







دانشگاه فنی انقلاب اسلامی

# سیم کشی نوین

## اصول سیم کشی استاندارد ساختمان طبق مقررات نظام مهندسی ساختمان

زمستان ۱۴۰۱



## ۱۳-۲ اصول اساسی

### ۱۳-۲-۱ حفاظت برای حصول ایمنی

#### ۱۳-۲-۱-۱ کلیات

هدف از مقررات ذکرشده در این بخش، تضمین ایمنی افراد، حیوانات اهلی، ساختمانها، و محتویات آنها در مقابل خطرات و خسارات احتمالی ناشی از استفاده عادی از تأسیسات الکتریکی است. یادآوری- در تأسیسات الکتریکی دو عامل عمده خطر وجود دارد:

جریانهای برق گرفتگی؛

دماهای زیاد، که ممکن است منجر به ایجاد سوختگی‌ها، آتش‌سوزیها و دیگر صدمات شود.





### 13-2-1-2 حفاظت در برابر تماس مستقیم:

- اشخاص و حیوانات اهلی باید در مقابل خطرات احتمالی ناشی از تماس با قسمت‌های برقدار تأسیسات الکتریکی حفاظت شوند. این حفاظت ممکن است با یکی از روش‌های زیر تأمین شود:
- جلوگیری از عبور جریان از بدن اشخاص یا حیوانات اهلی؛
  - محدود کردن جریانی که ممکن است از بدن عبور کند، به میزانی کمتر از جریان برق‌گرفتگی.

### 13-2-1-3 حفاظت در برابر تماس غیرمستقیم:

- اشخاص و حیوانات اهلی باید در مقابل خطرات احتمالی ناشی از تماس با بدنه‌های هادی حفاظت شوند.
- این حفاظت ممکن است به یکی از روش‌های زیر تأمین شود:
  - جلوگیری از عبور جریان اتصالی از بدن اشخاص یا حیوانات اهلی؛
  - محدود کردن جریان اتصالی که ممکن است از بدن عبور کند، به میزانی کمتر از جریان برق‌گرفتگی؛
  - قطع خودکار تغذیه، به محض بروز نقصی که ممکن است به عبور جریان از بدنی که در تماس با بدنه هادی است منجر شود، در موقعی که این جریان مساوی یا بیش از جریان برق‌گرفتگی باشد.



### 13-2-1-4 حفاظت در برابر اثرهای حرارتی در بهره‌برداری عادی:

تأسیسات الکتریکی باید طوری اجرا شده باشد که برای مواد قابل اشتعال در اثر دماهای زیاد یا قوس الکتریکی امکان بروز هیچ نوع حریق وجود نداشته باشد؛ همچنین در موقع بهره‌برداری عادی از تجهیزات الکتریکی نباید هیچ نوع خطر سوختگی برای اشخاص یا حیوانات اهلی وجود داشته باشد.

### 13-2-1-5 حفاظت در برابر اضافه جریان:

اشخاص و حیوانات اهلی باید در برابر صدمات و همچنین وسائل و لوازم ساختمانها باید در برابر خسارات ناشی از دماهای زیاد و عوامل الکترومکانیکی که ممکن است در اثر هر اضافه‌جریانی در قسمتهای برقدار به وجود آیند، حفاظت شوند. این حفاظت ممکن است به یکی از روشهای زیر تأمین شود:

- قطع خودکار تغذیه در موقع بروز اضافه‌جریان، قبل از اینکه این اضافه‌جریان، باتوجه به مدت زمان برقراری آن، به مقدار خطرناک برسد؛
- محدود کردن حداکثر اضافه‌جریان، باتوجه به مدت برقراری آن، به میزانی که بی‌خطر باشد.



### ۱۳-۲-۱-۶ حفاظت در برابر جریانهای اتصالی:

هادیها، به جز هادیهای برقدار، و نیز همه قطعات دیگری که برای هدایت جریانهای اتصالی پیش‌بینی شده‌اند باید بتوانند این جریانها را، بدون ایجاد دماهای زیاد، هدایت کنند. یادآوری ۱- لازم است به جریانهای اتصال زمین توجه خاصی مبذول شود. یادآوری ۲- برای هادیهای برقدار، مطابقت آنها با مقررات 5-1-2-13 محفوظ بودنشان را در برابر هر نوع جریان اتصالی، و از جمله جریان اتصالی که در اثر نقصی به وجود آمده باشد، تضمین می‌کند.

### ۱۳-۲-۱-۷ حفاظت در برابر اضافه ولتاژ

۱۳-۲-۱-۷-۱ اشخاص و حیوانات اهلی باید در برابر صدمات و همچنین وسائل و لوازم و ساختمانها باید در برابر هر نوع اثر مضر که ممکن است در نتیجه بروز اتصالی بین مدارهای با ولتاژهای مختلف ایجاد شود، محافظت شوند.

۱۳-۲-۱-۷-۲ اشخاص و حیوانات اهلی باید در برابر صدمات و همچنین وسائل و لوازم و ساختمانها باید در برابر خسارات ناشی از ولتاژهای زیاد، که ممکن است در اثر عوامل دیگری مانند صاعقه یا قطع و وصل مدارها به وجود آیند، محافظت شوند.



دانشگاه فنی انقلاب اسلامی

### ۱۳-۲-۲-۲ مشخصه‌های منبع یا منابع تغذیه

۱۳-۲-۲-۲-۱ نوع جریان: متناوب، مستقیم یا هردو.

۱۳-۲-۲-۲-۲ نوع و تعداد هادیها:

برای جریان متناوب: هادی یا هادیهای فاز؛

هادی خنثی؛

هادی حفاظتی.

برای جریان مستقیم: هادیهای معادل هادیهای ذکرشده در بالا.

۱۳-۲-۲-۲-۳ مقادیر و حد گذشتهها:

- ولتاژ و حد گذشتههای آن؛

- فرکانس و حد گذشتههای آن؛

- حداکثر مجاز شدت جریان؛

- شدت جریان احتمالی اتصال کوتاه.

۱۳-۲-۲-۲-۴ تدابیر حفاظتی موجود در سیستم، نظیر هادی خنثای زمین‌شده یا سیم وسط

زمین‌شده.

۱۳-۲-۲-۲-۵ مقررات مخصوص سازمان توزیع‌کننده نیروی برق (شرکت برق منطقه‌ای و غیره)





### ۱۳-۲-۲-۳ نوع درخواست نیروی برق:

تعیین تعداد و نوع مدارهای لازم برای روشنایی، گرمایش، نیرو، فرمان، انتقال علامات، ارتباطات و غیره باید باتوجه به شرایط زیر به عمل آید:

-نقاط استقرار مصرف کننده ها؛

-بار پیش بینی شده برای هر کدام از مدارها؛

-هرنوع شرط اختصاصی؛

-احتیاجات مربوط به فرمانها، ارسال علامات و ارتباطات و غیره.



### ۱۳-۲-۲-۵ شرایط محیط

### ۱۳-۲-۲-۶ سطح مقطع هادیها

سطح مقطع هادیها باید باتوجه به عوامل زیر تعیین شود:

- حداکثر دمای مجاز؛

- افت ولتاژ مجاز؛

- تنشهای الکترومکانیکی که ممکن است در اثر اتصال کوتاه در آنها به وجود آید؛

- تنشهای مکانیکی دیگری که ممکن است در هادیها ایجاد شود؛

- حداکثر مقاومت ظاهری، باتوجه به عمل وسیله حفاظتی در برابر اتصال کوتاه.

یادآوری- نکات ذکرشده در بالا، در درجه اول، مربوط به تأمین حفاظت تأسیسات الکتریکی است

ولی از لحاظ بهره‌برداری اقتصادی ممکن است از مقاطعی بزرگتر از آنچه که برای تأمین حفاظت

لازم است استفاده شود.



دانشگاه فنی انقلاب اسلامی

### ۱۳-۲-۲-۷ انواع سیم‌کشی و طریقه‌های نصب آن

انتخاب نوع سیم‌کشی و طرز نصب به‌نکات زیر بستگی دارد:

- ماهیت محل؛

- نوع و ماهیت دیوارها و سایر قسمت‌های ساختمان که سیم‌کشی‌ها را دربردارند؛

- قابلیت دسترسی به سیم‌کشی‌ها برای اشخاص و حیوانات اهلی؛

- ولتاژ؛

- تنش‌های مکانیکی دیگری که ممکن است در حین نصب یا بهره‌برداری از تأسیسات الکتریکی در

سیم‌کشی‌ها به‌وجود آید.

### ۱۳-۲-۲-۸ تجهیزات حفاظتی

ویژگی‌های تجهیزات حفاظتی باید باتوجه به نوع حفاظتی که به‌وجود می‌آورند تعیین شود، مانند

حفاظت در برابر:

- اضافه‌جریان (اضافه‌بار - اتصال کوتاه)؛

- جریان اتصال زمین؛

- اضافه ولتاژ؛

- ولتاژ کم و نبود ولتاژ.

مقادیری از جریان، ولتاژ و زمان، که باعث عمل وسیله حفاظتی می‌شود، باید با خصوصیات مدارها و

نوع خطراتی که ممکن است بروز کند متناسب باشد.



### ۱۳-۲-۲-۹ فرمان اضطراری

در مواردی که در صورت بروز خطر به قطع فوری تغذیه احتیاج باشد، وسیله قطع باید طوری نصب شود که به سادگی قابل تشخیص و به طور مؤثر و سریع قابل استفاده باشد.

### ۱۳-۲-۲-۱۰ وسائل جداکننده

وسائل جداکننده باید طوری پیش بینی شوند که برای انجام عملیات مربوط به تعمیرات، آزمایشها، کشف و رفع معایب بتوان با آنها تأسیسات الکتریکی، مدارها یا دستگاههای مستقل را از مدار خارج کرد.

### ۱۳-۲-۲-۱۱ پیشگیری از تأثیر متقابل بین تأسیسات الکتریکی و غیرالکتریکی

تأسیسات الکتریکی را باید طوری ترتیب داد که تأثیر زیان آور متقابل بین تأسیسات الکتریکی و تأسیسات غیرالکتریکی ساختمان به وجود نیاید.





### ۱۳-۲-۲-۱۲ قابلیت دسترسی تجهیزات الکتریکی

- تجهیزات الکتریکی را باید طوری ترتیب داد که، در صورت لزوم، امکانات زیر وجود داشته باشد:
- فضای کافی برای تأسیسات اولیه و تعویض بعدی هریک از اجزاء تجهیزات الکتریکی؛
  - دسترسی برای انجام عملیات مربوط به بهره‌برداری، آزمایش، بازرسی، نگهداری و تعمیرات.
  - توسعه در آینده

### ۱۳-۲-۳ انتخاب تجهیزات الکتریکی

#### ۱۳-۲-۳-۱ ولتاژ

تجهیزات الکتریکی باید برای حداکثر ولتاژ مداوم تعیین‌شده (ولتاژ مؤثر در جریان متناوب) و همچنین برای اضافه ولتاژهایی که ممکن است ایجاد شود، مناسب باشد.

یادآوری - در مورد بعضی از تجهیزات، حداقل ولتاژی که ممکن است ایجاد شود نیز باید در نظر گرفته شود.



### ۱۳-۲-۳-۲-۲ شدت جریان

کلیه تجهیزات الکتریکی باید باتوجه به حداکثر جریانی که در بهره‌برداری عادی به‌طور مداوم از آنها عبور می‌کند (مقدار مؤثر در جریان متناوب) و همچنین جریان غیرعادی احتمالی و مدت زمان برقراری آن (در صورت وجود وسائل حفاظتی مدت زمان لازم برای عمل آنها) انتخاب شود.

۱۳-۲-۳-۲-۳ فرکانس

در صورتی که فرکانس بر روی ویژگیهای تجهیزات الکتریکی مؤثر باشد، فرکانس نامی تجهیزات باید با فرکانسی که ممکن است در مدار به‌وجود آید مطابقت داشته باشد.

### ۱۳-۲-۳-۲-۴ توان

کلیه تجهیزات الکتریکی که بر مبنای ویژگیهای توان آن انتخاب می‌شود باید با نوع کاری که از آن گرفته می‌شود متناسب باشد و با ضریب بار و شرایط کار عادی آن مطابقت داشته باشد.

### ۱۳-۲-۳-۳ شرایط انتخاب و نصب

کلیه تجهیزات الکتریکی باید طوری انتخاب شوند که بتوانند به‌نحوی مطمئن در مقابل تنشهایی که در آنها به‌وجود می‌آیند و محیطی که در آن نصب می‌شوند یا احتمالاً در معرض آن قرار می‌گیرند (به ردیف ۱۳-۲-۲-۵ مراجعه شود) ایستادگی کنند؛ با وجود این، اگر یکی از اقلام تجهیزات الکتریکی از نظر ساختمان خود با محلی که در آن نصب می‌شود مطابقت نداشته باشد، به شرطی می‌توان از آن استفاده کرد که نوعی حفاظت اضافی، به عنوان جزئی از تأسیسات کامل الکتریکی، برای آن پیش‌بینی شده باشد.



دانشگاه فنی انقلاب اسلامی

### ۱۳-۲-۳-۴ جلوگیری از اثرهای زیان آور

کلیه تجهیزات الکتریکی باید طوری انتخاب شوند که بر تجهیزات دیگر تأثیر زیان آور نداشته باشند و باعث اختلال در تغذیه برق، چه در هنگام کار عادی و چه در هنگام قطع و وصل، نشوند. در این زمینه عواملی که ممکن است مؤثر باشند، به طور مثال، عبارتند از:

-ضریب توان؛

-شدت جریان هجومی؛

-بار نامتعادل؛

-هارمونیکها.