ایمن سازی سیستم الکتریکی ساختمان های قدیمی

۱- عزت اله پرتوی شال
(partoshal@yahoo.com)

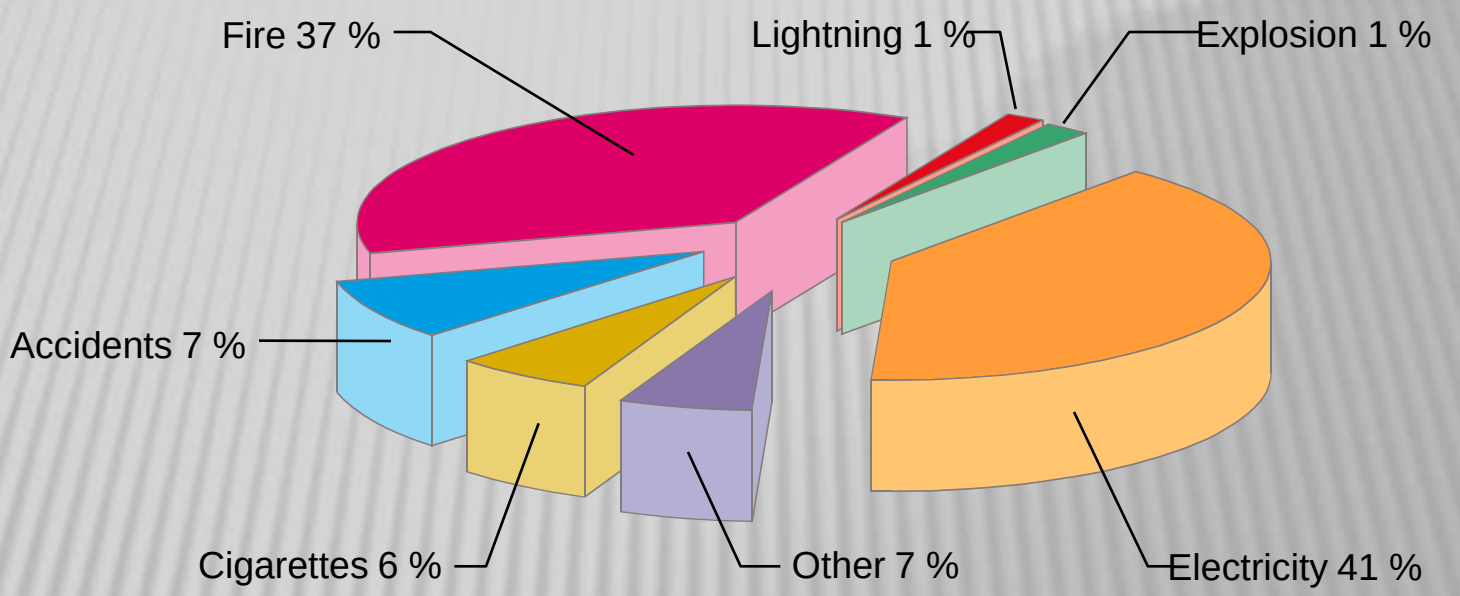
۲- سید بدرالدین رضا زاده
(rezazadeh.mazloom@gmail.com)
عضو هیئت رئیسه گروه برق نظام مهندسی استان تهران

(مهندسان برق پایه یک سازمان نظام مهندسی استان تهران)

IT IS ESSENTIAL THAT THE COMMUNITY UNDERSTANDS THAT ELECTRICITY CAN BE DANGEROUS IF NOT RESPECTED AND USED PROPERLY

ضروریست، اجتماع (عوام) متوجه باشند اگر ملاحظه برق راننمایند و از آن به درستی استفاده نکنند، می تواند برای آنها خطر ساز شود.

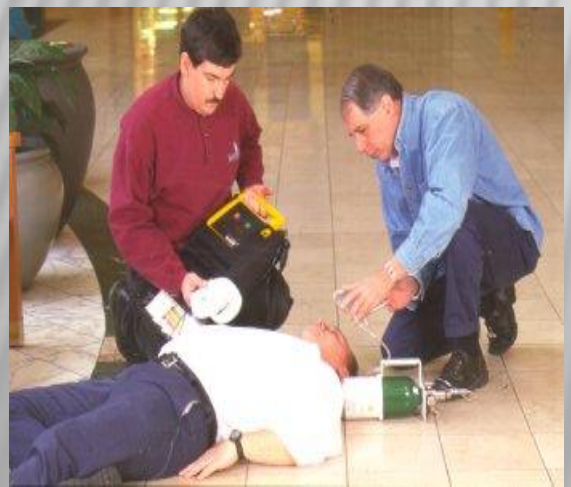
RISK ANALYSIS - THE ORIGINS OF FIRES IN BUILDINGS

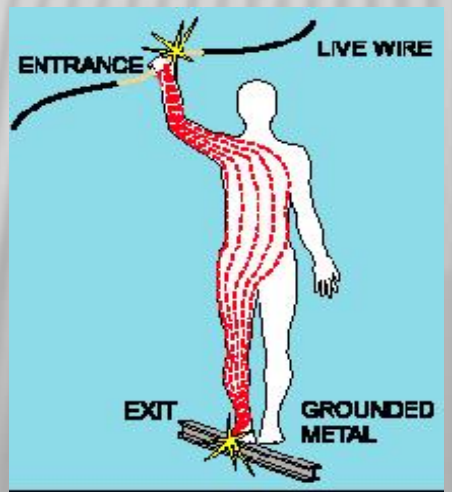


41 % of fires are electrical in origin
this risk is far from negligible
it can be eliminated

خطرات برق گرفتگي به ۴ دسته تقسيم ميشوند

- برق گرفتگی های منجر به سوختگی ویا منجر به فوت
- ایجاد قوس های الکتریکی شدید و آسیب رساندن جانی و مالی
- قطع برق و عواقب ناشی از آن در مراکز درمانی ، نظامی ، خدماتی و...
- بروز آتش سوزی به علت اتصالیهای برق وگسترش آتش





دو ایراد عمده در سیم کشی های قدیمی

- Unsafe
- Not able to handle today's energy needs.

با توجه به فرسوده شدن و جریان کشیدن طولانی مدت از اکثر تجهیـزات برقـی در ساختمان ها و نیز شرایط مختلف آب و هـوایی در فصـول مختلـف پیشـنهاد می شود در اولین مرحله و در طی یـک چـک لیسـت ،کلیـه کلیـدها ، پریزهـا ، سرپیچ لامپ ها و لوسترها،پایه فیوز ها باز شده و مطابق دستورالعمل تهیه شـده در چک لیست مربوطه ، بازنگری و تست های مربوطه به شرح زیر انجام پذیرد :

بازدید کلیدهای برق از بابت

- شکستگی کاور بدنه
- عدم جوش خوردگی پلاتین ها
- هرز شدن پیچهای نگهدارنده سیم ها
- از بین رفتن نگهدارندهای پریز در داخل قوطی

بازدید پریزهای برق از بابت

- شکستگی کاور بدنه
- تیغه های پلاتین
- پدیده over Heatشدن
- هرز شدن پیچهای نگهدارنده سیم ها
- از بین رفتن نگهدارندهای پریز در داخل قوطی

- عدم وجود هر گونه شکستگی ،ترک وپوسیدگی
- شل بودن پیچ اتصال سیم
- کربنیزه شدن پلاتین ها
- از بین رفتن روکش سیم ورودی

سرپیچ ها و لوستر ها

فيوز ها وپايه فيوزها

- چنانچه از فيوزهاي آلفا در ساختماني استفاده شده است حتما ميبايست با يك فيوز فشنگي سالم تعويض گردد.استفاده از فيوزهاي آلفا منسوخ شده است.

چنانچه در هر فیوزی یکی از موارد زیر وجود داشته باشد باید تعویض شود :

۱-سوختن فیوز و پریدن پولک رنگی آن و استفاده از سیم در داخل آن

۲-هرگونه ترک و یا شکستگی بر روی بدنه آن

۳-هر گونه جوش خوردگی در انتهای فیوز که باعث عدم اتصال فیوز شود

۴-استفاده از فیوز کندکار (فیوز تنبل) در ساختمانها

پایه فیوزها : هرگونه ترک ، شکستگی و یا آسیب دیدگی در پایه فیوز ها مـارا ملزم به تعویض پایه فیوز خواهد کرد .

- در مورد کلید ها و فیوزهای مینیاتوری در صورتیکه بیش از اندازه گرم و یا داغ باشند نیاز به آمپرگیری و بررسی بیشتر می باشد.علت های زیادی است که می تواند باعث گرم شدن این فیوزها شود.

- **پایه فیوزها:** هرگونه ترک ،شکستگی و یا آسیب دیدگی در پایه فیوز ها مارا ملزم به تعویض پایه فیوز خواهد کرد.

کابل کشی وسیم کشی ها

- در ساختمان های قدیمی بسیار دیده می شود که به سبب توسعه برق رسانی داخل ساختمان و افزایش روشنایی یا پریز ها ،از سیم نایلونی و یا بست های میخی دو پا جهت مهار سیم استفاده شده است که نیاز به تعویض این سیم ها و استفاده از کاندویت ویا داکت مناسب می باشد.

-باز کردن کابلها وسیمهای به هم تنیده در مسیر رایزرها ، که این مورد می بایستی توسط پرسنل مجرب ودر حالت قطع برق انجام شود..

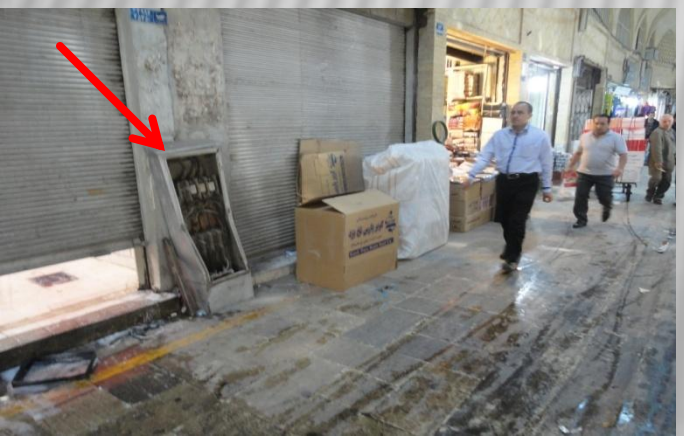
- جدا کردن سیم های نایلونی ویا رشته ای روکار از لوله های آب ،ستون ساختمان ،سازه های فلزی ،نرده ها و عبور دادن این نوع سیم ها از داخل داکت ویا کاندویت مناسب لازم الاجرا می باشد.

- عبوردادن کابل ها ویا سیم هایی که در معرض آسیب دیدگی های مکانیکی هستند از داخل لوله و یا داکت های مخصوص الزامی است.

- با توجه به اینکه سیم کشی برخی ساختمان ها وبنا ها به خیلی سال های قبل بر میگردد ،لذا نیاز است که هنگام کار با این تاسیسات ،به رنگ این سیم ها توجه نکرده و در وهله اول به کلیه سیم ها به دید سیم فاز نگریست، تا در مرحله بعدی رنگ های بکار برده شده در سیم های آن ساختمان تشخیص داده شوند.
- مهارکلیه کابل ها و سیم های آویزان الزامی است.

تابلوهای برق

- کلیه سیم ها در نقاط اتصال به فیوزها و کلیدها و غیره باید دارای سرسیم یا کابلشو و یا قلع اندود باشند.
- آچارکشی تابلوهای برق اصلی آپارتمانها و سرویس دوره ای آنها در دستور کار قرار داده شود.بعلت این که اکثر تابلوهای برق آپارتمان ها در محیط های باز مانندحیاط نصب شده اند،به مرور زمان به دلیل آسیب رسیدن و فرسوده شدن یراق آلات و نوار عایقی دور تابلو گردو غبار و رطوبت به داخل این تابلوها نفوذ کرده و سبب پوسیده شدن بعضی از قطعات و زنگ زدگی و کربنیزه شدن سیم ها در نقاط اتصال زیر پیچ ها شده اند،که نیاز به سرویس این تابلو ها و نصب نوار عایقی لاستیکی بر روی دربها می باشد.



-اندازه گیری جریان الکتریکی مصرف کننده های هر تـابلو و انجـام تقسـیم بـار مناسب

- آمپرگیری جریان مصرف کننده ها و بررسی رنج و نوع فیوز بکار برده شده برای آن،در صورتیکه برای جریان مصرف کننده فیوز مناسب در نظر گرفته نشده ،نیاز به تهیه و تعویض فیوز است.

- تحت هیچ شرایطی نباید در مقابل درهای تابلوهای برق ویا باکس کلیدهای مینیاتوری واحدها مانع قرار داده شود.ضمنا" لازم است که دسترسی به داخل تابلو توسط افراد متخصص به راحتی انجام شود.در بسیاری از موارد دیده شده است که محل نصب تابلوها در مکان مناسبی قرار نداشته وبرای دسترسی به آن فرد می بایست در شرایط ناپایدار ویا در وضعیت غیر نرمال بدنی قرار گیرد.

-از قرار دادن لوازم اضافی در داخل تابلوهای برق می بایست خودداری شود.تابلوی برق نباید به عنوان گنجه ویا کمد استفاده شود.

هیچگاه نباید درهای تابلوهای برق اصلی ویا کمکی باز باشند.

دیگر نکات

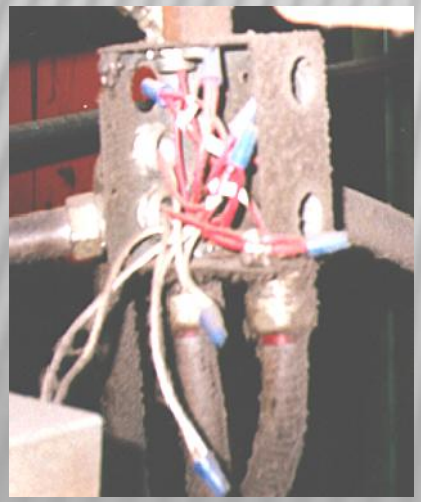
- حذف کلیدها ،پریز ها و دیگر تجهیزات الکتریکی نصب شده در محدوده غیر مجاز مانند سرویس ها ی بهداشتی و نقاط رطوبت گیر.
- تعویض چراغ های حباب دار معیوب و غیر عایق در محیط های مرطوب.

در صورتیکه این کار امکان پذیر نباشد باید در سربندی کلید دقت کامل به عمل آید و اتصال پشت این کلید ها با دقت بررسی شوند تا عایق سیم ها سالم بوده و تحت هیچ شرایطی امکان تماس مستقیم خط نول با سیم فاز پیش نیاید.در خیلی از موارد دیده شده است که تبدیل های بازاری باعث برق گرفتگی شده اند.

-در صورت نامناسب بودن باکس فیوز بیرون ساختمان که مربوط به اداره برق است،حتما با اداره مربوطه تماس گرفته شود تا باکس مربوطه ،سرویس شده ودر صورتیکه فاقد کاور می باشد،به نوعی عایق از محیط بیرون گردد.

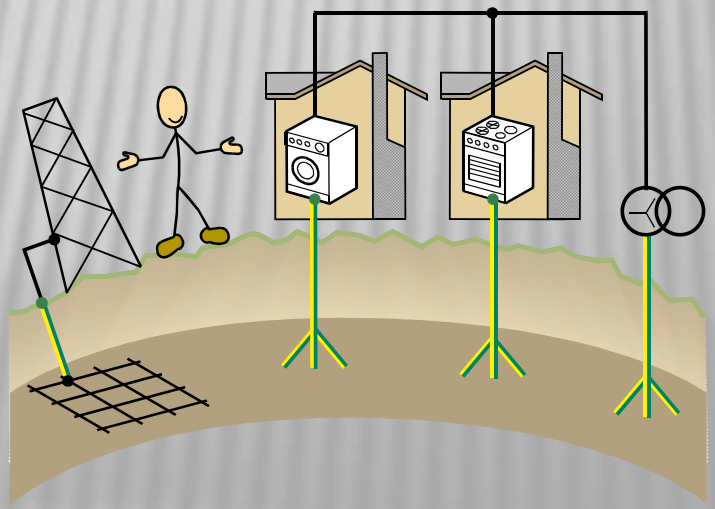
- در مکان هایی که اتصالات با رابط های زیادی به یک پریز متصل شده اند باید جمع آوری شوند و با استفاده از سیم های رابط استاندارد مجهز به فیوز ورله قطع ولتاژ مصرف کننده ها را به برق متصل کرد.این حالت فقط در حالتی مجاز است که مصرف کننده های متصل شده به این سیم رابط از نوع کم توان و جریان پایین باشند.

- عدم انباشته کردن تجهیزات اضافی و وسایل آتش گیر در مقابل تابلو های برق ویا تابلوی کنتور و یا در مجاورت تجهیزات برقی جریان بالا و جعبه کلید های مینیاتوری الزامی است.
- در مکان های مستعد خطر مانند فروشگاه های لباس ،کشیدن سیم های برق از زیر و یا روی لباس ها و دیگر محصولات آتش گیر مجاز نمی باشد.معمولا لوازم برقی مانند هیتر،سماور،پریز های سیار در این گونه مکان ها حادثه ساز هستند.
- در صورتیکه تابلوهای برق و یا جعبه هایکلیدهای مینیاتوری در فضاهای بسته محصور شده اند ،نیاز است که برای آن فضاها ،تهویه و گردش مناسب ایجاد شود.



- عبور سیم های آنتن از کنار سیم های برق مجاز نمی باشد.در بسیاری از موارد دیده شده است که بعلت مجاور هم بودن این سیم ها ،تصور بر بی خطر بودن کابل و یا سیم برق پیش آمده و خطرات جدی را بدنبال داشته است.
- تحت هیچ شرایطی نباید سیم های رشته ای بدون داشتن حفاظ و کاندوئیت مناسب ،بطور مستقیم در معرض اشعه آفتاب یا بارش برف و باران قرار داشته باشند.
- عبور سیم های برق و یا قرار گرفتن تجهیزات برقی در مجاورت منابع گرما زا غیر مجاز است.

- کلیدها و پریز های نصب شده در محوطه باز ،از نوع بارانی و مقاوم در برابر ورود آب به داخل آن باشند.
- اکثر ساختمان وبناهای قدیمی فاقد الکترود اتصال به زمین می باشند. و جزء تاسیسات با کلاس حفاظتی صفر می باشند که امروزه استفاده از این کلاس حفاظتی ممنوع بوده وصرفا" برای ساختمانهای قدیمی پذیرفته شده است .اما اگر بنا به دلایل مختلفی مانند اضافه کردن تجهیزات جدید ویا تغییر کاربری ساختمان ، لزوم وجود سیستم ارت برای ساکنان این بناها روشن شود .با صرف هزینه اندکی می بایست قدام به نصب سیستم ارت گردد.لذا نصب الکترود اتصال زمین در محل نزدیک به کنتور در این مکانها پیشنهاد می شود.



- اتصال کابل ارت به شمش نول در محل کنتور و بعد از آن اجرای سیستم TN-S در صورت امکان برای همه پریز ها و سرپیچ ها و در صورت عدم امکان ،اتصال ارت به تجهیزات ثابت الکتریکی مانند:بدنه کولر ها ،یخچال ها و بدنه تابلوی برق و... و نصب یک رله RCD در محل کنتور در این ساختمانها الزانی است.

-نصب لاستیک عایقی با ضخامت مناسب در پای تابلوی برق اصلی ساختمان الزامی است.

-سیم کشی چراغ های پارکی کوتاه و بلند که در باغچه ساختمان ها نصب شده اند باید دارای شرایط ذیل باشند:

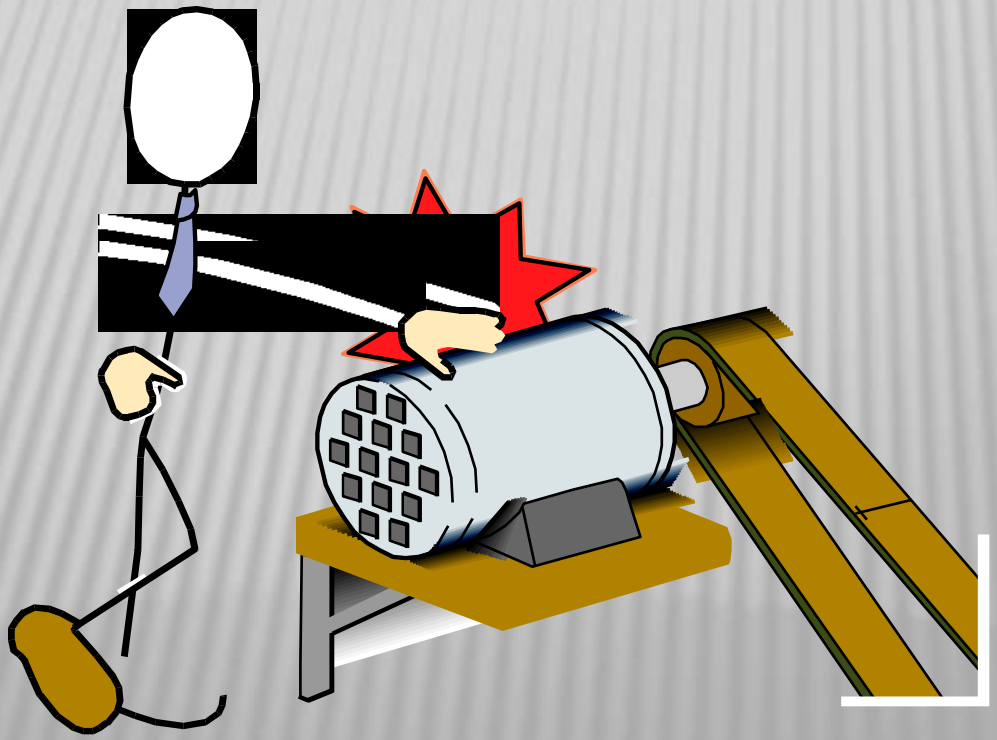
۱-در پای جعبه دسترسی به سیم کشی هر چراغ باید کلید مینیاتوری متناسب با ظرفیت جریان چراغ نصب شود.

۲-اتصال بدنه چراغ ها به کابل ارت الزامی و بدون استثنا لازم الاجرا است.

۳-کلیه کابل های ورودی به چراغ ها می بایست از داخل لوله های مناسب PVC عبور داده شده و تحت هیچ شرایطی کابل های تغذیه چراغ ها بطور مستقیم در زیر زمین کشیده نشوند.

-در ساختمان هایی که مجهز به برق اضطراری و دیـزل ژنراتـور هسـتند ،نصـب کابل ارت به بدنه دیزل ژنراتور و بدنه تابلوی برق الزامی است.

- اندازه گیری ولتاژ و جریان خروجی ژنراتور در هنگام تغذیه مصرف کننـده هـا الزامی است.تحت هیچ شرایطی نباید ولتاژ تغذیه از حـد خاصـی کـم و یـا زیـاد باشد.در صورت خارج بودن ولتاژ از حد مجاز ،نیاز به تنظـیم و سـرویس ژنراتـور می باشد.



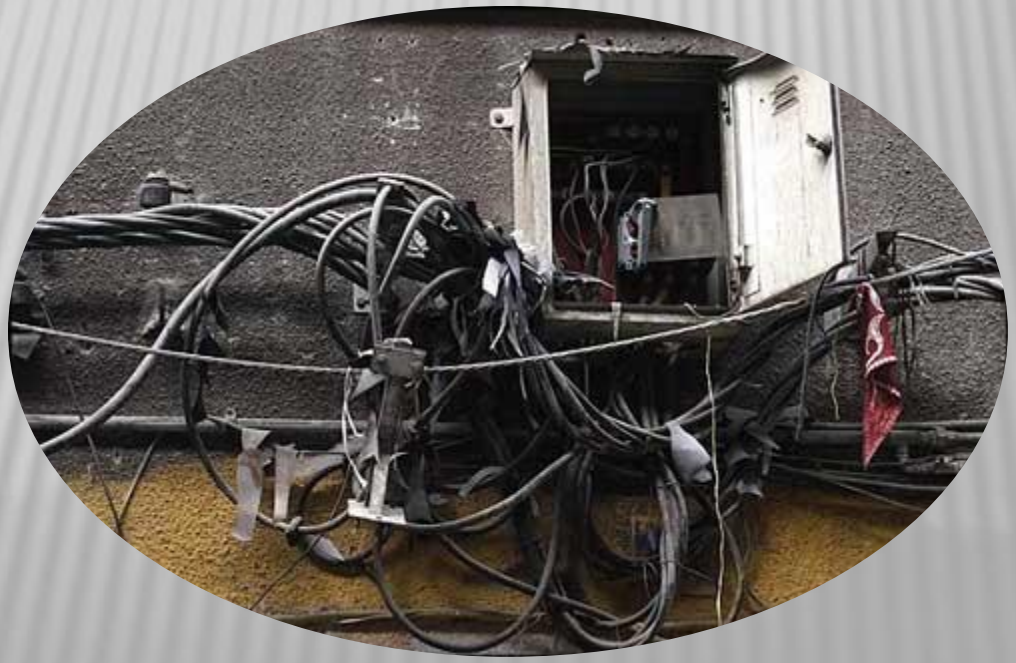
-در ساختمان های ویلایی که دارای استخر شنا و یا حوض می باشند ،عبور هرگونه کابل و یا سیم کشی تا عرض یک متر آن مجاز نمی باشد. و در این مورد تمام موارد ذکر شده در استاندارد می بایست رعایت گردد.

-نرده های حفاظ کشیده شده در بالای دیوارهای ساختمان ها می بایست در نقاط مختلف و در جاهایی که رنگ نشده اند به کابل اتصال زمین متصل شوند.

- عبور ریسه های روشنایی که دارای سیم های زخمی و یا ترمیم شده می باشند ممنوع است.وصل کردن سیم تغذیه ریسه های روشنایی به برق روشنایی معابر مجاز نمی باشد.

-تحت هیچ شرایطی نباید اجازه داد تا از سیم کشی های قدیمی برای تامین برق دستگاههایی مانند ترانس جوش ویا سنگ فرز استفاده گردد.در اینگونه موارد استفاده از مولد برق (موتورهای برق) پیشنهاد می شود.

-پیشنهاد می شود که *لامپهای آذین بندی سطح شهر از نوع 20 w با نوع 2 w تعویض شده واز چراغ های LED جدید در نورپردازیها استفاده شود.*

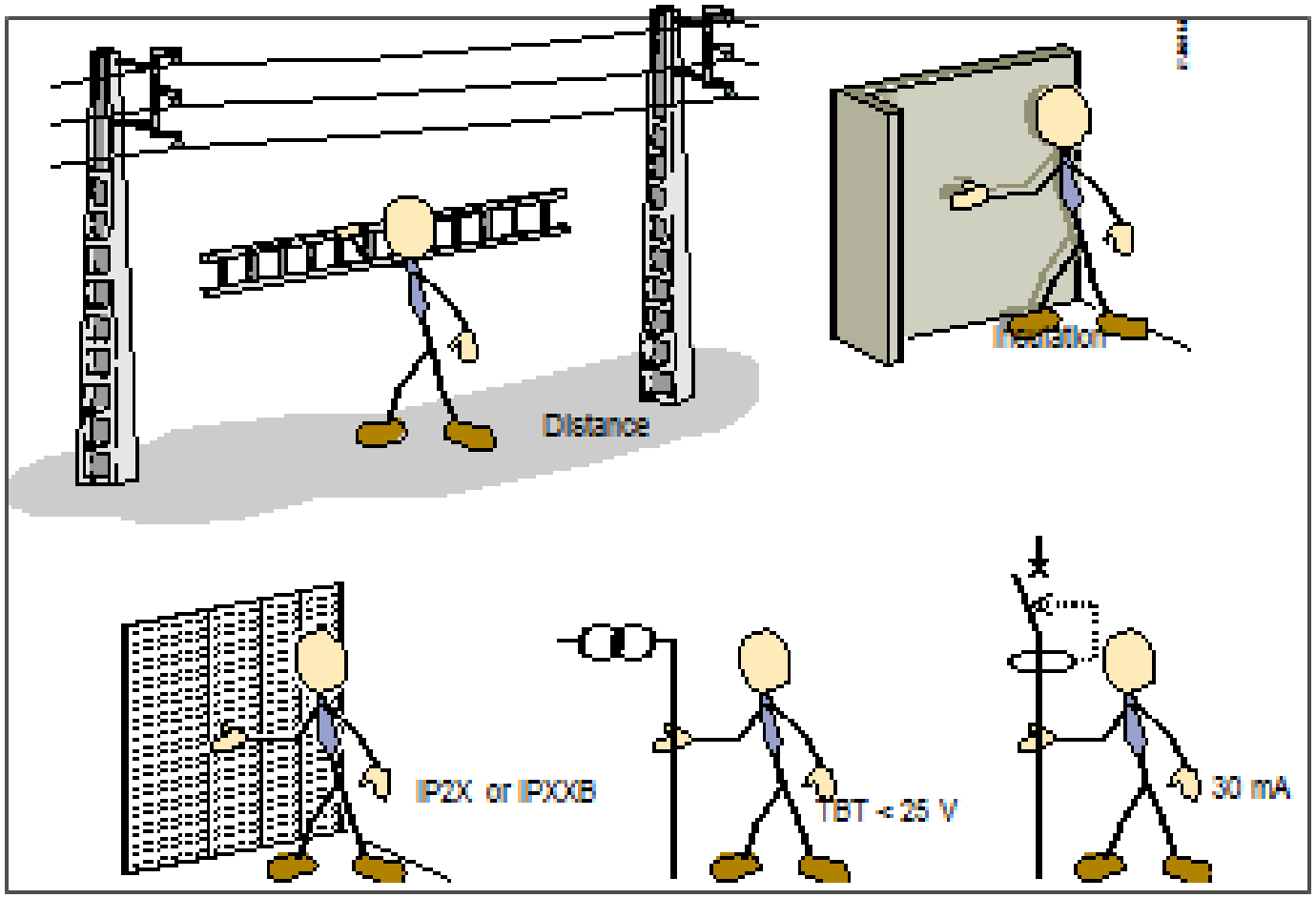


روشهاي ايجاد ايمني در برابر خطرات برق

Basic principle

Protection of people, direct contact

- Types of protection



انتخاب شیوه زمین کردن در ساختمانهای قدیمی

نحوه زمین کردن اثر مستقیمی روی نحوه توزیع برق فشار ضعیف وروش حفاظت در برابر تماس غیر مستقیم دارد.در این قسمت قصد وارد شدن به جزئیات سیستمهای مختلف را نداریم وفرض بر این است که خواننده محترم ساختار کلی این سیستمها را می شناسد. اما گذری کوتاه به معرفی سیستمهای مختلف برای انتخاب بهترین گزینه برای بهترین انتخاب در شرایط واقعی خواهیم داشت.

برچيدن اتصال به زمين هاي غلط مي بايست در اولويت باشد

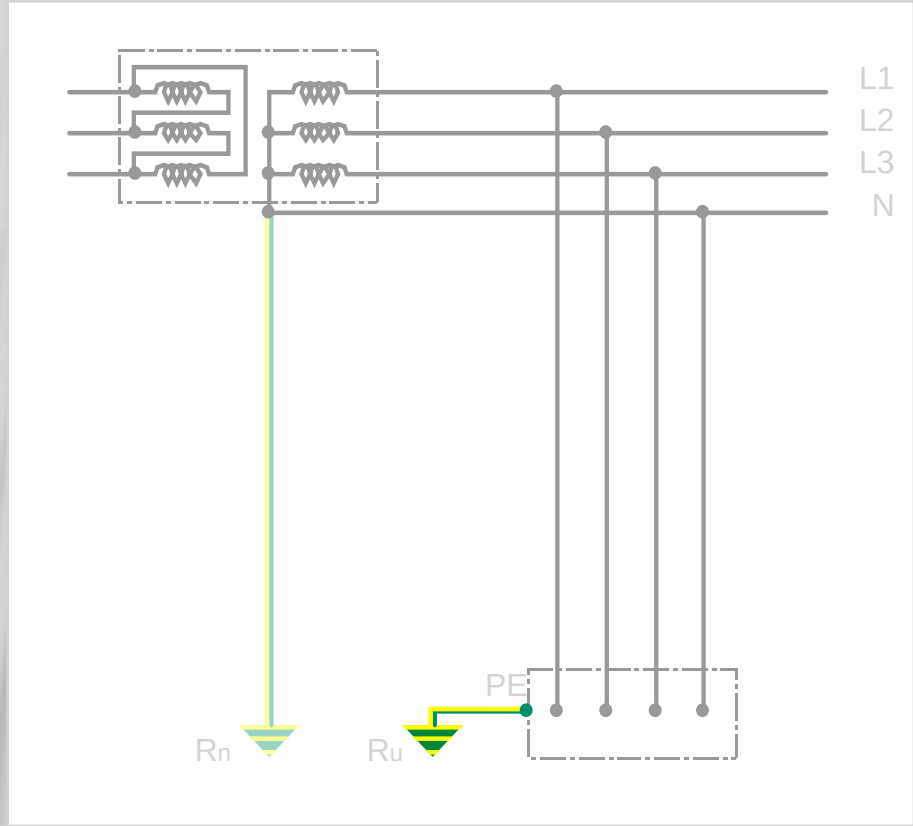
روش TT

- این روش بیشتر توسط شرکتهای توزیع برق مورد استفاده قرار می گیرد.هدف اصلی در این روش آنست که هر گاه اشکالی در عایق بندی های تجهیزات این شرکتها پیش آید،یا اتصال کوتاهی در سیستم رخ دهد، همان قسمت سریعا"جدا شود.هدف طراحی آنست که عمل جداسازی در نقطه ای هر چه نزدیکتر به محل اتصالی یا عیب انجام شود. اگر بخواهیم این روش خوب کار کند،ترجیحا" بایستی از حفاظتهای دیفرانسیل با عملکرد لحظه ای (Instantaneous) استفاده شود.حفاظت دیفرانسیل می تواند کل یک بخش از تاسیسات را حفاظت کند ویا بسته به مورد برای هر بخش جداگانه وبا پله بندی مناسبی طراحی گردد.

Earthing system technique

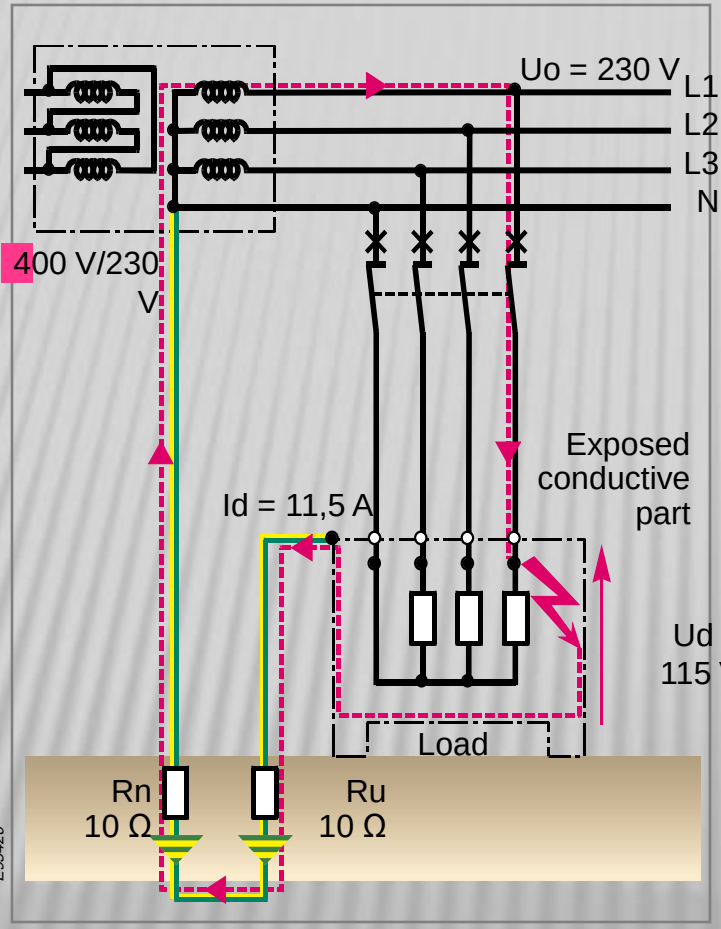
TT system

- The exposed conductive parts of the installation are connected to an electrically separate earth electrode



TT system

Earth-fault study



Value of fault current:

= Uo / (Rn + Ru)Id

= 230 / (10 + 10)

= 11.5 A

= Ru x IfUd

= 10 x 11.5

= 115 V > UL = 50 V

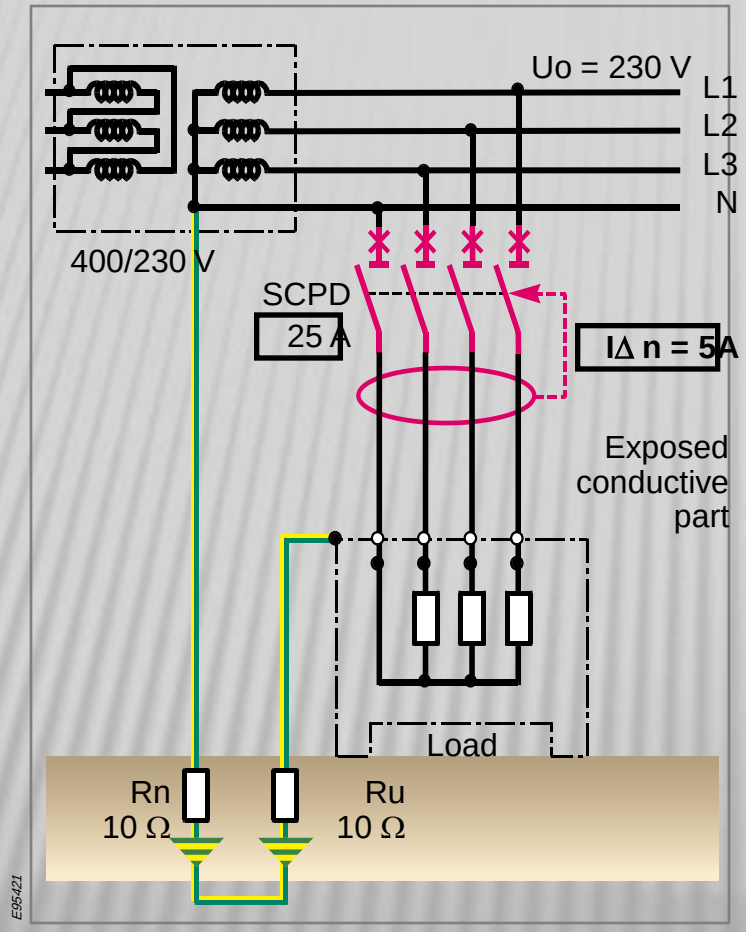
- The fault current generates a dangerous touch voltage
- The SCPD is usually not suitable for eliminating this type of fault

روش TT

- جریان خطا محدود می شود.
- خطر ولتاژ تماس وجود دارد.
- اولین خطا باعث قطع برق خواهد شد.
- حفاظت برق گرفتگی به خوبی انجام می شود.
- خطر آتش سوزی ندارد.
- طراحی ساده
- سیستم به راحتی قابل توسعه دادن است.

TT system

Earth-fault study



Solution

The SCPD is usually not suitable for this type of fault (ST setting at **25 A**)

A residual current device specially designed for the protection of persons

Tripping conditions:
Max touch voltage < Safety curve
U_L Ru x IΔn <
(IΔn is the setting of RCD)

$I\Delta n = U_L / Ru$
$= 50 / 10$
$= \mathbf{5\ A}$

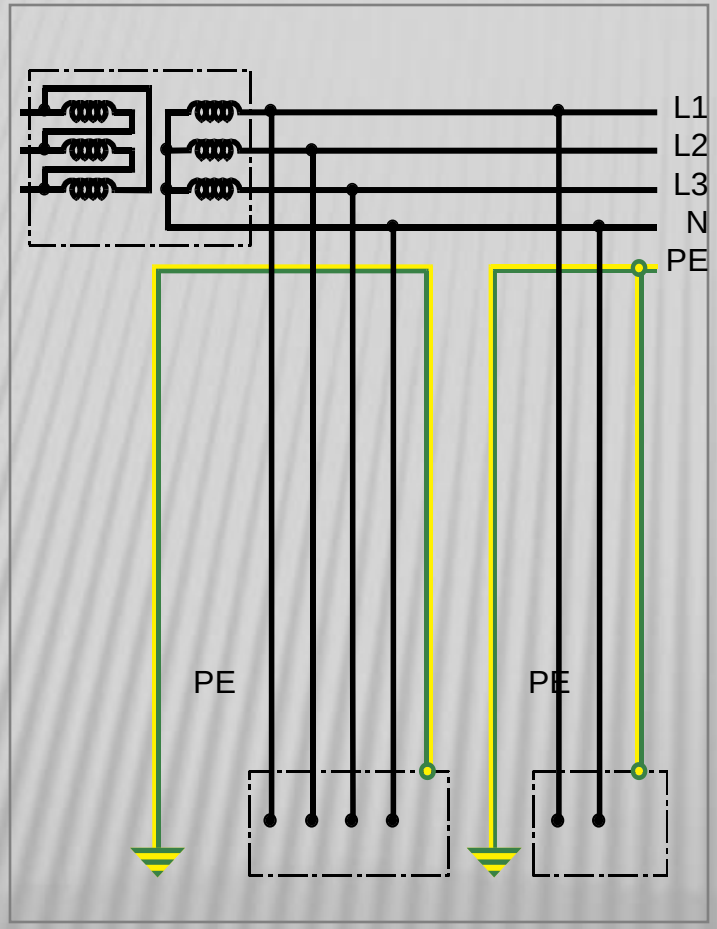
روش TT

- از نظر هزينه نصب ، در صورت وجود RCD هاي متعدد نسبت به سيستمهاي ديگر گرانتر است.
- هم پتانسيل كردن ساختمانها در اين سيستم ضروري است.
- استفاده از سيستم توزيع TT در سيستمهاي توزيع عمومي ممنوع است.

روش IT

- در این روش وقوع اولین اتصالی در سیستم منجر به عملکرد جداکننده ها نمی شود،زیرا جدا شدن آن می تواند مضرات بیشتری برای مصرف کننده داشته باشد.برای نمونه در یک اتاق عمل یا در سیستمهای بسیار حساس مانند تولید نیمه هادیها ، هر گونه قطع عمومی برق می تواند خسارات جانی ومالی قابل توجهی به همراه داشته باشد.در این شرایط وقوع اولین اتصالی شناسایی وهشدار داده می شود، ولی آنا" توسط سیستمهای حفاظتی قطع نمی شود.
- اجرای سیستم ITاساده است ولی پرسنلی که برای بهره برداری ونگهداری از آن انتخاب می شوند باید بسیار ماهر وآموزش دیده باشند ونحوه اقدام صحیح پس از مواجهه با اولین اتصالی را بداند.

IT system

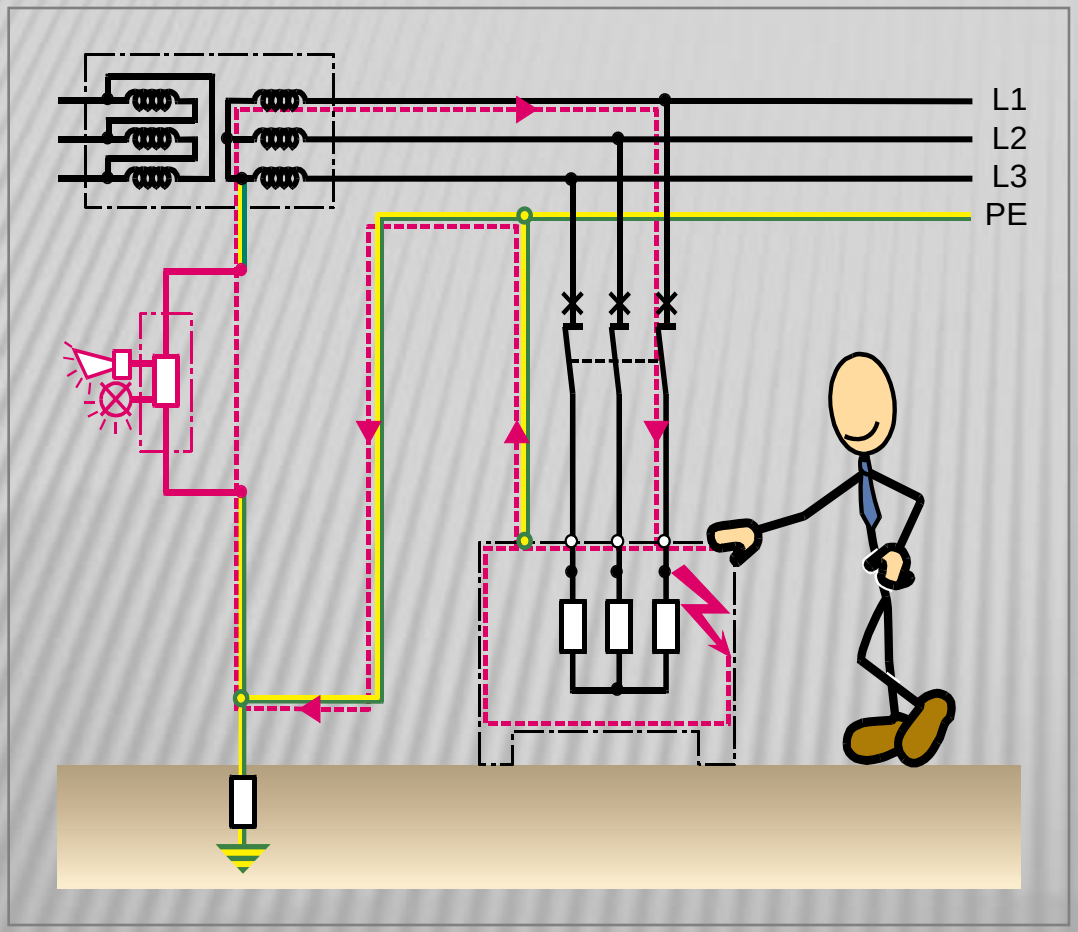


روش IT

- برای اطمینان از ایمنی در سیستم IT باید به موارد زیر توجه داشت:
- زمین کردن وهم بندی صحیح بدنه های هادی
- آشکارسازی اولین اتصالی توسط IMD= Insulation Monitoring Device(نمایشگر وضعیت عایقی)
- قطع مدار در صورت وقوع اتصال کوتاه دوم ، توسط حفاظتهای اضافه جریان یا دیفرانسیل.

IT system

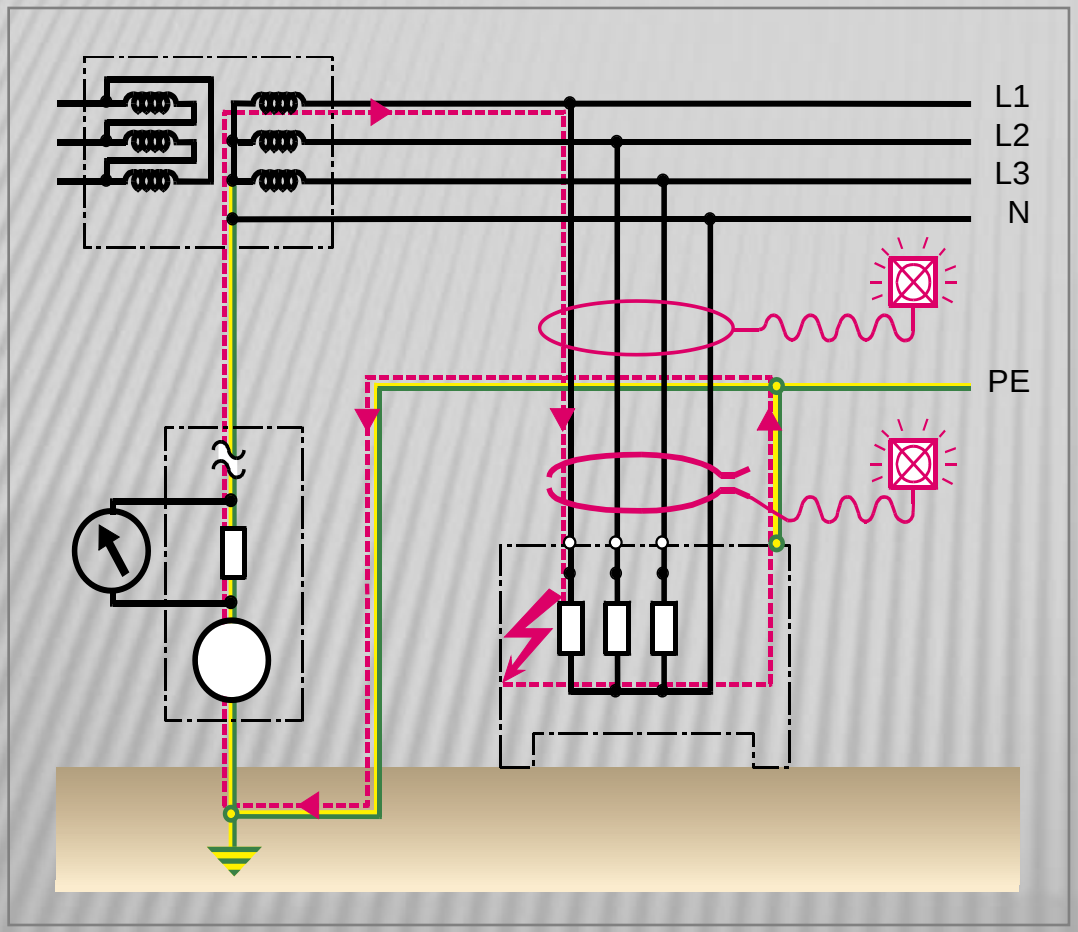
Earth-fault study (cont.)



- System leakage impedance
- If=U/Zt =230/3500 =0.065 A
  Uc=10 x0.065= 0.6V
  Uc< UL(50V)
- The touch voltage is not dangerous
- There is no risk of fire
- The fault does not cause tripping but it must be indicated

Devices for the IT system

IMD 1st fault (cont.)



Principle of the FTD (*) ■
detection of fault current □

Type of FTD (*): ■
portable □
fixed □

(*) Fault Tracking Device

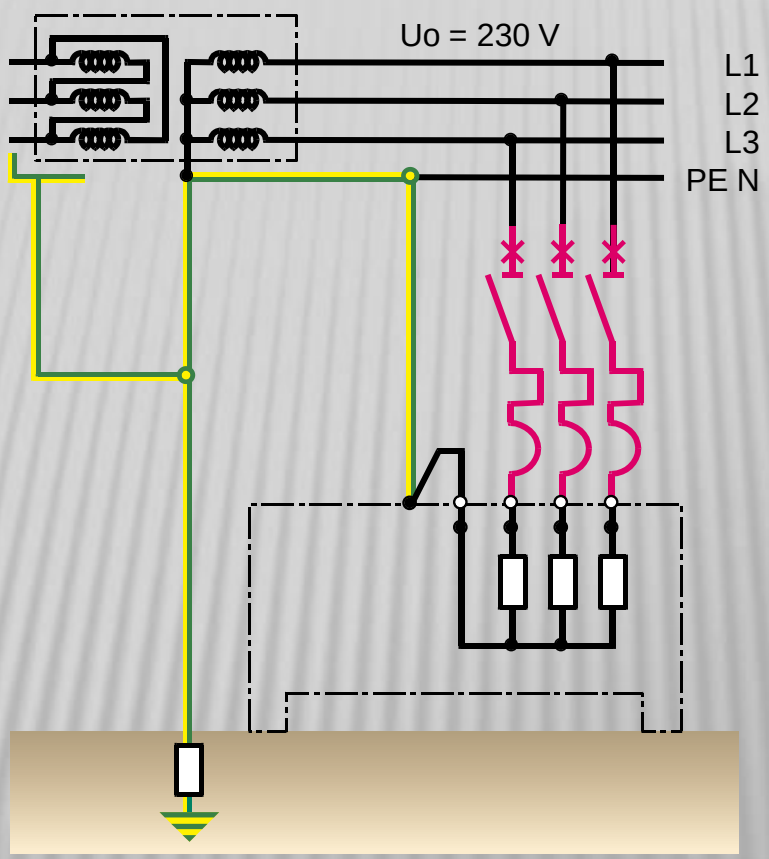
در سیستم ITاستفاده از وسایل حفاظتی زیر مجاز است:

- وسایل بازرسی دائمی عایق بندی
- وسایل حفاظتی جریان زیاد (فیوز ،کلید)
- وسایل حفاظتی جریان تفاضلی

کاربرد سیستم IT

- اتاق های عمل بیمارستانها
- چراغهای روشنایی ایمنی در تالارهای همایش ومعادن
- در صنایعی که قطع برق باعث ایجاد خسارت میگردد:
  - کوره ها
  - ذوب فلزات
  - شیشه سازی

سیستم TN-C



روش TN-C

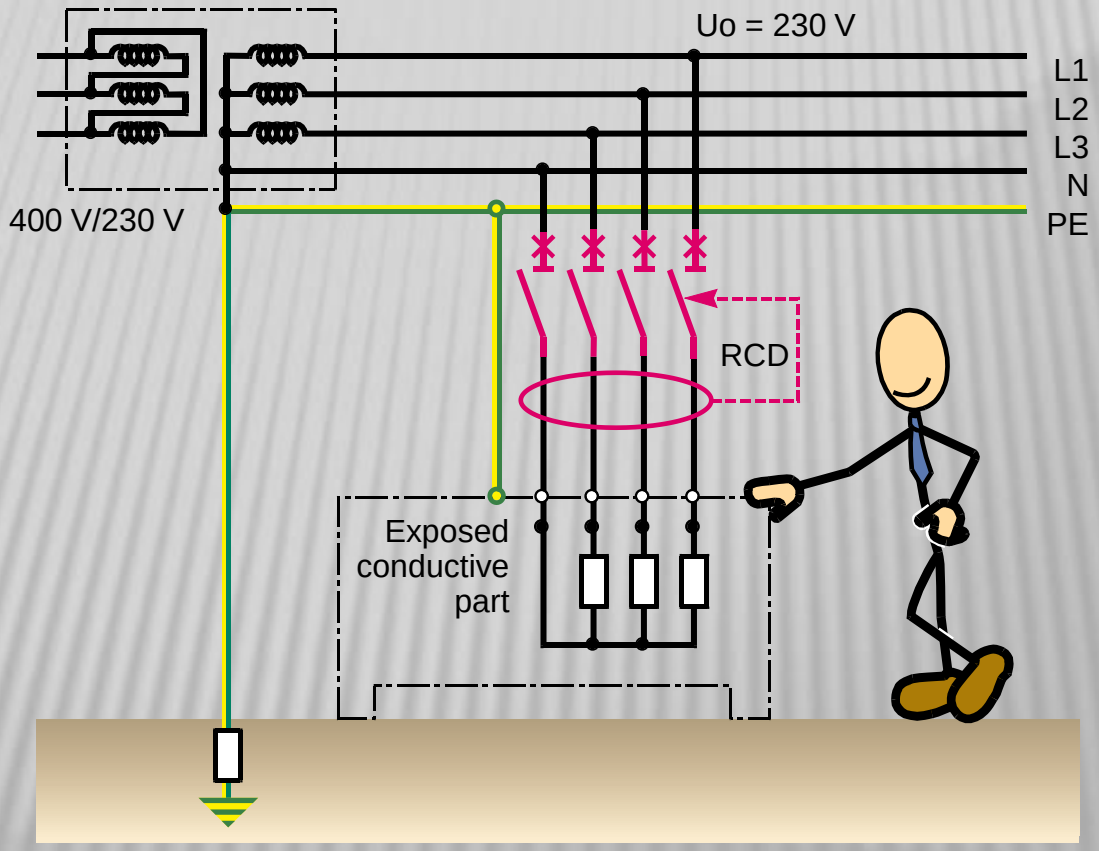
- در این روش هادی نول وزمین یکی می باشند وجدا کردن این دو در هیچ قسمتی از سیستم توصیه نمی شود.مقطع سیم مشترک نول – زمین حداقل باید ۱۰ میلیمتر مربع برای مس و۱۶ میلیمتر مربع برای آلومینیوم باشد.استفاده از این شیوه برای تجهیزات سیار (حتی کابلهای قابل انعطا ف)توصیه نمی شود.
- لازم به ذکر است که در این روش برای پیشگیری از ایجاد جریانهای گردشی در بدنه های هادی باید هر بدنه ء هادی مستقما" به ترمینال PEN متصل شده وسپس بدنه هادی به نول متصل گردد.

چرا استفاده از سیستم **TN-C** در ساختمانها مجاز نمی باشد؟

- طبق استاندارد(2001)IEC 364-4-41 ، شرط استفاده از هادی PEN این است که کابل تغذیه از نوع نصب ثابت ومقطع آن بیش از ۱۰ میلیمتر مربع (به علت مقاومت الکتریکی)باشد.
- کابلهای قابل انعطاف مانند: سیم لوازم خانگی از جمله اتو ،جاروی برقی ، مته ونظایر آن نصب ثابت به شمار نمی روند.

بنابراین کوچک تر شدن سطح مقطع مدارهای نهایی از ۱۰ میلیمتر مربع به معنی لزوم تفکیک اجباری هادی حفاظتی وخنثی می باشد.(یعنی TN-S)

روش TN-S



روش TN-S

این سیستم باید لزوما" در بالا دست سیستم TN-C قرارگیـرد.انشـعاباتی کـه از نول گرفته می شوند بایستی همگی هم مقطع به فازشان بوده وهرگـز روی نـول حفاظت یا جـدا کننـده ای نصـب نگـردد. همـانطور کـه قبـل" اشـاره شـد در اسـتاندارد ۱۹۳۷ ملـی ایـران ودر مقـرارت ملـی سـاختمان مبحـث سـیزدهم ، سیستمی که برای کار در اماکن مسکونی وتجاری عمومی بـه رسـمیت شـناخته شده، سیستم TN-S می یاشـد . اسـتفاده از سیسـتمهای دیگـر تحـت شـرایط ورعایت موارد حفاظتی خاص مجاز می باشد .

Earthing Systems Comparison.

Criterion	TT	TN-S	TN-C	IT
Protection of people	XXXX	XXX	XX	XXXX
Protection against Fire	XXXX	XXX	X	XX
Ease of Implementation	XXX	X	X	X
Continuity of service	XX	XX	XX	XXXX
Upgradable installation	XXXX	XX	XX	XX
Cost Saving	XX	XXX	XXXX	X

XXXX=Excellent XXX=Good XX=Average X=Caution

چند پیشنهاد مفید وساده

-عایق بندی پنجره ها و منافذ با نوار درزگیر و پرهیز از هدر رفتن گرمایش و سرمایش محیط جلوگیری کرده ولذا باعث کاهش بار سرمایی ویا گرمایی ساختمان خواهد شد که نتیجه آن می تواند باعث کاهش مصرف برق وانرژی شده ودر نتیجه از کشیدن جریان از سیمهای ساختمان ومستهلک شدن بیش از پیش آنها جلوگیری گردد.

- سرویس و خارج کردن کلیه کولرهای آبی و اسپیلت های خنک کننده و پوشش مناسب آنها الزاماً در پایان مهر ماه هر در سال

-سرویس و خارج کردن بخاری و اسپیلت های گرم کننده و پوشش مناسب آنها الزاماً در پایان فروردین ماه هر سال

- پرهیز جدی دراستفاده از وسایل چندگانه گرمایش و سرمایش در یک محیط ساختمان مانند شوفاژ و بخاری گازی و یا کولر آبی و اسپیلت خنک کننده چرا که بسیار دیده شده است که در ساختمانها علاوه بر داشتن هواساز ویا کولر ، به صورت سلیقه ای وکاملا" غیر مهندسی از کولرهای گازی نیز استفاده می شود.

-تحقیقات نشان داده که در مناطق شلوغی مانند بازار ها که دارای بافت بسیار قدیمی می باشد ،از ساختمانهای قدیمی اطراف به عنوان انبار ذخیره اجناس استفاده می شود وبا توجه به عدم صحیح چینش اجناس ونیز قابل اشتعال بودن خیلی از کالاها مانند پارچه و... به علت وقوع هر گونه جرقه ویا اتصالی در سیمها وکابلهای برق ،آتش سریعا" شعله ور شده وبا توجه به باریک بودن عرض کوچه ها در این مکانها وشلوغی بیش از حد ، آغاز زمان اطفاء حریق زیاد شده ونرخ خسارات وارد شده بسیار بالا خواهد شد.لذا در یک اقدام ساده وبا افزایش فرهنگ ایمنی می توان با انتقال اینگونه انبارها به خارج از محوطه شلوغی بازار ، تا حدود زیادی این خطرات را کاهش داد.

- همچنین در انبارها باید تهویه مناسب وجود داشته باشد و حتی نگهبانی هم باشد تا در صورت وقوع حادثه، اطلاع دهد.

- برای پیشگیری از وقوع حادثه بایستی انبارهای اطـراف و داخـل بـازار تخلیـه شود و بازاریان نسبت به اصلاح سیم کشی های برق مغازه های خود اقدام کنند در غیر این صورت هر لحظه امکان انفجار این بمب خفته وجود دارد.

-زمینی کردن کابل های هوایی برق در مناطق پر جمعیت وشلوغ مانند بازارها که دارای کابل کشی های دست و پاگیر هستند ، می تواند کمک بسیار مناسبی جهت کاهش خطرات برق گرفتگی وآتش سوزی در این مکانها شود.

- استفاده ا ز سیستم تراکینگ وداکتهای فلزی زیبا یی که به جهت سیم کشی جدید طراحی وساخته شده اند. حسن اینکار تعویض سیم کشی فرسوده ونیز کشیدن سیم اتصال زمین به کلیه تجهیزات می باشد.

-تعویض کنتورهای برق ۵ -۱۰ و۱۵ آمپری بافت های فرسوده که به علت ضعیف و قدیمی بودن باعث بروزآتش سوزی می شوند با کنتورهای ۲۵ آمپری وهوشمند می تواند نقش بسیار مهمی در کاهش خطرات وحوادث شود.

-الزام نمودن کلیه مالکان ، کاسبان و سکنه در بافتهای قدیمی و شلوغ به اخذ تائیدیه ایمنی برق به طور سالانه از سازمان نظام مهندسی .که این امر نیاز به همکاری شهرداری ، اداره دارایی ، وزارت مسکن وشهرسازی و... دارد.

- عدم تمدید مجوز کسب در صورت عدم اخذ تائیدیه ایمنی برق.

-الزام به گذراندن دوره های ایمنی (برق ،اطفاء حریق و...)جهت تمدید جواز کسب ویا مواردی از این قبیل.

-تخصیص تیم بازرسی جهت بازدیدهای سرزده ویا از پیش تعیین شده از مکانهای پر مخاطره.

-متقاعد کردن سازمانهای عالیه جهت اختصاص بودجه برای انجام اقدامات اصلاحی ایمنی در این مکانها.

تصاویر گویا

نقشه بهمن

نتایج

درخاتمه مطلب باید بیان شود که با توجه به شرایط موجود وآمارهای بدست آمـده از حـوادث ناشـی از ناکارامـد بـودن تاسیسـات الکتریکـی در بناهـا وساختمانهای قدیمی ، ریشه یابی ویافتن راه حلهـای عملـی ومـوثر نیـاز بـه نشست ها وتشکیل کارگروهی مخصوص دارد .شاید بـه جـرات بتـوان اظهـار داشت که با افزایش فرهنگ ایمنی وآموزش های ساده تا حـد بسـیار زیـادی مسیر این راه هموار شـود.همکـاری سـازمانها وادارات ونیـز مراکـز آموزشـی ودانشگاهها می تواند کمک شایانی به امر ایمـن سـازی کمـک نمایـد.حتـی اختصاص بودجه وارائه وامهای اضطراری وخارج از کاغـذ بازیهـای اداری مـی تواند جلوی بسیاری از حوادث جانی ومالی ناشی از ایراد سیسـتم الکتریکـی ساختمانهای قدیم وحتی جدید باشد.

لذا با توجه به بافت قدیمی اکثر شهر ها مخصوصا تهران ، در مناطقی مانند بـازار ، نیاز به یافتن راه کارهای اساسی جهت بر طرف کردن خطرات احتمالی ایجـاد شده توسط سیستم های برقی می باشد . اما این کار تنها به وسیله یک سـازمان و یا گروه خاص امکان پذیر نبوده و همکاری و مساعدت سـازمان هـای مختلفـی مانند سازمان نظام مهندسی ، شهرداری ، آتش نشـانی ، بیمـه مرکـزی ، صـدا و سیما و... را نیاز دارد .

GOLDEN RULE قانون طلایی در برق

- DON'T TRUST ELECTRICITY
- And
- Don't trust any electrical device
- even it's turned off

به امید آن روز

عزت اله پرتوی شال ، سید بدرالدین رضا زاده مظلوم

مراجع

- شجاعیان شاهرخ،دستنامه تاسیسات الکتریکی ،صفحات ۱۴ الـی ۱۹ کتاب ،سال نشر ۱۳۸۹

- بررسی ها ،تجربیات ونتایج حاصل از مطالعات آزاد نویسـندگان ایـن مقاله