



دانشگاه فنی انقلاب اسلامی

سیم کشی نوین

مبحث اول

اصول سیم کشی استاندارد ساختمان طبق مقررات نظام مهندسی ساختمان

زمستان ۱۴۰۱



دانشگاه فنی انقلاب اسلامی

۱۳-۱ دامنه کاربرد - هدف - تعریفها

۱۳-۱-۱ دامنه کاربرد

۱۳-۱-۱-۱ تأسیسات برقی بناهای ذکرشده در زیر، که از سیستم TN (پیوست شماره ۱) استفاده خواهند کرد، باید با رعایت مفاد این مقررات و نیز آیین‌نامه‌ها و استانداردهای ذکرشده در ردیف ۱۳-۰-۳ اجرا شوند:

الف) ساختمانهای مسکونی؛

ب) ساختمانهای تجاری؛

ج) ساختمانهای اداری؛

د) ساختمانهای درمانی؛

هـ) ساختمانهای آموزشی؛

و) ساختمانهای عمومی؛

ز) ساختمانهای صنعتی؛

ح) نمایشگاههای دائمی و موقت، پارکهای تفریحات، کارگاههای ساختمانی؛

ط) هرگونه ساختمانی که مقررات مخصوصی برای تأسیسات الکتریکی آن وضع نشده باشد.

ی) ساختمانهای کشاورزی و دامداری



دانشگاه فنی انقلاب اسلامی

۱۳-۱-۱-۲ این مقررات موارد زیر را دربرمی گیرد:

- الف) تأسیسات سیم کشی سیستمهای جریان متناوب با ولتاژ تا ۱۰۰۰ ولت مؤثر؛
- ب) تأسیسات سیم کشی سیستمهای جریان متناوب با ولتاژ بیش از ۱۰۰۰ ولت مؤثر (به جز سیم کشی داخلی دستگاهها)، که از سیستمهای فشار ضعیف تا ۱۰۰۰ ولت تغذیه می کنند، مانند چراغهای تخلیه الکتریکی در گازها (نئون)؛
- ج) تأسیسات سیم کشی کلیه سیستمهای مربوط به لوازم و دستگاههایی که مقررات خاصی برای آنها وضع نشده باشد؛
- د) تأسیسات سیم کشی ثابت وسائل ارتباطی - انتقال علائم و فرمان و مشابه آنها - به استثنای سیم کشی های داخلی دستگاهها.

۱۳-۱-۱-۳ این مقررات موارد زیر را دربرنمی گیرد:

- الف) وسائل جریه الکتریکی (لوکوموتیو الکتریکی)
- ب) وسائل الکتریکی خودروها؛
- ج) تأسیسات الکتریکی کشتیها؛
- د) تأسیسات الکتریکی هواپیماها؛
- هـ) تأسیسات الکتریکی روشنایی معابر عمومی؛
- و) تأسیسات الکتریکی معادن؛
- ز) تأسیسات برقگیر (صاعقه گیر) ساختمانها.



۱۳-۱-۳ تعریفها

یادآوری- در این مقررات اصطلاحاتی با تعریفهای زیر به کار رفته است. بسیاری از این تعریفها از «آیین نامه تأسیسات الکتریکی ساختمانها»، استاندارد شماره ۱۹۳۷ گرفته شده‌اند. نظر به محدود بودن شمار اصطلاحات، به جای ارائه الفبایی، در اینجا برحسب موضوع ارائه شده‌اند. یادآوری - بیشتر اصطلاحات انگلیسی از IEC گرفته شده‌اند.

۱۳-۱-۳-۱ تجهیزات الکتریکی

وسائل، تجهیزات، لوازم، دستگاهها و مصالحی‌اند که برای تولید، انتقال، توزیع یا مصرف انرژی الکتریکی به کار می‌روند مانند مولدها، لوازم و اسبابها و دستگاههای برقی، وسائل اندازه‌گیری، وسائل حفاظتی، تجهیزات و مصالح سیستمهای سیم‌کشی و لوازم مصرف‌کننده انرژی الکتریکی.

۱۳-۱-۳-۲ تأسیسات الکتریکی

مجموعه‌ای است از تجهیزات الکتریکی به هم پیوسته برای انجام هدف یا اهداف معین که دارای مشخصه‌های هماهنگ و مرتبط باشند.

۱۳-۱-۳-۳ مدار (مدار الکتریکی در تأسیسات)

مجموعه‌ای از تجهیزات الکتریکی در یک تأسیسات است که از منبع واحدی تغذیه نموده و به کمک وسائل حفاظتی واحدی در برابر اضافه جریانها حفاظت شده باشد.



دانشگاه فنی انقلاب اسلامی

۱۳-۱-۳-۴ تجهیزات دستی

تجهیزاتی هستند قابل حمل که در هنگام استفاده عادی در دست گرفته می‌شوند و در آنها، موتور، در صورتیکه وجود داشته باشد قسمتی جدانشدنی از تجهیزات را تشکیل می‌دهد.

۱۳-۱-۳-۵ تجهیزات نصب ثابت

تجهیزاتی است که به نگهدارهایی محکم شده باشند یا به نحوی دیگر در محل معینی محکم و ثابت شده باشند.

۱۳-۱-۳-۶ قسمت برقدار

هر سیم یا هادی دیگری که با نیت برقدار شدن آن در بهره‌برداری عادی مورد استفاده قرار می‌گیرد و شامل هادی خنثی نیز می‌باشد ولی بطور قراردادی هادی مشترک حفاظتی/خنثی (PEN) را شامل نمی‌شود.

یادآوری - این اصطلاح الزاماً خطر برق‌گرفتگی را اطلاق نمی‌کند.

۱۳-۱-۳-۷ بدنه هادی - Live part

بدنه‌های هادی (فلزی) و اجزای دیگر تجهیزات الکتریکی که هادی می‌باشند و می‌توان آنها را لمس نمود و بطور عادی برقدار نیستند اما در حالت وجود اتصالی، ممکن است برقدار شوند.



دانشگاه فنی انقلاب اسلامی

۱۳-۱-۳-۸ قسمت هادی بیگانه

بدنه هادی ای است که جزء تأسیسات الکتریکی نمی باشد ولی قادر است پتانسیلی را که معمولاً پتانسیل زمین است در معرض تماس قرار دهد.

یادآوری- قسمت‌های هادی بیگانه برای مثال عبارتند از:

- اسکلت فلزی و قسمت‌های فلزی ساختمانها
- لوله‌های فلزی گاز، آب و حرارت مرکزی و غیره و کلید بخش‌های دیگر دستگاه‌های غیربرقی که از نظر الکتریکی به آنها متصل باشند (مانند رادیاتورها، اجاق‌های خوراک‌پزی گازی و ذغالی، طشتک‌های فلزی ظرفشوییها و غیره)
- کفها و دیوارهای غیرعایق

۱۳-۱-۳-۹ هادی حفاظتی

هادی ای است که برای حفاظت در برابر برق‌گرفتگی لازم می‌باشد و هریک از اجزای زیر را از نظر الکتریکی به هم وصل می‌کند:

- بدنه‌های هادی؛
- قسمت‌های هادی بیگانه؛
- ترمینال اصلی اتصال به زمین؛
- الکتروود زمین؛
- نقطه زمین‌شده منبع تغذیه ؛



۱۳-۱-۳-۱۰ هادی خنثی

هادی ای است که به نقطه خنثی سیستم وصل بوده و می تواند در انتقال انرژی الکتریکی از آن استفاده کرد.

۱۳-۱-۳-۱۱ هادی مشترک حفاظتی/خنثی

هادی ای است زمین شده که به صورت اشتراکی هر دو وظیفه هادیهای حفاظتی (PE) و خنثی (N) را انجام دهد.

۱۳-۱-۳-۱۲ زمین (جرم کلی زمین)

- جرم هادی زمین است که پتانسیل همه نقاط آن به طور قراردادی برابر صفر انتخاب می شود.
- توضیح: جرم کلی زمین را می توان دارای خواص زیر دانست:
- آن را مانند شینه ای با مقطع بزرگ فرض کرد که مقاومت بین هر دو نقطه آن عملاً نزدیک به صفر است؛
 - وصل شدن به جرم کلی زمین تنها از راه الکتروود زمین امکانپذیر است؛
 - اتصال الکتروود زمین به جرم کلی زمین همیشه همراه با مقاومتی است که همان مقاومت اتصال به زمین با مقاومت الکتروود زمین یا به طور خلاصه مقاومت زمین است.



دانشگاه فنی انقلاب اسلامی

۱۳-۱-۳-۱۳ الکتروود زمین

یک قطعه یا قسمت هادی یا گروهی متشکل از قطعات هادی که در تماس بسیار نزدیکی با زمین بوده و با آن اتصال الکتریکی برقرار می‌کند.

۱۳-۱-۳-۱۴ الکتروودهای زمین مستقل

از نظر الکتریکی (الکتروود زمین مستقل)

الکتروودهایی هستند که فاصله آنها از همدیگر به قدری است که در صورت عبور حداکثر ممکن جریان از یکی از آنها، پتانسیل سایر الکتروودها به نحوی قابل ملاحظه تغییر نکنند.

۱۳-۱-۳-۱۶ تماس غیرمستقیم

تماس اشخاص و حیوانات اهلی (دام) با بدنه‌های هادی ای است که در شرایط بروز اتصالی، برقرار شده‌اند.

۱۳-۱-۳-۱۷ جریان مجاز

(جریان مجاز حرارتی یا جریان اسمی یک هادی)

حداکثر جریانی است که بطور مداوم در شرایطی تعیین شده، بدون اینکه دمای وضعیت تعادل یک هادی از میزان معینی تجاوز نماید، می‌تواند از آن عبور کند.

در مورد هادیها (سیم و کابل) جریان اسمی همان جریان مجاز حرارتی است.



دانشگاه فنی انقلاب اسلامی

۱۳-۱-۳-۱۸ اضافه جریان

هر جریانی که بیش از جریان اسمی باشد.

۱۳-۱-۳-۱۹ جریان اضافه بار (یک مدار)

اضافه جریانی است که در مداری برقرار می شود که از نظر الکتریکی آسیب ندیده باشد.

۱۳-۱-۳-۲۰ جریان اتصال کوتاه (فلزی)

اضافه جریانی است که در نتیجه بروز اتصالی با امپدانسی بسیار کوچک بین هادیهای برقداری که در شرایط عادی دارای اختلاف پتانسیل می باشند، ایجاد شود.

۱۳-۱-۳-۲۱ برق گرفتگی

پدیده ای است پاتوفیزیولوژیکی که در نتیجه عبور جریان الکتریکی از بدن انسان یا حیوان به وجود می آید.

۱۳-۱-۳-۲۲ جریان برق گرفتگی

جریانی است که از بدن انسان یا حیوان عبور کند و مشخصه های آن به نحوی باشد که احتمالاً موجب برق گرفتگی شود.



۱۳-۱-۳-۲۳ جریان نشت (در یک تأسیسات)

جریانی است که بین مداری که از نظر الکتریکی آسیب‌نندیده است و زمین یا بدنه‌های هادی بیگانه، برقرار شود.

یادآوری- این جریان ممکن است دارای مؤلفه‌ای خازنی باشد که شامل جریانهای مربوط به خازنهایی است که دانسته مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۱۳-۱-۳-۲۴ جریان باقیمانده

جمع جبری مقادیر آنی جریانهایی (منتجه جریانهای آنی) است که از همه هادیهای برقدار یک مدار معین، در یک نقطه از تأسیسات الکتریکی، عبور می‌کند.

۱۳-۱-۳-۲۵ ولتاژ تماس – Touch Voltage

ولتاژی است که به‌هنگام بروز خرابی در عایق‌بندی، بین قسمتهایی که همزمان قابل لمس می‌باشند، ظاهر شود.

یادآوری ۱- طبق قرار، از این اصطلاح فقط در ارتباط با حفاظت در برابر تماس غیرمستقیم استفاده می‌شود.

یادآوری ۲- در بعضی موارد، مقدار ولتاژ تماس ممکن است به‌وسیله امپدانس شخصی که در تماس با این قسمتهاست، به مقداری قابل ملاحظه، تحت تأثیر قرار گیرد.



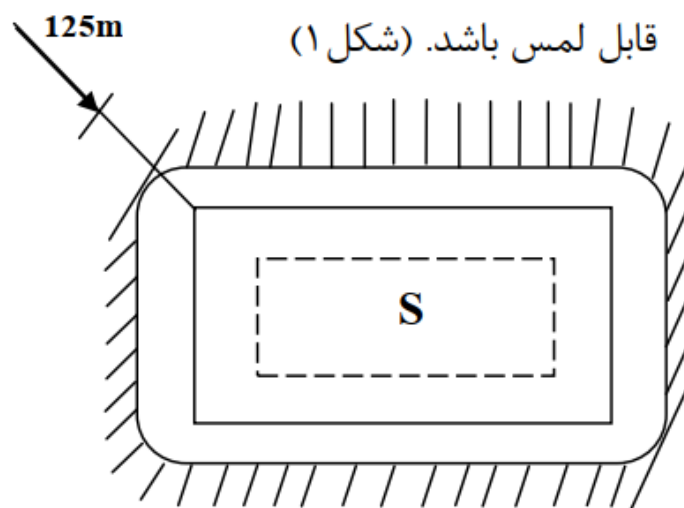
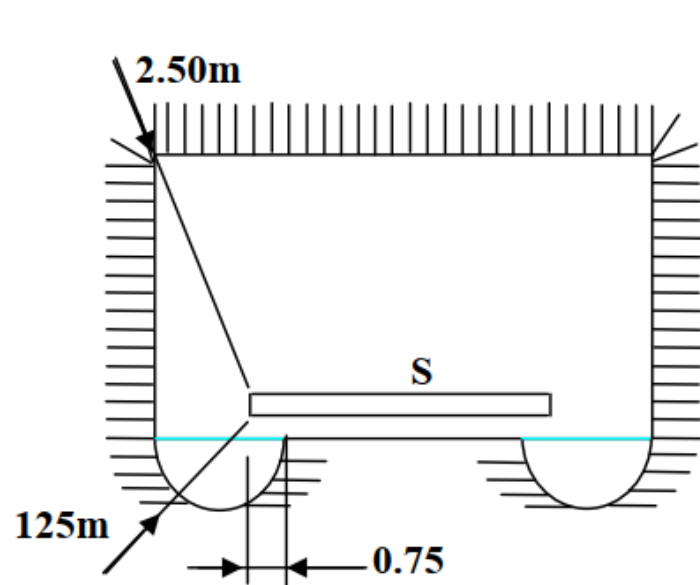
۱۳-۱-۳-۲۶ قطعاتی که در آن واحد در دسترس اند -

هادیها یا اجزای هادی اند که همزمان توسط یک شخص، یا یک حیوان اهلی، قابل لمس باشند.
یادآوری: قطعات زیر ممکن است در آن واحد در دسترس باشند:

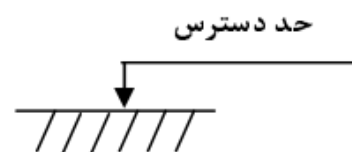
- قسمتهای برقدار؛
- بدنه های هادی؛
- قسمتهای هادی بیگانه؛
- هادیهای حفاظتی؛
- الکترودهای زمین.

۱۳-۱-۳-۲۷ دسترس

منطقه ای است که حدود آن از سطح محل فعالیت یا رفت و آمد عادی افراد بدون هرگونه کمک، قابل لمس باشد. (شکل ۱)



S- سطحی که ممکن است افراد بر روی آن قرار گیرند.
شکل ۱ نمایش مفهوم «دسترس».





دانشگاه فنی انقلاب اسلامی

۱۳-۱-۳-۲۸ ترمینال اصلی زمین

(شینه اصلی زمین)

ترمینال یا شینه‌ای است که برای اتصال هادیهای حفاظتی شامل هادیهای همبندی برای همولتاژ کردن و هادیهای اتصال زمین عملیاتی (در صورت وجود)، پیش‌بینی و نصب می‌شود.

۱۳-۱-۳-۲۹ همبندی برای همولتاژ کردن

اتصالات الکتریکی است که پتانسیل بدنه‌های هادی و قسمت‌های هادی بیگانه مختلف را اساساً به یک سطح می‌آورد.

۱۳-۱-۳-۳۰ هادی همبندی برای همولتاژ کردن

هادی حفاظتی‌ای است که همبندی برای همولتاژ کردن را تضمین می‌کند.

۱۳-۱-۳-۳۱ اتصال زمین عملیاتی

(اتصال زمین برای هدفهای عملیاتی)

اتصال به زمینی است که برای کار صحیح تجهیزات لازم می‌باشد و یا شرایطی را فراهم می‌آورد که کار قابل اطمینان تأسیسات تضمین شود.



۱۳-۱-۳-۳۲ کلید جداکننده (ایزولاتور - مجزاکننده)

یک وسیله مکانیکی قطع و وصل است که در حالت قطع، فاصله جدایی لازم را طبق مشخصات تعیین شده، به وجود می آورد.

یادآوری - کلید جداکننده قادر است فقط هنگامی یک مدار را قطع یا وصل کند که جریانهای قابل اغماض برقرار شده یا قطع شوند و یا تغییر قابل ملاحظه‌ای بین ولتاژ دو سر هریک از قطبهای کلید جداکننده ایجاد نشود.

همچنین کلید جداکننده می‌تواند جریانهایی را در شرایط عادی از مدار عبور دهد و برای زمانی مشخص جریانهایی را در شرایط غیرعادی مانند اتصال کوتاه تحمل کند.

۱۳-۱-۳-۳۳ کلید قطع بار

یک وسیله مکانیکی قطع و وصل است که قادر به وصل، عبور دادن و قطع جریان برق مدار در شرایط عادی می‌باشد. شرایط عادی ممکن است شامل وضعیتی با اضافه بارهای مشخص باشد و همینطور برای زمانی مشخص جریانهایی را در شرایط غیرعادی مدار مانند اتصال کوتاه تحمل کند.



۱۳-۱-۳-۳۴ کلید جداکننده زیر بار

(کلید ایزولاتور زیر بار)

کلیدی است که هر دو خاصیت مربوط به کلیدهای جداکننده و قطع بار را دارا باشد.

۱۳-۱-۳-۳۵ کلید خودکار (کلید اتوماتیک)

وسیله مکانیکی قطع و وصل خودکار جریان است که قادر است در شرایط عادی مدار، جریانهای را وصل یا قطع کند و یا از خود عبور دهد و در شرایط مشخص ولی غیرعادی مدار مانند اتصال کوتاه، جریانهای را وصل و قطع کند یا به مدتی کوتاه از خود عبور دهد. این نوع کلید مجهز به وسایلی است که جریانهای غیرعادی (اضافه بار، اتصال کوتاه) را به طور خودکار قطع کند.

۱۳-۱-۳-۳۶ فیوز

وسیله‌ای است که از طریق ذوب یک یا چند المان خود که به نحوی مخصوص طراحی و تناسب یافته‌اند، با قطع جریان برق اگر شدت آن از مقداری تعیین شده به مدت کافی بیشتر شود، مداری را که در آن قرار گرفته است، باز می‌کند.

۱۳-۱-۳-۳۷ کلید فیوز جداکننده

کلید جداکننده‌ای است که در آن فشنگ فیوز و یا نگهدار فیوز همراه با فشنگ فیوز کنتاکتهای متحرک کلید جداکننده را تشکیل می‌دهد.



دانشگاه فنی انقلاب اسلامی

۱۳-۱-۳-۳۸ کلید فیوز قطع بار Fuse – Switch

کلید قطع باری است که در آن فشنگ فیوز و یا نگهدار فیوز همراه با فشنگ فیوز کنتاکتهای متحرک کلید قطع بار را تشکیل می‌دهد.

۱۳-۱-۳-۳۹ کلید فیوز جداکننده و قطع بار Fuse – Switch – Disconnect

کلید فیوزی است که هر دو خاصیت مربوط به کلید فیوزهای جداکننده و قطع بار را دارا باشد.

۱۳-۱-۳-۴۰ جریه الکتریکی Electric Traction

کلیه اجزای سیستمی که در آن وسایط نقلیه با برداشت نیروی برق از خطوط نصب‌شده در طول راه‌آهن یا خیابانها، نیروی محرکه اصلی را برای حرکت قطارها یا وسایل حمل و نقل شهری، فراهم می‌کنند (لوکوموتیو یا تراموا یا اتوبوس برقی و مشابه آنها)