



# ایمنی در فعالیت های اجرایی صنعت توزیع برق

ارائه : رضا نیک پیام



همراه شما در برگزاری دوره های  
آموزشی تخصصی برق و ایمنی

مدرس : رضا نیک پیام

[r.nikpayam@gmail.com](mailto:r.nikpayam@gmail.com)

اینستاگرام : @rezanikpayam

@neipco\_academy





**مدرس : رضا نیک پیام**

## سوابق گذشته و حال



- ☐ مدیریت دفتر برق
- ☐ مدیر دفتر HSE در صنعت
- ☐ عضو کمیته عالی برنامه ریزی راهبردی امور ایمنی
- ☐ مشاور حفاظت فنی و خدمات ایمنی ، مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی
- ☐ دبیر کار گروه تخصصی آموزش، پژوهش و تحقیقات ایمنی
- ☐ رئیس کمیته فنی TC78 ( Live Working ) زیرشاخه سازمان IEC در ایران
- ☐ عضو پایه ارشد سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران

## برخی از کتاب های تالیف شده

### ایمنی در برق حفاظت از قوس الکتریکی

بر اساس استاندارد NFPA 70E

تالیف و ترجمه : رضا نیک پیام  
نوبت و سال چاپ : اول - ۱۳۹۴  
تعداد صفحه : ۱۷۶  
قطع کتاب : وزیری



### تجهیزات ایمنی برق فردی - گروهی

تالیف : رضا نیک پیام  
نوبت و سال چاپ : اول - ۱۳۸۹  
تعداد صفحات : ۲۲۴  
قطع کتاب : وزیری



### ایمنی برق در سیستم های فشار ضعیف

تالیف : ماسمو مینولو  
ترجمه : رضا نیک پیام، شهرام مرادی  
نوبت و سال چاپ : اول - ۱۳۹۵  
تعداد صفحه : ۳۳۴  
قطع کتاب : وزیری



### ایمنی در برق با نگاهی به حوادث برق گرفتگی

تالیف : رضا نیک پیام  
نوبت و سال چاپ : اول - ۱۳۹۵  
تعداد صفحات : ۲۰۰  
قطع کتاب : وزیری



## کانال ارتباطی :

۰۹۱۲۹۵۸۶۹۵۷



[r.nikpayam@gmail.com](mailto:r.nikpayam@gmail.com)

ایمیل :

[rezanikpayam](https://www.instagram.com/rezanikpayam)

اینستاگرام :

[WWW.Electricalsafety.blogfa.com](http://WWW.Electricalsafety.blogfa.com)

سایت :



مَنْ أَحْيَاهَا فَكَأَنَّمَا أَحْيَا النَّاسَ جَمِيعاً

سوره مائده آیه ۳۲

هر کس ، انسانی را از مرگ رهایی بخشد ،  
 چنان است که گویی همه مردم را زنده کرده  
 است .



## مقدمه

### مقدمه

صنعت برق ظرفیتی پویا و در حال توسعه و تغییرات لحظه ای بر اساس نوع و مدل نیاز مشترکین به انرژی برق است. این تحولات و تغییرات در عین حال که فرصت های بسیار مغتنمی را در مسیر توسعه زیرساخت های صنعتی و اجتماعی ایجاد می کنند، در صورت عدم اعمال مدیریت درخور و به موقع می توانند به تهدیداتی جدی تبدیل شوند.

## مقدمه

در چنین فضایی شرکت های برق ناچارند رویکردهای فنی، اقتصادی و مدیریتی مناسبی را متناسب با این فضای تغییر پیوسته گزینش و اجرایی نمایند. یکی از این رویکردها که در بسیاری از کشورهای صنعتی به صورت گسترده مورد اقبال قرار گرفته است گرایش به سمت شبکه های هوشمند می باشد.

در شبکه های هوشمند :

## مقدمه

- تولید، انتقال و عرضه برق در سطوح کیفیتی مختلف ارائه خواهد شد.
- تولید برق صرفاً در نیروگاه های بزرگ مرجع نبوده و بخش عمده ای از تولید این واحدها جای خود را به تولید پراکنده DG ها در واحدهای کوچک نیروگاهی مستقر در محل های مصرف خواهد داد.
- تبدیل ولتاژ AC به DC در بخش توزیع مدنظر خواهد بود.



## مقدمه

□ ایجاد ذخیره سازی بزرگ برای متعادل سازی مصرف در ساعات پیک جزو الزامات خواهد بود.

□ هوشمندسازی شبکه ها و قطع خاموشی ها دارای اولویت بالا خواهد بود و در این ارتباط استفاده از ابزار پایش، کنترل و حفاظت با فن آوری پیشرفته ضرورت خواهد یافت، بنابراین به بحث رلیاژ و حفاظت و دیسپاچینگ شبکه توجه جدی بعمل خواهد آمد.

□ ظرفیت کافی و متناسب برای تامین برق مصرف کننده های جدید مانند خودروهای برقی ایجاد خواهد گردید.

## مقدمه

□ منابع تولید بسیار متنوع بوده و ترکیب شدن انواع تولید بادی و خورشیدی با منابع تولید سنتی (گازی، حرارتی و سیکل ترکیبی) در مقیاس مختلف شرایط اطمینان ویژه ای را ایجاد خواهد نمود.

□ ایجاد شبکه های کوچک خودکفا برای افزایش قابلیت اطمینان و برق و محصور سازی اتصالاتی ها به کوچکترین بخش های ممکن از ویژگی های عادی شبکه های هوشمند خواهند بود.

## مقدمه

□ کیفیت و کمیت سیستم های حفاظتی جدید امکان قابلیت خود تعمیری در شبکه های برق را فراهم خواهند ساخت.

□ بسیاری از ریسک های ایمنی سنتی مربوط به شبکه های سنتی جای خود را به اشکال خاص و جدیدی از ریسک ها خواهند داد و لذا گزینشی رویکردهای سیستماتیک، به روز و مترقی ایمنی و بهداشت شغلی و استفاده از عناصر مختلف آنها از بسترها و لازمه های قهری و غیرقابل اجتناب طرحی، پیاده سازی، نگهداری و بهره برداری از شبکه های هوشمند برای کنترل این ریسک ها خواهد بود.

## مقدمه

□ رسالت این شرکت ها ایجاب می نماید در راستای توجه جدی به حقوق ایمنی مشترکین و حقوق هر آنکه به نوعی از خطرات احتمالی ناشی از حوادث در فعالیت های شرکت های برق متاثر خواهد بود، با استفاده از امکانات و روش های مختلف آنان را با مخاطرات این فعالیت ها آشنا ساخته و آموزش ایمنی برق آنها را به عنوان یکی از برنامه های استراتژیک خود برگزینند.

## مقدمه

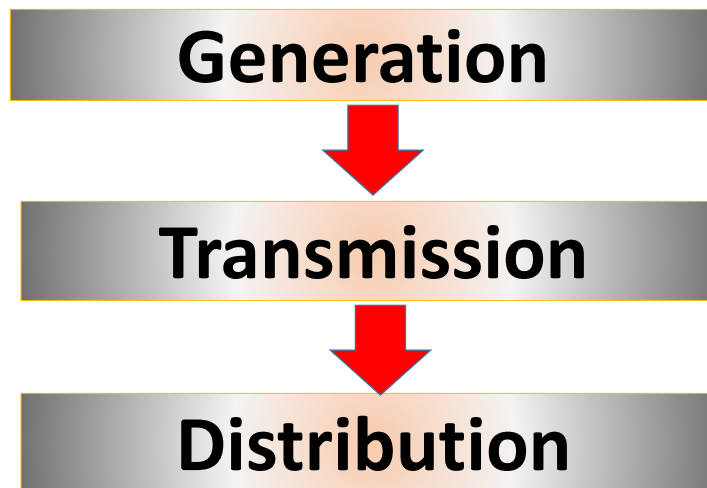
□ بدیهی است به سامان رسیدن مراحل فوق به کارگیری حجم انبوهی از اقدامات و عملیات را ایجاب نموده و به کارگیری دانش مهندسی ایمنی در این مراحل شرایط اطمینان بخشی را بوجود خواهد آورد. بدین لحاظ توجه در سطح متعالی به مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی که می تواند منجر به حفاظت از با ارزش ترین سرمایه شرکت ها یعنی منابع انسانی شود باید جزو استراتژی های بنیادین این شرکت ها قرار گرفته و به عنوان یکی از ارزش های سطح بالای سازمانی مورد قبول واقع شود.

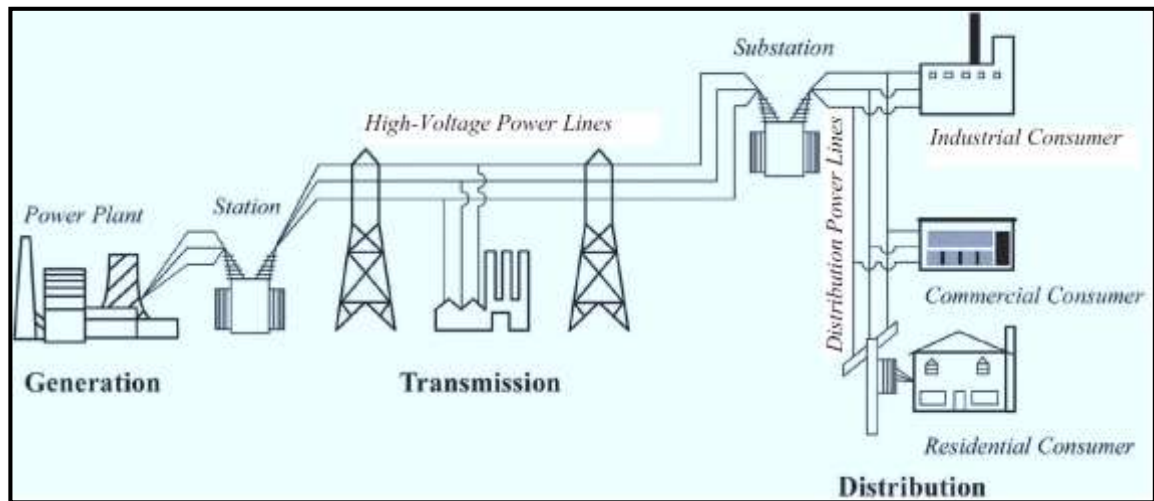


09129586957

ILIA Training Center  
ilialia

**فرآیند تولید تا  
مصرف برق**





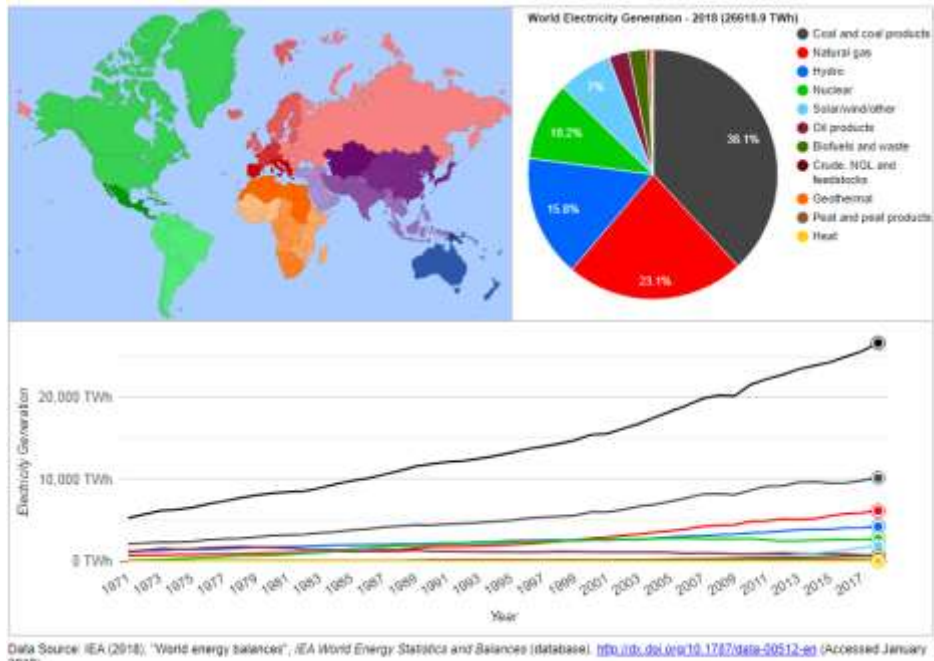
## Power Generation Types

### Conventional Source

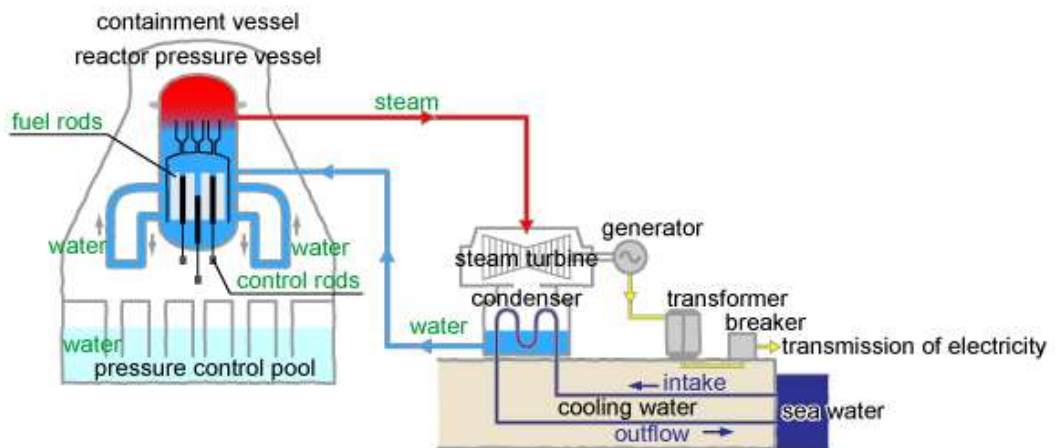
- **Generate electricity by combustion (Thermal power):** Pulverized coal-fired power generation , Combined cycle power generation , Integrated coal gasification combined cycle (IGCC)
- **Uranium by nuclear fission (nuclear power) :** Boiling Water Reactor (BWR), Pressurized Water Reactor (PWR)

### Non-Conventional Source

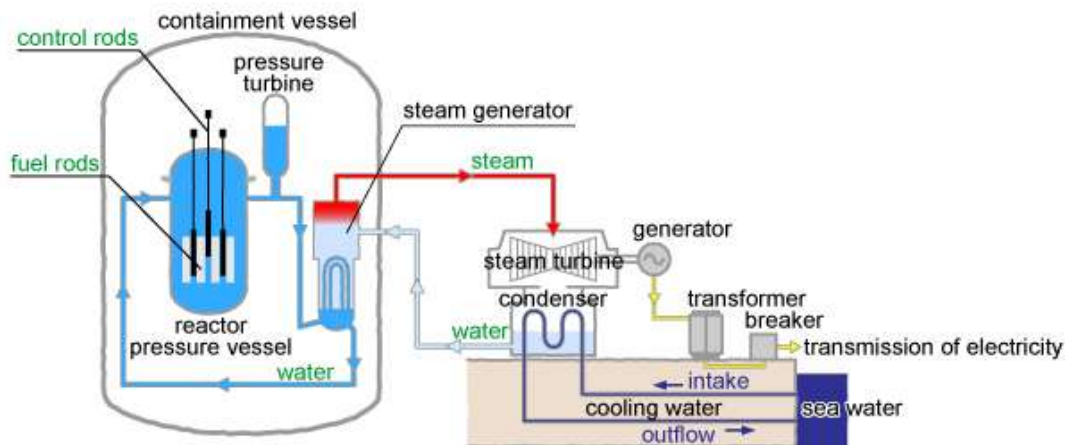
- Wind Power
- Solar Power
- Biomass Power
- Tidal Wave Energy
- Geothermal Energy
- Hydroelectric facilities (Hydro Power)



## Boiling water reactor (BWR)

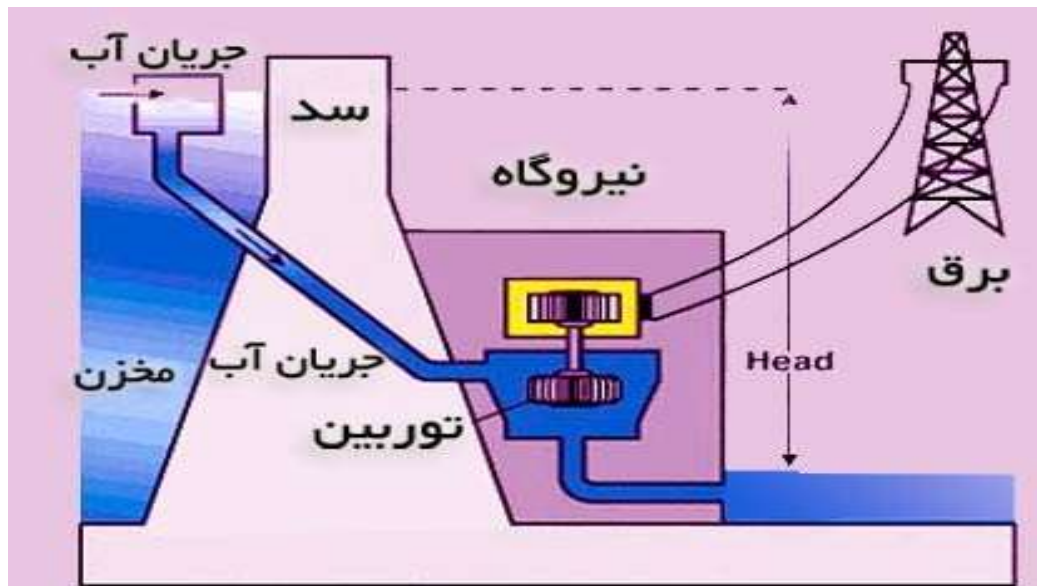


## Pressurized water reactor (PWR)



## Typical Coal Based Thermal Power Plant:

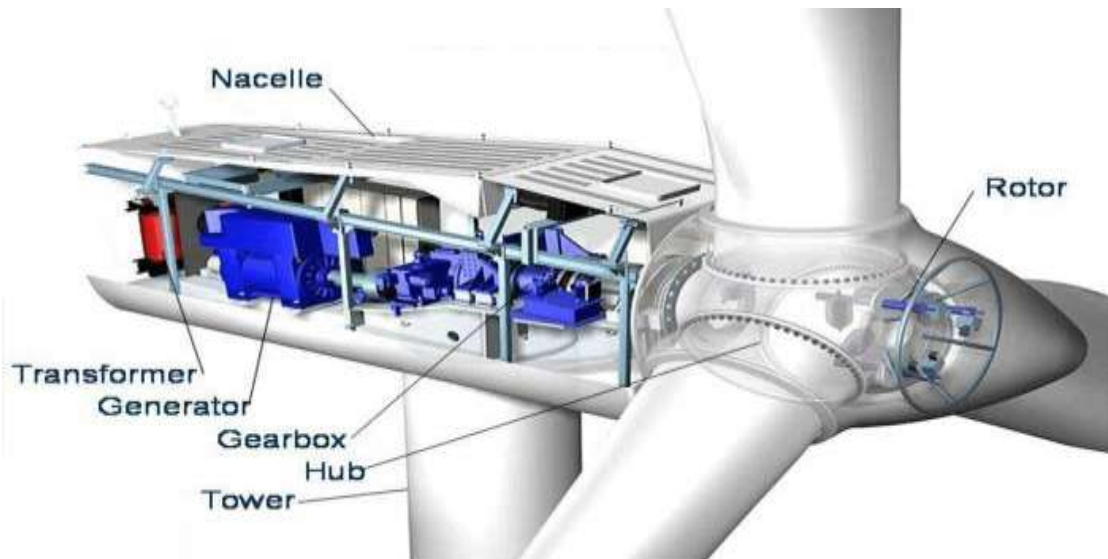
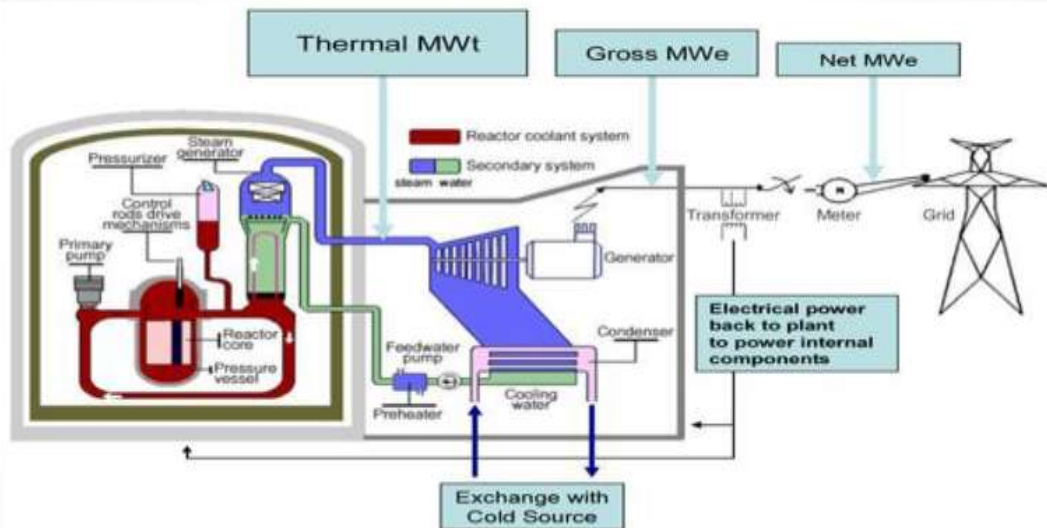




## نیروگاه برق - آبی



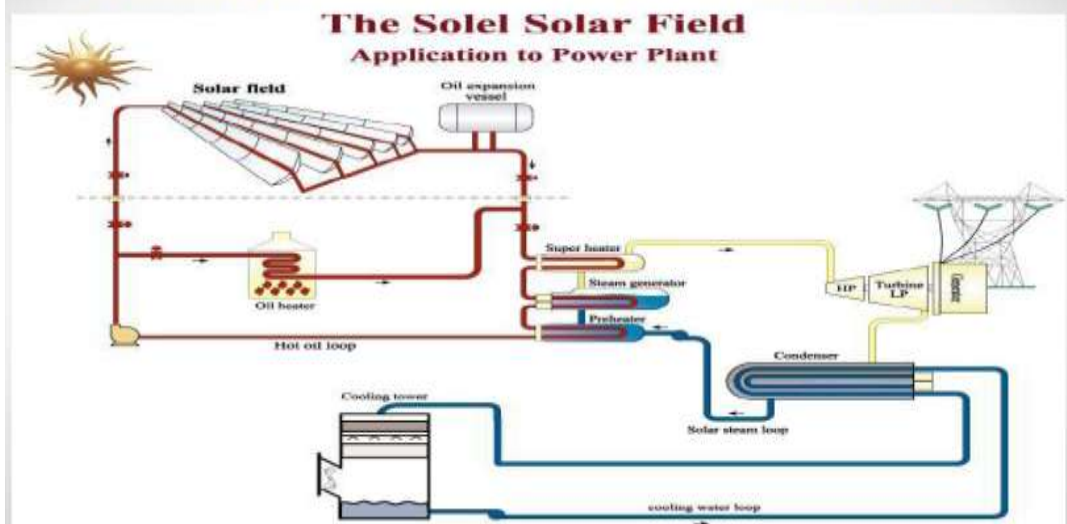
## Schematic Layout Nuclear Power Plant:



## Typical Windfarm – Suzlon – Karnataka



## Working Principle of Solar Power Energy



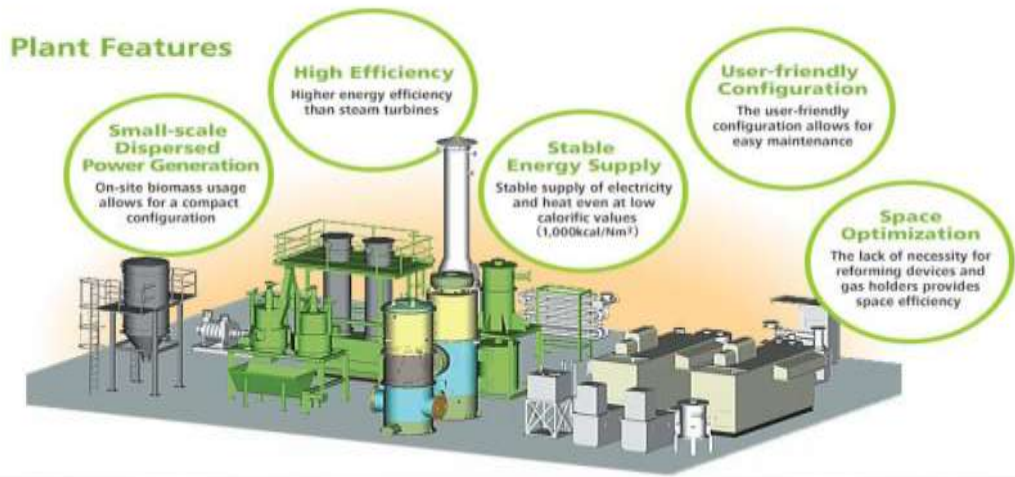
### Typical Solar Power Plant in Gujarat



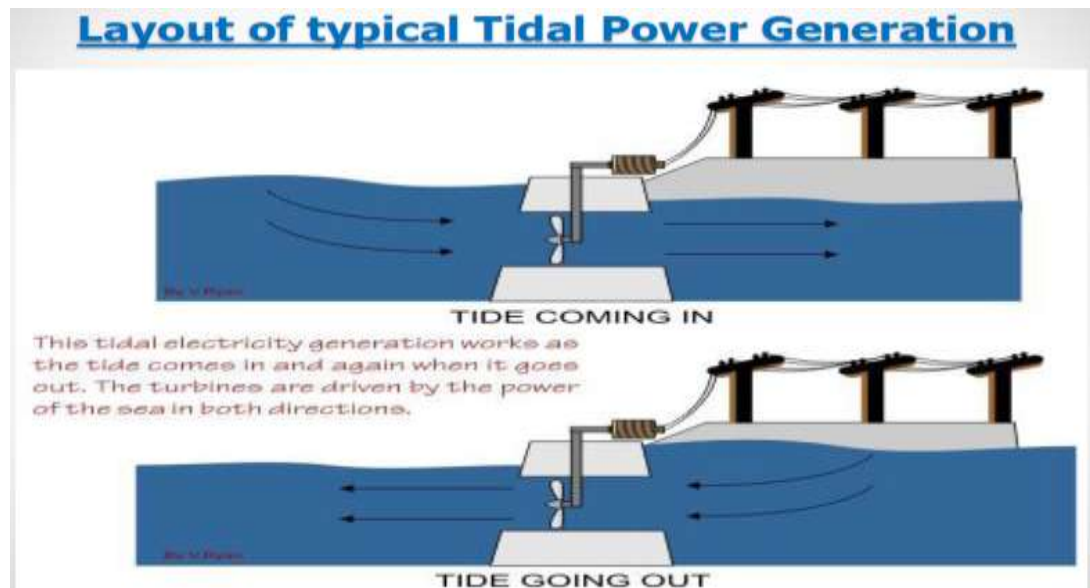
### 10 MW - Bio-Mass Power Plant in Maharashtra



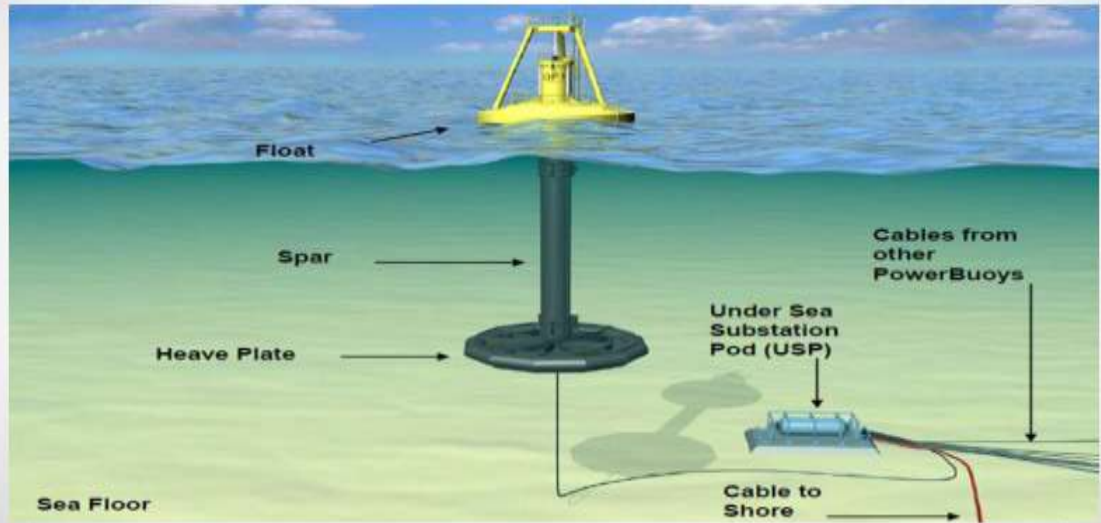
## Typical Bio-Mass Power Plant



## Layout of typical Tidal Power Generation



## Layout of typical Tidal Power Generation

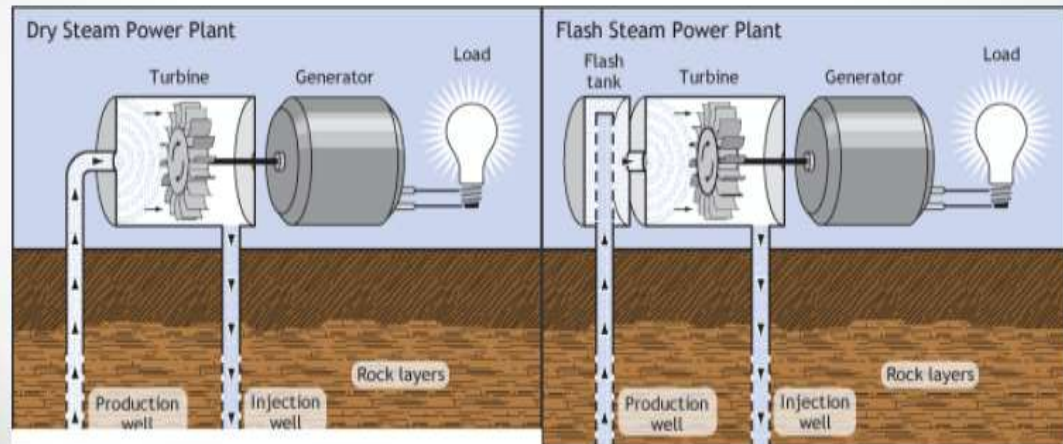


## Tidal Power Station in Alaska (U.S.A).



## Electricity Generation (Non -conventional) :

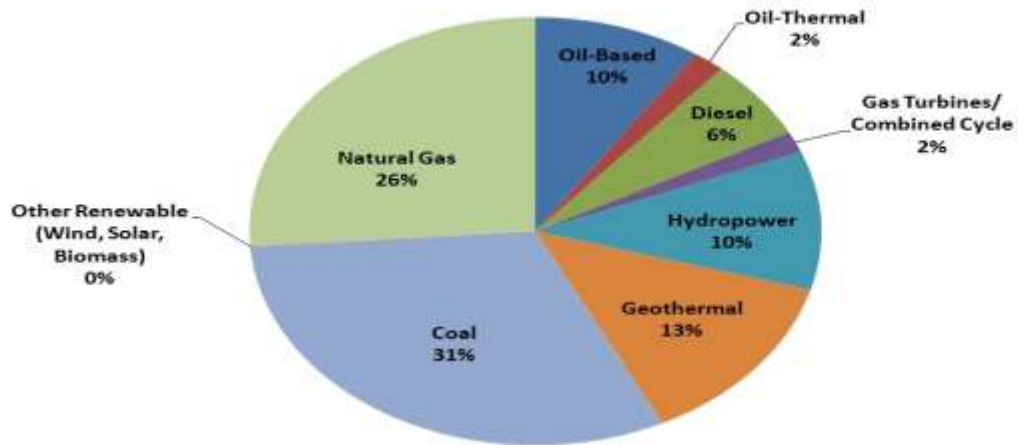
### Types of Geo-Thermal Power Plant:



### **Geo-Thermal Power Plant in Iceland :**



**Philippine Electric Power Generation by Source  
(2010)**





۰۹۱۲۹۵۸۶۹۵۷





**تحلیل بر شرایط فنی  
شبکه های توزیع برق  
از منظر ایمنی**

## تحلیل فنی شبکه های توزیع از منظر ایمنی

در بین بخش های سه گانه صنعت برق یعنی تولید، انتقال و توزیع برق، از یک منظر شبکه های توزیع برق را می توان در مقایسه با شبکه های فوق توزیع و انتقال برای کار گروه های اجرایی خطرناک تر تصور نمود. از این رو این شبکه ها نیازمند توجه بیشتر به موضوع ایمنی می باشند.  
برخی از دلایل این موضوع عبارتند از :

## ۱- گستردگی و توسعه دائمی

این شبکه ها بر مبنای تقاضای مصرف کنندگان توسعه می یابند و گستردگی آنها هم از منطق فنی بالایی برخوردار نیست، بنابراین این شبکه ها در هر نقطه جغرافیایی بدون توجه به حاکم بودن شرایط مناسب از نظر حریم و قابلیت دسترسی و تعمیر پذیری توسعه یافته اند. این گستردگی شبکه ها و تجهیزات این بخش، ارتباطات بسیار وسیع تری با کانون های خطر و ریسک های مربوط به برق ایجاد می نماید.

## ۲- قابلیت تغییر پذیری و انعطاف بالا

هر چند این شبکه ها در ابتدا بر اساس استاندارد احداث می گردند اما به دلیل تکنولوژی پایین به راحتی قابل تغییر وضعیت می باشند. تغییر در اندازه و نوع هادی ها (خارج کردن مدار از هم مقطعی و هم جنس بودن هادی ها)، نصب مدارات اضافی بر روی پایه ها، تغییر نقاط مانوری به سادگی و موارد مشابه نمونه هایی از این انعطاف پذیری می باشد.

## ۳- حفاظت ضعیف

منطق و هدف اصلی حفاظت های این بخش از سیستم قدرت، محافظت از کابل ها، شینه ها و ترانسفورماتورها منصوبه در آن در برابر کمیت های الکتریکی بالاتر از حدود معین می باشد. به دلیل شعاعی بودن این شبکه ها مهم ترین عنصر حفاظتی آنها حفاظت های واقع بر روی کلیدهای قدرت (بریکر) در ابتدای هر فیدر می باشد. عملکرد این حفاظت ضعیف ( هر چند در شبکه های شعاعی حفاظت جریانی یکی از بهترین گزینه می باشد) نیز تابع شرایط مختلف از جمله نوع و قدرت اتصال کوتاه در مسیر، شرایط زمین محل احداث فیدر و تنظیمات غالباً دستی رله های آنها می باشد.

### ۳- حفاظت ضعیف

سایر حفاظت ها شامل فیوز فشار ضعیف، کلید فشار ضعیف (کلید اتوماتیک یا کلیدکل)، فیوز فشار متوسط (فیوزبیل)، کات اوت فیوز، ریکلوزر و سکشن لایزر نیز همان نقش حفاظت از تجهیزات را به عهده دارند و نمی توانند برای حفاظت جان افراد بر اساس منطق ایمنی برق نقش چشمگیری ایفا نمایند.

### ۴- کم اهمیت جلوه نمودن خطرات

پایین بودن سطح ولتاژ، امکان تماس راحت افراد با اجزاء شبکه، تخریب پذیری راحت حفاظت های فیزیکی تاسیسات (مانند درب تابلوها، پست های زمینی، شالترها و درب جعبه فیوزها)، ارتفاع نصب نسبتاً کم از سطح زمین، بالا نبودن استانداردهای اجرایی به خصوص در مورد احداث خطوط زمینی، در دسترس قرار گرفتن آنها در نقاطی مانند سلول ها، ترانسفورماتورهای زمینی و تابلوها در فواصل بسیار کم از سطح زمین و موارد مشابه، تصور پایین بودن سطح خطرات آنها را به افراد القاء می نماید.

## ۵- پذیرش موقعیت های غیراستاندارد

این شبکه ها به خوبی قابل انعطاف هستند و تا حدود زیادی اقدامات شخصی اعم از افراد مجاز و غیرمجاز که در بسیاری از موارد خطرناک نیز می باشند، متأثر هستند. به عنوان مثال حذف و یا از کار انداختن حفاظت ها (از جمله یکسره سازی فیوزهای کات اوت و کلیدهای خودکار)، تغییرات پیچیده در شبکه ها و المان های عملیاتی و احداث شبکه های سرگردان بین فیدرهای مستقل با اهداف مانور موقت نمونه هایی از این موضوع هستند.

## ۶- متنوع بودن موضوعات ایمنی در بخش توزیع و وابستگی ایمنی در این بخش به اراده عامل انسانی

به دلیل حادث شدن موقعیت های گوناگون در این شبکه ها، احصاء اصول ایمنی آنها به طور کامل واقعا مقدور نمی باشد و صرف نظر از دسته بندی های مختلفی که در رابطه با ایمنی توزیع برق ارائه شده است باز هم سوژه های جدیدی از علت های وقوع حادثه به چشم می خورد. از سوی دیگر به دلیل ضعف ذاتی حفاظت این شبکه ها، ایمنی کار با آنها وابسته به تصمیم و عملکرد عامل انسانی است و این حوادث غالباً با بروز صدمات شدید در این افراد خاتمه می یابند.



### مفاهیم ایمنی، بهداشت و محیط زیست

انجمن بین المللی تولید کنندگان نفت و گاز (OGP)، انجمنی بین المللی متشکل از شرکت های نفت و گاز است که در سال ۱۹۴۷ تأسیس شد. این انجمن به تمام جنبه های تولید و استخراج نفت و گاز که مفاهیم بین المللی دارند و به خصوص در ارتباط با مسائل ایمنی، بهداشت و حفظ محیط زیست هستند مرتبط می باشد. این انجمن خواسته های اعضایش را در آژانس های سازمان ملل، اتحادیه اروپا و سایر طرف های بین المللی بیان می کند. این خطوط راهنما برای کمک به توسعه و به کارگیری سیستم مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست (HSEMS) در عملیات استخراج و تولید ارائه شده است. اعضای انجمن برای اینکه مطمئن شوند تجربه گروهی شان استفاده شده و این خطوط راهنما پذیرش عمومی را به دنبال دارد، در این کار مشارکت کرده اند.

## مدل سیستم مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست

مدل سیستم مدیریت HSE ، که اساسی مطالب این خطوط راهنما را تشکیل می دهد به طور شماتیک در شکل ذیل نشان داده شده است. اگرچه در تصویر مذکور ترقیبی از عناصر سیستم مدیریت HSE نشان داده شده، اما بسیاری از این مراحل در عمل به صورت هم زمان مورد توجه قرار گرفته یا در زمان های مختلف مورد بازنگری قرار می گیرند.

جدول ۵-۱. عناصر کلیدی سیستم مدیریت HSE

شرح	عنصر سیستم مدیریت HSE
تعهد در سطوح مختلف از بالا تا پایین و فرهنگ حاکم بر شرکت، و ضروریات برای موفقیت سیستم.	رهبری و تعهد
مقاصد، اصول کاری و آرمان شرکت در ارتباط با ایمنی، بهداشت و محیط زیست.	خط مشی و اهداف استراتژیک
سازماندهی کارکنان، منابع و مستندسازی برای عملکرد صحیح HSE.	سازمان، منابع و مستندسازی
شناسایی و ارزیابی ریسک های HSE مربوط به فعالیت ها، محصولات و خدمات و توسعه اقدامات کاهش ریسک.	ارزیابی و مدیریت ریسک
طرح ریزی و هدایت فعالیت های کاری شامل طرح ریزی برای تغییرات و واکنش اضطراری.	طرح ریزی
اجرا و پایش فعالیت ها و اینکه چگونه اقدام اصلاحی در مواقع لزوم انجام می گیرد.	استقرار و پایش
ارزیابی های دوره ای از عملکرد سیستم، اثربخشی و تناسب اصولی آن.	ممیزی و بازنگری



09129586957

ILIA Training Center  
ایلیا

**برخی از مفاهیم و تعاریف ایمنی**

### مفاهیم، تعاریف و اصطلاحات

**خطر (Hazard):** منبع، وضعیت یا فعالیت دارای پتانسیل آسیب به شکل جراحات یا بیماری، یا ترکیبی از آنها می باشد. به عبارت دیگر هر عامل دارای انرژی که پتانسیل صدمه به فرد را داشته باشد می تواند عامل مخاطره محسوب شود.

**رویداد (Incident):** رویداد مرتبط با کار که در آن جراحت یا بیماری (صرف نظر از شدت آن)، یا مرگ رخ دهد یا بتواند رخ دهد.

## مفاهیم، تعاریف و اصطلاحات

**حادثه (Accident) :** رویدادی است که منجر به جراحت، بیماری یا مرگ شود.

**شبه حادثه (Near-miss) :** رویدادی است که در آن جراحت، بیماری یا مرگ رخ ندهد.

**ریسک (Risk) :** ترکیب احتمال وقوع یک رویداد خطرناک یا مواجهه و شدت جراحت یا بیماری، که می تواند باعث رویداد یا مواجهه گردد.

**شناسایی خطر (Hazard Identification) :** فرآیند شناسایی وجود یک خطر یا عامل زیان آور و تعیین مشخصات آن

## مفاهیم، تعاریف و اصطلاحات

**اصلاح (Correction) :** اقدام فوری و سطحی برای برطرف کردن یک عدم انطباق یا خطا

به کارهای فوری که پس از بروز خطا انجام می دهیم که در لحظه عدم انطباق و خطا را از بین ببریم و این اقدام باعث جلوگیری از تکرار خطا نمی شود، اصلاح گفته می شود.

**اقدام اصلاحی (Correction Action) :** اقدامی برای رفع علل عدم انطباق یا خطاهای بالفعل (به فعلیت رسیده، اتفاق افتاده)

پس از بروز هر عدم انطباق و خطا نسبت به بررسی علل آن حادثه اقدام نمایند، و سعی در رفع علل کنند، مثلاً علت خرابی دستگاه چه بوده و برای جلوگیری از خرابی مجدد چه باید کرد.

## مفاهیم، تعاریف و اصطلاحات

**اقدام پیشگیرانه (Preventive Action):** اقدامی برای رفع علل عدم انطباق یا خطاهای بالقوه (توانایی به فعلیت رسیدن را دارد، ولی فعلاً رخ نداده)

در صورتی که سازمانی پیش از بروز خطا، آن را شناسایی و پیش بینی نمایند و تدابیر لازم برای جلوگیری از بروز آن را بیاندیشد و علل رخ دادن خطا را شناسایی و آنها را حذف نماید در این صورت اقدام پیشگیرانه انجام داده است،





۰۹۱۲۹۵۸۶۹۵۷

ILIA Training Center  
ایلیا

**شناسایی خطرات و ریسک  
های فعالیت های فنی  
شرکت های توزیع برق**

### شناسایی خطرات و ریسک های فعالیت ها

برخی از خطرات و ریسک های مربوط به فعالیت های شرکت های توزیع برق را می توان فهرست وار به شرح ذیل مورد اشاره قرار داد:

- ۱- ریسک سقوط از ارتفاع
- ۲- خطر وجود دو فیدر یا بخشی از دو فیدر مختلف بر روی یک پایه
- ۳- خطر ورود شبکه های فشار متوسط عرضی از فیدرهای بیگانه به محدوده کار
- ۴- خطر برقدار بودن شبکه فشار ضعیف نصب شده بر روی پایه علی رغم قطع برق فیدر فشار متوسط واقع بر روی آن



### شناسایی خطرات و ریسک های فعالیت ها

- ۵- خطر برق‌دچار بودن شبکه فشار ضعیف نصب شده روی پایه  
علی رغم قطع برق یک فیدر فشار ضعیف
- ۶- انجام مانور غلط بر روی خطوط
- ۷- کار انفرادی و بدون سرپرستی روی شبکه
- ۸- کافی نبودن تعداد یا نقص سیستم ارتینگ حفاظتی
- ۹- برگشت ولتاژ از سمت مشترکین از طریق ترانس و ایجاد  
حادثه به علت ارت نشدن محدوده کار
- ۱۰- انجام عملیات شاخه زنی در شرایط برق‌دچار

## شناسائی خطرات و ریسک های فعالیت ها

- ۱۱- اشتباه در تشخیص فیدر بی برق
- ۱۲- تماس بوم جرثقیل با شبکه فشار متوسط برقدار
- ۱۳- عدم استفاده از تجهیزات حفاظت فردی و گروهی
- ۱۴- نصب، جابجایی یا برکناری هادی ها و کابل ها روی پایه ها و سازه ها به روش غیرایمن
- ۱۵- پایه های فرسوده
- ۱۶- ریسک سقوط هادی های برقدار هوایی فشار متوسط بر روی زمین

## شناسائی خطرات و ریسک های فعالیت ها

- ۱۷- خطرات مربوط به بهره برداری و تعمیرات شبکه فشار ضعیف

## کارگاه آموزش



دستور کارگاه

به تصویر توجه نمایید ، برای کنترل حوادث احتمالی در Substation، چه الزامات ایمنی باید در نظر بگیریم؟  
به چهار مورد اشاره کنید ؟

( زمان کارگاه ۱۰ دقیقه )





**EIPCO**  
تويذ الكترونيمن بار سيس

٠٩١٢٩٥٨٦٩٥٧

ILIA Trainig Center  
**إيليا**

**قوانين و الزامات**

## چند نمونه از مقررات و الزامات قانونی Safety Regulations

- قانون کار جمهوری اسلامی ایران
- آیین نامه های حفاظت و بهداشت کار :
  - آیین نامه ایمنی امور پیمانکاری
  - آیین نامه آموزش ایمنی کارفرمایان، کارگران و کارآموزان
  - آیین نامه ایمنی کار روی خطوط و تجهیزات برق دار
  - آیین نامه پیشگیری و مبارزه با آتش سوزی در کارگاه ها



### فصل چهارم قانون کار حفاظت فنی و بهداشت کار

## فصل چهارم قانون کار - حفاظت فنی و بهداشت کار

**ماده ۸۵ -** برای صیانت نیروی انسانی و منابع مادی کشور رعایت دستورالعمل هایی که از طریق شورای عالی حفاظت فنی (جهت تأمین حفاظت فنی) و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (جهت جلوگیری از بیماریهای حرفه‌ای و تأمین بهداشت کار و کارگر و محیط کار) تدوین می‌شود، برای کلیه کارگاهها، کارفرمایان، کارگران و کارآموزان الزامی است.

## فصل چهارم قانون کار - حفاظت فنی و بهداشت کار

**ماده ۹۱ -** کارفرمایان و مسوولان کلیه واحدهای موضوع ماده ۸۵ این قانون مکلفند براساس مصوبات شورای عالی حفاظت فنی برای تأمین حفاظت و سلامت و بهداشت کارگران در محیط کار، وسایل و امکانات لازم را تهیه و در اختیار آنان قرار داده و چگونگی کاربرد وسایل فوق الذکر را به آنان بیاموزند و در خصوص رعایت مقررات حفاظتی و بهداشتی نظارت نمایند. افراد مذکور نیز ملزم به استفاده و نگهداری از وسایل حفاظتی و بهداشتی فردی و اجرای دستورالعمل های مربوط کارگاه می‌باشند.

## فصل چهارم قانون کار - حفاظت فنی و بهداشت کار

تبصره ۲- چنانچه کارفرما یا مدیران واحدهای موضوع ماده ۸۵ این قانون برای حفاظت فنی و بهداشت کار، وسایل و امکانات لازم را در اختیار کارگر قرار داده باشند و کارگر با وجود آموزش های لازم و تذکرات قبلی بدون توجه به دستورالعمل و مقررات موجود از آنها استفاده ننماید کارفرما مسئولیتی نخواهد داشت. در صورت بروز اختلاف، رأی هیأت حل اختلاف نافذ خواهد بود.



## آیین نامه های حفاظت و بهداشت کار

## آیین نامه ایمنی کارفرمایان، کارگران و کارآموزان

### آیین نامه آموزش ایمنی کارفرمایان، کارگران و کارآموزان

**ماده ۱- کارفرما یا نماینده قانونی وی مکلف است پیش از راه اندازی کارگاه دوره های آموزشی ایمنی متناسب با نوع کار را بگذراند.**

**ماده ۴- در مواردی که کار از طریق پیمانکاری انجام می گیرد، کارفرما و یا صاحب کارمکلف است قبل از انعقاد قرارداد از پیمانکاران و کارگران تحت پوشش آنها، مستندات آموزش ایمنی را اخذ نماید.**

## آیین نامه آموزش ایمنی کارفرمایان، کارگران و کارآموزان

**ماده ۵- کارفرما مکلف است پیش از بکارگماردن کارگران و کارآموزان نسبت به ارایه آموزش های ایمنی متناسب با نوع کار به آنان از طریق مراجع ذی صلاح اقدام نماید.**





## آیین نامه ایمنی امور پیمانکاری

## آیین نامه ایمنی امور پیمانکاری

– پیمانکاران می بایست صلاحیت انجام کار خود را از نظر ایمنی از وزارت کار و امور اجتماعی اخذ نمایند.  
تبصره – نحوه تایید صلاحیت پیمانکاران در دستورالعمل اجرایی که به همین منظور توسط شورای عالی حفاظت فنی تدوین می گردد ، لحاظ خواهد شد.

## آیین نامه ایمنی امور پیمانکاری

– کارفرما بایستی با پیمانکارانی قرارداد منعقد نماید که صلاحیت انجام کار آنان از نظر ایمنی توسط وزارت کار و امور اجتماعی تایید شده باشد.

# دستور العمل اجرایی آیین نامه ایمنی امور پیمانکاری

## دستور العمل اجرایی آیین نامه ایمنی امور پیمانکاری

- روش اجرایی و مراحل تایید صلاحیت ایمنی
- موارد ابطال و تعلیق گواهینامه تایید صلاحیت ایمنی

## آیین نامه ایمنی کار روی خطوط و تاسیسات برق دار

### آیین نامه ایمنی کار روی خطوط و تاسیسات برق دار

- هیچکس مجاز نخواهد بود بدون استفاده از ابزار عایق مناسب با قسمت های برق دار تماس حاصل نماید.

تبصره - دستکش و یا دستکش آستین دار یا وسائل حفاظتی دیگر که مناسب و لتاژ مورد نظر باشد به عنوان وسیله عایق کردن مورد قبول می باشد.

## آیین نامه ایمنی کار روی خطوط و تاسیسات برق دار

هنگام کار در بالای تیرها، برج ها و دیگر تاسیسات باید از کمربندهای مجهز به طناب و تسمه استفاده شود.

کلاه حفاظتی باید با استاندارد مطابقت داشته و در موقع کار در کارگاه هایی که خطر سقوط اجسام، برقگرفتگی و یا سوختگی وجود دارد توسط کارگران مورد استفاده قرار گیرد.



۰۹۱۲۹۵۸۶۹۵۷

ILIA Trainig Center  
ایلیا

**مهارت های مورد نیاز**



### مهارت مورد نیاز

- ☐ قابلیت تصمیم گیری در شرایط بحرانی
- ☐ تعمیر و نگهداری تجهیزات مطابق نیاز تجهیز
- ☐ استفاده از ابزار و تجهیزات برای کارهای تعمیراتی
- ☐ توانایی عیب یابی در شبکه
- ☐ مهارت درک مطالب در زمان مطالعه دستور کار
- ☐ مهارت گزارش نویسی
- ☐ نظارت بر عملیات اجرایی

## مهارت مورد نیاز

- ☐ کنترل کیفیت اجرا عملیات
- ☐ مهارت شنیدن و درک مطلب در حین صحبت کردن با سایرین و قدرت پاسخگویی به سوالات و قطع نکردن صحبت دیگران
- ☐ مهارت حل مسائل پیچیده در کار
- ☐ مهارت صحبت کردن با دیگران و انتقال اطلاعات بصورت موثر

## مهارت مورد نیاز

- ☐ مهارت قضاوت و تصمیم گیری صحیح با توجه به مسائل فنی و اقتصادی، بصری و انتخاب گزینه بهینه شده اجرای عملیات
- ☐ مهارت نظارت بر خود و سایر افراد زیر مجموعه جهت بهبود فعالیت
- ☐ مهارت فهم توپولوژی شبکه های توزیع
- ☐ مهارت مدیریت زمان
- ☐ مهارت گوش کردن فعال

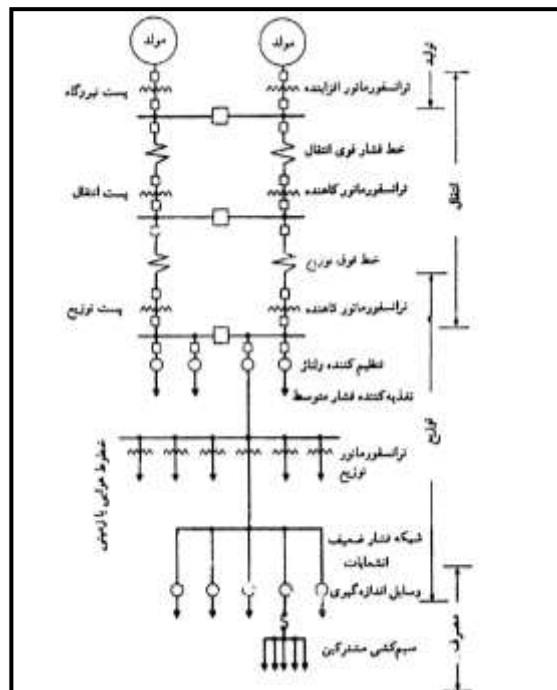
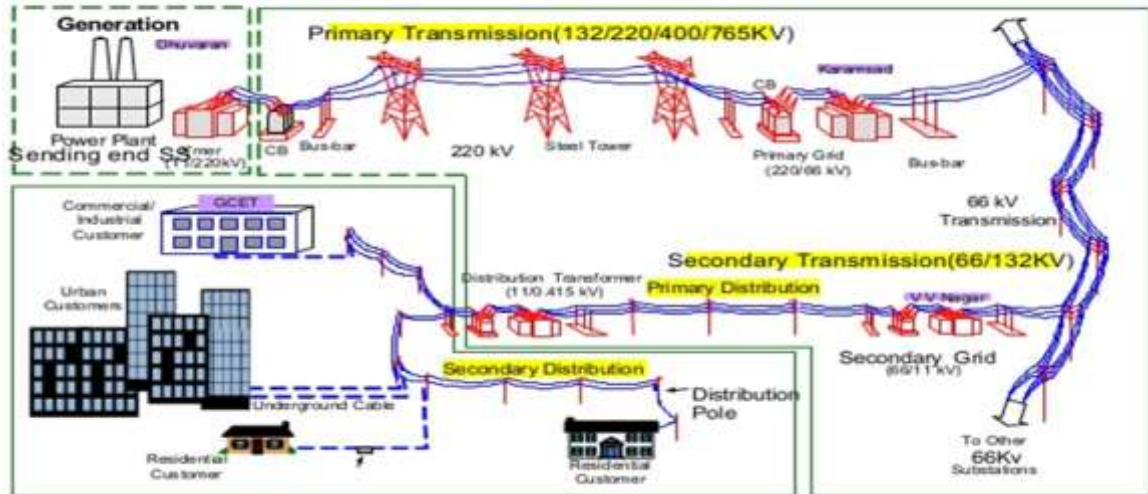


**EIPCO**  
تویذ الکتروایمن پار سیس

۰۹۱۲۹۵۸۶۹۵۷

**بررسی اجزای شبکه  
هوایی - زمینی**

# POWER SYSTEM COMPONENTS



## خطوط انتقال

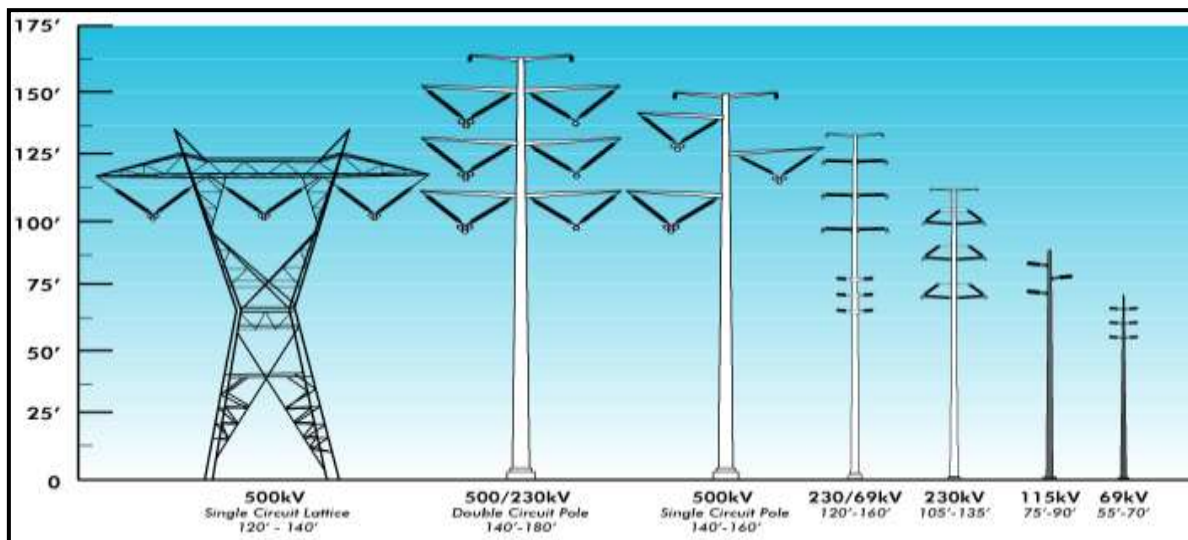
مجموعه ای از هادی ها را که با ولتاژ بالای ۶۳ کیلوولت، توان الکتریکی قابل ملاحظه ای را به مسافت های دور دست منتقل می نمایند. مدارهای انتقال یا خطوط انتقال می نامند.



## خطوط انتقال

مدارهای انتقال میان پست های انتقال در نیروگاه ها و نقاط کلیدزنی در شبکه قدرت احداث می شوند. مدارهای انتقال ممکن است هوایی باشند که به دکل ها از طریق مقره ها متصل می شوند و یا زمینی باشند که در آن مدل هادی ها توسط عایق ها، غلاف ها و پوشی های محافظ احاطه شده اند.

مشخصه اختصاصی مدارهای انتقال این است که در سطح ولتاژهای بالا مورد بهره برداری قرار می گیرند.



## خطوط انتقال زیر زمینی

در برخی مناطق شهری امکان اجرا و احداث خطوط هوایی و لتاز بالا وجود ندارد. بنابراین باید تمامی خطوط انتقال فشار قوی به صورت زمینی اجرا شود.

احداث خطوط انتقال زیرزمینی از نظر هزینه به مراتب گران تر از خطوط انتقال هوایی می باشد.

### Cable Laying Works





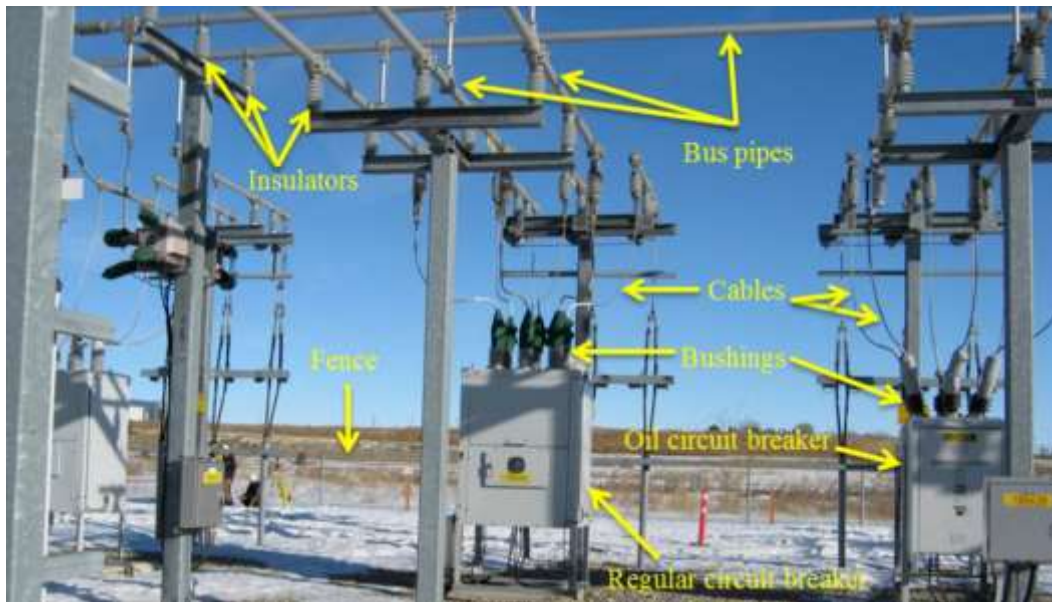
## پست های برق

مجموعه ای از تجهیزات که در مکانی نصب شده اند و عملیات کلیدزنی خطوط، ژنراتورها و تجهیزات را در داخل و بیرون سیستم، تبدیل ولتاژ AC از یک سطح ولتاژ به سطح ولتاژ دیگر و تبدیل AC به DC و بالعکس در آن اتفاق می افتد پست نامیده می شود.

## پست های برق

تجهیزات موجود در پست ها برای برقراری اتصال ژنراتورهای الکتریکی به سیستم و متصل کردن آن به شبکه انتقال، فوق توزیع و توزیع به کار برده می شود. ترانسفورماتورهای قدرت در پست ها سطح ولتاژ را به سطح ولتاژ مطلوب شبکه های مورد استفاده تبدیل می نمایند.





**Substation Surge Arresters**

## شبکه توزیع

تاسیساتی که میان سیستم انتقال و تجهیزات مشترکین قرار دارند سیستم توزیع نام دارند.

سیستم توزیع از پست های توزیع، فیدرهای توزیع، کلیدها، تجهیزات حفاظتی، مدارهای اولیه، ترانسفورماتورهای توزیع، مدار ثانویه و کابل سرویس ها تشکیل شده است.

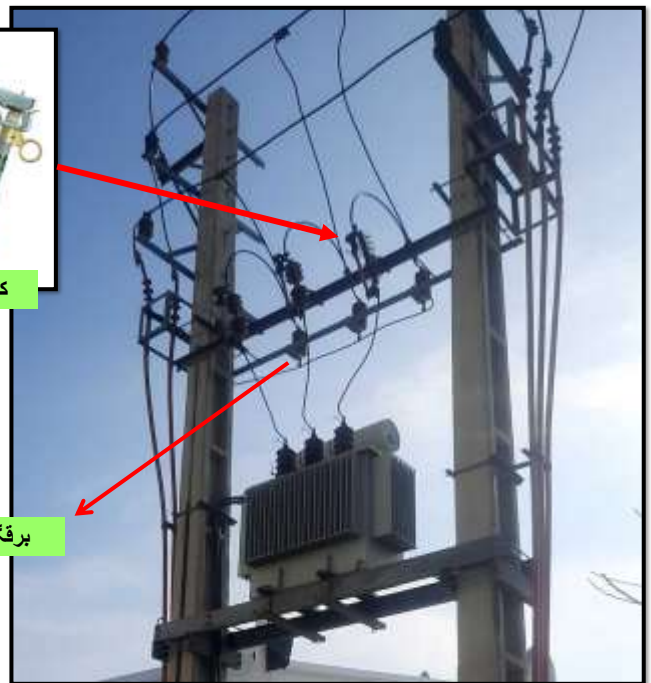
شبکه های توزیع هم مشابه شبکه های انتقال بسته به شرایط مناطق شهری و امکان سنجی احداث خطوط، بصورت زمینی یا هوایی اجرا می شوند.



Pole Mounted



کات اوت فیوز



برقگیر





### Pad Mounted



## ایمنی کابل های زمینی مدفون در خاک

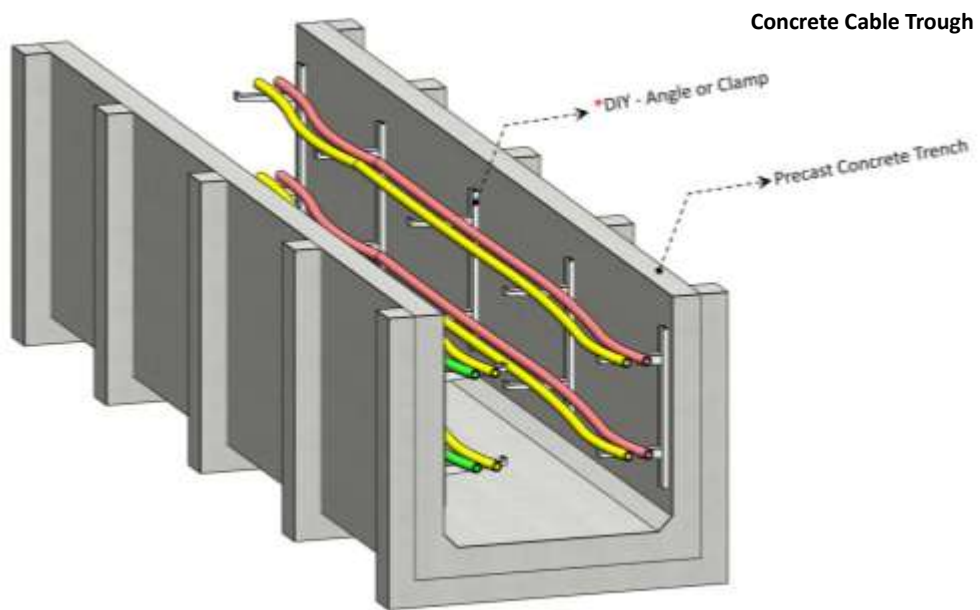
یکی از معیارهای مهم در احداث پروژه‌های عمرانی و صنعتی مسئله امنیت است، به خصوص در زمینه برق که عدم توجه به این مسئله صدمات جبران ناپذیری در پی دارد. در برخی از شرایط که عملیات مختلف عمرانی و صنعتی و حفر زمین انجام می‌شود، نیاز است که کابل‌های برق مقاومت بالایی در برابر آسیب‌های خارجی داشته باشند تا به سرعت صدمه نخورند و این صدمه باعث آتش سوزی نشود. پیشنهاد در چنین شرایطی استفاده از کابل‌های آرمودار است که مقاومت مناسبی در برابر این نوع آسیب‌ها دارد.



Cable Installation and Cable Pulling



Concrete Cable Trough



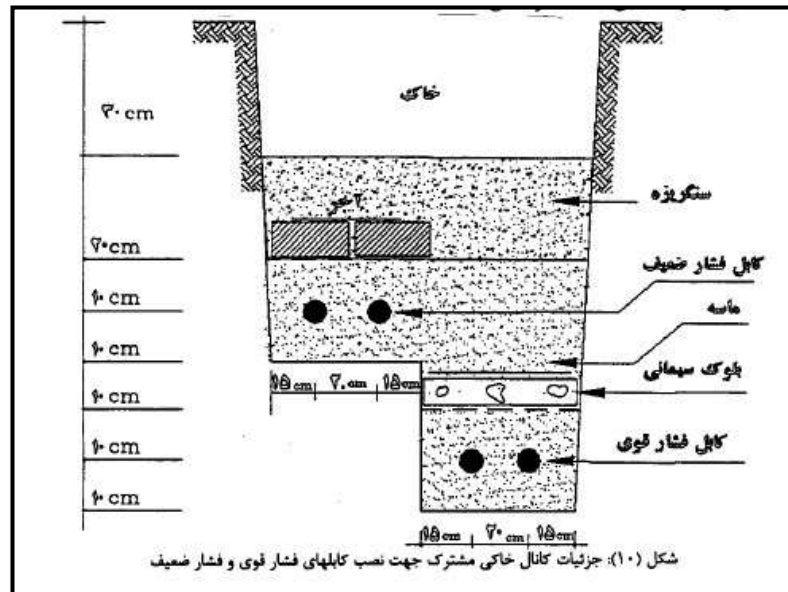
## ایمنی کابل های زمینی مدفون در خاک

کابل های آرموردار یک راه حل ایده آل برای هر مدار الکتریکی است که خطر آسیب های فیزیکی در آن وجود دارد. با توجه به این موضوع می توان گفت که این نوع از کابل ها در تاسیسات برق یا جایگاه های توزیع برق در یک کارخانه کاربرد دارند زیرا کابل ها در این شرایط ممکن است، به عنوان مثال در عملیات های مختلف صنعتی دچار آسیب فیزیکی شوند.

## ایمنی کابل های زمینی مدفون در خاک

همچنین زمانی که کابل های برق در زمین مدفون می شود، ممکن است که در آن محل عملیات حفاری انجام پذیرد که این عملیات باعث آسیب خوردن کابل های برق شود و اگر آن ها هیچگونه محافظتی نداشته باشند، خطر شوک های الکتریکی و آتش سوزی نیز وجود دارد. به طور کلی می توان گفت که کابل های آرموردار در شرایط زیر کاربرد دارند:

- ☐ کابل کشی در درون زمین
- ☐ بیرون و درون سایت های توزیع برق
- ☐ مکان های کاری که ریسک خطر بالایی وجود دارد





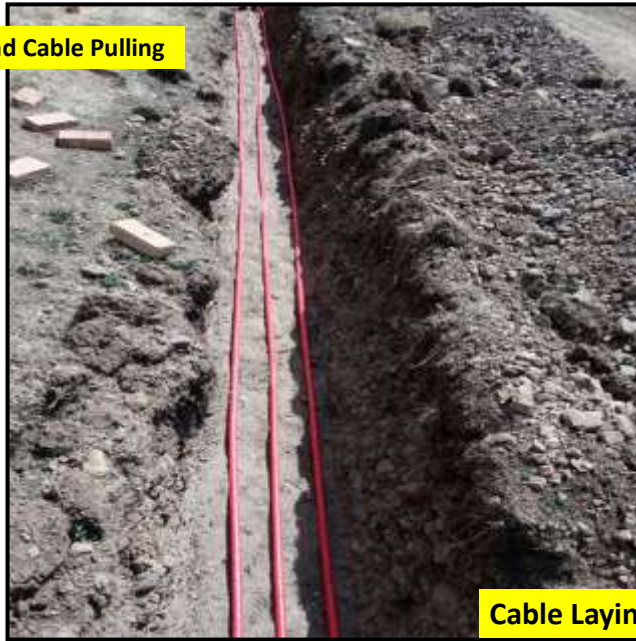
Method of Cable pulling and Laying



اصول فنی و ایمنی احداث کابل زمینی

Cable Installation and Cable Pulling

Cable Installation and Cable Pulling



Cable Laying Works



## اصول فنی و ایمنی احداث کابل زمینی



Cable Laying Works





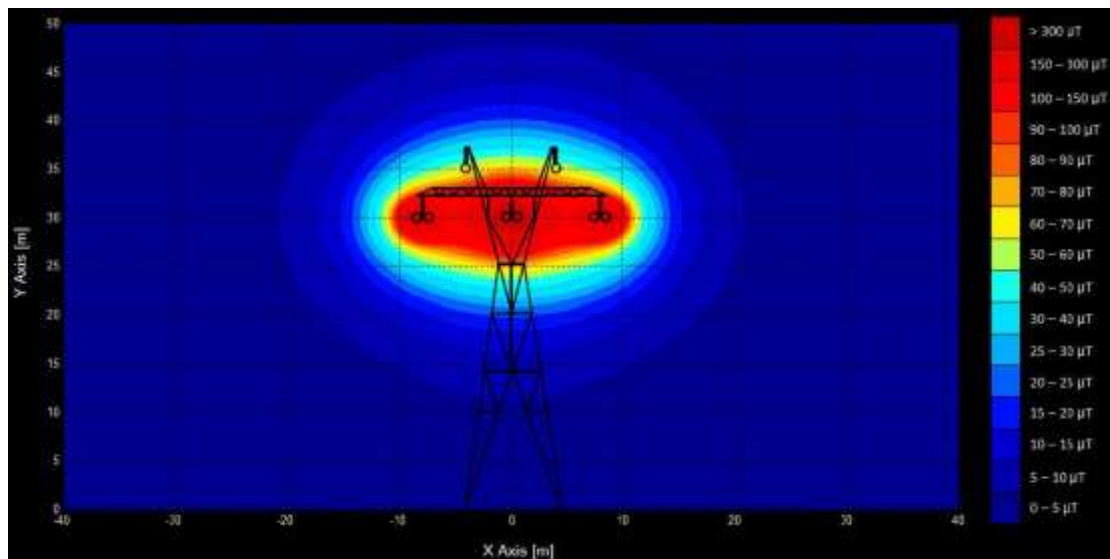
## حریم خطوط هوایی برق

ملاحظات محیطی خطوط توزیع و انتقال برق شامل تأثیر بصری، شرایط طبیعی زمین، تأثیرات میدان الکتریکی، کاربری زمین، تولید کربن و تداخلات رادیویی و تلویزیون مرتبط با آن یا نویز صوتی و محدود کردن ولتاژهای القاء شده در اشیای واقع در محل عبور خطوط انتقال می شود.

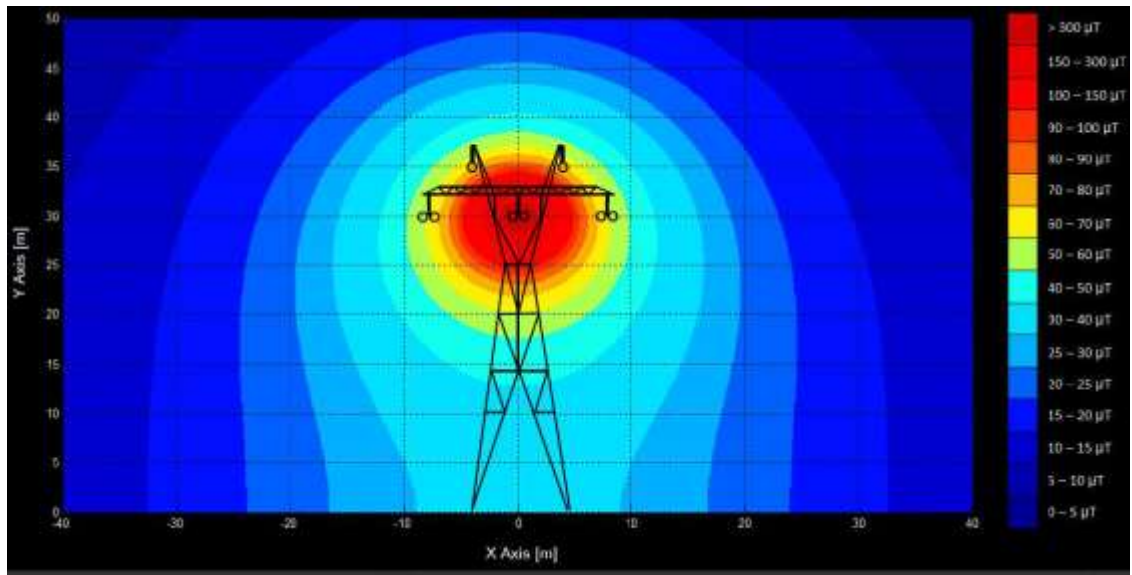
از طرفی اثرات سوء ناشی از ارتباط مستقیم الکتریکی و یا میدان های الکترومغناطیسی غیرقابل لمس و رویت در محدوده سیم ها و کابل ها و تجهیزات برقی که می تواند بر روی انسان تأثیر مخرب داشته باشند.

## حریم خطوط هوایی برق

همچنین پیش بینی عوامل غیرقابل کنترل همچون احتمال بروز طوفان و یا سایر عواملی که می تواند شبکه های برق و تجهیزات را از حالت پایدار و عادی خارج و با سقوط یا پارگی سیم و کابل ها احتمال ارتباط و اتصال ناخواسته را با افراد یا ساختمان ها و مستحذات جنبی شبکه ها موجب گردد، لازم است پیش بینی ها و رعایت فواصلی در هنگام احداث بنا و همچنین خطوط برق رسانی و نصب تجهیزات مورد توجه قرار گیرد.



میدان الکتریکی



میدان مغناطیسی



## حریم خطوط هوایی برق

به همین دلیل است که در حقوق کشورها مقررات ویژه ای به این امر مهم اختصاص پیدا کرده است . این مقررات عموماً تحت عنوان Protection Zone جهت حفاظت و ایمنی به حقوق کشورها راه پیدا کرده است.

## حریم خطوط هوایی برق

این فواصل که در تمام نقاط دنیا مورد توجه و رایج و رعایت می شود ، تحت عنوان حریم مجاز یا فواصل مجاز ، طی محاسبه و در نظر گرفتن شرایط ساخت و سازها ، در هر کشور توسط متخصصین تعیین و بعد از اخذ مصوبه از مراجع به عنوان قوانین ، برای تمامی افراد لازم الاجرا می شود.

## حریم خطوط هوایی برق

رعایت این فواصل مجاز بر اساس مصوبات و قانون سازمان برق ایران برای کسانی که آنرا رعایت نکنند، مجازات ها و اقداماتی را پیش بینی نموده که در پاره ای موارد حاد، می تواند با اجرای احکام قضایی نسبت به قلع و قمع مستحذات و ساختمان های ساخته شده در حریم نیز بیانجامد و پیامدهای مالی سنگین برای متخاسر در پی داشته باشد.





## ابلاغ تصویب نامه حریم خطوط هوایی انتقال و توزیع نیروی برق

### تصویب نامه حریم خطوط نیروی برق هوایی انتقال و توزیع ۱۳۹۴

**ماده ۱-** در این تصویب نامه اصطلاحات زیر در معانی مشروح به کار می روند:

**الف - خط برق:** مجموعه ای از تجهیزات و متعلقات نظیر پایه، دکل، هادی، مقره، و کابل که به منظور انتقال و توزیع نیروی برق مورد استفاده قرار می گیرد.

**ب - محور خط:** خط فرضی رابط بین مرکز پایه ها در طول خطوط هوایی و در کابل های زمینی و زیر سطح آب در طول خط.

**ج - مسیر خط:** نواری در طول خطوط برق، که در خطوط هوایی حاصل از تصویر هادی های جانبی خط بر روی زمین و در کابل های زمینی و زیر سطح آب، منطبق با عرض مستعدته مربوطه است.

WWW.Electricalsafety.ir  
r.nikpayam@gmail.com



## تصویب نامه حریم خطوط نیروی برق هوایی انتقال و توزیع ۱۳۹۴

**د - حریم:** حریم خطوط نیروی برق به دو نوع زمینی و هوایی تقسیم می شود:

**۱- حریم زمینی:** دو نوار در طرفین مسیر خط و متصل به آن از سطح زمین که عرض هریک از این دو نوار در این تصویب نامه تعیین شده است.

**۲- حریم هوایی:** نقاطی در هوا در امتداد هادی و به شکل مستطیل، ناشی از اعمال حریم های افقی و عمودی به شرح زیر که هادی جریان برق در مرکز آن قرار می گیرد:

**۱-۲- حریم عمودی:** فاصله عمودی در هوا از طرفین هادی جریان برق در راستای قائم که در این تصویب نامه تعیین شده است.

**۲-۲- حریم افقی:** فاصله افقی در هوا از طرفین هادی جریان برق در راستای افق که در این تصویب نامه تعیین شده است.

## تصویب نامه حریم خطوط نیروی برق هوایی انتقال و توزیع ۱۳۹۴

**ه - ردیف ولتاژ: ولتاژ اسمی خطوط نیروی برق.**

**و - خط فشار ضعیف: خطی که دارای ولتاژ کمتر از یک هزار ولت است.**

**ز - خط فشار متوسط: خطی که دارای ولتاژ از یک هزار ولت تا شصت و سه هزار ولت است.**

**ح: خط فشار قوی: خطی که دارای ولتاژ شصت و سه هزار ولت و بالاتر است.**

## تصویب نامه حریم خطوط نیروی برق هوایی انتقال و توزیع ۱۳۹۴

**ماده ۲- حریم خطوط هوایی برق با توجه به ردیف ولتاژهای مختلف به شرح زیر تعیین می شود:**

**۱- حریم خطوط هوایی فشار ضعیف: حریم خطوط نیروی برق کمتر از یک هزار ولت، به صورت زمینی بوده که حداکثر آن (۱/۳۰) متر می باشد.**

**۲- حریم خطوط هوایی فشار متوسط:**  
**الف - حریم خطوط نیروی برق ردیف ولتاژ یک هزار تا بیست هزار ولت به صورت زمینی بوده که حداکثر (۲/۱۰) متر می باشد.**

**ب - حریم خطوط نیروی برق ردیف ولتاژ سی و سه هزار ولت به صورت زمینی بوده که حداکثر (۳/۵) متر می باشد.**

## تصویب نامه حریم خطوط نیروی برق هوایی انتقال و توزیع ۱۳۹۴

تبصره - حداقل میزان حریم در خطوط فشار ضعیف و متوسط موضوع بندهای (۱) و (۲) و یا جایگزینی حریم هوایی به جای حریم زمینی حداکثر تا مقادیر مندرج در بندهای مذکور با شرط وجود حق دسترسی به خطوط برق و کمال ارتفاع از آن، براساس نوع هادی، ضوابط فنی ابلاغی وزارت نیرو، عوارض طبیعی، موقعیت محلی و سایر شرایط مطابق نظر وزیر نیرو تعیین می‌شود.



## تصویب نامه حریم خطوط نیروی برق هوایی انتقال و توزیع ۱۳۹۴

**۳- حریم خطوط هوایی فشار قوی:**

**الف -** حریم خطوط نیروی برق ردیف ولتاژ شصت و سه هزار ولت به صورت زمینی و برابر (۸) متر می باشد.

**ب -** حریم خطوط نیروی برق ردیف ولتاژ یکصد و سی و دو هزار ولت به صورت زمینی و برابر (۹) متر می باشد.

**ج -** حریم خطوط نیروی برق ردیف ولتاژ دویست و سی هزار ولت به صورت زمینی و برابر (۱۱/۹) متر می باشد.

## تصویب نامه حریم خطوط نیروی برق هوایی انتقال و توزیع ۱۳۹۴

**د -** حریم خطوط نیروی برق ردیف ولتاژ چهارصد هزار ولت به صورت زمینی و برابر (۱۴) متر می باشد.

**ه -** حریم خطوط نیروی برق ردیف ولتاژ هفتصد و شصت و پنج هزار ولت به صورت زمینی و برابر (۲۵) متر می باشد.

## تصویب نامه حریم خطوط نیروی برق هوایی انتقال و توزیع ۱۳۹۴

**تبصره -** وزارت نیرو می‌تواند در داخل و خارج از محدوده شهرها به صورت کلی یا موردی براساس ضوابط فنی ابلاغی آن وزارت، موقعیت محلی و سایر شرایط و به شرط اطمینان از استقامت خط، حریم هوایی را به شرح زیر اعمال نماید؛ در این صورت سی درصد (۳۰٪) از حریم‌های زمینی بند (۳) لازم‌الاجراء می‌باشد:

**۱- در خطوط نیروی برق ردیف ولتاژ شصت و سه هزار ولت حریم افقی (۳) متر و حریم عمودی (۶) متر می‌باشد.**

**۲- در خطوط نیروی برق ردیف ولتاژ یکصد و سی و دو هزار ولت حریم افقی (۴/۵) متر و حریم عمودی (۷) متر می‌باشد.**

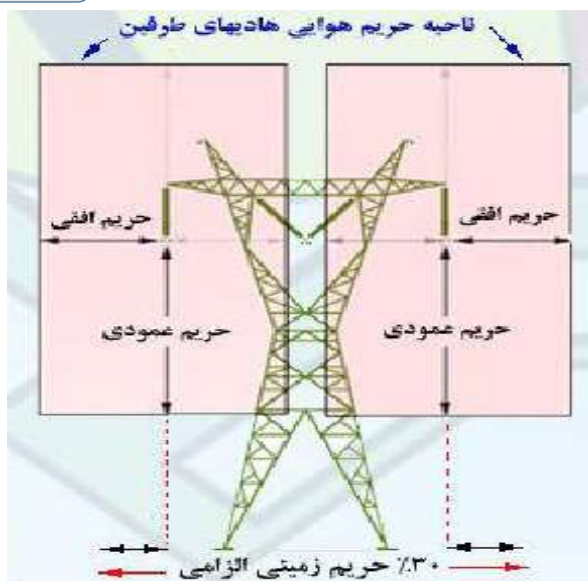
## تصویب نامه حریم خطوط نیروی برق هوایی انتقال و توزیع ۱۳۹۴

**۳- در خطوط نیروی برق ردیف ولتاژ دویست و سی هزار ولت حریم افقی (۶/۵) متر و حریم عمودی (۸) متر می‌باشد.**

**۴- در خطوط نیروی برق ردیف ولتاژ چهارصد هزار ولت حریم افقی (۹) متر و حریم عمودی (۱۰) متر می‌باشد.**

**۵- در خطوط نیروی برق ردیف ولتاژ هفتصد و شصت و پنج هزار ولت حریم افقی (۲۰) متر و حریم عمودی (۱۵) متر می‌باشد.**

WWW.Electricalsafety.ir  
r.nikpayam@gmail.com



**EIPCO**  
نویذ الکتروایمن پارس سبیس

سطح ولتاژ (کیلوولت)	حریم افقی (متر)	حریم عمودی (متر)	۳۰٪ حریم زمینی الزامی (متر) *
۶۳	۳	۶	۲/۴
۱۳۲	۴/۵	۷	۲/۷
۲۳۰	۶/۵	۸	۳/۵۷
۴۰۰	۹	۱۰	۴/۲
۷۶۵	۲۰	۱۵	۷/۵

\* توضیح: با توجه به تبصره بند سوم ماده ۲ این تخفیف ۷۰ درصد با نظر و توسط  
بخشنامه وزارت نیرو اعمال می گردد.

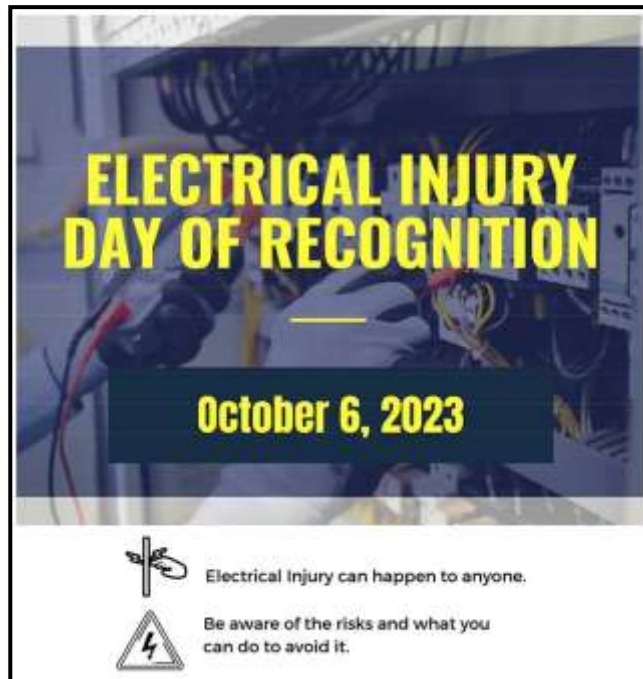
**EIPCO**  
نویذ الکتروایمن پارس سبیس



A safety poster featuring a yellow triangular warning sign with a lightning bolt, a mobile phone icon with the number 09129586957, and the ILIA Training Center logo. A worker in full safety gear is shown on the right. The title 'خطرات برق' (Electrical Hazards) is in a red box.

خطرات برق





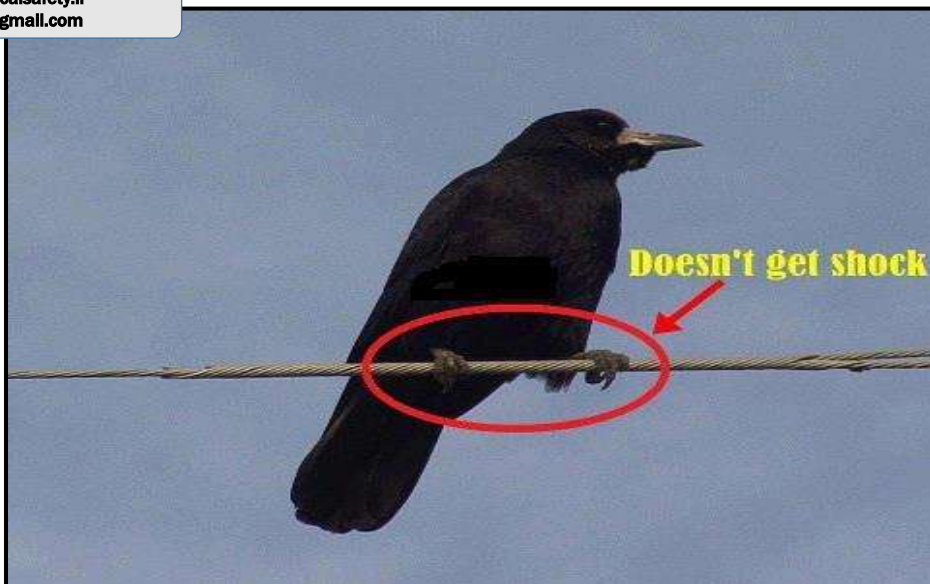
**عامل برق گرفتگی :**  
**عبور جریان الکتریکی**

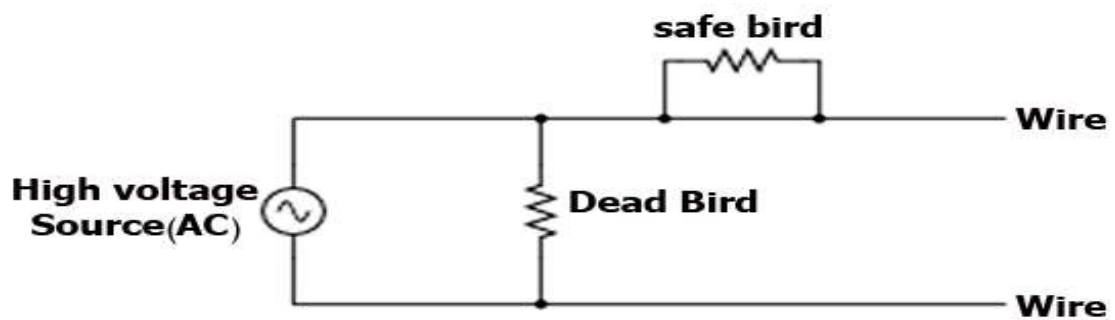
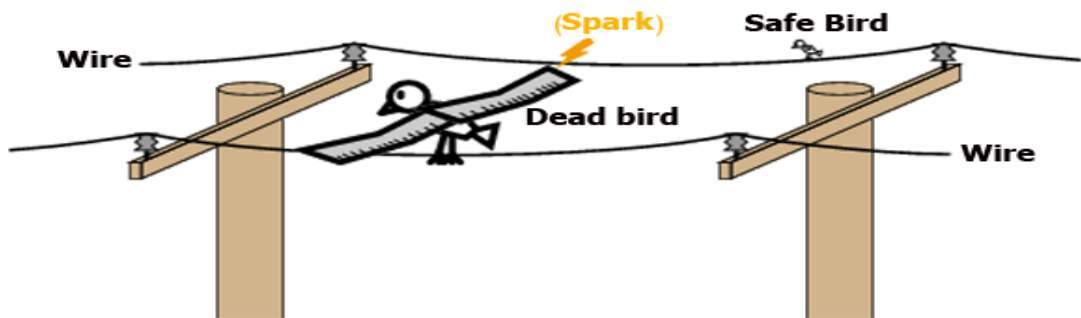
**عامل عبور جریان:**  
**اختلاف پتانسیل در دو نقطه**

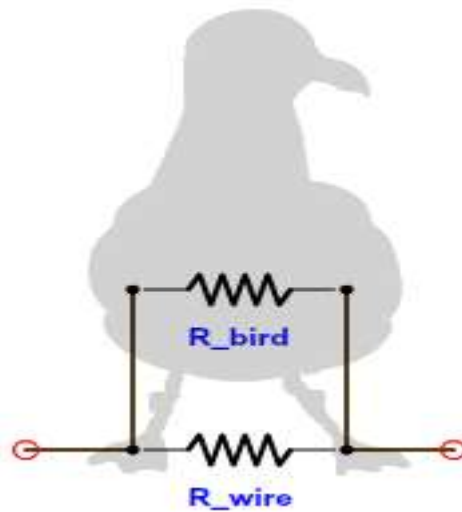
**عبور جریان عامل اصلی در شدت برق گرفتگی**  
**منشاء عبور جریان الکتریکی : اختلاف پتانسیل بین دو نقطه**



**جریان برق مشابه جریان آب است که از محل با پتانسیل بالا به سمت پتانسیل پایین تر حرکت می نماید.**  
**منبع ولتاژ به مثابه پمپ است.**







$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_{wire}} + \frac{1}{R_{bird}}} = \frac{R_{wire} \cdot R_{bird}}{R_{wire} + R_{bird}}$$

As evidenced by the fact that we use metal cables, and not birds, to transmit electricity,  $R_{wire} \ll R_{bird}$ :

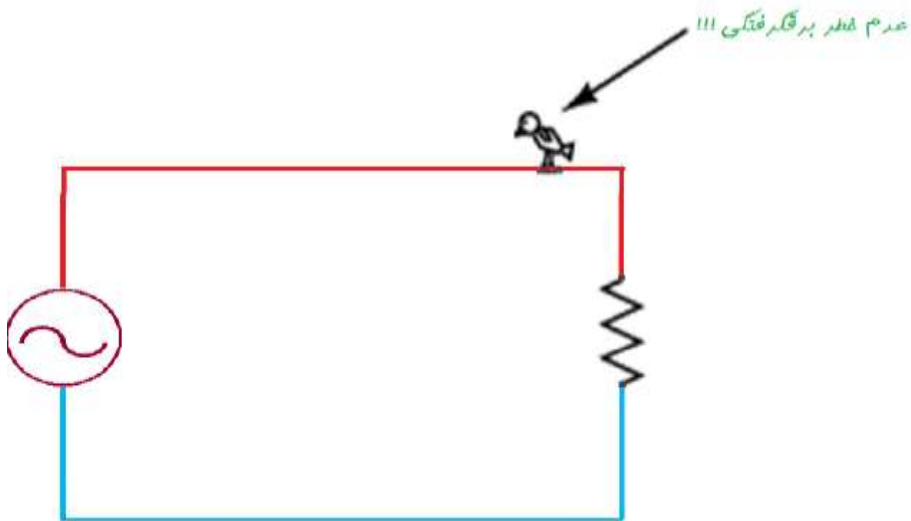
$$R_{wire} + R_{bird} \approx R_{bird} \Rightarrow R_T \approx \frac{R_{wire} \cdot R_{bird}}{R_{bird}} = R_{wire}$$

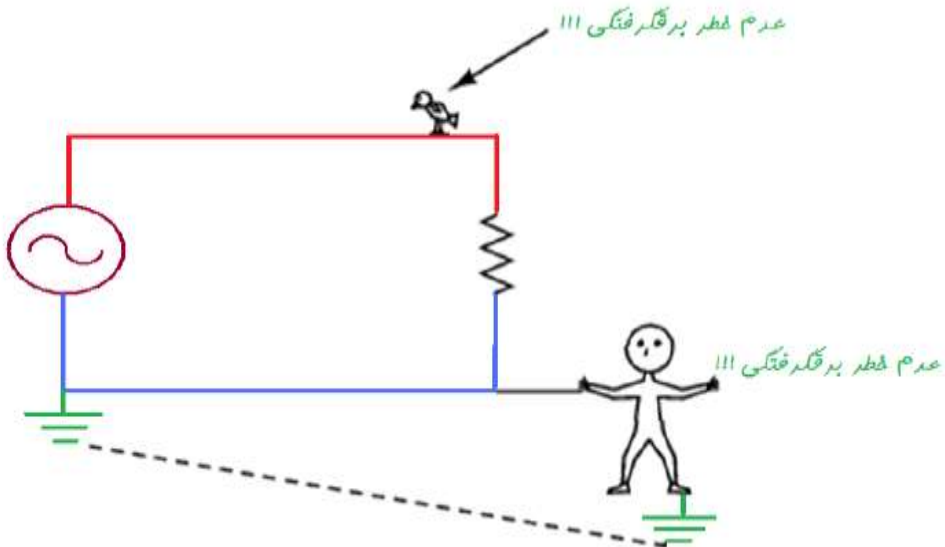
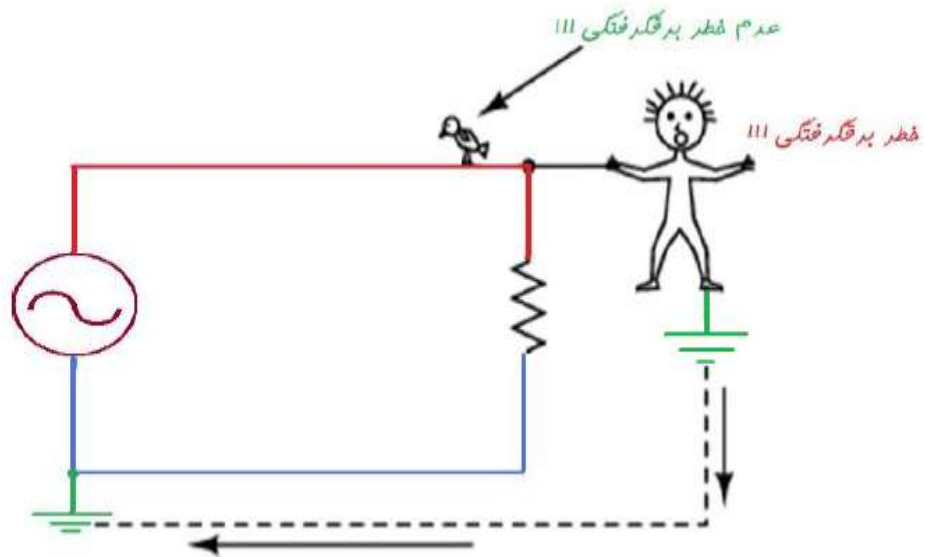
- Without the bird we have  $V_0 = I \cdot R_{wire}$ .
- With the bird we have  $V_{bird} = I \cdot R_T \approx I \cdot R_{wire}$

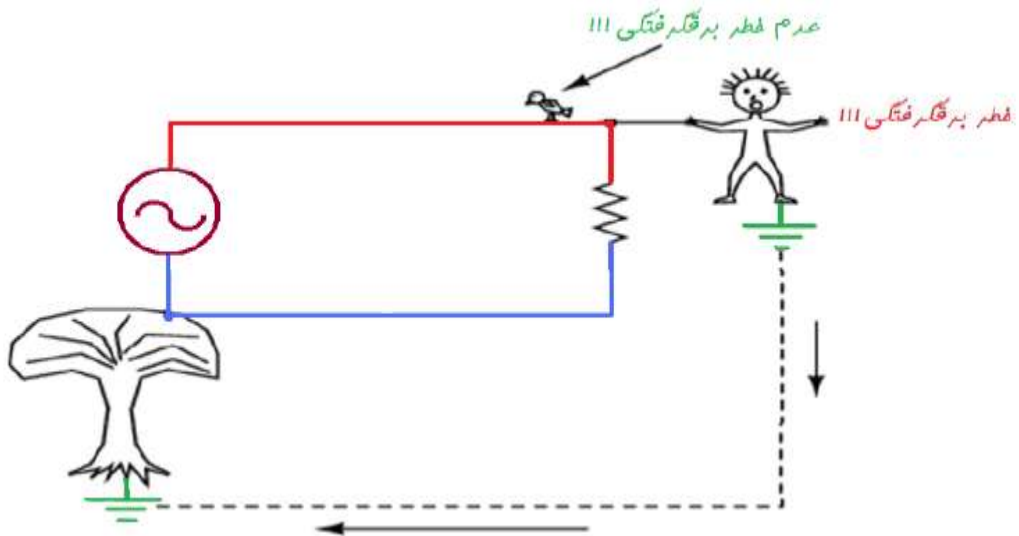
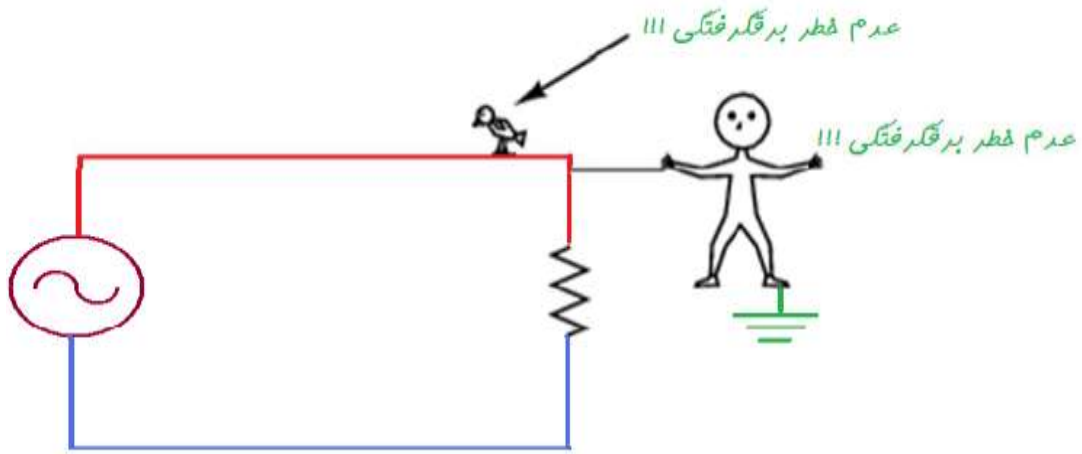
09129586957

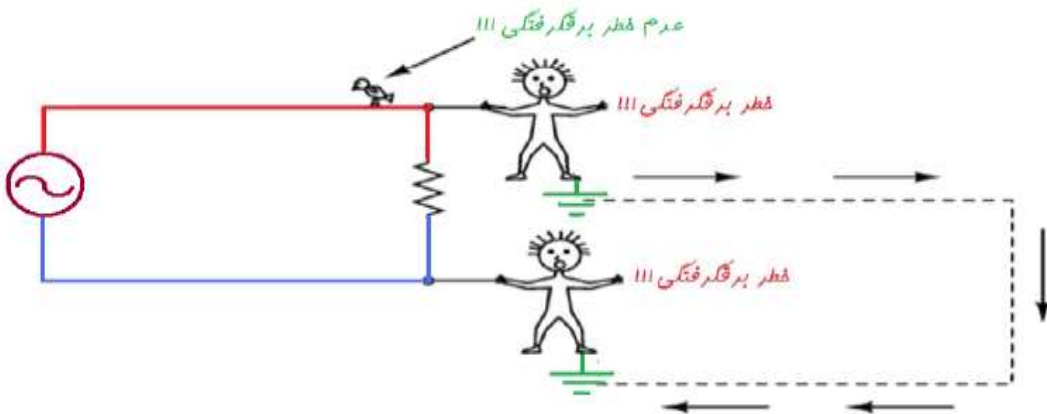
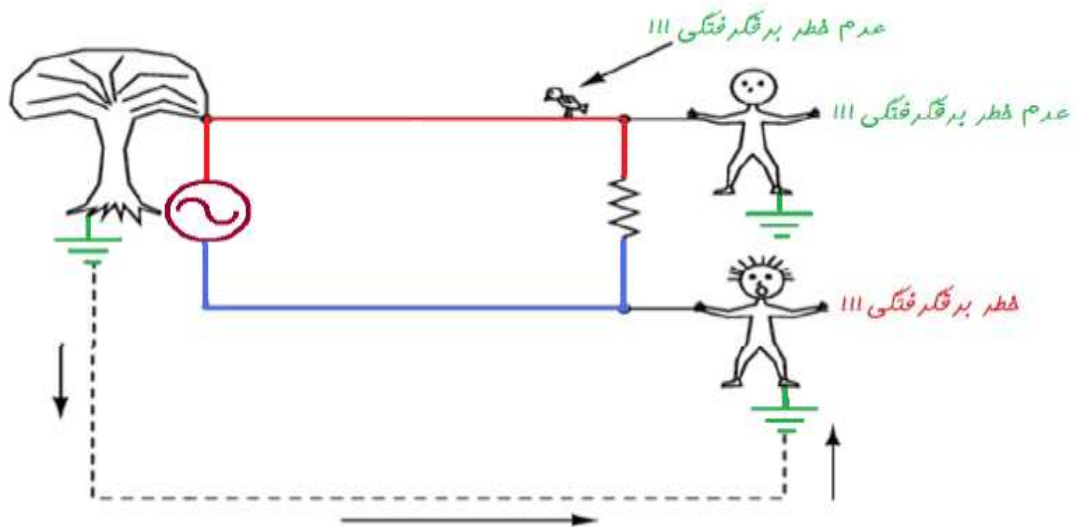
ILIA Trainig Center  
ایلیا

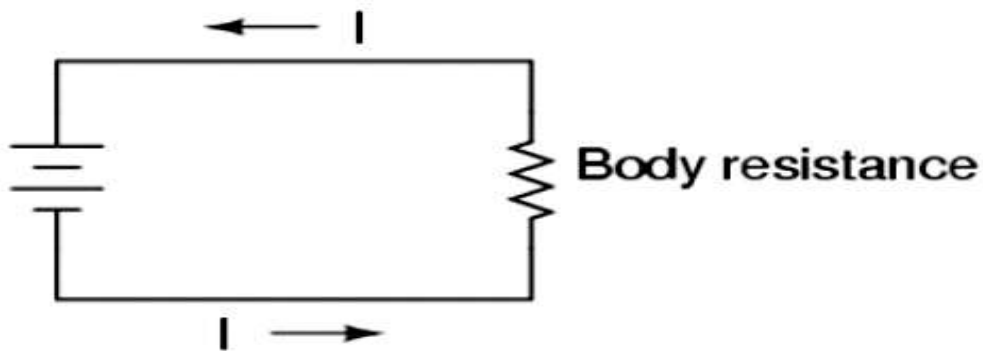
**حالات مختلف  
تماس با مدار**







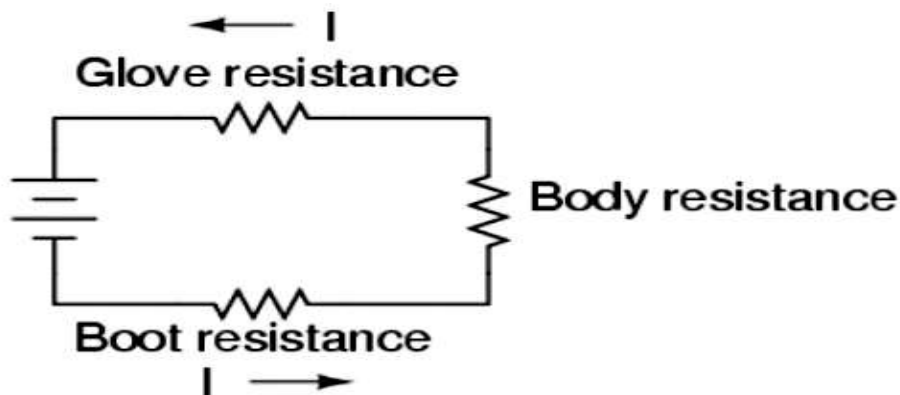




**Person in direct contact with voltage source:  
Current limited only by body resistance.**

$$I = \frac{E}{R_{body}}$$

**Now we'll see an equivalent circuit for a person wearing insulated gloves and boots:**



$$I = \frac{E}{R_{glove} + R_{body} + R_{boot}}$$



### گروه بندی انواع برق گرفتگی

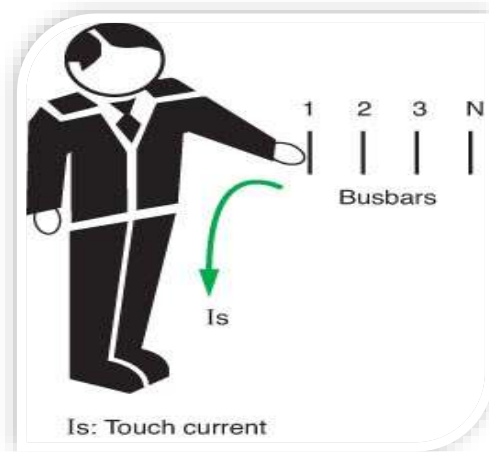
آشنایی با وضعیتی که هنگام قرار گرفتن بدن انسان در مدار برق گرفتگی پیش می آید و مطالعه آن ، بسیار مهم است، زیرا همین مسایل عوامل عمده در ساماندهی سیستم های برقی و روش های حفاظتی می باشند.

ایجاد ایمنی در برق گرفتگی دارای روش های گوناگون می باشد، اما بین دو نوع تماس انسان با برق که یکی تماس مستقیم و دیگری تماس غیرمستقیم است تفاوت بسیار است.



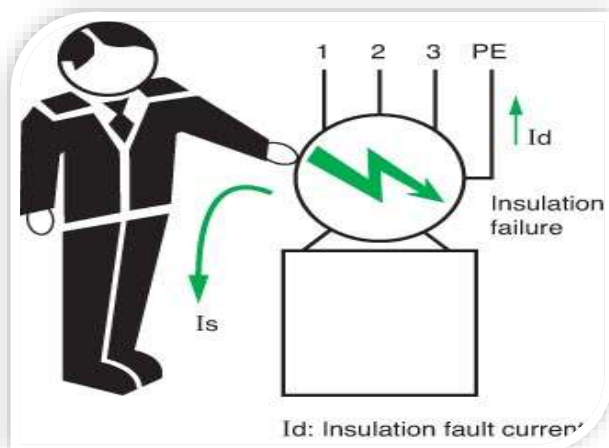
### تماس مستقیم Direct Contact

که در آن ، تماس انسان به هر دلیل ، با یک هادی برقرار انجام می شود.



## تماس غیر مستقیم indirect Contact

که در آن، تماس انسان با بدنه هادی یک وسیله برقی یا قسمتی از تجهیزات انجام می گیرد.



## راه های ایجاد برق گرفتگی در سیستم فشار ضعیف

- ۱- تماس با هر دو هادی یا سیم مدار برقدار (فاز و نول یا فاز به فاز)
- ۲- تماس با سیم فاز مدار برقدار و زمین
- ۳- تماس با سیم نول و زمین در شرایط عدم تعادل بار فازها
- ۴- تماس با بدنه فلزی دستگاه های که دارای اتصال بدنه باشند (ولتاژ تماسی)
- ۵- تخلیه بار الکتریکی ذخیره شده از دستگاه هایی که انرژی را ذخیره می کنند مانند خازن ها، سرکابل ها و غیره



## راه های ایجاد برق گرفتگی در سیستم فشار متوسط و قوی

- ۱- عدم رعایت فاصله مجاز از خطوط بدون روکش فشار قوی
- ۲- برقرار شدن تجهیزات بر اثر نقص عایقی و مناسب نبودن زمین حفاظتی (جریان نشتی)
- ۳- تماس با اشیاء فلزی زمین نشده بزرگ در مجاورت خطوط فشار قوی (القاء خازنی ولتاژ)
- ۴- برق گرفتگی به دلیل ولتاژ تماس حین اتصال کوتاه
- ۵- ایجاد پتانسیل بین دوپا در شرایط اتصالی فاز با زمین یا تخلیه جریان رعدو برق به زمین

## عوامل موثر در برق گرفتگی

- ☐ ولتاژ
- ☐ شدت جریان
- ☐ مقاومت بدن انسان
- ☐ مسیر عبور جریان و سطح تماس
- ☐ نوع جریان
- ☐ مدت زمان عبور جریان برق
- ☐ فرکانس برق
- ☐ عوامل دیگر

برق 220V متناوب با فرکانس 50Hz خطرناک تر از 110V یا 120V با فرکانس 60Hz است.

در اولی برقگرفتگی و در دومی چون جریان عبوری از مقاومت بیشتر است آتش سوزی زیاد می باشد.

در عمل های جراحی که الکتروود ها را بعضی اوقات در بدن قرار می دهند حتی ۵۰۰ میکروآمپر با چند ولت هم می تواند کشنده باشد، چون آب بیشتری در بدن قرار دارد و در نتیجه هادی بهتری است.

### مقاومت بدن انسان

$$V=RI \quad \text{قانون اهم}$$

❖ نظریه کروان (Kervan)

$$RV^k = C \quad (k \ll 1)$$

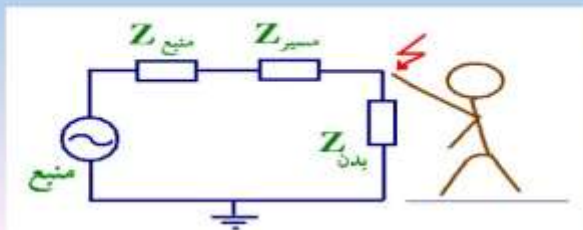
مقدار C در صورتیکه  $R=2000$  اهم ،  $V=250v$  و  $k=0.83$

## امپدانس بدن

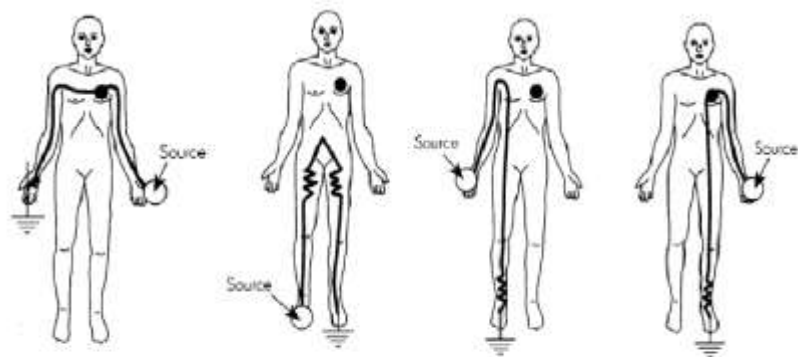
**جریان (آمپر) می کشد، ولتاژ می سوزاند.**

**در ولتاژ ثابت، عامل محدود کننده جریان، امپدانس بدن، امپدانس مسیر، امپدانس منبع ولتاژ است.**

※ امپدانس منبع معمولاً ناچیز و قابل صرف نظر است.  
 ※ امپدانس مسیر بستگی به شرایط مدار برقرافتگی، خشکی و رطوبت محل اتصال، مقاومت زمین، نحوه تماس با جسم برقرار و غیره می باشد.



## مسیر جریان عبوری از بدن انسان



(A) Touch Potential

(B) Step Potential

(C and D) Touch/Step Potential

## مسیر جریان عبوری از بدن انسان

- Hand or foot contact, insulated with rubber: 20 MΩ typical.
- Foot contact through leather shoe sole (dry): 100 kΩ to 500 kΩ
- Foot contact through leather shoe sole (wet): 5 kΩ to 20 kΩ

## بدن انسان به عنوان یک سیستم الکتریکی

بدن انسان، در سطح سلولی، یک سیستم الکتریکی است، اطلاعات لازم برای عملکرد صحیح خود را توسط بارهای الکتریکی، مثبت و منفی که از یون ها تشکیل شده اند.

مثال روشن، عضلات قلب است که انقباضات آن به خاطر سیستم الکتریکی بیولوژیکی می باشد.



۰۹۱۲۹۵۸۶۹۵۷

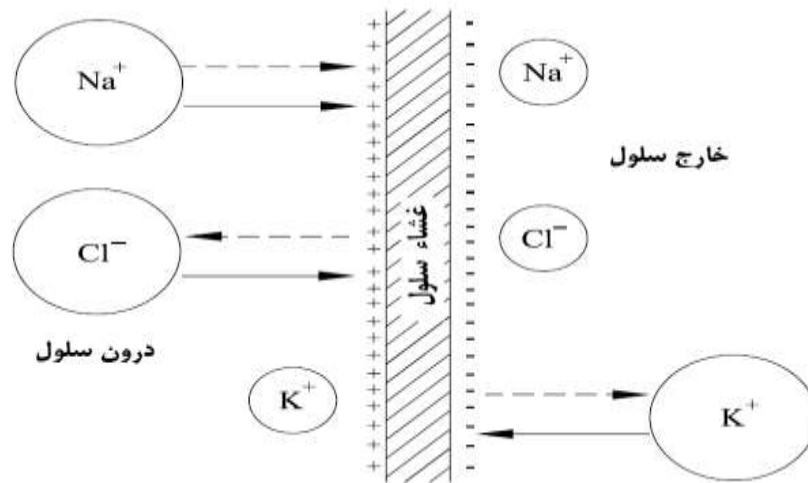
ILIA Training Center  
ایلیا

**فیزیولوژی برق گرفتگی و  
اثرات جریان برق بر بدن**

### بدن انسان به عنوان یک سیستم الکتریکی

بدن انسان، در سطح سلولی، یک سیستم الکتریکی است، اطلاعات لازم برای عملکرد صحیح خود را توسط بارهای الکتریکی، مثبت و منفی که از یون ها تشکیل شده اند مثل شلر منتشر می کند. مثال روشن، عضلات قلب است که انقباضات آن به خاطر سیستم الکتریکی بیولوژیکی می باشد.

## ماهیت الکتریکی سلول ها



## خطرات و اثرات الکتروفیزیولوژیکی برق

اثرات الکتروفیزیولوژیکی برق گرفتگی یا الکتروشوک، اختلالات متعدد، ناتوانی و مرگ، سوختگی ها و عوارض مرتبط با آن، سقوط و پیرو آن شکستگی ها، ضربات مغزی، مواجهه با میدان الکتریکی و مغناطیسی، ترومای استخوانی، ترومای چشمی، ترومای مغزی و نخاعی، برخی بیماری ها، ناتوانی ها و در نهایت مرگ است.

## اثرات بیولوژیکی برق گرفتگی

### اثرات فوری تماس با برق :



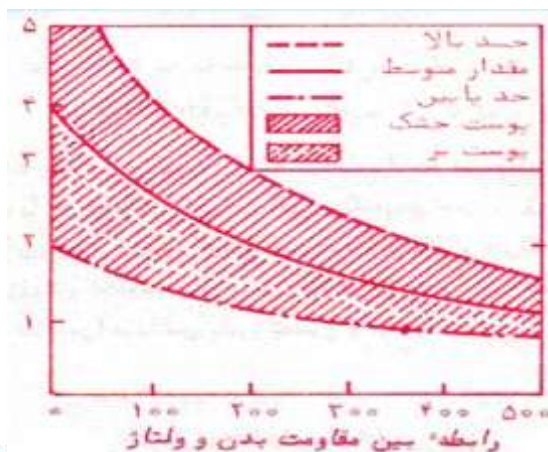
## اثرات بیولوژیکی برق گرفتگی

### اثرات، اختلالات و عوارض تاخیری تماس با برق :

اختلالات قلبی عروقی شامل اختلال ریتم قلبی، اختلال عمل قلب، اختلال در گردش خون، اختلالات و ضایعات عصبی، اختلالات حسی شامل اختلالات بینایی و شنوایی، اختلالات آب و الکترولیت ها، اختلالات کلیوی و اختلالات آنزیمی

## عوامل تاثیرگذار در شدت حوادث تماس با برق

امپدانس بدن تقریباً از نوع مقاومت خالص بوده و مشخصه آن غیرخطی نزولی است  
یعنی:



- ☐ مقاومت بدن با افزایش جریان کاهش می یابد.
- ☐ مقاومت بدن با افزایش ولتاژ کاهش می یابد.
- ☐ مقاومت بدن با افزایش زمان برق گرفتگی کاهش می یابد.

## میانگین مقاومت بدن انسان

- برای برق فشار ضعیف ← 3500 اهم
- برای برق فشار قوی ← 1000 اهم
- برای برق DC ← 4500 اهم

## عوامل تاثیرگذار در شدت حوادث تماس با برق

عوامل موثر دیگر در تعیین مقدار مقاومت بدن: سطح تماس پوست، خشکی و رطوبت پوست، ضخامت و سلامت پوست، چاقی و یا عضلانی بودن، حجم بدن و مسیر عبور جریان

**مقاومت کلی بدن = مقاومت پوست + مقاومت داخلی بدن**

در ولتاژ فشار ضعیف با فرکانس برق شهر، پوست بیشترین مقاومت را در تماس بدن با برق دارد، اما در ولتاژ فشار قوی و ولتاژهای با فرکانس زیاد، مقاومت نقطه تماس قابل صرف نظر است، زیرا در فشار قوی، ولتاژ فوراً پوست را شکافته و می سوزاند و آنچه گذر جریان را محدود می سازد تنها مقاومت داخلی بدن خواهد بود. در فرکانس های زیاد (بیش از ۱۰۰۰ هرتز) به دلیل اثر خازنی، جریان عمدتاً توسط مقاومت داخلی بدن محدود می شود.

## عوامل تاثیرگذار در شدت حوادث تماس با برق

مقاومت پوست بیشترین اثر حفاظتی را دارد.

پوست خشک دارای مقاومتی بین ۷۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ اهم بر سانتی متر مربع است. در حالت مرطوب این مقاومت به یک درصد مقدار اولیه می تواند کاهش پیدا کند.

**لذا در محل های مرطوب اقدامات ایمنی موثرتری لازم است.**

## عوامل تاثیرگذار در شدت حوادث تماس با برق

### مقاومت داخلی بدن

مقاومت داخلی بدن شامل مقاومت بافت ها، اندام ها و مایعات موجود در بدن (خون، ادرار، صفرا، آبهای میان بافتی) که همگی محلول های الکترولیتی هستند.

چربیها	استخوان ها	بافت ها	اندام
2500 $\Omega \cdot \text{cm}$	500 $\Omega \cdot \text{cm}$	100 $\Omega \cdot \text{cm}$	مقاومت ویژه

## عوامل تاثیرگذار در شدت حوادث تماس با برق

### مقدار جریان عبوری

**عامل تعیین کننده شدت برق گرفتگی، مقدار جریان است.**

پاسخ های فیزیولوژیکی بدن به مقدار جریان:

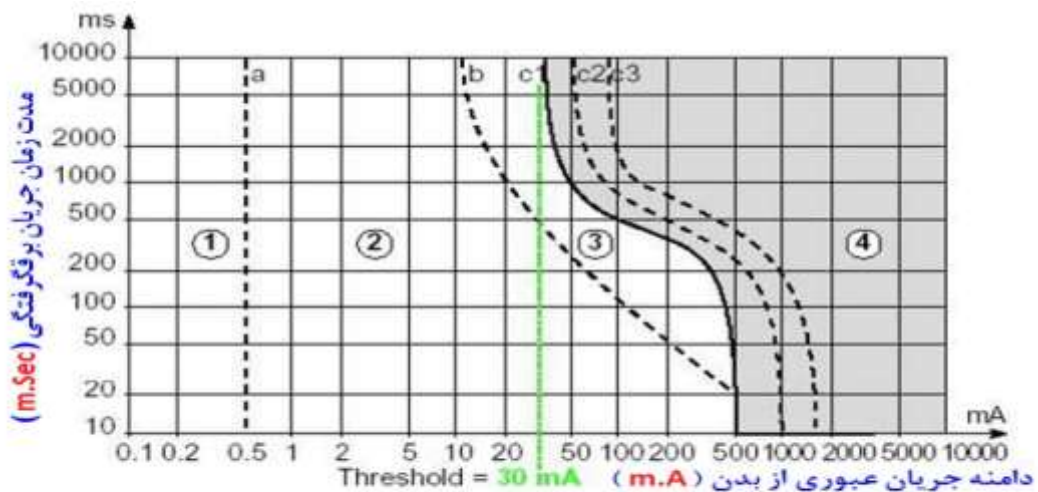
۱- آستانه دریافت (درک)

۲- حد رهایی

۳- ایست تنفسی

۴- ایست قلبی

۵- فیبریلاسیون قلبی



واکنش بدن در برابر عبور جریان، تابعی از مدت زمان و دامنه جریان است.  
مطابق استاندارد IEC 60479-1 این واکنشها به چهار ناحیه تقسیم شده است.

## پاسخ های فیزیولوژیکی بدن به مقدار جریان

**آستانه دریافت،** ترازى را مشخص می کند که اثر جریان برای نخستین بار احساس می شود. در این تراز، تحریک با جریان متناوب احساس سوزش و خارشى در انسان به وجود می آورد.

آستانه دریافت برای زنان = ۰,۲۷ تا ۰,۸۸ میلی آمپر

آستانه دریافت برای مردان = ۰,۴ تا ۱,۳۹ میلی آمپر

## پاسخ های فیزیولوژیکی بدن به مقدار جریان

**حد رهایی:** افزایش جریان از حد دریافت، موجب تبدیل احساس خارش و سوزش به احساس ناراحتی همراه با گرفتگی عضلات می شود. گرفتگی عضلات با افزایش جریان زیاد شده و در نهایت به حدی می رسد که شخص قادر به جدا کردن خود از منبع برق گرفتگی نمی باشد.

جریان رهایی بیشترین جریان بی خطری است که شخص می تواند تحمل کرده در حالی که هنوز هم بتواند خود را از جسم برق دار رها سازد و برای این منظور قادر باشد که عضلانی را که مستقیماً در معرض جریان برق هستند به کار گیرد.

## پاسخ های فیزیولوژیکی بدن به مقدار جریان

**آستانه رهایی** مبنای تعیین جریان بی خطر و از همین رو متناظر با مقدار بی خطر مقاومت بدن می باشد.

حد رهایی جریان برای زنان = ۶ میلی آمپر  
حد رهایی جریان برای مردان = ۹ میلی آمپر  
حد رهایی جریان برای کودکان = ۵ میلی آمپر

۵ میلی آمپر بیشترین جریان بی خطر برای عموم مردم در نظر گرفته می شود.

## پاسخ های فیزیولوژیکی بدن به مقدار جریان

**آستانه فیبریلاسیون بطنی:** عبارت از حداقل مقدار جریانی است که سبب وقوع فیبریلاسیون بطنی می گردد.

این اثر از افزایش در ناهمگنی حالت تحریکی قلب در اثر جریان القاء شده از انقباضات بیش از اندازه قلب نتیجه می شود. در مورد شوک هایی با مدت زمان کمتر از ۱ ثانیه فیبریلاسیون ممکن است در جریانی با دامنه بیش از ۵۰۰ میلی آمپر اتفاق افتاده و احتمال وقوع آن در جریان هایی با دامنه های در حد چندین آمپر نیز وجود دارد، مشروط بر آنکه شوک در خلال پریود آسیب پذیری اتفاق افتد. در مورد شوک هایی با چنین شدت و مدت زمان های طولانی تر از یک سیکل قلب ممکن است گرفتگی برگشت پذیر قلب را سبب شود.

## پاسخ های فیزیولوژیکی بدن به مقدار جریان

فیبریلاسیون بطنی بعنوان علت اصلی مرگ در برق گرفتگی در نظر گرفته می شود. همچنین بعضی اتفاقات منجر به مرگ نیز وجود دارند که ناشی از خفگی یا ایستادن ضربان قلب می باشد.

پاسخ های فیزیولوژیکی بدن به مقدار جریان

## اصطلاح فاز قرمز

اگر فردی دچار برق گرفتگی شود، به گونه ای که عبور جریان الکتریکی از قلب و همزمان با انقباض بطن چپ باشد (حدود ۰.۲/ ثانیه)، ریتم ضربان قلب فرد برق گرفته به هم خورده و دچار فیبریلاسیون بطنی شده و می میرد. این حالت را در اصطلاح پزشکی، فاز قرمز می گویند. چرا که احتمال زنده ماندن فرد برق گرفته در این وضعیت کم بوده و نیاز به امدادرسانی فوری دارد.



۰۹۱۲۹۵۸۶۹۵۷

ILIA Training Center  
lilia

**قوانین طلایی در کار با شبکه های بی برق**

### قوانین طلایی ایمنی در کار با شبکه های بی برق

صرف نظر از موضوعات متنوعی که در بحث های ایمنی برق مطرح می گردند می توان اصول زیر را به عنوان قوانین طلایی در کار با شبکه های بی برق شده و سرد معرفی نمود :

- ۱- پس از دریافت مجوز کار بر روی شبکه و بررسی آن، اولین گام قطع برق محدوده کار است.
- ۲- با استفاده از قفل و برجسب ایمنی ، از برقراری مجدد برق تا پایان کار پیشگیری نمایید.

### قوانین طلایی ایمنی در کار با شبکه های بی برق

- ۳- با ابزار مناسب از جمله فازمتر از بی برقی محدوده کار اطمینان حاصل نمایید.
- ۴- از بار ساکن موجود در شبکه فشار متوسط غفلت ننموده و با ابزار مناسب مانند تفنگ پرتاب نسبت به تخلیه آن اقدام نمایید.
- ۵- با استفاده از دستگاه ارت حفاظتی موقت طرفین محل کار خود از جمله کلیه انشعابات موجود را ارت نمایید. توجه داشته باشید خطوط برقدار مجاور مهمترین منبع بالقوه خطر محسوب می گردند. بنابراین حفاظت کافی در برابر آنها را از قبل ایجاد نمایید.

## قوانین طلایی ایمنی در کار با شبکه های بی برق

**نکته مهم : شبکه ای بی برق است که ارت حفاظتی در طرفین آن نصب گردیده باشد، و استفاده از تجهیزات حفاظت فردی مقدمه ورود به محیط عملیاتی می باشد.**

## گام های ایمنی

- ☐ اشراف به محیط کار
- ☐ اخذ خاموشی با تکمیل مستندات
- ☐ پاکسازی محیط کار
- ☐ محدود نمودن محیط انجام کار
- ☐ مشخص نمودن وظایف افراد
- ☐ آزمایش و اطمینان از خاموش بودن محل مورد نظر

## گام های ایمنی

- ☐ تخلیه خط
- ☐ نصب سیستم زمین موقت طرفین محل کار به طریقی که مدام در معرض دید باشد.
- ☐ شروع کار با هماهنگی سرپرست و بر اساس اولویت های تعیین شده
- ☐ حضور و اعمال نظر دقیق سرپرست گروه اجرایی در طول انجام کار
- ☐ پاکسازی محیط کار، کنترل، هماهنگی و لغو خاموشی



۰۹۱۲۹۵۸۶۹۵۷





**الزامات برقراری مجدد  
جریان برق توسط  
مامور مانور**

### الزامات برقرار نمودن مجدد جریان شبکه

برقرار نمودن مجدد جریان شبکه یا تجهیزات پس از پایان عملیات توسط گروه های اجرایی به عنوان یکی از موقعیت های با ریسک بالا باید تحت ضوابط و مقررات ایمنی قرار گیرد تا از وقوع حوادث احتمالی در اجرای آن پیشگیری به عمل آید. برخی از ضوابطی که باید به ترتیب در این ارتباط مورد توجه قرار گیرند عبارتند از :

۱- پس از اعلام پایان عملیات مورد نظر توسط گروه اجرایی و تقاضای وصل مجدد شبکه به مرکز کنترل از طریق بی سیم مامور مانور با فرمان مرکز کنترل به محل اعزام شود.

### الزامات برقرار نمودن مجدد جریان شبکه

۲- مامور مانور فرم اجازه کار مربوطه را از سرپرست گروه اجرایی دریافت نماید.

۳- سرپرست گروه اجرایی با امضاء فرم اجازه کار متعهد می شود که همه افراد عملیاتی شبکه را ترک کرده، تجهیزات کار و اتصال زمین های موقت از روی محل کار جمع آوری شده و شبکه آماده برقراری جریان مجدد می باشد.

### الزامات برقرار نمودن مجدد جریان شبکه

۴- شبکه مورد نظر توسط مامور مانور مورد بازدید قرار گیرد تا اطمینان حاصل نماید که شبکه آماده برقراری مجدد جریان می باشد.

۵- در صورت استفاده از اتصال زمین های دائم ( سکسیونر زمین) این اتصال زمین توسط مامور مانور برداشته شود.

۶- دستور مانور مورد نیاز برای برقرار نمودن مجدد شبکه از مرکز کنترل شبکه توسط مامور مانور دریافت شود.

### الزامات برقرار نمودن مجدد جریان شبکه

۷- پس از آزمایش توالی فاز R-S-T توسط فازمتر دوبل فشار متوسط، مانور مورد نظر مرکز را انجام داده و مدار برقرار شود.

۸- برقرار شدن مدار توسط بی سیم به امور دیسپاچینگ توزیع اعلام شود.

تذکر : کلیه فعالیت های مامورین مانور ۲۰ کیلوولت در ارتباط با موضوعات فوق باید دقیقاً زیر نظر سرپرست شیفت مرکز کنترل انجام گیرد و از انجام هرگونه اقدام خودسرانه خودداری شود.



### الزامات صدور فرامین مانور

هنگام انتقال فرامین مانور از سوی مسئولین و تکنسین های شیفت کنترل شبکه و مامورین مانور رعایت موارد ذیل الزامی است :

۱- در هنگام صدور فرمان مانور در هر پیام یک فرمان صادر شود. در شرایط خاص یا برای تشریح و تفهیم اجرای فرمان اول می توان دو فرمان مانوری را ابلاغ نمود ولی به هیچ عنوان فرمان سوم و بالاتر مجاز نمی باشد.

### الزامات صدور فرامین مانور

۲- فرمان مانوری بایستی برای مخاطب گویا بوده و شفافیت و وضوح پیام بایستی توسط مخاطب تایید شود. هر گونه پیام ناقص بایستی مجدداً تکرار شود.

۳- از مکالمات غیر ضروری در مکالمات بی سیم خودداری شود.

۴- جهت بی برقی مدار و صدور اجازه کار، بر اساس دستورالعمل نحوه بی برقی مدار اقدام شود.

### الزامات صدور فرامین مانور

۵- در صورت عدم برقراری ارتباط رادیویی مناسب و استفاده از تلفن به عنوان ابزار جایگزین ارتباطی، به دلیل تبعات حقوقی، لازم است از شماره تلفن های مجهز به سیستم ضبط مکالمات استفاده شود.

۶- روسای مراکز کنترل موظفند نسبت به صحت عملکرد سیستم ضبط مکالمات بصورت روزانه اقدام نمایند.

## الزامات صدور فرامین مانور

۵- در هنگام صدور اجازه کار مامور مانور موظف است پس از اجرای فرامین و تست و بی برقی مدار اعلام نماید: **محدوده انجام کار تست گردید، بی برق و زمین شد لطفا شماره اجازه کار را اعلام فرمایید.** پس از دریافت این پیام مسئول کنترل شبکه یا تکنسین کنترل شبکه مجاز می باشد اجازه کار را صادر نماید در غیر این صورت تخلف محسوب خواهد شد.



۰۹۱۲۹۵۸۶۹۵۷





### تجهیزات حفاظت فردی در برق

## مقدمه

در فرآیند مدیریت ریسک نقش تجهیزات حفاظت فردی در رتبه های پایین تر تأثیر، در مقایسه با سایر اقدامات مانند حذف خطر، جایگزینی، کنترل های مهندسی، هشدار و اخطار و کنترل های اجرایی قرار دارد.

اما با این حال ماهیت اغلب فعالیت های الکتریکی استفاده از انواعی از تجهیزات حفاظت فردی را ایجاب می نماید.



## لباس کار

لباس کار به عنوان یکی از لوازم حفاظت فردی در همه مشاغل از جمله فعالیت های برقی مطرح است و کلیه کارکنان باید با لباس متناسب با نوع کار در محل فعالیت شغلی خود حاضر شوند.

معمولا لباس کار به عنوان یک پوشش سراسری، تنه، دست و پاها را در مقابل عوارض محیطی حفاظت می کند. در محیط عملیاتی دو نوع البسه مورد استفاده قرار می گیرند. نوع اول پوشش هایی هستند که به طور مستقیم وظیفه حفاظت در برابر قوس الکتریکی را به عهده دارند و نوع دیگر البسه عادی کار می باشند که آن هم در کارهای مرتبط با برق باید دارای مشخصات ویژه ای باشد.





## کلاه ایمنی

هر کدام از شرایط استفاده از انواع خاصی از تجهیزات حفاظتی بخصوص حفاظت سر را ایجاب می نماید که باید بر اساس ارتباط مستقیم با نوع ریسک های محاسبه شده طی یک برنامه ارزیابی ریسک عملی گردد.

کلاه های ایمنی از نظر جنس و کاربرد به دسته های مختلفی تقسیم می شوند که نوع G و E برای استفاده در گروه های کاری که در معرض خطر تماس با تاسیسات برقدار هستند معرفی شده اند :



**کلاه ایمنی برق کاران  
با شیلد حفاظتی صورت**



**کلاه ایمنی برق کاران  
با شیلد حفاظتی صورت**

## Hard Hat Impact Types

### Type I Hard Hats

Type I hard hats are intended to reduce the force of impact resulting for a blow only to the top of the head. All hard hats, except bump caps, listed on the Cooper Safety website are Type I (top impact) hard hats.

### Type II Hard Hats

Type II hard hats are intended to reduce the force of impact resulting from a blow which may be received off center or to the top of the head. A Type II hard hat typically is lined on the inside with thick high density foam.



جدیدترین نوع کلاه ایمنی  
برقکاران با شیلد حفاظتی  
برای بهره برداری در ایستگاه  
های برق فشار متوسط و قوی

## Electrical Classes

### Class G (General)

Class G hard hats are intended to reduce the danger of contact exposure to low voltage conductors. Test samples are proof tested at 2200 volts (phase to ground). However, this voltage is not intended as an indication of the voltage at which the hard hat protects the wearer. Please note: Class G hard hats were formerly known as Class A.

### Class E (Electrical)

Class E hard hats are intended to reduce the danger of exposure to high voltage conductors. Test samples are proof-tested at 20,000 volts (phase to ground). However, this voltage is not intended as an indication of the voltage at which the helmet protects the wearer. Please note: Class E hard hats were formerly known as Class B.

### Class C (Conductive)

Class C hard hats are not intended to provide protection against contact with electrical conductors.



آزمون کلاه ایمنی برق با شیلد حفاظتی صورت با برند سکرا  
در مواجهه با قوس الکتریکی در محیط آزمایشگاه



## کفش ایمنی برقکاران

عمده ترین خطر تهدید کننده ی پا در محیط های صنعتی، سقوط ناگهانی اجسام سنگین بر روی پنجه ها و له شدن انگشتان پا یا برخورد جلوی کفش با قطعات تیز و برنده و آسیب دیدن پنجه ی پا می باشد.

بنابراین برای حفاظت پا در برابر این صدمات کفش های ایمنی در نظر گرفته شده است که در قسمت جلویی آنها از پنجه های محافظ فولادی استفاده شده می سازند. قسمت پنجه ی کفش به تناسب شغل افراد می تواند از جنس چرم (عایق برق) یا PVC (عایق شیمیایی) نیز باشد.



Footwear

## کاورهای عایقی فشار ضعیف

در برنامه کاری برقکاران در تاسیسات فشار ضعیف ، ممکن است محل مورد نظر در تابلوی برق در مجاورت قسمت برقدار باشد ، در این شرایط برای بهبود ایمنی برقکار لازم است محل برقدار را با تجهیزات مناسب و استاندارد عایق بندی نماید.

## کاور و گیره عایقی فشار ضعیف





نحوه بهره برداری از کاورها  
و گیره های عایقی فشار ضعیف

## حفاظت از گوش و چشم برق کاران



## دستکش لاستیکی عایق برق

دستکش های لاستیکی عایق برای حفاظت در برابر برق گرفتگی و شوک های ناشی از آن مورد استفاده قرار می گیرند و برای افزایش مقاومت دستکش در برابر صدمات مکانیکی و فیزیکی نظیر پارگی ، سوراخ شدن ، پوسیدگی و غیره با یک لایه حفاظتی پوشش داده می شود.

Class	Tag Color	Proof Test Voltage AC / DC	Maximum Use Voltage AC / DC
00	Beige	2,500 / 10,000	500 / 750
0	Red	5,000 / 20,000	1,000 / 1,500
1	White	10,00 / 40,000	7,500 / 11,250
2	Yellow	20,000 / 50,000	17,000 / 25,500
3	Green	30,000 / 60,000	26,500 / 39,750
4	Orange	40,000 / 70,000	36,000 / 54,000

Voltage Classifications for Arc-Rated Insulating Gloves



Arc Rated 00 Gloves with Leather Protectors

### روش نگهداری دستکش لاستیکی عایق برق

- ☐ دستکش های عایق در کیسه یا ظرف جدا و به دور از لوازم تیز و برنده حمل و نگهداری شوند.
- ☐ هنگام قرار دادن دستکش داخل کیسه باید با دقت این کار را انجام دهید تا مطمئن شوید که دستکش ها فشرده نشده و تا خورده نباشند.
- ☐ دستکش ها دور از گرمای شدید نگهداری شود و از قرار دادن آنها در نزدیکی لوله های بخار آب ، رادیاتور و یا هر منبع حرارتی مصنوعی دیگر پرهیز نمایید. مطلوب است دمای محیط ۱۰ تا ۲۰ درجه سلسیوس باشد.



Insulated Glove Inflator



Insulated Glove Inflator



تست عایقی متمرکز  
دستکش ها



نمونه ای از دستکش عایق  
برق که هنوز به ایران وارد  
نشده است

## فازمتر فشار متوسط

برای آزمایش تأسیسات یا مدارهای برقی ، به منظور اطمینان از برق دار بودن یا نبودن مدار فشار متوسط یا قوی استفاده می شود. معمولاً به صورت آژیردار و نوری ( لامپی ) توأم موجود است و معمولاً یک آزمایش کننده (تستر) جدا یا آزمایش کننده ی سرخود دارد که با باتری کار می کند.





**نحوه بهره برداری از فازمتر  
فشار متوسط در ایستگاه برق**

### **چوب پرچ (استیک)**

ابزاری با خاصیت عایقی متناسب برای کار در شبکه های فشار متوسط و قوی می باشد. از این وسیله در اندازه های مختلف معمولاً ۲/۴، ۳، ۷/۵، ۷/۸ متری و غیره برای کار بر روی شبکه های هوایی یا ایستگاه های برق و به خصوص برای قطع و وصل کات اوت فیوزهای خطوط ۲۰ کیلوولت استفاده می شود.

برخی از چوب استیک ها تا محلی که ولتاژ را به خوبی تحمل می کند و احتمال نشت جریان بر آن بسیار ضعیف است، با یک حلقه ی قرمز رنگ یا یک لاستیک بشقابی مشخص شده، که نباید دست را از آن جلوتر برد.



### چوب پرچ ( استیک )

بعضی از چوب استیک ها به صورت یکپارچه و ثابت و برخی دیگر بیش از یک تکه و به صورت کشویی هستند که متناسب با ارتفاع مورد نظر می توان از آن استفاده کرد.

معمولاً برای ولتاژهای ۱۱ تا ۳۳ کیلوولت به کار می رود. باید از کثیف شدن ، زخمی یا خش دار شدن آن جلوگیری کرد و حتماً قبل از هر بار استفاده آن را تمیز نمود. بهتر است هر چند مدت یک بار آزمایش شود تا از عایق بودن آن اطمینان حاصل شود.



### تجهیزات ارت موقت (اتصال کوتاه کننده شبکه)

تجهیزاتی هستند که به هنگام کار بر روی خطوط سرد یا بی برق، اعم از هوایی یا زمینی، به منظور زمین نمودن موقت یا زمین و اتصال کوتاه نمودن موقت، با قطعات عایق شده، به قسمت هایی از تأسیسات الکتریکی متصل می گردند.

اتصال زمین های موقت در شبکه های توزیع، اصولاً در دو سطح فشار ضعیف و ولتاژ متوسط ساخته می شوند که فشار متوسط، دارای دو نوع زمینی و هوایی بوده که به جز شکل ظاهری گیره ها و طول سیم، عملکرد هر دو مشابه هم است و نوع هوایی آن در شبکه های هوایی و نوع زمینی آن در تأسیسات پست ها (فیدرها، تابلوها و موارد مشابه) مورد استفاده قرار می گیرد.



نحوه بهره برداری از اتصال  
زمین موقت شبکه هوایی  
فشار متوسط برای فراگیران



ایمنی یک حق انسانی، مسئولیت اجتماعی، دارایی  
راهبردی و مشارکت جمعی است.  
با تشکر

# با تشکر و سپاس از توجه و صبوری شما عزیزان



۰۹۱۲۹۵۸۶۹۵۷



[WWW.Electricalsafety.blogfa.com](http://WWW.Electricalsafety.blogfa.com) - [r.nikpayam@gmail.com](mailto:r.nikpayam@gmail.com)