح سے خارج ہونے سے گریز کریں۔ اس کی وجہ سے پلیٹیں اپنی پوزیشن سے جھک جاتی ہیں اور بکل ہوجاتی ہیں۔

احتیاطی تدابیر: اس بات کو یقینی بنائیں کہ چارج کے دوران سیل کا درجہ حرارت مینوفیکچرر کی ہدایات کے مطابق مقرر کردہ حد (43 ° C) سے زیادہ نہ ہو۔

100°F (38°C) پر ذخیرہ شدہ مکمل چارج شدہ بیٹری 90 دنوں میں تقریباً تمام چارج کھو دے گی۔ وہی بیٹری جو 60°F(15°C) پر ذخیرہ کی گئی ہے 90 دنوں کی اسی مدت میں اپنا تھوڑا سا چارج کھو دے گی۔ اعلی درجہ حرارت چارجنگ کی شرح کو کم کرتا ہے اور زندگی کو کم کرتا ہے۔

مدت کے اختتام پر چارج کرنے کی شرح جسے فنش ریٹ کہتے ہیں سب سے اہم ہے۔ یہ مینوفیکچرر کے ذریعہ تجویز کردہ قیمت سے زیادہ نہیں ہونا چاہئے۔

ری چارجنگ کے دوران، لیڈ ایسڈ بیٹری آتش گیر گیسیں پیدا کرتی ہے۔ ایک حادثاتی چنگاری ان گیسوں کو بھڑکا سکتی ہے، جس سے بیٹری کے اندر دھماکہ ہوتا ہے۔ اس طرح کے دھماکے سے بیٹری کا کیس ٹوٹ سکتا ہے اور علاقے کے لوگوں اور آلات پر تیزاب پھینک سکتا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

نامناسب پانی جیسے نلکے کا پانی، کنویں کا پانی، منرل واٹر یا تیزاب کے ساتھ سیل کو اوپر نہ کریں جو سخت سلفیشن کا سبب بنیں گے اور اندرونی مزاحمت میں اضافہ کریں گے۔

ٹرمینل پوسٹس اور بیٹری کے دھاتی حصوں جیسے ایمری یا سینڈ پیپر کے لیے نامناسب صفائی کرنے والے ایجنٹوں سے پرہیز کریں۔ صرف تجویز کردہ صفائی ایجنٹوں کا استعمال کریں جیسے بیکنگ سوڈا واٹر (گرم)، امونیا واٹر، اور سوتی کپڑے سے یا پرانے برش سے صاف کریں۔

لیڈ ایسڈ سیلس اور بیٹریوں کے ساتھ کام کرتے وقت ہمیشہ حفاظتی شیشے پہنیں۔ اگر تیزاب کپڑوں یا جلد کے رابطے میں آتا ہے تو فوری طور پر صاف پانی سے دھولیں۔ پھر آنکھوں کے علاوہ صابن اور پانی سے دھو لیں۔ بیٹریاں سنبھالنے کے بعد اپنے ہاتھ صابن اور پانی سے دھو لیں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

سولر سیلس (Solar cells)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **توانائی کے لیے قدرتی وسائل کو استعمال کرنے کی ضرورت کو بیان کریں۔**
- **سولر سیل/فوٹو وولٹیک سیل کے بارے میں بیان کریں۔**
- **سولر سیل کے بنیادی اصول، تعمیر اور خصوصیات کی وضاحت کریں۔**

حرارتی توانائی

گرمی کی توانائی انسان کے لیے کھانا پکانے کے ساتھ ساتھ سرد آب و ہوا میں گرم رکھنے کے لیے سب سے زیادہ مطلوب توانائی ہے۔ تاہم آگ کے ایندھن کے طور پر لکڑی کا استعمال جنگلات کی کٹائی میں ختم ہو گیا ہے اور اس کے نتیجے میں خشک سالی ہو رہی ہے۔

ایندھن کی تلاش نے آدمی کو کوئلہ اور پھر تیل استعمال کرنے پر مجبور کیا۔ تاہم، یہ اجناس تیزی سے کم ہو رہی ہیں اور چند سو سال بعد دونوں زمین سے مکمل طور پر ختم ہو سکتی ہیں۔ اس لیے ضروری ہے کہ نسل انسانی کو فطرت سے توانائی کا متبادل ذریعہ تلاش کرنا چاہیے۔

اس لیے قدرتی وسائل جیسے سورج کی گرمی کا استعمال کئی سائنسدانوں نے سوچا اور توانائی کے بحران کا ایک حل سولر سیلس کی ایجاد ہے۔

سولر سیل / فوٹوولٹک سیل

سولر سیل، یا فوٹو وولٹک سیل، ایک برقی آلہ ہے جو روشنی کی توانائی کو فوٹو وولٹک اثر کے ذریعے براہ راست بجلی میں تبدیل کرتا ہے، جو کہ ایک جسمانی اور کیمیائی رجحان ہے۔ یہ فوٹو الیکٹرک سیل کی ایک Fig ہے، جسے ایک ایسے آلے کے طور پر بیان کیا گیا ہے جس کی برقی خصوصیات، جیسے کرنٹ، وولٹیج، یا مزاحمت، روشنی کے سامنے آنے پر مختلف ہوتی ہیں۔ شمسی خلیات فوٹو وولٹک ماڈیولز کے بلڈنگ بلاکس ہیں، بصورت دیگر سولر پینلز کے نام سے جانا جاتا ہے۔

شمسی خلیوں کو فوٹوولٹک ہونے کے طور پر بیان کیا جاتا ہے اس سے قطع نظر کہ ماخذ سورج کی روشنی ہے یا مصنوعی روشنی۔ انہیں فوٹو ڈیٹیکٹر کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے (مثال کے طور پر انفراریڈ ڈیٹیکٹر)، نظر آنے والی حد کے قریب روشنی یا دیگر برقی مقناطیسی تابکاری کا پتہ لگانے، یا روشنی کی شدت کو ماپنے کے لیے۔

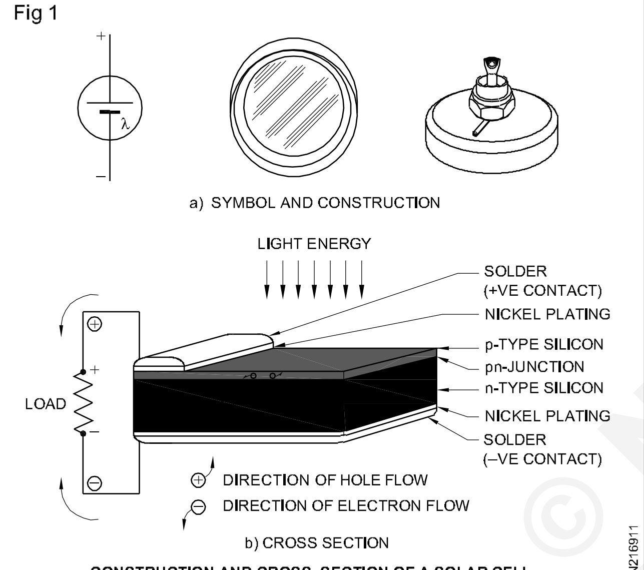
فوٹوولٹک (PV) سیل کے آپریشن کے لیے 3 بنیادی صفات کی ضرورت ہوتی ہے:

- روشنی کو جذب کرنا، الیکٹران ہول کے جوڑوں کو نکالنا۔
- مخالف قسم کے چارج کیریئرز کی علیحدگی۔
- بیرونی سرکٹ میں ان کیریئرز کا الگ نکالنا۔

سولر سیل بنیادی طور پر ایک بڑا فوٹو ڈائیوڈ ہیں جو فوٹو وولٹک ڈیوائس کے طور پر کام کرنے اور زیادہ سے زیادہ آؤٹ پٹ پاور دینے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔ جب یہ خلیے سورج کی روشنی کی شعاعوں کے زیر اثر ہوتے ہیں، تو وہ تقریباً 100 میگاواٹ/سینٹی میٹر 2 پاور دیتے ہیں۔

Fig 1 میں ایک عام پاور سولر سیل کی تعمیر، علامت اور کراس سیکشن دکھایا گیا ہے۔ اوپر کی سطح P قسم کے مواد کی ایک انتہائی پتلی پرت پر مشتمل ہوتی ہے جس کے ذریعے روشنی جنکشن میں داخل ہو سکتی ہے۔

Fig 1



CONSTRUCTION AND CROSS SECTION OF A SOLAR CELL.

پی قسم کے مواد کے ارد گرد نکل چڑھایا انگوٹی مثبت آؤٹ پٹ ٹرمینل ہے، اور نیچے چڑھانا منفی آؤٹ پٹ ٹرمینل ہے۔ تجارتی طور پر تیار کردہ سولر سیلس فلیٹ پٹی کی Fig 1 میں دستیاب سطحی علاقوں کی موثر کوریج کے لیے دستیاب ہوں گے۔

مختلف مینوفیکچرنگ معیارات کے مطابق، آؤٹ پٹ پاور 50mw/cm^2 سے 125mw/cm^2 تک مختلف ہوتی ہے۔ گراف شمسی سیل کی خصوصیت دکھاتا ہے جو 100mw/cm^2 دیتا ہے۔ خصوصیت کے منحنی خطوط پر غور کرتے ہوئے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ سیل 50mA کا آؤٹ پٹ کرنٹ فراہم کرے گا جب آؤٹ پٹ ٹرمینلز شارٹ سرکٹ ہوں گے تو آؤٹ پٹ وولٹیج صفر ہوگا۔

دوسری طرف، سیل کا اوپن سرکٹڈ وولٹیج 0.55mv ہوگا لیکن آؤٹ پٹ کرنٹ صفر ہے۔ لہذا، دوبارہ آؤٹ پٹ پاور صفر ہے۔ زیادہ سے زیادہ آؤٹ پٹ پاور کے لیے آلہ کو خصوصیت کے گھٹنے پر چلایا جانا چاہیے۔ شمسی خلیوں میں اعلی درجہ حرارت پر آؤٹ پٹ پاور کم ہو جاتی ہے۔

مطلوبہ آؤٹ پٹ وولٹیج پیدا کرنے کے لیے کئی سیلس کو سیریز میں جوڑا جانا چاہیے، اور مطلوبہ آؤٹ پٹ کرنٹ کے مطابق فراہم کیے جانے والے پرللیل گروپس کی تعداد۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

B.I.S. الیکٹریکل اکیسسوریس کے لیے استعمال ہونے والی سیمبولس
(used for electrical accessories سیمبولس .B.I.S)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

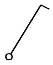
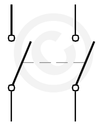
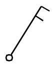
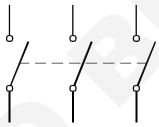
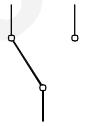
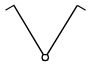
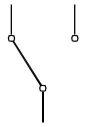
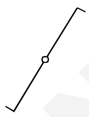
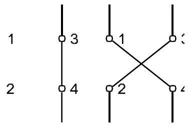
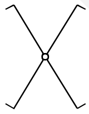
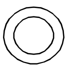
الیکٹریکل وائرنگ ڈایاگرام میں استعمال ہونے والے مختلف BIS علامتوں کی تشریح کریں۔

الیکٹرو ٹیکنیکل انجینئرنگ میں علامتوں کو ترتیب اور وائرنگ سرکٹس میں الیکٹریکل حصوں یا سرکٹ کے کام کی نمائندگی کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

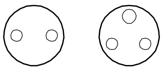
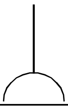
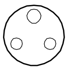
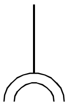
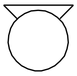
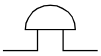
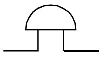
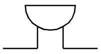
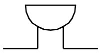
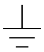
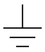
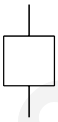
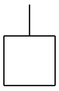
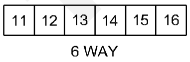
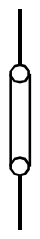
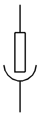
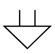
چونکہ اصل آلے کی ڈرائنگ بہت محنت طلب ہوتی ہے اور ہر شخص اسے مختلف طریقے سے کھینچتا ہے، اس لیے معیاری سیمبولس استعمال کی جاتی ہیں۔ علامتوں کی مدد سے، ایک الیکٹریکل سرکٹ کو آسانی سے ظاہر کیا جا سکتا ہے اور اس کی وضاحت بھی کی جا سکتی ہے۔

B.I.S کی تجویز کردہ معیاری علامتوں کی چند مثالیں وائرنگ کے لیے استعمال ہونے والے 2032 (مختلف پرزے) یہاں دیے گئے ہیں۔

B.I.S وائرنگ سکیموں کے لیے سیمبولس

سیریل نمبر	تفصیل	سرکٹ ڈایاگرام میں استعمال ہونے والی سیمبولس	لے آؤٹ میں استعمال ہونے والی سیمبولس
1	ایک وے سوئچ، واحد پول		
2	ایک وے سوئچ، دو پولیس۔		
3	ایک وے سوئچ، تین پولیس۔		
4	کثیر پوزیشن سوئچ واحد پول		
5	دو وے سوئچ		
6	انٹرمیڈیٹ سوئچ		
7	پش بٹن یا بیل پش		

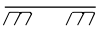
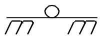
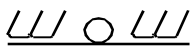
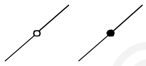
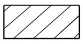
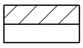
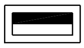
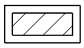
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

سیریل نمبر	تفصیل	سرکٹ ڈایاگرام میں استعمال ہونے والی سیمبولس	لے آؤٹ میں استعمال ہونے والی سیمبولس
8	ساکٹ آؤٹ لیٹس، 6A		
9	ساکٹ آؤٹ لیٹس، 16A		
10	چراغ کے لیے چراغ یا آؤٹ لیٹ		
11	فیوز		
12	گھنٹی		
13	بزر		
14	ارتھ پائنٹ		
15	سرکٹ بریکر		
16	ٹرمینل پٹی		N.A
17	لنک (بند)		N.A
18	پلگ اور ساکٹ (میل اور فیمیل)		N.A
19	پلگ اور ساکٹ (میل اور فیمیل)		N.A

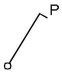
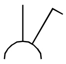
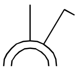
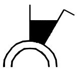
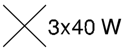
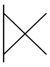
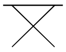
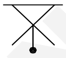
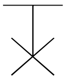
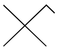
N.A: لاگو نہیں ہے۔

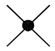
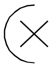
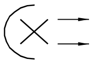
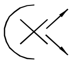
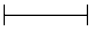
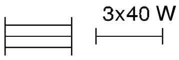
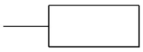
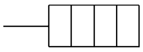
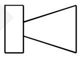
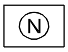
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

B.I.S. وائرنگ میں استعمال ہونے والی سیمبولس یہاں دی گئی ہیں۔

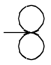
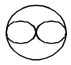
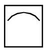
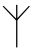
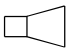
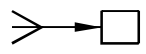
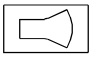
اشیاء	سیمبولس
I مین وائرنگ	
1 عام وائرنگ	
2 سطح پر وائرنگ	
3 سطح کے نیچے وائرنگ	
4 نالی میں وائرنگ	
a سطح پر ایک نالی	
b نالی چھپا ہوا ہے۔	
اگر ضروری ہو تو نالی کی قسم کی نشاندہی کی جا سکتی ہے۔	
5 اوپر کی طرف جانے والی وائرنگ	
6 وائرنگ نیچے کی طرف جا رہی ہے۔	
7 وائرنگ ایک کمرے	
II فیوز بورڈز سے عمودی طور پر گزر رہی ہے۔	
1 لائٹنگ سرکٹ فیوز-بورڈ بغیر سوئچ کے مین فیوز بورڈ	
b سوئچ کے ساتھ مین فیوز بورڈ	
c ڈسٹریبیوشن فیوز بورڈ بغیر سوئچ کے	
d ڈسٹریبیوشن فیوز بورڈ سوئچ کے ساتھ	
2 پاور سرکٹ فیوز بورڈ بغیر سوئچ کے	
a ایک مین فیوز بورڈ کو لگاتا ہے۔	
b سوئچ کے ساتھ مین فیوز بورڈ	
c ڈسٹریبیوشن فیوز بورڈ بغیر سوئچ کے	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

اشیاء	سیمبولس
d ڈسٹربیوشن فیوز بورڈ سوئچ کے ساتھ	
III سوئچ اور سوئچ آؤٹ لیٹس	
1 سنگل پول پل سوئچ	
2 پینڈنٹ سوئچز	
IV ساکٹ آؤٹ لیٹس	
1 مشترکہ سوئچ اور ساکٹ آؤٹ لیٹ،	
2 6A مشترکہ سوئچ اور ساکٹ آؤٹ لیٹ، 16A	
3 انٹر لاکنگ سوئچ اور ساکٹ آؤٹ لیٹ، 6A	
4 انٹر لاکنگ سوئچ اور 16A لیمپ	
V ساکٹ آؤٹ لیٹ	
1 تین 40 ڈبلیو لیمپ کا گروپ	
2 چراغ، دیوار یا لائٹ بریکٹ پر نصب	
3 چراغ، چھت پر نصب	
4 کاؤنٹر ویٹ لیمپ فکسچر	
5 چین لیمپ فکسچر	
6 پینڈنٹ لیمپ فکسچر	
7 بلٹ ان سوئچ کے ساتھ لیمپ فکسچر	
8 لیمپ جو متغیر وولٹیج سپلائی سے کھلایا گیا	

اشیاء	سیمبولس
9 ایمرجنسی لیمپ	
10 گھبراہٹ کا لیمپ	
11 بلک ہیڈ لیمپ	
12 واٹر ٹائٹ لائٹ فٹنگ	
13 بیٹن لیمپ ہولڈر (دیوار پر نصب)	
14 پروجیکٹر	
15 اسپاٹ لائٹ	
16 فلڈ لائٹ	
17 فلوروسینٹ لیمپ	
18 تین 40W فلوروسینٹ لیمپ کا گروپ	
VI الیکٹریکل آلات	
1 عام،	
اگر ضروری ہو تو، وضاحت کے لیے عہدہ استعمال کریں۔	
2 ہیٹر	
VII بیلز، بزر اور سائرن	
1 سائرن	
2 ہارن یا ہوٹر	
3 انڈیکیٹر ('N' میں طریقوں کی تعداد داخل کریں)	
VIII پرستار	
1 چھت کا پنکھا	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

اشیاء	سیمبولس
2 بریکٹ فین	
3 ایگزاسٹ فین	
4 فین ریگولیٹر	
IX ٹیلی کمیونیکیشن اپریٹس	
1 ایریل	
2 لاؤڈ اسپیکر	
3 ریڈیو ریسیونگ سیٹ	
4 ٹیلی ویژن ریسیونگ سیٹ	

وائرنگ اکسسوریس ، IE کے قواعد (Wiring accessories, IE Rules)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **گھریلو وائرنگ میں استعمال ہونے والے اکسسوریس کے استعمال کی کلاسسفکتیوں، وضاحت، شناخت اور بیان کریں۔**
- **حفاظت اور بجلی کی فراہمی سے متعلق IE کے قواعد بیان کریں۔**

الیکٹریکل اکسسوریس : الیکٹریکل گھریلو اکسسوریس ایک بنیادی حصہ ہے جو وائرنگ میں یا تو پروٹیکشن اور ایڈجسٹمنٹ کے لیے یا الیکٹریکل سرکٹس کے کنٹرول کے لیے یا ان اایکٹو کے امتزاج کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

اکسسوریس کی کلاسسفکتیوں: اکسسوریس کی معیاری موجودہ کلاسسفکتیوں 6، 16 اور 32 ایم پی ایس ہیں۔ وولٹیج کی کلاسسفکتیوں B.I.S کے مطابق 240V AC ہے۔ 1988-1293-

اکسسوریس کی تنصیب: اکسسوریس کو سطح پر یا چھپانے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے (فلش قسم)۔

سطح پر چڑھنے کی قسم: اکسسوریس کو بیٹھنے کے ساتھ فراہم کیا جاتا ہے تاکہ جب نصب کیا جائے تو وہ اس سطح سے پوری طرح اوپر ہو جائیں جس پر وہ نصب ہیں۔

فلش ماؤنٹنگ کی قسم: ان اکسسوریس کو سوئچ پلیٹ کے پیچھے نصب کرنے یا اس کے ساتھ شامل کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے، پلیٹ کا پچھلا حصہ دیوار یا سوئچ باکس کی سطح کے ساتھ فلش ہے۔

وائرنگ کی تنصیب میں استعمال ہونے والے الیکٹریکل اکسسوریس کو ان کے استعمال کے مطابق کلاسسفکتیوں کیا جاتا ہے۔

- اشیاء کو کنٹرول کرنا
- ہولڈنگ اکسسوریس
- حفاظتی اکسسوریس
- آؤٹ لیٹ اکسسوریس
- عام اکسسوریس

ان کے کام اور استعمال کی جگہ کے مطابق سوئچ کی اقسام

1 واحد پول ، یک وے سوئچ

2 سنگل پول ، دو وے سوئچ

3 انٹرمیڈیٹ سوئچ

4 بیل پش یا پش بٹن سوئچ

5 کھینچیں یا چھت کا سوئچ

6 ڈبل پول سوئچز (DP سوئچز)

7 آئرن کا کلاڈ ڈبل پول ، (ICDP) سوئچ۔

8 آئرن کا کلاڈ ٹرپل - پول (ICTP) سوئچ۔

مندرجہ بالا 1,2,3,4 اور 6 میں سے یا تو سطح پر چڑھنے والی قسم یا فلش ماؤنٹنگ کی قسم ہو سکتی ہے۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

سنگل پول ، یک وے سوئچ: یہ ایک دو ٹرمینل ڈیوائس ہے، جو صرف ایک سرکٹ بنانے اور توڑنے کے قابل ہے۔ یہ روشنی یا پنکھے یا 6 ایم پی ایس ساکٹ کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ (Fig 1)

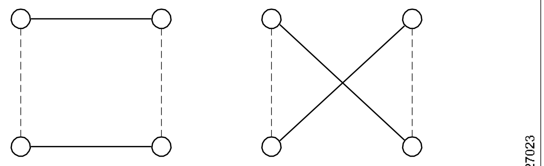
دو وے سوئچ: یہ تین ٹرمینل ڈیوائس ہے جو ایک ہی پوزیشن سے دو کنکشن بنانے یا توڑنے کے قابل ہے (Fig 2)۔ یہ سوئچ سیڑھیوں کی روشنی میں استعمال ہوتے ہیں جہاں ایک لیمپ کو دو مختلف جگہوں سے کنٹرول کیا جاتا ہے۔

Fig 1

Fig 2

انٹرمیڈیٹ سوئچ: یہ ایک چار ٹرمینل ڈیوائس ہے جو دو پوزیشنوں سے دو کنکشن بنانے یا توڑنے کے قابل ہے (Fig 3)۔ یہ سوئچ دو وے سوئچ کے ساتھ تین یا زیادہ پوزیشنوں سے لیمپ کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

Fig 3

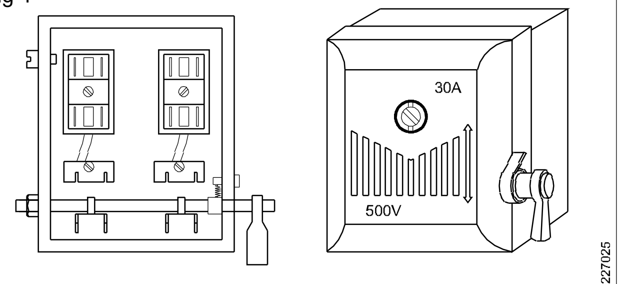


INTERMEDIATE SWITCH CONNECTIONS

بیل پش یا پش بٹن سوئچ: یہ ایک دو ٹرمینل ڈیوائس ہے جس میں اسپرنگ لوڈڈ بٹن ہے۔ جب دھکیل دیا جائے تو یہ عارضی طور پر سرکٹ کو ‹بناتی› ہے اور چھوڑنے پر ‹بریک› پوزیشن حاصل کر لیتی ہے۔

آئرن - کلاڈ ڈبل پول (ICDP) مین سوئچ: اس سوئچ کو ڈی پی آئی سی سوئچ بھی کہا جاتا ہے اور یہ بنیادی طور پر سنگل فیز گھریلو تنصیبات کے لیے استعمال ہوتا ہے، مین سپلائی کو کنٹرول کرنے کے لیے۔ یہ بیک وقت سپلائی کے فیز اور نیوٹرل کو کنٹرول کرتا ہے (Fig 4)۔

Fig 4

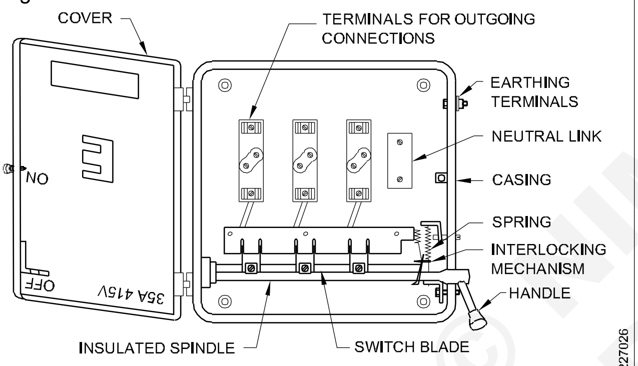


DPIC MAIN SWITCH

سوئچ کی موجودہ کلاسفکتیوں 16 امپس amps سے 32 amperes امپریس تک مختلف ہوتی ہے۔

آئرن - کلاڈ ٹرپل پول (ICTP) مین سوئچ: اسے TPIC سوئچ بھی کہا جاتا ہے اور یہ بڑی گھریلو تنصیب اور 3 فیز پاور سرکٹس میں بھی استعمال ہوتا ہے، یہ سوئچ 3 فیوز کیریئرز پر مشتمل ہوتا ہے، ہر مرحلے کے لیے ایک۔ نیوٹرل کنکشن بھی ممکن ہے کیونکہ کچھ سوئچ کیسنگ کے اندر ایک نیوٹرل لنک کے ساتھ فراہم کیے جاتے ہیں (Fig 5)۔

Fig 5



FUSED ICTP `N' SWITCH

سوئچ کی موجودہ کلاسفکتیوں 16 سے 400 amps امپس تک مختلف ہوتی ہے۔

ہولڈنگ اکیسسوریس

چراغ رکھنے والے: چراغ رکھنے کے لیے چراغ رکھنے والا استعمال کیا جاتا ہے۔ پہلے، پیتل کے ہولڈرز سب سے زیادہ استعمال ہوتے تھے لیکن آج کل ان کی جگہ بیکلائٹ ہولڈرز نے لے لی ہے۔ ان میں ٹھوس یا کھوکھلے موسم بہار کے رابطہ ٹرمینلز شامل ہوسکتے ہیں۔ چار قسم کے لیمپ ہولڈرز بنیادی طور پر دستیاب ہیں۔

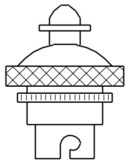
- بیونیٹ کیپ لیمپ ہولڈرز
- سکرو ٹائپ ہولڈرز
- ایڈیسن سکرو قسم کے لیمپ ہولڈرز
- گولیتھ ایڈیسن سکرو قسم کے لیمپ ہولڈرز

بیونیٹ کیپ (BC) لیمپ ہولڈرز: اس قسم میں، بلب کو سلاٹ میں0 نصب کیا جاتا ہے، اور لیمپ کیپ میں دو پنوں کے ذریعے پوزیشن میں رکھا جاتا ہے۔ اس میں ٹھوس یا کھوکھلی بہار کے رابطے کے ٹرمینلز ہیں، اور سوئچ کے ذریعے سپلائی مین ان رابطوں سے جڑے ہوئے ہیں۔ BC کی اقسام میں ہر قسم کے ہولڈرز کی سرکلر کنسٹرکشن پر دو گرووز ہوتے ہیں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

لاکٹ لیمپ ہولڈرز:یہ ہولڈر (Fig 6) ان جگہوں پر استعمال ہوتا ہے جہاں لٹکنے کی حالت میں لیمپ کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ ہولڈرز یا تو پیتل یا بیکلائٹ سے بنے ہیں۔ اس ہولڈر کا ایک پھٹا ہوا منظر ہولڈر کے حصوں کو ظاہر کرتا ہے۔ یہ ہولڈر چھت سے لیمپ کو معطل کرنے کے لیے چھت کے گلاب کے ساتھ استعمال کیے جاتے ہیں۔

Fig 6

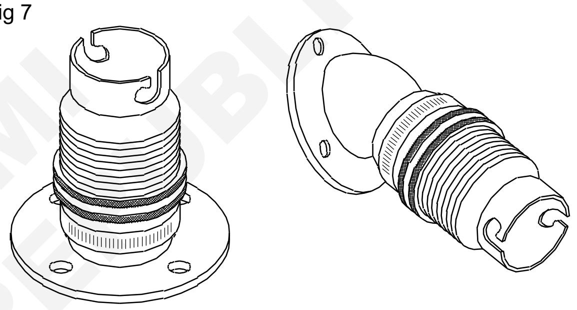


EXPLODED VIEW OF PENDENT HOLDER

بیٹن لیمپ ہولڈرز:سیدھا بیٹن ہولڈر (Fig 7a) گول بلاک، لکڑی کے بورڈ وغیرہ پر چپٹی سطح پر استعمال ہوتا ہے۔ یہ ہولڈرز پیتل یا بیکلائٹ سے بنے ہوتے ہیں۔

زاویہ رکھنے والے:زاویہ نیچے ہولڈر، (Fig 7b) ایک خاص زاویہ میں چراغ کو پکڑنا ہے۔ یہ پیتل یا بیکلائٹ سے بنے ہیں۔ یہ اشتہاری بورڈز، ونڈو ڈسپلے، کچن وغیرہ کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

Fig 7

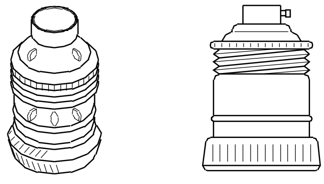


(a) BRASS BATTEN HOLDER　　(b) ANGLE HOLDER

ایڈیسن سکرو قسم کے لیمپ ہولڈرز:اس قسم میں ہولڈر کو اندرونی اسکرو تھریڈز فراہم کیے جاتے ہیں اور اس میں اسکرونگ کرکے لیمپ لگایا جاتا ہے۔ اس کا ایک مرکز رابطہ ہے جو لائیو تار سے جڑا ہوا ہے اور سکریو ٹوپی نیوٹرل تار سے جڑی ہوئی ہے۔

200W سے زیادہ اور 300W سے زیادہ نہ ہونے والے واٹ کے لیمپ کے لیے، ایڈیسن اسکرو ٹائپ ہولڈرز استعمال کیے جاتے ہیں۔ (Fig 8)۔

Fig 8



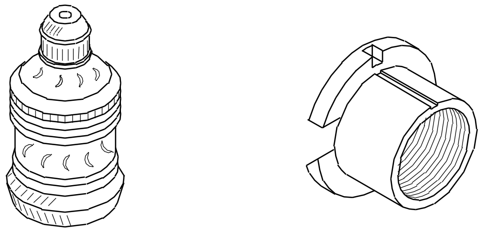
EDISON SCREW TYPE HOLDER

گولیتھ ایڈیسن سکرو (GES) ٹائپ ہولڈرز (Fig 9):اس قسم کے ہولڈر کا کور چینی مٹی کے برتن سے بنا ہوتا ہے۔ ایسے ہولڈرز سٹوڈیو، ہیڈلائٹس، فلڈ لائٹس، فوکس کرنے والی لائٹس وغیرہ میں استعمال ہوتے ہیں۔

یہ ہولڈرز 300W سے زیادہ لیمپ کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

لیمپ ہولڈر کی تفصیلات:لیمپ ہولڈرز کی وضاحت کرتے ہوئے، تعمیر کے لیے استعمال ہونے والے مواد کی قسم، گرفت کی قسم، چڑھنے کی قسم،

Fig 9



GOLIATH EDISON SCREW LAMP HOLDER

ورکنگ کرنٹ اور وولٹیجز کی بھی وضاحت ہونی چاہیے۔

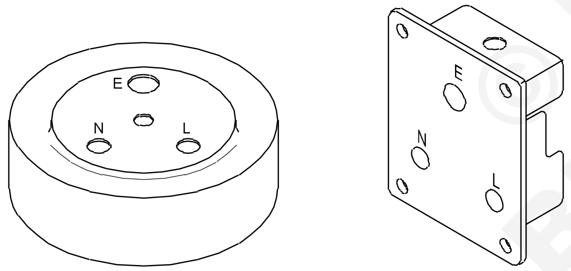
ساکٹ آؤٹ لیٹ کی موجودہ کلاسسفکتیوں:معیاری کلاسسفکتیوں 6,16 اور 32 ایمپیئرز اور 240 وولٹ ہوگی۔

دو پن ساکٹ:اس ساکٹ کو 6A، 250V کا درجہ دیا گیا ہے، جس میں زمین کے کنکشن کے بغیر صرف دو پن ہیں۔ یہ صرف ڈبل موصل آلات (PVC یا موصل جسم رکھنے والے) کے لیے موزوں ہیں۔

دو پن پلگ ٹاپ:یہ ساکٹ سے سپلائی لینے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اسے ایک ہی سائز کے دو پن ملے ہیں۔

تین پن ساکٹ:اس قسم کی ساکٹ روشنی اور پاور سرکٹس کے لیے موزوں ہے۔ ان ساکٹوں کو 6A، 250V یا 16A, 250V کے طور پر درجہ دیا گیا ہے، اور یہ سطح پر چڑھنے والی ٹائپ اور فلش کی قسم (Fig 10) کے طور پر دستیاب ہیں۔ لائن (L) نیوٹرل (N) اور ارتھ (E) کے طور پر نشان زد تین ٹرمینلز ہیں۔

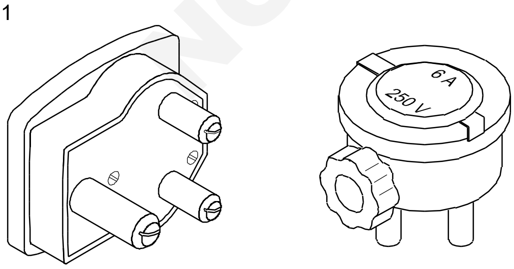
Fig 10



3-PIN 16 AMP SOCKET WITH TOP COVER　　FLUSH TYPE SOCKET

تھری پن پلگ ٹاپ:یہ ساکٹ سے سپلائی لینے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اس میں تین پن ہیں۔ دو سائز میں ایک جیسے ہیں اور تیسرا بڑا اور لمبا ہے جو زمین کے لیے ہے (Fig 11)۔ ان کو 6A,250V یا 16A, 250V کے طور پر بھی درجہ دیا گیا ہے۔ یہ بیکلائٹ، پیویسی مواد سے بنا رہے ہیں۔

Fig 11



THREE-PIN PLUG TOP

عام اکیسسوریس :کچھ اکیسسوریس عام اور خاص آبجیکٹیوے کے لیے استعمال ہوتے ہیں جیسے:

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

– آلات کے کنیکٹر (یا) آئرن کے کنیکٹر

– اڈاپٹر

– چھت کے گلاب

a ایک دو پلیٹ

b بی تھری پلیٹ

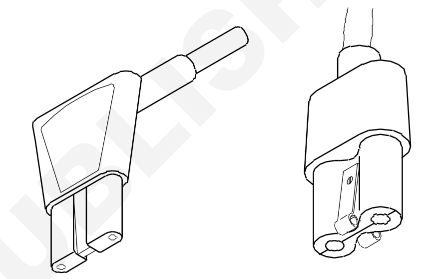
– کنیکٹر

– ڈسٹریبیوشن بورڈ

– نیوٹرل روابط

آلات کنیکٹر یا آئرن کے کنیکٹر: یہ الیکٹرک کیٹلز، الیکٹرک آئرن، ہاٹ پلیٹ، ہیٹر وغیرہ کو کرنٹ فراہم کرنے کے لیے زنانہ کنیکٹر کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ یہ بیکلائٹ یا چینی مٹی کے برتن سے بنی ہوتی ہے۔ ان کی کلاسسفکتیوں 16A، 250V (Fig 12) کی گئی ہے۔

Fig 12



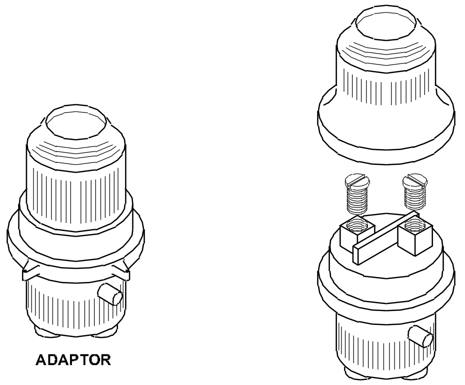
FLAT CONNECTOR WITH SIDE ENTRY

IRON CONNECTOR DIRECT ENTRY

ELN22702I

اڈاپٹر (Fig 13): وہ چھوٹے آلات کے لیے لیمپ ہولڈر سے سپلائی لینے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ وہ بیکلائٹ سے بنے ہیں۔ وہ 6 V 250 A تک کی کلاسسفکتیوں میں دستیاب ہیں۔

Fig 13



ADAPTOR

ADAPTOR WITH CAP OPENED

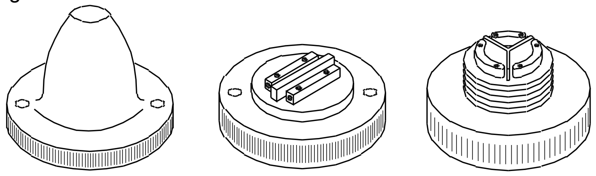
ELN22702J

چھت کے گلاب:پنکھے، پینڈنٹ ہولڈرز، ٹیوب لائٹس وغیرہ کو بجلی کی فراہمی کے لیے وائرنگ سے ٹیپنگ پوائنٹس فراہم کرنے کے لیے چھت کے گلاب کا استعمال کیا جاتا ہے۔ چھت کے گلاب سے ٹیپ کرنے کے لیے عام طور پر لچکدار تاروں کا استعمال کیا جاتا ہے۔

دو پلیٹ کی چھت گلاب (Fig 14a اور b): یہ بیکلائٹ سے بنا ہے اور اس میں 2 ٹرمینلز (فیز اور نیوٹرل) ہیں جو بیکلائٹ پل کے ذریعے ایک دوسرے سے الگ ہیں۔ ٹو پلیٹ سیلنگ گلاب 250V، 6A موجودہ صلاحیت کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

تین پلیٹ کی چھت گلاب: اس قسم کی چھت کے گلاب میں 3 ٹرمینلز ہوتے ہیں جو بیکلائٹ پل کے ذریعے ایک دوسرے سے الگ ہوتے ہیں۔ اسے دو آبجیکٹیوے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ (Fig 14 سی)

Fig 14



(a) TOP COVER LOOKS THE SAME FOR (b) & (c)

(b) BASE OF TWO PLATE CEILING ROSE

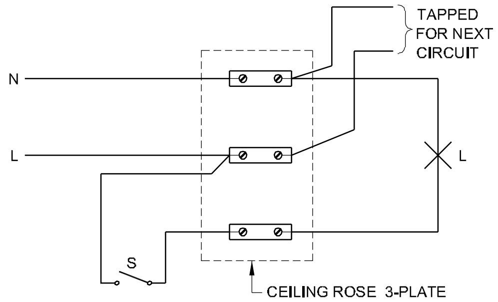
(c) BASE OF THREE PLATE CEILING ROSE

ELN22702K

– جھنڈ لائٹ کنٹرول

– فیز وائر کے لیے ٹیپنگ فراہم کرنے کے لیے (Fig 15)۔

Fig 15

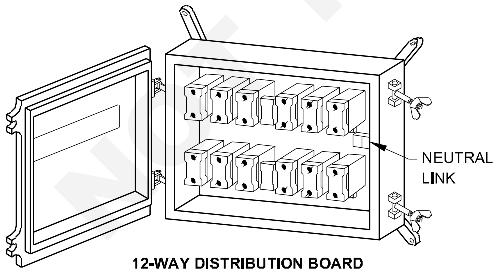


ELN22702L

یہ سیلنگ گلاب 250V، 6A کی کلاسسفکتیوں میں دستیاب ہیں۔

ڈسٹری بیوشن بورڈ (Fig 16): یہ استعمال کیے جاتے ہیں جہاں کل بوجھ زیادہ ہو اور اسے کئی سرکٹس میں ڈسٹربیوشن کیا جائے۔ یہ استعمال کیا جاتا ہے جہاں لوڈ 800W سے زیادہ ہے۔ بورڈ میں فیوز کی تعداد سرکٹس کی تعداد کے مطابق ہے، اور ایک نیوٹرل لنک بھی فراہم کیا جاتا ہے تاکہ نیوٹرل تار کو مختلف سرکٹس کے لیے لیا جا سکے۔ یہ تمام برانچ فیوز دھات کے خانے میں بند ہیں۔ یہ بورڈ دو طرفہ، تین طرفہ، 4،6،12 وے اقسام کے طور پر دستیاب ہیں۔

Fig 16

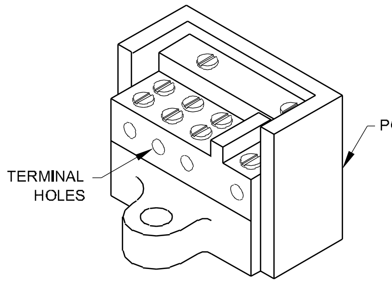


12-WAY DISTRIBUTION BOARD

نیوٹرل لنک: وائرنگ انسٹالیشن کے تین فیز سسٹم میں، فیزز کو سوئچ کے ذریعے کنٹرول کیا جاتا ہے، اور نیوٹرل کو نیوٹرل لنک کے نام سے ایک لنک کے ذریعے ٹیپ کیا جاتا ہے۔ (Fig 17)۔ کلاسسفکتیوں 16A، 32A، 63A، 100A نیوٹرل لنک ہیں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 17



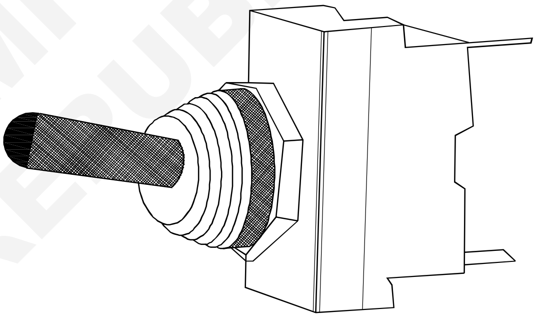
ELN22702O

اکسسوریس کی کلاسفکیشن سال 1991 سے 250V اور 5 یا 15 amps کی بجائے BIS 1293-1988 کے مطابق 240V اور 6 یا 16 amps ہوگی۔

ٹوگل سوئچز (Fig 18)

یہ ایک الیکٹرک سوئچ ہے جو پروجیکٹنگ لیور کے ذریعہ چلایا جاتا ہے جسے اوپر اور نیچے کی طرف منتقل کیا جاسکتا ہے اور اسے اسنیپ سوئچ بھی کہا جاتا ہے۔

Fig 18



ELN22702P

ماڈیولر سوئچز (Fig 19)

مختلف سائز اور رنگوں کے ماڈیولر سوئچ کا تازہ ترین ورژن اور ساکٹ کے ساتھ مل کر اور اشارے والے سوئچ مارکیٹ میں دستیاب ہیں۔

ہندوستانی بجلی کے قواعد - حفاظت کے تقاضے

آئی ای رولز 1956 کو انڈین الیکٹرسٹی ایکٹ 1910 کے سیکشن 37 کے تحت بنایا گیا تھا۔ اب الیکٹرسٹی ایکٹ 2003 کے نفاذ کے بعد اس کی نئی تعریف کی گئی ہے۔ سنٹرل الیکٹرسٹی اتھارٹی (حفاظت اور بجلی کی فراہمی سے متعلق اقدامات) ریگولیشن (سی ای اے آر) 2010 جو کہ نافذ العمل ہوا۔ 20 ستمبر 2010، ہندوستانی بجلی کے قواعد 1956 کی جگہ۔

حفاظت کے لاؤس: حفاظتی اصولوں میں، درج ذیل اہم ہیں اور درحقیقت توجہ کی ضرورت ہے۔ انڈین الیکٹرسٹی رولز 1956 میں ہر قاعدہ کا تعلق براہ راست یا بالواسطہ طور پر حفاظت سے ہے۔

قاعدہ 32: سوئچز لائیو کنڈکٹر پر ہوں گے۔ نیوٹرل کنڈکٹر میں گینگ سوئچ کے علاوہ کوئی کٹ آؤٹ، لنک یا سوئچ نہیں ڈالا جائے گا۔ کنڈکٹرز کو نشان زد کرتے وقت وائرنگ کے ضابطہ اخلاق پر عمل کیا جائے گا۔

Fig 19

ELN22702Q

قاعدہ 50: توانائی کی فراہمی، تبدیلی، تبدیل یا استعمال نہیں کی جائے گی جب تک کہ درج ذیل دفعات کا مشاہدہ نہ کیا جائے۔ ٹرانسفارمر کے سیکنڈری سائیڈ پر ایک مناسب منسلک سوئچ یا سرکٹ بریکر لگایا جاتا ہے۔ ہر سرکٹ کو ایک مناسب کٹ آؤٹ سے محفوظ کیا جاتا ہے۔ ہر موٹر یا موٹرز کے گروپ کو سپلائی منسلک سوئچ یا سرکٹ بریکر کے ذریعے کنٹرول کی جاتی ہے۔ اس بات کو یقینی بنانے کے لیے مناسب احتیاطی تدابیر اختیار کی جاتی ہیں کہ کوئی زندہ حصہ بے نقاب نہ ہو۔

ہائی اور اضافی ہائی وولٹیج کی تنصیبات کے سلسلے میں خصوصی دفعات

قاعدہ 63: کسی بھی ہائی وولٹیج تنصیبات کو متحرک کرنے سے پہلے انسپکٹر کی منظوری ضروری ہے۔

قاعدہ 65: تنصیب کو توانائی بخشنے سے پہلے تجویز کردہ جانچ سے مشروط کیا جانا چاہئے۔

قاعدہ 66: کنڈکٹرز کو دھاتی غلاف میں بند کیا جائے گا اور آلات کو زیادہ بوجھ سے بچانے کے لیے مناسب سرکٹ بریکر فراہم کیے جائیں گے۔

قاعدہ 68: آؤٹ ڈور قسم کے سب سٹیشن کی صورت میں ٹرانسفارمر کے ارد گرد 1.8 میٹر سے کم اونچائی کی دھاتی باڑ لگائی جائے گی۔

OH لائن کے لحاظ سے دفعات

قاعدہ 77: سڑک کے پار زمین کے اوپر سب سے کم کنڈکٹر کی کلیئرنس۔

- کم اور درمیانی وولٹیج لائنیں - 5.8 میٹر۔
- ہائی وولٹیج لائنز - 6.1 میٹر۔
- سڑک کے ساتھ ساتھ زمین کے اوپر سب سے کم کنڈکٹر کی کلیئرنس۔ کم اور درمیانی وولٹیج لائنیں - 5.5 میٹر۔
- ہائی وولٹیج لائنیں - 5.8 میٹر۔
- سڑک کے ساتھ یا اس پار کے علاوہ زمین کے اوپر سب سے کم کنڈکٹر کی کلیئرنس۔ کم، درمیانی اور ہائی وولٹیج لائنیں 11 KV تک اگر ننگی ہوں تو - 4.6m۔
- کم، درمیانے اور اعلی تک اور 11KV سمیت، اگر موصلیت ہو تو - 4.0m • 11 KV سے زیادہ ہائی وولٹیج - 5.2 میٹر۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

قاعدہ 79:عمارت سے کم اور درمیانی وولٹیج لائنوں کی کلیئرنس،

- عمودی کلیئرنس - 2.5 میٹر۔
- افقی کلیئرنس - 1.2 میٹر۔

قاعدہ 80:ہائی اور اضافی ہائی وولٹیج کی عمارت سے کلیئرنس۔ عمودی کلیئرنس ہائی وولٹیج 33KV تک - 3.7m۔

- 33KV سے اوپر اضافی ہائی وولٹیج - 3.7 میٹر، اس کے ہر 33KV حصے کے لیے 0.3 میٹر۔
- ہائی اور اضافی ہائی وولٹیج کی عمارت سے کلیئرنس - گڑھی والی چھت۔ عمودی کلیئرنس 11KV تک - 1.2m۔
- 11KV سے اوپر 33KV تک - 2.2 میٹر۔
- 33KV سے اوپر - 2m۔ علاوہ اس کے ہر 33KV حصے کے لیے 0.3m۔

قاعدہ 85: معاونت کے درمیان زیادہ سے زیادہ وقفہ۔ انسپکٹر کی پیشگی منظوری کے علاوہ یہ 65 میٹر سے زیادہ نہیں ہو گی۔

اندرونی وائرنگ سے متعلق ہندوستانی بجلی کے لاؤس:

1 گھریلو وائرنگ میں استعمال ہونے والے کنڈکٹر کا کم از کم سائز کاپر میں 1/1.12mm یا ایلومینیم کی تار میں (1.5mm) (1/1.40mm سے کم نہیں ہونا چاہیے۔

2 لچکدار تاروں کے لیے کم از کم سائز 14/0.193mm ہے۔

3 وہ اونچائی جس پر میٹر بورڈ، مین سوئچ بورڈ کو سطح زمین سے 1.5 میٹر کے فاصلے پر نصب کیا جانا ہے۔

4 کیسنگ زمینی سطح سے 3.0 میٹر کی بلندی پر چلائی جائے گی۔

5 ہلکے بریکٹ کو سطح زمین سے 2 سے 2.5 میٹر کی اونچائی پر طے کیا جانا چاہیے۔

6 سب سرکٹ میں پوائنٹس کی زیادہ سے زیادہ تعداد 10 ہے۔

7 سب سرکٹ میں زیادہ سے زیادہ بوجھ 800W ہے۔

I.E سے متعلق قواعد وولٹیج ڈراپ کا تصور:

1 I.E. قاعدہ 48: تنصیب اور زمین کی وائرنگ کے درمیان موصلیت کی مزاحمت اس قدر ہونی چاہیے کہ لیکیج کرنٹ حصہ کے 1/50000 یا F.L کے 0.02 فیصد سے زیادہ نہ ہو۔ موجودہ

2 لائٹنگ سرکٹ میں قابل اجازت وولٹیج ڈراپ سپلائی وولٹیج کے علاوہ ایک وولٹ کا 2% ہے۔

3 پاور انڈسٹریل سرکٹ میں زیادہ سے زیادہ قابل اجازت وولٹیج کی کمی اعلان کردہ سپلائی وولٹیج کے 5% سے زیادہ نہیں ہونی چاہیے۔

4 کسی بھی وائرنگ کی تنصیب کی موصلیت کی مزاحمت 1MΩ سے کم نہیں ہونی چاہیے۔

5 زمین کی مزاحمت ایک اوہم کی قدر سے زیادہ نہیں ہونی چاہیے۔

I.E پاور وائرنگ سے متعلق لاؤس:

1 پاور سب سرکٹ میں لوڈ عام طور پر 3000 واٹ تک محدود ہوتا ہے اور ہر سب سرکٹ میں آؤٹ لیٹس کی تعداد دو تک ہوتی ہے۔

2 بجلی کی وائرنگ میں استعمال ہونے والے تمام آلات آئرن سے کلاڈ تعمیر کے ہوں گے اور وائرنگ آرمرڈ کیبل یا کنڈیوٹ قسم کی ہونی چاہیے۔

3 موٹرز اور اسٹارٹرز، سوئچز اور موٹرز کے ٹرمینل بکس کے درمیان کنکشن کے لیے استعمال ہونے والی لچکدار نالی کی لمبائی 1.25 میٹر سے زیادہ نہیں ہونی چاہیے۔

4 ہر موٹر کو، اس کے سائز سے قطع نظر اس کے قریب ایک سوئچ فیوز رکھا جائے گا۔

5 کنڈکٹر کا کم از کم کراس سیکشنل ایریا، جسے کاپر کنڈکٹر کیبلز کے لیے 1.25 ملی میٹر اور ایلومینیم کنڈکٹر کیبلز کے لیے 1.50 ملی میٹر کی پاور مائننگ کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے (آئی ایس آئی کی سفارشات دیکھیں)۔ اس لیے موٹر وائرنگ کے لیے 3/0.915 ملی میٹر تانبے یا 1/1.80 ملی میٹر ایلومینیم سے کم سائز کی VIR یا PVC کیبلز استعمال نہیں کی جا سکتیں۔

سرکٹ بریکر (CB) - چھوٹے سرکٹ بریکر (MCB) - مولڈڈ کیس سرکٹ بریکر (MCCB)(Circuit Breaker (CB) - Miniature Circuit Breaker (MCB)- Moulded Case CircuitBreaker (MCCB)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **چھوٹے سرکٹ بریکر کی اقسام، کام کے اصول اور حصوں کی وضاحت کریں۔**
- **MCB کے فوائد اور نقصانات بیان کریں۔**
- **MCBs کے زمرے اور ایپلیکیشنیں بیان کریں۔**
- **MCCBs کی ایپلیکیشن، فائدہ اور نقصان بیان کریں۔**

سرکٹ بریکر

سرکٹ بریکر ایک مکینیکل سوئچنگ ڈیوائس ہے جو عام حالت میں کرنٹ کو بنانے، لے جانے اور توڑنے اور شارٹ سرکٹ جیسے غیر معمولی حالات میں کرنٹ کو توڑنے کے قابل ہے۔

چھوٹے سرکٹ بریکر (MCB)

ایک چھوٹے سرکٹ بریکر عام حالت میں اور غیر معمولی حالات جیسے کہ اوور کرنٹ اور شارٹ سرکٹ دونوں میں سرکٹ بنانے اور توڑنے کے لیے ایک کمپیکٹ مکینیکل ڈیوائس ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ایم سی بی کی اقسام

MCBs کو آپریشن کے تین مختلف اصولوں یعنی تھرمل میگنیٹک کے ساتھ تیار کیا جاتا ہے۔

b مقناطیسی ہائیڈرولک اور

c اسسٹڈ بائی میٹالک

تین میں سے MCB کے تھرمل مقناطیسی MCB پر ذیل میں تبادلہ خیال کیا گیا ہے۔

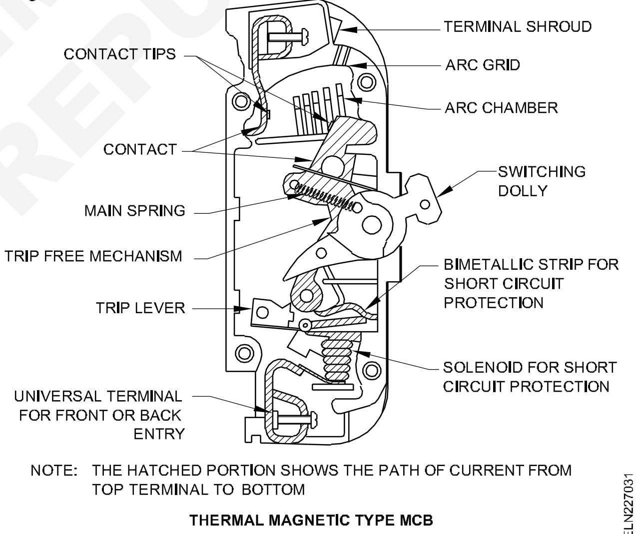
تھرمل مقناطیسی MCB چھوٹے سرکٹ بریکر

سوئچنگ میکانزم ایک مولڈ ہاؤسنگ میں رکھا گیا ہے جس میں فینولک مولڈ بائی میکانکی طور پر مضبوط سوئچنگ ڈولی ہے۔ اس قسم کے MCB کو بائی میٹالک اوورلوڈ ریلیز (Fig 1) کے ساتھ بھی فراہم کیا جاتا ہے۔

الیکٹریکل کرنٹ سلور گریفائٹ کے حرکت پذیر اور فکسڈ رابطے پر دو رابطہ ٹپس سے گزرتا ہے۔

آرک کو کنٹرول کرنے اور فوری دبانے کے لیے ڈی آئنائزنگ آرک چوٹس کو شامل کرنے والا ایک آرکنگ چیمبر دو رابطوں کے درمیان خلا میں فراہم کیا گیا ہے۔ اس میں دھاتی گرڈ کے ذریعے بند ہونے والی پسلیوں والی کھلی ہے جو وینٹیلیشن اور گیسوں کے فرار کی اجازت دیتی ہے۔

Fig 1



THERMAL MAGNETIC TYPE MCB

زیادہ بوجھ اور شارٹ سرکٹ سے پروٹیکشن کے لیے، MCB کے پاس تھرمل میگنیٹک ریلیز یونٹ ہے۔ اوورلوڈ کا خیال بائی میٹالک پٹی کے ذریعے لیا جاتا ہے، شارٹ سرکٹ کرنٹ اور 100 فیصد سے زیادہ بوجھ کا خیال سولینائیڈ کے ذریعے کیا جاتا ہے۔

کام کرنا

دائمی دھاتی پٹی جب درجہ حرارت میں اضافے کی وجہ سے 130% سے زیادہ معمول کی شرح شدہ کرنٹ میں اضافے کی وجہ سے جھکتی ہے تو ایک ٹرپ لیور کو گھماتا ہے جس میں ایک آرمچر ہوتا ہے جس پر اسے سولینائڈ کے میدان میں بھی لایا جاتا ہے۔ سولینائیڈ کو تقریباً 700% اوورلوڈ یا فوری طور پر شارٹ سرکٹ کرنٹ پر آرمیچر کو مکمل پوزیشن کی طرف راغب کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔

کرنٹ وائز کے ابتدائی حصے کے لیے (130% سے 400%) سرکٹ بریکر کی ٹرپنگ تھرمل ایکشن کی وجہ سے ہوتی ہے، 400 سے 700% کے درمیان تھرمل اور میگنیٹک ایکشن کی وجہ سے ہوتی ہے اور 700% سے زیادہ مکمل مقناطیسی عمل کی وجہ سے ہوتی ہے۔

چھوٹے سرکٹ بریکر MCBs کے زمرے

Indo Kopp جیسے کچھ مینوفیکچررز MCBs کو تین مختلف زمروں میں تیار کرتے ہیں یعنی ’L‘ سیریز، ’G‘ سیریز، اور ’DC‘ سیریز۔

’L‘ سیریز چھوٹے سرکٹ بریکر MCBs

’L‘ سیریز کے MCBs کو مزاحمتی بوجھ کے ساتھ سرکٹس کی حفاظت کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔ وہ گیزر، اوون اور عام روشنی کے نظام جیسے آلات کے پروٹیکشن کے لیے مثالی ہیں۔

’جی سیریز چھوٹے سرکٹ بریکر MCBs

’G‘ سیریز کے MCBs کو انڈکٹیو بوجھ کے ساتھ سرکٹس کی حفاظت کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔ جی سیریز کے ایم سی بی موٹرز، ایئر کنڈیشنرز، ہینڈ ٹولز، ہالوجن لیمپ وغیرہ کے پروٹیکشن کے لیے موزوں ہیں۔

’DC‘ سیریز ’DC‘ MCBs چھوٹے سرکٹ بریکر

سیریز کے MCBs 220V DC تک وولٹیج کے لیے موزوں ہیں اور 6kA تک ٹوٹنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ ٹرپنگ کی خصوصیات ’L‘ اور ’G‘ سیریز سے ملتی جلتی ہیں۔ انہیں ڈی سی کنٹرولز، لوکوموٹیوز، ڈیزل جنریٹر سیٹ وغیرہ میں وسیع اطلاق ملتا ہے۔

ایم سی بی کے فوائد

1 ٹرپنگ خصوصیت کی ترتیب تیاری کے دوران کی جا سکتی ہے اور اسے تبدیل نہیں کیا جا سکتا۔

2 وہ مستقل اوورلوڈ کے لیے سفر کریں گے لیکن عارضی اوورلوڈ کے لیے نہیں۔

3 ناقص سرکٹ کی آسانی سے شناخت کی جاتی ہے۔

4 سپلائی کو تیزی سے بحال کیا جا سکتا ہے۔

5 چھیڑ چھاڑ کا ثبوت۔

6 متعدد یونٹ دستیاب ہیں۔

نقصانات

1 مہنگا۔

2 مزید میکانی طور پر حرکت پذیر حصے۔

3 تسلی بخش آپریشن کو یقینی بنانے کے لیے انہیں باقاعدہ جانچ کی ضرورت ہوتی ہے۔

4 ان کی خصوصیات محیطی درجہ حرارت سے متاثر ہوتی ہیں۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

مولڈ کیس سرکٹ بریکرز (MCCB)

مولڈ کیس سرکٹ بریکر تھرمو میگنیٹک قسم کے MCBs سے ملتے جلتے ہیں سوائے اس کے کہ یہ 3 500V فیز میں 100 سے 800amp کی اعلی کلاسسفکتیوں میں دستیاب ہیں۔

MCCB میں، تھرمل اور مقناطیسی ریلیز ایڈجسٹ ہوتی ہیں۔ ایم سی سی بی میں ریموٹ ٹرپنگ اور انٹر لاکنگ کے لیے ایک شنٹ ریلیز بھی شامل کی گئی ہے۔ MCCBs کو انڈر وولٹیج ریلیز کے ساتھ فراہم کیا جاتا ہے۔ ایم سی سی بی کی دو قسمیں ہیں۔

1 تھرمل مقناطیسی قسم۔

2 مکمل طور پر مقناطیسی قسم (Fig 2)۔

MCCB مولڈ کیس سرکٹ بریکرز کے فوائد

1 MCCBs فیوز سوئچ یونٹس کے مقابلے میں بہت کم جگہ پر قبضہ کرتے ہیں۔

2 MCCBs مولڈ کیس سرکٹ بریکرز ہائی فالٹس کے خلاف اتنی ہی مقدار میں پروٹیکشن فراہم کرتے ہیں جیسا کہ HRC فیوز والے سوئچ گیئرز۔

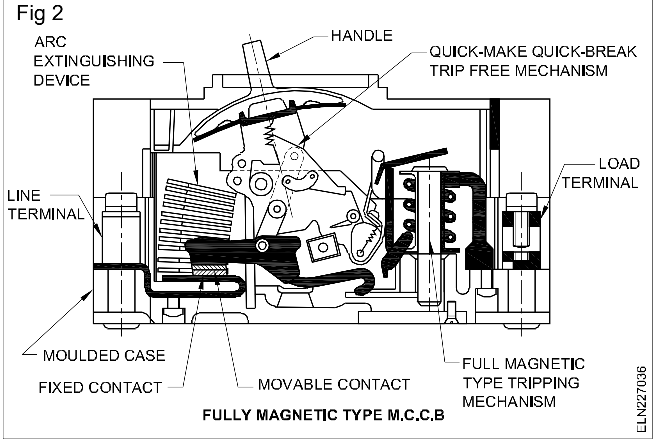
نقصانات

1 MCCBs مولڈ کیس سرکٹ بریکرز بہت مہنگے ہیں۔

2 لیک پروف صورتحال درکار ہے۔

3 کم موصلیت مزاحمت کے لئے حساسیت۔

Fig 2



FULLY MAGNETIC TYPE M.C.C.B

NIMI © NOT TO BE REPUBLISHED

ELCB - اقسام - کام کرنے والے اصول - تفصیلات

(ELCB - types - working principle - specification)

آبجیکٹیوے:اس مشق کے اختتام پر، آپ قابل ہو جائیں گے۔

- **ارتھ لیکیج سرکٹ بریکر (ELCB) کے کام کے اصول، مختلف اقسام اور تعمیر کی وضاحت کریں۔**
- **ELCB کی تکنیکی خصوصیات کی وضاحت کریں۔**

تعارف

بجلی کے جھٹکے کا احساس انسانی جسم کے ذریعے زمین پر الیکٹریکل رو کے بہاؤ کی وجہ سے ہوتا ہے۔ جب کوئی شخص الیکٹریکل طور پر زندہ اشیاء جیسے واٹر ہیٹر، واشنگ مشینوں کے الیکٹریکل آئرن وغیرہ کے رابطے میں آتا ہے، تو اس کرنٹ سے ہونے والے نقصانات کی حد اس کی شدت اور مدت پر منحصر ہوتی ہے۔

اس قسم کے کرنٹ کو لیکیج کرنٹ کہا جاتا ہے جو ملی ایمپس میں آتا ہے۔ یہ لیکیج کرنٹ شدت میں بہت چھوٹا ہے، اس لیے فیوز/MCBs کے ذریعے پتہ نہ لگنا ہی بجلی کی وجہ سے لگنے والی آگ کی بڑی وجہ ہے۔

زمین پر کرنٹ کے رساو کا نتیجہ بھی توانائی کے ضیاع اور بجلی کے لیے ضرورت سے زیادہ بلنگ کا نتیجہ ہے جو حقیقت میں استعمال نہیں ہوتی ہے۔

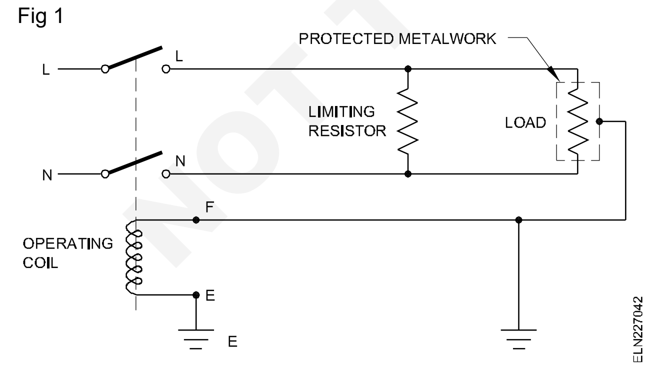
یہ بقایا کرنٹ سرکٹ بریکرز (RCCB) کو ارتھ لیکیج سرکٹ بریکرز (ELCB) کہا جاتا ہے۔

بنیادی طور پر، ELCBs ارتھ لیکیج سرکٹ بریکرز دو قسم کے ہوتے ہیں یعنی وولٹیج سے چلنے والے ELCBs اور موجودہ ELCBs سے چلنے والے۔

وولٹیج سے چلنے والا ELCB ارتھ لیکیج سرکٹ بریکرز

یہ آلہ سرکٹ بنانے اور توڑنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ جب تنصیب کے محفوظ دھاتی کام اور زمین کے عمومی حجم کے درمیان ممکنہ فرق 24V سے زیادہ ہو جائے تو یہ خود بخود سرکٹ کو ٹرپ یا توڑ دیتا ہے۔ یہ وولٹیج سگنل ریلے کو چلانے کا سبب بنے گا (Fig 1)۔

Fig 1



وولٹیج سے چلنے والے ELCBs ارتھ لیکیج سرکٹ بریکرز کو استعمال کرنے کے لیے ہیں جہاں ڈائریکٹ ارتھنگ کے ذریعے IEE وائرنگ ریگولیشن کی ضروریات کو پورا کرنا قابل عمل نہیں ہے یا جہاں اضافی پروٹیکشن ضروری ہے۔

موجودہ آپریٹڈ ارتھ لیکیج سرکٹ بریکرز ELCB

یہ آلہ سرکٹ بنانے اور توڑنے اور سرکٹ کو خود بخود توڑنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جب تمام کنڈکٹرز میں کرنٹ کا ویکٹر جمع صفر سے پہلے سے طے شدہ رقم سے مختلف ہوتا ہے۔ موجودہ آپریٹڈ ELCBs آپریشن میں بہت زیادہ قابل اعتماد ہیں، نصب کرنے اور برقرار رکھنے میں آسان ہیں۔

موجودہ آپریٹڈ ارتھ لیکیج سرکٹ بریکرز ELCB کی تعمیر

یہ اعلی پارگمیتا مقناطیسی مواد سے بنا ایک Torroid رنگ پر مشتمل ہے۔ اس میں دو بنیادی وائنڈنگز ہیں جن میں سے ہر ایک فیز کے ذریعے بہنے والے کرنٹ کو لے جاتا ہے اور انسٹالیشن کا نیوٹرل۔ ثانوی وائنڈنگ انتہائی حساس الیکٹرو میگنیٹک ٹرپ ریلے سے منسلک ہے جو ٹرپ میکانزم کو چلاتا ہے۔

کام کرنے کا اصول

بقایا کرنٹ ڈیوائس (RCD) ایک سرکٹ بریکر ہے جو فیز میں کرنٹ کو نیوٹرل کے ساتھ مسلسل موازنہ کرتا ہے۔ دونوں کے درمیان فرق کو بقایا کرنٹ کہا جاتا ہے جو زمین پر بہتا ہے۔ بقایا کرنٹ ڈیوائس کا مقصد بقایا کرنٹ کی نگرانی کرنا اور سرکٹ کو بند کرنا ہے اگر یہ پہلے سے طے شدہ سطح سے اٹھتا ہے (Fig 2 اور 3)۔

Fig 2

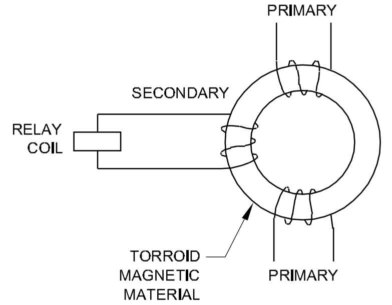


Fig 3

a) 2-POLE ELCB

b) 4-POLE ELCB

ELN227046

مرکزی رابطے ایک چشمہ کے دباؤ کے خلاف بند ہوتے ہیں جو آلہ کے ٹرپ ہونے پر انہیں کھولنے کے لیے توانائی فراہم کرتا ہے۔ فیز اور نیوٹرل کرنٹ مقناطیسی سرکٹ پر مخالف سمت میں ایک جیسی کنڈلی کے زخموں سے گزرتا ہے، تاکہ ہر کنڈلی برابر لیکن مخالف عدد ایمپیئر موڑ فراہم کرے جب کوئی بقایا کرنٹ نہ ہو۔

مخالف ایمپیئر موڑ منسوخ ہو جائیں گے اور مقناطیسی سرکٹ میں کوئی مقناطیسی بہاؤ قائم نہیں ہو گا۔

ایک صحت مند سرکٹ میں مراحل میں کرنٹ کا مجموعہ نیوٹرل میں کرنٹ کے برابر ہوتا ہے اور تمام کرنٹ کا ویکٹر کا مجموعہ صفر کے برابر ہوتا ہے۔ اگر سرکٹ میں موصلیت کی کوئی خرابی ہے تو لیکیج کرنٹ زمین پر بہتا ہے۔ یہ بقایا کرنٹ فیز کوائل کے ذریعے سرکٹ میں جاتا ہے لیکن زمین کے راستے سے واپس آتا ہے اور نیوٹرل کوائل سے بچتا ہے، جس کی وجہ سے کرنٹ کم ہوگا۔

لہذا، فیز ایمپیئر موڑ نیوٹرل ایمپیئر موڑ سے زیادہ ہے اور ایک متبادل مقناطیسی بہاؤ کا نتیجہ کور میں ہوتا ہے۔ بہاؤ اسی مقناطیسی سرکٹ پر ثانوی کنڈلی کے زخم کے ساتھ جوڑتا ہے جو اس میں ایک emf ڈالتا ہے۔ اس emf کی قدر بقایا کرنٹ پر منحصر ہے، اس لیے یہ ٹرپنگ سسٹم میں کرنٹ چلاتا ہے جو ان اور نیوٹرل کرنٹ کے درمیان فرق پر منحصر ہوتا ہے۔

جب ٹرپنگ کرنٹ پہلے سے طے شدہ سطح پر پہنچ جاتا ہے تو سرکٹ بریکر ٹرپ کر جاتا ہے اور اہم رابطوں کو کھولتا ہے اور اس طرح سرکٹ میں خلل پڑتا ہے۔

فیوز(Fuses)

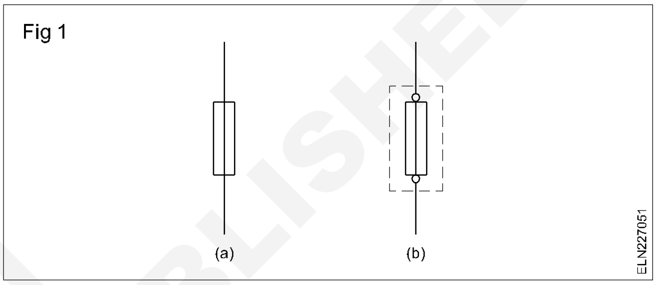
آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **ایک سرکٹ میں فیوز کے مقصد کی وضاحت کریں۔**
- **مختلف قسم کے فیوزز اور ان کے استعمال کی کلاسسفکتیوں کریں۔**

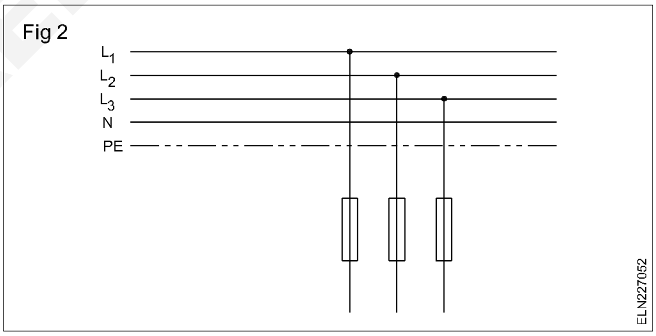
فیوزز کا مقصد:فیوز ایک حفاظتی آلہ ہے جو سرکٹ کو زیادہ کرنٹ سے بچانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ ضرورت سے زیادہ کرنٹ کی صورت میں، فیوزز کا عنصر پگھل جاتا ہے اور سرکٹ کو کھولتا ہے جس سے اسے نقصان سے بچاتا ہے۔

سیمبولس: یہ وہ گرافیکل سیمبولس ہیں جو الیکٹرو ٹیکنیکل ڈایاگرام میں الیکٹریکل فیوز کو واضح کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔

- فیوز کی عمومی سیمبولس (Fig 1)



فیوز کی جگہ کا تعین: الیکٹریکل تنصیبات میں، فیوز ہمیشہ لائیو تاروں سے جڑے رہتے ہیں (Fig 2) اور کبھی بھی نیوٹرل N میں نہیں ہوتے۔



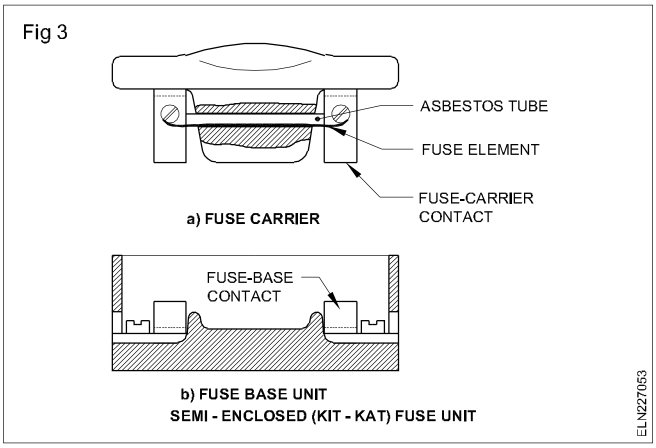
گھریلو وائرنگ میں استعمال ہونے والے فیوزز کی اقسام:

- دوبارہ وائر ایبل قسم (200A تک)
- کارتوس کی قسم (1250A تک)

قابل تجدید فیوز (Fig 3):اس قسم کے فیوز میں فیوز کا عنصر ایک تار پر مشتمل ہوتا ہے جسے ضرورت پڑنے پر تبدیل کیا جا سکتا ہے۔

یہ فیوز تعمیر میں آسان ہیں اور ابتدائی لاگت کے ساتھ ساتھ تجدید کی لاگت بھی بہت کم ہے۔ اس قسم میں استعمال ہونے والے فیوز عناصر تانبے کے تار، سیسہ اور ٹن الائے یا ایلومینیم کے تار ہیں (ٹیبل 1)۔

فیوز عنصر تقریباً 2 منٹ کے بعد پگھل جائے گا جب کرنٹ موجودہ ریٹنگ سے دوگنا کے برابر ہو گا۔



کےلیے موجودہ کلاسسفکتیوں	لگ بھگ فیز کرنٹ Amp	ٹن شدہ تانبے کی تار		ایلومینیم تار dia. ملی میٹر میں
		S.W.G	ملی میٹر میں قطر	
1.5	3	40	.12192	--
2.5	4	39	.13208	--
3.0	5	38	.1524	.195
4.0	6	37	.17272	--
5.0	8	35	.21336	--
5.5	9	34	.23368	--
6.0	10	33	.254	.307
7.0	11	32	.27432	--
8.0	12	31	.29464	--
8.5	13	30	.31496	--
9.5	15	--	----	.400
10.0	16	29	.34544	--
12.0	18	28	.37592	--
13.0	20	--	----	.475
13.5	25	--	----	.560
14.0	28	26	.4572	--
15.0	30	25	.508	.630

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

قابل تجدید فیوز کے نقصانات:

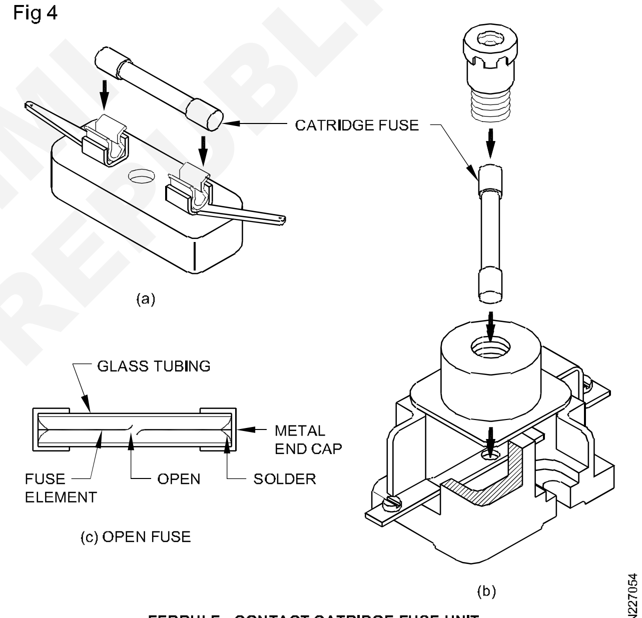
- محیطی درجہ حرارت کے اتار چڑھاؤ سے متاثر ہوتا ہے۔
- اڑانے پر بیرونی فلیش یا آرک۔
- خراب پھٹنے کی صلاحیت (شارٹ سرکٹ کی حالت میں)۔
- انسانی غلطی سے غلط کلاسسفکتیوں ممکن ہے۔

ری وائر ایبل قسم کے فیوز16A تک ریٹیڈ کرنٹ ان جگہوں پر استعمال نہیں کیا جانا چاہیے جہاں شارٹ سرکٹ کی سطح KA 2، (I.S. 2086-963) سے زیادہ ہو۔

کارتوس فیوز:کارٹریج فیوزز کو ری وائر ایبل فیوز کے نقصانات پر قابو پانے کے لیے تیار کیا گیا ہے۔ چونکہ کارٹریج کے فیوز عناصر ایک ایئر ٹائٹ چیمبر میں بند ہیں، بگاڑ نہیں ہوتا ہے۔ مزید برآں کارتوس فیوز کی کلاسسفکتیوں اس کے نشان سے درست طریقے سے طے کی جا سکتی ہے۔ تاہم، کارٹریج فیوز کو تبدیل کرنے کی لاگت ری وائر ایبل فیوز سے زیادہ ہے۔

- فیرول کانٹیکٹ کارٹریج فیوزز (Fig 4)۔

Fig 4



FERRULE - CONTACT CATRIDGE FUSE UNIT

فیرول کانٹیکٹ کارتوس فیوزز:یہ قسم الیکٹریکل اور الیکٹرانک سرکٹس کی حفاظت کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ یہ 25، 50، 100، 200، 250، 500 ملی ایمپیئرز، اور 1،2،5،6،10،16 اور 32 ایمپیئرز کی صلاحیت میں بھی دستیاب ہیں۔

عام طور پر موجودہ کلاسسفکتیوں ٹوپی کے ایک طرف لکھی جاتی ہے، اور بدلتے وقت اسی صلاحیت کا فیوز استعمال کیا جانا چاہیے۔ اس کی باڈی شیشے سے بنی ہے اور فیوزز کی تار دو دھاتی ٹوپیوں کے درمیان جڑی ہوئی ہے۔

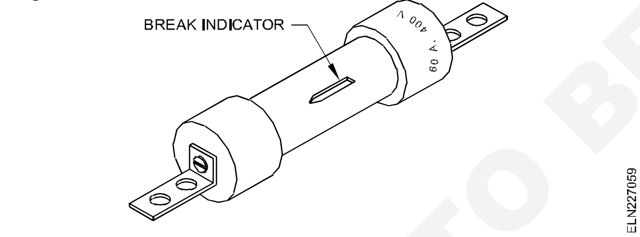
اس فیوزز کو فیوزز ساکٹ (Fig 4a) میں لگایا جا سکتا ہے یا اسے فیوزز بیس میں اسکرو کے ساتھ لگایا جا سکتا ہے، فیوز ہولڈر ٹائپ کریں (Fig 4b)۔

زیادہ پھٹنے کی صلاحیت (HRC) فیوزز (Fig 5):وہ بیلناکار Fig کے ہوتے ہیں اور ایک سیرامک باڈی سے بنے ہوتے ہیں جس میں کیمیکل سے علاج شدہ فلنگ پاؤڈر یا سلکا سے بھرا ہوتا ہے تاکہ بغیر کسی آگ کے خطرے کے آرکنگ کو جلدی سے بجھایا جا سکے۔

عام طور پر چاندی کے مرکب کو فیوزنگ عنصر کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے اور جب یہ ضرورت سے زیادہ کرنٹ کی وجہ سے پگھلتا ہے، تو یہ گھیرے ہوئے ریت/پاؤڈر کے ساتھ مل جاتا ہے، اور قوس، چنگاری یا گیس بنائے بغیر چھوٹے گلوبیولز بناتا ہے۔ HRC فیوز 0.013 سیکنڈ کے اندر ایک شارٹ سرکٹ شدہ سرکٹ کھول سکتے ہیں۔ اس میں یہ ظاہر کرنے کے لیے ایک اشارے ہے کہ فیوز اڑا ہوا ہے۔

چونکہ HRC فیوز بہت زیادہ ناقص کرنٹ والے سرکٹس کو کھولنے کے قابل ہوتے ہیں، ان کو ہائی پاور سرکٹس میں ترجیح دی جاتی ہے حالانکہ متبادل لاگت زیادہ ہے۔

Fig 5



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ریلیس - اقسام - سیمبولس(Relays - types - Symbols)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **ریلے کی وضاحت کریں اور ریلے کی کلاسسفکتیوں کریں۔**
- **آپریٹنگ فورس اور فنکشن کے مطابق ریلے کی کلاسسفکتیوں کریں**
- **ریلے کی ناکامی کی وجوہات بیان کریں۔**

ریلے:ریلے ایک ایسا آلہ ہے جو مین سرکٹ میں پہلے سے طے شدہ حالات کے تحت معاون سرکٹ کو کھولتا یا بند کرتا ہے۔

ریلے الیکٹرانکس، الیکٹریکل انجینئرنگ اور بہت سے دوسرے شعبوں میں بڑے پیمانے پر استعمال ہوتے ہیں۔

ایسے ریلے ہوتے ہیں جو وولٹیج، کرنٹ، درجہ حرارت، تعدد یا ان حالات کے کچھ امتزاج کے لیے حساس ہوتے ہیں۔

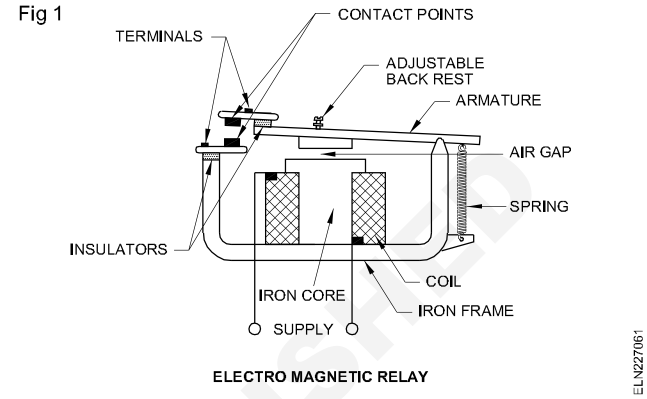
ریلے کو ان کی مرکزی آپریٹنگ فورس کے مطابق بھی کلاسسفکتیوں کیا گیا ہے جیسا کہ ذیل میں بتایا گیا ہے۔

- الیکٹریکل مقناطیسی ریلے
- تھرمل ریلے

الیکٹریکل مقناطیسی ریلے:ریلے سوئچ اسمبلی حرکت پذیر اور مقررہ کم مزاحمت والے رابطوں کا مجموعہ ہے جو سرکٹ کو کھولتے یا بند کرتے ہیں۔ فکسڈ رابطے اسپرنگس یا بریکٹ پر لگائے جاتے ہیں، جن میں کچھ لچک ہوتی ہے۔ حرکت پذیر رابطے اسپرنگ یا قلابے والے بازو پر نصب ہوتے ہیں جو ریلے میں الیکٹریکل مقناطیس کے ذریعے منتقل ہوتے ہیں (Fig 1)۔

اس گروپ کے تحت آنے والے ریلے کی دیگر اقسام درج ذیل ہیں۔

Fig 1



ELECTRO MAGNETIC RELAY

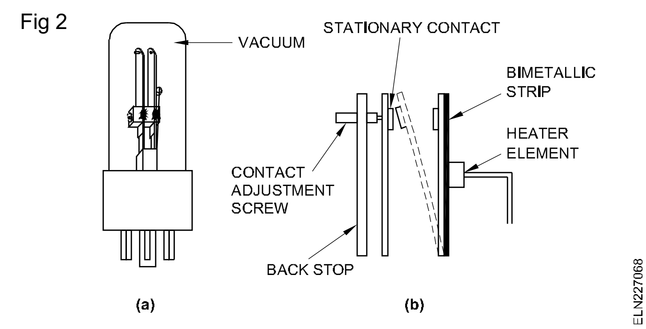
کرنٹ سینسنگ ریلے:کرنٹ سینسنگ ریلے کام کرتا ہے جب بھی کوائل میں کرنٹ اوپری حد تک پہنچ جاتا ہے۔ پک اپ (آپریٹ کرنا ضروری ہے) اور نان پک اپ (آپریٹ نہیں کرنا چاہئے) کے لئے مخصوص کرنٹ کے درمیان فرق عام طور پر قریب سے کنٹرول کیا جاتا ہے۔ کرنٹ میں فرق کو ڈراپ آؤٹ (ریلیز کرنا ضروری ہے) اور نان ڈراپ آؤٹ (ریلیز نہیں کرنا چاہیے) کے لیے بھی قریب سے کنٹرول کیا جا سکتا ہے۔

انڈر کرنٹ ریلے:انڈر کرنٹ ریلے ایک الارم یا حفاظتی ریلے ہے۔ یہ خاص طور پر اس وقت کام کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے جب کرنٹ پہلے سے طے شدہ قدر سے نیچے آجاتا ہے۔

وولٹیج سینسنگ ریلے: ایک وولٹیج سینسنگ ریلے استعمال کیا جاتا ہے جہاں انڈر وولٹیج یا زیادہ وولٹیج کی حالت آلات کو نقصان پہنچا سکتی ہے۔ مثال کے طور پر، اس قسم کے ریلے وولٹیج سٹیبلائزرز میں استعمال ہوتے ہیں۔ یا تو ٹرانسفارمر سے اخذ کردہ متناسب AC وولٹیج یا اس مقصد کے لیے استعمال ہونے والے ٹرانسفارمر اور ریکٹیفائر سے اخذ کردہ متناسب DC۔

تھرمل ریلے:تھرمل ریلے (Fig 2) وہ ہے جو درجہ حرارت میں ہونے والی تبدیلیوں سے کام کرتا ہے۔ زیادہ تر بائی میٹالک ریلے جہاں دائمی عنصر اپنی Fig بدلتا ہے، درجہ حرارت میں تبدیلی کے جواب میں اس

Fig 2



گروپ کے تحت آتا ہے۔

حرارتی عنصر کو ضروری درجہ حرارت تک پہنچنے میں وقت لگتا ہے اور دائمی عنصر کے درجہ حرارت کو بڑھانے میں زیادہ وقت لگتا ہے۔ لہذا، تھرمل ریلے اکثر ٹائم ڈیلے ریلے کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔

ریلے کی ناکامی کی وجوہات:ریلے کی ناکامی عام طور پر حصوں کے بتدریج خراب ہونے کی وجہ سے ہوتی ہے۔ یہ بگاڑ بجلی، مکینیکل یا کیمیائی نوعیت کا ہو سکتا ہے۔

ماحولیاتی شرک جو جسمانی خرابی کا باعث بنتے ہیں ان میں درجہ حرارت میں بڑی تبدیلیاں، جھٹکا، کمپن اور وولٹیج یا موجودہ تبدیلیاں شامل ہیں۔ لہذا، یہ ضروری ہے کہ ریلے کی قابل اعتماد کارکردگی کو یقینی بنانے کے لیے ان عوامل کو مدنظر رکھا جائے۔

عام طور پر، جب ریلے ناکام ہوجاتا ہے، تو درج ذیل کو تلاش کریں۔

1 غلط کنٹرول وولٹیج۔

2 رابطوں یا حرکت پذیر حصوں پر مٹی، چکنائی یا گم۔

3 حصوں کا ضرورت سے زیادہ گرم ہونا: کنڈلی یا بیس پر رنگین یا جلی ہوئی موصلیت۔

4 حرکت پذیر حصوں کا موڑنا۔

5 دھاتی حصوں پر سنکنرن یا جمع۔

6 حرکت پذیر حصوں پر ضرورت سے زیادہ پہننا۔

7 ڈھیلے کنکشن۔

8 موسم بہار کی غیر مناسب تناؤ۔

9 غیر مناسب کنٹرول پریشر۔

10 وقت میں تاخیر کے آلے کا غلط کام کرنا۔

گھریلو وائرنگ کی اقسام(Types domestic wiring)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **گھریلو تنصیبات میں استعمال ہونے والی وائرنگ کی اقسام بتائیں۔**

مینتعارف

وائرنگ کی جس قسم کو اپنانا ہے اس کا انحصار مختلف عوامل پر ہے۔ مقام کی استحکام، حفاظت، ظاہری Fig ، لاگت اور صارفین کا بجٹ وغیرہ۔

وائرنگ کی اقسام

گھریلو تنصیبات میں استعمال ہونے والی اندرونی وائرنگ کی اقسام درج ذیل ہیں۔

- کلیٹ وائرنگ (صرف عارضی وائرنگ کے لیے)

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

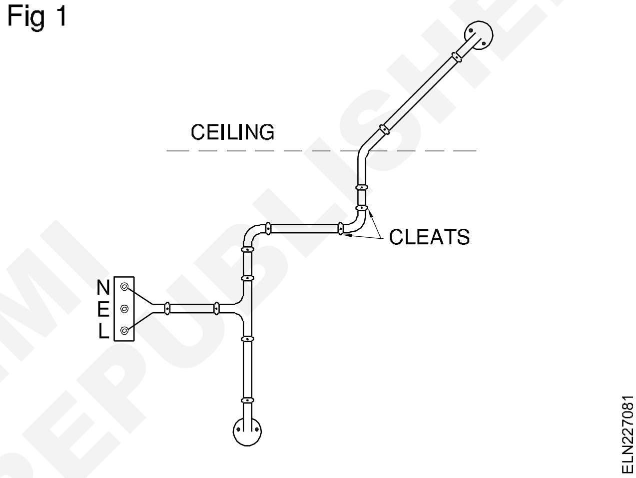
- CTS/TRS (بیٹن) وائرنگ
- دھات/پی وی سی نالی کی وائرنگ، یا تو سطح پر یا دیوار میں چھپی ہوئی ہے۔
- پیویسی کیسنگ اور کیپنگ وائرنگ

صاف وائرنگ

یہ نظام چینی مٹی کے برتن کے کلیٹس (Fig 1) میں معاون موصل کیبلز کا استعمال کرتا ہے۔

کلیٹ وائرنگ صرف عارضی تنصیبات کے لیے تجویز کی جاتی ہے۔ یہ کلیٹس جوڑوں میں بنائے جاتے ہیں جن کے نیچے اور اوپر کے حصے ہوتے ہیں (Fig 2)۔ نیچے کا آدھا حصہ تار کو حاصل کرنے کے لیے اور اوپر والا نصف کیبل کی گرفت کے لیے ہے۔

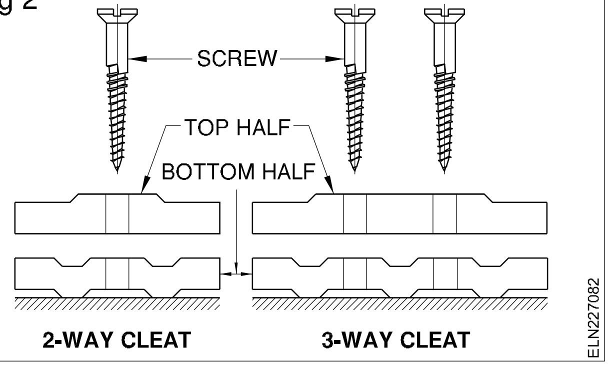
Fig 1



ابتدائی طور پر نیچے اور اوپر والے کلیٹس کو ترتیب کے مطابق ڈھیلے طریقے سے دیوار پر لگایا جاتا ہے۔ پھر کیبل کو کلیٹ گرووز کے ذریعے کھینچا جاتا ہے، اور اسے کھینچ کر تناؤ کیا جاتا ہے اور اسکرو کے ذریعے کلیٹس کو سخت کیا جاتا ہے۔

کلیٹس تین قسم کے ہوتے ہیں، جن میں ایک، دو یا تین نالی ہوتے ہیں، تاکہ ایک، دو یا تین تاریں مل سکیں۔

Fig 2



کلیٹ وائرنگ ابتدائی لاگت اور محنت کو مدنظر رکھتے ہوئے سب سے سستی وائرنگ میں سے ایک ہے، اور یہ عارضی وائرنگ کے لیے سب سے موزوں ہے۔ اس وائرنگ کو تیزی سے انسٹال کیا جا سکتا ہے، آسانی سے معائنہ اور تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ جب ضرورت نہ ہو تو اس وائرنگ کو کیبلز، کلیٹس اور اکیسسوریس کو نقصان پہنچائے بغیر ختم کیا جا سکتا ہے۔ اس قسم کی وائرنگ نیم ہنر مند افراد کر سکتے ہیں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

پاور وائرنگ کی اقسام(Types of Power wiring)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **الیکٹریکل وائرنگ کی اقسام اور ان کے استعمال کی وضاحت کریں۔**
- **ہر قسم کے فوائد اور نقصانات بیان کریں۔**

بہت سے وائرنگ سسٹم حفاظتی ضروریات، لاگت کی معیشت، آسان دیکھ بھال اور مصیبت کی شوٹنگ کو پورا کرنے کے لیے تیار کیے گئے ہیں۔ تکنیکی تقاضوں کے مطابق کسی خاص نظام کا انتخاب کیا جا سکتا ہے لیکن اس نظام کو بجلی کے مقامی حکام سے منظور شدہ ہونا ضروری ہے۔ کسی بھی وائرنگ سسٹم کے لیے درج ذیل بنیادی تقاضے ہیں۔ وہ ہیں:

i حفاظت کے لیے، سوئچز کو لائیو فیز وائر کو کنٹرول کرنا چاہیے۔ سوئچ کا دوسرا ٹرمینل جسے ہاف وائر کہا جاتا ہے اسے تار کے ذریعے آلات یا ساکٹ سے جوڑا جانا چاہیے۔ نیوٹرل کو براہ راست آلات، ساکٹ یا لیمپ سے جوڑا جا سکتا ہے۔

ii حفاظت کے لیے، فیوز کو صرف لائیو/فیز وائر میں رکھا جانا چاہیے۔

iii درجہ بند وولٹیج کی فراہمی کے لیے، تمام لیمپ اور آلات کو پرلیل کنکشن دیے جائیں۔

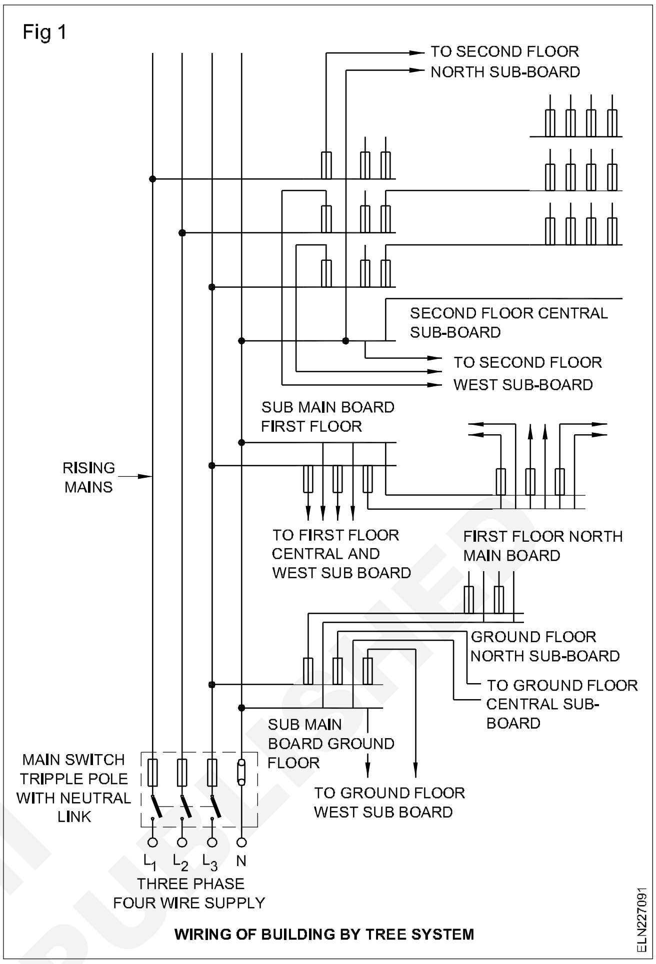
وائرنگ سسٹم کی اقسام: مینز سے مختلف شاخوں تک سپلائی ٹیپ کرنے کے لیے تین قسم کے وائرنگ سسٹم استعمال کیے جاتے ہیں۔ وہ درج ذیل ہیں۔

1 درختوں کا نظام

2 رنگ مین سسٹم

3 ڈسٹری بیوشن بورڈ سسٹم

درختوں کا نظام: اس نظام میں، تانبے یا ایلومینیم کی پٹیوں کو بس کی سلاخوں کی Fig میں استعمال کیا جاتا ہے تاکہ مرکزی سپلائی کو ریزنگ مینز (Fig 1) سے منسلک کیا جا سکے۔ یہ نظام کثیر منزلہ عمارتوں کے لیے موزوں ہے اور بس بار ٹرنکنگ کی جگہ عمارت میں ایک آسان جگہ پر اور معیشت کے مقصد کے لیے لوڈ سنٹرز پر فراہم کی گئی ہے۔



ہر منزل پر رننگ مین کو مناسب کیبل ختم کرنے کے ذریعے سب مین بورڈ سے منسلک کیا جاتا ہے۔ اگر ہر منزل پر ایک سے زیادہ فلیٹ ہیں تو فلیٹ کے لیے انفرادی مین سوئچز سب مین بورڈ سے ڈسٹری بیوشن نیٹ ورک کے ذریعے اپنی سپلائی حاصل کرتے ہیں جس میں ہر فلیٹ کے لیے ایک انرجی میٹر شامل ہو سکتا ہے۔

تاہم فلیٹ کے اندر اپنایا جانے والا نظام ڈسٹری بیوشن بورڈ سسٹم ہوگا۔

فوائد

1 تنصیب کے لیے درکار کیبلز کی لمبائی کم ہو جائے گی۔ لہذا، لاگت کم ہے۔

2 یہ نظام اونچی عمارتوں کے لیے موزوں ہے۔

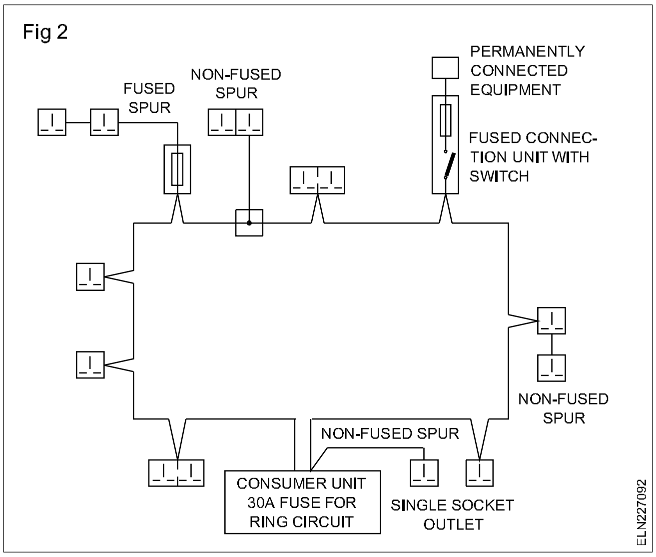
نقصانات

1 تمام آلات میں وولٹیج جو کہ درخت کے نظام کے سب سے بعید سرے پر ہیں اگر بس کی سلاخوں کا سائز کافی سائز کا نہ ہو تو قریبی سرے سے جڑے ہوئے آلات کے مقابلے میں کم ہو سکتا ہے۔

2 چونکہ فیوز مختلف جگہوں پر واقع ہوتے ہیں، فالٹ لوکیشن مFig ہو جاتی ہے۔

رِنگ مین سسٹم: یہ سسٹم 4 یا 6sq.mm سائز کی کیبلز کے دو جوڑوں پر مشتمل ہوتا ہے جو کمروں میں سے گزرتے ہیں اور مین یا سب بورڈ (Fig 2 اور 3) پر واپس لایا جاتا ہے۔

فیوز اور کنٹرولنگ سوئچ کے ذریعے کیبلز کے جوڑے سے ساکٹ یا چھت کے گلاب کے لیے ٹیپنگ لی جاتی ہے۔ استعمال شدہ تانبے کی بچت ہو سکتی ہے کیونکہ کرنٹ کو دونوں طرف سے کھلایا جا سکتا ہے۔ چونکہ اس سسٹم کو خصوصی ساکٹ یا فیوز والے پلگ کی ضرورت ہوتی ہے یہ مہنگا ہو جاتا ہے۔ اور اس وجہ سے ہندوستان میں شاذ و نادر ہی استعمال ہوتا ہے۔



IEE Fig کے ضوابط کے مطابق ہر 100 مربع میٹر فلور ایریا یا اس کے کچھ حصے کے لیے ایک رنگ سرکٹ ہونا ضروری ہے۔ برانچ لائنوں (spurs) سے کھلائے جانے والے پاور پلگ کی تعداد دو سے زیادہ نہیں ہونی چاہیے اور کل کرنٹ 30 amps سے زیادہ نہیں ہونا چاہیے۔ انفرادی پاور پلگ کے لیے پروٹیکشن انفرادی پاور پلگ کے ساتھ بلٹ ان فیوز یا MCB قسم کے سوئچ اور ساکٹ کا انتظام کر کے فراہم کیا جا سکتا ہے۔

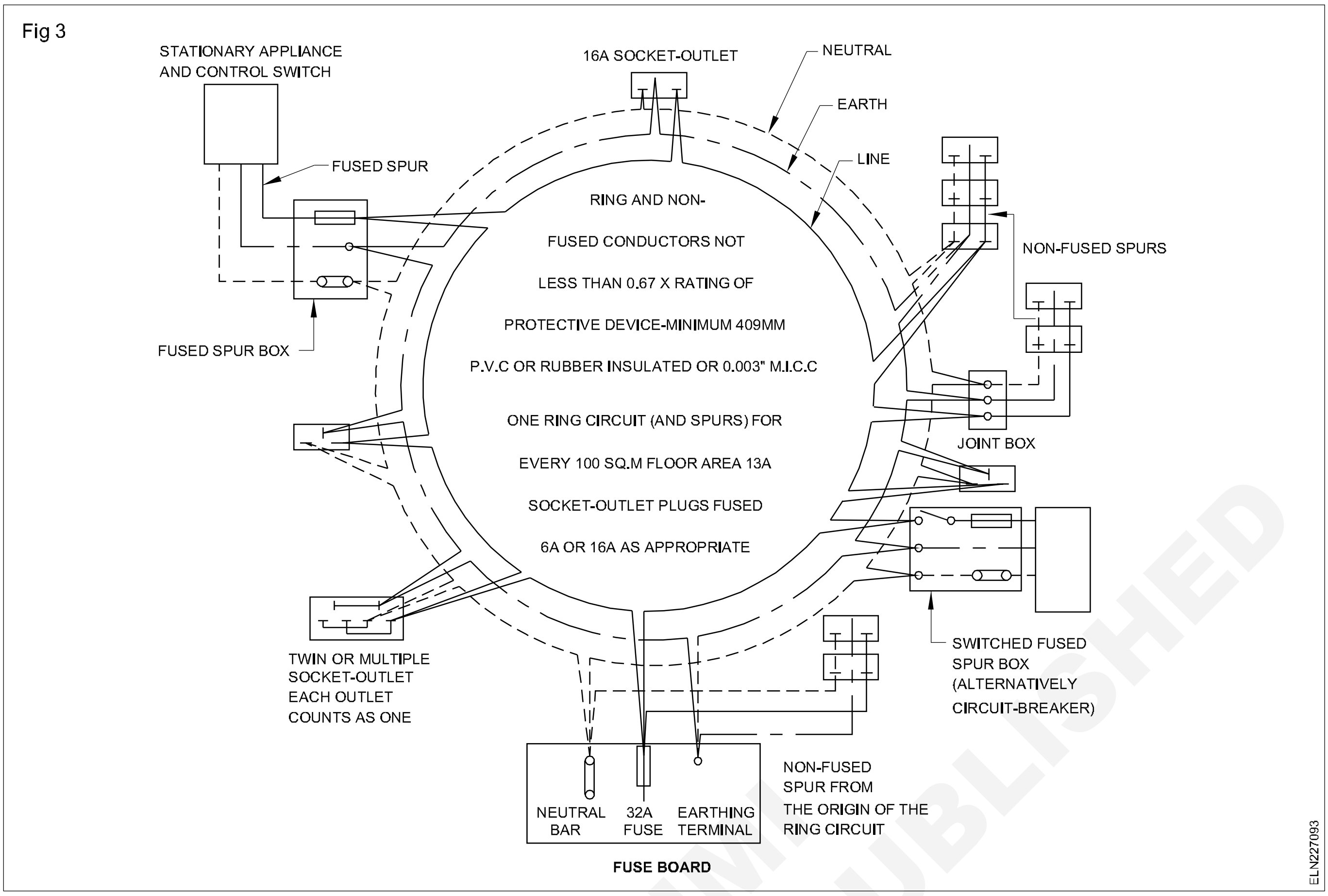
ڈسٹری بیوشن بورڈ سسٹم: یہ سب سے زیادہ استعمال ہونے والا نظام ہے۔ یہ سسٹم سسٹم سے منسلک آلات کو ایک ہی وولٹیج رکھنے کے قابل بناتا ہے۔ مین سوئچ مناسب کیبلز کے ذریعے ڈسٹری بیوشن بورڈ سے منسلک ہوتا ہے۔ ڈسٹری بیوشن بورڈ میں انسٹالیشن میں درکار سرکٹس کی تعداد کے لحاظ سے متعدد فیوز ہوتے ہیں، اور ہر فیز کا فیز اور نیوٹرل کیبل ڈسٹری بیوشن بورڈ (Fig 4) سے لی جاتی ہے۔

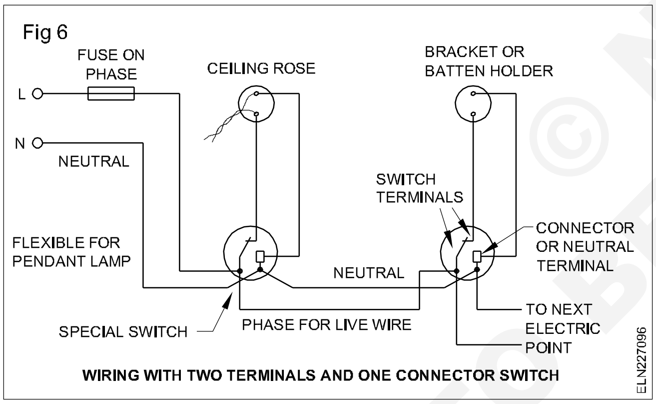
چونکہ ہر سرکٹ میں 800 واٹ تک کی پاور ہو سکتی ہے، اس لیے فیز وائر جو ڈسٹری بیوشن بورڈ کے سرکٹ فیوز سے لی جاتی ہے اسے مندرجہ ذیل طریقوں میں سے کسی ایک طریقے سے اسی سرکٹ کے دوسرے لائٹ سوئچز یا پنکھے کے سوئچز سے لوپ کیا جاتا ہے۔

کیبل کے راستے میں سوئچ، چھت کے گلاب اور جوائنٹ بکس کے علاوہ کسی جوائنٹ کی اجازت نہیں ہے۔

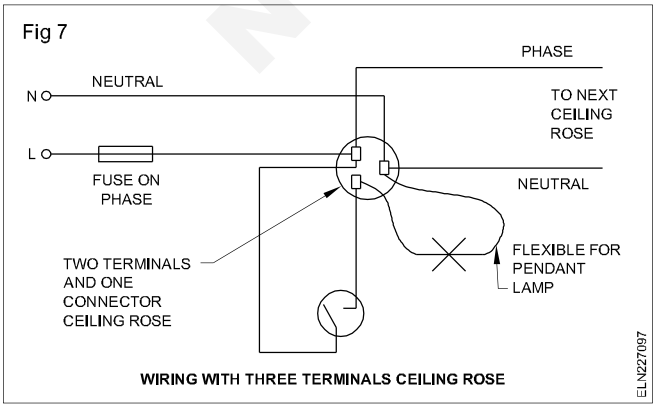
a سوئچ اور چھت سے نکلنے والا گلاب:Fig 5 طریقہ میں سادہ لوپنگ کو دکھاتا ہے جو عام طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ فیز وائر جو سوئچ کے ٹرمینلز سے جڑی ہوئی ہے اگلے سوئچ وغیرہ پر لوپ آؤٹ کر دی گئی ہے، جبکہ نیوٹرل تاریں چھت کے گلاب (Fig 5) سے ایک ساتھ لوپ کر دی گئی ہیں۔ اس نظام میں استعمال ہونے والی کیبل بہت زیادہ ہے۔

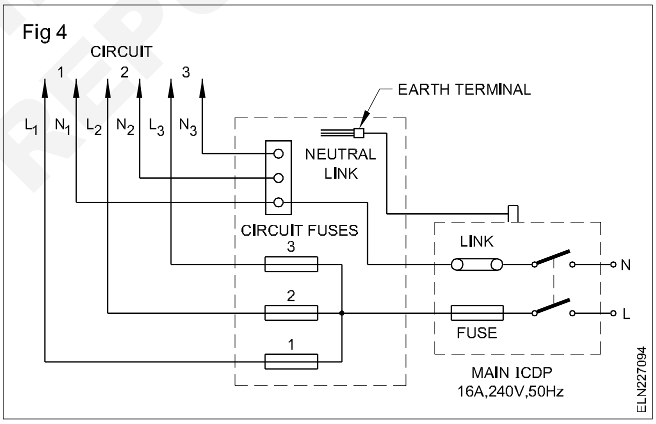
NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

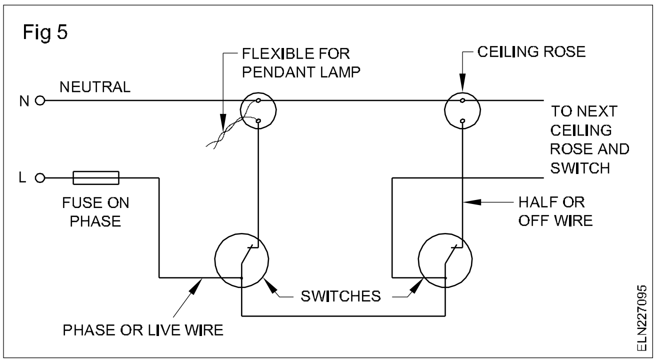




c 3 پلیٹ سیلنگ گلاب سے باہر نکلنا:اس قسم کے نظام میں، تین ٹرمینل سیلنگ گلاب استعمال کرنے کی ضرورت ہے۔ چونکہ یہ نظام (a) کے مقابلے میں کم کیبلز استعمال کرتا ہے، اس لیے یہ نظام ہندوستان کے کچھ حصوں میں استعمال میں ہے۔ (Fig 7)





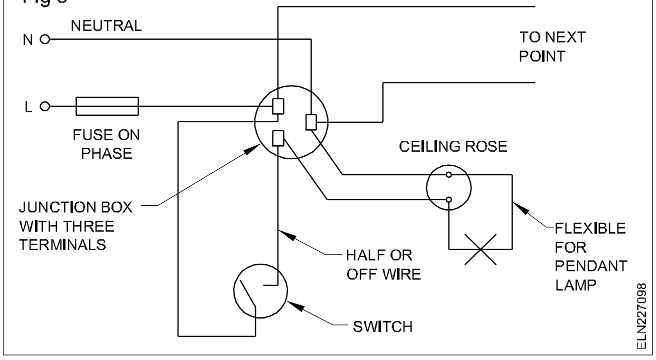


b **سوئچ سے لوپ آؤٹ کرنا:**اس نظام میں دو ٹرمینلز اور ایک کنیکٹر والے خصوصی سوئچ استعمال کیے گئے ہیں (Fig 6)۔ دونوں فیز اور نیوٹرل کیبلز کو کیبلز کو لوپ کرنے کے لیے سوئچ پر لے جایا جاتا ہے۔ چونکہ یہ اکسسوریس ہندوستان میں عام طور پر تیار نہیں ہوتے ہیں اس طرح کا نظام استعمال نہیں کیا جاتا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

d جنکشن باکس کے ساتھ لوپ آؤٹ: اس سسٹم میں ڈسٹری بیوشن بورڈ سے کنڈکٹرز کی ایک جوڑی کو جنکشن باکس میں لایا جاتا ہے اور سوئچ پر ٹیپنگ کی جاتی ہے، دو پلیٹ سیلنگ گلاب کے ساتھ ساتھ جنکشن باکس سے دوسرے پوائنٹس بھی۔ یہ طریقہ ان لاجز کے لیے اقتصادی ہو سکتا ہے جہاں ایک مشترکہ راہداری کے دونوں طرف کمروں کی ایک قطار بنائی جاتی ہے۔ (Fig 8)

Fig 8



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

بنیادی مشق گھریلو وائرنگ کے آبجیکٹیوے کو بچھانے
(Principle of laying out of domestic wiring)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **لے آؤٹ، انسٹالیشن پلان، سرکٹ ڈایاگرام، وائرنگ ڈایاگرام کی وضاحت کریں اور ان کے استعمال کو بیان کریں۔**
- **B.I.S بیان کریں وائرنگ کی تنصیب سے متعلق ضابطہ۔**

الیکٹریکل وائرنگ کے کام میں، الیکٹریشن کو وائرنگ کی تنصیب کی ترتیب اور ابتدائی طور پر تنصیب کا منصوبہ فراہم کیا جاتا ہے۔

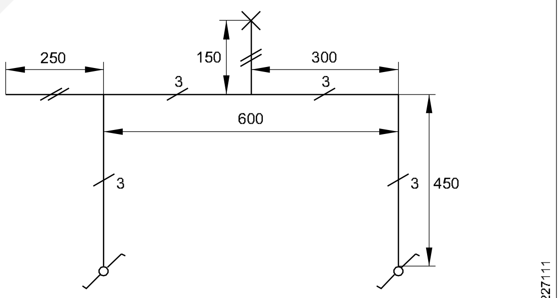
ترتیب اور تنصیب کے منصوبے کی بنیاد پر، الیکٹریشن کو کام شروع کرنے سے پہلے سرکٹ اور وائرنگ کے خاکے بنانے چاہئیں تاکہ کام کو منظم طریقے سے انجام دیا جا سکے۔

وائرنگ انسٹالیشن ڈرائنگ میں استعمال ہونے والی شرائط یہاں بیان کی گئی ہیں۔

لے آؤٹ ڈایاگرام:کچھ گاہک اپنی ضروریات تحریری طور پر دیتے ہیں۔ لیکن کچھ لوگ انہیں لے آؤٹ ڈایاگرام کی Fig میں الیکٹریشن کو دے سکتے ہیں۔

لے آؤٹ ڈایاگرام (Fig 1) وائرنگ ڈایاگرام کا ایک آسان ورژن ہے۔ اس کا مقصد قارئین کو سرکٹ کے بارے میں کوئی معلومات دیے بغیر جلدی اور قطعی طور پر بتانا ہے کہ سرکٹ کس مقصد کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔

Fig 1



LAYOUT

اس قسم کا لے آؤٹ ڈایاگرام کسی عمارت کے آرکیٹیکچرل ڈایاگرام، پلانز وغیرہ کی تیاری کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

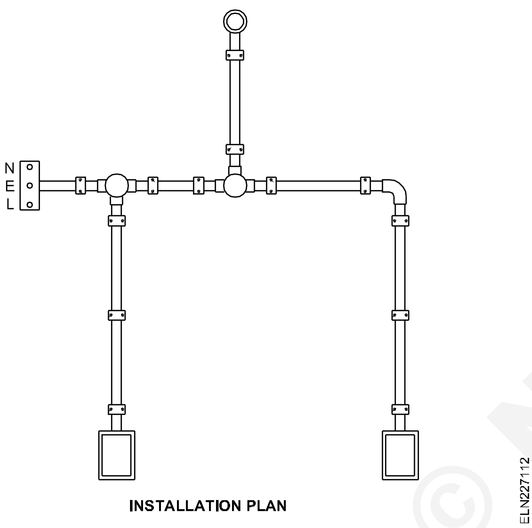
لے آؤٹ ڈایاگرام میں، علامتوں کی تفصیلات کے ساتھ یہ بتانا ضروری ہے کہ آیا وائرنگ سطح پر ہے یا چھپی ہوئی ہے، اور رن `اوپر' یا `ڈاؤن'، رن میں تاروں کی تعداد، طول و عرض اور مناسب I.S کے ساتھ اکسسوریس ۔ سیمبولس

تنصیب کا منصوبہ (Fig 2):یہ منصوبہ تنصیب میں اکسسوریس کی جسمانی پوزیشن کو ظاہر کرتا ہے، اور تنصیب کی حتمی Fig بھی دیتا ہے۔

سرکٹ ڈایاگرام (Fig 3):یہ گرافیکل علامتوں کو شامل کرتے ہوئے ایک مخصوص کام کے لیے سرکٹ کے اسکیمیٹک کنکشن کو آسان ترین Fig میں دکھاتا ہے۔

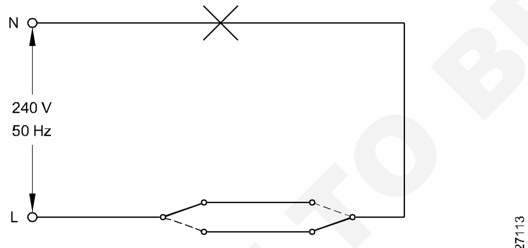
سرکٹ ڈایاگرام کا مقصد سرکٹ میں مختلف اکسسوریس کے کام کی وضاحت کرنا ہے۔ Fig 3 دو مختلف جگہوں سے لیمپ کو کنٹرول کرنے کے لیے سرکٹ ڈایاگرام کی ایک مثال ہے۔

Fig 2



INSTALLATION PLAN

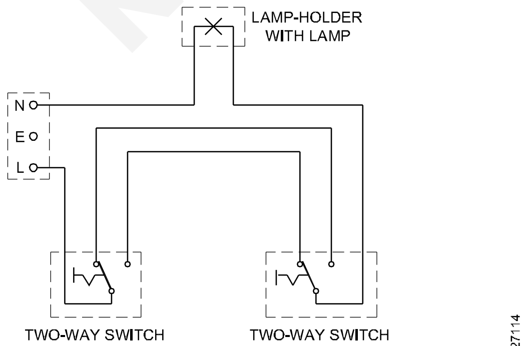
Fig 3



SCHEMATIC (CIRCUIT) DIAGRAM

وائرنگ ڈایاگرام (Fig 4):یہ وہ خاکہ ہے جس میں خاکہ میں اجزاء کی پوزیشن ان کی اصل جسمانی پوزیشن سے مشابہت رکھتی ہے۔

Fig 4



WIRING DIAGRAM

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4 میں دو مختلف جگہوں سے لیمپ کو ان کے حقیقی مقامات کے ساتھ کنٹرول کرنے کے لیے وائرنگ پلان بھی دکھایا گیا ہے۔

اپنی بھلائی کے لیے اور بعد کے مرحلے میں خرابیوں کی فوری جگہ کی سہولت کے لیے، گاہک کو الیکٹریشن سے اصرار کرنا چاہیے کہ وہ وائرنگ مکمل ہونے کے فوراً بعد اسے وائرنگ ڈایاگرام کی ایک کاپی فراہم کرے۔

B.I.S ضابطے اور N.E. وائرنگ کی تنصیبات سے متعلق کوڈ

وائرنگ کی تنصیب کا شیل عام طور پر انڈین الیکٹرسٹی ایکٹ 1910 کی ضروریات کے مطابق کیا جاتا ہے، جیسا کہ وقتاً فوقتاً اپ ڈیٹ کیا جاتا ہے اور اس کے تحت بنائے گئے انڈین الیکٹرسٹی رولز 1956، اور متعلقہ علاقے کی الیکٹرک سپلائی اتھارٹی کے متعلقہ ضوابط بھی۔ (ریاستی حکومت).

B.I.S کے چند اقتباسات درج ذیل ہیں۔ (بیورو آف انڈین اسٹینڈرڈز) وائرنگ کی تنصیبات سے متعلق ضوابط تمام B.I.S. ضابطے نیشنل الیکٹریکل کوڈ (NEC) کے ذریعہ تجویز کیے گئے ہیں۔

B.I.S وائرنگ کی تنصیبات سے متعلق ضوابط

وائرنگ: رہائشی عمارت میں درج ذیل میں سے کسی ایک قسم کی وائرنگ استعمال کی جا سکتی ہے۔

- سخت ربڑ شیتھڈ یا پی وی سی شیتھڈ یا بیٹن وائرنگ۔
- دھاتی شیتھڈ وائرنگ سسٹم
- نالی کی وائرنگ کا نظام:
  - a ایک سخت سٹیل نالی کی تاریں
  - b ایک سخت غیر دھاتی نالی کی تاریں
- لکڑی کے کیسنگ وائرنگ

سب سرکٹ اور پاور سرکٹ میں قابل اجازت بوجھ

ذیلی سرکٹس- مختلف اقسام: ذیلی سرکٹس کو درج ذیل دو گروہوں میں ڈسٹریبیوشن کیا جا سکتا ہے۔

- روشنی اور پنکھے کا ذیلی سرکٹ
- پاور سب سرکٹ۔

مین سوئچ کے بعد، سپلائی کو ڈسٹری بیوشن بورڈ میں لایا جائے گا۔ روشنی اور بجلی کے سرکٹس کے لیے علیحدہ ڈسٹریبیوشن بورڈ استعمال کیے جائیں گے۔

روشنی اور پنکھے کے ذیلی سرکٹس: لائٹس اور پنکھے ایک عام سرکٹ پر وائرڈ ہو سکتے ہیں۔ ہر ذیلی سرکٹ میں لائٹس، پنکھے اور 6A ساکٹ آؤٹ لیٹس کے کل دس پوائنٹس سے زیادہ نہیں ہوں گے۔ ہر ذیلی سرکٹ پر بوجھ 800 واٹ تک محدود ہوگا۔ اگر پنکھوں کے لیے الگ سرکٹ نصب کیا جائے تو اس سرکٹ میں پنکھوں کی تعداد دس سے زیادہ نہیں ہوگی۔

پاور سب سرکٹس: ہر پاور سب سرکٹ پر بوجھ عام طور پر 3000 واٹ تک محدود ہونا چاہیے۔ کسی بھی صورت میں ہر ذیلی سرکٹ پر دو سے زیادہ آؤٹ لیٹس نہیں ہوں گے۔

اگر کسی پاور سب سرکٹ پر لوڈ 3000 واٹ سے زیادہ ہو تو اس سب سرکٹ کی وائرنگ سپلائی اتھارٹی کی مشاورت سے کی جائے گی۔

لائٹنگ: اس علاقے میں عام روشنی کو کنٹرول کرنے کے لیے کسی بھی علاقے کے عام داخلی دروازے کے ساتھ ایک سوئچ فراہم کیا جائے گا۔ سوئچز کو استعمال کے قابل دیوار کی جگہ پر لگانا چاہیے اور اسے مکمل طور پر کھلی جگہ پر کسی دروازے یا کھڑکی سے روکا نہیں جانا چاہیے۔ انہیں فرش کی سطح سے 1.3m تک کسی بھی اونچائی پر نصب کیا جا سکتا ہے۔

کچن میں لائٹ فٹنگز کو اس طرح رکھا جانا چاہیے کہ کام کرنے والی تمام سطحیں اچھی طرح سے روشن ہوں اور عام استعمال میں ان پر کوئی سایہ نہ پڑے۔

باتھ روم کے لیے، باتھ روم کے باہر واقع سوئچ کے ساتھ چھت کی روشنی کا استعمال کرنے کی سفارش کی جاتی ہے۔

یہ سفارش کی جاتی ہے کہ تمام سیڑھیوں، واک ویز، ڈرائیو ویز، پورچ، کارپورٹ، ٹیرس وغیرہ کی روشنی کے لیے روشنی کی سہولیات فراہم کی جائیں، گھر کے اندر ہر ایک کے لیے سوئچ کے ساتھ ایک مناسب جگہ پر فراہم کی جائے۔ اگر سوئچ باہر نصب ہیں، تو انہیں موسم سے پاک ہونا چاہیے۔

آؤٹ ڈور لائٹنگ کے لیے واٹر پروف لائٹنگ فٹنگ کا استعمال کیا جانا چاہیے۔

ساکٹ آؤٹ لیٹس: تمام پلگ اور ساکٹ آؤٹ لیٹس 3 پن قسم کے ہوں گے، ساکٹ کا مناسب پن مستقل طور پر ارتھنگ سسٹم سے جڑا ہوا ہے۔

تمام کمروں میں مناسب تعداد میں ساکٹ آؤٹ لیٹس رکھے جائیں تاکہ لمبی لمبی لچکدار ڈوریوں کے استعمال سے بچا جا سکے۔

تمام روشنی اور پنکھے کے ذیلی سرکٹس میں صرف -3پن، 6A ساکٹ آؤٹ لیٹس استعمال کیے جائیں گے۔ 3 پن، 16A ساکٹ آؤٹ لیٹس کو انفرادی سوئچز کے ذریعے کنٹرول کیا جائے گا جو اس کے بالکل قریب واقع ہوں گے۔ 6A ساکٹ آؤٹ لیٹس کے لیے، اگر فرش کی سطح سے 130 سینٹی میٹر کی اونچائی پر نصب کیا گیا ہو، ایسے حالات میں جہاں بچوں کے لیے ساکٹ آؤٹ لیٹ قابل رسائی ہو، شٹرڈ یا انٹر لاکڈ ساکٹ آؤٹ لیٹس استعمال کرنے کی سفارش کی جاتی ہے۔

کھانے کے کمرے، سونے کے کمرے، رہنے کے کمرے، اور مطالعہ کے کمرے، اگر ضرورت ہو تو، ہر ایک کو کم از کم ایک 3 پن، 16A ساکٹ آؤٹ لیٹ فراہم کیا جائے گا۔

باتھ روم میں 130 سینٹی میٹر سے کم اونچائی پر کوئی ساکٹ آؤٹ لیٹ فراہم نہیں کیا جائے گا۔

پرستار: چھت کے پنکھوں کو چھت کے گلابوں یا خصوصی کنیکٹر بکس سے وائر کیا جانا چاہیے۔ تمام چھت کے پنکھوں کو اس کے ریگولیٹر کے علاوہ ایک سوئچ فراہم کیا جائے گا۔

پنکھے کو ہکس یا بیڑیوں سے ہکس یا بیڑیوں کے درمیان انسولیٹر کے ساتھ اور ہکس اور سسپنشن راڈ کے درمیان بھی انسولیٹر کے ساتھ معطل کیا جائے گا۔

NIMI NOT TO BE REPUBLISHED ©

جب تک کہ دوسری صورت میں وضاحت نہ کی جائے، تمام چھت کے پنکھے فرش سے 2.75 میٹر سے کم نہیں لٹکائے جائیں گے۔

لچکدار ڈوری: لچکدار ڈوریوں کو صرف درج ذیل آبجیکٹیوے کے لیے استعمال کیا جائے گا۔

- پینڈنٹ کے لیے
- فکسچر کی وائرنگ کے لیے
- نقل و حمل کے قابل اور ہاتھ سے پکڑے گئے آلات کے کنکشن کے لیے

B.I.S میں تجویز کردہ اکیسسوریس اور کیبلز کی بڑھتی ہوئی سطح اور N.E.C.

مین اور برانچ ڈسٹری بیوشن بورڈز کی اونچائی فرش کی سطح سے 2 میٹر سے زیادہ نہیں ہونی چاہیے۔ 1 میٹر کی فرنٹ کلیئرنس بھی فراہم کی جانی چاہئے۔

تمام لائٹنگ فٹنگ فرش سے 2.25 میٹر سے کم کی اونچائی پر ہونی چاہیے۔ ایک سوئچ فرش کی سطح سے 1.3 میٹر کی اونچائی پر نصب کیا جائے گا۔ ساکٹ آؤٹ لیٹس منزل سے 0.25 یا 1.3 میٹر اوپر حسب خواہش نصب کیے جائیں گے۔

چھت کے پنکھے اور فرش کے نچلے حصے کے درمیان کلیئرنس 2.4 میٹر سے کم نہیں ہونا چاہیے۔ پنکھے کے بلیڈ کی چھت اور جہاز کے درمیان کم از کم کلیئرنس 300 ملی میٹر سے کم نہیں ہونا چاہیے۔ کیبلز کو زمین کی سطح سے کسی بھی مطلوبہ اونچائی پر چلایا جائے گا، اور لکڑی کے کیسنگ اور کیپنگ اور T.R.S کے معاملے میں فرش سے گزرتے ہوئے وائرنگ، اسے فرش کی سطح سے 1.5 میٹر اوپر ہیوی گیج نالی میں لے جایا جائے گا۔

حوالہ جات

I.S 732-1963

I.S 4648-1968

N.E کوڈ

وائرنگ کی تنصیب اور وولٹیج ڈراپ کے تصور کے لیے کیبل کی قسم اور سائز کا انتخاب(Selection of the type and size of cable for a given wiring installation andvoltage drop concept)

آبجیکٹیوے: اس سبق کے آخر میں، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **ایک سرکٹ کے لیے کیبل کو منتخب کرنے کے لیے جن عوامل پر غور کیا جانا چاہیے ان کو بتائیں**
- **عوامل کو لاگو کریں اور کیبل کو منتخب کریں۔**

دیئے گئے سرکٹ کے لیے کیبل کی قسم اور سائز کا تعین کرنے کے لیے، درج ذیل نکات کو مدنظر رکھنا چاہیے۔

- سرکٹ کے مقام اور وائرنگ کی قسم کے لیے کیبل کی قسم کی مناسبیت۔
- کیبل کا سائز کیبل کی موجودہ لے جانے کی صلاحیت پر منحصر ہے۔
- کیبل کا سائز وائرنگ کی لمبائی اور کیبل میں قابل اجازت وولٹیج گرنے پر منحصر ہے۔
- معیشت کی بنیاد پر کیبل کا کم از کم سائز۔

سرکٹ کا مقام اور وائرنگ کی قسم کیبل کی قسم کا فیصلہ کرتی ہے۔

یہ غور کرنے کی ضرورت ہے کہ آیا تنصیب صنعت یا گھریلو استعمال کے لئے ہے اور آیا ماحول نم ہے یا سنکنرن۔ اس کے مطابق، کیبل کی قسم کا انتخاب کرنا ہوگا۔

مزید وائرنگ کی قسم تنصیبات کے لیے موزوں کیبل کی قسم کا تعین کرتی ہے۔

کیبل کی موجودہ لے جانے کی صلاحیت کیبل کے سائز کا فیصلہ کرتی ہے۔

اس میں، پہلا قدم یہ معلوم کرنا ہے کہ جب کل منسلک لوڈ مکمل طور پر آن ہو جائے تو سرکٹ میں بہنے کی توقع کیا جا رہا ہے۔ یہ کرنٹ زیادہ سے زیادہ کرنٹ ہے جو سرکٹ سے گزرے گا اگر تمام بوجھ ایک ہی وقت میں کام کر رہے ہوں۔ لیکن حقیقی حالات میں ایسا نہیں ہے۔

تنوع کا عنصر

روشنی کی تنصیب کے معاملے میں گھریلو تنصیب میں تمام لیمپ ایک ہی وقت میں ‹آن› نہیں ہوسکتے ہیں۔ لہذا، یہ فرض کیا جاتا ہے کہ صرف دو تہائی لائٹس (66٪ کہتے ہیں) صرف ایک مقررہ وقت پر ‹آن› ہوں گی۔ یہ ایک عنصر متعارف کراتا ہے جسے ‹تنوع عنصر› کہا جاتا ہے۔

جب مربوط بوجھ کو تنوع کے عنصر سے ضرب دیا جاتا ہے تو آپ کو ایک بوجھ کی قیمت ملتی ہے جسے عام ورکنگ بوجھ کہا جاسکتا ہے۔ اس تنوع کے عنصر کا استعمال ٹیکنیشن کو اس قابل بناتا ہے کہ وہ منسلک بوجھ کی بنیاد پر حساب سے کم سائز کی کیبل استعمال کر سکے۔

ورکنگ بوجھ کی بنیاد پر ہر سرکٹ میں کرنٹ کا حساب لگانا ہے اور کرنٹ لے جانے کے لیے موزوں کیبل کا سائز منتخب کرنا ہوگا۔

کیبل میں وولٹیج گرتا ہے۔

کسی بھی کرنٹ لے جانے والے موصل میں، وولٹیج ڈراپ اس کی اندرونی مزاحمت کی وجہ سے ہوتا ہے۔ BIS 732 کے مطابق ایک احاطے میں وولٹیج کا یہ ڈراپ معیاری سپلائی وولٹیج کے 3 فیصد سے زیادہ نہیں ہونا چاہیے جب کنزیومر سپلائی پوائنٹ اور انسٹالیشن کے کسی بھی پوائنٹ کے درمیان میزرنگ کی جائے جب کنڈکٹرز سروس کی عام حالات میں زیادہ سے زیادہ کرنٹ لے رہے ہوں۔

ایلومینیم کیبل کے لیے میزیں 3 اور 4 اور کاپر کیبل کے لیے 5 وولٹیج ڈراپ اور مختلف کیبلز کے لیے چلنے والی کیبل کی لمبائی کے درمیان تعلق

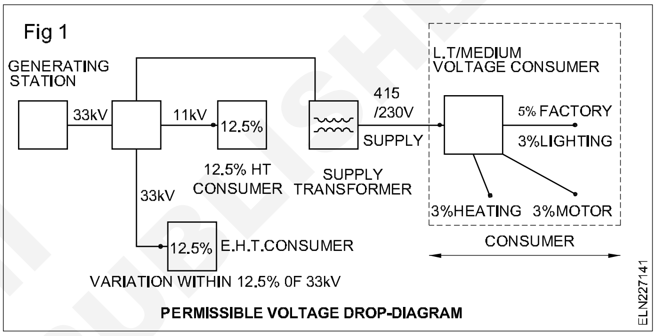
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

بتاتی ہیں۔ اگر کیبل میں پایا جانے والا وولٹیج ڈراپ 3% وولٹیج ڈراپ کی مقررہ حد سے زیادہ ہو جائے تو، ٹیکنیشن کو وولٹیج ڈراپ کو حد کے اندر برقرار رکھنے کے لیے اگلی بڑی کیبل کا انتخاب کرنا ہوگا۔

اگر سرکٹ میں وولٹیج گرنے سے بچنے کے لیے کیبل کا سائز بڑھایا جاتا ہے، تو کیبل کی کلاسسفکتیوں وہ کرنٹ ہوگی جسے سرکٹ لے جانے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔ ہر سرکٹ یا سب سرکٹ میں فیوز کا انتخاب لوڈ یا کیبل کی کلاسسفکتیوں جو بھی کم سے کم ہو، مطلوبہ پروٹیکشن کو یقینی بنانے کے لیے کیا جائے گا (BIS 732)۔

صارفین کو فراہمی کا اعلان کردہ وولٹیج

دوسری طرف IE رول نمبر 54 کے مطابق، صارف کو سپلائی شروع کرنے کے وقت وولٹیج اعلان کردہ وولٹیج سے کم یا درمیانے وولٹیج کی صورت میں 5 فیصد سے زیادہ یا 12 فیصد سے زیادہ مختلف نہیں ہونا چاہیے۔ زیادہ یا اضافی ہائی وولٹیج کی صورت میں (Fig 1)۔



اس مرحلے پر یہ یاد رکھنا بہتر ہے کہ جب کرنٹ کسی موصل سے گزرتا ہے تو موصل کی طرف سے پیش کی جانے والی مزاحمت حرارت پیدا کرتی ہے۔ گرمی میں اضافہ کیبل کی مزاحمت کے متناسب ہے جس کا انحصار کیبل کے کراس سیکشنل ایریا پر ہوتا ہے۔ چونکہ زیادہ گرمی سے نقصانات ہوتے ہیں، موصلیت، کنڈکٹر کا سائز مناسب ہونا چاہیے تاکہ اسے ہونے سے روکا جا سکے۔

کیبل کے سائز کا انتخاب کرتے وقت، وولٹیج ڈراپ کسی بھی دوسرے معیار کے مقابلے میں زیادہ شدید حد ہے۔ لہذا، یہ مشورہ دیا جاتا ہے کہ قابل اجازت وولٹیج ڈراپ کا پتہ لگانے کے بعد ہی کیبل کا سائز منتخب کریں۔ ضرورت سے زیادہ وولٹیج گرنے سے حرارتی آلات، لائٹس اور الیکٹرک موٹرز کی کارکردگی متاثر ہوتی ہے۔

وولٹیج ڈراپ کا حساب

ڈی سی اور سنگل فیز اے سی دو تار سرکٹس میں

وولٹیج ڈراپ = موجودہ x کیبلز کی کل مزاحمت

= 2 اور

جہاں میں موجودہ ہوں اور

R صرف ایک موصل کی مزاحمت ہے۔

جہاں بھی وولٹیج ڈراپ کیبل کے فی میٹر رن پر 1 وولٹ ڈراپ کے طور پر دیا جاتا ہے، ہمیں یہ فرض کرنا ہوگا کہ دونوں (لیڈ اور ریٹرن) کیبلز کو مدنظر رکھا گیا ہے اور کیبل اپنا ریٹیڈ کرنٹ رکھتی ہے۔ ایسی صورتوں میں Y amps کے کرنٹ کے لیے کیبل کی X میٹر لمبائی کے لیے وولٹیج کے گرنے کا حساب دیا گیا ہے۔

$$\begin{Bmatrix}\text{Voltage}\\ \text{drop}\end{Bmatrix} = \frac{\begin{Bmatrix}\text{Length of}\\ \text{the cable}\end{Bmatrix} \times \begin{Bmatrix}\text{Actual current}\\ \text{of the load}\end{Bmatrix}}{\begin{Bmatrix}\text{Metre length of}\\ \text{the cable per one}\\ \text{volt drop}\end{Bmatrix} \times \begin{Bmatrix}\text{Rated current}\\ \text{of the cable}\end{Bmatrix}}$$

$$= \frac{XY}{\begin{Bmatrix}\text{Metre length of}\\ \text{the cable per one}\\ \text{volt drop}\end{Bmatrix} \times \begin{Bmatrix}\text{Rated current}\\ \text{of the cable}\end{Bmatrix}}$$

3 فیز سرکٹس

وولٹیج ڈراپ = x I R = 3 √ IR 1.73

جہاں میں لائن کرنٹ ہوں۔

R صرف ایک کور کی مزاحمت ہے۔

مندرجہ بالا نکات کی وضاحت درج ذیل مثالوں کے ذریعے کی جا سکتی ہے۔

مثال 1

گیسٹ ہاؤس کی تنصیب میں تین فیز V 415 سپلائی کے ساتھ نیوٹرل کے ساتھ منسلک درج ذیل بوجھ ہوتے ہیں۔ اس تنصیب کے لیے کیبل کا ایک مناسب سائز منتخب کریں۔

1 لائٹنگ - ٹنگسٹن لائٹنگ کے 3 سرکٹس کل 2860 واٹ

2 پاور 3 x 30A رنگ سرکٹس سے 16A ساکٹ آؤٹ لیٹس کے لیے

a ایک 1 x 7 KW واٹر ہیٹر (فوری)

b ‏2 x 3 KW وسرجن ہیٹر (تھرموسٹیٹک کنٹرولڈ)

c کھانا پکانے کے آلات: 1 x ‏3 کلو واٹ کا ککر

1 x ‏10.7 کلو واٹ ککر

ہر ایک سرکٹ میں ایمپیئرز میں موجودہ طلب کا حساب ٹیبل 1 کا حوالہ دے کر لگایا جاتا ہے۔ تنوع کے عنصر کو مدنظر رکھتے ہوئے کرنٹ کا حساب لگائیں۔

اعلان کردہ وولٹیج کو 240 وولٹ اور ایک سرکٹ میں سب سے طویل رن کی لمبائی 50 میٹر کے طور پر 3% کی شرح سے قابل اجازت وولٹیج گرنا فرض کرتے ہوئے

$$= \frac{3 \times 240}{100} = 7.2 \text{ Volts}$$

اگر منتخب کنڈکٹر کا سائز 35.0 sq.mm ہے جو 69 amps لے سکتا ہے، تو 69 ایمپیئرز کی کلاسسفکتیوں پر وولٹیج ڈراپ ہر 7.2 میٹر کیبل چلانے کے لیے 1 وولٹ ہوگا۔

50 میٹر کیبل کے لیے وولٹیج ڈراپ کو 69 ایم پی ایس کرنٹ ریٹنگ = 50/7.2 وولٹ پر چلائیں۔ 65 ایم پی ایس کے لیے وولٹیج گرتا ہے۔

$$= \frac{50 \times 65}{72 \times 69} = 6.2\text{Volts}$$

چونکہ سرکٹ میں اصل وولٹیج ڈراپ، یعنی 6.54 وولٹ، 7.2 وولٹ کی قابل اجازت قیمت کے اندر ہے، اس لیے منتخب کیبل انسٹالیشن کے لیے موزوں ہے۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ٹیبل 1

SI.NO	مطالبہ وضاحت	موجودہ ڈیمانڈ (ایمپیئر)	تنوع عنصر (ٹیبل 2)	موجودہ تنوع کی اجازت دیتا ہے۔ (ایمپیئر)
1	لائٹنگ	11.9	75%	9.00
2	پاورi	30	100%	30
	ii	30	80%	24
	iii	30	60%	18 } 72.00
3	پانی کے ہیٹر (inst)	29.2	100%	29.2
4	پانی ہیٹر (تھرمو)	25.00	100%	25.00
5	ککرi			
	ii	12.5	80%	10.00
		44.5	100%	44.5
کل کرنٹ = 213.1 189.7				
کل موجودہ طلب (تنوع کی اجازت دیتا ہے) = amps 189.7 لوڈ 3 مرحلوں پر پھیلا ہوا = 189.7/3 = amps 63.23، کہتے ہیں کہ 65 amps فی مرحلہ۔				

دھاتی نالی پائپ - کاٹنے، تھریڈنگ اور موڑنے کے طریقے
(Metal conduit pipe - methods of cutting, threading and bending)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **دھاتی نالی کے پائپ کو کاٹنے کے طریقے بتائیں**
- **تھریڈنگ کا مقصد اور عمل بیان کریں اور نالی کے پائپوں کی احتیاطی تدابیر کی فہرست بنائیں**
- **نالی کی تنصیب میں استعمال ہونے والے مختلف اکیسسوریس کی فہرست بنائیں**
- **نالی کے پائپوں کو موڑنے کا مقصد اور طریقے بیان کریں اور احتیاطی تدابیر کی فہرست بنائیں۔**

کاٹنا: سخت اور درمیانی نالیوں کو ہیکسا (Fig 1) یا پائپ کٹر (Fig 2) سے کاٹا جا سکتا ہے۔ کسی بھی طریقے کے ساتھ، کٹ کرنے سے پہلے نالی کو پائپ میں بند کر دینا چاہیے۔

کاٹنے کے بعد (انجیر 1 اور 2) نالی کے اندرونی کنارے کو آدھی گول فائل (Fig 3) یا منحنی خطوط وحدانی میں نصب پائپ ریمر سے ہموار کرنا چاہیے۔

تھریڈنگ:نالی کو ڈائی اور ڈائی اسٹاک کا استعمال کرکے تھریڈ کیا جاتا ہے۔ دھاگوں کو کاٹنا شروع کرنے سے پہلے نالی کے آخر میں کٹنگ آئل لگائیں۔ ضرورت سے زیادہ دھاگوں کو کاٹنا بے نقاب دھاگوں کو سنکنرن کے تابع چھوڑ دے گا۔

Fig 1

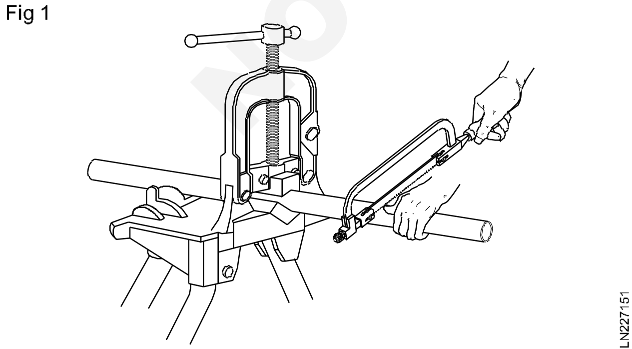
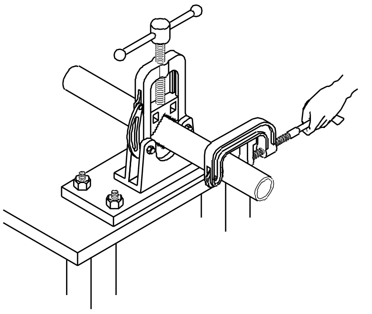
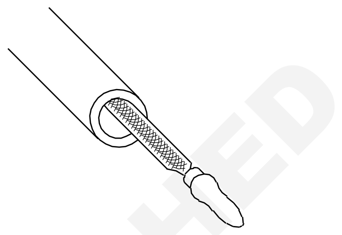


Fig 2



CUTTING A PIPE USING A PIPE CUTTER

Fig 3



DEBURRING PROCESS

کوئی بھی چکنا کرنے والا استعمال نہ کریں جو الیکٹریکل انسولیٹر ہو، کیونکہ اس سے نالی اسمبلی کی مزاحمت بڑھ سکتی ہے اور سرکٹ کے حفاظتی ارتھنگ کنڈکٹر کے طور پر اس کے استعمال کو متاثر کر سکتا ہے۔

نالی کے پائپوں کو تھریڈنگ کرتے وقت احتیاطی تدابیر اختیار کی جائیں۔

1 دھاگے کے لیے نالی کے سرے کو چیمفر کریں۔

2 نالی کے پائپ کو تھریڈ کرتے وقت بار بار چکنا کرنے والا لگائیں۔ یہ ڈائی کو زیادہ آسانی سے کاٹنے میں اور ڈائی کو تیز رہنے میں مدد کرتا ہے۔

3 کٹے ہوئے چپس کو توڑنے اور ڈائی کے کٹنگ کناروں کو صاف کرنے کے لیے ڈائی اسٹاک کے الٹے موڑ ضروری ہیں۔

4 ڈائی سے دھات کے گڑھے ہٹانے کے لیے صرف برش کا استعمال کریں۔ اپنا ہاتھ استعمال نہ کریں۔

نالی کی متعلقہ اشیاء جیسے کہنیاں، موڑیں اور ٹیز: یہ تمام متعلقہ اشیاء دو اقسام میں دستیاب ہیں۔

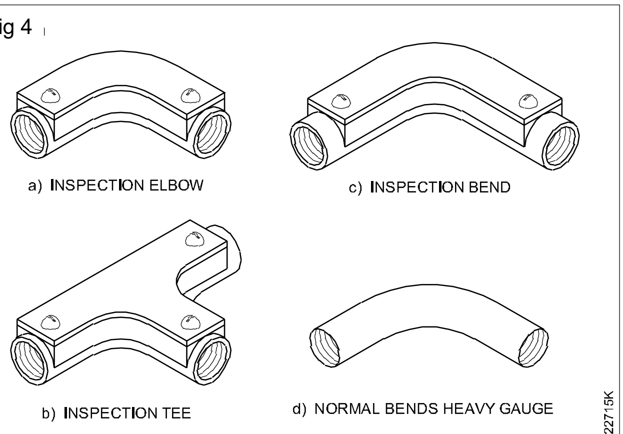
- نارمل
- معائنہ کی قسم

وہ کاسٹ آئرن سے بنے ہیں۔

کہنیاں مختصر موڑ کے لیے موزوں ہیں جبکہ موڑیں لمبے موڑ کے لیے موزوں ہیں۔ عام طور پر، جہاں دیوار اور چھت کے درمیان ایک نالی چلتی ہے، کہنیوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔ (Fig 4a، b اور d)

ٹیز کو سوئچ ڈراپس اور ڈائیورژن میں استعمال کیا جاتا ہے۔ ان اکسسوریس کی مختلف اقسام (Fig 4 سی)۔

Fig 4



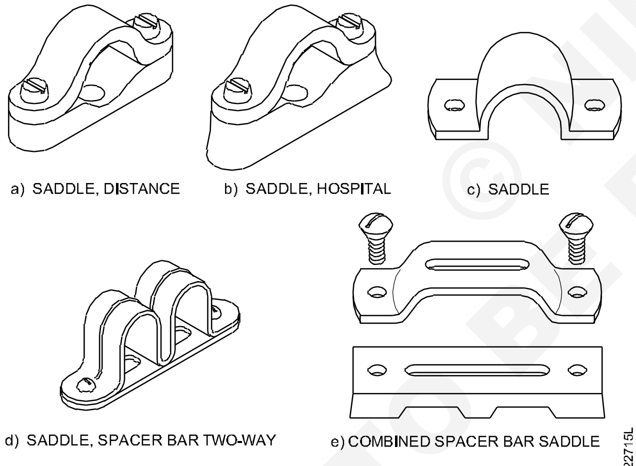
CONDUIT ACCESSORIES

دیواروں کی سطح پر نالی کو باندھنے کے لیے نالی کی زینوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ سیڈلز درج ذیل اڈوں میں سے کسی ایک کے ساتھ استعمال کیے جا سکتے ہیں۔ وہ ہیں:

- شیٹ میٹل سے بنائے گئے اسپیسر
- لکڑی یا پی وی سی سے بنا فاصلہ کا ٹکڑا
- لکڑی یا پی وی سی سے بنا ہسپتال کا ٹکڑا۔

سیڈلز کے ساتھ ان بیس فٹنگز کی مختلف اقسام Fig 5 میں دکھائی گئی ہیں۔

Fig 5



CONDUIT SADDLE ASSEMBLY

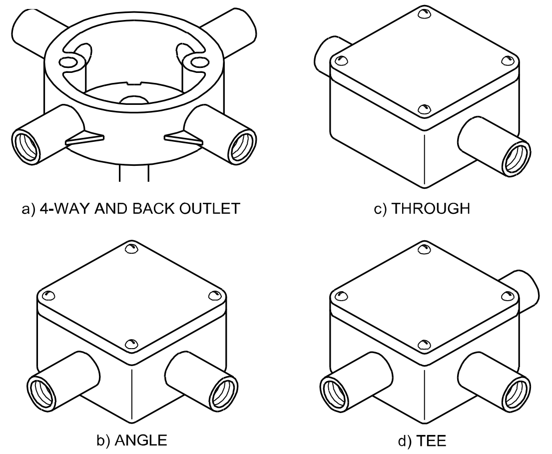
دھاتی نالی کے خانے: سخت نالیوں کا خاتمہ یا تو کاسٹ آئرن یا شیٹ میٹل کے دھاتی نالیوں کے خانوں میں کیا جاتا ہے۔ بازار میں کمرشل طور پر مختلف اشکال اور سائز کے بکس دستیاب ہیں۔ گول، مربع، مستطیل اور ہیکساگونل Fig وں کے جنکشن بکس ایک طرفہ، 2 طرفہ، 3 وے اور 4 وے آؤٹ لیٹس کے لیے تیار کیے جاتے ہیں۔

یہ آؤٹ لیٹس صورت حال کے لیے ضرورت کے مطابق سیدھے، کونیی یا ٹینجینٹل ہو سکتے ہیں۔ آرڈر کرتے وقت، تصریح میں وہ مواد ہونا چاہیے جس کے ساتھ باکس بنایا جانا ہے، نالی کا سائز، انداز کی تعداد، Fig اور آؤٹ لیٹس کی پوزیشن۔ (Fig 6)

نالی پائپ موڑنے: کسی رکاوٹ (Fig 7) سے گزرنے کے لیے نالی کو سیٹ کرنا یا موڑنا اکثر ضروری ہوتا ہے یا کسی ایسے کونے کو موڑنا جو

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6



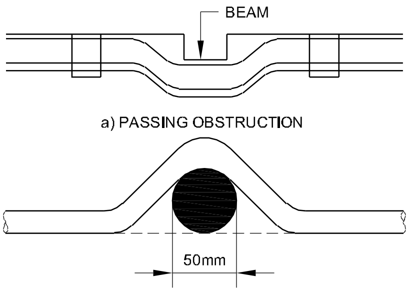
CONDUIT OUTLET BOXES

900 سے کم یا زیادہ ہو (Fig 8)۔ موڑنا نالی کی تنصیب کی لائن پر تھوڑا سا آفسیٹ ہوسکتا ہے۔ ضرورت کے مطابق مناسب موڑنے کے ذریعہ اس میں جوڑ توڑ کیا جاسکتا ہے۔

موڑنے کو ایک سادہ موڑنے والے بلاک یا ہکی کے ذریعے یا موڑنے والی مشین کی مدد سے کیا جا سکتا ہے۔ مزید برآں، چھپی ہوئی نالی کی تاروں میں، B.I.S. موڑ اور کہنیوں کے استعمال کو ترجیح دیتے ہوئے نالی کے پائپوں کو موڑنے کی سفارش کرتا ہے۔

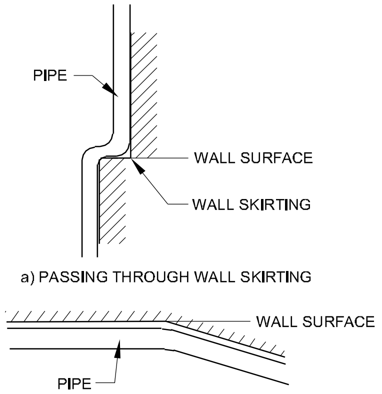
موڑنے والی نالی کے لیے موڑنے والے بلاک کا استعمال:موڑنے والا بلاک (Fig 9) ترجیحا ساگون کی لکڑی یا مضبوط ملک کی لکڑی سے بنایا گیا ہے، اور اس میں سوراخ ہونے چاہئیں جو نالی کو موڑنے کے لیے

Fig 7



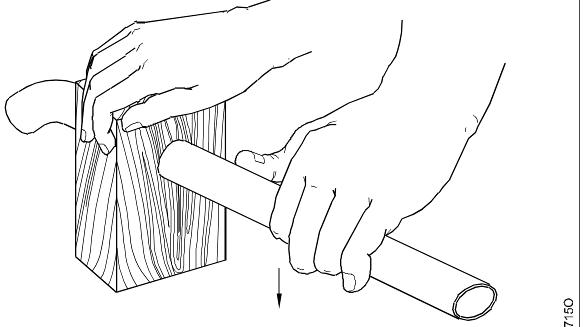
OFFSETTING THE CONDUIT RUN

Fig 8



CONDUIT RUN THROUGH OFFSET WALL SURFACE

Fig 9

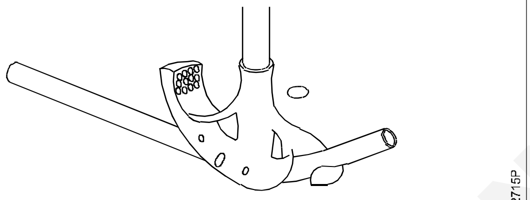


BENDING CONDUIT WITH THE BENDING BLOCK

موزوں ہوں۔ نالی کے جھکے ہوئے حصے میں کنکس سے بچنے کے لیے کناروں کو چیمفر کیا جاتا ہے۔ ہلکے گیج کی نالیوں کو ریت سے بھرنے اور موڑنے سے پہلے گرم کرنے کی ضرورت ہے تاکہ ہموار موڑ ہوں۔

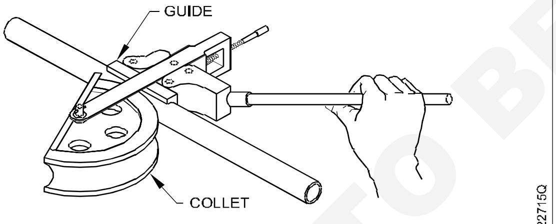
موڑنے والی نالیوں کے لیے ہکی کا استعمال: ایک ہکی ایک خاص موڑنے والا آلہ ہے (Fig 10) اور یہ جعلی سٹیل یا کھوٹ کے سٹیل سے بنا ہے۔ پائپ کے ایک خاص سائز کے لیے ہکی کے اس سائز کی ضرورت ہوتی

Fig 10



BENDING CONDUIT WITH THE HICKEY

Fig 11



BENDING CONDUIT WITH THE BENDING MACHINE

ہے۔ پائپوں کو موڑنے کو ہکی کا استعمال کرکے سرد یا گرم کیا جاسکتا ہے۔

موڑنے والی نالی کے لیے موڑنے والی مشین کا استعمال:مارکیٹ میں مختلف قسم کی موڑنے والی مشینیں دستیاب ہیں۔ انہیں یا تو ہاتھ سے چلایا جا سکتا ہے (Fig 11) یا ہائیڈرولک پریشر سے۔ نالی کے ہر سائز کے لیے، گائیڈ اور کولیٹ کو تبدیل کرنے کی ضرورت ہے۔

موڑنے کے دوران احتیاطی تدابیر کا مشاہدہ کیا جانا چاہئے

- استعمال شدہ پائپ میکانکی طور پر مضبوط ہونا چاہیے تاکہ موڑنے کے دوران دباؤ کو برداشت کر سکے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- ناقص سیون ویلڈڈ پائپ موڑنے کے لیے موزوں نہیں ہیں کیونکہ موڑنے کے دوران یہ پھٹ سکتے ہیں۔
- موڑنے کے آسان طریقوں میں سے ایک یہ ہے کہ فرش پر موڑنے والے موڑ کو کھینچیں اور اس کے مطابق پائپ کو موڑیں۔
- جب لکڑی کے بلاک کو موڑنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، تو بلاک میں کھلنے والے سوراخ کے دونوں طرف چیمفر کریں۔
- اس بات کو یقینی بنائیں کہ موڑنے کے دوران نالی مڑ نہ جائے۔
- ڈائی کے مطابق مناسب سائز کی ہکی استعمال کریں۔ موڑنے کے لئے پائپ کا.
- دستی گرم موڑنے کے دوران گیلی ریت کا استعمال نہ کریں کیونکہ حرارت کے دوران پیدا ہونے والی بھاپ دھماکے کا سبب بن سکتی ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ٹیسٹ بورڈ، ایکسٹینشن بورڈ اور کیبلز کا کلر کوڈ
(Test board, Extension board and colour code of cables)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **ٹیسٹ بورڈ کے استعمال کے طریقہ کار کی وضاحت کریں۔**
- **کیبلز میں استعمال ہونے والے عام کلر کوڈز بیان کریں۔**

ٹیسٹ بورڈ:ٹیسٹ بورڈ ایک الیکٹرک سوئچ بورڈ ہے، جو درج ذیل ٹیسٹ کے انعقاد کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

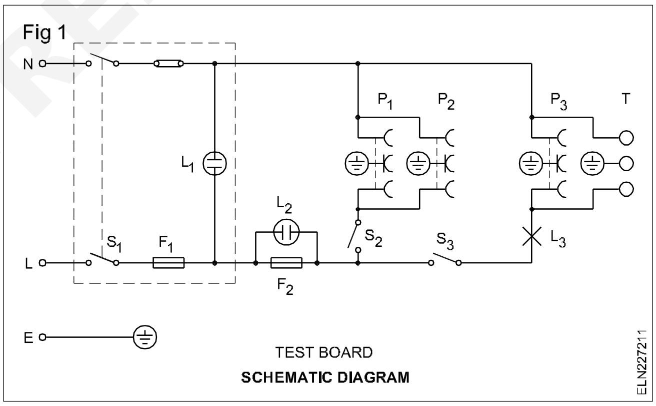
- **تسلسل ٹیسٹ** (لیمپ کے ساتھ سیریز میں منسلک لوڈ)

مثال:پنکھے کی وائنڈنگ، چوک کی حالت اور ٹیوب لائٹ اسٹارٹر وغیرہ کی جانچ۔

- **براہ راست ٹیسٹ**

مثال: مناسب کام کرنے کے لیے 1000 واٹ یا اس سے کم کلاسسفکتیوں والے الیکٹریکل آلات کی جانچ۔

Fig 1 تمام آوٹ لیٹس اور کنٹرولز کے ساتھ ٹیسٹ بورڈ کے اسکیمیٹک ڈایاگرام کا ذریعہ ہے۔ ساکٹ P1 اور P2 براہ راست، سنگل فیز سپلائی فراہم کرتے ہیں جبکہ ساکٹ P3 اور ٹرمینل بلاک T لیمپ L3 کے ساتھ سیریز میں سنگل فیز سپلائی فراہم کرتے ہیں۔



تسلسل کا امتحان: تسلسل کی جانچ کرتے وقت، جانچنے والا آلہ ساکٹ P3 یا ٹرمینل T سے منسلک ہوتا ہے جو لیمپ L3 کے ساتھ سلسلہ میں ہوتا ہے اور سوئچ S3 سے کنٹرول ہوتا ہے۔ عام طور پر یہ ٹیسٹ الیکٹریشن کے ذریعے کیا جاتا ہے تاکہ یہ معلوم کیا جا سکے کہ آیا آلہ کھلا ہوا ہے یا شارٹ سرکٹ۔ کم واٹ کا آلہ جب منسلک ہوتا ہے تو چراغ L3 کو مدھم کر دے گا اور زیادہ واٹ کا آلہ چراغ کو روشن کر دے گا۔

چراغ کی چمک کے مطابق، آلات کے رویے کے ساتھ ساتھ آلے اور چراغ کی واٹج اور آلے کی حالت کا اندازہ لگایا جا سکتا ہے۔ ‹کوئی روشنی نہیں› یا تو اوپن سرکٹ یا آلات میں زیادہ مزاحمت کی نشاندہی کرتی ہے۔ اسی طرح ایک چوک کوائل اور ٹیوب لائٹ کے اسٹارٹر کو چیک کیا جا سکتا ہے۔ (سٹارٹر کے ساتھ لیمپ L3 کا ٹمٹماہٹ اس بات کی نشاندہی کرتا ہے کہ سٹارٹر اچھا ہے۔)

اس طرح، ٹیسٹنگ بورڈ ایک تسلسل ٹیسٹر کے طور پر بھی کام کرتا ہے۔

براہ راست ٹیسٹنگ:آلات کو براہ راست ساکٹ P1 یا P2 سے جوڑ کر، مرمت کے بعد آلات کی کارکردگی کی تصدیق کی جا سکتی ہے۔

فیوز: اگر اشارے کا لیمپ L1 جلتا نہیں ہے تو یہ سپلائی نہ ہونے کی نشاندہی کرتا ہے۔ دوسری طرف، عام حالات میں، اشارے کا لیمپ L2 نہیں جلے گا، اور یہ تبھی جلتا ہے جب فیوز F2 کھلا ہو۔

اس طرح، ٹیسٹ بورڈ ایک سستا اور آسان ٹیسٹ سیٹ ہے جسے ایک الیکٹریشن اپنے کام کے دوران معمول کی جانچ پڑتال کرنے کے لیے استعمال کرنا آسان ہے۔

کیبلز کے رنگ کی شناخت:کیبلز کا رنگ ان کے کام کی نشاندہی کرتا ہے۔ ٹیبل 1 رنگ کوڈ اور الفا عددی اشارے دیتا ہے جیسا کہ N.E کی تجویز کردہ ہے۔ کوڈ

آلات/ آلات/ تنصیب میں کنڈکٹرز کو نشان زد کرنے کے لیے قواعد لاگو ہوتے ہیں۔

ایکسٹینشن بورڈ (Fig 2)

ایکسٹینشن بورڈز پورٹیبل الیکٹریکل آلات/مشینوں کو چلانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ یہ بھی استعمال ہوتا ہے جہاں ایک وقت میں زیادہ تعداد میں ساکٹ کی ضرورت ہوتی ہے۔

ایکسٹینشن بورڈز PVC (یا) پلاسٹک بکس کے ساتھ مختلف Fig وں میں دستیاب ہیں جن میں 2 کور (یا) 3 کور کیبلز اور مولڈ پلگ فراہم کیے گئے ہیں۔ ایکسٹینشن بورڈز 6A اور 16A ریٹنگز میں دستیاب ہیں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2

EXTENSION BOARDS

ٹیبل 1

الفا عددی اشارے اور رنگ

دسگنعتوں اوف		**کی طرف سے شناخت**	
		رنگ	**الفا**
اے سی کی فراہمی	فیز 1	سرخ	L1
سسٹم	فیز2	پیلا	L2
	مرحلہ 3	نیلا	L3
	نیوٹرل	سیاہ	ن
اپریٹس	فیز 1	سرخ	میں
اے سی سسٹم	فیز2	پیلا	میں
	مرحلہ 3	نیلا	میں
	نیوٹرل	سیاہ	ن
سپلائی	مثبت	سرخ	+L
ڈی سی سسٹم	منفی	نیلا	ایل
	درمیانی تار	سیاہ	ایم
اے سی کی فراہمی	مرحلہ	سرخ	ایل
سسٹم (سنگل فیز)		سیاہ	ن
حفاظتی زمین	نیوٹرل	سبز اور پیلا۔	آن
نالی		ننگے کنڈکٹر کا رنگ	اور
زمین			

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

نالی کی تاریں - نالیوں کی اقسام - غیر دھاتی نالیوں (پی وی سی)
((Conduit wiring - types of conduits - non-metallic conduits (PVC)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **وائرنگ میں استعمال ہونے والے مختلف قسم کے نالیوں کے درمیان فرق کریں**
- **غیر دھاتی نالیوں کی وائرنگ میں استعمال ہونے والے مختلف قسم کے اکیسسوریس بیان کریں۔**

عام طور پر، نالی کو ایک ٹیوب یا چینل کے طور پر بیان کیا جاتا ہے، جو بجلی کی تنصیبات میں سب سے زیادہ استعمال ہوتا ہے۔ جب کیبلز کو نالی کے ذریعے کھینچا جاتا ہے اور آوٹ لیٹ یا سوئچ پوائنٹس پر ختم کیا جاتا ہے، تو وائرنگ کے نظام کو نالی کی وائرنگ کہا جاتا ہے۔

نالیوں کی اقسام

وائرنگ کے لیے چار قسم کے نالیوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔
- سخت سٹیل کی نالی
- سخت غیر دھاتی نالی
- لچکدار نالی
- لچکدار غیر دھاتی نالی۔

غیر دھاتی نالی

یہ ریشوں، ایسبیسٹوس، پولی وینیل کلورائیڈ (PVC)، ہائی ڈینسٹی پولیتھیلین (HDP) یا پولی ونائل (PV) سے بنی ہیں۔ مندرجہ بالا میں سے، پی وی سی کی نالی نمی اور کیمیائی ماحول کے خلاف اعلی مزاحمت، اعلی ڈائی الیکٹرک پاور ، کم وزن اور کم قیمت کی وجہ سے مقبول ہیں۔ ان نالیوں کو چونے، کنکریٹ یا پلاسٹر میں بغیر نقصان دہ اثرات کے دفن کیا جا سکتا ہے۔

تاہم، لائٹ گیج (دیوار کی موٹائی 1.5 ملی میٹر سے کم) پی وی سی پائپ مشینی اثرات کے خلاف دھاتی نالیوں کی طرح مضبوط نہیں ہیں۔ اسپیشل پی وی سی پائپ جو بھاری گیج اور زیادہ اثر مزاحمت والے ہیں مارکیٹ میں دستیاب ہیں جو بھاری مکینیکل اثرات کو برداشت کر سکتے ہیں کیونکہ پائپ کی موٹائی 2 ملی میٹر سے زیادہ ہے۔

کچھ PVC ہیوی گیج کنڈائٹس ہیں جن میں 85°C تک درجہ حرارت کو برداشت کرنے کے لیے خصوصی بیس میٹریل بنایا گیا ہے۔ یہ پیویسی نالی 3 میٹر لمبائی میں دستیاب ہیں۔

نالی کی تاروں کے نظام میں تغیر

دھاتی یا غیر دھاتی اقسام کے لیے، جیسا کہ ذیل میں بتایا گیا ہے، دو قسم کے نالی وائرنگ سسٹم ہیں۔

- دیوار کی سطحوں پر سرفیس نالی وائرنگ کا نظام۔
- کنکریٹ، پلاسٹر یا دیوار کے اندر چھپا ہوا (ریسیسڈ) نالی کی تاروں کا نظام۔نالی کی قسم کا انتخاب

دھاتی یا پیویسی نالی بجلی کی تنصیبات میں یکساں طور پر مقبول ہیں۔

نالی کی قسم کا انتخاب درج ذیل معیارات پر منحصر ہے۔

- مقام کی قسم، آوٹ ڈور یا انڈور
- ماحول کی قسم، خشک یا نم یا دھماکہ خیز یا سنکنرن
- متوقع کام کا درجہ حرارت
- مکینیکل اثر کی وجہ سے جسمانی نقصان کی نمائش
- نالی کے چلنے کا قابل اجازت وزن
- متوقع قیمت۔

غیر دھاتی نالیوں کے ساتھ خصوصی احتیاط

1 اگر نالی مکینیکل نقصانات کے ذمہ دار ہیں تو انہیں مناسب طور پر محفوظ کیا جانا چاہئے۔

2 غیر دھاتی نالیوں کو درج ذیل ایپلی کیشنز کے لیے استعمال نہیں کیا جائے گا۔

3 آتش گیر تعمیر کے کلاڈ یدہ/ناقابل رسائی جگہوں پر جہاں محیطی درجہ حرارت 60°C سے زیادہ ہو۔

4 ان جگہوں پر جہاں محیطی درجہ حرارت 5oC سے کم ہو۔

5 فلوروسینٹ فٹنگز اور دیگر فکسچر کی معطلی کے لیے

6 سورج کی روشنی کے سامنے والے علاقوں میں۔

پیویسی کی متعلقہ اشیاء اور اکیسسوریس

جوڑے (Fig 1)

عام طور پر پش ٹائپ کپلر استعمال کیے جاتے ہیں اور نالی کو فٹنگ کے اندرونی حصے تک دھکیل دیا جائے گا۔ کیبلز کے معائنے میں مدد کے لیے انسپکشن ٹائپ کپلر سیدھے نالیوں میں استعمال کیے جاتے ہیں۔

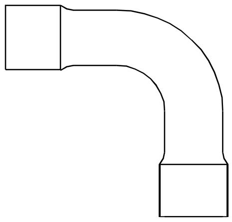
Fig 1

TYPES OF COUPLERS

کہنی (Fig 2)

کسی بھی کہنی کا محور دائرے کا کواڈرینٹ اور ہر سرے کا سیدھا حصہ ہونا چاہیے۔ کہنیوں کا استعمال قریبی دیواروں یا چھت اور دیوار کے تیز سروں پر کیا جاتا ہے۔

Fig 2

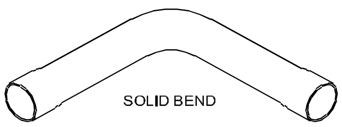


ELBOWS

جھکاؤ (Fig 3)

ایک موڑ نالی کے موڑ میں 90oC کا موڑ دیتا ہے، اور ایک عام موڑ ایک بڑا جھاڑو ہوگا۔ معائنہ کی قسم کے موڑ کا استعمال کونوں کے معائنے میں مدد کرنے اور کیبلز بنانے کے لیے کیا جاتا ہے۔

Fig 3

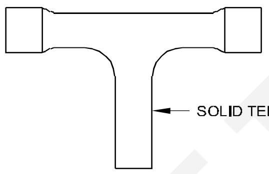


BENDS

ٹیز (Fig 4)

ٹیز کا استعمال مین لائن سے سوئچ پوائنٹس یا لائٹ پوائنٹس کی طرف موڑ لینے کے لیے کیا جاتا ہے۔ یہ یا تو ایک عام قسم یا معائنہ کی قسم ہو سکتی ہے۔ ضرورت پڑنے کی صورت میں معائنہ میں مدد کے لیے انسپکشن ٹائپ ٹیز کا استعمال کیا جاتا ہے۔

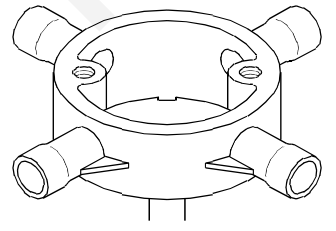
Fig 4



TEE

سرکلر بکس (Fig 5)

Fig 5



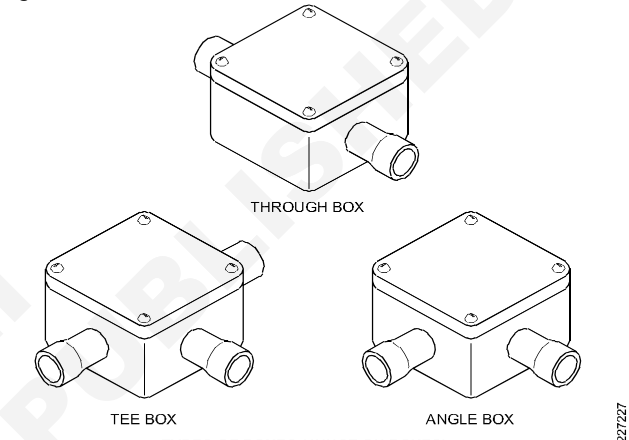
CIRCULAR BOXES

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

چھوٹے سرکلر ڈبوں کو کور کو ٹھیک کرنے کے لیے 2.8 ملی میٹر سے کم قطر کے دو مشینی پیچ فراہم کیے جائیں گے۔ بڑے سرکلر بکسوں میں 4 ملی میٹر سے کم قطر کے چار مشینی پیچ ہوتے ہیں جن میں کور کو ٹھیک کرنے کے لیے 10 ملی میٹر سے کم تھریڈ والا حصہ ہوتا ہے۔

یہ سنگل وے، ٹو وے، تھری وے اور فور وے کے ساتھ ساتھ بیک آؤٹ لیٹ اقسام میں دستیاب ہیں جنہیں وائرنگ میں ضرورت کے مطابق استعمال کیا جا سکتا ہے۔ چھت کے سلیب میں استعمال ہونے والے جنکشن بکس کی کم از کم گہرائی 65 ملی میٹر ہونی چاہیے۔ سرکلر باکس کا احاطہ اسی مواد سے بنایا جائے جو باکس کا ہے، اور اس کی کم از کم موٹائی 1.6 ملی میٹر ہونی چاہیے۔ مذکورہ بالا کے علاوہ دیگر مختلف اقسام جنکشن بکس کے طور پر استعمال ہوتی ہیں۔ (Fig 6)

Fig 6



TYPES OF BOXES (JUNCTION BOXES)

پیویسی نالی کے پائپوں کو کاٹنے، جوڑنے اور موڑنے کا طریقہ

نالی کی وائرنگ کرتے وقت، یہ ضروری ہو جاتا ہے کہ لمبائی کو بڑھا یا کم کیا جائے۔ مزید نالی کو مطلوبہ صورت حال کے مطابق موڑنا ہے۔

پیویسی نالی کاٹنا

ایک پی وی سی نالی کو بینچ کے کونے پر پکڑ کر اور ہیکسو کا استعمال کرکے آسانی سے کاٹا جاتا ہے۔ کٹ اور گڑ کی کسی بھی قسم کی کھردری کو چاقو کے بلیڈ/ایمری شیٹ کی مدد سے یا بعض اوقات ریمر کے استعمال سے ہٹایا جانا چاہیے۔ پی وی سی نالی پائپ کو انسٹال کرنے سے پہلے پائپ کے اندر موجود گڑھوں کو ہٹانے کا بہت خیال رکھنا چاہیے تاکہ کیبل ڈرائنگ کے عمل کے دوران کیبلز کو نقصان نہ پہنچے۔

متعلقہ اشیاء کے ساتھ نالی میں شامل ہونا

سب سے عام جوڑنے کا طریقہ پیویسی سالوینٹ چپکنے والی کا استعمال کرتا ہے۔ چپکنے والی کو لگانے سے پہلے، آلات کی اندرونی سطح اور PVC پائپ کی بیرونی سطح کو ایمری شیٹ سے صاف کیا جائے تاکہ بہتر گرفت ہو۔ چپکنے والی کو نالی کی فٹنگ کے وصول کرنے والے حصے پر لاگو کیا جانا چاہئے، اور مکمل کوریج کو یقینی بنانے کے لئے نالی کو اس میں گھمایا جانا چاہئے۔

عام طور پر، جوائنٹ دو منٹ کے بعد استعمال کے لیے کافی ٹھوس ہوتا ہے حالانکہ مکمل چپکنے میں کئی گھنٹے لگتے ہیں۔ صوتی جوڑ کو یقینی بنانے کے لیے، ٹیوب اور متعلقہ اشیاء کو صاف اور دھول اور تیل سے پاک ہونا چاہیے۔

جہاں توسیع کا امکان ہو اور ایڈجسٹمنٹ ضروری ہو جائے تو ایک مستطیل چپکنے والا استعمال کیا جانا چاہیے۔ یہ ایک لچکدار چپکنے والی چیز ہے جو موسم سے پاک جوائنٹ بناتی ہے، سطح کی تنصیبات کے لیے اور درجہ حرارت کے وسیع تغیر کے حالات میں مثالی ہے۔ یہ بھی مشورہ دیا جاتا ہے کہ جہاں 8 میٹر سے زیادہ کی سطح پر سیدھی دوڑیں ہوں وہاں مستک چپکنے والا استعمال کریں۔

آؤٹ ڈور سسٹمز پر جہاں تک ممکن ہو نالی کی متعلقہ اشیاء سے پرہیز کرنا چاہیے۔

نالی میں جھکتا ہے۔

غیر دھاتی نظام میں تمام موڑ یا تو پائپوں کو مناسب حرارت کے ذریعے موڑ کر یا مناسب اکیسسوریس جیسے کہ کہنیوں کو موڑنے یا اس جیسی فٹنگز ڈال کر بنائے جائیں گے۔ ٹھوس قسم کی متعلقہ اشیاء کو دوبارہ بند وائرنگ کے لیے استعمال کیا جائے گا۔

سطح کی نالی کی تاروں کے لیے ٹھوس قسم/معائنے کی قسم کی فٹنگز استعمال کی جائیں گی۔ نالیوں کا کم از کم موڑنے کا رداس 7.5 سینٹی میٹر ہونا چاہیے۔ پائپوں کو موڑنے کے دوران اس بات کا خیال رکھنا چاہیے کہ نالی کے پائپوں کو نقصان یا شگاف نہ ہو اور اندرونی قطر مؤثر طریقے سے کم نہ ہو۔

ریسیس شدہ نالی کی وائرنگ میں، سروں کے علاوہ، پائپوں کو مطلوبہ زاویہ پر موڑ کر اور مختصر وقفوں پر کلیمپنگ کے ذریعے نالی کا موڑنا ضروری ہے۔ کی صورت میں

چھت کی سلیب میں بچھائی گئی نالیوں کو، مناسب دھاتی کلیمپ کے ساتھ اسٹیل کی مضبوطی کی سلاخوں سے بند یا باندھا جا سکتا ہے۔

دیواروں پر جڑی ہوئی نالیوں کی صورت میں، چیسس کو مطلوبہ Fig میں بنایا جائے اور نالی میں مناسب کلیمپ کے ساتھ نالی لگائی جائے۔ سطح کی نالی کے نظام کے لیے موڑنے کی صورت میں، موڑنے کو یا تو سرد حالت میں یا مناسب حرارت کے ذریعے کیا جا سکتا ہے۔

سرد موسم میں پیویسی نالی موڑنا (Fig 7)

سرد موسم میں نالی کو اس مقام پر تھوڑا سا گرم کرنا ضروری ہو سکتا ہے جہاں موڑ کی ضرورت ہو۔ ایسا کرنے کا ایک آسان طریقہ یہ ہے کہ نالی کو ہاتھ یا کپڑے سے رگڑیں۔ پیویسی موڑ بنانے کے لیے کافی دیر تک پیدا ہونے والی گرمی کو برقرار رکھے گا۔ موڑ کو صحیح زاویہ پر برقرار رکھنے کے لیے، نالی کو جتنی جلدی ہو سکے سیڈل کیا جانا چاہیے۔

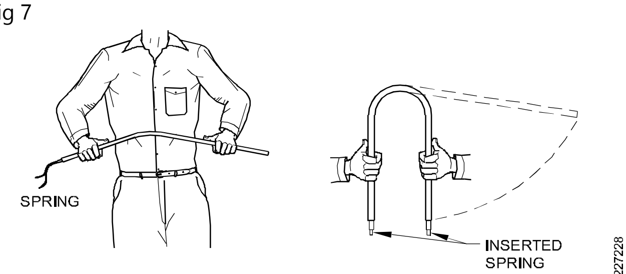
گرم کرکے نالی کا موڑنا

موڑنے کے لیے نالی کا ٹکڑا پہلے کاٹا جاتا ہے اور کسی بھی تیز دھار یا گڑھے کے لیے معائنہ کیا جاتا ہے۔ ایسی صورتوں میں مناسب ایمری شیٹ کا استعمال کرکے اسے ہموار بنایا جائے۔ اس کے بعد نالی دریا کی ریت سے بھر جاتی ہے۔ سرے بند ہیں۔

مناسب ڈمی کور کے ساتھ وہ حصہ جہاں موڑ بنایا جانا ہے اسے یکساں

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 7



BENDING OF PVC PIPE BY HAND

طور پر گرم کیا جائے (Fig 8a) اس کے پگھلنے کے مقام سے نیچے درجہ حرارت پر۔

پھر ہاتھ جلنے سے بچنے کے لیے گرم حصے سے کافی خلا کے ساتھ، دونوں اطراف کو پکڑ کر اور یکساں دباؤ (Fig 8b) لگا کر مطلوبہ زاویہ کو موڑیں۔ موڑنے کے دوران نالیوں پر کنکس سے بچنے کا خیال رکھا جائے۔

پی وی سی نالی کی وائرنگ میں پہلا قدم نالی کا صحیح سائز منتخب کرنا

ٹیبل 1

PVC کی زیادہ سے زیادہ تعداد میں موصل 650 V/1100 V گریڈ ایلومینیم/کاپر کنڈکٹر کیبل ڈرائنگ IS: 694-1990 کے مطابق نالیوں کے ذریعے۔												
70		**51 mm**		**38 mm**		**32 mm**		**25 mm**		**20 mm**		**نومینل کراس سیکتیونل ایریا وف کنڈکٹر sq.mm**
S	B	B	S	B	S	B	S	B	S	B*	S*	
-	-	-	-	-	-	12	18	8	10	4	5	1.50
-	-	-	-	-	-	10	12	6	8	3	5	2.50
-	-	-	-	-	-	8	10	5	6	2	3	4
-	-	-	-	-	-	7	8	4	5	-	2	6
-	-	-	-	6	8	5	6	3	4	-	2	10
6	12	7	10	5	6	3	3	2	2	-	-	16
7	9	6	8	3	5	2	3	-	-	-	-	25
6	8	5	6	2	3	-	-	-	-	-	-	35
5	6	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	50
4	5	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	70

*** مندرجہ بالا ٹیبل کیبلز کے بیک وقت ڈرائنگ کے لیے نالیوں کی زیادہ سے زیادہ صلاحیت کو ظاہر کرتا ہے۔**

*** 'S' کی سرخی والے کالم ان نالیوں کے رن پر لاگو ہوتے ہیں جن کا ڈبوں میں قرعہ اندازی کے درمیان فاصلہ 4.25 میٹر سے زیادہ نہیں ہوتا ہے اور جو 15 ڈگری سے زیادہ کے زاویے سے سیدھے سے نہیں ہٹتے ہیں۔ 'B' کی سرخی والے کالم نالی کے رن پر لاگو ہوتے ہیں جو 15 ڈگری سے زیادہ کے زاویے سے سیدھے سے ہٹتے ہیں۔**

*** نالی کے سائز برائے نام بیرونی قطر ہیں۔**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ہے۔ نالی کا سائز کیبلز کے سائز اور کسی خاص حصے میں کھینچی جانے والی کیبلز کی تعداد سے طے ہوتا ہے۔ یہ معلومات وائرنگ لے آؤٹ اور وائرنگ ڈایاگرام سے حاصل کی جا سکتی ہیں۔

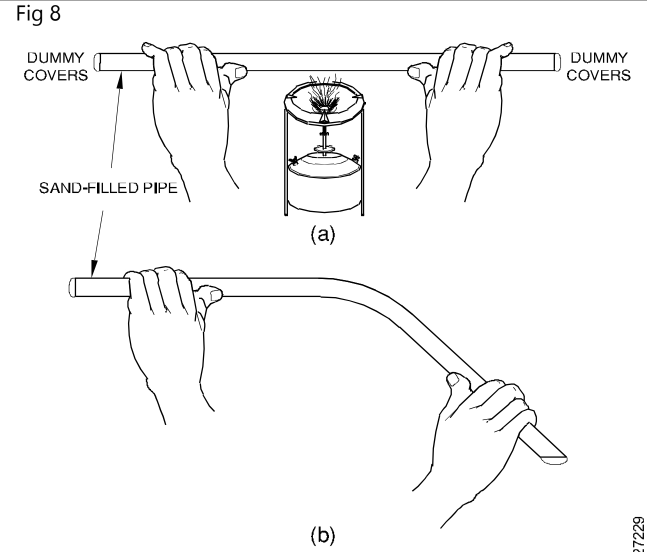
نالی کے سائز کا انتخاب

ایک غیر دھاتی نالی کا پائپ، جو وائرنگ میں استعمال ہوتا ہے، اس کا قطر میں کم از کم سائز 20 ملی میٹر ہونا چاہیے۔ جہاں کنڈکٹرز کی ایک بڑی تعداد کو کھینچنا ہے، قطر کا سائز کنڈکٹر کے سائز اور کنڈکٹرز کی تعداد پر منحصر ہے۔ ٹیبل 1 نمبروں اور کنڈکٹرز کے سائز کی تفصیلات دیتا ہے جو a کے ہر سائز میں کھینچے جا سکتے ہیں۔

غیر دھاتی نالی

جب چھ نمبروں کی 2.5 مربع ملی میٹر V 650 گریڈ سنگل کور کیبلز کو ایک ہی رن میں کھینچنا ہے تو ہم ٹیبل کے مطابق 25 ملی میٹر غیر دھاتی نالی استعمال کر سکتے ہیں۔

جب 6 مربع ملی میٹر۔ V 650 سنگل کور 6 کیبلز کو ایک ہی پائپ میں کھینچنا ہے جس کے لیے ہم 32 ملی میٹر PVC پائپ استعمال کر سکتے ہیں۔ مندرجہ ذیل 650/1100V وولٹ گریڈ سنگل کور کیبلز کی زیادہ سے زیادہ قابل اجازت تعداد ہیں جو سخت غیر دھاتی نالیوں (ٹیبل 1) میں کھینچی جا سکتی ہیں۔



HOT BENDING OF THE PVC PIPE

پیویسی چینل (کیسنگ اور کیپنگ) وائرنگ(PVC Channel (casing and capping) wiring)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **چینل وائرنگ سسٹم کے استعمال کی حد اور قواعد بیان کریں۔**
- **چارٹ سے کیبلز کے سائز اور تعداد کے مطابق چینل کا سائز منتخب کریں**
- **PVC چینل میں نیوٹرل، موڑ، اور جنکشن بنانے کے طریقہ کار کی وضاحت کریں۔**

تعارف: چینل (کیسنگ اور کیپنگ) وائرنگ وائرنگ کا ایک ایسا نظام ہے جس میں پیویسی/میٹالک چینلز کو کور کے ساتھ تاریں کھینچنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ وائرنگ کا یہ نظام اندرونی سطح کی وائرنگ کے کاموں کے لیے موزوں ہے۔ یہ نظام اچھی Fig دینے اور موجودہ وائرنگ کی تنصیب کی توسیع کے لیے اپنایا گیا ہے۔ پیویسی موصل کیبلز عام طور پر کیسنگ اور کیپنگ سسٹم میں وائرنگ کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ اسے دوسری صورت میں 'وائر ویز' کہا جاتا ہے۔

چینل اور سب سے اوپر کا احاطہ پیویسی یا اینوڈائزڈ ایلومینیم ایک ہی مواد کا ہوگا۔ سانچے کی Fig مربع یا مستطیل ہے۔ کیپنگ قسم میں سلائیڈ ہو گی۔

پیویسی تار کے طریقوں کے معاملے میں ڈبل گروونگ کے ساتھ سادہ قسم کی کیپنگ دھاتی تاروں کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

چینل کی وائرنگ کا واحد نقصان یہ ہے کہ یہ آتش گیر اور آگ کا خطرہ ہے۔

طول و عرض: چینل کے سائز، تاروں کی زیادہ سے زیادہ تعداد جو ہر سائز میں کھینچی جا سکتی ہے نیچے ٹیبل 1 میں دی گئی ہے۔

چینل کی موٹائی 1.2mm ± 0.1mm ہونی چاہیے۔

احتیاطی تدابیر

1 نیوٹرل (منفی) کیبلز کو اوپر والے چینل میں اور فیز (مثبت) نیچے والے چینل میں لے جانا چاہیے۔

2 فیز (مثبت) اور نیوٹرل (منفی) کے درمیان کیبلز کو کراس کرنے سے گریز کیا جانا چاہیے۔

3 کیبلز کو دیواروں سے عبور کرنے کے لیے چینی مٹی کے برتن یا پی وی سی پائپ کا استعمال کیا جانا چاہیے۔

پیویسی چینل کی تنصیب: چینل کو فلیٹ ہیڈ اسکرو اور راول پلگس کے ساتھ دیوار/چھت سے لگانا چاہیے۔ یہ پیچ 60 سینٹی میٹر کے وقفے سے طے کیے جائیں گے۔ جوڑوں کے دونوں طرف یہ فاصلہ اختتامی نقطہ سے 15 سینٹی میٹر سے زیادہ نہیں ہونا چاہیے۔ سٹیل کے جوائنٹس کے نیچے چینل کو 1.2mm (18SWG) سے کم موٹائی اور چوڑائی 19mm سے کم نہ ہونے والے MS کلپس کے ساتھ طے کیا جائے گا۔

فرش/وال کراسنگ: جب کنڈکٹر فرش/دیوار سے گزرتے ہیں تو اسے سٹیل کی نالی/پی وی سی نالی میں لے جانا چاہیے جس کے دونوں سروں پر اچھی طرح جھاڑی ہو۔ نالیوں کو فرش کی سطح سے 20 سینٹی میٹر اوپر اور چھت کی سطح سے 2.5 سینٹی میٹر نیچے لے جایا جائے گا اور مناسب طریقے سے چینل میں ختم کیا جائے گا۔

پیویسی/میٹل چینل میں جوڑ: جہاں تک ممکن ہو سیدھے رن میں وائر ویز سنگل پیس ہونے چاہئیں۔ تمام جوڑوں کو طولانی حصے میں اسکارف یا ترچھا کاٹا جانا چاہیے۔ سیکشن کا اختتام آسانی سے فائل کیا جائے گا لیکن بغیر کسی وقفے کے جوائن کیا جائے گا۔ اس بات کا خیال رکھا جائے کہ پی وی سی کور میں موجود جوڑ ان چینلز کو اوورلیپ نہ کریں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ٹیبل 1

نومینل کراس سیکٹیونل ایریا وف کنڈکٹر sq.mm	10/15mm x 10mm سائز چینل	20 ملی میٹر x 10 ملی میٹر سائز چینل	25 ملی میٹر ایکس 10 ملی میٹر سائز چینل	30 ملی میٹر ایکس 10 ملی میٹر سائز چینل	40 ملی میٹر ایکس 20 ملی میٹر سائز چینل	50 ملی میٹر x 20 ملی میٹر سائز چینل
	کی تعداد تاریں	کی تعداد تاریں	کی تعداد تاریں	کی تعداد تاریں	کی تعداد تاریں	کی تعداد تاریں
1.5	3	5	6	8	12	18
2.5	2	4	5	6	9	15
4	2	3	4	5	8	12
6	-	2	3	4	6	9
10	-	-	2	3	5	8
16	-	-	1	2	4	6
25	-	-	-	1	3	5
35	-	-	-	-	2	4
50	-	-	-	-	1	3
70	-	-	-	-	-	2

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

اعلی درجے کے PVC/ایلومینیم الائے کے معیاری اکیسسوریس جیسے کہنی، ٹیز، 3 ویز/4 ویز جنکشن باکس وغیرہ کا استعمال کرتے ہوئے جوڑ بھی کیے جائیں گے۔ پی وی سی چینل میں جوائنٹ، کہنیوں، ٹیز، کراس وغیرہ کے لیے علیحدہ چینل کور دستیاب ہے۔ ان کو اچھی Fig دینے کے لیے چینل کو ٹھیک کرنے کے بعد ٹھیک کیا جا سکتا ہے۔ موڑ کے اندر کیبلز کے گھماؤ کا رداس اس کے مجموعی قطر کے 6 گنا سے زیادہ ہونا چاہیے۔

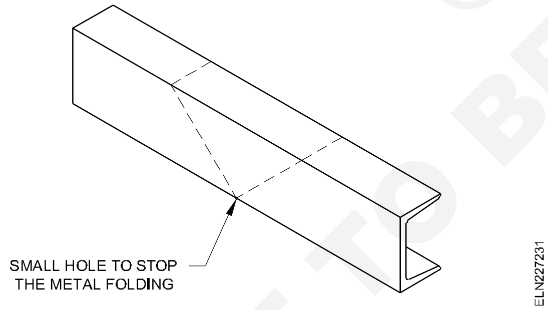
پی وی سی چینل کے معاملے میں، جوڑ بنانا نسبتاً آسان ہے۔ دونوں ٹکڑوں کو مطلوبہ زاویہ میں رکھ کر جوڑوں کو نشان زد کریں۔ ہر ٹکڑے پر کاٹنے اور ہٹانے کی پوزیشن کی شناخت کریں۔ لائنوں کے ذریعے کاٹیں اور کناروں کو فائل کریں تاکہ گیپلیس جوائنٹ حاصل کریں۔

دائیں زاویہ والا عمودی موڑ بنانا

1 تمام اطراف کے موڑ کی پوزیشن کو نشان زد کریں جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ چوڑائی ‘Y’ کو کاٹنے کے لیے اخترن لمبائی ‘Y’ کے برابر ہونا چاہیے۔

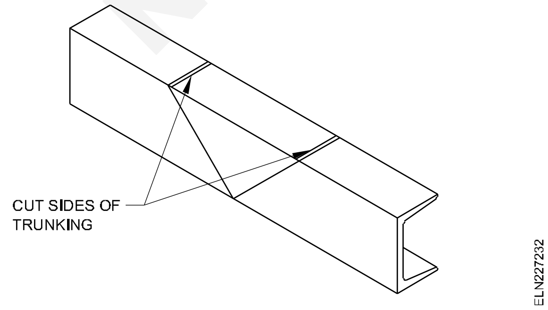
2 چینل کی تہہ کو روکنے کے لیے موڑ کے مقام پر کونوں میں چھوٹے سوراخ کریں (Fig 1)۔

Fig 1



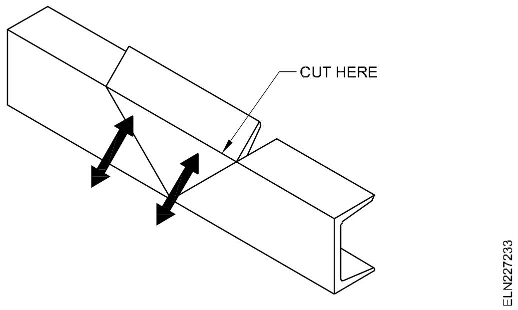
3 Fig سپورٹ کے لیے ٹرنکنگ کے اندر لکڑی کے بلاکس رکھیں۔ ٹرنکنگ کے اطراف کاٹ لیں (Fig 2)۔

Fig 2



4 کٹ، فائل اور بریک آف فضلہ (Fig 3)۔

Fig 3



5 Fig میں موڑنے کے لیے تمام کناروں کو ہموار کریں (Fig 4)۔

6 PVC سکریپ سے 'L' پلیٹیں بنائیں (Fig 5)۔

7 'L' پلیٹوں سے اسمبلی بنائیں اور محفوظ کریں اور اسے مناسب چپکنے والی کے ساتھ چسپاں کریں (Fig 6)۔

90° موڑ بنا رہا ہے۔

1 موڑ کی پوزیشن کو نشان زد کریں (Fig 7a اور b)۔

2 مدد کے لئے ٹرنکنگ میں لکڑی کے بلاک رکھیں اور بنائیں ہیک کے ساتھ کٹوتی۔

3 سیکشنز کو ہٹا دیں اور آسانی سے فائل کریں۔

Fig 4

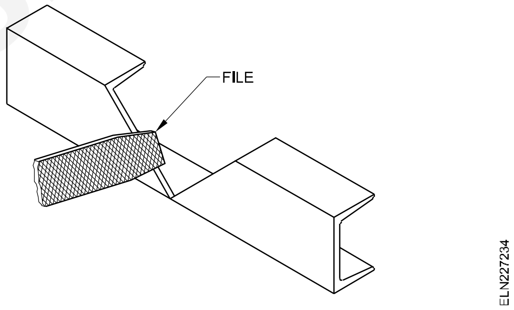


Fig 5

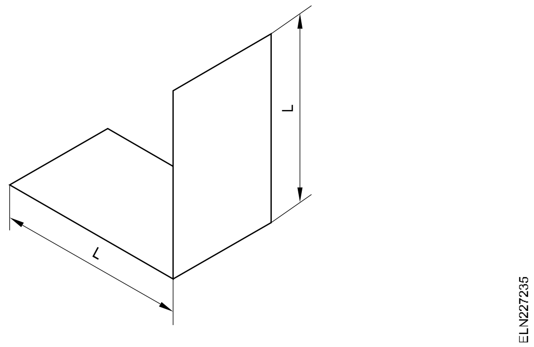


Fig 6

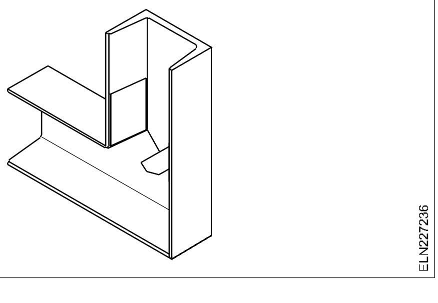
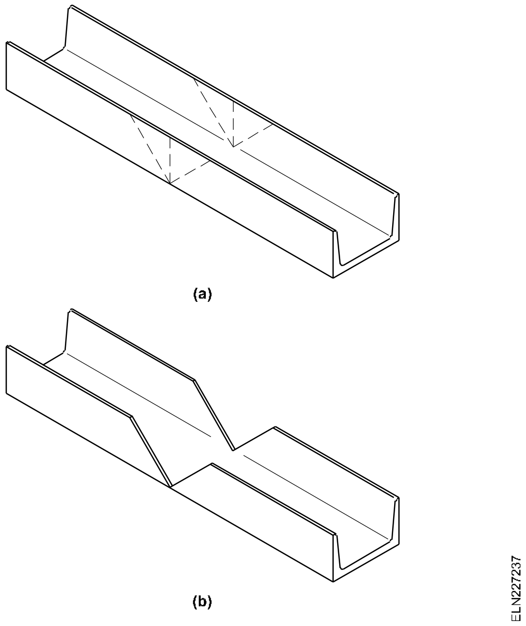


Fig 7

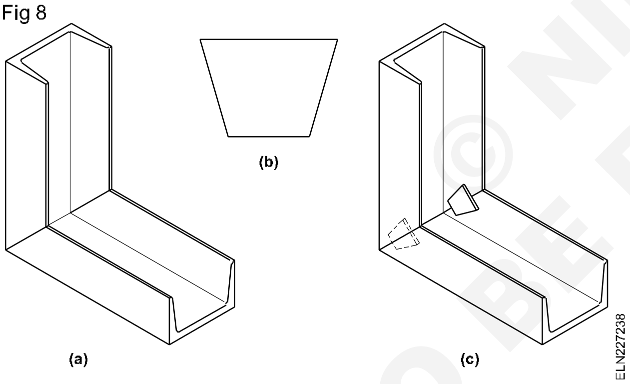


4 شکل موڑیں اور ضرورت کے مطابق فٹ کو ایڈجسٹ کریں (تصویر 8 اے، بی اور سی)۔

5 پیویسی سکریپ سے مچھلی کی پلیٹیں بنائیں (تصویر 8 بی)۔

6 فش پلیٹ کے ساتھ اسمبلی بنائیں اور محفوظ کریں (Fig 8)۔

Fig 8



ٹی جنکشن بنانا

1 چوڑائی کا اندازہ لگانے کے لیے ٹرنکنگ کے دوسرے ٹکڑے کا استعمال کرتے ہوئے ٹی کی پوزیشن کو نشان زد کریں۔

2 ٹی کے لیے جگہ کاٹ دیں (Fig 9a)۔ لکڑی کے بلاکس کو کاٹنے والے حصے کو سہارا دینے کے لیے استعمال کیا جانا چاہیے۔

3 دوسرے ٹکڑے میں دو ٹانگیں بنانے کے لیے حصے (Fig 9b) کو کاٹ دیں (Fig 9c)۔

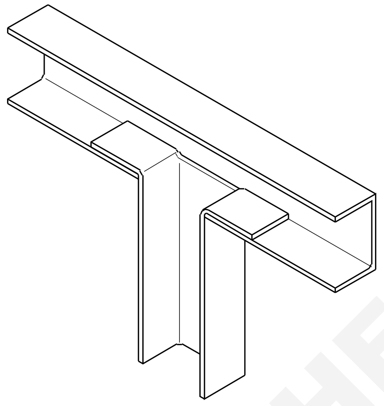
4 فائل کے کناروں کو ہموار کریں اور گڑ کو ہٹا دیں۔ فٹ چیک کریں اور ضرورت کے مطابق ایڈجسٹ کریں۔

5 مناسب چپکنے والی (Fig 10) کا استعمال کرتے ہوئے ٹی جنکشن کو بنائیں، جمع کریں اور محفوظ کریں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

کیبلز کی تنصیب:ڈائریکٹ کرنٹ یا متبادل کرنٹ لے جانے والی کیبلز کو ہمیشہ الگ سے جوڑا جائے تاکہ باہر جانے والی اور واپسی کیبلز ایک ہی چینل میں کھینچی جائیں۔ چینل کے اندر تاروں کو مناسب وقفوں پر پکڑنے کے لیے کلیمپ فراہم کیے جائیں، تاکہ چینل کا احاطہ کھولنے کے وقت تاریں باہر نہ گریں۔

Fig 10



ASSEMBLEDTEE JUNCTION

کور کا منسلکہ:تمام تاروں کو اندر کھینچنے کے بعد کور کو انفرادی حصوں میں چینل کے ساتھ منسلک کیا جانا چاہیے۔ کیسنگ (چینل) پر پی وی سی کیپنگ (کور) کو ٹھیک کرنے کے لیے کوئی پیچ یا کیل استعمال نہیں کیے جائیں گے۔ کیپنگ (کور) کو نالیوں کے ذریعے سلائیڈ کیا جانا چاہیے۔ دھاتی کیپنگ (کور) کو کیڈمیم چڑھایا پیچ کا استعمال کرتے ہوئے 30 سینٹی میٹر سے زیادہ محوری فاصلہ کے ساتھ متزلزل انداز میں طے کیا جائے گا۔ ارتھ کنٹینیوٹی کنڈکٹر: ارتھ کنٹینیوٹی کنڈکٹر کو کیسنگ اور کیپنگ (چینل) کے اندر کھینچا جائے گا تاکہ تنصیب کے تمام دھاتی ڈبوں کی ارتھنگ کے ساتھ ساتھ ساکٹ کے ارتھ پن سے منسلک کیا جاسکے۔

پاور وائرنگ(Power wiring)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **بجلی، کنٹرول، مواصلات اور تفریحی وائرنگ کو بیان کریں۔**

پینل وائرنگ ڈایاگرام عام طور پر ڈیوائسز اور ٹرمینلز کی متعلقہ پوزیشن اور ترتیب کے بارے میں معلومات فراہم کرتا ہے تاکہ ڈیوائس کو انسٹال کرنے یا سروس کرنے میں مدد مل سکے۔ عام طور پر، تمام کنٹرول پینل/ کمرشل/صنعتی وائرنگ ہمیشہ دو حصوں یعنی کنٹرول وائرنگ اور پاور وائرنگ پر مشتمل ہوتی ہے۔

Fig 1 موٹر وائرنگ کی مخصوص ترتیب کا خاکہ دکھاتا ہے۔ پاور سورس کے قریب نصب تمام کنٹرول اور حفاظتی آلات پر مشتمل کنٹرول پینل اور لوڈ جیسے فرنس، کمپریسر وغیرہ، پاور سورس/پینل بورڈز سے دور نصب ہیں۔

پاور وائرنگ ایک ہائی کرنٹ لے جانے والا سرکٹ ہے جو کہ OLR اور فیوز وغیرہ جیسے حفاظتی آلات جیسے موٹرز/فرنس جیسے بوجھ کو جوڑنے/منقطع کرنے کے لیے وائرڈ ہوتا ہے۔

پاور وائرنگ آئی ای رولز میں بتائی گئی گائیڈ لائن اور قواعد کے مطابق کی جانی چاہیے۔ کیبل کا سائز لوڈ کرنٹ پر منحصر ہے اور یہ بوجھ کے مطابق مختلف ہوتا ہے۔

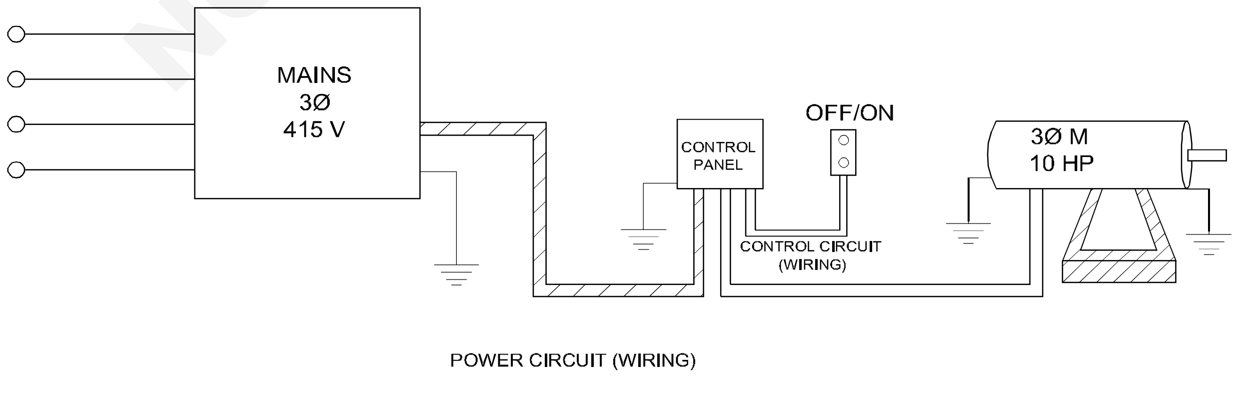
پاور اور کنٹرول کیبل کو سنگل نالی میں نہیں چلایا جانا چاہیے۔ چونکہ موجودہ تابکاری کنٹرول کیبل کو متاثر کرتی ہے، کنٹرول اور پاور کیبلز کے لیے ایک الگ نالی فراہم کی جائے گی۔

کنٹرول وائرنگ

کنٹرول وائرنگ ایک سرکٹ ہے جو کنٹرول ڈیوائسز اور لائٹنگ کے درمیان کمانڈز اور دیگر معلومات کو پہنچانے کے لیے وائرڈ ہوتا ہے۔

کنٹرول وائرنگ کنٹرول سرکٹ کو مختلف کنٹرول کے مقصد کے لیے قابل بناتی ہے۔ موٹر کنٹرول یونٹ میں، کنٹرول سرکٹ وائرڈ ہوتا ہے اور اسے موٹر کے قریب رکھا جاتا ہے۔ دوسرے سسٹم میں جیسے کہ فائر الارم، فائر

Fig 1



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ڈیٹیکٹر وغیرہ۔ کنٹرول سرکٹ کو کم کرنٹ لے جانے والے کنڈٹرز کے ساتھ الگ سے تار لگایا جاتا ہے اور آسان دیکھ بھال کے لیے الگ سے کھینچا جاتا ہے۔

آگ کے الارم

فائر الارم سسٹم کا مقصد کسی بھی آگ لگنے کی صورت میں فوری الارم فراہم کرنا اور جانی نقصان کو روکنے کے ساتھ ساتھ فائر فائٹنگ عملے کی فوری توجہ حاصل کرنا ہے۔

آگ کا پتہ لگانے والے

آگ کا پتہ لگانے کے تین اہم طریقوں میں گرمی، شعلے یا دھوئیں کی موجودگی کو محسوس کرنا شامل ہے۔ تیسرا طریقہ آگ سے پہلے کی حالت کی نشاندہی کرتا ہے جو ایک آتش گیر گیس کا پتہ لگانے والا ہے، جو تکنیکی طور پر آگ پکڑنے والا نہیں ہے اور اس کا استعمال ان جگہوں تک محدود ہے جہاں آتش گیر گیسوں کے موجود ہونے کا امکان ہے۔

I ہیٹ ڈیٹیکٹر

حرارت کا پتہ لگانے کے لیے تین بنیادی آپریٹنگ اصول ہیں:

a فیوژن ڈٹیکٹر (دھات پگھلنا)

b تھرمل توسیع کا پتہ لگانے والا

c الیکٹریکل سینسنگ

II دھواں کا پتہ لگانے والے

دھواں پکڑنے والے تین قسم کے ہوتے ہیں۔

1 آئنائزیشن کا پتہ لگانے والا

2 روشنی - بکھرنے والا دھواں پکڑنے والا

3 غیر محفوظ دھواں پکڑنے والا۔

III آتش گیر گیس کا پتہ لگانے والا

ایک آتش گیر گیس کا پتہ لگانے والا ماحول میں آتش گیر گیس کی مقدار کی میزرنگ کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔ گیس کا مرکب ایک اتپریرک سطح پر کھینچا جاتا ہے جہاں آکسیکرن یعنی دہن ہوتا ہے۔ دہن سطح کے درجہ حرارت میں اضافے کا سبب بنتا ہے جو اس کی الیکٹریکل مزاحمت میں کمی سے ماپا جاتا ہے۔ آلات کو پینٹین یا ہیپٹین کو حوالہ گیس کے طور پر سمجھ کر کیلیبریٹ کیا جاتا ہے۔ ریڈنگ کم دھماکہ خیز حد کے فیصد کے لحاظ سے ظاہر ہوتی ہے۔

فائر الارم سسٹم کے لیے کنٹرول پینل

کنٹرول پینل سسٹم کا دل ہے جس کے ذریعے فائر الارم سسٹم کی نگرانی کی جاتی ہے اور اگر پینل کو کوئی اشارہ/سگنل پہنچایا جائے تو الارم شروع کیا جاتا ہے۔

فائر الارم سسٹم کے کام کو مہینے میں ایک بار باقاعدگی سے چیک کیا جانا چاہیے۔

کنٹرول پینل کی خصوصیات پاور سپلائی، بیٹری چارجنگ یونٹ اور کنٹرول کارڈ ہیں۔

مواصلاتی وائرنگ

یہ وائرنگ کی ایک قسم ہے جو آواز، ڈیٹا، تصاویر اور ویڈیو وغیرہ کو مطلوبہ جگہوں پر منتقل کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

چند مثالیں یہ ہیں۔

- ٹیلی فون کی وائرنگ
- انٹرنیٹ / LAN نیٹ ورک کی وائرنگ
- کیبل ٹی وی اور دیگر تفریحی وائرنگ
- ڈیٹا اور سیکیورٹی سروسز کی وائرنگ
- ٹیلیکس/ فیکس مشینوں کی وائرنگ

عام فون کی وائرنگ سے تیز اور زیادہ قابل اعتماد، کم قیمت، ہائی ٹیک کاپر وائرنگ جدید گھر کے ہر کمرے میں کام کرتی ہے۔ آواز، ڈیٹا اور دیگر خدمات جہاں سے وہ گھر میں داخل ہوتے ہیں ہر کمرے میں اور کسی ایک کمرے سے دوسرے کمرے میں لے جانے کی ضرورت ہوتی ہے۔

مواصلاتی وائرنگ کی ضرورت

غیر شیلڈ ٹوئسٹڈ پیئر (UTP) کاپر انفارمیشن وائرنگ جسے اکثر سٹرکچرڈ وائرنگ کہا جاتا ہے آج دفاتر، اسکولوں اور فیکٹریوں میں لوکل ایریا نیٹ ورکس (LANs) فراہم کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، جو کمپیوٹرز کو ایک دوسرے سے بات کرنے اور انٹرنیٹ اور تیز رفتار کمپیوٹر وصول کرنے اور بھیجنے کی اجازت دیتا ہے۔ سہولت سے باہر ڈیٹا۔

پڑھے لکھے گھر خریدار اور گھر بنانے والے سمجھتے ہیں کہ جب تنصیب سستی ہو تو سب سے زیادہ جدید ترین وائرنگ ٹیکنالوجی کو سامنے لانا بہتر ہے۔

گھر کے مالک کی مستقبل کی ضروریات کا اندازہ لگانا بہتر ہے کہ گھر کی تعمیر کے دوران اسے جدید ترین نظام کے ساتھ وائرنگ کریں، اور ساتھ ہی اپنے آپ کو ایک پاور ور مارکیٹنگ ٹول سے لیس کریں۔

ماضی کی فون کی وائرنگ، جسے اکثر کواڈ وائرنگ کہا جاتا ہے کیونکہ اس میں تانبے کے چار تار ہوتے ہیں، اب متروک ہو چکے ہیں۔ کیٹ 5 یا اس سے زیادہ رفتار والی وائرنگ میں چار بٹی ہوئی تاروں کے جوڑے، یا آٹھ تار ہوتے ہیں۔

کاپر UTP وائرنگ

تانبے کی UTP وائرنگ میں آٹھ کلر کوڈڈ کنڈکٹر (تانبے کی تاروں کے چار بٹے ہوئے جوڑے) ہوتے ہیں۔ یہ پرانے زمانے کی کواڈ وائرنگ کے مقابلے میں بہت زیادہ بینڈوڈتھ پیش کرتا ہے۔

کیبل چھوٹی ہے (تقریباً 3/16 انچ قطر)، سستی اور کھینچنا آسان ہے، حالانکہ اسے احتیاط سے سنبھالنا ضروری ہے۔

فوائد

جدید تانبے کی UTP وائرنگ درج ذیل فوائد پیش کرتی ہے:

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

تنوع

انٹرنیٹ اور کمپیوٹر کمیونیکیشنز کے ساتھ ساتھ عام فون سگنلز کو پورے گھر میں جدید، سستی، تیز رفتار، UTP کیبلز پر لے جایا جا سکتا ہے۔ (بڑی تعداد میں ٹی وی چینلز کی خدمت کے لیے، یہ سفارش کی جاتی ہے کہ کواڈشیلڈ RG-6 جیسی اعلیٰ معیار کی کواکسیئل کیبل بھی چلائیں۔)

مزید فون نمبرز

کئی فون نمبر پورے گھر میں دستیاب کرائے جا سکتے ہیں۔ دراصل، وائس سروس کے لیے بہت کم بینڈوتھ کی ضرورت ہوتی ہے، اور الگ الگ نمبروں کا اضافہ تقریباً معمولی بات ہے۔

Fig 1 ایک چھوٹے، دو بیڈ روم والے، سنگل اسٹوری گھر کا آسان منصوبہ ہے۔ نوٹ کریں کہ تمام وائرنگ ایک ہی ڈسٹری بیوشن ڈیوائس سے اسٹار پیٹرن سے نکلتی ہیں اور باورچی خانے اور پورچ سمیت ہر بڑے کمرے میں متعدد آؤٹ لیٹس ہیں۔

تفریحی وائرنگ

یہ وائرنگ کی ایک قسم ہے جو بنیادی طور پر تفریح یا آرام کے مقصد کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر ہوم تھیٹر کی وائرنگ۔ وائرنگ کی نوعیت اور معیار نہ صرف ہوم تھیٹر کے کمرے میں حفاظت کی سطح کا تعین کرے گا، بلکہ اتنا ہی اہم، آپ کے سسٹم کے اجزاء کی ویڈیو اور آواز کے معیار پر بھی نمایاں اثر ڈالے گا۔

ہوم تھیٹر وائرنگ کی بنیادی باتیں: حفاظت، منصوبہ بندی، بجٹ

جب بات ہوم تھیٹر کی وائرنگ کی ہو تو رہنما اصول یہ ہے کہ...

- یہ محفوظ طریقے سے کریں۔
- اسے ایک بار کریں۔
- اسے درست کریں۔

حفاظت: یہ کسی بھی تنصیب میں سب سے اہم پہلو ہے۔ غیر معیاری کیبلز کا استعمال کرکے وائرنگ پر بچت نہ کریں۔

دیوار کے اندر تنصیبات کے ساتھ، خاص طور پر تصدیق شدہ تاروں (UL-Rated CL3 تاروں) کو استعمال کیا جانا چاہیے جو آگ، کیمیکلز، رگڑنے اور درجہ حرارت کی انتہاؤں کے خلاف مزاحمت کے قومی معیارات کے مطابق ہوں۔

منصوبہ بندی: منصوبہ بندی مستقبل میں تنصیب کو ثابت کرنے کی کلید ہے جبکہ بعد میں مہنگی تبدیلیوں سے گریز کریں۔

اے وی (آڈیو ویڈیو) آلات اور اسپیکر کی جگہ کا تعین کمرے کی روشنی کے تقاضوں، نیٹ ورکنگ، مستقبل میں ممکنہ اضافے وغیرہ کا خیال رکھا جائے گا، یہ کمرے میں موجود مختلف آڈیو/ویڈیو پوائنٹس کے ساتھ ساتھ الیکٹریکل کی مقدار اور جگہ کا تعین کرے گا۔ ہوم تھیٹر کی تنصیب کی ضرورت

آخر میں، جب کیبل کی مطلوبہ لمبائی کا تخمینہ لگانے کی بات آتی ہے، تو اپنی کیبل کو مکمل کرنے کے لیے صرف لکیری لمبائی کا حساب نہ لگائیں۔ ممکنہ غلطیوں کو پورا کرنے کے لیے کم از کم 20% اضافی کی اجازت دیں اور ختم کرنے میں سستی کریں۔

ہوم تھیٹر اسپیکر کی وائرنگ

بہت سے لوگ یہ سمجھنے میں ناکام رہتے ہیں کہ ہوم تھیٹر کی وائرنگ اسپیکر کی کارکردگی پر نمایاں اثر ڈال سکتی ہے۔ سپیکر کے نامناسب تاروں کے استعمال یا وائرنگ کی غلط تنصیب سے عظیم ترین سپیکر اپنی بہترین آواز نہیں دیں گے۔ خاص طور پر، اسپیکر کی بہترین کارکردگی کے لیے درست اسپیکر تار کی موٹائی کا انتخاب ضروری ہے۔

ایک ہی وقت میں، ذہن میں رکھیں کہ کچھ اسپیکر بنانے والے اپنے اسپیکر کے ساتھ غیر معیاری کنیکٹر استعمال کرتے ہیں۔ ان حالات میں، اختیاری تھرڈ پارٹ اسپیکر وائر اور کنیکٹرز کا استعمال ہمیشہ ایک آپشن نہیں ہو سکتا جب تک کہ آپ اپنی وائرنگ کو الگ کرنے کا انتہائی راستہ اختیار نہ کریں۔

ہوم تھیٹر ساؤنڈ میں دھماکہ خیز اثرات فراہم کرنے کی اسپیکر کی صلاحیت کو متاثر کرتا ہےسنگل روم کی تنصیب

موٹی تار معیاری موسیقی کے نظاموں میں عمدہ میوزیکل تفصیلات کو سامنے لانے میں مدد کرے گی اور ساتھ ہی ارد گرد کی آواز کے دھماکہ خیز اثرات فراہم کرے گی۔

ان حالات میں جہاں سپیکر تار کے لمبے رن سے گریز نہیں کیا جا سکتا، موٹی تار مجموعی مزاحمت کو کم کرنے میں مدد کرتی ہے، اور اس وجہ سے ایمپلیفائر لوڈ - کم آپریٹنگ درجہ حرارت کا باعث بنتا ہے۔ اس کے نتیجے میں آواز کا معیار بہتر ہوگا اور طویل مدتی استحکام ہوگا۔

ایک معمولی قیمت والے ہوم تھیٹر میں ایک باکس پیکج ترتیب دینے کے بعد، زیادہ مہنگے موٹے تار کے لیے نہ جائیں جب تک کہ آپ مستقبل میں کسی وقت اپ گریڈ کا منصوبہ نہ بنائیں۔ اس معاملے میں گیج 16 اسپیکر وائر کا استعمال کافی ہوگا۔

کنکشن کی بنیادی باتیں

سپیکر اور ایمپلیفائر/رسیور عام طور پر دو قسم کے کنیکٹرز میں سے ایک سے لیس ہوتے ہیں - اسپرنگ ٹرمینلز یا بائنڈنگ پوسٹ کنیکٹر۔

ہر سپیکر کنکشن میں دو ایسے ٹرمینلز ہوتے ہیں جو نشان زدہ (+) اور (-) ہوتے ہیں تاکہ آپ کو دو لیڈز میں فرق کرنے میں مدد ملے۔ اپنے گھر کے تھیٹر کی وائرنگ کے ساتھ ساتھ صحیح پول یت کو برقرار رکھنا

اہم ہے۔ اس وجہ سے، سپیکر کے تار اور ٹرمینلز عام طور پر ve- ٹرمینل کے لیے سیاہ اور ve+ کے لیے سرخ رنگ کے ہوتے ہیں۔

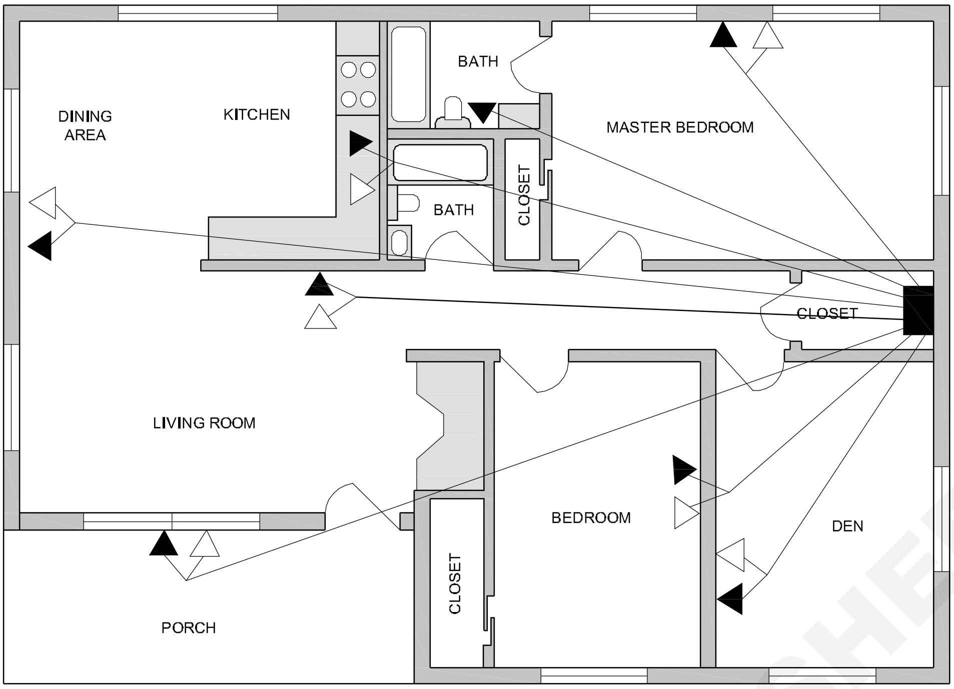
اسپرنگ ٹرمینلز صرف پن کنیکٹرز یا ٹن شدہ بیس تار کے سروں کو قبول کریں گے۔ اس کے بجائے، بائنڈنگ پوسٹس کئی قسم کے کنکشن کو قبول کرتی ہیں، بشمول پن، کیلے کا پلگ یا سپیڈ۔

ہوم تھیٹر کی وائرنگ اور انسٹالیشن کے لیے رہنما خطوط

ہوم تھیٹر کی کیبلز کو دیگر الیکٹریکل لائنوں کے قریب یا پرللیل طور پر نہ چلائیں، اور نہ ہی بجلی کی فراہمی کے ارد گرد اپنی وائرنگ چلائیں کیونکہ یہ آپ کے آڈیو اور ویڈیو سسٹم کے اجزاء دونوں میں مداخلت کے مسائل کا باعث بن سکتے ہیں۔

NOT TO BE REPUBLISHED
© NIMI

Fig 1

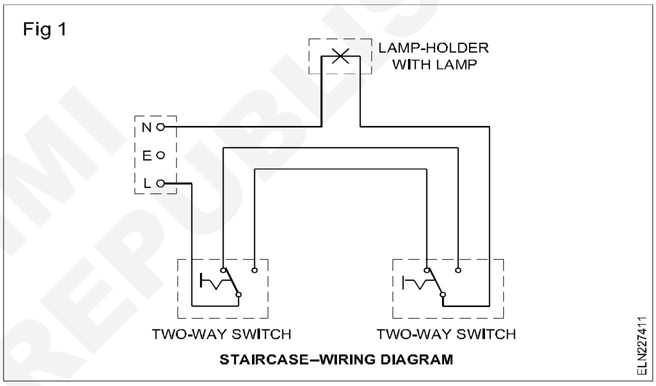


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

خصوصی وائرنگ سرکٹس - ٹنل، کوریڈور، گودام اور ہاسٹل کی وائرنگ کے
(Special wiring circuits - Tunnel, corridor, godown and hostel wiring)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **گودام، ٹنل اور کوریڈور، بینک/ہاسٹل کی تاروں کے درمیان فرق بتائیں**
- **ٹنل لائٹنگ/ کوریڈور/ بینک/ ہاسٹل سرکٹس کھینچیں**
- **مذکورہ سرکٹس کے لیے موڈ چارٹ تیار کریں۔**

سیڑھیوں کی وائرنگ: وائرنگ میں شروع کرنے کے لیے ایک سادہ وائرنگ سرکٹ میں ایک سوئچ کے ساتھ ایک لیمپ کنٹرول کیا جاتا ہے۔ تاہم، ایک لیمپ کو دو مختلف جگہوں سے دو سوئچ کے ساتھ کنٹرول کیا جاتا ہے، جسے انتہائی بنیادی وائرنگ میں سیڑھی کی وائرنگ کہا جاتا ہے۔ Fig 1 میں ایسی وائرنگ دکھائی گئی ہے جہاں ایک لیمپ کو انفرادی طور پر کنٹرول کرنے کے لیے دو ڈبل پول سوئچ استعمال کیے جاتے ہیں۔



گودام کی وائرنگ کے معاملے میں ہم نے دیکھا ہے کہ جیسے ہی آپ گودام کے اندر جاتے ہیں، آپ اپنے آگے ایک لیمپ آن کر سکتے ہیں جب کہ آپ کے پیچھے کی لائٹ بند ہو جاتی ہے۔ گودام سے باہر نکلتے وقت الٹ ترتیب میں یہی عمل ہوتا ہے۔

لیکن سرنگوں کے معاملے میں جہاں اندھیرا زیادہ ہو وہاں ایک روشنی کافی روشنی دینے کے لیے کافی نہیں ہوگی۔ لہذا، ایک سرنگ کے لیے وائرنگ سرکٹ کو ایک وقت میں (آن) ہونے کے لیے کم از کم دو لائٹس کی ضرورت ہوتی ہے جب کہ کوئی شخص سرنگ کے اندر جاتا ہے اور باہر جاتا ہے۔

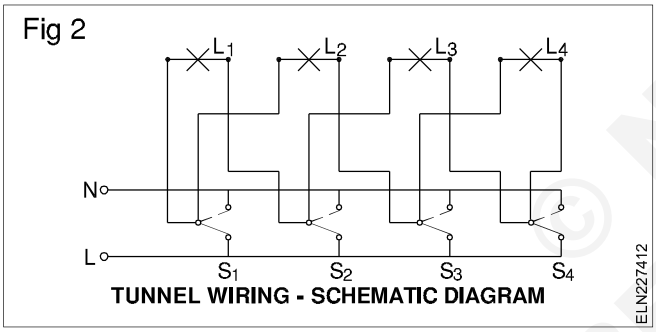
جبکہ کوریڈور کی وائرنگ کی صورت میں کوریڈور میں متعدد کمرے مختلف افراد کے زیر قبضہ ہوسکتے ہیں۔ جب کوئی اپنے کمرے کی طرف بڑھتا ہے تو اسے ایسا کرنے کے لیے آگے کی روشنی کی ضرورت ہوتی ہے۔ جس لمحے وہ کمرہ ڈھونڈتا ہے اور اسے کھولتا ہے، ہو سکتا ہے اسے راہداری کی روشنی کی ضرورت نہ ہو۔ پھر آگے بڑھنے والے کے پیچھے چھوڑی ہوئی لائٹ بند کرنے کا انتظام ہونا چاہیے اور ساتھ ہی اس کے کمرے کے سامنے کی لائٹ بند کرنے کا بھی انتظام ہونا چاہیے۔ اس طرح کے انتظام کو کوریڈور کی وائرنگ میں شامل کیا گیا ہے۔

ٹنل لائٹنگ سرکٹ (Fig 2)

ٹنل کی وائرنگ میں سرنگ کے ساتھ ساتھ چلنے والا شخص یکے بعد دیگرے دو لیمپوں کے پیچھے آگے اور ایک سوئچ کے ساتھ ایک لیمپ کو پیچھے چھوڑ سکتا ہے۔

تمام سوئچز دو وے سوئچ ہیں۔

> **احتیاط: یہ سرکٹ IE کے اصولوں کے مطابق نہیں ہے کیونکہ فیز اور نیوٹرل ایک ہی سوئچ میں آتے ہیں۔ اس لیے تاروں کو جوڑنے کے دوران احتیاط برتی جائے۔**



سوئچ کے آپریشن کا طریقہ اور اس کے نتیجے میں روشنی کی پوزیشن ذیل میں دکھائی گئی ہے۔

ٹنل وائرنگ کے لیے موڈ چارٹ

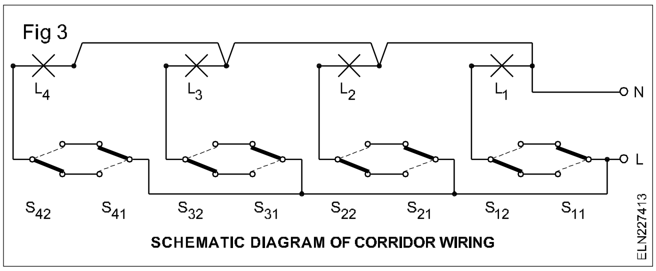
SWITCHES				LIGHTS			
S_1	S_2	S_3	S_4	L_1	L_2	L_3	L_4
✓	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗
✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✗
✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗

MODE CHART FOR TUNNEL WIRING

کوریڈور کی وائرنگ (Fig 3)

اس سرکٹ میں، ایک سیٹ میں پہلا سوئچ چلانے سے پہلی لائٹ آن ہو جاتی ہے جبکہ پہلے سیٹ میں دوسرا سوئچ چلانے سے پہلی لائٹ بند ہو جاتی ہے۔ یہ سلسلہ جاری ہے جیسا کہ موڈ چارٹ میں بیان کیا گیا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



SCHEMATIC DIAGRAM OF CORRIDOR WIRING

سوئچ لیمپ چارٹ

SWITCHES								LAMPS			
Ist SET		2nd SET		3rd SET		4th SET		L_1	L_2	L_3	L_4
S_{11}	S_{12}	S_{21}	S_{22}	S_{31}	S_{32}	S_{41}	S_{42}				
ON	–	–	–	–	–	–	–	✓	✗	✗	✗
ON	OFF	–	–	–	–	–	–	✗	✗	✗	✗
ON	OFF	ON	–	–	–	–	–	✗	✓	✗	✗
ON	OFF	ON	OFF	–	–	–	–	✗	✗	✗	✗
ON	OFF	ON	OFF	ON	–	–	–	✗	✗	✓	✗
ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	–	–	✗	✗	✗	✗
ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	–	✗	✗	✗	✓
ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	✗	✗	✗	✗

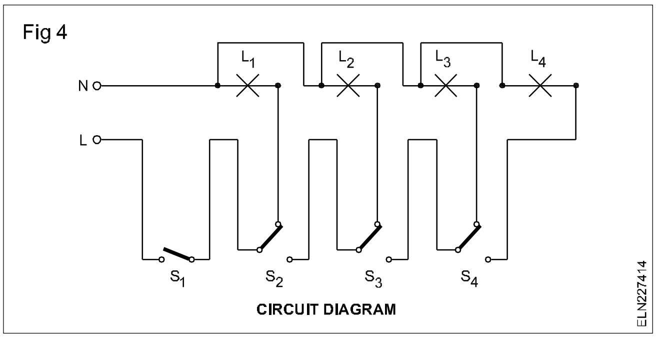
MODE CHART FOR CORRIDOR WIRING

گودام لائٹنگ سرکٹ

آئیے ہم ایک گودام لائٹنگ سرکٹ (Fig 4) پر غور کریں جس میں چار لیمپ L_1, L_2, L_3 اور L_4 ہوں جنہیں اس طرح کنٹرول کیا جائے کہ اگر کوئی گودام میں کسی بھی سمت میں جائے تو وہ ایک کے بعد دوسری روشنی کو آگے کی سمت میں سوئچ کر سکتا ہے۔ جبکہ چراغ جو پہلے روشن تھا بند ہو جاتا ہے۔ ایک ترتیب میں۔ S_1 ایک وے سوئچ ہے، S3 ،S_2 اور S_4 دو وے سوئچ ہیں۔

گودام سے واپس آتے وقت جب وہ شخص لائٹ 4 کا سوئچ آف کرے گا تو لائٹ 3 آن ہوگی اور اس کی واپسی کی نقل و حرکت کے لیے روشنی دے گی۔ جب وہ گودام سے نکلتا ہے تو S_1 آپریٹنگ سوئچ کے ذریعے تمام لائٹس کو ‹آف› کیا جا سکتا ہے۔

مندرجہ ذیل چارٹ سوئچز اور لائٹس کے آپریشن کا طریقہ بتاتا ہے۔ تربیت یافتہ افراد کو مشورہ دیا جاتا ہے کہ وہ واپسی کا چارٹ بنائیں۔



CIRCUIT DIAGRAM

گودام کی وائرنگ کے لیے موڈ چارٹ

Mode chart for godown wiring

Switches				Lights			
S_1	S_2	S_3	S_4	L_1	L_2	L_3	L_4
ON	OFF	OFF	OFF	ON	-	-	-
ON	ON	OFF	OFF	-	ON	-	-
ON	ON	ON	OFF	-	-	ON	-
ON	ON	ON	ON	-	-	-	ON

انٹرمیڈیٹ سوئچ - لائٹنگ سرکٹ میں ایپلیکیشن

(Intermediate switch - Application in lighting circuit)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **انٹرمیڈیٹ سوئچز کا استعمال کرتے ہوئے لائٹنگ سرکٹ کے خاکے بنائیں۔**

انٹرمیڈیٹ سوئچ ایک خاص قسم کا سوئچ ہے جس میں کنکشن کے لیے چار ٹرمینل ہوتے ہیں۔ یہ سوئچ عام طور پر تین یا زیادہ پوزیشنوں سے لیمپ یا بوجھ کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جیسا کہ سیڑھیوں، راہداریوں، بیڈ رومز کی روشنی میں سامنا ہوتا ہے۔

اسکیمیٹک ڈایاگرام (Fig 1) دو دو وے سوئچز کا استعمال کرتے ہوئے پانچ جگہوں سے ایک لیمپ کو کنٹرول کرنے کے لیے ہے اور تین درمیانی سوئچ نیچے دیے گئے ہیں۔

اسکیمیٹک ڈایاگرام میں (Fig 2) ایک لیمپ کو 3 پوزیشنوں سے کنٹرول کرنے کے لیے ہے جس میں سیکیورٹی کنٹرول سوئچ کے بطور ماسٹر کنٹرول ہے۔ لیمپ کو تین جگہوں سے S_1، S_2 اور S_3 سوئچ کے ذریعے آزادانہ طور پر کنٹرول کیا جاتا ہے۔ جب ماسٹر سوئچ 'M' 'آن' ہوتا ہے تو لیمپ مستقل طور پر 'آن' ہوتا ہے اور اسے S_1، S_2 اور S_3 سوئچز سے کنٹرول نہیں کیا جا سکتا۔

چونکہ انٹرمیڈیٹ سوئچ مہنگے ہوتے ہیں دو نمبر دو وے سوئچز کو ایک عام بار کے ذریعے جوڑا جا سکتا ہے اور انٹرمیڈیٹ سوئچ کے طور پر استعمال کیا جا سکتا ہے۔ یہ سرکٹ 3 جگہوں سے ایک لیمپ کو کنٹرول کرتا ہے۔

Fig 1

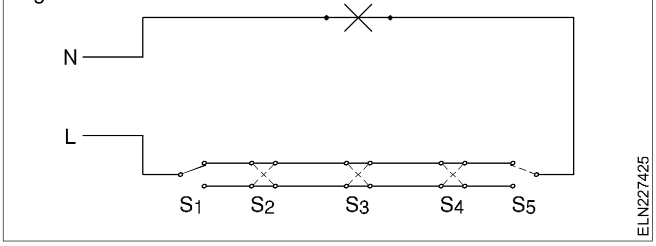
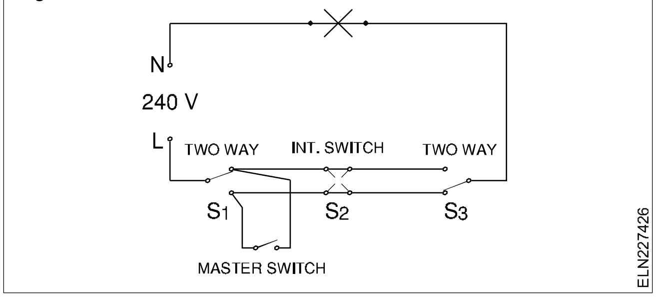


Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

MCB DB سوئچ اور فیوز باکس کے ساتھ مین بورڈ
(Main board with MCB DB Switch and fuse boxe)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **مین بورڈ اور ڈسٹری بیوشن فیوز باکس کے حوالے سے I E ضوابط/ B I S سفارشات/ NE کوڈ آف پریکٹس بیان کریں۔**

مین سپلائی کا استقبال اور تقسیم

داخلے کے مقام پر سپلائی مین کے ہر لائیو کنڈکٹر میں ایک سرکٹ بریکر یا فیوز کے ساتھ منسلک سوئچ ہونا چاہیے۔

نیوٹرل تار میں سوئچ یا فیوز یونٹ کی صورت میں کوئی وقفہ نہیں ہونا چاہیے۔ مین سوئچ میں، نیوٹرل کنڈکٹر کو واضح طور پر نشان زد کیا جانا چاہیے۔

مین سوئچ گیئر کو ایسی جگہ پر رکھا جائے جہاں یہ قابل رسائی ہو اور سروس لائن کے ختم ہونے والے مقام کے قریب ہو۔

مین سوئچ اور سوئچ بورڈز

حوالہ BIS 732-1963 اور NE کوڈ۔

تمام مین سوئچز یا تو میٹل پوش منسلک پیٹرن کے ہوں گے یا کسی بھی موصل بند پیٹرن کے ہوں گے جو سپلائی کے داخلے کے مقام کے قریب ہی طے کیے جائیں گے۔

مقام

گیس کے چولہے یا سنک کے اوپر، یا واشنگ روم یا لانڈری میں، یا باتھ رومز، بیت الخلاء، بیت الخلاء، یا کچن میں کسی بھی واشنگ یونٹ کے 2.5 میٹر کے اندر سوئچ بورڈ نہیں لگائے جائیں گے۔

سوئچ بورڈز کی صورت میں ایسی جگہوں پر جو ناگزیر طور پر ماحول کے موسم کے سامنے آنے کا امکان ہے، بیرونی کیسنگ موسم سے پاک ہونا چاہیے اور اسے گلٹیوں یا جھاڑیوں کے ساتھ فراہم کیا جانا چاہیے یا اس طریقے کے مطابق جس میں کیبلز چلائی جاتی ہیں، خرابی والی نالی کو حاصل کرنے کے لیے ڈھال لیا جائے۔

میٹل پہنے ہوئے سوئچ گیئرز کو ترجیحی طور پر درج ذیل قسم کے بورڈز میں سے کسی ایک پر نصب کیا جانا چاہیے۔

ہنگڈ قسم کے میٹل بورڈ

یہ شیٹ میٹل سے بنے ایک باکس پر مشتمل ہوں گے جس کی موٹائی 2 ملی میٹر سے کم نہیں ہوگی اور اسے ایک قلابے والا کور فراہم کیا جائے گا تاکہ بورڈ کو پچھلی طرف کی وائرنگ کی جانچ کے لیے کھلا جھول سکے۔

جوڑوں کو ویلڈیڈ کیا جائے گا۔ بورڈ کو رگ بولٹ، پلگ، یا لکڑی کے گٹیوں کے ذریعے دیوار سے محفوظ طریقے سے لگایا جائے گا اور اسے تالا لگانے کا انتظام اور ایک ارتھنگ سٹڈ فراہم کیا جائے گا۔ میٹل بورڈ سے گزرنے والی تمام تاروں کو جھاڑنا چاہیے۔ متبادل طور پر، ہنگڈ قسم کے میٹل بورڈز شیٹ کورنگ سے بنے ہوں گے جو چینل یا اینگل آئرن فریموں پر لگے ہوں گے۔

اس قسم کے بورڈز خاص طور پر چھوٹے سوئچ بورڈز کے لیے موزوں ہیں جو کم وولٹیج پر سپلائی کے لیے جڑے ہوئے میٹل کلاڈ سوئچ گیئرز کو لگاتے ہیں۔

فکسڈ قسم کے میٹل بورڈ

یہ ایک زاویہ یا چینل کے لوہے کے فریم پر مشتمل ہوں گے جو دیوار یا فرش پر لگے ہوں اور اگر ضروری ہو تو اوپر دیوار پر سہارا دیا جائے۔ سوئچ بورڈ کے سامنے ایک میٹر کا واضح فاصلہ ہونا چاہیے۔

اس قسم کے بورڈ خاص طور پر بڑے سوئچ بورڈز کے لیے بڑی تعداد میں سوئچ گیئرز یا زیادہ صلاحیت والے میٹل کلاڈ سوئچ گیئر یا دونوں کو لگانے کے لیے موزوں ہیں۔

ساگوان کی لکڑی کے تختے۔

سنگل فیز 240 وولٹ کی سپلائی سے منسلک چھوٹی تنصیبات کے لیے، ساگون کی لکڑی کے بورڈز کو مین بورڈز یا سب بورڈز کے طور پر استعمال کیا جا سکتا ہے۔ یہ موسمی ساگون یا دیگر پائیدار لکڑی کے ہوں گے جن پر ٹھوس کمر کے ساتھ منظور شدہ کوالٹی کے وارنش کے ساتھ رنگدار تمام جوڑوں کو جڑا ہوا ہے۔

IS:347-1952 کے مطابق اور 6.5 ملی میٹر موٹائی سے کم نہ ہونے والی اچھی انسولیٹنگ وارنش کے ساتھ اندر اور باہر دونوں طرح سے مکمل طور پر محفوظ، آنے والی اور جانے والی کیبلز کو منسلک کرنے کے لیے پچھلے حصے میں فراہم کی جائے گی۔ ساگون کی لکڑی کے تختے اور کور کے درمیان واضح فاصلہ 2.5 سینٹی میٹر سے کم نہیں ہونا چاہیے،

بورڈز کی ریسیسنگ

جہاں اس کی وضاحت کی گئی ہے، سوئچ بورڈز کو دیوار میں لگا دیا جائے گا۔ سامنے والے حصے میں ساگون کی لکڑی یا دیگر مناسب مواد، جیسے بیکلائٹ، یا تالے لگانے کے انتظام کے ساتھ ساگون کی لکڑی کے فریموں میں اٹوٹ شیشے کے دروازوں کے ساتھ نصب کیا جانا چاہئے۔

دروازوں کی سطح دیواروں کے ساتھ بہہ رہی ہے۔ کنکشن کے لیے پیچھے اور سوئچ گیئر لگانے کے درمیان سامنے میں کافی کمرہ فراہم کیا جائے گا۔

آلات کی ترتیب

سوئچ بورڈ کے سامنے والے آلات کو اس طرح ترتیب دیا جائے کہ سوئچز کی ہیرا پھیری، فیوز کی تبدیلی یا اس طرح کے آپریشن کے دوران نادانستہ

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

طور پر لائیو پارٹس سے ذاتی رابطہ ممکن نہ ہو۔ پینل کے کسی بھی کنارے سے باہر کوئی اپریٹس پروجیکٹ نہیں کرے گا۔

پینل کے کسی بھی کنارے کے 2.5 سینٹی میٹر میں کوئی فیوز باڈی نہیں لگائی جائے گی اور اس سوراخ کے علاوہ کوئی سوراخ نہیں ہوگا جس کے ذریعے پینل کو ٹھیک کیا گیا ہے پینل کے کسی بھی کنارے سے 1.3 سینٹی میٹر سے زیادہ ڈرل کیا جائے گا۔

ہر اس معاملے میں جس میں سوئچ اور فیوز ایک ہی کھمبے پر لگائے گئے ہوں، ان فیوز کو اس طرح ترتیب دیا جائے کہ جب ان کے متعلقہ سوئچز 'آف' پوزیشن میں ہوں تو فیوز لائیو نہ ہوں۔

انسٹرومنٹ سرکٹ میں فیوز کے علاوہ کوئی فیوز سوئچ بورڈ پینل یا فریم کے پیچھے یا پیچھے نہیں لگایا جائے گا۔

آلات کی نشان دہی

جہاں ایک بورڈ 250 وولٹ سے زیادہ وولٹیج سے منسلک ہوتا ہے، اس پر نصب تمام آلات کو درج ذیل رنگوں میں نشان زد کیا جائے گا تاکہ مختلف کھمبوں یا مراحل کی نشاندہی کی جا سکے جن سے آلات یا اس کے مختلف ٹرمینلز منسلک ہو سکتے ہیں۔

الطیرناٹنگ کرنٹ

تین مراحل - سرخ، پیلا اور نیلا۔

نیوٹرل - سیاہ۔

جہاں تھری فیز، -4وائر وائرنگ کی جاتی ہے، نیوٹرل ایک رنگ میں اور باقی تین تاریں دوسرے رنگ میں ہوں گی۔

جہاں ایک بورڈ میں ایک سے زیادہ سوئچ ہوتے ہیں، ایسے ہر سوئچ کو نشان زد کیا جائے گا تاکہ اس بات کی نشاندہی کی جا سکے کہ یہ انسٹالیشن کے کس حصے کو کنٹرول کرتا ہے۔ مین سوئچ کو اس طرح نشان زد کیا جائے گا اور جہاں عمارت میں ایک سے زیادہ مین سوئچ ہیں، اس طرح کے ہر سوئچ کو نشان زد کیا جائے گا تاکہ یہ ظاہر ہو کہ یہ انسٹالیشن کے کون سے حصے کو کنٹرول کرتا ہے۔

مین اور برانچ ڈسٹری بیوشن بورڈز

مین اور برانچ ڈسٹری بیوشن بورڈ یہاں مذکور کسی بھی قسم کے ہوں گے۔

مین ڈسٹری بیوشن بورڈ کو ہر سرکٹ کے ہر پول پر ایک سوئچ یا سرکٹ بریکر، فیز یا لائیو کنڈکٹر پر فیوز اور ہر سرکٹ کے نیوٹرل یا ارتھ کنڈکٹر پر ایک لنک فراہم کیا جائے گا۔ سوئچ ہمیشہ منسلک ہونا چاہئے۔

برانچ ڈسٹری بیوشن بورڈز کو ہر سرکٹ کے لائیو کنڈکٹر پر فیوز فراہم کیا جائے گا اور ارتھڈ نیوٹرل کنڈکٹر کو ایک مشترکہ لنک سے جوڑا جائے گا اور جانچ کے آبجیکٹیوے کے لیے انفرادی طور پر منقطع ہونے کے قابل ہوگا۔ ہر برانچ ڈسٹری بیوشن بورڈ پر اسی صلاحیت کا ایک فالتو سرکٹ فراہم کیا جائے گا۔ لائٹس اور پنکھے ایک عام سرکٹ پر وائرڈ ہو سکتے ہیں۔ ایسے ذیلی سرکٹ میں لائٹس، پنکھے اور ساکٹ آؤٹ لیٹس کے کل دس پوائنٹس سے زیادہ نہیں ہوں گے۔ اس طرح کے سرکٹ کا لوڈ 800 واٹ تک محدود ہوگا۔ اگر ایک علیحدہ پنکھا سرکٹ اپنایا جائے تو سرکٹ میں پنکھوں کی تعداد دس سے زیادہ نہیں ہوگی۔

پاور سب سرکٹس

آؤٹ لیٹ ان سرکٹس کے لیے لوڈ ڈیزائن کے مطابق فراہم کیے جائیں گے لیکن کسی بھی صورت میں ہر سرکٹ پر دو سے زیادہ آؤٹ لیٹ نہیں ہوں گے۔ ہر پاور سب سرکٹ پر لوڈ 3000 واٹ تک محدود ہونا چاہیے۔

ڈسٹری بیوشن بورڈز کی تنصیب

- ڈسٹری بیوشن فیوز بورڈز اس لوڈ کے مرکز کے جتنا ممکن ہو قریب واقع ہوں گے جس پر وہ کنٹرول کرنا چاہتے ہیں۔
- ڈسٹری بیوشن بورڈز کو فرش کی سطح سے 2 میٹر سے زیادہ کی اونچائی پر لگایا جانا چاہیے۔
- یہ مناسب سٹینچین یا دیوار پر لگائے جائیں گے اور فیوز کی تبدیلی کے لیے قابل رسائی ہوں گے۔
- یہ یا تو میٹل پوش قسم یا تمام موصل قسم کے ہوں گے۔ لیکن، اگر موسم یا نم حالات کے سامنے آتے ہیں، تو وہ موسم سے بچنے والے قسم کے ہوں گے اور، اگر نصب کیے گئے ہوں جہاں دھماکہ خیز دھول، بخارات یا گیس کا سامنا ہو، تو وہ شعلہ پروف قسم کے ہوں گے۔
- جہاں کم وولٹیج کے سرکٹس کو فیڈ کرنے اور درمیانے وولٹیج پر سپلائی سے فیڈ کرنے کے لیے دو یا دو سے زیادہ ڈسٹری بیوشن فیوز بورڈز ہیں، یہ ڈسٹری بیوشن بورڈ یہ ہوں گے:
  - 2 میٹر سے کم فاصلہ طے شدہ؛ یا
  - اس طرح ترتیب دیا گیا ہے کہ ایک وقت میں دو کو کھولنا ممکن نہ ہو، یعنی وہ آپس میں جڑے ہوئے ہیں اور دھات کے کیس پر 'خطرہ 415 وولٹ' کا نشان لگا ہوا ہے؛ یا
  - ایک کمرے یا دیوار میں نصب صرف مجاز افراد کے لیے قابل رسائی۔
- تمام ڈسٹری بیوشن بورڈز کو 'لائٹنگ' یا 'پاور' جیسا کہ معاملہ ہو اور ان پر وولٹیج اور سپلائی کے مراحل کی تعداد کے ساتھ نشان زد کیا جائے گا۔ ہر ایک کو ایک سرکٹ لسٹ فراہم کی جائے گی جس میں کنٹرول کے ساتھ ہر سرکٹ کی تفصیلات، موجودہ کلاسسفکتیوں اور اس کے فیوز عنصر کا سائز دیا جائے گا۔

ڈسٹری بیوشن بورڈز کی وائرنگ

وائرنگ برانچ ڈسٹری بیوشن بورڈ میں، استعمال کرنے والے آلات کے کل لوڈ کو جہاں تک ممکن ہو برانچ سرکٹس کے درمیان یکساں طور پر تقسیم کیا جائے گا۔

کیبلز کو ٹرمینل سے صرف سولڈرڈ یا ویلڈڈ یا کرمپڈ لگز کے ذریعے مناسب آستین یا لگز یا فیرولز کے ذریعے جوڑا جائے گا جب تک کہ ٹرمینل اس Fig کا نہ ہو کہ کیبل کے تاروں کو کاٹے بغیر انہیں محفوظ طریقے سے کلیمپ کرنا ممکن ہو۔

فیوز

a ایک فیوز کیریئر کو اس سے زیادہ کلاسسفکتیوں کے فیوز عنصر کے ساتھ نہیں لگایا جائے گا جس کے لیے کیریئر کو ڈیزائن کیا گیا ہے۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

b فیوز کی موجودہ کلاسسفکتیوں فیوز سے محفوظ سرکٹ میں موجود سب سے چھوٹی کیبل کی موجودہ کلاسسفکتیوں سے زیادہ نہیں ہوگی۔

c ہر فیوز کے اپنے کیس یا کور میں، یا ملحقہ نمایاں پوزیشن میں، سرکٹ کے پروٹیکشن کے لیے اس کی مناسب موجودہ کلاسسفکتیوں کا ایک انمٹ اشارہ ہونا چاہیے جسے وہ کنٹرول کرتا ہے۔

کنڈکٹر کے سائز کا انتخاب

سرکٹس کے کنڈکٹرز کا سائز اس طرح منتخب کیا جائے گا کہ پبلک سپلائی میں صارفین کے ٹرمینلز سے وولٹیج میں کمی (یا پرائیویٹ جنریشن پلانٹ میں مختلف سرکٹس کو کنٹرول کرنے والے مین سوئچ بورڈ کے بس بارز سے) انسٹالیشن کے کسی بھی مقام تک۔ صارفین کے ٹرمینلز پر وولٹیج کے 3 فیصد سے زیادہ نہیں ہے۔

ہر سرکٹ یا ذیلی سرکٹ میں، فیوز کو کیبل کی کلاسسفکتیوں سے ملنے کے لیے منتخب کیا جائے گا تاکہ مطلوبہ پیداوار کو یقینی بنایا جا سکے۔

تمام کنڈکٹرز کاپر یا ایلومینیم کے ہوں گے۔ پنکھے اور لائٹ وائرنگ کے لیے حتمی ذیلی سرکٹ کے لیے کنڈکٹر کا برائے نام کراس سیکشنل رقبہ 1.00 mm^2 تانبے اور 1.50 mm^2 ایلومینیم سے کم نہیں ہونا چاہیے۔ پاور وائرنگ کے لیے کنڈکٹرز کے کراس سیکشنل ایریاز 2.5 mm^2 کاپر، 4.00 mm^2 ایلومینیم سے کم نہیں ہوں گے۔ کم از کم کراس

لچکدار ڈوریوں کے کنڈکٹرز کا سیکشنل ایریا 0.50 mm^2 کاپر ہونا چاہیے

برانچ سوئچ۔

جہاں سپلائی تین تار یا چار تار والے ذریعہ سے حاصل کی جاتی ہے اور تقسیم دو تاروں کے نظام پر کی جاتی ہے، تمام برانچ سوئچز کو سرکٹ کے بیرونی یا لائیو کنڈکٹر میں رکھا جائے گا اور کوئی سنگل فیز سوئچ یا فیوز نہیں ہوگا۔ سرکٹ کے درمیانی تار، ارتھ یا ارتھڈ نیوٹرل کنڈکٹر میں ڈالا جائے گا۔

دیواروں اور فرشوں سے گزرنا

جہاں کنڈکٹر دیواروں سے گزرتے ہیں، کنڈکٹر کو یا تو ایک سخت سٹیل کی نالی یا سخت نان میٹالک نالی میں یا اس سائز کی چینی ایرتھڈ کے برتن میں لے جانا چاہئے جو آسانی سے ڈرائنگ کی اجازت دیتا ہے۔ دیگر مناسب مواد. اس سٹیل کی نالی کو ایرتھڈ اور محفوظ طریقے سے جھاڑی کی جائے گی۔

جہاں ایک دیوار کی نلکی عمارت کے باہر سے گزرتی ہے تاکہ موسم کا سامنا ہو، بیرونی سرے کو گھنٹی کے منہ سے نیچے کی طرف موڑ دیا جائے اور کھلے سرے پر مناسب طریقے سے جھاڑی لگائی جائے۔

دیواروں اور چھتوں کو ٹھیک کرنا

عام دیواروں یا چھتوں کے لیے پلگ اچھی طرح سے تیار شدہ ساگون یا دیگر موزوں لکڑی کے ہوں گے جن کی لمبائی 5 سینٹی میٹر سے کم نہ ہو اور اندرونی سرے پر 2.5 سینٹی میٹر مربع اور بیرونی سرے پر 2 سینٹی میٹر مربع ہو۔ انہیں سطح کے 6.5 سینٹی میٹر کے اندر دیواروں میں سیمنٹ کیا جائے گا، باقی کو پلاسٹر کے ساتھ سطح کی نوعیت کے مطابق ختم کیا جائے گا۔

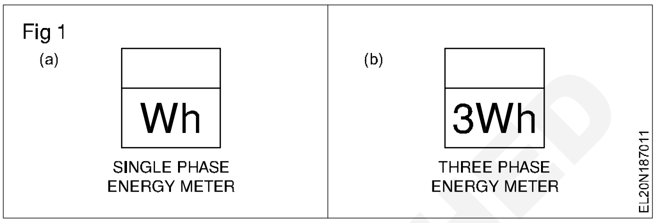
نئی عمارتوں کی صورت میں، جہاں بھی ممکن ہو، ساگوان کی لکڑی کے پلگ ان کو پلستر کرنے سے پہلے دیواروں میں لگا دینا چاہیے۔ صفائی کے حصول کے لیے، دیواروں یا چھتوں کی پلگنگ کسی مناسب قسم کے ایسبیسٹس، میٹل یا فائبر فکسنگ پلگ سے کی جا سکتی ہے۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

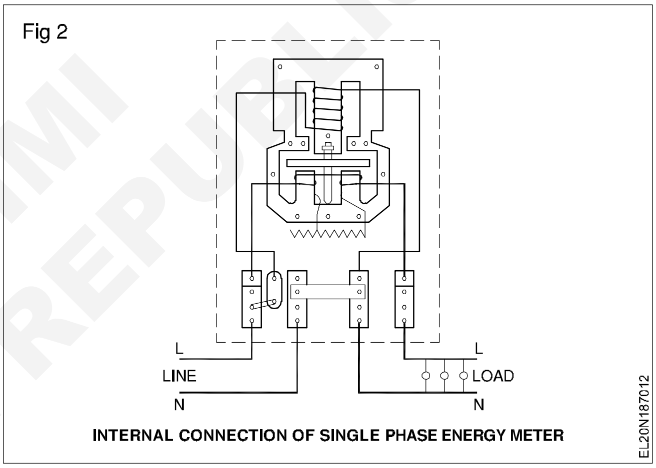
این ای کوڈ آف پریکٹس اور انرجی میٹر بورڈ لگانے کے لیے IE کے قواعد
(NE code of practice and IE Rules for mounting energy meter board)

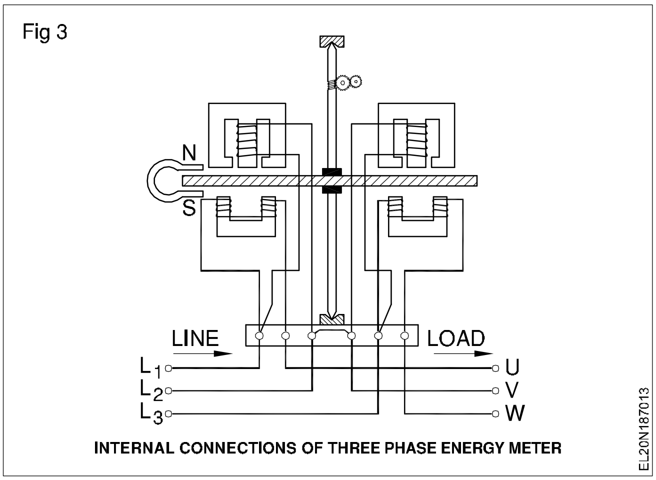
آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **انرجی میٹرز کی تنصیب سے متعلق BIS کی سفارشات بیان کریں۔**

انرجی میٹرز کے لیے BIS سیمبولس Fig 1a اور 1b میں دی گئی ہیں۔



سنگل فیز اور تھری فیز میٹر کے اندرونی سرکٹ ڈایاگرام بالترتیب Fig 2 اور 3 ہیں۔

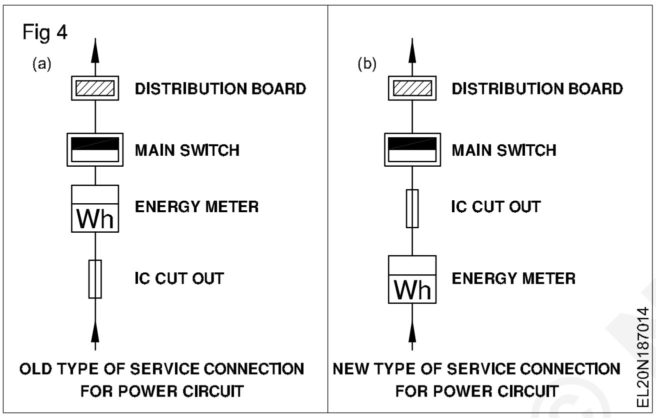




پہلے گھریلو تنصیبات میں سروس مینز کو صارفین کے احاطے کے اندر لایا جاتا تھا اور پہلے IC کٹ آوٹ سے منسلک کیا جاتا تھا، پھر انرجی میٹر اور کنزیومر مین سوئچ سے جوڑا جاتا تھا (Fig 4a اور 4b) تاہم، بجلی کی چوری سے بچنے کے لیے، بعض بجلی کے بورڈز اصرار کرتے ہیں۔ کہ سروس کنکشن کو پہلے انرجی میٹر سے، پھر I C کٹ آوٹ سے اور پھر کنزیومر مین سوئچ سے جوڑنا چاہیے۔ تمام صورتوں میں نیوٹرل کو براہ راست انرجی میٹر کے آوٹ گوئنگ ٹرمینلز سے کنزیومر مین سوئچ سے جوڑا جانا چاہیے۔ (Fig 4b)

انرجی میٹرز لگاتے وقت احتیاطی تدابیر

- انرجی میٹرز جن کی جانچ اور منظوری مقامی بجلی بورڈ کے حکام نے دی ہے صرف ان کا استعمال کیا جانا چاہیے۔



- انرجی میٹرز کو صرف عمودی پوزیشن میں استعمال کیا جانا چاہیے۔
- آنے والی اور جانے والی سپلائی کے لیے کنکشن مینوفیکچرر کی ہدایات/ کنکشن ڈایاگرام کے مطابق بنائے جائیں جو انرجی میٹرز کی ٹرمینل پلیٹ کے اندرونی حصے پر دستیاب ہوں گے۔

این ای کوڈ آف پریکٹس اور انرجی میٹر کی تنصیب کے لیے IE کے اصول

توانائی کے میٹر ایسی جگہ پر نصب کیے جائیں گے جو عمارت کے مالک اور سپلائی اتھارٹی کے مجاز نمائندوں دونوں کے لیے آسانی سے قابل رسائی ہو۔

اسے اونچائی پر نصب کیا جانا چاہئے جہاں میٹر ریڈنگ کو نوٹ کرنا آسان ہو۔ اسے ترجیحی طور پر زمین سے 1 میٹر کے نیچے نصب نہیں کیا جانا چاہئے۔ انرجی میٹرز کو یا تو حفاظتی غلاف فراہم کیا جانا چاہیے، ان کو مکمل طور پر بند کر کے، سوائے شیشے کی کھڑکی کے جس کے ذریعے ریڈنگ نوٹ کی جاتی ہے یا اسے مکمل طور پر بند پینل کے اندر نصب کیا جانا چاہیے جس میں قلابے لگانے کے انتظام کے ساتھ قلابے یا سلائیڈنگ دروازے فراہم کیے جائیں۔

صارف کے احاطے پر رکھا گیا کوئی بھی میٹر مناسب صلاحیت کا ہو گا اور اسے درست سمجھا جائے گا اگر اس کی غلطی کی حد پورے لوڈ کے دسویں حصے سے زیادہ اور پورے لوڈ تک تمام لوڈ پر مطلق درستگی سے

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3% اوپر یا نیچے نہ ہو۔ .

کوئی میٹر بغیر لوڈ کے رجسٹر نہیں ہوگا۔

عام ہدایات:انرجی میٹر کی باڈی کو انسٹالیشن کی موجودہ صلاحیت کے لحاظ سے مناسب سائز کے ارتھ کنٹینیوٹی کنڈکٹر کا استعمال کرتے ہوئے زمین کے عام ماس پر ایرتھڈ ڈالنا چاہیے۔

کثیر المنزلہ عمارتوں کے لیے جن میں متعدد دفاتر یا تجارتی مراکز یا فلیٹ مختلف علاقوں پر مشتمل ہیں، ان میں سے ہر ایک کے لیے بجلی کا لوڈ الگ سے لگایا جاتا ہے۔ ایسے معاملات میں، تمام انرجی میٹر ایک میٹر روم میں واقع ہوتے ہیں جو عام طور پر گراؤنڈ فلور پر ہوتا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

وائرنگ کی تنصیب کے لیے لوڈ، کیبل کا سائز، مواد کا بل اور کوسٹ کا تخمینہ
(Estimation of load, cable size, bill of material and cost for a wiring installation)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **لوڈ (زبانوں) کا حساب لگائیں اور ذیلی (برانچ) سرکٹس کی تعداد منتخب کریں**
- **سرکٹ میں لوڈ کا اندازہ لگائیں۔**
- **برانچ مین سرکٹس اور سپلائی سسٹم کے لیے مناسب کیبل کا سائز منتخب کریں**
- **دی گئی وائرنگ انسٹالیشن کے لیے لوازمات کا تخمینہ اور فہرست بنائیں۔**

ہر گھر میں کم از کم دو لائٹنگ سب سرکٹ فراہم کیے جائیں تاکہ ایک سب سرکٹ میں خرابی کی صورت میں پورا گھر مکمل اندھیرے میں نہ ڈوب جائے۔

پاور سرکٹس پر لوڈ 3000 واٹ تک محدود ہونا چاہئے جس میں دو ساکٹ آؤٹ لیٹس سے زیادہ نہ ہوں۔

لوڈ کی ضروریات کا تخمینہ

گھریلو مکانات میں بجلی کی تنصیب بنیادی طور پر روشنی اور پنکھے کے لوڈ کو پورا کرنے اور برقی آلات اور گیجٹ کے لیے ڈیزائن کی گئی ہے۔ کسی بھی برانچ سرکٹ کے ذریعے لے جانے والے کرنٹ کا تخمینہ لگانے میں، جب تک کہ اصل قدریں معلوم نہ ہوں، ان کا حساب درج ذیل تجویز کردہ کلاسسفکتیونوں کی بنیاد پر کیا جائے گا۔

آئٹم	تجویز کردہ کلاسسفکتیوں (واٹ میں)
تاپدیپت لیمپ	60
چھت کے پنکھے۔	60
ٹیبل پرستار	60
6 3 ،A پن ساکٹ آؤٹ لیٹ پوائنٹس	100
فلوروسینٹ ٹیوب	40
پاور ساکٹ آؤٹ لیٹس (16A)	1000

مثال

2 لیمپ 1 پنکھا ایک 6A ساکٹ آؤٹ لیٹ والے دفتر کے کمرے کے لیے پی وی سی چینل کی وائرنگ کے لیے مواد کی کوسٹ کا اندازہ لگائیں۔

میٹریل کی کوسٹ کا اندازہ لگانے کے لیے الیکٹریشن کو ان مراحل پر عمل کرنا ہوگا: وائرنگ کی قسم کا فیصلہ کیا جانا ہے- PVC چینل (کیسنگ اور کیپنگ - دی گئی)۔ الیکٹریکل پوائنٹس/لوڈز کی پوزیشن کو ضرورت کے مطابق طے کرنا ہوگا۔ دفتر کا خاکہ تیار کرنا ہوگا (Fig 1)۔

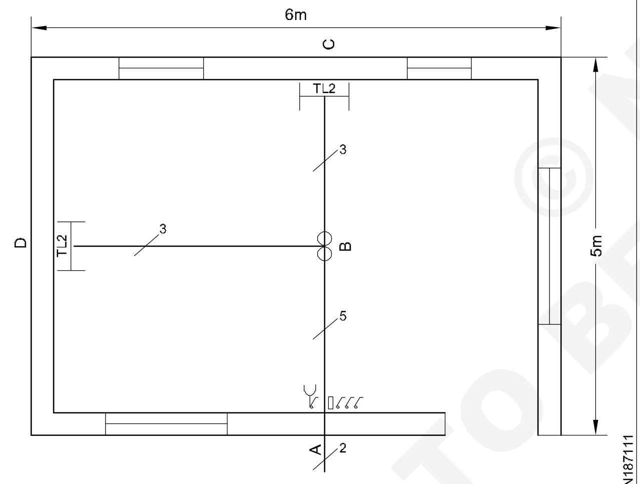
دی گئی مثال میں، کل لوڈ کا حساب لگایا جائے گا۔

i	ٹیوب 2nos x 40 W	=	W 80
ii	Fan1no x 60 W	=	W 60
iii	6A ساکٹ 1 نمبر	=	100 ڈبلیو

			240W

کمرے کے لیے سرکٹ/کنکشن ڈایاگرام تیار کرنا ہوگا۔

Fig 1



LAYOUT DIAGRAM OF AN OFFICE ROOM

ترتیب اور سرکٹ ڈایاگرام کی بنیاد پر پیویسی چینل کی لمبائی کا حساب لگائیں۔

1) پیویسی چینل کی لمبائیچھت = 5 3+ = 8m

2) عمودی قطرے = 0.5 +0.5 +2.0 = 3.0m

کل = 8+ 3.0 = 11.0 میٹر

3) 10% رواداری = 1.1 میٹر شامل کریں۔

12.1 میٹر

لے آؤٹ، سرکٹ ڈایاگرام اور لوڈ کی بنیاد پر تار کی لمبائی اور تار کے سائز کا حساب لگائیں۔ دی گئی مثال میں، کل لوڈ 240W ہے جو کل لوڈ سے لیا گیا کرنٹ ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

$$I = \frac{P}{V \times Cos\theta} = \frac{240}{240 \times 0.8} = 1.25A$$

اس لیے اس سرکٹ/کمرے کے لیے PVC تانبے کی لچکدار 1sqmm تار کافی ہے۔ تاہم چونکہ یہ وائرنگ کمرشل وائرنگ کے زمرے میں آتی ہے، اس لیے سیف سائیڈ کے لیے، ہم 1.5sq mm PVC موصل تانبے کی لچکدار تار کا انتخاب کر سکتے ہیں۔

فرض کریں کہ عمودی ڈراپ ٹیوب لائٹس کے لیے 0.5 میٹر اور سوئچ بورڈ کے لیے 2 میٹر ہے تو تار کی لمبائی درکار ہے

A سے B تک اور عمودی ڈراپ

(2.5 +2) x 5 m = 22.5 m

B سے C تک اور عمودی ڈراپ

(2.5 +0.5) x 3 m = 9m

بی سے ڈی تک

عمودی ڈراپ = (3 +0.5) x 3 m = 10.5m

کل لمبائی = 22.5 + 9 +10.5 = 42m

شامل کریں 10% telerance

= 42 + 4.2 = 46 m

پی وی سی چینل میں تاروں کی زیادہ سے زیادہ تعداد 5 ہے اس لیے 19 ملی میٹر x 10 ملی میٹر پی وی سی چینل استعمال کیا جا سکتا ہے۔

مکمل تفصیلات کے ساتھ مطلوبہ برقی لوازمات کی فہرست تیار کرنی ہوگی۔ موجودہ مارکیٹ ریٹ کے مطابق مواد کی قیمت کا بھی حساب لگائیں۔

اور نہیں	لوازمات	لمبائی	یونٹ قیمت	قیمت
1	پیویسی چینل 19 ملی میٹر x10 ملی میٹر	12 میٹر		
2	1.5 مربع ملی میٹر پی وی سی موصل تانبے کا لچکدار	46 میٹر		
3	650V فلش قسم SPT سوئچ 6 A 250 V	4 نمبر		
4	فلش قسم ساکٹ 6 A 250V	1 نمبر		
5	لکڑی کا سوئچ بورڈ 250mm x 150mm ٹیوب لائٹ	1 نمبر		
6	فٹنگ مکمل سیٹ 4 250V فٹ 40W سیلنگ فین	2 نمبر		
7	250V، 1200 ملی میٹر جھاڑو	1 نمبر		
8	الیکٹریکل فین ریگولیٹر 250V، 60W	1 نمبر		
9	لکڑی کے پیچ 15 x 4 ملی میٹر، 25 x 5 ملی میٹر، 30	25 نمبر ہر ایک		
10	6 x ملی میٹر پی وی سی موصلیت کا ٹیپ 19 ملی میٹر	1 نمبر		
11	چوڑائی 9 میٹر لمبائی چھت گلاب 3 پلیٹ 250 6A ،V	3 نہیں		
مطلوبہ مواد کی کل کوسٹ				

3 فیز گھریلو اور تجارتی وائرنگ کا تخمینہ
(Estimation for 3 phase domestic and commercial wiring)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **3 فیز وائرنگ کی تنصیبات سے متعلق مخصوص قواعد بیان کریں۔**
- **لوڈ کیلکولیشن، لوڈ ڈسٹری بیوشن، لے آؤٹ ڈایاگرام، وائرنگ ڈایاگرام، کیبلز کا انتخاب، نالی کا انتخاب، نالی کی لمبائی کا حساب، کیبل کی لمبائی، درکار لوازمات اور وائرنگ کی کوسٹ سے وائرنگ کا اندازہ لگائیں۔**

وائرنگ کا تخمینہ

1 Fig زمینی سطح سے عمودی اور نیچے کے قطروں اور سوئچ پوزیشن کی میزرنگ کو دکھاتا ہے۔

ہر کمرے میں صارف کی روشنی، پنکھے اور پاور پوائنٹس کی ضرورت کا مطالعہ کریں (Fig 2)۔ مطلوبہ نالی کی لمبائی کا حساب دیے گئے طریقہ کے مطابق کرنا ہوگا۔

NE کوڈ تجویز کرتا ہے کہ کیبلز کی افقی رفتار 2.5m (250cm) کی اونچائی پر ہونی چاہیے اور فرش کی سطح سے سوئچ کی اونچائی 130cm ہونی چاہیے۔ چھت کی اونچائی کے لیے یہاں لی گئی مثال فرش کی سطح سے 3m (300cm) ہے۔ تمام صورتوں

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

میں کمروں کے طول و عرض کا اندازہ لگانے کے لیے دستیاب ہونا چاہیے۔

عمودی دوڑ: اس طرح تمام عمودی رنز کا حساب ایل L_2 مرحلے کے لیے ذیل میں (Fig 4) کا حوالہ دیں) لگایا جا سکتا ہے۔

منتخب نالی کی لمبائی =

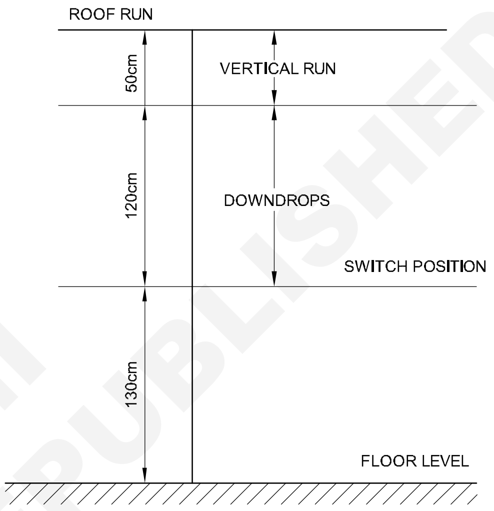
چھت کی اونچائی - (ڈاؤن ڈراپ + سوئچ کی اونچائی) x عمودی رنز کی تعداد

= 3m - (1.20m + 1.30m) x عمودی اونچائیوں کی تعداد

= (3m-2.5m) x عمودی اونچائیوں کی تعداد

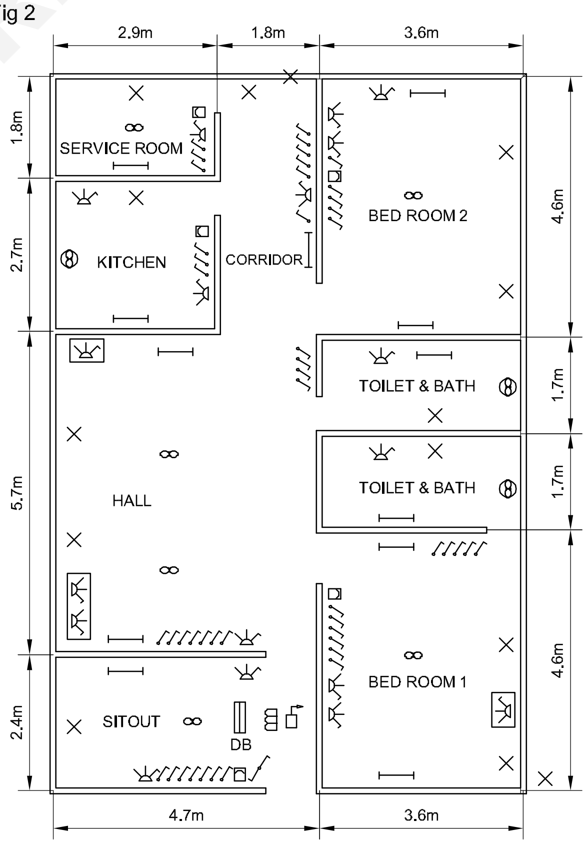
= 0.5m x عمودی اونچائیوں کی تعداد (Eqn. 1)

Fig 1



VERTICAL RUN AND DOWN DROPS

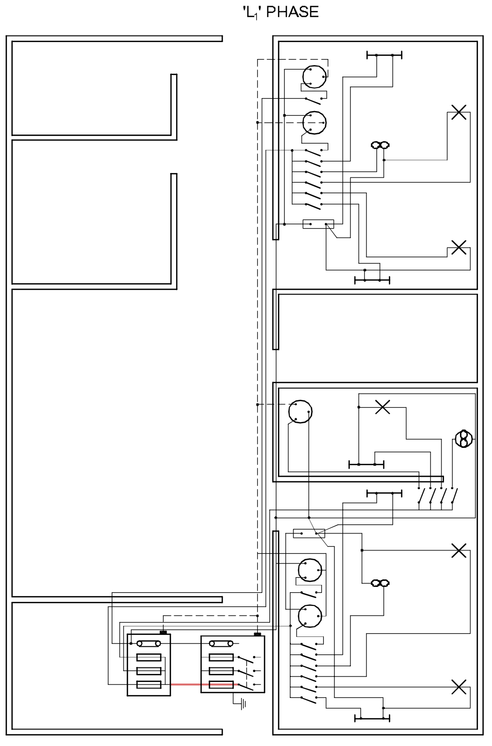
Fig 2



ACCESSORIES POSITION DIAGRAM

اگر چھت کی اونچائی اور نالی کی تبدیلی کے افقی چلنے کی اونچائی میں فرق ہے تو قدر 0.5m بدل جائے گی۔

Fig 3



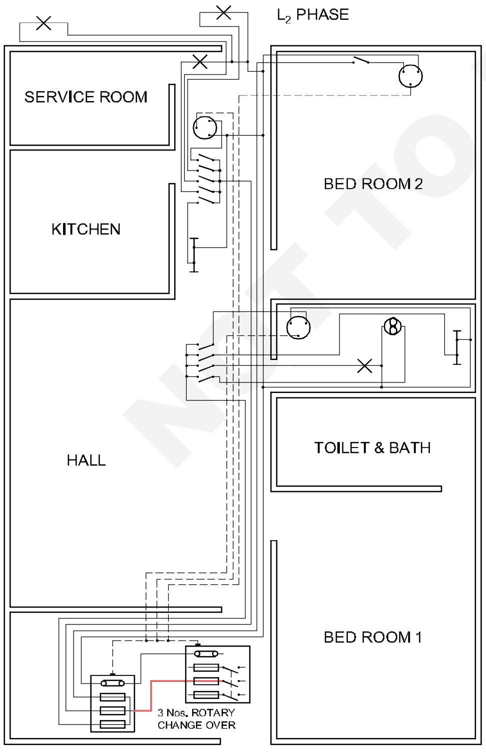
LAYOUT DIAGRAM OF PHASE L_1

نیچے کے قطروں کے لیے نالی کی لمبائی درکار ہے۔

یہ ذیل کے طور پر شمار کیا جا سکتا ہے:

منتخب نالی کی لمبائی = افقی رن میں نالی کی اونچائی - سوئچ پوزیشن کی

Fig 4



LAYOUT DIAGRAM OF PHASE L_2

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

اونچائی x سوئچ کے لئے نیچے کے قطروں کی تعداد

= (2.5m - 1.3m) x سوئچز کے لیے ڈاؤن ڈراپس کی تعداد

= 1.2m x سوئچز پر نیچے گرنے کی تعداد

چھت پر چلنے کے لیے نالی کی لمبائی درکار ہے۔

یہ ذیل کے طور پر شمار کیا جا سکتا ہے

منتخب نالی کی لمبائی = ہر معاملے میں لی گئی چھت کی اصل لمبائی کا مجموعہ۔

ہر سائز کے لیے کل ضرورت کا حساب لگانا ہے۔

افقی رن کے لیے نالی کی لمبائی درکار ہے۔

منتخب نالی کی لمبائی = ہر معاملے میں لیے گئے افقی رن کی اصل لمبائی کا مجموعہ۔

مین سوئچ اور ڈی بی کے درمیان فاصلے کے لیے درکار نالی کی لمبائی کا حساب لگانا ہے۔ زیادہ تر معاملات میں دیوار کی موٹائی کو دھیان میں رکھنا پڑتا ہے۔

مثال:(فیز L1 کے حوالے سے لے آؤٹ اور وائرنگ ڈایاگرام کا حوالہ دیں) مین سوئچ اور ڈی بی کے علاوہ تمام معاملات میں استعمال ہونے والی کیبل 1/1.12 کاپر کیبل ہے اور زیادہ سے زیادہ کیبل 19 ملی میٹر کی نالی میں سما سکتی ہے 7 کیبلز ہیں۔ اس لیے 19 ملی میٹر کا پیوسی نالی کا انتخاب کیا گیا ہے۔

1 عمودی رن کے لیے نالی کی لمبائی درکار ہے عمودی رن کے لیے لمبائی = 0.5m x عمودی اونچائی کی تعداد لے آؤٹ کا بغور مطالعہ بتاتا ہے کہ عمودی اونچائی کے 8 رنز ہیں۔

= 0.5m x 8 = 4m کا 19mm PVC نالی

2 ڈاؤن ڈراپس کے لیے درکار نالی کی لمبائی

10.8mm =9 x 1.2m ڈاؤن ڈراپس کی تعداد

3 چھت پر چلنے کے لیے نالی کی لمبائی درکار ہے۔

نالی کی لمبائی = + 2.35m + 2.35m + 2.35m + 2.35m = 1.45m + 0.9m 9.75m

4 افقی رنز کے لیے نالی کی لمبائی درکار ہے

نالی کی لمبائی = + 4.7m + 3.6m + 1m + 1m + 1.2m + 4.7m + 2.4m + 1.35m + 1.2m + 2m + 2.35m + 5.7m + 2.9m + 2.9m + 1.35m +27m +2. m + 1.45m + 1.8m + 1.45m = 48.25m

5 مین سوئچ اور ڈی بی کے لیے نالی کی لمبائی درکار ہے۔

اگر انفرادی فیز لائن کو 19mm PVC نالی کے ذریعے کھینچنا ہے تو دوسری طرف اگر تینوں فیز کیبلز کو سنگل پائپ کے ذریعے کھینچنا ہے تو اس کا الگ سے حساب لگانا ہوگا۔

یہ فرض کرتے ہوئے کہ انفرادی مراحل انفرادی نالیوں کے ذریعے کھینچے جائیں گے 19mm PVC نالی بالترتیب 1/2.8 یا 7/1.06 ایلومینیم اور کاپر کیبلز تک کے سائز کی دو کیبلز کھینچنے کے لیے کافی ہوگی۔

مین سوئچ اور ڈی بی کے درمیان فاصلے کے لیے نالی کی لمبائی ضروری ہے:نالی کی لمبائی = دیوار کی موٹائی + کنکشن کے لئے الاؤنس = 1.36m = 0.36m + 0.5m + 0.5m

لے آؤٹ اور وائرنگ ڈایاگرام کے مطابق وائرنگ فیز L1 کے لیے PVC نالی کی کل لمبائی 19mm = عمودی رن + ڈاؤن ڈراپس + روف رن + افقی رنز + سوئچ + DB = 4m + 10.8m + 9.75m + 48.25m + 1.36m = 74m

10% ضیاع کو فرض کرتے ہوئے، 19mm PVC نالی کی کل مطلوبہ لمبائی 81.11m = 73.81m + 7.3m یا یوں کہیے کہ 80m ہوگی۔

وائرنگ فیز L1 کے لیے درکار کیبل کی لمبائی کا حساب:کیبل کی لمبائی کا درست حساب لگانے کے لیے لے آؤٹ اور وائرنگ ڈایاگرام کا حوالہ دیا جانا چاہیے۔ اس معاملے میں منتخب کیبل 1 مربع ملی میٹر کاپر کیبل ہے۔

Cable required = For outside runs ((L_1 + L_2 + L_3 + L_4) down drop + Horizontal run + switch board to outside wall (thickness of wall)
+ DB to switch board (DD + HR + DD)
+ Switch board to L_5 + (DD + HR)
+ L_5 to F_1 (VR + RR)
+ L_5 to L_6 L_7 (HR + HR)
+ DB to SB_2 (DD + HR + DD)
+ SB_2 to L_9 (DD + HR)
+ L_9 to F_2 (VR + RR)
+ SB_2 to S_3, S_4 (DD + HR + DD)
+ L_9 to L_{10} (HR)
+ L_{10} junction to F_3 (VR + RR)
+ L_{10} junction to L_{11} (HR)
+ S_3, S_4 to S_5 (DD + HR + DD)
+ From DB to S_6 (DD + HR +DD)
+ From S_6 to L_{12} (DD + HR)
+ L_{12} to F_5 (HR)
+ S_6 to F_4 (DD + HR + DD)
+ S_6 to L_{13} (DD + HR)
+ S_6 to S_8 (DD + HR + DD)
+ S_6 to S_7 (DD + HR + DD)
+ S_8 to F_6 (DD + RR)

+ F_6 to L_{15}
+ F_6 to L_{14}

= +	(3.6m + 1m)2 + (4.7m + 1m)3	26.3m
+	(0.36M+ 0.5m) x 5 +	
	(1.2m + 3m + 1.2m)2	15.1m
+	(1.2m + 3m + 1.2m)2	10.8m
+	(1.2m + 4m + 1.2m)5	32.0m
+	(0.5m + 2.35m)2	5.7m
+	(1.2m + 2.35m)3 + 2.35m x 2	15.35m
+	(1.2m + m2 + 1.2m)2	8.8m

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

+	(1.2m + 4m + 2m)6	43.2m
+	(0.5m + 2.35m)2	5.7m
+	(1.2m + 1.5m)2	5.4m
+	(1.2m + 4m + 2m + 1.2m)2	14.8m
+	2m x 4	8.0m
+	(0.5m + 2.35m)2	5.7m
+	(2m + 2.5m)2	9.0m
+	(1.2m + 5m + 1.2m)2	14.8m
+	(1.2m + 4m + 5.7m + 2.9m + 2m + 1.2m)2	34.0m
+	(1.2m + 1.4m + 1.5m)3	12.3m
+	(1.5m + 1.35m)2	5.7m
+	(1.35m x 3m) + (1.35m x 2m)	6.75m
+	(1.35m + 1.45m + 1.2m)2	8.00m
+	(1.2m + 1.4m + 0.9m + 1.2m)2	9.4m
+	(1.2m + 1.45m + 1.2m)2	7.7m
+	(1.2m + 1.45m)3	7.95m
+	0.9m x 2m	1.8m
+	0.9m x 2m	1.8m
		325.95m
	Add 10%	32.59m
	Say 360m of 1 sq.mm copper	358.54m

فیز L1 میں پاور سرکٹ کے لیے درکار کیبل کی لمبائی۔ منتخب کردہ کیبل 4 sq.mm کاپر کیبل ہے جو 24 amps لے جا سکتی ہے۔

کیبل کی کل لمبائی = (2.4m + 3.6m + 0.36m + 1.2m +
2 (1.2m + 2.4m

= 11.16m x 2

= 22.32m

ضائع ہونے کے لیے
10% شامل کریں = 2.2m

24.52m

کہتے ہیں کہ 4 مربع ملی میٹر میں سے 25m کاپر کیبل درکار ہے۔

اسی طرح L2 اور L3 مراحل میں سرکٹس کا حساب لگانا چاہیے۔ پوری وائرنگ کے لوازمات کی فہرست تیار ہونے کے بعد لوازمات کی قیمت کسی بھی مقامی الیکٹریکل ڈیلر سے حاصل کی جا سکتی ہے۔

انسٹرکٹر سے ایپلیکیشن کی جاتی ہے کہ وہ تربیت یافتہ افراد سے لیبر کی کوسٹ کے ساتھ کام کو مکمل کرنے کے لیے درکار واجبات کے بارے میں بات کریں۔

وائرنگ کی کل کوسٹ مندرجہ ذیل اجزاء پر مشتمل ہے۔

وائرنگ کی کل کوسٹ = لوازمات کی قیمت
+ کیبل کی قیمت
+ نالی کی قیمت
+ ہارڈ ویئر اشیاء کی قیمت
+ مزدوری کی قیمت

ورکشاپ کی وائرنگ کے لیے کوسٹ کا تخمینہ(Estimation of cost for workshop wiring)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **مکمل لوڈ کرنٹ اور کیبلز کے سائز کا حساب لگائیں۔**
- **ورکشاپ کی وائرنگ کی کوسٹ کا تخمینہ لگائیں۔**
- **مطلوبہ مواد کو ٹیبلیٹ کریں۔**

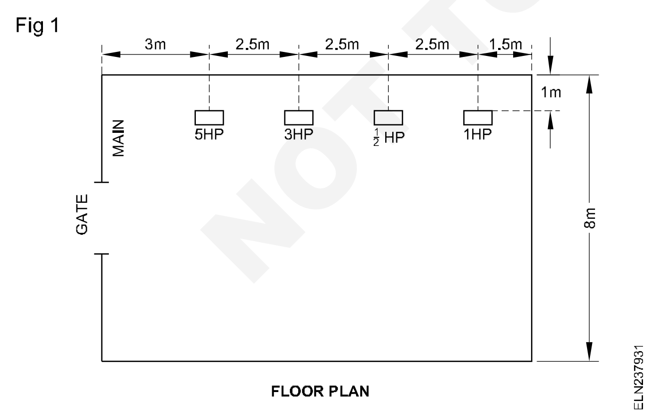
تربیت یافتہ افراد کو ورکشاپ کی وائرنگ کے لیے مواد کی کوسٹ کا تخمینہ لگانے کی ہدایت کی جا سکتی ہے۔ تربیت یافتہ افراد اور انسٹرکٹر کے حوالے سے کچھ رہنمائی ذیل میں دی گئی ہے۔

ٹرینی کے حوالہ کے لیے نمونہ کی ضرورت ذیل میں دی گئی ہے۔

1 ایک 3 فیز موٹر 415V ،5HP
2 ایک 3 فیز موٹر 415V ،3HP
3 ایک 1 ½ فیز موٹر 240V ،HP
4 ایک 3 فیز موٹر 415V ،1HP

موٹروں کو قطار میں ترتیب دینا ہے (Fig 1)۔

مین سوئچ، موٹر سوئچ اور اسٹارٹرز کو زمین کی سطح سے 1.5 میٹر سے زیادہ کی اونچائی پر نصب کیا جانا ہے اور زمینی سطح سے افقی رن کی اونچائی 2.5 میٹر ہوگی۔



کیبل کے سائز کا حساب: یہ فرض کرتے ہوئے کہ موٹر کی کارکردگی 85% ہے اور تمام موٹروں کے لیے پاور فیکٹر 0.8 ہے اور سپلائی وولٹیج 400V ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

$$\text{FL current of 5HP motor} = \frac{5 \times 735.5}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.85 \times 0.8} = 7.8A$$

$$\text{FL current of 3HP motor} = \frac{3 \times 735.5}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.85 \times 0.8} = 4.68A$$

$$\text{FL current of ½ HP motor} = \frac{0.5 \times 735.5}{240 \times 0.85 \times 0.8} = 2.25\ A$$

$$\text{FL current of 1HP motor} = \frac{1 \times 735.5}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.85 \times 0.8} = 1.56\ A$$

مین سوئچ اور کیبل میٹر سے مین سوئچ تک اعلیٰ درجہ کی ایک موٹر کے شروع ہونے والے کرنٹ کے علاوہ دیگر موٹروں کے مکمل لوڈ کرنٹ کو سنبھالنے کے قابل ہونا چاہیے۔

یعنی، 24.19A = 15.6+4.68+2.35+1.56

یہ فرض کرتے ہوئے کہ ہر موٹر کا ابتدائی کرنٹ ان کے پورے لوڈ کرنٹ سے دو گنا ہوگا ٹیبل 1 رہنمائی کے لیے نصب کی جانے والی ہر موٹر کا کیبل سائز دیتا ہے۔

نمبر نہیں۔	**موٹر**	**FL موجودہ میں Amp**	**شروع ہو رہا ہے۔ کرنٹ IS = 2IL میں Amp**	**تجویز کردہ کیبل سائز**
1	5HP موٹرز	7.5	15.6	2.0mm2 کاپر کنڈکٹر کیبل (17A) یا کنڈکٹر کیبل (16A)
2	3HP موٹر	4.68	2.5mm2	2.0mm2 کاپر کنڈکٹر کیبل (17A)
3	HP 1/2	2.25	9.36	1.0mm2 کاپر کنڈکٹر کیبل (11A) کم از کم تجویز کردہ کیبل
4	موٹر	1.56	4.5	1.0mm2 کاپر کنڈکٹر کیبل (11A) کم از کم تجویز کردہ کیبل
	1HP موٹرز		3.12	

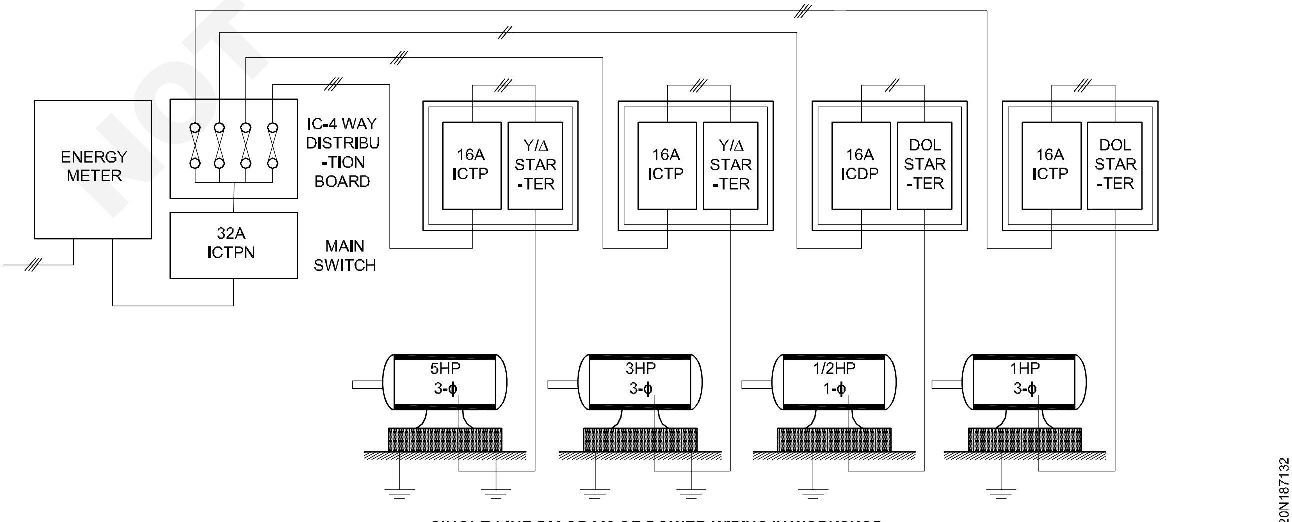
کیبل کی قسم اور گیج کا انتخاب ٹیبل - 1 کا حوالہ دے کر کیا جائے گا۔

ٹرینیز کے حوالے کے لیے موزوں سوئچز اور ڈسٹری بیوشن بورڈ کو منتخب کرنے کے لیے کچھ رہنمائی دی جاتی ہے۔

- فیوز کے ساتھ 32A، 415V ICTP سوئچ کو مین سوئچ کے طور پر استعمال کیا جا سکتا ہے۔
- فیوز کے ساتھ ICTP ،415V ،16A سوئچز 3HP ،5HP، اور 1HP موٹرز کے لیے استعمال کیے جا سکتے ہیں۔
- فیوز کے ساتھ ICDP ،16A, 240V سوئچ ½ HP موٹر کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔
- 4 ،415V وے، 16A فی وے آئی سی ڈسٹری بیوشن بورڈ کو نیوٹرل لنک کے ساتھ پاور ڈسٹری بیوشن کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

پاور وائرنگ کا واحد عام لائن ڈایاگرام (Fig 2)

Fig 2



SINGLE LINE DIAGRAM OF POWER WIRING IN WORKSHOP

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

نالی کے سائز اور لمبائی کا حساب:

3 کیبل رن کے لیے 19 ملی میٹر ہیوی گیج نالی استعمال کی جانی چاہیے اور 6 کیبل رن کے لیے 24.4 ملی میٹر ہیوی گیج نالی استعمال کی جانی چاہیے۔

- 19 ملی میٹر ہیوی گیج نالی

مین بورڈ سے 5HP موٹر اسٹارٹر تک کی لمبائی = 1+1+3+1

= 6.0m

مین بورڈ سے 3HP موٹر اسٹارٹر تک کی لمبائی = 1+1+5.5+1

= 8.5m

مین بورڈ سے ½ HP موٹر بیس تک لمبائی

= 1+1+8+1+1.5+1.5 = 14.0m

مین بورڈ سے 1HP موٹر بیس تک لمبائی

= 1+1+10.5+1+1.5+1.5 = 16.5m

کل = 45.0 m

10% ضیاع = 4.5m

کل لمبائی = 49.5m، یوں کہیے 50.0m

- 25.4 ملی میٹر ہیوی گیج نالی۔

میٹر سے مین سوئچ تک کی لمبائی = 0.75 میٹر

لمبائی 5HP موٹر سٹارٹر سے 5HP موٹر بیس تک (1.5 +1.5) 3.0 میٹر

3HP موٹر سٹارٹر سے موٹر بیس تک لمبائی = 3.0 میٹر

کل = 6.75 میٹر

10% بربادی = 0.67m

کل = 7.42m، کہیے 8.0m

- 5HP اور 3 HP موٹر کے لیے 25.4 ملی میٹر لچکدار نالی (0.75+0.75) = 1.5، کہو 2.0m
- 19mm لچکدار نالی 1/2 HP اور 1 HP موٹر (0.75+0.7) = 1.5، کہو 2.0m

کیبلز کی لمبائی کا حساب:

مین بورڈ سے 5HP موٹر ٹرمینلز تک $2.0mm^2$ تانبے کا کنڈکٹر = 3(1+1+3+1) + 6(1.5+1.5+0.75) = 40.5m

15% ضائع اور اختتامی کنکشن = 7.2m کل = 47.7m، بولیں = 48.0m

مین بورڈ سے 1/2 HP موٹر ٹرمینلز تک $1.0mm^2$ کاپر کنڈکٹر

= 2(1+1+8+1+1.5+1.5+0.75) = 29.5 میٹر

15% ضائع اور اختتامی کنکشن = 7.76m

کل = 37.26m، 38m کہیں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

گھریلو وائرنگ کی تنصیب کی جانچ کرنا - خرابیوں کا مقام - تدبیر
(Testing a domestic wiring installation - location offaults - Remedies)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **وائرنگ تنصیبات میں ٹیسٹ کی قسم بتائیں اور ان کے انعقاد کے طریقہ کار کی وضاحت کریں۔**
- **تنصیب کی حالت اور حالت کو بہتر بنانے کے طریقہ کار کا تعین کریں۔**

معائنہ اور ٹیسٹ کی عمومی ضرورت (ریفری: B.I.S.732- (حصہ III) 1982-)

کسی مکمل تنصیب یا موجودہ تنصیب میں اضافہ کرنے سے پہلے، انڈین الیکٹرسٹی رولز، 1956 کے مطابق معائنہ اور جانچ کی جائے گی۔ نقائص پائے جانے کی صورت میں، ان کو جلد از جلد درست کیا جائے گا، اور تنصیب کا دوبارہ تجربہ کیا گیا۔

لائٹنگ سرکٹ میں جن اشیاء کا معائنہ کیا جانا ہے لائٹنگ سرکٹ: لائٹنگ سرکٹس کو مندرجہ ذیل کو یقینی بنانے کے لیے چیک کیا جانا چاہیے۔

- نیوٹرل لنکس ڈبل پول سوئچ فیوز میں فراہم کیے جاتے ہیں جو روشنی کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں، اور نیوٹرل میں کوئی فیوز فراہم نہیں کیا جاتا ہے۔
- لائٹنگ سرکٹ میں پلگ پوائنٹس تمام 3-پن قسم کے ہیں، تیسرا پن مناسب طریقے سے ارتھ کیا جا رہا ہے۔
- روشنی کی تنصیب میں ایک الگ ارتھ وائر چلایا جاتا ہے تاکہ پلگ پوائنٹس، فکسچر اور آلات کے لیے ارتھنگ فراہم کی جا سکے۔
- مناسب کنیکٹر اور جنکشن باکسز استعمال کیے جاتے ہیں جہاں کنڈکٹرز میں جوائنٹ بنائے جاتے ہیں یا جب کنڈکٹرز کے کراس اوور ہوتے ہیں۔
- ڈسٹری بیوشن بورڈز میں واضح اور مستقل شناختی نشانات پینٹ کیے گئے ہیں۔
- پولرٹی کی جانچ پڑتال کے بعد، تمام فیوز اور سنگل پول سوئچ صرف فیز کنڈکٹر پر جڑے ہوئے ہیں اور وائرنگ ساکٹ آؤٹ لیٹس سے صحیح طریقے سے جڑی ہوئی ہے۔
- وائرنگ لیڈز کو گھیرنے والی نالیوں کے سروں پر ایبونائٹ یا دیگر مناسب جھاڑیاں فراہم کی جاتی ہیں۔
- تاروں (کنڈکٹرز اور ارتھ لیڈز) کو ختم کرنے کے لیے مناسب ٹرمینل کنیکٹر استعمال کیے جاتے ہیں اور تمام اسٹرینڈز ٹرمینلز میں داخل کیے جاتے ہیں۔
- ایک نالی میں تاروں کی تعداد BIS 732 کے حصہ II کی دفعات کے مطابق ہے

تنصیب کی جانچ: معائنے کے بعد، مندرجہ ذیل ٹیسٹ کیے جائیں گے، اس سے پہلے کہ کسی انسٹالیشن یا موجودہ انسٹالیشن کو سروس میں شامل کیا جائے۔

1 تسلسل یا اوپن سرکٹ ٹیسٹ

2 پولرٹی ٹیسٹ

3 زمین اور زمینی ٹیسٹ

4 موصلیت اور رساو ٹیسٹ:
- موصل کے درمیان
- موصل اور زمین کے درمیان۔

تسلسل یا اوپن سرکٹ ٹیسٹ: یہ ٹیسٹ انفرادی سب سرکٹس میں کیبلز کے تسلسل کو جانچنے کے لیے کیا جاتا ہے۔

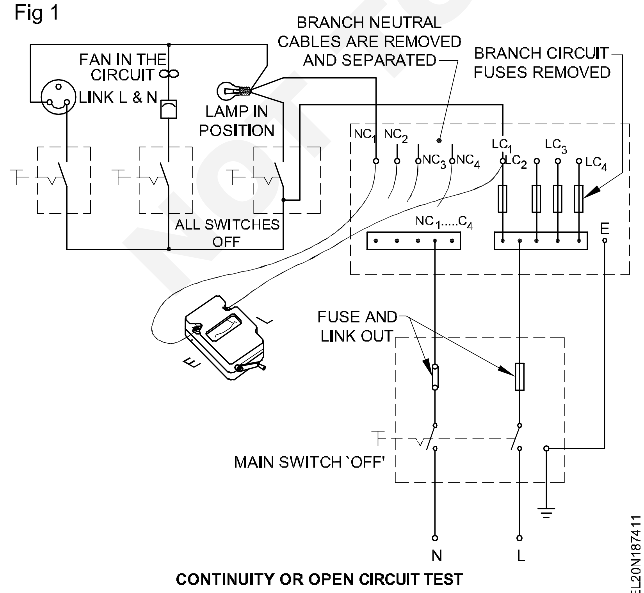
اس ٹیسٹ کو کرنے سے پہلے، مین اور تمام ڈسٹری بیوشن سرکٹ فیوز کو ہٹا دینا چاہیے۔

انفرادی سرکٹس کے فیز اور نیوٹرل کو ڈسٹری بیوشن بورڈ سے شناخت کرکے الگ کیا جانا چاہیے۔

تمام بلب کو پوزیشن میں رکھیں، پنکھے کو متعلقہ چھت کے گلاب، ریگولیٹرز اور سوئچز سے جوڑیں، فیز اور نیوٹرل کو جوڑ کر تمام ساکٹ آؤٹ لیٹس کو مختصر کریں۔

میگر ٹرمینلز E اور L کو انفرادی سرکٹ فیز اور نیوٹرل (Fig 1) سے جوڑیں اور میگ کو گھمائیں۔

Fig 1



CONTINUITY OR OPEN CIRCUIT TEST

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

سوئچز کو ایک ایک کرکے آن اور آف کرکے، میگر کو متبادل طور پر صفر پڑھنے اور لامحدودیت دکھانی چاہیے۔ ٹیسٹ کے درست نتائج کو یقینی بنانے کے لیے دو طرفہ سوئچز کو متبادل طور پر چلانے کی ضرورت پڑ سکتی ہے۔

اگر میگر سوئچ کی 'آن' حالت میں کوئی تسلسل نہیں دکھاتا ہے، تو مخصوص سرکٹ کو کھلا سمجھا جاتا ہے۔ دوسری طرف، اگر میگر سوئچ کی 'آن' اور 'آف' دونوں پوزیشنوں میں تسلسل دکھاتا ہے، تو یہ مخصوص سرکٹ میں شارٹ کی نشاندہی کرتا ہے۔

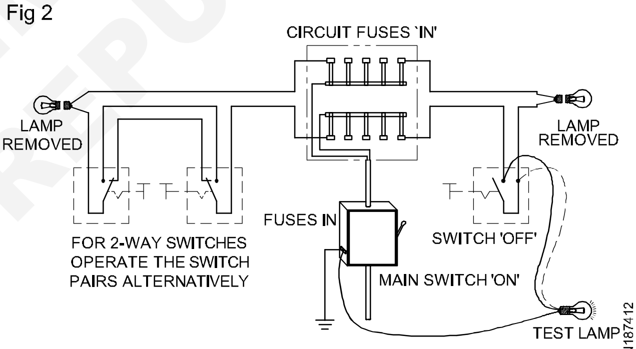
سپلائی کو 'آن' کرنے سے پہلے، ساکٹ پوائنٹس پر تمام شارٹنگ لنکس کو ہٹانا اور فیز کو فیوز سے جوڑنا اور لنک سے نیوٹرل کرنا یاد رکھیں۔

پولرٹی ٹیسٹ: یہ ٹیسٹ یہ جانچنے کے لیے کیا جاتا ہے کہ آیا سوئچ فیز/ لائیو کیبل میں جڑے ہوئے ہیں یا نہیں۔

اس ٹیسٹ کے انعقاد کے لیے، لیمپ ہولڈرز سے لیمپ ہٹا دیے جاتے ہیں، پنکھے کے ریگولیٹرز کو 'آف' پوزیشن میں رکھا جاتا ہے اور فیوز کو مین اور ڈسٹری بیوشن بورڈز میں داخل کیا جاتا ہے۔

سوئچ کور کو ہٹا دیں اور سپلائی کو 'آن' کریں۔ ٹیسٹ لیمپ کے ایک سرے کو زمین کے تسلسل کے کنڈکٹر سے اور ٹیسٹ لیمپ کے دوسرے سرے کو متبادل طور پر سوئچ ٹرمینلز سے جوڑیں (Fig 2)۔

Fig 2



POLARITY TEST

EL20N187412

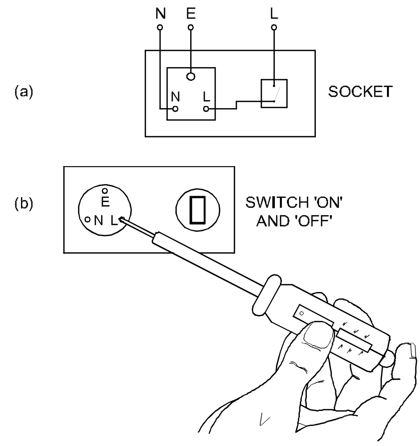
ٹیسٹ لیمپ کی روشنی سے پتہ چلتا ہے کہ فیز یا لائیو کیبل سوئچ کے ذریعے کنٹرول ہوتی ہے۔ اس بات کی تصدیق کرنے کے لیے ساکٹ پر مزید پولرٹی ٹیسٹ کیا جانا چاہیے کہ آیا • فیز وائر ساکٹ کے دائیں طرف کے سوراخ سے جڑا ہوا ہے (Fig 3a)۔ • سوئچ فیز وائر کو کنٹرول کرتا ہے۔

اس ٹیسٹ کے لیے، ساکٹ کے دائیں طرف کے سوراخ میں ایک نیین ٹیسٹر ڈالا جا سکتا ہے جیسا کہ Fig 3b میں دکھایا گیا ہے اور کنٹرول سوئچ کو 'آن' کر دیا گیا ہے۔ نیون ٹیسٹر کی لائٹنگ جب سوئچ 'آن' ہو اور جب سوئچ 'آف' ہو تو لائٹ نہ ہونا درست قطبیت کی نشاندہی کرتا ہے۔ حفاظتی اقدام کے طور پر تمام پرانی یا نئی وائرنگ تنصیبات میں یہ ٹیسٹ ضروری ہے۔

وائرنگ کی تنصیب میں موصلیت کے ٹیسٹ(UP TO 732 (حصہ دوم) - 1982)۔

مندرجہ ذیل ٹیسٹ کیے جائیں گے۔

Fig 3



POLARITY TEST ON SOCKETS

EL20N187413

موصل اور زمین کے درمیان موصلیت کی مزاحمت: اس ٹیسٹ کے لیے، مین سوئچ کو 'آف' کر دیں اور مین فیوز کیرئیر کو ہٹا دیں۔ تمام ڈسٹری بیوشن فیوز 'IN' ہونے چاہئیں۔ دی

لیمپ ان کے ہولڈرز میں ہونے چاہئیں اور پنکھے اور لائٹس کے تمام سوئچز 'IN' پوزیشن میں ہونے چاہئیں۔ ساکٹ سے تمام آلات کو ان پلگ کریں، اور ساکٹ کے فیز اور نیوٹرل کو جمپر تار سے مختصر کریں۔

مین سوئچ کے آؤٹ گوئنگ ٹرمینلز پر فیز اور نیوٹرل کیبلز کو ایک ساتھ جوڑیں، اور میگر ٹرمینل کے لیڈ کو شارٹ کیبلز سے جوڑیں۔ (Fig 4) میگر کی دوسری لیڈ کو ارتھ کنکشن سے جوڑیں اور میگر کو اس کی ریٹیڈ رفتار سے گھمائیں۔

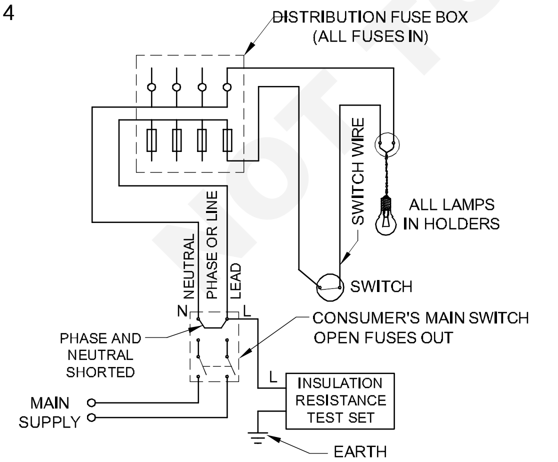
اس طرح حاصل کی گئی پڑھائی ان تین طریقوں سے حاصل کی گئی کم ترین اقدار سے کم نہیں ہونی چاہیے۔

طریقہ 1 - **معیاریقیمت B.I.S کے مطابق۔**

موصلیت مزاحمت کی معیاری قدر

$$= \frac{50}{\text{No.of points in the circuit}} \text{Mega ohms}$$

Fig 4



INSULATION RESISTANCE TEST BETWEEN CONDUCTORS AND EARTH

EL20N187414

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

جہاں سوئچ، لیمپ ہولڈر اور ساکٹ کو انفرادی پوائنٹس کے طور پر لیا جاتا ہے۔ اگر وائرنگ پی وی سی انسولیٹڈ کیبلز میں کی گئی ہے تو 50 کو 12.5 سے تبدیل کیا جانا چاہیے۔

طریقہ 2. **.i.E. قواعد یہ بتاتے ہیں کہ تنصیب میں رساو کرنٹ انسٹالیشن کے مکمل لوڈ کرنٹ کے 1/5000ویں حصے سے زیادہ نہیں ہونا چاہیے**

اس کا اطلاق، موصلیت مزاحمت کی قدر

$$= \frac{\text{Supply voltage in volts}}{\text{Leakage current}} \text{ohms}$$

$$= \frac{\text{Supply voltage in volts x 5000}}{\text{Full load current of the insatallation}}$$

جہاں لیکیج کرنٹ

$$= \text{Full load current of the installation x } \frac{1}{5000}$$

لہذا موصلیت مزاحمت

$$= \frac{\text{Supply voltage in volts x 5000 x } 10^{-6}}{\text{Full load current of the installation}} \text{Megaohms}$$

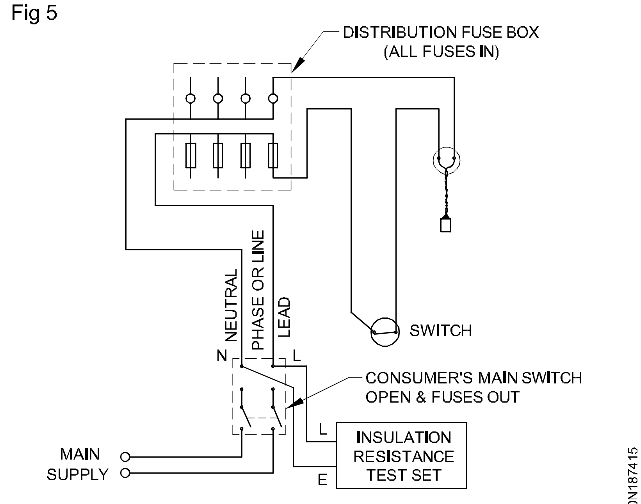
طریقہ -3 **انگوٹھے کا اصول**

تنصیب کی میزرنگ شدہ موصلیت مزاحمت ایک میگوہم سے کم نہیں ہونی چاہئے۔

موصل کے درمیان موصلیت مزاحمت: اس ٹیسٹ کے لیے، مینز کو بند کر دیں اور فیوز کیریئر کو ہٹا دیں۔

تمام لیمپوں کو ان کے ہولڈرز سے ہٹا دیں، تمام آلات منقطع کریں اور تمام

Fig 5



INSULATION RESISTANCE TEST BETWEEN CONDUCTORS

سوئچز کو آن پوزیشن پر رکھیں۔

تمام ڈسٹری بیوشن فیوز کو پوزیشن میں رکھیں۔

میگر کے ایک ٹیسٹ پروڈ کو فیز کیبل سے اور دوسرے کو نیوٹرل سے جوڑیں (Fig 5)۔

میگر کو گھمائیں اور میگوہمز میں موصلیت کی مزاحمت کی میزرنگ کریں۔

میگوہمز میں ریڈنگ تین طریقوں میں سے کسی ایک میں حاصل کی جانے والی ریڈنگ سے کم نہیں ہونی چاہیے، جو کہ کنڈکٹرز اور زمین کے درمیان موصلیت کی مزاحمت کے تحت بیان کی گئی ہے۔

معائنہ، جانچ اور وائرنگ کی تنصیبات کی حالت کو بہتر بنانا

نیچے دی گئی ٹیبل ٹیسٹ کے نتائج، اور وائرنگ کی تنصیبات کے حالات کو بہتر بنانے کے طریقے دکھاتی ہے۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ایس۔ نہیں	پرکھ منعقد کیا گیا	امتحانی نتائج	بہتری کا طریقہ
1	تسلسل یا اوپن سرکٹ ٹیسٹ	a) صفر پڑھنا b) کلوہمز یا میگوہمز کے لحاظ سے زیادہ پڑھنا	a) ٹھیک ہے۔ b) سرکٹ میں ہر انفرادی سوئچ کو چلائیں۔ جہاں ریڈنگ زیادہ قیمت تک پہنچ جاتی ہے، وہاں ایک اوپن سرکٹ ہوگا، یا تو فیوزڈ بلب یا ٹرمینلز پر ڈھیلے کنکشن یا تار ٹوٹنے سے ذیلی سرکٹ کی شناخت کے بعد، چھوٹے زونز میں کیبلز کے تسلسل کو چیک کریں جب تک کہ خرابی کا پتہ نہ لگ جائے اور اسے درست کیا جائے۔ جہاں دو طرفہ سوئچز کا سامنا ہو، خرابی کا پتہ لگانے کے لیے سوئچز کو ایک ایک کرکے چلائیں۔
2	پولرٹی ٹیسٹ موصلیت	a) پولرٹی غلط پائی گئی۔ بھر میںcتنصیب۔ b) پولرٹی ایک یا دو ساکٹ میں غلط پائی گئی۔ a) یا اس سے اوپر megohm 1	a) مینز بند کر دیں۔ فیوز کیریئر کو ہٹا دیں۔ آوٹ پٹ ٹرمینلز کو ICDP سوئچ یا DB پر تبدیل کریں۔ b) دیکھیں کہ مرحلہ ساکٹ کے دائیں طرف کے ٹرمینل سے جڑا ہوا ہے۔ a) ٹھیک ہے۔ فارمولے کے ذریعہ موصلیت کی مزاحمت کی قدر کی جانچ کریں۔ $$\text{Megohms} = \frac{50}{\text{No.of outlets}}$$ پی وی سی وائرڈ انسٹالیشن کے لیے 50 کو 12.5 سے بدل دیں۔ اگر موصلیت کی مزاحمت کی ناپی گئی قدر حسابی قدر کے برابر یا اس سے زیادہ ہے، تو موصلیت ٹھیک ہے۔
3	کنڈکٹرز کے درمیان ٹیسٹ اور زمین (یا) مرحلے کے درمیان اور نیوٹرل	b) میگوہم سے کم 1	b) بصورت دیگر زون کو سیکشنلائز کرکے اور خراب کیبل کو اچھی سے بدل کر غلطی کا پتہ لگائیں۔ اگر، تاہم، حاصل کردہ قدریں کافی زیادہ نہیں ہیں، تو تقسیم فیوز بورڈ کے تمام فیوز واپس لیں اور دوبارہ ٹیسٹ کریں۔اس ٹیسٹ میں مین سوئچ اور ڈسٹری بیوشن فیوز بورڈ کے درمیان تنصیب کا صرف وہی حصہ شامل ہوگا۔ اگر اس سیکشن میں خرابی نہیں ہے، تو ڈسٹری بیوشن فیوز بورڈ پر جائیں، اور ہر برانچ سرکٹ کو باری باری جانچیں جب تک کہ ناقص سرکٹ یا سرکٹس دریافت نہ ہوجائیں۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ارتھنگ - اقسام - شرائط - میگر - ارتھ ریزسٹنس ٹیسٹر
(Earthing - Types - Terms - Megger - Earth resistance Tester)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **سسٹم اور آلات کی ارتھنگ کی وجوہات بیان کریں۔**
- **ارتھنگ سے متعلق اصطلاحات کی وضاحت کریں۔**
- **B.I.S کے مطابق، پائپ ارتھنگ اور پلیٹ ارتھنگ کی تیاری کے طریقے بتائیں اور اس کی وضاحت کریں۔ سفارشات**
- **زمین کے الیکٹروڈ کی مزاحمت کو ایک قابل قبول قدر تک کم کرنے کے طریقہ کار کی وضاحت کریں۔**

ارتھنگ

کم مزاحمتی کنڈکٹر کے ذریعے برقی آلات اور نظام کے نان کنڈیوٹیو میٹل باڈی/ پارٹس کو زمین سے جوڑنا ارتھنگ کہلاتا ہے۔

برقی تنصیب کی ارتھنگ کو دو بڑے زمروں میں لایا جا سکتا ہے۔

- سسٹم ارتھنگ
- سامان ارتھنگ

سسٹم ارتھنگ:کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹرز کے ساتھ منسلک ارتھنگ عام طور پر سسٹم کی حفاظت کے لیے ضروری ہے، اور اسے عام طور پر سسٹم ارتھنگ کے نام سے جانا جاتا ہے۔

سسٹم ارتھنگ جنریٹنگ اسٹیشنوں اور سب اسٹیشنوں پر کی جاتی ہے۔

سسٹم ارتھنگ کا مقصد یہ ہے:

- زمین کو زیرو ریفرنس پوٹینشل پر برقرار رکھیں، اس طرح اس بات کو یقینی بنائیں کہ ہر لائیو کنڈکٹر پر وولٹیج زمین کے عمومی ماس کی پوٹینشل کے حوالے سے اتنی قدر تک محدود ہو جو لاگو ہونے والی موصلیت کی سطح کے مطابق ہو۔
- نظام کی حفاظت کریں جب کوئی خرابی واقع ہو جس کے خلاف ارتھنگ کو پروٹیکشن فراہم کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے، حفاظتی پوشاک کو چلانے کے لیے اور پلانٹ کے ناقص حصے کو بے ضرر بنا کر۔

سامان ارتھنگ: نان کرنٹ لے جانے والے میٹل کام اور کنڈکٹر کی ارتھنگ جو انسانی جانوں، جانوروں اور املاک کی حفاظت کے لیے ضروری ہے اسے عام طور پر آلات ارتھنگ کہا جاتا ہے۔

ٹرمینولوجی

> **تربیت یافتہ افراد کو مزید تفصیلات کے لیے زمین کی تنصیب سے متعلق معیاری حفاظتی اصولوں کے لیے بین الاقوامی الیکٹرو ٹیکنیکل کمیشن (IEC 60364-5-54) کی ویب سائٹ سے رجوع کرنے کی ہدایت کی جا سکتی ہے۔**

ڈیڈ:ڈیڈ کا مطلب ہے زمین کی صلاحیت پر یا اس کے بارے میں اور کسی بھی زندہ نظام سے منقطع۔

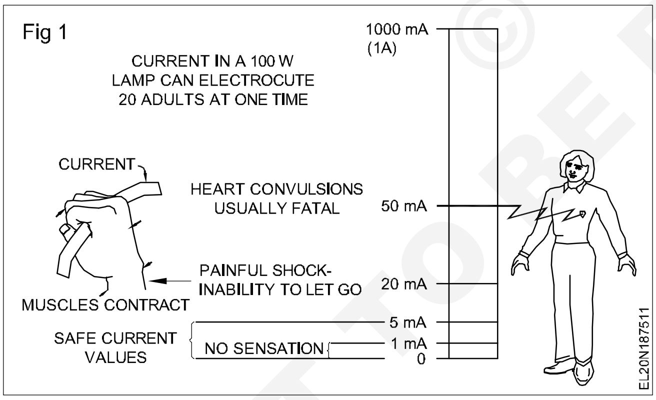
زمین:ارتھ الیکٹروڈ کے ذریعہ زمین کے عام ماس سے تعلق۔ جب کسی چیز کو زمین کے الیکٹروڈ سے برقی طور پر جوڑا جاتا ہے تو اسے ‹زمین دار› کہا جاتا ہے۔ اور ایک کنڈکٹر کو ‹مضبوطی سے ایرتھڈ› کہا جاتا ہے جب وہ برقی طور پر زمین کے الیکٹروڈ سے منسلک ہوتا ہے۔

زمین کا تسلسلکنڈکٹر (ECC): وہ کنڈکٹر جو کسی برقی نظام/آلات کے نان کنڈکٹیو میٹل حصے/باڈی کو ارتھ الیکٹروڈ سے جوڑتا ہے اسے ارتھ کنڈکٹر کہا جاتا ہے۔

ارتھ الیکٹروڈ:ایک میٹل پلیٹ، پائپ یا دیگر کنڈکٹر جو برقی طور پر زمین کے عام ماس سے جڑا ہوا ہے۔

زمینی غلطی:برقی نظام کا لائیو حصہ حادثاتی طور پر زمین سے جڑ جانا. **رساو کرنٹ:** نسبتاً چھوٹی قدر کا کرنٹ، جو کنڈکٹیو پرزوں/ تار کی موصلیت سے گزرتا ہے۔

Fig 1 کرنٹ کی شدت اور اس کے اثر کو ظاہر کرتا ہے۔



ارتھنگ کی وجوہات:ارتھنگ کی بنیادی وجہ انسانوں اور مویشیوں کے جھٹکے کے خطرے کو روکنا یا کم کرنا ہے۔ برقی تنصیب میں دھات کے پرزے کو مناسب طریقے سے ایرتھڈ میں ڈالنے کی وجہ یہ ہے کہ زمین کے رساو کے لیے کم مزاحمتی خارج ہونے والا راستہ فراہم کیا جائے جو بصورت دیگر میٹل حصے کو چھونے والے شخص یا جانور کے لیے نقصان دہ یا جان لیوا ثابت ہو گا۔

ٹیبل 1 رابطے کے مخصوص علاقوں میں باڈی کی مزاحمت کو ظاہر کرتا ہے۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

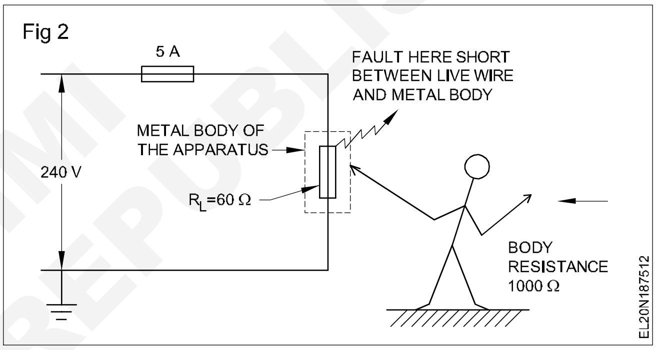
ٹیبل 1

جلد کی حالت یا علاقہ	مزاحمتی قدر
خشک جلد	100,000 سے 600,000 اوہم
گیلی جلد	1,000 اوہم
اندرونی باڈی کا ہاتھ	فٹ سے 400 سے 600 اوہم
کان سے کان	تقریباً 100 اوہم

کیس 1: اپریٹس کا میٹل باڈی جب یہ ایرتھڈ نہیں ہوتا ہےڈی

آئیے ایک 240V AC سرکٹ پر غور کریں جو 60 ohms کی لوڈ ریزسٹنس والے اپریٹس سے منسلک ہے۔ فرض کریں کہ کیبل کی خراب موصلیت میٹل باڈی کو زندہ رکھتی ہے اور میٹل باڈی کو ارتھ نہیں کیا جاتا ہے۔

جب ایک شخص، جس کے میٹل کی مزاحمت 1000 اوہم ہے، اپریٹس کے میٹل میٹل کے ساتھ رابطے میں آتا ہے جو 240V پر ہے، ایک رساو کرنٹ اس شخص کے میٹل سے گزر سکتا ہے (Fig 2)۔



$$\text{The value of current through the body} = \frac{V}{R_{Body}}$$

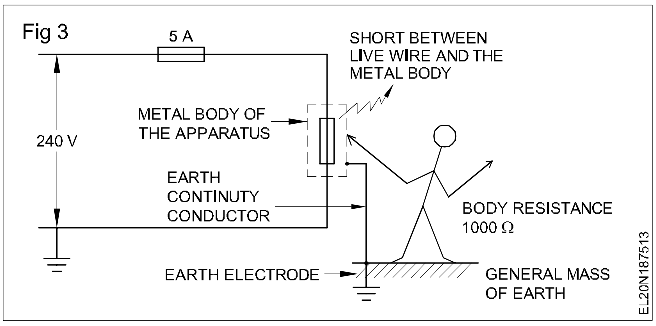
$$= \frac{240}{1000} = 0.24 \text{ amps or } 240 \text{ milliamps.}$$

یہ کرنٹ، جیسا کہ ٹیبل 1 سے اندازہ لگایا جا سکتا ہے، انتہائی خطرناک ہے، اور یہ جان لیوا ثابت ہو سکتا ہے۔ دوسری طرف، سرکٹ میں 5 amps فیوز 240 ملی ایمپیئرز کے اس اضافی لیکیج کرنٹ کے لیے نہیں اڑا دے گا۔ اس طرح میٹل باڈی میں 240V سپلائی ہوگی اور اسے چھونے والے کسی بھی شخص کو بجلی کا جھٹکا لگ سکتا ہے۔

کیس 2: جب ایرتھڈ کی جائے تو آلات کا میٹل باڈی .

اگر اپریٹس کی میٹل باڈی کو ایرتھڈ میں ڈالا جاتا ہے (Fig 3)، جس لمحے میٹل باڈی لائیو تار سے رابطے میں آتی ہے، اس وقت زیادہ مقدار میں رساو کرنٹ میٹل باڈی کے ذریعے زمین پر بہے گا۔

یہ فرض کرتے ہوئے کہ مین کیبل، میٹل باڈی، ارتھ کنٹینیوٹی کنڈکٹر اور زمین کی عمومی کمیت کی مزاحمت کا مجموعہ 10 اوہم کے برابر ہے۔



$$\text{the leakage current} = \frac{V}{R_{Total}} = 240/10 = 24 \text{ amps.}$$

یہ رساو کرنٹ فیوز کی کلاسسفکتیوں سے 4.8 گنا زیادہ ہے، اور، اس لیے، فیوز اڑا دے گا اور مینز سے سپلائی منقطع کر دے گا۔ آدمی کو دو وجوہات کی وجہ سے جھٹکا نہیں لگے گا۔ فیوز کے کام کرنے سے پہلے، میٹل میٹل اور زمین ایک ہی صفر پوٹینشل میں ہیں، اور تمام انسانوں میں، صلاحیت کا کوئی فرق نہیں ہے۔ تھوڑی ہی دیر میں (ملی

سیکنڈز) عیب دار سرکٹ کو کھولنے کے لیے فیوز اڑانے کا وقت، بشرطیکہ زمین کے سرکٹ کی مزاحمت کافی کم ہو۔

مندرجہ بالا دو صورتوں کا مطالعہ کرنے سے، یہ واضح ہوتا ہے کہ ایک مناسب طریقے سے ایرتھڈ کا میٹل میٹل افراد کے لیے جھٹکے کے خطرات کو ختم کرتا ہے اور زمینی خرابیوں کی صورت میں فیوز کو تیزی سے اڑا کر سسٹم میں آگ کے خطرات سے بھی بچا جاتا ہے۔

زمین کے الیکٹروڈ کی اقسام

راڈ اور پائپ الیکٹروڈ (Fig 4): یہ الیکٹروڈ دھات کی چھڑی یا پائپ سے بنے ہوں گے جن کی صاف سطح پینٹ، تامچینی یا دیگر خراب طریقے سے چلنے والے مواد سے ڈھکی ہوئی نہ ہو۔

سٹیل یا جستی لوہے کے راڈ الیکٹروڈز کا قطر کم از کم 16 ملی میٹر اور تانبے کا کم از کم 12.5 ملی میٹر قطر ہونا چاہیے۔

پائپ الیکٹروڈز 38 ملی میٹر اندرونی قطر سے کم نہیں ہوں گے، اگر وہ جستی لوہے یا اسٹیل سے بنے ہوں، اور اگر کاسٹ آئرن سے بنے ہوں تو اندرونی قطر 100 ملی میٹر سے کم نہ ہوں۔

الیکٹروڈز، جہاں تک ممکن ہو، نمی کی مستقل سطح سے نیچے زمین میں سرایت کر جائیں گے۔

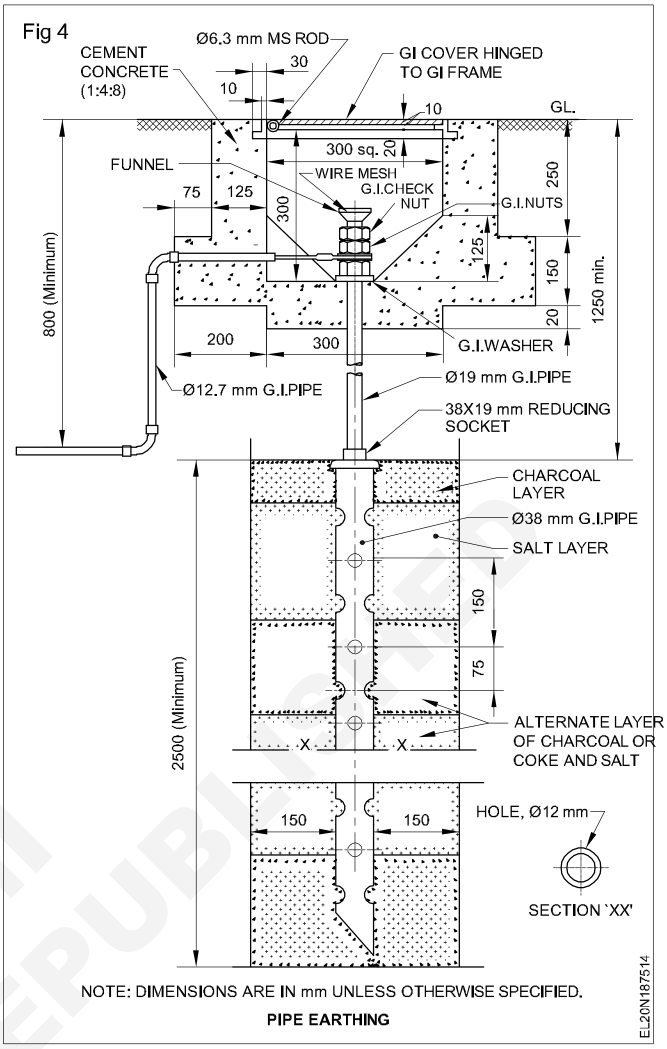
چھڑی اور پائپ الیکٹروڈ کی لمبائی 2.5 میٹر سے کم نہیں ہونی چاہیے۔

سوائے اس کے جہاں چٹان کا سامنا ہو، پائپوں اور سلاخوں کو کم از کم 2.5 میٹر کی گہرائی تک لے جانا چاہیے۔ الیکٹروڈز کی لمبائی کم از کم 2.5 میٹر ہوگی، اور جھکاؤ عمودی سے 300 سے زیادہ نہیں ہوگا۔

پلیٹ الیکٹروڈز (Fig 5): پلیٹ الیکٹروڈز، جب جستی لوہے یا سٹیل سے بنے ہوں، ان کی موٹائی 6.3 ملی میٹر سے کم نہیں ہونی چاہیے۔ تانبے کے پلیٹ الیکٹروڈ کی موٹائی 3.15 ملی میٹر سے کم نہیں ہونی چاہیے۔ پلیٹ الیکٹروڈ کا سائز کم از کم 60 سینٹی میٹر x 60 سینٹی میٹر ہونا چاہیے۔

پلیٹ الیکٹروڈ کو اس طرح دفن کیا جائے کہ اوپر کا کنارہ زمین کی سطح سے 1.5 میٹر سے کم گہرائی میں نہ ہو۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



PIPE EARTHING

جہاں ایک پلیٹ الیکٹروڈ کی مزاحمت مطلوبہ قدر سے زیادہ ہو، دو یا زیادہ پلیٹیں پرللیل طور پر استعمال کی جائیں گی۔ ایسی صورت میں، دونوں پلیٹوں کو ایک دوسرے سے کم از کم 8.0 میٹر سے الگ کیا جانا چاہیے۔

پلیٹوں کو ترجیحی طور پر عمودی طور پر سیٹ کیا جانا چاہئے۔

اسٹیشنوں اور سب اسٹیشنوں کو پیدا کرنے میں پلیٹ الیکٹروڈ کی سفارش کی جاتی ہے۔

اگر ضروری ہو تو، پلیٹ الیکٹروڈ میں جستی لوہے کے پانی کے پائپ کو عمودی طور پر اور الیکٹروڈ کے ساتھ ملحق ہونا چاہیے۔ پائپ کا ایک سرا زمین کی سطح سے کم از کم 5 سینٹی میٹر اونچا ہونا چاہیے اور اس کی اونچائی 10 سینٹی میٹر سے زیادہ نہیں ہونی چاہیے۔ پائپ کا اندرونی قطر کم از کم 5 سینٹی میٹر ہونا چاہئے اور 10 سینٹی میٹر سے زیادہ نہیں ہونا چاہئے۔ پائپ کی لمبائی، اگر زمین کی سطح کے نیچے ہو، تو ایسی ہو گی کہ یہ پلیٹ کے مرکز تک پہنچنے کے قابل ہو۔ تاہم، کسی بھی صورت میں، یہ پلیٹ کے نیچے کے کنارے کی گہرائی سے زیادہ نہیں ہونا چاہیے۔

ارتھ الیکٹروڈ کی مزاحمت کو قابل قبول قدر تک کم کرنے کے طریقے:

ارتھ الیکٹروڈ مزاحمت پتھریلی یا ریتلی علاقوں میں زیادہ پائی جاتی ہے جہاں نمی بہت کم ہوتی ہے۔

زمین کے الیکٹروڈ مزاحمت کو قابل قبول قدر تک لانے کے لیے درج ذیل طریقے تجویز کیے گئے ہیں۔

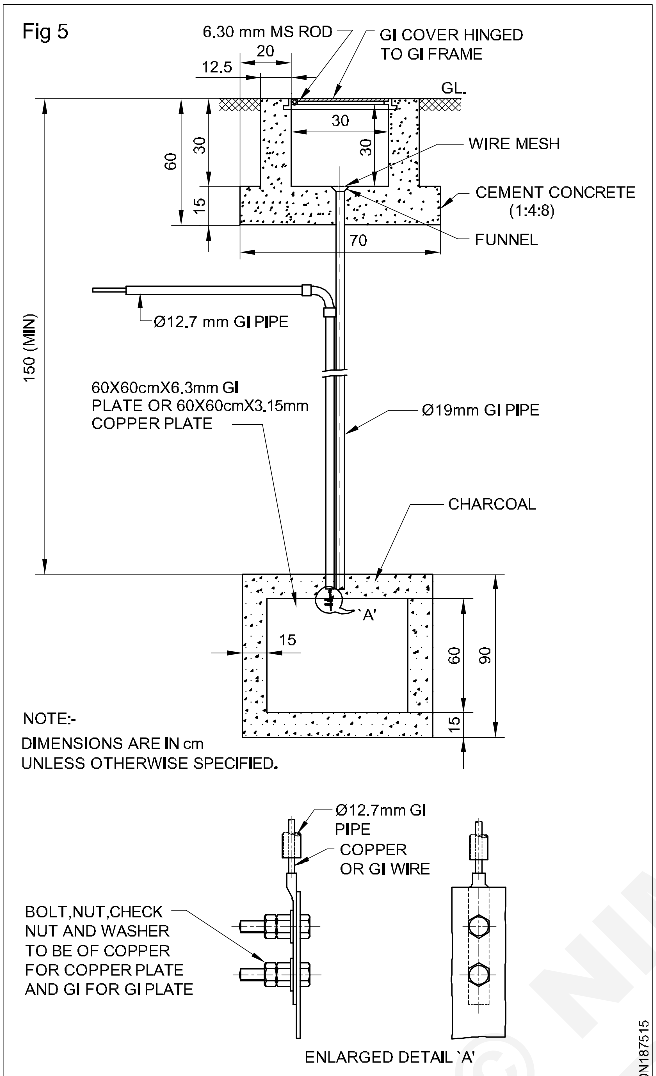


PLATE EARTHING

1 زمین میں راڈ یا پائپ یا پلیٹ لگانے کے بعد، زمین کے گڑھے (راڈ/ پائپ/پلیٹ کے ارد گرد کا علاقہ) کوک اور عام نمک کی تہوں سے ٹریٹ کیا جانا چاہیے تاکہ زمین کی مزاحمت کی کم قیمت حاصل کی جا سکے۔

2 زمین کے گڑھے میں بار بار پانی ڈالنے سے زمین کی الیکٹروڈ مزاحمت کم ہو جاتی ہے۔

3 متعدد ارتھ الیکٹروڈز کو پرللیل طور پر جوڑنے سے ارتھ الیکٹروڈ کی مزاحمت کم ہوجاتی ہے۔

4 زمین کے کنکشن کو سولڈر کرنا یا الوہ کلیمپ کا استعمال زمین کے الیکٹروڈ کی مزاحمت کو کم کرتا ہے۔

5 زمین کے الیکٹروڈ کنکشن میں زنگ سے بچنے سے کم ہوتا ہے زمین الیکٹروڈ مزاحمت.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

انسولیشن ریزسٹنس ٹیسٹر (میگر)(Insulation resistance tester (Megger))

آبجیکٹیوے: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **انسولیشن ریزسٹنس ٹیسٹر (میگر) کے کام کا اصول بیان کریں**
- **میگر کی تعمیر اور کام کی وضاحت کریں۔**
- **موصلیت ٹیسٹر کے استعمال کو بیان کریں جیسے موصلیت کا ٹیسٹ، تسلسل ٹیسٹ وغیرہ۔**
- **انسولیشن ٹیسٹر کا استعمال کرتے وقت حفاظتی احتیاطی تدابیر بیان کریں۔**

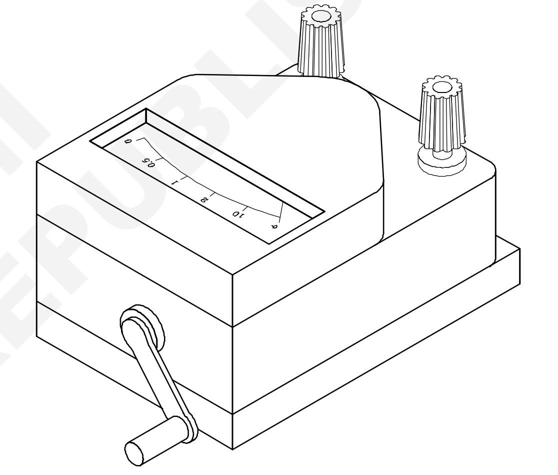
میگر

یہ ایک برقی میزرنگ کرنے والا آلہ ہے جو عام طور پر میگا اومس کے لحاظ سے کسی تنصیب/سامان وغیرہ کی موصلیت کی مزاحمت کی میزرنگ کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

میگوہومیٹر کی ضرورت

عام اوہمیٹرز اور مزاحمتی پلوں کو عموماً مزاحمت کی انتہائی اعلیٰ اقدار کی میزرنگ کے لیے ڈیزائن نہیں کیا جاتا ہے۔ اس مقصد کے لیے ڈیزائن کیا گیا آلہ ایم ہے۔

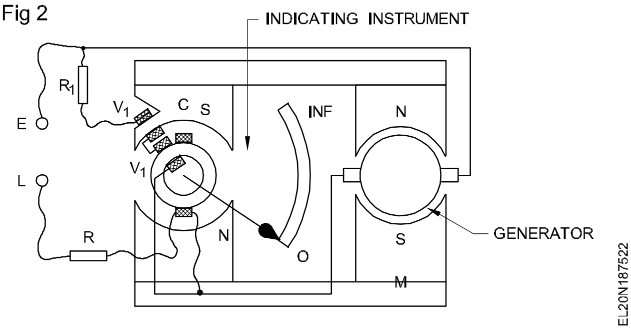
Fig 1



تعمیراتی

میگوہ میٹر (1) ایک چھوٹا DC جنریٹر، (2) اعلی مزاحمت کی میزرنگ کے لیے کیلیبریٹڈ میٹر، اور(3) کرینکنگ سسٹم پر مشتمل ہوتا ہے۔(Fig 2)

Fig 2



ایک جنریٹر جسے عام طور پر میگنیٹو کہا جاتا ہے اکثر مختلف وولٹیج پیدا کرنے کے لیے ڈیزائن کیا جاتا ہے۔ آؤٹ پٹ 500 وولٹ سے کم یا 1 میگا وولٹ تک زیادہ ہو سکتا ہے۔ میگوہومیٹر کے ذریعہ فراہم کردہ کرنٹ 5 سے 10 ملی ایمپیئرز کی ترتیب میں ہے۔ میٹر کا پیمانہ کیلیبریٹ کیا جاتا ہے: کلو-اوہم (K Ω) اور میگوہمز (MΩ)۔

کام کرنے کے اصول،

مستقل میگنےٹ جنریٹر اور میٹرنگ ڈیوائس دونوں کے لیے بہاؤ فراہم کرتے ہیں۔ وولٹیج کنڈلی جنریٹر ٹرمینلز میں سیریز میں جڑی ہوئی ہیں۔ موجودہ کنڈلی کو اس طرح ترتیب دیا گیا ہے کہ یہ اس مزاحمت کے ساتھ سیریز میں ہو جس کی میزرنگ کی جائے گی۔ نامعلوم مزاحمت ٹرمینلز L اور E کے درمیان جڑی ہوئی ہے۔

جب مقناطیس کے بازو کو گھمایا جاتا ہے تو ایک emf پیدا ہوتا ہے۔ اس کی وجہ سے موجودہ کنڈلی کے ذریعے کرنٹ بہتا ہے اور مزاحمت کی میزرنگ کی جا رہی ہے۔ کرنٹ کی مقدار کا تعین ریزسٹنس کی قدر اور جنریٹر کے آؤٹ پٹ وولٹیج سے ہوتا ہے۔

میٹر کی حرکت پر لگنے والا ٹارک موجودہ کنڈلی سے بہنے والے کرنٹ کی قدر کے متناسب ہے۔

کرنٹ کوائل کے ذریعے کرنٹ، جو مستقل مقناطیس کے زیر اثر ہے، گھڑی کی سمت ٹارک تیار کرتا ہے۔ وولٹیج کنڈلیوں سے پیدا ہونے والا بہاؤ مرکزی فیلڈ کے بہاؤ کے ساتھ ریکٹیو ظاہر کرتا ہے، اور وولٹیج کنڈلی گھڑی کی مخالف سمت میں ٹارک تیار کرتی ہے۔

دی گئی آرمیچر کی رفتار کے لیے، وولٹیج کنڈلی کے ذریعے کرنٹ مستقل ہوتا ہے، اور موجودہ کنڈلی کی پاور ناپی جانے والی مزاحمت کی قدر کے ساتھ الٹا مختلف ہوتی ہے۔ چونکہ وولٹیج کنڈلی گھڑی کی مخالف سمت میں گھومتی ہے، وہ آئرن کور سے دور ہو جاتے ہیں اور کم ٹارک پیدا کرتے ہیں۔

مزاحمت کی ہر قدر کے لیے ایک نقطہ تک پہنچ جاتا ہے جس پر کرنٹ اور وولٹیج کنڈلی کے ٹارک توازن رکھتے ہیں، مزاحمت کی درست میزرنگ فراہم کرتے ہیں۔ چونکہ آلہ میں پوائنٹر کو صفر پر لانے کے لیے کنٹرول کرنے والا ٹارک نہیں ہے، جب میٹر استعمال میں نہیں ہے، تو پوائنٹر کی پوزیشن پیمانے پر کہیں بھی ہو سکتی ہے۔

آرمچر جس رفتار سے گھومتا ہے وہ میٹر کی درستگی کو متاثر نہیں کرتا ہے، کیونکہ دونوں سرکٹس کے ذریعے کرنٹ ایک ہی حد تک تبدیل ہوتا ہے جو وولٹیج میں دی گئی تبدیلی کے لیے ہوتا ہے۔ تاہم، مستحکم وولٹیج حاصل کرنے کے لیے ہینڈل کو سلپ کی رفتار سے گھمانے کی سفارش کی جاتی ہے۔

چونکہ megohmmeters کو مزاحمت کی بہت زیادہ قدروں کی میزرنگ کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے، وہ اکثر موصلیت کے ٹیسٹ کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

میزرنگ کے لیے کنکشن

لائن اور ارتھ کے درمیان موصلیت کی مزاحمت کا ٹیسٹ کرواتے وقت، موصلیت ٹیسٹر کا ٹرمینل 'E' ارتھ کنڈکٹر سے منسلک ہونا چاہیے۔

احتیاطی تدابیر

- لائیو سسٹم پر میگوہ میٹر استعمال نہیں کیا جانا چاہیے۔
- میگوہومیٹر کے ہینڈل کو صرف گھڑی کی سمت میں گھمایا جانا چاہئے یا جیسا کہ بیان کیا گیا ہے۔
- ہینڈل کو پرچی کی رفتار سے گھمائیں۔

میگوہ میٹر کا استعمال

- موصلیت کی مزاحمت کی جانچ کرنا
- تسلسل کی جانچ کرنا۔

میگر کی تفصیلات:

آج کل الیکٹرانک طور پر چلنے والے، میگرز دستیاب ہیں، جنہیں عام استعمال کے لیے پش بٹن ٹائپ کہا جاتا ہے اور صنعتی ایپلی کیشن کے لیے موٹرائزڈ میگر بھی دستیاب ہیں۔ لہٰذا ایک میگر بنیادی طور پر اس کے ذریعہ تیار کردہ وولٹیج کی بنیاد پر بیان کیا جاتا ہے۔

مثال: 250V, 500V, 1KV, 2.5KV, 5KV۔

ارتھ ریزسٹنس ٹیسٹر(Earth resistance tester)

آبجیکٹیوے: اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **ارتھ الیکٹروڈ کے لیے سائٹ کا انتخاب کرتے وقت جن احتیاطی تدابیر پر عمل کیا جانا چاہیے**
- **ارتھ ریزسٹنس ٹیسٹر کی وضاحت کریں**
- **ارتھ ریزسٹنس ٹیسٹر کی اصولی تعمیر اور کام کی وضاحت کریں**
- **زمین کی مزاحمت کی میزرنگ کے طریقہ کار کی وضاحت کریں**
- **ارتھنگ سے متعلق IE کے قواعد بیان کریں۔**

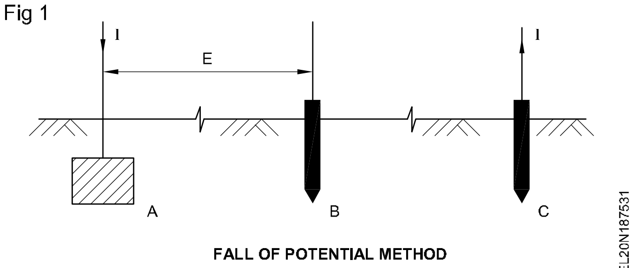
ارتھ الیکٹروڈ کے لیے جگہ کا انتخاب کرتے وقت احتیاطی تدابیر اختیار کی جائیں: تاہم، یہاں تک کہ ارتھ الیکٹروڈ، یا تو راڈ یا پلیٹ کی قسم، کو مخصوص سفارشات کے مطابق زمین میں مناسب طریقے سے لگایا گیا ہے، ان میں زیادہ مزاحمت پائی جاتی ہے جس کے نتیجے میں حفاظت کی ناکامی ہوتی ہے۔ زمین کے الیکٹروڈ مزاحمت کو مناسب سطح پر رکھا جا سکتا ہے۔

زمین کے الیکٹروڈ مزاحمت کی میزرنگ کی ضرورت:ارتھ الیکٹروڈ ریزسٹنس کی قابل قبول قدر کو یقینی بنانے کا واحد طریقہ یہ ہے کہ ارتھ ریزسٹنس ٹیسٹر کے استعمال سے مزاحمت کی میزرنگ کی جائے۔

زمین مزاحمت ٹیسٹر:یہ ایک برقی میزرنگی آلہ ہے جو زمین کے کسی بھی دو نقطوں کے درمیان مزاحمت کی میزرنگ کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اسے ارتھ ٹیسٹر بھی کہا جاتا ہے۔

اصول:زمین ٹیسٹر ممکنہ طریقہ کے زوال کے اصول پر کام کرتا ہے۔ اس طریقہ میں دو معاون الیکٹروڈ B اور C ایک سیدھی لائن پر رکھے گئے ہیں (Fig 1)۔

Fig 1



FALL OF POTENTIAL METHOD

I_{amps} لیمپس طول و عرض کا ایک متبادل کرنٹ الیکٹروڈ A کے ذریعے الیکٹروڈ C کو زمین کے ذریعے منتقل کیا جاتا ہے اور الیکٹروڈ A اور B کے درمیان صلاحیت کی میزرنگ کی جاتی ہے۔

الیکٹروڈ B اور C کی مزاحمت میزرنگ کے نتائج کو متاثر نہیں کرتی ہے۔

یہ الیکٹروڈ C کو A سے کافی فاصلے پر رکھ کر حاصل کیا جاتا ہے تاکہ A اور C کے مزاحمتی علاقے کافی آزاد ہوں۔ الیکٹروڈ A اور C کے درمیان 15 میٹر سے اوپر کا فاصلہ کافی فاصلہ سمجھا جاتا ہے۔

زمین ٹیسٹر کی تعمیر اور کام:ارتھ ٹیسٹر بنیادی طور پر ایک ہینڈ ڈرائیو جنریٹر پر مشتمل ہوتا ہے جو ٹیسٹنگ کرنٹ اور ڈائریکٹ ریڈنگ اوہمیٹر فراہم کرتا ہے (Fig 2)۔

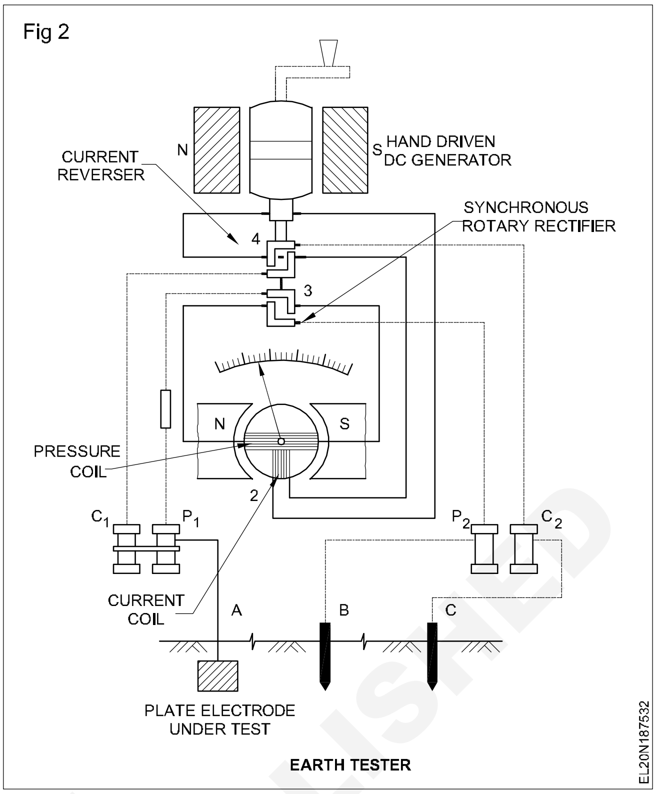
اس آلے کا اوہم میٹر سیکشن دو کنڈلیوں (ممکنہ اور موجودہ کنڈلی) پر مشتمل ہوتا ہے جو ایک دوسرے سے 90o پر رکھے جاتے ہیں اور ایک ہی سپنڈل پر نصب ہوتے ہیں۔ پوائنٹر تکلی سے منسلک ہے۔ موجودہ کنڈلی ٹیسٹ سرکٹ میں کرنٹ کے متناسب کرنٹ رکھتی ہے جبکہ ممکنہ کنڈلی ٹیسٹ کے تحت مزاحمت کے پار پوٹینشل کے تناسب سے کرنٹ رکھتی ہے۔

اس طرح، آلے کی موجودہ کنڈلی ممکنہ طریقہ کے زوال میں ایک ایمیٹر کے طور پر کام کرتی ہے اور پریشر کوائل وولٹ میٹر کے طور پر کام کرتی ہے۔ چونکہ اوہم میٹر کی سوئی کا انحراف دونوں کنڈلیوں میں کرنٹ کے تناسب کے متناسب ہے، اس لیے میٹر براہ راست مزاحمتی ریڈنگ دیتا ہے۔

جب DC کو الیکٹروڈ مزاحمتی میزرنگ میں استعمال کیا جاتا ہے تو الیکٹرولائٹک emf کا اثر میزرنگ میں مداخلت کرتا ہے اور پڑھنا غلط ہو سکتا ہے۔ اس سے بچنے کے لیے الیکٹروڈ کو سپلائی AC ہونی چاہیے۔

اس کی سہولت کے لیے ہینڈ جنریٹر کے ذریعے تیار کردہ DC کو کرنٹ ریورسر کے ذریعے AC میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ الیکٹروڈز سے الٹرنیٹنگ کرنٹ گزرنے کے بعد، میزرنگ اوہم میٹر سے کی جانی چاہیے جس کے لیے ڈی سی سپلائی کی ضرورت ہوتی ہے۔

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI



الٹرنیٹنگ وولٹیج کو تبدیل کرنے کے لیے، آلے کے باہر گریں تاکہ براہ راست وولٹیج اندر گرے، ایک سنکرونس روٹری ریکٹیفائر استعمال کیا جاتا ہے (Fig 2)

بعض اوقات میٹر کی سوئی میزرنگ کے دوران ہلتی ہے اس حقیقت کی وجہ سے کہ پیدا ہونے والی فریکوئنسی کے مضبوط متبادل کرنٹ ماپنے والے سرکٹ میں داخل ہوتے ہیں۔

ایسی صورتوں میں آلے کے ہینڈل گھومنے کی رفتار یا تو بڑھی یا کم ہو سکتی ہے۔ عام طور پر، ان آلات کو اس طرح سے ڈیزائن کیا گیا ہے کہ ریڈنگز کو مضبوط کرنٹ یا الیکٹرولائٹک emfs سے متاثر نہیں کیا جاتا ہے۔

زمین کی مزاحمت کی میزرنگ کا طریقہ: ارتھ الیکٹروڈ مزاحمت کی میزرنگ کرنے کے لیے، ارتھ الیکٹروڈ ترجیحی طور پر تنصیب سے منقطع ہے۔ پھر دو اسپائکس (کرنٹ اور پریشر اسپائکس) کو ٹیسٹ کے تحت مین الیکٹروڈ سے بالترتیب 25 میٹر اور 12.5 میٹر کے فاصلے پر سیدھی لائن پر زمین میں چلانا ہے۔ دباؤ اور کرنٹ اسپائکس اور مین الیکٹروڈ کو آلے سے جوڑنے کی ضرورت ہے (Fig 1)

ارتھ ٹیسٹر کو افقی طور پر رکھنا پڑتا ہے اور اسے ریٹیڈ رفتار (عام طور پر 160 r.p.m.) سے گھمایا جاتا ہے۔ ٹیسٹ کے تحت الیکٹروڈ کی مزاحمت براہ راست کیلیبریٹڈ ڈائل پر پڑھی جاتی ہے۔ درست میزرنگ کو یقینی بنانے کے لیے، اسپائکس کو ٹیسٹ کے تحت الیکٹروڈ کے ارد گرد ایک مختلف پوزیشن پر رکھا جاتا ہے، فاصلہ پہلے پڑھنے کی طرح ہی رکھا جاتا ہے۔

I.E ارتھنگ سے متعلق قواعد

ارتھنگ عام طور پر انڈین الیکٹرسٹی رولز 1956 کی ضروریات کے مطابق کی جائے گی، جیسا کہ وقتاً فوقتاً ترمیم کی جاتی ہے، اور متعلقہ بجلی سپلائی اتھارٹی کے متعلقہ ضوابط مندرجہ ذیل ہندوستانی بجلی کے قواعد خاص طور پر سسٹم اور آلات دونوں پر لاگو ہوتے ہیں: 32,51,61,62,67,69,88(2) اور 90۔

ہندوستانی بجلی کے قواعد، 1956 سے اقتباسات

قاعدہ نمبر 32: **ارتھڈ اور ارتھڈ نیوٹرل کنڈکٹرز کی شناخت اور اس میں سوئچ اور کٹ آؤٹ کی پوزیشن۔**

جہاں کنڈکٹرز میں دو تاروں والے نظام کا ارتھڈ کنڈکٹر یا ملٹی وائر سسٹم کا ارتھڈ نیوٹرل کنڈکٹر یا کنڈکٹر جو اس سے منسلک ہونا ہے، درج ذیل شرائط کے ساتھ مرتب کیا جائے گا۔

1 مستقل نوعیت کا اشارہ ارتھڈ یا ارتھڈ نیوٹرل کنڈکٹر کے مالک، یا کنڈکٹر کے ذریعہ فراہم کیا جائے گا جو اس سے منسلک ہونا ہے، تاکہ ایسے کنڈکٹر کو کسی بھی زندہ کنڈکٹر سے ممتاز کیا جاسکے۔ اس طرح کے اشارے فراہم کیے جائیں گے:

a سپلائی کے آغاز کے قریب

b جہاں صارف کے نظام کا حصہ بننے والے کنڈکٹر کو سپلائر کے ارتھ یا ارتھڈ نیوٹرل کنڈکٹر سے اس مقام پر جوڑا جائے جہاں ایسا کنکشن بنایا جانا ہے۔

2 زمین والے یا ارتھڈ نیوٹرل کنڈکٹر اور لائیو کنڈکٹر پر بیک وقت کام کرنے کے لیے ترتیب دیے گئے لنکڈ سوئچ کے علاوہ کوئی کٹ آؤٹ، لنک یا سوئچ دو تاروں والے نظام کے کسی بھی ارتھ یا ارتھڈ نیوٹرل کنڈکٹر میں داخل نہیں کیا جائے گا یا رکھا جائے گا۔ ملٹی وائر سسٹم کا کوئی بھی ارتھ یا ارتھڈ نیوٹرل کنڈکٹر یا اس سے منسلک کسی کنڈکٹر میں درج ذیل مستثنیات کے ساتھ:

a جانچ کے آبجیکٹیوے کے لیے ایک لنک یا

b ایک جنریٹر یا ٹرانس سابقہ کو کنٹرول کرنے میں استعمال کے لیے سوئچ۔

قاعدہ نمبر 51: **درمیانے، ہائی یا اضافی ہائی وولٹیج کی تنصیبات پر لاگو شرائط**

تمام میٹل کام جو تا کنڈکٹر کے طور پر کام کرنے کے لیے ڈیزائن کیے گئے ہیں اس کے علاوہ تنصیب کے ساتھ منسلک، معاونت یا اس سے منسلک، اگر انسپکٹر کے ذریعہ ضروری سمجھا جائے تو، زمین سے منسلک ہونا چاہیے۔

قاعدہ نمبر 61: **زمین سے تعلق**

1 درج ذیل دفعات کا اطلاق کم وولٹیج پر سسٹمز کے ارتھ سے کنکشن پر ہوگا ان صورتوں میں جہاں فیز یا آؤٹرز کے درمیان وولٹیج عام طور پر 125 وولٹ سے زیادہ ہو اور سسٹمز کا درمیانی وولٹیج۔

a تھری فیز فور وائر سسٹم کے نیوٹرل کنڈکٹر پر، اور دو فیز تھری وائر سسٹم کے درمیانی کنڈکٹر کو جنریٹنگ سٹیشن اور سب سٹیشن دونوں جگہوں پر زمین کے ساتھ کم سے کم دو الگ الگ اور الگ کنکشن کے ذریعے ارتھ کیا جائے گا۔ اسے تقسیم کے نظام یا

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

سروس لائن کے ساتھ ایک یا زیادہ پوائنٹس پر زمین کے ساتھ کسی بھی تعلق کے علاوہ زمین سے بھی لگایا جا سکتا ہے جو صارف کے احاطے میں ہو سکتا ہے۔

b ایک ایسے نظام کی صورت میں جس میں الیکٹرک سپلائی لائنیں ہوں جن میں سنٹرک کیبلز ہوں، ایسی کیبلز کے بیرونی کنڈکٹر کو زمین کے ساتھ دو الگ الگ اور الگ کنکشن کے ذریعے ارتھ کیا جائے گا۔

c زمین کے ساتھ تعلق میں ایک لنک شامل ہو سکتا ہے جس کے ذریعے کنکشن کو جانچنے یا کسی خرابی کا پتہ لگانے کے لیے عارضی طور پر روکا جا سکتا ہے۔

d ایک متبادل کرنٹ سسٹم کی صورت میں، زمین کے سلسلے میں کوئی رکاوٹ نہیں ڈالی جائے گی (اس کے علاوہ جو صرف سوئچ گیئر یا آلات کے آپریشن کے لیے ضروری ہے)، کٹ آؤٹ یا سرکٹ بریکر، اور اس کے نتیجے میں یہ معلوم کرنے کے لیے ٹیسٹ کیا گیا کہ آیا زمین کے ساتھ تعلق سے گزرنے والا کرنٹ (اگر کوئی ہے) نارمل ہے، سپلائر کے ذریعہ مناسب طریقے سے ریکارڈ کیا جائے گا۔جہاں ارتھڈ یا ارتھڈ نیوٹرل کنڈکٹر سپلائر کی ملکیت ہے، پر یا

e کوئی بھی شخص زمین کے ساتھ کسی بھی پانی کے مین کی مدد سے رابطہ نہیں رکھے گا اور نہ ہی اس سے رابطہ رکھے گا، سوائے اس کے مالک اور انسپکٹر کی رضامندی کے۔

f متبادل کرنٹ سسٹم جو زمین کے ساتھ منسلک ہیں جیسا کہ اوپر بتایا گیا ہے برقی طور پر آپس میں جڑے ہو سکتے ہیں۔ بشرطیکہ زمین کے ساتھ ہر ایک کنکشن متعلقہ الیکٹرک سپلائی لائنوں کی میٹل شیٹنگ اور میٹل آرمرنگ (اگر کوئی ہو) سے منسلک ہو۔

2 ہر جنریٹر کا فریم، سٹیشنری موٹر، اور اب تک، جیسا کہ قابل عمل ہے، پورٹیبل موٹر، اور تمام ٹرانسفارمرز کے میٹل پرزے (کنڈکٹر کے طور پر نہیں) اور توانائی کو ریگولیشن یا کنٹرول کرنے کے لیے استعمال ہونے والے کسی دوسرے آلات اور تمام درمیانی وولٹیج توانائی استعمال کرنے والے اپریٹس کو مالک کی طرف سے زمین کے ساتھ دو الگ اور الگ الگ کنکشن کے ذریعے زمین میں ڈالا جائے گا۔

3 تمام میٹل ڈبوں یا میٹل غلافوں کو جو کسی بھی برقی سپلائی لائن یا اپریٹس پر مشتمل ہے یا اس کی حفاظت کرتا ہے زمین کے ساتھ جڑا ہوا ہوگا اور تمام جنکشن بکسوں اور دیگر سوراخوں میں اس طرح جڑا اور جڑا ہوگا کہ ان کی پوری لمبائی میں اچھا مکینیکل اور برقی رابطہ قائم ہوسکے۔

بشرطیکہ جہاں سپلائی کم وولٹیج پر ہو، یہ ذیلی اصول الگ تھلگ وال ٹیوبوں یا بریکٹ، الیکٹرولیئرز، سوئچز، چھت کے پنکھے یا دیگر متعلقہ اشیاء (پورٹ ایبل ہینڈ لیمپ اور پورٹیبل اور نقل و حمل کے قابل آلات کے علاوہ) پر لاگو نہیں ہوگا جب تک کہ زمین کے ساتھ فراہم نہ کی گئی ہو۔ ٹرمینل

مزید یہ کہ جہاں سپلائی کم وولٹیج پر ہو اور جہاں تنصیبات یا تو نئے ہوں یا مرمت شدہ ہوں، تمام پلگ ساکٹ تھری پن قسم کے ہوں گے اور تیسرا پن مستقل طور پر اور مؤثر طریقے سے ارتھ کیا جائے گا۔

4 تمام ارتھنگ سسٹمز، برقی سپلائی لائنوں یا اپریٹس کو توانائی بخشنے سے پہلے، موثر ارتھنگ کو یقینی بنانے کے لیے برقی مزاحمت کے لیے ٹیسٹ کیا جانا چاہیے۔

5 اس کے علاوہ، سپلائر سے تعلق رکھنے والے تمام ارتھنگ سسٹمز کو ہر دو سال میں کم از کم ایک بار خشک موسم کے دوران خشک دن پر مزاحمت کے لیے ٹیسٹ کیا جائے گا۔

6 زمین کے ہر ٹیسٹ کا ریکارڈ اور اس کا نتیجہ سپلائر کے ذریعہ جانچ کے دن کے بعد کم از کم دو سال کی مدت کے لئے رکھا جائے گا اور ضرورت پڑنے پر انسپکٹر کو دستیاب ہوگا۔

قاعدہ نمبر 62: **میڈیم وولٹیج پر سسٹمز**

جہاں ایک درمیانے وولٹیج کی فراہمی کا نظام استعمال کیا جاتا ہے، زمین اور ایک ہی نظام کا حصہ بننے والے کسی کنڈکٹر کے درمیان وولٹیج، عام حالات میں، کم وولٹیج سے زیادہ نہیں ہونا چاہیے۔

قاعدہ نمبر 67:**زمین سے تعلق**

1 درج ذیل دفعات کا اطلاق تھری فیز سسٹمز کے ارتھ کے ساتھ اعلیٰ یا اضافی ہائی وولٹیج پر استعمال کے لیے ہوگا:

ارتھڈ نیوٹرل یا ڈیلٹا کنیکٹڈ سسٹمز کے ساتھ زمینی مصنوعی نیوٹرل پوائنٹ کے ساتھ ستاروں سے جڑے ہونے کی صورت میں

a نیوٹرل پوائنٹ کو زمین کے ساتھ کم سے کم دو الگ الگ اور الگ کنکشن کے ذریعے ارتھ کیا جائے گا، جن میں سے ہر ایک کا اپنا الیکٹروڈ جنریٹنگ اسٹیشن اور سب اسٹیشن پر ہے اور اسے کسی دوسرے مقام پر ارتھ کیا جا سکتا ہے، بشرطیکہ کسی وضاحت کی مداخلت نہ ہو۔ ایسی ارتھنگ کی وجہ سے؛

b نیوٹرل رابطوں میں قابل تعریف ہارمونک کرنٹ بہنے کی صورت میں تاکہ کمیونیکیشن سرکٹس میں مداخلت ہو، جنریٹر یا ٹرانسفارمر نیوٹرل کو مناسب رکاوٹ کے ذریعے ارتھ کیا جائے۔

2 ایک ایسے نظام کی صورت میں جس میں الیکٹرک سپلائی لائنیں ہوں جن میں سنٹرک کیبلز ہوں، بیرونی کنڈکٹر وہی ہوگا جو زمین سے جڑا ہوا ہو۔

3 جہاں ارتھنگ لیڈ اور ارتھ کنکشن کا استعمال صرف ہائی یا ایکسٹرا ہائی وولٹیج اوور ہیڈ لائنوں کے نیچے لگائے گئے ارتھنگ گارڈز کے سلسلے میں کیا جاتا ہے جہاں وہ ٹیلی کمیونیکیشن لائن یا ریلوے لائن کو عبور کرتے ہیں، اور جہاں ایسی لائنیں ایک قسم کے ارتھ لیکیج ریلے سے لیس ہوتی ہیں۔ اور انسپکٹر کے ذریعہ منظور شدہ ترتیب، مزاحمت 25 اوہم سے زیادہ نہیں ہوگی۔

قاعدہ نمبر 69:**قطب قسم کے سب سٹیشن**

1 جہاں پلیٹ فارم کی قسم کی تعمیر کو پول ٹائپ سب سٹیشن کے لیے استعمال کیا جاتا ہے اور پلیٹ فارم پر کسی شخص کے کھڑے ہونے کے لیے کافی جگہ فراہم کی جاتی ہے، مذکورہ پلیٹ فارم کے ارد گرد

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

کافی ہینڈ ریل تعمیر کی جائے گی، اور اگر ہینڈ ریل دھات کی ہو، تو یہ زمین سے منسلک:

بشرطیکہ لکڑی کے سہارے اور لکڑی کے پلیٹ فارم پر قطب قسم کے سب اسٹیشن کی صورت میں میٹل ہینڈریل کو زمین سے جوڑا نہیں جائے گا۔

قاعدہ نمبر 88:**پہرہ دینا**

1 ہر گارڈ وائر کو ہر اس مقام پر زمین سے جوڑا جائے جہاں اس کا برقی تسلسل ٹوٹ جاتا ہے۔

قاعدہ نمبر 90:**ارتھنگ**

1 اوور ہیڈ لائن کے تمام میٹل سپورٹ اور اس سے منسلک میٹل فٹنگز کو مستقل طور پر اور مؤثر طریقے سے ایرتھڈ میں ڈالا جائے گا۔ اس مقصد کے لیے، زمین کی ایک مسلسل تار فراہم کی جائے گی اور ہر کھمبے سے محفوظ طریقے سے جکڑی جائے گی اور عام طور پر ہر میل یا 1.601 کلومیٹر میں چار پوائنٹس پر جڑی جائے گی، پوائنٹس کے درمیان فاصلہ جتنا ممکن ہو تقریباً مساوی ہو۔ متبادل طور پر، اس کے ساتھ منسلک ہر سپورٹ اور میٹل فٹنگ کو مؤثر طریقے سے ایرتھڈ کیا جائے گا۔

2 ہر اسٹی-وائر کو اسی طرح ایرتھڈ کیا جائے گا جب تک کہ انسولیٹر کو زمین سے 10 فٹ سے کم اونچائی پر نہ رکھا جائے۔

ELCB اور ریلے کی تفصیلات سبق 1.7.62 میں پہلے ہی زیر بحث آ چکی ہیں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

الیومینیشن کی شرائط - لاؤس(Illumination terms - Laws)

آبجیکٹیوے: اس سبق کے آخر میں آپ قابل ہو جائیں گے۔
- **روشنی میں استعمال ہونے والی مختلف اصطلاحات بیان کریں اور اس کی وضاحت کریں۔**
- **ریاستی خصوصیات اور اچھی روشنی کے فوائد**
- **روشنی کے لاؤس بیان کریں اور ان کی وضاحت کریں۔**

تعریفیں

روشنی کے سلسلے میں چند بنیادی اصطلاحات ذیل میں بیان کی گئی ہیں۔

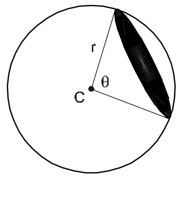
شفاف پگلانے کی دھات(F یا F): ایک چمکدار جسم سے خارج ہونے والی روشنی کا بہاؤ روشنی کی لہروں کی Fig میں فی سیکنڈ میں پھیلنے والی توانائی ہے۔ برائٹ فلوکس کی اکائی `lumen'lm) ہے۔

روشنی کی شدت (I):ایک دی گئی سمت میں روشنی کے منبع کی چمکیلی شدت وہ روشنی کا بہاؤ ہے جو روشنی کے ذریعہ فی یونٹ ٹھوس زاویہ پر دیا جاتا ہے۔ دائرہ r^2 کے ذریعہ رداس r کے دائرے کی سطح پر، کرہ کے مرکز میں ایک اکائی ٹھوس زاویہ ہے۔ SI میں، چمکیلی شدت کی اکائی کینڈیلا ہے۔

کینڈیلا: یہ ایک موم بتی کی پاور کے ذریعہ ایک دی گئی سمت میں خارج ہونے والی روشنی کی مقدار ہے۔ ایس آئی بیس یونٹ کینڈیلا (سی ڈی) ہے۔
1 کینڈیلا = 0.982 بین الاقوامی موم بتیاں۔

لومن(lm): یہ برائٹ فلکس کی اکائی ہے۔ اس کی تعریف ایک سٹیریڈین میں روشنی کی مقدار کے طور پر کی جاتی ہے جو اس کے فوکس میں ایک کینڈیلا کے ذریعہ سے ہوتی ہے۔ (Fig 1)

Fig 1



اگر سایہ دار رقبہ = r^2 اور ایک کینڈیلا کا منبع مرکز C میں ہے تو ٹھوس زاویہ کے اندر موجود روشنی ایک لیمن ہے۔

برقی چراغ کی روشنی کی پیداوار lumens میں ماپا جاتا ہے اور ان کی چمکیلی کارکردگی کو lumens فی واٹ (lm/w) میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

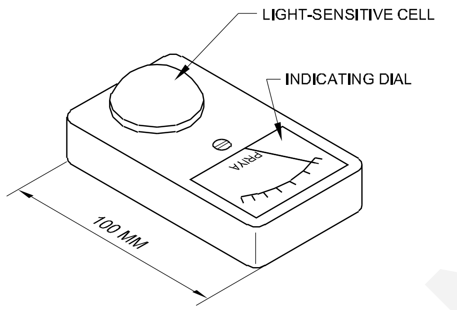
Illumination یا Illuminance (E): کسی سطح کی روشنی کی تعریف اس برائٹ بہاؤ کے طور پر کی جاتی ہے جو اس تک فی یونٹ رقبہ پر کھڑا ہوتا ہے۔ میٹرک یونٹ lumen/m2 یا lux (lx) ہے۔

لکس: یہ روشنی کی کل پیداوار ہے۔ Lumen فی مربع میٹر (1m/m2) یا lux روشنی کی شدت ہے جو مرکز میں ایک معیاری موم بتی کے ذریعے ایک میٹر کے رداس کے کھوکھلے دائرے کی اندرونی سطح میں پیدا ہوتی ہے۔ کبھی کبھی اسے میٹر کینڈل بھی کہا جاتا ہے۔

لائٹنگ انجینئر روشنی کی میزرنگ کرنے کے لیے ایک جیبی سائز کا آلہ استعمال کرتے ہیں جسے 'لائٹ میٹر' کہا جاتا ہے۔ اور لکس میں پڑھنے کو پیمانے سے پڑھا جاتا ہے (Fig 2)۔

درست روشنی کے لیے جن عوامل کو دیکھنا ضروری ہے:۔ مندرجہ ذیل اہم عوامل ہیں جن پر صحیح اور اچھی روشنی کی منصوبہ بندی کرتے وقت غور کیا جانا چاہیے۔

Fig 2



TYPICAL POCKET-SIZE LIGHT-METER FOR MEASURING ILLUMINANCE.

کام کی نوعیت: کام کی نوعیت کو مدنظر رکھتے ہوئے، مناسب اور مناسب روشنی کا انتظام کیا جانا چاہیے۔ مثال کے طور پر، ایک نازک کام جیسے ریڈیو اور ٹی وی کی اسمبلنگ وغیرہ کے لیے کام کی پیداوار کو بڑھانے کے لیے اچھی روشنی کی ضرورت ہوتی ہے جب کہ سٹوریج، گیراج وغیرہ جیسے ناہموار کام کے لیے بہت کم روشنی کی ضرورت ہوتی ہے۔

اپارٹمنٹ کا ڈیزائن: روشنی کے لیے منصوبہ بندی کرتے وقت اپارٹمنٹ کے ڈیزائن کو مدنظر رکھا جانا چاہیے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ روشنی کے ذریعہ سے خارج ہونے والی روشنی مکینوں یا کارکنوں کی آنکھوں کو نہیں مارنی چاہئے۔

لاگت:یہ ایک اہم عنصر ہے جس پر خاص مقصد کے لیے روشنی کی منصوبہ بندی کرتے وقت غور کیا جانا چاہیے۔

بحالی کا عنصر:روشنی کی منصوبہ بندی کرتے وقت اس بات کو بھی مدنظر رکھا جائے کہ روشنی کے منبع پر دھول یا دھوئیں کے جمع ہونے سے روشنی کی کمی کی مقدار اور کتنی مدت کے بعد صفائی کی ضرورت ہے۔ جہاں دھوئیں کی وجہ سے روشنی کے بھاری نقصان ہونے کا خدشہ ہو وہاں اضافی روشنی کا انتظام شروع سے ہی کیا جائے۔

اچھی روشنی کی خصوصیات

روشنی کے منبع میں درج ذیل خصوصیات ہونی چاہئیں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

i اس میں کافی روشنی ہونی چاہیے۔

ii اسے آنکھوں پر حملہ نہیں کرنا چاہئے۔

iii اس سے آنکھوں میں چمک پیدا نہیں ہونی چاہیے۔

iv اسے ایسی جگہ پر نصب کیا جائے کہ اس سے یکساں روشنی ہو۔

v اسے ضرورت کے مطابق صحیح قسم کا ہونا چاہیے۔

vi اس میں مناسب شیڈز اور ریفلیکٹرز ہونے چاہئیں۔

اچھی روشنی کے فوائد

i یہ ورکشاپ میں پیداوار کو بڑھاتا ہے۔

ii یہ حادثات کے امکانات کو کم کرتا ہے۔

iii اس سے آنکھوں پر دباؤ نہیں پڑتا۔

iv یہ مواد کے ضیاع یا نقصان کو کم کرتا ہے۔

v اس سے عمارت کی اندرونی آرائش میں اضافہ ہوتا ہے۔

vi یہ دماغ کو ہموار اثر دیتا ہے۔

روشنی کے لاؤس

الٹا مربع قانون: اگر کسی کرہ کے اندرونی رداس کو 1 میٹر سے بڑھا کر r میٹر کیا جائے تو اس کی سطح کا رقبہ 4π سے بڑھ کر 4πr2 مربع میٹر ہو جاتا ہے۔ یونیفارم کے ساتھ

مرکز میں ایک موم بتی کی روشنی کا نقطہ ذریعہ، رداس r میٹر کے دائرے پر فی مربع میٹر lumens کی تعداد۔

$$\frac{4\pi}{4\pi r^2} = \frac{1}{r^2}$$

لہذا سطح کی روشنی منبع سے اس کے فاصلے کے مربع کے الٹا متناسب ہے۔ اسے الیومینیشن کا الٹا مربع قانون کہا جاتا ہے۔

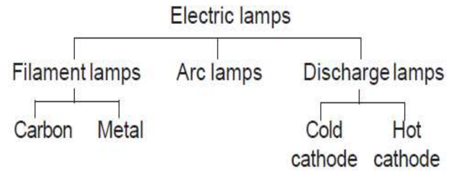
لیمپ کی اقسام(Types of lamps)

آبجیکٹیوے: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **لیمپ کی اقسام کی فہرست بنائیں**
- **لیمپ کی مختلف اقسام کی وضاحت کریں۔**
- **ٹنگسٹن فلیمینٹ لیمپ کی تعمیر اور کام کی وضاحت کریں۔**

لیمپ کی اقساماب بہت سے قسم کے برقی لیمپ دستیاب ہیں۔ وہ تعمیر اور آپریشن کے اصول میں مختلف ہیں۔

یہ تنت کو بہت زیادہ درجہ حرارت پر گرم کرنے کے نتیجے میں روشنی دیتے ہیں۔ لیمپ کو مندرجہ ذیل گروپ کیا جا سکتا ہے۔



فلیمینٹ لیمپ: ایک چراغ جس میں دھات، کاربن یا دیگر تنت برقی رو کے گزرنے سے تاپدیپت ہو جاتی ہے۔

ویکیوم لیمپ: ایک فلیمینٹ لیمپ جس میں فلیمینٹ خلا میں کام کرتا ہے۔گیس سے بھرے لیمپ:ایک فلیمینٹ لیمپ جس میں فلیمینٹ ایک غیر ایکٹو گیس میں کام کرتا ہے۔

ہالوجن لیمپ: ایک ٹنگسٹن فلیمینٹ لیمپ جس میں ٹنگسٹن فلیمنٹ نسبتاً چھوٹی جگہ پر کام کرتا ہے جس میں ایک غیر ایکٹو گیس اور آئوڈین یا برومین کے ہالوجن ہوتے ہیں۔

آرک لیمپ: ایک برقی چراغ جس میں قوس سے روشنی خارج ہوتی ہے۔

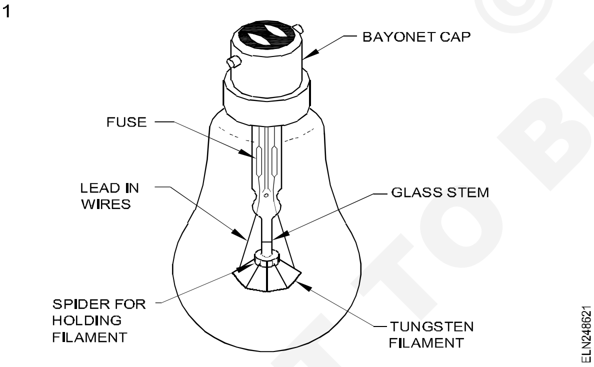
ڈسچارج لیمپ: ایک برقی لیمپ جس میں گیس یا بخارات میں دو الیکٹروڈ کے درمیان بجلی کے خارج ہونے سے روشنی حاصل کی جاتی ہے۔

ٹنگسٹن فلیمینٹ لیمپ: یہ لیمپ بنیادی طور پر دھات کی ایک باریک تار پر مشتمل ہوتا ہے، ٹنگسٹن (تنت) کی مدد سے

شیشے کے لفافے میں اور شیشے کے بلب سے ہوا نکالی گئی - اس لیے کہا جاتا ہے۔ایک ویکیوم لیمپ۔

Fig 1 میں ٹنگسٹن فلیمینٹ لیمپ کے حصے دکھائے گئے ہیں۔

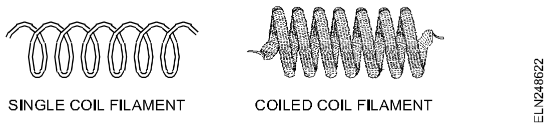
Fig 1



دو قسم کے تنت (Fig 2) ہیں۔

- سنگل کوائل فلیمینٹ
- کوائلڈ کوائل فلیمینٹ

Fig 2



کوائلڈ کوائل لیمپ کا بنیادی فائدہ زیادہ روشنی کی پیداوار ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

براہ راست اور بالواسطہ روشنی(Direct and indirect lighting)

آبجیکٹیوے:اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **براہ راست اور بالواسطہ روشنی کی وضاحت کریں۔**

براہ راست روشنی کی قسمتوانائی کے استعمال کے نقطہ نظر سے سب سے زیادہ کارکردگی ہے لیکن چکاچوند ہمیشہ موجود رہتی ہے۔ اس طرح کے نظام سیلاب اور صنعتی روشنی کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

بالواسطہ روشنی کی قسمچکاچوند سے بچنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے اور مخصوص آبجیکٹیوے کے لیے تجویز کیا گیا ہے۔

سیمی ڈائریکٹ قسمچکاچوند سے بچنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے اور دفاتر اور دیگر مخصوص آبجیکٹیوے کے لیے تجویز کیا گیا ہے۔

نیم بالواسطہ قسمچکاچوند سے بچنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے اور مخصوص آبجیکٹیوے کے لیے تجویز کیا گیا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

کم وولٹیج لیمپ - سیریز میں مختلف واٹج لیمپ
(Low voltage lamps - different wattage lamps in series)

آبجیکٹیوے: اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **مختلف وولٹیج لیمپ کا مقصد بیان کریں۔**
- **ایک ہی وولٹیج کی لیکن مختلف واٹج/موجودہ لیمپ کی گرم مزاحمت کا حساب لگائیں اور موازنہ کریں۔**
- **'گرم مزاحمت' کی میزرنگ اور حساب کرنے کا طریقہ بیان کریں**
- **سیریز میں مختلف واٹج لیمپ کے اثرات بیان کریں۔**

مقصد: بہت سی جگہوں پر ہم کم وولٹیج کی سپلائی یعنی 24V یا 6V، 12V استعمال کرتے ہیں، جیسے کہ آٹوموبائل گاڑیوں میں۔ آٹوموبائل گاڑیاں دن اور رات کی ڈرائیونگ دونوں حالات کے لیے ایک موثر روشنی کا نظام فراہم کرنے کے لیے بہت سی روشنیوں سے لیس ہوتی ہیں۔ مختلف لائٹس کو مطلوبہ روشنی کی مقدار فراہم کرنے کے لیے مختلف واٹج اور روشنی کے لیمپ کی اقسام کے استعمال کی ضرورت ہوتی ہے۔

اس کے ذریعے کرنٹ کے بہاؤ کے ساتھ کم واٹ کے لیمپ کے حالات کو چمکائیں: برقی لیمپ برقی توانائی کو حرارت اور روشنی میں تبدیل کرتا ہے، جب کرنٹ اس کے تنت سے گزرتا ہے اور اسے تاپدیپت بنا دیتا ہے۔ تنت ٹنگسٹن تار سے بنا ہے۔ کم وولٹیج کے لیمپ عام طور پر کم وولٹیج کے ہوتے ہیں کیونکہ کم وولٹیج پر، دی گئی واٹج کے لیے فلیمنٹ کے ذریعے لیا جانے والا کرنٹ گھریلو روشنی کے مقابلے میں بہت زیادہ ہوتا ہے۔

سیریز میں مختلف واٹج لیمپ: اگر اے سی سرکٹ میں مختلف واٹج کے دو لیمپ پرللیل طور پر ہیں، تو مناسب آپریشن کے لیے یہ ایک ہی وولٹیج ہونا چاہیے۔ لیکن، اگر وہ سیریز میں جڑے ہوئے ہیں تو ان کی وہی موجودہ کلاسسفکتیوں ہونی چاہیے۔

گھر کے تمام بلب ممکنہ طور پر پرللیل طور پر جڑے ہوئے ہیں اور وہ مطلوبہ کرنٹ کھینچیں گے، اور تمام لیمپ روشن ہو جائیں گے۔

اگر دو لیمپ غیر مساوی واٹج اور ایک ہی وولٹیج کی کلاسسفکتیوں کے ساتھ سیریز میں جڑے ہوئے ہیں تو وہ ان کے درمیان دستیاب وولٹیج کو تقسیم کر دیں گے۔

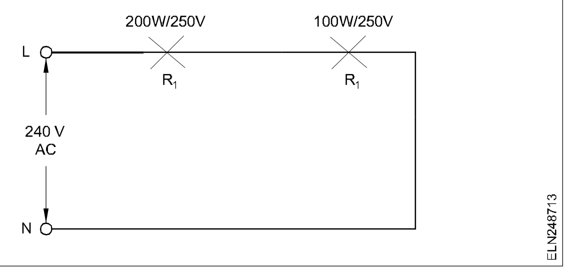
زیادہ مزاحمت اور ہائی وولٹیج گرنے کی وجہ سے کم واٹ کا لیمپ روشن ہو جائے گا۔ کم مزاحمت اور کم وولٹیج گرنے کی وجہ سے ہائی واٹ کا لیمپ مدھم ہو جائے گا۔

مثال

ایک سرکٹ میں دو لیمپ 200W/250V، اور 100W/250V کے طور پر 240-وولٹ A.C سپلائی کے سلسلے میں جڑے ہوئے ہیں۔ (Fig 1)

200W (زیادہ واٹ کا) لیمپ مدھم اور 100W (کم واٹ کا) لیمپ روشن ہو جائے گا۔

Fig 1



کیونکہ،

200W/250V لیمپ کی مزاحمت،

$$R_1 = \frac{V^2}{W_1} = \frac{250 \times 250}{200} = 312.5\,\Omega$$

100W/250V چراغ کی مزاحمت،

$$R_2 = \frac{V^2}{W_2} = \frac{250 \times 250}{100} = 625\,\Omega$$

مکمل مزاحمت

$$\text{current } I = \frac{V}{R_T} = \frac{240}{937.5} = 0.256A$$

voltage drop in 200W lamp, $= IR_1 = 0.256 \times 312.5 = 80V$

Voltage drop in 100W lamp, $= IR_2 = 0.256 \times 625 = 160V$

Power V X I = 240 X 0.256 = 61.4 W

لہذا،

100 واٹ لیمپ میں ہائی وولٹیج کی وجہ سے کمی واقع ہوئی ہےمزاحمت یہ ہائی واٹج لیمپ 200 واٹ سے زیادہ روشن ہوگاجس میں کم وولٹیج ڈراپ اور کم مزاحمت ہے

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

مختلف لیمپوں کی تعمیر کی تفصیلات (Construction details of various lamps)

آبجیکٹیوے: اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **نیون سائن ٹیوبوں کی تعمیر اور کام کی وضاحت کریں۔**
- **نیین علامات کے رنگ کے طریقہ کار کی وضاحت کریں۔**

نیین سائن لیمپ

گیس خارج ہونے والا لیمپ

گیس ڈسچارج لیمپ وہ ہوتا ہے جس میں شیشے کی ٹیوب میں کچھ غیر ایکٹو گیس بھری ہوتی ہے جس کے ہر سرے پر دو الیکٹروڈ بند ہوتے ہیں، جو گرم ہونے پر اس کے ذریعے الیکٹران کے بہاؤ کی اجازت دیتا ہے۔ الیکٹران کے مسلسل بہاؤ کو حاصل کرنے کے لیے، پہلے گیس کو چارج کیا جاتا ہے لیکن جیسے ہی سپلائی بلب سے منقطع ہو جاتی ہے، گیس خارج ہو جاتی ہے۔ اس طرح کے لیمپ کو الیکٹرک گیس ڈسچارج لیمپ کہا جاتا ہے۔ الیکٹرک گیس ڈسچارج لیمپ دو اہم اقسام کے ہیں:

(i) کولڈ کیتھوڈ لیمپ

(ii) گرم کیتھوڈ لیمپ

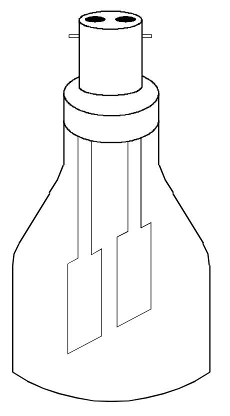
کولڈ کیتھوڈ لیمپ(i) نیین لیمپ، (ii) نیین سائن ٹیوبز، (iii) سوڈیم ویپر لیمپ۔

گرم کیتھوڈ لیمپ(i) مرکری وانپر لیمپ (درمیانے دباؤ)، اور (ii) فلوروسینٹ ٹیوب (کم پریشر مرکری واپر لیمپ)

گیس خارج ہونے والے لیمپ کی اقسام

نیین لیمپیہ ایک کولڈ کیتھوڈ لیمپ ہے جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے اس میں کم پریشر پر نیون گیس استعمال کی گئی ہے۔

Fig 1



تعمیراتی

اس لیمپ میں شیشے کے بلب میں دو فلیٹ یا سرپل الیکٹروڈ ایک دوسرے کے قریب رکھے جاتے ہیں تاکہ لیمپ کو کم وولٹیج جیسے 150 V dc یا 110 V ac پر چلایا جا سکے۔ الیکٹروڈ کو سپلائی دینے پر، گیس آئنائز ہو جاتی ہے اور روشنی خارج کرتی ہے جس کا رنگ سرخی مائل ہوتا ہے۔

مینمعمول کے مطابق ایک 2000W مزاحمت بھی سلسلہ میں الیکٹروڈز کے ساتھ منسلک ہوتی ہے جو لیمپ کی ٹوپی میں رکھی جاتی ہے۔ یہ ممکنہ فرق کے بڑے تغیر کی وجہ سے کرنٹ کے اتار چڑھاؤ کو کم کرتا ہے۔

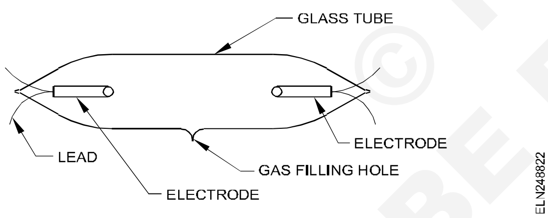
استعمال کرتا ہے۔

ایک نیین لیمپ عام طور پر سپلائی کی موجودگی کی نشاندہی کرنے کے لیے اشارے لیمپ کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ یہ تھوڑی مقدار میں روشنی دیتا ہے اور اسے نائٹ لیمپ کے طور پر بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس قسم کا ایک نیین لیمپ ٹیسٹنگ پنسل میں بھی استعمال ہوتا ہے جو 0.5 ڈبلیو کا ہوتا ہے۔

نیین سائن ٹیوب

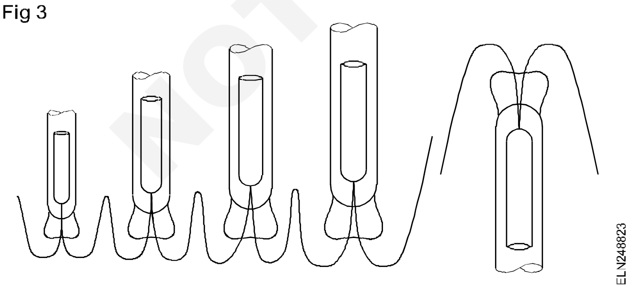
نیین سائن ٹیوب کی تعمیر: نیون سائن ٹیوب لیمپ زیادہ تر اشتہاری آبجیکٹیوے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ Fig 2 نیین سائن ٹیوب کی تعمیر کی تفصیلات دکھاتا ہے۔ ایک نیین سائن ٹیوب شیشے سے بنی ہے۔

Fig 2



ٹیوب کی لمبائی 1 میٹر سے 5 میٹر تک ہوتی ہے، اور قطر 10 ملی میٹر سے 20 ملی میٹر تک مختلف ہوتا ہے۔ ٹیوبیں الیکٹروڈ کے ساتھ جوڑ دی جاتی ہیں جو ہائی وولٹیج پر چلتی ہیں۔ الیکٹروڈز نکل کی تاروں سے زیادہ لمبائی یا مختلف حروف سے جڑے ہوتے ہیں۔ (Fig 3)

Fig 3



الیکٹروڈ کی Fig بیلناکار ہے۔ الیکٹروڈ نکل، لوہے یا تانبے سے بنے ہوتے ہیں۔ الیکٹروڈ پر مشتمل ہے:

- شیشے کے گولے۔
- تاروں میں ایک سیسہ

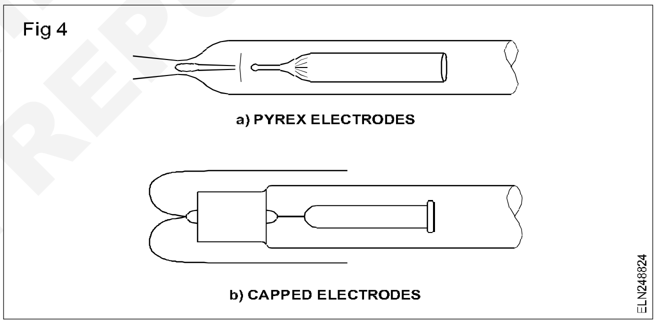
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- شیشے کی جیکٹ کی مہر
- ایک سیرامک کالر۔ (گرمی مزاحم مواد)

الیکٹروڈز کو ٹیوبوں کے آخر میں لگایا جاتا ہے اور جوڑ دیا جاتا ہے۔ ٹیوب میں ایک خلا پیدا کیا جاتا ہے اس سے پہلے کہ اسے غیر ایکٹو گیس، جیسے نیین یا ہیلیم سے بھرا جائے۔ اس کے بعد اسے سیل کر دیا جائے گا۔ نیون سائن ٹیوب 2000V سے 15000V تک کام کرے گی ٹیوب کی لمبائی پر منحصر ہے۔

نیین سائن ٹیوب کا کام کرنا: نیین سائن ٹیوب کو چلانے کے لیے ہائی وولٹیج کی ضرورت ہوتی ہے۔ (Fig 4) یہ ایک لیکیج فیلڈ ٹرانسفارمر (T) سے حاصل ہوتا ہے جو بیک وقت کرنٹ کو محدود کرتا ہے۔ نیین ٹیوب کا رنگ اور درجہ حرارت اندر کی گیس پر منحصر ہے، اور ہم مختلف فلوروسینٹ مواد استعمال کرکے مختلف رنگ بھی حاصل کر سکتے ہیں۔

جب الیکٹروڈ کے درمیان ہائی وولٹیج کا اطلاق ہوتا ہے تو مثبت آئن اور الیکٹران بالترتیب کیتھوڈ اور انوڈ کی طرف بڑھتے ہیں۔ الیکٹران کی حرکت صلاحیت کے ساتھ بڑھتی ہے اور بہت زیادہ رفتار حاصل کرتی ہے۔ الیکٹرانوں کی حرکت کے نتیجے میں نیوٹرل ایٹموں کے ساتھ تصادم ہوتا ہے، اور ان سے الیکٹران الگ ہو سکتے ہیں۔ برقی مادہ (روشنی) کے لیے الیکٹران کی تیز رفتار ذمہ دار ہے۔ نیون سائن لیمپ کا سٹرائیکنگ وولٹیج آپریٹنگ وولٹیج سے تقریباً 1.5 گنا زیادہ ہوتا ہے، جسے R.F کے ذریعے کنٹرول کیا جاتا ہے۔ گلا گھونٹنا)'L'۔ (Fig 4)



سرکٹ کی تفصیل اور آپریشن

سٹیپ اپ ٹرانسفارمر: اسٹیپ اپ ٹرانسفارمر کو ہائی وولٹیج حاصل کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ مرکز کا نل مٹی سے بھرا ہوا ہے۔ ثانوی آؤٹ پٹ وولٹیج نیین لیمپ سے منسلک ہے۔

آر ایف چوک ایلنیین لیمپ کے سرج کرنٹ کو محدود کرنے کے لیے لیکیج ٹرانسفارمر کے پرائمری کے ساتھ سیریز میں جڑا ہوا ہے۔ (Fig 4)

کیپسیٹر سیاسپاور فیکٹر کو بہتر بنانے کے لیے یہ ٹرانسفارمر کے پرائمری سے جڑا ہوا ہے۔

فائر مین سوئچ S2 یہ مین سوئچ کے ساتھ جڑا ہوا ہے اور اسے ایمرجنسی سوئچ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ (Fig 4)

مین سوئچز عام طور پر 15A 250V ICDP سرکٹس کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

H.T. کیبلIE قاعدہ نمبر 71 کے مطابق ٹرانسفارمر کے سیکنڈری کو نیین سائن لیمپ سے جوڑنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

نیین سائن لیمپ کا کلر میکانزم: جب برقی رو گیس یا بخارات کے ذریعے چلائی جاتی ہے تو یہ چمکیلی روشنی پیدا کرتی ہے۔ گیسی خارج ہونے والے مادہ کے ذریعے روشنی پیدا کرنے کے اس عمل میں سب سے زیادہ استعمال ہونے والے عناصر نیون یا مرکری ہیں۔ نیون ڈسچارج نارنجی سرخ روشنی پیدا کرتا ہے جو اشتہاری نشانیاں بنانے میں بہت مشہور ہے۔ ٹیوبوں میں نیون کا دباؤ عام طور پر Hg کے 3 سے 20 ملی میٹر تک ہوتا ہے۔ (مرکری کا ملی میٹر)

فلوروسینٹ پاؤڈر کے استعمال سے تیار ہونے والے حتمی رنگ کا انحصار نہ صرف پاؤڈر کی کیمیائی ساخت پر ہوتا ہے بلکہ گیس، جس دباؤ پر گیس بھری گئی تھی، نلیاں کے قطر اور آپریٹنگ کرنٹ پر بھی منحصر ہوتا ہے۔

رنگ میکانزم - ٹیبل

نمبر نہیں.	بنیادی پاؤڈر	رنگ
1	کیلشیم ٹنگ اسٹیٹ	نیلا
2	میگنیشیم ٹنگ اسٹیٹ	نیلا سفید
3	کیلشیم سلیکیٹ	گلابی
4	زنک سلیکیٹ	سبز
5	زنک بیریلیم سلیکیٹ، چالو کرنے والے ایجنٹ پر منحصر ہے۔	پیلا، سفید، گلابی
6	کیڈیمیم سلیکیٹ	پیلا، گلابی
7	کیڈیمیم بوریٹ	گلابی

تنصیب: تمام آلات کو مٹی کی دھات یا ہائی وولٹیج کے لیے موزوں کنٹینرز میں رکھا جائے۔ ایک نوٹس ‹خطرے کی قسم میں ‹خطرہ ہائی وولٹیج› جیسا کہ E.1 ریگولیشن نمبر 71 میں بتایا گیا ہے، آلات کے قریب مستقل طور پر طے کیا جائے۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

سوڈیم واپر لیمپ (Sodium vapour lamp)

آبجیکٹیوے: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **سوڈیم ویپر لیمپ اور اس کی اقسام بیان کریں۔**
- **کم اور ہائی پریشر والے سوڈیم واپر لیمپ کی تعمیر کی وضاحت کریں**
- **سرکٹ میں پرزوں کے ایکٹو بیان کریں۔**

سوڈیم واپر لیمپ اور اس کی اقسام: سوڈیم ویپر لیمپ ایک سرد کیتھوڈ گیس ڈسچارج لیمپ ہے، جو پیلے رنگ کی روشنی دیتا ہے۔ سوڈیم لیمپ دھند میں خاص طور پر موزوں ہیں کیونکہ ان کی پیلی روشنی دھند کو بہتر طریقے سے گھس سکتی ہے۔

سوڈیم واپر لیمپ کی اوسط زندگی 6000 گھنٹے سے زیادہ ہے۔ سوڈیم واپر لیمپ کی دو قسمیں ہیں جیسا کہ ذیل میں دیا گیا ہے۔

- کم پریشر SV لیمپ
- ہائی پریشر ایس وی لیمپ۔

تعمیراتی

کم پریشر سوڈیم واپر لیمپ: سوڈیم واپر لیمپ میں کارکردگی تیزی سے کم ہوتی ہے کیونکہ موجودہ کثافت ایک خاص قدر سے بڑھ جاتی ہے۔ نتیجتاً، چراغ کو کم کرنٹ کی کثافت پر چلنا پڑتا ہے اور اس کے لیے ٹیوب کی سطح کے بڑے حصے کی ضرورت ہوتی ہے۔

اس لیمپ کی چمک 7.5 موم بتی فی مربع سینٹی میٹر ہے۔ ان نکات کی وجہ سے اس ٹیوب کی لمبائی بہت لمبی ہونی ہے۔

جیسا کہ اوپر بتایا گیا ہے کہ کم دباؤ والے سوڈیم ویپر لیمپ کو ایک لمبی ٹیوب کی ضرورت ہوتی ہے، لیکن چونکہ ویکیوم فلاسک قسم کی ایسی جیکٹ کے قابل عمل سائز کی حد ہوتی ہے، اس لیے لمبی لیمپ ٹیوب کو جیکٹ کے مطابق کرنے کے لیے 'U' Fig' میں جھکا دیا جاتا ہے۔

کم پریشر والے سوڈیم واپر لیمپ میں ایک 'U' Fig' کی شیشے کی ٹیوب ہوتی ہے جو اندرونی طور پر فلوروسینٹ پاؤڈر کے ساتھ لیپت ہوتی ہے، جس میں سوڈیم کے ساتھ نیون اور ایک فیصد ارگون شامل ہوتا ہے، آرگن کا فنکشن ابتدائی وولٹیج کو کم کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

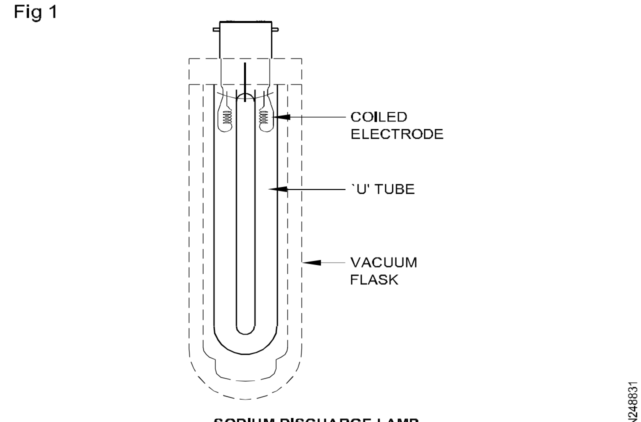
ٹھنڈے لیمپ میں سوڈیم اندرونی دیواروں پر ٹھوس قطروں کی Fig میں ہوتا ہے۔ ٹیوب کے دونوں سروں پر دو بیریم اور سٹرونٹیم لیپت، کوائلڈ ٹنگسٹن الیکٹروڈ ہوتے ہیں۔ الیکٹروڈ کے دو سرے سنگین ٹوپی پر لگائے گئے ہیں۔ (Fig 1) Fig 3 کنکشن کا خاکہ ہے۔

ہائی پریشر سوڈیم واپر لیمپ: ایک ہائی پریشر سوڈیم ویپر لیمپ (Fig 2) بہت زیادہ کرنٹ پر کام کرتا ہے جو بہت چھوٹی آرک ٹیوب (ڈسچارج ٹیوب) سے گزرتا ہے۔

یہ ڈسچارج ٹیوب سینٹرڈ ایلومینیم سیرامک ڈسچارج آرک ٹیوب سے بنی ہے جو تقریباً 16000C درجہ حرارت تک گرم آئنائزڈ سوڈیم بخارات کے خلاف مزاحم ہے جو 90 فیصد سے زیادہ دکھائی دینے والی تابکاری کو منتقل کرتی ہے۔

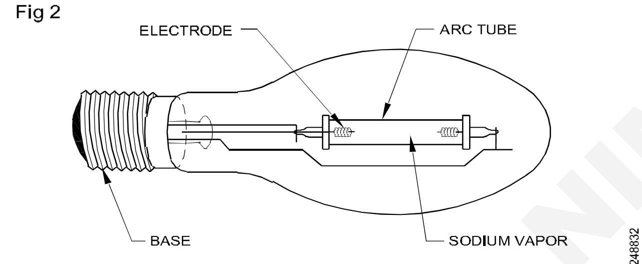
ڈسچارج ٹیوب تقریباً آدھے ماحول کے دباؤ پر چلتی ہے، اور ٹیوب کو درست حالت میں برقرار رکھنے کے لیے بیضوی Fig کے ایک خالی سخت شیشے کے لفافے میں بند کر دیا جاتا ہے۔

Fig 1



SODIUM DISCHARGE LAMP

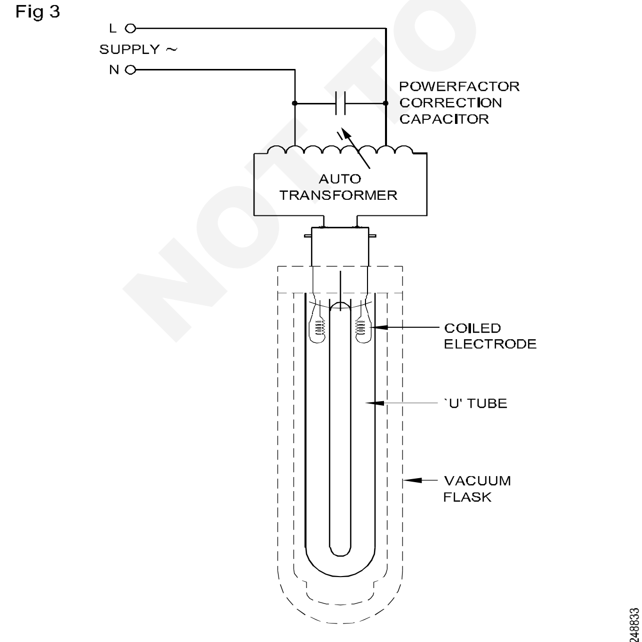
Fig 2



HPSV LAMP

درجہ حرارت لیمپ ایک بھرپور سنہری روشنی دیتا ہے جو رنگوں کو آسانی سے پہچاننے کے قابل بناتا ہے۔ اس ڈسچارج ٹیوب میں سوڈیم اور مرکری ہوتا ہے، جس میں کم دباؤ پر ابتدائی آبجیکٹیوے کے لیے کم دباؤ میں آرگن یا زینون شامل ہوتا ہے۔

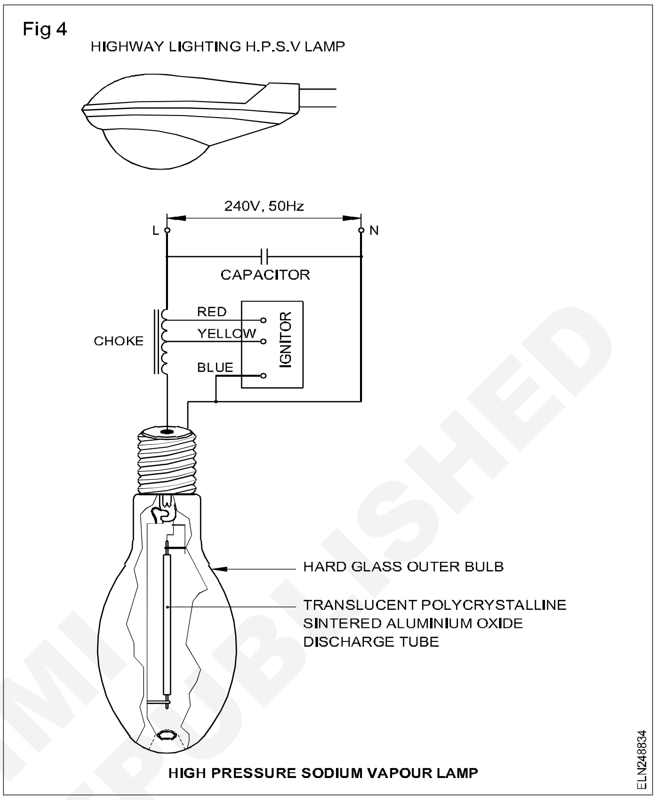
Fig 3



SODIUM DISCHARGE LAMP

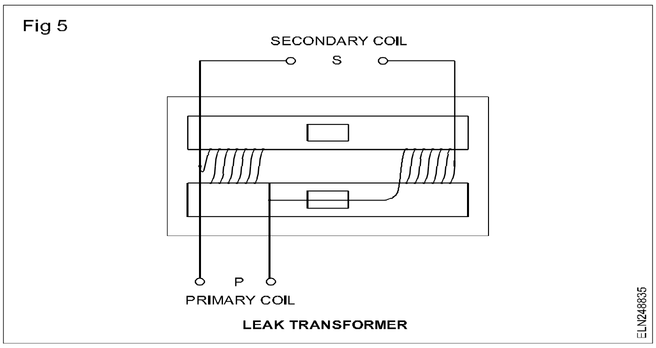
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

زیادہ دباؤ والے سوڈیم واپر لیمپ میں ڈسچارج (Fig 4) شروع کرنے کے لیے تقریباً 2.5 KV کی وولٹیج پلس کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ ہائی وولٹیج پلس ہائی ایکسٹرنل اگنیٹر یا بلٹ ان تھرمل اسٹارٹر کے ذریعے پیدا ہوتی ہے۔



HIGH PRESSURE SODIUM VAPOUR LAMP

لیک ٹرانسفارمر:سوڈیم لیمپ کا اگنیشن وولٹیج 400 سے 600V تک مختلف ہوتا ہے۔ ایک 'لیک ٹرانسفارمر' ابتدائی طور پر اگنیشن وولٹیج فراہم کرنے کا دوہرا کردار ادا کرتا ہے، اور بعد میں جب لیمپ چلنا شروع ہوتا ہے تو کرنٹ کو محدود کرنے کے لیے ایک چوک کا کام کرتا ہے۔ لیک ٹرانسفارمر کا خاکہ Fig 5 میں دکھایا گیا ہے۔



LEAK TRANSFORMER

پرائمری اور سیکنڈری وائنڈنگز سیریز میں جڑے ہوئے ہیں اور 3 کور جوئے کے مرکز کے اعضاء کے گرد رکھے گئے ہیں۔ کنڈلیوں کے درمیان، لوہے کا ایک ڈھیلا کور دونوں طرف جوئے میں جکڑا جاتا ہے، جو مقناطیسی میدان کے لیے شنٹ کا کام کرتا ہے۔

بغیر بوجھ کے حالات میں، ہوا کے خلاء کی وجہ سے شنٹ کی مزاحمت بڑی ہوتی ہے، جس کے نتیجے میں مقناطیسی میدان جوئے کے اعضاء سے گزرتا ہے، اور آلہ آٹو ٹرانسفارمر کے طور پر کام کرتا ہے۔ لیکن جب چراغ جلتا ہے اور کرنٹ استعمال کرتا ہے، تو مقناطیسی میدان کا ایک حصہ ثانوی کے کاؤنٹر ایکٹنگ فیلڈ کی وجہ سے شنٹ کے ذریعے خارج ہو جاتا ہے۔

یہ آلہ اب ایک چوک کوائل کے طور پر کام کرتا ہے جو لیمپ کے الیکٹروڈز میں وولٹیج کو مطلوبہ قدر تک کم کرتا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ہائی پریشر مرکری واپر لیمپ (High pressure mercury vapour lamp (H.P.M.V)(H.P.M.V))

آبجیکٹیوے: اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

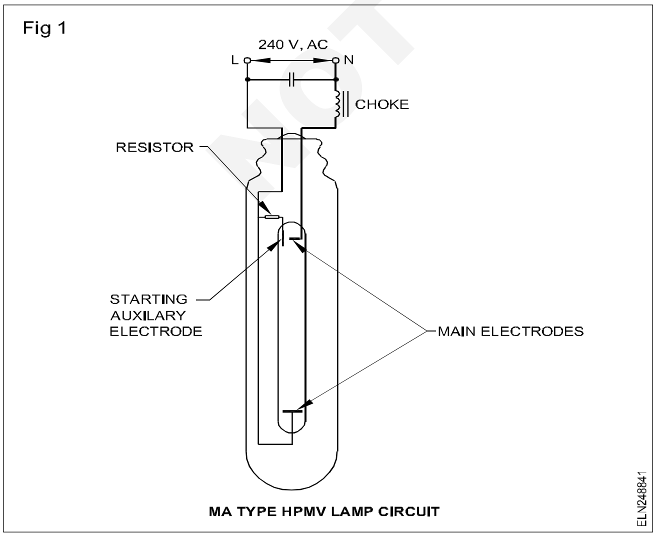
- **ڈسچارج لیمپ کا اصول بیان کریں۔**
- **'ہائی پریشر' مرکری ویپر لیمپ کے کام کی وضاحت کریں**
- **مختلف قسم کے مرکری ویپر لیمپ کی وضاحت کریں۔**

تمام جدید ڈسچارج لیمپ ایک پارباسی انکلوژر میں کام کرتے ہیں۔ ابتدائی مادہ عام طور پر آرگن یا نیین میں مارا جاتا ہے۔

خارجی خارجی ٹیوب میں بند اندرونی ٹیوب میں خارج ہوتا ہے۔ (Fig 1) شیشے یا کوارٹج کی اندرونی ٹیوب میں پارا اور تھوڑی مقدار میں آرگن ہوتا ہے جو خارج ہونے کے آغاز میں مدد کرتا ہے۔ الیکٹروڈز الیکٹران خارج کرنے والے مواد سے بھرپور ہوتے ہیں تاکہ الیکٹرانوں کے اخراج میں آسانی ہو۔

ایچ پی ایم وی

لیمپ لیمپ ہائی پریشر پر کام کرتا ہے۔ خارج ہونے والے مادہ کو شروع کرنے کے لیے، ایک معاون الیکٹروڈ کو مرکزی الیکٹروڈ کے بالکل قریب رکھا جاتا ہے۔ معاون الیکٹروڈ ایک ہائی ریزسٹر کے ذریعے لیمپ ٹرمینل



MA TYPE HPMV LAMP CIRCUIT

سے منسلک ہوتا ہے۔

ہائی ریزسٹر کرنٹ کو محدود کرتا ہے۔ جب سوئچ آن کیا جاتا ہے، مین الیکٹروڈ کے درمیان ڈسچارج شروع کرنے کے لیے عام مینز وولٹیج کافی نہیں ہوتا ہے لیکن یہ مین اور معاون الیکٹروڈ کے درمیان بہت کم فاصلے پر شروع ہوسکتا ہے۔

شروع میں، ہائی ریزسٹنس سے گزرنے والا ڈسچارج کرنٹ ابتدائی الیکٹروڈ اور آرگن گیس کے ذریعے ایک اہم الیکٹروڈ کے درمیان ممکنہ فرق پیدا کرتا ہے۔ خارج ہونے والا مادہ اب تیزی سے پھیلتا ہے جب تک کہ یہ مرکزی الیکٹروڈ کے درمیان نہ ہو جائے۔

پھر آرگن خارج ہونے والا مادہ ٹیوب کو گرم کرتا ہے اور پارے کو بخارات بنا دیتا ہے۔ جلد ہی گیس کا مواد بنیادی طور پر مرکری بخارات ہے اور آرگن کا اثر کم اور کم ہوتا ہے۔ اس کے بعد اخراج پارے کے بخارات میں ہوتا ہے۔

HPMV ہائی پریشر مرکری وپور لیمپ کی اقسام

ہائی پریشر مرکری واپر لیمپ کی تین مختلف اقسام ہیں:

- MA قسم (معاون الیکٹروڈ کے ساتھ MV لیمپ)
- MAT قسم (Tungsten filament کے ساتھ MV لیمپ)
- MB قسم۔ (معاون الیکٹروڈ کے ساتھ ایم وی لیمپ اور

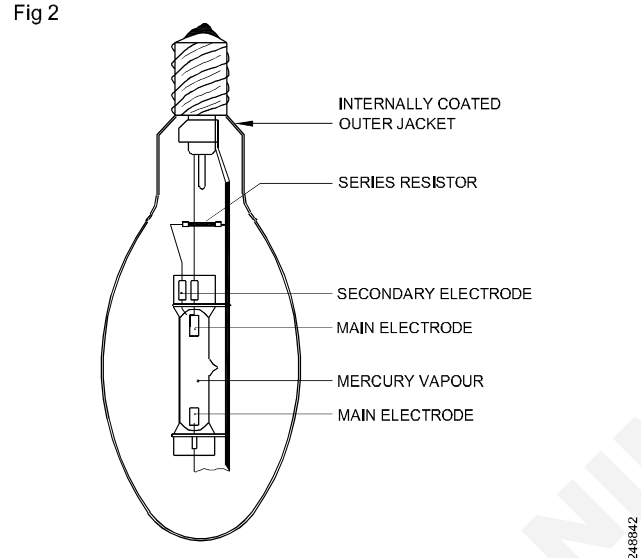
3 اقسام میں سے صرف MA قسم کی ذیل میں وضاحت کی گئی ہے۔

MA قسم ہائی پریشر مرکری وپور HPMV لیمپ:ڈسچارج ٹیوب بوروسیلیٹ سے بنی ہے جو کافی سخت ہے۔ مین اور معاون الیکٹروڈز پر مشتمل ٹیوب کو ڈیڑھ ماحول کے اندرونی دباؤ کے ساتھ سیل کیا جاتا ہے۔ لیمپ میں سکرو کیپ ہوتی ہے اور چوک کے ذریعے مینز سے جڑی ہوتی ہے۔ (Fig 2) لیمپ کو مکمل آؤٹ پٹ دینا شروع کرنے میں تقریباً 5 منٹ لگتے ہیں۔

یہ لیمپ، ایک بار بند ہونے کے بعد، اس وقت تک دوبارہ شروع نہیں ہوگا جب تک کہ ٹیوب کے اندر پیدا ہونے والا دباؤ واپس نہ آجائے۔ دوبارہ شروع ہونے میں تقریباً 7 منٹ لگتے ہیں۔ سوئچ آن رکھنے میں کوئی حرج نہیں۔ چراغ کو ہمیشہ عمودی طور پر لٹکایا جانا چاہیے، ورنہ اندرونی ٹیوب خراب ہو جائے گی۔

400 واٹ لیمپ کے لیے کارکردگی 45 ایل ایم/واٹ ہے۔

Fig 2



MA TYPE HPMV LAMP

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

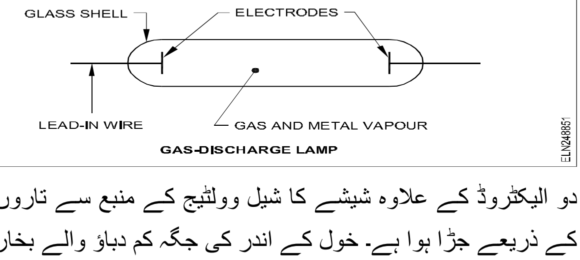
فلوروسینٹ لیمپ(Fluorescent lamp)

آبجیکٹیوے:اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **ڈسچارج لیمپ کا اصول بیان کریں۔**
- **سنگل ٹیوب فلوروسینٹ لیمپ کی اس کے اجزاء کے ساتھ تعمیر کی وضاحت کریں**
- **سرکٹ میں ہر جزو کے کام کو بیان کریں۔**

ڈسچارج لیمپ کا اصول:گیس سے خارج ہونے والے لیمپ کے بنیادی اصول کی وضاحت Fig 1 میں کی گئی ہے۔ گیسیں عام طور پر ناقص موصل ہوتی ہیں، خاص طور پر ماحول اور زیادہ دباؤ پر، لیکن ایک مہر بند لفافے میں دو الیکٹروڈ کے درمیان مناسب وولٹیج (جسے اگنیشن وولٹیج کہا جاتا ہے) کا اطلاق ہوتا ہے جس میں گیس کم ہوتی ہے۔ دباؤ گیس کو آئنائز کرتا ہے، اور کرنٹ ایک الیکٹروڈ سے دوسرے الیکٹروڈ میں گیس میڈیم سے گزرتا ہے۔

Fig 1

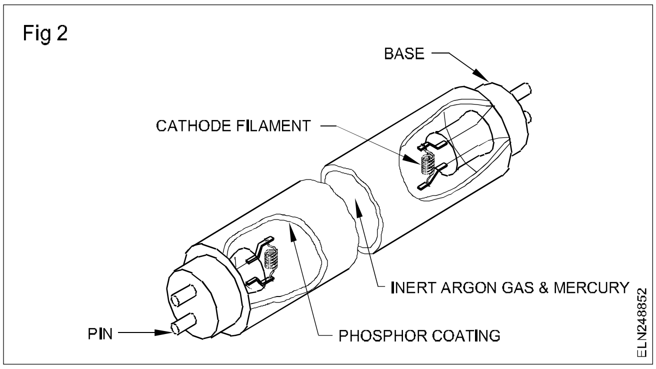


GAS-DISCHARGE LAMP

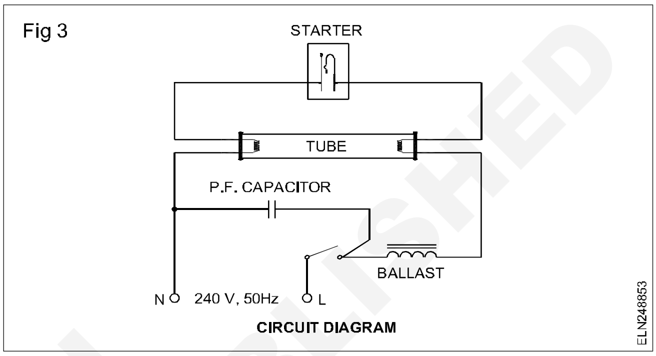
دو الیکٹروڈ کے علاوہ شیشے کا شیل وولٹیج کے منبع سے تاروں میں لیڈ کے ذریعے جڑا ہوا ہے۔ خول کے اندر کی جگہ کم دباؤ والے بخارات سے بھری ہوئی ہے۔ جب الیکٹروڈز پر لگائی جانے والی وولٹیج کو ایک خاص قدر تک بڑھایا جاتا ہے تو اندر کی گیس آئنائز ہو جاتی ہے اور چلنا شروع کر دیتی ہے۔

فلوروسینٹ ٹیوبوں کی تعمیر: فلوروسینٹ لائٹ بلب بنیادی طور پر ایک شیشے کی ٹیوب ہوتی ہے جس میں دو بنیادیں ہوتی ہیں۔ (Fig 2) ان اڈوں کو کیتھوڈس کہلانے والے اندرونی اجزاء تک کرنٹ لے جانے کے لیے پنوں کے ساتھ نصب کیا گیا ہے۔ ٹیوب کے اندر مرکری کی چھوٹی بوندیں اور ایک غیر ایکٹو گیس ہوتی ہے۔

ٹیوب کی اندرونی سطح فلوروسینٹ پاؤڈر یا فاسفور کے ساتھ لیپت ہے۔ یہ فاسفر الٹرا وائلٹ شعاعوں کے سامنے آنے پر روشنی خارج کرتا ہے۔ کیتھوڈس یا الیکٹروڈز کوائلڈ ٹنگسٹن فلامینٹ سے مل کر بنتے ہیں جو بیریم اور سٹرونٹیئم آکسائیڈز کے مرکب کے ساتھ لیپت ہوتے ہیں۔

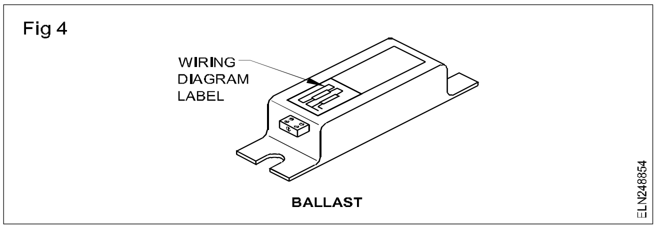


سرکٹ ڈایاگرام:اسٹارٹر، بیلسٹ اور ٹیوب کے الیکٹروڈ کو اس کے دونوں سروں پر جوڑنے کا طریقہ اس طرح ہے (Fig 3)



فلوروسینٹ لائٹ سرکٹ میں مختلف حصوں کا فنکشن

گٹی(گلا گھونٹنا): گٹی بنیادی طور پر لوہے کے ٹکڑے پر کئی موڑ کے زخم کا ایک کنڈلی ہے (Fig 4)۔ یہ فلوروسینٹ ٹیوب کو چلانے کے لیے سپلائی وولٹیج کو بڑھاتا ہے۔ ایک بار جب ٹیوب چل رہی ہوتی ہے، تو یہ ٹیوب کیتھوڈس میں بھاری کرنٹ کے بہاؤ کو کنٹرول کرتی ہے تاکہ انہیں جلنے سے بچایا جا سکے۔



شروع کرنے والے:فلوروسینٹ ٹیوب سرکٹ میں ایک اسٹارٹر دو کام کرتا ہے۔

- یہ الیکٹروڈ کو پہلے سے گرم کرنے کے لیے پہلے سرکٹ کو مکمل کرتا ہے۔
- یہ اگنیشن کے لیے وولٹیج کک فراہم کرنے کے لیے سرکٹ کو کھولتا ہے۔

شروع کرنے والوں کی دو قسمیں ہیں۔

- چمک کی قسم
- تھرمل قسم

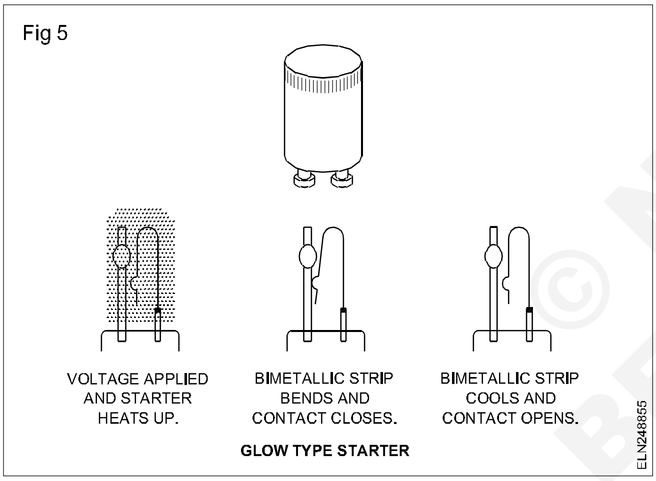
گلو ٹائپ اسٹارٹرز:ایک گلو ٹائپ اسٹارٹر سوئچ (Fig 5) سب سے زیادہ استعمال ہونے والا سوئچ ہے۔ یہ گیس سے بھری شیشے کی ٹیوب پر مشتمل ہے جس میں دو الیکٹروڈ ہیں، جن میں سے ایک دائمی پٹی ہے۔ جب سٹارٹر پر وولٹیج کا اطلاق ہوتا ہے، تو دو رابطوں کے درمیان ایک چمک خارج ہوتا ہے۔ اس طرح پیدا ہونے والی گرمی کی وجہ سے بائی میٹالک پٹی سرکٹ کو موڑنے اور بند کرنے کا سبب بنتی ہے۔

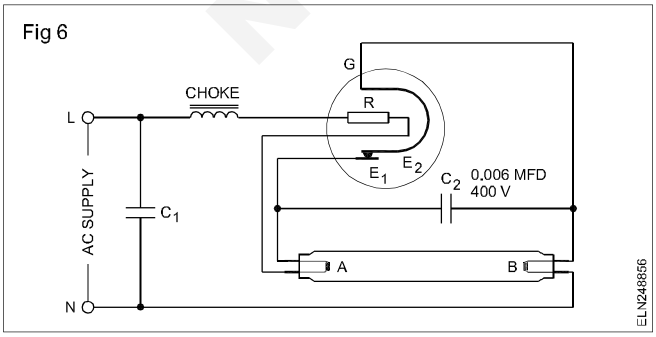
الیکٹروڈ کو پہلے سے گرم کرنے کے لیے کرنٹ بہنا شروع ہو جاتا ہے۔ ایک ہی وقت میں چمک خارج ہونے والا مادہ بند ہو جاتا ہے جس کے نتیجے میں bimetallic پٹی ٹھنڈا ہو جاتی ہے۔ رابطے دوبارہ کھلتے ہیں اور چوک کوائل میں شامل وولٹیج اگنیشن وولٹیج فراہم کرتا ہے۔

تھرمل قسم سٹارٹر:سٹارٹر میں مزاحمتی R کے قریب ایک دو میٹل پٹی ہوتی ہے جو گرمی پیدا کرتی ہے۔

تھرمل قسم کے سٹارٹرز عام طور پر ہائیڈروجن سے بھرے شیشے کے بلب G میں بند ہوتے ہیں۔ دو سوئچ الیکٹروڈ E_1 اور E_2 عام طور پر بند ہو جاتے ہیں جب لیمپ کام میں نہیں ہوتا ہے۔ جب نارمل سپلائی آن کی جاتی ہے تو، لیمپ فلیمنٹ الیکٹروڈ A اور B تھرمل سوئچ کے ذریعے ایک ساتھ جڑے ہوتے ہیں اور ان میں سے ایک بڑا کرنٹ گزرتا ہے۔

اس کے نتیجے میں، وہ تاپدیپت پر گرم ہیں. دریں اثناء مزاحمت R میں پیدا ہونے والی حرارت دائمی میٹل پٹی E_2 کا رابطہ ٹوٹنے کا سبب بنتی ہے۔ چوک سے پیدا ہونے والا تقریباً 1000V کا انڈکٹیو اضافہ پارے کے بخارات کے ذریعے خارج ہونے کے لیے کافی ہے جیسا کہ وضاحت کی گئی ہے۔ R میں پیدا ہونے والی حرارت اس وقت کے دوران سوئچ رابطوں E_1 اور E_2 کو کھلا رکھتی ہے جیسا کہ Fig 6 میں دکھایا گیا ہے۔ مداخلت کے اثرات جو دائمی میٹل رابطوں کے کھلنے اور بند ہونے کی وجہ سے ہو سکتے ہیں۔





© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ہالوجن لیمپ(Halogen lamp)

آبجیکٹیوے: اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **وضاحت کریں ہالوجن لیمپ کی تعمیر**
- **ٹینگسٹن ہالوجن ریجنریٹو سائیکل کے عمل کے اصول کو بیان کریں۔**

تعمیراتی: ہالوجن لیمپ سب سے جدید اور کثیر مقصدی تاپدیپت لیمپ ہیں۔ اگرچہ وہ چراغوں کے تاپدیپت خاندان سے تعلق رکھتے ہیں، لیکن وہ کرکرا سفید روشنی، لمبی زندگی، اعلی کارکردگی اور مستقل لیمین کی دیکھ بھال کے اعلیٰ معیار فراہم کرنے کے لیے ڈیزائن کیے گئے ہیں۔ ان کے کم سائز کی وجہ سے، ہالوجن لیمپ سب سے زیادہ کمپیکٹ اور سجیلا فکسچر ڈیزائن کی اجازت دیتے ہیں۔ ہالوجن لیمپ ٹنگسٹن ہالوجن دوبارہ پیدا کرنے والے اصول پر کام کرتے ہیں جو فلیمینٹ کے بخارات اور بلب کے سیاہ ہونے کو ختم کرتے ہیں۔ نتیجے کے طور پر، ابتدائی lumens اور رنگ کا درجہ حرارت چراغ کی پوری زندگی میں برقرار رہتا ہے۔ برومین، جو کہ ایک شفاف گیس ہ63ے، کا استعمال آیوڈین کے مقابلے میں 28 -33 lumens/watt کی کارکردگی کو بڑھاتا ہے کیونکہ بھری ہوئی گیس (Fig 1) کے ذریعے روشنی کو کم جذب کرتی ہے۔

ٹنگسٹن ہالوجن ریجنریٹو سائیکل کے عمل کا اصول

1 اگر لیمپ آن ہے تو ٹنگسٹن کے ذرات فلیمینٹ سے بخارات بن کر بلب کی دیوار سے جڑ جاتے ہیں۔ ایک ہی وقت میں، ہالوجن گل جاتا ہے اور ایٹم ہالوجن بن جاتا ہے۔

2 ایٹم ہیلوجن بلب کی دیوار پر پھیلا ہوا ہے اور آزاد ٹنگسٹن پارٹیکل کے ساتھ مل کر شفاف اور غیر مستحکم ٹنگسٹن ہالائیڈ بن جاتا ہے۔

3 بلب کی دیوار پر اعلی درجہ حرارت (500 ° F سے زیادہ) کی وجہ سے، ٹنگسٹن ہالائیڈ کو اتار چڑھاؤ اور تنت میں واپس گردش کیا جاتا ہے۔

ایک MFD 0.006 کیپسیٹر (C2) کسی بھی ریڈیو کو ختم کرنے کے لیے، تھرمل اور گلو ٹائپ اسٹارٹرز دونوں کی صورت میں اسٹارٹر کانٹیکٹس (بائی میٹلز) کے الیکٹروڈز سے منسلک ہوتا ہے۔

4 بلند درجہ حرارت پر ٹنگسٹن ہالائیڈ کے تنت کے گرد گلنے کے بعد، ہالوجن گیس خارج ہوتی ہے، جو دوبارہ جوڑنے کے لیے تیار ہوتی ہے، اور ٹنگسٹن کو دوبارہ تنت پر جمع کر دیا جاتا ہے، جس سے یہ عمل دوبارہ شروع ہونے کے لیے تیار ہوتا ہے۔

ہالوجن لیمپ کا لفافہ کوارٹج شیشے سے بنا ہے کیونکہ ہائی آپریٹنگ درجہ حرارت اور ہالوجن ریجنریٹیو سائیکل کے عمل کی اجازت دینے کے لیے ضروری دباؤ ہے۔ کوارٹز چراغ کو گرمی کے اثرات کے لیے انتہائی مزاحم بھی فراہم کرتا ہے۔ ہالوجن لیمپ کے چھوٹے طول و عرض ایک بہتر توجہ مرکوز اور عین مطابق روشنی کے لیے لائٹ بیم پر درست کنٹرول کی اجازت دیتے ہیں۔

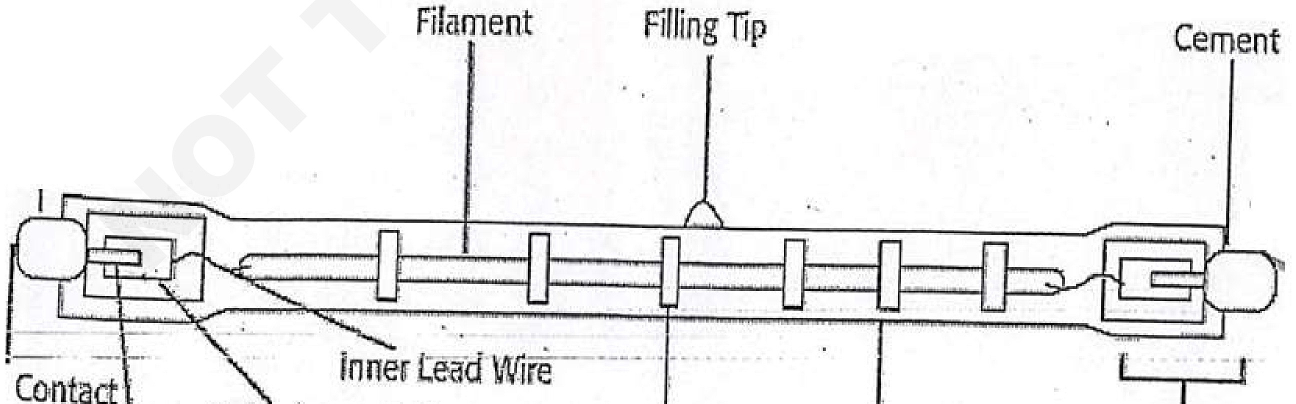
ٹنگسٹن ہالوجن لیمپ

ہالوجن وہ نام ہے جو گیسی عناصر کے گروپ کو دیا جاتا ہے جیسے فلورین، کلورین، برومین اور لوڈین۔ تاپدیپت چراغ میں تنت کی زندگی ٹنگسٹن کے بخارات سے متاثر ہوتی ہے۔

اس کو روکنے کے لیے چراغ کی آرگن گیس بھرنے میں تھوڑی مقدار میں ہالوجن گیس (آئیوڈین کہتے ہیں) شامل کی جاتی ہے۔ بخارات سے بنی ٹنگسٹن آئوڈین بہت اتار چڑھاؤ کا شکار ہوتی ہے اور تنت کی سمت میں تھرمل پھیلاؤ کا شکار ہوتی ہے اور ٹنگسٹن اور ہالوجن میں گل جاتی ہے۔

ٹنگسٹن اس طرح جاری کیا جاتا ہے جو اس کی پاور کو بحال کرتے ہوئے تنت پر واپس جمع ہوتا ہے۔ اس طرح، ہالوجن کے اضافے کے نتیجے میں دوبارہ تخلیقی سائیکل کی تشکیل ہوتی ہے اور ٹنگسٹن کے بخارات کو روکا جاتا ہے۔ اس کے نتیجے میں کارکردگی میں بھی اضافہ ہوتا ہے کیونکہ

Fig 1



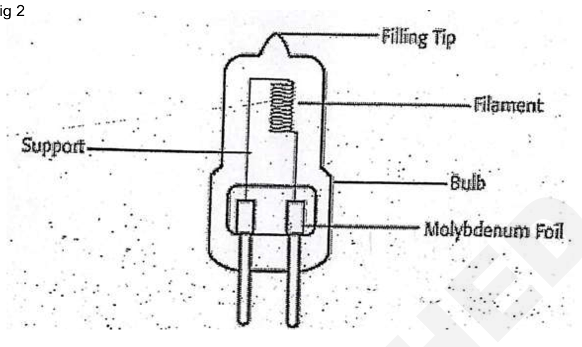
ELN248891

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ٹنگسٹن فلیمینٹ کو اب بہت زیادہ درجہ حرارت پر گرم کیا جا سکتا ہے (Fig 2)۔

اس تخلیقی چکر کو برقرار رکھنے کے لیے ضروری ہے کہ دیوار کا درجہ حرارت 25000C تک برقرار رکھا جائے۔ اس لیے لیمپ کا لفافہ کوارٹز سے بنا ہوا ہے جس کی وجہ سے اسے چھوٹا کرنا ممکن ہے، کیونکہ گیس بھرنے سے اب زیادہ گیس پریشر پر بھرا جا سکتا ہے۔

Fig 2

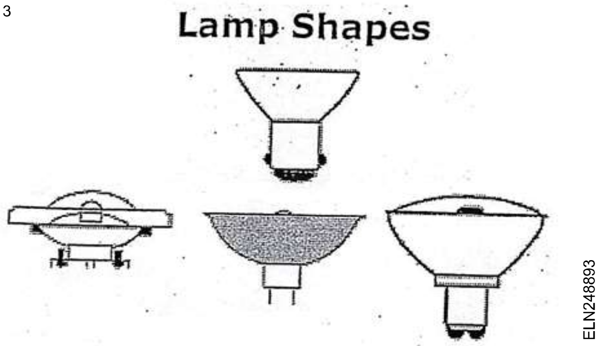


ELN248892

اس لیمپ کی افادیت GLS کے مقابلے میں 50% زیادہ ہے اور اس کی زندگی صرف دوگنی ہے۔ ان لیمپوں میں بہتر رنگ کی نمائش ہوتی ہے۔ یہ 500 W سے 5kW کے سائز میں دستیاب ہیں۔ زیادہ بہتر کارکردگی اور کم سائز کے ساتھ ہیلوجن لیمپ لیکن زندگی بہت کم ہے ٹی وی فوٹو گرافی اور فلم کیمرہ کے مقصد کے لیے تیار کیے گئے ہیں۔

Fig 3 ہالوجن لیمپ کی مختلف Fig یں دکھاتی ہے۔

Fig 3



ELN248893

کومپیکٹ فلوروسینٹ لیمپ (Compact Fluorescent Lamp (CFL))(CFL)

آبجیکٹیوے:اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **CFL کومپیکٹ فلوروسینٹ لیمپ کی تعمیر کی وضاحت کریں۔**
- **کومپیکٹ فلوروسینٹ لیمپ CFL کے کام کرنے والے اصول کی وضاحت کریں۔**
- **سی ایف ایل اور ٹیوب کی اقسام بیان کریں۔**

سی ایف ایل لیمپ

تعمیراتی: ایک کمپیکٹ فلوروسینٹ لیمپ (CFL)، جسے کمپیکٹ فلوروسینٹ لائٹ، توانائی کی بچت والی روشنی، اور کمپیکٹ فلوروسینٹ ٹیوب بھی کہا جاتا ہے، ایک فلوروسینٹ لیمپ ہے جسے تاپدیپت لیمپ کو تبدیل کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔ کچھ قسمیں روشنی کے فکسچر میں فٹ ہوتی ہیں جو پہلے تاپدیپت لیمپوں کے لیے استعمال ہوتی تھیں۔ لیمپ ایک ٹیوب کا استعمال کرتے ہیں جو ایک تاپدیپت بلب کی جگہ میں فٹ ہونے کے لیے مڑے ہوئے یا فولڈ کی جاتی ہے، اور لیمپ کی بنیاد میں ایک کمپیکٹ الیکٹرانک بیلسٹ (Fig 1)

Fig 1

Fig 2.3.12.01

ایک CFL کی قیمت خرید ایک تاپدیپت لیمپ سے زیادہ ہوتی ہے، لیکن یہ چراغ کی زندگی بھر میں بجلی کے اخراجات میں اس کی قیمت خرید میں پانچ گنا سے زیادہ بچا سکتا ہے۔

کام کرنے کے اصول:سی ایف ایل بلب میں آپریشن کا اصول دیگر فلوروسینٹ لائٹنگ کی طرح ہی رہتا ہے: الیکٹران جو پارے کے ایٹموں سے جڑے ہوتے ہیں ان ریاستوں کے لیے پرجوش ہوتے ہیں جہاں وہ توانائی کی کم سطح پر واپس آنے پر الٹرا وائلٹ روشنی کو خارج کریں گے۔ یہ خارج ہونے والی الٹرا وایلیٹ روشنی ہے۔

نظر آنے والی روشنی میں تبدیل ہو جاتا ہے کیونکہ یہ بلب پر فلوروسینٹ کوٹنگ سے ٹکراتی ہے (نیز گرمی میں جب دوسرے مواد جیسے شیشے سے جذب ہو جاتی ہے)۔

CFLs ایک سپیکٹرل پاور ڈسٹری بیوشن کو پھیلاتے ہیں جو کہ تاپدیپت لیمپوں سے مختلف ہوتی ہے۔ بہتر فاسفر فارمولیشنز نے CFLs کے ذریعے خارج ہونے والی روشنی کے سمجھے جانے والے رنگ کو بہتر کیا ہے، جیسے کہ کچھ ذرائع بہترین "نرم سفید" CFLs کو معیاری تاپدیپت لیمپ کے رنگ میں موضوعی طور پر مماثل قرار دیتے ہیں۔

سی ایف ایل کی اقسام

سی ایف ایل کی دو قسمیں ہیں:

1 انٹیگریٹڈ لیمپ

2 غیر مربوط لیمپ۔

NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

انٹیگریٹڈ لیمپ: مربوط لیمپ ٹیوب اور بیلسٹ کو ایک اکائی میں یکجا کرتے ہیں۔ یہ لیمپ صارفین کو تاپدیپت لیمپوں کو آسانی سے CFLs سے بدلنے کی اجازت دیتے ہیں۔ انٹیگریٹڈ سی ایف ایل

بہت سے معیاری تاپدیپت روشنی کے فکسچر میں اچھی طرح سے کام کرتے ہیں، فلوروسینٹ میں تبدیل کرنے کی لاگت کو کم کرتے ہیں۔

غیر مربوط لیمپ: غیر مربوط CFLs میں گٹی مستقل طور پر luminaire میں نصب ہوتی ہے، اور صرف لیمپ بلب کو عام طور پر اپنی زندگی کے اختتام پر تبدیل کیا جاتا ہے۔ چونکہ گٹیوں کو لائٹ فکسچر میں رکھا جاتا ہے، اس لیے وہ انٹیگریٹڈ کے مقابلے میں بڑے اور زیادہ دیر تک رہتے ہیں، اور جب بلب اپنی زندگی کے اختتام تک پہنچ جاتا ہے تو انہیں تبدیل کرنے کی ضرورت نہیں ہوتی ہے۔ غیر مربوط CFL ہاؤسنگ زیادہ مہنگے اور نفیس دونوں ہو سکتے ہیں۔

لائٹ ایمیٹنگ ڈائیوڈس (ایل ای ڈی)(Light Emitting Diodes (LEDs))

آبجیکٹیوے: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **روایتی بلب سے زیادہ ایل ای ڈی کے فوائد بیان کریں۔**
- **ایل ای ڈی کے کام کرنے کے اصول کی وضاحت کریں۔**
- **ایل ای ڈی کی مقبول اقسام بیان کریں۔**

روشنی خارج کرنے والے ڈایڈس (ایل ای ڈی)

آپٹیکل الیکٹرانکس میں نئے آلات میں سے ایک سب سے عام اور مقبول لائٹ ایمیٹنگ ڈائیوڈ ہے جسے مختصراً LED کہا جاتا ہے۔ یہ ایل ای ڈی اب تقریباً تمام الیکٹریکل اور الیکٹرانک سرکٹس اور آلات میں بطور اشارے استعمال ہوتے ہیں۔

تاپدیپت بلب پر ایل ای ڈی کے فوائد ذیل میں درج ہیں:

1 ایل ای ڈی کو گرم کرنے کے لیے کوئی تار نہیں ہوتا ہے اور اس لیے چمکنے کے لیے کم کرنٹ کی ضرورت ہوتی ہے۔

2 LEDs کو روایتی بلبوں سے کم وولٹیج کی سطح (عام طور پر 1.2 سے V 2.5) کی ضرورت ہوتی ہے۔

3 ایل ای ڈی زیادہ دیر تک چلتی ہیں - کئی سالوں تک۔

4 چونکہ گرم کرنے کے لیے کوئی فلیمنٹ نہیں ہے، ایل ای ڈی ہمیشہ ٹھنڈی رہتی ہیں۔

5 LEDs کو روایتی لیمپ کے مقابلے میں بہت تیز رفتار سے آن اور آف کیا جا سکتا ہے۔

کے کام کرنے کا اصول

LEDs اگرچہ LED بھی ایک قسم کا diode ہے، لیکن یہ AC سے DC کو درست کرنے کے مقصد کے لیے استعمال نہیں کیا جا سکتا اور نہ ہی ہونا چاہیے۔ LED ایک سیمی کنڈکٹر ڈیوائس ہے جو برقی سپلائی سے منسلک ہونے پر نظر آنے والی روشنی خارج کرتی ہے۔

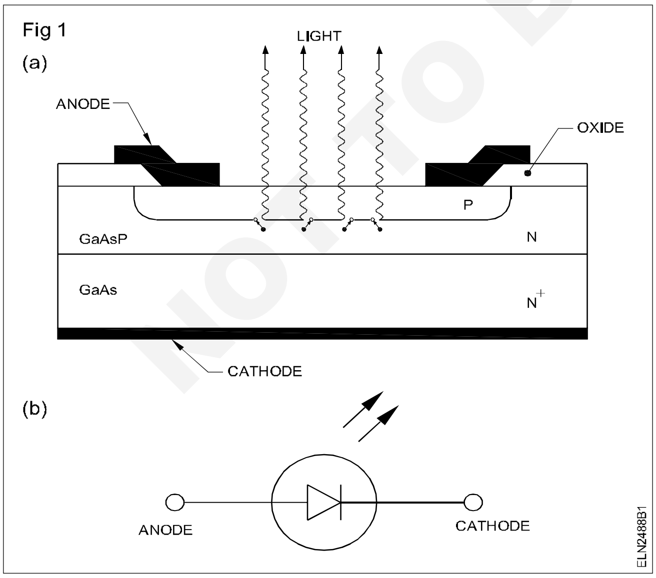
یاد رکھیں کہ ایک عام مقصد کا ڈائیوڈ یا ایک ریکٹیفائر ڈائیوڈ اس وقت چلاتا ہے جب الیکٹران (Si=0.7V، Ge=0.3V) کو رکاوٹ کے جنکشن کو عبور کرنے کے لیے توانائی فراہم کی جاتی ہے۔ ہر الیکٹران، فراہم کردہ اضافی توانائی حاصل کرنے کے بعد، جنکشن کو عبور کرتا ہے اور جنکشن کے P طرف کے سوراخ میں گر جاتا ہے جب کہ الیکٹران ایک سوراخ کے ساتھ دوبارہ جوڑتا ہے، الیکٹران اس کے ذریعے اضافی توانائی چھوڑ دیتا ہے۔ یہ اضافی توانائی حرارت اور روشنی کی صورت میں ضائع ہو جاتی ہے۔

عام مقصد کے ڈایڈس میں چونکہ سلیکون کا مواد شفاف (مبہم) نہیں ہوتا ہے، اس لیے الیکٹرانوں سے پیدا ہونے والی روشنی بیرونی ماحول میں نہیں جاتی۔ اس لیے یہ نظر نہیں آتا۔ لیکن ایل ای ڈی سلکان کی بجائے نیم شفاف مواد کا استعمال کرتے ہوئے بنائے جاتے ہیں۔

چونکہ ایل ای ڈی بنانے میں استعمال ہونے والا مواد نیم شفاف ہوتا ہے، اس لیے الیکٹران سے پیدا ہونے والی کچھ روشنی ڈائیوڈ کی سطح پر پہنچ جاتی ہے، اور اس وجہ سے، نظر آتی ہے۔ (Fig 1a)

ایل ای ڈی کو عام طور پر گیلیم آرسینک، گیلیم فاسفیٹ یا گیلیم آرسنو فاسفیٹ کے ساتھ ڈوپ کیا جاتا ہے۔ مختلف ڈوپس کی وجہ سے ایل ای ڈی مختلف رنگوں (طول موج) کی روشنی خارج کرتی ہے جیسے سرخ، پیلا، سبز، امبر، یا یہاں تک کہ غیر مرئی اورکت روشنی۔

ایل ای ڈی غیر مربوط لیمپ کی اسکیمیٹک علامت جیسا کہ (Fig 1b) میں دکھایا گیا ہے۔ تیر اس بات کی نشاندہی کرنے کے لیے استعمال کیے جاتے



ہیں کہ آلہ سے روشنی نکلتی ہے۔

ایل ای ڈی کی اقسام

سنگل رنگ ایل ای ڈی: زیادہ تر تجارتی طور پر دستیاب اور عام طور پر

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

استعمال ہونے والی ایل ای ڈی سنگل کلر ایل ای ڈی ہیں۔ یہ ایل ای ڈی سرخ، سبز، پیلا یا نارنجی جیسے رنگوں میں سے کسی ایک کو پھیلاتے ہیں۔ مختلف رنگوں کی ایل ای ڈیز میں مختلف فارورڈ وولٹیجز ہوں گے جیسا کہ نیچے دیے گئے ٹیبل میں دیا گیا ہے۔

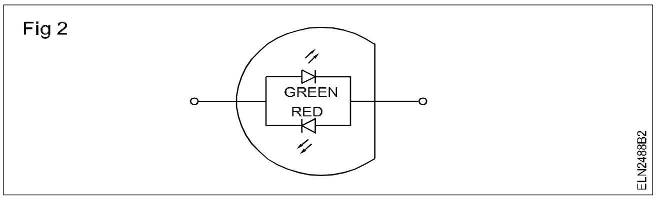
ایل ای ڈی کا رنگ	سرخ	کینو	پیلا	سبز
عاماًگےوولٹیج کی کمی	1.8V	2V	2.1V	2.2V

یہ عام فارورڈ وولٹیج کے قطرے ایک عام ایل ای ڈی فارورڈ کرنٹ اگر = 20 ایم اے پر ہوتے ہیں۔

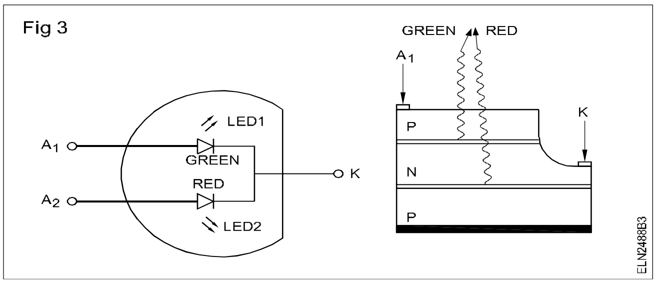
دو رنگین ایل ای ڈی: یہ ایل ای ڈی دو رنگ دے سکتے ہیں۔ درحقیقت، یہ دو ایل ای ڈی ہیں جو ایک ہی پیکج میں ڈالے گئے ہیں اور جڑے ہوئے ہیں۔ (Fig 2)

دو رنگوں کی ایل ای ڈی میں، دو ایل ای ڈی الٹا پرللیل طور پر جڑے ہوتے ہیں، تاکہ جب ایل ای ڈی ایک سمت میں متعصب ہو تو ایک رنگ خارج ہوتا ہے اور جب ایل ای ڈی دوسری سمت میں متعصب ہوتی ہے تو دوسرا رنگ خارج ہوتا ہے۔ یہ ایل ای ڈی سنگل کلر ایل ای ڈی سے زیادہ مہنگی ہیں۔ یہ GO-NOGO، -ve polarities، +ve LEDs اشارے، null detection وغیرہ کی نشاندہی کرنے کے لیے مفید ہیں۔

ڈیوائس سے روشنی کی شعاع ہوتی ہے۔



ملٹی کلر ایل ای ڈی:یہ خاص قسم کے ایل ای ڈی ہیں جو دو سے زیادہ رنگوں کا اخراج کر سکتے ہیں۔ یہ ایل ای ڈی ایک سبز اور سرخ ایل ای ڈی پر مشتمل ہے جو تین پن کامن کیتھوڈ پیکج میں نصب ہے۔ (Fig 3)



آؤٹ پٹ کا رنگ	سرخ	کینو	پیلا	سبز
LED-1 موجودہ	0	5mA	10mA	15mA
LED-2 کرنٹ	15mA	3mA	2mA	0

یہ ایل ای ڈی ایک وقت میں صرف ایک ایل ای ڈی کو آن کرنے سے سبز یا سرخ رنگ کا اخراج کرے گی۔ یہ ایل ای ڈی نارنجی یا پیلے رنگ کا اخراج کرے گا جیسا کہ اوپر دی گئی ٹیبل میں دکھایا گیا ہے مختلف موجودہ تناسب کے ساتھ دو ایل ای ڈی کو آن کر کے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ہائی پریشر میٹل ہالائڈ لیمپ(High pressure metal halide lamps)

آبجیکٹیوے: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **میٹل ہالائیڈ لیمپ (M.H.L) کے کام کرنے والے اصول کی وضاحت کریں**
- **میٹل ہالائڈ M.H لیمپ کے آغاز کی وضاحت کریں۔**
- **MH میٹل ہالائڈ لیمپ کے حصے اور اس کے شروع کرنے کے طریقے بتائیں۔**

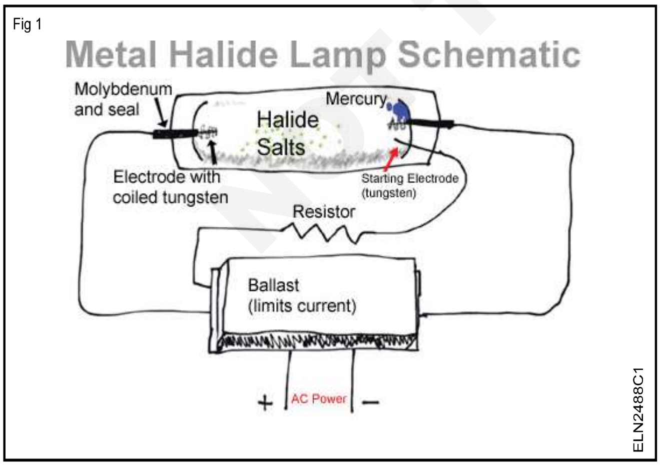
میٹل ہالائڈ لیمپ

اس قسم کے لیمپ کو MH› میٹل ہالائڈ ‹ لیمپ کے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔ یہ ایک HID لیمپ (High intensity Discharge) ہے، جس کا مطلب ہے کہ یہ اپنی زیادہ تر روشنی برقی قوس سے ایک چھوٹے سے اندر فراہم کرتا ہے۔

خارج ہونے والی ٹیوب. یہ اپنے اچھے معیار کی سفید روشنی اور اچھی کارکردگی کی وجہ سے تیزی سے مقبول ہو رہا ہے۔ ایم ایچ لیمپ کا سب سے نمایاں استعمال اسٹیڈیم اور میدانوں میں ہوتا ہے۔ یہ شہری علاقوں میں پارکنگ اور اسٹریٹ لائٹنگ کے لیے بھی بڑے پیمانے پر استعمال ہوتا ہے۔

کام کرنے کا اصول

ورکنگ پرنسپلAC 1 Fig سپلائی میں میٹل ہالوجن لیمپ کے اسکیمیٹک کنکشن ڈایاگرام کو دکھاتا ہے۔ کرنٹ کو محدود کرنے کے لیے ایک ریزسٹر جڑا ہوا ہے تاکہ گٹی کی زندگی کو بڑھایا جا سکے۔



جب چراغ ٹھنڈا ہوتا ہے تو ہالائیڈز اور پارا فیوزڈ کوارٹج ٹیوب پر گاڑھا ہوتا ہے۔ جب چراغ کو آن کیا جاتا ہے تو کرنٹ شروع ہونے والے الیکٹروڈ

سے گزرتا ہے اور مرکزی الیکٹروڈ (Fig 1) تک مختصر فاصلہ چھلانگ لگاتا ہے، اس کی مدد آرگن گیس سے ہوتی ہے۔ آرگون کم درجہ حرارت پر ایک قوس کو مارتا ہے۔

ابتدائی چھوٹے قوس کے بعد، ٹیوب گرم ہو جاتی ہے اور پارا بخارات بن جاتا ہے۔ الیکٹرک آرکس گیس کے فاصلے سے کام کرنے کے لئے لڑتے ہیں، لیکن وقت کے ساتھ ساتھ گیس کے مزید مالیکیول آئنائز ہو جاتے ہیں۔ اس سے زیادہ برقی رو کا گزرنا اور بھی آسان ہو جاتا ہے، اس لیے قوس وسیع اور گرم تر ہو جاتا ہے۔

چراغ میں جیسے ہی پہلا قوس گرم ہوتا ہے، یہ ٹھوس پارے کو بخارات میں تبدیل کرنا شروع کر دیتا ہے، جلد ہی قوس پارے کے بخارات سے گزر کر ڈسچارج ٹیوب کے مخالف سمت والے دوسرے مرکزی الیکٹروڈ تک پہنچنے کے قابل ہو جاتا ہے۔ اس راستے پر اب کم مزاحمت ہے اور کرنٹ شروع ہونے والے الیکٹروڈ کے ذریعے بہنا بند ہو جاتا ہے، بالکل اسی طرح جیسے ایک دریا کم سے کم مزاحمت والے راستے پر اپنا رخ بدلتا ہے، پچھلے چینل کو خشک کر دیتا ہے۔

میٹل ہالیڈ لیمپ کے حصے۔

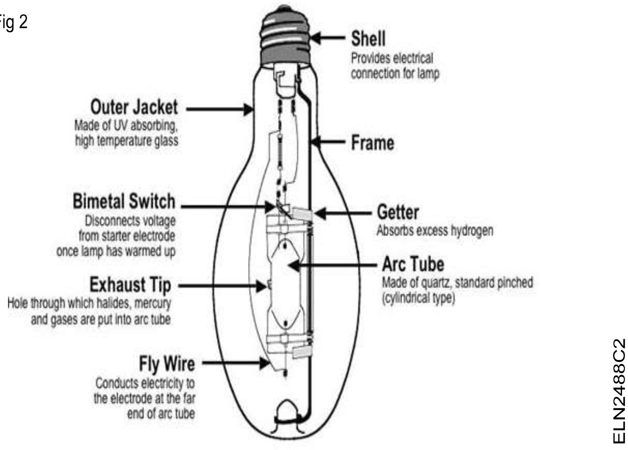
Fig 2 میٹل ہالائڈ لیمپ کے اندرونی حصوں اور اس کے مختلف کام کو دکھاتا ہے۔ اندرونی ٹیوب میں الیکٹروڈز اور مختلف میٹل ہالائیڈز کے ساتھ ساتھ پارا اور غیر ایکٹو گیسیں شامل ہوتی ہیں جو مکس کو بناتے ہیں۔ استعمال کیے جانے والے عام ہالائڈز سوڈیم، تھیلیم، اور اسکینڈیم اور ڈیسپروسیم آئوڈائڈس کا کچھ مجموعہ ہیں۔ یہ آئیوڈائڈز چراغ کی سپیکٹرل پاور ڈسٹری بیوشن کو کنٹرول کرتے ہیں اور استعمال ہونے والے مختلف آئوڈائڈز کے سپیکٹرا کو ملا کر رنگین توازن فراہم کرتے ہیں۔

اندرونی آرک ٹیوب کے اندر واقع دو الیکٹروڈ کے درمیان ایک قوس بنا کر روشنی پیدا ہوتی ہے۔ اندرونی آرک ٹیوب عام طور پر کوارٹز سے بنی ہوتی ہے، اور یہ ایک بہت ہی سخت ماحول ہے، جس میں اعلی درجہ حرارت C ° 1000 تک پہنچ جاتا ہے اور 3 یا 4 ماحول کا دباؤ ہوتا ہے۔

میٹل ہالائیڈ لیمپ کو شروع کرنے کے لیے، گیس کو آئنائز کرنے کے لیے لیمپ کے الیکٹروڈز پر ایک ہائی اسٹارٹنگ وولٹیج لگایا جاتا ہے۔

کرنٹ بہہ سکتا ہے اور چراغ کو شروع کر سکتا ہے۔ بیرونی جیکٹ عام طور پر بوروسیلیٹ شیشے سے بنی ہوتی ہے تاکہ لیمپ سے خارج ہونے والی UV تابکاری کی مقدار کو کم کیا جا سکے۔

Fig 2



ELN2488C2

میٹل ہالیڈ لیمپ شروع کرنا

میٹل ہالائڈ لیمپ کی شروعاتی ضرورت اہم ہے کیونکہ وہ گٹی کی قسم کو متاثر کرتے ہیں جس کی لیمپ کی ضرورت ہوتی ہے۔ میٹل ہالائڈ MH لیمپ کو شروع کرنے کے لیے دو طریقے استعمال کیے جاتے ہیں: پروب اسٹارٹ (معیاری آغاز) اور پلس اسٹارٹ۔

پروب اسٹارٹ سے مراد وہ طریقہ ہے جو ٹیوب میں آرک کو بھڑکانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ روایتی یا پروب اسٹارٹ میٹل ہالائیڈ لیمپ میں تین الیکٹروڈ ہوتے ہیں - دو آرک کو برقرار رکھنے کے لیے اور تیسرا اندرونی اسٹارٹنگ الیکٹروڈ، یا پروب۔

بیلسٹ سے ایک ہائی اوپن سرکٹ وولٹیج آرک ٹیوب کے ایک سرے پر شروع ہونے والے الیکٹروڈ اور آپریٹنگ الیکٹروڈ کے درمیان ایک آرک شروع کرتا ہے۔ ایک بار جب لیمپ مکمل آؤٹ پٹ تک پہنچ جاتا ہے، تو تحقیقات کو ترتیب دینے کے لیے ایک دو میٹل سوئچ بند ہو جاتا ہے، اس طرح شروع ہونے والی قوس بند ہو جاتی ہے۔

پلس اسٹارٹ ایم ایچ لیمپ میں ابتدائی تحقیقات کا الیکٹروڈ نہیں ہوتا ہے۔ پلس اسٹارٹ سسٹم میں اگنیٹر ایک ہائی وولٹیج پلس (عام طور پر 3 سے 5 کلو وولٹ) براہ راست لیمپ کو شروع کرنے کے لیے لیمپ کے آپریٹنگ الیکٹروڈ کے پار پہنچاتا ہے، جس سے پروب اسٹارٹ لیمپ میں درکار پروب اور دو میٹل سوئچ کو ختم کیا جاتا ہے۔

پروب الیکٹروڈ کے بغیر، آرک ٹیوب کے آخر میں چوٹکی (یا سیل) کے علاقے کی مقدار کم ہو جاتی ہے، جو پورے دباؤ میں اضافہ اور گرمی کے نقصان کو کم کرنے کی اجازت دیتی ہے۔ مزید برآں، لیمپ کے ساتھ اگنیٹر کا استعمال شروع کرنے کے دوران الیکٹروڈز کو تیزی سے گرم کرکے ٹنگسٹن کے پھٹنے کو کم کرتا ہے، جس سے لیمپ کے وارم اپ کا وقت کم ہوتا ہے۔

ایم ایچ لیمپ کے فوائد

- بہترین رنگ رینڈرنگ
- کومپیکٹ سائز
- استرتا
- اعلی کارکردگی
- مثبت ماحولیاتی اثرات
- لمبی زندگی
- بہتر روشنی کوالٹی
- قابل ڈیزائن رنگ

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

سجاوٹ کے لئے روشنی - سیریل سیٹ ڈیزائن - فلیشر
(Lighting for decoration - Serial set design - Flasher)

آبجیکٹیوے: اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **سجاوٹ کے لیے استعمال ہونے والے طریقے بیان کریں۔**
- **فلیشر کے نام اور ان کا کام بتائیں۔**

سجاوٹ لائٹس کا استعمال

شادی بیاہ، تہواروں اور میلوں جیسے خاص مواقع کے لیے برقی روشنی کی سجاوٹ آج کل ایک عام خصوصیت ہے۔ خصوصی الیکٹرک لائٹ سائن سرکٹس اس موقع پر بہت زیادہ رنگ، مزہ اور خوشی کا اضافہ کرتے ہیں۔ برقی نشانیاں، خاص طور پر نیین نشانیاں، بڑے پیمانے پر اشتہارات میں استعمال ہوتی ہیں جن کے زبردست چشم کشا اثرات ہوتے ہیں۔ برقی نشانیوں کے ساتھ سجاوٹ عمارت کی ظاہری Fig کو بہتر بناتی ہے اور جگہ کو مزید پرکشش بناتی ہے۔

دو طریقے بنیادی طور پر سجاوٹ کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

- چھوٹی چھوٹی کم وولٹیج کی ٹاپدیپت لائٹس لگانے والے نشانات جو مطلوبہ اثر پیدا کرنے کے لیے ترتیب سے آن اور آف کیے جا سکتے ہیں۔
- مختلف رنگوں میں ڈیزائن تیار کرنے کے لیے ٹیوبوں کو استعمال کرتے ہوئے نیون نشانیاں، رنگ کا تعین ٹیوب میں استعمال ہونے والی گیس کی قسم سے ہوتا ہے۔

چھوٹے تاپدیپت لیمپ: چھوٹے تاپدیپت لیمپ عام طور پر مختلف رنگوں کے ساتھ 6V، 9V، 12V اور 16V ریٹنگز کے ساتھ دستیاب ہوتے ہیں جنہیں دستیاب 240V سپلائی میں آپریشن کے لیے سیریز یا سیریز کے پرللیل امتزاج میں گروپ کیا جا سکتا ہے۔

مختلف پیغامات اور سجاوٹ کے اثرات حاصل کرنے کے لیے مندرجہ ذیل قسم کے فلیشر نشانات استعمال کیے جاتے ہیں۔

اسپیلر قسم کے فلیشرز کا استعمال نشانات کو حرف بہ حرف یا لفظ بہ لفظ بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، اوپر یا نیچے، سادہ آن آف فلیشنگ، رنگ بدلنے کے ساتھ۔

سپیڈ ٹائپ فلاشرز شاندار نشانیوں کو چلانے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں جیسے لائٹنگ لہراتے جھنڈے، شعلہ، گھومتے پہیے وغیرہ۔

اسکرپٹ ٹائپ فلیشرز جیسا کہ نام سے ظاہر ہوتا ہے استعمال کیا جاتا ہے جب اسکرپٹ حروف میں لکھاوٹ کا اثر مطلوب ہو۔

گھومنے کے لیے سپیڈ ٹائپ فلیشر کی ایک مثال Fig 1 میں دکھائی گئی ہے۔ چلنے والی روشنی/ گھومنے والی روشنی کی رفتار کو ایڈجسٹ کیا جا سکتا ہے۔ اس تین نکاتی چلتی روشنی میں (سائن فلاشر)

لیمپ کے تین گروپس ہیں، ہر گروپ کو ایک چھوٹی سی انڈکشن موٹر کی مدد سے چلانے کے اثر کے لیے ترتیب سے آن اور آف کیا جاتا ہے جو ایڈی کرنٹ پر چل رہی ہے۔

اصول اور 240V/115V 50 Hz سے منسلک ہے۔ کین یا ڈرم ایک شافٹ پر نصب ہوتے ہیں جو موٹر کے ذریعہ گھمایا جاتا ہے۔

Fig 1

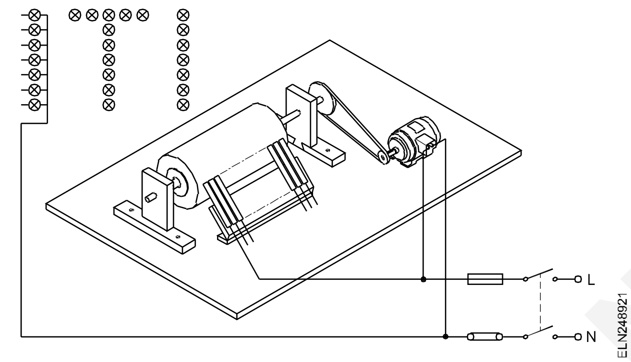
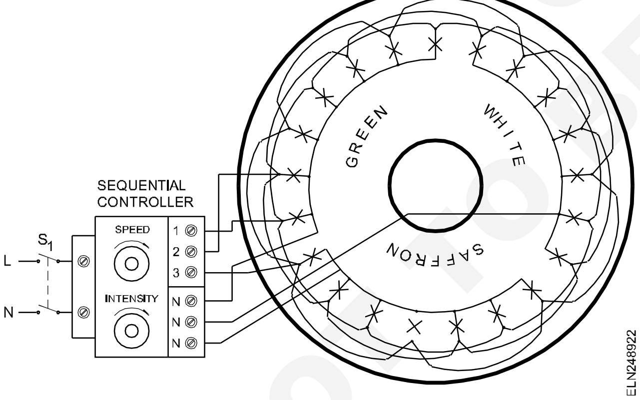


Fig 2



کین یا ڈرم کا فریم اتنا کٹا ہوا ہے کہ برش صرف انقلاب کے مقررہ حصے کے دوران ہی رابطہ کریں گے، اس طرح سرکٹ مکمل ہو جائے گا۔ ہم 3 پوائنٹ سائن فلاسرز کے ذریعے تین آزاد سرکٹس بنا سکتے ہیں جو یکے بعد دیگرے 'آن' اور 'آف' ہوتے ہیں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

دیے گئے سپلائی وولٹیج کے لیے آرائشی سیریل لیمپ ڈیزائن کرنا
(Designing a decorative serial lamp for a given supply voltage)

آبجیکٹیوے:اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **دیے گئے سپلائی وولٹیج کے لیے سیریز میں جڑنے والے بلب کی تعداد کا حساب لگائیں۔**

سیریل سیٹ ڈیزائن

ہمیں 6- یا 9-وولٹ لیمپ کی ایک قطار کو ڈیزائن کرنا ہے۔ اگر یہ لیمپ براہ راست 240V سپلائی سے منسلک ہیں، تو لیمپ فوری طور پر فیوز ہو جائیں گے۔ لہذا، لیمپ کو سلسلہ میں منسلک کیا جانا چاہئے۔ حساب کتاب جیسا کہ دکھایا گیا ہے۔

1 6 وولٹ لیمپ کے لیے

$$\text{Total No. of lamps required} = \frac{240}{6} = 40 \text{ lamps.}$$

سپلائی میں اتار چڑھاؤ کے لیے 5% الاؤنس لینا

وولٹیج

$$\text{Total No. of lamps} = 40 + (5\% \text{ of } 40)$$
$$= 40 + 2 = 42 \text{ lamps.}$$

2 9 وولٹ لیمپ کے لیے

$$\text{Total No. of lamps required} = \frac{240}{9} = 26.6 \text{ or } 27 \text{ lamps}$$

سپلائی وولٹیج میں اتار چڑھاؤ کے لیے 5% الاؤنس لینا

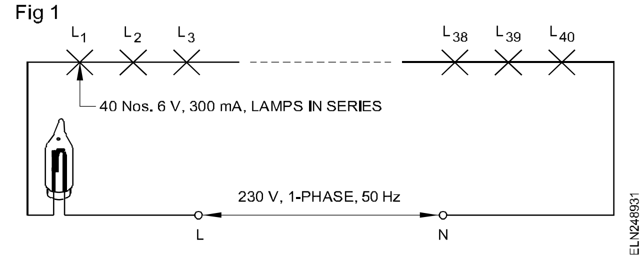
$$\text{Total No. of lamps} = 27 + (5\% \text{ of } 27)$$
$$= 27 + 2 = 29 \text{ lamps.}$$

6V لیمپ اور سپلائی وولٹیج 240V کی سیریز لیمپ کنکشن کے لیے سرکٹ۔ (Fig 1)

احتیاطی تدابیر

- کبھی بھی کم وولٹ کے لیمپ کو براہ راست مینز سے مت جوڑیں۔
- بے نقاب تاروں کو کبھی ہاتھ نہ لگائیں۔

Fig 1



مندرجہ بالا معاملے میں ہم نے 6V اور 9V لیمپ کے بارے میں بات کی۔ مارکیٹ میں ہمیں 6 وولٹ کی مختلف موجودہ ریٹنگز ملتی ہیں۔ 100mA، 150mA، 300mA، 500mA۔ مندرجہ بالا موجودہ کلاسسفکتیوں کے لئے چراغ کی Fig تاہم وہی رہتی ہے۔

سیریز کے لیمپ کے تسلی بخش کام کرنے کے لیے تمام لیمپوں کی موجودہ کلاسسفکتیوں ایک جیسی ہونی چاہیے۔

ہم سیریل لیمپ مختلف وولٹیجز کے ساتھ تیار کر سکتے ہیں لیکن ایک ہی موجودہ کلاسسفکتیوں کے۔

مثال

آپ کے پاس 6V کے 25 لیمپ، 300mA کی کلاسسفکتیوں اور 20 نمبر کے 9V،300mA لیمپ ہیں۔ آپ 240V سپلائی مینز کے لیے 'سیریل لیمپ' سرکٹ کیسے ڈیزائن کریں گے۔

a تمام دستیاب 6V لیمپوں کا استعمال کرتے ہوئے اور باقی 9V لیمپوں کے لیے۔

b تمام دستیاب 9V لیمپوں کا استعمال کرتے ہوئے اور باقی 6V لیمپوں کے لیے۔

فلیشر(Flasher)

آبجیکٹیوے:اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **سیریز لیمپ سرکٹ میں فلیشر کا مقصد بیان کریں۔**

فلیشر: کم وولٹیج کے لیمپ کی قطار میں، فلیمینٹ قسم کا ایک چھوٹا لیمپ (فلاشر) دوسرے لیمپوں کے ساتھ سیریز میں جڑا ہوا ہے۔ یہ لیمپ (فلاسر) روشنی نہیں دیتا بلکہ دوسرے لیمپ کے لیے سوئچ کا کام کرتا ہے۔ اس چراغ میں ایک دو میٹل پٹی ہے، جو ایک مقررہ پٹی (Fig 1) کے رابطے میں ہے۔

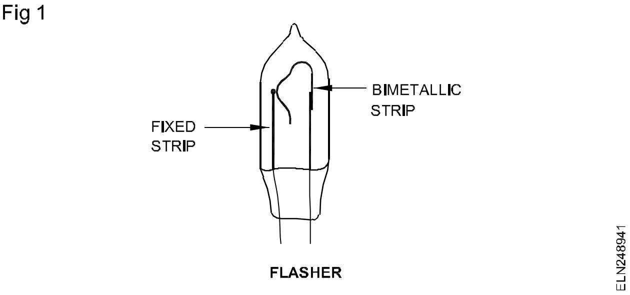
جب لیمپ کی قطار کو سپلائی کے پار جوڑ دیا جاتا ہے اور اسے آن کیا جاتا ہے، تو دائمی پٹی گرم ہو جاتی ہے، اس سے رابطے ٹوٹ جاتے ہیں اور دوسرے لیمپ سے سپلائی منقطع ہو جاتی ہے، جس سے لیمپ بند ہو جاتا ہے۔

چند سیکنڈ کے بعد، دائمی پٹی ٹھنڈی ہو جاتی ہے اور رابطہ قائم کرتی ہے۔ دوسرے لیمپ کو سپلائی آن ہے اور لیمپ روشن ہو جاتے ہیں۔ یہ لیمپ کی ایک چمکتی ہوئی قسم کی قطار ہے جو سجاوٹ کے لیے استعمال ہوتی ہے (Fig 2)۔

(چھوٹے) کم وولٹیج لیمپ کی ہر قطار میں فلیشر کی کلاسسفکتیوں اس سیریز کے سرکٹ کے دوسرے لیمپوں کی طرح ہونی چاہیے۔ اگر لیمپ مختلف کلاسسفکتیوں کے ہیں، تو اس سرکٹ میں فلیشر سب سے کم موجودہ صلاحیت کا ہونا چاہیے۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 1

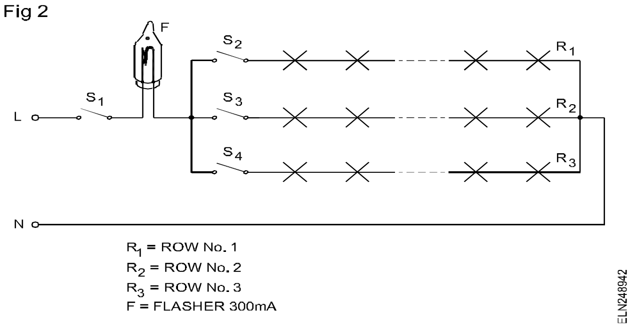


اگرچہ فلیشر کو سیریز کے سرکٹ میں کہیں بھی جوڑا جا سکتا ہے، لیکن اسے سوئچ کے طور پر دیکھتے ہوئے اسے سپلائی (مرحلے) پر جوڑا جانا چاہیے۔

فلیشر کی آپریٹنگ حالت کا فیصلہ مشاہدے سے کیا جا سکتا ہے۔ اگر بائی میٹل کی پٹی کو ایک مقررہ پٹی پر ویلڈیڈ کیا گیا ہے، تو فلیشر مفید نہیں ہے اور اگر یہ ناکارہ حالت میں ہے۔ یہ سرکٹ میں جڑ کر بھی معلوم کیا جا سکتا ہے اور اس کی حالت کے لیے ٹیسٹ کیا جا سکتا ہے، یعنی یہ کام کر رہا ہے یا نہیں۔

جب متعدد سیریز لیمپ کی قطاریں پرللیل طور پر منسلک ہوتی ہیں تو فلیشر کو سپلائی کے ان پٹ پر جوڑا جانا چاہیے جیسا کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔

Fig 2



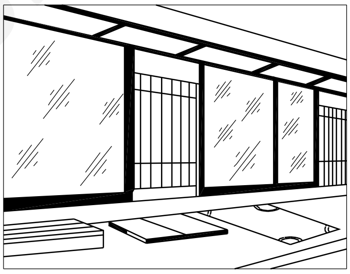
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

سجاوٹ کے لیے لائٹنگ - سیریل سیٹ ڈیزائن - فلیشر
(Show case lights and fittings - calculation of lumens efficiency)

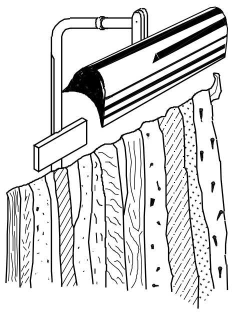
آبجیکٹیوے: اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **روشنی کے لیے بلب کی اقسام بتائیں**
- **براہ راست اور بالواسطہ روشنی اور شوکیس لائٹنگ کی وضاحت کریں۔**
- **چمکیلی کارکردگی کے حساب کتاب کی وضاحت کریں۔**

شو کیس لائٹنگ: شو کیس لائٹس نامی لائٹنگ سسٹم کا استعمال کرتے ہوئے متعدد تجارتی ادارے اپنی مصنوعات کے لیے بصری نمائندگی کا استعمال کرتے ہیں۔ ان میں سے کچھ ذیل میں زیر بحث ہیں۔

کاؤنٹرز اور ڈیلنگ شیلف: بینک کے پنجروں اور ٹکٹوں کے دفاتر میں اضافی گرت کی روشنی کا سامان عام طور پر پنجروں کے اوپری حصے میں ہوتا ہے تاکہ کاؤنٹر پر لمبائی کی سمت روشنی کا ایک بینڈ تیار کیا جا سکے۔ گرتوں کو پھیلانے والے شیشے سے ڈھانپا جا سکتا ہے یا لیمپ کو بچانے کے لیے طول بلد کے لوور لگائے جا سکتے ہیں۔ 15 سے 18 انچ کے مراکز پر ساٹھ واٹ کے لیمپ عام طور پر کافی ہوں گے۔ (Fig 1)

Fig 1

ELN249111

چھوٹے میٹل بریکٹ قسم کے ریفلیکٹر لومینری یا ریگولر 25- یا 40 واٹ کے نلی نما لیمپ چھوٹے عمودی ڈسپلے ریک، اسٹینڈز اور کیبنٹ کو مؤثر طریقے سے روشن کرتے ہیں۔ (Fig 2)

Fig 2

ELN249112

250- اور 400-واٹ سائز دونوں میں دستیاب چھوٹے کمپیکٹ لینس پوسٹس، کالموں یا سیلنگ بریکٹ پر نصب، چھوٹے کاؤنٹر یا ٹیبل ڈسپلے پر سیلس پر زور دیتے ہیں۔ 10 فٹ پر 12 سے 48 انچ قطر والی جگہ کے لیے جگہ کے سائز میں ایڈجسٹ۔ 10 فٹ پر 250 واٹ کا یونٹ 200 سے 250 فٹ کینڈلز فراہم کرے گا، جس میں 12 سے 15 انچ اسپاٹ سائز ہے:

400 واٹ کا یونٹ 350 کو 400 فٹ موم بتیاں۔ (Fig 3)

توسیعی عمودی سطح کے ڈسپلے کے لیے - رنگز، ٹیپسٹریز، ڈریپریز، پینٹنگز - چھت پر 150- یا 200 واٹ لینس پلیٹ یونٹس کی ایک سیریز فکسڈ ڈسپلے لوکیشنز کے لیے موزوں ہے۔ بریکٹ ٹائپ پیرابولک، پالش میٹل گرتیں مساوی نتائج پیدا کرتی ہیں اور زیادہ نقل و حرکت میں کچھ فائدہ رکھتی ہیں۔ (Fig 4)

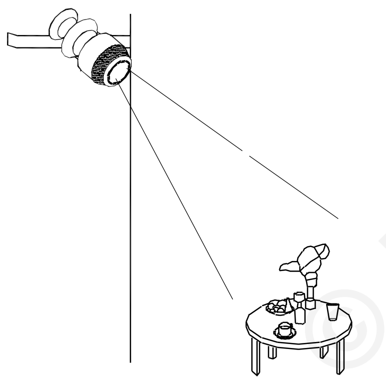
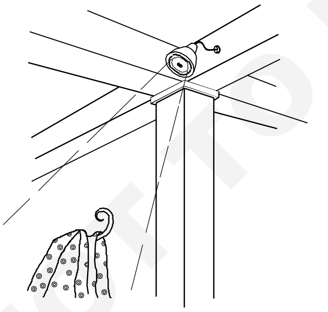
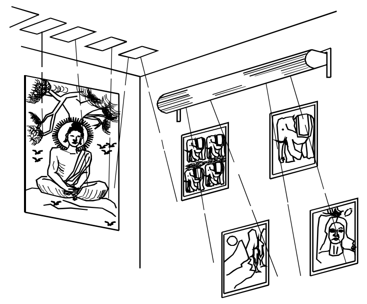
Fig 3

ELN249113

Fig 4

ELN249114

اشیائے ضروریہ اور اشیائے ضروریہ جیسے گروسری کے لیے، جہاں تنقیدی دیکھنے کے بجائے توجہ کی ضرورت ہوتی ہے، شیلف لائٹنگ آلات میں انجینئرنگ کی کم اصلاح کی ضرورت ہوتی ہے۔ ارتکاز گرت ریفلیکٹرز جو قابل تبدیلی اشتہاری کاپی کے لیے چمکدار پینلز کو شامل کرتے ہیں تسلی بخش ہیں۔ ساکٹ 30 سینٹی میٹر کے فاصلے پر 40 سے 100 واٹ کے لیمپ لگائے جا سکتے ہیں، جیسا کہ حالات کا حکم ہے۔ (Fig 5)

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 5



ELN249115

کالموں پر روشنی کے ڈسپلے کے لیے یا بلٹ ان شیلفنگ کے لیے ہر شیلف کے سامنے والے کنارے کے ساتھ دھات کی نوزنگ مؤثر طریقے سے چھوٹے 25 واٹ کے ٹیوبلر لیمپ کو چھپاتی ہے جیسا کہ خاکے میں دکھایا گیا ہے۔ لیمپ کا فاصلہ 30 سینٹی میٹر سے زیادہ نہیں ہونا چاہیے۔ Lumiline لیمپ، یقینا، بہت سے معاملات میں یکساں طور پر موزوں ہیں۔

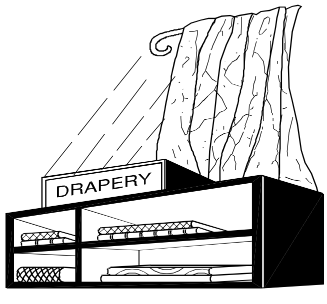
شیشے کے برتن اور بوتل بند سامان کی نمائشیں انتہائی پرکشش اور رنگین ہوتی ہیں اگر منتقل شدہ روشنی سے روشنی کی جائے جیسا کہ Fig 5 میں دکھایا گیا ہے۔ ایک دودھیا شیشے کا پینل، لیمپ کے پیچھے سے یکساں طور پر روشن ہوتا ہے جو شیشے کے پچھلے حصے میں ان کا فاصلہ ڈیڑھ گنا سے زیادہ نہیں ہوتا ہے۔ مناسب چمکدار پس منظر۔

ونڈو شو کیس کے لیے استعمال ہونے والی سرکلائن ٹیوبیں:سرکلائن ٹیوبوں کے لیے گٹیوں کو خاص طور پر ڈیزائن کیا گیا ہے اور یہ پورٹیبل لیمپ کے تنے پر اور اتلی دیوار اور چھت کے فکسچر میں آسانی سے مل سکتے ہیں، اور کچھ ڈیزائنوں میں، انہیں ٹیوب کے دائرے میں نصب کیا جا سکتا ہے۔

8¼ انچ 22 واٹ، 12 انچ 32 واٹ کے ساتھ استعمال کے لیے تیار کردہ بیلسٹ آلات۔ سرکل لائن میں دو سنگل لیمپ بیلسٹس شامل ہیں، ایک غیر درست شدہ پاور فیکٹر کے ساتھ دوسرا ہائی پاور فیکٹر کے ساتھ بہت سے پورٹیبل روشنی کے سازوسامان - ڈریسنگ ٹیبل، ڈیسک لیمپ، وینٹی مرر، ٹائی ریک، ڈسپلے یونٹ اور بوڈوئیر لیمپ جیسے کہ Fig 6 اور 7 - جس میں 8¼ انچ کا دائرہ استعمال کیا جائے گا جس کی چھوٹی پتلی بنیادیں اور پتلے تنے ہوتے ہیں۔

سامان کی مختلف قسمیں ہیں جو مختلف رنگوں، سائز، Fig ، نفاست وغیرہ کے شوکیس میں آویزاں کی جا رہی ہیں۔ اس لیے مختلف شیڈز اور رنگوں کی تہوں کا استعمال سامان کا صحیح رنگ یا تفصیل کی باریک پن یا دونوں کو مناسب روشنی کے ذریعے کیا جائے گا۔

Fig 6



ELN249116

Fig 7

ELN249117

تجارتی سامان کو شوکیس میں ڈالتے وقت احتیاط برتی جائے تاکہ وائرنگ خراب نہ ہو۔ اس کے علاوہ، لیمپ کی ضرورت سے زیادہ گرمی کی وجہ سے وائرنگ اور سامان کو نقصان نہیں پہنچانا چاہیے۔

چمکیلی کارکردگی کا حساب کتاب

چمکیلی کارکردگی:چمکیلی کارکردگی اس بات کا ایک پیمانہ ہے کہ روشنی کا منبع کس طرح نظر آنے والی روشنی پیدا کرے گا۔ یہ روشنی کے منبع کے لیے میزرنگ کی ایک مقدار ہے اور اسے واٹ میں چراغ کی پاور اور برائٹ بہاؤ کے تناسب کے طور پر بیان کیا گیا ہے۔ اس کی اکائی ہے۔لیمن/ واٹمتحدہ ایس آئی میں

$$\text{Luminous efficiency} = \frac{\text{Luminous flux in lumen}}{\text{Power in watt}}$$

یہ اہم ہے، یہ بتاتا ہے کہ استعمال ہونے والی بجلی کی مقدار کے مقابلے میں کتنی روشنی دی جا رہی ہے۔

روشن کارکردگی کا حساب لگانے کا مقصد

روشنی کی کارکردگی کا حساب لگانے کا مقصد عام ہاؤس ہولڈ روشنی میں بجلی کے بل کا 30% خرچ کرتا ہے۔ گھر کی ضروریات میں سب سے زیادہ لاگت والے لائٹنگ آپشن کو لا کر پیسہ بچایا جا سکتا ہے۔ مثال کے طور پر: ایک 60w لائٹ بلب عام طور پر 860 lumens پیدا کرتا ہے۔ چمکیلی کارکردگی کا حساب لگائیں۔

$$\text{So, efficiency} = \frac{\text{Luminous flux in lumen}}{\text{Power in watt}}$$

$$= \frac{860}{60} = 14.3 \text{ lumen/watt}$$

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

انسٹرومنٹس - سکلس- کلاسسفکتیوں - افواج - MC اور MI میٹر کے
(Instruments - Scales - Classification - Forces - MC and MI meter)

کے آبجیکٹیوے: اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **انسٹرومنٹ ، پوزیشن، اقسام بیان کریں۔**
- **انسٹرومنٹ میں ٹرمینل کے نشانات بیان کریں۔**
- **انسٹرومنٹ کے سکلس قسم بیان کریں۔**

بجلی کی میزرنگ کرنے والا انسٹرومنٹ

الیکٹریکل میزرنگ کرنے وانسٹرومنٹ انسٹرومنٹس (میٹر) ایک ایسا انسٹرومنٹ ہے جو الیکٹریکل مقدار جیسے کرنٹ، وولٹیج، مزاحمتی پاور اور توانائی وغیرہ کی میزرنگ کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

انسٹرومنٹ کی شناخت

ڈائل پر دستیاب ڈیٹا کو احتیاط سے دیکھ کر انسٹرومنٹ کی نشاندہی کی جانی چاہیے کہ جس مقدار کی میزرنگ کی جانی ہے، حد، کسی خاص قسم کی سپلائی کے لیے موزوں ہونا وغیرہ۔

کرنٹ کی اقسام: سپلائی کی وہ اقسام جن پر انسٹرومنٹ میزرنگ کے لیے موزوں ہے علامتوں کے ذریعے درج ذیل ظاہر کیا جاتا ہے۔

—	براہ راست کرنٹ
~	متبادل کرنٹ
≂	براہ راست اور متبادل کرنٹ

صلاحیت کی جانچ(وولٹیج): ڈائل پر ستارہ کا نشان اس وولٹیج کی نشاندہی کرتا ہے جس پر انسٹرومنٹ کو جانچ کے لیے لیا جاتا ہے۔

☆	ممکنہ 500V کی جانچ
☆ 2	500V سے زیادہ صلاحیت کی جانچ (2000V(2KV

پوزیشن کا استعمال کرتے ہوئے:انسٹرومنٹس کو ڈائل پر بیان کردہ مخصوص پوزیشن کے مطابق استعمال کرنا چاہیے۔

> **مخصوص کردہ کے علاوہ کسی بھی پوزیشن میں استعمال ہونے وانسٹرومنٹ انسٹرومنٹس پڑھنے میں غلطی کا سبب بن سکتے ہیں۔**

⊥	عمودی پوزیشن کا استعمال کرتے ہوئے۔
⊓	افقی پوزیشن کا استعمال کرتے ہوئے۔
∠60°	استعمال کا زاویہ جیسے۔ 600 جھکاؤ کا زاویہ۔

میزرنگ انسٹرومنٹ کی قسم

	کوئل کو حرکت دینے والا انسٹرومنٹ
	moving آئرن انسٹرومنٹ کا انسٹرومنٹ
	الیکٹروڈینامک کوٹینٹ انسٹرومنٹ
	ریکٹیفائر کے ساتھ کوئل کا انسٹرومنٹ حرکت پذیر

انڈیکٹوں ایرر : انسٹرومنٹس مخصوص درستگی کے اندر پڑھنے کے لیے بنائے جاتے ہیں۔ یہ دیگر علامتوں کے قریب نمبر کے ذریعے ڈائل پر ظاہر ہوتا ہے۔

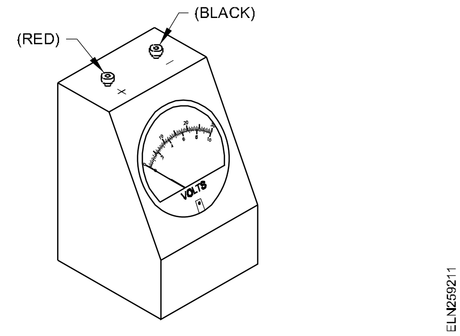
1	انڈیکٹوں ایرر ± 1%
2.5	انڈیکٹوں ایرر ± 2.5%
3.5	انڈیکٹوں ایرر ±3.5%

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ٹرمینل نشانات: حرکت پذیر کوئل قسم کے انسٹرومنٹ میں، ٹرمینلز کو + اور سے نشان زد کیا جاتا ہے۔ مثبت (+) ٹرمینل سرخ رنگ کا ہے اور منفی () ٹرمینل سیاہ رنگ کا ہے (Fig 1)۔ اس قسم کا انسٹرومنٹ سرکٹ میں درست قطبیت کے ساتھ جڑا ہونا چاہیے۔ یعنی انسٹرومنٹ کے ve+ کو سپلائی کا ve+ اور انسٹرومنٹ کے ve کو سپلائی کا ve۔

موونگ آئرن انسٹرومنٹ کی قسم میں، ٹرمینلز پر کوئی قطبی نشان نہیں ہے۔ دونوں ٹرمینلز ایک ہی رنگ کے ہیں۔ سپلائی کی لائن اور نیوٹرل کی شناخت کیے بغیر انسٹرومنٹ سرکٹ میں جڑا جا سکتا ہے۔

Fig 1



الیکٹریکل انسٹرومنٹس کی کلاسسفکتیوں - ضروریفورسز، MC اور MI میٹر کے (Classification of electrical instruments - Essential forces, MC and MI meter)

آبجیکٹیوے:اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **الیکٹریکل کرنٹ کے اثر سے معیاری، فنکشن اور آپریشن کے حوانسٹرومنٹ سے الیکٹریکل انسٹرومنٹس کی کلاسسفکتیوں کریں۔**
- **الیکٹریکل اشارے کرنے وانسٹرومنٹ انسٹرومنٹ کے مناسب کام کے لیے ضروریفورسوں کی قسم کی وضاحت کریں۔**

الیکٹریکل انسٹرومنٹس کو درج ذیل کی بنیاد پر کلاسسفکتیوں کیا جا سکتا ہے۔

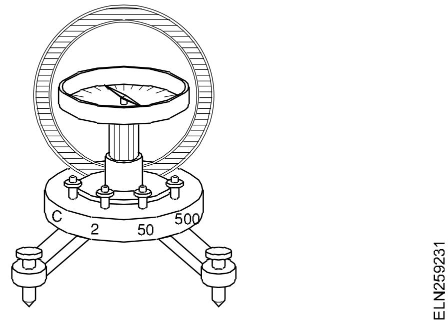
مینوفیکچرنگ کے معیارات

- فنکشن
- انسٹرومنٹس پر الیکٹریکل رو کے اثرات۔

مینوفیکچرنگ کے معیارات:الیکٹریکل انسٹرومنٹس کو، وسیع معنوں میں، مینوفیکچرنگ کے معیارات کے مطابق مطلق انسٹرومنٹس اور ثانوی انسٹرومنٹس میں کلاسسفکتیوں کیا جا سکتا ہے۔

مطلق انسٹرومنٹس:یہ انسٹرومنٹس انحراف اور انسٹرومنٹ کے مستقل کے لحاظ سے ماپا جانے والی مقدار کی قدر دیتے ہیں۔ ایک مطلق انسٹرومنٹ

Fig 1



کی ایک اچھی مثال ٹینجنٹ گیلوانومیٹر ہے (Fig 1)۔

یہ انسٹرومنٹس صرف معیاری لیبارٹریوں میں استعمال ہوتے ہیں۔

ثانوی انسٹرومنٹس:ان انسٹرومنٹس میں بجلی کی مقدار (وولٹیج، کرنٹ، پاور، وغیرہ) کی قدر کا تعین کیلیبریٹڈ ڈائل پر انسٹرومنٹس کے انحراف سے کیا جا سکتا ہے۔ ان انسٹرومنٹس کو یا تو ایک مطلق انسٹرومنٹ کے ساتھ یا اس کے ساتھ جو پہلے ہی کیلیبریٹ کیا گیا ہے کے مقابلے میں کیلیبریٹ کیا جانا چاہیے۔ تجارتی طور پر استعمال ہونے وانسٹرومنٹ تمام انسٹرومنٹس ثانوی انسٹرومنٹس ہیں۔

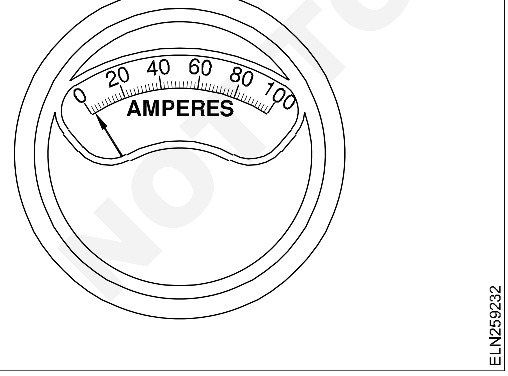
ایکٹو

ثانوی انسٹرومنٹس کو ان کے ایکٹو کے مطابق مزید کلاسسفکتیوں کیا جاتا ہے، یعنی کہ آیا انسٹرومنٹ میزرنگ کی جانے والی مقدار کی نشاندہی کرتا ہے، یا ریکارڈ کرتا ہے۔ اس کے مطابق، ہمارے پاس اشارے، انضمام اور ریکارڈنگ کے انسٹرومنٹس ہیں۔

انڈیکٹنگ انسٹرومنٹس:یہ انسٹرومنٹس (Fig 2) براہ راست گریجویٹ ڈائل پر وولٹیج، کرنٹ پاور وغیرہ کی قدر کی نشاندہی کرتے ہیں۔ ایمیٹرز، وولٹ میٹر اور واٹ میٹر اس کلاس سے تعلق رکھتے ہیں۔

انٹگرٹنگ انسٹرومنٹس: یہ انسٹرومنٹس کل رقم کی میزرنگ کرتے ہیں، یا تو بجلی کی مقدار یا الیکٹریکل توانائی، ایک وقفے کے دوران ایک سرکٹ کو فراہم کی جاتی ہے۔ ایمپیئر آور میٹر اور انرجی میٹر اس کلاس سے تعلق

Fig 2



رکھتے ہیں۔ Fig 3 کلو واٹ گھنٹہ/انرجی میٹر دکھاتا ہے۔

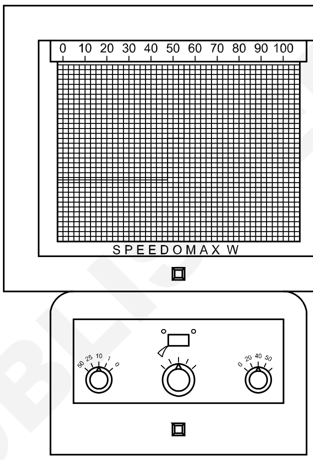
ریکارڈنگ کے انسٹرومنٹس:یہ انسٹرومنٹس ایک مقررہ وقت میں ماپا جانے والی مقدار کو رجسٹر کرتے ہیں، اور ایک قلم فراہم کیا جاتا ہے جو گراف پیپر پر حرکت کرتا ہے۔ اس انسٹرومنٹ کے ساتھA، مقدار کو کسی خاص تاریخ اور وقت کے لیے چیک کیا جا سکتا ہے۔ ریکارڈنگ وولٹ میٹر،

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 3

ELN259442

Fig 4



ELN259234

ایمیٹرز اور پاور فیکٹر میٹر اس کلاس سے تعلق رکھتے ہیں۔ Fig 4 ایسا ریکارڈنگ انسٹرومنٹ دکھاتا ہے۔

الیکٹریکل انسٹرومنٹس پر استعمال ہونے وانسٹرومنٹ الیکٹریکل رو کے اثرات: ثانوی انسٹرومنٹس کو بھی بجلی کے مختلف اثرات کے مطابق کلاسسفکتیوں کیا جا سکتا ہے۔

جس پر ان کے آپریشن کا انحصار ہے۔ استعمال شدہ اثرات درج ذیل ہیں۔

- مقناطیسی اثر
- حرارتی اثر
- کیمیائی اثر
- الیکٹروسٹیٹک اثر
- الیکٹریکل مقناطیسی انڈکشن اثر

انڈیکٹنگ انسٹرومنٹ کے لیے ضروریفورسز: درج ذیل تینفورسز اشارے کرنے وانسٹرومنٹ انسٹرومنٹ کی تسلی بخش کارروائی کے لیے ضروری تقاضے ہیں۔ وہ ہیں

- انحراف کرنے والیفورس
- کنٹرول کرنے والیفورس
- نم کرنے والیفورس۔

ڈیفلیکٹنگ فورس یا آپریٹنگ فورس: جب انسٹرومنٹ سپلائی سے منسلک ہوتا ہے تو اس کی وجہ سے انسٹرومنٹ کا حرکت پذیر نظام اپنی «صفر» پوزیشن سے منتقل ہوتا ہے۔ کسی انسٹرومنٹ میں اسفورس کو حاصل کرنے کے لیے الیکٹریکل رو کے مختلف اثرات مثلاً مقناطیسی اثر، حرارتی اثر، کیمیائی اثر وغیرہ استعمال کیے جاتے ہیں۔

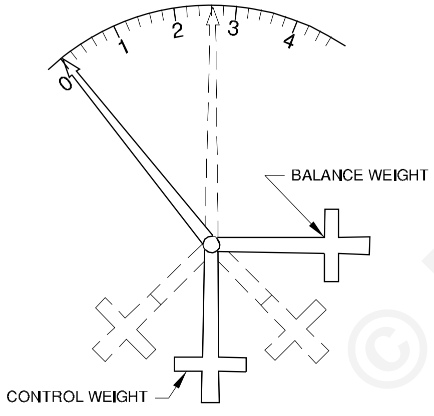
کنٹرول فورس: یہفورس حرکت پذیر نظام کی نقل و حرکت کو کنٹرول کرنے اور اس بات کو یقینی بنانے کے لیے ضروری ہے کہ میزرنگ کی جانے والی مقدار کی دی گئی قدر کے لیے پوائنٹر کے انحراف کی شدت ہمیشہ ایک جیسی ہو۔ اس طرح، کنٹرول کرنے والیفورس ہمیشہ انحراف کرنے والیفورس کے برعکس کام کرتی ہے، اور جب انسٹرومنٹ سپلائی سے منقطع ہو جاتا ہے تو پوائنٹر کو صفر کی پوزیشن پر بھی لاتا ہے۔

کنٹرولنگ فورس مندرجہ ذیل طریقوں میں سے کسی ایک کے ذریعہ تیار کی جاسکتی ہے۔

- کشش ثقل کنٹرول
- بہار کنٹرول

کشش ثقل کنٹرول: اس طریقہ میں، چھوٹے سایڈست وزن پوائنٹر کے مخالف ایکسٹینشن سے منسلک ہوتے ہیں (Fig 5)۔ یہ وزن زمین کی کشش ثقل کی

Fig 5



GRAVITY CONTROL

ELN259235

طرف متوجہ ہوتے ہیں، اور اس طرح، مطلوبہ کنٹرولنگ فورس (ٹارک) پیدا کرتے ہیں۔ کشش ثقل کے کنٹرول وانسٹرومنٹ انسٹرومنٹس کو صرف عمودی پوزیشن میں استعمال کیا جاتا ہے۔

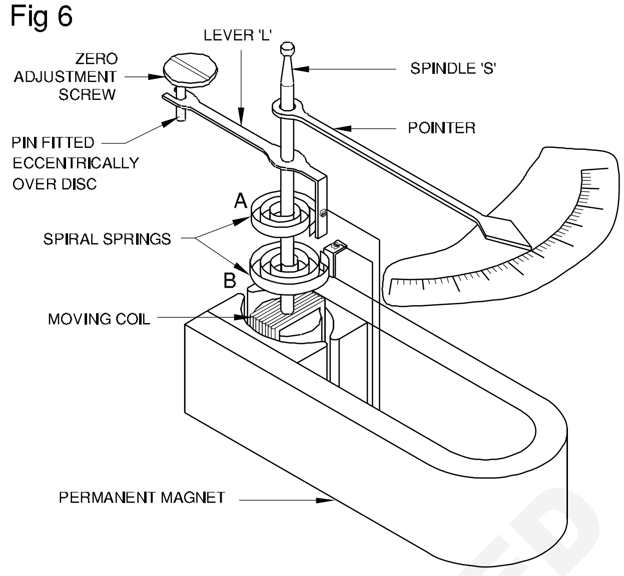
جب انسٹرومنٹ سپلائی سے منسلک نہیں ہوتا ہے، تو کنٹرول وزن اور پوائنٹر کے مخالف سرے سے منسلک توازن کا وزن پوائنٹر کو صفر کی پوزیشن پر بنا دیتا ہے (Fig 5)۔ جب انسٹرومنٹ سپلائی سے منسلک ہوتا ہے، پوائنٹر گھڑی کی سمت میں حرکت کرتا ہے، اس طرح وزن کو ہٹاتا ہے (Fig 5)۔ کشش ثقل کی وجہ سے وزن

اپنی اصل عمودی پوزیشن پر آنے کی کوشش کریں گے، اس طرح حرکت پذیر نظام کی نقل و حرکت پر کنٹرول کرنے والیفورس کا استعمال کریں گے۔

بہار کنٹرول: موسم بہار کے کنٹرول کا سب سے عام انتظام دو فاسفر کانسی یا بیریلیم-تانبے کے سرپل ہیئر اسپرنگس A اور B کا استعمال کرتا ہے، جن کے اندرونی سرے تکلی S (Fig 6) سے منسلک ہوتے ہیں۔ اسپرنگ B کا بیرونی سرا طے ہوتا ہے، جبکہ A کا ایک لیور ‹L› کے سرے سے منسلک ہوتا ہے جو P پر محور ہوتا ہے، اس طرح ضرورت پڑنے پر صفر کی ایڈجسٹمنٹ کو آسانی سے متاثر کیا جا سکتا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6



SPRING CONTROLLED MOVING COIL INSTRUMENT

ELN259236

دو اسپرنگس A اور B مخالف سمتوں میں زخم ہیں تاکہ جب حرکت کرنے والا نظام منحرف ہو جائے تو ایک سپرنگ ختم ہو جاتا ہے جبکہ دوسرا کھل جاتا ہے، اور کنٹرول کرنے والیفورس چشموں کے مشترکہ ٹارشن کی وجہ سے ہوتی ہے۔

یہ چشمے ایسے مرکب دھاتوں سے بنائے گئے ہیں جن میں یہ ہیں:

- غیر مقناطیسی خصوصیات (بیرونی میگنیٹزم سے متاثر نہیں ہونا چاہئے)
- کم درجہ حرارت کوفیسٹینٹ (درجہ حرارت کی وجہ سے لمبا نہ ہوں)
- کم مخصوص مزاحمت (موونگ سسٹم کے ‹ان› اور ‹باہر› کرنٹ کو آگے بڑھانے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے)۔

کشش ثقل پر قابو پانے وانسٹرومنٹ انسٹرومنٹس کے مقابلے بہار کے کنٹرول وانسٹرومنٹ انسٹرومنٹس کے درج ذیل فوائد ہیں۔ وہ ہیں:

- انسٹرومنٹس کو کسی بھی پوزیشن میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔
- کنٹرول اسپرنگز انسٹرومنٹس کی حرکت پذیر کوئل میں کرنٹ کو اندر اور باہر لے جانے میں مدد کرتے ہیں۔

نم کرنے والیفورس: یہفورس حرکت کرنے وانسٹرومنٹ نظام کو اپنی آخری منحرف حالت میں تیزی سے آرام کرنے کے لیے ضروری ہے۔ اس طرح کے نم ہونے کے بغیر، حرکت پذیر نظام کی جڑتا اور کنٹرول کرنے والیفورس کا امتزاج پوائنٹر (موونگ سسٹم) کو آرام کرنے سے پہلے کچھ دیر کے لیے اپنی آخری انحراف شدہ پوزیشن کے بارے میں چکر لگاتا ہے، جس کے نتیجے میں پڑھنے میں وقت ضائع ہوتا ہے۔

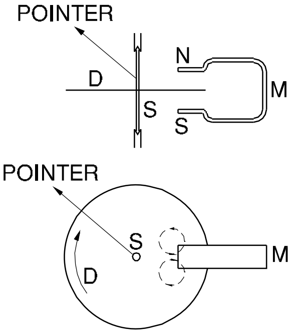
نم کرنے کے دو طریقے، عام طور پر استعمال کیے جاتے ہیں:

- ایڈی کرنٹ ڈیمپنگ
- ہوا کی رگڑ کو نم کرنا۔

ایڈی کرنٹ ڈیمپنگ: Fig 7 ایڈی کرنٹ ڈیمپنگ کی ایک Fig دکھاتی ہے۔ ایک تانبے یا ایلومینیم ڈسک D، سپنڈل ‹S› سے منسلک ہے۔ جب پوائنٹر حرکت کرتا ہے تو ڈسک بھی حرکت کرتی ہےڈسک کو مستقل مقناطیس M کے کھمبوں کے درمیان ہوا کے خلاء میں منتقل کرنے کے لیے بنایا گیا ہے۔ حرکت پذیر ڈسک بہاؤ کو کاٹتی ہے، اس طرح ڈسک میں ایڈی کرنٹ پیدا ہوتا ہے۔ لینز کے قانون کے مطابق، ایڈی کرنٹ سے پیدا ہونے والا بہاؤ ڈسک کی حرکت کی مخالفت کرتا ہے، اس طرح نم کرنے والیفورس کو متاثر کرتا ہے۔ کوئل کے انسٹرومنٹس کو حرکت دینے کی صورت میں، حرکت پذیر کوئل ایک پتلی ایلومینیم سابقہ پر زخم ہوتی ہے۔ سابق میں شامل ایڈی کرنٹ ڈیمپنگ فورس پیدا کرتا ہے۔

ہوا کی رگڑ ڈیمپنگ: Fig 8 میں ہوا کی رگڑ ڈیمپنگ حاصل کرنے کا طریقہ دکھایا گیا ہے۔ اس کے مطابق، ایک پتلی میٹل وین V اسپنڈل S کے ساتھ منسلک ہوتی ہے، اور وین کو سیکٹر کے سائز کے باکس ‹e› کے اندر منتقل کرنے کے لیے بنایا جاتا ہے جب کہ پوائنٹر گریجویٹ پیمانے پر حرکت کرتا ہے۔

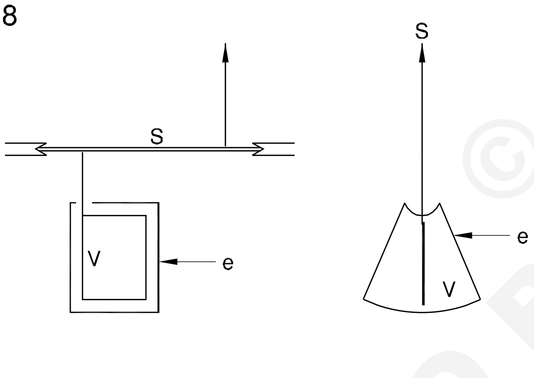
Fig 7



EDDY CURRENT DAMPING

ELN259237

Fig 8

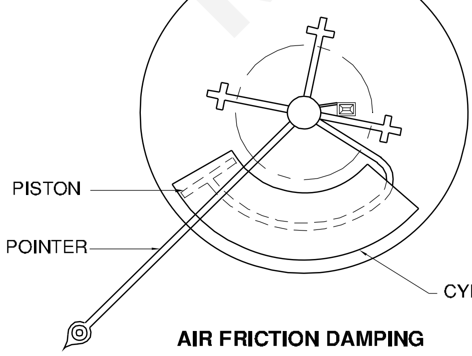


AIR FRICTION DAMPING

ELN259238

متبادل طور پر، ایک پسٹن کی Fig میں وین کو ایئر چیمبر (سلنڈر) کے اندر منتقل کرنے کا انتظام کیا جا سکتا ہے جیسا کہ Fig 9 میں دکھایا گیا ہے۔ ، اس طرح، نم کرنے والیفورس پیدا ہوتی ہے۔

Fig 9



AIR FRICTION DAMPING

ELN259239

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

پرمننٹ مگنیٹ موونگ کوئل(PMMC) کے انسٹرومنٹس
(Permanent magnet moving coil (PMMC) instruments)

آبجیکٹیوے:اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **پرمننٹ مگنیٹ موونگ کوئل(P.M.M.C) انسٹرومنٹ کا اصول بیان کریں۔**
- **P.M.M.C پرمننٹ مگنیٹ موونگ کوئل انسٹرومنٹ کی تعمیر اور آپریشن کی وضاحت کریں**
- **P.M.M.C پرمننٹ مگنیٹ موونگ کوئل انسٹرومنٹ کے استعمال، فوائد اور نقصانات بیان کریں۔**

حرکت پذیر کوئل اور موونگ آئرن انسٹرومنٹ کے انسٹرومنٹس:

انسٹرومنٹس کو ان کے متحرک نظام کی بنیاد پر کلاسسفکتیوں کیا جاتا ہے وہ ہیں:

(i) موونگ کوائل انسٹرومنٹ (MC)

پرمننٹ مگنیٹ موونگ کوئلانسٹرومنٹ (PMMC)

ڈائنامو میٹر قسم کے انسٹرومنٹس

(ii) موونگ آئرن انسٹرومنٹ کے انسٹرومنٹس (MI)

کشش کی قسم

پسپائی کی قسم

DC کی مقدار جیسے وولٹیج اور کرنٹ کی میزرنگ کے لیے سب سے زیادہ استعمال ہونے والا انسٹرومنٹ پرمننٹ مگنیٹ موونگ کوئل(PM-MC) انسٹرومنٹ ہے۔

پرمننٹ مگنیٹ موونگ کوئل(PMMC) کے انسٹرومنٹس

DC کی مقدار جیسے وولٹیج اور کرنٹ کی میزرنگ کے لیے سب سے زیادہ استعمال ہونے والا انسٹرومنٹ پرمننٹ مگنیٹ موونگ کوئل(PM-MC) انسٹرومنٹ ہے۔

اصول:پی ایم ایم سی انسٹرومنٹ کا کام اس اصول پر مبنی ہے کہ جب کرنٹ لے جانے وانسٹرومنٹ کنڈکٹر کو مقناطیسی میدان میں رکھا جاتا ہے، تو اس پر ایکفورس عمل کرتی ہے جو کنڈکٹر کو حرکت دیتی ہے۔ ڈی سی موٹر بھی اس اصول پر کام کرتی ہے۔

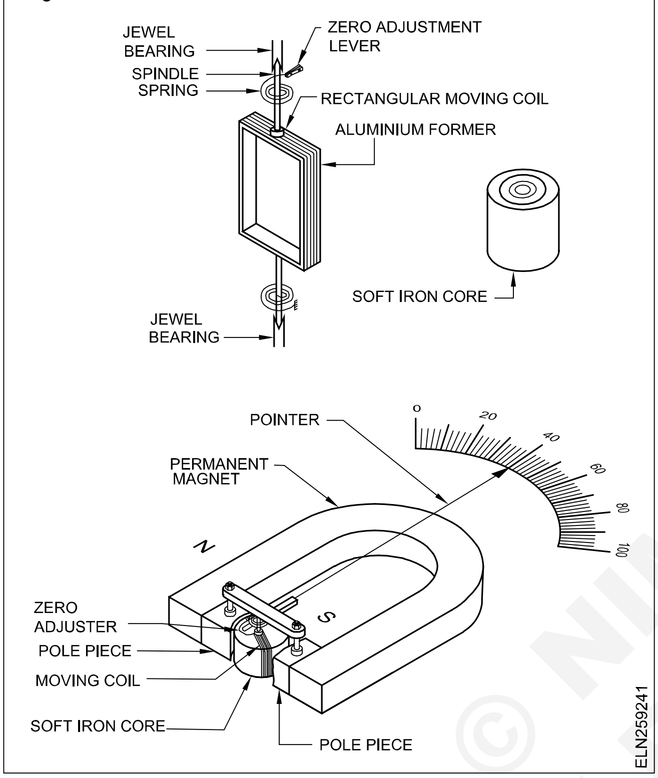
تعمیراتی:PMMC انسٹرومنٹ ایک مستقل مقناطیس اور ایک مستطیل کوئل کے زخم پر مشتمل ہوتا ہے جس میں ایک پتلی ہلکی ایلومینیم سابقہ پر ایک بہت ہی باریک گیج موصل تانبے کی تار ہوتی ہے۔

ایلومینیم کا سابقہ نہ صرف کوئل کو سپورٹ کرتا ہے بلکہ گیلا کرنے کے لیے ایڈی کرنٹ بھی پیدا کرتا ہے۔ کوئل اور سابقہ دونوں طرف تکلے کے ساتھ جڑے ہوئے ہیں، اور جیولڈ بیرنگ کے ذریعے اس کی تائید کی گئی ہے تاکہ اسمبلی کو ہوا کے خلاء میں آزادانہ طور پر منتقل کیا جا سکے (Fig 1)۔

کوئل کے دو سرے دو فاسفربرونز اسپرنگس سے جڑے ہوئے ہیں، ہر ایک اسپنڈل پر ایک لگا ہوا ہے تاکہ کرنٹ کو اندر لے جایا جا سکے۔ درجہ حرارت کی تبدیلیوں کے اثر کو بے اثر کرنے کے لیے چشموں کو مخالف سمت میں گھمایا جاتا ہے۔

گھوڑے کی نالی کی Fig کا مستقل مقناطیس 'النیکو' نامی مرکب سے بنا ہے اور اس میں لوہے کے کھمبے کے نرم ٹکڑے ہیں جو ہوا کے خلاء میں

Fig 1



یکساں بہاؤ تقسیم کرنے کے لیے بنائے گئے ہیں۔

ایک نرم آئرن کور کو اس طرح سے طے کیا گیا ہے کہ حرکت پذیر کوئل نرم آئرن کور اور کھمبے کے ٹکڑوں کے درمیان خلاء کے اندر منتقل ہوسکتی ہے۔ نرم آئرن کور کا کام (i) قطبوں کے درمیان مقناطیسی راستے کی ہچکچاہٹ کو کم کرنا اور اس طرح مقناطیسی بہاؤ کو بڑھانا اور (ii) ہوا کے خلاء میں بہاؤ کو یکساں طور پر تقسیم کرنا ہے۔

پوائنٹر سپنڈلز میں سے ایک کے ساتھ منسلک ہوتا ہے، اور جب کوئل کو ناپا جانے والی مقدار سے ہٹایا جاتا ہے تو یہ گریجویٹ پیمانے پر حرکت کرتا ہے۔

آپریشن:جب کوئل سے کرنٹ گزرتا ہے، تو کوئل مقناطیسی بہاؤ کے تعامل کی وجہ سے ایکفورس کا تجربہ کرتی ہے، جو مستقل مقناطیس اور حرکت پذیر کوئل میں کرنٹ سے پیدا ہوتی ہے۔

ہمارے پاس کوئل مینفورس 'F' BLIN Newtons Fig 2' کے برابر ہے۔

کہاں

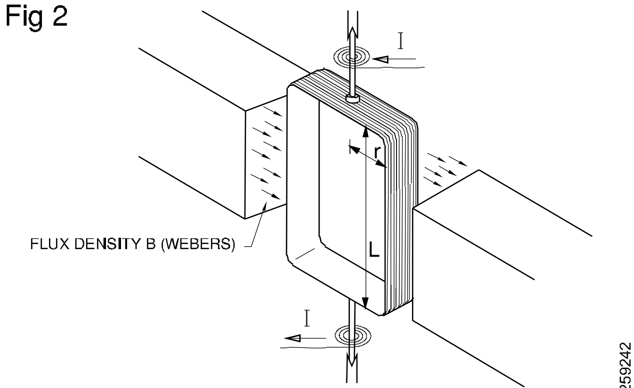
B - ویبرز/مربع میٹر میں ہوا کے فرق میں بہاؤ کی کثافت،

L - میٹر میں ہوا کے فرق میں ایک موصل کی ایکٹو لمبائی

I - کوائل اور N سے گزرنے وانسٹرومنٹ ایمپیئرز میں کرنٹ موڑوں کی تعداد ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



PRINCIPLE OF THE MOVING COIL INSTRUMENT

کوئل میں پیدا ہونے والا ٹارک = میٹر میں کنڈکٹر کے مرکز سے سپنڈل کے مرکز کے درمیان X کھڑے فاصلہ پر زور دیں۔

آئیے ہم فاصلے کو 'r'meters فرض کرتے ہیں۔

لہذا، ہمارے پاس ہے

T = Fr نیوٹن میٹر

T = BL INr نیوٹن میٹر۔

(F = BLIN نیوٹن)

لیکن کسی خاص انسٹرومنٹ کے لیے B، L، N اور نایاب مستقل اور ایک حرف 'K' سے ظاہر کیا جا سکتا ہے۔ جیساکہ

ٹارک = آن

ٹارک I کے متناسب

مندرجہ بالا یکعتوں سے ہم یہ اندازہ لگا سکتے ہیں کہ PMMC انسٹرومنٹ کا منحرف کرنے والا ٹارک کرنٹ کے براہ راست متناسب ہے، اور اس وجہ سے، PMMC انسٹرومنٹ کا پیمانہ یکساں ہے جو وہ پیمانہ ہے جس میں نمبروں کے درمیان خلا برابر ہے۔

لہذا، DC میں انسٹرومنٹ کو جوڑنے کے دوران قطبیت کو درست طریقے سے دیکھا جانا چاہیے۔ مزید یہ کہ جب AC سپلائی سے منسلک ہوتا ہے تو انسٹرومنٹ انحراف نہیں کرے گا۔

پی ایم ایم سی کے انسٹرومنٹ کو براہ راست ملی یا مائیکرو ایمپیئر کی میزرنگ کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے کیونکہ حرکت پذیر کوئل صرف کم کرنٹ لے سکتی ہے۔ مناسب شنٹ کے ساتھ، اس انسٹرومنٹ کو بڑے دھاروں کی میزرنگ کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے، اور مناسب سیریز ریزسٹرس کے ساتھ، جسے ملٹی پلائر کہتے ہیں، اسے وولٹ میٹر میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔

فوائد: پی ایم ایم سی کا انسٹرومنٹ

- کم بجلی استعمال کرتا ہے۔
- یکساں پیمانہ ہے اور 270° تک ایک قوس کو ڈھانپ سکتا ہے۔
- زیادہ ٹارک/وزن کا تناسب ہے۔
- مناسب ریزسٹرس کے ساتھ وولٹ میٹر یا امیٹر کے طور پر تبدیل کیا جا سکتا ہے۔
- موثر ڈیمپنگ ہے۔
- آوارہ مقناطیسی شعبوں سے متاثر نہیں ہوتا ہے، اور

ہسٹریسس کی وجہ سے کوئی نقصان نہیں ہوتا ہے **نقصانات:** PMMC انسٹرومنٹ

- صرف DC میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔
- بہت نازک ہے۔
- لوہے کے چلتے ہوئے انسٹرومنٹ کے مقابلے میں مہنگا ہے۔
- مستقل مقناطیس کی میگنیٹزم کے نقصان کی وجہ سے غلطیاں ظاہر ہوسکتی ہیں۔

استعمال کرتا ہے: اسے وولٹ میٹر اور ایممیٹر کے طور پر استعمال کیا جا سکتا ہے۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

موونگ آئرن انسٹرومنٹس (Moving-iron instruments)

آبجیکٹیوے: اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **موونگ آئرن انسٹرومنٹس کا اصول بیان کریں - کشش اور پسپائی کی قسم**
- **موونگ آئرن انسٹرومنٹس کے انسٹرومنٹ کی تعمیر اور کام کی وضاحت کریں**
- **موونگ آئرن انسٹرومنٹس کے استعمال، فوائد اور نقصانات بیان کریں۔**

موونگ آئرن انسٹرومنٹس: اس انسٹرومنٹ کا نام اس حقیقت سے اخذ کیا گیا ہے کہ نرم لوہے کا ایک ٹکڑا جو تکلے اور سوئی کے ساتھ جڑا ہوا ہے مقناطیسی میدان میں حرکت کرتا ہے، جو کرنٹ یا کرنٹ سے پیدا ہوتا ہے جو بجلی کی مقدار کے متناسب ہوتا ہے۔ اس انسٹرومنٹ کی دو قسمیں ہیں جو یا تو وولٹ میٹر یا ایمیٹر کے طور پر استعمال ہوتی ہیں۔

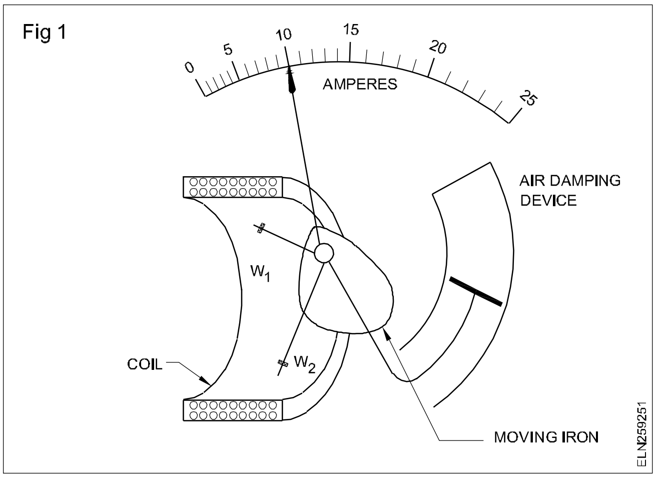
وہ ہیں:

- کشش کی قسم
- پسپائی کی قسم۔

آپریشن کے اصول: کشش کی قسم کا انسٹرومنٹ مقناطیسی کشش کے اصول پر کام کرتا ہے، اور ریپلشن قسم کا انسٹرومنٹ اسی مقناطیسی میدان کے ذریعے مقناطیسی نرم لوہے کے دو ملحقہ ٹکڑوں کے درمیان مقناطیسی پسپائی کے اصول پر کام کرتا ہے۔

کشش قسم کے موونگ گیرون انسٹرومنٹ کی تعمیر اور کام کرنا: یہ انسٹرومنٹ ایک الیکٹریکل مقناطیسی کوئل پر مشتمل ہوتا ہے جس میں ایئر کور ہوتا ہے (Fig 1)۔ ایئر کور کے بالکل سامنے، ایک بیضوی Fig کا نرم لوہے کا ٹکڑا سنکی طور پر ایک تکلی میں محیط ہے (Fig 1)۔

Fig 1



تکلا جیولڈ بیرنگ کی مدد سے حرکت کرنے کے لیے آزاد ہے، اور پوائنٹر، جو تکلے کے ساتھ جڑا ہوا ہے، اس طرح گریجویٹ پیمانے پر منتقل ہو سکتا ہے۔ جب الیکٹریکل مقناطیسی کوئل سرکٹ سے منسلک نہیں ہوتی ہے، تو لوہے کا نرم ٹکڑا عمودی طور پر نیچے لٹک جاتا ہے، کشش ثقل کی وجہ سے اور پوائنٹر صفر پڑھنے کو ظاہر کرتا ہے۔

جب الیکٹریکل مقناطیسی کوئل سپلائی سے منسلک ہوتی ہے، تو کوائل میں پیدا ہونے والا مقناطیسی میدان نرم لوہے کے ٹکڑے کو اپنی طرف متوجہ کرتا ہے (Fig 1)۔ لوہے کے ٹکڑے کو محور کرنے کی سنکی پن کی وجہ سے، لوہے کے ٹکڑے کا بڑا حصہ کوائل کی طرف کھینچا جاتا ہے۔ یہ بدلے میں تکلی کو حرکت دیتا ہے اور پوائنٹر کو ہٹاتا ہے۔

جب مقناطیسی میدان پیدا کرنے والا کرنٹ زیادہ ہو گا تو پوائنٹر کے انحراف کی مقدار زیادہ ہو گی۔ مزید یہ کہ نرم لوہے کے ٹکڑے کی کشش کوئل میں موجودہ سمت پر منحصر ہے۔ یہ خصوصیت انسٹرومنٹ کو ڈی سی اور اے سی دونوں میں استعمال کرنے کے قابل بناتی ہے۔

ریپلشن قسم کے موونگ گیرون انسٹرومنٹ کی تعمیر اور کام کرنا: یہ انسٹرومنٹ پیتل کے بوبن B پر ایک کوئل کے زخم پر مشتمل ہوتا ہے، جس کے اندر نرم لوہے کی M اور F کی دو پٹیاں محوری طور پر سیٹ ہوتی ہیں (Fig 2a)۔ پٹی F طے شدہ ہے جبکہ لوہے کی پٹی M اسپنڈل S کے ساتھ منسلک ہے، جس میں پوائنٹر P بھی ہوتا ہے۔

اسپرنگ کنٹرول کا استعمال کیا جاتا ہے، اور انسٹرومنٹ کو اس طرح ڈیزائن کیا گیا ہے کہ جب W کے ذریعے کوئی کرنٹ نہ بہہ رہا ہو، پوائنٹر صفر کی پوزیشن پر ہوتا ہے اور لوہے کی نرم پٹیاں M اور F تقریباً چھو رہی ہوتی ہیں۔ (Fig 2a اور 2b)

جب انسٹرومنٹ سپلائی سے منسلک ہوتا ہے، تو کوائل ڈبلیو کرنٹ لے جاتی ہے جس کے نتیجے میں مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے۔ یہ فیلڈ بالترتیب فکسڈ اور موونگ آئرن F اور M بناتی ہے تاکہ سروں میں اسی طرح کے کھمبے پیدا کر سکیں۔ لہذا، دونوں سٹرپس ایک دوسرے کو پیچھے ہٹاتے ہیں۔

ٹارک سیٹ اپ موونگ سسٹم اینڈ کا انحراف پیدا کرتا ہے۔ لہذا، یہ کنٹرول اسپرنگس یا وزن کے ٹارشن کی وجہ سے کنٹرول کرنے والا ٹارک لاتا ہے۔ حرکت پذیر نظام اس پوزیشن میں آرام کرتا ہے کہ انحراف اور کنٹرول کرنے والنسٹرومنٹ ٹارک برابر ہوتے ہیں۔

اس قسم کے انسٹرومنٹ میں، ایئر ڈیمپنگ عام طور پر استعمال ہوتی ہے جو ایک بیلناکار ایئر چیمبر C (Fig 2a) میں پسٹن PN کی حرکت کے ذریعے فراہم کی جاتی ہے۔

منحرف ٹارک اور پیمانے کی گریجویشن:تاہم، موونگ آئرن انسٹرومنٹ کے انسٹرومنٹس میں، انحراف کرنے والا ٹارک کوئل سے گزرنے وانسٹرومنٹ کرنٹ کے مربع کے متناسب ہوتا ہے۔ اس طرح اس انسٹرومنٹ کا پیمانہ ناہموار ہوگا۔ یہ شروع میں تنگ ہے اور آخر میں کھلتا ہے (Fig 3)۔

Fig 2a

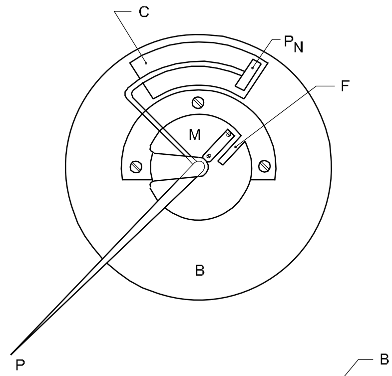


Fig 2b

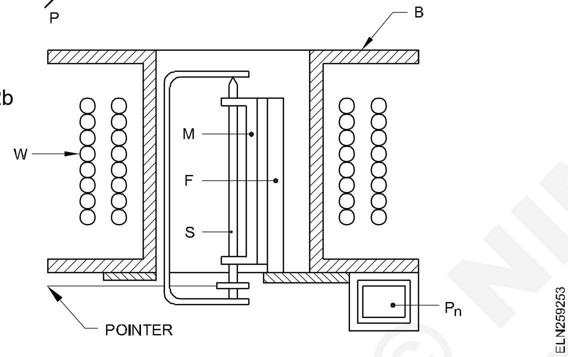
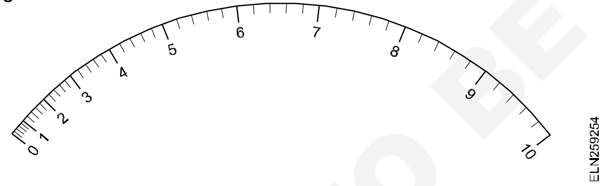


Fig 3



پیمانے کی یکسانیت حاصل کرنے کے لیے، کچھ مینوفیکچررز نے زبان کی Fig والی پٹی کو فکسڈ نرم لوہے کے طور پر ڈیزائن کیا ہے (Fig 4a)۔

فکسڈ آئرن زبان کی Fig کی نرم لوہے کی چادر پر مشتمل ہوتا ہے جو ایک بیلناکار Fig میں جھکا ہوا ہوتا ہے، جب کہ چلتا ہوا لوہا ایک اور نرم لوہے کی چادر سے بنا ہوتا ہے، اور اسے اس طرح نصب کیا جاتا ہے کہ وہ مقررہ لوہے کے پرللیل اور اس کے تنگ سرے کی طرف بڑھے (Fig 4b))۔

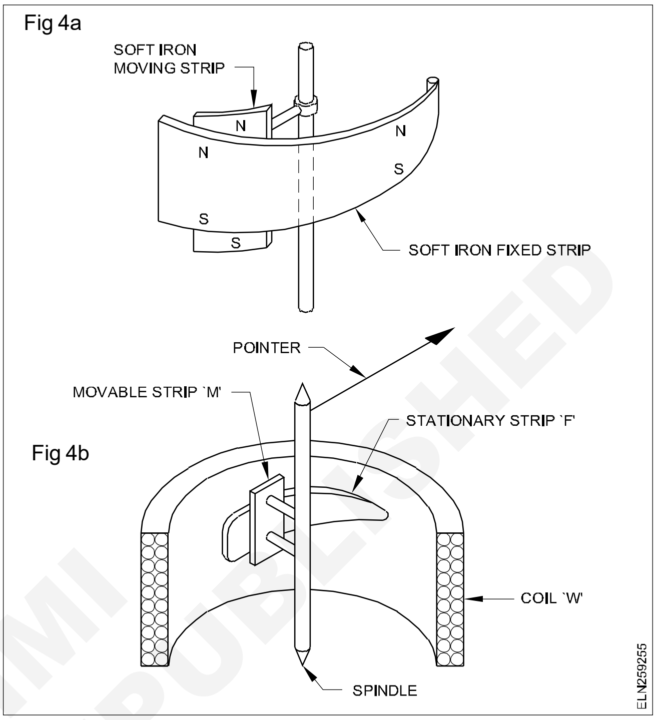
ٹارک، جو کرنٹ کے مربع کے متناسب ہے، مقررہ لوہے کے تنگ حصے سے متناسب طور پر کم ہو جاتا ہے، جس کے نتیجے میں کم و بیش ٹارک ہوتا ہے اور اس طرح یکساں پیمانہ ہوتا ہے۔

یہ انسٹرومنٹس یا تو کشش ثقل یا موسم بہار سے کنٹرول ہوتے ہیں، اور ڈیمپنگ ہوا کی رگڑ کے طریقہ سے حاصل کی جاتی ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

موونگ آئرن انسٹرومنٹس کے استعمال، فوائد اور نقصانات:وہ وولٹ میٹر اور ایمیٹرز کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔

کوئل W کو ایمیٹرز کے لیے موڑ کی ایک چھوٹی تعداد کے موٹے کنڈکٹر سے زخم کیا جاتا ہے اور وولٹ میٹر کے لیے بڑی تعداد میں موڑ کے پتلے کنڈکٹر سے زخم ہوتا ہے۔



فوائد

- انہیں AC اور DC دونوں کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے، اور اس لیے انہیں غیر پولرائزڈ انسٹرومنٹس کہا جاتا ہے۔
- ان میں رگڑ کی غلطیوں کی قدر کم ہے کیونکہ ٹارک/وزن کا تناسب زیادہ ہے۔
- حرکت پذیر کوئل کے انسٹرومنٹس کے مقابلے میں ان کی قیمت کم ہوتی ہے۔
- وہ اپنی سادہ ساخت کی وجہ سے مضبوط ہیں۔
- ان کی درستگی کی سطحیں درستگی اور صنعتی دونوں درجات کی حدود میں ہیں۔
- ان کا سکلس°240 کا احاطہ کرتا ہے۔

نقصانات

- ان میں ہسٹریسیس، فریکوئنسی کی تبدیلیوں، لہر کی Fig اور آوارہ مقناطیسی میدانوں کی وجہ سے خرابیاں ہوتی ہیں۔
- ان میں عام طور پر غیر یکساں سکلسہوتے ہیں۔ تاہم، کم و بیش یکساں سکلسحاصل کرنے کے لیے خصوصی مینوفیکچرنگ ڈیزائن استعمال کیے جاتے ہیں۔

ڈائنومیٹر قسم کا انسٹرومنٹ (Dynamometer type instrument)

آبجیکٹیوے: اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **ڈائنومیٹر قسم کے انسٹرومنٹ کا اصول بیان کریں۔**
- **ڈائنومیٹر قسم کے انسٹرومنٹس کی تعمیر، اور کام کی وضاحت کریں**
- **وولٹ میٹر، ایمیٹر اور واٹ میٹر کے طور پر استعمال ہونے پر ڈائنومیٹر کے انسٹرومنٹ کے اندرونی رابطوں کی وضاحت کریں۔**
- **ڈائنومیٹر انسٹرومنٹس کے استعمال کے فوائد اور نقصانات بیان کریں۔**

الیکٹرو ڈائنامک یا ڈائنمو میٹر قسم کے انسٹرومنٹس

کام کرنے کا اصول: یہانسٹرومنٹ ڈی سی موٹر کے اصول پر کام کرتا ہے۔ یعنی جب بھی کرنٹ لے جانے وانسٹرومنٹ موصل کو مقناطیسی میدان میں رکھا جاتا ہے تو ایکفورس پیدا ہوتی ہے اور یہ کنڈکٹر کو مقناطیسی میدان سے دور لے جاتی ہے۔ ڈائنمو میٹر کے انسٹرومنٹ میں، مقناطیسی میدان ایک الیکٹرومیٹ کے ذریعہ تیار کیا جاتا ہے جسے فکسڈ کوائل کہتے ہیں۔

حرکت پذیر کوئل، یا تو سیریز میں جڑی ہوئی ہے یا فکسڈ کوائل کے ساتھ پرلیل، متناسب کرنٹ رکھتی ہے۔ AC اور DC دونوں میں اس انسٹرومنٹ کا کام اس حقیقت کی وجہ سے ممکن ہے کہ جب بھی AC میں کرنٹ ریورس ہوتا ہے تو فکسڈ کوائلز میں بہاؤ کی سمت کے ساتھ ساتھ حرکت پذیر کوائل سے پیدا ہونے وانسٹرومنٹ بہاؤ کی سمت بھی ایک ہی وقت میں الٹ جاتی ہے جس کے نتیجے میں ٹارک کی ایک ہی سمت۔

تعمیراتی:انسٹرومنٹ کا عمومی انتظام Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ مرکزی مقناطیسی میدان فکسڈ/اسٹیشنری کوائل سے تیار ہوتا ہے۔ اس کوئل کو دو حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے تاکہ مرکز میں یکساں میدان دیا جا سکے اور ان کے درمیان چلنے والی کوائل میکانزم کو بھی رکھا جا سکے۔

فکسڈ کوئل F اور F کو ایک دوسرے کے قریب اور ایک دوسرے کے پرلیل رکھا گیا ہے (Fig 2)۔ جب AC سرکٹس میں استعمال کیا جاتا ہے تو ایئر کور سیکشن ہسٹریسیس اثرات کو ہٹاتا ہے۔ حرکت پذیر کوئل `M' ایک سپنڈل `S' پر نصب ہوتی ہے اور سپنڈل جیولڈ بیرنگ کی مدد سے ایئر گیپ میں حرکت کرنے کے لیے آزاد ہے۔

پوائنٹر `P' سپنڈل کے ایک سرے سے منسلک ہوتا ہے اور اسپنڈل اینڈ کو گریجویٹڈ سکلس `G S' پر منتقل کرنے کے لیے بنایا جاتا ہے۔ کنٹرول کرنے والا ٹارک سپنڈل سے منسلک دو فاسفر-برونز اسپرنگس `C' کے ذریعے فراہم کیا جاتا ہے۔ مزید اسپرنگس کو حرکت پذیر کوئل سے موجودہ `ان' اور `باہر' کی اجازت دینے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

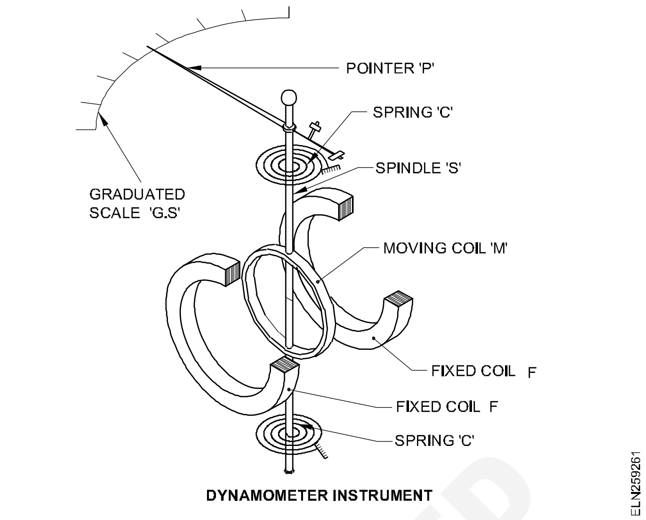
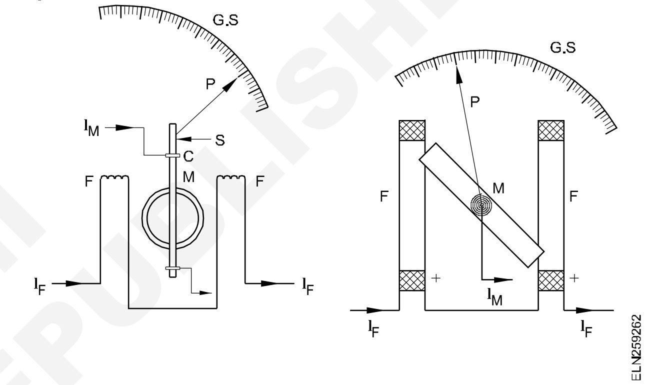
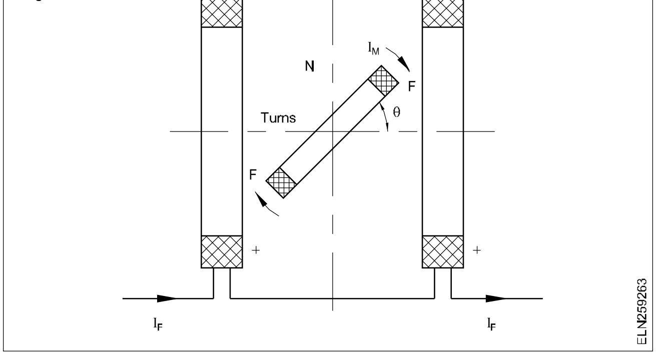


Fig 2



کام کرنا:جیسا کہ Fig 3 میں دکھایا گیا ہے، فکسڈ کوئل سے گزرنے والنسٹرومنٹ کرنٹ کو IF ہونے دیں، اور حرکت پذیر کوئل سے گزرنے والنسٹرومنٹ کرنٹ کو IM ہونے دیں۔ فیلڈ کی پاور موجودہ IF کے متناسب ہوگی۔

Fig 3



منحرف کرنے والا ٹارک مقررہ اور حرکت پذیر کوئلوں کے ذریعہ پیدا ہونے وانسٹرومنٹ مقناطیسی میدانوں کے تعامل کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے اور یہ ان کے ذریعہ لے جانے وانسٹرومنٹ کرنٹ کے متناسب ہوگا۔

منحرف کرنے والا ٹارک T_d I_F اور I_M کے متناسب ہے جہاں I_F فکسڈ کوئال میں کرنٹ ہے اور I_M حرکت پذیر کوئل میں کرنٹ ہے۔

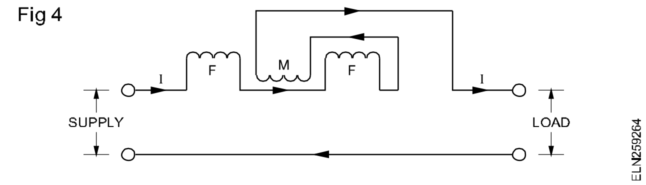
مندرجہ بالا ٹارک یکعتوں سے، یہ واضح ہے کہ جب انسٹرومنٹ وولٹ میٹر یا ایمی میٹر کے طور پر استعمال کیا جائے گا تو مربع قانون کے ردعمل کی وجہ سے اس کا پیمانہ یکساں ہوگا۔

تاہم، جب واٹ میٹر کے طور پر استعمال کیا جائے گا، تو انسٹرومنٹ کا پیمانہ یکساں ہوگا۔

اس انسٹرومنٹ کے کنکشن کے لیے استعمال کے لحاظ سے ترمیم کی ضرورت ہے یعنی ایمی میٹر، وولٹ میٹر یا واٹ میٹر جیسا کہ ذیل میں بیان کیا گیا ہے۔

ڈائنومیٹر کا انسٹرومنٹ بطور ایمیٹر: یہانسٹرومنٹ کو سیریز میں فکسڈ اور حرکت پذیر کوئلوں کو جوڑ کر ملی یا مائیکرو ایمیٹر کے طور پر استعمال کیا جا سکتا ہے (Fig 4)۔

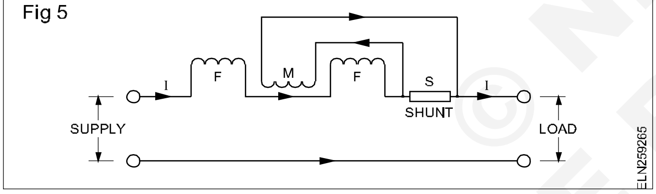
Fig 4



چونکہ حرکت پذیر کوئل چھوٹے گیج (پتلی) تار کو سمیٹ کر بنائی جاتی ہے، اس لیے اوپر والا کنکشن بھاری کرنٹ کی میزرنگ کے لیے موزوں نہیں ہے۔

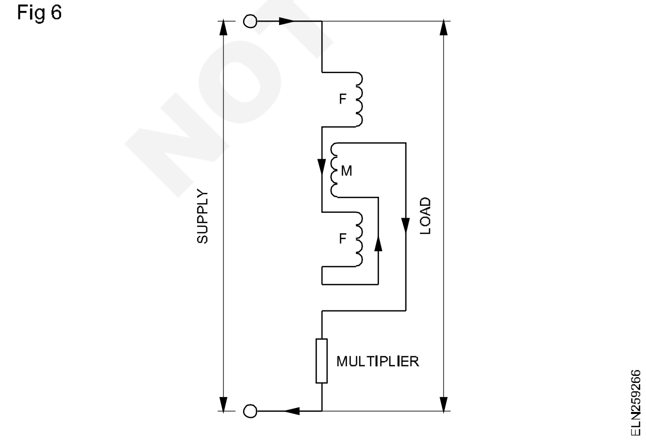
جب بڑے دھاروں کی میزرنگ کرنے کے لیے انسٹرومنٹ کو ایمی میٹر کے طور پر تبدیل کرنا ہوتا ہے، تو حرکت پذیر کوئل ایک شنٹ (Fig 5) کے پار جڑ جاتی ہے۔ AC اور DC دونوں، میزرنگ ممکن ہے۔

Fig 5



وولٹ میٹر کے طور پر ڈائنومیٹر انسٹرومنٹ :جب اس انسٹرومنٹ کو وولٹ میٹر کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے، تو فکسڈ اور حرکت پذیر کوئل ایک اعلی مزاحمت (ملٹی پلیئر) کے ساتھ سیریز میں جوڑ دی جاتی ہے (Fig 6)۔ یہ وولٹ میٹر AC اور DC دونوں میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔

Fig 6



فائدہ:یہ انسٹرومنٹ AC اور DC دونوں استعمال کیا جا سکتا ہے۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ڈیجیٹل ایمیٹر(Digital Ammeter)

آبجیکٹیوے:اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **ڈیجیٹل ایمی میٹر کی خصوصیات بیان کریں۔**
- **حرکتیں، خصوصی آپریشن اور معیار بیان کریں۔**

ڈیجیٹل ایمیٹر

ڈیجیٹل ایمیٹرز ایسے انسٹرومنٹس ہیں جو ایمپیئر میں کرنٹ کی میزرنگ کرتے ہیں اور اسے ڈیجیٹل میں ڈسپلے کرتے ہیں۔ یہ انسٹرومنٹس بجلی کے بوجھ کو دور کرنے میں صارفین کی مدد کے لیے کرنٹ ڈرا اور کرنٹ تسلسل کے بارے میں معلومات فراہم کرتے ہیں۔

ان میں مثبت اور منفی دونوں لیڈز اور کم اندرونی مزاحمت ہوتی ہے۔ ڈیجیٹل ایمیٹرز ایک سرکٹ کے ساتھ سیریز میں جڑے ہوتے ہیں تاکہ کرنٹ کا بہاؤ میٹر سے گزرے۔

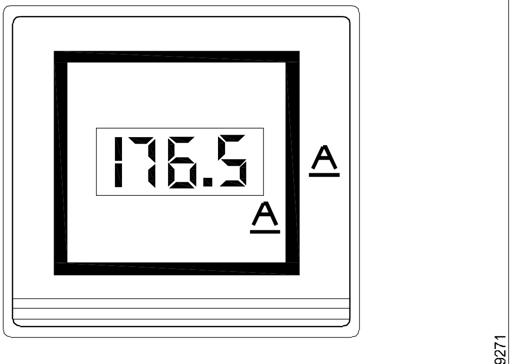
اسے A.C اور D.C کی میزرنگ کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ بہت سے ڈیجیٹل ایمیٹرز میں میٹر میں بنایا ہوا موجودہ سینسر شامل ہوتا ہے۔

خصوصیات:

مختلف قسم کے ڈیجیٹل ایمیٹرز A.C کرنٹ اور D.C کرنٹ کی مختلف رینجز اور A.C فریکوئنسی کی بھی میزرنگ کر سکتے ہیں۔

اس میں بیٹریاں بغیر پلگ ان پاور کے کام کرنے کے لیے فراہم کی گئی ہیں اور کٹ ڈور کے استعمال کے لیے موزوں Fig 1 ایک عام ڈیجیٹل ایمیٹر دکھاتی ہے۔

Fig 1



TYPICAL DIGITAL AMMETER

معیارات:مناسب ڈیزائن اور ایکٹویت کو یقینی بنانے کے لیے ڈیجیٹل ایمیٹرز میں ایک خاص معیار اور وضاحتیں ہونی چاہئیں 2 - 51 600 IEC کا حوانسٹرومنٹ دیں۔

ڈیجیٹل وولٹ میٹر (Digital Volt Meter (DVM)(DVM))

آبجیکٹیوے: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **اینالاگ اور ڈیجیٹل وولٹ میٹر کے درمیان فرق کریں۔**
- **DVM ڈیجیٹل وولٹ میٹر کے فوائد کی فہرست بنائیں**
- **DVM ڈیجیٹل وولٹ میٹر کے کام کرنے وانسٹرومنٹ اصول کی وضاحت کریں۔**

ڈیجیٹل وولٹ میٹر (DVM):

ڈیجیٹل وولٹ میٹر (DVM) ایک الیکٹریکل ماپنے والا انسٹرومنٹ ہے جو دو پوائنٹس کے درمیان لائن پوٹینشل فرق (P.D) کی میزرنگ کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ ماپا جانے والا وولٹیج AC یا DC ہو سکتا ہے۔

ڈیجیٹل وولٹ میٹرز AC یا DC وولٹیج کی قدر کو ظاہر کرتے ہیں جو ینالاگ انسٹرومنٹس کی طرح ایک مسلسل پیمانے پر پوائنٹر کے انحراف کے بجائے براہ راست مجرد عددی کے طور پر ماپا جاتا ہے۔

ڈیجیٹل وولٹ میٹر کے فوائد:

- DVMs ڈیجیٹل وولٹ میٹر کو پڑھنا آسان ہے کیونکہ یہ میزرنگ میں مشاہداتی غلطیوں کو ختم کرتا ہے
- Parallax کی غلطی کو ختم کر دیا جاتا ہے
- پڑھنا بہت تیزی سے لیا جا سکتا ہے۔
- سٹوریج اور مستقبل کے حساب کے لیے آؤٹ پٹ کو میموری ڈیوائسز کو فیڈ کیا جا سکتا ہے
- زیادہ ورسٹائل اور درست
- کمپیکٹ پورٹیبل اور سستا
- کم پاور کی ضرورت ہوتی ہے۔

ڈیجیٹل وولٹ میٹر کے کام کرنے کا اصول:

ایک سادہ ڈیجیٹل وولٹ میٹر کا بلاک ڈایاگرام Fig 1 میں دکھایا گیا ہے یہ مندرجہ ذیل بلاکس پر مشتمل ہے

1 ان پٹ سگنل

2 پلس جنریٹر

3 اور گیٹ:

4 اعشاریہ ڈسپلے

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

کام کرنا (Fig 2)

- نامعلوم وولٹیج سگنل پلس جنریٹر کو کھلایا جاتا ہے جو ایک نبض پیدا کرتا ہے جس کی چوڑائی ان پٹ سگنل کے متناسب ہوتی ہے۔
- پلس جنریٹر کا آؤٹ پٹ AND گیٹ کی ایک ٹانگ کو دیا جاتا ہے۔

Fig 1

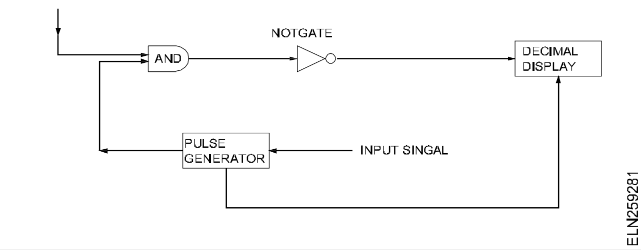
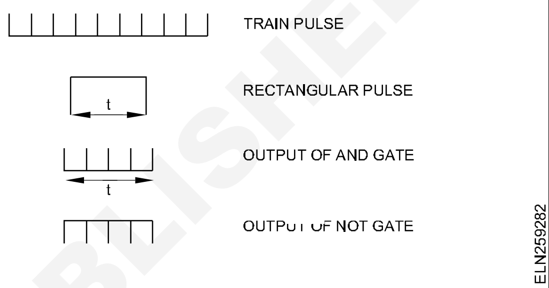


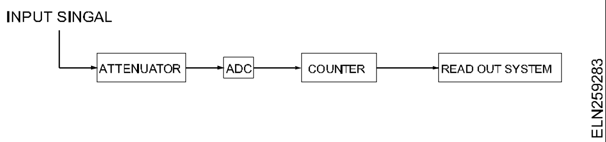
Fig 2



- AND گیٹ کی دوسری ٹانگ کا ان پٹ سگنل دالوں کی ٹرین ہے۔
- AND گیٹ کا آؤٹ پٹ مثبت محرک ٹرین ہے جس کا دورانیہ پلس جنریٹر کے ذریعے پیدا کی گئی نبض کی چوڑائی کے برابر ہے۔
- اس پوسٹیٹو ٹرگرڈ ٹرین کو انورٹر کو کھلایا جاتا ہے جو اسے منفی ٹرگرڈ ٹرین میں بدل دیتا ہے۔
- انورٹر کے آؤٹ پٹ کو ایک کاؤنٹر پر کھلایا جاتا ہے جو دورانیہ میں محرکات کی تعداد کو شمار کرتا ہے جو ان پٹ سگنل کے متناسب ہے یعنی میزرنگ کے تحت وولٹیج اس کاؤنٹر کو وولٹ میں وولٹیج کی نشاندہی کرنے کے لیے کیلیبریٹ کیا جا سکتا ہے ایک اینالاگ سگنل کو دالوں کی ٹرین میں تبدیل کرتا ہے، نمبر ان پٹ سگنل کے متناسب ہے۔ لہٰذا ایک ڈیجیٹل وولٹ میٹر A/D تبدیلی کے طریقوں میں سے کسی ایک کو استعمال کرکے بنایا جا سکتا ہے (Fig 3)

آج کل ڈیجیٹل وولٹ میٹر بھی ملٹی ٹاسکنگ کی خصوصیت کی وجہ سے ڈیجیٹل ملٹی میٹر سے بدل رہے ہیں۔

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

واٹ میٹرز (Wattmeters)

کے آبجیکٹیوے: اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **براہ راست پاور کی میزرنگ کے فوائد بیان کریں۔**
- **انڈکشن ٹائپ سنگل فیز واٹ میٹر کی تعمیر اور کام کی وضاحت کریں۔**

بجلی کی فراہمی کی میزرنگ کے فوائد

سنگل فیز اے سی سرکٹ میں پاور کا حساب فارمولے کی مدد سے ایمی میٹر، وولٹ میٹر اور پاور فیکٹر میٹر کے ذریعے کیا جا سکتا ہے۔

سنگل فیز سرکٹ میں پاور = EI Cos ø واٹس۔

موقع پر حقیقی پاور ریڈنگ حاصل کرنے کے لیے، ایک واٹ میٹر استعمال کیا جاتا ہے۔ سرکٹ میں ختم ہونے والی پاور کو میٹر کے پیمانے سے براہ راست پڑھا جا سکتا ہے۔ واٹ میٹر سرکٹ کے پاور فیکٹر کو مدنظر رکھتا ہے اور ہمیشہ حقیقی پاور کی نشاندہی کرتا ہے۔

واٹ میٹر کی اقسام

تین قسم کے واٹ میٹر استعمال میں ہیں جیسا کہ ذیل میں بتایا گیا ہے۔
- ڈائنومیٹر واٹ میٹر
- انڈکشن واٹ میٹر
- الیکٹرو سٹیٹک واٹ میٹر

تینوں میں سے الیکٹرو سٹیٹک قسم بہت کم استعمال ہوتی ہے۔ یہاں دی گئی معلومات صرف دوسری دو اقسام کے لیے ہیں۔

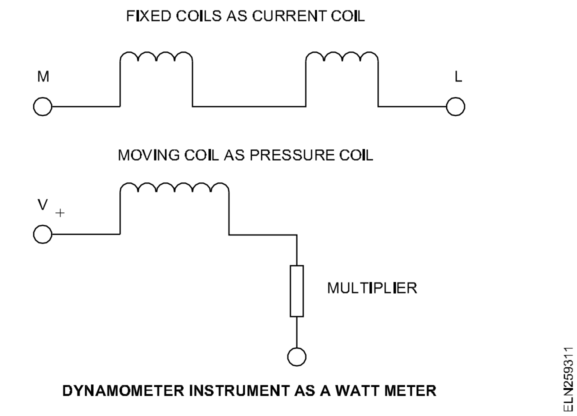
ڈائنومیٹر کی قسم، سنگل فیز واٹ میٹر: اس قسم کو عام طور پر واٹ میٹر کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

Dynanometer ڈائنومیٹر ایک واٹ میٹر Wattmeter کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے: ڈائنومیٹر عام طور پر AC اور DC دونوں سرکٹس میں پاور کی میزرنگ کے لیے واٹ میٹر کے طور پر استعمال ہوتا ہے اور اس کا پیمانہ یکساں ہوگا۔

جب اس انسٹرومنٹ کو واٹ میٹر کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے، تو فکسڈ کوائل کو کرنٹ کوائل سمجھا جاتا ہے، اور حرکت پذیر کوائل کو ضروری ضرب مزاحمت کے ساتھ پریشر کوائل کے طور پر بنایا جاتا ہے (Fig 1)۔

فوائد
- یہ انسٹرومنٹ AC اور DC دونوں میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔
- چونکہ یہ ایک ایئر کورڈ انسٹرومنٹ ہے، اس لیے ہسٹریسس اور ایڈی کرنٹ کے نقصانات ختم ہو جاتے ہیں۔
- اس انسٹرومنٹ میں بہتر درستگی ہے۔
- جب واٹ میٹر کے طور پر استعمال کیا جائے تو پیمانہ یکساں ہوتا ہے۔

Fig 1



نقصانات
- یہ PMMC پرمننٹ مگنیٹ موونگ کوئل اور موونگ آئرن انسٹرومنٹ کے انسٹرومنٹس سے زیادہ مہنگا ہے۔
- جب وولٹ میٹر یا ایمی میٹر کے طور پر استعمال کیا جائے تو پیمانہ یکساں نہیں ہوگا۔
- اس میں کم ٹارک/وزن کا تناسب ہے۔ جیسا کہ اس میں حساسیت کم ہے۔
- زیادہ بوجھ اور مکینیکل اثرات کے لیے حساس۔ اس لیے احتیاط سے ہینڈلنگ ضروری ہے۔
- یہ PMMC پرمننٹ مگنیٹ موونگ کوئل میٹر سے زیادہ بجلی استعمال کرتا ہے۔

میناڈکشن کی اقسام سنگل فیز واٹ میٹر: اس قسم کے واٹ میٹر کو صرف AC سرکٹس میں استعمال کیا جا سکتا ہے جبکہ ڈائنومیٹر قسم کا واٹ میٹر AC اور DC دونوں سرکٹس میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔

انڈکشن قسم کے واٹ میٹر صرف اس وقت کارآمد ہوتے ہیں جب سپلائی وولٹیج اور فریکوئنسی تقریباً مستقل ہو۔

تعمیراتی: انڈکشن واٹ میٹرز جن میں دو مختلف قسم کے مقناطیسی کور ہوتے ہیں (انجیر 2a اور 2b)۔

دونوں اقسام میں ایک پریشر کوئل مقناطیس اور ایک کرنٹ کوائل مقناطیس ہوتا ہے۔ پریشر کوئل وولٹیج کے متناسب کرنٹ لے جاتی ہے جبکہ موجودہ کوئل بوجھ کرنٹ لے جاتی ہے۔

ایک پتلی ایلومینیم ڈسک مقناطیس کی جگہ کے درمیان ایک تکلی پر نصب ہوتی ہے اور اس کی حرکت کو چشموں سے کنٹرول کیا جاتا ہے۔ سپنڈل ایک سرے پر بغیر وزن کے پوائنٹر رکھتا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

کام کرنا: دباؤ اور موجودہ کوئلوں سے پیدا ہونے والے انسٹرومنٹ متبادل مقناطیسی بہاؤ ایلومینیم ڈسک کو کاٹتے ہیں اور ڈسک میں ایڈی کرنٹ پیدا کرتے ہیں۔ بہاؤ اور ایڈی کرنٹ کے درمیان تعامل کی وجہ سے ڈسک میں ایک انحراف کرنے والا ٹارک پیدا ہوتا ہے اور ڈسک حرکت کرنے کی کوشش کرتی ہے۔ سپنڈل کے دونوں سروں سے منسلک کنٹرول اسپرنگس انحراف کو کنٹرول کرتے ہیں اور پوائنٹر گریجویٹ پیمانے پر واٹ میں پاور کو ظاہر کرتا ہے۔

پریشر کوئل (شنٹ) مقناطیس میں فراہم کردہ سایہ دار حلقوں کو ایڈجسٹ کیا جا سکتا ہے تاکہ مقناطیس میں نتیجے میں بہاؤ لاگو وولٹیج سے بالکل 90° پیچھے رہ جائے۔

سنگل فیز سرکٹس میں واٹ میٹر کو جوڑنے کا طریقہ - غلط میزرنگ کو کم کرنے کے لیے پریشر کوائل کنکشن۔

واٹ میٹر کے پریشر کوائل کو جوڑنے کے دو طریقے ہیں (Fig 3)۔

انجیر 3a اور b میں دکھائے گئے دونوں طریقوں کو نیچے بیان کردہ وجوہات کی بنا پر پاور کی میزرنگ میں اصلاح کی ضرورت ہے۔

Fig 2(a)

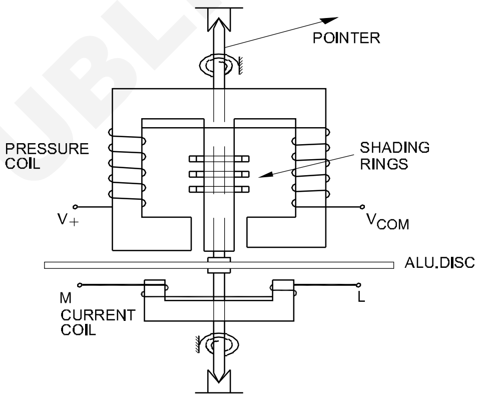


Fig 2(b)

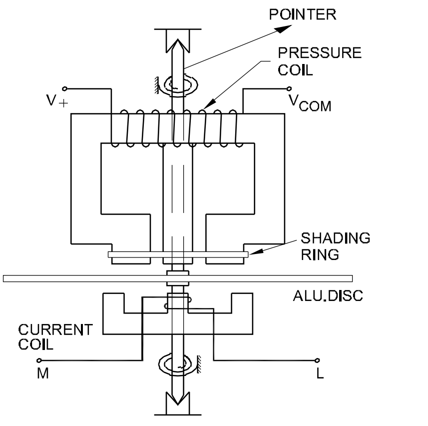


Fig 3a میں دکھائے گئے کنکشن کے طریقہ کار میں، پریشر کوائل موجودہ کوائل کے 'سپلائی' سائیڈ پر منسلک ہے، اور اس وجہ سے، پاور کی میزرنگ میں غلطی اس حقیقت کی وجہ سے ہے

کہ وولٹیج کوائل پر لگائی جانے والی وولٹیج موجودہ کوائل میں وولٹیج گرنے کی وجہ سے بوجھ سے زیادہ ہے۔ اس طرح واٹ میٹر موجودہ کوئل میں ضائع ہونے والی پاور کے علاوہ لوڈ پاور کی میزرنگ کرتا ہے۔

دوسری طرف، Fig 3b میں دکھائے گئے کنکشن کے طریقہ کار میں، کرنٹ کوائل لوڈ کرنٹ کے علاوہ وولٹیج کوائل کے ذریعے لیا جانے والا چھوٹا کرنٹ لے جاتی ہے، اس طرح بجلی کی میزرنگ میں غلطیاں پیدا ہوتی ہیں۔ اس طرح واٹ میٹر پریشر کوئل میں ضائع ہونے والی پاور کے علاوہ لوڈ پاور کی میزرنگ کرتا ہے۔

اگر لوڈ کرنٹ چھوٹا ہے، تو کرنٹ کوائل میں وولٹیج کے قطرے چھوٹے ہوں گے، تاکہ کنکشن کا طریقہ، جو Fig 3a میں دکھایا گیا ہے، ایک بہت ہی چھوٹی خرابی کا تعارف کرائے اور، اس لیے بہتر ہے۔

دوسری طرف، اگر لوڈ کرنٹ بڑا ہو تو پریشر کوئل میں ضائع ہونے والی پاور Fig 3b میں دکھائے گئے کنکشن کے طریقہ کار میں لوڈ پاور کے مقابلے میں نہ ہونے کے برابر ہو گی، اور، اس لیے، ایک بہت ہی چھوٹی غلطی پیش کی جاتی ہے جس کے نتیجے میں اس کنکشن کی ترجیح۔

Fig 3(a)

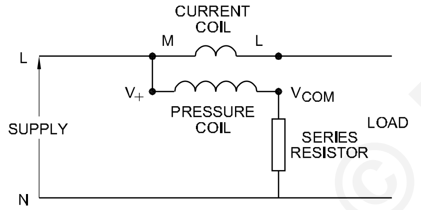
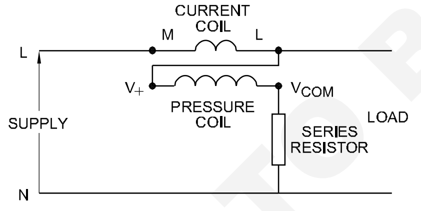


Fig 3(b)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 فیز واٹ میٹر (3-Phase Wattmeter)

آبجیکٹیوے: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **3 فیز واٹ میٹر کی مختلف اقسام، ان کے کنکشنز کی وضاحت کریں**
- **3 فیز واٹ میٹر کی مختلف اقسام کو کیسے جوڑنا ہے۔**

سنگل فیز واٹ میٹرز میں پریشر اور کرنٹ کوائلز کا ایک سیٹ ہوگا جو ایک ایلومینیم ڈسک کو چلاتا ہے، جب کہ -2ایلیمنٹ، تھری فیز واٹ میٹرز میں پریشر کے دو سیٹ ہوں گے اور کرنٹ کوائلز ایک ہی ایلومینیم ڈسک کو چلاتے ہیں (Fig 1a) یا ایک ہی شافٹ (Fig 1b) پر نصب دو ایلومینیم ڈسک چلانا اس طرح 3 فیز پاور کے متناسب ٹارک فراہم کرتا ہے۔

Fig 1(a)

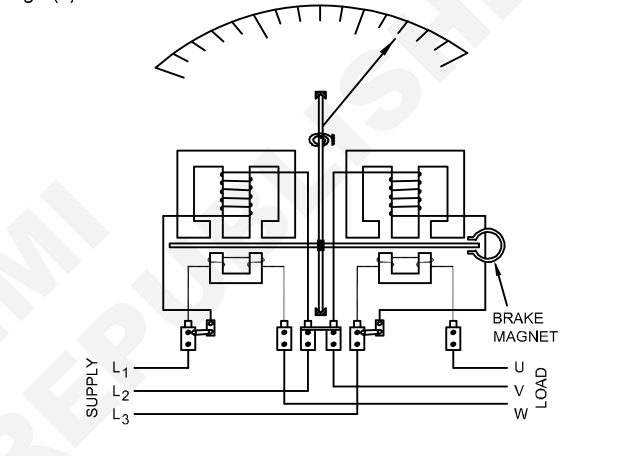
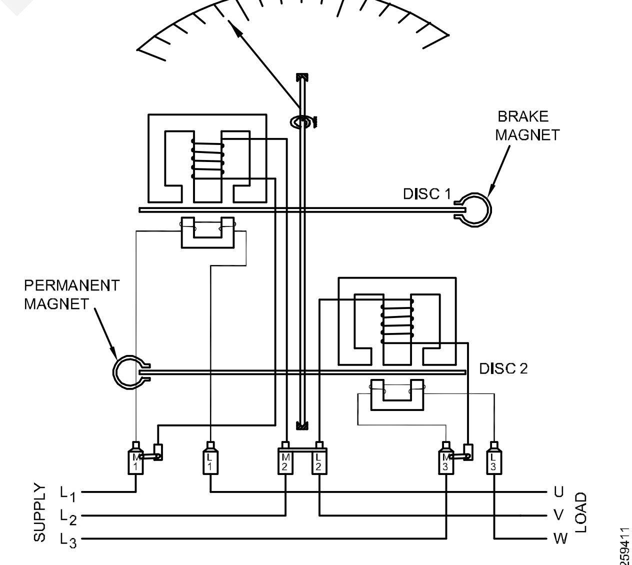


Fig 1(b)



2-ELEMENT 3-PHASE WATTMETER

دوسری طرف، ایک -3عنصر، -3فیز واٹ میٹر میں دباؤ کے تین سیٹ ہوں گے اور موجودہ کوئل ایک دوسرے کے ساتھ 120o پر رکھی جائے گی لیکن ایک ہی ایلومینیم ڈسک (Fig 2) یا متبادل طور پر دباؤ کے 3 سیٹ اور موجودہ کوئل تین ڈرائیونگ کرے گی۔ ڈسکس ایک دوسرے پر لیکن ایک ہی ایک سپنڈل پر نصب (Fig 3)۔

Fig 2

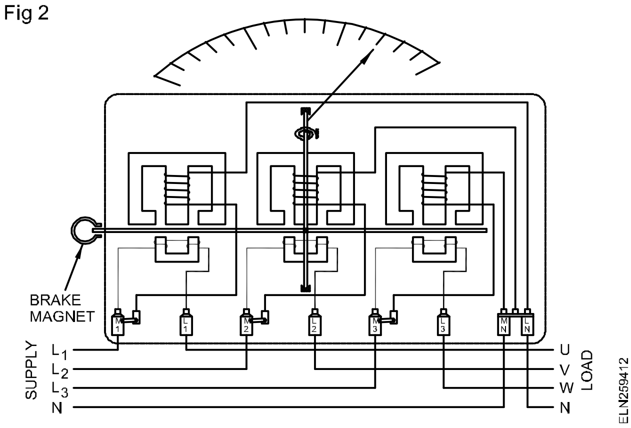
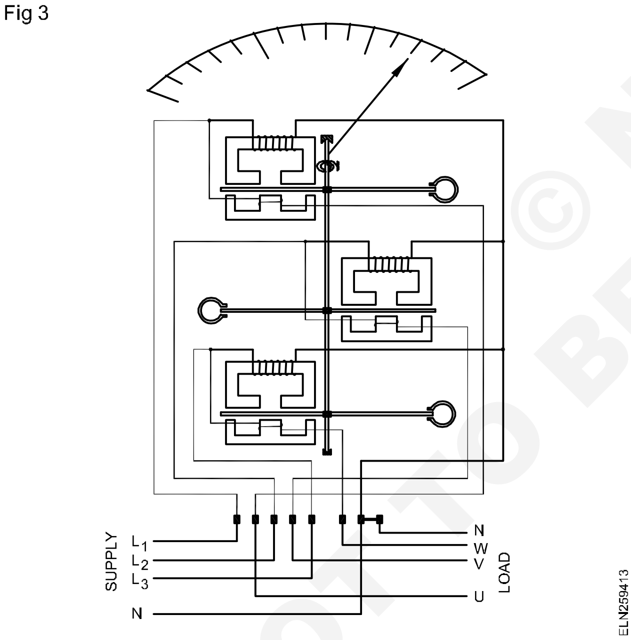


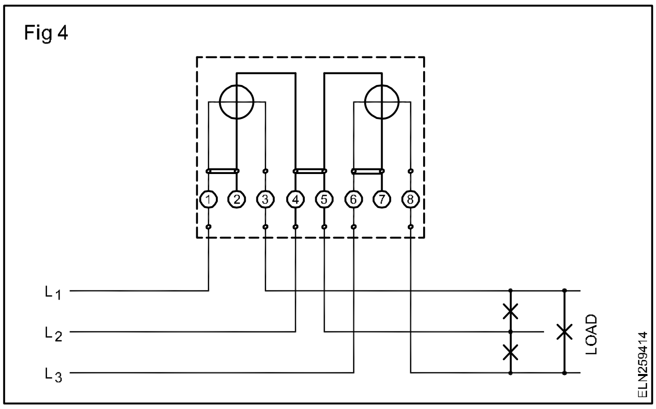
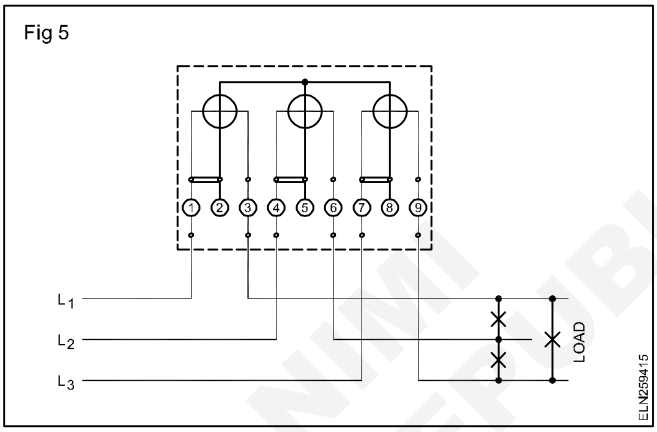
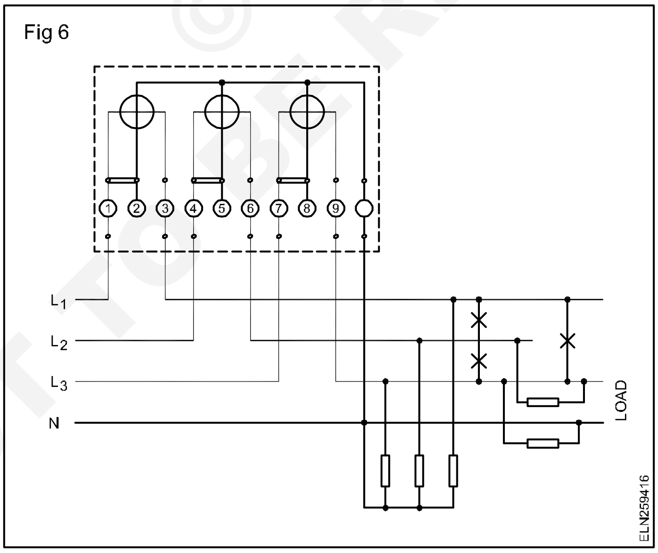
Fig 3



انڈکشن ٹائپ واٹ میٹر کا اصول اور کام انڈکشن ٹائپ انرجی میٹر سے ملتا جلتا ہے۔ انرجی میٹر اور واٹ میٹر کے درمیان تعمیر میں فرق صرف یہ ہے کہ واٹ میٹر کا سپنڈل سپرنگ کنٹرول ہوتا ہے، اس میں پوائنٹر ہوتا ہے لیکن گیئرز کی کوئی ٹرین نہیں ہوتی۔

تاہم، جو کچھ پہلے سیکھا گیا ہے اس کا خلاصہ کرنے کے لیے درج ذیل ٹیبل 1 میں 3 فیز واٹ میٹر کے کنکشن ڈایاگرام کے ساتھ Fig 5 ،Fig 4 اور Fig 6 فراہم کی گئی ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

سیریل نمبر	3 فیز واٹ میٹر کی اقسام	سرکٹ ڈایاگرام	ایپلیکیشن
1	2 عنصر 3 تار کی قسم	Fig 4 	متوازن اور غیر متوازن بوجھ
2	3 عنصر 3 تار کی قسم	Fig 5 	متوازن بوجھ
3	3 عنصر 4 تار کی قسم	Fig 6 	غیر متوازن بوجھ

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ڈیجیٹل واٹ میٹر(Digital Wattmeter)

آبجیکٹیوے: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **بلاک ڈایاگرام کی وضاحت کریں۔**

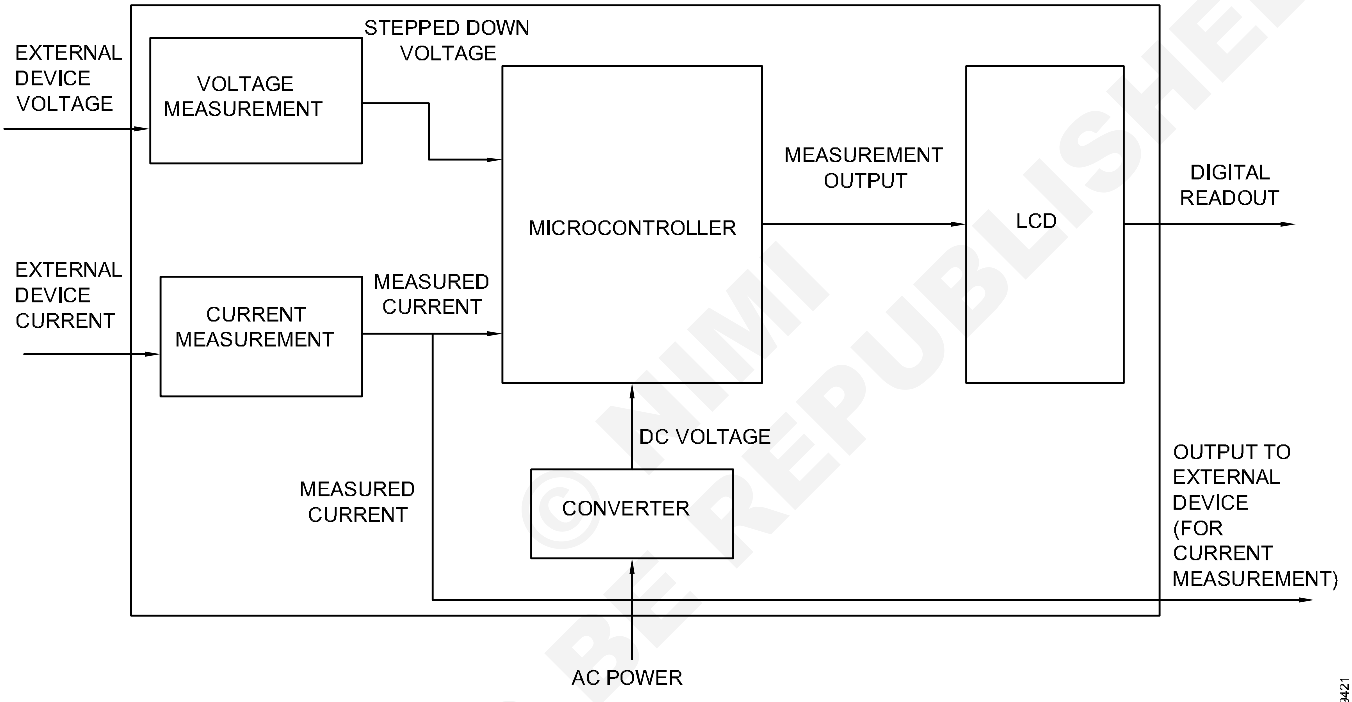
ڈیجیٹل واٹ میٹر

واٹ میٹر کسی بھی سرکٹ کے واٹ میں الیکٹریکل پاور کی میزرنگ کرنے کا ایک انسٹرومنٹ ہے۔ الیکٹریکل مقناطیسی واٹ میٹر یوٹیلیٹی فریکوئنسی اور آڈیو فریکوئنسی اور آڈیو فریکوئنسی پاور کی میزرنگ کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ ریڈیو فریکوئنسی کے لیے دیگر اقسام کی ضرورت ہے۔

Fig 1 ڈیجیٹل واٹ میٹر کا بلاک ڈایاگرام دکھاتا ہے۔

ڈیجیٹل واٹ میٹرز الیکٹرانک طور پر کرنٹ اور وولٹیج کو سیکنڈ میں ہزاروں بار ماپتے ہیں، واٹس کا تعین کرنے کے لیے کمپیوٹر مائیکرو کنٹرولر چپ میں نتائج کو ضرب دیتے ہیں۔ کمپیوٹر اعدادوشمار بھی انجام دے سکتا ہے جیسے کہ چوٹی، اوسط، کم واٹ کی کھپت۔ وہ وولٹیج کے اضافے اور بندش کے لیے پاور لائن کی نگرانی کر سکتے ہیں۔ ڈیجیٹل الیکٹرانک واٹ میٹر، توانائی اور پیسے کی بچت کے ساتھ گھریلو اپیلائینسز میں بجلی کی کھپت کو آسانی سے ماپنے کے لیے مقبول ہو گئے ہیں۔

Fig 1



BLOCK DIAGRAM OF DIGITAL WATTMETER

انرجی میٹر (اینالاگ)(Energy meter (analog))

آبجیکٹیوے: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **سنگل فیز انرجی میٹرز کی تعمیر اور کام کرنے کے اصول کی وضاحت کریں**
- **انرجی میٹر میں رینگنے والی خرابی کی وضاحت کریں۔**

توانائی میٹر کی ضرورت: بجلی بورڈ کی طرف سے فراہم کردہ الیکٹریکل توانائی کا بل استعمال ہونے والی توانائی کی اصل مقدار کی بنیاد پر دیا جانا چاہیے۔ ہمیں صارف کو فراہم کی جانے والی توانائی کی میزرنگ کرنے کے لیے ایک ڈیوائس کی ضرورت ہے۔ الیکٹریکل توانائی کو عملی طور پر کلو واٹ گھنٹے میں ماپا جاتا ہے۔ اس کے لیے استعمال ہونے والا میٹر انرجی میٹر ہے۔

سنگل فیز انڈکشن ٹائپ انرجی میٹر کا اصول: اس میٹر کا آپریشن انڈکشن اصول پر منحصر ہے۔ دو کوئلوں سے پیدا ہونے وانسٹرومنٹ دو متبادل مقناطیسی میدان ڈسک میں کرنٹ ڈالتے ہیں اور اسے (ڈسک) کو گھمانے کے لیے ٹارک پیدا کرتے ہیں۔ ایک کوائل (ممکنہ کوئل) سپلائی کے وولٹیج کے متناسب کرنٹ لے جاتی ہے اور دوسری (موجودہ کوئل) لوڈ کرنٹ لے جاتی ہے۔ (Fig 1) ٹارک پاور کے متناسب ہے جیسا کہ واٹ میٹر میں ہے۔

واٹ گھنٹے کے میٹر کو بجلی اور وقت دونوں کو مدنظر رکھنا چاہیے۔ فوری رفتار اس سے گزرنے والی پاور کے متناسب ہے۔

ایک مقررہ وقت میں انقلابات کی کل تعداد اس وقت کے دوران میٹر سے گزرنے والی کل توانائی کے متناسب ہے۔ انرجی میٹر کے حصے اور ایکٹو: انڈکشن ٹائپ سنگل فیز انرجی میٹر کے پرزے ہیں (Fig 1)۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

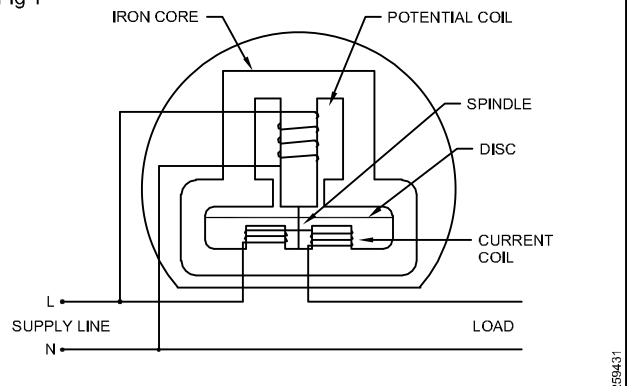


DIAGRAM OF AN INDUCTION TYPE WATT-HOUR METER

آئرن کور:یہ خاص طور پر مطلوبہ راستے میں مقناطیسی بہاؤ کو ہدایت کرنے کے لیے بنایا گیا ہے۔ یہفورس کی مقناطیسی لائنوں کو ہدایت کرتا ہے، رساو کے بہاؤ کو کم کرتا ہے اور مقناطیسی ہچکچاہٹ کو بھی کم کرتا ہے۔

ممکنہ کوئل (وولٹیج کوئل):ممکنہ کوئل پورے بوجھ سے جڑی ہوئی ہے اور باریک تار کے کئی موڑوں سے زخمی ہے۔ یہ ایلومینیم ڈسک میں ایڈی کرنٹ کو اکساتا ہے۔

موجودہ کوئل:موجودہ کوئل، لوڈ کے ساتھ سلسلہ میں جڑی ہوئی ہیں، موٹی تار کے چند موڑ سے زخم ہیں، کیونکہ انہیں پورا لوڈ کرنٹ لے جانا چاہیے۔

ڈسک:ڈسک میٹر میں گھومنے والا عنصر ہے، اور اسے عمودی تکلی پر نصب کیا جاتا ہے جس کے ایک سرے پر کیڑا گیئر ہوتا ہے۔ ڈسک ایلومینیم سے بنی ہے اور ممکنہ اور موجودہ کوئل میگنےٹ کے درمیان ہوا کے فرق میں رکھی گئی ہے۔

تکلا:تکلی کے سروں میں سخت سٹیل کے محور ہوتے ہیں۔ محور کو زیور کے بیئرنگ سے سپورٹ کیا جاتا ہے۔ سپنڈل کے ایک سرے پر کیڑا گیئر ہوتا ہے۔ جیسے ہی گیئر ڈائلز کو موڑتا ہے، وہ میٹر سے گزرنے والی توانائی کی مقدار کی نشاندہی کرتے ہیں۔

مستقل مقناطیس/بریک مقناطیس:مستقل مقناطیس ایلومینیم ڈسک کو تیز رفتاری سے دوڑنے سے روکتا ہے۔ یہ ایک مخالف ٹارک پیدا کرتا ہے جو ایلومینیم ڈسک کے ٹرننگ ٹارک کے خلاف کام کرتا ہے۔

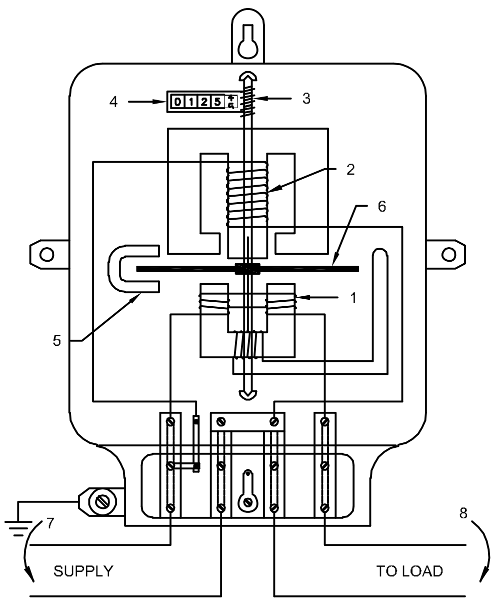
توانائی کے میٹر کا کام کرنا: ایلومینیم ڈسک کی گردش (Fig 2) ایک الیکٹریکل مقناطیس کے ذریعے مکمل ہوتی ہے، جو ممکنہ کوئل اور موجودہ کوئلوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ممکنہ کوئل پورے بوجھ سے منسلک ہے۔ یہ ایلومینیم ڈسک میں ایک ایڈی کرنٹ کو اکساتا ہے۔ ایڈی کرنٹ ایک مقناطیسی فیلڈ تیار کرتا ہے جو موجودہ کوئلوں کے ذریعہ تیار کردہ مقناطیسی فیلڈ کے ساتھ ریکٹیو ظاہر کرتا ہے تاکہ ڈسک پر ڈرائیونگ ٹارک پیدا ہو۔

ایلومینیم ڈسک کی گردش کی رفتار ایمپیئر (موجودہ کوئلوں میں) اور وولٹ (ممکنہ کوائل کے اس پار) کی پیداوار کے متناسب ہے۔ لوڈ کے ذریعہ استعمال ہونے والی کل الیکٹریکل توانائی ایک مقررہ مدت کے دوران ڈسک کے ذریعہ کی جانے والی انقلابات کی تعداد کے متناسب ہے۔

ایک چھوٹی تانبے کی انگوٹھی (شیڈنگ رنگ) یا کوائل (شیڈنگ کوائل) کو ممکنہ کوئل کے نیچے ہوا کے خلاء میں رکھا جاتا ہے، تاکہ آگے کا ٹارک پیدا کیا جا سکے، جو اتنا بڑا ہے کہ گھومنے والی ایلومینیم ڈسک سے پیدا ہونے والے انسٹرومنٹ کسی بھی رگڑ کا مقابلہ کر سکے۔

یہ کاؤنٹر ٹارک اس وقت پیدا ہوتا ہے جب ایلومینیم ڈسک مستقل مقناطیس

Fig 2



1. CURRENT COIL
2. VOLTAGE COIL
3. WORM GEAR
4. REGISTERING MECHANISM
5. PERMANENT MAGNET
6. ALUMINIUM DISC
7. SUPPLY TERMINALS
8. LOAD TERMINALS

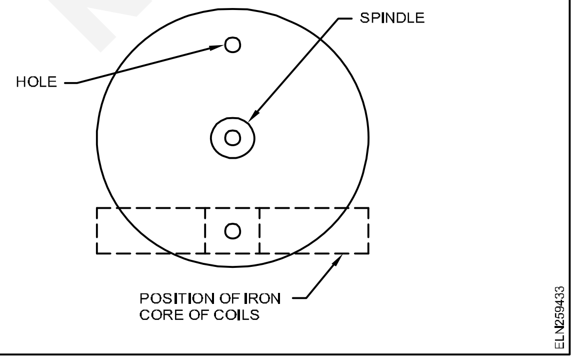
INDUCTION TYPE ENERGY METER

کے قائم کردہ مقناطیسی میدان میں گھومتی ہے۔ ایڈی کرنٹ، بدلے میں، ایک مقناطیسی میدان پیدا کرتا ہے جو مستقل مقناطیس کے میدان کے ساتھ ریکٹیو ظاہر کرتا ہے، جس سے ایک روک تھام کی کارروائی ہوتی ہے جو ڈسک کی رفتار کے متناسب ہوتی ہے۔

کریپنگ غلطی اور ایڈجسٹمنٹ:کچھ میٹروں میں ڈسک مسلسل گھومتی ہے یہاں تک کہ جب کرنٹ کوائل میں کرنٹ کا بہاؤ نہ ہو یعنی جب صرف پریشر کوئل انرجی ہو۔ اسے رینگنا کہتے ہیں۔ رینگنے کی سب سے بڑی وجہ رگڑ کا زیادہ معاوضہ ہے۔ رینگنے کی دوسری وجوہات پریشر کوئل میں ضرورت سے زیادہ وولٹیج، کمپن اور آوارہ مقناطیسی میدان ہیں۔

رینگنے سے بچنے کے لیے، ڈسک میں قطر کے دو مخالف سوراخ کیے جاتے ہیں (Fig 3)۔ ڈسک ممکنہ کوئل مقناطیس کے ایک قطب کے کنارے کے نیچے سوراخوں میں سے ایک کے ساتھ آرام کرے گی، اس طرح گردش زیادہ سے زیادہ نصف انقلاب تک محدود ہے۔

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

(Digital Energy meters)ڈیجیٹل انرجی میٹر

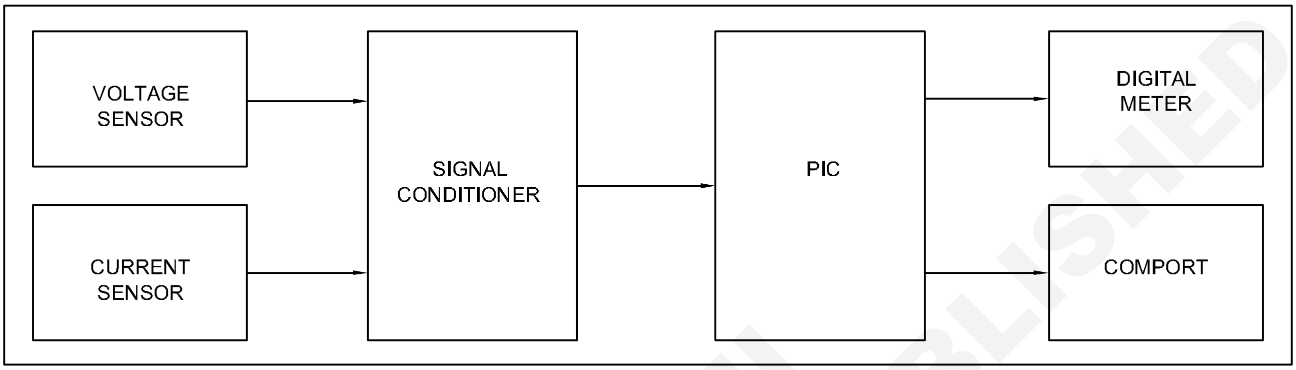
آبجیکٹیوے: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **بلاک ڈایاگرام سے ڈیجیٹل قسم کے انرجی میٹر کے فنکشنل آپریشن کی وضاحت کریں۔**

الیکٹرانک (ڈیجیٹل انرجی میٹر)

یہ میٹر انتہائی مربوط اجزاء کا استعمال کرتے ہوئے توانائی کی میزرنگ کرتے ہیں اور یہ فوری وولٹیج اور کرنٹ کو ڈیجیٹل کنورٹر (ADC) میں ہائی ریزولوشن سگما ڈیلٹا اینالاگ میں ڈیجیٹائز کرتا ہے، واٹس میں فوری پاور دیتا ہے۔ وقت کے ساتھ انضمام استعمال شدہ توانائی دیتا ہے، جس کی میزرنگ کلو واٹ گھنٹے میں ہوتی ہے۔ ڈیجیٹل میٹر کے لیے بلاک ڈایاگرام Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ دو سینسر، وولٹیج اور کرنٹ سینسر کام کیے گئے ہیں۔

Fig 1



وولٹیج سینسر ایک سٹیپ ڈاون عنصر کے ارد گرد بنایا گیا ہے اور ممکنہ ڈیوائیڈر نیٹ ورک سینسر دونوں فیز وولٹیج اور لوڈ وولٹیج۔

دوسرا سینسر ایک کرنٹ سینسر ہے، جو کسی بھی وقت بوجھ کے ذریعے کھینچے جانے وانسٹرومنٹ کرنٹ کو محسوس کرتا ہے۔ یہ موجودہ ٹرانسفارمر اور دیگر ایکٹو انسٹرومنٹس (وولٹیج کا موازنہ کرنے والا) کے ارد گرد بنایا گیا ہے، جو پروسیسنگ کے لیے سینسڈ کرنٹ کو وولٹیج میں تبدیل کرتا ہے۔ دونوں سینسروں کے آوٹ پٹ کو پھر سگنل (وولٹیج) کنڈیشنر میں کھلایا جاتا ہے جو ملٹی پلیکسر پر مشتمل کنٹرول سرکٹ میں مماثل وولٹیج (یا) سگنل کی سطح کو یقینی بناتا ہے۔ یہ پیریفرل انٹرفیس کنٹرولر (PIC) کے ینالاگ ان پٹ میں دونوں سگنل کی ترتیب وار سوئچنگ کو قابل بناتا ہے۔

کنٹرول سرکٹ PIC انٹیگریٹڈ سرکٹ پر مرکوز ہے۔ اس میں دس بٹس اینالاگ ٹو ڈیجیٹل کنورٹر (ADC)، پروگرام کے لیے لچکدار اور پیریفرل انٹرفیسنگ کے لیے اچھا ہے۔

ADC ینالاگ سگنلز کو اپنے ڈیجیٹل مساوی میں تبدیل کرتا ہے، وولٹیج اور کرنٹ سینسر دونوں سگنلز کو پھر PIC میں ایمبیڈڈ سافٹ ویئر کے ذریعے ضرب دیا جاتا ہے۔

خرابی کی اصلاح کو شارٹ سرکٹڈ ان پٹ میں ان پٹ کوالٹی کی قدر کا تعین کرکے اور اس قدر کو میموری میں تصحیح ویلیو ڈیوائس کیلیبریشن کے طور پر استعمال کرنے کے لیے محفوظ کرکے آفسیٹ تصحیح کے طور پر لیا جاتا ہے۔

PIC کو 'C' زبان میں پروگرام کیا گیا ہے۔ یہ فی گھنٹہ بجلی کی کھپت کے ساتھ ساتھ متوقع چارجز کا حساب لگانے کے لیے موصول ہونے وانسٹرومنٹ ڈیٹا کو استعمال کرنے کی تحریک دیتا ہے۔ یہ سرکٹ سے منسلک مائع کرسٹل ڈسپلے (LCD) پر دکھائے جاتے ہیں۔

Fig 2 ڈیجیٹل انرجی میٹر کی Fig دکھاتا ہے۔

فوائد

ڈیجیٹل الیکٹرانک میٹر الیکٹرو مکینیکل میٹر سے زیادہ درست ہیں۔ کوئی حرکت پذیر پرزے نہیں ہیں اور اس وجہ سے، رگڑ جیسے مکینیکل نقائص غائب ہیں۔

Fig 2

DIGITAL TYPE

ELN259442

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 فیز انرجی میٹر(3-phase energy meter)

آبجیکٹیوے: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **مختلف قسم کے 3 فیز انرجی میٹرز کی فہرست بنائیں**
- **-3فیز -3وائر انڈکشن ٹائپ انرجی میٹر کی تعمیر اور کام کی وضاحت کریں۔**
- **3 فیز 4 وائر انڈکشن ٹائپ انرجی میٹر کی تعمیر اور کام کی وضاحت کریں۔**
- **3 فیز 3 وائر اور 3 فیز 4 وائر انرجی میٹر کا اطلاق بتائیں۔**

3 فیز انرجی میٹر:

اگرچہ مختلف قسم کے انرجی میٹر دستیاب ہیں، انڈکشن ٹائپ انرجی میٹر سب سے زیادہ استعمال کیا جاتا ہے کیونکہ یہ تعمیر میں آسان، لاگت میں کم اور کم دیکھ بھال کی ضرورت ہوتی ہے۔ 3 فیز انرجی میٹر کا فنکشن سنگل فیز انرجی میٹر کی طرح ہے۔

3 فیز انرجی میٹرز کی اقسام

بنیادی طور پر 3 فیز انرجی میٹر کی دو قسمیں ہیں۔

- تھری فیز -3وائر انرجی میٹر (3 فیز -2 عنصر انرجی میٹر)
- تھری فیز 4 وائر انرجی میٹر (3 فیز -3 عنصر انرجی میٹر)

دو عنصر 3 فیز انرجی میٹر: یہ انرجی میٹر دو واٹ میٹر کے طریقے سے پاور کی میزرنگ کے اصول پر کام کرتا ہے۔ اس انرجی میٹر میں کرنٹ کوائل کے دو عناصر اور ممکنہ کوائل کے دو عناصر استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان اسمبلیوں کو مختلف سیکٹرز پر ایک افقی پوزیشن (Fig 1) میں ایک واحد ایلومینیم ڈسک کے ساتھ ترتیب دیا جا سکتا ہے جو ایک ہی بریک مقناطیس کے کھمبوں کے درمیان گھومتی ہے۔

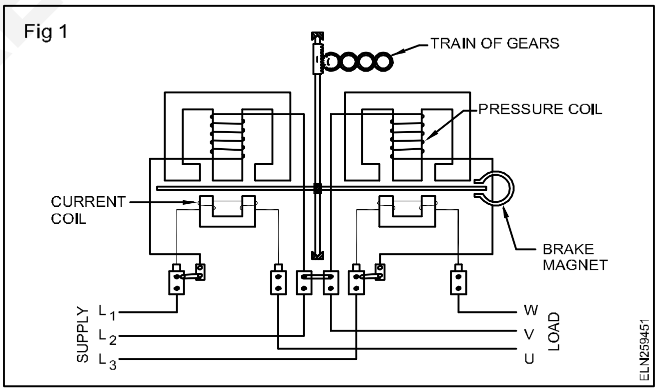


Fig 1

دونوں عناصر میں ایک عام تکلی پر انفرادی ڈرائیونگ ڈسک بھی ہو سکتی ہے۔ اس صورت میں ان کے پاس انفرادی بریکنگ میگنےٹ ہوں گے (Fig 2)۔ تعمیر کی سادگی کی وجہ سے عام طور پر مینوفیکچررز کی طرف سے دوسری قسم کو ترجیح دی جاتی ہے۔

دونوں صورتوں میں انفرادی عناصر کے ذریعہ تیار کردہ ڈرائیونگ ٹارک کا خلاصہ کیا جاتا ہے۔ ریکارڈنگ کا طریقہ کار جو گیئرز کی ٹرین سے منسلک ہوتا ہے یعنی سائکلومیٹر یا کاؤنٹر ٹائپ ڈائل ان توانائیوں کا مجموعہ دکھاتا ہے جو عناصر میں سے گزری ہیں۔ دو عنصری توانائی کا میٹر صرف -3فیز -3وائر سسٹم کے لیے موزوں ہے لیکن اسے متوازن اور غیر متوازن بوجھ دونوں کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

3 عنصر 3 فیز انرجی میٹر: یہ اسی اصول پر کام کرتا ہے جو -3فیز لوڈ کے ساتھ بجلی کی میزرنگ کے -3واٹ میٹر کے طریقہ کار پر ہوتا ہے۔ یہاں 3 اکائیاں، ہر ایک موجودہ کوئل اور ایک ممکنہ کوئل کے ساتھ، استعمال ہوتی ہیں۔ 3 عناصر کے ممکنہ کوئل ستارے میں سپلائی لائنوں سے جڑے ہوئے ہیں ان کے مشترکہ نقطہ بجلی کی سپلائی کی نیوٹرل لائن سے جڑے ہوئے ہیں۔

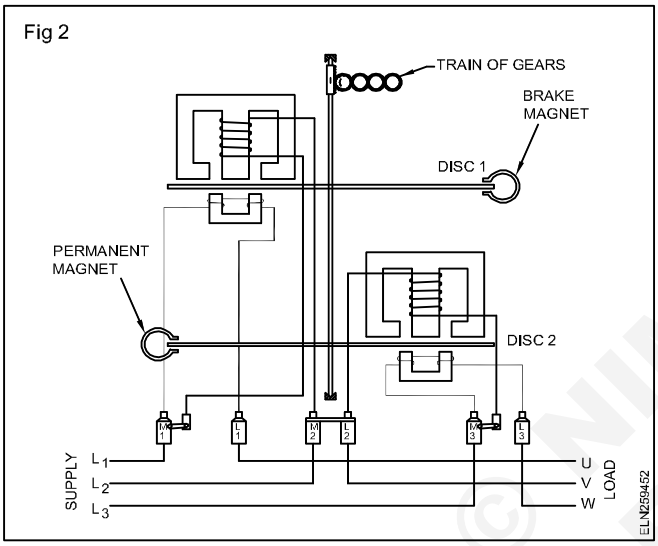


Fig 2

موجودہ کوئل انفرادی لائنوں سے سیریز میں جڑی ہوئی ہیں۔ جیسا کہ دو عنصری توانائی کے میٹر کا معاملہ ہے، ان تین عناصر کو ایک مشترکہ واحد ایلومینیم ڈسک کے مختلف سیکٹرز میں ترتیب دیا جا سکتا ہے جو ڈرائیونگ ڈائل سے منسلک گھومنے والے انسٹرومنٹ حصے کے طور پر کام کرتا ہے (Fig 3)۔

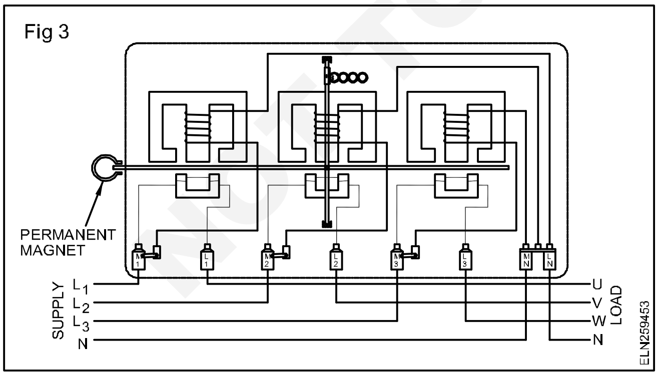


Fig 3

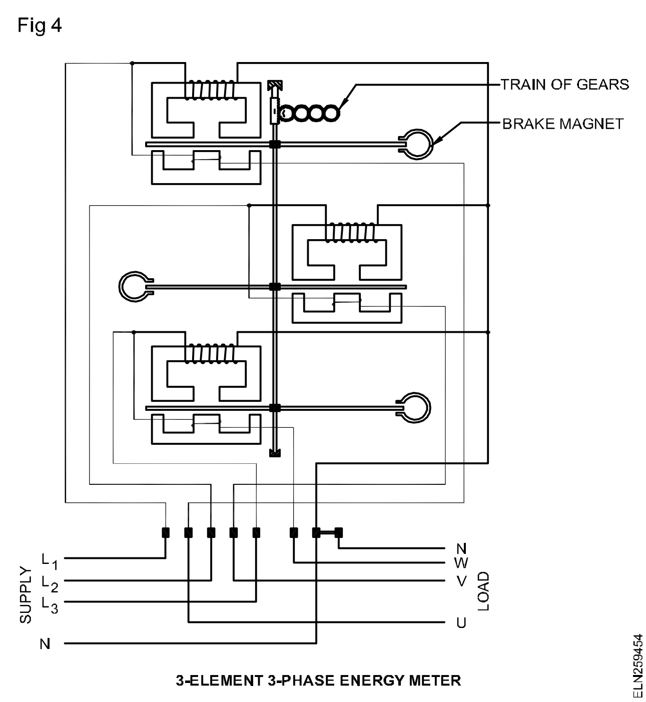
تین عناصر میں تین انفرادی ڈسکس اور بریکنگ میگنےٹ کے ساتھ ایک مشترکہ سپنڈل بھی ہو سکتا ہے (Fig 4)۔ یہاں بھی تعمیر میں آسانی کی وجہ سے مینوفیکچررز کی طرف سے عام طور پر دوسری قسم کو ترجیح دی جاتی ہے۔ تین انفرادی عناصر کے ذریعہ تیار کردہ ڈرائیونگ ٹارک کا خلاصہ کیا گیا ہے اور ریکارڈنگ کا طریقہ کار انفرادی عناصر سے

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

گزرنے والی توانائیوں کا مجموعہ دکھاتا ہے۔ یہ انرجی میٹر 3 فیز 4 وائر سسٹم کے لیے موزوں ہے۔

3 فیز انرجی میٹر کا اطلاق: ایک دو عنصر 3 فیز انرجی میٹر تین فیز بوجھ کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے جس میں نیوٹرل استعمال نہیں کیا جاتا ہے جیسے کہ کسی صنعت یا آبپاشی کے پمپ سیٹ موٹرز وغیرہ کے لیے جس میں صرف تین فیز کا بوجھ ہو یا صنعت کو 11kV 3 فیز 3 وائر سپلائی ہو۔ .

ایک 3 فیز 4 وائر ایلیمنٹ انرجی میٹر تین فیز بوجھ کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے جس میں متوازن یا غیر متوازن بوجھ انفرادی مراحل کے ساتھ منسلک ہوتے ہیں اور نیوٹرل جیسے بڑے گھریلو صارفین کے لیے یا ایسی صنعت کے لیے جس میں روشنی کا بوجھ بھی ہوتا ہے۔



3-ELEMENT 3-PHASE ENERGY METER

انرجی میٹر کی میزرنگ میں غلطیاں اور تصحیح
(Errors and corrrection in energy meter measurement)

آبجیکٹیوے: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **انرجی میٹرز میں ڈرائیونگ سسٹم اور بریکنگ سسٹم کی وجہ سے ہونے والی خرابیوں کی وضاحت کریں۔**
- **توانائی کے میٹروں میں غلطیوں کو درست کرنے کے لیے فراہم کردہ مختلف ایڈجسٹمنٹ کی وضاحت کریں۔**

ڈرائیونگ سسٹم کی وجہ سے خرابیاں

بہاؤ کی غلط شدت: یہ کرنٹ یا وولٹیج کی غیر معمولی قدروں کی وجہ سے ہو سکتا ہے۔ شنٹ میگنیٹ فلوکس کوائل کی مزاحمت میں تبدیلی کی وجہ سے یا غیر معمولی تعدد کی وجہ سے غلطی ہو سکتی ہے۔

غلط مرحلے کے زاویے:مختلف فاسرز کے درمیان مناسب رشتہ نہیں ہوسکتا ہے۔ یہ غلط وقفہ ایڈجسٹمنٹ، غیر معمولی تعدد، درجہ حرارت کے ساتھ مزاحمت میں تبدیلی وغیرہ کی وجہ سے ہو سکتا ہے۔

مقناطیسی سرکٹ میں توازن کی کمی: اگر مقناطیسی سرکٹ سڈول نہیں ہے، تو ایک ڈرائیونگ ٹارک پیدا ہوتا ہے جو میٹر کو رینگتا ہے۔

بریک سسٹم کی وجہ سے خرابی۔

وہ ہیں:

- بریک مقناطیس کی پاور میں تبدیلی
- ڈسک کی مزاحمت میں تبدیلیاں
- سیریز مقناطیس کے بہاؤ کا خود بریک اثر
- حرکت پذیر حصوں کی غیر معمولی رگڑ۔

انرجی میٹرز میں غلطیوں کو درست کرنے کے لیے ایڈجسٹمنٹ فراہم کی جاتی ہیں تاکہ وہ صحیح طریقے سے پڑھ سکیں اور ان کی غلطیاں قابل قبول حد کے اندر ہوں۔

ابتدائی لائٹ لوڈ ایڈجسٹمنٹ:ریٹیڈ وولٹیج ممکنہ کوائل پر لاگو ہوتا ہے جس میں موجودہ کوائل کے ذریعے کوئی کرنٹ نہیں ہوتا ہے اور لائٹ لوڈ ڈیوائس کو اس وقت تک ایڈجسٹ کیا جاتا ہے جب تک کہ ڈسک شروع ہونے میں ناکام ہوجاتی ہے۔ الیکٹریکل مقناطیس کو تھوڑا سا ایڈجسٹ کیا جاتا ہے تاکہ ڈسک میں سوراخ ہو جائیں تاکہ الیکٹریکل مقناطیس کے کھمبوں کے درمیان پوزیشن حاصل کی جا سکے۔

مکمل لوڈ یونٹی پاور فیکٹر ایڈجسٹمنٹ: پریشر کوائل ریٹیڈ سپلائی وولٹیج سے منسلک ہوتا ہے اور یونٹی پاور فیکٹر پر ریٹیڈ فل لوڈ کرنٹ موجودہ کوئل سے گزر جاتا ہے۔ بریک مقناطیس کی پوزیشن کو بریک ٹارک کو مختلف کرنے کے لیے ایڈجسٹ کیا جاتا ہے تاکہ میٹر غلطی کی مطلوبہ حدود کے اندر درست رفتار سے گھومے۔

LAG ایڈجسٹمنٹ (کم پاور فیکٹر ایڈجسٹمنٹ):پریشر کوئل ریٹیڈ سپلائی وولٹیج سے منسلک ہوتی ہے اور ریٹیڈ فل لوڈ کرنٹ موجودہ کوائل سے P.F 0.5 پر گزر جاتا ہے۔ پیچھے رہنا لیگ ڈیوائس کو ایڈجسٹ کیا جاتا ہے جب تک کہ میٹر درست رفتار سے نہ چل جائے۔

شرح شدہ سپلائی وولٹیج:ریٹیڈ سپلائی وولٹیج کو ایڈجسٹ کرکے، ریٹیڈ فل لوڈ کرنٹ اور یونٹی پاور فیکٹر کے ساتھ، میٹر کی رفتار کو چیک کیا جاتا ہے اور فل لوڈ یونٹی پاور فیکٹر اور کم پاور فیکٹر ایڈجسٹمنٹ کو اس وقت تک دہرایا جاتا ہے جب تک کہ دونوں شرائط کے لیے مطلوبہ درستگی کی حد تک نہ پہنچ جائے۔ .

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ہلکے بوجھ کی ایڈجسٹمنٹ:ریٹیڈ سپلائی وولٹیج پریشر کوائل پر لاگو کیا جاتا ہے اور یونٹی پاور فیکٹر پر میٹر سے بہت کم کرنٹ (مکمل لوڈ کرنٹ کا تقریباً 5%) گزر جاتا ہے۔ لائٹ لوڈ ایڈجسٹمنٹ کی جاتی ہے تاکہ میٹر درست رفتار سے چل سکے۔

مکمل لوڈ یونٹی پاور فیکٹر: ہلکے بوجھ کی ایڈجسٹمنٹ اس وقت تک کی جاتی ہے جب تک کہ رفتار دونوں بوجھوں کے لیے درست نہ ہو جائے یعنی مکمل لوڈ کے ساتھ ساتھ ہلکے بوجھ کے لیے۔

کریپ ایڈجسٹمنٹ:لائٹ لوڈ ایڈجسٹمنٹ کی حتمی جانچ کے طور پر، پریشر کوائل صفر لوڈ کرنٹ کے ساتھ ریٹیڈ وولٹیج کے 110 فیصد سے پرجوش ہے۔ اگر لائٹ لوڈ ایڈجسٹمنٹ درست ہے، تو میٹر کو ان حانسٹرومنٹس میں رینگنا نہیں چاہیے۔

ملٹی میٹر(Multimeters)

آبجیکٹیوے:اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **ملٹی میٹر کی تعمیر کی وضاحت کریں۔**
- **اینالاگ ملٹی میٹر کے کام کرنے وانسٹرومنٹ اصول کی وضاحت کریں۔**
- **ایک ملٹی میٹر کے ساتھ براہ راست / متبادل وولٹیج اور کرنٹ کی میزرنگ کے طریقہ کار کی وضاحت کریں۔**
- **ملٹی میٹر کے ذریعے مزاحمت کی میزرنگ کے طریقہ کار کی وضاحت کریں۔**
- **سرکٹ میں وولٹیج، کرنٹ اور مزاحمت کی میزرنگ کرتے وقت ان احتیاطی تدابیر کی وضاحت کریں۔**

موجودہ وولٹیج اور مزاحمت کی میزرنگ کے لیے استعمال ہونے والا واحد انسٹرومنٹ ملٹی میٹر کے نام سے جانا جاتا ہے۔

یہ ایک پورٹیبل، ملٹی رینج والا انسٹرومنٹ ہے۔ اس میں ±1.5% کی مکمل پیمانے پر انحراف کی درستگی ہے۔ AC وولٹیج کی حد کے لیے ملٹی میٹر کی سب سے کم حساسیت 5 K ohms/ وولٹ ہے اور DC وولٹیج کی حد کے لیے یہ 20 K ohms/ وولٹ ہے۔ ڈی سی کی سب سے کم رینج دیگر رینجز سے زیادہ حساس ہے۔

انجیر 1 عام ملٹی میٹر دکھاتا ہے۔

Fig 1

ملٹی میٹر کی تعمیر

ایک ملٹی میٹر وولٹ، اوہم اور ملی ایمپیئرز میں کیلیبریٹڈ اسکلس کے ساتھ ایک میٹر کی حرکت کا استعمال کرتا ہے۔ ضروری ملٹیپلائر ریزسٹرس اور شنٹ ریزسٹرس سب کیس کے اندر موجود ہیں۔ فرنٹ پینل سلیکٹر سوئچز ایک خاص میٹر فنکشن اور اس فنکشن کے لیے ایک مخصوص رینج کو منتخب کرنے کے لیے فراہم کیے جاتے ہیں۔

کچھ ملٹی میٹرز پر، دو سوئچ استعمال کیے جاتے ہیں، ایک فنکشن کو منتخب کرنے کے لیے، اور دوسرا رینج۔ کچھ ملٹی میٹر میں اس مقصد کے لیے سوئچ نہیں ہوتے ہیں۔ اس کے بجائے، ان کے پاس ہر فنکشن اور رینج کے لیے علیحدہ جیک ہوتے ہیں۔

میٹر کیس کے اندر لگائی گئی بیٹریاں/خلیے مزاحمتی میزرنگ کے لیے بجلی فراہم کرتے ہیں۔

میٹر کی حرکت حرکت پذیر کوائل سسٹم کی ہے جیسا کہ ڈی سی ایمیٹرز اور وولٹ میٹر میں استعمال ہوتا ہے۔

AC میزرنگی سرکٹ میں AC کو DC میں تبدیل کرنے کے لیے ریکٹیفائر میٹر کے اندر فراہم کیے جاتے ہیں۔

ملٹی میٹر کے حصے

ایک معیاری ملٹی میٹر اہم حصوں اور کنٹرولز پر مشتمل ہوتا ہے (Fig 2)۔

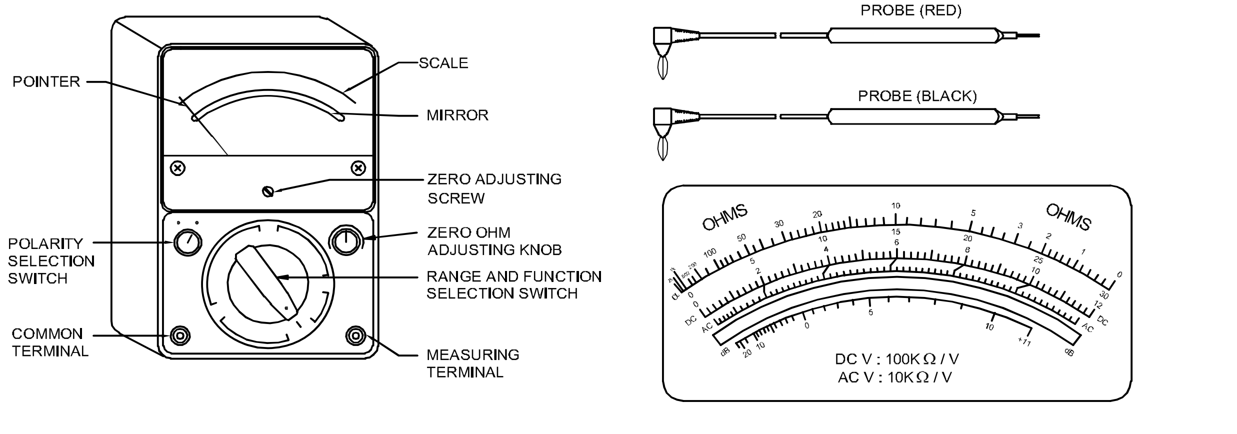
کنٹرول کرتا ہے۔

میٹر کو کرنٹ، وولٹیج (AC اور DC) یا مزاحمت کی میزرنگ کے لیے FUNCTION سوئچ کے ذریعے سیٹ کیا گیا ہے۔ Fig 3 میں دی گئی مثال میں سوئچ ایم اے، اے سی پر سیٹ ہے۔

میٹر کو مطلوبہ کرنٹ، وولٹیج یا ریزسٹنس رینج پر سیٹ کیا جاتا ہے - RANGE سوئچ کے ذریعے۔ Fig 4 میں، سوئچ کو 2.5 وولٹ یا mA پر سیٹ کیا گیا ہے، یہ FUNCTION سوئچ کی ترتیب پر منحصر ہے۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 2



کرنٹ اور وولٹیج کا پیمانہ یکساں طور پر گریجویٹ ہے۔

اوہم میٹر کا پیمانہ غیر لکیری ہے۔

پیمانہ عام طور پر 'پسماندہ' ہوتا ہے، دائیں طرف صفر ہوتا ہے۔

کام کرنے کا اصول

ایمی میٹر کے طور پر کام کرتے وقت ایک سرکٹری۔ (Fig 6)

fsd پر 0.05 mA سے زیادہ میٹر موومنٹ بائی پاس کرنٹ کے پار شنٹ ریزسٹرس۔ موجودہ میزرنگ کی مطلوبہ حد کے لیے رینج سوئچ کے ذریعے شنٹ ریزسٹر کی مناسب قدر کا انتخاب کیا جاتا ہے۔

وولٹ میٹر کے طور پر کام کرتے وقت ایک سرکٹری۔ (Fig 7)

میٹر کوائل میں وولٹیج کا ڈراپ کرنٹ اور کوائل کی مزاحمت پر منحصر ہے۔ سرکٹ کے مطابق fsd پر 50 mV سے زیادہ وولٹیجز کی نشاندہی کرنے کے لیے، میزرنگ کی مطلوبہ حد کے لیے رینج سوئچ کے ذریعے میٹر کی حرکت کے ساتھ مختلف قدروں کے ملٹی پلیئر ریزسٹنسس کو جوڑا جاتا ہے۔

ایک سرکٹری جب ایک اوہم میٹر کے طور پر کام کرتی ہے۔ (Fig 8)

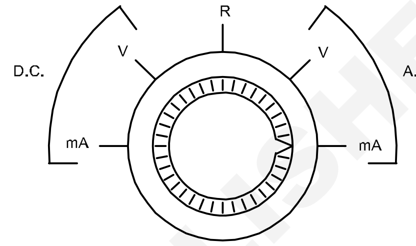
مزاحمت کی میزرنگ کرنے کے لیے، لیڈز ایکسٹرنل ریزسٹر سے منسلک ہیں جس کی میزرنگ کی جائے گی (Fig 8)۔ یہ کنکشن سرکٹ کو مکمل کرتا ہے، جس سے اندرونی بیٹری کو میٹر کوائل کے ذریعے کرنٹ پیدا کرنے کی اجازت ملتی ہے، جس سے پوائنٹر کا انحراف ہوتا ہے، جو بیرونی مزاحمت کی قدر کے متناسب ہوتا ہے۔

صفر ایڈجسٹمنٹ

جب اوہ میٹر کی لیڈز کھلی ہوتی ہیں، پوائنٹر پورے بائیں پیمانے پر ہوتا ہے، جو لامحدود (¥) مزاحمت (اوپن سرکٹ) کی نشاندہی کرتا ہے۔ جب لیڈز کو شارٹ کیا جاتا ہے، تو پوائنٹر پورے دائیں پیمانے پر ہوتا ہے، جو صفر مزاحمت کی نشاندہی کرتا ہے۔

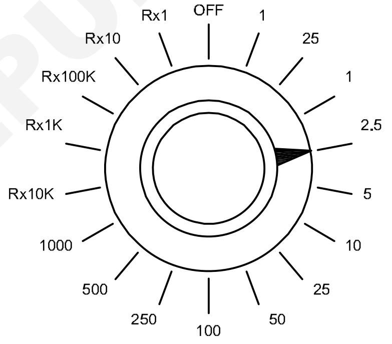
متغیر ریزسٹر کا مقصد کرنٹ کو ایڈجسٹ کرنا ہے تاکہ جب لیڈز کو شارٹ کیا جائے تو پوائنٹر بالکل صفر پر ہو۔ یہ عمر بڑھنے کی وجہ سے بیٹری کے اندرونی وولٹیج میں ہونے والی تبدیلیوں کی تلافی کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

Fig 3



FUNCTION SWITCH

Fig 4



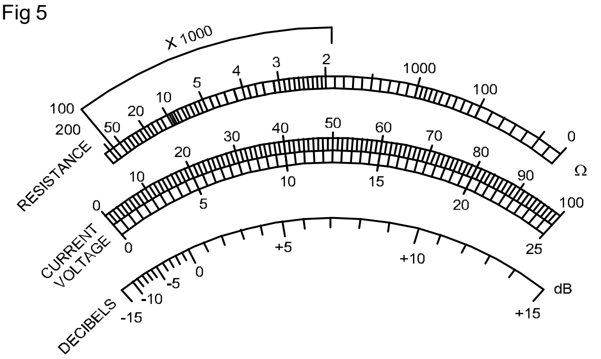
RANGE SWITH

ملٹی میٹر کا پیمانہ

اس کے لیے علیحدہ سکلسفراہم کیے گئے ہیں:

- مزاحمت
- وولٹیج اور کرنٹ۔ (Fig 5)

Fig 5

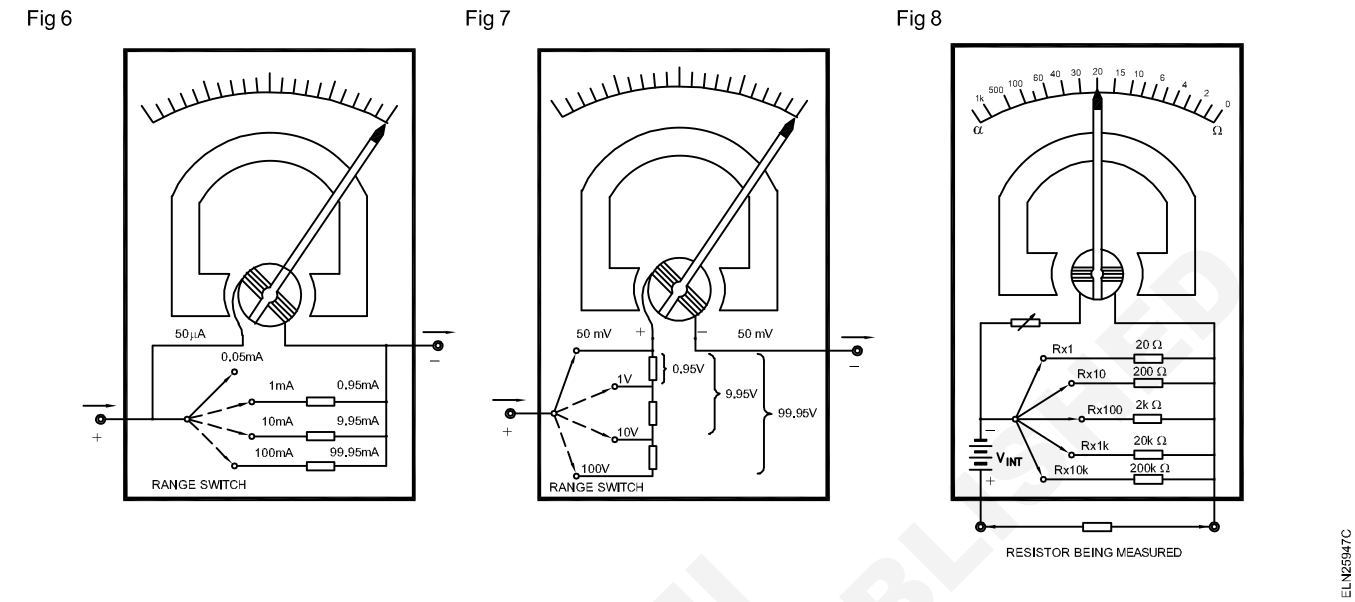


NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

متعدد رینج

شنٹ (پرللیل) ریزسٹرس کو ایک سے زیادہ رینج فراہم کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے تاکہ میٹر بہت چھوٹی سے لے کر بہت بڑی تک مزاحمتی اقدار کی میزرنگ کر سکے۔ اوہم میٹر پیمانے پر پڑھنے کو رینج کی ترتیب کے ذریعہ اشارہ کردہ عنصر سے ضرب دیا جاتا ہے۔

یاد رکھیں، جب سرکٹ کی پاور آن ہو تو اوہم میٹر کو سرکٹ سے منسلک نہیں ہونا چاہیے۔ اوہ میٹر کو جوڑنے سے پہلے ہمیشہ بجلی بند کر دیں۔



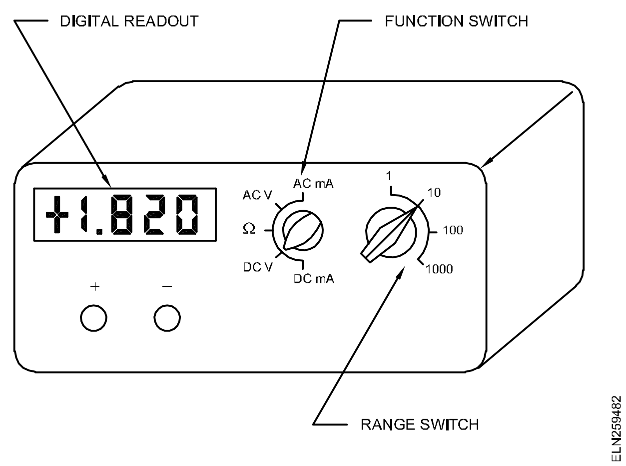
ڈیجیٹل ملٹی میٹر(Digital multimeters)

آبجیکٹیوے:اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **ڈیجیٹل ملٹی میٹر کا استعمال کرتے ہوئے وولٹیج کی میزرنگ کے طریقہ کار کی وضاحت کریں**
- **فہرست بنائیں اور ڈیجیٹل ملٹی میٹر کی اقسام کی وضاحت کریں۔**
- **ڈیجیٹل ملٹی میٹر کے اطلاق کی وضاحت کریں۔**

ڈیجیٹل ملٹی میٹر

ڈیجیٹل ملٹی میٹر میں میٹر کی حرکت کو ڈیجیٹل ریڈ آوٹ (Fig 1 اور 2) سے بدل دیا جاتا ہے۔ یہ ریڈ آوٹ الیکٹرانک کیلکولیٹر میں استعمال ہونے والے انسٹرومنٹ کی طرح ہے۔ ڈیجیٹل ملٹی میٹر کی اندرونی سرکٹری ڈیجیٹل، مربوط سرکٹس سے بنی ہے۔ اینالاگ قسم کے ملٹی میٹر کی طرح، ڈیجیٹل ملٹی میٹر میں فرنٹ پینل سوئچنگ کا انتظام ہوتا ہے۔

Fig 1



میزرنگ کی گئی مقدار کو چار ہندسوں کی Fig میں ظاہر کیا جاتا ہے جس میں اعشاریہ مناسب طریقے سے رکھا گیا ہے۔ جب DC مقداروں کی میزرنگ کی جاتی ہے تو قطبیت کی شناخت نمبر کے بائیں جانب دکھائے جانے والے انسٹرومنٹ '+ve' یا '-ve' نشان سے ہوتی ہے جو اس بات کی نشاندہی کرتی ہے کہ پروبیں +ve کے نشان سے درست طریقے سے جڑی ہوئی ہیں اور پروبیں -ve کے نشان سے الٹ جڑی ہوئی ہیں۔

DMM ڈیجیٹل ملٹی میٹر

ایکٹو:زیادہ تر DMMs ڈیجیٹل ملٹی میٹر

پر پائے جانے والے انسٹرومنٹ بنیادی ایکٹو وہی ہیں جو اینالاگ ملٹی میٹر پر ہوتے ہیں۔

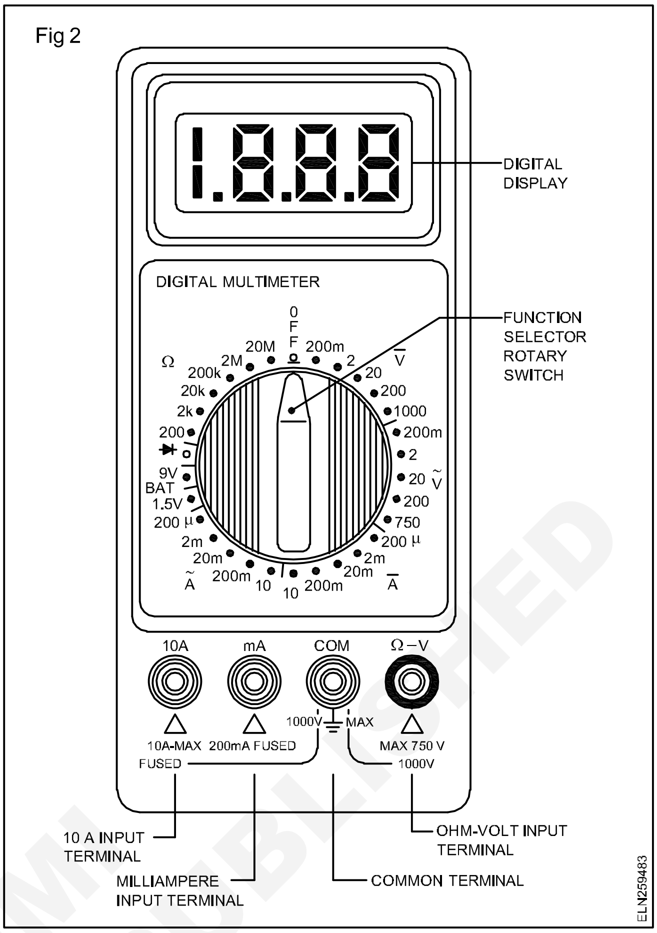
یعنی، یہ میزرنگ کر سکتا ہے:

- اوہم
- ڈی سی وولٹیج اور کرنٹ
- AC وولٹیج اور کرنٹ

کچھ DMMs ڈیجیٹل ملٹی میٹر

خصوصی ایکٹو فراہم کرتے ہیں جیسے ٹرانزسٹر یا ڈائیڈ ٹیسٹ، پاور کی میزرنگ، اور آڈیو ایمپلیفائر ٹیسٹ کے لیے ڈیسیبل میزرنگ۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



DMM ڈیجیٹل ملٹی میٹر

دکھاتا ہے:DMMs ڈیجیٹل ملٹی میٹر

یا تو LCD (مائع کرسٹل ڈسپلے) یا LED (لائٹ ایمیٹنگ ڈائیوڈ) ریڈ آؤٹ کے ساتھ دستیاب ہیں۔ LCD بیٹری سے چلنے وانسٹرومنٹ انسٹرومنٹس میں سب سے زیادہ استعمال ہونے والا ریڈ آؤٹ ہے اس حقیقت کی وجہ سے کہ یہ کرنٹ کی بہت کم مقدار کھینچتا ہے۔

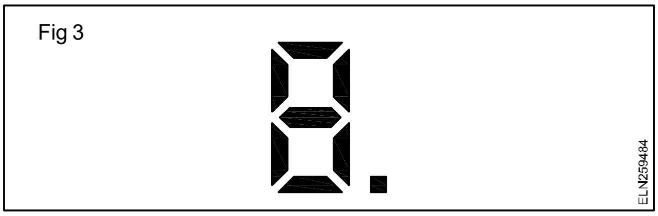
LCD ریڈ آؤٹ کے ساتھ بیٹری سے چلنے والا ایک عام DMM 9V ڈیجیٹل ملٹی میٹر

بیٹری پر کام کرتا ہے جو چند سو گھنٹے سے لے کر 2000 گھنٹے تک چلے گی۔ LCD ریڈ آؤٹ کے نقصانات یہ ہیں کہ (a) وہ کمزور روشنی کے حانسٹرومنٹس میں دیکھنا مFig یا ناممکن ہیں، اور (b) یہ میزرنگ کی تبدیلیوں کے لیے نسبتاً سست ردعمل ہیں۔

دوسری طرف، ایل ای ڈی کو اندھیرے میں دیکھا جا سکتا ہے، اور ناپے گئے اقدار میں ہونے والی تبدیلیوں کا فوری جواب دیتے ہیں۔ LED ڈسپلے کو LCDs کے مقابلے میں بہت زیادہ کرنٹ کی ضرورت ہوتی ہے، اور اس وجہ سے، جب وہ پورٹیبل انسٹرومنٹس میں استعمال ہوتے ہیں تو بیٹری کی زندگی کم ہو جاتی ہے۔

LCD اور LED- ڈیجیٹل ملٹی میٹر

DMM دونوں ڈسپلے سات حصوں کی Fig میں ہیں (Fig 3)۔



ملٹی میٹر: حفاظتی احتیاطی تدابیر:درج ذیل حفاظتی احتیاطی تدابیر کو ہمیشہ اپنانا چاہیے۔

- لائیو سرکٹ پر کبھی بھی اوہ میٹر سیکشن کا استعمال نہ کریں۔
- کبھی بھی ایمی میٹر سیکشن کو وولٹیج کے ذریعہ کے ساتھ پرللیل نہ جوڑیں۔
- رینج سوئچ سیٹنگ سے کہیں زیادہ کرنٹ یا وولٹیج کی میزرنگ کرنے کی کوشش کرتے ہوئے ایممیٹر یا وولٹ میٹر کے حصوں کو کبھی بھی اوورلوڈ نہ کریں۔
- میٹر ٹیسٹ لیڈز کے ساتھ کام کرنے سے پہلے ان کی جانچ کر لیں کہ ان کے ساتھ کام کرنے سے پہلے ان کی خراب یا ٹوٹی ہوئی موصلیت ہے۔ اگر خراب موصلیت پائی جاتی ہے تو ٹیسٹ لیڈز کو تبدیل کیا جانا چاہئے۔
- ننگی میٹل کلپس یا ٹیسٹ پروبس کے ٹپس کو چھونے سے گریز کریں۔
- جب بھی ممکن ہو، میٹر ٹیسٹ لیڈز کو سرکٹ میں جوڑنے سے پہلے سپلائی کو ہٹا دیں۔

ڈیجیٹل ملٹی میٹر کی ایپلیکیشنیں:الیکٹریکل/الیکٹرانک سرکٹس، الیکٹریکل انسٹرومنٹس اور مشینوں میں ٹیسٹنگ اور فالٹ ڈھونڈنے کے لیے ملٹی میٹر کا استعمال کیا جاتا ہے۔ ملٹی میٹر ایک پورٹیبل آسان انسٹرومنٹ ہے جس کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

- سرکٹ، انسٹرومنٹس اور انسٹرومنٹس کے تسلسل کی جانچ کرنا۔
- ماخذ پر سپلائی کی موجودگی کی میزرنگ/چیک کرنا
- جانچ کے اجزاء جیسے کیپسیٹرز، ڈائیوڈس، اور ٹرانجسٹروں کی حالت جانچنے کے لیے۔
- سرکٹ کی طرف سے تیار کرنٹ کی میزرنگ کرنا۔
- الیکٹریکل انسٹرومنٹس اور انسٹرومنٹس کی مزاحمت کی میزرنگ۔

نوٹ: کچھ میٹروں میں مناسب سینسنگ پروبس کے ساتھ درجہ حرارت کی میزرنگ کا بھی انتظام ہوتا ہے۔

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

فریکوئنسی میٹر(Frequency meter)

آبجیکٹیوے: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **فریکوئنسی میٹر کی اقسام بیان کریں۔**
- **مکینیکل ریزوننس (وائبریٹنگ ریڈ) قسم کے فریکوئنسی میٹر کے اصول، تعمیر اور کام کی وضاحت کریں۔**

بجلی کی تعدد کی میزرنگ کے لیے درج ذیل قسم کے فریکوئنسی میٹر استعمال کیے جاتے ہیں۔

- مکینیکل ریسونانس کی قسم
- الیکٹریکل ریسونانس کی قسم
- الیکٹرو ڈائنامک قسم
- الیکٹرو ڈائنومیٹر کی قسم
- ویسٹن کی قسم
- تناسب میٹر کی قسم
- سیر ایبل بنیادی اقسام

یہاں دی گئی وضاحت مکینیکل ریزوننس ٹائپ فریکوئنسی میٹر کے لیے ہے جیسا کہ ذیل میں اشارہ کیا گیا ہے۔

تربیت حاصل کرنے والوں کو مشورہ دیا جاتا ہے کہ وہ دیگر قسم کے فریکوئنسی میٹرز کے بارے میں جاننے کے لیے الیکٹریکل میزرنگ کے انسٹرومنٹس پر کتابوں کا حوانسٹرومنٹ دیں۔

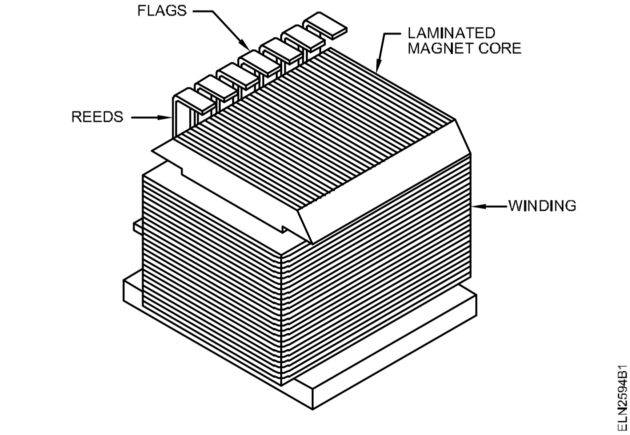
مکینیکل ریزوننس ٹائپ فریکوئنسی میٹر (وائبریشن ریڈ ٹائپ)

اصول: Fig 1 میں دکھایا گیا وائبریشن ریڈ ٹائپ فریکوئنسی میٹر قدرتی فریکوئنسی کے اصول پر کام کرتا ہے۔ دنیا میں ہر چیز کی اپنی فطری تعدد ہوتی ہے، جس پر منحصر ہوتا ہے۔

اس کا وزن اور طول و عرض۔ جب کسی چیز کو ہلنے وانسٹرومنٹ میڈیم میں رکھا جاتا ہے، تو وہ ہلنا شروع ہو جاتا ہے، اگر میڈیم کی فریکوئنسی آبجیکٹ کی قدرتی فریکوئنسی کو حاصل کر لیتی ہے۔

اگر کمپن کو کنٹرول نہ کیا جائے تو شے مکمل طور پر تباہ بھی ہو سکتی ہے۔ اس رجحان کی ایک اچھی مثال کم اڑنے وانسٹرومنٹ ہوائی جہاز کی وجہ سے ہونے والی کمپن کی وجہ سے کھڑکیوں کے شیشوں کا ٹوٹ جانا ہے۔

Fig 1



تعمیراتی: مکینیکل ریزوننس قسم کے فریکوئنسی میٹر ایک الیکٹرو میگنیٹ اور الیکٹریکل مقناطیس کے سامنے ترتیب دیے گئے میٹل سرکنڈوں کے سیٹ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ فریکوئنسی میٹر وولٹیج کی کلاسفکتیوں کا خیال رکھتے ہوئے وولٹ میٹر کی طرح سپلائی میں جڑا ہوا ہے (Fig 2)۔

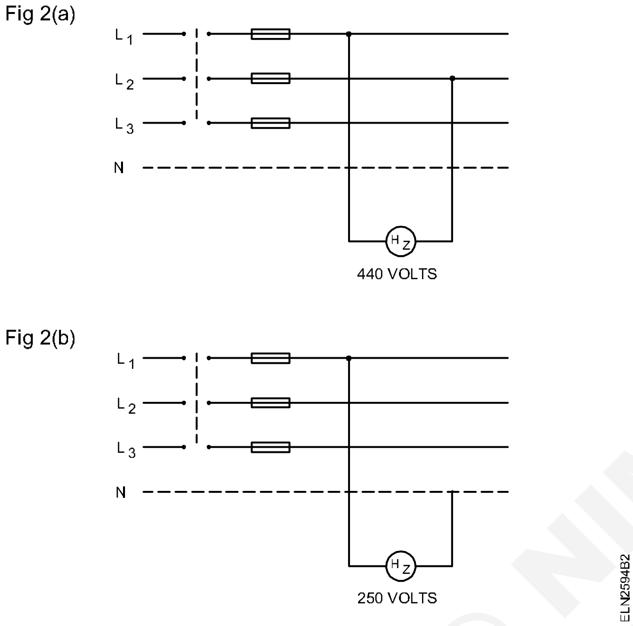
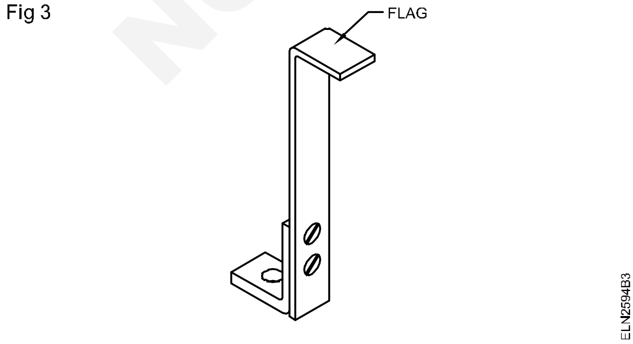


Fig 3 سرکنڈوں کی Fig دکھاتی ہے اور یہ سرکنڈے تقریباً 4 ملی میٹر چوڑے اور 0.5 ملی میٹر موٹے ہوتے ہیں۔ سرکنڈے کے ایک سرے کو بنیاد پر نصب کیا جاتا ہے، اور دوسرے اوور ہینگنگ سرے پر ایک سفید پینٹ شدہ سطح ہوتی ہے جو اشارے کے طور پر ہوتی ہے اور بعض اوقات اسے جھنڈا بھی کہا جاتا ہے۔ سرکنڈوں کو ایک قطار میں ترتیب دیا جاتا ہے اور سرکنڈوں کی قدرتی تعدد 1/2 سائیکل سے مختلف ہوتی ہے۔ سرکنڈوں کے وزن میں فرق کی وجہ سے سرکنڈوں کے درمیان یہ 1/2 سائیکل کا فرق ممکن ہے۔ سرکنڈوں کو صعودی ترتیب (Fig 4a) میں ترتیب دیا گیا ہے، اور عام طور پر سنٹرل ریڈ کی قدرتی فریکوئنسی سپلائی فریکوئنسی (50Hz) جیسی ہوتی ہے۔

Fig 3

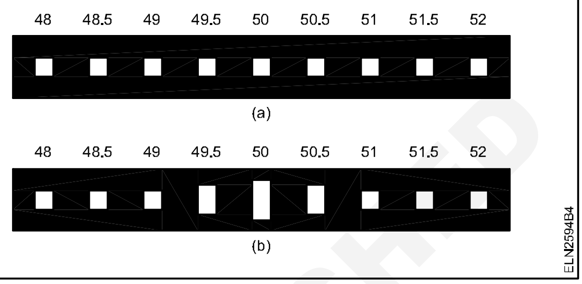


NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

کام کرنا: جب فریکوئنسی میٹر سپلائی سے منسلک ہوتا ہے، تو الیکٹریکل مقناطیس ایک مقناطیسی میدان پیدا کرتا ہے جو سپلائی فریکوئنسی کی شرح پر بدلتا ہے۔ سرکنڈہ، جس کی قدرتی تعدد متبادل مقناطیسی فیلڈ کے ساتھ مطابقت رکھتی ہے، ملحقہ سرکنڈوں سے زیادہ ہلتی ہے Fig 4 (b)۔

اس ہلتی ہوئی سرکنڈے کا جھنڈا فریکوئنسی میٹر کی اسکلس مارکنگ سے سپلائی کی فریکوئنسی نوٹ کرنا ممکن بناتا ہے۔ اگرچہ دوسرے سرکنڈے بھی ہلتے ہیں، Fig 4 (b)، ان کی شدت اس سرکنڈے سے بہت کم ہوگی جس کی قدرتی تعدد سپلائی فریکوئنسی کے ساتھ بالکل موافق ہے۔

Fig 4



فائدے اور نقصانات

ریڈ ٹائپ فریکوئنسی میٹر کے درج ذیل فوائد ہیں۔

اشارے آزاد ہیں کم وولٹیج پر سرکنڈے کا جھنڈا قابل اعتماد نہیں ہوگا۔

نقصانات یہ ہیں کہ میٹر ملحقہ سرکنڈوں کے درمیان سائیکل فریکوئنسی فرق کے نصف سے زیادہ نہیں پڑھ سکتا اور درستگی کا انحصار سرکنڈوں کی مناسب ٹیوننگ پر ہوتا ہے۔

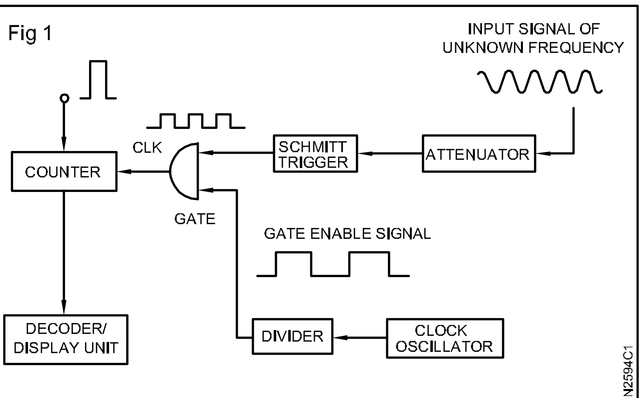
ڈیجیٹل فریکوئنسی میٹر(Digital Frequency Meter)

آبجیکٹیوے: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **ڈیجیٹل فریکوئنسی میٹر کے کام کو بیان کریں۔**
- **ڈیجیٹل فریکوئنسی میٹر کے بلاک ڈایاگرام کی وضاحت کریں۔**

فریکوئنسی کاؤنٹر ایک ڈیجیٹل انسٹرومنٹ ہے جو کسی بھی متواتر لہر کی فریکوئنسی کی میزرنگ اور ڈسپلے کرسکتا ہے۔ یہ نامعلوم ان پٹ سگنل کو پہلے سے طے شدہ وقت کے لیے کاؤنٹر میں داخل کرنے کے اصول پر کام کرتا ہے۔

اگر نامعلوم ان پٹ سگنل کو کاؤنٹر میں بالکل 1 سیکنڈ کے لیے گیٹ کیا گیا تھا، تو کاؤنٹر میں اجازت دی جانے والی گنتی کی تعداد ان پٹ سگنل کی فریکوئنسی ہوگی۔ گیٹ کی اصطلاح اس حقیقت سے آتی ہے کہ کاؤنٹر میں نامعلوم ان پٹ سگنل کو جمع ہونے کی اجازت دینے کے لیے AND یا ایک OR گیٹ کا استعمال کیا جاتا ہے۔ Fig 1

Fig 1



BLOCK DIAGRAM OF FREQUENCY COUNTER

بلاک ڈایاگرام کی تفصیل:

فریکوئنسی کاؤنٹر کے بلاک ڈایاگرام کی آسان Fig 1 Fig میں ہے۔ یہ ایک کاؤنٹر پر مشتمل ہے جس میں اس سے منسلک ڈسپلے/ڈیکوڈر سرکٹری، کلاک آسکلسیٹر، ایک ڈیوائیڈر اور ایک AND گیٹ ہے۔ کاؤنٹر عام طور پر cascaded Binary Coded Decimal (BCD) کاؤنٹرز پر مشتمل ہوتا ہے اور ڈسپلے/ڈیکوڈر یونٹ آسانی سے نگرانی کے لیے BCD آؤٹ پٹ کو اعشاریہ ڈسپلے میں تبدیل کرتا ہے۔

معلوم وقت کی مدت کا ایک GATE ENABLE سگنل ایک گھڑی کے آسکلسیٹر اور ایک ڈیوائیڈر سرکٹ کے ساتھ تیار ہوتا ہے اور اسے AND گیٹ کی ایک ٹانگ پر لگایا جاتا ہے۔

نامعلوم سگنل AND گیٹ کی دوسری ٹانگ پر لاگو ہوتا ہے اور کاؤنٹر کے لیے گھڑی کا کام کرتا ہے۔ کاؤنٹر نامعلوم سگنل کی ہر منتقلی کے لیے ایک گنتی کو آگے بڑھاتا ہے، اور معلوم وقت کے وقفے کے اختتام پر، کاؤنٹر کا مواد نامعلوم ان پٹ سگنل کے دورانیے کی تعداد کے برابر ہو جائے گا جو وقت کے وقفے کے دوران ہوا ہے، t۔ دوسرے الفاظ میں، کاؤنٹر کے مواد نامعلوم ان پٹ سگنل کی فریکوئنسی کے متناسب ہوں گے۔

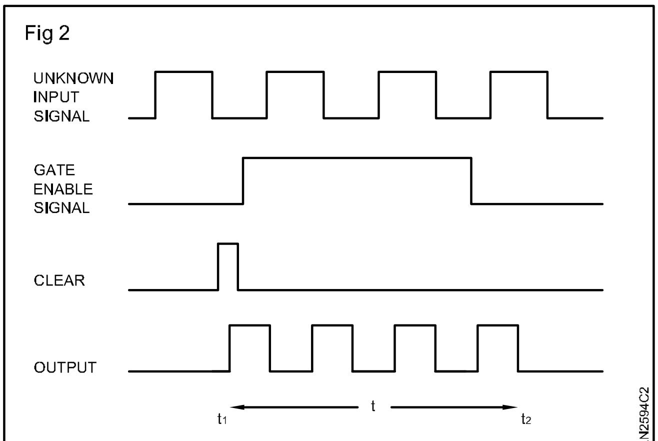
مثال کے طور پر، اگر گیٹ سگنل بالکل 1 سیکنڈ کا ہے اور نامعلوم ان پٹ سگنل 600-Hz مربع لہر ہے، تو 1 سیکنڈ کے آخر میں کاؤنٹر 600 تک شمار کرے گا، جو بالکل نامعلوم کی فریکوئنسی ہے۔ ان پٹ سگنل

Fig 2 میں لہر کی Fig ظاہر کرتی ہے کہ کاؤنٹر کو صفر پر سیٹ کرنے کے لیے t_0 پر کاؤنٹر پر ایک واضح نبض لگائی جاتی ہے۔ t_1 سے پہلے،

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

GATE ENABLE سگنل کم ہے، اور اس لیے AND گیٹ کا آؤٹ پٹ کم ہو گا اور کاؤنٹر کو شمار نہیں کیا جائے گا۔ GATE ENABLE t_1 t_0 t_2 سے اونچا ہوتا ہے اور اس وقفہ کے دوران t= (t_2 - t_1) نامعلوم ان پٹ سگنل کی دالیں AND گیٹ سے گزریں گی اور کاؤنٹر کے ذریعہ شمار کی جائیں گی۔

t_2 کے بعد، AND گیٹ آؤٹ پٹ دوبارہ کم ہو جائے گا اور کاؤنٹر گنتی بند کر دے گا۔ اس طرح، کاؤنٹر نے وقت کے وقفے کے دوران آنے والی دالوں کی تعداد کو شمار کیا ہوگا، گیٹ ان ایبل سگنل کا ٹی، اور کاؤنٹر کے نتیجے میں آنے وانسٹرومنٹ مواد ان پٹ سگنل کی فریکوئنسی کا براہ راست پیمانہ ہیں۔



DIFFERENT WAVEFORMS IN A FREQUENCY COUNTER

پاور فیکٹر میٹر(Power factor meter)

آبجیکٹیوے:اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

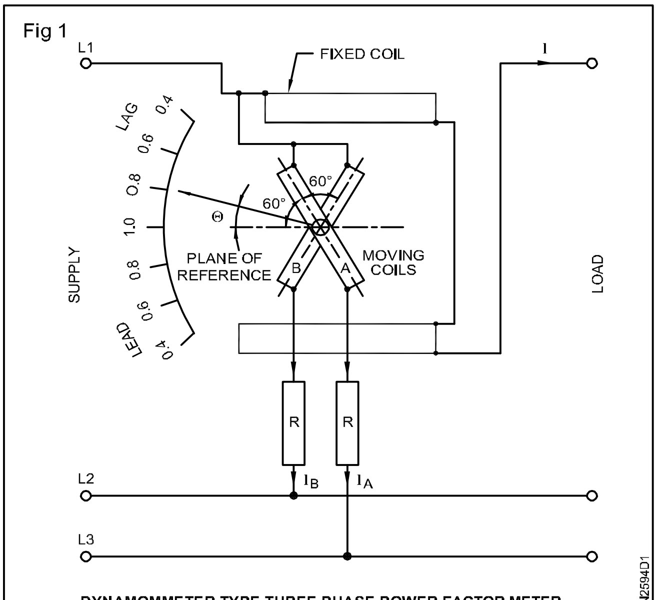
- **3 فیز ڈائنومیٹر ٹائپ پاور فیکٹر میٹر کی تعمیر اور کنکشن کی وضاحت کریں۔**
- **3 فیز حرکت پذیر آئرن ٹائپ پاور فیکٹر میٹر کی تعمیر، کنکشن اور آپریشن کی وضاحت کریں۔**
- **سنگل فیز حرکت پذیر آئرن ٹائپ پاور فیکٹر میٹر کی تعمیر، کنکشن اور آپریشن کی وضاحت کریں۔**

-3متوازن بوجھ کے لیے فیز ڈائنومیٹر ٹائپ پاور فیکٹر میٹر:1 Fig متوازن بوجھ کے لیے استعمال ہونے وانسٹرومنٹ 3 فیز پاور فیکٹر میٹر کی تعمیر اور کنکشن دکھاتا ہے۔

اس میٹر میں، فیلڈ کوئل ایک مرحلے کے ساتھ بوجھ کے ساتھ سیریز میں جڑی ہوئی ہیں۔ دو حرکت پذیر کوئل 120o کے زاویے پر ایک دوسرے سے سختی سے جڑی ہوئی ہیں۔ یہ کوئل دو مختلف مراحل سے جڑی ہوئی ہیں۔ ایک مزاحمت ہر کوئل کے ساتھ سیریز میں جڑی ہوئی ہے۔

ریکٹیو کے ذریعے مرحلے کی تقسیم ضروری نہیں ہے کیونکہ دو حرکت پذیر کوئلوں میں کرنٹ کے درمیان مطلوبہ مرحلے کی نقل مکانی خود سپلائی کے ذریعہ حاصل کی جاسکتی ہے۔

میٹر کا آپریشن اسی طرح ہوتا ہے جیسا کہ سنگل فیز میٹر میں ہوتا ہے۔ تاہم، یہ میٹر صرف متوازن بوجھ کے لیے موزوں ہے۔



DYNAMOMMETER TYPE THREE PHASE POWER FACTOR METER

چونکہ دو حرکت پذیر کوئلوں میں کرنٹ دونوں ایک ہی طرح سے فریکوئنسی یا لہر کی Fig میں کسی تبدیلی سے متاثر ہوتے ہیں، اس لیے یہ میٹر فریکوئنسی اور لہر کی Fig سے آزاد ہے۔

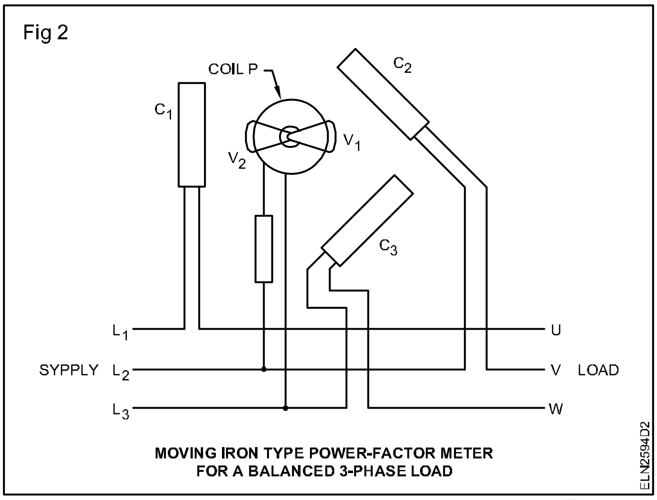
موونگ آئرن انسٹرومنٹ کے پاور فیکٹر میٹر:اس قسم کا پاور فیکٹر میٹر درج ذیل فوائد کی وجہ سے ڈائنومیٹر کی قسم سے زیادہ مقبول ہے۔

- ٹارک ویٹ کا تناسب (کام کرنے والیفورسز) ڈائنومیٹر ٹائپ میٹر کے مقابلے میں بڑا ہے۔
- جیسا کہ تمام کوئلوں کو ٹھیک کر دیا گیا ہے اس کے لیے کوئی لگام کنکشن ضروری نہیں ہے۔
- اسکلس کو 360° تک بڑھایا جا سکتا ہے۔
- یہ میٹر سادہ اور تعمیر میں مضبوط ہے۔
- قیمت میں نسبتا سستا۔

2 Fig متوازن بوجھ کے لیے استعمال ہونے وانسٹرومنٹ لوہے کی قسم کے پاور فیکٹر میٹر کی تعمیر اور کنکشن کو دکھاتا ہے۔

C_1، C_2 اور C_3 میں تین ملتے جلتے کوئل ہیں جو 120° ڈگری کے فاصلے پر ہیں اور 3 فیز سپلائی سے براہ راست منسلک ہیں (Fig 2) یا موجودہ ٹرانسفارمرز کے سیکنڈری کے ذریعے۔ کوائل P کو تین کوئل C_1، C_2 اور C_3 کے درمیان میں رکھا جاتا ہے اور سپلائی کی دو لائنوں میں مزاحمت کے ساتھ سیریز میں جڑا ہوتا ہے۔ کوئل P کے اندر دو وینز V_1 اور V_2 ہیں جو آزادانہ طور پر حرکت پذیر سپنڈل کے سروں پر نصب ہیں لیکن ایک دوسرے کے ساتھ 180° پر رکھے گئے ہیں۔ اسپنڈل میں گیمپنگ وینز اور پوائنٹر بھی ہوتے ہیں۔

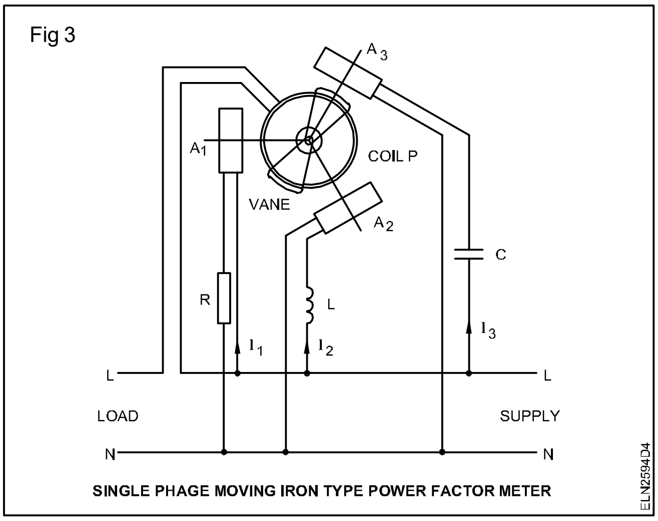
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



MOVING IRON TYPE POWER-FACTOR METER FOR A BALANCED 3-PHASE LOAD

تین کوئل C_1، C_2 اور C_3 کے ذریعہ پیدا ہونے والا گھومتا ہوا مقناطیسی میدان کوائل P کے ذریعہ پیدا ہونے وانسٹرومنٹ بہاؤ کے ساتھ تعامل کرتا ہے۔

سنگل فیز موونگ آئرن پاور فیکٹر میٹر:سنگل فیز موونگ آئرن پاور فیکٹر میٹر (Fig 3) فیز اسپلٹنگ نیٹ ورک کا استعمال کرتا ہے جس میں ایک کپیسیٹر، ایک انڈکٹر اور ایک ریزسٹر شامل ہوتا ہے۔



SINGLE PHAGE MOVING IRON TYPE POWER FACTOR METER

غیر متوازن بوجھ کے لیے 3 فیز پاور فیکٹر میٹر:-3فیز کے غیر متوازن نظام میں پاور فیکٹر کی میزرنگ کے لیے -2عنصر یا -3عنصر پاور فیکٹر میٹر ہر عنصر کے ساتھ کرنٹ کوائل اور پریشر کوائل کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے۔ پریشر کوئل (چلتی ہوئی کوئل) سنگل فیز P.F کی طرح ہیں۔ میٹر ایک دوسرے کے نیچے ایک ہی سپنڈل پر لگائے جاتے ہیں۔ پوائنٹر نتیجے میں پاور فیکٹر کو ظاہر کرتا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

سنگل اور دو واٹ میٹر سے 3 فیز پاور کی میزرنگ
(Measurement of 3 phase power by single and two wattmeters)

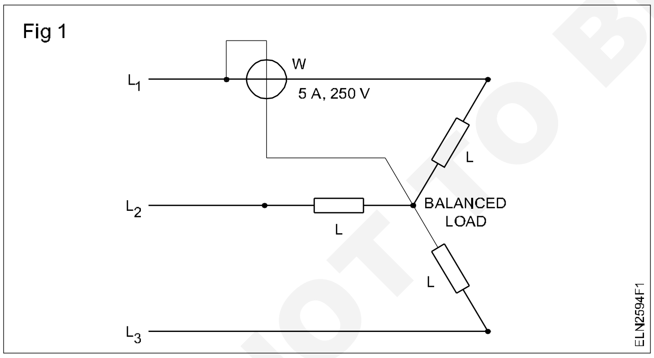
آبجیکٹیوے: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **سنگل واٹ میٹر کا استعمال کرتے ہوئے 3 فیز پاور کی میزرنگ کی وضاحت کریں**
- **دو واٹ میٹر کا استعمال کرتے ہوئے 3 فیز پاور کی میزرنگ کی وضاحت کریں**
- **دو واٹ میٹر کے طریقہ کار سے پاور فیکٹر کا حساب لگائیں۔**

پاور کی میزرنگ:تھری فیز سسٹم میں پاور حاصل کرنے کے لیے استعمال ہونے وانسٹرومنٹ واٹ میٹرز کی تعداد اس بات پر منحصر ہے کہ آیا لوڈ متوازن ہے یا نہیں، اور کیا نیوٹرل پوائنٹ، اگر ایک ہے، قابل رسائی ہے۔

- ستارے سے منسلک متوازن بوجھ میں نیوٹرل پوائنٹ کے ساتھ پاور کی میزرنگ ایک واٹ میٹر سے ممکن ہے
- ستارے یا ڈیلٹا سے منسلک، متوازن یا غیر متوازن بوجھ (نیوٹرل کے ساتھ یا بغیر) میں پاور کی میزرنگ دو واٹ میٹر کے طریقے سے ممکن ہے۔

واحد واٹ میٹر کا طریقہ: Fig 1 ستارے سے جڑے ہوئے، متوازن بوجھ کی تین فیز پاور کی میزرنگ کرنے کے لیے سرکٹ ڈایاگرام دکھاتا ہے جس میں نیوٹرل پوائنٹ قابل رسائی واٹ میٹر کی موجودہ کوئل کو ایک لائن سے منسلک کیا جا رہا ہے، اور اس لائن اور نیوٹرل پوائنٹ کے درمیان وولٹیج کوائل۔ واٹ میٹر ریڈنگ فی فیز پاور دیتی ہے۔ تو، کل واٹ میٹر ریڈنگ کا تین گنا ہے۔

$$P = 3E_pI_p \cos = 3P = 3W$$



پاور کی میزرنگ کا دو واٹ میٹر کا طریقہ

تھری فیز، تھری وائر سسٹم میں پاور کو عام طور پر 'دو واٹ میٹر' طریقہ سے ماپا جاتا ہے۔ یہ متوازن یا غیر متوازن بوجھ کے ساتھ استعمال کیا جا سکتا ہے، اور مراحل سے الگ کنکشن کی ضرورت نہیں ہے۔ تاہم، یہ طریقہ چار تار وانسٹرومنٹ نظاموں میں استعمال نہیں کیا جاتا ہے کیونکہ کرنٹ چوتھے تار میں بہہ سکتا ہے، اگر بوجھ غیر متوازن ہے اور یہ تصور کہ $I_U + I_V + I_W = 0$ درست نہیں ہوگا۔

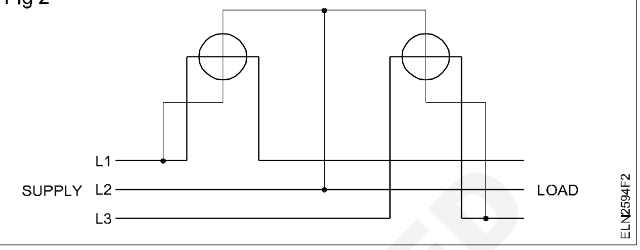
دو واٹ میٹر سپلائی سسٹم سے جڑے ہوئے ہیں (Fig 2)۔ دو واٹ میٹر

کے موجودہ کوئل دو لائنوں میں جڑے ہوئے ہیں، اور وولٹیج کوائل انہی دو لائنوں سے تیسری لائن سے جڑے ہوئے ہیں۔ پھر دو ریڈنگز کو شامل کرکے کل پاور حاصل کی جاتی ہے:

$P_T = P_1 + P_2$۔

سسٹم میں کل فوری پاور پر غور کریں $P_T=P_1+P_2+P_3$ جہاں P_1، P2 اور P_3 تینوں مراحل میں سے ہر ایک میں پاور کی فوری قدریں ہیں۔

Fig 2



$P_T = V_{UN}\, i_U + V_{VN}\, i_V + V_{WN}\, I_W$

Since there is no fourth wire, $i_U+i_V+i_W= 0$; $i_V= -(i_U+ i_W)$.

$P_T = V_{UN} i_U - V_{VN}(i_U+i_W) + V_{WN}\, i_W$

$= i_U(V_{UN} - V_{VN}) + i_W(V_{WN} - V_{UN})$

$= i_U V_{UV} + i_W V_{WV}$

اب $i_U V_U V$ پہلے واٹ میٹر میں فوری پاور ہے، اور $i_W V_{WV}$ دوسرے واٹ میٹر میں فوری پاور ہے۔ لہٰذا، کل اوسط پاور دو واٹ میٹر کے ذریعہ پڑھی جانے والی اوسط پاور وں کا مجموعہ ہے۔

یہ ممکن ہے کہ صحیح طریقے سے جڑے ہوئے واٹ میٹر کے ساتھ، ان میں سے کوئی ایک منفی قدر پڑھنے کی کوشش کرے گا کیونکہ اس انسٹرومنٹ کے لیے وولٹیج اور کرنٹ کے درمیان بڑے فیز اینگل کی وجہ سے۔ اس کے بعد موجودہ کوائل یا وولٹیج کوائل کو الٹ جانا چاہیے اور کل پاور حاصل کرنے کے لیے دیگر واٹ میٹر ریڈنگ کے ساتھ مل کر ریڈنگ کو منفی نشان دیا جانا چاہیے۔

یونٹی پاور فیکٹر پر، دو واٹ میٹر کی ریڈنگ برابر ہوگی۔ کل پاور = 2 x ایک واٹ میٹر ریڈنگ۔

جب پاور فیکٹر = 0.5، تو ایک واٹ میٹر کی ریڈنگ صفر ہوتی ہے اور دوسرا کل پاور پڑھتا ہے۔

جب پاور فیکٹر 0.5 سے کم ہو تو واٹ میٹر میں سے ایک منفی اشارہ دے گا۔ واٹ میٹر کو پڑھنے کے لیے، پریشر کوائل یا کرنٹ کوائل کنکشن کو ریورس کریں۔ اس کے بعد واٹ میٹر مثبت پڑھے گا لیکن اسے کل پاور کا حساب لگانے کے لیے منفی کے طور پر لیا جانا چاہیے۔

جب پاور فیکٹر صفر ہوتا ہے، تو دو واٹ میٹر کی ریڈنگ برابر ہوتی ہے لیکن متضاد علامات کی ہوتی ہیں۔

خود تشخیصی ٹیسٹ

1 تھری فیز پاور میزرنگ کے دو واٹ میٹر کے طریقہ کار کے لیے ایک عمومی وائرنگ ڈایاگرام بنائیں۔

پاور کی میزرنگ کے دو واٹ میٹر میں پاور فیکٹر کا حساب کتاب

جیسا کہ آپ نے پچھلے سبق میں سیکھا ہے، 3-فیز، 3-وائر سسٹم میں پاور کی میزرنگ کے دو واٹ میٹر کے طریقہ کار میں کل پاور $P_T= P_1 + P_2$۔

دو واٹ میٹر سے حاصل کردہ ریڈنگ سے، ٹین φ کا حساب دیے گئے فارمولے سے کیا جا سکتا ہے۔

$$\tan\varphi = \frac{\sqrt{3}(P_1 - P_2)}{(P_1 + P_2)} = \frac{\sqrt{3}(W_1 - W_2)}{(W_1 + W_2)}$$

جس سے لوڈ کا φ اور پاور فیکٹر معلوم کیا جا سکتا ہے۔

مثال 1: متوازن تھری فیز سرکٹ میں پاور ان پٹ کی میزرنگ کرنے کے لیے جڑے دو واٹ میٹر بالترتیب 4.5 KW اور 3 KW بتاتے ہیں۔ سرکٹ کا پاور فیکٹر تلاش کریں۔

حل

$$\tan\varphi = \frac{\sqrt{3}(P_1 - P_2)}{(P_1 + P_2)}$$

$P_1 = 4.5$ KW

$P_2 = 3$ KW

$P_1 + P_2 = 4.5 + 3 = 7.5$ KW

$P_1 - P_2 = 4.5 - 3 = 1.5$ KW

$$\tan\varphi = \frac{\sqrt{3} \times 1.5}{7.5} = \frac{\sqrt{3}}{5} = 0.3464$$

$\varphi = \tan^{-1} 0.3464 = 19^0 6'$

Power factor Cos $19^0 6' = 0.95$

مثال 2: متوازن تھری فیز سرکٹ میں پاور ان پٹ کی میزرنگ کرنے کے لیے جڑے دو واٹ میٹر بالترتیب 4.5 KW اور 3 KW بتاتے ہیں۔ مؤخر الذکر ریڈنگ اس واٹ میٹر کے وولٹیج کوائل کے کنکشن کو ریورس کرنے کے بعد حاصل کی جاتی ہے۔ سرکٹ کا پاور فیکٹر تلاش کریں۔

روح

$$\tan\varphi = \frac{\sqrt{3}(P_1 - P_2)}{(P_1 + P_2)}$$

$$= \frac{\sqrt{3}(4.5 - (-3))}{(4.5 + (-3))}$$

$$= \frac{\sqrt{3}(4.5 + 3)}{(4.5 - 3)}$$

$$= \frac{\sqrt{3} \times 7.5}{1.5} = \sqrt{3} \times 5$$

$$= 1.732 \times 5 = 8.66.$$

$\varphi = \tan^{-1} 8.66 = 83^\circ.27'$

since power factor (Cos $83^\circ 27'$) = 0.114.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

مثال 3: تھری فیز میں پاور ان پٹ کی میزرنگ کرنے کے لیے منسلک دو واٹ میٹرز پر ریڈنگ، متوازن بوجھ بالترتیب 600W اور 300W ہے۔ لوڈ کے کل پاور ان پٹ اور پاور فیکٹر کا حساب لگائیں۔

حل

Total power = $P_T = P_1 + P_2$

$P_1 = 600W.$

$P_2 = 300W.$

$P_T = 600 + 300 = 900$

$$\tan\phi = \frac{\sqrt{3}(P_1 - P_2)}{(P_1 + P_2)} = \frac{\sqrt{3}(600 - 300)}{600 + 300} = \frac{\sqrt{3} \times 300}{900}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{1}{\sqrt{3}} = 0.5774$$

$\varphi = \tan^{-1}0.5774 = 30^o$

Power factor = $\cos 30^o = 0.866.$

تفویض

ایک متوازن، تین فیز بوجھ سے پاور ان پٹ کی میزرنگ کرنے کے لیے جڑے دو واٹ میٹر بالترتیب 25KW اور 5KW کی نشاندہی کرتے ہیں۔

سرکٹ کا پاور فیکٹر تلاش کریں جب (i) دونوں ریڈنگ مثبت ہوں اور (ii) واٹ میٹر کے پریشر کوائل کے کنکشن کو ریورس کرنے کے بعد کی ریڈنگ حاصل کی جائے۔

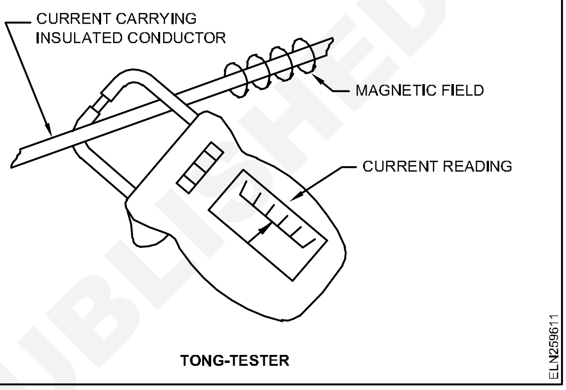
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ٹونگ - ٹیسٹر (کلیمپ - آن ایممیٹر) (Tong - tester (clamp - on ammeter))

کے آبجیکٹیوے: اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **ٹونگ ٹیسٹرز کی ضرورت بیان کریں۔**
- **ٹونگ ٹیسٹر کی تعمیر اور کام کے بارے میں بتائیں**
- **ٹونگ ٹیسٹر کا استعمال کرتے وقت ان احتیاطی تدابیر کو بیان کریں۔**

ٹونگ ٹیسٹر ایک ایسا انسٹرومنٹ ہے جو A.C کرنٹ کی میزرنگ کے لیے بنایا گیا ہے، سرکٹ میں خلل ڈانسٹرومنٹ بغیر۔ اسے کلپ آن ایمیٹر بھی کہا جاتا ہے، یا بعض اوقات کلیمپ آن ایمیٹر (Fig 1)۔

Fig 1

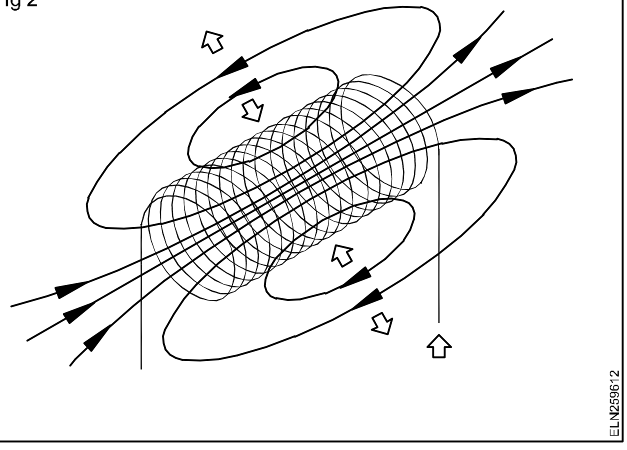


کام کرنے کے اصول،

انسٹرومنٹ صرف اس وقت کام کر سکتا ہے جب کرنٹ اس کے منحرف نظام سے گزرتا ہے۔ یہ باہمی شمولیت کے اصول کے تحت کام کرتا ہے۔

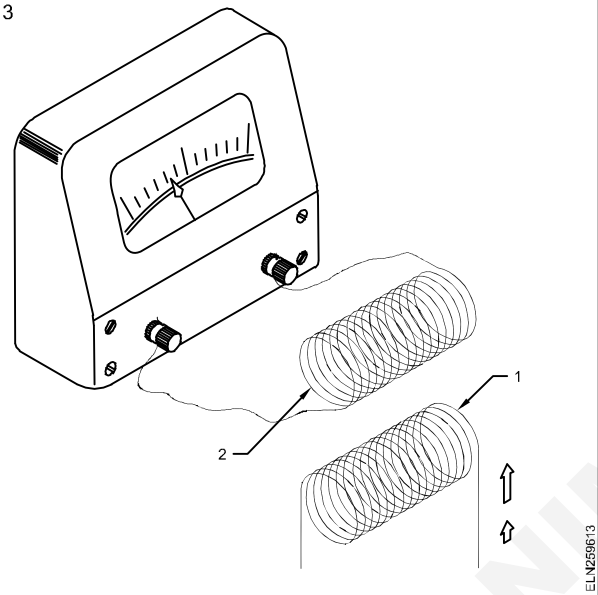
الیکٹریکل مقناطیسی انڈکشن:جب بدلتے ہوئے بہاؤ کو کوئل کے ساتھ جوڑا جاتا ہے تو، ایک emf کوائل میں شامل کیا جاتا ہے۔ کوئل میں کرنٹ اس طرح بدلتا ہے جیسے بدلتے ہوئے مقناطیسی بہاؤ کی طرح۔ اگر کوئل سے متبادل کرنٹ بہہ رہا ہے تو پیدا ہونے والا مقناطیسی بہاؤ بھی متبادل ہے یعنی مسلسل بدلتا رہتا ہے۔ (Fig 2)

Fig 2



کوائل (1) کے بدلتے ہوئے بہاؤ میں ایک اور کوائل (2) رکھنے سے، ایک emf کی حوصلہ افزائی کی جائے گی۔ (Fig 3)

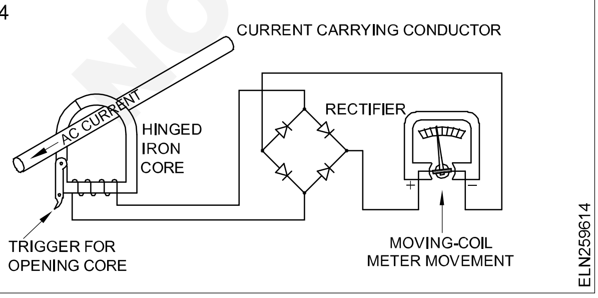
Fig 3



یہ حوصلہ افزائی شدہ emf ای ایم ایف کرنٹ بھیجے گا، جس سے میٹر کا انحراف ہوگا۔ کوئل کے درمیان مقناطیسی کور کا تعارف induced ای ایم ایف emf کو بڑھاتا ہے۔ کوائل (1) کو پرائمری اور کوائل (2) کو سیکنڈری کہا جاتا ہے۔

تعمیراتی:Fig 4 ٹونگ ٹیسٹر (کلیمپ آن ایمیٹر) سرکٹ دکھاتا ہے۔ اسپلٹ کور میٹر ایک ثانوی کوئل پر مشتمل ہوتا ہے جس میں اسپلٹ کور ہوتا ہے اور ثانوی سے منسلک ایک ریکٹیفائر قسم کا انسٹرومنٹ ہوتا ہے۔ کنڈکٹر میں ناپا جانے والا کرنٹ ایک ٹرن کوائل کے بنیادی کے طور پر کام کرتا ہے۔ یہ ثانوی وائنڈنگ میں کرنٹ ڈالتا ہے اور اس کرنٹ کی وجہ سے میٹر کا رخ موڑتا ہے۔

Fig 4



کور اس طرح ڈیزائن کیا گیا ہے کہ مقناطیسی راستے میں صرف ایک وقفہ ہے۔ جب انسٹرومنٹ کنڈکٹر کے گرد بند ہوتا ہے تو قبضہ اور افتتاحی دونوں مضبوطی سے فٹ ہوجاتے ہیں۔ انسٹرومنٹ کا سخت فٹ مقناطیسی

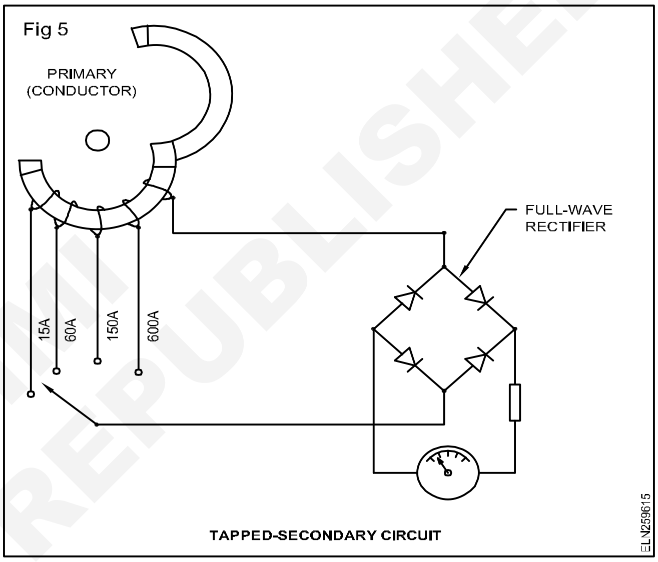
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

سرکٹ کے ردعمل میں کم سے کم تغیر کو یقینی بناتا ہے۔

کلیمپ آن میٹر سے کرنٹ کی میزرنگ کرنے کے لیے، انسٹرومنٹ کے جبڑے کھولیں اور انہیں کنڈکٹر کے ارد گرد رکھیں جس میں آپ کرنٹ کی میزرنگ کرنا چاہتے ہیں۔ ایک بار جب جبڑے اپنی جگہ پر ہوں تو انہیں محفوظ طریقے سے بند ہونے دیں۔ پھر، پیمانے پر اشارے کی پوزیشن پڑھیں۔

جب کور کو کرنٹ لے جانے والے انسٹرومنٹ کنڈکٹر کے گرد جکڑ دیا جاتا ہے، تو کور میں پیدا ہونے والا متبادل مقناطیسی میدان، ثانوی سمیٹ میں کرنٹ پیدا کرتا ہے۔ یہ کرنٹ میٹر کی حرکت کے پیمانے پر انحراف کا سبب بنتا ہے۔

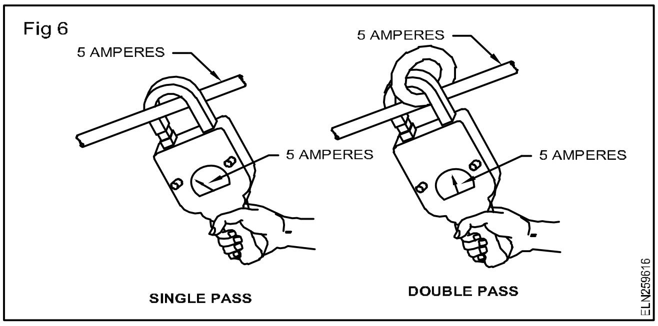
موجودہ رینج کو 'رینج سوئچ' کے ذریعے تبدیل کیا جا سکتا ہے، جو ٹرانسفارمر سیکنڈری (Fig 5) کے نلکوں کو تبدیل کرتا ہے۔



حفاظت: موجودہ ٹرانسفارمر کی ثانوی وائنڈنگ ہمیشہ یا تو بند ہونی چاہیے یا ایمیٹر سے منسلک ہونی چاہیے۔ بصورت دیگر، کھلے ثانوی میں خطرناک ممکنہ اختلافات ہو سکتے ہیں۔

کوئی بھی میزرنگ کرنے سے پہلے، یقینی بنائیں کہ اشارے پیمانے پر صفر ہے۔ اگر یہ نہیں ہے تو، صفر ایڈجسٹمنٹ سکرو سے دوبارہ ترتیب دیں۔ یہ عام طور پر میٹر کے نیچے کے قریب واقع ہوتا ہے۔

کنڈکٹر کو کور کے ذریعے ایک سے زیادہ بار لوپ کرنا رینج کو تبدیل کرنے کا ایک اور ذریعہ ہے۔ اگر کرنٹ میٹر کی زیادہ سے زیادہ حد سے بہت نیچے ہے، تو ہم کنڈکٹر کو کور کے ذریعے دو یا زیادہ بار لوپ کر سکتے ہیں (Fig 6)۔



ایپلیکیشن

1 مین پینل بورڈ میں آنے والے انسٹرومنٹ کرنٹ کی میزرنگ کے لیے۔

2 AC ویلڈنگ جنریٹرز کا بنیادی کرنٹ۔

3 AC ویلڈنگ جنریٹرز کا ثانوی کرنٹ۔

4 نئے ریوائنڈ AC موٹر فیز کرنٹ اور لائن کرنٹ۔

5 تمام AC مشینوں کا کرنٹ شروع کرنا۔

6 تمام AC مشینوں اور کیبلز کا کرنٹ لوڈ کریں۔

7 غیر متوازن یا متوازن بوجھ کی میزرنگ کے لیے۔

8 اے سی، تھری فیز انڈکشن موٹرز میں خرابیوں کو تلاش کرنے کے لیے۔

احتیاط

1 اگر میزرنگ کی قدر معلوم نہ ہو تو ایمپیئر رینج کو زیادہ سے کم تک سیٹ کریں۔

2 ایمپیئر رینج کے سوئچ کو کلیمپ بند ہونے پر تبدیل نہیں کیا جانا چاہیے۔

3 کوئی میزرنگ کرنے سے پہلے اس بات کو یقینی بنائیں کہ اسکلس پر اشارہ صفر پر ہے۔

4 موجودہ میزرنگ کے لیے ننگے کنڈکٹر پر کلیمپ نہ لگائیں۔

5 کور کی نشست کامل ہونی چاہیے۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

اسمارٹ میٹرز - خودکار میٹر ریڈنگ - سپلائی کی ضروریات
(Smartmeters - Automatic meter reading - Supply requirements)

آبجیکٹیوے: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **سمارٹ میٹر کی تعمیر کو سمجھیں۔**
- **سمارٹ میٹر کے کام کی وضاحت کریں۔**

ہوشیار

میٹر آج کل سمارٹ میٹر کسی عمارت کی بجلی کی کھپت کی میزرنگ کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ سمارٹ میٹرز پرانے میٹرز سے زیادہ تفصیلی ڈیٹا پیش کرتے ہیں۔ وہ صارفین کو بجلی کے استعمال کا تازہ ترین ڈیٹا بھی دیتے ہیں۔ اس سے وہ اپنی پاور کے استعمال کو کنٹرول کرتے ہیں۔

سمارٹ میٹر نہ صرف توانائی کی میزرنگ کرتا ہے بلکہ وولٹیج، فریکوئنسی اور KVA کی بھی میزرنگ کرتا ہے۔ یہ کم توانائی کی ریڈیو فریکوئنسی لہروں کے ذریعے قابل حکام (EB) کو وائرلیس طور پر معلومات فراہم کرتا ہے۔

خودکار میٹر ریڈنگ

خودکار میٹر ریڈنگ یا AMR توانائی کی میزرنگ کرنے وانسٹرومنٹ انسٹرومنٹس سے خودکار طور پر کھپت، ڈائیگناسٹک اور اسٹیٹس ڈیٹا اکٹھا کرنے اور اس ڈیٹا کو بلنگ، ٹربل شوٹنگ اور تجزیہ کرنے کے لیے مرکزی ڈیٹا بیس میں منتقل کرنے کی ٹیکنالوجی ہے۔

AMR جو میٹر پر مکینیکل ڈائلز کی حرکت کو ڈیجیٹل سگنل میں ترجمہ کرکے کام کرتا ہے، اسے جسمانی رسائی یا بصری معائنہ کی ضرورت نہیں ہوتی ہے۔

ایک AMR میٹر کاروباری صارف اور اس کے توانائی فراہم کرنے وانسٹرومنٹ کے درمیان کنکشن چینل بنا کر کام کرتا ہے۔ AMR میٹر کے لیے بات چیت صرف ایک سمت میں، سپلائر تک جاتی ہے۔ توانائی فراہم کرنے والا ہر مہینے میں ایک بار میٹر ریڈنگ حاصل کرے گا، اس لیے دستی ریڈنگ کی ضرورت نہیں ہے۔

Smartmeters ایک محفوظ قومی مواصلاتی نیٹ ورک کا استعمال کرتے ہوئے کام کرتا ہے۔ اسمارٹ میٹر توانائی کے میٹرز کی نئی نسل ہیں جبکہ AMR ایک منسلک انسٹرومنٹ ہے جو میٹر ریڈنگ کو منتقل کرتا ہے۔

ان سسٹم کو استعمال کرنے کے سب سے زیادہ قابل ذکر فوائد میں افادیت میں اضافہ، بندش کا پتہ لگانا، چھیڑ چھاڑ کی اطلاع اور مزدوری کی کم لاگت ہے، سمارٹ میٹر عام طور پر ایک واٹ سے کم کی زیادہ سے زیادہ پاور کے ساتھ GHZ 2.4 پر وائرلیس سگنل استعمال کرتے ہیں۔

اسمارٹ میٹر میں درج ذیل کم از کم بنیادی خصوصیات ہونی چاہئیں:
- الیکٹریکل توانائی کے پیرامیٹرز کی میزرنگ
- دو طرفہ مواصلات
- انٹیگریٹڈ لوڈ کو محدود کرنے والا سوئچ ریلے
- ایونٹ کی کٹوتی، ریکارڈنگ اور رپورٹنگ سے چھیڑ چھاڑ
- پاور ایونٹ الارم
- ریموٹ فرم ویئر اپ گریڈ
- نیٹ میٹرنگ (kwh) کی خصوصیات

سمارٹ میٹر کی الیکٹریکل سپلائی کی ضروریات

سمارٹ میٹرز کے لیے، بہترین حفاظتی معیارات کو یقینی بنانے اور فیلڈ کی ترقی میں خرابی کے امکانات کو کم کرنے کے لیے مناسب بجلی کی فراہمی کا انتخاب ضروری ہے۔ اس وجہ سے، حکام کو سمارٹ انرجی میٹرنگ سسٹم کے اطلاق کے لیے بجلی کی فراہمی کی کچھ ضروریات پر غور کرنا چاہیے۔ غور کرنے وانسٹرومنٹ چند عوامل میں درج ذیل شامل ہیں۔
- 230V Ac - 60 مستحکم ان پٹ
- 6.72 ڈبلیو کی عارضی پاور
- EMI کلاس B جس میں سرج وولٹیج (یا) 2KV سے زیادہ ہے۔
  (EMI - الیکٹریکل مقناطیسی مداخلت)

میٹر پر چھیڑ چھاڑ کی اطلاع کا پتہ لگانا / صاف کرنا

میٹر سے چھیڑ چھاڑ کا مطلب ہے کوئی بھی ایسا کام کرنا، جس کی وجہ سے میٹر آہستہ چلتا ہے یا بالکل نہیں اور بنیادی طور پر بجلی فراہم کرنے وانسٹرومنٹ حکام سے بجلی کی چوری ہے۔

چھیڑ چھاڑ کی اطلاع (یا) اینٹی تھیفٹ ڈیوائس رہائشی علاقوں کے انرجی میٹر میں چھیڑ چھاڑ کا پتہ لگانے کے لیے بنائی گئی ہے اور اسے SMS کے ذریعے پاور کمپنی کو مطلع کرتی ہے۔

ڈیوائس موجودہ سینسرز کو پڑھنے کے ذریعے چھیڑ چھاڑ کا پتہ لگاتا ہے جو مائیکرو کنٹرولر سے جڑے ہوئے ہیں۔

پاور کمپنی کو اس وقت مطلع کیا جائے گا، جب موجودہ سینسر میں سے ایک کرنٹ کا پتہ لگاتا ہے، جبکہ دوسرے میں نہیں ہے یا اس میں کرنٹ سنسر کی ریڈنگ سے فرق ہے۔ یہ نظام 17.61 سیکنڈ کے اوسط وقت کے ساتھ اتھارٹی کو بھی مطلع کرتا ہے۔ اطلاع ملنے پر بجلی کمپنی نے فوری طور پر لائن منقطع کر دی۔

کسی علاقے میں بجلی کی چوری کا پتہ لگانے کے لیے، درجہ حرارت پر منحصر پیش گوئی کرنے والا ماڈل جو سمارٹ میٹر ڈیٹا اور ڈسٹری بیوشن ٹرانسفارمر سے ڈیٹا استعمال کرتا ہے۔

تقسیم شدہ نسل اور prosumer

تقسیم شدہ جنریشن (DG) سے مراد مختلف قسم کی ٹیکنالوجیز ہیں جو (یا) اس جگہ پر بجلی پیدا کرتی ہیں جہاں اسے استعمال کیا جائے گا جیسے سولر پینلز اور مشترکہ حرارت اور پاور۔ تقسیم شدہ جنریشن ڈسٹری بیوشن گرڈ میں واقع بجلی کی پیداوار ہے۔

ایک 'پروزیومر' ایک ایسا فرد ہے جو صارفین اور توانائی پیدا کرتا ہے۔ وہ گرڈ اور دیگر صارفین کے ساتھ اضافی توانائی پیدا کرتا اور بانٹتا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

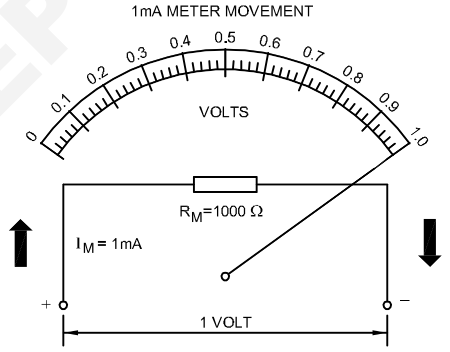
ایم سی وولٹ میٹر کی رینج کی توسیع - لوڈنگ اثر - وولٹیج ڈراپ اثر
(Extension of range of MC voltmeters - loading effect - voltage drop effect)

آبجیکٹیوے: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **وولٹ میٹر میں اضافی سیریز ریزسٹنس کا فنکشن بیان کریں۔**
- **وولٹیج اور کرنٹ کے پورے پیمانے پر انحراف کے حوانسٹرومنٹ سے میٹر کی کل مزاحمت کی قدر کا حساب لگائیں۔**
- **ضارب کی مزاحمت کا تعین کریں۔**

میٹر کی حرکت: وولٹیج کی میزرنگ کے لیے بذات خود ایک بنیادی کرنٹ میٹر کی حرکت کا استعمال کیا جا سکتا ہے۔ آپ جانتے ہیں کہ ہر میٹر کوائل کی ایک مقررہ مزاحمت ہوتی ہے، اور اس وجہ سے، جب کوئل سے کرنٹ بہتا ہے، تو اس مزاحمت میں ایک وولٹیج ڈراپ تیار ہو جائے گا۔ اوہم کے قانون کے مطابق، وولٹیج ڈراپ (E) مزاحمتی کوائل (E = IR) کے ذریعے بہنے وانسٹرومنٹ کرنٹ کے متناسب ہوگا۔

مثال کے طور پر، Fig 1 میں آپ کے پاس 1-0 ملی ایمپیئر میٹر کی حرکت ہے جس کی کوائل ریزسٹنس 1000 اوہم ہے۔ جب 1 ملی ایمپیئر میٹر کوائل سے بہہ رہا ہے اور f.s.d کا سبب بن رہا ہے۔ کوئل کی مزاحمت میں تیار کردہ وولٹیج یہ ہوگا:

Fig 1



SINCE THE VOLTAGE ACROSS THE METER COIL RESISTANCE IS PROPORTIONAL TO THE CURRENT FLOWING THROUGH THE COIL, THE 1MA CURRENT METER MOVEMENT CAN MEASURE VOLTAGE DIRECTLY IN UNITS OF VOLTAGE.

$E = I_M R_M = 0.001 \times 1000 = 1$Volt

ELN259711

E = IMRM = 0.001 x 1000 = 1 وولٹ۔

اگر کوئل سے صرف نصف کرنٹ (0.5 ملی ایمپیئر) بہہ رہا ہو، تو کوئل میں وولٹیج یہ ہوگا:

E = IMRM = 0.0005 x 1000 = 0.5 وولٹ۔

یہ دیکھا جا سکتا ہے کہ کوئل کے اس پار تیار ہونے والا وولٹیج کوئل کے ذریعے بہنے وانسٹرومنٹ کرنٹ کے متناسب ہے۔ نیز، کوئل سے گزرنے والا کرنٹ کوئل پر لگائے گئے وولٹیج کے متناسب ہے۔ لہذا، کرنٹ کی اکائیوں کے بجائے وولٹیج کی اکائیوں میں میٹر کے پیمانے کیلیبریٹ کرکے، سرکٹ کے مختلف حصوں میں وولٹیج کی میزرنگ کی جا سکتی ہے۔

اگرچہ ایک کرنٹ میٹر کی حرکت فطری طور پر وولٹیج کی میزرنگ کر سکتی ہے، لیکن اس کی افادیت محدود ہے کیونکہ کرنٹ جس کو میٹر کوائل سنبھال سکتا ہے، نیز اس کی کوئل کی مزاحمت بہت کم ہے۔ مثال کے طور پر، اوپر دی گئی مثال میں 1 ملی ایمپیئر میٹر کی حرکت سے آپ جس زیادہ سے زیادہ وولٹیج کی میزرنگ کر سکتے ہیں وہ 1 وولٹ ہے۔ اصل مشق میں، 1 وولٹ سے زیادہ وولٹیج کی میزرنگ کی ضرورت ہوگی۔

ضرب مزاحم: چونکہ ایک بنیادی کرنٹ میٹر کی حرکت صرف بہت چھوٹے وولٹیج کی میزرنگ کر سکتی ہے، اس لیے میٹر کی حرکت کی وولٹیج کی حد کو سیریز میں ایک ریزسٹر شامل کر کے بڑھایا جا سکتا ہے۔ اس ریزسٹر کی قدر ایسی ہونی چاہیے کہ جب میٹر کوائل ریزسٹنس میں شامل کیا جائے تو کل مزاحمت کسی بھی لاگو وولٹیج کے لیے کرنٹ کو میٹر کی فل اسکلس کرنٹ ریٹنگ تک محدود کر دیتی ہے۔

مثال کے طور پر، فرض کریں کہ کوئی 10 وولٹ تک وولٹیج کی میزرنگ کرنے کے لیے 1 ملی ایمپیئر، 1000-اوہم میٹر حرکت کا استعمال کرنا چاہتا ہے۔ اوہم کے قانون سے، یہ دیکھا جا سکتا ہے کہ، اگر تحریک 10 وولٹ کے ذریعہ سے جڑی ہوئی ہے، تو 10 ملی ایمپیئر حرکت سے گزریں گے اور شاید میٹر کو برباد کر دیں گے (I = E/R = 10/1000 = 10 ملی ایمپیئرز)۔

لیکن میٹر کرنٹ 1 ملی ایمپیئر تک محدود ہو سکتا ہے اگر میٹر ریزسٹنس (R_M) کے ساتھ سیریز میں ملٹی پلیئر ریزسٹر (R_{MULT}) کو شامل کیا جائے۔ چونکہ زیادہ سے زیادہ صرف 1 ملی ایمپیئر میٹر سے گزر سکتا ہے، اس لیے ملٹی پلیئر ریزسٹر اور میٹر ($R_{TOT} = R_{MULT} + R_M$) کی کل مزاحمت کو میٹر کرنٹ کو ایک ملی ایمپیئر تک محدود کرنا چاہیے۔ اوہم کے قانون کے مطابق، کل مزاحمت ہے۔

R_{TOT} = E_{MAX}/I_M = 10 وولٹ/0.001 ایمپیئر

= 10,000 اوہم۔

لیکن یہ کل مزاحمت کی ضرورت ہے۔ لہذا، ضرب مزاحمت

$R_{MULT} = R_{TOT}$ - RM = 10000 -1000 = 9000 ohms ہے۔

بنیادی 1 ملی ایمپیئر، 1000-اوہم میٹر کی حرکت اب 10-0 وولٹ کی میزرنگ کر سکتی ہے، کیونکہ پورے پیمانے پر انحطاط پیدا کرنے کے لیے 10 وولٹ کا اطلاق کرنا ضروری ہے۔ تاہم، میٹر کے پیمانے کو اب 10-0 وولٹ سے دوبارہ کیلیبریٹ کیا جانا چاہیے، یا، اگر پچھلا پیمانہ استعمالکیا جائے تو تمام ریڈنگ کو 10 سے ضرب کیا جانا چاہیے (Fig 2)۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ملٹی پلینگ فیکٹر (M.F)

$$MF = \frac{\text{Proposed voltmeter range (V)}}{\text{Voltage drop across MC at FSD}} = \frac{V}{v}$$

M F ملٹیپلینگ فیکٹر کا استعمال کرتے ہوئے ضرب مزاحمت کا حساب لگانا

R_{MULT} = $(MF - 1) R_M$

تھے

R_{MULT} = ضرب مزاحمت

M F = ضرب کرنے والا عنصر

R_M = میٹر مزاحمت

مثال: ایک 1 ایم اے میٹر میں 1000 اوہم کی کوئل کی مزاحمت ہوتی ہے۔ 100V کی میزرنگ کرنے کے لیے ملٹی پلیئر ریزسٹر کی کس قدر ضرورت ہے؟

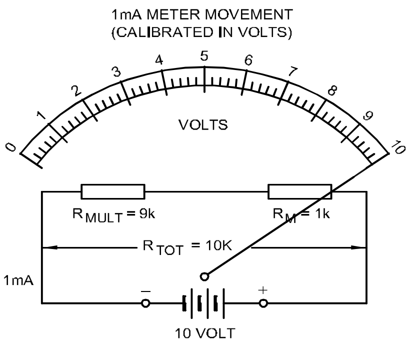
$$MF = \frac{V}{v}$$

$$v = I_M \times R_M = 1 \times 10^{-3} \times 1000 = 1V$$

$$MF = \frac{V}{v} = \frac{100}{1} = 100$$

$$R_{MULT} = (MF - 1)R_M = (100 - 1)1000 = 99{,}000 \text{ ohms.}$$

Fig 2



BY CONNECTING A MULTIPLIER RESISTOR IN SERIES WITH THE METER RESISTANCE, THE RANGE OF A BASIC METER MOVEMENT CAN BE EXTENDED TO MEASURE VOLTAGES HIGHER THAN THE $I_M R_M$ VOLTAGE DROP ACROSS THE METER COIL.

ELN259712

ایم سی ایمیٹرز کی رینج کی توسیع(Extension of range of MC ammeters)

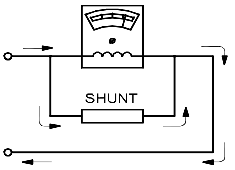
آبجیکٹیوے: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **ammeter امیٹر میں استعمال شنٹ کی وضاحت کریں۔**
- **ایمیٹر کی حد کو بڑھانے کے لیے شنٹ مزاحمت کا حساب لگائیں**
- **شنٹ کے لیے استعمال ہونے وانسٹرومنٹ مواد کا نام بتائیں**
- **معیاری شنٹ میں ٹرمینلز کے استعمال کا اطلاق کریں۔**

شنٹ: بنیادی میٹروں کے کوئلوں کو خود سے منتقل کرنے سے بڑے کرنٹ نہیں ہوتے، کیونکہ وہ باریک تار سے بنتے ہیں۔ حرکت پذیر کوئل سے زیادہ کرنٹ کی میزرنگ کرنا

لے جا سکتا ہے، ایک کم مزاحمت، جسے SHUNT کہا جاتا ہے، انسٹرومنٹ کے ٹرمینلز میں جڑا ہوا ہے (Fig 1)۔

Fig 1



ELN259721

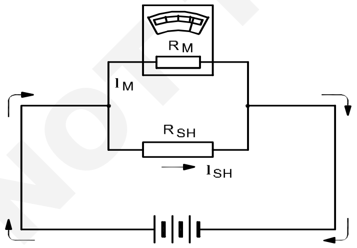
اس لیے شنٹ، اس سے کہیں زیادہ کرنٹ کی میزرنگ کرنا ممکن بناتا ہے جس کی میزرنگ صرف بنیادی میٹر سے کی جا سکتی ہے۔

شنٹ یکعتوں: ایک میٹر اور شنٹ کا امتزاج Fig 2 میں دکھائے گئے پرللیل سرکٹ سے مماثل ہے۔ ٹاپ ریزسٹر R_2 پر لیبل لگانے کے بجائے، اس پر R_M کا لیبل لگایا جا سکتا ہے، جو حرکت پذیر کوئل کی مزاحمت کو ظاہر کرتا ہے۔ شنٹ کی مزاحمت کو ظاہر کرنے کے لیے ریزسٹر R_1 کو R_{SH} کا لیبل لگایا جا سکتا ہے۔ I_{R1} اور I_{R2} پھر آئی ایس ایچ اور آئی ایم بن جاتے ہیں تاکہ شنٹ اور میٹر کے ذریعے کرنٹ کے بہاؤ کی نشاندہی کریں۔ اس کا مطلب ہے کہ یکعتوں $I_{R1}R_1 = I_{R2}R_2$ کو اب $I_{SH}R_{SH} = I_MR_M$ کے طور پر لکھا جا سکتا ہے۔

لہٰذا، اگر ان میں سے تین قدریں معلوم ہوں تو چوتھی کا حساب لگایا جا سکتا ہے۔ چونکہ شنٹ ریزسٹنس R_{SH} ہمیشہ نامعلوم مقدار ہے، بنیادی یکعتوں

$$I_{SH}R_{SH} = I_MR_M \text{ becomes } R_{SH} = \frac{I_MR_M}{I_{SH}}$$

Fig 2



THE METER AND SHUNT ACT LIKE R_1 AND R_2 IN PARALLEL. SO, $R_{SH} = \frac{I_MR_M}{I_{SH}}$

ELN259724

اس یکعتوں سے، موجودہ میٹر کی حد کو کسی بھی قدر تک بڑھانے کے لیے شنٹ کا حساب لگایا جا سکتا ہے،

جہاں

R_{SH} = شنٹ مزاحمت

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

I_M = میٹر کرنٹ

R_M = حرکت پذیر کوئل کے انسٹرومنٹ کی مزاحمت

I_{SH} = شنٹ کے ذریعے موجودہ بہاؤ۔

شنٹ (I_{SH}) کے ذریعے کرنٹ کی قدر صرف اس کل کرنٹ کے درمیان فرق ہے جس کی آپ میزرنگ کرنا چاہتے ہیں، اور میٹر کے اصل فل سکلس ڈیفلیکشن۔

I_{SH} = $I - I_M$ جہاں I = کل کرنٹ۔

میٹر اور شنٹ پرللیل طور پر R_1 اور R_2 کی طرح کام کرتے ہیں۔ تو،

$$R_{SH} = \frac{I_M R_M}{I_{SH}}$$

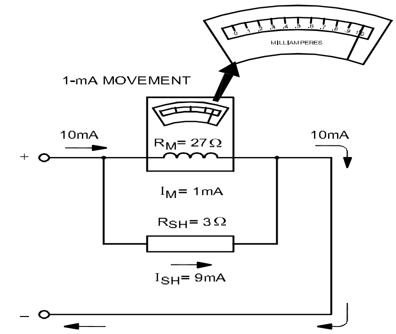
شنٹ مزاحمت کا حساب لگانا: فرض کریں کہ ایک ملی ایمپیئر میٹر کی حرکت کی حد کو 10 ملی ایمپیئر تک بڑھانا ہے، اور حرکت پذیر کوئل کی مزاحمت 27 اوہم ہے۔ میٹر کی رینج کو 10 ملی ایمپیئرز تک بڑھانے کا مطلب ہے کہ جب پوائنٹر کو پورے پیمانے پر ہٹایا جائے گا تو مجموعی سرکٹ میں 10 ملی ایمپیئر بہہ رہے ہوں گے۔ (Fig 3)

I_M = 1 mA (0.001 A)

I = ناپا جانے والا موجودہ = 10mA

R_M = 27 اوہم

Fig 3



THE RANGE OF THIS 1-MILLIAMPERE METER MOVEMENT WAS EXTENDED TO 10 MILLIAMPERES BY USING THE SHUNT EQUATION $R_{SH} = \frac{I_M R_M}{I_{SH}}$

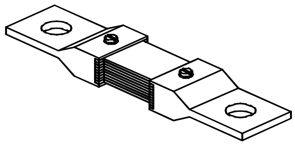
ELN259725

$$I_{SH} = I - I_M = 10\text{ mA} - 1\text{ mA} = 9\text{ mA (0.009 A)}$$

$$R_{SH} = \frac{I_M R_M}{I_{SH}} = \frac{0.001 \times 27}{0.009} = 3\text{ ohms.}$$

شنٹ مواد: درجہ حرارت کی وجہ سے شنٹ کی مزاحمت مختلف نہیں ہونی چاہئے۔ شنٹ عام طور پر مینگنین سے بنا ہوتا ہے جس میں مزاحمت کا درجہ حرارت کا گتانک نہ ہونے کے برابر ہوتا ہے۔ ایک سوئچ بورڈ کے انسٹرومنٹ کا تیز کرنٹ شنٹ Fig 4 میں دکھایا گیا ہے۔

Fig 4



HIGH CURRENT SHUNT FOR A SWITCHBOARD INSTRUMENT

ELN259726

ایم آئی ایممیٹر اور وولٹ میٹر کا کیلیبریشن (Calibration of MI Ammeter and Voltmeter)

آبجیکٹیوے: اس سبق کے اختتام پر، آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **اصطلاح 'کیلیبریشن' کی وضاحت کریں**
- **وولٹ میٹر اور ایممیٹر کی انشانکن کی وضاحت کریں۔**

کیلیبریشن

بہت سے صنعتی کاموں میں، میزرنگ کے انسٹرومنٹس پر اعتماد کیا جانا چاہیے تاکہ وہ درستگی فراہم کر سکیں جو اصل ڈیزائن کی طرف سے دی گئی ہے تاکہ اطمینان بخش پروڈکٹ کو یقینی بنایا جا سکے۔ یہ اعتماد مطلوبہ کارکردگی کی تصدیق کے لیے وقتاً فوقتاً جانچ اور انسٹرومنٹ کی ایڈجسٹمنٹ کے ذریعے فراہم کیا جاتا ہے۔ اس قسم کی دیکھ بھال کو انشانکن کہا جاتا ہے۔

معیارات

انشانکن شروع ہونے سے پہلے، آپ کے پاس ناپی گئی مقداروں کی درست معلوم قدریں ہونی چاہئیں جن کے ساتھ کیلیبریٹ کیے جانے والے انسٹرومنٹ کے ذریعے کی گئی میزرنگ کا موازنہ کرنا ہے۔ اس طرح، ایک ایسے انسٹرومنٹ کے لیے جو 1 ملی ایمپیئر کے کرنٹ کی میزرنگ کرتا ہے، آپ کے پاس، موازنہ کے لیے، کرنٹ کا ایک ایسا ذریعہ ہونا چاہیے جو کم از کم اس حد کے اندر یا اس سے بہتر ہو۔ اس کے بعد ہی آپ کہہ سکتے ہیں کہ آیا انسٹرومنٹ تسلی بخش کارکردگی کا مظاہرہ کرتا ہے۔

انسٹرومنٹس کی انشانکن کے لیے استعمال ہونے والی ایک انتہائی درست معلوم مقدار کو معیاری کہا جاتا ہے۔

انشانکن معیارات

مقدار	معیاری
وولٹیج	معیاری سیل، اعلی صحت سے متعلق ذریعہ
کرنٹ	وولٹیج معیاری اور معیاری مزاحمت معیاری ملی وولٹ سورس، گیس سے بھرے/مرکری سے بھرے تھرمامیٹر۔

ڈی سی اور اے سی میٹر کیلیبریٹنگ (ایممیٹر اور وولٹ میٹر)

DC اور AC میٹر دونوں بنیادی طور پر اسی طرح کیلیبریٹ کیے گئے ہیں۔ ڈی سی میٹر کو کیلیبریٹ کرنے کے لیے، ایک انتہائی درست ڈی سی

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

کرنٹ سورس میٹر سے منسلک ہوتا ہے۔ موجودہ ماخذ کا آؤٹ پٹ متغیر ہونا چاہیے، اور ذریعہ کے آؤٹ پٹ کرنٹ کی نگرانی کے لیے کچھ ذرائع دستیاب ہونے چاہئیں۔ اس مقصد کے لیے بہت سے ذرائع میں بلٹ ان میٹر موجود ہیں۔

موجودہ ماخذ کی پیداوار بہت چھوٹے مراحل میں مختلف ہوتی ہے، اور ہر قدم پر کیلیبریٹ کیے جانے وانسٹرومنٹ میٹر کے پیمانے کو مانیٹرنگ ڈیوائس پر پڑھنے کے مطابق نشان زد کیا جاتا ہے۔ یہ طریقہ کار اس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک کہ میٹر کا پورا پیمانہ کیلیبریٹ نہ ہوجائے۔

ایک ہی طریقہ کار AC میٹر کیلیبریٹ کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، سوائے اس کے کہ زیادہ تر 50/60 کپ سائن ویو استعمال کی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ، آپ جانتے ہیں کہ a-c میٹر سائن ویو کی اوسط قدر پڑھتا ہے، لیکن میٹر کے لیے یہ ضروری ہے کہ وہ rms کی قدروں کی نشاندہی کرے۔ لہٰذا، rms مساوی کا حساب لگایا جاتا ہے اور پیمانے پر نشان زد کیا جاتا ہے۔

تھرموکوپل میٹرز کو سائن ویو کی بنیاد پر کیلیبریٹ کیا جاتا ہے۔ لیکن کیلیبریشن اس فریکوئنسی پر کی جاتی ہے جس پر میٹر استعمال کیا جائے گا۔ انتہائی اعلی تعدد پر جس پر اسے استعمال کیا جاتا ہے، ایک ایسا رجحان پایا جاتا ہے جسے جلد کا اثر کہا جاتا ہے۔

ان تعدد پر، تار میں کرنٹ تار کی سطح پر سفر کرتا ہے، فریکوئنسی جتنی زیادہ ہوتی ہے، کرنٹ تار کی سطح کے اتنا ہی قریب آتا ہے۔ یہ اثر تھرموکوپل ہیٹر کے تار کی مزاحمت کو بڑھاتا ہے کیونکہ تار کا قطر، درحقیقت، چھوٹا ہو جاتا ہے۔

اس طرح، ہیٹر کے تار کی مزاحمت تعدد کے ساتھ مختلف ہوتی ہے۔ چونکہ ہیٹر کے تار کی مزاحمت فریکوئنسی کے ساتھ مختلف ہوتی ہے، اس لیے تھرموکوپل میٹر کو مخصوص تعدد پر کیلیبریٹ کیا جانا چاہیے۔

میزرنگ کے کام میں ایمی میٹر کا استعمال کرتے وقت احتیاطی تدابیر

1 کبھی بھی ایمی میٹر کو ای ایم ایف EMF کے ذریعہ سے مت جوڑیں۔ اس کی کم مزاحمت کی وجہ سے یہ نقصان دہ تیز دھاروں کو کھینچے گا اور نازک حرکت کو نقصان پہنچائے گا۔ ایمی میٹر کو ہمیشہ ایک ایسے بوجھ کے ساتھ جوڑیں جو کرنٹ کو محدود کرنے کے قابل ہو۔

2 صحیح قطبیت کا مشاہدہ کریں۔ ریورس پولرٹی میٹر کو مکینیکل اسٹاپ کے خلاف موڑنے کا سبب بنتی ہے اور اس سے پوائنٹر کو نقصان پہنچ سکتا ہے۔

میٹر کی درستگی

میٹر	عام درستگی
حرکت پذیر کوئل	0.1 سے 2%
حرکت پذیر لوہا .	5%
ریکٹیفائر قسم کی حرکت پذیر کوئل	5%
تھرموکوپل	1 سے 3%

وولٹ میٹر کا لوڈنگ اثر اور سرکٹس میں ایمیٹر کا وولٹیج ڈراپ اثر (Loading effect of voltmeter and voltage drop effect of ammeter in circuits)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر، آپ قابل ہو جائیں گے۔

- **اصطلاح 'ملٹیپلائر' کی وضاحت کریں**
- **وولٹ میٹر کے لوڈنگ اثر کا تجزیہ کریں۔**
- **مزاحمتی میزرنگ میں ایمیٹر کے پار وولٹیج گرنے کے اثر کا تجزیہ کریں۔**

ملٹی پائلر

P.M.M.C پرمننٹ مگنٹ موونگ کول کے معاملے میں انسٹرومنٹس، ہم نے دیکھا ہے کہ حرکت پذیر کوئل باریک گیج تانبے کے تار پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ تانبے کی تار صرف ملی یا مائیکرو ایمپیئر کی ترتیب میں بہت کم کرنٹ لے سکتی ہے۔

قابل قبول کرنٹ جو انسٹرومنٹ کو پورے پیمانے کو پڑھنے کے قابل بناتا ہے اسے فل سکلس ڈیفلیکشن کرنٹ یا F.S.D کہا جاتا ہے۔ موجودہ جب ایسی P.M.M.C پرمننٹ مگنٹ موونگ کول۔ انسٹرومنٹ کو وولٹ میٹر کے طور پر تبدیل کیا جانا ہے، حرکت پذیر کوئل کو سیریز میں ایک اعلی مزاحمت کے ساتھ جوڑنا ہوتا ہے تاکہ کرنٹ کو F.S.D کے اندر محدود کیا جا سکے۔ موجودہ قیمت۔ اس سلسلے کی مزاحمت کو ضرب مزاحمت کہا جاتا ہے۔

آئیے ہم مطالعہ کرتے ہیں کہ وولٹ میٹر کی حساسیت وولٹ میٹر کے ذریعے سرکٹ میں لوڈنگ اثر کا سبب کیسے بنتی ہے۔

وولٹ میٹر کا لوڈنگ اثر:وولٹیج کی مخصوص میزرنگ کے لیے میٹر کا انتخاب کرتے وقت وولٹ میٹر کی حساسیت ایک اہم عنصر ہے۔ کم مزاحمتی سرکٹس میں وولٹیج کی میزرنگ کرتے وقت کم حساسیت والا وولٹ میٹر تقریباً درست پڑھ سکتا ہے، لیکن یہ یقینی ہے کہ اعلی مزاحمتی سرکٹس میں بہت زیادہ خرابیاں پیدا ہوتی ہیں۔ یہ اس حقیقت کی وجہ سے ہے کہ وولٹ میٹر، جب ایک اعلی مزاحمتی سرکٹ میں جڑا ہوتا ہے، سرکٹ کے اس حصے کے لیے شنٹ کا کام کرتا ہے، اور اس طرح، سرکٹ کے اس حصے میں مساوی مزاحمت کو کم کرتا ہے۔

اس طرح، میٹر پھر وولٹیج کی کمی کا اس سے کم اشارہ دے گا جو کہ میٹر کے منسلک ہونے سے پہلے موجود تھا۔ اس اثر کو وولٹ میٹر کا لوڈنگ اثر کہا جاتا ہے اور یہ بنیادی طور پر وولٹ میٹر کی کم حساسیت کی وجہ سے ہوتا ہے۔

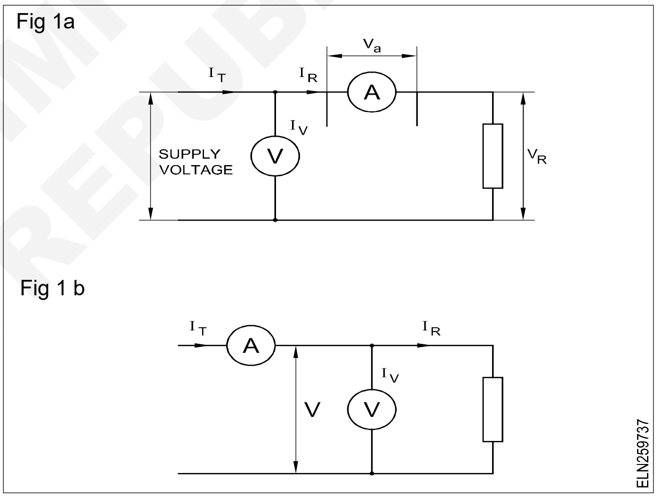
اوہم/وولٹ کی کلاسسفکتیوں کی زیادہ حساسیت والا میٹر سب سے زیادہ قابل اعتماد نتیجہ دیتا ہے۔ حساسیت کے عنصر کو سمجھنا ضروری ہے،

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

خاص طور پر جب وولٹیج کی میزرنگ ہائی ریزسٹنس سرکٹس میں کی جاتی ہے۔ اس لیے وولٹ میٹر استعمال کرتے وقت درج ذیل نکات پر عمل کرنا ضروری ہے۔

- ملٹی رینج وولٹ میٹر کا استعمال کرتے وقت، ہمیشہ سب سے زیادہ وولٹیج کی حد استعمال کریں، اور پھر رینج کو اس وقت تک کم کریں جب تک کہ اچھی اپ اسکلس (درمیانی پیمانے سے اوپر) ریڈنگ حاصل نہ ہوجائے۔
- لوڈنگ اثر سے ہمیشہ آگاہ رہیں۔ اس اثر کو اعلیٰ حساسیت وانسٹرومنٹ وولٹ میٹر اور وولٹ میٹر میں سب سے زیادہ رینج کے استعمال سے کم کیا جا سکتا ہے۔
- میٹر کو پڑھنے سے پہلے، کثیر پیمانے کے انسٹرومنٹ میں ایک رینج منتخب کرنے کی کوشش کریں جس میں حاصل کی گئی ریڈنگ درمیانی پیمانے سے اوپر ہو۔ میزرنگ کی درستگی کم ہو جاتی ہے اگر اشارہ پیمانے کے نچلے سرے پر ہو۔

مزاحمتی میزرنگ میں ایمیٹر کے پار وولٹیج گرنے کا اثر:مزاحمت کی میزرنگ کا ایمی میٹر/وولٹ میٹر طریقہ بہت مشہور ہے کیونکہ اس کے لیے درکار انسٹرومنٹ عام طور پر لیبارٹری میں دستیاب ہوتا ہے۔ اس طریقہ میں، میٹر کے دو قسم کے کنکشن ممکن ہیں (Fig 1a اور b).



دونوں صورتوں میں، اگر ایمی میٹر اور وولٹ میٹر کی ریڈنگ لی جائے، تو مزاحمت کی ناپی گئی قدر بذریعہ دی جاتی ہے۔

$$R_m \frac{\text{Voltmeter reading}}{\text{Ammeter reading}} = \frac{V}{I}$$

مزاحمت Rm کی ناپی گئی قدر، حقیقی قدر R کے برابر ہو گی، بشرطیکہ ایمی میٹر کی مزاحمت صفر ہو اور وولٹ میٹر کی مزاحمت لامحدود ہو، تاکہ سرکٹ کی حالت کو ابتر بنایا جا سکے۔

تاہم، عملی طور پر یہ ممکن نہیں ہے، اور اس وجہ سے، دونوں طریقے غلط نتائج دیتے ہیں۔ لیکن میزرنگ میں خرابی کو مزاحمت کی مختلف قدروں کے تحت کم کیا جا سکتا ہے جس کی میزرنگ نیچے دی گئی ہے۔

سرکٹ (Fig 1a):اس سرکٹ میں، ammeter امیٹر ریزسٹر کے ذریعے کرنٹ کی حقیقی قدر کی میزرنگ کرتا ہے۔ لیکن وولٹ میٹر مزاحمت کے پار حقیقی وولٹیج نہیں پڑھتا ہے۔ دوسری طرف، وولٹ میٹر مزاحمت کے پار وولٹیج ڈراپ کی میزرنگ کرتا ہے اور امیٹر کو بھی۔

را کو ایمیٹر کی مزاحمت ہونے دیں۔

پھر وولٹیج $ammeter\ V_a = Ir_a$ امیٹر کے پار گرتا ہے۔

$$R_{mt} = \frac{V}{I} = \frac{V_R + V_a}{I_R} = \frac{IR + IR_a}{I_R}$$

$$= R + R_a \text{ ....Eqn.(1)}$$

مزاحمت کی حقیقی قدر R = Rm1 Ra ... Eqn. (2)

یکعتوں 2 سے، یہ واضح ہے کہ مزاحمت کی میزرنگ شدہ قدر حقیقی قدر سے زیادہ ہے۔ مندرجہ بالا یکعتوں سے یہ بھی واضح ہے کہ حقیقی قدر ناپی گئی قدر کے برابر ہے صرف اسی صورت میں جب ایمیٹر مزاحمت R_a صفر ہو۔

$$\text{Relavtive error } e_r = \frac{R_{m1} - R}{R}$$

$$e_r = \frac{R_{m1} - (R_{m1} - R_a)}{R}$$

$$= \frac{R_a}{R} \text{ ....Eqn.(3)}$$

نتیجہ:یکعتوں 3 سے، یہ واضح ہے کہ میزرنگ میں خرابی چھوٹی ہو گی اگر میزرنگ کے تحت مزاحمت کی قدر ammeter امیٹر کی اندرونی مزاحمت کے مقابلے میں بڑی ہو۔ لہذا، Fig 1(a) میں دکھایا گیا سرکٹ صرف اعلی مزاحمتی اقدار کی میزرنگ کے لیے موزوں ہے۔

سرکٹ (Fig 1b): اس سرکٹ میں وولٹ میٹر مزاحمت کے پار وولٹیج کی حقیقی قدر کی میزرنگ کرتا ہے لیکن ایمیٹر مزاحمت اور وولٹ میٹر کے ذریعے کرنٹ کے مجموعے کی میزرنگ کرتا ہے۔ R_V کو وولٹ میٹر کی مزاحمت ہونے دیں۔ پھر وولٹ میٹر کے ذریعے کرنٹ

$$I_V = \frac{V}{R_V}$$

مزاحمت کی میزرنگ شدہ قدر

$$R_{m2} = \frac{V}{I} = \frac{V}{I_R + I_V}$$

$$R_{m2} = \frac{V}{\frac{V}{R} + \frac{V}{R_V}} \text{.....Eqn.(4)}$$

By multiplying the denominator and numerator by $\frac{R}{V}$, Eqn.(4) becomes

$$R_{m2} = \frac{R}{1 + \frac{R}{R_V}} \text{.....Eqn.(4)}$$

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

یکعتوں ٤ سے، یہ واضح ہے کہ مزاحمت کی حقیقی قدر ماپا قدر کے برابر ہے صرف اس صورت میں جب

$$\text{Relative error } e_r = \frac{R_{m2} - R}{R}$$

By elimination process, we get

...Eqn.(5)

The value of R_{m2} is approximately equal to R.

$$\text{Therefore } e_r = \frac{-R}{R_V} \quad \text{.....Eqn.(6)}$$

- وولٹ میٹر R_V کی مزاحمت لامحدود ہے۔
- وولٹ میٹر کی مزاحمت کے مقابلے میں 'R' کی میزرنگ کی جانے والی مزاحمت بہت چھوٹی ہے۔

نتیجہ:یکعتوں (6) سے، یہ واضح ہے کہ میزرنگ میں غلطی چھوٹی ہوگی اگر میزرنگ کے تحت مزاحمت کی قدر وولٹ میٹر کی مزاحمت کے مقابلے میں بہت کم ہو۔ اس لیے Fig 1(b) میں دکھایا گیا سرکٹ کم قدر کی مزاحمت کی میزرنگ کرتے وقت استعمال کیا جانا چاہیے۔

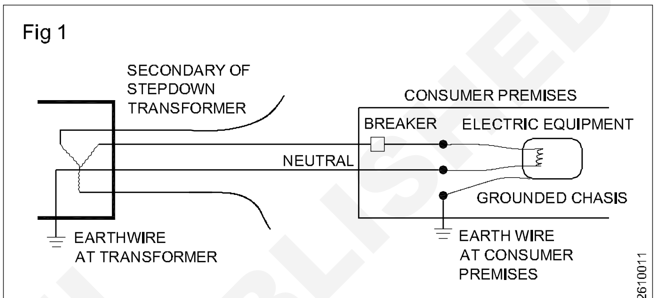
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

نیوٹرل اور زمین کا تصور - کھانا پکانے کی رینج
(Concept of Neutral and Earth - Cooking range)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **نیوٹرل اور زمین کا تصور بیان کریں۔**
- **گھریلو آلات کی وضاحت کریں۔**
- **کھانا پکانے کی رینج کی وضاحت کریں۔**
- **الیکٹرک کوکنگ رینج کے حصوں کی وضاحت کریں۔**

نیوٹرل اور زمین کا تصور (تصویر 1)



CONCEPT OF NEUTRAL AND EARTH

ارتھ پوائنٹ وہ نقطہ ہے جو زمین سے جڑا ہوا ہے، یعنی صارف کے احاطے میں مقامی طور پر زمین سے جڑا ہوا ہے جبکہ نیوٹرل پوائنٹ ثانوی سٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمر کا ستارہ پوائنٹ ہے جو صارف کے احاطے کو کھانا کھلاتا ہے۔ نیوٹرل پوائنٹ (نیوٹرلز وائر) کا کردار سرکٹ کو بند کرنا اور صارفین کے لوڈ کرنٹ (واپسی کرنٹ) کو واپس ٹرانسفارمر تک لے جانا ہے۔

ارتھ پوائنٹ (صارفین کے احاطے میں زمین کی تار) عام حالات میں کوئی کرنٹ نہیں لے گی۔ ارتھ پوائنٹ (ارتھ وائر) کا استعمال صارفین کے سامان کی دھاتی چیسس کو زمین سے جوڑنے اور انہیں زندہ تاروں سے الگ کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ لہذا، زمین کی تار کا استعمال سامان اور اہلکاروں کی حفاظت کو یقینی بنانے کے لیے کیا جاتا ہے۔

سامان کے چیسس کے برقی ہونے کی صورت میں زمین کی تار (مختصر) کرنٹ لے جائے گی، یعنی ایک ننگا زندہ کنڈکٹر دھاتی چیسس کو چھوتا ہے۔ یہ مختصر کرنٹ فوری طور پر راستے میں کچھ سرکٹ بریکر کو ٹرپ کر دے گا۔

ارتھ وائر موصلیت کے خراب ہونے، نمی اور انسولیٹر پر کاربن جمع ہونے کی وجہ سے چھوٹے کرنٹ (رساو) لے جائے گا۔ اس صورت میں ایک خاص بریکر جسے ELCB (ارتھ لیکیج سرکٹ بریکر) یا RCCB (بقیہ کرنٹ سرکٹ بریکر) کہا جاتا ہے جسے کیلیبریٹ کیا جاتا ہے۔

چھوٹے دھاروں پر سفر (بقیہ مقاصد کے لیے mA 6-30 اور صنعتی مقاصد کے لیے mA 300)۔ تمام الیکٹرک کوڈز ELCBs یا RC-CBs کے استعمال کو نافذ نہیں کرتے ہیں۔

گھریلو سامان:

گھریلو آلات ایک برقی آلات/مشین ہے جو گھروں میں گھر کے مختلف کاموں جیسے کھانا پکانے، دھونے اور صفائی وغیرہ کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

> **معیاری حفاظتی اصول: تربیت یافتہ افراد کو مزید تفصیلات کے لیے گھریلو آلات سے متعلق معیاری حفاظتی اصولوں کے لیے بین الاقوامی الیکٹرو ٹیکنیکل کمیشن (IECF 60335 -پارٹ 2 - سیکشن 64) سے رجوع کرنے کی ہدایت کی جا سکتی ہے۔**

کھانا پکانے کی رینج

الیکٹرک کوکنگ رینج ایک تندور اور گرم پلیٹ کا مجموعہ ہے۔ الیکٹرک رینج انتہائی موثر حرارتی عناصر پر مشتمل ہے، یہ کھانا پکانے کا بہتر کنٹرول فراہم کرتا ہے، اس میں شیلف اوون، فنگر ٹِپ کنٹرولز اور باورچی خانے کی تقریباً ہر ممکنہ ضرورت کو پورا کرنے کے لیے ڈیزائن ہیں۔

سطح کو گرم کرنے والے یونٹ رینج کے اوپری حصے میں رکھے گئے ہیں، ان یونٹس کے برقی کنکشن رینج کے اوپری حصے کے درمیان کی جگہ میں رکھے جاتے ہیں (Fig 2)۔ اوون کنٹرولز کو بھی اوپر رکھا جاتا ہے لیکن علیرینج ہ ایلیویٹڈ پیڈسٹل میں۔

کھانا پکانے کی رینج کے حصے

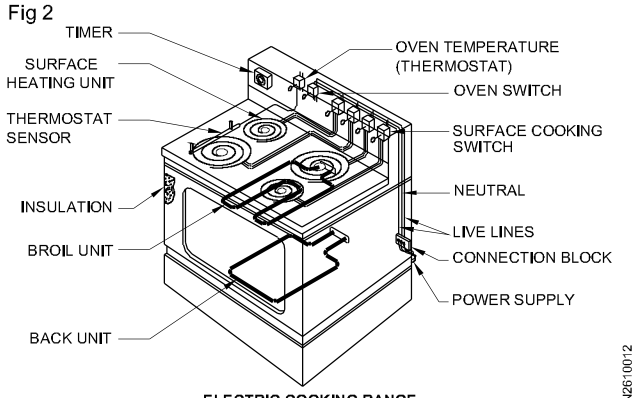
سطح حرارتی عناصر: موجودہ دور میں کھانا پکانے کی رینج میں نیکروم عنصر میگنیشیم آکسائیڈ موصلیت کے ساتھ دھاتی ٹیوب میں بند ہے۔ یہ منسلک سطح حرارتی عنصر (Fig 2) زیادہ موثر، زیادہ پائیدار اور ہینڈل کرنے میں زیادہ محفوظ ہے۔

مرحلہ/سلیکٹر سوئچز:ایک سٹیپ سوئچ صرف ایک روٹری سوئچ ہے، جو چار یا چھ مختلف ہیٹ (واٹیج) کو منتخب کر سکتا ہے Fig 3 اور 4۔

مرحلہ سوئچ دو یا تین عناصر سے 240 وولٹ سے جڑا ہوا ہے۔ مختلف حرارت فراہم کرنے کے لیے کل سرکٹ مزاحمت یا وولٹیج کو تبدیل کیا جاتا ہے۔

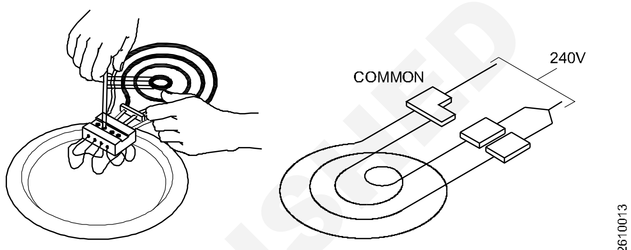
NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

Fig 2



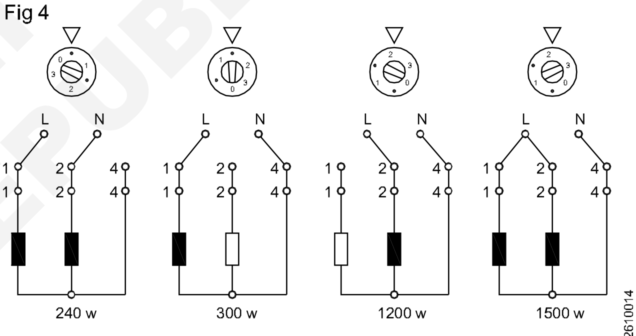
ELECTRIC COOKING RANGE

Fig 3



HEATING ELEMENTS

Fig 4



STEP/SELECTOR SWITCH-4 POSITION

پرلیل طور پر کل عناصر کو جوڑ کر اعلی حرارت حاصل کی جاتی ہے۔ کم گرمی کے لیے تمام کنڈلی سیریز میں جڑی ہوئی ہیں (انجیر 3 اور 4)۔

اوون یونٹ: اوون یونٹ دو حرارتی عناصر پر مشتمل ہوتا ہے، ایک اوپری عنصر اور ایک نچلا عنصر۔

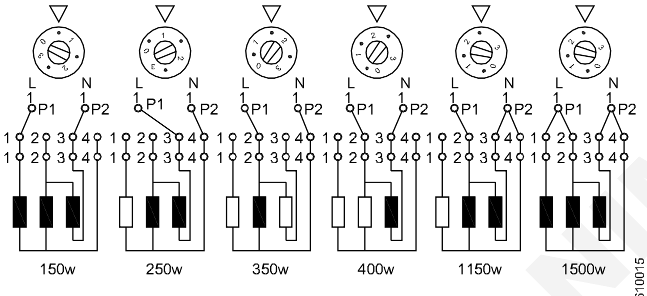
تندور کی گرمی کو عام طور پر تھرموسٹیٹ اور ٹائمنگ ڈیوائس کے ذریعے کنٹرول کیا جاتا ہے۔

اوون کے الیکٹرک سرکٹ میں، برائل یونٹ عنصر کو فریم کے ذریعے دو الگ الگ کنڈلیوں میں سٹرنگ کرکے بنایا جاتا ہے، جب کہ بیک یونٹ کو صرف ایک کوائل سے باندھا جاتا ہے۔

آج کل تھرموسٹیٹ سوئچ کے بجائے عام لامرینج ود حرارت والے سوئچ استعمال کیے جاتے ہیں (Fig 5)۔ یہ سوئچ اندرونی ہیٹر کو چلاتا ہے جس کی وجہ سے بائیمٹل سوئچ کھولتا اور بند کرتا ہے جو رینج ہیٹر کے عنصر کو کنٹرول کرتا ہے۔ یہ بائی میٹل ہیٹر کھانا پکانے کی رینج کا سلسلہ ہے اور عنصر کو کنٹرول کرنے کے لیے اس میں صحیح مزاحمت ہونی چاہیے۔

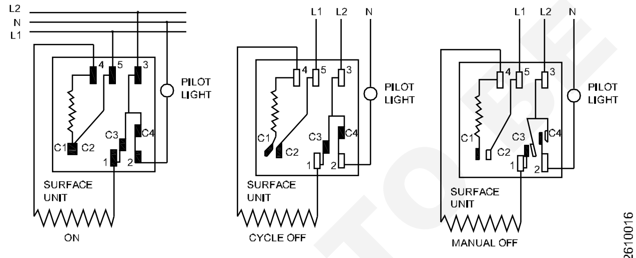
ایک عام برقی رینج کا اسکیمیٹک خاکہ Fig 6 میں دیا گیا ہے۔

Fig 5



STEP/SELECTOR SWITCH-6 POSITION

Fig 6



TYPICAL INFINITE-HEAT SWITCHES

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

گیزر (Geyser)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **گیزر کی وضاحت کریں۔**
- **اسکیمیٹک اور تعمیراتی خاکوں سے گیزر کے حصوں کی فہرست بنائیں**
- **گیزر کی تعمیر اور آپریشن کی وضاحت کریں**
- **گیزر میں ممکنہ خرابیوں اور ان کے علاج کی وضاحت کریں۔**

گیزر

یہ ایک الیکٹرک واٹر ہیٹر ہے جو اس میں ذخیرہ شدہ پانی کے درجہ حرارت کو گرم اور برقرار رکھتا ہے۔

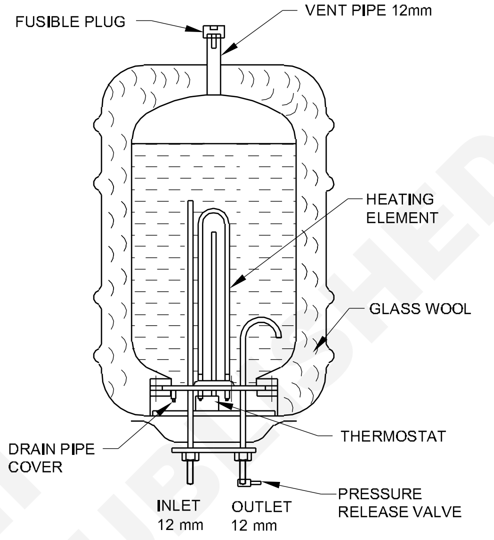
واٹر ہیٹر کی کئی اقسام ہیں۔ سب سے زیادہ عام گیزر ہے، جو زیادہ کارآمد ہے کیونکہ گرم پانی کو مختلف مقامات پر نل کے ذریعے براہ راست کھینچا جا سکتا ہے۔ گیزر کی تعمیر: گرم پانی کے گیزر یا اسٹوریج واٹر ہیٹر کی تعمیر آسان ہے (Fig 1)۔

بیرونی کیسنگ ہلکی سٹیل شیٹ سے بنا ہے۔ اندرونی ٹینک ہیوی گیج تانبے سے بنا ہوا ہے جسے سنکنرن کو روکنے کے لیے ٹن

کیا گیا ہے۔ بیرونی کیسنگ اور اندرونی ٹینک کے درمیان کی جگہ شیشے کی اون سے بھری ہوئی ہے تاکہ گرمی کے زیادہ نقصانات سے بچا جا سکے۔ حرارتی عناصر، ترموسٹیٹ، ان لیٹ اور آؤٹ لیٹ پائپ ٹینک میں لگائے گئے ہیں۔

حرارتی عناصر وسرجن ہیٹر سے ملتے جلتے ہیں لیکن ٹینک کے سائز اور سکرو بیس کے مطابق مختلف Fig وں کے ساتھ Fig 2 حرارتی عناصر کی چند Fig یں دکھاتا ہے۔

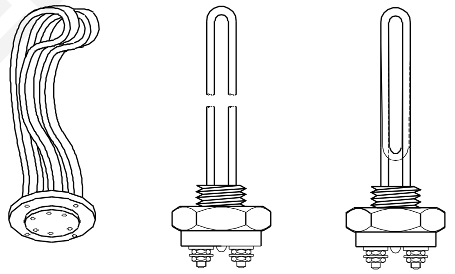
Fig 1



CONSTRUCTION OF GEYSER

ELN2610021

Fig 2



DIFFERENT SHAPES OF HEATING ELEMENTS

ELN2610022

حرارتی عناصر کی کلاسسفکتیوں گیزر کی صلاحیت پر منحصر ہے۔ 25 لیٹر تک کی صلاحیت کے لیے، 1 کلو واٹ عناصر استعمال کیے جاتے ہیں جبکہ 50 لیٹر کی صلاحیت کے لیے 2 کلو واٹ، 100 لیٹر صلاحیت کے لیے 3 کلو واٹ استعمال کیے جاتے ہیں۔

تھرموسٹیٹ: تھرموسٹیٹ پانی کے ہیٹر میں حرارتی عناصر کو کرنٹ کو کنٹرول کرنے اور اس طرح 32°C سے 88°C کے درمیان پانی کے درجہ حرارت کو منظم اور برقرار رکھنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

گیزر میں استعمال ہونے والا ایک عام تھرموسٹیٹ:گیزر میں استعمال ہونے والا تھرموسٹیٹ ٹیوب اور راڈ بائی میٹل قسم کا ہوتا ہے (Fig 3)۔

گیزر کی اونچائی کے لحاظ سے تھرموسٹیٹ 8 ملی میٹر قطر کے سائز میں دستیاب ہیں جن کی لمبائی 175 ملی میٹر، 275 ملی میٹر یا 450 ملی میٹر ہے۔ تھرموسٹیٹ ایک ٹیوب میں فکس ہوتے ہیں اور حرارتی عنصر کے ساتھ سیریز میں جڑے ہوتے ہیں۔

گیزر سے پانی کی مکمل نکاسی کو روکنے کے لیے آؤٹ لیٹ پائپ کو ٹینک کے اندر 'U' موڑ کے ساتھ فراہم کیا گیا ہے جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ بیرونی کیس پر ایک پائلٹ لیمپ لگایا گیا ہے جو یونٹ کے خودکار کام کی نشاندہی کرتا ہے۔

اندرونی ٹینک کی حفاظت کے لیے یونٹ کے اوپر ایک فیزیبل پلگ لگایا جاتا ہے تاکہ اضافی دباؤ کو خارج کیا جا سکے جو تھرموسٹیٹ کی ناکامی کی وجہ سے پیدا ہو سکتا ہے۔

کام کرنا: جب ابتدائی طور پر گیزر لگا دیا جائے تو اندر جانے والے مرغ کو کھولیں، اندرونی ٹینک کو بھریں اور پانی کی سطح کو برقرار رکھیں۔ کب

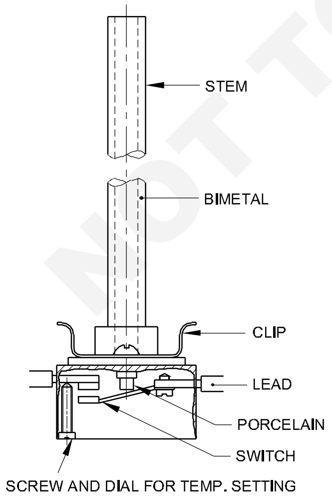
ہیٹر کو 'آن' کرنے سے پانی گرم ہوتا ہے۔ جب پانی کا درجہ حرارت ایک مقررہ قدر تک پہنچ جاتا ہے تو ترموسٹیٹ ہیٹر کو سپلائی سے منقطع کر دیتا ہے۔ (Fig 3) آؤٹ لیٹ پائپ سے نکالا جانے والا پانی درجہ حرارت کو کم کرتا ہے اور اسی لیے تھرموسٹیٹ، ہیٹر کو سپلائی سے دوبارہ جوڑتا ہے۔

دیکھ بھال اور دیکھ بھال: ایک گیزر کو کم دیکھ بھال کی ضرورت ہوتی ہے۔ پیمانہ کے ذخائر جو اندرونی سطح پر قائم ہو سکتے ہیں ہٹا دیے جائیں۔ یہ پانی میں معدنی مواد کی مقدار اور قسم پر منحصر ہے۔ صرف دیکھ بھال کی ضرورت یہ ہے کہ ابتدائی طور پر پانی بھرے بغیر گیزر کو متحرک نہ کیا جائے۔

گیزر کی خرابی کا سراغ لگانا

درج ذیل چارٹ میں شکایات، وجوہات اور ممکنہ علاج کی فہرست دی گئی ہے۔واٹر ہیٹر/گیزر میں خرابی کا سراغ لگانا

Fig 3



A TYPICAL TERMOSTAT USED IN WATER HEATER

ELN2610023

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

واٹر ہیٹر/گیزر میں خرابی کا سراغ لگانا

شکایات	اسباب	ٹیسٹ اور علاج
گرم پانی نہیں۔	1 اڑا ہوا فیوز 2 2 اوپن سرکٹ 3 ہیٹر کا عنصر جل گیا	1 فیوز تبدیل کریں۔ 2 ٹوٹی ہوئی تار یا ڈھیلے کنکشن کے لیے پوری طرح سے وائرنگ چیک کریں۔ 3 جلانے کے لیے عناصر کو چیک کریں۔
فیوز کو اڑاتے ہوئے مسلسل / دہرائیں۔	1 گراؤنڈ حرارتی عنصر 2 گراؤنڈ لیڈ وائر۔ 3 غلط کنکشن	1 زمین کے لیے ہیٹر کا عنصر چیک کریں۔ 2 بنیادوں کے لیے وائرنگ چیک کریں۔ 3 ہر طرح سے برقی کنکشن چیک کریں۔
بجلی کی زیادہ کھپت بجلی کے بل میں اضافے کا باعث بنتی ہے۔	1 ٹپکنے والے نل (نل)۔ 2 ضرورت سے زیادہ بے نقاب گرم پانی کے پائپ 3 تھرموسٹیٹ کی ترتیب بہت زیادہ ہے۔ 4 حرارتی عنصر میں زمین سے چھوٹا۔ 5 ہیٹنگ یونٹس پر اسکلس ڈپازٹ۔	1 تمام لیک ہونے والے نل (نل) میں واشر بدلدیں۔ 2 گرم پانی کی لائنیں ہر ممکن رینج تک چھوٹی ہونی چاہئیں۔ 3 تھرموسٹیٹ کو دوبارہ ترتیب دیں۔ سیٹنگ 60oC سے 65oC ہونی چاہیے۔ 4 زمین کے لیے عنصر کی جانچ کریں۔ 5 یونٹ کو ہٹائیں اور چیک کریں۔

واشنگ مشین (Washing machine)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **واشنگ مشین کی وضاحت کریں۔**
- **واشنگ مشینوں کی اقسام اور دھونے کی تکنیک بیان کریں۔**
- **خشک کرنے کے لیے مینگل رینگر کا کام بتائیں**
- **ڈرین پمپ اور ڈرائیو موٹر کے کام کی وضاحت کریں۔**
- **واشنگ مشین کو مناسب جگہ پر رکھتے وقت ان نکات کو بیان کریں۔**

واشنگ مشین

یہ ایک گھریلو برقی آلات ہے جو کپڑے/کپڑے وغیرہ کو بھگونے، کللا کرنے، دھونے، مروڑ/خشک کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

واشنگ مشینوں کی اقسام: جدید واشنگ مشینوں کو ان کے کام کے مطابق تقریباً تین اہم گروپوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔

وہ ہیں

- عام
- نیم خودکار
- مکمل طور پر خودکار۔

میں عام قسم

ٹائمر کے بغیر عام: یہ مشین پلسیٹر قسم کی تکنیک کا استعمال کرتی ہے جس میں موٹر میں ایک ڈسک لگائی جاتی ہے۔

اس میں صرف ایک ٹب اور ایک موٹر ہے، ٹب میں گندا کپڑا بھرا جاتا ہے، ٹب میں ہاتھ سے پانی بھرا جاتا ہے، ڈٹرجنٹ ڈالا جاتا ہے۔ موٹر کو پلسیٹر ڈسک پر سوئچ کر کے کپڑے کو ٹب کے گرد گھومتا ہے اور دھونے کا وقت آپریٹر کے ذریعہ طے کیا جاتا ہے۔

ٹائمر کے ساتھ عام: عام قسم کی طرح، لیکن 1 سے 15 منٹ تک دھونے کا وقت منتخب کرنے کے لیے کلاک ٹائمر کے ساتھ شامل کیا گیا۔

ii سیمی آٹومیٹک ٹائپ

اس قسم کے دو ٹب ہوتے ہیں۔ ایک دھونے اور کلی کرنے کے لیے، دوسرا کپڑوں کو خشک کرنے کے لیے۔ واشنگ ٹب کم رفتار سے کام کرتا ہے جبکہ اسپن ڈرائر ٹب زیادہ رفتار سے کام کرتا ہے۔ مشین میں ایک یا دو موٹریں ہوسکتی ہیں۔

iii فولی آٹومیٹک ٹائپ

اس قسم میں، مائکرو پروسیسر واش سائیکل کو پروگرام کرنے کے قابل بناتا ہے۔ صرف ایک ٹب ہوگا۔ مشین کو واش سائیکل، ڈٹرجنٹ

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

کی مقدار اور پانی کے ان پٹ کے لیے پروگرام کیا جا سکتا ہے۔ مشین دھوتی ہے، کلی کرتی ہے اور کپڑے کو خشک بھی کرتی ہے اور رک جاتی ہے۔

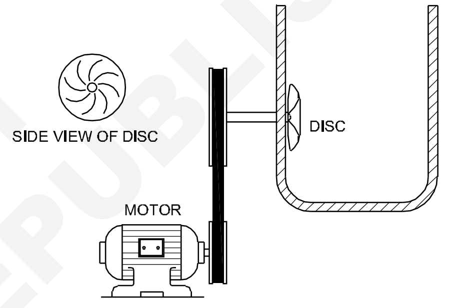
مندرجہ بالا اقسام کے علاوہ واشنگ مشین کو مزید لوڈنگ کی قسم سے تقسیم کیا جا سکتا ہے یعنی ٹاپ لوڈنگ اور فرنٹ لوڈنگ۔ کچھ مشینوں میں دھونے کے لیے استعمال ہونے والے پانی کو الیکٹرک ہیٹر کی مدد سے پہلے سے گرم کیا جا سکتا ہے۔

دھونے کی تکنیک کی اقسام

مندرجہ بالا کلاسسفکتیوں کے علاوہ، واشنگ مشین کو ذیل میں بیان کردہ واشنگ تکنیک کے مطابق کلاسسفکتیوں کیا جا سکتا ہے۔

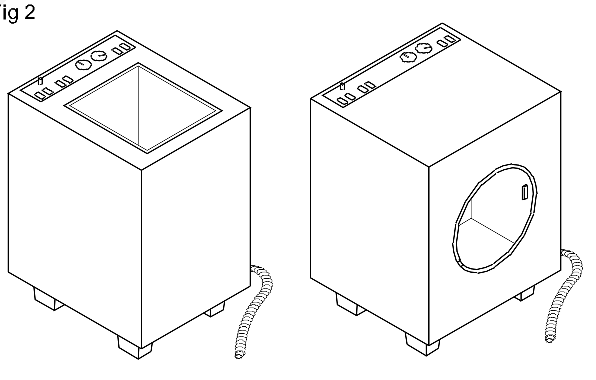
پلسیٹر واش تکنیک (Fig 1):یہ سب سے عام قسم کی پلسیٹر واش کی تکنیک ہے، اس میں مقعر کی Fig میں ڈسک ہوتی ہے جو کپڑوں کو پانی میں گھمانے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ ٹب کی دیوار کی سطحوں اور ڈسک پر رگڑ کر کپڑے سے گندگی کو ہٹا دیا جاتا ہے۔ (Fig 1 اور 2)

Fig 1



PULSATOR WASH TECHNIQUE

Fig 2



a) TOP LOADING b) SIDE LOADING

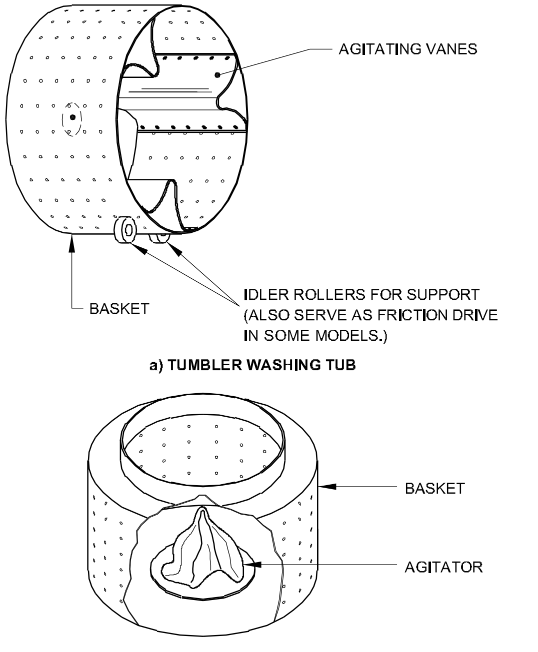
ٹمبلر کی قسم (Fig 3 اے):ٹمبلر کی قسم میں دھونے کا کام ایک سادہ ڈرم کی مدد سے کپڑوں کو گرا کر کیا جاتا ہے۔ یہاں کی تعمیر سادہ ہے اور ڈھول کے ارد گرد کپڑوں کو گرایا جاتا ہے کیونکہ ڈرم خود پیچھے والی گھرنی یا بیکاروں کی رگڑ ڈرائیو کے ذریعہ گھمایا جاتا ہے۔

مشتعل دھونے کی تکنیک (Fig 3b):واشنگ ٹب کے بیچ میں ایک ایجیٹیٹر جو لمبا اور بیلناکار ہے نصب کیا جاتا ہے۔ پانی اور کپڑے مشتعل کے گرد گردش کرتے ہیں، اس طرح صفائی کے مکمل عمل سے گزرنا پڑتا ہے۔ نازک تانے بانے کے لیے موزوں نہیں۔ ایئر

پاور واش کی تکنیک: یہ مشین نازک کپڑوں کو آسانی سے دھونے کے لیے ایئر ببل تکنیک کا استعمال کرتی ہے۔

افراتفری کا پنچ دھونے کی تکنیک: دھونے کا ایک کثیر جہتی طریقہ، جہاں کپڑوں کی چھدرن کے الجھنے سے بچنے کے لیے مشین میں پانی کو اوپر کی طرف بڑھایا جاتا ہے، جبری پانی سے کپڑوں پر کیا جاتا ہے۔

Fig 3



b) AGITATOR WASHING ARRANGEMENT

پانی گرنے کی تکنیک:یہ کم و بیش افراتفری کے پنچ تکنیک سے ملتا جلتا ہے۔ یہ مشین پانی کے جیٹ طیاروں کا استعمال کرتی ہے جسے پلسیٹر کے نیچے سے ٹب میں پمپ کیا جاتا ہے۔ پانی کی رفتار اور قوت گندگی کو دور کرتی ہے۔ زیادہ تر واشنگ مشینوں کی مرمت الیکٹریشن کے ذریعے کی جا سکتی ہے لیکن مائکرو پروسیسر کے زیر کنٹرول واشنگ مشین کی مرمت کے لیے کچھ اور تربیت اور تجربے کی ضرورت ہے۔

خشک کرنے کے لئے mangle wringer کے ساتھ روایتی قسم:روایتی واشنگ مشینیں آپریشن اور تعمیر میں نسبتاً آسان ہیں۔ اس قسم کی مشین میں واشنگ سائیکل صارف کے مرکزی ٹب کو پانی کی سطح کے نشان تک پانی سے بھرنے پر مشتمل ہوتا ہے۔ صابن اور بلیچ شامل کیے جاتے ہیں۔

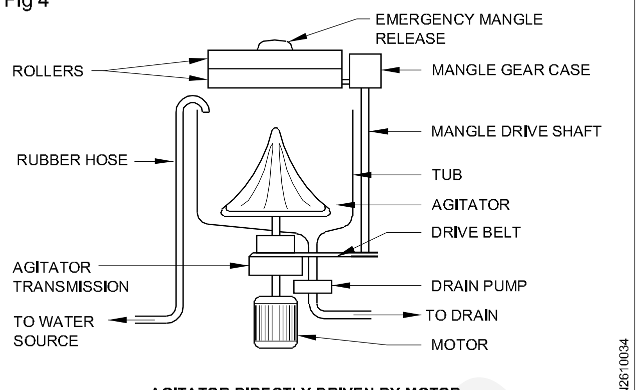
دھونے والے کپڑوں کی اقسام پر منحصر ہے کہ 'آن' وقت یا مشین کا دھونے کا وقت مقرر کیا جاتا ہے اور پھر 'مشین' کو 'آن' کر دیا جاتا ہے۔ زیادہ تر مشینوں میں مشتعل براہ راست بغیر کسی انٹرمیڈیٹ گیئرز کے چلایا جاتا ہے (Fig 4)۔

مشین پر ٹائمر کی ترتیب سے واش کو روک دیا جاتا ہے۔ مشتعل کو روک دیا جاتا ہے اور ڈرین پمپ کو چلایا جاتا ہے یا کشش ثقل کی نکاسی کے لیے والو کو چالو کیا جاتا ہے۔ کپڑوں کو دھونے کے لیے، مشین کو ایک وقت کے لیے 'آن' کر دیا جاتا ہے تاکہ تمام صابن یا صابن کپڑوں سے ہٹا دیا جائے۔ اس سائیکل کو کللا سائیکل

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

کہا جاتا ہے۔ اس کے بعد کپڑوں کو مینگل رینگر کے ذریعے ڈالا جاتا ہے تاکہ کپڑوں سے سارا پانی دبا کر باہر نکالا جا سکے۔

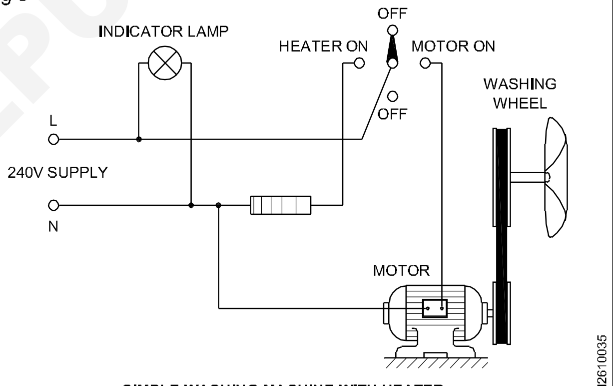
Fig 4



AGITATOR DIRECTLY DRIVEN BY MOTOR

کچھ قسم کی واشنگ مشینوں میں ہیٹر ہوتا ہے، عام طور پر وسرجن راڈ کی قسم ہوتی ہے جو واشنگ مشین کے نچلے حصے میں مستقل طور پر طے ہوتی ہے۔ اس کا مقصد فوری صفائی کے لیے کپڑوں کے ضدی گندگی کے ذرات کو ڈھیلا کرنے کے لیے گرم پانی پیدا کرنا ہے۔ ان اقسام میں عام طور پر ہیٹر قابل مرمت نہیں ہوتا، ایک بار خراب ہونے پر اسے تبدیل کرنا پڑتا ہے۔ Fig 5 ہیٹر کے ساتھ سادہ واشنگ مشین کا کنکشن ڈایاگرام دکھاتا ہے۔

Fig 5



SIMPLE WASHING MACHINE WITH HEATER

احتیاط

i مشتعل کو ڈرین کی مدت کے دوران روکا جانا چاہئے، کیونکہ اگر یہ ٹب میں پانی کے بغیر کام جاری رکھے تو، پانی کی غیر موجودگی میں کپڑوں کو گھمانے کے لئے مشتعل پر مطلوبہ قوت کئی گنا زیادہ ہو جائے گی جس کی وجہ سے موٹر اوور لوڈ ہو جائے گی۔

ii نیچے کی کیبل کو زنگ پروف ویلڈیڈ میش کا استعمال کرکے چوہوں کے نقصان سے محفوظ کیا جانا چاہئے۔

ڈرائیو موٹر:واشنگ مشین میں استعمال ہونے والی موٹر کی سب سے مشہور قسم سنگل فیز 240 وولٹ 50 ہرٹز ہے۔ کیپسیٹر اسٹارٹ گلہری کیج انڈکشن موٹر۔ یہ موٹرز 1/3 سے 1/2 HP ریٹنگ تک ہو سکتی ہیں۔ یہ موٹریں عام طور پر اوورلوڈ سے محفوظ رہتی ہیں۔

بائی میٹالک اوورلوڈ ریلے یا تھرمل سوئچ کے ذریعے زیادہ گرمی کے حالات۔ موٹر اس طرح واقع ہے کہ پانی کا رساو ان موٹروں پر نہیں پڑتا ہے۔

مشین کا پتہ لگانا:مشین اتنی جگہ ہونی چاہیے کہ نرم پانی آزادانہ طور پر دستیاب ہو، اور آؤٹ لیٹ یا پانی کی نکاسی کا انتظام بھی آسانی سے دستیاب ہو۔ سپلائی بورڈ کے پاس 3 پن ساکٹ کا ریٹیڈ ہونا چاہیے جس میں مناسب ارتھ 3 پن پلگ پوائنٹ پر لایا جائے۔ فرش کی سطح ایسی ہونی چاہیے کہ مشین مناسب طریقے سے آرام کرے تاکہ مشین کے ڈرم پر غیر ضروری لوڈنگ اور کمپن نہ ہو۔

پمپ سیٹ (Pump set)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **پمپ سیٹ کی وضاحت کریں۔**
- **مختلف عوامل کو مدنظر رکھتے ہوئے پمپ کی قسم اور موٹر کی صلاحیت کے انتخاب کے طریقہ کار کی وضاحت کریں۔**
- **پمپوں کی اقسام کی وضاحت کریں اور ضرورت کے مطابق مناسب قسم اور صلاحیت کے انتخاب کے لیے ٹیبل کا استعمال کریں۔**
- **بتائیں کہ پمپ کی تنصیب کی مناسب جگہ کا انتخاب کیسے کیا جائے اور مناسب کنٹرول ڈیوائسز کا انتخاب کیا جائے۔**
- **پمپوں میں ریاستی خرابیوں کا ازالہ۔**

پمپ سیٹ

پمپ سیٹ ایک الیکٹرک موٹر اور ایک امپیلر/پمپ کا ایک مجموعہ ہے جو کنویں (یا) بور (یا) سمپ وغیرہ سے پانی کو پمپ کرنے کے لیے ایک ساتھ جوڑا جاتا ہے۔

پمپ کا انتخاب:پانی کو اٹھانے کے لیے پمپ کا انتخاب کرنے سے پہلے درج ذیل نکات پر غور کرنا چاہیے۔

- اٹھائے جانے والے پانی کی مقدار
- پانی کی اونچائی جس کو پہنچایا جانا ہے۔
- اٹھانے کا وقت۔

مندرجہ بالا پروٹیکشنات کی بنیاد پر پمپ کو موٹر کے ساتھ ساتھ کنویں/ سمپ سے پانی اٹھانے کے لیے منتخب کرنا ہوگا۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ذیل میں ایک مثال دی گئی ہے تاکہ یہ معلوم ہو سکے کہ موٹر کے مطلوبہ HP کو کس طرح ایک خاص اونچائی تک اور پانی کی مقدار کو ایک مخصوص وقت کے اندر اٹھانا ہے۔

مثال:گھریلو پمپ سیٹ کے لیے HP کا حساب۔

240V، 50 Hz کی سنگل فیز AC موٹر سے چلنے والے پمپ کو 15 منٹ کے اندر اندر 30 میٹر کی بلندی پر 1000 لیٹر پہنچانا ہوتا ہے۔ موٹر کا HP معلوم کریں اگر موٹر کی کارکردگی 80% ہے۔

دیا

ورکنگ وولٹیج - 240V، 50 ہرٹج

فراہم کیے جانے والے پانی کی مقدار - 1000 لیٹر

فراہم کردہ پانی کی اونچائی - 30 میٹر

موٹر کی کارکردگی - 80%

ترسیل کا وقت - 15 منٹ

حل

پمپ کے ذریعہ کیا گیا کام / منٹ =

$$\frac{\text{weight of the water x Height}}{\text{Time}} = \frac{1000 \times 30}{15} \text{ kgm/min.}$$

since 1 litre of water = 1 kg. of water

and 4500 kgm/minute = 1HP

$$\text{Pump output in HP} = \frac{1000 \times 30}{15 \times 4500} = 0.44 \text{ or } 0.5 \text{ HP}$$

$$\text{Input of the pump} = \frac{0.5 \times 100}{80} = 0.625 \text{ HP}$$

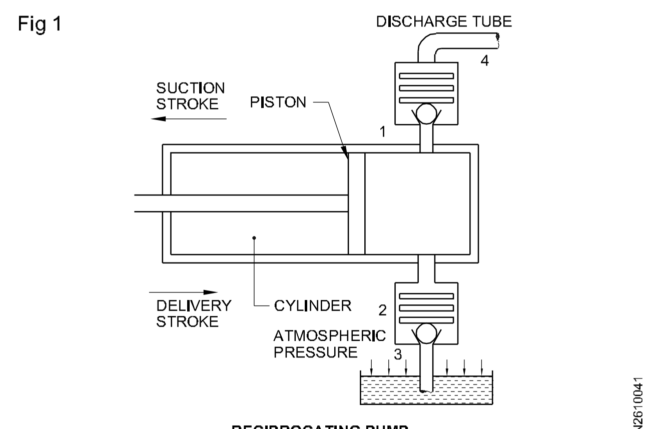
تجویز کردہ موٹر کا اگلا قریب ترین HP 0.75 HP ہے۔

پمپس:پمپ کو بنیادی طور پر دو اقسام میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔ وہ ہیں

- باہمی پمپ
- روٹری پمپس۔

باہمی پمپس:اس قسم کے پمپ میں، مرکزی حرکت پذیر حصے میں صرف ایک دوسرے سے چلنے والی حرکت ہوتی ہے اور اسی لیے یہ نام رکھا گیا ہے۔ Fig 1 ایک دوسرے سے چلنے والے پمپ کے اہم حصوں کو دکھاتا ہے۔

جب پسٹن بائیں طرف بڑھتا ہے، تو سلنڈر کے اندر ایک جزوی خلا پیدا ہوتا ہے۔ Fig 1 میں چیک والو 1 ویکیوم، اسپرنگ ایکشن اور ڈسچارج ٹیوب 4 میں پانی کے سر کے سکشن اثر کی وجہ سے بند ہو جاتا ہے لیکن والو 2 Fig 1 کھلتا ہے اور ماحول کی وجہ سے پانی کو سکشن پائپ 3 کے ذریعے سلنڈر بھرنے دیتا ہے۔ باہر دباؤ۔ پسٹن کے اس اسٹروک کو سکشن اسٹروک کہتے ہیں۔



RECIPROCATING PUMP

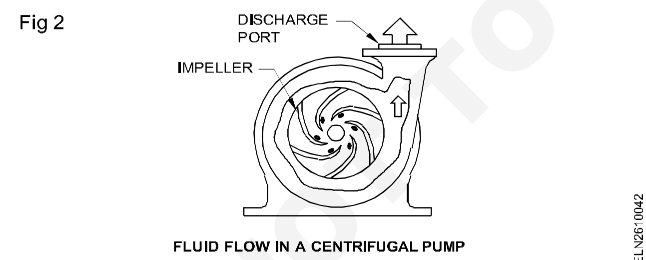
دوسری طرف، جب پسٹن دائیں طرف بڑھتا ہے یعنی ڈسچارج یا ڈلیوری اسٹروک ہوتا ہے تو سلنڈر کے اندر موجود مائع کو چیک والو 1 اور ڈیلیوری پائپ 4 کے ذریعے باہر دھکیل دیا جاتا ہے۔ ڈلیوری اسٹروک کے دوران والو 2 اسپرنگ کے عمل اور پانی کے دباؤ سے بند رہتا ہے۔ سلنڈر کے اندر۔

تاہم، چونکہ اس قسم کے پمپ میں پانی کا اخراج صرف ڈسچارج اسٹروک کے دوران ہوتا ہے، اس لیے پمپ پانی کی دھڑکن پیدا کرتا ہے نہ کہ مسلسل بہاؤ۔ اس قسم کے پمپ کو پسٹن پمپ کہا جاتا ہے۔

روٹری پمپس:مارکیٹ میں اس پمپ کی بہت سی اقسام ہیں۔ تاہم سینٹری فیوگل پمپ، جیٹ پمپ اور سبمرسیبل پمپ گھروں میں پانی اٹھانے کے لیے عام طور پر استعمال ہونے والے پمپ ہیں۔

سینٹرفیوگل پمپس: Fig 2 ایک سینٹری فیوگل پمپ کی تعمیر اور آپریشن کو ظاہر کرتا ہے۔

سینٹرفیوگل پمپ کا آپریشن سینٹرفیوگل فورس پر مبنی ہے۔ جیسے ہی پمپ کیا جا رہا سیال پمپ کے انلیٹ یا مرکزی حصے میں داخل ہوتا ہے، امپیلر وینز کی گھومنے والی کارروائی اسے پمپ کیسنگ کے باہر کی طرف مجبور کرتی ہے (Fig 2)۔



FLUID FLOW IN A CENTRIFUGAL PUMP

کیونکہ سیال امپیلر کے بیرونی کنارے پر تیزی سے حرکت کرتا ہے رفتار میں اضافہ ہوتا ہے۔ جیسے جیسے زیادہ سیال پمپ میں داخل ہوتا ہے، زیادہ سیال کی رفتار اس کیسنگ میں بنتی ہے جو امپیلر کو گھیر لیتی ہے۔ یہ رفتار پمپ ڈسچارج پورٹ سے سیال کو باہر کرنے پر مجبور کرتی ہے۔

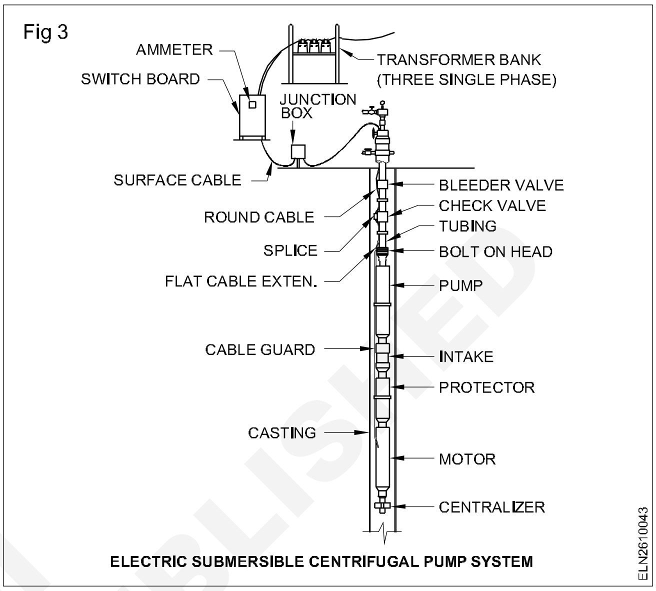
سینٹری فیوگل پمپ استعمال کیے جاتے ہیں جہاں نسبتاً کم دباؤ پر پانی کی بڑی مقدار کو پمپ کیا جانا ہوتا ہے۔

آبدوز پمپس:یہ پمپ سینٹری فیوگل پمپ کے زمرے میں بھی آتا ہے اور ایسی جگہوں پر استعمال میں پایا جاتا ہے جہاں پانی بہت گہرائی

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

میں پایا جاتا ہے۔ آبدوز پمپوں میں موٹر ہوتی ہے اور محوری لمبائی میں پمپ پانی میں ڈوب جاتے ہیں (Fig 3)۔ عام طور پر ایسے پمپ بورویلوں کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں جہاں پانی کی مقدار گنجائش سے زیادہ ہو جاتی ہے۔

باہمی پمپوں کی۔ اس قسم کے پمپوں میں استعمال ہونے والی موٹر 3 فیز کی ہوتی ہے۔



ELECTRIC SUBMERSIBLE CENTRIFUGAL PUMP SYSTEM

کیبلز اور موٹر وائنڈنگز میں واٹر پروف سیلنگ ہوتی ہے کیونکہ وہ پانی میں ڈوبی جاتی ہیں۔ اس طرح کے پمپ سیٹ کے درج ذیل فوائد ہوں گے۔

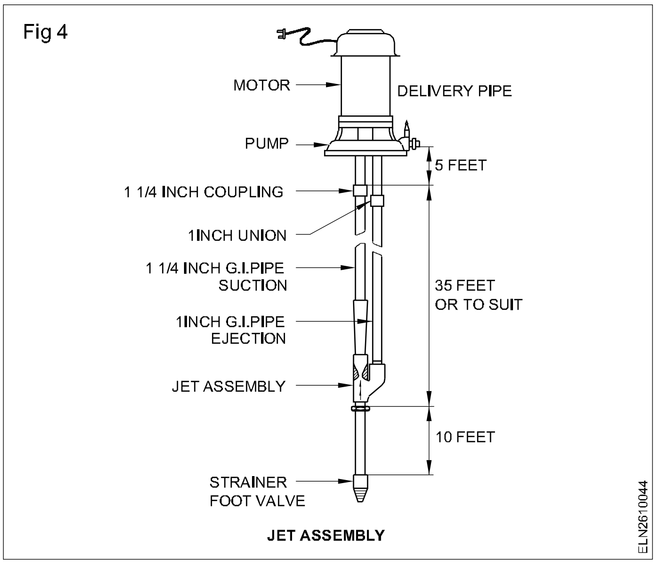
- قطر چھوٹا ہے۔
- موٹر اور پمپ پانی میں ڈوبے ہوئے ہیں۔ اس لیے زمینی سطح پر جگہ کی ضرورت نہیں ہے۔ - پانی کی فراہمی کے لیے موٹر اور پمپ مکمل طور پر دھاتی پائپوں کے ذریعے جڑے ہوئے ہیں۔
- کارکردگی زیادہ ہے کیونکہ پمپ والی موٹر پانی کی سطح یا پانی کے اندر ہوگی۔
- ٹھنڈک مؤثر طریقے سے صرف پانی سے ہوتی ہے۔
- سمپ یا بورویل کی کسی بھی گہرائی سے پانی اٹھانے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے کیونکہ سکشن پائپ استعمال نہیں کیا جاتا ہے۔

نقصانات

- تعمیر کی لاگت اور خریداری کی ابتدائی لاگت زیادہ ہوگی۔
- کسی بھی خرابی کی صورت میں، پائپ لائن کے ساتھ پورے یونٹ کو ہٹانا ضروری ہے۔
- تعمیر اور دیکھ بھال دونوں کاموں کے لیے ہنر مند کارکن کی ضرورت ہوتی ہے۔

جیٹ پمپس:سنٹری فیوگل پمپ کی ایک اور قسم جو عام طور پر گھریلو کنویں اور ڈی بورویل میں استعمال ہوتی ہے وہ جیٹ پمپ ہے۔

جیٹ پمپوں میں، موٹر اور پمپ کو ایک بلاک میں جمع کیا جاتا ہے (Fig 4)۔



JET ASSEMBLY

پمپ کے نیچے والے حصے میں دو منسلک پائپ ہیں۔ ایک کو سکشن پائپ اور دوسرے کو انجیکشن پائپ کہا جاتا ہے۔ پانی کا ایک حصہ انجیکشن پائپ کے ذریعے جیٹ اسمبلی میں بھیجا جاتا ہے اور یہ وینٹوری اصول کے مطابق سکشن پائپ میں پانی کو اوپر کی طرف اٹھانے میں مدد کرتا ہے۔

سکشن، انجیکشن اور ڈیلیوری کے پائپ اور موٹر کی صلاحیت کا انتخاب پرفارمنس ٹیبل 1 کی مدد سے کیا جا سکتا ہے۔ تقریباً تمام قسم کے پمپ خود مختار یونٹ ہو سکتے ہیں۔

بیلٹ یا کپلنگ کے ذریعے الیکٹرک موٹر کے ساتھ مل کر یا موٹر اور پمپ دونوں پر مشتمل سنگل (مونو) بلاکس ہو سکتے ہیں۔

پمپ سیٹ کا مقام:سکشن لفٹ کو کم کرنے اور بہتر کارکردگی حاصل کرنے کے لیے پمپ کو پانی کے منبع کے جتنا ممکن ہو قریب نصب کیا جانا چاہیے۔

جب بھی ضرورت ہو آسانی سے معائنہ اور دیکھ بھال کے لیے پمپ کے ارد گرد کافی جگہ فراہم کی جانی چاہیے۔

پمپ شروع کرنے سے پہلے اس بات کو یقینی بنائیں۔

- شافٹ ہاتھ سے آزادانہ طور پر گھومتا ہے۔
- غدود کے خانے کو مناسب طریقے سے سخت کیا گیا ہے۔
- والو، اگر ڈیلیوری برانچ پر کوئی ہے، کھول دیا جاتا ہے۔

چلنے کی حالت کے دوران درج ذیل کو چیک کریں۔

- گردش کی سمت درست ہے۔
- پمپ آسانی سے چل رہا ہے۔
- اسٹفنگ باکس کا رساو معمول ہے یعنی گلینڈ سے بھرے پمپ میں 50 سے 60 قطرے فی منٹ۔ - بال بیرنگ زیادہ گرم نہیں ہوتے ہیں۔

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

پمپوں میں شوٹنگ کی پریشانی:پمپوں میں پریشانی کی صورت میں، ٹربل شوٹنگ چارٹ (ٹیبل 2) کی مدد سے، خرابی کا پتہ لگائیں اور نقائص کو دور کریں۔

ٹیبل 1

ٹربل شوٹنگ چارٹ

سیریل نمبر	مسائل	ممکنہ وجہ
1	پمپ پانی نہیں پہنچاتا۔	پمپ کیسنگ اور سکشن پائپ پرائم نہیں ہے۔
2	فراہم کردہ پانی کافی نہیں ہے۔	ڈیلیوری ہیڈ بہت زیادہ ہے۔ سکشن لفٹ بہت زیادہ ہے۔
3	کافی دباؤ نہیں ہے۔	امپیلر/سکشن پائپ دم گھٹ گیا۔ گردش کی غلط سمت۔ سکشن پائپ میں رساو۔ غدود کی پیکنگ / مکینیکل مہر ختم ہوگئی۔ پاؤں کا والو دم گھٹ گیا/پانی میں نہیں ڈوبا۔ امپیلر کو نقصان پہنچا۔ شافٹ آستین کا پہننا۔
4	پمپ بہت زیادہ طاقت لیتا ہے۔	بال بیئرنگ کو نقصان پہنچا۔ سر بہت نیچے ہے۔ گھومنے والے حصے میں مکینیکل رگڑ زیادہ ہے۔ شافٹ جھکا۔ اسٹفنگ باکس بہت تنگ ہے (گلینڈ بہت تنگ ہے)۔
5	پمپ ضرورت سے زیادہ لیک ہو رہا ہے۔	غدود کی پیکنگ / مکینیکل مہر ختم ہوگئی۔ شافٹ کی آستین ختم ہوگئی۔ غدود کی پیکنگز/مکینیکل سیل نہیں ہیں۔ مناسب پوزیشن۔
6	پمپ شور ہے۔	ہائیڈرولک cavitation. فاؤنڈیشن سخت نہیں ہے۔ شافٹ جھکا۔ گھومنے والے حصے ڈھیلے یا ٹوٹے ہوئے ہیں۔ برداشت ختم۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

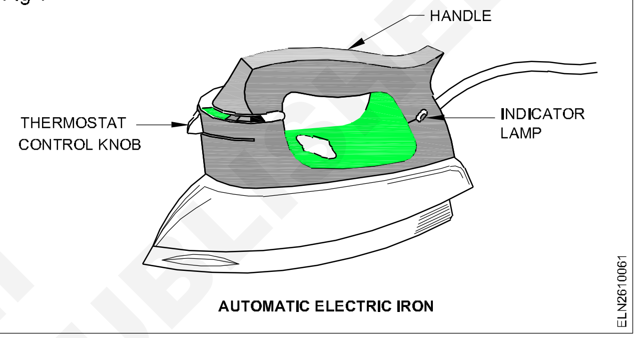
خودکار الیکٹرک آئرن (Automatic electric iron)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **غیر خودکار اور خودکار آئرن کے درمیان فرق بیان کریں**
- **بائی میٹل تھرموسٹیٹ کی تعمیر کی وضاحت کریں**
- **ایڈجسٹ ایبل تھرموسٹیٹ کے کام کی وضاحت کریں۔**
- **خودکار آئرن میں ممکنہ خرابیوں، ان کی وجوہات اور اصلاحی کارروائی کی فہرست بنائیں۔**

خودکار الیکٹرک آئرن

خودکار لوہے اور عام (غیر خودکار) لوہے کے درمیان فرق یہ ہے کہ خودکار قسم میں درجہ حرارت کو کنٹرول کرنے کے لیے تھرموسٹیٹک ڈیوائس ہوتی ہے۔ دوسرے حصے لوہے کی دونوں اقسام میں کم و بیش یکساں ہیں۔ (Fig 1)

Fig 1



AUTOMATIC ELECTRIC IRON

حرارت کو ایک مخصوص پہلے سے طے شدہ قدر پر ریگولیٹ کرنے کے لیے آٹومیٹک آئرن کو تھرموسٹیٹک سوئچ کے ساتھ لگایا جاتا ہے۔ تھرموسٹیٹک سوئچ سپلائی کو منقطع کر دیتا ہے جب پہلے سے طے شدہ قیمت تک پہنچ جاتی ہے اور جب لوہا ٹھنڈا ہو جاتا ہے تو سپلائی کو دوبارہ جوڑ دیتا ہے۔ ہینڈل کے بالکل نیچے ڈائل کے ساتھ ایک ٹرننگ نوب جس پر ریون، کاٹن، ریشم، اون وغیرہ کا نشان لگایا گیا ہے پہلے سے طے شدہ درجہ حرارت کو منتخب کرنے کے لیے چلایا جا سکتا ہے۔

وہ دو قسم کے خودکار برقی لوہے ہیں، وہ ہیں:

1 خشک خودکار آئرن

2 سپرے/بھاپ خودکار آئرن

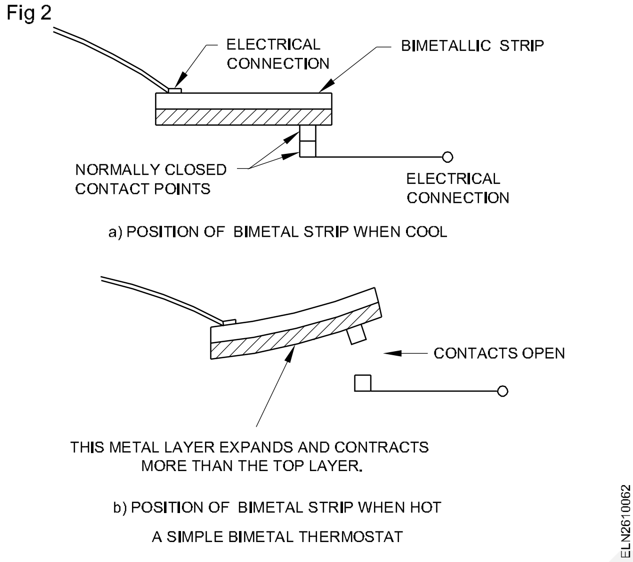
تھرموسٹیٹ

تھرموسٹیٹ ایک سوئچ ہے جسے پہلے سے طے شدہ درجہ حرارت پر سرکٹ کو بند کرنے یا کھولنے کے لیے ڈیزائن کیا جا سکتا ہے۔ جدید ترین حرارتی آلات میں سب سے آسان اور قابل اعتماد اجزاء میں سے ایک BIMETAL THERMOSTAT ہے۔ یہ چولہے، ٹوسٹر، فوڈ وارمرز، آئرن وغیرہ میں درجہ حرارت کو کنٹرول کرتا ہے۔ یہ آلات کو زیادہ گرم ہونے سے روکنے کے لیے حفاظتی آلے کے طور پر کام کرتا ہے۔

بائی میٹل تھرموسٹیٹ (Fig 2)

تھرموسٹیٹ میں دھات کی دو پٹیوں سے بنی ایک بائی میٹل پٹی ہوتی ہے جس میں مختلف ایکسپینشن ریٹ ایک ساتھ ویلڈ ہوتے ہیں۔

Fig 2



A SIMPLE BIMETAL THERMOSTAT

دھاتی پٹی گرم ہونے پر پھیلتی ہے اور ٹھنڈا ہونے پر سکڑ جاتی ہے۔ bimetal پٹی میں ایک دھات کو گرم کرنے پر توسیع کی شرح زیادہ ہوتی ہے، اور دوسری میں کم شرح ہوتی ہے۔

جب ایک دو دھاتی پٹی کو گرم کیا جاتا ہے، تو پٹی میں موجود دونوں دھاتیں پھیلتی ہیں لیکن نچلے حصے میں ایک زیادہ توسیع کی شرح کے ساتھ تیزی سے پھیلتی ہے اور اوپری آدھے حصے کو کنٹیکٹ پوائنٹ (Fig 2b) سے مڑنے یا جھکنے پر مجبور کرتی ہے۔ پٹی سرکٹ کو کھولنے، رابطے کو توڑنے کے لئے کافی curls یا موڑتا ہے۔

جیسے جیسے پٹی ٹھنڈی ہوتی ہے، یہ سیدھی ہوتی ہے اور اسٹیشنری پوائنٹ سے رابطہ بحال کرتی ہے۔ ہیٹنگ پر bimetal پٹی کا موڑنا، اس طرف ہے جس کی توسیع کی شرح کم ہے۔

ایڈجسٹ ایبل تھرموسٹیٹ (Fig 3)

ترموسٹیٹ کا آپریشن مندرجہ ذیل ہے۔ پٹی (Fig 3 (a) B) حصہ B) چاندی کے رابطے کے ساتھ اس طرح ڈیزائن کی گئی ہے کہ اس میں اوپر کی طرف تناؤ ہے جبکہ کنٹرول شافٹ درجہ حرارت کی ترتیب کے لحاظ سے پٹی B کو اوپر یا نیچے کی طرف لے جاتا ہے۔

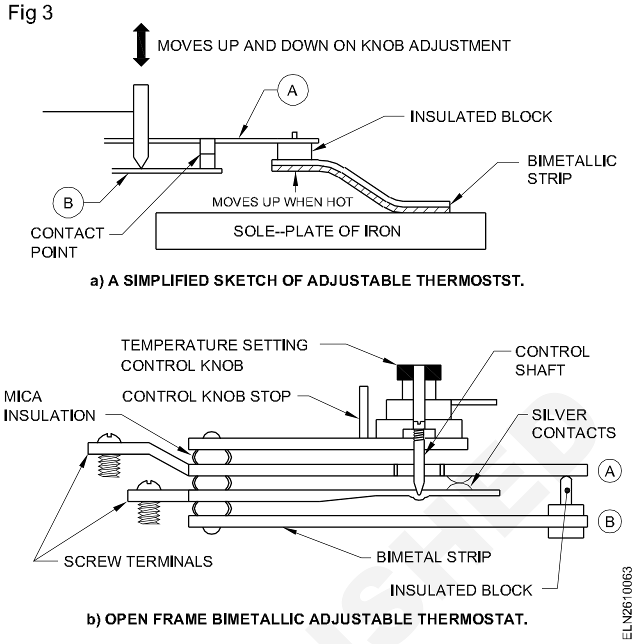
پٹی (Fig 3(a) A)-حصہ A) اس کے چاندی کے رابطے کے ساتھ اس طرح ڈیزائن کی گئی ہے کہ اس میں نیچے کی طرف تناؤ ہے۔ لیکن اس کی نیچے کی طرف حرکت موصل بلاک کی وجہ سے مرینج ود ہے۔

ٹمپریچر سیٹنگ کنٹرول نوب کی 'آف' پوزیشن میں، سٹرپس A اور B ایک دوسرے سے دور ہوں گے، چاندی کے رابطوں کو کھلی

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

حالت میں رکھیں گے، اس طرح حرارتی عنصر کے سرکٹ کو کھلا رکھیں گے۔

Fig 3



a) A SIMPLIFIED SKETCH OF ADJUSTABLE THERMOSTST.

b) OPEN FRAME BIMETALLIC ADJUSTABLE THERMOSTAT.

جب درجہ حرارت کی ترتیب کے کنٹرول نوب کو کم سے کم پوزیشن پر سیٹ کیا جاتا ہے، تو کنٹرول شافٹ اوپر کی طرف بڑھتا ہے اور پٹی B اور اس کے چاندی کے رابطے کو کچھ فاصلے تک اوپر کی طرف جانے اور پٹی A کے چاندی کے رابطے سے رابطہ کرنے دیتا ہے۔

اس طرح، حرارتی عنصر کا سرکٹ بند ہے، لوہا گرم ہوتا ہے۔ بائی میٹل کی پٹی جو گرم بھی ہوتی ہے، اوپر کی طرف موڑتی ہے اور موصل بلاک پٹی A کو دھکیلتا ہے، اس طرح، چاندی کے رابطوں کو الگ کرتا ہے اور حرارتی عنصر کا سرکٹ کھل جاتا ہے۔

جب لوہا ٹھنڈا ہو جاتا ہے تو دائمی پٹی بھی ٹھنڈی ہو جاتی ہے اور واپس سیدھی پوزیشن پر آ جاتی ہے۔ موصل بلاک کی نیچے کی طرف حرکت چاندی کی رابطہ پٹی A کو چاندی کی رابطہ پٹی B کے ساتھ رابطے میں آنے کی اجازت دیتی ہے۔ اس طرح سرکٹ بند ہو جاتا ہے اور لوہا گرم ہو جاتا ہے۔

مطلوبہ درجہ حرارت حاصل ہونے پر لوہے کے ہینڈل کے قریب/میں نصب لیمپ بجھ جاتا ہے۔

بھاپ/اسپرے آئرن (IS 6290)

برقی طور پر بھاپ کے آئرن اور خشک بیڑی میں کوئی فرق نہیں ہے۔ بھاپ کے لوہے میں حرارتی عنصر کے اوپر ایک چھوٹا ذخیرہ ہوتا ہے۔ اس پر ایک کنٹرول والو پانی کو دھیرے دھیرے ٹپکنے کی اجازت دیتا ہے۔

ایک چیک والو پانی کو ٹینک میں واپس جانے سے روکتا ہے۔ جب پانی سولیپلیٹ کی گرم پوزیشن سے ٹکراتا ہے، تو یہ بھاپ میں بدل جاتا ہے اور سولی پلیٹ کے نچلے حصے میں سوراخوں سے باہر نکل جاتا ہے۔ Fig 4 میں ایک عام بھاپ کے لوہے کی تعمیر کا خاکہ دکھایا گیا ہے۔

مرمت کا طریقہ

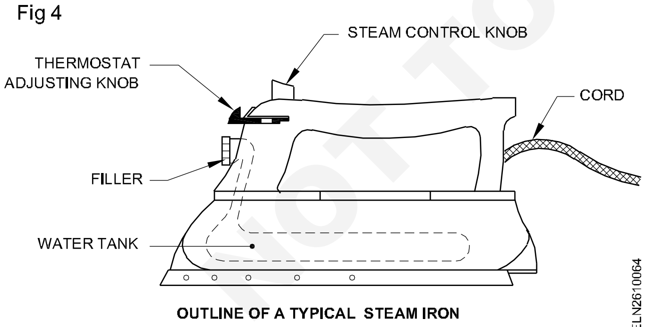
زیادہ تر بھاپ کے آئرن میں، حرارتی عنصر کو وارینج پلیٹ کے ساتھ بند کر دیا جاتا ہے۔ جب عنصر کھلا یا چھوٹا پایا جاتا ہے، تو مہر بند حرارتی عنصر کے ساتھ وارینج پلیٹ کو تبدیل کرنا ہوگا۔ خراب پاور کورڈ سیٹ اور تھرموسٹیٹ کے علاوہ جیسا کہ آئرن میں پایا جاتا ہے، سٹیم آئرن مندرجہ ذیل وجوہات کی وجہ سے پانی/بھاپ کنٹینر کے حصوں میں مسائل پیدا کر سکتا ہے:

i سکتا ہے کہ صارف نے بھاپ کے استری میں پانی کی ٹینک کو بھرنے کے لیے ڈسٹل واٹر کی بجائے نل کا پانی استعمال کیا ہو۔ اس کے نتیجے میں ٹینک میں نمکیات جمع ہو سکتے ہیں اور داخلی اور خارجی راستے بند ہو سکتے ہیں۔

ii ہو سکتا ہے کہ صارف نے لوہے کو کچھ عرصے کے لیے پانی کے ساتھ چھوڑ دیا ہو جس کے نتیجے میں نمک اور زنگ بن جاتا ہے۔

نمک کے ذخائر کو ٹینک کو پتلے ہوئے سرکہ سے بھر کر اور لوہے کو بجلی کی فراہمی میں لگا کر ہٹایا جا سکتا ہے۔ ذخائر کو صاف کرنے کے لیے کئی کوششیں کرنی پڑ سکتی ہیں۔

Fig 4



OUTLINE OF A TYPICAL STEAM IRON

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ٹیبل

ٹربل شوٹنگ چارٹ

پریشانی	ممکنہ وجوہات	اصلاحی کارروائی کی جائے۔
کوئی گرمی نہیں	آؤٹ لیٹ پر بجلی نہیں ہے۔ ناقص ہڈی یا پلگ۔ ڈھیلے ٹرمینل کنکشن۔ لوہے میں ٹوٹا ہوا سیسہ۔ ڈھیلا تھرموسٹیٹ کنٹرول نوب۔ خراب ترموسٹیٹ۔ عیب دار ہیٹر عنصر۔ تھرمل فیوز کھولیں۔	بجلی کے لیے آؤٹ لیٹ چیک کریں۔ مرمت یا تبدیل کریں۔ ٹرمینلز کو چیک کریں اور سخت کریں۔ لیڈ کی مرمت یا تبدیل کریں۔ صاف اور سخت۔ ترموسٹیٹ کو تبدیل کریں۔ الگ ہونے پر عنصر کو تبدیل کریں۔ اگر ڈالا جائے تو واحد پلیٹ اسمبلی کو تبدیل کریں۔ بدل دیں۔
ناکافی گرمی	کم لائن وولٹیج۔ تھرموسٹیٹ کی غلط ترتیب۔ خراب ترموسٹیٹ۔ ڈھیلا کنکشن۔	آؤٹ لیٹ پر وولٹیج چیک کریں۔ ترموسٹیٹ کو ایڈجسٹ اور ری کیلیبریٹ کریں۔ ترموسٹیٹ کو تبدیل کریں۔ رابطوں کو صاف اور مضبوط کریں۔
ضرورت سے زیادہ گرمی	غلط ترموسٹیٹ ترتیب۔ خراب ترموسٹیٹ۔	ترموسٹیٹ کو ایڈجسٹ اور ری کیلیبریٹ کریں یا تبدیل کریں۔ ترموسٹیٹ کو تبدیل کریں۔
واحد پلیٹ پر چھالے۔	ضرورت سے زیادہ گرمی۔	پہلے تھرموسٹیٹ کنٹرول کو ٹھیک کریں۔ پھر اس کی حالت کے لحاظ سے واحد پلیٹ کو تبدیل یا مرمت کریں۔
کپڑے آنسو۔	واحد پلیٹ پر کھردری جگہ، نک، سکریچ، گڑبڑ۔	ان دھبوں کو باریک ایمری سے ہٹائیں اور اس جگہ کو بف سے پالش کریں۔
آئرن خود بخود بند نہیں ہوتا ہے۔	تھرموسٹیٹ سوئچ کے رابطوں کو ایک ساتھ ویلڈ کیا جاتا ہے۔	تھرموسٹیٹ سوئچ کا رابطہ چیک کریں۔ انہیں زبردستی کھولیں۔ رابطہ پوائنٹس کو کنٹرول نوب کی آف پوزیشن پر کھلی حالت میں ہونا چاہیے۔
کپڑوں سے چپک جاتا ہے۔	گندی واحد پلیٹ۔ کپڑوں میں ضرورت سے زیادہ نشاستہ۔ درجہ حرارت کو درست کرنے کے لئے نوب کو سیٹ کریں۔ کپڑا استری کرنے کے لیے لوہا بہت گرم ہے۔	صاف کریں۔ کم درجہ حرارت پر آئرن۔ اگلی بار کم نشاستہ استعمال کریں۔ درجہ حرارت کو درست کرنے کے لئے نوب کو سیٹ کریں۔ ترموسٹیٹ کی ترتیب کو نیچے کریں۔
لوہا جھٹکا دیتا ہے۔	زمینی رابطہ منقطع۔ حرارتی عنصر کی کمزور موصلیت۔ عام زمین کے ساتھ زمین کا تسلسل دستیاب نہیں ہے۔	زمین کا کنکشن چیک کریں اور مناسب طریقے سے جڑیں۔ حرارتی عنصر کی موصلیت کی مزاحمت کی جانچ کریں۔ اگر ضروری ہو تو عنصر کو تبدیل کریں۔ زمین کے مرکزی تسلسل کو چیک کریں اور مناسب طریقے سے جڑیں۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

الیکٹرک کیٹل (Electric kettle)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **الیکٹرک کیٹل اور اس کی اقسام کی وضاحت کریں۔**
- **الیکٹرک کیٹل کے پرزوں کی فہرست بنائیں اور بتائیں**
- **نئے عنصر کو فٹ کرنے کا طریقہ بیان کریں۔**
- **عمومی دیکھ بھال اور دیکھ بھال کے بارے میں بتائیں**

الیکٹرک کیٹل

الیکٹریکل کیٹل ایک حرارتی آلہ ہے جو اس میں ڈالے گئے مائع (جیسے پانی، دودھ وغیرہ) کو گرم کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ الیکٹرک کیٹل کی دو قسمیں ہیں:

- ساس پین کی قسم
- وسرجن حرارتی قسم۔

سوس پین کی قسم: ساس پین قسم کی کیٹل کی تعمیر Fig 1 میں دی گئی ہے۔ حصے درج ذیل ہیں۔

1 بولٹ، نٹ اور واشر کے نیچے کا احاطہ

2 حرارتی عنصر

3 ایسبیسٹوس شیٹ

4 وارینج پلیٹ

5 پریشر پلیٹ

6 نیچے کا احاطہ

7 ہینڈل

8 اوپر کا ڈھکن

9 ایبونائٹ ٹانگ

10 آؤٹ لیٹ ساکٹ

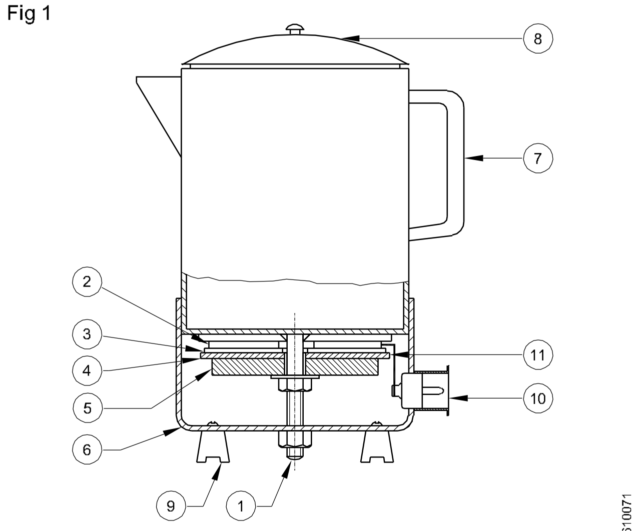
11 پیتل کی پٹیاں

نیچے کا احاطہ:نیچے کا احاطہ نٹ اور واشر کے ذریعے جسم کے مرکزی بولٹ پر لگایا جاتا ہے۔ (Fig 1)

حرارتی عنصر:اس کی عام تعمیر میں، حرارتی عنصر نیکروم ربن سے بنا ہے۔ Nichrome ربن ابرک پر زخم ہے۔ اسے دو سرکلر ابرک کے ٹکڑوں کے درمیان رکھا جاتا ہے، تاکہ نیکروم تار کیٹل کے کسی بھی دھاتی حصے کے ساتھ رابطے میں نہ آئے۔ عناصر کے دو سرے پیتل کی دو پٹیوں کے ذریعے کیٹل کے آؤٹ لیٹ ساکٹ ٹرمینلز سے جڑے ہوئے ہیں۔

ایسبیسٹوس شیٹ: اسے عنصر اور ابرک کی موصلیت کے نیچے رکھا جاتا ہے تاکہ گرمی کی موصلیت کا کام کیا جا سکے۔ یہ کیٹل میں گرمی کے نقصان کو کم کرتا ہے اس کے علاوہ یہ بڑھتی ہوئی موصلیت دیتا ہے۔

Fig 1



CONSTRUCTION OF SAUCEPAN TYPE KETTLE

سول پلیٹ: سول پلیٹ ایک کاسٹ آئرن پلیٹ ہے جو صاف ستھری طور پر زمین پر چپٹی سطح رکھتی ہے اور اس کا بنیادی کام عنصر کو کنٹینر کے ساتھ قریبی رابطے میں رکھنا اور گرم ہونے پر عنصر کی خرابی سے بچنا ہے۔

پریشر پلیٹ: یہ کاسٹ آئرن سے بنا ہے اور درمیانی بولٹ پر نٹ کے ذریعے لگایا گیا ہے۔ پریشر پلیٹ وارینج پلیٹ کو پوزیشن میں رکھتی ہے۔

نئے عنصر کو فٹ کرنے کا طریقہ:درج ذیل اقدامات سے کیٹل کو ختم کریں۔

- کیٹل کو الٹ دیں اور نٹ کو پکڑے ہوئے نیچے کا احاطہ ڈھیلا کریں۔ نٹ نکالیں اور نیچے کا احاطہ ہٹا دیں۔
- ساکٹ ٹرمینل کے اطراف میں عناصر کے پیتل کی پٹی کے کنکشن کو ہٹا دیں۔ - فٹنگ سکرو کو ڈھیلا کرکے ٹرمینل ساکٹ کو ہٹا دیں۔
- پریشر پلیٹ کا نٹ کھولیں۔
- پریشر پلیٹ، وارینج پلیٹ، ایسبیسٹوس شیٹ اور پھر حرارتی عنصر نکالیں۔ - درست سائز اور کلاسیفکیتیوں والے نئے حرارتی عنصر سے تبدیل کریں۔ - کیٹل کو دوبارہ جوڑیں۔
- زمین کی کسی بھی خرابی اور موصلیت کی ناکامی کے لئے موصلیت کی مزاحمت کی جانچ کریں۔

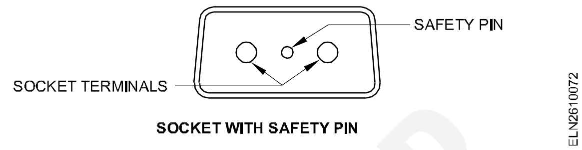
وسرجن کی قسم:اس قسم میں حرارتی عنصر نلی نما وسرجن حرارتی

NIMI NOT TO BE REPUBLISHED ©

ڈیزائن کا ہے۔ کچھ کیٹلوں میں ساکٹ ٹرمینل سائیڈ میں ایک ایجیکٹر قسم کا حفاظتی آلہ شامل کیا جاتا ہے۔

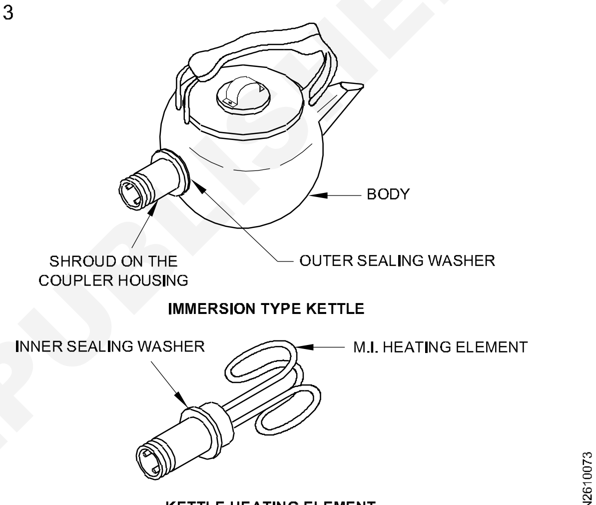
اگر کیٹل کو بغیر پانی کے آن کیا جاتا ہے تو سیفٹی پن (Fig 2) جس کو اسپرنگ کے خلاف سولڈر کیا جاتا ہے جو تناؤ میں ہوتا ہے باہر آتا ہے اور پلگ کو باہر دھکیل دیتا ہے۔ اس حفاظتی پن کو سولڈرنگ کے ذریعے پوزیشن میں رکھا جا سکتا ہے۔ حرارتی عنصر ایک کھوکھلی ٹیوب کے اندر چھپا ہوا ہے اور معدنی موصلیت (Fig 3)۔

Fig 2



SOCKET WITH SAFETY PIN

Fig 3



KETTLE HEATING ELEMENT

نئے عناصر کو زیادہ تر اقسام کی کیٹلز میں بغیر کسی مFig کے لگایا جا سکتا ہے۔ایک نیا عنصر فٹ کرنا:ایک نیا عنصر مندرجہ ذیل طریقے سے لگایا جانا چاہیے۔ - عنصر کو ایک ہاتھ میں پکڑیں اور کپلر ہاؤسنگ پر کفن کھول دیں۔

- بیرونی فائبر سیلنگ واشر کو سلائیڈ کریں۔
- کیٹل کے اندر عنصر کی اسمبلی کو موڑ دیں اور اسے اوپر سے آہستہ سے باہر نکالیں۔
- پرانے عنصر کو الیکٹرک شاپ پر لے جائیں تاکہ یہ یقینی بنایا جا سکے کہ متبادل بالکل ٹھیک ڈیزائن اور واٹج کا ہے۔
- دھات کی سطح کو کھٹکھٹائے بغیر کند چاقو سے کیٹل کے اندر سے ضدی ترازو کو ہٹا دیں۔
- نئے عنصر پر ایک اندرونی سیلنگ واشر لگائیں، جو عام طور پر فائبر سے بنا ہوتا ہے۔ - کپلر ہاؤسنگ میں نئے واشرز کو درست ترتیب میں فٹ کرنے کا خیال رکھیں۔ دوبارہ جوڑنا۔دیکھ بھال اور دیکھ بھال
- کیٹل کو کبھی بھی خالی نہ کریں جب تک یہ ابھی بھی 'آن' ہے۔
- دیکھ بھال یا مرمت کرنے سے پہلے ساکٹ سے پلگ ہٹا دیں۔
- کسی کیٹل میں کبھی بھی پانی نہ ڈالیں جو ابھی ابل کر خشک ہو گئی ہو، جو صارفین کے لیے خطرے کے علاوہ عنصر کو نقصان پہنچا سکتی ہے۔
- کیٹل کے دھاتی حصے کو 3-پن پلگ اور 3-پن آلات کے ساکٹ کا استعمال کرتے ہوئے مٹی میں ڈالنا چاہیے۔
- ٹوٹے ہوئے یا خراب شدہ سگ ماہی واشر کو تبدیل کریں۔
- ایسبیسٹوس شیٹ کی اچھی حالت کی جانچ کریں۔ اگر ہٹانے کے دوران خراب ہو جائے تو اسے نئے سے تبدیل کریں۔
- ایک بار نظر آنے پر، ناقص پلگ، ساکٹ یا کیبل کو فوری طور پر تبدیل کریں۔
- آلائنس پاور کورڈ پلگ کے ارتھ کلپس کو زمین کے کامل کنکشن کے لیے آلات کے ساکٹ کے اندرونی حصے میں آسانی سے فٹ ہونا چاہیے۔ مناسب فٹنگ اور صفائی کی جانچ کریں۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

انڈکشن ہیٹر (Induction Heater)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **انڈکشن ہیٹر کی وضاحت کریں۔**
- **انڈکشن ہیٹر کی تعمیر، فوائد اور نقصانات کی وضاحت کریں۔**

ایک انڈکشن ہیٹر کھانا گرم کرنے کے لیے برقی مقناطیسی فیلڈ کا استعمال کرتا ہے۔ جب ہیٹر کو آن کیا جاتا ہے تو، ایک برقی رو دھات کے کنڈلی سے گزرتا ہے، جس سے مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے۔ یہ مقناطیسی میدان پھر کوکنگ پین کی دھات میں گھس جاتا ہے، جس سے پین میں کرنٹ آتا ہے۔ کرنٹ پھر گرمی کی Fig میں توانائی کو ختم کرتا ہے، پین میں کھانا پکاتا ہے۔ (Fig 1)

Fig 1

انڈکشن کیا ہے؟

برقی مقناطیسی انڈکشن، جسے اکثر محض انڈکشن کہا جاتا ہے، بدلتے ہوئے مقناطیسی میدان کی وجہ سے برقی موصل میں برقی رو کی پیداوار کو ظاہر کرتا ہے۔ بجلی اور میگنیٹزم دو متضاد چیزیں نہیں ہیں۔ وہ دو ہستیاں ہیں جو ایک ہی بنیادی رجحان سے پیدا ہوتی ہیں - برقی میگنیٹزم۔

اس کی وجہ سے، مقناطیسی میدان میں تبدیلی برقی رو کی پیداوار کی طرف جاتا ہے۔ اسی طرح، ایک موصل میں برقی میدان میں تبدیلی مقناطیسی میدان پیدا کرتی ہے۔ مؤخر الذکر انڈکشن ہیٹر کے پیچھے کام کرنے والا اصول ہے، جو انڈکشن کک ٹاپس کے کام کو سمجھنے کے لیے آپ کو صرف اتنا جاننے کی ضرورت ہے۔

انڈکشن ہیٹر

انڈکشن ہیٹر کا اندرونی منظر (Fig 2)

انڈکشن ہیٹر کسی دوسرے سیرامک کک ٹاپ کی طرح لگتا ہے، جس میں مختلف سائز کے پین اور برتن رکھنے کے لیے مختلف زون ہوتے ہیں۔ یہ ایک سخت، گرمی سے بچنے والی شیشے کی سیرامک پلیٹ پر مشتمل ہے جس پر صارف برتن اور پین رکھتا ہے جنہیں گرم کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔ براہ راست پلیٹ کے نیچے دھات کی ایک برقی مقناطیسی کنڈلی ہے جو الیکٹرانک طور پر کنٹرول ہوتی ہے۔ یہ ہیٹر کے اوپر رکھے ہوئے برتنوں کو گرم کرنے کا ذمہ دار اہم جز ہے۔

جب آپ ہیٹر کی پاور سپلائی کو آن کرتے ہیں تو کنڈلی سے بجلی کا کرنٹ گزرتا ہے۔ کنڈلی سے گزرنے والا برقی رو کوائل کے ارد گرد تمام سمتوں میں ایک مقناطیسی میدان پیدا کرتا ہے، بشمول اس کے براہ راست اوپر (جہاں برتن اور پین رکھے جاتے ہیں)۔ (Fig 3) نوٹ کریں کہ اس وقت تک، کوئی حرارت پیدا نہیں ہوتی، کیونکہ پیدا ہونے والا مقناطیسی میدان اس وقت تک کوئی حرارت پیدا نہیں کرتا جب تک کہ کوئی تیسری چیز - کوکنگ پین - کو مکس میں داخل نہ کیا جائے۔

Fig 2

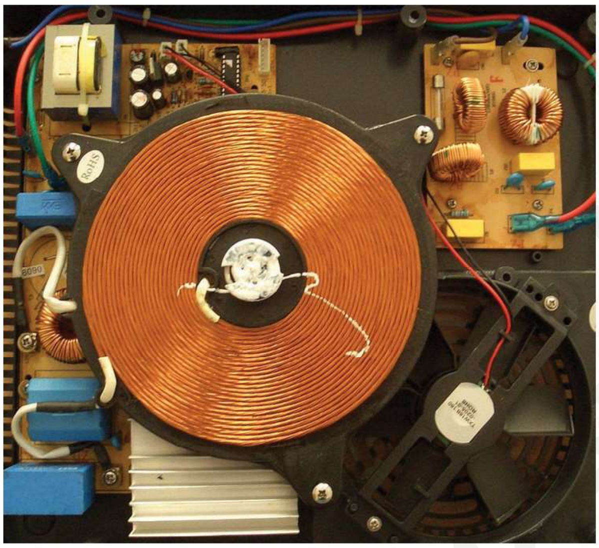
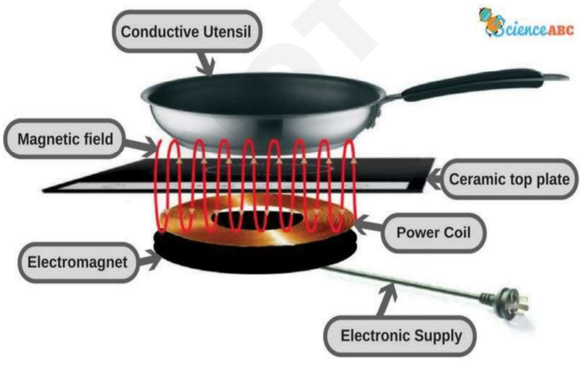


Fig 3



جب کک ٹاپ پر ہیٹر پین (ایک مناسب مواد سے بنا ہوا) رکھا جاتا ہے، تو کوائل سے پیدا ہونے والا مقناطیسی میدان پین کی دھات میں بھی گھس جاتا ہے۔ یہ اتار چڑھاؤ مقناطیسی میدان اب پین کے مواد

سے بھی برقی رو بہنے کا سبب بنتا ہے۔ اس طرح سے پین کی سطح پر 'حوصلہ افزائی' کرنٹ کو ایڈی کرنٹ کہا جاتا ہے، جو تاروں میں بہنے والے برقی رو سے مختلف ہوتا ہے۔ ایڈی کرنٹ دراصل الیکٹرک کرنٹ کے لوپ ہوتے ہیں جو قریب میں بدلتے ہوئے مقناطیسی فیلڈ کی وجہ سے دھاتی میدان میں داخل ہوتے ہیں۔

یہ حوصلہ افزائی کرنٹ پین کے دھاتی ڈھانچے کے گرد سفر کرتا ہے، اس کی کچھ توانائی گرمی کی صورت میں ضائع کرتا ہے۔ یہ وہ حرارت ہے جو کک ٹاپ پر رکھے ہوئے پین کے درجہ حرارت کو بڑھاتی ہے اور کنڈکشن اور کنویکشن کے ذریعے حرارت کی منتقلی کے ذریعے پین کے اندر کھانا پکاتی ہے۔

انڈکشن ہیٹر کے فوائد اور نقصانات

1 انڈکشن ہیٹر بہت زیادہ توانائی کے حامل ہوتے ہیں، اس میں وہ توانائی کے کم سے کم نقصان کے ساتھ زیادہ تر توانائی کوکنگ پین میں منتقل کرتے ہیں۔ (Fig 4)

2 اس کے علاوہ، انڈکشن کک ٹاپس سامان کو بہت تیزی سے گرم کرتے ہیں، عام چولہے کے برعکس، جو اپنے اردگرد کے ماحول میں بہت زیادہ توانائی کھو دیتے ہیں۔

3 وہ صاف کرنے اور چلانے میں بھی کافی آسان اور استعمال میں محفوظ ہیں۔

نقصانات

انڈکشن ہیٹر کی ایک بڑی خرابی یہ ہے کہ وہ صرف پین اور برتنوں کے ساتھ کام کرتے ہیں جو ان کے ساتھ 'ہم آہنگ' ہیں۔ کک ٹاپ پر رکھے ہوئے برتنوں اور برتنوں میں کسی نہ کسی Fig میں لوہا ہونا چاہیے (مثال کے طور پر، سٹینلیس سٹیل)، کیونکہ یہ وارینج دھات ہے جو مؤثر طریقے سے ایڈی کرنٹ پیدا کرتی ہے اور مقناطیسی شعبوں کے ذریعے حرارت پیدا کرتی ہے۔ اس لیے انڈکشن ہیٹر پر شیشہ، ایلومینیم اور تانبے کے برتن کا استعمال نہیں کیا جا سکتا۔

مختصراً، اگر آپ برقی کارکردگی، تیز رفتار حرارت، کھانا پکانے کے بہتر کنٹرول اور اعلیٰ سطح کی حفاظت کا خیال رکھتے ہیں تو انڈکشن ہیٹر کا استعمال کرنا ایک زبردست چیز ہے۔ جہاں تک انڈکشن کک ٹاپس کے لیے آپ کے موجودہ کک ویئر کی مناسبیت کا تعلق ہے، بس ان پر مقناطیس چسپاں کرنے کی کوشش کریں۔ اگر یہ چپک جائے تو پین/برتن استعمال کرنے کے لیے موزوں ہے۔

Fig 4

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

فوڈ مکسر (Food Mixer)

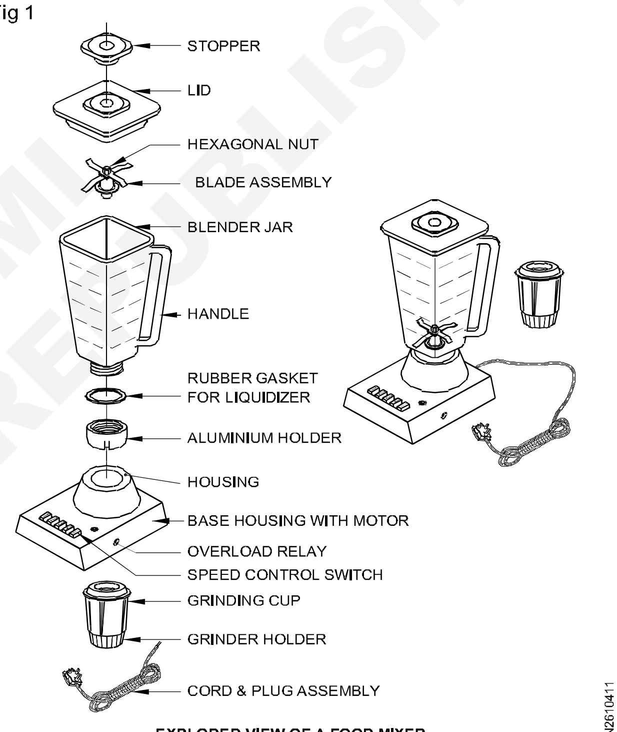
مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **فوڈ مکسر اور اس کی خصوصیات کی وضاحت کریں۔**
- **مکسر کی دیکھ بھال اور خدمت کے طریقہ کار کو بیان کریں۔**
- **ان کے عام مسائل، اسباب کی فہرست بنائیں اور تدارک کے اقدامات تجویز کریں۔**

فوڈ مکسر

یہ ایک الیکٹرک گھریلو سامان ہے جو پھلوں اور اناج کو مکس کرنے، جوس بنانے، پیسنے اور ملانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

اس میں ایک درمیانے سائز کی یونیورسل موٹر استعمال کی گئی ہے۔ Fig 1 ایک مکسر کا پھٹا ہوا منظر دکھاتا ہے۔

Fig 1



EXPLODED VIEW OF A FOOD MIXER

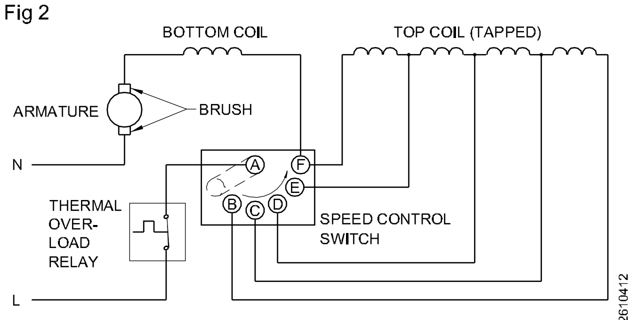
فوڈ مکسر کی خصوصیات

کارخانہ دار کے لحاظ سے موٹر ہاؤسنگ بڑے پیمانے پر مختلف ہوتی ہے۔ کمپن سے پاک دوڑنے کے لیے خاص خیال رکھا جائے۔ حفاظتی خصوصیات جیسے اوورلوڈ ٹرپ، جار ماؤنٹنگ لاک (فکسنگ) اور مناسب ڈھکن بند کرنا آلات میں شامل ہیں۔

ایک AC یونیورسل موٹر بیس میں رکھی گئی ہے۔ جار میں کاٹنے والے چاقو ہوتے ہیں جو ملاوٹ کے عمل کا دل ہے۔ Fig 2 ایک عام مکسر کا اسکیمیٹک خاکہ دکھاتا ہے۔

فوڈ مکسر پاور ریٹنگ 100 سے 750 واٹ تک ہوتی ہے۔ فوڈ مکسر کا انقلاب 3000 سے 14000 انقلاب فی منٹ ہے۔ مطلوبہ رفتار کنٹرول سوئچ پر منتخب کی جاتی ہے۔

Fig 2



SCHEMATIC DIAGRAM OF A TYPICAL PORTABLE 5 SPEED FOOD MIXER

قسم کے لحاظ سے مکسر چلانے کے وقت کی کلاسسفکتیوں 1 منٹ سے 60 منٹ تک ہوتی ہے۔ ٹیپ شدہ فیلڈ کوائل روٹری یا پش بٹن سوئچ کے ذریعے رفتار کے انتخاب کو قابل بناتا ہے۔ فوڈ مکسر عام طور پر 3 رفتار سے چلتا ہے۔

فوڈ مکسر کی دیکھ بھال اور سرونگ:مینوفیکچرر کا سروس مینوئل، اگر دستیاب ہو تو اسے کئی بار پڑھیں اور ہدایات پر عمل کریں۔ سب سے پہلے گاہک کی شکایت سنیں اور اسے نوٹ کریں۔ پلگ سے اسپیڈ سلیکٹر سوئچ کنکشن تک مکسر کو بصری طور پر چیک کریں اور مینٹیننس کارڈ میں تفصیلات درج کریں۔

تسلسل اور موصلیت کی مزاحمت کے لیے بجلی کی ہڈی کے ساتھ اور بغیر مکسر کی جانچ کریں۔ انفرادی حصے کے لیے موصلیت کی مزاحمت کی قدر 1 میگوہم سے کم نہیں ہونی چاہیے۔ پاور کورڈ 3 کور ہونا چاہیے اور پلگ اور ساکٹ 3 پن/ساکٹ قسم کا ہونا چاہیے جس میں موٹر ارتھ ہو۔

لیکن ڈبل انسولیٹڈ (PVC باڈی) مکسر میں دو کور کیبل اور 2 پن پلگ ٹائپ ہو سکتے ہیں۔ ایک خراب پلگ یا پاور کی ہڈی کو تبدیل کیا جانا چاہئے۔ برش کے تناؤ کو چیک کریں اور اسے معمول بنائیں۔ برش کی لمبائی چیک کریں؛ اگر اس کی اصل لمبائی کا 2/3 حصہ کم پایا جائے تو اسے اسی مخصوص برش یا مکسر بنانے والے سے حاصل کردہ برش سے بدل دیں۔

سوئچ کو اس کے صحیح کام کے لیے چیک کریں۔ بہتر ہے کہ کسی ناقص کو تبدیل کر کے ایک ہی تصریح والے نئے سے۔ موٹر اسمبلی کو کھولنے سے پہلے، جوڑے کو ان کی مناسب Fig کے لیے چیک کریں۔ بیرنگ کی حالت کا اندازہ لگانے کے لیے شافٹ کی پلائی اور عمودی حرکت کو چیک کریں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

تنگ بیئرنگ غلط ترتیب، شافٹ میں جھکنے، خشک چکنائی یا چکنا کرنے والا، گندگی، خراب کموٹر یا خراب بیئرنگ کی وجہ سے ہو سکتا ہے۔

جلی ہوئی ہو یا بے رنگ نظر کے لیے وائنڈنگ چیک کریں۔ ٹیسٹوں کے ذریعے معلوم کریں کہ آیا وائنڈنگ چھوٹا ہے، کھلا ہے یا اپنی موصلیت مزاحمت کی قدر کھو چکا ہے۔ اگر ضرورت ہو تو ریوائنڈ کریں یا باہر کی ایجنسیوں سے ری وائنڈنگ کروا لیں۔

موٹر ہاؤسنگ پر پیچ کو سخت کرتے وقت، اسمبلنگ کے عمل کے دوران اپنی انگلیوں سے آرمچر کو وقفے سے گھمائیں تاکہ یہ یقینی بنایا جا سکے کہ یہ پابند نہیں ہو رہا ہے۔

ڈرائیو کپلنگ پر جار/کنٹینر کو ٹھیک کریں۔

سرکٹ ڈایاگرام کے مطابق سپلائی کی ہڈی کو جوڑیں۔

تسلسل اور موصلیت کی مزاحمت کے لیے مکسر کی جانچ کریں۔ کم از کم قابل قبول موصلیت مزاحمت کی قدر 1 میگوہم ہے۔

سپلائی کو جوڑیں، اور اس کے کام کرنے کی جانچ کریں۔

مرمت

مکسروں کی مرمت میں پیش آنے والی کچھ عام پریشانیوں کو ٹیبل 1 میں دیا گیا ہے جس میں ممکنہ وجوہات اور ان کا علاج بھی بتایا گیا ہے۔

ٹیبل 1

ٹربل شوٹنگ چارٹ

مسئلہ	ممکنہ وجہ	درست عمل
مکسر نہیں چلتا۔	a) اوورلوڈ ٹرپ ہو سکتا ہے۔ b) آوٹ لیٹ پر بجلی نہیں ہے۔ c) خراب پاور کی ہڈی یا پلگ d) مقفل شافٹ e) ٹوٹے ہوئے برش f) کھلی گردش۔	a) اوورلوڈ ریلے کو دوبارہ ترتیب دیں اور گاہک کو مشورہ دیں کہ وہ مستقبل میں مکسر کو اوورلوڈ نہ کریں۔ b) اگر آپ کی دکان میں مکسر چل رہا ہے لیکن گاہک کے گھر نہیں چل رہا ہے تو گاہک سے کہیں کہ وہ ساکٹ کی مرمت کروائے۔ c) پاور کورڈ/پلگ کی جانچ، مرمت یا تبدیل کریں۔ d) سپلائی کو ان پلگ کریں اور شافٹ کو ہاتھ سے گھمانے کی کوشش کریں۔ صاف کریں۔ بیرنگ کارخانہ دار کے مشورے کے مطابق بیرنگ کو چکنا کریں۔ اگر شافٹ اب بھی تنگ ہے تو بیرنگ کو دوبارہ ترتیب دیں یا تبدیل کریں۔ شافٹ جھک گیا ہو گا۔ شافٹ یا آرمچر اسمبلی کو تبدیل کریں۔ e) برش اور ڈھیلے چشموں کو تبدیل کریں۔ f) کھیت اور آرمچر ونڈنگ کو چیک کریں۔ اگر عیب دار پایا جاتا ہے تو اسے دوبارہ بند کریں یا تبدیل کریں۔
آن ہونے پر بلوز فیوز۔	a) چھوٹی بجلی کی ہڈی b) مقفل شافٹ c) عیب دار آرمیچر یا فیلڈ کنڈلی d) ناقص موصلیتمزاحمت e) کم صلاحیت والا فیوز	a) ڈوری کو تبدیل کریں۔ b) جیسا کہ اوپر 'd' میں ہے۔ c) مختصر کے لیے ہوا کی جانچ کریں۔ اگر شارٹ مل جائے تو ریوائنڈ یا تبدیل کریں۔ d) چیک، جانچ اور مرمت۔ e) مکسر کی کلاسسفکتیوں کے خلاف فیوز کی صلاحیت کو چیک کریں۔ اگر ضرورت ہو تو تبدیل کریں۔
مکسر چلتا ہے لیکن گرم ہو جاتا ہے۔	a) مکسر کی اوورلوڈنگ b) مکسر کی ٹائم ریٹنگ رینج سے تجاوز کر گئی ہے۔ c) جھکا ہوا شافٹ اور روٹر سٹیٹر کو رگڑ رہا ہے۔ d) غلط جوڑے e) مختصر سمیٹنا	a) مکسر میں بوجھ کو نیچے لائیں یا گاہک کو زیادہ صلاحیت والے مکسر کے لیے جانے کا مشورہ دیں۔ b) کسٹمر کے ذریعہ مکسر کو آن کرنے کی مدت چیک کریں اور مکسر سے موازنہ کریں۔ کلاسسفکتیوں اس کے مطابق مشورہ دیں۔ c) اگر چیک کریں، مرمت کریں یا تبدیل کریں۔ کی ضرورت ہے d) اگر چیک کریں، مرمت کریں یا تبدیل کریں۔ کی ضرورت ہے e) اگر ضرورت ہو تو چیک کریں، ٹیسٹ کریں اور ریوائنڈ کریں۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

موٹر برش پر خراب چنگاری۔	a) ٹوٹے ہوئے یا پھٹے ہوئے یا ڈھیلے برش ب) پٹنگ یا ناہموار کمیوٹیٹر سطح۔	a) برش کو چیک کریں، نئی Fig دیں، اسپرنگس کو تبدیل کریں یا مناسب تناؤ کے لیے برش کو دوبارہ جگہ دیں۔ b) سینڈ پیپر استعمال کریں یا کمیوبٹر کو لیتھ پر موڑ دیں۔
مکسر جھٹکا دیتا ہے۔	a) پانی کا رسنا اور لائیو ٹرمینلز کے ساتھ رابطے میں آنا (ڈبل کے ساتھ موصل مکسر پلاسٹک باڈی اور دو پن پلگ کوئی ارتھ کنکشن)۔ b) مکسر میں سوراخ کرنے والا باڈی بند ہے۔ c) خراب بجلی کی ہڈی d) زمین کی عدم موجودگی کنکشن e) دھاتی جسم کے ساتھ رابطے میں آنے والے زندہ حصے	a) رکاوٹ کے لیے کپلر ہیڈ اسمبلی میں ڈرین ہول کو چیک کریں۔ جار کی جانچ پڑتال کریں کہ شافٹ کھو جانے یا خراب ہونے والے بیئرنگ، ایبونائٹ واشر ٹوٹنے کی وجہ سے رساو ہے۔ مرمت یا تبدیل کریں۔ b) وینٹ ہول کو صاف کریں۔ c) اگر ضرورت ہو تو چیک کریں اور تبدیل کریں۔ d) مکسر موٹر، پاور کورڈ اور ساکٹ میں ارتھ کنکشن چیک کریں۔ اگر ضرورت ہو تو ارتھ کنکشن کی مرمت اور دوبارہ کریں۔ e) میگر سے چیک کریں اور ضرورت پڑنے پر اصلاحی کارروائی کریں۔

ویٹ گرینڈر (Wet grinder)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **ویٹ چکی کی وضاحت کریں۔**
- **ویٹ گرائنڈرز کی مختلف اقسام بتائیں**
- **ویٹ چکی کے حصوں کی وضاحت کریں۔**
- **ویٹ گرائنڈرز میں ممکنہ خرابیوں اور ان کے علاج کی وضاحت کریں۔**

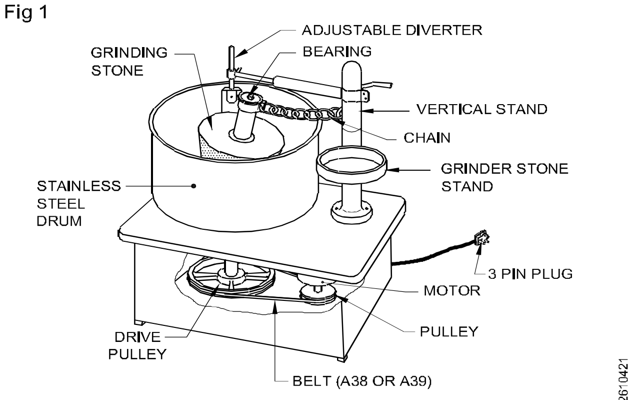
ویٹ گرینڈر

یہ ایک گھریلو برقی آلات ہے، جو ویٹ دانوں کو پیسنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اقسام: ویٹ چکی کی تین قسمیں ہیں۔

- روایتی (باقاعدہ) ویٹ گرینڈر ۔
- ٹیبل ٹاپ ویٹ گرینڈر ۔
- ویٹ گرینڈر کو جھکانا۔

روایتی (باقاعدہ) ویٹ گرینڈر (Fig 1)

Fig 1



CONVENTIONAL WET GRINDER

گھروں میں استعمال ہونے والا سب سے عام گیلا چکی کنٹینر گھومنے والی قسم کی ویٹ گرینڈر ہے۔

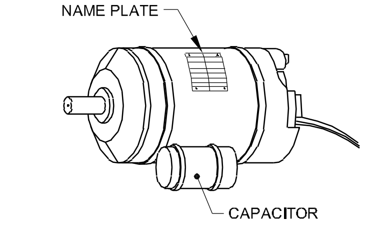
حصے ویٹ چکی کے اہم حصے ہیں:

- موٹر
- پیسنے والا پتھر
- کنٹینر
- گھرنی
- بیلٹ
- فریم اور اسٹینڈ

موٹر:ویٹ گرائنڈر میں استعمال ہونے والی موٹر عام طور پر کیپسیٹر اسٹارٹ انڈکشن موٹر ہوتی ہے (Fig 2 اور 3)۔ اس کے دو وائنڈنگز ہیں۔ موٹر کو شروع کرنے کے لیے شروع ہونے والی اور چلنے والی دونوں وائنڈنگز کو متحرک کیا جاتا ہے، جب کلاسسفکتیوں کی رفتار کے 70 سے 80 فیصد تک پہنچ جاتی ہے، تو سنٹری فیوگل سوئچنگ سسٹم کے ذریعے شروع ہونے والی وائنڈنگ کو بند کر دیا جاتا ہے۔ اس کے بعد موٹر صرف چلنے والی سمیٹ پر چلتی ہے۔

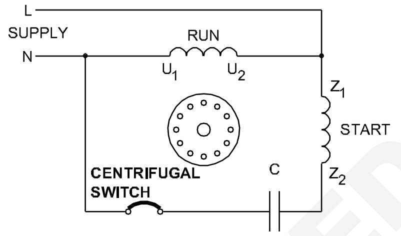
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



GRINDER MOTOR

Fig 3



CIRCUIT DIAGRAM

پتھر:چکی کا پتھر پتھر کے دو حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ایک مرد اور ایک عورت۔ نر حصہ بنیاد میں مخروطی گھا کے خلاف گردش کے دوران دانوں کو پیستا ہے (مادہ

پتھر). یہ زنانہ حصہ دراصل سٹینلیس سٹیل کے کنٹینر سے منسلک ہوتا ہے جو موٹر کے متحرک ہونے پر گھومتا ہے۔ دونوں پتھر سخت گرینائٹ سے تیار کیے گئے ہیں جو عام طور پر سفید سیاہ رنگ کے ہوتے ہیں۔

گھرنی:ڈرم کی رفتار موٹر کی رفتار سے کم ہے، عام طور پر 500 سے r.p.m 600. موٹر کی رفتار عام طور پر r.p.m 1450 ہوتی ہے۔ اور عام طور پر 1:3 کے تناسب میں چلنے والی گھرنی سے بڑے قطر والی پلی کا استعمال کرکے ڈھول کی رفتار کو کم کیا جاتا ہے۔ ڈرائیور گھرنی اور چلنے والی گھرنی کے درمیان پاور کی ترسیل نمبر A 36 یا (Fig 4) A 39 کی V بیلٹ کے ذریعے ہوتی ہے۔

فریم اور اسٹینڈ:پیسنے والے پتھر، موٹر پلیاں سب ایک مستطیل فریم میں سنمیکا یا سٹینلیس سٹیل کے ڈھکنے یا سجاوٹ کے ساتھ ساتھ حفاظت کے لیے پلاسٹک مولڈنگ کے ساتھ رکھے گئے ہیں۔ مردانہ پیسنے والے پتھر کو پکڑنے کے لیے گرائنڈر کے ایک طرف ایک علیرینج ہ عمودی اسٹینڈ دیا گیا ہے۔ اگر MS فریم استعمال کیا جاتا ہے، تو اسے عام طور پر کرومیم چڑھایا جانا ہوتا ہے۔

ویٹ گرینڈر - دیکھ بھال اور سروسنگ: ویٹ گرائنڈر میں، مصیبت کو دو اقسام میں کلاسیفکتیوں کیا جا سکتا ہے۔ الیکٹریکل فالٹس اور مکینیکل فالٹس۔

کچھ مکینیکل فالٹس بجلی کی خرابیاں بھی پیدا کرتے ہیں۔ کچھ عام مسائل اور ان کی اصلاح ٹیبل 1 میں دی گئی ہے۔

حفاظتی اقدامات

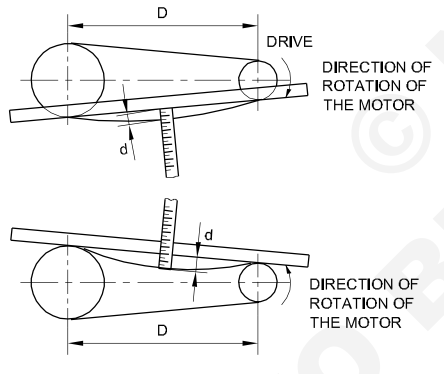
بجلی کے آلات پر کام کرنے سے پہلے یقینی بنائیں کہ بجلی بند ہے۔

- ساکٹ سے ہٹانے کے لیے پلگ۔

بحالی کے طریقوں: ایک برقی مشین یا آلات جو پہلے سے بنائے گئے پروگرام کے مطابق برقرار رکھے جائیں۔ دیکھ بھال کے کچھ طریقوں کا مشاہدہ کیا جاتا ہے،

- روزانہ دیکھ بھال
- ماہانہ دیکھ بھال
- سالانہ دیکھ بھال

Fig 4



ARRANGEMENTS OF PULLEY AND BELT

ٹیبل 1

سیریل نمبر	شکایات	اسباب	ٹیسٹ اور علاج
1	موٹر اسٹارٹ نہیں ہوتی	شارٹ سرکیٹ وائنڈنگز۔ زمینی سمیٹنا۔ کھلی سرکٹڈ وائنڈنگز۔ لائن کی ہڈی سے ونڈنگ تک ٹوٹی ہوئی تار۔ ناقص کیپسیٹر۔ اڑا ہوا فیوز۔ ضرورت سے زیادہ بوجھ۔ عیب دار سینٹرفیوگل سوئچ۔	وائنڈنگز کو ریوائنڈ کریں۔ ونڈنگز کو درست کریں یا ریوائنڈ کریں۔ جوڑوں کو ٹانکا لگانا؛ اگر ممکن نہ ہو تو وائنڈنگز کو موڑ دیں۔ لائن کی ہڈی میں ٹوٹے ہوئے تار کو سولڈر کریں یا لائن کی ہڈی کو تبدیل کریں۔ صحیح کیپسیٹر کو تبدیل کریں۔ وجہ تلاش کریں اور فیوز کو تبدیل کریں۔ بوجھ کو کم کریں۔ خراب سوئچ کو درست کریں یا تبدیل کریں۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

2	موٹر شروع ہوتی ہے لیکن تیزی سے گرم ہوتی ہے۔	سینٹرفیوگل سوئچ نہیں کھل رہا ہے۔ شارٹ سرکٹ وائنڈنگ۔ زمینی سمیٹنا۔	سینٹرفیوگل سوئچ کو درست کریں یا تبدیل کریں۔ وائنڈنگز کو ریوائنڈ کریں۔ ونڈنگز کو درست کریں یا ریوائنڈ کریں۔
3	موٹر بہت گرم چلتی ہے۔	شارٹ سرکٹڈ وائنڈنگز۔ زمینی سمیٹنا۔ بیئرنگ بہت تنگ۔ مختصر کیپسیٹر۔ ٹوٹے ہوئے بیرنگ۔	وائنڈنگز کو ریوائنڈ کریں۔ ونڈنگز کو درست کریں یا ریوائنڈ کریں۔ بیئرنگ کو صاف اور ریلبریکٹ کریں۔ کیپسیٹر کو تبدیل کریں۔ بیرنگ کو تبدیل کریں۔
4	موٹر سست چلتی ہے۔	ناکافی چکنا یا غلط پھسلن جو موٹر شافٹ کو باندھنے کا رجحان رکھتی ہے۔	بیئرنگ کو صاف اور دوبارہ چکنا کریں۔
5	موٹر وقفے وقفے سے چلتی ہے۔	وقفے وقفے سے کھلی لائن کی ہڈی۔	لائن کی ہڈی کی مرمت یا تبدیل کریں۔
6	موٹر کا شور ہے۔	ٹوٹے ہوئے بیرنگ۔ ضرورت سے زیادہ اختتامی کھیل۔ جھکا شافٹ. غیر متوازن روٹر۔ شافٹ پر burrs. ڈھیلے حصے۔ بوسیدہ بیلٹ۔ غلط ترتیب۔ گھسا ہوا سینٹرفیوگل سوئچ۔ روٹر سٹیٹر کو رگڑتا ہے۔	بیرنگ کو صاف اور چکنا کریں یا تبدیل کریں۔ اگر ضروری ہو تو اضافی اینڈ پلے واشر شامل کریں۔ شافٹ کو سیدھا یا تبدیل کریں۔ بیلنس روٹر۔ burrs ہٹا دیں. حصوں کو سخت کریں۔ بیلٹ بدل دیں۔ پللیوں کو صحیح طریقے سے سیدھ میں رکھیں۔ سینٹرفیوگل سوئچ کو تبدیل کریں۔ وجہ تلاش کریں اور اصلاح کریں۔
7	صارف کو جھٹکا لگتا ہے۔	موٹر کے زندہ حصوں اور باڈی کے درمیان رابطہ۔ ٹوٹا ہوا زمینی پٹا۔ ناقص زمینی رابطہ۔	جسم اور موٹر کے زندہ حصوں کے درمیان تنہائی کو درست کریں۔ زمینی پٹا بدل دیں۔ زمینی کنکشن کا معائنہ اور مرمت کریں۔
8	موٹر فیوز چل رہا ہے	گراؤنڈ یا شارٹ سرکیٹ وائنڈنگز۔ فیوز کی کم صلاحیت سمیٹ کے سوئچ اینڈ کے قریب گراونڈ کیا گیا۔	ونڈنگز کو درست کریں یا ریوائنڈ کریں۔ فیوز کی مناسب صلاحیت کے ساتھ تبدیل کریں. سمیٹ کی مرمت یا ریوائنڈ کریں۔
9	موٹر سے دھواں (موٹر جل گئی)	اوورلوڈ مختصر وائنڈنگز۔ ناقص سینٹرفیوگل سوئچ۔ منجمد بیئرنگ۔ مختصر کیپسیٹر۔	بوجھ کو کم کریں۔ وائنڈنگز کو ریوائنڈ کریں۔ سینٹری فیوگل سوئچ کی مرمت یا تبدیل کریں۔ بیئرنگ کو صاف اور چکنا یا تبدیل کریں۔ کیپسیٹر کو تبدیل کریں۔
10	روٹر سٹیٹر کو رگڑتا ہے۔	موٹر میں گندگی۔ روٹر یا سٹیٹر پر burrs. ٹوٹے ہوئے بیرنگ۔ جھکا شافٹ.	موٹر صاف کریں۔ burrs ہٹا دیں. بیئرنگ کو تبدیل کریں۔ شافٹ کو سیدھا یا تبدیل کریں۔
11	ضرورت سے زیادہ بیئرنگ پہننا	بیلٹ بہت سخت تناؤ گندے بیرنگ ناکافی پھسلن بوجھ جھکا شافٹ پر زور	مکینیکل حالت کو درست کریں۔ صاف کریں اور چکنا کریں یا بیئرنگ چکنا کرنے والے کو مناسب چکنا کرنے والے سے تبدیل کریں۔ زور کا بوجھ کم کریں شافٹ کو سیدھا کریں یا تبدیل کریں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

12	موٹر شروع نہیں ہوتی لیکن دستی طور پر شروع ہونے پر دونوں سمتوں میں چلے گی۔	ناقص کیپسیٹر۔ سینٹرفیوگل سوئچ کے رابطے بند نہیں ہیں۔ کھلا ہوا شروع کر رہا ہے۔	کیپسیٹر کو تبدیل کریں۔ سینٹرفیوگل سوئچ کے رابطوں کو صاف کریں اور آپریشن کے لئے چیک کریں. اگر عیب دار پایا جائے تو بدل دیں۔ کھلے جوڑوں کو سولڈر کریں یا وائنڈنگ کو ریوائنڈ کریں۔
13	موٹر سست ہو جاتی ہے اور کام کرنے کی حالت میں ناکافی طاقت کے ساتھ چلتی ہے۔	شارٹ سرکٹڈ وائنڈنگز۔ کھلی سرکٹڈ وائنڈنگز۔ .شافٹ جھکا	وائنڈنگز کو ریوائنڈ کریں۔ جوڑوں کو ٹانکا لگانا؛ اگر ممکن نہ ہو تو، وائنڈنگز کو موڑ دیں۔ شافٹ کو سیدھا یا تبدیل کریں۔
14	موٹر کی طاقت میں کمی۔ بہت گرم ہو جاتا ہے۔	شارٹ سرکٹ یا گراؤنڈ ونڈنگ۔ چیچپا یا تنگ بیرنگ اسٹیٹر اور روٹر کے درمیان مداخلت۔	ونڈنگز کو درست کریں یا ریوائنڈ کریں۔ بیرنگ کو صاف اور دوبارہ چکنا کریں۔ نئے بیرنگ انسٹال کریں۔
15	ریڈیو مداخلت	ناقص زمین ڈھیلے روابط عیب دار دبانا	ناقص زمینی رابطوں کو درست کریں۔ ڈھیلے کنکشن کو سخت کریں۔ اگر ممکن ہو تو فلٹر، کیپسیٹرز، چوکس چیک کریں یا مکمل فلٹر یونٹ کو تبدیل کریں۔

روزانہ کی دیکھ بھال: حصوں کو کپڑے سے صاف کرنا ہے اور پتھر کے بیئرنگ کو تیل لگانا ہے۔ بیلٹ کے تناؤ اور کمپن کا معائنہ کریں۔

ماہانہ دیکھ بھال: چکی کے مین شافٹ کو تیل اور چکنائی دیں۔ موصلیت کا ٹیسٹ کیا جائے گا اور فراہم کردہ شیٹ میں ریکارڈ کیا جائے گا۔

سالانہ دیکھ بھال: برقی مشین کو ہٹانا اور مرمت کرنا ضروری ہے۔ وارنش لگا کر وائنڈنگ کو انسولیٹ کریں۔ تمام مکینیکل پرزوں کو چیک کریں اور اگر کوئی خرابیاں ہیں تو ان کو دور کریں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ٹرانسفارمر - اصول - کلاسسفکتیوں - ای ایم ایف یکعتوں
(Transformer - Principle - Classification - EMF Equation)

کے آبجیکٹیوے: اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **ٹرانسفارمر کی وضاحت کریں۔**
- **دو سمیٹنے والے ٹرانسفارمر کی تعمیر کی وضاحت کریں۔**

ٹرانسفارمر

ٹرانسفارمر ایک جامد الیکٹرک ڈیوائس ہے جو فریکوئنسی اور پاور کو تبدیل کیے بغیر برقی توانائی کو ایک سرکٹ سے دوسرے سرکٹ میں منتقل کرتا ہے۔

تھری فیز سنکرونس جنریٹر بلک پاور پیدا کرنے کے لیے بڑے پیمانے پر استعمال ہوتا ہے۔ وولٹیج کی سطح جس پر یہ پاور پیدا ہوتی ہے وہ عام طور پر 11 kV سے 22 kV کے درمیان ہوتی ہے۔ بجلی پیدا کرنے والے اسٹیشن سے کافی فاصلے پر فراہم کی جاتی ہے۔ پیدا شدہ بجلی کو براہ راست منتقل کرنا ممکن ہے لیکن اس کے نتیجے میں بجلی کے ناقابل قبول لوسسس اور وولٹیج میں کمی واقع ہوتی ہے۔

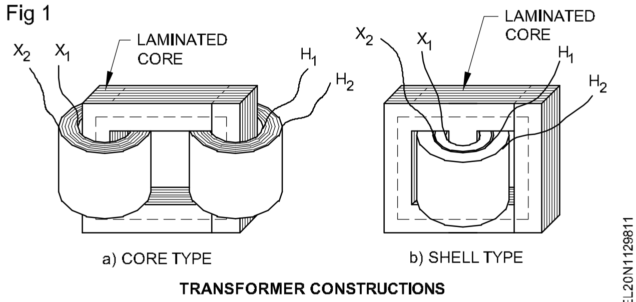
ٹرانسمیشن وولٹیجز 400 kV کی سطح تک مختلف ہوتی ہیں۔ یہ پاور ٹرانسفارمرز سے ممکن ہوا ہے۔ وصول کرنے والے اختتام پر اس ہائی وولٹیج کو کم کرنا ضروری ہے کیونکہ بالآخر اسے 415V پر تین فیز لوڈ یا 240V پر سنگل فیز لوڈ فراہم کرنا ہوگا۔

ٹرانسفارمر پاور سسٹم کے مختلف حصوں کو مختلف وولٹیج کی سطحوں پر کام کرنا ممکن بناتا ہے۔

> **معیاری حفاظتی اصول: تربیت یافتہ افراد کو مزید تفصیلات کے لیے بین الاقوامی الیکٹرو ٹیکنیکل کمیشن (IEC - 60076-1) میں ٹرانسفارمر سے متعلق معیاری حفاظتی اصولوں سے رجوع کرنے کی ہدایت کی جا سکتی ہے۔**

تعمیراتی: بنیادی طور پر دو قسم کی آئرن کور تعمیرات ہیں۔ Fig 1a بنیادی قسم کا ٹرانسفارمر دکھاتا ہے۔ یہ دو الگ الگ کنڈلیوں پر مشتمل ہے، ایک مستطیل کور کی دو مخالف ٹانگوں میں سے ہر ایک پر۔

Fig 1



TRANSFORMER CONSTRUCTIONS

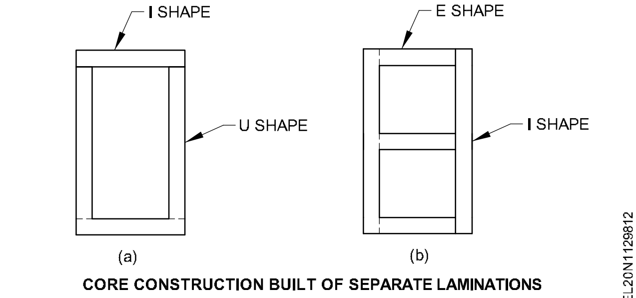
عام طور پر، یہ ایک مطلوبہ ڈیزائن نہیں ہے۔ اس کا نقصان اس کے ساتھ منسلک بڑے رساو بہاؤ ہے۔ بڑے رساو کے بہاؤ کی وجہ سے وولٹیج کی خرابی ہوتی ہے۔ اس لیے، اس بات کو یقینی بنانے کے لیے کہ پرائمری کے ذریعے متعین زیادہ تر بہاؤ ثانوی سے منسلک ہوں گے، تعمیراتی Fig 1b کا استعمال کیا گیا ہے۔ اسے شیل قسم کی تعمیر کہا جاتا ہے۔

یہاں دونوں سمیٹیں مرتکز طور پر زخمی ہیں۔ زیادہ وولٹیج وائنڈنگ کم وولٹیج وائنڈنگ کے اوپر زخم ہے۔ اس کے بعد کم وولٹیج وائنڈنگ سٹیل کے قریب واقع ہوتی ہے۔ یہ انتظام برقی موصلیت کے نقطہ نظر سے افضل ہے۔ برقی نقطہ نظر سے دونوں تعمیرات میں زیادہ فرق نہیں ہے۔

کور لیمینیشن سلکان اسٹیل شیٹ سے بن سکتے ہیں۔ زیادہ تر ٹکڑے ٹکڑے کرنے والے مواد میں تقریباً 3% سلکان اور 97% لوہا ہوتا ہے۔ سلیکون کا مواد مقناطیسی لوسسس کو کم کرتا ہے۔ خاص طور پر ہسٹریسس کی وجہ سے ہونے والے نقصان کو کم کیا جاتا ہے۔ سلکان مواد کو ٹوٹنے والا بنا دیتا ہے۔ ٹوٹ پھوٹ کی وجہ سے سٹیمپنگ آپریشن میں مسائل پیدا ہوتے ہیں۔ زیادہ تر پرت دار مواد کولڈ رولڈ ہوتے ہیں اور اکثر خاص طور پر اناج یا لوہے کے کرسٹل کو اورینٹ کرنے کے لیے اینیل کیے جاتے ہیں۔ یہ رولنگ کی سمت میں بہاؤ کو بہت زیادہ پارگمیتا اور کم ہسٹریسیس فراہم کرتا ہے۔ ٹرانسفارمر لیمینیشن عام طور پر 50 ہرٹز کے لیے 0.25 سے 0.27 ملی میٹر موٹی ہوتی ہے۔ آپریشن لیمینیشن کو ایک طرف وارنش یا کاغذ کی ایک پتلی تہہ سے لپیٹ کیا جاتا ہے تاکہ انہیں ایک دوسرے سے الگ کیا جا سکے۔

کنڈلی پہلے سے زخم ہیں، اور بنیادی ڈیزائن ایسا ہونا چاہیے کہ یہ کوائل کو کور پر رکھنے کی اجازت دے۔ یقیناً، کور کو کم از کم دو حصوں میں بنایا جانا چاہیے۔ Fig 1a کے بنیادی قسم کے ٹرانسفارمر کے لیمینیشنز (L اور L) Fig والے لیمینیشنز سے بن سکتے ہیں، جیسا کہ Fig 2a میں دکھایا گیا ہے۔ شیل ٹائپ ٹرانسفارمر کا بنیادی حصہ عام طور پر E اور I کے سائز کے لیمینیشنز (Fig 2b) سے بنا ہوتا ہے۔

Fig 2



CORE CONSTRUCTION BUILT OF SEPARATE LAMINATIONS

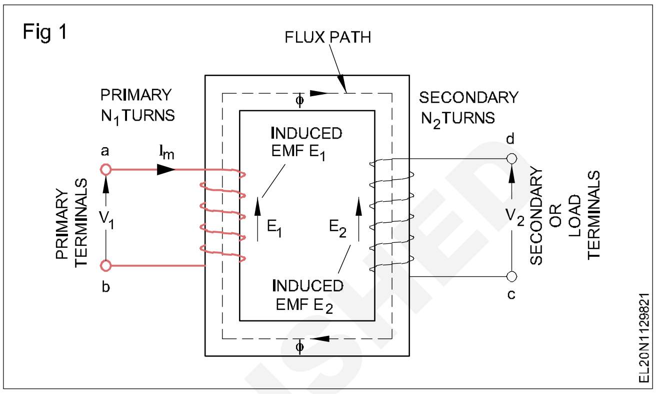
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ٹرانسفارمر کا اصول(Transformer principle)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **ٹرانسفارمر کے آپریشن کے اصول کی وضاحت کریں۔**
- **دو سمیٹنے والے ٹرانسفارمر کی ای ایم ایفاکاتیوں حاصل کریں۔**
- **ٹرانسفارمر کی تبدیلی کا تناسب اخذ کریں۔**

آئیے ایک مثالی ٹرانسفارمر (Fig 1) پر غور کریں جس کا سیکنڈری کھلا ہے اور جس کا پرائمری سائنوسائیڈل وولٹیج V_1 سے منسلک ہے۔

Fig 1



ورکنگ پرنسپل

ٹرانسفارمر فیراڈے کے الیکٹرو میگنیٹک انڈکشن کے قانون کے باہمی انڈکشن کے اصول پر کام کرتے ہیں۔

لاگو وولٹیج بنیادی وائنڈنگ میں ایک چھوٹا کرنٹ بہنے کا سبب بنتا ہے۔ اس نو لوڈ کرنٹ کا مقصد ایک الیکٹرو موٹیو فورس کو لاگو وولٹیج کے برابر اور مخالف بنانا ہے۔

چونکہ پرائمری وائنڈنگ خالصتاً انڈکٹیو ہے اور کوئی آؤٹ پٹ نہیں ہے، پرائمری صرف میگنیٹائزنگ کرنٹ I_m کو کھینچتی ہے۔ اس کرنٹ کا کام صرف کور کو میگنیٹائز کرنا ہے۔ I_m شدت میں چھوٹا ہے اور V_1 سے 90° پیچھے ہے۔ یہ الٹرنیٹنگ کرنٹ I_m ایک الٹرنیٹنگ فلوکس φ پیدا کرتا ہے جو کرنٹ کے متناسب ہے اور اس لیے اس (I_m) کے ساتھ فیز میں ہے۔ یہ بدلتا ہوا بہاؤ دونوں سمیٹوں سے جڑا ہوا ہے۔ لہذا، یہ خود حوصلہ افزائی ای ایم ایف پیدا کرتا ہے

(E) پرائمری میں 1 جو بہاؤ 'φ' کو 90° سے پیچھے رکھتا ہے۔ یہ ویکٹر ڈایاگرام Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔ ثانوی وائنڈنگ کے ساتھ بنیادی روابط سے پیدا ہونے والا فلوکس 'ø' اور باہمی شمولیت سے ای ایم ایف (E_2) پیدا کرتا ہے۔ جو کہ بہاؤ 'ø' سے 90° Fig 2 سے پیچھے رہ جاتا ہے۔ جیسا کہ پرائمری یا سیکنڈری فی موڑ میں ای ایم ایف کی حوصلہ افزائی ہوتی ہے اسی طرح ثانوی ای ایم ایف کا انحصار سیکنڈری کے موڑ کی تعداد پر ہوگا۔

جب ثانوی کھلا سرکٹ ہوتا ہے، تو اس کا ٹرمینل وولٹیج 'V_2' انڈسڈ ای ایم ایف (E2) جیسا ہوتا ہے۔ دوسری طرف، بغیر بوجھ کے پرائمری کرنٹ بہت چھوٹا ہے، اس لیے لاگو وولٹیج 'V_1' عملی طور پر پرائمری انڈسڈ ای ایم ایف (E1) کے برابر اور مخالف ہے۔ پرائمری اور سیکنڈری وولٹیجز کے درمیان تعلق Fig 2-

لہذا، ہم یہ کہہ سکتے ہیں

$$\frac{\textit{Total}\text{ emf indued in seconday' }E_2}{\textit{Total}\text{ emf induced in primary' }E_1'}$$

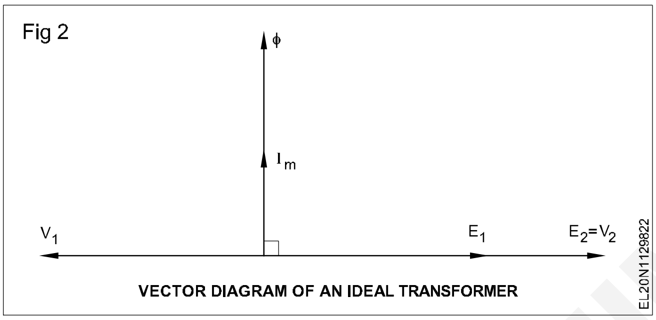
$$=\frac{N_2 \times \text{emf per turn}}{N_1 \times \text{emf per turn}} \quad \text{OR}$$

$$\frac{E_2}{E_1}=\frac{N_2}{N_1}$$

$$\text{as } E_1 = V_1 \text{ and } E_2 = V_2$$

$$\text{We have } \frac{V_2}{V_1}=\frac{N_2}{N_1}$$

Fig 2



VECTOR DIAGRAM OF AN IDEAL TRANSFORMER

لوڈ پر مثالی ٹرانسفارمر: جب ثانوی بوجھ سے منسلک ہوتا ہے، تو ثانوی کرنٹ بہتا ہے اس کے نتیجے میں بنیادی کرنٹ بڑھ جاتا ہے۔ یہ کیسے ہوتا ہے ذیل میں وضاحت کی گئی ہے۔

پرائمری اور سیکنڈری کرنٹ کے درمیان تعلق پرائمری اور سیکنڈری ایمپیئر موڑ کے موازنہ پر مبنی ہے۔

جب ثانوی کھلا سرکٹ ہوتا ہے، تو بنیادی کرنٹ اس طرح ہوتا ہے کہ بنیادی ایمپیئر موڑ صرف ایک ای ایم ایف (E_1) پیدا کرنے کے لیے ضروری بہاؤ 'ø' پیدا کرنے کے لیے کافی ہوتا ہے جو عملی طور پر لاگو وولٹیج 'V_1' کے برابر اور مخالف ہوتا ہے۔ میگنیٹائزنگ کرنٹ عام طور پر فل لوڈ پرائمری کرنٹ کا تقریباً 2 سے 5 فیصد ہوتا ہے۔

جب کوئی بوجھ ثانوی ٹرمینلز سے منسلک ہوتا ہے، تو ثانوی کرنٹ - Lenz کے قانون کے مطابق - demagnetising اثر پیدا کرتا ہے۔ اس کے نتیجے میں، پرائمری میں بہاؤ اور ای ایم ایفinduced قدرے کم ہو جاتے ہیں۔

لیکن یہ چھوٹی تبدیلی لاگو وولٹیج 'V_1' اور حوصلہ افزائی ای ایم ایف (E_1) کے درمیان فرق کو 1 فیصد تک بڑھا سکتی ہے جس صورت میں نیا بنیادی کرنٹ بغیر لوڈ کرنٹ سے 20 گنا ہو گا۔

اس طرح ثانوی کے ڈی میگنیٹائزنگ ایمپیئر موڑ پرائمری ایمپیئر موڑ میں اضافے سے تقریباً بے اثر ہو جاتے ہیں اور چونکہ پرائمری ایمپیئر موڑ بغیر بوجھ پر ہوتے ہیں مکمل لوڈ ایمپیئر موڑ کے مقابلے میں بہت کم ہوتے ہیں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

لہذا، مکمل لوڈ پرائمری ایمپیئر موڑ ~ مکمل لوڈ سیکنڈری ایمپیئر موڑ

مندرجہ بالا بیان سے، یہ واضح ہے کہ مقناطیسی بہاؤ بنیادی اور ثانوی سرکٹس کے درمیان مربوط ربط کو تشکیل دیتا ہے اور یہ کہ ثانوی کرنٹ کی کوئی بھی تبدیلی بہاؤ کی ایک چھوٹی سی تبدیلی کے ساتھ ہوتی ہے اور اس وجہ سے پرائمری میں ای ایم ایفinduced ہوتا ہے، اس طرح یہ ایکٹو ہوتا ہے۔ بنیادی کرنٹ تقریباً مختلف ہوتا ہے، ثانوی کرنٹ کے متناسب۔

i.e $I_1N_1 \simeq I_2N_2$

so that $\frac{I_1}{I_2} \simeq \frac{N_2}{N_1} \simeq \frac{V_2}{V_1}$ **Transformation ratio**

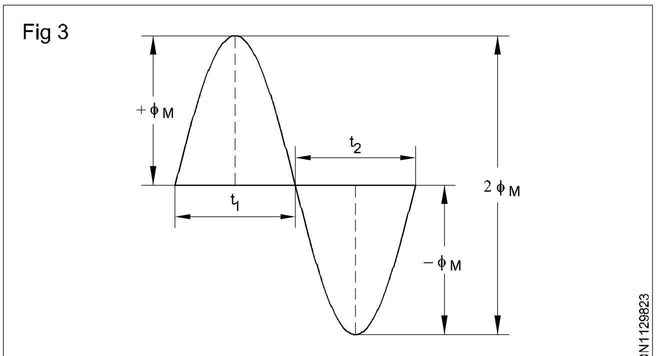
ٹرانسفارمر کی ای ایم ایف یکعتوں: چونکہ پرائمری وائنڈنگ کے ذریعے قائم کردہ مقناطیسی بہاؤ ثانوی وائنڈنگ کو جوڑتا ہے، ایک ای ایم ایف فیراڈے کے قانون، یعنی E = N (δø/δt) کے مطابق، سیکنڈری میں، ایک حوصلہ افزائی E_2 ہو گا۔ وہی بہاؤ بنیادی کو بھی جوڑتا ہے، اس میں ایک emf، E_1 شامل کرتا ہے۔ حوصلہ افزائی وولٹیج کو بہاؤ کو 90° سے پیچھے رکھنا چاہیے، اس لیے، وہ لاگو وولٹیج V_1 کے ساتھ 180° فیز سے باہر ہیں۔

چونکہ سیکنڈری وائنڈنگ میں کوئی کرنٹ نہیں ہے، $E_2 = V_2$۔ بنیادی وولٹیج اور اس کے نتیجے میں بہاؤ سائنوسائیڈل ہیں؛ اس طرح، حوصلہ افزائی کی مقدار E_1 اور E_2 ایک سائن فنکشن کے طور پر مختلف ہوتی ہیں۔ حوصلہ افزائی وولٹیج کی اوسط قدر کی طرف سے دیا جاتا ہے

$$E_{avg} = \text{turns} \times \frac{\text{change in flux in a given time}}{\text{given time}} \quad ...(1)$$

Fig 3 کا حوانسٹرومنٹ دیتے ہوئے، یہ دیکھا گیا ہے کہ وقت کے وقفہ t_1 سے t_2 میں بہاؤ کی تبدیلی 2φm ہے جہاں φm ویبرز میں بہاؤ کی زیادہ سے زیادہ قدر ہے۔ وقت کا وقفہ اس وقت کی نمائندگی کرتا ہے جس میں یہ بہاؤ تبدیلی واقع ہوتی ہے اور ایک نصف سائیکل کے برابر ہوتی ہے۔

Fig 3



SINUSOIDAL FLUX WAVE IN CORE

(1 2f) سیکنڈ کا، جہاں f سپلائی فریکوئنسی ہے، ہرٹز میں۔

اس کی پیروی کرتا ہے۔

$$E_{avg} = N \times \frac{2\phi_m}{\frac{1}{2f}} = 4fN\phi_m \quad ...(2)$$

جہاں N سمیٹنے پر موڑ کی تعداد ہے۔

سائن ویو کے لیے موثر یا rms وولٹیج اوسط وولٹیج کا 1.11 گنا ہے، اس طرح

$$...E = 4.44\ f\ N\varphi m \quad (3)$$

چونکہ بہاؤ بنیادی اور ثانوی وائنڈنگز کے ساتھ جڑتا ہے، اس لیے ہر وائنڈنگ میں فی موڑ وولٹیج یکساں ہے۔

اس لیے

$$...\ E_1 = 4.44\ f\ N1\varphi m \quad (4)$$ اور

$$...\ E_2 = 4.44\ f\ N2\varphi m \quad (5)$$

جہاں N_1 اور N_2 بالترتیب پرائمری اور سیکنڈری وائنڈنگز میں موڑ کی تعداد ہیں۔

ٹرانسفارمر - سمپل حسابات(Transformer - simple calculations)

مقصد: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **ٹرانسفارمر کی کلاسسفکتیوں کی وضاحت کریں۔**
- **سیکنڈری ڈیٹا سے پرائمری کے وولٹیج، کرنٹ اور موڑ کا حساب لگائیں اور اس کے برعکس۔**

ٹرانسفارمر کی کلاسسفکتیوں

ٹرانسفارمرز کی صلاحیت کو ہمیشہ اس کی ظاہری پاور (وولٹ - amp VA (یا KVA) سے کلاسسفکتیوں کیا جاتا ہے، نہ کہ اس کی حقیقی پاور (واٹ (یا) (KW (یعنی) KW = KVA x Cosφ سے۔

مثال 1: A 100 KVA 2400/240V، 50 Hz۔ ٹرانسفارمر میں سیکنڈری وائنڈنگ پر 300 موڑ ہوتے ہیں۔ حساب لگائیں (a) بنیادی اور ثانوی کرنٹ کی تخمینی قدر (b) بنیادی موڑ کی تعداد اور (c) کور میں زیادہ سے زیادہ بہاؤ φ_m۔

ڈیٹا دیا گیا: ٹرانسفارمر کی کلاسسفکتیوں KVA 100

فریکوئنسی f = 50 ہرٹز

پرائمری وولٹیج VP = 2400 V

سیکنڈری وولٹیج VS = 240 V

ثانوی موڑ NS = 300

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{I_S}{I_P} \cong \frac{E_P}{E_S} \cong \frac{N_P}{N_S}$$

$$V_PI_P = V_SI_S = KVA$$

Find: Primary current IP

Secondary current I_P

Primary turns N_P

Maximum flux Φm

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

حل

(a) $I_P \text{ (full load)} = \frac{KVA \times 1000}{V_p} = \frac{100000}{2400} = 41.7A$

and $I_S = \frac{100000}{240} = 417A$

(b) $\frac{V_P}{V_S} = \frac{2400}{240} = 10 = \frac{N_P}{N_S}$

Therefore, $N_P = 10 \times N_S$

$= 10 \times 300 = 3000$ turns.

(c) $4.44 \times f \times N_P \times \phi_m = E_P$

$$\Phi_m = \frac{2400}{4.44 \times 50 \times 3000} = 0.0036 \text{ Wb.}$$

ٹرانسفارمرز کی کلاسسفکتیوں(Classification of transformers)

آبجیکٹیوے: **اس مشق کے اختتام پر، آپ قابل ہو جائیں گے۔**

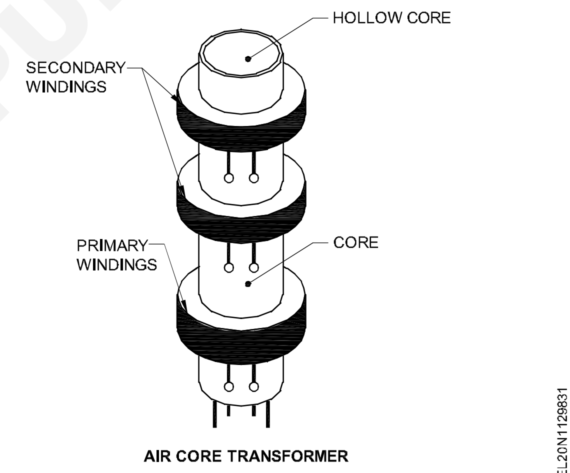
- **مختلف عوامل کی بنیاد پر ٹرانسفارمرز کی کلاسسفکتیوں بیان کریں۔**

ٹرانسفارمرز کی کلاسسفکتیوں

1 استعمال شدہ بنیادی مواد کی قسم کی بنیاد پر کلاسسفکتیوں

- **ایئر کور ٹرانسفارمرز:** Fig 1، ایئر کور ٹرانسفارمر ایک کھوکھلی غیر مقناطیسی کور پر مشتمل ہوتا ہے، جو کاغذ یا پلاسٹک سے بنا ہوتا ہے جس پر بنیادی اور ثانوی وائنڈنگز زخم ہوتے ہیں۔ ان ٹرانسفارمرز کی قدریں 1 سے کم ہوں گی۔ ایئر کور ٹرانسفارمرز عام طور پر ہائی فریکوئنسی ایپلی کیشنز میں استعمال ہوتے ہیں کیونکہ ان میں لوہے کا کوئی نقصان نہیں ہوگا کیونکہ کوئی مقناطیسی کور مواد نہیں ہے۔

Fig 1



AIR CORE TRANSFORMER

2 کور کی Fig کی بنیاد پر کلاسسفکتیوں

- **بنیادی قسم کے ٹرانسفارمرز:** بنیادی قسم کے ٹرانسفارمر میں، بنیادی اور ثانوی وائنڈنگز کور کے دو الگ الگ حصوں/اعضاء پر ہوتی ہیں۔ (چارٹ 1 میں Fig 1)
- **شیل قسم کے ٹرانسفارمرز:** اس قسم میں، بنیادی اور ثانوی دونوں وائنڈنگز کور کے ایک ہی حصے/اعضاء پر زخم ہوتے ہیں۔ یہ بڑے پیمانے پر وولٹیج اور پاور ٹرانسفارمرز کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ (چارٹ 1 میں Fig 2)
- **رِنگ ٹائپ ٹرانسفارمرز:** اس میں کور سرکلر یا نیم سرکلر لیمینیشن سے بنا ہوتا ہے (Fig 3)۔ یہ ایک انگوٹھی بنانے کے لیے اسٹیک کیے جاتے ہیں اور ایک ساتھ جکڑے جاتے ہیں۔ اس کے بعد بنیادی اور ثانوی وائنڈنگز کو انگوٹھی پر زخم کیا جاتا ہے۔ اس قسم کی تعمیر کا نقصان بنیادی اور ثانوی کنڈلیوں کو سمیٹنے میں دشواری ہے۔ رنگ ٹائپ ٹرانسفارمر عام طور پر ہائی وولٹیج اور کرنٹ کی میزرنگ کے لیے انسٹرومنٹ ٹرانسفارمرز کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔

3 کلاسسفکتیوں تبدیلی کے تناسب کی بنیاد پر

- سٹیپ اپ ٹرانسفارمرز:ٹرانسفارمرز جن میں حوصلہ افزائی ثانوی وولٹیج پرائمری میں دیے گئے سورس وولٹیج سے زیادہ ہوتی ہے انہیں سٹیپ اپ ٹرانسفارمرز کہتے ہیں۔
- سٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمرز:ٹرانسفارمرز جن میں انڈسڈ سیکنڈری وولٹیج پرائمری میں دیے گئے سورس وولٹیج سے کم ہوتا ہے انہیں سٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمر کہا جاتا ہے۔
- آئسولیشن ٹرانسفارمرز:ٹرانسفارمرز جن میں انڈسڈ سیکنڈری وولٹیج پرائمری میں دیے گئے سورس وولٹیج کے برابر ہوتا ہے انہیں ون ٹو ون یا آئسولیشن ٹرانسفارمر کہا جاتا ہے۔ ان ٹرانسفارمرز میں سیکنڈری میں موڑ کی تعداد پرائمری میں موڑوں کی تعداد کے برابر ہو گی جس سے موڑ کا تناسب 1 ہو گا۔

4 سنگل فیز اور تھری فیز ٹرانسفارمرز

چارٹ 1 کے ٹرانسفارمرز Fig 4 سنگل فیز AC مینز سپلائی کے ساتھ استعمال کے لیے بنائے گئے ہیں۔ ایسے ٹرانسفارمرز کو سنگل فیز ٹرانسفارمر کہا جاتا ہے۔ ٹرانسفارمرز 3 فیز اے سی مینز کی فراہمی کے لیے بھی دستیاب ہیں۔ یہ پولی فیز ٹرانسفارمرز کے نام سے جانے جاتے ہیں۔ چارٹ 1 میں Fig 5 کا حوانسٹرومنٹ دیں۔ تین فیز ٹرانسفارمر بجلی کی تقسیم اور صنعتی استعمال کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

5 ایپلیکیشن کی بنیاد پر کلاسسفکتیوں

ٹرانسفارمرز کو خصوصی کام کے لیے ان کی ایپلیکیشن کے لحاظ سے بھی کلاسسفکتیوں کیا جا سکتا ہے۔ ایپلی کیشنز کی بے شمار تعداد ہے، تاہم ان میں سے چند ذیل میں درج ہیں:

انسٹرومنٹ ٹرانسفارمرز -کلپ میں استعمال کیا جاتا ہے - کرنٹ میٹرز، اوورلوڈ ٹرپ سرکٹس وغیرہ پر،مستقل وولٹیج ٹرانسفارمرز- حساس آلات کے لیے مستحکم وولٹیج کی فراہمی حاصل کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

اگنیشن ٹرانسفارمرز- آٹوموبائل میں استعمال کیا جاتا ہے

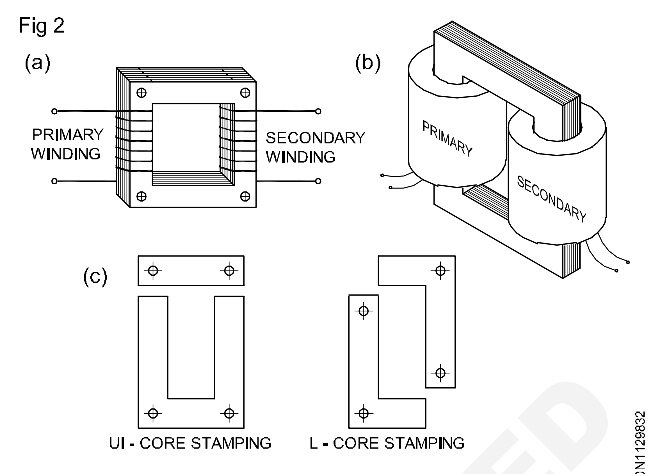
ویلڈنگ ٹرانسفارمرز - ویلڈنگ کے سازوسامان میں استعمال کیا جاتا ہے

خشک قسم کے ٹرانسفومر: خشک قسم، یا ایئر کولڈ، ٹرانسفارمرز کو عام طور پر ان ڈور ایپلی کیشنز کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جہاں ٹرانسفارمر کی دوسری اقسام کو بہت زیادہ خطرناک سمجھا جاتا ہے۔

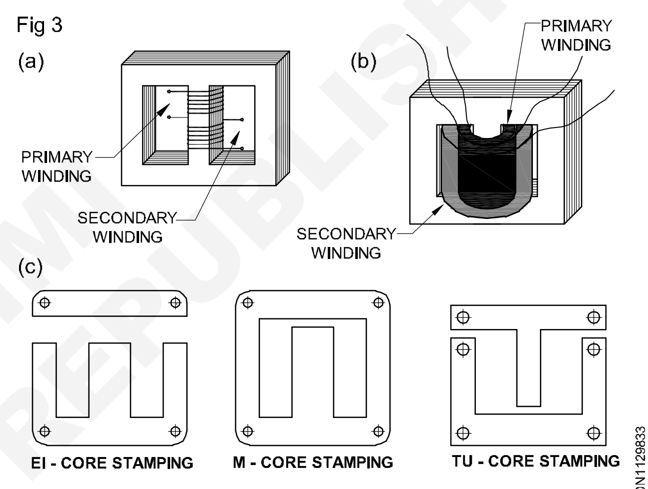
©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

چارٹ - 1

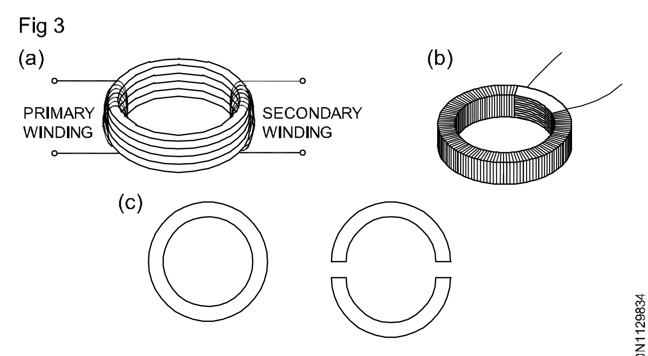
ٹرانسفارمرز کی اقسام



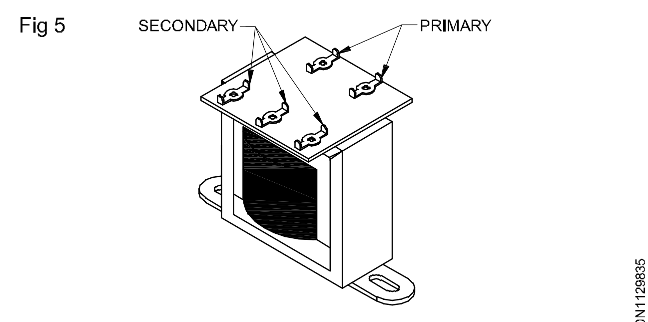
CORE-TYPE TRANSFORMER



SHELL-TYPE TRANSFORMER

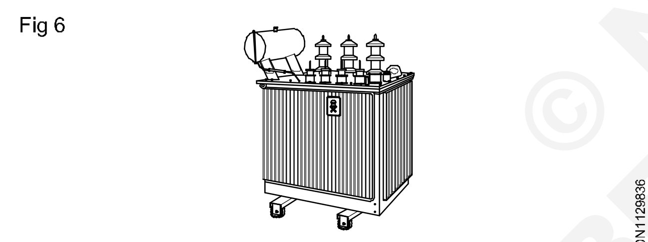


RING - TYPE TRANSFORMER



MAINS FREQUENCY TRANSFORMER

سنگل فیز ٹرانسفارمر پولی - فیز ٹرانسفارمر



POLY - PHASE TRANSFORMER

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ٹرانسفارمر کے حصے اور ان کے فنکشنز(Parts and their functions of transformer)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **ٹرانسفارمر کے اہم حصوں کی فہرست بنائیں**
- **ڈسٹری بیوشن ٹرانسفارمر کے پرزوں کی وضاحت کریں۔**

ڈسٹری بیوشن ٹرانسفارمر: Fig 1 ڈسٹری بیوشن ٹرانسفارمر کے ضروری حصے دکھاتا ہے۔

ڈسٹری بیوشن ٹرانسفارمر کے اہم اجزاء کو مختصراً ذیل میں بیان کیا گیا ہے: ٹرانسفارمر کے اہم اجزاء یہ ہیں:

1 اسٹیل ٹینک

2 کنزرویشن ٹینک

3 درجہ حرارت گیج

4 دھماکے کا راستہ

5 کولنگ ٹیوب

6 چینجر کو تھپتھپائیں۔

7 جھاڑیوں کا خاتمہ

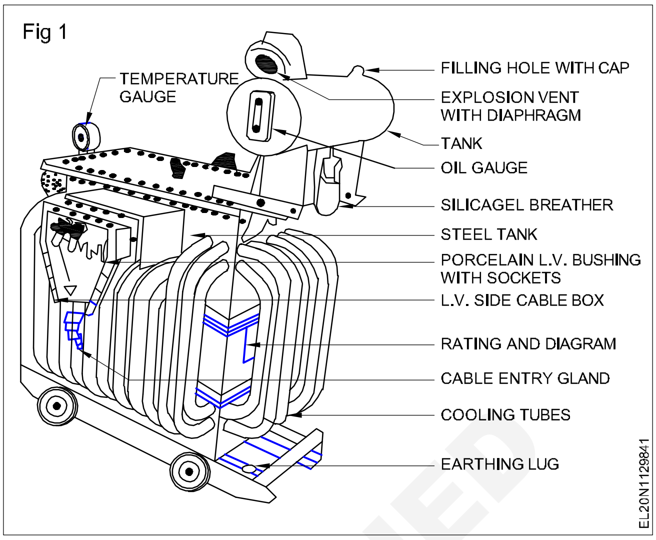
8 سلیکل جیل بریتھر

9 بخولز ریلے

1 اسٹیل ٹینک

یہ ایک من گھڑت M.S پلیٹ ٹینک ہے جو کور کو رکھنے، سمیٹنے اور ٹرانسفارمر کے آپریشن کے لیے درکار مختلف لوازمات کو نصب کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ کور کولڈ رولڈ اناج پر مبنی سلکان اسٹیل لیمینیشن سے بنایا گیا ہے۔ L.V وائنڈنگ عام طور پر کور کے قریب ہوتی

ہے اور H.V وائنڈنگ L.V وائنڈنگ کے ارد گرد رکھی جاتی ہے۔



2 کنزرویٹر ٹینک

یہ ایک ڈرم کی Fig میں ہے، جو ٹرانسفارمر کے اوپر نصب ہے۔ کنزرویٹر ٹینک میں تیل کی سطح کا اشارے لگایا گیا ہے۔ کنزرویٹر کو پائپ کے ذریعے ٹرانسفارمر ٹینک سے جوڑا جاتا ہے۔ کنزرویٹر ٹرانسفارمر کے تیل کو ایک مخصوص سطح پر لے جاتا ہے۔ جب ٹرانسفارمر کو نارمل لوڈ آپریشن کی وجہ سے گرم کیا جاتا ہے، تو تیل پھیلتا ہے اور کنزرویٹر ٹینک میں تیل کی سطح بڑھ جاتی ہے یا اس کے برعکس۔ کنزرویٹر ٹینک کے اوپری حصے سے جڑا ہوا پائپ اندرونی ہوا کو سانس کے ذریعے باہر جانے یا اندر جانے دیتا ہے۔

یہ تیل کے آکسیکرن کو کم کرتا ہے جب یہ ہوا سے رابطہ کرتا ہے۔

3 درجہ حرارت گیج

یہ ٹرانسفارمر پر لگایا جاتا ہے جو ٹرانسفارمر کے تیل کے درجہ حرارت کی نشاندہی کرتا ہے۔

4 کولنگ ٹیوب

پہلے کی بات چیت میں، ہم نے پایا کہ ٹرانسفارمر کو گرم کیا جاتا ہے، جب ٹرانسفارمر سپلائی سے منسلک ہوتا ہے تو لوہے کی کمی اور تانبے کے نقصان کی وجہ سے ہوتا ہے۔ وائنڈنگز کے درجہ حرارت کو کم رکھنے کے لیے، جب ٹرانسفارمر کو لوڈ پر رکھا جاتا ہے، تو ٹرانسفارمر کے اندر پیدا ہونے والی حرارت کو فضا میں پھیلنا چاہیے۔ وائنڈنگ اور کور کے اندر پیدا ہونے والی گرمی کو ختم کرنے کے لیے، ٹرانسفارمر ٹینک ایک موصل تیل سے بھرا ہوا ہے۔

تیل گرمی کو کولنگ پائپوں تک لے جاتا ہے جہاں ہوا کے ساتھ سطح کے رابطے کی وجہ سے گرمی فضا میں پھیل جاتی ہے۔

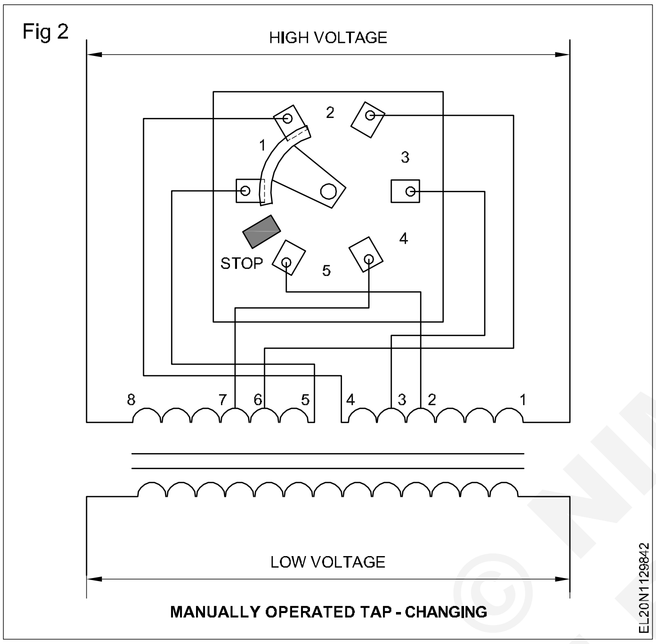
5 چینجر کو تھپتھپائیں۔

جب وولٹیجز کو طویل فاصلے پر منتقل کیا جاتا ہے تو کنڈکٹرز میں وولٹیج گر جائے گا، جس کے نتیجے میں وصول کرنے والے سرے پر وولٹیج کم ہو جائے گا۔ کنڈکٹرز میں اس لائن وولٹیج کے گرنے کی تلافی کرنے کے لیے، ٹرانسفارمرز کو ٹیپ کر کے بھیجنے والے اینڈ وولٹیج کو بڑھانے کا رواج ہے۔ ان ٹرانسفارمرز کے پرائمری وائنڈنگ (Fig 2) میں کئی سمیٹنے والے نلکے ہو سکتے ہیں۔

ٹرانسفارمر کی

6 چینی مٹی کے برتن کی جھاڑی۔

اس قسم کے ٹرانسفارمر بشنگز کو کئی پاور انڈسٹریز میں ان کی مضبوطی کے لیے استعمال کیا جاتا ہے اور یہ بہت سستے بھی ہیں۔ چینی مٹی کے برتن وولٹیج کی ایک وسیع رینج کے لیے بہت اچھی اور قابل اعتماد برقی موصلیت پیش کرتے ہیں اور ساتھ ہی ان میں ڈائی الیکٹرک پاور بھی زیادہ ہوتی ہے۔



چینی مٹی کے برتن کی جھاڑی ایک کھوکھلی بیلناکار Fig کا انتظام ہے جو چینی مٹی کے برتن کے ڈسکس کے ذریعہ بنایا جاتا ہے جو ٹرانسفارمر کے اوپری حصے میں لگایا جاتا ہے۔ اور توانائی بخش کنڈکٹر جھاڑیوں کے درمیانی حصے سے گزرے ہیں۔

کنڈکٹر ڈالنے کے بعد، چینی مٹی کے برتن کے سروں کو گلیز سے مضبوطی سے بند کر دیا جاتا ہے اور یہ ترتیب کسی بھی قسم کی نمی سے بچاؤ کو یقینی بناتی ہے۔

جھاڑیوں کے پورے انتظامات کی جانچ پڑتال کی گئی ہے اور اس میں رساو کے راستے نہیں ہونے چاہئیں۔ اگر آپریٹنگ وولٹیج کی سطح بہت زیادہ ہے تو ٹرانسفارمر بشنگ کی ویکیوم اسپیس انسولیٹنگ آئل سے بھری ہوئی ہے۔

7 حفاظتی - آلات / ٹرانسفارمرز کے حصے:

1 بریتھر

ٹرانسفارمر کا تیل نمی کی وجہ سے خراب ہوتا ہے۔ ٹرانسفارمر میں نمی تین ذرائع سے ظاہر ہو سکتی ہے، یعنی۔ گیسکیٹ کے ذریعے رساو کے ذریعے، تیل کی سطح کے ساتھ رابطے میں ہوا سے جذب ہو کر یا ٹرانسفارمر کے اندر اس کی تشکیل کے ذریعے بگاڑ کی پیداوار کے طور پر اعلی درجہ حرارت پر موصلیت کی عمر بڑھ جاتی ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

تیل میں نمی کا اثر ڈائی الیکٹرک پاور کو کم کرنا ہے، خاص طور پر اگر ڈھیلے ریشے یا دھول کے ذرات موجود ہوں۔ نمی سے تیل کی آلودگی کو کم کرنے کے لیے دستیاب طریقے یہ ہیں:

- سلکا جیل بریتھر کے استعمال سے
- ربڑ ڈایافرام کے استعمال سے
- مہربند کنزرویٹر ٹینک کا استعمال کرتے ہوئے
- گیس کشن کا استعمال کرتے ہوئے
- تھرموسیفون فلٹر استعمال کرکے

سلکا جیل سانس لینے والا

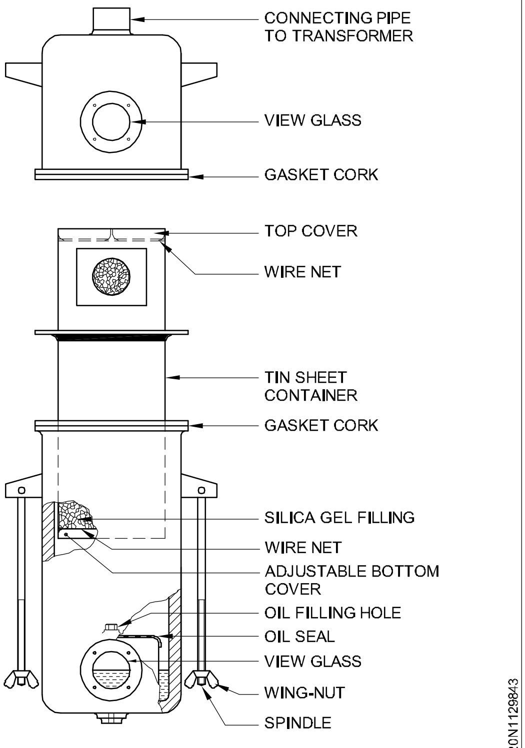
سلیکا جیل بریتھر ایک حفاظتی انسٹرومنٹ ہے جو کنزرویٹر کو پائپ کے ذریعے لگایا جاتا ہے اور جب ٹرانسفارمر کا تیل گرم اور ٹھنڈا ہو جاتا ہے تو نمی سے پاک ہوا کو کنزرویٹر میں جانے دیتا ہے۔

جیسے جیسے ٹرانسفارمر پر بوجھ اور گرمی کم ہوتی ہے، ہوا کو سیلیکا جیل کرسٹل سے بھرے کارٹریج کے ذریعے کنزرویٹر میں داخل کیا جاتا ہے۔

سلکا جیل ہوا کو مؤثر طریقے سے خشک کرتا ہے اور اس طرح نمی والی دھول کو ٹرانسفارمر کے تیل میں داخل ہونے سے روکتا ہے۔ تازہ سلکا جیل نیلے رنگ میں دستیاب ہے۔ سیلیکا جیل کا رنگ خالص سفید یا ہلکے گلابی رنگ میں بدل جاتا ہے کیونکہ یہ ہوا سے نمی جذب کرتا ہے۔

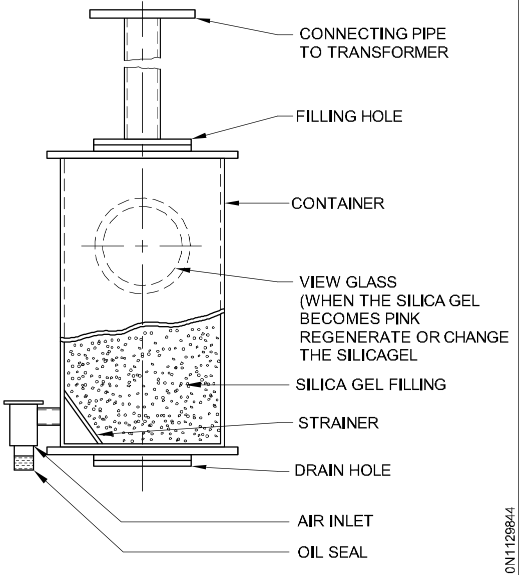
سلیکا جیل کو دوبارہ ترتیب دینے کے لیے یا تو اسے دھوپ میں خشک کیا جا سکتا ہے یا اسے چولہے پر رکھے ہوئے کڑاہی پر بھون کر خشک کیا جا سکتا ہے۔ Fig 3 اور 4 ایسے سلیکا جیل بریتھر کا کراس سیکشنل منظر دکھاتے ہیں۔ بریتھر کے نچلے حصے میں تیل کی مہر کنزرویٹر میں داخل ہونے والی ہوا میں موجود دھول کے ذرات کو جذب کرتی ہے۔

Fig 3



SILICA GEL BREATHER

Fig 4



SILICAL GEL BREATHER

2 بخولز ریلے

بوچولز ریلے گیس سے چلنے والا ایک حفاظتی انسٹرومنٹ ہے جو ٹرانسفارمر آئل ٹینک اور کنزرویٹر ٹینک کے درمیان جڑا ہوتا ہے۔

اگر ٹرانسفارمر کے اندر کوئی خرابی موجود ہے، تو اس کی نشاندہی ٹرانسفارمر کے تیل میں بلبلوں (گیس) کی موجودگی سے ہو سکتی ہے۔ بوچھولز ریلے کے ذریعے کلاس کی کھڑکی سے گیس کی موجودگی دیکھی جا سکتی ہے۔

ریلے ایک کاسٹ آئرن چیمبر پر مشتمل ہے جس میں دو فلوٹس ہیں Fig 5۔ ٹاپ فلوٹ اسمبلی ٹرانسفارمر میں معمولی خرابی کی وجہ سے گیس/ہوا کے بلبلے کی تشکیل کے ابتدائی مراحل کے دوران کام کرتی ہے۔

جب اوپر کے فلوٹ کے گرد کافی گیس کے بلبلے بن جاتے ہیں، تو فلوٹ نیومیٹک پریشر کے اصول میں کام کرتا ہے تاکہ مرکری سوئچ کے ذریعے برقی سرکٹ کو بند کیا جا سکے جس کی وجہ سے آپریٹر کو خبردار کرنے کے لیے سائرن یا الارم کی گھنٹی بجتی ہے۔

الارم کی آواز سننے پر آپریٹر ٹرانسفارمر کی حفاظت کے لیے ضروری احتیاطی اقدامات کرتا ہے۔

اگر ٹرانسفارمر میں کوئی بڑی خرابی جیسے ارتھ، فالٹ وغیرہ ہو جائے تو گیس کے بلبلوں کی پیداوار زیادہ شدید ہوتی ہے اور اس لیے نیچے کا فلوٹ مرکری سوئچ کو چالو کرتا ہے اور ریلے کے رابطوں کو بند کر دیتا ہے۔

نیچے کے ریلے کے رابطوں کو بند کرنے سے ٹرانسفارمر سرکٹ بریکر کو ٹرپ کر دیتا ہے اور ٹرانسفارمر کو مین لائن سے کھولتا ہے تاکہ ٹرانسفارمر کو مزید نقصان سے بچایا جا سکے۔

3 دھماکے کا راستہ

یہ ایک پریشر ریلیز ڈیوائس ہے جو ٹرانسفارمر میں نصب ہے۔ دھماکہ خیز پائپ کا منہ یا تو پتلے شیشے یا پرتدار شیٹ کا استعمال کرتے ہوئے مضبوطی سے بند کیا جاتا ہے۔

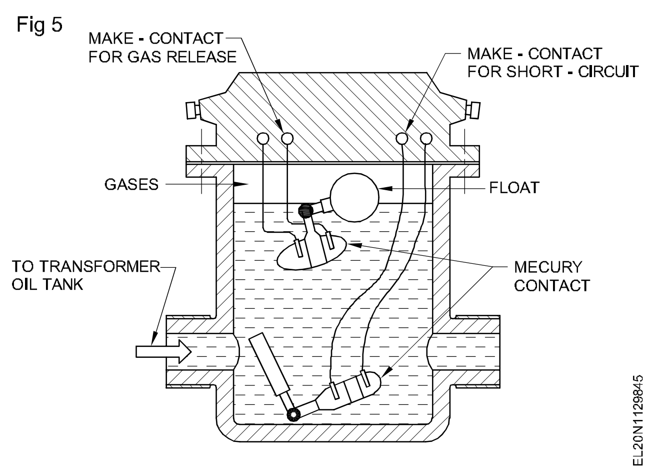
اگر، کسی بھی صورت میں، شارٹ سرکٹ یا مسلسل اوور لوڈ کی وجہ سے

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

ٹرانسفارمر زیادہ گرم ہو جاتا ہے، تو ٹرانسفارمر ٹینک کے اندر پیدا ہونے والی گیسیں زبردست دباؤ پیدا کرتی ہیں جو ٹینک کو نقصان پہنچا سکتی ہیں۔

دوسری طرف ٹرانسفارمر کے اندر بنایا گیا پریشر دھماکے سے پائپ کا شیشہ/لیمینیٹڈ ڈایافرام ٹوٹ سکتا ہے اور اس طرح ٹینک کو مکمل نقصان سے بچایا جا سکتا ہے۔

Fig 5



آٹوٹرانسفارمر - اصول - تعمیر - فوائد - ایپلیکیشنز
(Autotransformer - principle - construction - advantages - applications)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **آٹو ٹرانسفارمر کا اصول بیان کریں۔**
- **آٹو ٹرانسفارمر کی تعمیر کی وضاحت کریں۔**
- **آٹو ٹرانسفارمر کے فوائد، لوسسس اور اطلاقات بتائیں۔**

آٹو ٹرانسفارمر

- آٹو ٹرانسفارمر ایک ٹرانسفارمر ہے جس میں سنگل وائنڈنگ ہوتا ہے جو پرائمری کے ساتھ ساتھ سیکنڈری وائنڈنگ کا کام کرتا ہے۔
- آٹو ٹرانسفارمر فیراڈے کے الیکٹرو میگنیٹک انڈکشن کے قانون کے سیلف انڈکٹنس کے اصول پر کام کرتا ہے۔

حوصلہ افزائی وولٹیج فی موڑ ہر ایک موڑ میں یکساں تھا جو کور میں عام بہاؤ کے ساتھ جڑتا تھا۔

لہٰذا، بنیادی طور پر اس سے آپریشن میں کوئی فرق نہیں پڑتا کہ آیا ثانوی حوصلہ افزائی وولٹیج کور کے ساتھ منسلک الگ وائنڈنگ سے حاصل کی گئی ہے، یا بنیادی موڑ کے کسی حصے سے۔ دونوں صورتوں میں ایک ہی وولٹیج کی تبدیلی کا نتیجہ نکلتا ہے۔

تعمیراتی

ایک عام دو وائنڈنگ ٹرانسفارمر کو آٹو ٹرانسفارمر کے طور پر دو وائنڈنگز کو سیریز میں جوڑ کر اور دونوں میں وولٹیج لگا کر، یا صرف وائنڈنگز میں سے کسی ایک پر بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔

یہ اس بات پر منحصر ہے کہ آیا یہ بالترتیب وولٹیج کو نیچے یا اوپر رکھنا چاہتا ہے۔ انجیر 1 اور 2 ان رابطوں کو ظاہر کرتے ہیں۔

Fig 1 پر غور کرتے ہوئے، ان پٹ وولٹیج V_1 مکمل وائنڈنگ a - c سے منسلک ہے اور لوڈ R_L وائنڈنگ کے ایک حصے پر ہے، یعنی b -- c۔ وولٹیج V_2 کا تعلق V_1 سے ہے جیسا کہ روایتی دو سمیٹنے والے ٹرانسفارمر میں ہوتا ہے، یعنی،

$$V_2 = V_1 \times \frac{N_{bc}}{N_{ac}}$$

جہاں Nbc اور Nac متعلقہ وائنڈنگز پر موڑ کی تعداد ہیں۔ آٹوٹرانسفارمر میں وولٹیج کی تبدیلی کا تناسب ایک عام ٹرانسفارمر کے برابر ہے۔

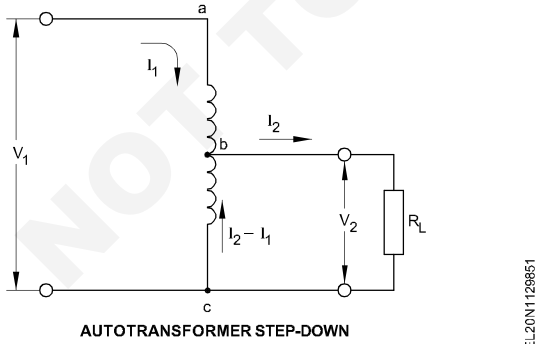
$$a = \frac{N_{bc}}{N_{ac}} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

قدم نیچے کے لیے <1 کے ساتھ

فوائدآٹو ٹرانسفارمرز:

- کم لاگت
- بہتر وولٹیج ریگولیشن ہے
- چھوٹے ہیں۔

Fig 1

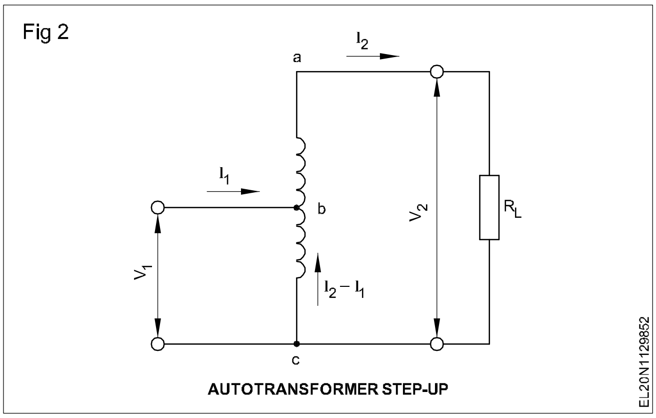


AUTOTRANSFORMER STEP-DOWN

- وزن میں ہلکے ہیں۔
- ایک ہی صلاحیت کے دو سمیٹنے والے ٹرانسفارمرز کے مقابلے میں زیادہ موثر ہوتے

ہیں۔لوسسس:آٹو ٹرانسفارمرز کے دو لوسسس ہیں۔

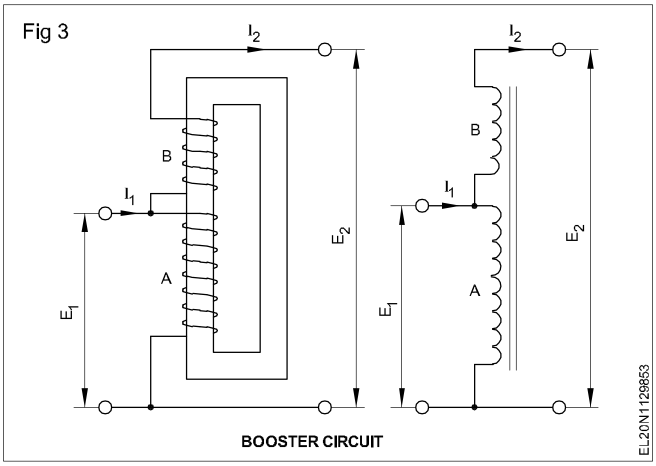
- آٹو ٹرانسفارمر پرائمری سرکٹ سے سیکنڈری کو الگ نہیں کرتا ہے۔



• اگر Fig 1 یا 2 کا حوالسٹرومنٹ دیتے ہوئے عام وائنڈنگ بی سی اوپن سرکٹ بن جائے، تو بنیادی وولٹیج پھر بھی بوجھ کو پورا کر سکتا ہے۔ اسٹیپ ڈاؤن آٹو ٹرانسفارمر کے ساتھ اس کے نتیجے میں ثانوی بوجھ ختم ہو سکتا ہے اور/یا شدید جھٹکے کا خطرہ ہو سکتا ہے، خاص طور پر اگر سٹیپ ڈاؤن ریشو زیادہ ہو۔

ایپلیکیشن: عام ایپلی کیشنز ہیں:

- فلوروسینٹ لیمپ (جہاں سپلائی وولٹیج ریٹیڈ وولٹیج سے کم ہے)
- کم وولٹیج موٹر اسٹارٹر
- لائن وولٹیج کی فکسڈ ایڈجسٹمنٹ کے لیے سیریز لائن بوسٹرز (Fig 3)
- سروو لائن وولٹیج درست کرنے والے۔



انسٹرومنٹ ٹرانسفارمر - کرنٹ ٹرانسفارمر(Instrument transformers - current transformer)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **انسٹرومنٹ ٹرانسفارمر کی ضرورت، اقسام اور اصول بیان کریں**
- **کرنٹ ٹرانسفارمر کی تعمیر اور کنکشن کی وضاحت کریں**
- **کرنٹ ٹرانسفارمر استعمال کرتے وقت احتیاطی تدابیر بتائیں۔**

انسٹرومنٹ ٹرانسفارمرز کی ضرورت: میزرنگ کے آبجیکٹیوے کے لیے ماپنے والے آلات کے ساتھ مل کر استعمال ہونے والے ٹرانسفارمرز کو 'انسٹرومنٹ ٹرانسفارمرز' کہا جاتا ہے۔ اصل میزرنگ صرف ماپنے والے آلات کے ذریعہ کی جاتی ہے۔

جہاں کرنٹ اور وولٹیج بہت زیادہ ہیں وہاں براہ راست میزرنگ ممکن نہیں ہے کیونکہ یہ کرنٹ اور وولٹیج معقول سائز کے آلات کے لیے بہت زیادہ ہیں اور میٹر کی قیمت زیادہ ہوگی۔

اس کا حل یہ ہے کہ انسٹرومنٹ ٹرانسفارمرز کے ساتھ کرنٹ اور وولٹیج کو نیچے کر دیا جائے، تاکہ ان کو درمیانے سائز کے آلات سے میٹر کیا جا سکے۔

یہ آلات ٹرانسفارمرز برقی طور پر آلات اور ریلے کو ہائی کرنٹ/وولٹیج لائنوں سے الگ کر دیتے ہیں اس طرح مردوں اور آلات کے لیے خطرہ کم ہوتا ہے۔ کامل تنہائی حاصل کرنے کے لیے، انسٹرومنٹ ٹرانسفارمرز کے سیکنڈری اور کور کو گراؤنڈ کیا جانا چاہیے۔

انسٹرومنٹ ٹرانسفارمرز کی قسم: تین دو قسم کے انسٹرومنٹ ٹرانسفارمر ہیں۔

- کرنٹ ٹرانسفارمر
- پوٹینشل ٹرانسفارمر

ہائی کرنٹ کی میزرنگ کے لیے استعمال ہونے والے ٹرانسفارمر کو 'کرنٹ ٹرانسفارمر' یا محض 'CT' کہا جاتا ہے۔

ہائی وولٹیج کی میزرنگ کے لیے استعمال ہونے والے ٹرانسفارمر کو 'وولٹیج ٹرانسفارمر یا پوٹینشل ٹرانسفارمر' یا مختصراً 'PT' کہا جاتا ہے۔

اصول: انسٹرومنٹ ٹرانسفارمرز دو وائنڈنگ ٹرانسفارمرز کی طرح باہمی انڈکشن کے اصول پر کام کرتے ہیں۔

ایک انسٹرومنٹ ٹرانسفارمر کے معاملے میں، مندرجہ ذیل ڈیزائن خصوصیات پر غور کیا جانا چاہئے۔

لازمی: خرابی کو کم کرنے کے لیے، مقناطیسی کرنٹ کو کم رکھا جانا چاہیے۔ اس کا مطلب ہے کہ کوروں میں کم ریکٹیو اور کم بنیادی لوسسس ہونے چاہئیں۔

سمیٹنا: ثانوی رساو کے ریکٹیو کو کم کرنے کے لیے وائنڈنگ ایک دوسرے کے قریب ہونی چاہیے۔ دوسری صورت میں، تناسب کی خرابی بڑھ جائے گی۔ کرنٹ ٹرانسفارمر کی صورت میں وائنڈنگ کو اس طرح ڈیزائن کیا جانا چاہیے کہ بغیر کسی نقصان کے بڑے شارٹ سرکٹ کرنٹ کو برداشت کر سکے۔

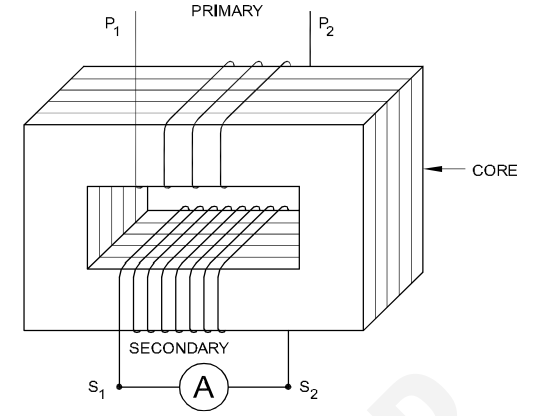
کرنٹ ٹرانسفارمرز - تعمیر اور کنکشن کی اقسام

کرنٹ ٹرانسفارمرز کی مختلف اقسام درج ذیل ہیں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

وونڈ کی قسم کا کرنٹ ٹرانسفارمر: یہ وہ ہے جس میں پرائمری وائنڈنگ کے کور پر ایک سے زیادہ مکمل باری والے زخم ہوتے ہیں (Fig 1)

Fig 1



WOUND TYPE CURRENT TRANSFORMER

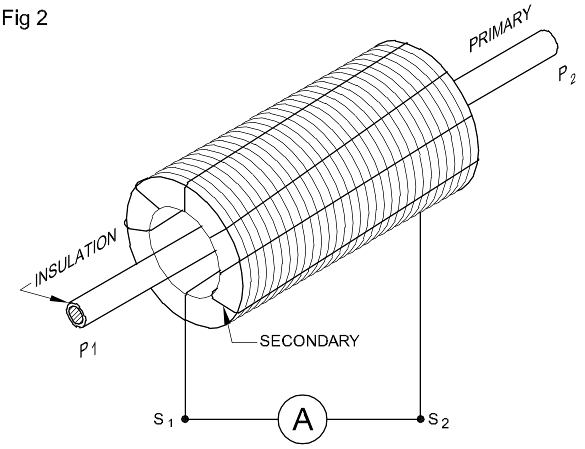
Fig 1 زخم کی قسم کے کرنٹ ٹرانسفارمر کے کنکشن دکھاتا ہے جس میں مستطیل قسم کا کور ہوتا ہے۔ عام طور پر، ایمیٹر کو کرنٹ ٹرانسفارمر کے سیکنڈری سے منسلک ہونے پر 5A یا 1A کے ساتھ فل سکلس ڈیفلیکشن دینے کا اہتمام کیا جاتا ہے۔

کرنٹ ٹرانسفارمر کے بنیادی اور ثانوی موڑ کے درمیان تناسب بنیادی کرنٹ کا فیصلہ کرتا ہے جسے 5 یا 1 amp کی فکسڈ سیکنڈری کرنٹ ریٹنگ کے ساتھ ناپا جا سکتا ہے۔

مثال کے طور پر، اگر پرائمری کرنٹ 100 amps ہے اور پرائمری میں دو موڑ ہیں، تو فل لوڈ پرائمری ایمپیئر ٹرنز 200 ہیں۔ نتیجتاً، سیکنڈری میں 5 amps کو گردش کرنے کے لیے، ثانوی موڑ کی تعداد 200/5 ہونی چاہیے، یعنی 40 موڑ۔

رینگ کی قسم کرنٹ ٹرانسفارمر:اس کی Fig 2 کے ذریعے پرائمری وائنڈنگ کو ایڈجسٹ کرنے کے لیے مرکز میں ایک اوپننگ ہے جس میں سنگل ٹرن پرائمری کے ساتھ ایک رنگ ٹائپ کرنٹ ٹرانسفارمر دکھایا گیا ہے۔ اس کرنٹ ٹرانسفارمر میں، موصل کنڈکٹر جو کرنٹ کو ناپنے کے لیے لے جاتا ہے، ٹرانسفارمر اسمبلی میں ایک سوراخ سے براہ راست گزرتا ہے۔

Fig 2



RING TYPE CURRENT TRANSFORMER

اگر ثانوی میں 20 موڑ ہیں جن کی کرنٹ رینج 5 amps ہے، تو یہ کرنٹ ٹرانسفارمر تبدیلی کے تناسب کے مطابق، 100 amps کے بنیادی کرنٹ کی میزرنگ کر سکتا ہے۔

ایمیٹرز پر کلیمپ آن یا کلپ صرف اس اصول پر کام کرتا ہے لیکن کور کو اس طرح بنایا گیا ہے کہ یہ موصل موصل کو گزرنے کے لیے کھولے اور پھر مقناطیسی سرکٹ کو مکمل کرنے کے لیے بند ہو جائے۔

بار کی قسم کرنٹ ٹرانسفارمر:یہ وہ ہے جس میں پرائمری وائنڈنگ مناسب سائز کی بار اور سیکنڈری وائنڈنگ اور کور اسمبلی میٹریل پر مشتمل ہوتی ہے جو کرنٹ ٹرانسفارمر کا لازمی حصہ بنتی ہے (Fig 3).

خشک قسم کا کرنٹ ٹرانسفارمر:یہ وہ ہے جس میں ٹھنڈک کے مقصد کے لیے کسی مائع یا نیم مائع مواد کے استعمال کی ضرورت نہیں ہے۔

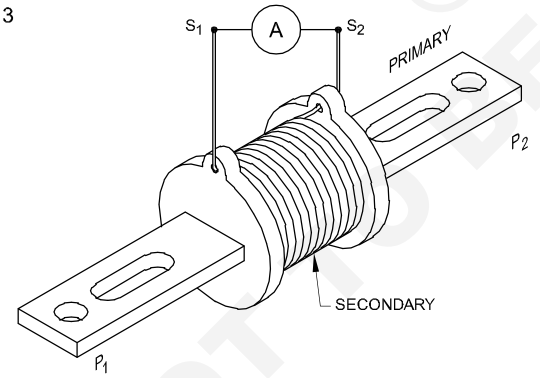
تیل میں ڈوبا کرنٹ ٹرانسفارمر:یہ وہ ہے جس میں موصلیت اور کولنگ میڈیم کے طور پر مناسب خصوصیت کے تیل کے استعمال کی ضرورت ہوتی ہے۔

عام اصطلاحات استعمال کی جاتی ہیں۔

درستگی کی کلاس:درستگی کی کلاس کرنٹ ٹرانسفارمر کو تفویض کردہ ایک عہدہ ہے جس کی غلطیاں استعمال کی مقررہ شرائط کے تحت مخصوص حدود میں رہتی ہیں۔ کرنٹ ٹرانسفارمرز کی میزرنگ کے لیے معیاری درستگی کی کلاسیں 0.1، 0.2، 0.5، 1.0، 3.0 اور 5.0 ہوں گی۔

کرنٹ ٹرانسفارم استعمال کرتے وقت احتیاطی تدابیر: کرنٹ ٹرانسفارمر میں سیکنڈری کرنٹ بنیادی کرنٹ پر منحصر ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ کرنٹ ٹرانسفارمر کے سیکنڈری کو تقریباً شارٹ سرکٹ سمجھا جا سکتا ہے کیونکہ ایمیٹر کی مزاحمت انتہائی کم ہے۔

Fig 3



BAR TYPE CURRENT TRANSFORMER

کسی بھی صورت میں، کرنٹ ٹرانسفارمر کی ثانوی وائنڈنگ کھلی سرکٹ نہیں ہونی چاہیے۔ یہ اس وقت ہو سکتا ہے جب ایمی میٹر کھلا سرکٹ ہو جائے یا جب ایمیٹر کو سیکنڈری سے ہٹا دیا جائے۔

ایسی صورتوں میں سیکنڈری کو شارٹ سرکٹ ہونا چاہیے۔ اگر ثانوی شارٹ سرکٹ نہیں ہے، سیکنڈری ایمپیئر موڑ کی غیر موجودگی میں، بنیادی کرنٹ کور میں غیر معمولی طور پر زیادہ بہاؤ پیدا کرے گا اس طرح کور کو گرم کرے گا اور اس کے نتیجے میں ٹرانسفارمر جل جائے گا۔

مزید سیکنڈری اس کے کھلے ٹرمینلز میں حفاظت کو خطرے میں ڈال کر ہائی وولٹیج پیدا کرے گا۔ کرنٹ ٹرانسفارمر کے نان کرنٹ لے جانے والے

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

دھاتی پرزوں کو ارتھنگ کرنے کے علاوہ، ہمیں کرنٹ ٹرانسفارمر کے سیکنڈری کے ایک سرے کو ارتھ کرنا ہوگا تاکہ اونچائی کو روکا جا سکے۔

اوپن سرکٹ کی صورت میں جامد پوٹینشل فرق۔ یہ موصلیت کی ناکامی کی صورت میں ایک حفاظت کے طور پر بھی کام کرتا ہے۔

کرنٹ ٹرانسفارمر کی تفصیلات: کرنٹ ٹرانسفارمر خریدتے وقت، درج ذیل تصریحات کو چیک کرنے کی ضرورت ہے۔

- ریٹیڈ وولٹیج، سپلائی کی قسم اور ارتھنگ کے حالات (مثال کے طور پر، 7.2 kV، تین فیز، چاہے ریزسٹر کے ذریعے زمین کی جائے یا مضبوطی سے زمین کی جائے)۔
- موصلیت کی سطح
- تعدد
- تبدیلی کا تناسب
- شرح پیداوار
- درستگی کی کلاس
- مختصر وقت کا تھرمل کرنٹ اور اس کا دورانیہ

ریٹیڈ پرائمری کرنٹ کی معیاری قدریں: درجہ بند فریکوئنسی کے ایمپیئرز میں معیاری قدریں 10، 15، 20، 30، 50، 75 ایمپیئرز اور ان کے اعشاریہ ضرب ہیں۔

کلاسسفکتیوں شدہ ثانوی کرنٹ کی معیاری قدریں: کلاسسفکتیوں شدہ سیکنڈری کرنٹ کی معیاری قدریں 1 ایمپیئر یا 5 ایمپیئر ہوں گی۔

پوٹینشل ٹرانسفارمر(Potential transformer)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **پوٹینشل ٹرانسفارمر کی تعمیر اور کنکشن کی وضاحت کریں**
- **PT پوٹینشل ٹرانسفارمر کی ریاستی تفصیلات۔**

پوٹینشل ٹرانسفارمر

تعمیر اور کنکشن: پوٹینشل ٹرانسفارمر کی تعمیر بنیادی طور پر پاور ٹرانسفارمر کی طرح ہی ہوتی ہے۔ بنیادی فرق یہ ہے کہ پوٹینشل ٹرانسفارمر کی وولٹمپیر کی کلاسسفکتیوں بہت چھوٹی ہے۔

پوٹینشل ٹرانسفارمر میں خرابی کو کم کرنے کے لیے، یہ ضروری ہے کہ ایک مختصر مقناطیسی راستہ، بنیادی مواد کی اچھی کوالٹی، کم بہاؤ کی کثافت اور کورز کی مناسب اسمبلنگ اور انٹرلینگ فراہم کی جائے۔

مزاحمت اور رساو کے ریکٹیو کو کم کرنے کے لیے، موٹے موصل استعمال کیے جاتے ہیں اور دونوں وائنڈنگز کو جتنا ممکن ہو سکے قریب رکھا جاتا ہے۔ کور شیل یا بنیادی قسم کی تعمیر کا ہوسکتا ہے۔ شیل قسم کی تعمیر عام طور پر کم وولٹیج ٹرانسفارمرز کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

پرائمری اور سیکنڈری وائنڈنگز سماکشیل ہیں تاکہ رساو کے ریکٹیو کو کم سے کم تک کم کیا جا سکے۔ موصلیت کے مسئلے کو آسان بنانے کے لیے، عام طور پر کم وولٹیج وائنڈنگ (ثانوی) کور کے ساتھ لگا دی جاتی ہے۔

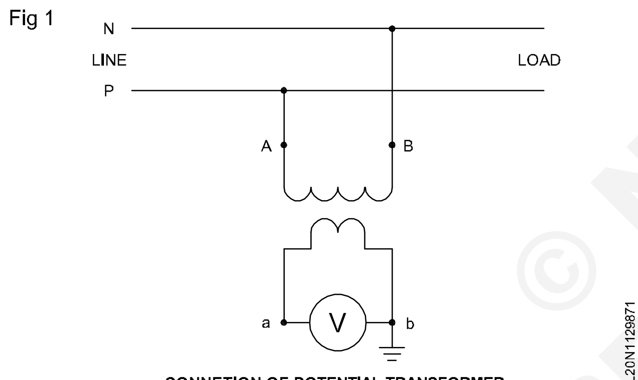
کم وولٹیج ٹرانسفارمرز کی صورت میں بنیادی وائنڈنگ ایک ہی کوائل کی ہو سکتی ہے لیکن ہائی وولٹیج ٹرانسفارمرز کی صورت میں وائنڈنگ کو کئی چھوٹی کوائلز میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

Fig 1 پوٹینشل ٹرانسفارمر کے کنکشن دکھاتا ہے۔ عام طور پر، پوٹینشل ٹرانسفارمر کے ثانوی سے منسلک وولٹ میٹر کو 110 وولٹ پر مکمل پیمانے پر ڈیفلیکشن دینے کا اہتمام کیا جاتا ہے۔

پوٹینشل ٹرانسفارمرز کے بنیادی اور ثانوی موڑ کے درمیان تناسب بنیادی وولٹیج کا فیصلہ کرتا ہے جسے 110 وولٹ (Fig 1) کی فکسڈ سیکنڈری وولٹیج کی کلاسسفکتیوں سے ماپا جا سکتا ہے۔

Fig 3

Fig 1



CONNETION OF POTENTIAL TRANSFORMER

اگر بنیادی موڑ چار ہیں، ثانوی موڑ دو ہیں اور پرائمری 220 وولٹ کی شدت کے وولٹیج کے ذریعہ سے منسلک ہے، ثانوی وولٹیج تبدیلی کے تناسب کے مطابق 110 وولٹ ہوگا۔

پوٹینشل ٹرانسفارمر کا استعمال کرتے وقت احتیاطی تدابیر: چیسس فریم ورک پر مشتمل اسمبلی اور وولٹیج ٹرانسفارمر کے دھاتی کیسنگ کے مقررہ حصے کو دو الگ الگ، آسانی سے قابل رسائی، سنکرن سے پاک ٹرمینلز فراہم کیے جائیں گے جن پر واضح طور پر ارتھ ٹرمینلز کا نشان لگایا گیا ہے۔

پوٹینشل ٹرانسفارمر کی تفصیلات: پوٹینشل ٹرانسفارمر خریدتے وقت، درج ذیل تصریحات کو چیک کرنے کی ضرورت ہے۔

- شرح شدہ وولٹیج، سپلائی کی قسم اور ارتھنگ کے حالات (مثال کے طور پر 6.6 KV، 3 فیز ٹھوس ارتھڈ)
- موصلیت کی سطح
- تعدد
- تبدیلی کا تناسب

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- شرح پیداوار
- درستگی کی کلاس
- سمیٹ کنکشن
- شرح شدہ وولٹیج عنصر
- سروس کی شرائط بشمول وولٹیج ٹرانسفارمر انڈور یا آؤٹ ڈور استعمال کے لیے ہیں، چاہے غیر معمولی طور پر کم درجہ حرارت پر استعمال کے لیے ہوں، اونچائی (اگر 1000 میٹر سے زیادہ ہو)، نمی اور کوئی خاص حالات موجود ہوں یا پیدا ہونے کا امکان ہو، جیسے کہ بھاپ یا بخارات کی نمائش، دھوئیں۔ ، دھماکہ خیز گیسیں، ضرورت سے زیادہ دھول، کمپن وغیرہ۔
- خاص خصوصیات، جیسے طول و عرض کو محدود کرنا۔
- آیا جنریٹر اور زمین کے اسٹار پوائنٹ کے درمیان کنکشن کے لیے وولٹیج ٹرانسفارمر کی ضرورت ہے۔
- حفاظتی آبجیکٹیوے کے لیے وولٹیج ٹرانسفارمرز کے لیے کوئی اضافی ضرورت۔
- آیا انسٹالیشن برقی طور پر بے نقاب ہے یا نہیں۔
- کوئی دوسری معلومات۔
- ایک ملٹی ٹیپ سیکنڈری کے ساتھ تین فیز اسمبلی

پوٹینشل ٹرانسفارمر کی معیاری کلاسسفکتیوں

شرح شدہ تعدد: ریٹیڈ فریکوئنسی 50 ہرٹز ہوگی۔

شرح شدہ بنیادی وولٹیج: 3 فیز ٹرانسفارمر کا ریٹیڈ بنیادی برائے نام نظام وولٹیج۔ 0.6، 3.3، 6.6، 11، 15، 22، 33، 47، 66، 110، 220، 400، اور 500 KV۔

3 فیز سسٹم کی ایک لائن اور نیوٹرل پوائنٹ کے درمیان منسلک سنگل فیز ٹرانسفارمر کے پرائمری وولٹیج کی معیاری قدر $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ہو گا برائے نام نظام وولٹیجز کی مندرجہ بالا اقدار کے اوقات

کلاسسفکتیوں شدہ ثانوی وولٹیج: سنگل فیز ٹرانسفارمر یا 3 فیز ٹرانسفارمر کے لیے سیکنڈری وولٹیج کی ریٹیڈ ویلیو یا تو 100 اور 110V ہوگی۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ٹرانسفارمر کے لوسسس - OC اوپن سرکٹ اور SC شارٹ سرکٹ ٹیسٹ - کارکردگی - وولٹیج ریگولیشن کے (Transformer losses - OC and SC test - efficiency - Voltage Regulation)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **ٹرانسفارمر میں ہونے والے لوسسس کی قسم بتائیں**
- **ٹرانسفارمر میں لوہے (نو - لوڈ) کے لوسسس اور تانبے (لوڈ) کے لوسسس کی وضاحت کریں۔**

لوسسس

ٹرانسفارمر میں دو قسم کے لوسسس ہوتے ہیں جیسے آئرن (بنیادی) کا نقصان (ہسٹریسس + ایڈی کرنٹ) اور تانبا (اوہمک) یا لوہے کا بوجھ (یا)

بغیر بوجھ کے لوسسس:

لوڈ نہ ہونے کا نقصان دو اجزاء پر مشتمل ہوتا ہے i.e ہسٹریسس hyster-esis اور eddy current loss ایڈی کرنٹ) - فیرس دھات میں مقناطیسی بہاؤ کے چکراتی تغیر کی وجہ سے ہسٹریسس کا نقصان۔ ٹی

وہ ایڈی کرنٹ کور میں بدلتے ہوئے بہاؤ کی وجہ سے ہوتا ہے، (لینز کے قانون کے مطابق) کور میں وولٹیج پیدا کرتا ہے۔ نتیجے کے طور پر، بعد میں I^2R نقصان کے ساتھ کور میں گردش کرنے والی ایڈی کرنٹ قائم ہو جاتے ہیں۔ اسے لوہے کا نقصان (یا) بنیادی نقصان (یا) مستقل نقصان بھی کہا جاتا ہے۔

جیسا کہ ٹرانسفارمر میں بنیادی بہاؤ تمام بوجھ پر عملی طور پر مستقل رہتا ہے، بنیادی نقصان بھی تمام بوجھ پر مستقل رہتا ہے۔ اسے بغیر لوڈ لوسسس کے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔

ہسٹریسس Hysteresis نقصان W_h = $K_h B^{1.6} m$ واٹ

ایڈی کرنٹ نقصان ہم = $K_e f^2 K_f B_m^2$

جہاں Kh = ہسٹریسیس مستقل

Kf = فارم فیکٹر

Ke = ایڈی کرنٹ مستقل

ان لوسسس کو کور کے لیے اعلی سلکان مواد (1.0 سے 4.0 فیصد تک) کے اسٹیل کا استعمال کرکے اور بہت پتلی لیمینیشن کا استعمال کرکے کم کیا جاتا ہے۔

سلیکون اسٹیل میں ایک اعلی سنترپتی نقطہ ہے، اعلی بہاؤ کی کثافت پر اچھی پارگمیتا، اور اعتدال پسند لوسسس ہیں۔ سلیکن سٹیل بڑے پیمانے پر پاور ٹرانسفارمرز، آڈیو آؤٹ پٹ ٹرانسفارمرز اور بہت سی دیگر ایپلی کیشنز میں استعمال ہوتا ہے۔

ٹرانسفارمر کی ان پٹ پاور، بغیر لوڈ ہونے پر، بنیادی نقصان کی میزرنگ کرتی ہے۔

تانبے (یا) بوجھ کے لوسسس: یہ نقصان بنیادی طور پر ٹرانسفارمر وائنڈنگز کی اومک مزاحمت کی وجہ سے ہے۔ بنیادی اور ثانوی وائنڈنگز کی مزاحمت کے ذریعے لوڈ کرنٹ I2R لوسسس پیدا کرتا ہے جو تانبے کے تاروں کو گرم کرتا ہے اور وولٹیج گرنے کا سبب بنتا ہے۔ اس نقصان کو تانبے کے لوسسس (یا) متغیر لوسسس بھی کہا جاتا ہے۔ تانبے کے لوسسس کو شارٹ سرکٹ ٹیسٹ سے ماپا جاتا ہے۔

> **ٹرانسفارمر میں بنیادی نقصان تمام بوجھ کے حالات کے لیے ایک مستقل نقصان ہے۔ تانبے کا نقصان کرنٹ کے مربع کے تناسب سے مختلف ہوتا ہے۔**

ٹرانسفارمر کا اوپن سرکٹ (O.C) ٹیسٹ(Open Circuit (O.C) test of a transformer)

مقصد: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **اوپن سرکٹ ٹیسٹ کرانے کے طریقہ کار کی وضاحت کریں۔**
- **لوہے کے صحیح نقصان کا حساب لگائیں۔**

اوپن سرکٹ سرکٹ

اوپن سرکٹ ٹیسٹ بغیر لوڈ کے لوسسس یا بنیادی لوسسس کا تعین کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔

اس ٹیسٹ میں، ایک وائنڈنگ پر ریٹیڈ وولٹیج کا اطلاق ہوتا ہے، عام طور پر حفاظتی وجوہات کی بنا پر کم وولٹیج وائنڈنگ، جبکہ دوسرے کو کھلا چھوڑ دیا جاتا ہے۔ ٹرانسفارمر کو فراہم کردہ ان پٹ پاور بنیادی طور پر بنیادی لوسسس کی نمائندگی کرتی ہے۔ چونکہ بغیر بوجھ کا کرنٹ نسبتاً چھوٹا ہے

اس ٹیسٹ کے دوران تانبے کے نقصان کو نظر انداز کیا جا سکتا ہے۔

سرکٹ کے آلات Fig 1 میں دکھائے گئے ہیں۔ واٹ میٹر بنیادی نقصان کی نشاندہی کرتا ہے۔ وولٹ میٹر ریٹیڈ وولٹیج کو رجسٹر کرے گا۔ وولٹیج کے ساتھ مل کر ایمیٹر ریڈنگ میگنیٹائزنگ کرنٹ کے بارے میں معلومات حاصل کرنے کے لیے ضروری ڈیٹا فراہم کرے گی۔

بنیادی نقصان کو ٹرانسفارمر کے دونوں طرف سے ماپا جا سکتا ہے۔ مثال کے طور پر، اگر 3300/240V ٹرانسفارمر کا تجربہ کیا جانا تھا تو وولٹیج

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

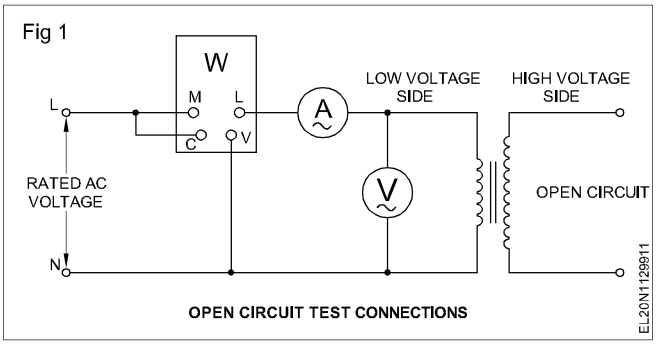
کو سیکنڈری سائیڈ پر لاگو کیا جائے گا، کیونکہ 240V زیادہ آسانی سے دستیاب ہے۔

ٹرانسفارمر کے دونوں طرف سے ماپا جانے والا بنیادی نقصان یکساں ہوگا، کیونکہ 240V ایسی وائنڈنگ پر لگایا جاتا ہے جس میں ہائی وولٹیج سائیڈ سے کم موڑ ہوتے ہیں۔ اس طرح، وولٹ/ٹرن کا تناسب ایک جیسا ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ کور میں زیادہ سے زیادہ بہاؤ کی قدر دونوں صورتوں میں ایک جیسی ہے۔ بنیادی نقصان زیادہ سے زیادہ بہاؤ پر منحصر ہے۔

o.c اوپن سرکٹ کی فریکوئنسی ٹیسٹ سپلائی ٹرانسفارمر کی ریٹیڈ فریکوئنسی کے برابر ہونی چاہیے۔ اصل (عین) لوہے کے نقصان (وائی) کا حساب فارمولے سے لگایا جا سکتا ہے۔

لوہے کا نقصان = $W_i = W_0$ - کوئی بوجھ تانبے کا نقصان نہیں ہے۔

$W_i = W_o - (I_0)^2 R$



OPEN CIRCUIT TEST CONNECTIONS

W0 = بغیر بوجھ کے واٹ میٹر ریڈنگ

کوئی بوجھ نہیں تانبے کا نقصان = $(I_0)^2$ R

R = سمیٹنے کی مزاحمت جس میں OC ٹیسٹ کا حساب لگایا گیا ہے۔

I_0 = نہیں - لوڈ کرنٹ

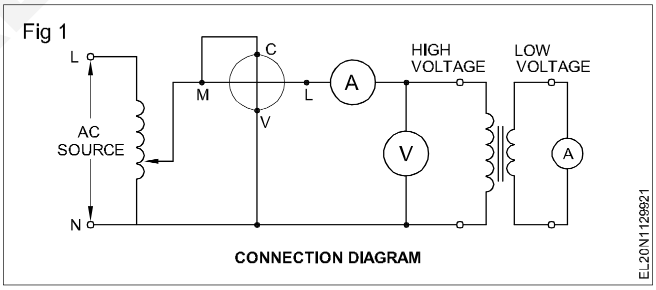
ٹرانسفارمر کا شارٹ سرکٹ (S.C) ٹیسٹ(Short circuit (S.C) test of a transformer)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **سنگل فیز ٹرانسفارمر پر شارٹ سرکٹ ٹیسٹ کرنے کے طریقہ کار کی وضاحت کریں۔**
- **ہائی وولٹیج سرکٹ کے حوالے سے ٹرانسفارمر کی مساوی مزاحمت اور مساوی ریکٹیو کا حساب لگائیں**
- **تانبے کے نقصان کا حساب لگائیں۔**

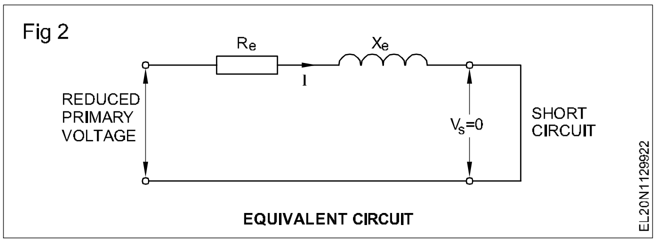
شارٹ سرکٹ ٹیسٹ:

ٹرانسفارمر کے مساوی سرکٹ پیرامیٹرز اور تانبے کے لوسسس کا تعین کرنے کے لیے شارٹ سرکٹ ٹیسٹ کی ضرورت ہوتی ہے۔ شارٹ سرکٹ ٹیسٹ کے لیے منسلک خاکہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔



CONNECTION DIAGRAM

ٹرانسفارمر کی کم وولٹیج کی طرف شارٹ سرکٹ ہے۔ ٹرانسفارمر کے ہائی وولٹیج وائنڈنگ پر لاگو ایک کم وولٹیج اس طرح کہ درجہ بند کرنٹ ایمیٹر کے ذریعے بہتا ہے۔ اس حالت میں ٹرانسفارمر کی رکاوٹ محض مساوی رکاوٹ ہے (Fig 2)۔



EQUIVALENT CIRCUIT

ٹیسٹ ہائی وولٹیج کی طرف کیا جاتا ہے کیونکہ کلاسسفکتیوں شدہ وولٹیج کا ایک چھوٹا فیصد لاگو کرنا آسان ہے۔ 3300V/240V ٹرانسفارمر کی صورت میں، 3300V کے 5% سے نمٹنا 240V کے 5% کے مقابلے میں آسان اور زیادہ درست ہے۔

بنیادی وولٹیج بہت کم ہونے کے ساتھ، بہاؤ اسی حد تک کم ہو جائے گا۔ چونکہ بنیادی نقصان کسی حد تک بہاؤ کے مربع کے متناسب ہے، یہ عملی طور پر صفر ہے۔ اس طرح، ان پٹ پاور کی میزرنگ کے لیے استعمال ہونے والا واٹ میٹر صرف تانبے کے لوسسس کی نشاندہی کرے گا۔ آؤٹ پٹ پاور صفر ہے۔ آلات سے حاصل کردہ ان پٹ ڈیٹا سے، مساوی ریکٹیو کا حساب لگایا جا سکتا ہے۔ تمام اقدار کا حساب لگایا گیا ہے ہائی وولٹیج سائیڈ کے لحاظ سے۔

R_Eری مساوی مزاحمت ہے۔

X_e مساوی ریکٹیو ہے۔

R_{eH} ہائی وولٹیج سائیڈ پر مساوی مزاحمت ہے۔

X_{eH} ہائی وولٹیج سائیڈ پر مساوی ریکٹیو ہے۔

Z_{eH} ہائی وولٹیج سائیڈ پر مساوی رکاوٹ ہے۔

$$R_{eH} = \frac{P_{SC}}{I^2_{SC}} \text{ ohms}$$

$$Z_{eH} = \frac{V_{SC}}{I_{SC}} \text{ ohms}$$

$$\text{and } X_{eH} = \sqrt{Z^2_{eH} - R^2_{eH}} \text{ ohms}$$

جہاں Isc، VSC اور PSC بالترتیب شارٹ سرکٹ ایمپیئرز، وولٹ اور واٹ ہیں، اور ہائی وولٹیج سائیڈ کے لحاظ سے بالترتیب ReH، ZeH اور XeH مساوی ریزسٹنس، امپیڈینس اور ری ایکٹنس ہیں۔

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ٹرانسفارمر کی کارکردگی(Efficiency of transformer)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **لوسسس سے کارکردگی کا حساب لگائیں۔**
- **زیادہ سے زیادہ کارکردگی کے لیے شرط بیان کریں۔**
- **ڈسٹری بیوشن ٹرانسفارمر کی پورے دن کی کارکردگی کی وضاحت کریں۔**

ٹرانسفارمر کی کارکردگی:

عام طور پر، کسی بھی برقی آلات کی کارکردگی ہے

$$\eta = \frac{\text{output power}}{\text{input power}} = \left|\frac{\text{output power}}{\text{output power} + \text{losses}}\right| .....(1)$$

جہاں η وہ علامت ہے جو کارکردگی کو ظاہر کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ جب یکعتوں (1) کو فیکٹر 100 سے ضرب دیا جائے تو کارکردگی فیصد میں ہوگی۔

ٹرانسفارمر کی کارکردگی زیادہ ہے اور اس کی حد 95 سے 98٪ ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ٹرانسفارمر کے لوسسس ان پٹ پاور کے 2 سے 5٪ تک کم ہیں۔

کارکردگی کا حساب لگاتے ہوئے، عام طور پر ان پٹ اور آؤٹ پٹ پاورز کو براہ راست ناپا جانے کے بجائے ٹرانسفارمر کے لوسسس کا تعین کرنا زیادہ بہتر ہے۔

ٹرانسفارمر میں اوپن سرکٹ ٹیسٹ بنیادی لوسسس دیتا ہے اور شارٹ سرکٹ ٹیسٹ تانبے کے لوسسس فراہم کرتا ہے۔ اس طرح مناسب درستگی کے ساتھ ان اعداد و شمار سے کارکردگی کا تعین کیا جا سکتا ہے۔

ٹرانسفارمر کی کلاسسفکتیوں آؤٹ پٹ KVA (MVA) پر مبنی ہے۔ لہذا، کارکردگی کے لئے یکعتوں کے طور پر لکھا جا سکتا ہے

$$\eta = \left|\frac{KVA_{out} \times PF}{(KVA_{out} \times PF) + \text{Copper loss} + \text{core loss}}\right|$$

زیادہ سے زیادہ کارکردگی کے لیے شرط:

ٹرانسفارمر کی کارکردگی زیادہ سے زیادہ ہوتی ہے جب مقررہ لوسسس متغیر لوسسس کے برابر ہوتے ہیں۔ دوسرے الفاظ میں، جب تانبے کے لوسسس لوہے کے لوسسس کے برابر ہوتے ہیں، تو کارکردگی زیادہ سے زیادہ ہوتی ہے۔

مثال:درج ذیل نتائج کے ساتھ 10 KVA 2200/ 220V 50 Hz کی کلاسسفکتیوں والے ٹرانسفارمر کا تجربہ کیا گیا۔

شارٹ سرکٹ ٹیسٹ پاور ان پٹ = W340

ڈبلیو اوپن سرکٹ ٹیسٹ پاور ان پٹ = W168

تعین کریں۔

(i) پورے لوڈ پر اس ٹرانسفارمر کی کارکردگی

(ii) وہ بوجھ جس پر زیادہ سے زیادہ کارکردگی ہوتی ہے۔ لوڈ پاور فیکٹر 0.80 لیگنگ ہے۔ حل

(i) پورے بوجھ پر کارکردگی، η FL

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{(10 \times 10^3 \times 0.8)\ 100}{(10 \times 10^3 \times 0.8) + \text{Cu loss} + \text{Iron loss}}$$

$$= \frac{(10000 \times 0.8)\ 100}{(10000 \times 0.8) + 340 + 168}$$

$$= 94.0\%.$$

(ii) زیادہ سے زیادہ کارکردگی بوجھ پر ہوتی ہے جب تانبے کا نقصان = بنیادی نقصان۔

اس طرح، تانبے کا نقصان = بنیادی نقصان = 168 ڈبلیو۔

کرنٹ کو پورے بوجھ پر رہنے دیں = I۔

زیادہ سے زیادہ کارکردگی پر کرنٹ = I'۔

پھر، پورے بوجھ پر تانبے کا نقصان = $I^2 R_{eq} = 340\ W$

h_{max} پر تانبے کا نقصان = $(I')^2 R_{eq} = 168\ W$۔

$$\text{Therefore,} \quad \frac{I^2 R_{eq}}{I'^2 R_{eq}} = \frac{340}{168}$$

$$\text{or} \quad I' = I\sqrt{\frac{168}{340}}$$

This is the factor by which the power decreases,

$$\text{Therefore,} \quad P_{atmax\eta} = \sqrt{\frac{168}{340}} \times (10000x0.8)$$

$$= 5623\ W$$

$$P_{atmax\eta} = 5623\ W$$

$$= 70.26\%\ \text{of}\ 8000\ W$$

$$= 0.7026\ \text{of full load.}$$

or

$$\text{Therefore,} \quad \eta_{max} = \frac{5623}{5623 + 168 + 168} \times 100$$

پورے دن کی کارکردگی

لائٹنگ ٹرانسفارمرز اور زیادہ تر ڈسٹری بیوشن ٹرانسفارمرز پر دن میں 24 گھنٹے مکمل لوڈ نہیں ہوگا۔ اس طرح کے ڈسٹری بیوشن ٹرانسفارمرز کی آپریشنل کارکردگی کو برقرار رکھنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے کہ ان کی زیادہ سے زیادہ کارکردگی پورے بوجھ سے کم قیمت پر ہو۔ دن بھر کی کارکردگی

$$\text{Aallday} \quad \frac{\text{Output in 24 houea}}{\text{Output in 24 hours losses in 24 hours}}$$

$$= \frac{\text{Output KWh 24 houea}}{\text{Output KWh (24 hours)} + \text{losses KWh (24 hours)}}$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

یہاں، لوہے کے نقصان کو پوری مدت میں سمجھا جاتا ہے جہاں تانبے کے نقصان کا انحصار اس مدت پر ہوتا ہے جس کے لیے ٹرانسفارمر لوڈ ہوتا ہے اور فیصد بوجھ۔

مثال: 100 کے وی اے ڈسٹری بیوشن ٹرانسفارمر میں 3 کلو واٹ کا مکمل بوجھ ہے۔ پورے بوجھ پر لوسسس لوہے اور تانبے کے نقصان کے درمیان برابر تقسیم ہوتے ہیں۔ ایک مخصوص دن کے دوران لائٹنگ لوڈ سے منسلک ٹرانسفارمر بوجھ کے ساتھ چلتا ہے جیسا کہ ذیل میں دیا گیا ہے۔

a ایک مکمل لوڈ پر، یونٹی پی ایف 3 گھنٹے۔

b ب آدھے پورے لوڈ پر، یونٹی پی ایف 4 گھنٹے۔

c نہ ہونے کے برابر اور دن کے بقیہ حصے کے دوران۔

پورے دن کی کارکردگی کا حساب لگائیں۔

حل

چونکہ بوجھ بنیادی طور پر روشنی ہے، PF = 1.0۔

(a) FL پر 3 گھنٹے میں آؤٹ پٹ توانائی

= 100 KVA x 3 x 1 = 300 KWh

(b) 4 گھنٹے میں FL 1/2 پر توانائی کی پیداوار

= 100 x 4 x 1 x 1/2 = 200 KWh۔

مکمل لوڈ کے دوران kWh میں توانائی ضائع ہوتی ہے۔

= 3 KW x 3h = 9 KWh۔ پورے بوجھ پر

لوہے کا نقصان = تانبے کا نقصان = 3.0/2 = 1.5 کلو واٹ۔

1/2 مکمل بوجھ پر تانبے کا نقصان

$= 1.5 \times (1/2)^2 = 1.5/4$ KW۔

نصف مکمل لوڈ کے دوران توانائی کا کل نقصان

= 4 گھنٹے کے لیے لوہے کا نقصان + 4 گھنٹے کے لیے تانبے کا نقصان

= (1.5 x 4) + (1.5/4 x 4)

= 6 + 1.5 = 7.5 KWh۔

ٹرانسفارمر کے لیے کوئی لوڈ نہیں ہے۔

= (24 - 7) گھنٹے = 17 گھنٹے۔

17 گھنٹے تک مسلسل نقصان

= 1.5 x 17 = 25.5 KWh۔

24 گھنٹے کا کل نقصان = (9 + 7.5 + 25.5) KWh = 42

$$\eta_{all\ day} = \frac{\text{Output KWh 24 hours}}{\text{Output KWh(24 hours) + losses (24 hours)}}$$

$$\text{KWh} = \frac{(300 + 200)}{(300 + 200) + 42} = 0.922$$

$$\eta_{allday} = 92.2\%$$

ٹرانسفارمرز کا وولٹیج ریگولیشن (Voltage regulation of transformers)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **ٹرانسفارمر کے وولٹیج ریگولیشن کی وضاحت کریں۔**
- **ٹرانسفارمر کے وولٹیج ریگولیشن کا حساب لگائیں۔**

وولٹیج ریگولیشن:

ٹرانسفارمر کا وولٹیج ریگولیشن بغیر لوڈ اور مکمل لوڈ سیکنڈری وولٹیج کے درمیان فرق ہے جس کا اظہار فل لوڈ وولٹیج کے فیصد کے طور پر کیا جاتا ہے۔ بنیادی یا لاگو وولٹیج مستقل رہنا چاہیے۔

یہ ایک اضافی شرط ہے جسے ٹرانسفارمرز کے معاملے میں پورا کرنا ضروری ہے۔

نیز، لوڈ کے پاور فیکٹر کو بھی بیان کیا جانا چاہیے کیونکہ وولٹیج ریگولیشن لوڈ پاور فیکٹر پر منحصر ہے۔ عام طور پر،

$$\text{وولٹیج ریگولیشن} = \frac{V_{noload} - V_{load}}{V_{load}} \times 100\%$$

V_0 = سیکنڈری ٹرمینل وولٹیج کو نو لوڈ پر رہنے دیں۔

V_S = بوجھ پر سیکنڈری ٹرمینل وولٹیج۔

$$\text{Then \% regulation} = \frac{V_o - V_s}{V_s} \times 100$$

حسابات میں استعمال کی جانے والی عددی قدروں کا انحصار اس بات پر ہوتا ہے کہ مساوی سرکٹ کے حوانسٹرومنٹ طور پر کون سی وائنڈنگ استعمال ہوتی ہے۔ اسی طرح کے نتائج حاصل کیے جاتے ہیں چاہے تمام مائبادی اقدار کو ٹرانسفارمر کے پرائمری یا سیکنڈری سائیڈ میں منتقل کیا جائے۔

مثال:

11KV/440V، 100KVA ٹرانسفارمر کا سیکنڈری وولٹیج بغیر لوڈ کے 426 V ہے۔ مکمل لوڈ کی حالت میں، وہی 0.92 پاور فیکٹر پر 410V ہے۔ ٹرانسفارمر کے فیصد وولٹیج ریگولیشن کا حساب لگائیں۔

حل:

$$\text{\% of Voltage regulation} = \frac{V_o - V_s}{V_s} \times 100$$

$$\text{\% of Voltage regulation} = \frac{426 - 410}{410} \times 100$$

$$= \frac{16}{10} \times 100$$

$$= 3.9\%$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

دو سنگل فیز ٹرانسفارمرز کا پرللیل آپریشن
(Parallel operation of two single phase transformers)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **ٹرانسفارمرز کے پرللیل آپریشن کی ضرورت کو بیان کریں۔**
- **ٹرانسفارمرز کے پرللیل آپریشن کے لیے مکمل بھرے جانے والے حالات بیان کریں**
- **ٹرانسفارمر کے قطبی ٹرمینلز کا تعین کیسے کریں۔**

ٹرانسفارمرز کے پرللیل آپریشن کی ضرورت

1 جب لوڈ کی بجلی کی طلب بڑھ جاتی ہے، تو دو یا دو سے زیادہ ٹرانسفارمر پرللیل طور پر چلائے جا سکتے ہیں۔

2 جب بجلی کی طلب کم ہو جاتی ہے، تو صرف مطلوبہ تعداد میں ٹرانسفارمر اپنی پوری لوڈ کی گنجائش کے ساتھ چلائے جا سکتے ہیں۔ جبکہ بقیہ ٹرانسفارمرز کو "آف" کر کے عام دیکھ بھال/سروس کے لیے لیا جا سکتا ہے۔

3 اس طرح ٹرانسفارمرز کی افادیت اور زندگی بڑھ جاتی ہے اور لوسسس کم ہوتے ہیں۔

4 یہ بجلی کی زیادہ قابل اعتمادی فراہم کرتا ہے یعنی ایک ٹرانسفارمر بھی فیل ہو جاتا ہے یا سروس سے باہر ہو جاتا ہے، دوسرے ٹرانسفارمر لوڈ کی مخصوص مقدار تک سپلائی کریں گے۔

5 ایک بہت بڑی صلاحیت والے ٹرانسفارمر کو تیار کرنا اقتصادی نہیں ہے۔ اس طرح، پرللیل طور پر زیادہ سے زیادہ صلاحیت والے ٹرانسفارمرز کی دو یا زیادہ تعداد کو چلانا زیادہ کفایتی ہے۔

6 ٹرانسفارمرز کی دیکھ بھال کے شیڈول کی منصوبہ بندی کرنا آسان ہے، اس لیے دیکھ بھال اور اسپیئرز کی لاگت کم ہو جاتی ہے۔

شرائط

1 اسی وولٹیج کا تناسب

2 ان پٹ وولٹیج ایک جیسا ہونا چاہیے۔

3 ایک ہی فی یونٹ (یا فیصد) رکاوٹ

4 ایک ہی polarity

5 3 فیز ٹرانسفارمرز کے لیے ایک ہی فیز کی ترتیب اور صفر رشتہ دار فیز کی نقل مکانی۔

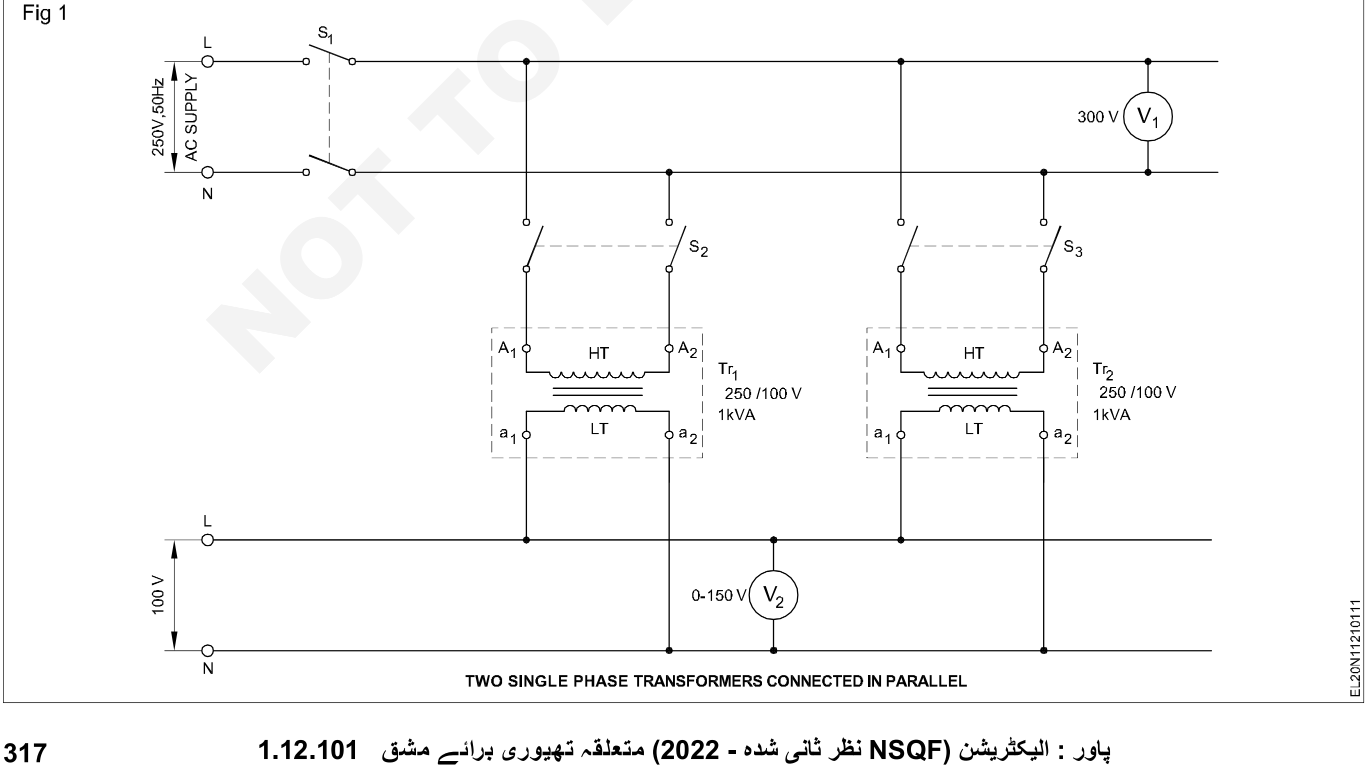
ان میں سے (4) اور (5) بالکل ضروری ہیں (1) اور (2) قریبی حد تک مطمئن ہونا ضروری ہے۔

(3) کے ساتھ وسیع حد تک زیادہ الاؤنس ہے، لیکن یہ جتنا زیادہ درست ہے، اتنا ہی بہتر ہوگا کہ کئی ٹرانسفارمرز کے درمیان لوڈ کی تقسیم ہوگی۔

پرللیل آپریشن

1 Fig میں دو سنگل فیز ٹرانسفارمر دکھائے گئے ہیں جو ایک ہی سپلائی سے جڑے ہوئے ان کے بنیادی وائنڈنگز کے ساتھ پرللیل طور پر جڑے ہوئے ہیں اور ان کی ثانوی وائنڈنگز ایک مشترکہ بوجھ فراہم کرتی ہیں۔

Fig 1



TWO SINGLE PHASE TRANSFORMERS CONNECTED IN PARALLEL

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

دو یا دو سے زیادہ ٹرانسفارمرز کو پرلیل طور پر چلاتے وقت، تسلی بخش کارکردگی کے لیے درج ذیل شرائط کو پورا کرنا چاہیے۔

وولٹیج کا تناسب: اگر پرلیل طور پر چلانے کے لیے مختلف ٹرانسفارمرز کی کھلی سیکنڈریوں پر وولٹیج کی ریڈنگز ایک جیسی اقدار کو ظاہر نہیں کرتی ہیں، تو ثانوی ٹرمینلز پرلیل طور پر منسلک ہونے پر ثانوی (اور اسی وجہ سے پرائمری کے درمیان بھی) کے درمیان گردش کرنے والے کرنٹ ہوں گے۔ ٹرانسفارمرز کی رکاوٹیں چھوٹی ہیں، اس لیے وولٹیج کا ایک چھوٹا سا فرق کافی کرنٹ گردش کرنے کے لیے کافی ہو سکتا ہے اور اضافی I2R نقصان کا سبب بن سکتا ہے۔

جب ثانوی لوڈ ہوتے ہیں، تو گردش کرنے والا کرنٹ غیر مساوی لوڈنگ کے حالات پیدا کرتا ہے۔ اس طرح، پرلیل منسلک گروپ سے ٹرانسفارمرز میں سے ایک کے ضرورت سے زیادہ گرم ہونے کے بغیر مکمل لوڈ آؤٹ پٹ لینا ناممکن ہو سکتا ہے۔

مائبادی: دو ٹرانسفارمرز کے ذریعے لے جانے والے کرنٹ ان کی کلاسسفکتیوں کے متناسب ہیں:

- اگر ان کی عددی یا اوہمک رکاوٹیں ان کلاسسفکتیونوں کے الٹا متناسب ہوں، اور
- ان کی فی یونٹ رکاوٹیں یکساں ہوں۔

فی یونٹ رکاوٹ کے معیار کے عنصر (یعنی مزاحمت کے ریکٹیو کا تناسب) میں فرق کے نتیجے میں کرنٹ کے فیز اینگل میں فرق آتا ہے، تاکہ ایک ٹرانسفارمر زیادہ اور دوسرا کم پاور فیکٹر کے ساتھ کام کر رہا ہو۔ مشترکہ پیداوار کے مقابلے میں۔

ٹرمینلز یا پولرٹی کی تصدیق: جب دو یا دو سے زیادہ ٹرانسفارمرز کو ان کے بنیادی اور ثانوی اطراف میں پرلیل طور پر جوڑا جائے تو ان کے ٹرمینلز

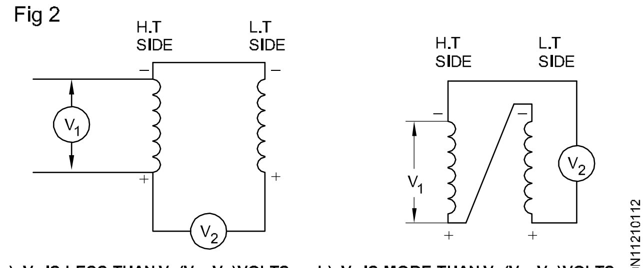
قطبیت کو صرف ایک ساتھ جوڑا جا سکتا ہے، بصورت دیگر وائنڈنگز کے درمیان ایک بھاری گردشی کرنٹ پیدا ہو گا۔

قطبیت کا تعین کرنے کا معیاری طریقہ کار ذیل میں بیان کیا گیا ہے۔

- ہائی وولٹیج وائنڈنگ کے ایک سرے کو کم وولٹیج وائنڈنگ کے ایک سرے سے جوڑیں جیسا کہ Fig 2a میں دکھایا گیا ہے۔
- دو کھلے سروں کے درمیان ایک وولٹ میٹر جوڑیں۔
- اونچی یا کم وولٹیج وائنڈنگ پر وائنڈنگ کے ریٹیڈ وولٹیج سے زیادہ نہ ہونے والا وولٹیج لگائیں۔

اگر V2 V1 (Fig 2a) سے کم پڑھتا ہے تو بنیادی اور ثانوی emfs مخالفت میں ہیں۔ پرائمری پر نشانات +ve سائیڈ کے لیے A1 اور -ve سائیڈ کے لیے A2 اور سیکنڈری کے +ve سائیڈ کے لیے a1 اور -ve سائیڈ کے لیے a2 ہوگا۔ اگر کنکشن بنائے جاتے ہیں (Fig 2b) وولٹ میٹر V2 V1 سے زیادہ پڑھے گا۔ اس طرح یہ معلوم ہوتا ہے کہ مخالف سرے جڑے ہوئے ہیں۔

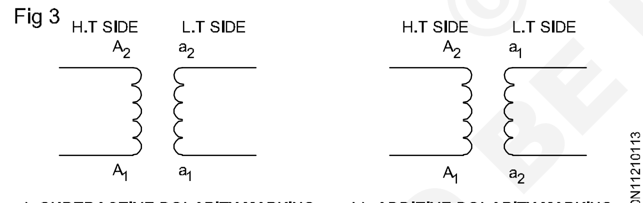
Fig 2



a) V_2 IS LESS THAN V_1 (V_P–V_S)VOLTS b) V_2 IS MORE THAN V_1 (V_P+V_S)VOLTS

اگر ٹرانسفارمر کے ایک طرف ایک جیسے سرے ہیں (Fig 3a) پولرٹی مارکنگ کہا جاتا ہے دوسری طرف اگر اس کے مخالف سرے ایک طرف ہوں (Fig 3b) پولرٹی مارکنگ کو ایڈیٹیو پولرٹی مارکنگ کہا جاتا ہے۔

Fig 3



a) SUBTRACTIVE POLARITY MARKING b) ADDITIVE POLARITY MARKING

ٹرانسفارمرز کا سلسلہ (صرف ثانوی) آپریشن
(Series (Secondary only) operation of transformers)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **سیریز کے آپریشنز کی ضرورت بیان کریں۔**
- **سیریز کے آپریشن کے لیے پوری ہونے والی شرائط بتائیں**

سیریز آپریشن:

دو ایک جیسے ٹرانسفارمرز کے سلسلے کے آپریشن (صرف ثانوی) کے لیے کنکشن کا خاکہ ذیل میں دیا گیا ہے (Fig 1)

سیریز کے آپریشنز کی ضرورت:

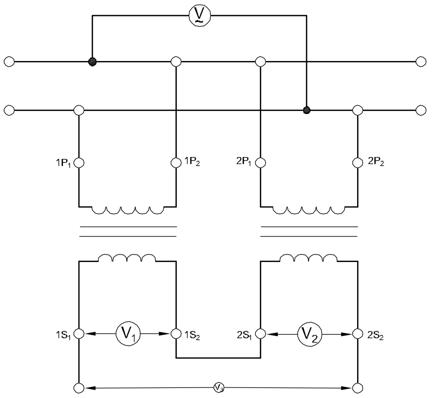
عام طور پر، ٹرانسفارمر کچھ معیاری ان پٹ (پرائمری) اور آؤٹ پٹ (ثانوی) وولٹیج کے ساتھ دستیاب ہوتے ہیں۔ کچھ انٹرمیڈیٹ وولٹیج حاصل کرنے کے لیے مثال کے طور پر، 36V، 48V خاص مقصد کے لیے، ٹرانسفارمرز کا سلسلہ وار آپریشن (صرف ثانوی) ضروری ہے۔ سیریز کے آپریشن میں، دونوں ٹرانسفارمرز کے انفرادی ثانوی وولٹیجز کو شامل کیا جاتا ہے اگر وہ مناسب قطبیت کے ساتھ جڑے ہوں، لیکن کرنٹ کلاسسفکتیوں وہی رہتی ہے۔

سیریز کے آپریشن کے لئے شرط:

دونوں ٹرانسفارمر ایک جیسے ہونے چاہئیں یعنی،

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 1



SERIES OPERATION OF TRANSFORMERS
(SECONDARY ONLY)

EL20N1210121

a) وولٹیج کا تناسب/ موڑ کا تناسب ایک جیسا ہونا چاہیے۔

b) قطبیت ایک جیسی ہونی چاہیے۔

c) دونوں ٹرانسفارمرز کے کور کی قسم (کور یا شیل کی قسم) ایک جیسی ہونی چاہیے۔

d) دونوں ٹرانسفارمرز کے ان پٹ وولٹیج ایک جیسے ہونے چاہئیں۔

e) دونوں ٹرانسفارمرز کی KVA ریٹنگ ایک جیسی ہونی چاہیے۔

f) دونوں ٹرانسفرز کا فی صد مائبادا یا فی یونٹ مائبادا یکساں ہونا چاہیے۔

احتیاطی تدابیر:

- **دونوں ٹرانسفارمرز کے ثانوی کی قطبی وولٹیج کو شامل کرنے کے لیے سیریز کے کنکشن کی طرح مناسب طریقے سے منسلک ہونا چاہیے، ورنہ آؤٹ پٹ وولٹیج صفر ہو جائے گا۔**
- **چونکہ آؤٹ پٹ وولٹیج انفرادی ثانوی وولٹیج سے دوگنا ہے، اس لیے ثانوی وائنڈنگز کی موصلیت کی سطح کا پتہ لگانے کے لیے احتیاط کی جانی چاہیے۔**

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

تھری فیز ٹرانسفارمر - کنکشنز (Three Phase transformer - Connections)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **ٹرانسفارمر کنکشن، ۳ فیز ٹرانسفارمرز کا کونیی ڈائیورجن بیان کریں۔**
- **ٹرانسفارمر کے سکاٹ کنکشن اور اس کے استعمال کی وضاحت کریں۔**

ٹرانسفارمر بینک

ٹرانسفارمرز، دوسرے برقی آلات کی طرح، سیریز، پرلیل، دو فیز یا تین فیز انتظامات میں جڑے ہو سکتے ہیں۔ جب ان کو ان میں سے کسی بھی انتظام میں ایک ساتھ گروپ کیا جاتا ہے تو اس گروپ کو ٹرانسفارمر بینک کہا جاتا ہے۔

تھری فیز ٹرانسفارمر کے ہائی وولٹیج اور کم وولٹیج وائنڈنگ ٹرمینلز تین فیز سسٹم سے کنکشن کے لیے یا تو اسٹار میں یا ڈیلٹا میں جڑے ہوتے ہیں۔

جب پرائمری ہائی وولٹیج وائنڈنگ ٹرمینلز، کہتے ہیں، ستارے میں جڑے ہوتے ہیں اور سیکنڈری کم وولٹیج وائنڈنگ ٹرمینلز، کہتے ہیں، ڈیلٹا میں جڑے ہوتے ہیں، یہ کہا جاتا ہے کہ ٹرانسفارمر وائنڈنگ اسٹار ڈیلٹا (U - D) \ یا U (d -) میں جڑے ہوئے ہیں۔۔ اسی طرح

اسٹار اسٹار (Uy)

ڈیلٹا ڈیلٹا (Dd)

اور، ڈیلٹا اسٹار (Dy) کنکشن استعمال کیے جا سکتے ہیں

کنکشن کی قسم	ہائی وولٹیج کی طرف	کم وولٹیج کی طرف
ڈیلٹا	ڈی	ڈی
ستارہ	میں	اور
زگ زیگ	کے ساتھ	کے ساتھ

کونیی نقل مکانی (اختلاف): ان کنکشنز کے لیے ہائی وولٹیج سائیڈ اور کم وولٹیج سائیڈ کے ٹرمینل وولٹیجز کے درمیان ایک مخصوص وقتی تعلق ہوتا ہے۔

ہائی وولٹیج سائیڈ اور کم وولٹیج سائیڈز کے وولٹیجز کے درمیان ٹائم فیز کا رشتہ اس بات پر منحصر ہوگا کہ وائنڈنگز کو کس طرح جوڑا گیا ہے۔

اگر ہائی وولٹیج سائیڈ اور کم وولٹیج سائیڈ وائنڈنگز اسٹار اسٹار میں منسلک ہیں (جیسا کہ Fig 1a اور 1b میں)۔ مرحلے کی نقل مکانی صفر ہوگی۔ اگر، تاہم، کم وولٹیج وائنڈنگ کنکشن کو الٹ دیا جاتا ہے، جیسا کہ Fig 2(a) اور (b) میں دکھایا گیا ہے، ہائی وولٹیج اور کم وولٹیج وائنڈنگز کے درمیان حوصلہ افزائی وولٹیجز میں ٹائم فیز کی نقل مکانی 180 ڈگری ہوگی۔

اگر پرائمری ہائی وولٹیج اور سیکنڈری کم وولٹیج کے سائیڈ وائنڈنگز Yd یا Dy میں جڑے ہوئے ہیں، جیسا کہ Fig 3(a اور (b) میں دکھایا گیا ہے،

تو مرحلہ کی نقل مکانی - 30 ڈگری ہوگی۔

گھڑی کی سمت میں نقل مکانی منفی ہے۔ مخالف گھڑی کی سمت مثبت ہے۔

Fig 1

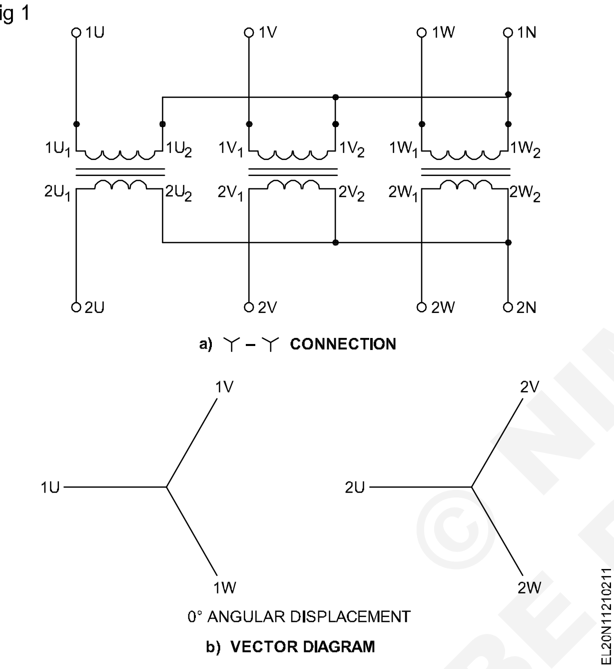
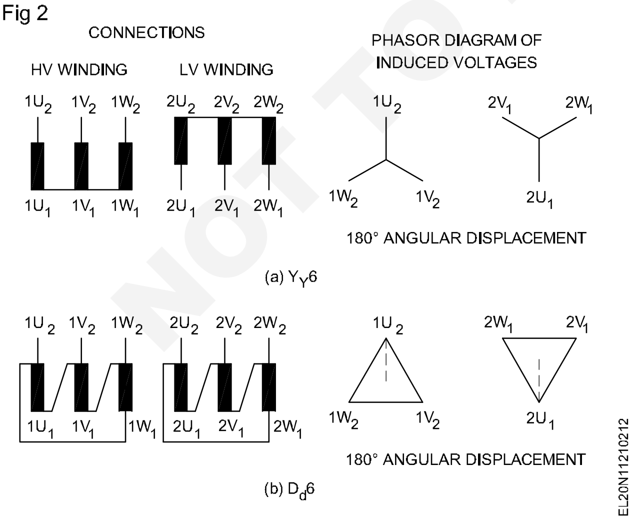


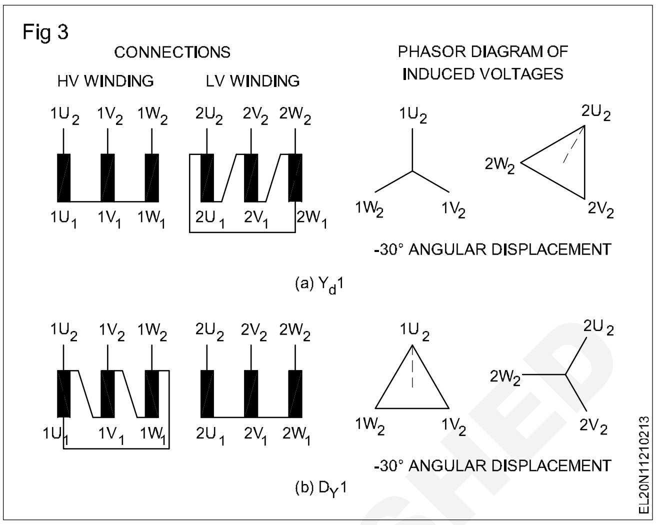
Fig 2

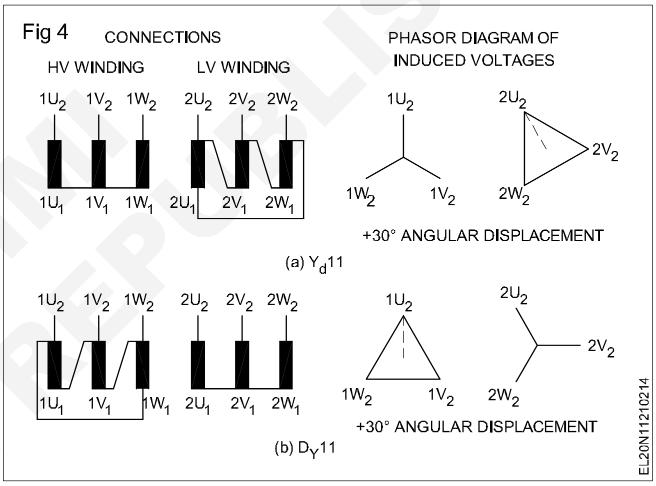


اگر وائنڈنگز Yd یا Dy میں انجیر 4 (a) اور (b) کے طور پر منسلک ہیں، تو ٹرمینل وولٹیج کی نقل مکانی + 30o ہوگی۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

انجیر 3 (a) اور Fig 4 (a) میں کم وولٹیج کی طرف کی گئی کنکشن میں تبدیلی کا مشاہدہ کریں۔ اسی طرح، ہائی وولٹیج سائیڈ وائنڈنگ کنکشنز میں تبدیلی Fig 3 (b) اور Fig 4 (b) نقل مکانی کے زاویے میں فرق کا سبب بنتی ہے۔





سکاٹ کنکشن یا ٹی ٹی کنکشن: کچھ خاص آلات میں اس کے 3 فیز کنکشن کے لیے درکار لائن وولٹیج معیاری کلاسسفکتیوں کا نہیں ہو سکتا جیسا کہ سسٹم میں دستیاب ہے۔ مزید، اس آلات میں بجلی کی کھپت بھی زیادہ ہو سکتی ہے۔ اس ضرورت کو پورا کرنے کے لیے سکاٹ سے منسلک ٹرانسفارمرز استعمال کیے جاتے ہیں۔ یہ سکاٹ منسلک ٹرانسفارمرز 3 فیز سے 3 فیز کی تبدیلی کو زیادہ معاشی طور پر قابل بناتے ہیں۔

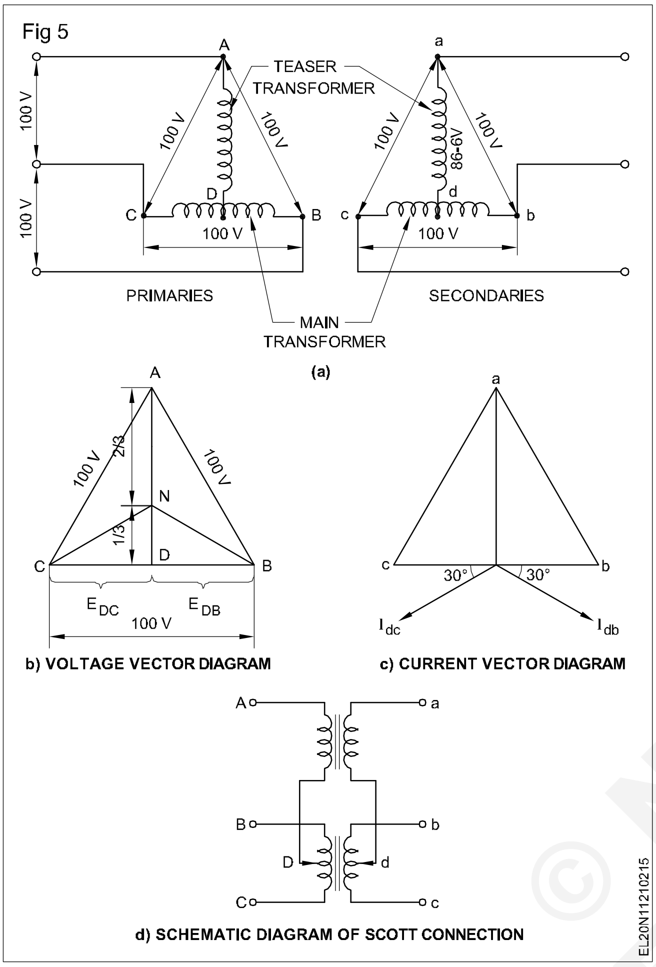
اس سکاٹ کنکشن کو 3 فیز سے 2 فیز ٹرانسفارمیشن کے لیے بھی استعمال کیا جا سکتا ہے جیسا کہ بعد میں بیان کیا گیا ہے۔

مرکزی ٹرانسفارمر میں سینٹر ٹیپ شدہ پرائمری اور سیکنڈری وائنڈنگز ہیں Fig 5۔ پرائمری اور سیکنڈری وائنڈنگز کو Fig 5 میں بالترتیب CB اور cb سے دکھایا گیا ہے۔ ٹیزر ٹرانسفارمر کہلانے والے ایک اور ٹرانسفارمر میں 0.866 نل ہے اور دونوں پرائمری اور سیکنڈری وائنڈنگز کا ایک سرا ہے۔ ٹیزر ٹرانسفارمر (کہیں کہ D اور d) مرکزی ٹرانسفارمر کے پرائمری اور سیکنڈری دونوں کے درمیانی نل سے جڑا ہوا ہے۔

ٹیزر ٹرانسفارمر کا دوسرا سرا A اور مین ٹرانسفارمر پرائمری کے دو سرے B اور C 3 فیز سپلائی سے جڑے ہوئے ہیں۔

3 فیز سپلائی ٹیزر ٹرانسفارمر سیکنڈری کے ایک سرے 'a' سے اور مین ٹرانسفارمر کے سیکنڈری کے دو سروں b اور c سے نکالی جاتی ہے۔

سہولت کے لیے یونٹی ٹرانسفارمیشن ریشو کا انتخاب کیا جاتا ہے اور سپلائی لائن وولٹیج کو 100V (Fig 5) سمجھا جاتا ہے۔



ویکٹر ڈایاگرام Fig 5b کا تجزیہ کرنے سے پتہ چلتا ہے کہ وولٹیج E_{DC} اور E_{DB} ہر ایک 50V ہیں اور مرحلے میں 180^0 سے مختلف ہیں کیونکہ DB اور DC دونوں کنڈلی ایک ہی مقناطیسی سرکٹ میں ہیں اور مخالف میں جڑے ہوئے ہیں۔ Fig 5d اسکیمیٹک کنکشن ڈایاگرام دکھاتا ہے۔

مساوی مثلث کا ہر رخ 100V کی نمائندگی کرتا ہے۔ وولٹیج E_{DA} مساوی مثلث کی اونچائی 3 / 2 x 100= 86.6 V کے برابر ہے۔ V اور ٹانگیں مین پر وولٹیج کے پیچھے 90° تک۔ یہی رشتہ ثانوی وولٹیج کے لیے اچھا ہے۔ ٹرانسفارمر کی کلاسسفکتیوں اس کی KVA کلاسسفکتیوں کے 86.6% تک محدود ہے۔ مناسب موڑ کے تناسب سے ٹرانسفارمر کی کلاسسفکتیوں کو 92.8 فیصد تک بہتر کیا جا سکتا ہے۔

3 فیز سے 2 فیز کی تبدیلی اور اس کے برعکس: الیکٹرک پاور سپلائی کے صنعتی استعمال میں کچھ آلات جیسے الیکٹرک فرنس اور ویلڈنگ ٹرانسفارمرز کو دو فیز سپلائی کی ضرورت ہوتی ہے۔

فی الحال، دستیاب برقی سپلائی متغیر طور پر تین فیز میں ہے، 3 فیز سپلائی کو 2 فیز سپلائی میں تبدیل کرنا ضروری ہے۔ یہ سکاٹ کنکشن کی طرف سے مکمل کیا جاتا ہے۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

تین فیز آپریشن کے لیے تین سنگل فیز ٹرانسفارمرز
(Three single phase transformers for three phase operation)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **پرائمری اور سیکنڈری وائنڈنگز کے کنکشن کی چار اقسام کی فہرست اور تشریح کریں**
- **کرنٹ اور وولٹیج کے فیز اور لائن ویلیوز بیان کریں۔**

3 فیز وولٹیج کو تبدیل کرنے کے لیے مختلف طریقے دستیاب ہیں، جو کہ کافی مقدار میں پاور کو سنبھالنے کے لیے ہیں۔ ایک 3 فیز سرکٹ سے دوسرے میں توانائی کی منتقلی کے لیے چار پوٹینشل طریقے ہیں جن میں تین ٹرانسفارمرز کے گروپ کی بنیادی اور ثانوی وائنڈنگز کو ایک ساتھ جوڑا جا سکتا ہے۔ وہ ہیں:

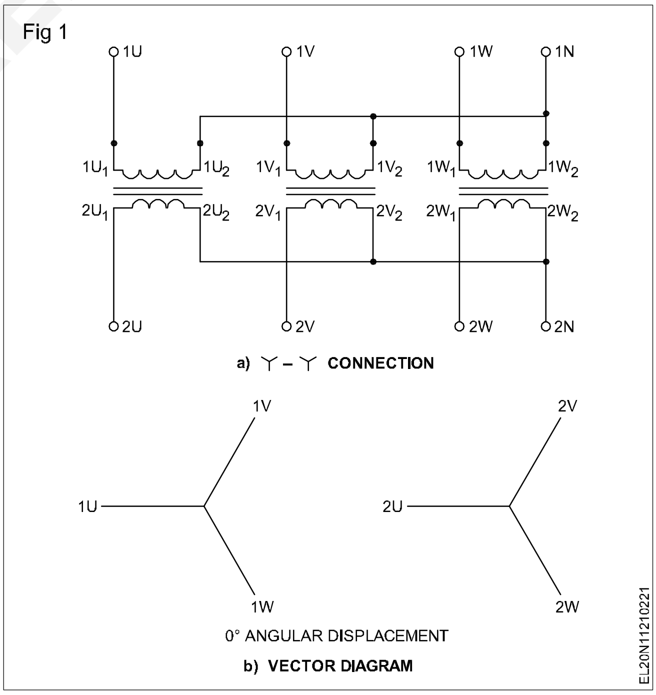
Y میں پرائمری، Y میں سیکنڈری

Y میں پرائمری، Δ میں سیکنڈری

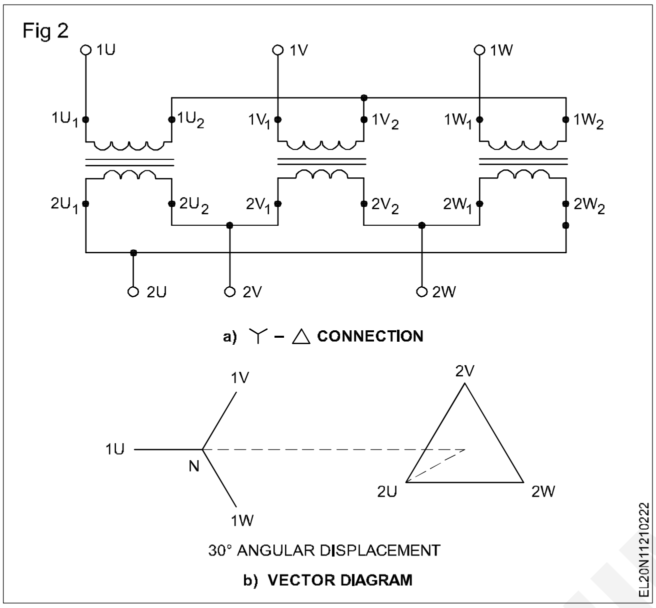
Δ میں پرائمریز، Δ میں سیکنڈری

Δ میں پرائمری، Y میں سیکنڈری۔

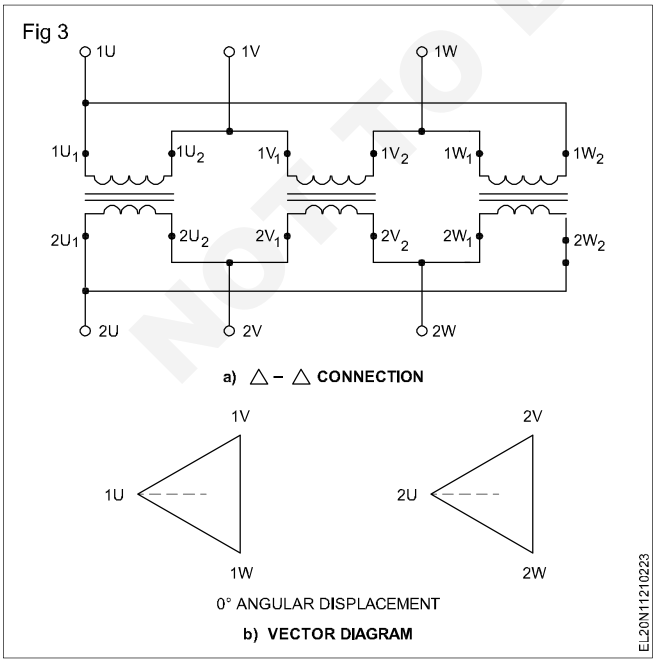
ستارہ/ستارہ یا Y کنکشن: Fig 1 ستارہ ستارے میں 3 ٹرانسفارمرز کے بینک کا کنکشن دکھاتا ہے۔ یہ کنکشن چھوٹے، ہائی وولٹیج ٹرانسفارمرز کے لیے سب سے زیادہ اقتصادی ہے کیونکہ فی فیز موڑ کی تعداد اور درکار موصلیت کی مقدار کم سے کم ہے۔ یہ کنکشن تسلی بخش تب ہی کام کرتا ہے جب بوجھ متوازن ہو۔ لائنوں کے درمیان دیئے گئے وولٹیج V کے لیے، ایک Y منسلک ٹرانسفارمر کے ٹرمینلز میں وولٹیج V 3 ہے۔ کوائل کرنٹ لائن کرنٹ I کے برابر ہے۔



ستارہ - ڈیلٹا یا Y Δ کنکشن:پرائمری سائیڈ میں 3 ٹرانسفارمر ستارے میں جڑے ہوئے ہیں اور سیکنڈری ان کے ڈیلٹا میں منسلک سیکنڈری پر مشتمل ہے جیسا کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔ سیکنڈری اور پرائمری لائن وولٹیج کے درمیان تناسب ہر ٹرانسفارمر کے ٹرانسفارمیشن تناسب سے 1/3 گنا ہے۔ پرائمری اور سیکنڈری لائن وولٹیجز کے درمیان 30o شفٹ ہے۔ اس کنکشن کا بنیادی استعمال ٹرانسمیشن لائن کے سب سٹیشن کے آخر میں ہوتا ہے۔



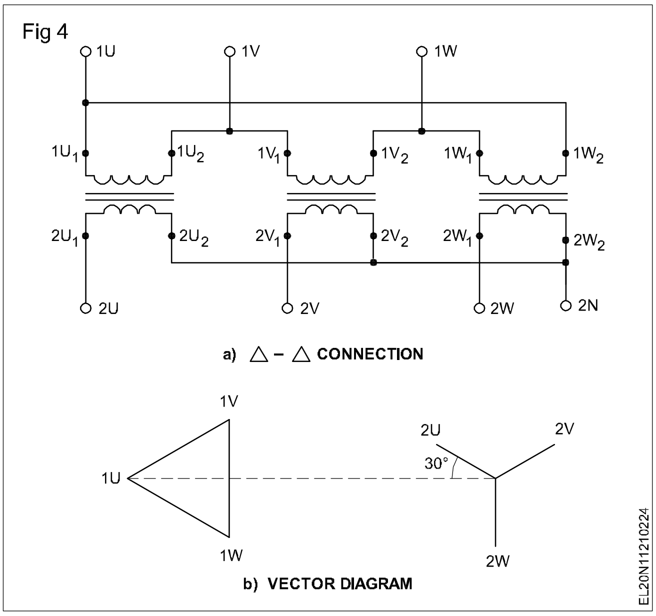
ڈیلٹا - ڈیلٹا یا Δ / Δ کنکشن:Fig 3 پرائمری اور سیکنڈری دونوں طرف Δ میں جڑے ہوئے تین ٹرانسفارمرز دکھاتا ہے۔ بنیادی اور ثانوی لائن وولٹیج کے درمیان کوئی کونیی نقل مکانی نہیں ہے۔ اس کنکشن کا ایک اضافی فائدہ یہ ہے کہ اگر ایک ٹرانسفارمر غیر ایکٹو ہو جاتا ہے، تو سسٹم اوپن ڈیلٹا یا V-V میں کام کرنا جاری رکھ سکتا ہے۔ V-V میں اسے 58% کی کم صلاحیت کے ساتھ چلایا جا سکتا ہے نہ کہ عام قدر کے 66.6%۔



©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ڈیلٹا - اسٹار یا Δ / Y کنکشن:(Fig 4) یہ کنکشن عام طور پر استعمال کیا جاتا ہے جہاں وولٹیج کو بڑھانا ضروری ہوتا ہے، مثال کے طور پر، ہائی ٹینشن ٹرانسمیشن سسٹم کے آغاز میں۔

پرائمری اور سیکنڈری لائن وولٹیجز اور لائن کرنٹ 30° تک ایک دوسرے کے ساتھ مرحلے سے باہر ہیں۔ سیکنڈری سے پرائمری وولٹیج کا تناسب ہر ٹرانسفارمر کے ٹرانسفارمیشن ریشو کا 3 گنا ہے۔



3 فیز ٹرانسفارمر کا پرللیل آپریشن(Parallel operation of 3-phase transformer)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **پرللیل آپریشن کی وضاحت کریں۔**
- **3 فیز ٹرانسفارمر کے پرللیل آپریشن کی شرائط بیان کرتا ہے**
- **پرللیل آپریشن کی ضرورت کو بیان کرتا ہے۔**

پرللیل آپریشن

دو یا دو سے زیادہ ٹرانسفارمرز کو کامن سپلائی لائن کے پرللیل طور پر جوڑ کر اور ان کی متعلقہ سیکنڈری کو ایک مشترکہ لوڈ بس بار کے ساتھ پرللیل طور پر جوڑنے کو ٹرانسفارمرز کا پرللیل آپریشن کہا جاتا ہے۔

ٹرانسفارمرز کے پرللیل آپریشن کے لیے شرائط:

پرللیل طور پر دو یا زیادہ ٹرانسفارمر چلاتے وقت، ٹرانسفارمر کی بہترین کارکردگی کے لیے درج ذیل شرائط کو پورا کرنا ہوگا۔

1 وولٹیج کا تناسب ایک جیسا ہونا چاہیے۔

2 فی یونٹ مائبادا یا فیصد مائبادا یکساں ہونا چاہیے یعنی مساوی رساو ریکٹیو اور مساوی مزاحمت (X/R) کے درمیان تناسب ایک جیسا ہونا چاہیے۔

3 قطبیت ایک جیسی ہونی چاہیے۔

4 تین فیز ٹرانسفارمرز کے لیے

I مرحلے کی ترتیب ایک جیسی ہونی چاہیے۔

ii ویکٹر گروپ ایک جیسا ہونا چاہیے (یعنی، ثانوی لائن وولٹیجز کے درمیان رشتہ دار مرحلے کی نقل مکانی صفر ہونی چاہیے)

3 فیز ٹرانسفارمر کا پرللیل آپریشن:

3 Fig 1 فیز ٹرانسفارمرز کے دو نوں کے پرللیل آپریشن کے لیے کنکشن ڈایاگرام دکھاتا ہے۔ اس صورت میں، ٹرانسفارمر 1 اور 2 دونوں کا کنکشن (ڈیلٹا اسٹار) ایک جیسا ہے۔

تاہم Y/Δ اور کنکشن رکھنے والے 2 ٹرانسفارمرز کو چلانے کے لیے، ان کا بنیادی اور ثانوی لائن وولٹیج Δ/Y ایک جیسا ہونا چاہیے۔ اس صورت میں، موڑ کا تناسب برابر نہیں ہو سکتا، لیکن پرائمری اور سیکنڈری کے ٹرمنل وولٹیج کے درمیان وولٹیج کا تناسب یکساں ہونا چاہیے۔

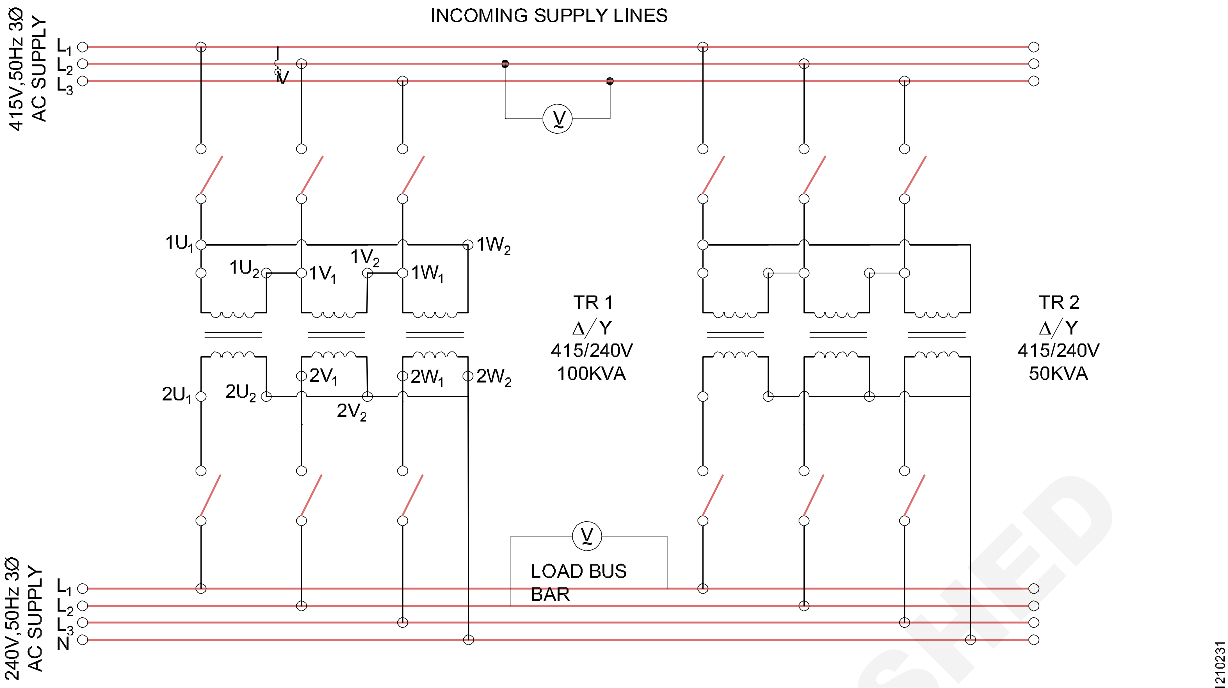
اگر مختلف ریٹنگ والے دو ٹرانسفارمر پرللیل طور پر آپس میں جڑے ہوں تو ان کا فیصد مائبادا ایک جیسا ہونا چاہیے، جب کہ ٹرانسفارمر 1 کی عددی رکاوٹ ہوگی

ٹرانسفارمر کی نصف رکاوٹ 2۔ اس صورت میں دونوں ٹرانسفارمرز مشترکہ بوجھ کو اپنی KVA کلاسسفکٹیوں کے مطابق تقسیم کریں گے۔ (Fig 1)

پرللیل آپریشن کی بہترین کارکردگی کے لیے، دونوں ٹرانسفارمرز کا ریگولیشن ایک جیسا ہونا چاہیے۔ اگر دونوں ٹرانسفارمرز کی فیصدی رکاوٹ مختلف ہے۔ پھر ایک ٹرانسفارمر زیادہ پاور فیکٹر پر کام کرے گا اور دوسرا کم پاور فیکٹر پر کام کرے گا۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 1



PARALLEL OPERATION - 3 PHASE TRANSFORMER -
CONNECTION DIAGRAM

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

ٹرانسفارمر کی کولنگ - ٹرانسفارمر کا تیل اور ٹیسٹنگ
(Cooling of transformer - Transformer oil and testings)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **ٹھنڈک کی ضرورت کی وضاحت کریں۔**
- **ٹھنڈا کرنے کے طریقے بتائیں۔**

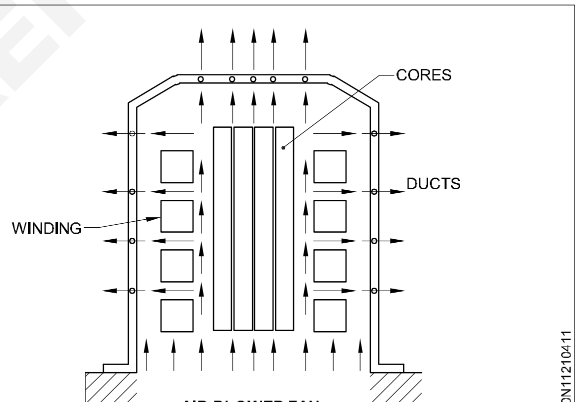
ٹھنڈک کی ضرورت

ٹرانسفارمر کو گرم کیا جاتا ہے جب کرنٹ اس کے وائنڈنگ سے گزرتا ہے۔ یہ گرمی سے نجات کا سبب بنتا ہے۔ بڑے سائز کے ٹرانسفارمر میں، جہاں پاور ریٹنگ زیادہ ہوتی ہے، بڑی مقدار میں گرمی کو آزاد کیا جاتا ہے۔ یہ وائنڈنگز کی موصلیت کے ساتھ ساتھ ٹرانسفارمر کی کارکردگی کو بھی متاثر کرے گا۔ اس حرارت کو ٹرانسفارمر وائنڈنگ سے تبدیل کرکے فضا میں منتشر ہونا چاہیے۔

ٹرانسفارمرز کو ٹھنڈا کرنے کے طریقے:ٹرانسفارمرز میں ٹھنڈا کرنے کے طریقے درج ذیل ہیں۔ ٹرانسفارمر کے سائز، اطلاق اور مقام کے لحاظ سے کوئی ایک یا زیادہ طریقے اپنائے جا سکتے ہیں۔

- قدرتی ہوا کا طریقہ
- ہوائی دھماکے کا طریقہ (Fig 1)

Fig 1



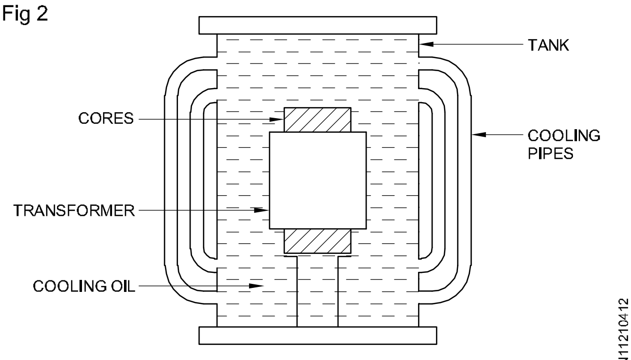
AIR BLOWER FAN

EL20N11210411

- قدرتی تیل کو ٹھنڈا کرنے کا طریقہ (Fig 2)
- تیل کے دھماکے کا طریقہ
- تیل کی زبردستی گردش
- تیل اور پانی ٹھنڈا ہوا (Fig 3) اور
- زبردستی تیل اور پانی سے ٹھنڈا کیا گیا۔

قدرتی ایئر کولنگ کا طریقہ عام طور پر 100KVA تک کم صلاحیت والے ڈسٹری بیوشن ٹرانسفارمر کے لیے اپنایا جاتا ہے۔ ارد گرد کی ہوا کی قدرتی

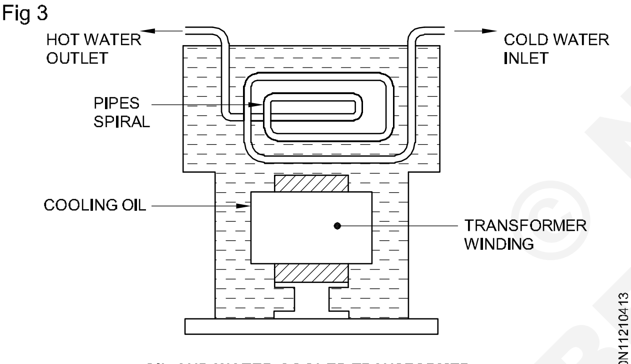
Fig 2



OIL - COOLED TRANSFORMER

EL20N11210412

Fig 3



OIL AND WATER COOLED TRANSFORMER

EL20N11210413

گردش کو ٹرانسفارمر سمیٹنے سے گرمی کو دور کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

ہوائی دھماکے کے طریقہ کار میں، پنکھے ٹرانسفارمر کی سطح پر ہوا کو اڑانے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں جس سے پیدا ہونے والی حرارت ہوا کے دھماکے سے دور ہو جاتی ہے۔

200KVA سے زیادہ گنجائش والے ٹرانسفارمر کو موصلیت کا تیل استعمال کرکے ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔ سمیٹ اور کور تیل میں ڈوبا جاتا ہے۔ کولنگ ٹیوبوں کا استعمال کرکے ٹینک کا رقبہ بڑھایا جاتا ہے۔ (ریڈی ایٹر ٹیوبیں)

تیل اور پانی کو ٹھنڈا کرنے والے نظام میں، گرم تیل کے ذریعے کم دباؤ والی پانی کی نلیاں ٹرانسفارمر سے گرمی کو دور کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ٹرانسفارمر کے تیل کی جانچ(Testing of transformer oil)

آبجیکٹیوے:سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **ٹرانسفارمر کے تیل کی وضاحت کریں۔**
- **ٹرانسفارمر میں استعمال ہونے والے تین موصلی تیلوں کا نام دیں۔**
- **ٹرانسفارمر کے تیل کی اہم خصوصیات کی فہرست بنائیں**
- **ٹرانسفارمر کے تیل کی ضرورت بیان کریں۔**
- **تیل کے خراب ہونے کی وجوہات بیان کریں۔**
- **تیل کے پیرامیٹر کے لیے جانچ کے طریقوں کی وضاحت کریں۔**

ٹرانسفارمر کا تیل

یہ ایک موصل مائع ہے، جو ٹرانسفارمر ونڈنگز اور کور کو ٹھنڈا کرنے اور انسولیٹ کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ کولنگ مائع کو بھی ٹرانسفارمر کا ایک حصہ سمجھا جاتا ہے۔

آج کل ٹرانسفارمرز میں تین قسم کے کولنگ آئل/لیکویڈ استعمال کیے جاتے ہیں۔

- معدنی تیل (آلون)
- سلیکون مائعات (کم آتش گیر) اور
- ہائیڈرو کاربن مائعات (غیر آتش گیر)

عام ٹرانسفارمر تیل ایک معدنی تیل ہے جو خام پیٹرولیم کو صاف کرکے حاصل کیا جاتا ہے۔ صاف اور خشک معدنی تیل ایک بہترین انسولیٹر ہے۔ بخارات سے اس کا نقصان کم ہے۔ لیکن یہ ایک آتش گیر مائع ہے اور ہوا سے نمی کو آسانی سے جذب کر لیتا ہے۔ تیل کو شعلے اور نمی سے دور رکھنے کے لیے بہت احتیاط کی جانی چاہیے۔ مصنوعی مائعات آسانی سے آگ نہیں پکڑتے۔

مصنوعی مائعات اس لیے ان ٹرانسفارمرز کے معدنی ٹرانسفارمر تیل کی جگہ لے رہے ہیں۔

- زیر زمین بارودی سرنگیں۔
- ریفائنریز اور خطرناک مقام
- سرنگیں۔
- میٹل پروسیسنگ تھیٹر اور سینما گھروں وغیرہ کی ورکشاپ اور پلانٹس۔

ٹرانسفارمر آئل نامیاتی مرکبات پر مشتمل ہوتا ہے، یعنی پیرافین، نیفتھلین اور ارومیٹکس۔ یہ سب ہائیڈرو کاربن ہیں، اس لیے انسولیٹنگ آئل/ ٹرانسفارمر آئل/ مصنوعی ٹرانسفارمر آئل جیسے ASKARELS اور PY-ROCLORE کہا جاتا ہے بھی استعمال میں ہیں۔

ٹرانسفارمر تیل کی خصوصیات

ایک اچھے ٹرانسفارمر کے تیل میں درج ذیل خصوصیات ہونی چاہئیں۔

1 اعلی مخصوص مزاحمت تاکہ اعلی موصلیت مزاحمت

2 بہتر حرارت کی چالکتا، (یعنی) زیادہ مخصوص حرارت۔

3 ہائی فائرنگ پوائنٹ، تاکہ کم درجہ حرارت پر آگ نہ لگے۔

4 ہوا کے سامنے آنے پر نمی کو آسانی سے جذب نہ کریں۔

5 کم واسکعثاثی ۔

ٹرانسفارمر تیل کی ضرورت:بڑی صلاحیت والے ڈسٹری بیوشن ٹرانسفارمرز بوجھ پر بنیادی لوسسس اور تانبے کے لوسسس جیسے لوسسس کی وجہ سے زیادہ حرارت پیدا کرتے ہیں۔ مناسب موصل مواد فراہم کرکے درجہ حرارت کی کلاس کے اندر حرارت کو مستحکم کرنا ضروری ہے۔

ٹرانسفارمر کا تیل ایک اچھے برقی موصل مواد کے طور پر کام کرتا ہے۔ اس طرح، یہ برقی بریک ڈاؤن کو کم کرتا ہے۔ ٹرانسفارمر کا تیل کولنگ ایجنٹ کے طور پر بھی کام کرے گا۔ اس طرح یہ ٹرانسفارمر کے تمام اندرونی حصوں میں تھرمل استحکام لاتا ہے۔

ٹرانسفارمر آئل کے خراب ہونے کی وجوہات: جب آئل کولڈ ٹرانسفارمرز استعمال میں ہوتے ہیں تو استعمال کی شرائط کی وجہ سے ٹرانسفارمرز کا تیل معمول کے بگڑنے کا شکار ہوتا ہے۔

مثال کے طور پر

1 تیل ہوا کے ساتھ رابطے میں آسکتا ہے، وہاں تیل میں نمی اور دھول کی موجودگی سے۔ نمی کی موجودگی نقصان دہ ہے اور تیل کی برقی خصوصیات کو متاثر کرتی ہے اور موصل مواد کے بگاڑ کو تیز کرے گی۔

2 تلچھٹ اور تیز کیچڑ سمیٹنے والی اور بنیادی سطحوں پر بن سکتے ہیں۔ یہ ٹھنڈک کی شرح کو کم کرے گا اور اس وجہ سے یہ موصلی مواد کے بگاڑ کا باعث بن سکتا ہے۔

3 کچھ ٹھوس لوہے، تانبے اور تحلیل شدہ دھاتی مرکبات کی موجودگی تیزابیت میں اضافہ کرے گی۔ ایسی صورتوں میں، مزاحمت کم ہو جاتی ہے، اور برقی پاور بھی کم ہو جاتی ہے، اور یہ ٹرانسفارمر کے تیل کے خراب ہونے کا سبب بھی ہے۔

ٹرانسفارمر تیل کی جانچ:آئل کولڈ ٹرانسفارمر کے قابل اعتماد استعمال اور دیکھ بھال کے لیے، ٹرانسفارمر کے تیل کو تیل کی ابتدائی فلنگ سے پہلے اور ٹرانسفارمرز کی سروس کے دوران ٹیسٹ کیا جانا چاہیے۔ ٹیسٹ کے نتائج کے مطابق ٹرانسفارمر کے تیل کو فلٹر کرنے کی ضرورت پڑ سکتی ہے یا بعض صورتوں میں آئل کولڈ ٹرانسفارمرز کی محفوظ اور بہتر دیکھ بھال کے لیے نئے تیل کی سفارش کی جا سکتی ہے۔

ٹرانسفارمر آئل کی کارکردگی کا فیصلہ کرنے کے لیے وقتاً فوقتاً درج ذیل ٹیسٹ کیے جاتے ہیں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 موصلیت کے تیل کا فیلڈ ٹیسٹ

2 موصل تیل کا کریکل ٹیسٹ

3 موصل تیل کا ڈائی الیکٹرک ٹیسٹ

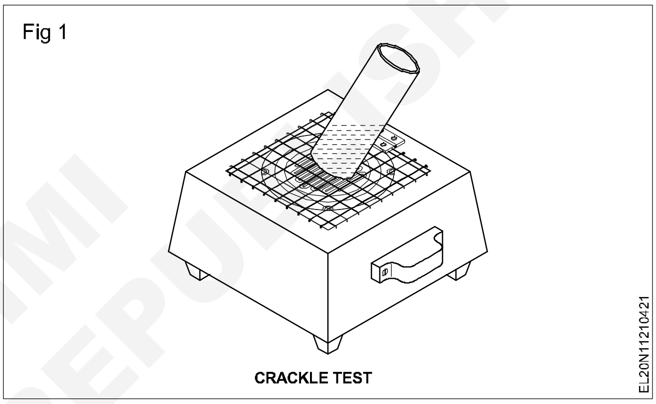
4 تیزابیت کا ٹیسٹ۔

1 انسلٹنگ ایل کا فیلڈ ٹیسٹ

ٹرانسفارمر آئل کا ایک قطرہ، جب ہیٹر میں موجود ڈسٹل واٹر کی ساکن سطح پر پائپیٹ سے آہستہ آہستہ رکھا جائے تو تیل کے نئے ہونے پر اپنی Fig برقرار رکھنی چاہیے۔

استعمال شدہ سائکلو آکٹین آئل (یا) پیرافین آئل (اگرچہ غیر استعمال شدہ) کی صورت میں قطرہ عام طور پر چپٹا ہوتا ہے۔ اگر یہ چپٹا ہوا قطرہ 15 سے 18 ملی میٹر سے کم قطر کے علاقے پر قابض ہو تو تیل استعمال کیا جا سکتا ہے۔ دوسری صورت میں، اسے دوبارہ ترتیب دینا ہوگا۔ لمبے اسپریڈ والے تیل غیر موزوں ہیں۔

Fig 1

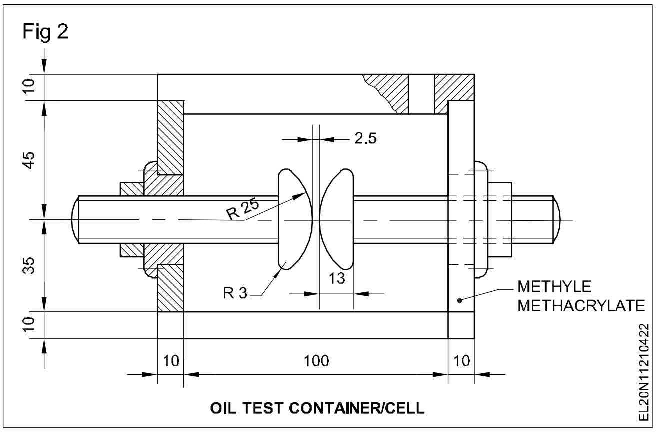


CRACKLE TEST

2 ٹرانسفارمر آئل کا کریکل ٹیسٹ (Fig 1)

اسٹیل ٹیوب کے ایک سرے کو بند کر کے، اور بند سرے کو صرف مدھم سرخ گرم کرنے کے لیے ایک کھردرا ٹیسٹ کیا جا سکتا ہے۔ (Fig 1) جب تیل کا نمونہ ٹیوب میں ڈوب جائے گا، اگر تیل میں زیادہ نمی ہو تو ایک تیز کریکلی کی آواز سنائی دے گی۔ خشک تیل صرف جلے گا۔

Fig 2



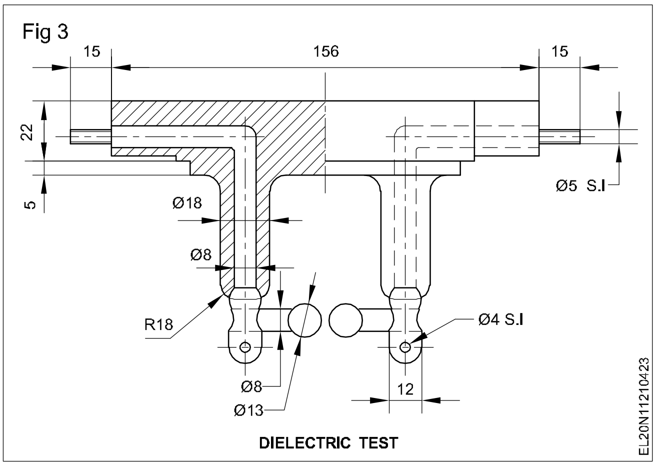
OIL TEST CONTAINER/CELL

3 ٹرانسفارمر تیل کا ڈائی الیکٹرک ٹیسٹ

یہ ٹیسٹ ترجیحی طور پر معیاری آئل ٹیسٹ سیٹ کا استعمال کرتے ہوئے کیا جاتا ہے۔ آئل ٹیسٹ سیٹ شیشے یا پلاسٹک سے بنے کنٹینر/ سیل پر مشتمل ہوتا ہے۔ (Fig 2)

سیل کا مؤثر حجم 300 سے 500 ملی لیٹر کے درمیان ہوگا۔ اسے ترجیحی طور پر بند کیا جانا چاہئے۔ کنٹینر کے سیکشن کا منظر۔ (Fig 3) تانبے، پیتل، کانسی یا سٹینلیس سٹیل کے دو نو قطر 12.5 سے 13 ملی میٹر بیضوی دائرے کی Fig میں ایک افقی محور پر 2.5 ملی میٹر کے فاصلے پر نصب ہیں، 11KV ٹرانسفارمر کے تیل کی جانچ کے لیے الیکٹروڈ کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ .

Fig 3



DIELECTRIC TEST

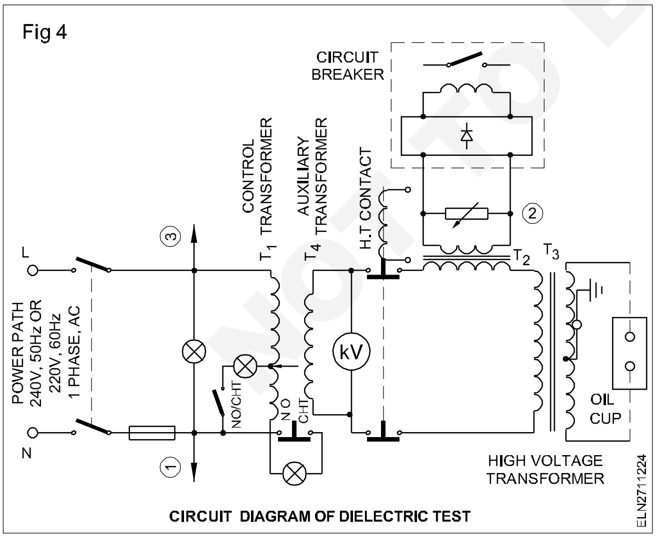
سیل ایک ٹیسٹ سیٹ پر نصب کیا جاتا ہے. الیکٹروڈ کے ساتھ HT کنکشن، نقطہ رابطے کے انتظامات کے ذریعہ بنایا گیا ہے۔

ٹیسٹ سیٹ اسٹیپ اپ ٹرانسفارمر میں بھی فراہم کیا جاتا ہے جہاں وولٹیج کو صفر سے 60KV تک تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ کچھ ڈیزائنوں میں، وولٹیج الیکٹرک موٹر کے ذریعے مختلف ہوتی ہے، پش بٹن سوئچ کے آپریشن کے ساتھ.

ڈائی الیکٹرک ٹیسٹ یونٹ کا الیکٹریکل سرکٹ ڈایاگرام (Fig 4)

ٹرانسفارمر آئل پر ڈائی الیکٹرک ٹیسٹ کرنے کے لیے، تیل کو آہستہ سے ہلانا اور کئی بار الٹنا ہے تاکہ تیل میں موجود نجاستوں کی یکساں تقسیم ہر طرف پھیل جائے۔

Fig 4



CIRCUIT DIAGRAM OF DIELECTRIC TEST

اس کے فوراً بعد، ہوا کے بلبلوں سے بچنے کے لیے تیل کو آہستہ آہستہ ٹیسٹ سیل میں ڈالا جاتا ہے۔ آپریشن دھول سے پاک خشک جگہ پر کیا جاتا ہے۔ ٹیسٹ کے وقت تیل کا درجہ حرارت محیطی درجہ حرارت جیسا ہی ہونا چاہیے۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

مندرجہ بالا شرائط کو پورا کرنے کے بعد، سیل کا احاطہ پوزیشن میں رکھا جاتا ہے۔ سیل کو ٹیسٹ یونٹ میں رکھا جاتا ہے اور پاور کو «آن» کر دیا جاتا ہے۔

فریکوئنسی 40 سے 60Hz کے الیکٹروڈ میں AC وولٹیج کو 2KV RMS کی شرح سے یکساں طور پر بڑھایا جاتا ہے جو ‹O› سے شروع ہو کر بریک ڈاؤن کی قیمت تک ہوتا ہے۔ بریک ڈاؤن وولٹیج وہ وولٹیج ہے جو ٹیسٹ کے دوران الیکٹروڈ کے درمیان پہلی چنگاری کے وقت پہنچتا ہے۔

اگر الیکٹروڈ کے درمیان آرک قائم ہو تو سرکٹ خود بخود کھل جاتا ہے۔ بریک ڈاؤن وولٹیج کو ریکارڈ کیا جاتا ہے اور معیاری کلاسسفکتیوں کے مطابق پڑھنے کی تشریح کی جاتی ہے۔ IS-335-1983 کے مطابق ضروریات ہیں: برقی پاور (وولٹیج کو توڑنا)

1 نیا انفلٹرڈ ٹرانسفارمر تیل - (RMS 30KV)

2 فلٹریشن کے بعد ٹرانسفارمر تیل - (RMS 50KV)

اگر بریک ڈاؤن وولٹیج (RMS 30KV) تک نہیں پہنچتا ہے تو ٹرانسفارمر کے تیل کو فلٹر کرنے کی سفارش کی جاتی ہے۔

ٹیسٹ ایک ہی سیل بھرنے پر 6 بار کیا جائے گا۔ برقی پاور حاصل کیے گئے 6 نتائج کا حسابی وسط ہوگا۔

4 تیزابیت کا ٹیسٹ

تیزابی مصنوعات تیل کے آکسیکرن سے بنتی ہیں۔ یہ آکسیڈیشن ٹرانسفارمر وائنڈنگز میں استعمال ہونے والے کاغذ اور پریس بورڈ جیسے موصلی مواد کو خراب کر دے گی۔ اس لیے تیزابیت کی تشکیل کا پتہ لگانا اور نگرانی کرنا ضروری ہے۔

اس ٹیسٹ کو کرنے کے لیے پورٹیبل ٹیسٹ کٹ دستیاب ہے جس پر مشتمل ہے:

1 پولی تھین کی دو بوتلیں جن میں 100 ملی لیٹر ہر ایک ایتھائل الکحل اور 0.0085N ارتکاز کا سوڈیم کاربونیٹ محلول ہے۔

2 ایک اشارے کی بوتل جس میں عالمگیر اشارے شامل ہیں۔

3 چار صاف شیشے کی ٹیسٹ ٹیوب۔

4 تین گریجویٹ ڈراپرز، جو پائپٹ کے طور پر کام کرتے ہیں۔

5 تیزابیت کی حد کے ساتھ رنگین چارٹ۔

6 ہدایات کا کتابچہ۔

طریقہ کار

ٹیسٹ ٹیوب میں 1.1 ملی لیٹر انسولیٹنگ آئل (ٹیسٹ کیا جانا ہے) لے کر ٹیسٹ کیا جاتا ہے، 8 ملی لیٹر آئل 1 ملی لیٹر ریکٹیفائیڈ اسپرٹ ملا کر مکسچر کو آہستہ سے ہلانا ہوتا ہے۔ مزید 0.008 N 5 سوڈیم کاربونیٹ کے محلول کا 1 ملی لیٹر شامل کیا گیا۔ ٹیسٹ ٹیوب کو ایک بار پھر ہلانے کے بعد یونیورسل انڈیکیٹر کے 5 قطرے ڈالے جاتے ہیں۔ اس کے نتیجے میں مرکب کی تیزابیت کی قیمت کے لحاظ سے ایک رنگ تیار ہوتا ہے۔

تخمینی رنگ کی حد درج ذیل ہوگی:

رنگ	نمبر میں تیزابیت کی کل قیمت
سیاہ	0.00
سبز	0.2
پیلا	0.5
کینو	1.0

درست قیمت بتانے کے لیے ٹیسٹ کٹ کے ساتھ رنگین چارٹ کیسے فراہم کیا جائے گا۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ایک چھوٹا ٹرانسفارمر کی وینڈنگ(Winding a small transformer)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- **ٹرانسفارمر کو ری وائنڈنگ کے لیے لیا جانے والا اہم ڈیٹا بتائیں**
- **چھوٹے ٹرانسفارمرز کے لیے ری وائنڈنگ کے طریقہ کار کی وضاحت کریں**
- **فارمولے کا استعمال کرتے ہوئے فی وولٹ موڑ کی تعداد کا حساب لگائیں اور بنیادی اور ثانوی موڑ کا تعین کریں۔**
- **ٹرانسفارمر کے طول و عرض، بوبن کا سائز اور سمیٹنے والی تار کے سائز کا تعین کریں۔**
- **ٹرانسفارمر کو سمیٹنے کے بعد کیے جانے والے ٹیسٹوں کی وضاحت کریں۔**

چھوٹے ٹرانسفارمر کی ریوائنڈنگ

جب وائنڈنگ جل جائے یا بری طرح خراب ہو جائے تو ٹرانسفارمر کو ریوائنڈ کرنا ضروری ہے۔

ٹرانسفارمرز کو اکھاڑتے وقت ضروری تفصیلات (ڈیٹا) کو ریکارڈ کرنے کا خیال رکھا جانا چاہیے جس سے ری وائنڈنگ کا عمل آسان ہو جائے اور ٹرانسفارمر کی اصل کارکردگی کو یقینی بنایا جائے۔

ڈیٹا ریکارڈ کرنا:الگ کرنے سے پہلے اور اس کے دوران ٹرانسفارمر سے درج ذیل ڈیٹا لینا ضروری ہے۔

1 وائنڈنگز/ موڑ/ تہوں کی تعداد۔

2 تاروں اور موصلیت کا سائز۔

3 ان پٹ/آؤٹ پٹ وولٹیجز اور کرنٹ۔

4 KVA کلاسسفکتیوں۔

5 کنکشن ڈایاگرام۔

6 ٹرمینل مارکنگ/لیڈ پوزیشن

7 کور کی اقسام / مہر کی تعداد

8 بوبن / کور کی جسمانی حالت۔

9 موصلیت کی اسکیمیں جیسے بائنڈنگز کا سائز اور تفصیلات، پرت، انٹرلیئر، انٹر وائنڈنگز، بوبن، لیڈ وائر، آستین وغیرہ۔

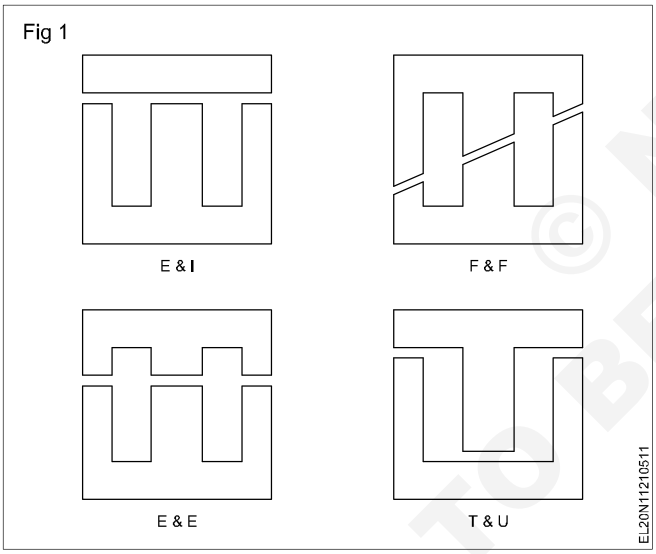
اگر پرانے بوبن کو سمیٹنے کے لیے دوبارہ استعمال کیا جاتا ہے، تو اسے اچھی طرح صاف کیا جائے گا اور یہ کسی بھی ٹوٹنے یا شگاف سے پاک ہوگا۔ اگر ایک نیا بوبن استعمال کیا جاتا ہے تو اسے اسٹیمپنگ (کور) کے ساتھ مناسب اسمبلی کے لئے چیک کیا جانا چاہئے تاکہ بہت زیادہ ہوا کے فرق یا بہت زیادہ سخت فٹنگ سے بچ سکے۔

وائنڈنگ کے لیے، ڈیٹا سے تار کا ایک مناسب سائز منتخب کیا جائے گا اور تار کا سائز I.S کے مطابق ناپا جائے گا۔ 4800 (حصہ اول) 1968۔

تار کے سائز کو موصلیت سے ماپا جا سکتا ہے لیکن یہ برداشت کی حد کے اندر ہونا چاہئے۔ موصلیت کی اسکیم کو حاصل کردہ ڈیٹا کے مطابق عمل کیا جائے گا۔ جہاں مناسب مواد دستیاب نہ ہو اس کے مساوی قسم اور سائز کا انتخاب کیا جا سکتا ہے۔ موڑ کی موڑ اور ٹیپنگ اصل کی طرح کی جائے گی۔

اسٹیکنگ کا طریقہ:کور کو اسٹیک کرنے سے پہلے، سٹیمپنگ کو ڈینٹ، موڑ اور کور کی موصلیت کے لیے چیک کیا جانا چاہیے۔ کور پر موجود ڈینٹوں کو ہٹا دیا جائے گا، اور کسی بھی ٹوٹے ہوئے کور کو درست کر دیا جائے گا۔ اسٹیکنگ اصل ترتیب اور پیٹرن کے مطابق کی جائے گی۔

ٹرانسفارمر کے لیے دستیاب تمام سٹیمپنگز بغیر کسی کو چھوڑے اسٹیک کیے جائیں گے۔ Fig 1 شیل ٹائپ ٹرانسفارمر کے لیے استعمال ہونے والے کور کی مختلف Fig یں دکھاتا ہے۔ لیڈز کو مناسب طریقے سے بازو اور ختم کیا جانا چاہئے۔



ٹرانسفارمر کو ری وائنڈنگ کرنے کا طریقہ کار: جیسا کہ اوپر بتایا گیا ہے، اگر جلے ہوئے ٹرانسفارمر کو الگ کرتے وقت تمام ضروری وائنڈنگ تفصیلات حاصل کر لی جائیں تو ری وائنڈنگ کا طریقہ کار کم و بیش آسان ہے۔ تاہم، اگر آپ کو نیا ٹرانسفارمر تیار کرنا ہے تو درج ذیل معلومات بہت مددگار ثابت ہوں گی۔

ٹرانسفارمر ڈیزائن کرنا: چھوٹے ٹرانسفارمر عام طور پر 'شیل ٹائپ' کے ہوتے ہیں۔ شیل کی قسم میں، بنیادی اور ثانوی دونوں وائنڈنگز کور کے مرکز کے اعضاء پر نصب ہوتے ہیں۔ ایک چھوٹے پاور ٹرانسفارمر کی ڈیزائننگ کے لیے آگے بڑھیں جیسا کہ ذیل میں بتایا گیا ہے۔

مرحلہ نمبر 1

ٹرانسفارمر کے لوڈ وولٹیج اور کرنٹ سے کل آؤٹ پٹ پاور معلوم کریں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

$E_2 \times I_2 = P_2$ .... فارمولا 1۔

آپ کی رہنمائی کے لیے درج ذیل مثال دی جاتی ہے۔

بنیادی وولٹیج - 240 V

سیکنڈری وولٹیج - 6V

ثانوی کل کرنٹ - 2A

مثال سے آؤٹ پٹ پاور کا حساب لگایا جاتا ہے 6 x 2

= 12VA

مرحلہ نمبر 2

ان پٹ واٹس تلاش کریں۔

$$P_1 = \frac{P_2}{\% \text{Efficiency}} \quad \text{....... Formula 2}$$

عام طور پر ایک ٹرانسفارمر کی کارکردگی 80 سے 90 ہوگی۔ جیسا کہ مثال میں ہے۔

$$P_1 = \frac{6 \times 2 \times 100}{80} = 15 \text{ VA.}$$

مرحلہ نمبر 3

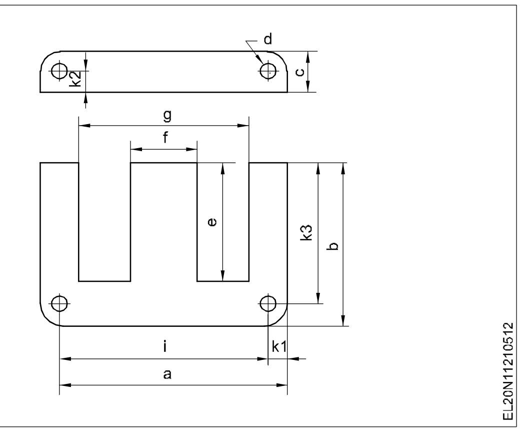
ٹرانسفارمر کے کور کے مطلوبہ کراس سیکشنل ایریا کا تعین کریں۔

کراس سیکشنل ایریا کو تلاش کرنے کے لیے، لیمینیشن کے لیے استعمال ہونے والی دھات کی فلوکس ڈینسٹی، سپلائی کی فریکوئنسی، وائنڈنگ وائر میں قابل اجازت کرنٹ کثافت اور ٹرانسفارمر میں پاور ان پٹ جیسے کچھ پیرامیٹرز کو جاننے کی ضرورت ہے۔

کراس سیکشن = 20 x 21 =420 sq.mm یا 4.2 sq. cm

ٹیبل 1 اسٹیمپنگ کا معیاری سائز دیتا ہے جس میں E اور I ٹائپ لیمینیشن مارکیٹ میں دستیاب ہے جو آپ کی رہنمائی کے لیے دی گئی ہے۔ Fig 2 سٹیمپنگ کے طول و عرض دیتا ہے۔

Fig 2



بنیادی رقبہ 4.248 مربع سینٹی میٹر کے لیے ہم 20 ملی میٹر چوڑائی اور 21 ملی میٹر کی موٹائی کے طور پر کور کے طول و عرض کا استعمال کر سکتے ہیں۔

قریب ترین سائز کی شیٹ کو سٹیمپنگ ٹیبل کے معیاری سائز سے منتخب کیا جانا چاہیے۔ یہاں ہم فرض کرتے ہیں کہ مرکز کے اعضاء کی چوڑائی 20 ملی میٹر ہے، اور اس وجہ سے، بنیادی E.I. 60 کو منتخب کیا گیا ہے۔ تاہم، آپ کراس سیکشن کے مطابق کسی دوسری قسم کا انتخاب کر سکتے ہیں۔ لیکن دیگر تفصیلات جیسے سٹیمپنگ کی تعداد اور بوبن کے طول و عرض اس کے مطابق تبدیل ہو سکتے ہیں۔

مرحلہ نمبر 4

اگلا مرحلہ فارمولہ 4 کا استعمال کرتے ہوئے فی موڑ وولٹیج کا حساب لگانا ہے۔

$e = 4.44 \times B \times A \times f \times 10^{-4}$ .... فارمولا 4۔

جہاں ای وولٹیج فی موڑ

B- ٹیسلا میں بہاؤ کی کثافت

A- cm^2 میں آئرن کور کا رقبہ

f - ہرٹز میں فریکوئنسی

مثال

$e = 4.44 \times 0.8 \times 4.24 \times 50 \times 10^{-4} = 0.0753$ وولٹ۔

مرحلہ نمبر 5

بنیادی کنڈلی موڑ کا حساب لگائیں۔

$$N_1 = \frac{240}{0.0753} = 3187 \text{ turns (approx.)}$$

Calculate the secondary coil turns.

$$N_2 = \frac{6}{0.0753} = 80 \text{ turns (approx.)}$$

سیکنڈری وائنڈنگ یعنی N_2 = 88 موڑ میں وولٹیج ڈراپ (اندرونی) کی تلافی کے لیے 10% شامل کریں۔

مرحلہ نمبر 6

ان پٹ پاور کے حوالے سے تار کے سائز کا حساب لگائیں۔

$P = E \times I; I = P/E$ اور مثال کے مطابق،

بنیادی کرنٹ = $I_1 = 15/240 = 0.0625A$

سیکنڈری کرنٹ = $I_2 = 15/6 = 2.5A$۔

کرنٹ کثافت کے طور پر $3A/mm^2$ پر غور کرنے والے پرائمری کنڈکٹر کا کراس سیکشن $A = 0.0625/3 = 0.020833\ mm^2$ ہوگا۔

قطر = 0.1628 ملی میٹر

بولیں یعنی، = 0.160 ملی میٹر قطر۔ یا تقریباً 37 SWG

ثانوی کنڈکٹر کا کراس سیکشن $3A/mm^2$ کو کرنٹ کثافت سمجھ کر $A = 2.5/3A = 0.8333\ mm^2$ ہوگا

قطر = 1.029 ملی میٹر

بولیں = 1.00 ملی میٹر قطر۔ لہذا 19 SWG۔

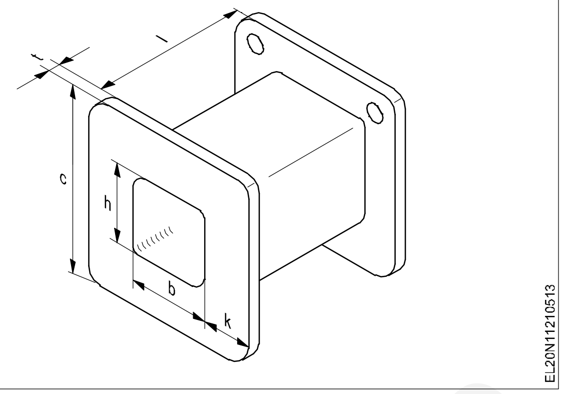
مرحلہ نمبر 7

Fig 3 بوبن کی عمومی جہت دیتا ہے۔ یہاں منتخب کردہ بوبن EI 60/21

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ہے جو مرکز کے اعضاء کی بنیادی موٹائی کے مطابق پہلے 21 ملی میٹر اور کور کی چوڑائی 20 ملی میٹر ہے۔

Fig 3



مرحلہ نمبر 8: وائنڈنگ اسپیس کے اندر پرائمری اور سیکنڈری موڑ کی تعداد کو ایڈجسٹ کرنے کی فزیبلٹی چیک کریں۔

اگرچہ پرائمری میں موڑ کی تعداد SWG 37 کے 3187 اور سیکنڈری میں SWG 19 سپر انامیلڈ تانبے کے تار کے 88 موڑ ہیں، یہ جانچنا تقریباً ضروری ہے کہ آیا متعلقہ موصلیت کے ساتھ ان وائنڈنگز کو ایڈجسٹ کیا جا سکتا ہے۔

کور کے سمیٹنے والی جگہ کے اندر۔ سمیٹنے سے پہلے اس کا تعین کرنا ہوگا۔

نتیجہ: ٹرانسفارمر کے لیے جیسا کہ مثال میں ہے، اخذ کردہ وائنڈنگ ڈیٹا مندرجہ ذیل ہے۔

ٹرانسفارمر کی کلاسسفکتیوں

پرائمری - 240V

ثانوی - 6V

تعدد - 50 ہرٹج

وولٹ ایمپیئر ان پٹ - 15 VA

لازمی: کور ایریا 20 x 21 ملی میٹر جیسا کہ مرحلہ 3 میں طے کیا گیا ہے۔

بوبن: چوڑائی 20.6 ملی میٹر، اونچائی 21 ملی میٹر، لمبائی 26.7 ملی میٹر اور فلینج کی کل اونچائی 42.7 ملی میٹر جیسا کہ مرحلہ 7 میں طے کیا گیا ہے۔

تار کے سائز اور موڑ پرائمری -

0.16 ملی میٹر سائز کے 3187 موڑ یا SWG 37 سیکنڈری -

1.00 ملی میٹر یا SWG 19 سائز کے 88 موڑ

ڈاک ٹکٹ: ہر سٹیمپنگ کی موٹائی کو 0.35 ملی میٹر کے طور پر دیکھتے ہوئے، 21 ملی میٹر کی کل موٹائی کے لیے ہمیں 60 سٹیمپنگ کی ضرورت پڑ سکتی ہے۔ سٹیمپنگ اور اسٹیکنگ کے درمیان خلا کو مدنظر رکھتے ہوئے ہمیں صرف 55 سٹیمپنگ کی ضرورت ہو سکتی ہے۔ اس لیے 0.35 ملی میٹر موٹائی والی EI 60/21 قسم کے 55 نمبروں کی سٹیمپنگ خریدی جانی ہے۔

ری وائنڈنگ کے بعد ٹرانسفارمر کی جانچ: کور اسمبلی کو ریوائنڈ کرنے کے بعد، ٹرانسفارمر کو کور اور کوائل کی مناسب تنگی کے ساتھ ساتھ اختتامی لیڈز کے مناسب خاتمے کے لیے معائنہ کرنا ہے۔

موصلیت مزاحمت ٹیسٹ: موصلیت کی مزاحمت 500 وولٹ میگر کے ساتھ وائنڈنگز اور کور کے درمیان ماپا جاتا ہے۔ اس طرح حاصل کی گئی ریڈنگ لامحدود ہوگی اور کسی بھی صورت میں ایک میگوہم سے کم نہیں ہوگی۔

ٹرانسفارمیشن ریشو ٹیسٹ: ٹرانسفارمر سیکنڈری کو کھلا رکھتے ہوئے، پرائمری کو ریٹیڈ AC وولٹیج سے منسلک کیا جائے گا۔ مناسب وولٹ میٹر کی مدد سے پرائمری اور سیکنڈری دونوں وولٹیج کی میزرنگ کی جائے گی۔

لوڈ ٹیسٹ: ٹرانسفارمر کو ایک مناسب لوڈ کے ساتھ جوڑا جائے، تاکہ مکمل لوڈ سیکنڈری کرنٹ ٹرانسفارمر وائنڈنگ کے سیکنڈری سے گزرے۔ سمیٹ کے درجہ حرارت میں اضافے کا مشاہدہ ایک مناسب صنعتی تھرمامیٹر کے ذریعے کیا جائے گا، لوڈ پر۔

ٹرانسفارمر کا درجہ حرارت شروع میں بڑھے گا اور کچھ دیر بعد درجہ حرارت رک جائے گا۔ درجہ حرارت میں اس اضافے کو نوٹ کیا جائے گا اور یہ ٹرانسفارمر کی موصلیت کی کلاس کی حد کے اندر ہوگا۔

شارٹ سرکٹ ٹیسٹ: جہاں ٹرانسفارمر کو براہ راست لوڈ کرنا ممکن نہ ہو، ٹرانسفارمر کی سیکنڈری وائنڈنگ کو شارٹ سرکٹ کیا جائے اور پرائمری پر کم وولٹیج کو dimmerstat کے ذریعے ایڈجسٹ کیا جائے تاکہ ٹرانسفارمر کی سیکنڈری وائنڈنگ سے مکمل لوڈ سیکنڈری کرنٹ بہہ جائے۔ جس ٹرانسفارمر کو اس طرح آن کیا گیا ہے درجہ حرارت میں اضافے کے لیے ٹیسٹ کیا جائے گا تاکہ موصلیت کی کلاس معلوم کی جا سکے۔

عام طور پر، آئل کولڈ ٹرانسفارمر کلاس A کے ہوتے ہیں۔ جیسا کہ ایئر کولڈ ٹرانسفارمر کلاس ‘A’ یا ‘E’ ہو سکتے ہیں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ٹیبل 1

سٹیمپنگ کا معیاری سائز

K3	K2	K2	K2	جی	f	یہ ہے	ڈی	c	ب	a	سٹیمپنگ کی تفصیلات
24.5	-	3.5	35	28	14	21	3.5	7	28	42	EI42
28	-	4	40	32	16	24	3.5	8	52	48	EI48
31.5	-	4.5	45	36	18	27	3.5	9	36	54	EI54
35	-	5	50	40	20	30	3.5	10	40	60	EI60
38.5	-	5.5	55	44	22	33	4.5	11	44	66	EI66
45.5	-	6.5	65	52	26	39	4.5	13	52	78	EI78
49	-	7	70	56	28	42	4.5	14	56	84	EI84
57.5	6.5	5	82	69	23	51	4.5	11.3	62.3	92	EI92
64.5	8.5	6	94	77	29	56	4.5	14.4	70.5	106	EI106
80	10	7.5	115	96	35	70	5.5	17.5	87.5	130	EI130
92.5	12.5	7.5	135	110	40	80	7.8	20	100	150	EI150
107.5	12.5	10	150	125	45	96	8	22.5	117.5	170	EI170
122.5	13.5	12	171	144	51	109	9.5	25.5	134.5	195	EI195
152.5	15.5	13.5	204	173	58	137	10	29	166	231	EI231

سٹیمپنگ کی برائے نام موٹائی: 0.35 ملی میٹر اور 0.5 ملی میٹر۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

تھری فیز ٹرانسفارمرز کی عمومی دیکھ بھال
(General maintenance of three-phase transformers)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **ٹرانسفارمر کی دیکھ بھال کی ضرورت اور فوائد کی وضاحت کریں**
- **ٹرانسفارمرز کی زندگی کو متاثر کرنے والے عوامل کو بیان کریں**
- **ٹرانسفارمر میں مختلف وقتاً فوقتاً دیکھ بھال کی جانی چاہیے۔**

دیکھ بھال کی ضرورت

طویل اور پریشانی سے پاک سروس دینے کے لیے پاور ٹرانسفارمر کی ضرورت ہوتی ہے، اسے مسلسل توجہ اور دیکھ بھال کے تحت ہونا چاہیے کیونکہ یہ ایک مہنگا ڈیوائس ہے۔

معائنہ اور احتیاطی دیکھ بھال کا ایک سخت نظام طویل زندگی، پریشانی سے پاک سروس اور کم دیکھ بھال کی لاگت کو یقینی بنائے گا۔ دیکھ بھال میں باقاعدگی سے معائنہ، جانچ اور جہاں ضروری ہو دوبارہ کنڈیشنگ پر مشتمل ہوگا۔

دیکھ بھال کا بنیادی مقصد: بحالی کا بنیادی مقصد موصلیت کو اچھی حالت میں برقرار رکھنا ہے۔ آکسیجن کے ساتھ رابطے میں نمی، گندگی اور ضرورت سے زیادہ گرمی موصلیت کی خرابی کی بنیادی وجوہات ہیں اور ان سے بچنے سے موصلیت اچھی حالت میں رہے گی۔

کیمیائی اور جسمانی اثرات کی وجہ سے عمر بڑھنے کے عمل کے دوران موصلیت کے معیار میں کمی واقع ہوگی۔ موصلیت کی خرابی کیمیائی ریکٹیو کی شرح کی پیروی کرتی ہے اور اگر مستقل آپریٹنگ درجہ حرارت 750C کے عام آپریٹنگ درجہ حرارت سے تقریباً 100C سے زیادہ ہو جائے تو ٹرانسفارمر کی زندگی کم ہو جائے گی۔

ٹرانسفارمرز کی زندگی کو متاثر کرنے والے عوامل

1 نمی کا اثر

ٹرانسفارمر کا تیل ہوا سے نمی کو آسانی سے جذب کرتا ہے۔ تیل میں پانی کا اثر تیل کی ڈائی الیکٹرک پاور کو کم کرنا ہے۔ لہذا، ٹرانسفارمرز کے اندر نمی کے داخلے سے بچنے کے لیے حفاظتی اقدامات کیے جائیں۔ اس میں ہوا کی مفت رسائی کے لیے تمام سوراخوں کو روکنا اور سروس میں سانس لینے والوں کو بار بار دوبارہ ایکٹو کرنا شامل ہے۔

2 آکسیجن کا اثر

تیل میں ہوا کی وجہ سے ٹرانسفارمر کے اندر موجود آکسیجن موصلیت کے سیلولوز پر ریکٹیو ظاہر کرتی ہے۔ سیلولوز کی مصنوعات کے گلنے کی وجہ سے، تیل میں گھلنشیل ایک نامیاتی تیزاب بنتا ہے جو ایک موٹی کیچڑ کا باعث بنے گا۔ یہ کیچڑ تیل کی آزادانہ گردش کو روکتا ہے اور نچلے حصے میں جمع ہو جاتا ہے جس سے کنڈلی/ کور کو نقصان ہوتا ہے۔

3 ٹھوس نجاست کا اثر

تیل کی ڈائی الیکٹرک پاور تیل میں موجود ٹھوس نجاست کی منٹ کی مقدار سے کم ہوتی ہے۔ اس لیے تیل کو تھوڑے وقت کے لیے استعمال کرنے کے بعد اسے فلٹر کرنا ایک اچھا عمل ہے۔

4 وارنش کا اثر

کچھ وارنش خاص طور پر آکسیڈائزنگ قسم کے ٹرانسفارمر آئل کے ساتھ ریکٹیو ظاہر کرتے ہیں اور ونڈنگز پر کیچڑ کو تیز کرتے ہیں۔ مرمت کے دوران کنڈلی کو ریوائنڈنگ اور تبدیل کرتے وقت مینٹیننس انجینئر کو اس بات کو ذہن میں رکھنا چاہیے۔

5 ونڈوں کی سستی کا اثر

کنڈلیوں کی بار بار حرکت کی وجہ سے ونڈنگز کی سستی ناکامی کا سبب بن سکتی ہے جو بعض جگہوں پر کنڈکٹر کی موصلیت کو پہن سکتی ہے اور انٹر ٹرن کی ناکامی کا باعث بن سکتی ہے، لمحاتی شارٹ سرکٹ جو برقی اور مقناطیسی عدم توازن کا سبب بن سکتا ہے۔ ٹرانسفارمر کے کور اور ونڈنگ کو اٹھانا اور ٹائی راڈز کو سخت کرنے سے پیدا ہونے والی کسی بھی سستی کو اٹھانا ایک اچھا عمل ہے۔

دیکھ بھال کا طریقہ کار

1 حفاظتی احتیاطی تدابیر

i کوئی بھی دیکھ بھال کا کام شروع کرنے سے پہلے ٹرانسفارمرز کو سپلائی سے الگ کر دیا جائے اور ٹرمینلز کو مٹی میں ڈال دیا جائے۔

ii ٹینک کو سیل کرنے سے پہلے تیل کی سطح کو نوٹ کرنا چاہئے۔

iii جب دیکھ بھال کا کام جاری ہو تو ٹرانسفارمر کے قریب آگ نہ لگائی جائے۔

2 سانس

عام طور پر دو قسم کے سانس لینے والے استعمال ہوتے ہیں۔

a) سلیکیجل سانس لینے والا

b) تیل سے بھرا ہوا سلیکیجل سانس لینے والا

a ایک سلکا جیل سانس لینے والا

کرسٹل کا رنگ نیلے سے گلابی میں بدل جاتا ہے کیونکہ کرسٹل نمی جذب کرتے ہیں۔ جب کرسٹل نمی کے ساتھ سیر ہو جاتے ہیں، تو وہ بنیادی طور پر گلابی ہو جاتے ہیں اور اسے دوبارہ ایکٹو/دوبارہ کنڈیشن کیا جانا چاہیے۔

b تیل سے بھرا ہوا سلیکیجل بریتھر

سلیکیجیل بریتھر کے ساتھ منسلک آئل چیمبر میں دستیاب تیل کو تبدیل کیا جانا چاہئے، اگر یہ جیل آلودہ ہے۔

بیرونی رابطے: تمام ٹرمینل کنکشن تنگ ہونے چاہئیں۔ اگر وہ سیاہ یا خستہ

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

نظر آتے ہیں، تو کنکشن کو ہٹا دیں اور ایمری پیپر سے روشن دھات پر صاف کریں۔ کنکشن کو دوبارہ بنائیں اور اسے چکنائی کی بھاری کوٹنگ دیں۔

زمینی رابطے: زمین کے تمام کنکشن کو مناسب طریقے سے برقرار رکھا جانا چاہئے۔ ٹرانسفارمر اور ٹینک کے اوپری کور کو پُلنے کے لیے ایک چھوٹا تانبے کا لوپ فراہم کیا جا سکتا ہے تاکہ بولٹ سے زمین کی خرابی کے کرنٹ کو گزرنے سے بچایا جا سکے جب ہلکی سی سرج ہو، ہائی وولٹیج بڑھ جائے یا جھاڑیوں کی خرابی ہو۔

جھاڑیوں: جھاڑیوں کے پروجیکشن کو صاف کریں اور ان کی دراڑوں اور چپس کی جانچ کریں۔ اسٹاک میں اسپیئر رکھنے کی سفارش کی جاتی ہے۔ نمک کی تشکیل سے بچنے کے لیے کنٹرول والے علاقوں میں واقع ٹرانسفارمرز میں، جھاڑیوں پر چکنائی کی ایک پتلی کوٹنگ چسپاں کی جاتی ہے۔ KVA 1000 سے کم ریٹنگ والے ٹرانسفارمرز کی بحالی کا تجویز کردہ نظام الاوقات ٹیبل 1 میں دیا گیا ہے۔

ٹیبل 1

KVA 1000 سے کم کی صلاحیت والے ٹرانسفارمرز کی دیکھ بھال کا شیڈول

سیریل نمبر	معائنہ کی تعدد	معائنہ کرنے والی اشیاء	معائنہ نوٹس	کارروائی کی ضرورت معائنہ کے دوران اگر نقائص نظر آئیں
1	فی گھنٹہ	لوڈ (ایمپیئر)	کلاسسفکتیوں کے اعداد و شمار کے خلاف چیک کریں	اقدار کے ساتھ منظم
2	فی گھنٹہ	وولٹیج	- کیا -	- کیا -
3	روزانہ	ڈی ہائیڈریٹنگ سانس	چیک کریں کہ ہوا کے راستے صاف ہیں۔ سلکا جیل کا رنگ چیک کریں۔	اگر سلیکیجیل گلابی رنگ کا ہے تو اسے دوبارہ رکھیں یا اسے دوبارہ ایکٹو کریں۔
4	ماہانہ	ٹرانسفارمر میں تیل کی سطح	ٹرانسفارمر کے تیل کی سطح چیک کریں۔	اگر خشک تیل کے ساتھ کم ٹاپ اپ۔ تیل کے رساو کی جانچ کریں۔
5	سہ ماہی	جھاڑیوں	دراڑوں اور گندگی کے ذخائر کی جانچ کریں۔	صاف کریں یا تبدیل کریں۔
6	نصف سالانہ	نان کنزرویٹر ٹرانسفارمر	کور کے نیچے نمی کی جانچ کریں۔	وینٹیلیشن کو بہتر بنائیں۔ تیل چیک کریں۔
7	سالانہ	ٹرانسفارمر میں تیل زمین کی مزاحمت	ڈائی الیکٹرک چیک کریں۔	تیل کے معیار کو بحال کریں۔
8	سالانہ	ریلے، الارم ان کے سرکٹس وغیرہ۔	پاور تیزابیت اور کیچڑ کنکشن چیک کریں - نٹ اور بولٹ	اگر زمین کی مزاحمت زیادہ ہو تو مناسب اقدام کریں۔
9	1 سال	نان کنزرویٹر ٹرانسفارمرز	ریلے اور الارم کے رابطوں، ان کے آپریشن فیوز وغیرہ کی جانچ کریں، ریلے کی درستگی چیک کریں۔	اجزاء کو صاف کریں، رابطوں کو تبدیل کریں اگر ضرورت ہو تو ترتیب کو تبدیل کریں۔
10	2 سال	نان کنزرویٹر ٹرانسفارمرز	اندرونی معائنہ	حالت سے قطع نظر تیل کو فلٹر کریں۔
11	3 سال	تمام حصے	کور اور کنڈلی کو اٹھا کر مجموعی معائنہ	صاف خشک تیل سے فلش کرکے دھو لیں۔

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

پروجیکٹ کا کام(Project Work)

آبجیکٹیوے: سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔
- **پروجیکٹ کے کام کی وضاحت کریں۔**
- **پروجیکٹ کے کام کا مقصد بیان کریں۔**
- **پروجیکٹ کے کاموں میں شامل اقدامات کو بیان کریں۔**

پروجیکٹ کا کام

یہ ایک قسم کی سرگرمیاں ہیں جو زیر تربیت طلباء/طالب علموں کو مطالعہ، تحقیق، تحقیق، ماڈل تیار کرنے یا کوئی نتیجہ/حل تلاش کرنے اور ایپلیکیشن دے کر عوام، قوم اور وسائل وغیرہ کے مفاد کے لیے کسی خاص مسئلے/ تفویض کے لیے رپورٹ پیش کرنے کی اجازت دیتی ہیں۔ ان کی مہارت، صلاحیت، علم اور تجربہ۔

منصوبے کے کام کا مقصد: کسی بھی منصوبے کا عمومی مقصد درج ذیل میں سے کسی ایک یا زیادہ کو پورا کرنا چاہیے:

- کرنٹ سرگرمیوں یا ٹیکنالوجی وغیرہ میں دستیاب مسائل/ خطرات پر قابو پانا۔
- کسی بھی آپریشن یا کام کے کرنٹ طریقہ کار/ سرگرمیوں کو آسان بنانا۔
- پیداوار یا دیکھ بھال کی لاگت کو کم کرنا اور پیداواری صلاحیت کو بڑھانا۔
- انسانی جانوں/مشینری کی حفاظت میں اضافہ۔
- قدرتی وسائل کو محفوظ رکھیں۔
- قابل تجدید توانائی کے ذرائع جیسے ہوا، جوار اور شمسی وغیرہ کا استعمال۔
- نئی ٹیکنالوجی / تصور کا استعمال جو مارکیٹ میں دستیاب نہیں ہے۔
- کسی بھی خطرات/خطرے کی نشریات یا پیشین گوئی کرنا انسانی جانوں/مشینری وغیرہ میں شامل ہے۔

منصوبے کے کاموں میں شامل اقدامات

- آبجیکٹیوے کا فیصلہ کرنا - مقصد
- فیصلہ کرنا کہ کیا کرنا ہے - تفتیش اور منصوبہ بندی کرنا
- لاگت کا پتہ لگائیں۔
- ضروریات کو ترتیب دینا - منظم کرنا
- صحیح لوگوں کا انتخاب - عملہ
- ہدایات دینا - ہدایت کرنا
- کاموں میں حصہ لینا - شامل کرنا
- ترتیب ترتیب دینا - جمع کرنا یا مرتب کرنا
- پروجیکٹ کو انجام دینا - جانچ یا سروے کرنا
- نتیجہ اخذ کرنا - رپورٹنگ

پروجیکٹر کے کاموں کی فہرست نصاب کے مطابق ٹرینیز کے گروپ کو تفویض کی جاسکتی ہے۔

1 برقی آلات کا اوورلوڈ پروٹیکشن۔

2 اسٹریٹ لائٹ/نائٹ لیمپ کا خودکار کنٹرول۔

3 ریلے کا استعمال کرتے ہوئے فیوز اور بجلی کی ناکامی کا اشارہ۔

4 دروازے کا الارم/ اشارے۔

5 الیکٹریکل فلیشر کے ساتھ آرائشی لائٹس۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI