برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موضوع پروژه:

صاعقه و حفاظت در برابر آن

WikiPower.ir

برای خرید فایل wordاین پروژه اینجا کلیک کنید.

(شماره پروژه = ۴۵۴)

پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فهرست مطالب

بخش اول

فصل اول : صاعقه و حفاظت در برابر آن

۱-۱: اثرات ناشی از صاعقه ۱
۱-۲: شرایط جوی ایجاد صاعقه ۱
۱-۳: حفاظت در برابر صاعقه ۲
۱-۴:حفاظت خارجی ۳
۱-۵:سیستم هم پتانسیل ۴
۱-۶:برقگیر ۶
۱-۷:هادی میانی ۸
۱-۸:سیستم زمین ۱۰
۱-۹:سیستم حفاظت داخلی ۱۳

فصل دوم: انواع صاعقه گیر اکتیو

۲-۱:صاعقه گیر اکتیو به همراه دستگاه تغذیه ۱۵
۲-۱-۱:مزایا ۱۵
۲-۱-۲:عملکرد ۱۶
۲-۲:صاعقه گیر انرژی مستقل ۱۶
۲-۳:انتخاب مدل برقگیر ۱۶

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱-۳-۲:سطح حفاظتی ۱۶
۲-۴:راهنمای نصب ۱۹
۱-۴-۲:صاعقه گیر یونیزاسیون ۲۱
۲-۴-۲:رابط صاعقه گیر ۲۱
۳-۴-۲:دکل ۲۱
۴-۴-۲:میله جهت هم پتانسیل سازی با پایه آنتن ۲۱
۵-۴-۲:نگهدارنده دکل ۲۱
۶-۴-۲:هادی میانی ۲۱
۷-۴-۲:بست نگهدارنده هادی میانی ۲۲
۸-۴-۲: شمارنده صاعقه گیر ۲۲
۹-۴-۲:گیره تست به همراه باکس مربوطه ۲۳
۱۰-۴-۲:لوله محافظ ۲۳
۱۱-۴-۲:سیستم ارت و هم پتانسیل سازی ۲۳

فصل سوم: حفاظت در برابر اضافه ولتاژ

مقدمه ۲۴
۱-۳ : دلایل بروز اضافه ولتاژ ۲۴
۲-۳: راههای ورود اضافه ولتاژ ناشی از صاعقه به تاسیسات ۲۵
۳-۳: حالتهای انتشار ۲۶

۴-۳: وسایل حفاظتی ۲۷
۵-۳: هماهنگی بین محافظها ۳۱
۶-۳: محافظهای تک فاز و سه فاز ۳۱
۷-۳:محافظهای سریال ۳۲

فصل چهارم: حفاظت خطوط تلفن

۱-۴ اضافه ولتاژ در خطوط تلفن ۳۳
۲-۴ صدمات حاصله از اضافه ولتاژ ۳۴
۳-۴ انواع خطوط ۳۴
۴-۴ شبکه های تلفن اصلی BTN ۳۵
۵-۴ شبکه اختصاصی PP ۳۵
۶-۴ شبکه های دیجیتالی مجتمع (ISDN) ۳۶
۷-۴ سری محافظهای مدولار ۳۶
۸-۴ محافظهای ترکیبی ۳۹

فصل پنجم : انواع شبکه های محلی (LAN)

مقدمه ۴۱
۱-۵ انواع شبکه های محلی ۴۱
۱-۱-۵ شبکه IBM Twin ax ۴۲
۲-۱-۵ شبکه Ethernet ۴۲
۴-۱-۵ شبکه Token Ring ۵۲

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بخش دوم : متن فارسی استاندارد NFC 17 -102 فرانسه

فصل اول

۱- کلیات ۴۶
۱-۱- محدوده عمل وهدف ۴۶
۱-۲- استانداردهای مرجع ۴۷
۱-۳- تعاریف ۴۸
۱-۴- پدیده طوفان وحفاظت در برابر صاعقه با استفاده از هادی صاعقه گیر E.S.E ۵۳

فصل دوم: تأسیسات حفاظت خارجی در برابر صاعقه (ELPI)

۲-۱- کلیات ۵۶
۲-۲- سیستم ترمینال هوایی ۵۸
۲-۳- هادی میانی ۶۲

فصل سوم :هم پتانسیل سازی قسمتهای فلزی وتأسیسات حفاظت داخلی در برابر صاعقه

۳-۱- اصول کلی ۶۷
۳-۲- هم پتانسیل سازی بین قسمت های فلزی خارجی ساختمان ۶۹
۳-۳- هم پتانسیل سازی بین قسمتهای فلزی داخلی ۷۰

فصل چهارم: سیستمهای ترمینال زمین

۴-۱- کلیات ۷۱
۴-۲- انواع سیستمهای ترمینال زمین ۷۲
۴-۳- اقدام های اضافی ۷۴

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۴-۴ – اتصال داخلی سیستم ترمینال زمین ۷۴
۴-۵- تجهیزات نزدیک به سیستم زمین ۷۵
۴-۶- مواد و ابعاد ۷۷

فصل پنجم:حفاظت در برابر خوردگی

۵-۱- کلیات..... ۷۸
۵-۲- احتیاط ها و اقداماتی که باید انجام شود..... ۷۸

فصل ششم :اقدامات ویژه

۶-۱- آنتن..... ۸۰
۶-۲- کوره های صنعتی..... ۸۰
۶-۳- انبارهای مواد منفجره و مواد آتش زا..... ۸۱
۶-۴- ساختمانهای مذهبی..... ۸۲
۶-۵- ساختمانهای واقع در مکانهای مرتفع..... ۸۲
۶-۶- درختان..... ۸۳

فصل هفتم :بازرسی و نگهداری

۷-۱- بازرسی اولیه ۸۴
۷-۲- برنامهٔ زمانی بازرسی..... ۸۵
۷-۳- نگهداری..... ۸۶

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ضمائم

ضمیمه ۱ :مدل سازی حفاظت..... ۸۷

ضمیمه ۲: ارزیابی احتمال..... ۸۹

ضمیمه ۳ :ارزیابی عملکرد هادی صاعقه گیرE.S.E ۹۵

منابع و مآخذ..... ۹۶

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

چکیده:

اصابت مستقیم و القائات ناشی از اصابت القائات غیر مستقیم صاعقه می تواند اثرات مخربی بر روی سایتها و سیستمهای ارتباطی گذاشته و علاوه بر خسارات مالی، پایداری اطلاعات و گردش اطلاعات را نیز تهدید می کند. لذا حفاظت از تجهیزات و مجتمع های مخابراتی در برابر صاعقه توسط برقگیر های فعال از اهمیت فوق العاده ای برخوردار می باشد.

برقگیر فعال با فن آوری های مختلف (خازنی –اتمی و...) هوای اطراف خویش را یونیزه می نماید و بدین وسیله ایمنی بیشتری را ایجاد می نماید.

برقگیرهای فعال با توجه به توان ایمنی به کلاس های ۱و۲و۳ تقسیم می شوندکه بایستی با توجه به ۳ مولفه (کلاس حفاظتی – شعاع حفاظت – ارتفاع برقگیر نسبت به سطح زمین) مورد استفاده قرار گیرند. ارتباط بین برقگیر و سیستم زمین توسط هادی میانی انجام می شود که بسته به ارتفاع ساختمان یا دکل مخابراتی بایستی از سیم مسی به قطر مناسب (۵۰-۷۵-۹۰ و...) استفاده کرد.

مهمترین مولفه یک سیستم زمین مقدار مقاومت آن است که هر چه پایین تر باشد بهتر است. که مفصلاً در این پروژه به آن پرداخته شده است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بسمه تعالی

فصل اول : صاعقه و حفاظت در برابر آن

۱-۱: اثرات ناشی از صاعقه

آمار بدست آمده، نشان دهنده آن است که تقریباً 5000 توفان همراه با آذرخش بر روی زمین رخ می دهد که این صاعقه ها می توانند برای انسان، ساختمان، اشیاء و ..... خطرناک باشند. صاعقه دارای شدتی برابر 200KA است. فرکانس و شدت صاعقه به مشخصه های محیطی بستگی دارد و با داشتن اطلاعات دقیق در مورد مشخصه های محیطی، می توان بهترین و موثرترین نوع حفاظت را تعیین نمود.

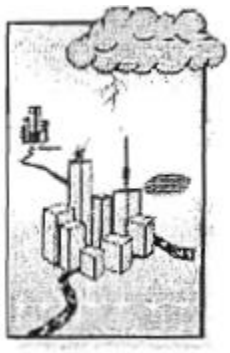
اثرات صاعقه به دو صورت حاصل می گردد: یکی بوسیله اصابت مستقیم و دیگری به صورت اصابت غیر مستقیم. اصابت مستقیم پیامدهای خطرناکی برای ساختمان ، انسان و حیوان دارد و اصابت غیر مستقیم خسارات اقتصادی سنگینی را به دنبال دارد که معمولاً بوسیله القاء اضافه ولتاژ بر روی هادیهای الکتریکی است.

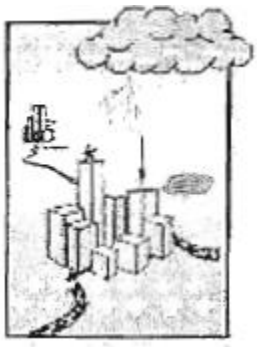
۱-۲: شرایط جوی ایجاد صاعقه

تحت شرایط اتمسفریک، بارهای درون ابر، یونیزه شده و از یکدیگر جدا می شوند. بدین صورت که بارهای منفی به سمت پایین ابر حرکت کرده و بارهای مثبت به سمت بالای ابر می روند و یا برعکس و پتانسیل الکتریکی درون ابر به حدود میلیون ولت می رسد. در سطح زمین نیز در یک شرایط مشابه، این اثر با پلاریته

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مختلف ایجاد می شود. میدان الکتریکی بین قسمت پایین ابر و سطح زمین بسیار شدید گشته و یک تخلیه الکتریکی ایجاد می گردد که حاصل آن، جریان رو پایینی می باشد. وقتی این جریان تخلیه به سطح زمین می رسد، یک جریان با بارهای مثبت رو به بالا ایجاد می نماید.وقتی این دو جریان با یکدیگر برخورد می کنند، مدار تخلیه بسته گشته و جریان تخلیه ای بین 10 تا 200KA تولید می شود.



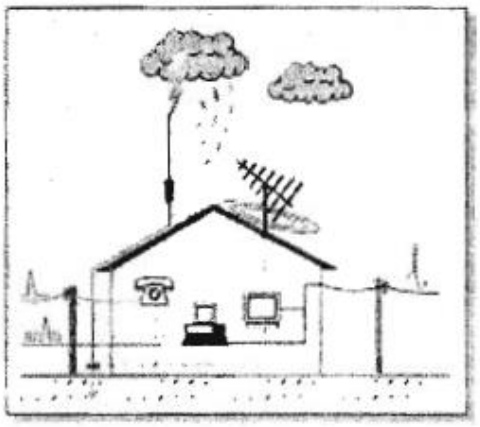


۳-۱: حفاظت در برابر صاعقه

برای ایجاد یک حفاظت مناسب ، نیاز به مجهز شدن با دو نوع حفاظت هستیم:

۱. حفاظت خارجی در برابر اصابت مستقیم صاعقه با استفاده از یکی از سه سیستم زیر:

- صاعقه گیر
- سیستم سیم هوایی
- سیستم مش



۲. حفاظت داخلی در برابر اضافه ولتاژ حاصل از صاعقه در مجاورت یا بر روی هادی های شبکه الکتریکی می باشد. حفاظت خارجی و داخلی نیازمند یک سیستم زمین مناسب جهت تخلیه جریانات صاعقه است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

٤-١ حفاظت خارجی:

١- میله صاعقه گیر:

Air termination system

صاعقه گیر باید سایر نقاط موجود ساختمان را مورد حفاظت قرار دهد و وظیفه آن، جلوگیری از برخورد صاعقه به ساختمان و تخلیه جریان صاعقه به زمین است. جهت نصب باید به این نکات توجه داشت: قرار دادن صاعقه گیر بر روی دکل مربوطه- استفاده از یک یا چند هادی میانی – یک گیره تست برای هر هادی میانی جهت اندازه گیری مقاومت زمین – فاصله هادی میانی از اجسام فلزی باید ۲ متر باشد- سیستم زمین جداگانه برای هر هادی میانی – هم پتانسیل سازی چاههای ارت.

2- سیستم ترمینال سیم هوایی Air termination system wire

این نوع حفاظت به صورت استفاده از یک یا چند سیم هوایی در بالای ناحیه مورد نظر حفاظت است. این سیم ها از طریق دکلهایی در دو طرف ناحیه مورد نظر قرار گرفته و

از همان طریق به زمین متصل می شوند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نکات لازم : یک یا چند سیم هادی هوایی – دو دکل جهت مهار کردن سیم – سیستم زمین جداگانه برای هر هادی میانی – هم پتانسیل سازی سیستمهای زمین

۳- سیستم ترمینال مش: Mesh Air termination system :

این سیستم شامل چندین میله مهار شده و متصل به یکدیگر است که تمامی این میله ها توسط هادی به هم وصل شده و به زمین نیز متصل می شوند.نکات لازم : چندین میله مهار شده- یک شبکه متصل شده به میله ها – برای هر میله نیاز به یک هادی میانی است- هر هادی میانی نیاز به یک چاه ارت جدا دارد- هم پتانسیل سازی سیستمهای زمین

۵-۱ سیستم هم پتانسیل:

وجود اختلاف پتانسیل بالا بین دو هادی الکتریکی نزدیک به هم باعث به وجود آمدن قوس الکتریکی می شود که خطر و خسارت ناشی از آن کمتر از صاعقه نیست، به همین دلیل در ایجاد یک سیستم حفاظتی ارت هم پتانسیل سازی ار ارکان کار بود و بدین مفهوم است که در یک مکان حفاظت شده بایستی تمامی هادی های الکتریکی از قبیل بدنه دستگاه ها، سازه های فلزی، لوله های آب و ... هم پتانسیل باشند زیرا در غبر ابن صورت این اختلاف پتانسیل باعث تخلیه شدن رعد و برق از مسیرهای نامناسب خواهد شد که احتمالاً خسارت آن کمتر از اصابت مستقیم صاعقه نیست. برای ایجاد سیستم هم پتانسیل بایستی تمامی اجزای هادی در ساختمان به گونه ای به سیستم زمین مشترک متصل گردند.

برای طراحی سیستم حفاظت از سایت های ارتباطی در مقابل رعد و برق مؤلفه های فراوانی وجود دارد که مواردی در ذیل آمده است:

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱- **موقعیت جغرافیایی** سایت ارتباطی(که بوسیله آن احتمال وقوع رعد و برق در آن ناحیه و ضرورت نصب سیستم ارتینگ محاسبه می گردد)

۲- فاکتور تاثیر سطوح خارجی ساختمان:

شکل و ارتفاع یک ساختمان با کاهش یا افزایش احتمال اصابت صاعقه به آن ساختمان مستقیما در ارتباط است.

۳- نوع ساختمان:

آجری یا بتونی بودن ساختمان و اینکه دارای اسکلت فلزی است یا نه؟

٤- ارزش تجهیزات ارتباطی داخل ساختمان:

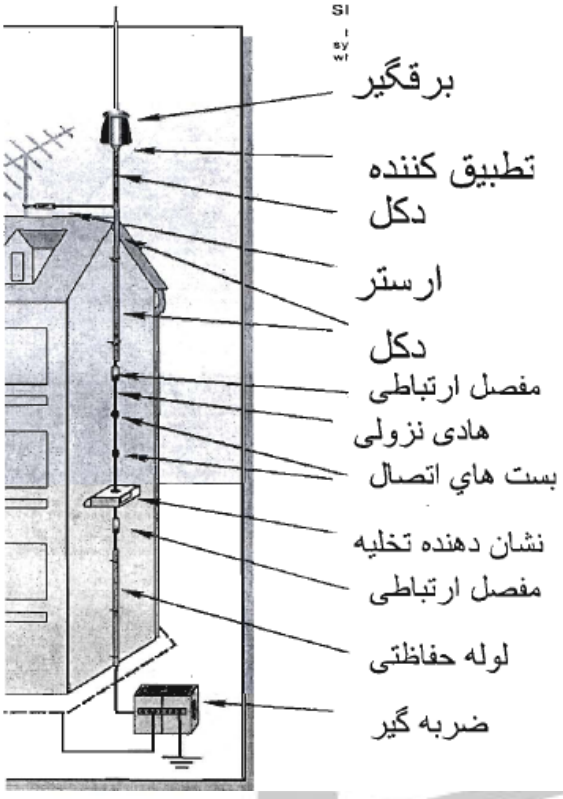
بسته به قیمت تجهیزات می توان مقدار هزینه مطلوب برای ایمنی آن را برآورد نمود.

در حالت کلی برای حفاظت از یک سایت ارتباطی در نظر گرفتن دو نوع حفاظت خارجی و حفاظت داخلی الزامی می باشد.

حفاظت خارجی سایت ارتباطی را در مقابل اصابت مستقیم رعد و برق محافظت می نماید و از سه قسمت ذیل تشکیل گردیده است.

۱- برقگیر ۲- هادی میانی ۳- سیستم زمین

که هر کدام از موارد فوق دارای انواع محاسبات عدیده ای می باشد که به اختصار شرح داده می شود.



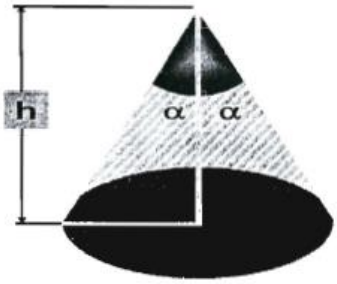
شکل مقابل اجزاء سیستم حفاظت خارجی در برابر صاعقه را نمایش می دهد .

۶-۱:برقگیر

برقگیر وسیله ای است که در بالاترین نقطه ساختمان نصب گشته و اولین نقطه اصابت رعد و برق می باشد به دلیل اینکه رعد و برق از کوتاه ترین فاصله بین ابر و زمین تخلیه می گردد. البته از نوک برقگیر نصب شده به زاویه ۴۵ درجه تا سطح افق را مخروط ایمنی می گویند و هر جسمی که در درون مخروط ایمنی قرار گیرد دیگر در معرض اصابت مستقیم صاعقه نخواهد بود و به همین دلیل است که در بعضی موارد برای پوشش کل ساختمان سایت از چندین برقگیر بصورت قفس فاراده استفاده می گردد و حتی در استاندارد NFC ۱۷-۱۰۰ فرانسه برای حفاظت از کارخانجات پتروشیمی و نفت و ..... پیشنهاد گردیده که در اطراف ساختمان چهار دکل نصب و هر کدام از آنها بوسیله سیم از سر به هم وصل شوند تا بدین صورت مخروط ایمنی با ضریب اطمینان بالا حاصل گردد. در حالت کلی می توان نصب برقگیرها را با توپولوژی ساده یا مش نصب نمود.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مخروط ایمنی



$\alpha = ۴۵^\circ$

برقگیر بااتصالات مش یا فاراده

برقگیر با اتصالات سیمی

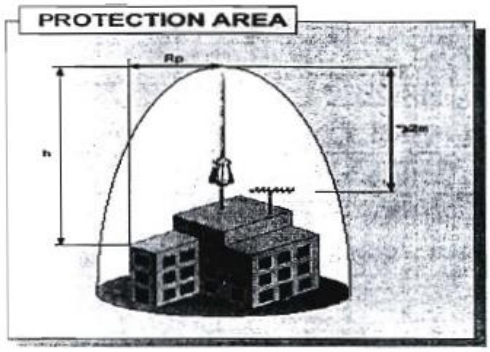
برقگیر تکی

برقگیر بر دو نوع است: ۱- برقگیر غیر فعال(پسیو) ۲- برقگیر فعال(اکتیو)

برقگیر غیر فعال شامل یک میله ی ساده نوک تیز است که دقیقا مخروط ایمنی از نوک آن به فاصله ۴۵ درجه می باشد و در محاسبات عملی برای بالا رفتن اطمینان این زاویه را ۳۵ یا حتی پایینتر در نظر می گیرند. برقگیر فعال با فناوری مختلف(خازنی ، اتمی و...) هوای اطراف خویش را یونیزه می نماید و بدینوسیله و مطابق با شکل ایمنی بیشتری را ایجاد می نماید. این نوع برقگیرها با توجه به توان ایمنی ایجادی به کلاسهای ۱و۲و۳ تقسیم می گردند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در برقگیر های فعال معمولا سه مولفه کلاس حفاظتی و شعاع حفاظت و ارتفاع برقگیر نسبت به سطح بایستی مورد توجه قرار گیرد



NP: Protection Level
Rp: Protection Radius
H: Height of the top of the Nimbus on the surface to be protected.

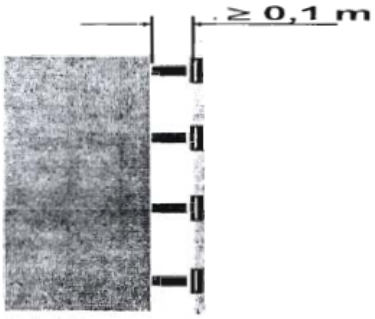
از نظر قیمت برقگیرهای فعال بسیار گرانقیمتر است ولی این برقگیرها همیشه بهترین گزینه نمی باشند. چون این برقگیرها در شرایط مساوی محیط اطراف رعد وبرق را بسمت خود می خوانند و اگر سیستم هادی میانی مناسب نداشته و بصورت کاملا حساس آنرا تست بازرسی و نگهداری ننماییم به استقبال خطر رفته ایم.

۷-۱:هادی میانی

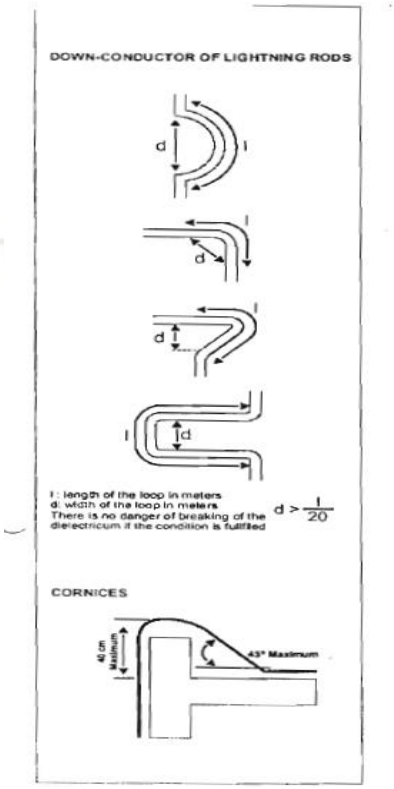
ارتباط بین برقگیر و سیستم زمین توسط هادی میانی انجام می گیرد. با توجه به استانداردNFC اگر ارتفاع ساختمان از ۲۸ متر بالاتر باشد یا اینکه طول ساختمان از ۲ برابر ارتفاع بزرگتر باشد بایستی برای اتصال برقگیر به سیستم زمین از هادی میانی استفاده نمود. در مورد قطر هادی نیزاستاندارد مصارف خانگی برای هادی میانی سیم ۵۰ مسی و برای مصارف صنعتی سیم های ۷۵و۹۰و۱۲۰ و..... بسته به مولفه محتویات ساختمان می توان استفاده نمود.

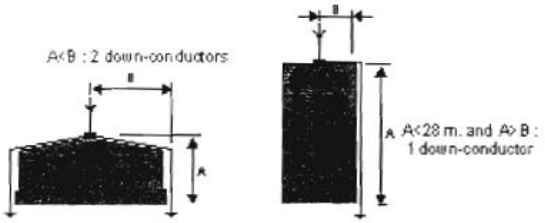
یک نکته ضروری در مورد هادی میانی تخلیه جانبی است اگر هنگام نصب اتصالات هادی میانی به اندازه کافی دقت نگردد، امکان ایجاد اتصال کوتاه و تخلیه انرژی از مسیرهای نامناسب وجود دارد که خطر این مسئله می تواند بیشتر از خطر اصابت صاعقه باشد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



برای نصب هادی میانی از بست های مخصوصی استفاده می گردد که معمولا ازجنس مس یا استیل هستندو همچنین منطبق بر استاندارد اروپا و همچنانکه در شکل مقابل مشخص گردیده فاصله هادی از دیوار بایستی کمتر از یکدهم متر باشد





شکل بالا شرایط استفاده از ۲هادی میانی برای اتصال برقگیر به سیستم زمین را نمایش می دهد و در شکل مقابل نحوه پایین آوردن هادی میانی و چگونگی خمش های مجاز آن نمایش داده شده است. دقت نمایید که طول خم I و قطر خمش d در نظر گرفته شده است و در حالت کلی کاربر ملزم به رعایت رابطه . d>I/۲۰ می باشد

با توجه به استاندارد فرانسه و با دقت در شکل بالا شرایط خمش های استاندارد هادی میانی ارائه گردیده است که بایستی درطول مسیر رعایت گردد.

۸-۱: سیستم زمین

یکی از مهمترین قسمت های سیستم ارتینگ سیستم زمین آن می باشد بطوریکه بعضی سیستم ارت را در این قسمت خلاصه می کنند.

با اصابت رعد و برق به برقگیر انرژی آن به برقگیر منتقل می گردد و سیستم هادی میانی وظیفه دار بدون تخلیه از مسیرهای نادرست از یک مسیر مناسب که در طراحی مد نظر بوده آنرا به سیستم زمین منتقل گرداند و کار سیستم ارت به تزریق انرژی رعد و برق به زمین منتهی می شود.

با توجه با توضیح بالا معلوم می گردد که قسمت زمین سیستم ارت بایستی بنحوی تخلیه انرژی به زمین را در اسرع وقت انجام نماید و می دانید زمین مبداء توان است و دارای مقاومت صفر، ولی به علت وجود لایه های پوسته زمین، در سطح زمین مقاومت ان دقیقا صفر نیست و ما با ایجاد سیستم زمین مقاومت زمین را به صفر نزدیک می نماییم تا قابلیت جذب انرژی رعد و برق را داشته باشد.

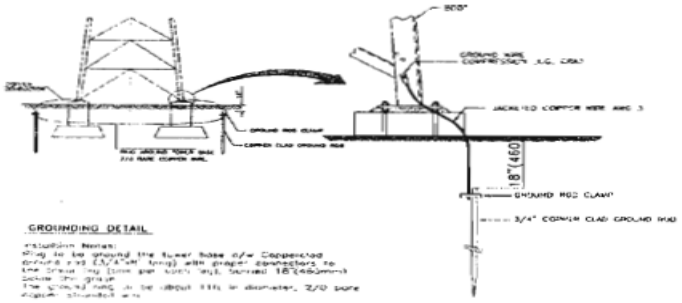
پس مهمترین مولفه یک سیستم زمین مقدار مقاومت آن است که هر چه پایینتر باشد بهتر است .

برای سیستم های قدرت، مقاومت ارت زیر ۱۰ اهم قابل قبول می باشد ولی برای سیستم های حساس از قبیل سیستم های مخابراتی معمولا مقاومت زیر ۳ اهم مد نظر است که در موارد خاص با توجه به پیشنهاد سازنده دستگاه این مقدار تغییر می یابد.

سیستم زمین به انواع مختلفی از قبیل سیستم چاه، سیستم حلقه و سیستم میله ای ارت تقسیم بندی می شود و با توجه به نوع خاکی که می خواهیم سیستم زمین ایجاد نمائیم انتخاب می گردد.

مثلا در جاده های سنگلاخی ، میله های ارت که به صورت شبکه ای در زمین فرو می روندبرای ایجاد و گسترش سیستم زمین بهترین گزینه است. برای حفاظت از دکل های مخابراتی نیز معمولا با توجه به پیشنهاد سازنده از سیستم میله های ارت استفاده می گردد، بدین صورت که دو عدد از میله های برقگیر را در زمین کوبیده و اتصالات بین آنها و پایه دکل ایجاد می گردد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل مقابل طریقه ارت کردن دکل ها را نشان می دهد

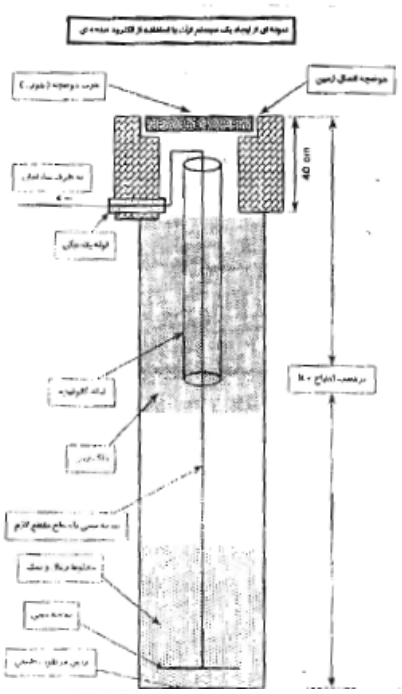
سیستم رینگ بدین صورت است که بایستی دورساختمان کانالی باریک به عمق ۸۰-۶۰ سانتیمتر حفر و سپس تسمه مسی را در داخل آن خواباند (حداقل فاصله ۵ متر از ساختمان) و اطراف آنرا با مواد پایین آورنده مقاومت از قبیل مخلوط زغال و نمک و یا پودر بنتونیت یا مواد کاهنده اهم (LOM) پوشاند(از بالا و پایین به مقدار ۱۰ سانتی متر) و پس از پرکردن حلقه آنرا از مسیر مناسب به هادی میانی متصل نمود. البته بایستی قبل از پوشاندن نسبت به اتصال سازه های فلزی ساختمان به تسمه اقدام نمود.

برای ایجاد چاه ارت ابتدا یک چاه به قطر ۸۰ سانتی متر حفر نماییم که عمق چاه بایستی به حدی باشد تا اینکه به رطوبت طبیعی زمین رسیده باشیم

چاه ارت شامل یک صفحه مسی با ابعاد cm (۳×۶۷×۶۷) می باشد (اندازه این صفحه قابل محاسبه است ولی اندازه داده شده معمولا در عمل مورد استفاده قرار می گیرد) که بایستی در ته چاه قرار گیرد و بوسیله یک سیم هادی (معمولا از جنس و اندازه هادی میانی) با اتصالات مخصوص به هادی میانی متصل گردد.

برای اتصال صفحه مسی به هادی از جوش مسی یا جوش یونی استفاده می گردد و معمولا بصورت عمودی صفحه مسی داخل چاه قرار داده شده واطراف آن با مواد کاهنده اهم مانند مخلوط زغال و نمک یا مواد شیمیایی مانند بنتونیت و... پر می گردد معمولا حدود ۱۰ سانتی متراز زیر صفحه مسی تا ۲۰ سانتی متر بالای صفحه مسی بایستی با این مواد پر شوند و بقیه چاه با خاک رس یا در صورت خوب بودن خاک منطقه (سنگلاخی نبودن و شن ریزه کمتر داشتن) با خاک استخراج شده پر می گردد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل مقابل نمای کلی از یک سیستم چاه ارت را نمایش میدهد دقت داشته باشید که در شکل صفحه مسی بصورت افقی در چاه قرار گرفته است که در عمل بهتر این است که بصورت عمودی قرار گیرد .

در قسمت بالای چاه حوضچه تست ایجاد می گردد و معمولا کلمپ های تست و لوله آبیاری در این قسمت قرار می گیرند و همچنین بابست های مخصوصی هادی میانی به هادی چاه متصل می گردد.

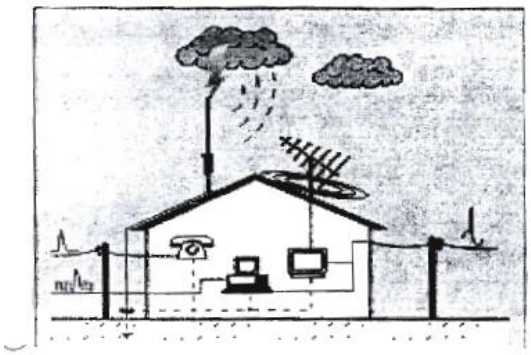
برای اندازه گیری اهم چاه از دستگاه مخصوصی بنام میگر استفاده می گردد و طریقه استفاده از آن بحث مفصلی را می طلبد که در حوصله این مقاله نیست.

لازم به ذکر است در بعضی مواقع برای رسیدن به اهم پایین می توان دو، یا سه و یا تعداد بیشتری سیستم چاه ایجاد نمود و آنها را از قسمت بالای چاه بهم متصل نمود.

۹-۱:سیستم حفاظت داخلی

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

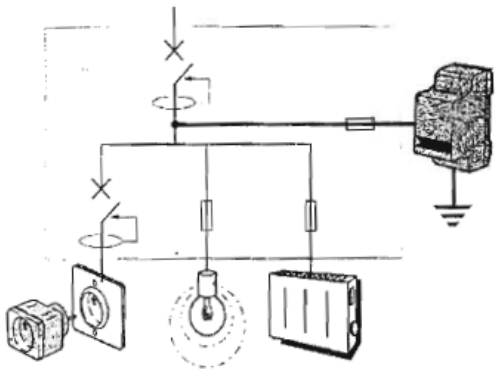
حفاظت داخلی سایت ارتباطی را در مقابل عوامل مختلفی از قبیل نوسانات ولتاژ(over voltage) و القائات ناشی از اصابت غیر مستقیم رعد و برق (که به شعاع یک کیلومتر از محل اصابت این القائات وجود دارند) محافظت می نماید.



شکل مقابل مسیر های ورود القائات ناشی از رعدو برق را نمایش میدهد توجه داشته باشید که ساختمان از لحاظ اصابت مستقیم محافظت گردیده است ولی تغذیه ورودی ساختمان و ورودی آنتن تلویزیون خطوط تلفن و شبکه رایانه ای موجود در خطر می باشند .

ارسترها تجهیزاتی هستند که کار حفاظت از سیستمهای مخابرات و الکترونیک، در برابر نوسانات ناشی از رعد و برق را بر عهده دارند البته نقش ضربه گیرهای ولتاژ را نباید از قلم انداخت.

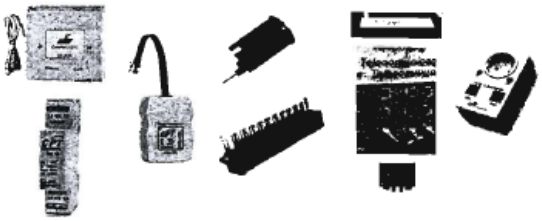
سیستم حفاظت خارجی مخصوصا در قسمت انتهای آن قدرت آنی تخلیه انرژی زیاد ایجاد شده از اصابت مستقیم را ندارد و گفته می شود در لحظه اول تنها ۵۰ درصد انرژی تخلیه می گردد و با توجه به هم پتانسیل بودن ساختمان امکان برگشت انرژی به داخل سایت و مورد حمله قرار دادن آن موجود می باشد، با نصب ضربه گیرها این امکان از بین خواهد رفت.



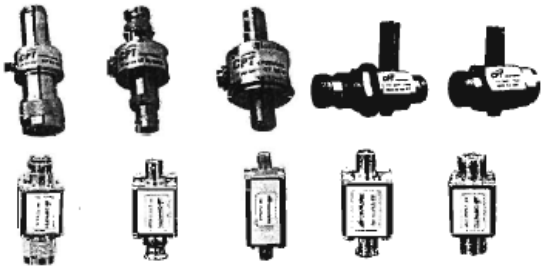
ضربه گیر ها در کلاسهای حفاظتی مختلف یک و دو و سه و بصورت یک پل ودوپل تا چهار پل موجود است که در محاسبه نصب آنها جریان گذرنده در محل نصب و مکان نصب مهم میباشد بطور مثال اگر می خواهیم ضربه گیر را در ورودی اصلی برق ساختمان قرار دهیم بهتر است از ضربه گیر های کلاس یک استفاده نمود

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ارسترهای مختلفی برای محافظت از خطوط تلفن و خطوط آنتن و شبکه های رایانه ای و شبکه های رادیویی فرکانس بالا موجود است که می توان بسته به پورتهای ورودی و خروجی و تعیین اهمیت حفاظت نسبت به تهیه آنها در رنجها و کلاسهای مختلف اقدام نمود.



نمونهایی از ارستر های خطوط تلفن

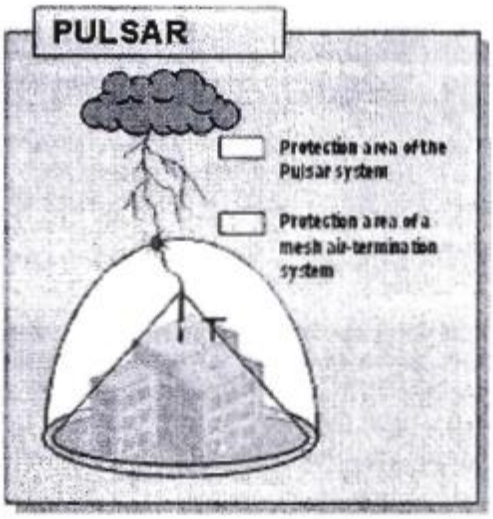


نمونهایی از ارستر های فرکانس بالا

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل دوم: انواع صاعقه گیر اکتیو



۱-۲:صاعقه گیر اکتیو به همراه دستگاه تغذیه

سیستم صاعقه گیر اکتیو بارهای الکتریکی با پلاریته مخالف نسبت به صاعقه ساطع می کند. در این حالت سیستم، جریان صاعقه را جذب کرده و نقطه اصابت را بسیار دورتر از ساختمان ایجاد می کند که نتیجه آن ایجاد یک فضای حفاظتی بزرگتر نسبت به میله ساده است. درمجموع صاعقه گیر اکتیو دارای مزایای بسیاری بوده و در مقایسه با سیستمهای غیر فعال (passive) نیز مقرون به صرفه است.

WikiPower.ir

۱-۱-۲:مزایا

در زمان وقوع صاعقه یک سیستم حفاظتی غیر فعال مانند سیستم شبکه ای هوایی و یا سیم هوایی فقط می تواند جریان صاعقه را به زمین منتقل کند ولی نمی تواند به صاعقه واکنش نشان دهد و فاقد دستگاهی جهت جذب صاعقه است. اما در سیستم Active ، دستگاه تغذیه ای وجود دارد که با انتشار بارهای الکتریکی در هوا ایجاد یک مسیر تخلیه برای صاعقه می کند و ایمنی بیشتری ایجاد می نماید.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲-۱-۲:عملکرد

بوسیله دستگاه تغذیه ، یک سیگنال با ولتاژ زیاد ایجاد شده که دارای فرکانس و ولتاژ مشخصی است و سبب ایجاد یک مسیر رو به بالا به سمت جریان صاعقه می شود و نقطه اصابت در نقطه ای دورتر ایجاد می گردد و در نتیجه و شعاع حفاظتی بیشتری حاصل می شود.

۲-۲:صاعقه گیر انرژی مستقل

این دستگاه نیازی به هیچ گونه منبع تغذیه کمکی مانند بقیه سیستمهای حفاظتی ندارد. و انرژی لازم جهت تولید سیگنالهای ولتاژ بالا را فراهم می کند که این سیگنالها از میدان الکترومغناطیسی تولید شده در طول صاعقه حاصل می شود(بین 10 تا 20 KV/m)

هر مدل (کلاس) از صاعقه گیر اکتیو طبق استاندارد (NFC-17102) دارای یک زمان ΔT مطابق زیر است.

CPTL-14µS

CPT1-250µS

CPT2-40µS

CPT3-60µS

WikiPower.ir

۲-۳:انتخاب مدل برقگیر

۲-۳-۱:سطح حفاظتی

مطابق استانداردهای NFC17-102 و UNE21186 سه سطح حفاظتی وجود دارد.

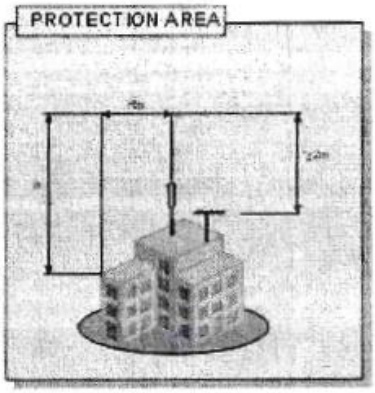
سطح I : بالاترین ایمنی در این سطح ایجاد می شود. این سطح برای ساختمانها یا محیطهایی که انسان در انجا وجود دارد و نیز احتمال وجود صاعقه در سال بیشتر است پیشنهاد می گردد.

سطح II : این سطح دارای ایمنی بالا است. و برای ساختمانهایی در فضاهایی با تعداد متوسط صاعقه در سال و نیز فضاهایی در داخل یک منطقه شهری و.... پیشنهاد می گردد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

سطح III : این سطح دارای ایمنی استاندارد است و برای حفاظت ساختمانهایی در محیط هایی با تراکم بسیار پایین صاعقه در سال و ساختمانهایی با ارتفاع کم و .... پیشنهاد می گردد.

تذکر : به دلایل ایمنی پیشنهاد می شود از LEVEL 1 استفاده گردد



Np:سطح حفاظتی

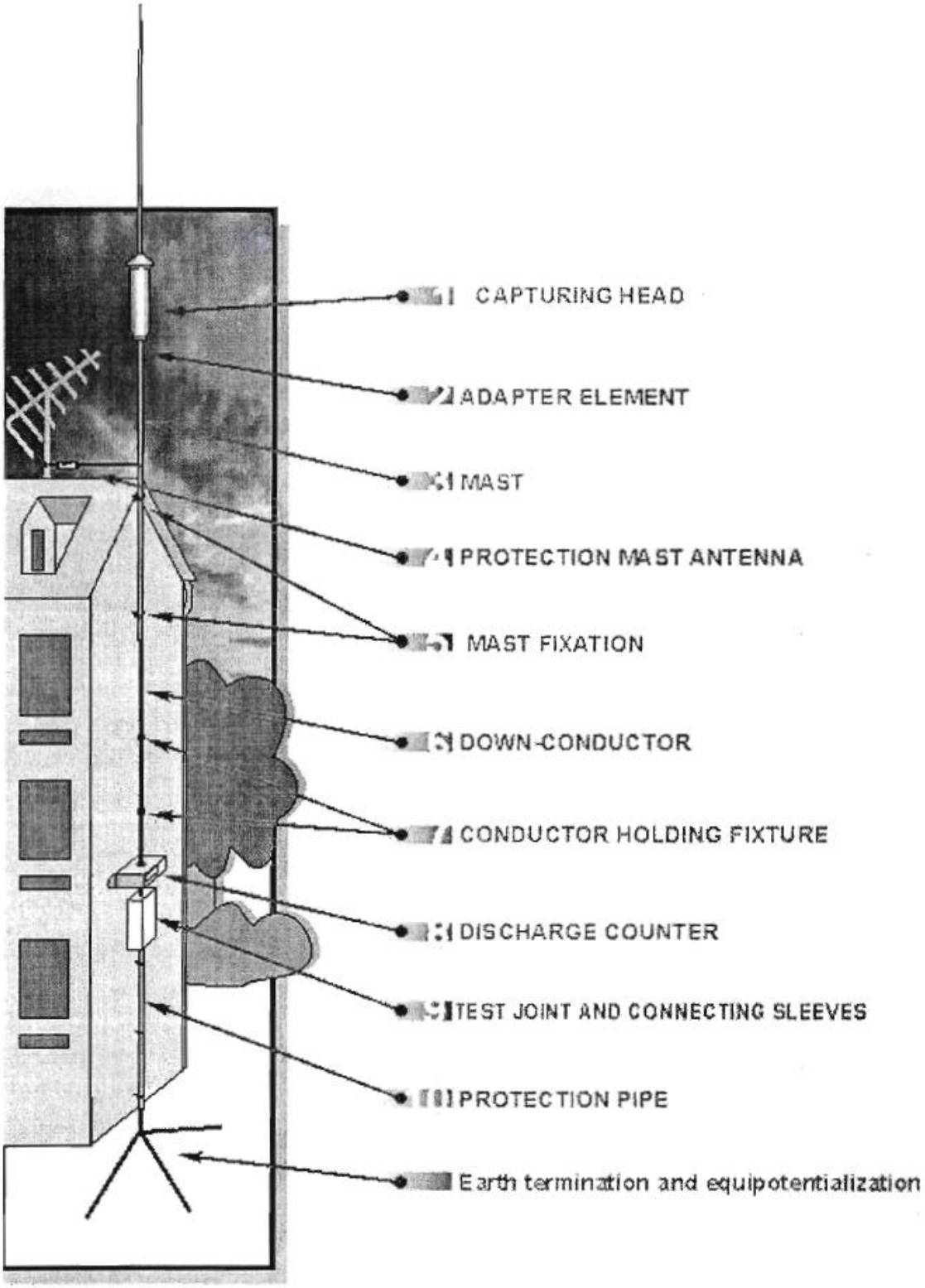
Rp:شعاع حفاظتی

H: ارتفاع بلندترین نقطه صاعقه گیر نیمبوس تا سطح مورد حفاظت

صاعقه گیر باید ۲متر بالاتراز بلندترین سطح ساختمان باشد

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مطابق جدول موجود به عنوان مثال برای انتخاب صاعقه گیری با شعاع 50m و Level 1 به شرح زیر عمل می کنیم:

۱. ستون مربوط به Level 1 را نگاه کرده و عدد مناسب با 50 را پیدا می کنیم که در اینجا 58 متر است.

۲. حال می توان مدل نیمبوس را مشاهده کرد که CPT2 می باشد.

۳. اگر از روی عدد 58 به صورت افقی به سمت چپ حرکت کنیم به عد 5 می رسیم که حداقل ارتفاع مورد نیاز بر روی سطح حفاظتی را نشان می دهد.(در این حالت ۵ متر میباشد)

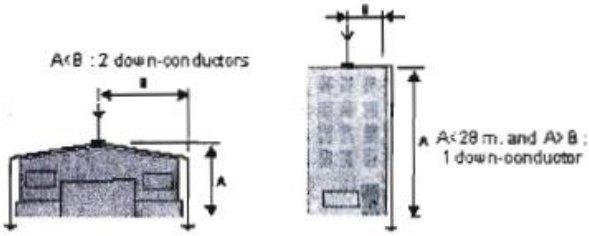
٤-۲:راهنمای نصب

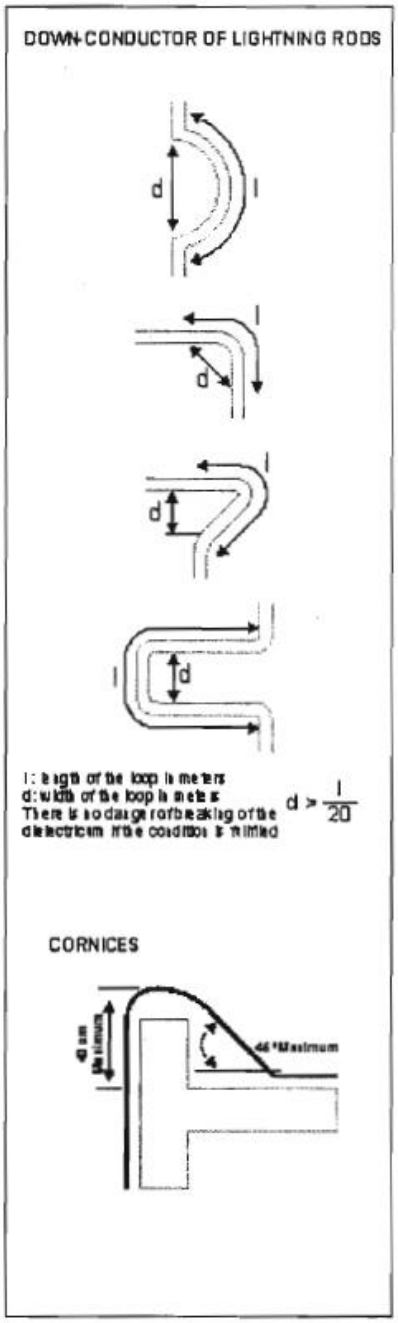
برای نصب و راه اندازی یک سیستم LPS نیاز به یکسری تجهیزات است که با کنار هم قرار دادن آنها، سیستم تکمیل می شود که به توضیح هر کدام از آنها می پردازیم.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

راهنمای نصب :





برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱-٤-۲:صاعقه گیر یونیزاسیون :

صاعقه گیر اکتیو به دلیل داشتن دستگاه تغذیه، سیگنالهایی با ولتاژ بالا انتشار کرده و سبب ایجاد یک مسیر رو به بالا می شود که در نتیجه آن، شعاع حفاظتی بیشتر می گردد . این صاعقه گیر باید حداقل ۲ متر بالاتر از بلندترین سطح مورد حفاظت باشد.

۲-٤-۲:رابط صاعقه گیر:

از این رابط جهت اتصال میله صاعقه گیر به دکل استفاده می شود که دارای دو مدل است یکی برای CPT 3 و دیگری برای CPT-1 و CPT-2 رابط صاعقه گیر ایجاد اتصال الکتریکی بین صاعقه گیر و هادی میانی می کند. این رابط می تواند بر روی دکل، بر روی چراغ برق و پایه ها و .... قرار گیرد.

۳-٤-۲:دکل:

متناسب با شعاع حفاظتی می توان ارتفاع آن را کم یا زیاد کرد.

٤-٤-۲:میله جهت هم پتانسیل سازی با پایه آنتن:

این میله مانند یک اریستر عمل می کند. در شرایط نرمال در حالت عایق باقی می ماند اما در زمان اصابت صاعقه سبب هم پتانسیل شدن میله صاعقه گیر با پایه آنتن می شود.

٥-٤-۲:نگهدارنده دکل

٦-٤-۲:هادی میانی:

این المان به صورت مستقیم جریان جذب شده توسط صاعقه گیر را به سیستم ارت منتقل می نماید.هادی میانی می تواند به صورت شمش ، تابیده شده و یا گرد باشد و حداقل سطح مقطع آن $50mm^2$ است. هر صاعق گیری با یک حداقل یک هادی میانی داشته باشد مگر در مواردی که نیاز به دو هادی میانی است که عبارتند از :

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- ساختمان هایی با ارتفاع بیش از 28 متر
- نصف طول هادی بیشتر از ارتفاع آن باشد

مسیر هادی میانی باید تا حد امکان به صورت مستقیم و کوتاه و بدور از هر گونه خمیدگی باشد. از عبور هادی در مجاورت شبکه الکتریکی و مخابراتی باید اجتناب گردد. اگر چنین کاری امکان پذیر نباشد خطوط باید در داخل شیلدهای فلزی که از هر طرف 1m فاصله دارند قرار گیرند. از عبور هادی بر روی گچ بری یا برآمدگی باید اجتناب کرد.

(مطابق با راهنمای نصب)

۷-٤-۲:بست نگهدارنده هادی میانی:

این بست ها وظیفه مهار هادی میانی را بر عهده دارند. بدون در نظر گرفتن نوع بست باید در هر یک متر ۳ بست زده شود.

۸-٤-۲: شمارنده صاعقه گیر:

وظیفه شمارش تعداد برخوردهای صاعقه بر ساختمان را دارد و مطابق با استاندارد UNE21186-1996 است.

محل قرار گیری این شمارنده در بالای گیره تست و در ارتفاع ۲ متری از سطح زمین است و بر روی هادی میانی نصب می شود.

۹-٤-۲:گیره تست به همراه باکس مربوطه:

این گیره محل اتصال هادی میانی به سیم ارت است و مکانی برای اندازه گیری مقاومت می باشد. محل قرار گیری آن نیز در ارتفاع ۲ متری از سطح زمین و در زیر شمارنده است.

۱۰-٤-۲:لوله محافظ:

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برای جلوگیری از صدمه مکانیکی به هادی میانی، در ارتفاع ۲ متری از سطح زمین هادی میانی را در داخل لوله PVC یا گالوانیزه قرار می دهند که توسط ۳ بست محکم و مهار می گردد.

۱۱-٤-۲:سیستم ارت و هم پتانسیل سازی:

انواع مختلفی از سیستم ارت وجود دارد که براساس ساختار و نوع مواد خاک مورد استفاده قرار می گیرد.

هدف ازهم پتانسیل سازی ، جلوگیری از هر گونه جرقه در هنگام تخلیه جریان صاعقه و اطمینان خاطر بیشتر است. بر همین اساس، سیستم زمین صاعقه گیر را به سیستم های زمین موجود و قسمتهای فلزی نزدیک به آن متصل می کنند.(در قسمت سیستم زمینی مفصلا توضیح داده شده است)

WikiPower.ir

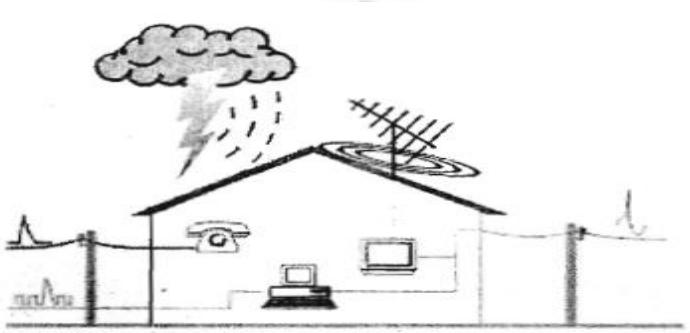
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل سوم: حفاظت در برابر اضافه ولتاژ

مقدمه:

اصابت صاعقه و جریان ناشی از القاء آن بر روی هر هادی مانند کابلهای الکتریکی یا مخابراتی ، تولید اضافه ولتاژهای ناپایدار می کند که مشخصه این اضافه ولتاژ عبارتست از : زمان کوتاه، افزایش سریع دامنه و مقادیری با پیک بالا(با پیک چند صد کیلو ولت)

صاعقه در شعاع چند کیلومتری انتشار یافته و گسترش آن باعث افزایش پتانسیل گردیده و اضافه ولتاژهائی رادر ترمینالهای زمین القا می کند.



۳-۱ : دلایل بروز اضافه ولتاژ

۱. کلید زنی بارهای الکتریکی بوسیله منابع تغذیه

۲. کلید زنی ماشینهای الکتریکی با توان بالا

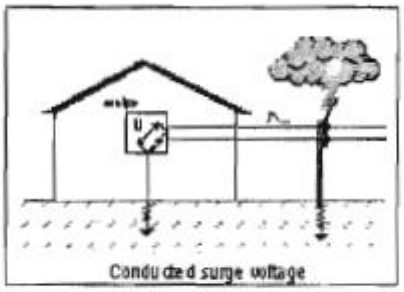
۳. تخلیه الکترواستاتیک

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

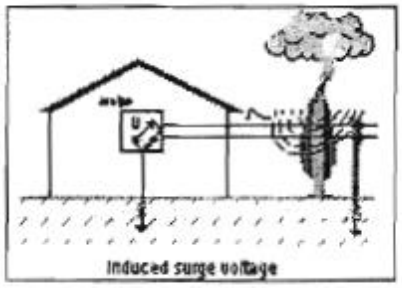
هادیهای موجود آسانترین راه ورود اضافه ولتاژ می باشند. این هادیها می توانند اضافه ولتاژ را در تجهیزات انتشار داده سبب عملکرد منابع تغذیه سیستم ها شوند.

۲-۳: راههای ورود اضافه ولتاژ ناشی از صاعقه به تاسیسات:

۱- اصابت مستقیم: صاعقه می تواند به طور مستقیم به خطوط هوایی برخورد کرده و اضافه ولتاژهایی را تا حدود ی چندین کیلومتر انتشار دهد. این اضافه ولتاژ هنگامیکه به تجهیزات می رسد از طریق آنها به سمت زمین هدایت شده و سبب خرابی یا صدمه کامل آنها می شود.



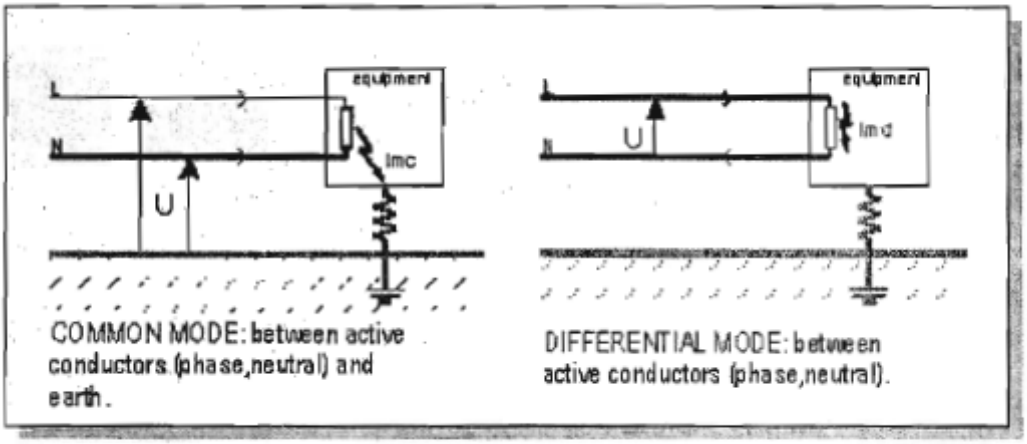
۲- اضافه ولتاژ القائی: به هنگام برخورد صاعقه به یک شی (درختان، ساختمان، میله صاعقه گیر، پستهای برق و....) میدان الکتریکی پدید می آید که جریانات ناپایداری را در خطوط الکتریکی و دیتا که در مجاورت آن شی قرار دارند القاء کرده و سبب صدمه به تاسیسات می شود.



۳- افزایش پتانسیل زمین: هنگام اصابت صاعقه به زمین و یا یک ساختمان متصل به زمین (مانند میله صاعقه گیر ، پست های الکتریکی و...) تخلیه جریان الکتریکی صاعقه سبب افزایش پتانسیل زمین تا چندین هزار ولت شده و در نتیجه آن جریانی در طول زمین انتشار می یابد.

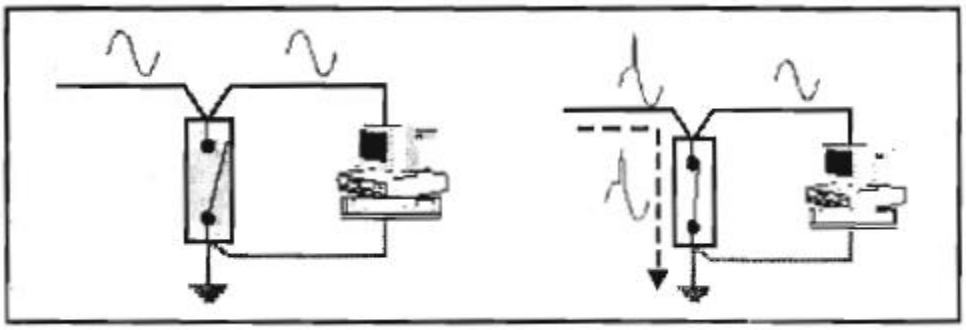
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۳-۳: حالتهای انتشار



۱- حالت مشترک (نامتقارن): بین یک هادی فعال و زمین (فاز با زمین و یا نول با زمین) پدیدار می گردد و برای تجهیزات برقی احتمال خطر وجود دارد.

۲- حالت تفاضلی (متقارن): بین هادی های فعال (فاز با فاز و یا فاز با نول) پدیدار می گردد که مخصوصا برای تجهیزات کامپیوتری خطرناک است.



عملکرد محافظ شبیه یک سوئیچ کنترل شده بوسیله ولتاژ است. اگر ولتاژ بیشتر از ولتاژ مجاز مدار الکتریکی حفاظت شده باشد محافظ وضعیت خود را تغییر داده و دارای امپدانس پایین شده (اتصال کوتاه) و جریان را به سمت زمین منحرف می کند. در حالت نرمال، محافظ دارای امپدانس بی نهایت است و مانند یک مدار باز عمل می کند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

٤-٣: وسایل حفاظتی

محافظ بسیار خوب، محافظی است که حداکثر جریان (Imax) تولید شده توسط اضافه ولتاژ را منحرف کند و ولتاژ پسماند ظاهر شده بین دو سر آن باید کمتر از ولتاژی باشد که تجهیزات می توانند عمل کنند .

در عمل هیچ محافظی که بتواند هر دو نیاز را به طور کامل برآورده سازد وجود ندارد. بدست آوردن یک ظرفیت تخلیه بالا و ولتاژ پسماند پایین در یک وسیله حفاظتی غیر ممکن است بنابراین استفاده از یک محافظ اغلب نمی تواند برای تمام تاسیسات کافی باشد. برای حل این مشکل بایداز تعداد ۲ یا بیشتری محافظ هماهنگ شده استفاده نمود.(اگر تجهیزات حساس باشد)

اولین محافظ P1 ، جهت تخلیه حداکثر جریان انتخاب گشته و سایر محافظها مطابق با ولتاژ مورد نیاز Up درخطوط بسیار حساس و نزدیک به تجهیزات قرار می گیرند.

چرا نیاز به حفاظت در برابر اضافه ولتاژ است؟

وقتی یک اضافه ولتاژ روی هادی الکتریکی ظاهر می شود، اضافه جریانی با دامنه چند KA ایجاد می شود . برای اجتناب از این موضوع که اضافه جریان حاصله سبب صدمه تجهیزات متصل به سیستم الکتریکی نشود، در مقابل آنها یک محافظ نصب می شود. محافظ، جریان تولید شده توسط اضافه ولتاژ را بدون عبور آن ازتجهیزات به طور مستقیم به زمین منتقل می کند.

جریان ماکزیمم (I_m) :

حداکثر آمپری که محافظ بدون هر گونه صدمه ای ، توانایی تحمل و هدایت آن به زمین را برای یکبار داراست.

جریان مجاز (I_n) :

مقدار آمپری که محافظ توانایی تحمل آن را تا ۲۰ بار بدون صدمه دیدن دارا می باشد.

ولتاژ پسماند(Ures):

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

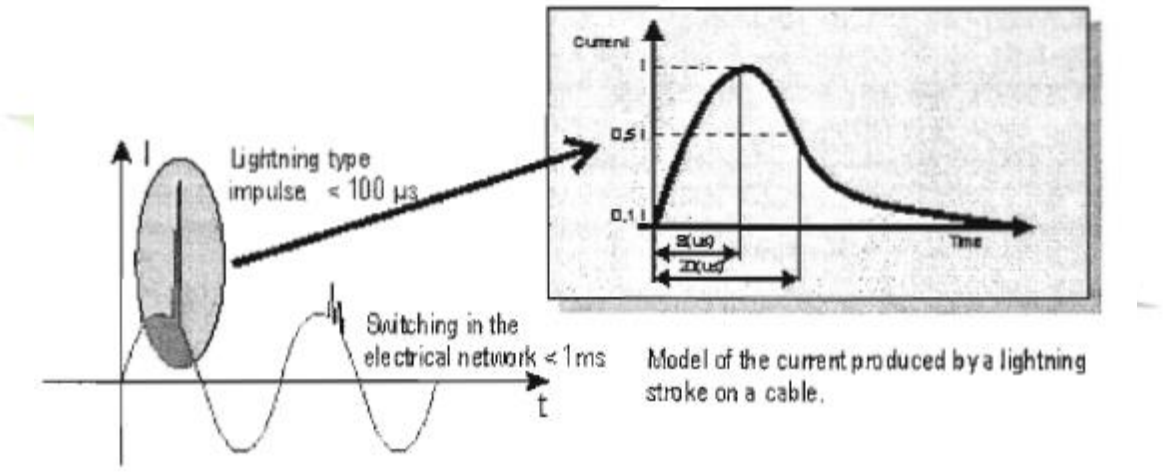
زمانیکه جریان ایجاد شده توسط اضافه ولتاژ بوسیله محافظ منحرف شد، بین هر دو انتهای محافظ یک ولتاژ براساس امپدانس ان ایجاد می شود.

$$Ures = I * R$$

جریان مجاز (I_n):

مقدار آمپری که محافظ توانایی هدایت آن به زمین تا 20 بار را با شکل موج 8/20µs داراست.

مطابق استاندارد NFC 61-740/1995 ، تولید کنندگان محافظ های اضافه ولتاژ مجبور به مشخص کردن این مقادیر می باشند.



Model of the current produced by a lightning stroke on a cable.

اضافه ولتاژ تولید شده توسط اثرات صاعقه دارای سطوح انرژی بسیار زیاد و زمان بسیار کوتاه (< 100 µs) است که با فرکانس 50 Hz در شبکه های الکتریکی مقایسه شده است(نصف یک پریود (10.000µs=10ms

مدل شکل موج جریان، از روی موج 8/20µs بدست می آید. زمان صعود تا ۹۰٪ دامنه برابر 8 µs و زمان سقوط تا ۵۰٪ 20µs میباشد.

فاکتورهای مورد نیاز جهت انتخاب Imax :

برای انتخاب I_m ، چندین فاکتور ممکن است مطرح شود: منطقه جغرافیایی – نزدیکی با میله های صاعقه گیر، ارزش تجهیزات مورد حفاظت و مهمترین عامل از کار افتادن تجهیزاتی است که دچار آسیب شده اند. که خود این مطلب نیز دارای دو ویژگی است یکی خسارت مالی و دیگر از دست رفتن اعتبار نزد مشتری. از دیاگرام نشان داده شده می توان جهت انتخاب P1 استفاده نمود که P1 وابسته به I_m بوده و در ورودی اصلی قرار می گیرد.

سطح حفاظتی (Up) :

حداکثر سطح ولتاژ قابل قبول برای تجهیزات مطابق با توان عایقی؛ آنها می باشد که این ولتاژ بین هر دو انتهای محافظ در زمان عبور جریان In ظاهر می شود.

$\uparrow \mathrm{Im}ax \Rightarrow Ures \uparrow$

هر چه جریان I_m که توسط محافظ منحرف می شود بالاتر باشد، مقدار ولتاژ پسماند بالاتر است.

پارامترهای مورد نیاز برای محافظ: $Up, \mathrm{Im}ax, Uc$

WikiPower.ir

حداکثر ولتاژ پایدار(Uc) :

برای اینکه محافظ بتواند در ولتاژ مجاز یک مدار الکتریکی کار کند، حداکثر ولتاژ پایدارآن برای شبکه 380v و 220v باید بررسی شود.

۱- برای نصب در حالت تفاضلی (فاز با فاز ویا فاز با نول) ،مقدار Uc=250v است.

۲- برای نصب در حالت مشترک (فاز با زمین و یا نول با زمین) ، مقدارUc= 440v است.

حداکثر جریان تخلیه Imax :

حداکثر آمپری که محافظ توانایی تحمل و هدایت آن به زمین را برای یکبار بدون صدمه دیدن داراست.

سطح حفاظتی (Up) :

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

حداکثر سطح ولتاژ قابل تحمل برای تجهیزات مطابق با توان عایقی بدون هر گونه صدمه دیدگی.

Up مقدار ولتاژی است که به هنگام تخلیه جریان در دو سر محافظ پدیدار می شود و مقدار آن کمتر از حداکثر ولتاژ قابل تحمل برای تجهیزات است. برای تعیین Up در یک شبکه ممکن است تجهیزاتی با Up های مختلف وجود داشته باشد که براساس آنها باید محافظ مناسب خود را انتخاب نمود.

مثالی برای مقادیر Up :

۱	موتورها، پمپها و تجهیزات الکتریکی	2.5kv
۲	تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی حساس	1.5kv
۳	کامپیوترهای شصی ، مودمها و کنترل کننده های منطقی قابل برنامه ریزی (PLC)	1kv
۴	سیستمهای کامپیوتری حرفه ای، دستگاهها و تجهیزات پزشکی و هشدار دهنده ها	0.5kv

WikiPower.ir

۳-۵ هماهنگی بین محافظها:

امکان اینکه یک محافظ به تنهایی بتواند هم کل جریان صاعقه را دفع کرده و هم ولتاژ پسماند کمی ایجاد کند میسر نمی باشدبنابراین استفاده از یک محافظ برای حفاظت کل تاسیسات با تجهیزاتی حساس امکان پذیر نیست از این رو از تعداد 2 یا تعداد بیشتری محافظ استفاده می شود که همگی باید با هم هماهنگ شده باشند. اولین محافظ به نام P1 ، در ورودی اصلی نصب می گردد و بقیه محافظها P2 و P3 ... بر اساس Up مورد نظر در بین خطوط حساس و یا در نزدیکی تجهیزات نصب می شوند.

P1 براساس Imax انتخاب می شود و بقیه محافظ ها براساس Up انتخاب می گردند. برای عملکرد صحیح، حداقل فاصله ۱۰ متر را بین محافظها در نظر می گیرند. از آنجائیکه عملکرد القایی کابلهای الکتریکی سبب

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ایجاد تاخیر در جریان می شود بنابراین P1 اولین محافظی است که بیشترین قسمت انرژی را به زمین منحرف کرده و بقیه محافظها ولتاژ پسماند P1 را کاهش می دهند.

در تابلوهایی که دو مرحله محافظ نصب شده است، فاصله جداسازی انها ۱۰ متر نمی باشد بلکه در این حالت از یک القا کننده ۱۵ µH استفاده می شود که خاصیت القا کنندگی آن برابر یک فاصله کابلی ۱۵ متری است.

انتخاب محافظ های کلاس یک

انتخاب محافظ های کلاس دو

۳-۶: محافظ های تک فاز و سه فاز با جداسازی هادی گونه و سطح حفاظتی نیم کیلو ولت:

با وجود جذب کننده موج، می توان از حفاظت بسیار بالای همه تجهیزات الکترونیکی حساس در مقابل اضافه ولتاژ ها اطمینان حاصل کرد(تاسیسات موجود در مراکز پزشکی ، مراکز کامپیوتر و...)

این محافظ به صورت سری و در نزدیکی وسایل مورد حفاظت نصب می گردد. دامنه ولتاژ خروجی این جذب کننده کمتر از ۵۰۰ ولت است. همه دستگاههای الکتریکی و الکترونیکی در مقابل خطر اضافه ولتاژ به گونه موثری حفاظت می شوند. مشروط به آنکه منابع تغذیه ، دیتا و خطوط ارتباطی نیز با تجهیزات مناسب مورد حفاظت قرار گیرند

اولین مرحله حفاظت استفاده از محافظهای نوع CS1 40 است که در دو حالت مشترک و تفاضلی می توانند قرار گیرند.

دومین مرحله شامل استفاده از یک ترانس ایزوله است.

سومین مرحله فیلتری است که آشفتگیهای احتمالی در مرحله دوم را از بین می برد.

۳-۷ محافظهای سریال: دو شاخه های برق به همراه محافظهای اضافه ولتاژ:

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

محافظهای تک یا چند گانه در شبکه های الکتریکی مورد استفاده قرار می گیرند. این محافظ ها معمولاً به همراه محافظهای P1 که دارای ظرفیت تخلیه جریان های الکتریکی زیاد هستند، نصب می شوند.

از آنجائیکه اینگونه محافظها در داخل پریز قرار گرفته وبا مصرف کننده به صورت سری می باشند در این حالت می توان هریک از تجهیزات را به طور منحصر به فرد حفاظت کرد.

نصب محافظها :

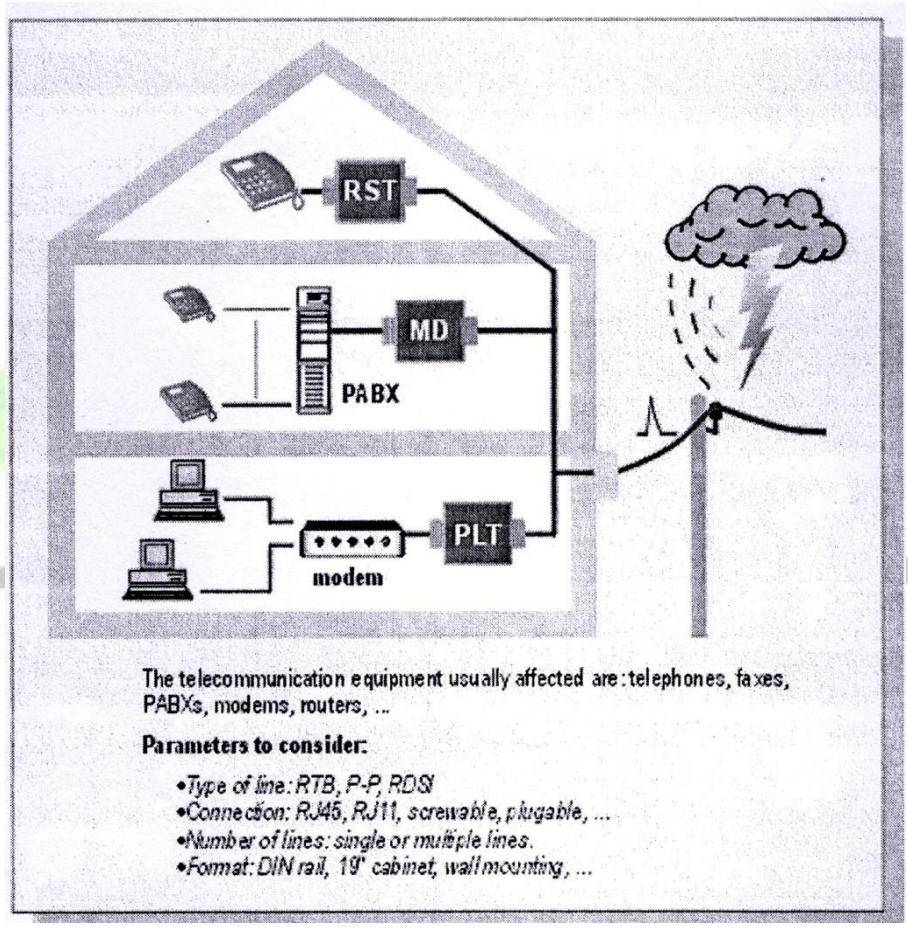
اضافه ولتاژ حاصل از صاعقه ، جریان الکتریکی بسیار زیادی را (ده ها کیلوآمپر) در هادی های الکتریکی تولید می کند که مدت زمان آن بسیار کوتاه و در حد یک میکرو ثانیه است. هادیها در مقابل اضافه ولتاژهای القائی ناشی از صاعقه در کابلهای خود یک امپدانس بسیار زیاد تولید می کنند که این امپدانس در شرایط نرمال با فرکانس 50Hz قابل چشم پوشی است.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل چهارم

حفاظت خطوط تلفن



۱-٤ : اضافه ولتاژ در خطوط تلفن:

با توجه به اینکه قسمت اصلی خطوط تلفن در خارج از ساختمان ها قرا دارد (به صورت هوایی یا زمینی)، لذا خطوط تلفن که برای صدا و دیتا مورد نیاز مورد استفاده قرار می گیرند در معرض اضافه ولتاژ قرار دارند.

از طرفی خطوطی تلفنی که در نزدیکی دستگاه های سوئیچینگ یا موتور های بزرگ قرار دارند در معرض همین اضافه ولتاژ قرار می گیرند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

٤-٢ : صدمات حاصل از اضافه ولتاژ :

زمانی که اضافه ولتاژ هاوارد خطوط تلفن می شوند سبب خرابی تلفن و تجهیزات مخابراتی می شوند و در نتیجه کاربر یا سازمان مربوطه از امکانات ارتباطی محروم می گردند. اضافه ولتاژ سبب خرابی و صدمه به تجهیزات مخابراتی که به صورت مستقیم به خط تلفن متصل هستند می شوند (مانند مودم، Fax , PABXS و ...) در نتیجه تجهیزات متصل به آنها نیز دچار آسیب می گردند و خسارت اقتصادی حاصل از قطع ارتباطات برای شرکت ها نیز غیر قابل چشم پوشی است.

٣- ٤ : انواع خطوط:

در باب اتصال فیزیکی و مد ارتباطی، چندین روش انصال وجود دارد:

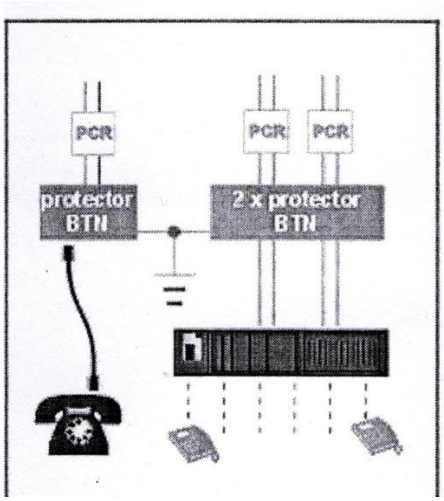
تقسیم بندی شبکه های تلفن:

١. شبکه تلفن اصلی
٢. شبکه های اختصاصی
٣. شبکه های دیجیتالی مجتمع (ISDN)

WikiPower.ir

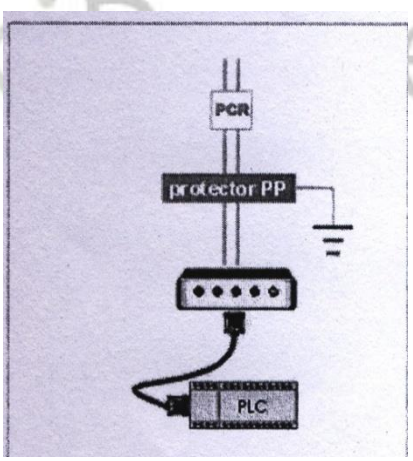
٤-٤: شبکه های تلفن اصلی BTN :

این شبکه که برای انتقال داده است و دو کاربر را به هم متصل می کند و از آن برای انتقال مکالمات تلفنی یا BABX و نیز برای انتقال داده از طریق مودم که دارای سرعت پایینی است استفاده می شود.



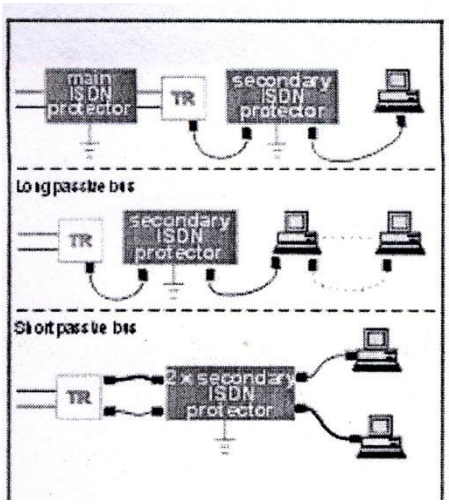
٤-٥ شبکه اختصاصی Point to point(pp):

این شبکه ها منحصراً برای انتقال داده است و به صورت ثابت متصل می شوند. فرستنده ها و گیرنده های متصل شده (به خصوص مودم های مخصوص) به این شبکه دارای نرخ سرعت بالایی از دیتا هستند.



٤-٦ شبکه های دیجیتالی مجتمع (ISDN):

برای انتقال دیجیتالی صدا و دیتا های با نرخ سرعت بالا، از این شبکه استفاده می شود. تجهیزاتی که به این شبکه متصل می شوند عبارتند از PABX، مودم ها و دستگاه های ترکیبی



۴-۷ سری محافظهای مدولار :

PLT: معمولا در صنایع از مودم ها جهت ارتباط بین سیستم های کنترلی استفاده می شود. PLT ها و دیگر دستگاه های مرتبط جهت مراقبت و کنترل خطوط تلفن برای دریافت و ارسال دیتا استفاده می شوند.

سیستم PLT طوری طراحی شده که سازگار با روش نصب ریلی در کابینتهای کنترلی صنعتی می باشد و محفظه های آن از طریق پیچ مهار می شود.

WikiPower.ir

مشخصه ها :

اندازه 17.5 mm

تعداد خطوط : یک جفت

اتصال: ترمینال با پیچ

:MR

محافظ . برای خطوط تلفنی که دارای کانکتور RJ-11 یا RJ-45 است استفاده می شود.

محفظه آن بر روی دیوار نصب شده و یا بر روی یک سطح صاف پیچ می شود.

MR دارای یک کانکتور RJ برای اتصال آسان بین تجهیزات و محافظ است. برای این نوع خطوط تلفن، سه مدل محافظ وجود دارد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مشخصه ها :

اندازه : به صورت ماژول و قابل نصب بر روی دیوار

تعداد خطوط : یک عدد

اتصال کانکتورهای RJ-11، RJ-45

KP:

سری KP ، به صورت یک محافظ compact چند خطی است که توانایی حفاظت ۸ الی ۱۰ خ تلفن را بر اساس انتخاب مدل دار است KP نسبت به محافظ های از نوع gas discharge، دارای ایمنی بالاتری است و برای حفاظت موثر حساس می شود.

مشخصه ها :

اندازه : به صورت چند خطی compact

تعداد خطوط:8(KP08), (KP 10)10

اتصال : از نوع سوکت ساخت شرکت KRONE LSA plus

(علامت ثبت شده شرکت سهامی خاص KRONE LSA آلمان)

RK

محافظ RK برای حفاظت وسایلی که قسمتی از سیستم مخابراتی بوده و در داخل کابینت ۱۹ اینچی قرار گرفته اند، طراحی شده است. این سری از محافظ ها به صورت سه نوع کارت با اندازه های مساوی برای قرار گرفتن در داخل محفظه TL4 ساخته شده اند انتخاب هر یک از سه نوع مدل، بستگی به خط مورد حفاظت دارد.

مشخصه ها :

شکل و اندازه : به صورت کارت هایی برای محفظه TL4

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تعداد خطوط : یک عدد برای هر کارت

اتصال : RJ – 45

محفظه : TL4 برای سری RK:

این محفظه برای نگهداری ماژول های RK، طراحی شده است و دارای فضای مناسب برای چهار واحد است.

از این محفظه برای هر سه نوع RK می توان استفاده نمود.

MRC

برای حفاظت خطوط pp و BTN مناسب بوده به صورت کارتریجی بر روی MRB قرار می گیرند.

به عنوان مثال می توان تصور کرد که یک PABX با چهار خط بر روی دیوار نصب شده است. برای آن ابتدا MRB – TL/4، در کنار آن نصب شده و سپس کارتریجهای MRC بر روی آن قرار می گیرند. کارتریجهای MRC بر اساس نوع خط تلفن متصل شده به PABX، انتخاب می شود (PTN، PPو ...)

مشخصه ها :

شکل و اندازه گیری : ماژول های کارتریجی برای بیس برد MRB

تعداد خط: یک عدد

اتصال : ترمینال های فشاری

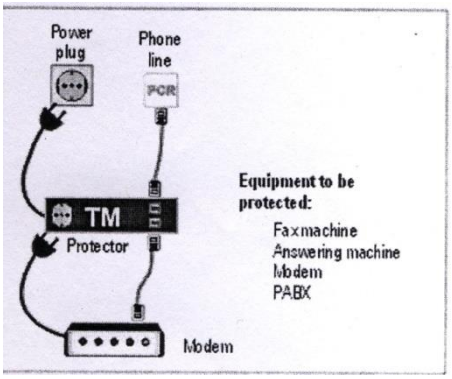
محفظه MRB برای محافظ های MRC:

محافظ های کارتریجی سری MRC نیاز به پایه دارند که خطوط حفاظت شده به آن متصل گردد و کارتریجهای روی آن نصب شود. بیس، ترمینال های فشاری را برای اتصال ورودی و خروجی هر خط، یکی کرده و محلی است برای نگهداری کارتریجها. این محفظه برای ۴ الی ۸ خط قابل استفاده بوده و از جنس pvc به همراه سر پوش شفاف است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۸-٤ محافظ های ترکیبی:

حفاظت هم زمان منابع تغذیه تک فاز و خط تلفن :



تجهیزات مخابراتی مانند فاکس و پیغام گیر و کامپیوتر های دارای مودم که از یک طرف به خط تلفن و از طرفی دیگر به منابع تغذیه متصل شده اند، می توانند از طریق ورودی های خود، اضافه ولتاژ ها را دریافت نمایند. برای این تجهیزات استفاده از دو محافظ می تواند باعث حفاظت کامل آنها گردد برای دستگاه های متصل به خط تلفن و منابع تغذیه، محافظهای ترکیبی طراحی شده اند که دستگاه ها را هم برای منابع تغذیه تک فاز تا جریان .... و هم برای یک یا دو تلفن مانند I SDN و BTN حفاظت می کنند.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

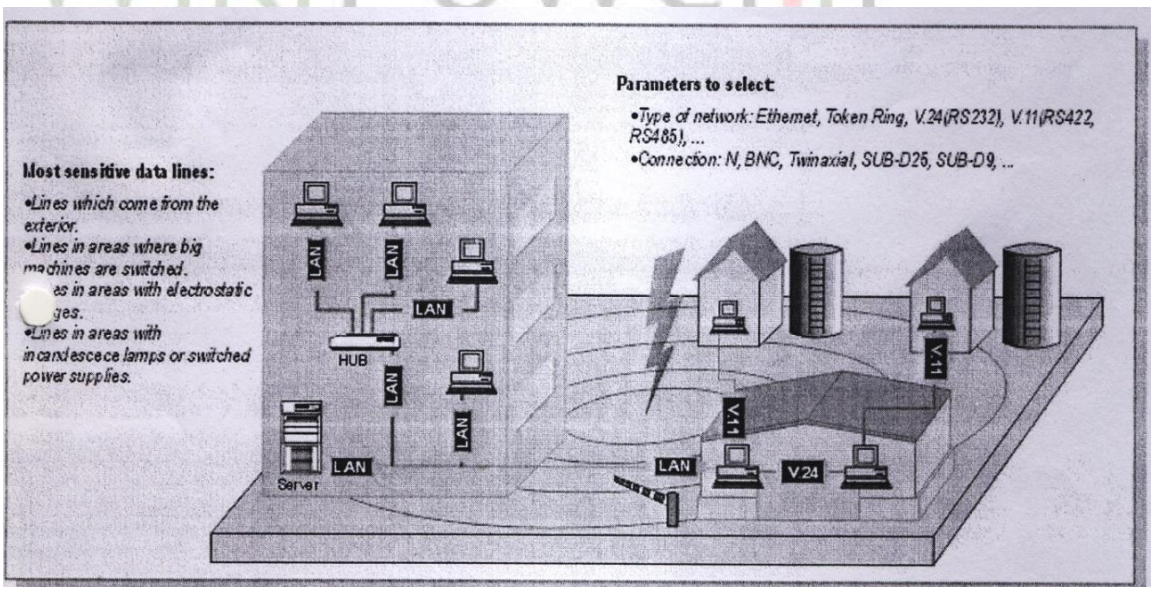
فصل پنجم :انواع شبکه های محلی (LAN)

مقدمه :

افزایش روز افزون استفاده از کامپیوتر سبب شده است که از آن به عنوان یک عامل مهم در پروسه های صنعتی و کنترل کیفیت یاد شود و در شبکه های محلی برای تبادل اطلاعات در داخل یک گروه از پروژه ها یا قسمت های مختلف مورد استفاده قرار گیرد. نتایج آماری نشان داده است که بیشترین مشکلات به وجود آمده بر روی خط دیتا به خاطر اضافه ولتاز هایی بوده است که خسارات اقتصادی زیاد نیز به جا گذاشته است و این به خاطر استفاده زیاد از کامپیوترها و حساسیت شدید کامپیوتر نسبت به اضافه ولتاژ است.

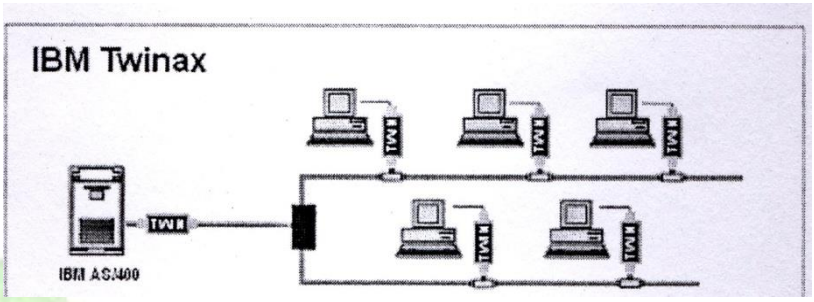
۵-۱ انواع شبکه های محلی :

۱- شبکه IBM Twinax
۲- شبکه Ethernet
۳- شبکه های Token Ring
۴- ارتباطات سری و موازی



۵-۱-۱ شبکه IBM Twinax :

از این شبکه برای ترمینال های IBM استفاده می شود که نرخ سرعت دیتا از ۱ الی ۴ مگابیت بر ثانیه است. در این شبکه برای ایجاد ارتباط منطقی بین کامپیوترها و مدیریت شبکه (مانند IBM AS/400)، از روش کابل کشی استفاده می گردد که در نهایت دو سر انتهایی کابل به مدیریت شبکه متصل می شود. محافظها باید در ورودی ارتباطی هر دستگاه به طوری که از یک طرف با دستگاه مورد نظر و از طرف دیگر با دیگر ترمینال های مختلف در ارتباط باشند قرار بگیرند.



۲-۱-۵ شبکه Ethernet :

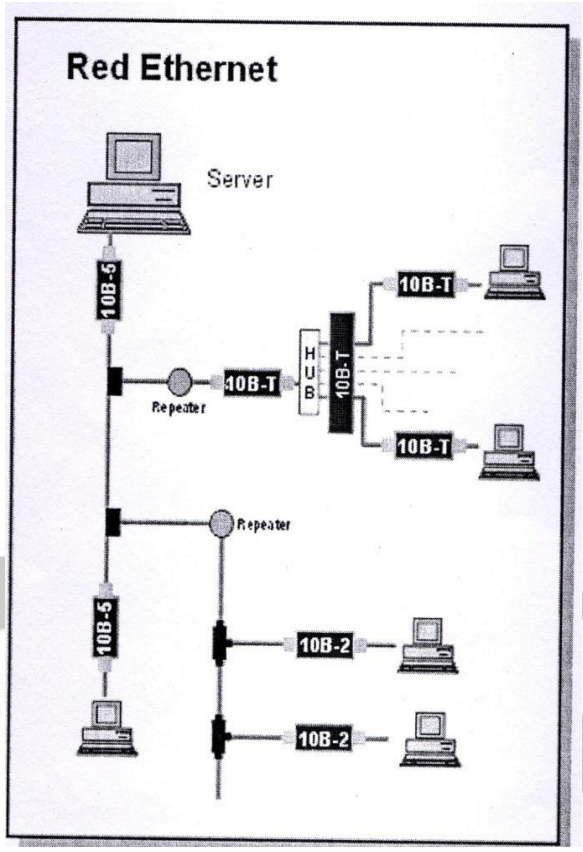
Ethernet، متداول ترین نوع شبکه است که مطابق با استاندارد IEEE 802.3 از تکنولوژی bus استفاده می شود. از این شبکه دارای نرخ سرعت داده از 10 مگابایت بر ثانیه است که در شبکه های با سرعت بالا تا 100 مگابیت بر ثانیه نیز می رسند. مطابق استاندارد، انواع مختلفی از شبکه های Ethernet مورد استفاده قرار می گیرند که عبارتند از :

10Base (Ethernet باریک Thicknet)) : در این شبکه ا زکابل کواکسیال RG 58 و کاکتورهای BNC به شکل T استفاده می شود.

10Base (Ethernet ضخیم Thicknet)) : در این شبکه از کابل های کواکسیال ضخیم تری با مقاومت 50 اهم استفاده می شود.

10 Base – T: در این شبکه از کابل تایید شده به همراه یک جفت کانکتور RJ45 استفاده می شود.این گروه از شبکه های دارای سرعت بالایی بوده که به آن Ethernet سریع گویند و مقدار آن ۱۰۰ مگابیت بر

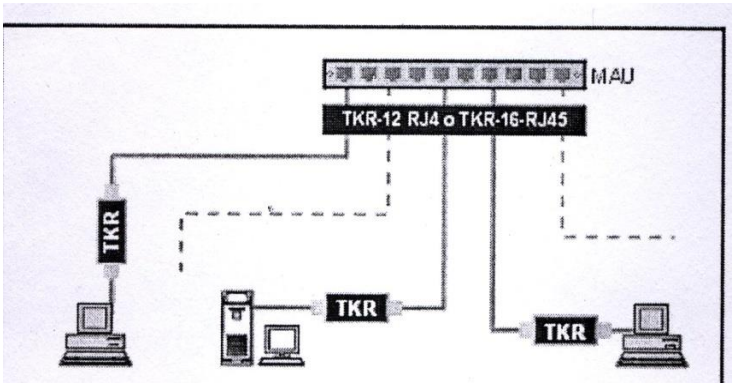
ثانیه است. کابل های مورد استفاده در این شبکه از نوع دسته پنجم به نام 100Base- Tx می باشند تمامی عناصر این استانداردها، قابل حفاظت با محافظهای cirprotec بوده که منحصراً برای این شبکه ها و برای اتصالات مختلف طراحی شده اند.



۵-۱-٤ شبکه های Token Ring :

این نوع شبکه به صورت تکنولوژی حلقوی تدریجی است که بر اساس استاندارد IEEE 802-5 می باشد. نرخ سرعت داده شده در این شبکه از ۴ الی ۱۶ مگابیت بر ثانیه است. این شبکه در مرکز دارای یک دستگاه متمرکز کننده است (MAU)، که بقیه دستگاه ها از طریق کابل، به صورت اتصال ستاره به آن متصل می شوند. بر اساس فواصل دستگاه ها ، نوع تأسیسات و موقعیت ترمینال های موجود، این شبکه را می توان با انواع محافظ های موجود در این زمینه، حفاظت کرد که محل قرارگیری محافظها در محل دستگاه متمرکز کننده یا در ترمینال ها و یا بر روی همه عناصر قابل نصب است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



Ethernet						
	100Base- 2		100Base- 5		100Base- T	
Protector	KA	Protector	KA	Protector	KA	Cat
10B2	10	10B5	10	10BT	10	5
D10B2	0.75	D10B5	0.75	D10BT	0.75	5
		DDB15	0.75	10BT-12 RJ45	10	5
				DHUB	10	5
					10	4

Token Ring				
Protector	KA	Lin.	Con.	Cat.
TKR-T1	10	1	T1	-
TKR- RJ451	10	1	RJ45	5
DTKR- RJ45	0.75	1	RJ45	5
TKR- 12RJ45	10	12	RJ45	5
TKR- 16RJ45	10	16	RJ45	5

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ارتباطات سری و موازی:

علاوه بر کامپیوتر های متصل شده در این شبکه همواره دستگاه های دیگری نیز مانند پرینترها، پلاترها، اسکنرها و ... می توانند در این شبکه وجود داشته باشند. در بعضی از بخش های صنعتی، عموماً داده های حاصل از بخش های مختلف یا داده های حاصل از کامپیوترهای مرکزی در مراحل تولید را با هم یکی می کنند. برای این نوع ارتباطات صنعتی معمولا از کابل های RS485 و RS232 استفاده می شوند. برخی از این کابل های ارتباطیف چندین دستگاه را با یک باس مشترک، متصل می کنند که اشکال این روش زمانی است که اضافه ولتاژ در کل شبکه منتشر می شود خواهد شد و به تجهیزات مهم صدمه وارد می گردد. این صدمات را می توان با نصب محافظهای مناسب به راحتی از بین برد.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل اول

۱- کلیات

۱-۱- محدوده عمل وهدف

۱-۱-۱- محدوده عمل

این استاندارد برای حفاظت در برابر صاعقه با استفاده از هادی های صاعقه گیر E.S.E (early streamer emission) درساختمانهای معمولی با ارتفاع کمتر از ۶۰ متر ومحوطه های باز (انبار ها ، مکانهای تفریحی وغیره) کاربرد این استاندارد همچنین شامل حفاظت در برابر اثرات الکتریکی ناشی از (اصابت مستقیم) جریان صاعقه در سیستم حفاظتی است .

توجه :

۱- این استاندارد در مورد حفاظت از تجهیزات یا سیستمهای الکتریکی ساختمان در برابر ولتاژهای ناگهانی با منشأ اتمسفری که توسط شبکه های ورودی ساختمانهای انتقال می یابند ، مطلبی بیان نمی کند .[۱]

۲- حفاظت در برابر صاعقه با استفاده از میله صاعقه گیر ساده ، هادی شبکه ای[۲]، وسیستم مش در استاندارد هیا دیگری شرح داده شده اند.

[۱] -در این خصوص استاندارد های حفاظت ثانویه توصیه می شود .

[۲] - قفس فارادی

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱-۱-۲-هدف

این استاندارد در مورد طراحی ، ساختار ، بازرسی ونگهداری از سیستمهای حفاظت در برابر صاعقه با استفاده از هادی صاعقه گیر E.S.E اطلاعاتی فراهم می کند . هدف از چنین سیستمهای حفاظتی در برابر صاعقه ، محافظت از انسانها ودارایی هایشان به موثرترین شکل ممکن می باشد .

۱-۲- استانداردهای مرجع

تدوین این استاندارد از مراجع زیر استفاده شده است که هر کدام در زمان انتشارشان رایج بودند ولی د رهر یک از این استاندارد ها تجدید نظرهایی صورت گرفته است وتدوین کنندگان این استاندارد ها به استفاده از جدید ترین استانداردهای شده تاکید نموده اند .

NFC15-100(May1991)

Installations electriques a basses tenion : Regles

NFC 90 -120 (Octobr 1983)

Materiel electronique de radiodiffusion sonore ou viouelle: Regles

NFC17-100 (February1987)

Protection of structures against lightning – requirements.

۱-۳- تعاریف

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱-۳-۱-صاعقه [۱]

یک تخلیه الکتریکی با منشأ اتمسفری بین ابر وزمین که شامل یک یا چند ضربه جریانی [۲](ضربه بازگشتی [۳])

است

۱-۳-۲- ضربه صاعقه [۴]

یک یا چند تخلیه صاعقه به زمین .

۱-۳-۳-نقطه اصابت [۵]

نقطه ای که در آن ضربه صاعقه به زمین ویا یک ساختمان یا یک سیستم حفاظت در برابر صاعقه برخورد پیدا

می کند .

۱-۳-٤- حجم حفاظت شده [۶]

فضایی که تحت تاثیر صاعقه گیر E.S.E مورد حفاظت قرار می گیرد .

۱-۳-۵- تراکم صاعقه Ng[۷]

تعداد سالیانه صاعقه در هر کیلومتر مربع (Km^2) .

۱-۳-٦- تراکم ضربه های بازگشتی Na[۸]

---

۱ - ligting flash to earth

۲ - current

۳ - return stroke

۴ - Lightning stroke

۵ - striking point

۶ - protected volume

۷ - lightning flash density

۸ - return stroke density

تعدادسالیانه ضربه های بازگشتی در هر کیلومتر مربع (Km^2) . (یک ضربه صاعقه به طور متوسط از چندین ضربه بازگشتی تشکیل شده است)

۱-۳-۷- سیستم حفاظت دربرابر صاعقه [۱] (LPS)

یک سیستم کامل که برای حفاظت ساختمانها ومحوطه های باز در برابر اثرات صاعقه استفاده می گردد وشامل تأسیسات حفاظتی خارجی وحفاظت داخلی می باشد.

۱-۳-۸- سیستم حفاظت خارجی در برابر صاعقه [۲] (ELPI)

سیستم حفاظت خارجی شامل یک سیستم ترمینال هوایی ,[۳]یک یا چند هادی میانی وسیستم ترمینال زمینی [۴]می باشد .

۱-۳-۹- سیسنک حفاظت داخلی در برابر صاعقه [۵] (ILPI)

سیستم حفاظت داخلی داخلی شامل کلیه دستگاهها وواحدهای کم کننده اثرات الکترومغناطیسی جریان صاعقه در داخل حجمی است که باید حفاظت شود .

۱-۳-۱۰-هادی صاعقه گیر E.S.E [۶]

یک میله صاعقه گیر مجهز به سیستمی که دارای زمان فعال سازی کوتاهتری بوده و درهنگام صاعقه ،سریعتر واکنش نشان می دهد .

۱-۳-۱۱- فرآیند فعال سازی [۷]

---

[۱] - lightning protection system

[۲] - external lightning protection installation

[۳] - منظور صاعقه گیر می باشد

[۴] - منظور همان سیستم ارت است .

[۵] - internal lightning protection installation

[۶] - Early Streamer Emission

[۷] - triggering process

پدیده فیزیکی بین آغاز اولین کرونا [۱]وانتشار مداوم یک هدایتگر روبه بالا [۲].

۱-۳-۱۲- زمان فعال سازی [۳] (ΔT)

متوسط زمان فعال سازی هدایتگر رو به بالا در هادی صاعقه گیرESE می باشد که درمقایسه با هادی صاعقه گیر .S.R درهمان شرایط سریعتر است .

۱-۳-۱۳- جزء طبیعی [۴]

قسمت هایی از اجزاء بیرونی یا داخلی ساختمان که رسانای جریان بوده ومی توان به جای قسمتی یا همه هادی میانی استفاده نمود.

۱-۳-۱٤- میله هم پتانسیل سازی [۵]

این میله وسیله ای است که با استفاده از آن می توان اجزای طبیعی ، هادی های سطح زمین ، شبکه های هادی زمین ، شبکه ها [۶]، حفاظ ها[۷] وهادی حفاظت کننده از خطوط مخابراتی الکتریکی یا کابلهای دیگر رابه سیستم صاعقه گیر اتصال می دهد

۱-۳-۱۵- اتصال هم پتانسیل [۸]

ایجاد اتصال الکتریکی بین کلیه سیستمهای فلزی وهادیهای زمین جهت برقرار پتانسیل یکسان

---

[۱] -corona
[۲] -up ward leader
[۳] - triggering advance
[۴] - natural component
[۵] - equipotential bonding bar
[۶] - screen
[۷] - shield
[۸] - equipotential bonding

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱-۳-۱۶- هادی هم پتانسیل ساز [۱]

استفاده از یک هادی جهت اتصال هم پتانسیل .

۱-۳-۱۷- جرقه خطرناک [۲]

یک جرقه [۳]الکتریکی که در داخل حجم مورد حفاظت به وسیله جریان صاعقه ایجاد می شود

۱-۳-۱۸- فاصله ایمنی S [۴]

حداقل فاصله ای که در آن هیچ جرقه خطرناکی تولید نشود .

۱-۳-۱۹- قطعات محکم کننده فولادی متصل به هم [۵]

اجزای طبیعی درون یک ساختمان که ایجاد یک مسیر الکتریکی با مقاومت کمتر از ۰.۱ هم کرده ومی توان به عنوان هادی های میانی استفاده شود .

۱-۳-۲۰- میانی [۶]

قسمتی از سیستم حفاظت خارجی که جریان صاعقه را از هادی ESE به سیستم زمین منتقل می کند .

۱-۳-۲۱- ترمینال تست واندازه گیری [۷]

وسیله ای است که سیستم زمین را ا زبقیه قسمتهای حفاظتی جدا د رمکانی برای اندازه گیری مقاومت زمین است . [۸]

---

[۱] - equipotential conductor

[۲] - dangerous sparking

[۳] - arc

[۴] - dafty distance

[۵] - interconnented reinforcing steel

[۶] - down- conductor

[۷] - test joint/ disconnect terminal(or measurement terminal)

[۸] - دستگاه تست در این محل قرار می گیرد ومقاومت زمین اندازه گیری می شود .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱-۳-۲۲- الکترود زمین [۱]

یک یا چند قسمت از سیستم ترمینال زمین که تماس الکتریکی مستقیم با زمین را بر عهده دارند و جریان صاعقه را درزمین پخش می کنند .

۱-۳-۲۳- سیستم زمین [۲]: یک هادی یا گروهی از هادیها که درتماس نزدیک با زمین بود هوا اتصال الکتریکی را بازمین ایجاد می کنند ومحلی برای تخلیه جریان صاعقه می باشد.

۱-۳-۲٤- مقاومت سیستم زمین [۳]

خارج قسمت پتانسیل افزایشی درنقطه اتصال تستی با یک مرجع نامحدود اندازه گیری می شود .

۱-۳-۲۵- تجهیزات حفاظتی در برابر ولتاژهای ناگهانی [۴](S.P.D.)

دستگاهی است که برای محدود کردن ولتاژ های ناگهانی ناپایدار وایجاد مسیری برای امواج ، جریان طراحی شده است وشامل حداقل یک جزء غیر خطی است .

۱-۳-۲٦- ولتاژهای ناگهانی ناپایدار با منشأ اتمسفری [۵]

اضافه ولتاژهایی که فقط چند میلی ثانیه طول می کشند ،نوسانی یا غیر نوسانی هستند ومعمولا خسارات بسیار شدیدی وارد می نمایند .

۱-۳-۲۷- سطح حفاظتی [۶]

---

[۱] - Earth electrode
[۲] - earth termination system (سیستم ارت)
[۳] - earth termination system resistance
[۴] - surge protective device
[۵] - transient surge voltage of atmospheric
[۶] - protection level

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

طبقه بندی یک سیستم حفاظت در برابر صاعقه که کارآیی آن را بیان می کند .

توجه :این تعاریف رانباید با تعریف تجهیزات حفاظتی در برابر ولتاژهای ناگهانی (S.P.D.) اشتباه گرفت .

۱-۳-۲۸- سطح جاذب Ae[۱]

تصویر معادل حجم مورد نظر از یک ساختمان ، که تحت تاثیر اصابت صاعقه می باشد .

۱-٤- پدیده طوفان وحفاظت در برابر صاعقه با استفاده از هادی صاعقه گیر E.S.E

۱-٤-۱- پدیده طوفان ونیاز به حفاظت در برابر صاعقه :

نیاز به حفاظت بر اساس تراکم صاعقه در مورد منطقه موردنظر تعیین می شود . احتمال اینکه یک ساختمان در طول یک سال مورد اصابت صاعقه قرار گیرد ، به تعداد دفعات برخورد صاعقه به سطح آن بستگی دارد .

تراکم صاعقه از فرمول Ng= Na/2.2بدست می آید

۱-٤-۲- مشخصه پارامتر های صاعقه واثرات همراه آن :

صاعقه به طور عمده با پارامترهایی که به جرقه الکتریکی بین ابر وزمین ومرتبط است مشخص می شود .

مهمترین پارامترهاعبارتند از:

- دامنه
- زمان صعود [۲]

[۱] - equivalent collection area of a structure

[۲] -Rise time

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- نرخ تغییر جریان (do/dt)
- قطبیت [۱]
- بار الکتریکی
- انرژی مشخص
- تعداد برخوردها در هر تخلیه الکتریکی

سه پارامتر اول از نظر آماری مستقل هستند . به عنوان مثال هر دامنه ای با هر زمان تخریبی یم تواند مواجه شود

.

ممکن است صاعقه به عنوان یک پدیده الکتریکی همان نتایجی راداشته باشد که عبور هر جریان دیگری از یک هادی با رسانایی ضعیف می تواند داشته باشد .

اثرات مورد انتظار از مشخصه پارامترهای صاعقه به شرح ذیل می باشد :

- اثرات نوری
- اثرات صوتی
- اثرات الکتروشیمیایی
- اثرات حرارتی
- اثرات الکترودینامیکی
- تشعشع الکترو مغناطیسی

۱-٤-۳- اجزای سیستم حفاظت در برابر صاعقه

[۱] - polarity

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

یک سیستم حفاظت در برابر صاعقه شامل تأسیسات حفاظت خارجی (ELPT) و در صورت نیاز به تأسیسات حفاظتی داخلی (ILPI) می باشد .

تأسیسات حفاظت خارجی در برابر صاعقه شامل اقلام متصل به هم زیر می باشد:

أ. یک یا چند هادی صاعقه گیر از نوع E.S.E.

ب. یک یا چند هادی میانی

ج. یک اتصال تستی برای هر هادی میانی

د. یک هادی جهت هدایت صاعقه از ترمینال هوایی به سیستم زمین

ه. اتصال دهنده قابل جدا کردن

و. یک یا چند اتصال بین اتصالات به زمین

ز. یک یا چند اتصال دهنده هم پتانسیل ساز

ح. یک میله هم پتانسیل جهت اتصال آنتن ها فلزی به پایه صاعقه گیر تأسیسات حفاظت داخلی در برابر صاعقه عبارتست از :

ط. یک یا چند اتصال هم پتانسیل ساز

ی. یک یا چند میله اتصال دهنده هم پتانسیل ساز ابزار تأسیسات الکتریکی عبارتند از :

ک. ترمینال زمینی ساختمان

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل دوم: تأسیسات حفاظت خارجی در برابر صاعقه (ELPI)

۲-۱- کلیات

۲-۱-۱- طراحی

جهت تعیین سطح حفاظت مورد نظر ، محل (های) هادی صاعقه گیر E.S.E ، مسیر (های) هادی میانی، محل های وانواع سیستم زمین باید یک بازدید مقدماتی صورت بگیرد

محدودیتهای معماری ممکن است در طراحی سیستم حفاظتی صاعقه در نظر گرفته شوند اما ممکن است به طور عمده کارآیی سیستم حفاظتی صاعقه را کاهش دهد .

۲-۱-۲- بازدید مقدماتی

این بازدید خود به دو قسمت تقسیم می شود :

الف) ارزیابی احتمال برخورد صاعقه وانتخاب سطح حفاظتی

ب) تعیین محل نصب تجهیزات سیستم حفاظت در برابر صاعقه .

بایستی از شرایط میحطی ومشخصات فنی اطلاعاتی کسب شود که موارد زیر الزامی هستند:

- ابعاد ساختمان

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- موقعیت جغرافیایی ساختمان نسبت به سایر ساختمانها : جدا ، روی یک تپه ، بین ساختمانهای دیگر که بلندتر یا برابر ویاکوتاهتر از آن هستند.
- فراوانی حضور مردمی
- خطر بروز رعب ووحشت در ساکنان
- مشکل بودن دسترسی
- تداوم خدمات
- محتویات ساختمان : حضور اشخاص ، حیوانات ، مواد قابل اشتعال ، وسایل وتجهیزات حساس مانند کامپیوتر ها ، وسایل الکترونیکی یا تجهیزات با ارزش ویا لوازم غیر قابل جایگزینی .
- شکل وشیب سقف
- نوع سقف،دیوار وبخشهای تحمل کننده بار ساختمان .
- بخشهای فلزی سقف وبخشهای بزرگ فلزی خارج ساختمان از قبیل سیستمهای گرم کننده گازی، سیستمهای خنک کننده ,پله ها ,آنتن ها و نیز تانکرهای آب .
- ناودانهاولوله های انتقال آب باران روی پشت بام
- قسمتهای بلند ساختمان ونوع مواد آنها (فلزیا مواد غیر هادی)
- آسیب پذیرترین نقاط ساختمان
- سطوح قرار گیری لوله های فلزی (لوله آب ,الکتریسته ,گاز وغیره)
- موانع نزدیک صاعقه گیر که روی مسیر صاعقه اثر می گذراند مانند سیمهای خطوط برق ، حصارهای فلزی ، درختان ومانند آنها

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- شرایط محیطی که شدیداً خورنده هستند مثل هوای نمک دار ، سایت پتروشیمی ،سازه های سیمانی وغیره

نقاط آسیب پذیر ساختمان عبارتند از : نقاط برجسته ونوک تیز مخصوصا برجها یا سقفهای مخروطی ، دودکشها ومجاری خروج بخار، ناودانهای پشت بام ، لبه های ساختمان ، پله های نردبانی فلزی واتاقهای تجهیزات روی بام های مسطح .

۲-۲- سیستم ترمینال هوایی [۱]

۲-۲-۱- اصول کلی

هادی صاعقه E.S.E شامل یک ترمینال هوایی نوک تیز یک سیستم فعا ل کننده [۲]وپایه نگهدار نده صاعقه گیر است که هادی میانی به آن متصل می باشد .

سطحی که با استفاده از یک هادی صاعقه گیر ESE حفاظت می شود , با استفاده ا زمدل الکترو ژئومتری[۳]ارائه شده است.

هادی صاعقه گیر ESE در محیطهای تحت پوشش خود قادر به احساس اختلاف پتانسیل در جو می باشد .

هادی صاعقه گیر ESE بایستی بطور دقیق در بالاترین نقطه ساختمان نصب گردد وحتما باید بلندترین نقطه در منطقه مورد حفاظت باشد.

۲-۲-۲- زمان فعال سازی

یک هادی صاعقه گیر ESE با زمان فعال سازی آن مشخص می شود که در طی آزمایشهای ارزیابی نمایش داده می شود .

---

[۱] - منظور صاعقه گیر می باشد

[۲] - قسمت یونیزه کننده هوا

[۳] - Electro-geometrical model

در چنین آزمایشهایی هادی صاعقه گیر ESE را با یک میله صاعقه گیر ساده در سرایز یکسان مقایسه می شود

.

زمان فعال سازی (Δt)برای محاسبه شعاع حفاظت استفاده می شود که این رابطه به صورت زیر بیان می شود

: $\Delta t = T_{sR} - T_{ESE}$

که در آن T_{sR} زمان متوسط سازی هدایتگر روبه بالا در یک هادی صاعقه گیر میله ای ساده T_{ESE} زمان متوسط فعال سازی هدایتگر رو به بالا در یک هادی صاعقه گیر نوع ESE است.

۲-۲-۲-۱- آزمایش ارزیابی هادی صاعقه گیر ESE

این آزمایش برای ارزیابی زمان فعال سازی صاعقه گیر انجام می گیرد . شرایط طبیعی در آزمایشگاه های ولتاژ بالا با افزودن تأثیر یک میدان ثابت , به جای میدان همه جانبه در زمان طوفان ویک میدان ضربه ای به جای هدایتگر رو به بالا شبیه سازی می شود.

۲-۲-۳- تعیین محل نصب هادی صاعقه گیر ESE

۲-۲-۳-۱- سطح حفاظت شده

سطح حفاظت شده با استفاده از یک مدل الکتروژئومتری [۱] مشخص می شود که با صاعقه گیرESE هم محور بود ه وبا شعاعهای حفاظتی متناسب با ارتفاع های متفاوت مورد نظر

(h) تعریف می شود (شکل ۲-۲-۳-۱-) .

h_n :عبارتست از ارتفاع نوک هادی صاعقه گیر ESE نسبت به سطح افقی که از بالاترین نقطه محیط تحت حفاظت عبو ر می کند .

R_{pn} : شعاع حفاظت هادی صاعقه گیر ESE در ارتفاع مورد نظر می باشد .

[۱] - envelope of revolution

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲-۲-۳-۲-شعاع حفاظت

شعاع حفاظت هادی صاعقه گیر نوع ESE به ارتفاع آن نسبت به سطح مورد حفاظت ، زمان فعال سازی آن وسطح حفاظتی انتخاب شده بستگی دارد

فرمول شماره ۱ $R_p = \sqrt{H(2D-h)+\Delta L(2D+\Delta L)} \quad h \geq 5m$

موقعی که $h \geq 5m$، از روش گرافیکی با به کارگیری نمودرا های ۲-۲-۳-۳- الف,ب, ج, استفاده می شود

.

R_P : شعاع حفاظت می باشد

h : عبارتست از ارتفاع نوک هادی صاعقه ESE نسبت به یک سطح افقی که از بالاترین نقطه تحت حفاظت عبور می کند .

D به صورت زیر می باشد :

۲۰ متر برای سطح حفاظتی I

۴۵متر برای سطح حفاظتی II

۶۰ متر برای سطح حفاظتی III

ΔLبه صورت زیر بدست می آید :

فرمول ۲ $\Delta L(m) = V(m/\mu s).\Delta T(\mu s)$

ΔT:زمان فعال سازی است

۲-۲-٤- مواد وابعاد

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

قسمتهایی از یک صاعقه گیر نوع ESE که جریان صاعقه را از خود عبور می دهد باید ا زمس ویا آلیاژ مس ویا فولاد ضد زنگ باشد . همچنین میله صاعقه گیر وآن قسمتی که ارتباط بین صاعقه گیر وزمین را برقرار می کند باید دارای سطح مقطعی بزرگتر از ۱۲۰میلی متر مربع داشته باشد .

۲-۲-۵- تعیین محل صاعقه گیر

۲-۲-۵-۱- هادی صاعقه گیر ESE

نوک هادی صاعقه گیر ESE باید حداقل ۲متر بالاتر از سطح مورد حفاظت باشد (شامل آنتها ، برج های خنک کننده وتانکرهای آب) هادی میانی از طریق اتصال مناسبی به صاعقه گیر متصل می شود واین اتصال باید طوری باشد که اتصال الکتریکی بین هادی میانی وصاعقه گیر برقرار شود . اگر در یک ساختمان از دو یا چند صاعقه گیر E.S.E استفاده شود باید این صاعقه گیر ها ازطریق یک هادی به هم متصل شوند مگر آنکه موانعی وجود داشته باشد مانند حفاظ ها، گچبری ها و .... که اختلاف سطح آنها از ۱,۵ متر بیشتر باشد جنش ، اندازه وسطح مقطع آن مطابق با جدول ۲-۳-۴می باشد .

موقعیکه صاعقه گیرESE برای حفاظت از محوطه های بازمانند زمین بازی, زمین گلف، استخرل شنا, محل کمپ و ارودو و موارد مشابه به کارمی رود ,باید روی یک تکیه گاه خاص ا زجمله میله های صاعقه گیر ع تیرهای بر ق یا روی هر ساختمان نزدیک که هادی صاعقه گیر ESE بتواند منطقه مورد حفاظت را تحت پوشش قرار دهد , نصب گردد.

۲-۲-۵-۳- بهترین مکان نصب صاعقه گیر

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در زمان طراحی سیستم حفاظت در برابر صاعقه باید خصوصیات معماری ساختمان که برای نصب هادی صاعقه گیر ESE مطلوب هستند ,درنظر گرفته شود. معمولاً این خصوصیات به مکنهای مرتفع ساختمان مربوط هستند . مانند :

- اتاقهای تجهیزات روی پشت بام های مسطح
- سه گوش شیروانی با دیوارهای ساختمان
- دود کشهای فلزی یا آجری

۲-۳- هادی میانی

۲-۳-۱- اصول کلی

هادی میانی برای عبور جریان صاعقه از سیستم ترمینال هوایی به سیستم زمین طراحی شده است . به جز مواردی که در ۲-۳-۳-۱- ذکر شده است , هادی میانی باید خارج از ساختمان نصب گردد.

۲-۳-۲- تعداد هادیهای میانی

هر هادی صاعقه گیر ESE باید حداقل با یک هادی میانی به سیستم ترمینال زمینی اتصال یابد . د رموارد زیر دو هادی میانی یا بیشتر لازم می باشد :

- تصویر[۱] افقی هادی از تصویر عمودی آن بزرگتر است (شکل ۲-۳-۲)
- PI ارتفاع ساختمان بیش از ۲۸متر باشد .

در این موارد هادی میانی باید روی دو دیوار اصلی مختلف نصب شوند .

۲-۳-۳- تعیین مسیر [۲]

[۱] - Projection

[۲] - routing

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

هادی میانی باید به گونه ای نصب شود که کوتاهترین ومستقیم ترین اتصال به سیستم زمین را داشته باشد در تعیین مسیر هادی میانیباید موقعیت ترمینال زمینی درنظرگرفته شود وباید مستقیم ترین ودر عین حال کوتاهترین مسیر بدون انحنا های شدید باشد . همچنین خمیدگیها وانحنا ها نباید کمتر از ۲۰ سانتیمتر باشد (شکل ۲-۳-۳ را ببینید) .برای تغییر مسیر هادی های میانی ترجیحاً از انحناهای رو به پهلو استفاده شود .

هادی میانی نباید از طول یا عرض مدارهای الکتریکی عبور کنند اما اگر قطع کردن مدار الکتریکی غیر قابل اجتناب است ، مدار الکتریکی باید درون یک حفاظ فلزی که تا یک متر اطراف نقطه تقاطع گسترش دارد قرار گیرد . حفاظت باید به هادی میانی وصل شود .

در تعیین مسیر هادی باید از دیواره های کوتاه[۱] یا گچ بری های ساختمان اجتناب شود وتمهیداتی جهت اطمینان از انتخاب مستقیم ترین مسیر انجام شود ولی عبور هادی میانی از روی دیوار های کوتاه ، حداکثر افزایش ارتفاع ۴۰ سانتیمتری با شیب ۴۵درجه یا کمتر مجاز می باشد .برای مهار کردنن میانی باید در هر متر از سه بست استفاده نمود. این بست ها باید برای مهارت هادی مناسب بوده ونصب آنها نباید در سقف سبب سوراخ شدن ونفوذ آب گردد . این بستها نباید مانع انبساط گرمایی هادی میانی شوند.

تمامی هادیهای میانی باید با استفاده از گیره هایی از جنس هادی یا پرچمهای محکم ولحیم کاری به یکدیگر متصل گردند تا جائیکه ممکن است باید از مته کاری در طول هادی میانی اجتناب شود.

هادی میانی باید تا ارتفاع دو متری از سطح زمین در برابر خطر ضربه خوردن محافظت شود بدین منظور هادی میانی از درون حفاظت عبور داده می شود .

۲-۳-۳-۱-تعیین مسیر در داخل ساختمان

[۱] - wall parapet

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

زمانی که نمای خارجی ساختمان امکان عبور هادی میانی را نمی دهد ، می توان هادی میانی را از داخل کانالها ومجراهای مخصوص خدمات[۱] به صورت کامل از بالا پایین ساختمان ویا قسمتی از ساختمان عبور داد . به این منظور از مجاری عایق وغیر قابل اشتعال با سطح مقطع داخلی ۲۰۰۰ میلی متر مربع یا بیشتر استفاده می شود . آنچه در مورد شرایط مجاورت هادی میانی با اجسام مختلف در ادامه این فصل وفصل ۳بیان شده است باید د رهمه موارد رعایت شود .با تعیین مسیر هادی میانی ازداخل ساختمان ، کارآیی آن کاهش می یابد . مدیر پروژه باید از کاهش کارآیی سیستم حفاظت در برابر صاعقه ، مشکلات بازبینی ونگهداری سیستم وخطرات ناشی از ورود ولتاژهای ناگهانی به ساختمان آگاه باشد .

۲-۳-۳-۲-نمای ساختمان [۲]

هنگامی که نمای ساختمان پوشش فلزی ، یا دیواره از سنگ وشیشه داشته باشد ، هاد پشت این روکش ساختمان به دیواره بتونی ویا بخش تحمل کننده بار ساختمان متصل شود.

۲-۳-٤- جنس وابعاد

هادی میانی شامل انواع نوار ، کابل بافته یا مقاطع دایره ای است . ودارای حداقل سطح مقطعی برابر با ۵۰ میلی متر مربع بوده که در جدول ۲-۳-۴تعریف شده است .

---

[۱] مانند لوله های آب وکانالهای عبور هوا -

[۲] - cladding

توضیحات	حداقل ابعاد	جنس هادی
به خاطر قابلیت هدایت خوب ومقاوت در برابر خوردگی توصیه می شود .	نواری : ۲* ۳۰ میلیمتر دایره : قطر ۸میلیمتر (۲) کابل بافته شده : ۳۰*۳/۵میلیمتر	مس الکترولیتی بدون پوشش یا با پوشش قطع (۱)
در محیطهای خورنده خاصی توصیه می شود .	نواری: ۲* ۳۰میلیمتر دایره : قطر ۸ میلیمتر (۲)	فولاد ضد زنگ ۳۰۴-۱۸/۱۰
مورد استفاده بر روی سطوح آلومینیومی (روکش ساختمان ، دیواره کرکره ای)	نورای : ۳* ۳۰میلیمتر دایره : قطر ۱۰ میلیمتر (۲)	آلومینیوم A5/L

جدول شماره ۲-۳-۴

استفاده از کابلهای کواکسیام عایق به عنوان هادی میانی مجاز نیست ونیز استفاده از روکشها وپوششها ی عایق اطراف هادی میانی به جز در مواردی خاص مجاز نمی باشد .

توجه :

۱) مس باپوشش قلع با درنظر گرفتن خواص فیزیکی ، مکانیکی و الکتریکی ن (قابلیت هدایت ، چکش خوری ومقاومت در برابر خوردگی) توصیه شده است.

اگر جریان صاعقه مشخصه ضربه ای داشته باشد، هادی مسطح نسبت به هادی دایره ای ترجیح داده می شود . زیرا مساحت خارجی آن برای یک سطح مقطع مشخص داده شده بزرگتر است .

۲-۳-۵-ترمینال تست [۱]

[۱] - Test clamp / disconnect terminal

باید برای هر هادی میانی یک اتصال تستی قرار داده شود که برای قطع ارتباط هادی با سیستم ترمینال زمینی به کار می رود . این اتصال ها تستی باید دارای اصطلاح «هادی صاعقه گیر »[۱] وعلامت زمین باشد .

اتصال تستی معمولا روی هادی میانی ودر ارتفاع ۲متری از سطح زمین نصب می گردد . زمانی که سیستم حفاظت در برابر صاعقه ، بر روی سازه فلزی قرار گیرد یا هادی میانی خاصی نداشته باشد ، اتصال تستی بین هر سیستم ارت زمینی واجزای فلزی ساختمانی که سیستم زمین به آن متصل است قرار داده می شود . اتصال تستی در داخل محفظه ای که روی آن علامت زمین دارد قرار می گیرد .

۲-۳-۶- شمارنده تعداد صاعقه

موقعی که شمارنده تعداد صاعقه استفاده می شود ، باید روی مستقیم ترین هادی میانی ، بالای اتصال تستی و در هر صورت در ارتفاع ۲متری از سطح زمین قرار گیرد

۲-۳-۷- اجزای طبیعی

بعضی از اجزای فلزی ساختمان می توانند به جای تمام هادی میانی ، بخشی از آن یا مکمل آن استفاده شوند .

۲-۳-۷-۱- اجزای طبیعی که می توانند به جای تمام یا بخشی از هادی میانی به کار روند

به طور کلی تمامی اسکلتهای فولادی خارجی متصل به هم (ساختمان فلزی) به شرطی که هادی باشند ومقاومتشان ۰/۰۱ اهم یا کمتر باشند می توانند به عنوان هادی میانی مورد استفاده قرار گیرند .

در این گونه موارد ، هادی صاعقه گیر ESE مستقیما به یک اسکلت فلزی ساختمان متصل می گردد که انتهای آن نیز به سیستم زمین متصل می شود .

استفاده از اجزای طبیعی به عنوان هادی میانی باید با درنظر گرفتن موارد لازم برای اتصال هم پتانسیل ساز مطرح شده در فصل ۳باشد .

[۱] - lightning conductor

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

توجه : از آنجائیکه ممکن است اجزای طبیعی بدون توجه به این واقعیت که جزئی از سیستم حفاظت در برابر صاعقه هستند ، تغییر داده شوند یا حذف گردند ، استفاده ا زهادی میانی ترجیح داده می شوند.

۲-۳-۷-۲- اجزای طبیعی که می توانند به عنوان مکمل هادی میانی به کار روند

اجزای زیر می توانند به عنوان مکمل هادی میانی به کار روند وبه آن متصل شوند :

الف) چهارچوب های فولادی متصل به هم که پیوستگی الکتریکی ایجاد می کند :

- ساختمانهای فلزی خاص که از بالا تا پایین ساختمان امتداد ندارد .

توجه زمانی که از بتونهای presatressed [۱]استفاده می شود باید به خطر اثرات مکانیکی ناشی از جریان صاعقه در سیستم حفاظت در برابر صاعقه توجه خاصی داشت .

ب) ورقه های فلزی که سطح مورد حفاظت را می پوشاند به شرط آنکه :

- تداوم الکتریکی طولانی مدت در آن وجود داشته باشد.

صفحات فلزی که باروکش عایق پوشیده نشده باشد .

توجه : یک پوشش نازک از رنگ محافظ ، یک لایه آسفالت یک میلیمتری یا لایه ۰/۵میلیمتر PVC به عنوان عایق درنظر گرفته نمی شوند .

ج) تانکرهاولوله های فلزی که ضخامت بیش از ۲میلی متر داشته باشد.

فصل سوم :هم پتانسیل سازی قسمتهای فلزی وتأسیسات حفاظت داخلی در برابر صاعقه

۳-۱- اصول کلی

[۱] - در داخل این بتونها سیمهای کشیده قرار دارد .

وقتی جریان صاعقه در یک هادی جاری می شود ,اختلاف پتانسیلی بین این هادی وقسمتهای فلزی متصل به زمین ظاهر می گردد . در دو انتهای حلقه باز ایجاد شده , ممکن است جرقه های خطرناکی رخ دهد .

ضرورت هم پتانسیل سازی ویا عدم استفاده از آن ,به فاصله بین دو انتهای حلقه باز میان هادی میانی و قسمتهای فلزی متصل به زمین بستگی دارد . کمترین فاصله ای که در آن جرقه های خطرناک تولید نمی شود فاصله ایمنی (S) شناخته شده است وبه عوامل زیر بستگی دارد: سطح حفاظتی انتخاب شده ، تعداد هادی میانی ، مواد بین دو انتهای حلقه وفاصله قسمتهای فلزی مورد نظر تانقطه اتصال به زمین .

اغلب ایجاد عایقی در طول تأسیسات سیستم حفاظت در برابر صاعقه بین قسمتهای فلزی وسیستم صاعقه گیر مشکل است ، بنابراین اغلب هم پتانسیل سازی ترجیح داده می شود.

در برخی موارد (لوله های قابل اشتعال وانفجار) نباید از اتصال هم پتانسیل ساز استفاده شود , د راینصورت مسیر هادی میانی بیشتر از فاصله ایمنی (S) درنظر گرفته می شود .

۳-۱-۱- هم پتانسیل سازی

هم پتانسیل سازی بین هادی میانی واجزای فلزی قرار گرفته روی دیوارهای ساختمان ویا داخل ساختمان , به منظور برقراری ارتباط بوده تا این دو از نظر پتانسیل با هم برابر شوند . این کار از طریق اتصال یک هادی ،اریستر ویا فاصله هوایی بین هادی میانی وقسمتهای فلزی انجام شود. این عمل را هم پتانسیل سازی می گویند.

۳-۱-۲- فاصله ایمنی

کمترین فاصله ای که در آن بین هادی میانی که جریان صاعقه را عبور می دهد ونزدیکترین هادی متصل به زمین جرقه خطر ناکی ایجاد نمی شود رافاصله ایمنی گویند .

فاصله ایمنی : $$S(m)=n\frac{k_i}{k_m}.l(m)$$ (فرمول ۳)

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

به طوری که :

n : تعداد هادی های میانی برای هر هادی صاعقه گیر ESE قبل از درنظر گرفتن نقطه تماس است :

n =1 : برای یک هادی میانی

n =0.6 : برای دو هادی میانی

n=0.4 : برای سه هادی میانی یابیشتر

Ki :عاملی است که باسطوح حفاظتی متناسب باشد:

Ki=0.1 :برای سطح حفاظتی I

Ki=0.075 : برای سطح حفاظتی II

Ki=0.05 : برای سطح حفاظتی III

Km: عاملی است متناسب با مواد استفاده شده بین دو انتهای حلقه [۱]

Km=1: برای هوا

Km=0.5: برای مواد جامد غیر فلزی

۱(به متر) عبارتست از طول هادی در حد فاصل مجاورت با قطعه فلزی تانقطه هم پتانسیل شده

توجه :

۱) اگر قطعه فلزی از نظر الکتریکی به زمین متصل نشده باشد نیازی به هم پتانسیل سازی نیست .

۲) زمانی که LPS به ساختمانهای بتونی با سازه مسلح وصل شده است ودر مورد ساختمانهای با چارچوب فولادی معمولا شرایط مجاورت درنظر گرفته می شوند.

۳-۲- هم پتانسیل سازی بین قسمت های فلزی خارجی ساختمان

[۱] - منظور از دولتها هادی ومیانی وقسمت فلزی متصل به زمین می باشد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در بیشتر موارد, می توان اتصالی با استفاده از هادی هم پتانسیل ساز ایجاد نمود زمانیکه امکان استفاده از هم پتانسیل سازی نباشد (یامقامات قانونی اجازه اینکار را صادر ننمایند) باید از سیستم حفاظت ثانویه (حفاظت در برابر اضافه ولتاژ ناگهانی) استفاده نمود .

۳-۲-۱- هم پتانسیل سازی با استفاده از یک هادی هم پتانسیل ساز

اتصال هم پتانسیل ساز با استفاده از یک هادی هم پتانسیل ساز

اتصال هم پتانسیل ساز باید در محلهای زیر به کار گرفته شود:

الف) روی سطح زمین وزیر سطح زمین

همه ترمینال های زمینی ساختمان باید همانگونه که دربخش های ۴-۴و ۴-۵مشخص شده است به یکدیگر متصل شوند.

ب) موقعیکه شرایط مجاورت درنظر گرفته نشده است : موقعیکه d<s هادی های مورد استفاده جهت هم پتانسیل سازی از همان نوع هادی میانی (جدول ۲-۳-۴) می باشد .

در مواقعی که سیستم حفاظت در برابر صاعقه جدا از ساختمان مورد نظر باشد , عمل هم پتانسیل سازی فقط درسطح زمین انجام می گیرد .

ج) برای لوله های گاز فاصله ایمنی 3m درنظر گرفته می شود.

۳-۲-۲- هم پتانسیل سازی با استفاده از ابزار حفاظت در برابر ولتاژ ناگهانی

آنتن یا دکل خطوط الکتریکی (خطوط برق) باید از طریق یکنوع محافظ ولتاژهای ناگهانی به نزدیکترین نقطه هادی میانی متصل شود. درمورد لوله های آب ، گاز و .... که دارای بخشهای عایق هستند نیازی به استفاده از این نوع محافظ نیست .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۳-۳- هم پتانسیل سازی بین قسمتهای فلزی داخلی : تاسیسات حفاظت داخلی در برابر صاعقه :

برای هم پتانسیل سازی اتصالات داخلی قسمتهای فلزی باید از هادی هم پتانسیل ساز استفاده نمود . کمترین سطح مقطع برای چنین هادی از جنس مس یا آلومینیوم ۱۶میلیمتر مربع وبرای هادیهای از جنس فولاد ۵۰ میلیمتر مربع می باشد.

میله هم پتانسیل ساز باید تا حد امکان به نزدیکترین نقطه از مدار متصل به زمین متصل شود. درساختمانهای بزرگ باید از چندین میله هم پتانسیل ساز استفاده گردد که خود به یکدیگر متصل می گردند . ودارای سطح مقطع ۷۵ میلیمتر باشند.

برای سیستمهای الکتریکی ویا مخابراتی از هادیهای توری شکل [۱] ویا هادیهایی که در داخل کانالهای فلزی قرار دارند استفاده می شود.

اگر حفاظت کافی فراهم نشد، هادیهای فعال باید از طریق ابزار حفاظت در برابر ولتاژهای ناگهانی به سیستم حفاظت در برابر صاعقه متصل شوند.

WikiPower.ir

[۱] - screened conductors

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل چهارم: سیستمهای ترمینال زمین

٤-١- کلیات

برای هرهادی میانی یک سیستم ترمینال زمینی درنظر گرفته می شود. برای مقابله با مشخصه ضربه ای جریان صاعقه وافزایش عبور جریان صاعقه به زمین ، همچنین کاهش خطر ولتاژهای ناگهانی خطرناک دورن حجم حفاظت شده ، لازم است که به شکل وابعاد سیستم ترمینال زمینی ومقدار مقاومت آن نیز توجه شود.

سیستم ترمینال زمین باید دارای مشخصات زیر باشد :

- مقدار مقاومتی که با یک ابزار مناسب اندازه گیر می شود ، ۱۰ اهم یا کمتر ازآن باشد.
- به منظور حداقل کردن نیرو تولید جریان الکتریکی بازگشتی [۱] که به پتانسیل اهمی در طی تخلیه بار الکتریکی صاعقه اضافه می شود ، مقدار امپدانس [۲] یا اندوکتانس موج [۳] باید در حد امکان پایین باشد.

برای این منظور ا زسیستم ترمینال زمینی با یک جزء عمودی یا افقی منفرد طولانی استفاده نمی شود. استفاده از ترمینال های عمودی منفرد در قسمتهای عمیق ومرطوب از خاک مفید نیست مگر آنکه مقاومت سطحی بسیار بالا باشد .

باید توجه نمود که اگر عمق چاه حفر شده برای سیستم ترمینال زمینی بیشتر از ۲۰ متر باشد ، امپدانس موجی زیادی دارد . درنتیجه لازم است از تعداد بیشتری هادی افقی یا ستون عمودی که باید به طور مشابهی ، هادیهای

[۱] - Back - electromotive
[۲] - impedance
[۳] - inductance

مسی بر هادیهای فولادیترجیح داده می شوند زیرا سطح مقطع لازم برای رسیدن به قابلیت هدایت معادل [۱] در هادیهای فولادی به گونه ای است که استفاده از آنها راغیر عملی می کند.

سیستمهای ترمینال زمینی باید مطابق با استاندارد NFC15-100 بخش 545 وآنچه در بالا گفته شد، طراحی وساخته شوند.

اگر مشکل خاصی وجود نداشته باشد ،سیستم ترمینال زمینی باید همیشه به بیرون ساختمان کشیده شود.

٤-٢- انواع سیستمهای ترمینال زمین

ابعاد سیستم ترمینال زمین به مقاومت خاکی بستگی دارد که این سیستم در آن نصب می شود . ممکن است مقاومت بسته به مواد موجود در خاک (خاک رس، خاک آهک دار ، ماسه ، صخره وغیره) بطور قابل ملاحظه ای تغییر کند.

این مقاومت را می توان از جداول زیر ارزیابی نمود ویا با استفاده از یک روش مناسب با اهم متر زمینی اندازه گیر ی نمود .

زمانیکه مقدار این مقاومت را بدانیم ، طول یک سیستم ترمینال زمینی را می توان با بکارگیری معادلات ساده شده زیر تعیین نمود :

$$L = 2P / R$$ (فرمول ۴ [۲])

$$L = P / R$$ (فرمول ۵ [۳])

L: طول سیستم ترمینال زمین (به متر)

P: مقاومت ویژه خاک (به اهم)

---

[۱] - equivalent conductivity

[۲] - سیستم تریمنال افقی

[۳] - سیستم ترمینال زمینی عمودی

R : مقدار مقاومت تعیین شده ($\leq 10\Omega$) .

جدول ۴-۲

جنس خاک	مقاومت ویژه (به اهم در متر)
زمین لجن زار	کمی بالاتر ا ز ۳۰
زمین گلی	۱۰۰-۲۰
خاک گیاهدار	۱۵۰-۱۰
ذغال سنگ مرطوب	۱۰۰-۵
خاک رس نرم	۵۰
خاک آهک دار وخاک رس فشرده	۲۰۰-۱۰۰
خاک آهکی ژوراسیک	۴۰-۳۰
ماسه رس دار	۵۰۰-۵۰
ماسه سیلیسی	۳۰۰۰-۲۰۰
خاک دارای قطعات سنگ	۳۰۰۰-۱۵۰۰
چمن پوشانندهٔ خاک دارای قطعات سنگ	۵۰۰-۳۰۰
سنگ آهک نرم	۳۰۰-۱۰۰
سنگ آهک فشرده	۵۰۰۰-۱۰۰۰
سنگ آهک ترک خورده	۱۰۰۰-۵۰۰
شیست	۳۰۰-۵۰
شیست میکادار	۸۰۰
گرانیت وماسه سنگ بسته به درجه تجزیه شان	۱۰۰۰۰-۱۵۰۰
گرانیت وماسه سنگ با درجه تجزیه کم	۶۰۰-۱۰۰

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برای هر هادی میانی ، سیستم زمین باید شامل موارد زیر باشد :

الف) فرم افقی :

هادیهایی ازهمان جنس وبا همان سطح مقطع هادی میانی (به جز آلومینیوم) که به روش پنجه کلاغی آرایش داده شده اند ودر عمق حداقل ۵۰ سانتیمتر زیر خاک قرار می گیرند .

مثال : ۳ هادی بلند ۷الی ۸متری که بطور افقی در عمق حداقل ۵۰ سانتیمتری دفن شده اند.

ب) فرم عمودی:

مجموعه ای ا زچند هادی عمودی که در مجموع دارای حداقل طول ۶متر هستند.

- این هادیهای در فواص مساوی بصورت خطی ویا مثلثی جدا از یکدیگر با فاصله ای برابر با حداقل طول دفن قرار می گیرند . انی هادیها در عمق ۵۰ سانتیمتر وبیشتر زیر خاک قرار می گیرند .

٤-۳- اقدام های اضافی

زمانیکه که به علت مقاومت بالای خاک ، دستیابی به یک سیستم ترمینال زمینی با مقاومت کمتر از ۱۰ اهم با استفاده از اقدامهای حفاظتی استاندارد غیر ممکن باشد ، از اقدامهای اضافی زیر استفاده می شود:

- اضافه کردن مواد طبیعی با مقاومت کمتر در اطراف هادیهای زمین
- اضافه کردن میله های زمینی به صورت پنجه کلاغی یا عمودی .
- افزودن تعداد سیستمهای ترمینال زمین و اتصال آنها با یکدیگر .
- کاربرد عاملی که باعث کاهش امپدانس و یا ظرفیت بالای عبور جریان شود.

٤-٤ – اتصال داخلی سیستم ترمینال زمین

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در صورتیکه ساختمان یا حجم حفاظت دارای فوندانسیون مجهز به سیستم ارت برای سیستمهای الکتریکی مطابق با مقاله ۵۴۲/۲ استاندارد NF C15-100 باشد، سیستم ترمینال زمین LPS باید به آن متصل شود (جدول ۲-۳-۴ و ۶-۴ را ببینید).

برای تأسیسات جدید، این اقدام در مرحله طراحی در نظر گرفته می شود و اتصال داخلی با فوندانسیون مجهز به سیستم رات درست در جلوی هر هادی میانی و با وسیله ای انجام می شود که می توان اتصالش را قطع نمود. قسمت جلوی محل بازرسی باید دارای علامت زمین باشد.

در ساختمانها وتأسیسات موجود اتصال باید ترجیحا بعد از قسمتهای مدفون انجام شود و باید بتوان برای بازرسی اتصال را قطع نمود.

وقتیکه اتصال داخلی در درون ساختمان قرار گیرد، هادی متصل کننده باید به گونه ای باشد که جریانی باشد که جریانی در کابلها یا وسایل نزدیک القا نکند.

وقتی حجم موردنظر از چندین ساختمان جداگانه تشکیل شده است سیستم ترمینال زمین در هادی صاعقه گیر E.S.E باید به شبکه زمینی هم پتانسیل ساز که همه ساختمانها را به یکدیگر وصل می کند، متصل شود.

٤-٥- تجهیزات نزدیک به سیستم زمین :

اجزای سیستم زمین LPS باید در حداقل فاصله از هر لوله یا مدار الکتریکی قرار گرفته در خاک نصب گردند. حداقل فاصله ها در جدول ۴-۵ نشان داده شده است .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اجزاء قرار گرفته در خاک	حداقل فاصله ها	
	مقاومت خاک کمتر یا مساوی ۵۰۰ اهم متر است	مقاومت خاک بیشتر از ۵۰۰ اهم متر است
مدار الکتریکی HTA	۰/۵	۰/۵
مدار الکتریکی LV بدون سیستم ترمینال زمینی	۲	۵
سیستم ترمینال زمین منابع تغذیه LV	۱۰	۲۰
لوله های فلزی گاز	۲	۵

جدول ۴-۵

این فواصل فقط در مورد مدارهایی قابل استفاده می باشد که از نظر الکتریکی به زنجیره هم پتانسیل ساز اصلی ساختمان متصل نشده باشد .

توجه : در مورد غیر فلزی، یازی به رعایت به رعایت حداقل فاصله نم باشد .

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

٤-٦- مواد و ابعاد

مواد و حداقل سیستم ترمینال زمین در جدول زیر نمایش داده شده است :

سیستمهای ترمینال زمین		
ماده	توصیه ها	حداقل ابعاد
مس الکترولیتی بدون پوشش یا پوشش با قلع (۱)	به خاطر قابلیت هدایت و مقاومت در برابر خوردگی بالای آن توصیه شده است .	نواری: ۳۰ * ۲ سانتیمتر دایره: قطر ۸ میلیمتر شبکه ساخته شده از مس با یک سطح مقطع حداقل ۱۰ میلیمتر مربع میله عمودی:قطر ۱۵ میلیمتر وطول ۱ متر میله توخالی : قطر خارجی ۲۵ میلیمتر و طول ۱ متر
فولاد با پوشش مس (۲۵ میکرومتر)		میله ای :قطر ۱۵ میلیمتر و طول ۱ متر
فولاد ضد زنگ 18/10-304	در مورد خاکهای خورنده توصیه شده است .	نواری : ۳۰ * ۲ میلیمتر دایره ای : قطر ۱۰ میلیمتر میله: قطر ۱۵ میلیمتر
فولاد گالوانیزه شده گرم	به خاطرمقاومت کم در برابر خوردگی ، برای تأسیسات موقتی کوتاه مدت استفاده می شود.	نواری : ۳۰ * ۳/۵ میلیمتر دایره ای : قطر ۱۰ میلیمتر میله ای : قطر ۱۹ میلیمتر و طول ۱ متر

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل پنجم:حفاظت در برابر خوردگی

۵-۱- کلیات

خوردگی مواد فلزی بستگی به نوع فلز مورد استفاده و مشخصات محیط فلزی محیطی دارد. عواملی مانند قارچها، نمکهای محلول (الکترولیتها)، درجه تهویه محیط، دمای الکترولیت و تغییرات ایجاد شده، شرایط را برای خوردگی مناسب می کنند.

اتصال فلزات غیرمشابه و پدیده الکترلیز ناشی از محیط، خوردگی را در فلز آندی یا فعالتر افزایش می دهد و در فلز کاتدی جلوگیری نمود. ممکن است الکترولیت این واکنش یک خاک مرطوب یا مایعات باقیمانده در شکافها باشد.

WikiPower.ir

۵-۲- احتیاط ها و اقداماتی که باید انجام شود

- به منظور کاهش خوردگی رعایت موارد زیر الزامی هستند:
- اجتناب از اتصال بین فلزات نامناسب در یک محیط مهاجم
- اجتناب از اتصال بین فلزات غیرمشابه با عایقهای گالوانیک مختلف
- استفاده از هادیهای با قطر مناسب و بستهای مقاوم در برابر خوردگی
- تهیه روکش محافظ در موارد بحرانی برای محدود کردن تأثیرات خارجی

برای رسیدن به موارد فوق ، احتیاطهای زیر به عنوان مثال بیان شده اند:

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- حداقل قطر و ضخامت اقلام هادی باید با شرایط استاندارد مطابقت کند.
- هادیهای آلومینیومی نباید دفن شوند یا بصورت مستقیم در بتون قرار داده شوند مگر آنکه پوششهایی با عمر طولانی داشته باشند.
- باید تا جائیکه ممکن است از اتصالات مس/ آلومینیوم اجتناب شود. اگر این موضو غیر قابل اجتناب باشد این اتصال باید با استفاده از دو فلز انجام شود.
- معمولاً برای اتصال به زمین از مس استفاده می شود مگر در شرایط اسیدی موقعی که این اتصال در معرض اکسیژن و سولفات قرار دارد.
- در صورت وجود بخار آمونیاک یا سولفوریک ، هادی میانی باید داری پوشش باشد.

توجه: استفاده از مواد عایق با ضخامت کمتر یا برابر با ۰/۵ میلیمتر مورد قبول می باشد.

- بستهای هادی باید از فولاد ضد زنگ یا مواد ترکیبی مناسب برای شرایط محیط خورنده ساخته شود.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل ششم :اقدامات ویژه

٦-١- آنتن

وجود آنتن روی بام ساختمان احتمال برخورد صاعقه را افزایش داده و اولین نقطه آسیب پذیر برای دریافت نمودن تخلیه الکتریکی صاعقه می باشد.

اگر آنتن جداگانه یا آنتن دریافت کنندهٔ امواج رادیویی مجتمع، با استاندارد مطابقت کند، دکل تکیه گاه آنتن باید با استفاده از ابزار حفاظت در برابر ولتاژ ناگهانی یا یک فاصله بدون جرقه، به هادی میانی تأسیسات با یک هادی استاندارد متصل شود. مگر آنکه آنتن، خارج از سطح حفاظت شده یا روی بام دیگری باشد

یک دکل تکیه گاه عادی باید دارای شرایط زیر باشد:

دکل تکیه گاه عادی شامل لوله هایی به اندازه کافی قوی می باشند که به خطوط محکم کننده نیاز ندارند.

- هادی صاعقه گیر E.S.E باید در نوک دکل قرار گیرد.
- نوک صاعقه گیر باید حداقل ۲ متر بالاتر از نوک نزدیکترین آنتن باشد.
- هادی میانی با گیره ای که مستقیماً روی میله بسته می شود به دکل وصل می گردد.
- مسیر کابل کواکسیال آنتن از داخل دکل آنتن می گذرد.

در مورد یک دکل مشبک ترجیح داده می شود که کابل کواکسیال از میان یک لوله فلزی عبور نماید.

٦-٢- کوره های صنعتی

از آنجائیکه کوره های کارخانجات دارای ارتفاع زیادی بوده و دود و گازهای داغ خارج شده از آن هوا را یونیزه می نماید، به شدت در معرض برخورد صاعقه قرار دارند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

این هادی باید در خلاف جهت باد غالب نصب گردد. اگر صاعقه گیر در بالای کوره نصب می شود باید جنس آن از مواد مناسب در برابر خوردگی و حرارت باشد.

برای کوره هایی با ارتفاع ۴۰ متر یا بیشتر ، حداقل دو هادی میانی مورد نیاز است که باید مستقیماً در کنار صاعقه گیر که در جهت خلاف باد غالب قرار دارد، نصب شود. این هادی های میانی باید در انتهای بالایی و پایین دودکش به وسیله یک هادی افقی به یکدیگر متصل شوند. هر هادی میانی باید دارای یک سیستم تزمینال زمینی باشد.

قسمت های فلزی داخلی و خارجی باید تحت همان شرایطی که در فصل ۳ بیان شد به نزدیکترین هادی میانی متصل شود.

٦-٣- انبارهای مواد منفجره و مواد آتش زا

مطابق مقررات جدید، مخازن بزرگ مواد سوختی باید به زمین متصل شوند، اما این اتصال به زمین ، حفاظت کافی را در برابر تخلیهٔ الکتریکی اتمسفری ایجاد نمی کند. بنابراین نیاز به بررسی کاملتری است.

هادی صاعقه گیر ESE باید روی دکلها، ستون ها، تیرهای چراغ برق، یا هر ساختمانی خارج از منطقه ایمنی به گونه ای نصب شود که بالای تأسیسات مورد حفاظت باشد. محل نصب آن باید شعاع حفاظتی که در این استاندارد بیان شده پوشش دهد.

سیستم ترمینال زمین باید به سمت خارج از تأسیسات ذخیره سازی هدایت شوند. هادی صاعقه گیر ESE و سیستم ترمینال زمین تأسیسات حفاظت شده باید هم پتانسیل باشند.

توجه: قانون اداری به تاریخ ۲۸ ژانویه ۱۹۹۳ در ارتباط با حفاظت استاندارد طبقه بندی شده خاصی در مقابل صاعقه ، نصب شمارنده ضربه صاعقه را اجباری می نماید.

٦-٤- ساختمانهای مذهبی

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مخروط برج کلیساها ، برج کلیساها، مناره های مساجد برج ناقوس کلیساها به دلیل برجسته بودنشان در معرض برخورد صاعقه می باشند. قسمت برآمده آنها باید با استفاده از هادی صاعقه گیر ESE حفاظت شود، به طوری که این هادی با استفاده از یک هادی میانی که در طول برج اصلی تا زمین ادامه دارد، به سطح زمین متصل شود.

در صورت وجود یک یا برخی از شرایط زیر، برای برآمدگی سالن کلیسا از یک هادی میانی ثانویه نیز استفاده می شود:

- ارتفاع مخروط برج کلیسا متجاوز از ۴۰ متر باشد.
- به علت طویل بودن سالنها بخشی از این سالنها خارج از محدوده حفاظت قرار گیرند.

در این مورد هادی میانی ثانویه باید در نوک برج اصلی قرار گیرد.

موقعیکه یک کلیسا دو هادی میانی دارد و در انتهای کلیسا یک صلیب یا مجسمهٔ غیرفلزی وجود دارد، باید صلیب یا مجسمه ترمینال هوایی داشته باشد.

هم سیستم ترمینال زمین LPS و هم سیستم زمین الکتریکی ترجیحاً با یک هادی زمینی به یکدیگر وصل می شوند. بسیاری از ساختمانهای مذهبی دارای زنگهای (ناقوس های) الکتریکی هستند. منبع نیروی الکتریکی در برابر ولتاژ ناگهانی با استفاده از حافظ هایی مطابق با فصل ۳ باید حفاظت شود.

٦-٥- ساختمانهای واقع در مکانهای مرتفع

رستوران های کوهستانی، پناهگاه ها و پست های برق همگی در معرض برخورد صاعقه هستند. هادی صاعقه گیرESE ممکن است مطابق با شرایط این استاندارد نصب شود. در این صورت باید به اتصال دهنده هم پتانسیل ساز و سیستم ترمینال زمینی توجه خاصی شود.۶-۷- محوطه های باز، مکان های تفریحی و ورزشی

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

میدانهای بازی، محل اردو (کمپ) و کاروانها، استخرهای شنا، پستهای مسابقات اتومبیلرانی ، میدان مسابقات موتور سیکلت و پارکهای سرگرمی و غیره همگی شامل مکانهای باز هستند که نیازمند حفاظت در برابر صاعقه می باشند. هادی صاعقه گیر ESE روی تیر پرچم ها، دکل نورافکن برجها و تیرهای برق و یا هر ساختمان دیگری قرار می گیرند. تعداد و محل نصب آنها به نوع و سطح مورد حفاظت بسته به شرایط این استاندارد بستگی دارد.

٦-٦- درختان

بعضی از درختان به دلیل ارتفاع و شکلشان مستعد برخورد صاعقه هستند.

وقتی احتمال اصابت صاعقه، برای ساختمان های نزدیک (مثل ساختمان های مجاور) خطر ایجاد کند یا در نزدیکی درخت جاذبه های دیدن و تاریخی وجود دارد، حفاظت از درخت در برابر صاعقه با استفاده از نصب های صاعقه گیر ESE در نوک درخت مطابق با شرایط این استاندارد مفید می باشد.

ساده ترین راه برای نصب هادی میانی که مانع رشد درختان نشود و کمترین صدمه را به آنها برساند، استفاده از یک کابل بافته شدهٔ انعطاف پذیر است که در مستقیمترین مسیر ممکن در طول تنه درخت بسته می شود.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل هفتم :بازرسی و نگهداری

از آنجائیکه ممکن است تعدادی از اجزای LPS کارآیی خود را در اثر خوردگی، شرایط آب و هوایی، ضربهٔ مکانیکی و تخلیه جریان صاعقه در طول زمان از دست دهند، نگهداری LPSالزامی است. باید مشخصه های مکانیکی و الکتریکی یک LPS در طول عمر آن به منظور باقی ماندن در شرایط استاندارد، حفظ و نگهداری شود.

۷-۱- بازرسی اولیه

زمانی که نصب هر هادی صاعقه گیر ESE کامل شد،باید مورد بازرسی قرار گیرد تا اطمینان حاصل شود که با شرایط استاندارد مطابقت می کند.

در جریان نظارت باید از موارد زیر مطمئن شد:

- هادی صاعقه گیر ESE باید دو متر بالاتر از سطح مورد حفاظت باشد.
- جنس و قطر هادی میانی مناسب باشد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- مسیر، محل نصب و اتصالات الکتریکی هادی میانی بر اساس نیازمندی می باشد.
- همه اجزای نصب شده باید مهار گردد.
- فاصله ایمنی رعایت شده است و اتصالات هم پتانسیل ساز ایجاد باشند.
- مقادیر مقاومت سیستم ترمینال زمینی به یکدیگر متصل باشند.

جایی که هادی میانی پنهان و غیرقابل رویت است، اتصال الکتریکی آن باید ارزیابی شود. این ارزیابی باید تحت شرایط بیان شده در قسمت ششم استاندارد NFC15-100 انجام گیرد.

۷-۲- برنامهٔ زمانی بازرسی

سطوح حفاظت	فواصل زمانی عادی	فواصل زمانی کوتاهتر
سطح I	دو سال	یک سال
سطح II	سه سال	دو سال
سطح III	سه سال	دو سال

توجه: فواصل زمانی کوتاهتر در یک محیط خورنده توصیه می شود.

باید هر زمان که ساختمان تحت اصابت صاعقه قرار می گیرد یا دچار تغییراتی می شود مورد بازرسی قرار گیرد.

توجه: برق جریان صاعقه را می توان با استفاده از یک شمارنده تعداد صاعقه که بر روی یکی از هادی های میانی نصب می شود ثبت نمود.

۷-۲-۱- روند بازرسی

نظارت چشمی به منظور اطمینان موارد زیر انجام می شود:

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- هیچ گونه توسعه یا تغییری در ساختمان مورد حفاظت رخ نداده است که نیاز به نصب تجهیزات اضافی حفاظت در برابر صاعقه داشته باشد.
- اتصال الکتریکی هادی ها قابل رویت صحیح باشد.
- بستها و محافظهای مکانیکی همهٔ اجزا، در شرایط خوبی باشند.
- هیچ قسمتی در اثر خوردگی ضعیف نشده باشد.
- فاصله ایمنی رعایت شده است و اتصالات هم پتانسیل ساز به میزان کافی وجود دارد و شرایطشان صحیح می باشد.

اندازه گیری هایی جهت تأیید موارد زیر باید صورت گیرد:

- تداوم الکتریکی هادی های پنهان شده
- مقادیر مقاومت سیستم زمین (هر تغییری باید تجزیه و تحلیل شود)

۷-۲-۲- گزارش بازرسی

باید برای هر بازرسی طبق برنامه زمانی، گزارش دقیقی شامل همه یافته های بازرسی و اقدامات تصحیحی که انجام شده است، تهیه شود.

۷-۳- نگهداری

هر نقصی که در بازرسی طبق برنامه زمانی در LPS یافت شود، باید به منظور ادامه کارآیی بهینه آن به سرعت تصحیح شود.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ضمیمه ۱ :مدل سازی حفاظت

۱-۱- تعیین نقطه اصابت:

تشکیل ابرهای توفان زا باعث ایجاد یک میدان الکتریکی بین ابر و زمین می گردد. که مقدار آن در حدود ۵ کیلو ولت بر متر است و به موجب این میدان، از قسمت های فلزی برجسته بر روی زمین کرونا تخلیه می شود صاعقه به صورت یک هدایتگر رو به پائین از داخل ابر به سمت زمین انتشار می یابد.

این هدایتگر بارهای الکتریکی راکه سبب تکشیل میدانی در زمین و در روی ساختمان ها می شود به همراه دارد. هدایتگر دیگری (رو به بالا) نیز از ساختمان یا اشیاء متصل به زمین ایجاد شده و آنقدر ایجاد شده و آنقدر منتشر می شود تا به مجاورت صاعقه (هدایتگر رو به پایین) رسیده و مسیر جریانی برای عبور صاعقه ایجاد نماید . بقیه هدایتگرهای رو به بالا می توانند به وسیله چندین ساختمان انتشار یابند. اولین هدایتگر که به هدایتگر رو به بالا برخورد می کند، تعیین نقطه اصابت می باشد.

۱-۲- سرعت انتشار هدایتگر :

اطلاعات به دست آمده از آ از آزمایشات اخیر بر روی صاعقه می دهد که سرعت متوسط هدایتگرهای روبه بالاو رو به پائین با هم برابر است.

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

$$V = V_{up} = V_{down} = 1m/\mu s(0.9 \sim 1.1m/\mu s$$

V_{up} = سرعت هدایت رو به بالا V_{down} = سرعت هدایتگر رو به پائین

۲- مزیت هادی صاعقه گیر E.S.E:

۲-۱ – این هادی برای کاهش زمان متوسط آماری هدایت گر رو به بالا ساخته شده است ودر شرایط یکسان با یک میله ساده مقایسه گردیده که نتایج آن در فصل دوم عنوان گردیده است.

۲-۲- طول هدایتگر رو به بالا :

این طول به صورت ΔL بوده و مطالبق فرمول زیر می باشد .

۳- مدل حفاظتی هادی صاعقه گیر.S.R(Simple rod)

با استفاده از مدل الکترو هندسی نقطه اصابت صاعقه به وسیله اولین شی که در فاصله D از صاعقه قرار دارد تعیین می شود . فاصله d بین نقطه اصابت و نقطه اتصال هدایتگر رو به بالا و رو به پایین به نام فاصله اصابت معروف است. و همچنین باعث افزایش طول هدایتگر رو به بالا می شود بنابراین برای نشان دادن این فاصله از کره ای با شعاع d که هدایتگر رو به پائین در مرکز آن قرار دارد استفاده می گردد . در مواردی که میله ساده به ارتفاع h (روی بام یا زمین و...) قرار گرفته باشد شعاع حفاظتی یکی از سه حالت زیر می باشد.

اگر کره در نقطه A′ برخورد کند میله عمودی نقطه اصابت خواهد شد.

۱. اگر کره در S برخورد نقطه اصابت صاعقه روی زمین و نقطه S خواهد شد .

۲. اگر کره با میله ساده هر دو با هم برخورد کند . دو امکان برای نقاط اصابت خواهیم داشت: C′, A′ نقاط هاشور زده از اصابت صاعقه در امان خواهند بود . فاصله اصابت D معمولاً به صورت $D(m) = 10.I^{2/3}$ بوده و I پیک جریان اولین اصابت در واحد کیلو آمپر است .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ضمیمه ۲: ارزیابی احتمال

۱- ارزیابی احتمال وقوع صاعقه و انتخاب سطح حفاظتی برای سیستم صاعقه گیر:

با استفاده از مطالبی که در ادامه بیان می شود به احتمال وقوع صاعقه و بررسی نیاز یا عدم نیاز به نصب سیستم حفاظت و نیز تعیین سطح حفاظتی پرداخت .

در بسیاری از موارد بحث حفاظت کاملاً مشهود است از جمله این موارد :

- مکانهای پر جمعیت
- ساختمانهای بلند
- ساختمانهایی که دارای مواد منفجره در معرض تعداد زیادی برخورد قرار دارند .
- مکانهای فرهنگی و تربیتی
- انبارهای مواد شیمیایی ، منسوجات نشان داده شده است :

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نوع ساختمان	نتایج حاصل از صاعقه
خانه های مسکونی	از بین رفتن الکتریکی ، سوختن و صدمه دیدن تجهیزات نزدیک به نقطه اصابت صاعقه و مسیر آن
مزارع کشاورزی	خطر آتش سوزی ، از بین رفتن حیوانات با قطع کنترل تهویه هوا و انتشار غذا
مکانهای عمومی و ورزشی	خطر ترس و وحشت و آتش سوزی
ساختمانهای اداری و بیمارستانها	آتش سوزی و نیز صدمه بر واحدهای حساس و عدم تخلیه به موقع
کارخانجات	از بین رفتن تجهیزات
موزه ها	از بین رفتن اشیای تاریخی غیز قابل جایگزینی

توجه : ممکن است که در ساختمانی وسایل الکتریکی حساس نصب شده باشد و به راحتی بوسیله اضافه ولتاژهای حاصل از صاعقه دچار صدمه شوند .

فاکتورهای مهم و مؤثر در تعین احتمال خطر صاعقه :

۱- محیط اطراف ساختمان

۲- نوع ساختمان

۳- تجهیزات دورن ساختمان

۴- فضای اشغال شده ساختمان (سکونت)

۵- نتایج و پیامدهای خارجی ممکن است به ساختمان صدمه وارد نماید.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برای محاسبه احتمال خطر اصابت صاعقه ابتدا می توان از فاکتورهای ارتفاع ساختمان و موقعیت قرار گیری ساختمان استفاده نمود ولی در بسیاری از موارد معیار دقیق و مخصوصی برای یک ساختمان به دست نمی آید و باید فاکتورهای دیگری را در نظر گرفت .

انتخاب سطح حفاظتی مناسب برای ELPI براساس تعداد اصابت مستقیم بر روی ساختمان یا فضای تحت حفاظت می باشد .

۱- تراکم بروز صاعقه (Ng)

تراکم بروز صاعقه بر اساس تعداد دفعات بروز صافقه در هر سال درهر km^2 بیان می شود و به صورت زیر قابل اندازه گیری است :

۱- استفاده از نقشه ایزوکرونیک که تعدا صاعقه را در هر مکان نشان می دهد .

Ng = Na/2.2

۲- بررسی مکانی از سیستم صاعقه اطراف .

۳- استفاده از Level های ایزوکرونیک محلی (N_k)

$$Ng_{max} = 0.04 Nk^{1.25} = Nk/10$$

NK	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵
Ng_{max}	۰/۳	۰/۷	۱/۲	۱/۷	۲/۲	۲/۸	۳/۶	۴	۴/۷

با توجه به موارد ۱ و ۲ و ۳ باید گفت که $Ng_{max}=2Ng$

۲- محاسبه تعداد برخورد مستقیم صاعقه به ساختمان به وسیله معادله زیر تشخیص داده می شود.

$$Nd = Ng_{max}.Ae.C_1.10^6 / year$$

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

Ng : تعداد متوسط بروز صاعقه در ناحیه ای که ساختمان در آن قرار دارد .

Ae : سطح جاذب بر حسب متر مربع

C_1 : موقعیت قرار گیری ساختمان .

برای یک ساختمان مستطیل شکل به طول L وعرض W وارتفاع h ، سطح جاذب برابر است با :

$$Ae = LW + 6h(L+W) + 9\pi h^2$$

این تأثیر از طریق ضریب C1 مطابق جدول زیر نشان داده می شود:

C1	موقعیت ساختمان
0.25	ساختمان در داخل فضایی که توسط ساختمان ها ویا درختان بلندتر یا هم ارتفاع محصور شده است.
0.5	ساختمان محاصره شده بوسیله ساختمانهای کوچکتر
1	ساختمان ایزوله شده: هیچ ساختمان دیگری در داخل فاصله 3h قرار ندارد.
2	ساختمان ایزوله شده روی یک تپه

WikiPower.ir

ساختمان با قسمت برجسته :

وقتی Ae های چندین ساختمان ، نسبت به هم تداخل دارندAe معمول از روی ارتفاع بلندترین ساختمان بدست می آید. Ae قسمت برجسته ، همه یا قسمت کم ارتفاع تر را نیز در بر می گیرد.

$Ae = 9\pi H^2$

۱- تراکم تحمل پذیری ساختمان در برابر اصابت صاعقه (NC)

فاکتور های مناسب برای محاسبه Nc عبارتند از :

۱- نوع ساختمان ۲- محتوای داخلی ساختمان ۳- فضای اشغالی ساختمان ۴- پی آمد اثر صاعقه

تعیین NC :

همانطور که در بالا اشاره شده است . چهار فاکتور معین به صورت ضرایب C_2,C_3,C_4,C_5 در جداول زیر تعیین می شوند .

$C = C_2C_3C_4C_5$ $NC = 5.5\ 10^{-3}/C$

ضریب C2 – ضریب سازه

بام / ساختمان	فلزی	معمولی	قابل اشتعال
فلزی	۰/۵	۱	۲
معمول	۱	۱	۲/۵
قابل اشتعال	۲	۲/۵	۳

WikiPower.ir

ضریب C3 – محتوای ساختمان

مقدار	محتوای داخلی ساختمان
۰/۵	بی ارزش و غیر قابل اشتعال
۱	استاندارد و اشتعال زای معمولی
۲	با ارزش و اجزای قابل اشتعال
۳	بسیار بار ارزش وغیر قابل جایگزینی بسیار آتش زا و قابل انفجار

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ضریب C4 – فضای اشغال شده ساختمان

مقدار	اشغالی ساختمان
۰/۵	بدون اشغالی
۱	در حد نرمال
۳	تخلیه دشوار و با خطر ترس و حشت

ضریب C5 – نتایج صاعقه

مقدار	پی آمد اثر صاعقه
۱	بی نیاز از سرویس دائم و بدون تأثیر بر محیط اطراف
۵	نیازمند به سرویس دائم و بدون تأثیر بر محیط اطراف
۱۰	با تأثیر بر محیط اطراف

WikiPower.ir

روش انتخاب سطح حفاظتی :

برای بررسی نیاز و یا عدم نیاز به نصب سیستم حفاظتی NC, Nd با هم مقایسه می شوند.

اگر Nd<Nc باشد ، نیازی به نصب حفاظتی نیست .

اگر Nd>Nc باشد ، باید یک سیستم حفاظتی نصب شود وبرای بدست آوردن سطح حفاظتی مناسب از

فرمول زیر استفاده می شود:

$$E=1 - Nc/Nd$$

که حاصل آن با جدول زیر مقایسه می شود .

وقتی E بزرگتر از مقدار ۰/۹۸ باشد علاوه بر انتخاب level 1 حفاظتی باید از وسایل حفاظت ثانویه نیز استفاده نمود .

E	Protection Level	پیک جریان(KA)	D(M) فاصله اولیه
E>0.98	استفاده از حفاظت ثانویه level 1+	-	-
0.95<E≤0.98	Level 1	۲/۸	۲۰
0.80 <E≤ 0.95	Level 2	۹/۵	۴۵
0<E≤ 0.80	Level 3	۱۴/۷	۶۰

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ضمیمه ۳ :ارزیابی عملکرد هادی صاعقه گیرE.S.E

۱- شرایط آزمایش

جهت مقایسه صاعقه گیر E.S.E با SR بایستی زمان انتشار هدایتگر بالارونده بین این دو سیستم مورد ارزیابی قرار گیرد .

برای این منظور هر دو هادی در شرایط الکتریکی و هندسی شبیه به هم و در آزمایشگاه مورد بررسی قرار می گیرند.

شبیه سازی میدان زمین :

میدان طبیعی موجود در سطح زمین قبل از تأثیر صاعقه ، بر تشکیل کرونا و بارهای فضای موجود تأثیر می گذارد که مقدار این میدان خنثی در حدود :

10kv/m~25kv/m می باشد .

- شبیه سازی میدان ضربه :
- میدان بالای ساختمانها با تقریب خوبی بوسیله شکل موج با زمان صعود 100µS~1000µS شبیه سازی می گردد .

۲- آماده سازی آزمایش :

- شرایط سیستم حفاظتی جهت مقایسه :

۱- فاصله ترمینال زمین و قطعه بالایی آن باید برای انتشار هدایتگر رو به بالا در فضای آزاد، به حد کافی باشد .

- اندازه های تنظیمات آزمایش :

۱- در هر مورد قطات طول ترمینال هوایی حفاظتی باید بیشتر از متر باشد .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲- نسبت h/H ارتفاع ترمینال هوا به ارتفاع سطح بالای زمین باید در محدوده 0.25~0.5 باشد .

۳- ثبت پارمترهایی جهت مقایسه :

- پارمترهای الکتریکی :
- دامنه و شکل موجهای ولتاژ اعمال شده
- تنظیم پلاریزاسیون پیوسته
- تنظیم اولیه تجهیزات مرجع (به عنوان هادی صاعقه)
- پارامترهای ژئومتریک : فاصله d باید در هر ترکیب ثابت باشد وقبل از تست، چک شود.
- **پارامترهای مربوط به شرایط جوی :**

شرایط آب و هوایی باید قبل وبعد از تست (فشار ، حرارت ، جذب رطوبت و ...) ثبت شود.

- **تعداد ضربات صاعقه :**
- تعداد ضربات صاعقه باید کافی باشد در حدود ۱۰۰ ضربه در هر ترکیب .
- **زمان پاسخ دهی :**
- معیار قابل قبول برای ارزیابی عامل موثر هادی E.S.E ظرفیت پاسخ دهی هدایتگر بالا رونده قبل از هادی S.R در شرایط یکسان است .

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

منابع و مآخذ:

- مقالات شرکت اسپانیایی CIRPROTEC و نمایندگی آن در ایران
- مقالات شرکت آلمانی DEHEN&SOHEN و نمایندگی آن در ایران
- استاندارفرانسه NFC ۱۷-۱۰۰
- اینترنت و سایر سایتهای موجود
- انتشارات شرکت مخابراتی ایران

WikiPower.ir