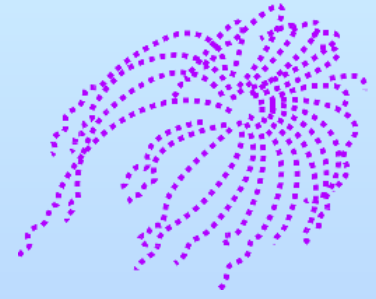


ایمپنی و بهداشت در برق





فصل اول

الکتریسیتہ

تعاريف

- الكتريسيته: از الكترون (-) و پروتون (+) تشكيل شده است.

- اتم: به كوچكترين جزء از يك عنصر كه خواص آن عنصر را داشته باشد اتم گويند.

- مزيت انرژي الكتريكي:

- 1- به سادگي قابل تبديل به ساير انرژي ها است.

- 2- انتقال آن با راندمان خوبي انجام مي شود.

- دو شرط براي برقراري انرژي الكتريكي:

- 1- منبع ولتاژ

- 2- مدار بسته

فرمول اساسي برق $V=R.I$

■ شدت جریان:

میزان عبور تعداد الکترونهاي جهت گرفته در يك مدار را گویند.
(آمپر)

($28/6 * 1018$ مقدار يك كلون)

q : مقدار الكتریسیته (كولن) t : زمان (ثانیه) I : شدت
جریان (آمپر)

■ اختلاف پتانسیل (ولتاژ):

نیروي که باعث حرکت الکترونهاي آزاد موجود در يك مدار بسته
میشود را گویند.

■ مقاومت الكتریکی:

عكس العمل هر جسم در مقابل عبور جریان را گویند. واحد اندازه
گیری مقاومت اهم است

■ مقاومت مخصوص فلز:

نسبت مقدار ولتاژ منبع به شدت جریان عبوري از سیم را گویند.

- تأثیر سطح مقطع هادی در مقدار مقاومت الکتریکی:
مقدار مقاومت الکتریکی هر هادی با سطح مقطع آن رابطه ی
عکس دارد.

- تأثیر طول هادی در مقدار مقاومت الکتریکی:
هر چه طول سیم بیشتر شود مقاومت الکتریکی آن نیز
بیشتر میشود.

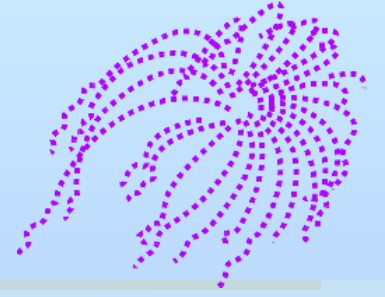
- ولتاژ مستقیم:
ولتاژی را که مقادیر لحظه ای آن نسبت به زمان ثابت
باشد را گویند و جریان عبوری از آن را جریان مستقیم
(DC) گویند.

■ ولتاژ متناوب:

ولتاژي را که مقادير لحظه اي آن نسبت به زمان تغيير کند و جهت آن به صورت قرينه تغيير جهت دهد را گویند و جريان عبوري از آن را جريان متناوب (AC) گویند.

■ فرکانس:

تعداد سيکلهاي کامل در هر ثانيه را فرکانس گویند.
(هرتس Hz)



فصل دوم

انرژي الكتریکي

انرژی الکتریکی با ولتاژ زیاد از طریق خطوط هوایی به شبکه ی سراسری متصل میشود.

V 500-380-220-125 فشارضعیف:

KV فشارمتوسط:

63-30-25-20-15-10-6-5-3

KV 400-220-110 فشار قوی:

ولتاژ براي مصارف خانگي:

ولتاژ (220 به 231) و (380 به 400) تبديل ميشود.
- براي موتورهاي با قدرت زياد از ولتاژ بين دو فاز (400ولت) استفاده ميشود.

- حد نهايي فاصله براي ولتاژ متناوب 800 الي 1000 كيلومتر است و براي فواصل بيشتر از ولتاژ مستقيم استفاده ميشود.

شبکه ی فشار ضعیف کامل:

1- سیم نول

2- فاز شب

3- فاز برق

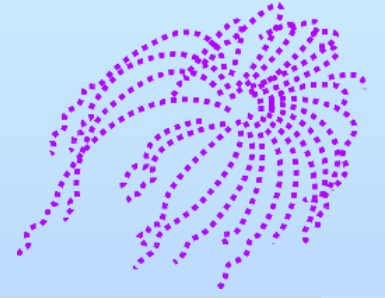
در این شبکه ولتاژ بین دو فاز 380 ولت و ولتاژ بین فاز و نول 220 ولت است.

حداقل سطح مقطعهاي سيمها:

1- نول 16 ميليتر مربع

2- فاز شب 25 ميليتر مربع

3- فاز هاي اصلي 25 ميليتر و بيشتر



فصل سوم

برق گرفتگی

■ مقاومت بدن انسان:

1- اعضاي زیر پوست (مقاومت داخلي)

2- پوست (مقاومت خارجي)

■ مقاومت بدن انسان:

در مقابل جريان متناوب حدود 3000 اهم و در مقابل جريان مستقيم حدود 4500 اهم است.

اثرات فيزيولوژيكي برق بر روي بدن انسان:

1- جريان کم حدود 1 تا 2 ميلي آمپر به صورت يك لرزش است.

2- جريان بیشتر حدود 10 تا 15 ميلي آمپر به صورت يك شوک گذرا است.

3- جريانهاي بالاتر از 15 ميلي آمپر به صورت گرفتگی ماهیچه است.

4- جريان 25 ميلي آمپر را مرز خطر مرگ گویند.

میزان خطر برق گرفتگی به عوامل زیر بستگی دارد:

1- مسیر عبور جریان (مهمترین نکته)

2- مقدار جریان

3- مدت تأثیر جریان

4 - فرکانس جریان

5 - ولتاژ

معمولاً مقاومت بدن انسان حدود 1300 الي 3000 اهم است.

- ولتاژ خطرناك براي انسان 65V است.

■ حفاظت الکتریکی:

اقداماتی که باید در تأسیسات الکتریکی به عمل آورد تا خطرات ناشی از جریان برق باعث صدمه زدن به اشخاص ، حیوانات ، دستگاه ها و مصرف کننده ها و سیمها و کابلها نشود.

خطاهای ناشی از جریان برق:

- 1- اتصال بدنه: اتصال یکی از سیمهای حامل جریان به بدنه ی دستگاه را گویند.
- 2- اتصال کوتاه: اتصال دو سیم لخت که نسبت به هم دارای ولتاژ هستند را گویند
- 3- اتصال زمین: اتصال یکی از سیمهای حامل جریان به زمین را گویند.

انواع فیوز:

1- ذوب شونده

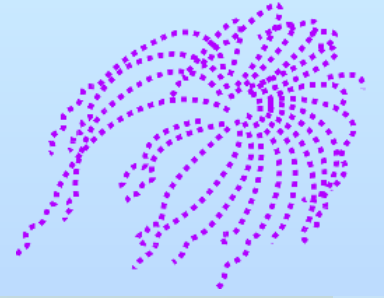
2- اتوماتیک

*فیوز بر روی سیم فاز نصب می شود.

**فیوز در مدار به طور سری قرار می گیرد.

حفاظت اشخاص توسط سیم زمین:

- اتصال زمین توسط نوار و لوله و صفحه انجام می شود.
- اتصال زمین توسط سیمهای مسی تابیده ، به سطح مقطع 25mm^2 انجام می شود.
- سیم اتصال زمین معمولاً دارای رنگ زرد با نوار سبز است.
- یک اتصال زمین مناسب باید حداکثر دارای مقاومتی برابر 2 اهم باشد.



فصل چہارم

تعاريف كلي

مقدار مقاومت مدارها بستگی دارد به:

1-تعداد و نوع مصرف کنندگانی که مدار را تشکیل میدهند

2-ترتیب قرار گرفتن مصرف کننده ها در مدار

3-مقاومت کلیدها و وسایل کنترل

4-مقاومت سیمهایی که انرژی را از منبع تغذیه به مصرف کننده ها

میرسانند

5-مقاومت داخلی مدار

* گزینه ی 1 و 2 قسمتهای اصلی مقاومت یک مدار هستند

** در صورتی که مقاومت مصرف کننده ها خیلی کم باشد مقاومت

سیمها اثر بیشتری روی مقاومت کل مدار و جریان مدار دارند

برای اینکه افت ولتاژ به حد اقل برسد باید:

1-سطح مقطع سیم مناسب باشد 2-میزان جریان عبوری از سیم

مناسب باشد

□ جنس فلز سیم:

1-مس 2-آلمینیوم

□ ویژگیهای فلز مس:

1-استحکام مکانیکی خوب 2-مقاومت در برابر تاثیرات

جوي 3-شکل پذيري

* مقاومت مخصوص عایقها با جذب رطوبت کاهش می

یابد

* برای آنکه هدایت سیم آلومینیومی برابر سیم مسی باشد

بایستی در دو سیم با طول مساوی سطح مقطع آلومینیوم

6/1 برابر سطح مقطع مس باشد

■ استقامت الكتريكي:

ولتاژ قابل تحملي که ميتواند از دو سيم موجود در يك کابل که بين آنها را عايق پر کرده است عبور کند به طوري که در عايق جرقه اي ايجاد نشود.

* هر چه استقامت الكتريكي عايق بيشتر باشد ميتوان عايق را با ضخامت کم تري به کار برد.

■ خواص عایقها:

1-استقامت الکتریکی

2-قابلیت جذب رطوبت نداشته باشند

3-در برابر حرارت مقاوم باشند و به آسانی مشتعل نشوند

4-استحکام مکانیکی داشته باشند

انواع عایق:

- 1- ابونیت: در مقابل اسیدها مقاوم و در مقابل چربیها و روغنها دوام ندارد (برای ساخت ظرف باتریها استفاده می شود)
- 2- کاغذ: عایق مصنوعی- به آسانی جاذب رطوبت به همین خاطر به لاکها و روغنهای آغشته میکنند (در کابلها و ماشینهای الکترونیکی و ترانسفورماتورها برای عایق سیم پیچها و ورقه های آهنی استفاده میشود)
- 3- چینی: استقامت الکتریکی زیاد و عایق رطوبتی- ترد و شکننده (در بدنه ی فیوزها به رنگ سفید و در سیم کشی هوایی به صورت مقره و به رنگ قهوه ای استفاده می شود)

4- روغنهای معدنی: دارای استقامت الکتریکی زیاد نسبت به هوا- به غیر از خاصیت عایق گرمایی دستگاهها را نیز می گیرد (در کابل‌های فشار قوی و ترانسفورماتورها و کلیدهایی با ولتاژ زیاد استفاده میشوند)

* روغنهای معدنی نباید حاوی مواد اضافی و رطوبت باشند و زود مشتعل شوند

5- لاستیک و پلاستیک: در سیم مسی با عایق لاستیک بایستی با یک لایه از قلع مس را اندود کند تا گوگرد موجود در لاستیک بر مس اثر نگذارد ولی این مسأله در زمان استفاده از پلاستیک صدق نمیکند (در عایق بندی سیمها استفاده میشود)

مهمترین مواد پلاستیکی:

■ P.V.C

■ 1- غیر قابل اشتعال

■ 2- عایق در برابر زنگ زدگی

* افزایش حرارت استقامت این ماده را کاهش میدهد
(استفاده از آن در دمای بالاتر از 70 درجه و پایینتر از
5- درجه ممنوع است)

** هر میلیمتر از (P.V.C) 20kV مقاومت دارد

روشهاي مختلف سيم کشي:

- 1-سيم کشي داخل ساختمان
- 2-سيم کشي در هواي آزاد
- 3-سيم کشي بر روي پايه در هواي آزاد
- 4-کابل کشي

انواع سیم کشی:

1- روکار: (مزیت: پیدا کردن عیوب ساده است) (مشکل: 1- برق زدگی به همراه دارد 2- از زیبایی میکاهد)
2- توکار:

1- استفاده از سیمهای مخصوص که دارای چند لایه عایق است «سیم زیر گچی» (در دیوارهای نازک و تیغه آجری و... به کار میرود)

2- عبور سیم از درون لوله و قرار دادن لوله زیر گچ (در ساختمانهای مسکونی و اداری و هتلها و... به کار میرود)
* سیم زیر گچی تخت است و در محلهایی که امکان عبور لوله وجود ندارد استفاده میشود

حروف استاندارد شناسایی سیم:

A . برای يك هزار ولت

N . سیم نرم شده بر اساس استاندارد V.D.E

F . سیمی که از تعداد سیم نازکتر تشکیل شده

Y . رو پوش پروتودور

اتصالات سیمها:

- 1-سوالی کردن و قرار دادن زیر پیچ:
 - الف-سوالی باید در جهت گردش بسته شدن پیچ باشد
 - ب-اگر پیچ دارای واشر باشد بایستی سیم زیر واشر قرار گیرد
 - ج-اگر لبه واشر استفاده شده خم باشد نیازی به سوالی نیست
 - 2-اتصالات سر سیمها به يك دیگر:
 - الف-سر به سر ب-طولی ج-سه راه د-مقاطع نامساوی
- * هیچ گاه در سوالی نباید روکش سیم زیر پیچ قرار گیرد و بایستی يك میلیمتر از پیچ فاصله داشته باشد

کابل:

هر نوع هادي که بتواند جريان الکتریکي را از داخل خود عبور دهد و توسط موادي از اطراف عايق شده باشد به طوري که ولتاژ روي سطح عايق نسبت به زمين برابر صفر باشد و در روي سطح سيم نسبت به زمين داراي ولتاژ فزي باشد را کابل گویند

▪ عايق کابلها:

1- کاغذهاي آغشته به روغنهاي مخصوص

2- مواد پلاستيکي

P.V.C-3



کابلها:

الف- کابل فشار ضعیف: هادی آن مس و عایقش از لاستیک و PVC به نام پرتودور است

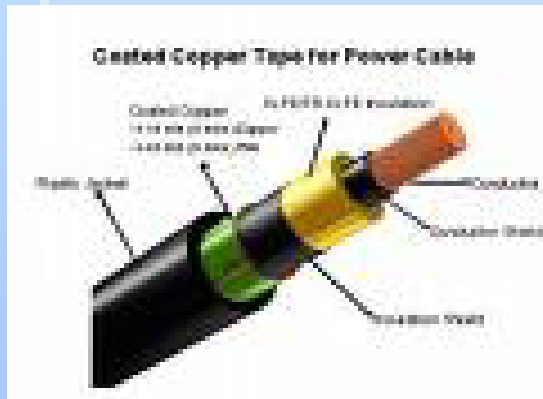


ب- بریدن و خم کردن کابلها

ج- اتصال کابل به مدار:

به وسیله 1- کابلشوها و 2- پرس‌سی و 3- لحیمی انجام می‌پذیرد

حروف استاندارد شناسایی کابلها:



N . کابل نرم شده

Y . عایق پروتودور (Y اول)

Y . روپوش پروتودور (Y دوم)

A . نوع هادی از جنس آلومینیوم

* مهمترین مشخصه ی کابلها ولتاژ نرمال است

ولتاژ نرمال به موارد زیر بستگی دارد:

1- ضخامت عایق دو سیم

2- حداکثر جریانی که میتواند از هادی عبور کند

* کابلها از نظر جنس هادی به دو دسته ی مسی و آلومینیومی تقسیم میشوند

- سطح مقطع:
r . مقطع گرد s . مقطع مثلثی
- تعداد رشته ها:
e . يك رشته اي m . چند رشته اي
- * سیم آبی همیشه MP و سیم زرد و سبز برای محافظت هستند (در کابلها)

انواع لوله ها:

1- فولادي

2- خرطومي

3- خرطومي فلزي

4- پولیکا (p.v.c)