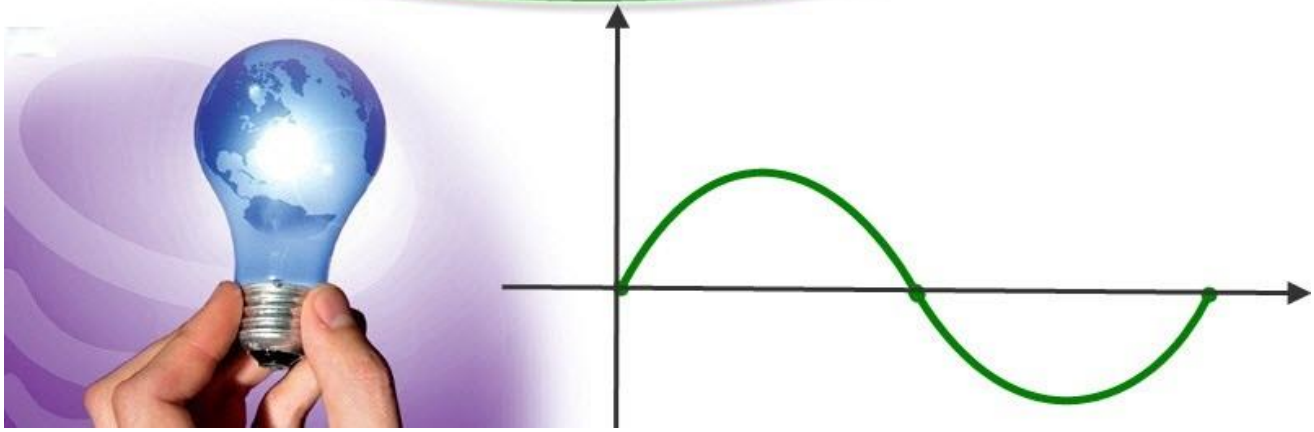
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



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

موضوع پروژه:

گراندینگ وحفاظت مراکز مخابراتی در برابر صاعقه و اضافه ولتاژ ها

WikiPower.ir

برای خرید فایل word این پروژه اینجا کلیک کنید.
(شماره پروژه = ۴۶۱)
پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

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

فهرست مطالب:

مقدمه: 7

فصل اول : حفاظت مراکز مخابراتی در برابر صاعقه..... 8

۱-۱ پدیده صاعقه (The Lighthing Event) 8

۱-۲ اهمیت حفاظت در برابر صاعقه و معرفی کدها و استانداردهای مربوطه 14

۱-۳ کدهای اجرایی NFPA780 جهت حفاظت مراکز مخابراتی در برابر صاعقه 16

ارتفاع سازه: 16

انواع سقف‌ها، درجات شیب:..... 17

تجهیزات جذب صاعقه:..... 18

ارتفاع ترمینال‌های هوایی: 18

جایابی صاعقه‌گیرها بر روی سقف 19

تعیین مناطق حفاظت شده با استفاده از تئوری گوی‌غلطان(Rolling Sphere)..... 19

هادی‌ها (conductors)..... 23

کنداکتورهای غیرفعال (Down conductor)..... ۲۴

پایانه‌های زمینی (Ground Terminal)..... 27

میله‌های زمین (Ground Rod) 27

حلقه الکترودهای زمین (Ground Ring Electrode)..... 28

پلیت (صفحه) زمین (Ground Plate)..... 28

موادساخت تجهیزات حفاظت در برابر صاعقه:..... 28

اتصال قطعات فلزی متفرقه در ساختمان:..... 30

متعادل‌سازی پتانسیل (Potential Equalization)..... 33

زمین مشترک(Common Grounding)..... 34

۱-۴ مدل سازی و بررسی رفتار برج‌های مخابراتی در برابر پدیده صاعقه 35

برجهای خودایستا(بدون سیمهای مهار)..... 35

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

برجهای مهار شده (Guyed tower) 37
پدیده تزویج MUTUAL COUPLING 42
فصل دوم: ولتاژهای گذرا 42
۲-۱- بررسی رفتار شبکه زمین در فرکانس‌های بالا 44
تولید ولتاژهای گذرای سطح بالا در الکترودهای زمین 48
رفتار سلفی و خازنی الکترودهای زمین 49
قوانین ساده برای بهبود رفتار سیستم گراندینگ در برابر فرکانس‌های بالا 51
۲-۲ مدل کردن سیستم‌های گراندینگ مجتمع و گسترده 55
۲-۳ روش نرم‌افزاری برای بررسی رفتار سیستم گراندینگ در فرکانس‌های بالا و پایین و بررسی ترانزینت‌ها 59
ورود اطلاعات و پردازش 60
نمایش اطلاعات خروجی 61
فصل سوم: اصول گراندینگ و باندینگ مخابراتی 62
۳-۱ اهمیت گراندینگ و باندینگ برای مخابرات 63
اهمیت ایزولاسیون سیگنال به منظور کاهش مشکلات گراندینگ 64
۳-۲- نقش گراندینگ برای ارتباطات 65
مثال‌هایی از گراندهای تأیید شده 67
مرجع برای گراندهای تأیید شده 69
شرایط قرار دادن یک حلقه‌ی گراندینگ 70
۳-۳- اصول کلی گراندینگ و باندینگ 73
۳-۴- تفاوت مشکلات گراندینگ با گراند شده با باندینگ 78
۳-۵- لوپ‌های گراند 79
۳-۶- گراندینگ لینک‌های فلزی داخل ساختمان مخابراتی 80
فصل چهارم : زیرساخت های گراندینگ و باندینگ 83
۴-۱- باندینگ بین سیستمی 85
۴-۲- زیر ساختارهای گراندینگ و باندینگ ساختمان 87
باندینگ و گراندینگ پیرامون ساختمان 88
زیر ساختارهای گراندینگ و باندینگ برای مراکز مخابراتی 89

۴-۳- گراندینگ و باندینگ سیستم برقAC 92
۴-۴- گراندینگ و باندینگ سیستم حفاظت در برابر صاعقه 93
۴-۵- گراندینگ کابلهای رایزر و فیدر 95

فصل پنجم : توپولوژی گراندینگ..... 97
۵-۱- انواع توپولوژی‌های گراندینگ و باندینگ تجهیزات 98
شناسایی و تمیز توپولوژی‌های شبکه‌ی باندینگ تجهیزات..... 99
مجموعه اصطلاحات پیشنهادی..... 110
۵-۲- توپولوژیهای گراندینگ برای سیستمها و ITEهای تغذیه شده با DC..... 110
برگشت ایزولهٔ سیستم برق dc DC-I..... 113
برگشت سیستم برق DC گراند شدهی چند نقطهایDC-C..... 114
برگشت ایزوله ITE های تغذیه شده با برق DC DC-I..... 116
چرا DC -I روش توصیه شده میباشد..... 119
سطوح گراند ITE..... 120
فاکتورهای پیچیده کنندهٔ گراندینگ ITE های تغذیه شده باDC..... 123
۵-۳- شبکه های باندینگ تجهیزات استاندارد شده 125
شبکه باندینگ مشترک..... 127
شبکهٔ باندینگ مشترک پراکنده..... 129
شبکه باندینگ مشترک مشبک..... 129
شبکهٔ باندینگ ایزوله..... 133
کاربرد یک IBN 135
روشهای پیشنهادی برای یک IBN..... 136
۵-۴- سازگاری گراندینگ با IBN و CBN 140
گراندینگ مدارات برق ACی متعلق بهCBN که بهIBN وارد میشوند..... 142
گراندینگ لینکهای فلزی که به IBN وارد میشوند..... 144
گراندینگ لینکهای فلزی ایزوله شدهی واردشونده به IBN..... 146
۵-۵- ملاحظات هادیهای باندینگ و گراندینگ CBN و IBN..... 146
فصل ششم : گراندینگ و باندینگ سیستم های حفاظت..... 149
۶-۱- گراندینگ تجهیزات حفاظت در ضربه‌ی سیستم برق AC..... 150
۶-۲- گراندینگ محافظ‌های اولیه‌ی مخابراتی (SPDها) 150

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

گراندینگ در برابر مکان..... 153
۶-۳- گراندینگ محافظ‌های مخابراتی ثانویه (SPDها) 155
گراندینگ به وسیله‌ی اتصال برابرساز مرجع ضربه (Surge Reference Equalizer)..... 154
۶-۴- گراندینگ کابل‌های بی‌حفاظت مخابراتی در ورودی ساختمان 154
۶-۵- گراندینگ SPDها، کابلهای کواکسیال و موجبرهای مخابراتی 157
فصل هفتم : ملاحظات خاص برای باندینگ و گراندینگ..... 159
۷-۱- ملاحظات کلی برای هادیهای گراندینگ و باندینگ 160
۷-۲- گراندینگ برای سازگاری الکترومغناطیسی 162
سازگاری گراندینگ با EMC..... 163
گراندینگ برای سازگاری الکترومغناطیسی شبکه..... 163
ملاحظات مربوط به کابلکشیهای سیگنال..... 164
جداسازی بین پثویهای مخابراتی و کابلهای الکتریکی..... 165
نویز کوپل شده در داخل کابلها..... 166
کارایی حفاظتی کابل جفت پیچیده شده روکشدار (SCTP) و نویز حلقههای گراند..... 166
کابلهای هممحور (Coaxial)..... 167
کمینه کردن کوپلینگ مدارهای فرکانس بالا با تشعشعکنندههای خارجی پتانسیل)..... 167
طراحی برایEMC 167
گراند ایستگاه 168
تاثیر گراند ایستگاه یا شبکه بر روی پراکندگی صاعقه..... 169
۷-۳- گراندینگ برای نواحی با هم گذارده شده (co-location Areas) 170
۷-۴- گراندینگ برای مناطق کاری استفادهکنندگان هدست (Headsets) ها..... 170
۷-۵- گراندینگ برای تجهیزات الکترونیکیی بسیار حساس 173
۷-۶-گراندینگ ساختمانهای بیرونی به منظور بهبود القای AC 174
فصل هشتم 176
پیکربندی شبکه زمین در فرکانسهای بالا..... 176
۸-۱- اصول اولیه..... 177
۸-۲-صفحه فلزی یکپارچه..... 178
۸-۳- شبکه مرجع سیگنال با نوارهای تخت..... 181
۸-۴- شبکه مرجع سیگنال سیمی..... 181

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

۸-۵- شبکه مرجع سیگنال با استفاده از اتصالات به کف کاذب..... 182
۸-۶- زمین کردن تک نقطهای و چند نقطهای..... 184
۸-۷- اتصال تجهیزات به شبکه مرجع سیگنال..... 185
۸-۸- SRS برای محیطهای ناپیوسته..... 185
۸-۹- خلاصه توصیههای عملی برای نصب شبکه مرجع سیگنال..... 186

ارجاعات به استانداردهای دیگر..... 189

۹-۱- اسناد و مدارک قابل اجرا و مناسب مخابراتی در زمینهی گراندینگ و باندینگ..... 190
۹-۲- تابعیت از IEEE std 142..... 191
۹-۳- گراندینگ لینکهای فلزی بین ساختمانها..... 191
۹-۴- گراندینگ سیستمهای آنتن ماهوارهای..... 192
۹-۵- گراندینگ سازههای برجها و ساختمانهای ایستگاههای رادیویی اختصاصی..... 192
۹-۶- گراندینگ تجهیزات الکترونیکی ایستگاههای رادیویی..... 192

WikiPower.ir

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

مقدمه:

رشـد فن آوری های نوین به قدری سـریع اسـت که هیچ کشـوری نمی تواند آن را نادیده بگیرد.صـنایع مخابراتی مدرن در دنیای امروز به سـرعت در حال پیشـرفت و عرضـه فن آوری های جدید می باشـد. با توجه به نیاز روز افزون جامعه به صـنعت ارتباطات و مخابرات اهمیت کارکرد صـحیح و مطمئن این تجهیزات اهمیتی بیش از پیش یافته اسـت. اکنون از کار افتادن و یا از مدار خارج شـدن قسـمتی از یک مرکز مخابراتی در حال سـرویس دهی برای جامعه غیر قابل قبول و زیان های آن (چه از نظر آسـیب تجهیزات و چه از نظر عدم امکان دسترسی به مخابرات) گاهی مافوق تصور است. اولین مورد در خصوص لزوم شـبکه زمین جلوگیری از خطرات صـاعقه، شـوک های الکتریکی و به طور خلاصـه ایمنی در برابر نیروی برق در یک مرکز مخابراتی می باشد. این موضوع در فصول اول بررسی گردیده و راه کارهای عملی جهت حفاظت در برابر صاعقه ارائه شده است.

فصل دوم به بررسی ولتاژهای گذرای ایجاد شده در هنگام صاعقه و خطاهای الکتریکی می پردازد. جنبه دیگر تجهیزات مدرن امروزی حساسیت بالای آنها به اغتشاشات الکترومغناطیسی و پارازیت ها(noise) می باشـد. بهبود این عوامل ارتباط تنگاتنگی با کیفیت شـبکه زمین مراکز مخابراتی دارد . معرفی، طبقه بندی و لزوم هر یک از انواع شبکه های زمین در مراکز مخابراتی در فصول۴ تا ۹ آمده است.

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

فصل اول:

حفاظت مراکز مخابراتی در برابر صاعقه

۱-۱ پدیده صاعقه (The Lighthing Event)

قبل از آن که وارد مبحث حفاظت در برابر صاعقه بشویم لازم است مختصری راجع به پدیده صاعقه و نحوه شکلگیری آن مختصراً ولی به شکل کامل توضیحاتی داده شود. تاکنون حجم زیادی از مطالعات و آزمایشات بر روی پدیده صاعقه انجام گرفته است و در خصوص علت و دلایل تشکیل، نحوه تشکیل آن، تنوع و انواع مختلف و ... مطالب گوناگونی در دسترس است. تأکید ما در این بخش بر روی جنبه‌های عملی و تجربی حفاظت مراکز مخابراتی در برابر پدیده صاعقه است. زمین کردن به عنوان راه‌حل اول، دانشی است که به هر دو جنبه علم فیزیک و قوانین RF تکیه دارد. در این بخش سعی شده تا با استفاده از مفاهیم علمی اثبات شده به نحوه حفاظت در برابر خطرات مستقیم و یا القای صاعقه بپردازیم. تجهیزات می‌توانند شامل دستگاه‌های رادیویی، الکترونیکی و مخابراتی، مراکز تلفن، تجهیزات زیر ساختی و... باشند.

تئوری تشکیل صاعقه

ابر حامل بار فعال الکتریکی، بار خود را بین زمین و ابر به نسبت تقسیم (لایه لایه) میکند بدین ترتیب بار الکتریکی ابر و زمین به گونه‌ای شکل می‌گیرد که یکی تشکیل قطب مثبت و دیگری به سمت

قطب منفی گرایش پیدا می‌کند. بار بیشتر ابرها به زمین منفی است (الکترون سرازیر می‌شود)، البته برخی موارد بار ابر ممکن است مثبت و یا شامل هر نوع مثبت و منفی (bipolar) باشد. صاعقه بار مثبت خطرناک‌تر و معمولاً در هنگام طوفان‌های شدید رخ می‌دهد. مثال‌های ذکر شده در این جزوه با بار منفی ابر می‌با شد. با افزایش میدان الکتریکی بین ابر و زمین، سطح این میدان به قدری بالا می‌رود که اتم سفر اطراف ابر به عنوان عایق شروع به شکست می‌نماید. در این حالت یک موج پیشرو (Stepped Leader) از ابر جدا شده و به سمت زمین نشانه می‌رود. هر چند این موج غیر قابل دیدن است ولی خود مقدمه‌ای برای یونیزاسیون مسیری در هوا می‌شود که صاعقه خود را در آن جاری می‌کند. این مسیر را پهنه جاری بالارو (upward going Streamer) می‌نامند. این پهنه می‌تواند تا حدود ۵ متر از موج پیشرو جدا شود و خود را به یک هادی در سطح زمین برساند تا عمل تخلیه صاعقه انجام شود.

میزان جهش یک موج پیشرو در ۹۶ در صد مواقع تا ۴۶/۵ متر (۱۵۰ فوت) برآورد می شود. این جهش در زمانی حدود ۱ میکرو ثانیه انجام می‌گیرد، موج حدود ۴۹ میکروثانیه توقف دارد و سپس یک جهش دیگر انجام می‌دهد.

هر زمانی که نقطه انتهای موج پیشرو (که پتانسیل برابر پتانسیل ابر حامل بار دارد). زمین نزدیک می شود، گرادیان میدان الکتریکی بین نقطه انتهایی موج و هر هادی بلند متصل به زمین (برج‌های مخابراتی، صاعقه‌گیرها، درختان، ...) به سطحی می‌رسد که باعث شکست اتمسفر اطراف هادی می‌شودو پدیده کرونا در اطراف هادی شکل می‌گیرد اگر موج پیشرو نزدیک‌تر شود کرونا بیشتر می‌شود و تبدیل به پهنه جاری بالارونده معرفی شده می‌گردد و تخلیه صورت می‌گیرد. حجم تخلیه الکتریکی به قدرت ابر در تخلیه بار خود، اندوکسیون مسیر یونیزه شده و جنس هادی مورد اصابت صاعقه بر روی زمین بستگی دارد.

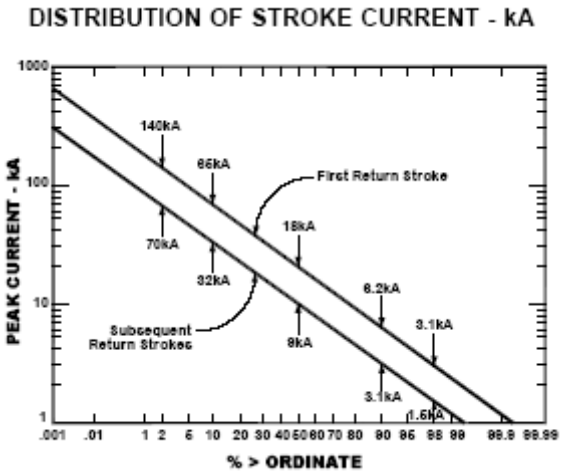
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

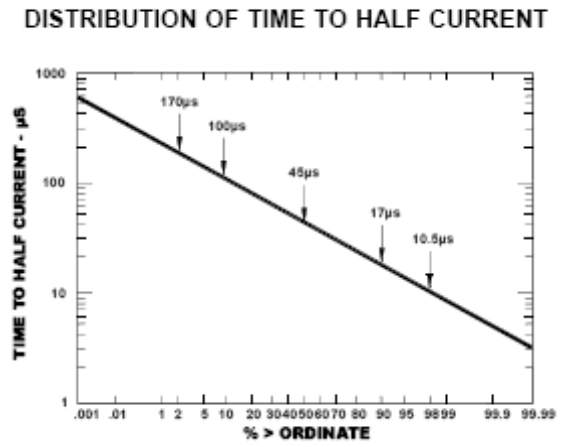
صاعقه به طور معمول در شکل یک ضربه الکتریکی با زمان‌خیز بسیار سریع است. زمان‌خیز صاعقه به اندوکتانس محل ا صابت (به خصوص برجهای مخابراتی) و اتصالات آن به زمین بستگی دارد و امروزه با افزایش حجم برجها و تعدد کابل‌ها متصل به آن این زمان کمتر و کمتر شده است.

تحقیقات نشان داده شده است که پارامترهای صاعقه با توجه به شرایط جغرافیایی تغییر می‌کند. همچنین تجهیزات و شرایط اندازه‌گیری و اندوکتانس جسم مورد اصابت در زمین بر پارامترهای آن (ماکزیموم پیک، زمان‌خیز، زمان افت، ...)تأثیرگذار است.

یک ضربه صاعقه معمول (typical) در مدت $2\ ^{s}$ به ۹۰ درصد مقدار پیک خیز می‌کند و پس از $45\ ^{s}$ 10 به حدود ۵۰ درصد مقدار پیک افت می‌کند. معدل مقادیر پیک جریان صاعقه‌ها حدود ۱۸ کیلو آمپر برای ضربه اول ا ست. به طور متو سط هر صاعقه از سه ضربه متوالی ت شکیل می شود و مقادیر پیک جریان برای ضربات دوم و سوم کمتر است (حدود نصف).

WikiPower.ir

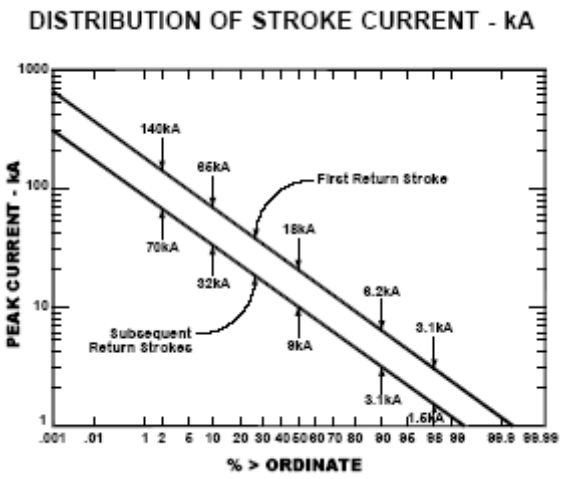




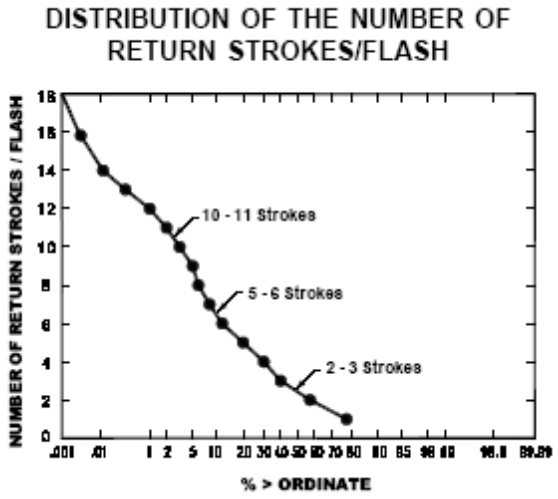
ضربه صاعقه را به عنوان یک منبع جریان لحظه‌ای محسوب می‌کنند. هنگامی که یونیزاسیون هوا انجام می‌گیرد هوا تبدیل به یک هادی پلاسما می شود و به دمای $^{\circ}C$ ۳۳۱۵ می‌رسد و حالت درخشنده‌ای دارد. سطح درخشش هوا در این حالت از روشنایی سطح خورشید هم بالاتر است!

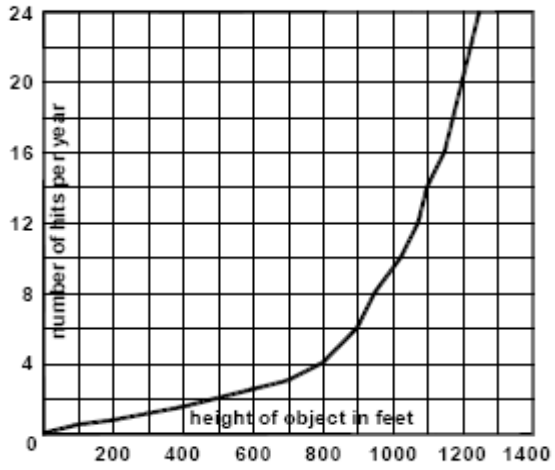
مقدار مقاومت اهمی جسم مورد اصابت مسأله در محاسبات محسوب نمی شود(مگر برای تعیین تلفات $P=RI^2$)

به طور معمول پنجاه درصد پیک جریان ضربات اول صاعقه ۱۸ کیلو آمپر و تنها یک درصد پیک جریان ضربه اول صاعقه‌ها بالای ۱۴۰ کیلو آمپر است. بزرگترین صاعقه ثبت شد تاکنون ۴۰۰ کیلوآمپر بوده است.



شکل‌های زیر نمودارهای آماری به ترتیب تعداد انجام تخلیه برای هر طوفان و تعداد متو سط خطر برخورد صاعقه بر حسب ارتفاع سازه را مشخص می‌نمایند.





۱-۲ اهمیت حفاظت در برابر صاعقه و معرفی کدها و استانداردهای مربوطه

حفاظت الکتریکی سیستم‌های مخابراتی، بخشی مهم و ضروری از مسئولیت‌های یک طراح توزیع مخابرات به شمار می‌رود. صاعقه مخرب ترین و خطرناکترین عاملی است که حفاظت از آن به طور دائم مورد نیاز میباشد و این امر در مراکز مخابراتی چه از نظر ارتفاع سازه برج و و چه از نظر حساسیت تجهیزات مورد استفاده در آن ها، اهمیتی خاص دارد. بررسی های انجام شده در مراکز مخابراتی موجود نشان میداد که سیستم حفاظت در برابر صاعقه این مراکز ضعیف،ناقص و آسیب پذیر می باشد.به همین جهت در این فصل سعی بر آن شده تا اطلاعات مربوط به حفاظت الکتریکی در برابر صاعقه جهت به کارگیری در توصیه‌نامه‌ها و یا دستورالعمل ساخت، به شکل یکپارچه ارایه می‌شوند.

اولین قدم در این راستا بررسی کدها، استانداردها، روش‌ها و عملکردهای خاص در سایر کشورهای توسعه یافته بود.از آن جمله میتوان به نهادها و انتشارات ایالات متحده آمریکا مثل NFPA 780 NEPA70 , که به کد ملی برق (NEC) و استاندارد بریتانیا BS6155 نام برد.

پس از مشورت با اساتید صاحب نظر در در این زمینه استاندارد NFPA780 (National Fire Protection Association) کشور امریکا معتبرتر،جامعتر و قابل انطباقتر با سیستم موجود در کشور تشخیص داده شد و چکیده موارد لازم الاجرا به شرح فصول بعد می باشد. در راستای تضمین دقت این دستورالعمل‌ها به لحاظ فنی و اطمینان از این که ایمنی لازم را برای سایت و کارکنان فراهم می‌آوردند، از هیچ کوششی فروگذار نشده است. با این همه یسته به شرایط محلی(شرایط آب و هوایی، سایت، تجهیزات ، محیط زیست،....) ممکن نیاز به بررسی، اصلاح یا تدابیر حفاظتی حرفه‌ای دیگری هم وجود داشته باشد. البته توجه به این موضوع الزامی است که این موارد جای استانداردها ، قوانین یا کدهای بین المللی، ملی یا دیگر کدها و قوانین لازم الجرا را نمی‌گیرند.

۱-۳ کدهای اجرایی NFPA780 جهت حفاظت مراکز مخابراتی در برابر صاعقه

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

ارتفاع سازه: اولین پارامتر تعیین سطح حفاظتی در برابر صاعقه ارتفاع ساختمان و یا دکل مخابراتی است.

برهمین اساس سازه‌های حفاظت شده را به دو قسمت زیر تقسیم می‌کنیم:

۱- سازه‌های با ارتفاع کمتر از ۲۳ متر که می‌بایستی مطابق با تجهیزات و موارد ذکر شده در جدول 3.1.1 مورد حفاظت قرار بگیرند. (class I)

۲- سازه‌های با ارتفاع بیش از ۲۳ متر که می‌بایستی مطابق با تجهیزات و موارد ذکر شده در جدول 3.1.2 مورد حفاظت قرار بگیرند. (class II)

اگر ارتفاع ساختمان کمتر از ۲۳ بود و فقط قسمتی از آن (مثلاً یک آنتن مخابراتی) در ارتفاعی بیش از ۲۳ متر قرار می‌گرفت هادی‌ها و تجهیزات کلاس II می‌بایستی فقط در قسمتی که بیشتر از ارتفاع ۲۳ متر دارد به کار گرفته شود و هادی‌های مذکور به طرز متعادلی به بقیه سیستم حفاظت از صاعقه متصل شود.

Table 3.1.1 Minimum Class I Material Requirements

Type of Conductor	Parameter	Copper		Aluminum	
		English	Metric	English	Metric
Air terminal, solid	Diameter	5/8 in.	9.5 mm	1/2 in.	12.7 mm
Air terminal, tubular	Diameter	5/8 in.	15.9 mm	5/8 in.	15.9 mm
	Wall thickness	0.033 in.	0.8 mm	0.064 in.	1.6 mm
Main conductor, cable	Size ea. strand	17 AWG		14 AWG	
	Wgt. per length	187 lb/1000 ft	278 g/m	95 lb/1000 ft	141 g/m
	Cross sect. area	57,400 CM	29 mm²	98,600 CM	50 mm²
Main conductor, solid strip	Thickness	0.051 in.	1.30 mm	0.064 in.	1.63 mm
	Width	1 in.	25.4 mm	1 in.	25.4 mm
Bonding conductor, cable (solid or stranded)	Size ea. strand	17 AWG		14 AWG	
	Cross sect. area	26,240 CM		41,100 CM	
Bonding conductor, solid strip	Thickness	0.051 in.	1.30 mm	0.064 in.	1.63 mm
	Width	1/2 in.	12.7 mm	1/2 in.	12.7 mm

Table 3.1.2 Minimum Class II Material Requirements

Type of Conductor	Parameter	Copper		Aluminum	
		English	Metric	English	Metric
Air terminal, solid	Diameter	1/2 in.	12.7 mm	5/8 in.	15.9 mm
Main conductor, cable	Size ea. strand	15 AWG		13 AWG	
	Wgt. per length	375 lb/1000 ft	558 g/m	190 lb/1000 ft	283 g/m
	Cross sect. area	115,000 CM	58 mm²	192,000 CM	97 mm²
Bonding conductor, cable (solid or stranded)	Size ea. strand	17 AWG		14 AWG	
	Cross sect. area	26,240 CM		41,100 CM	
Bonding conductor, solid strip	Thickness	0.051 in.	1.30 mm	0.064 in.	1.63 mm
	Width	1/2 in.	12.7 mm	1/2 in.	12.7 mm

انواع سقف‌ها، درجات شیب:

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

با توجه به تنوع شکل ساختمان‌ها و ابنیه مراکز مخابراتی جدید از لحاظ معماری به سبب تنوع منطقه جغرافیایی حالات مختلف سقف ساختمان‌های مخابراتی مورد بررسی در این مقاله می‌تواند یکی از انو اع زیر باشد(مانند شکلهای (3.2(a):

(الف) سقف صاف یا با شیب ملایم (Flat)

(ب) سقف شیروانی (Dormer)

(ج) سقف گنبدی (Domed)

(د) سقف صاف ولی دارای دکل و آنتن نصب شده روی آن.

نسبت شیب (Pitch) نیز مطابق شکل 3.2(b) محاسبه می شود.

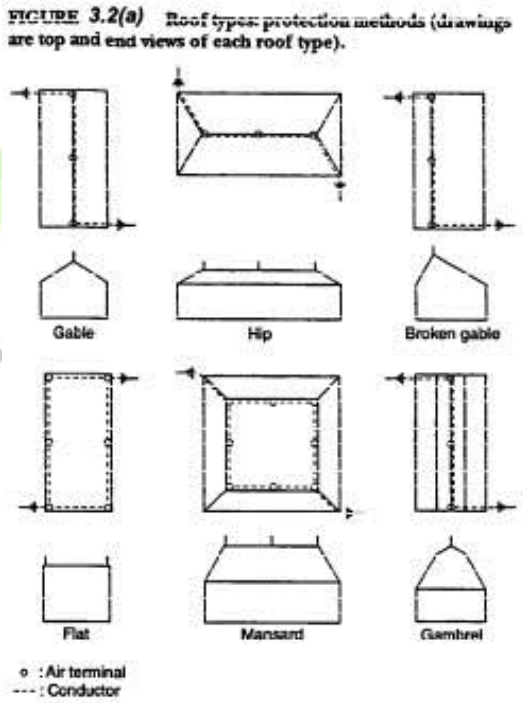


FIGURE 3.2(a) Roof types: protection methods (drawings are top and end views of each roof type).

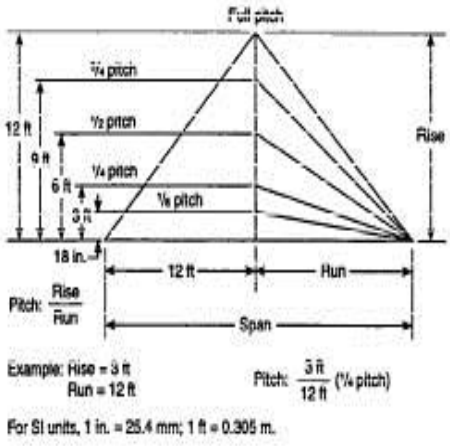


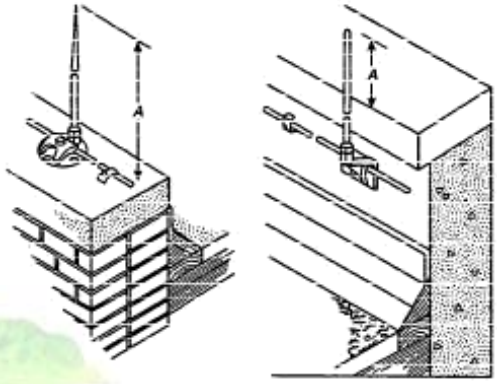
FIGURE 3.2(b) Roof pitch.

تجهیزات جذب صاعقه:

این تجهیزات می‌بایستی هر کجا (مطابق ادامه این فصل) مورد نیاز باشند نصب گردد. فلزات تجهیزاتی که در معرض مستقیم اصابت صاعقه هستند می‌بایستی حداقل ضخامت 4.8 میلیمتر را داشته باشند. این تجهیزات می‌بایستی حداقل از طریق دو مسیر به سیستم حفاظت زمین متصل شوند. لازم به توضیح است قرار دادن این تجهیزات در مناطق حفاظت شده در برابر صاعقه لزومی ندارد.

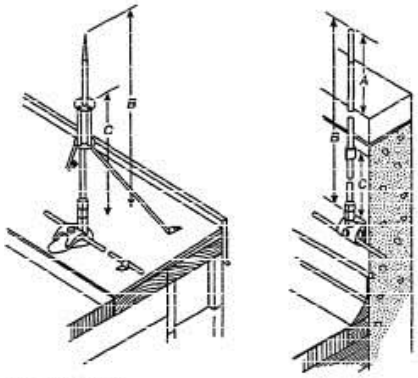
ارتفاع ترمینال‌های هوایی: ســر ترمینال‌های هوایی تا تجهیزات حفاظت شــده (ســاختمان، دکل) نمی‌بایستی کمتر از ۲۴۵ میلیمتر باشد مطابق شکل 3.3.1(a) . ترمینال‌های هوایی می‌بایستی به طرزمحکم و قابل قبولی در جای خود محکم شوند تا در برابر وزش باد و دیگر خطرات جابجا نشوند.(مانند نمونه‌های شکل3.3.1(b))

FIGURE 3.3.1(a) Air terminal height.



A: 10 in. (254 mm)
Note: Air terminal tip configurations can be sharp or blunt.

FIGURE 3.3.1(b) Air terminal support.



A: 24 in. (600 mm).
B: Air terminals over 24 in. (600 mm) high are supported.
C: Air terminal supports are located at a point not less than one-half the height of the air terminal.
Note: Air terminal tip configurations can be sharp or blunt.

جایابی صاعقه‌گیرها بر روی سقف

(Location of Strike termination devices)

همان‌طور که در شکل 3.3.2(a) نشان داده شده است صاعقه‌گیرها می‌بایستی در فاصله ۶۰ ســانتیمتری از لبه پشــت‌بام نصــب شــوند. در روی ســقف‌های شــیروانی می‌بایســتی بر روی لبه و در پشــت‌بام‌های تخت می‌بایســتی در محیط پیرامون آن نصــب شــوند. (در فاصــله کمتر از ۶ متری از هم) چنانچه ارتفاع صاعقه‌گیرها بیشتر از ۶ سانتیمترباشد مجاز به نصب آن‌ها در فاصله‌ای کمتر از ۷/۶ متری از همدیگر هستیم.

چنانچه عرض و یا طول پشــت‌بام ســاختمان مرکز مخابراتی بیشــتر از ۱۵ متر باشــد نیاز به صاعقه‌گیرهای اضافی در مرکز مطابق شکل 3.3.2(b) دارند.

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

FIGURE 3.3.2(a) Air terminals on pitched roof.

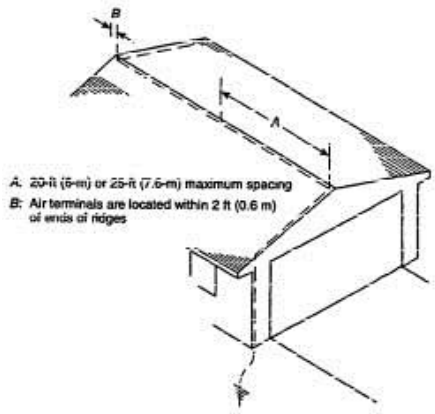
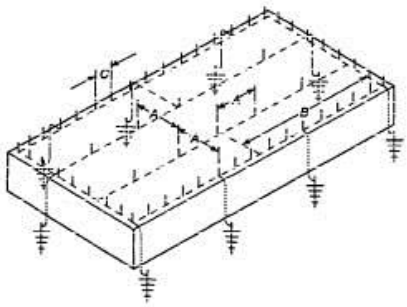


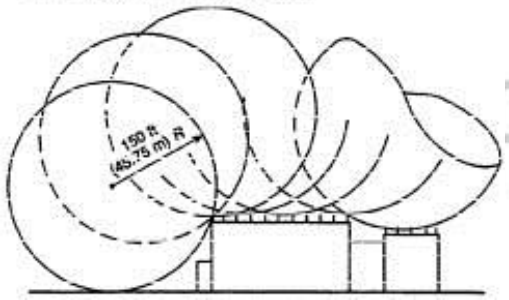
FIGURE 3.3.2(b) Air terminals on flat roof.



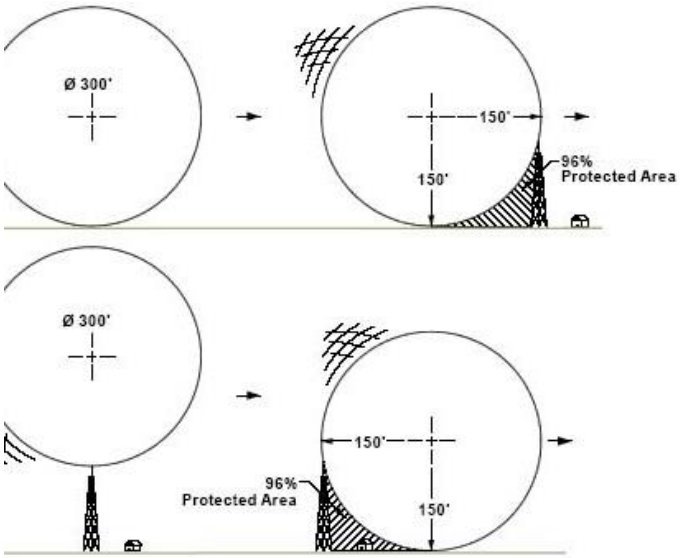
تعیین مناطق حفاظت شده با استفاده از تئوری گوی‌غلطان(Rolling Sphere)

مطابق استاندارد NFPA 780 برای تعیین مناطق حفاظت شده در برابر صاعقه از روش گوی‌غلطان استفاده می شود. برای این منظور یک کره فرضی به شعاع ۴۶ متر (۱۵۰ فوت) در نظر گرفته می‌شود. کره مذکور به روی ساختمان و یا دکل مخابراتی مطابق شکل‌های 3.4(a),3.4(b),3.4(c) گردانده می‌شود. منظور از ناحیه حفاظت شده فاصله عمودی تحت دو نقطه اتصال کره است وقتی که کره از یک طرف مماس بر زمین و از طرف دیگر بر روی صاعقه‌گیر است همچنین چنانچه کره بر روی دو صاعقه‌گیر سوار شود تمام فضای زیر آن حفاظت شده محسوب می‌شود.

FIGURE 3.4(a) Zone of protection.



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



ure3.4(b)

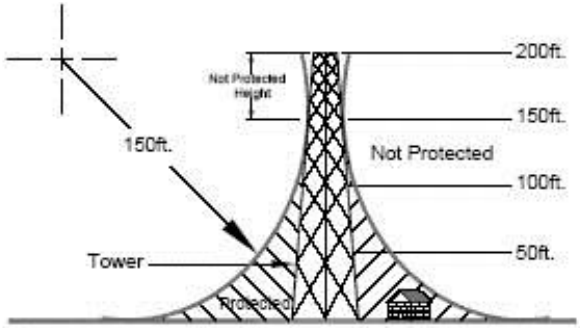
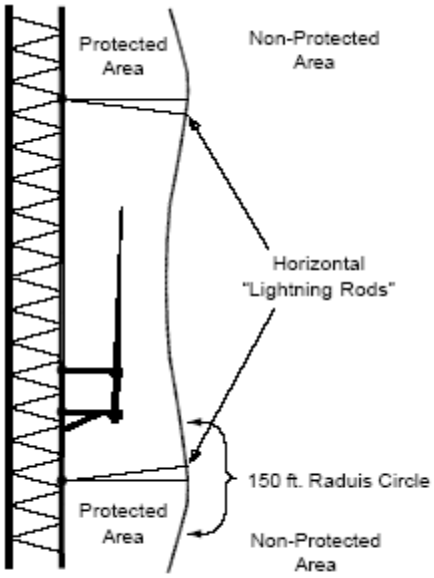


figure 3.4(c)

WikiPower.ir

توجه به این نکته الزامی است که تمام فضاهایی که درون کره فرضی فوق‌الذکر است در معرض صاعقه هستند پس می‌بایستی برای تعیین نقاط حفاظت شده کره مذکور را در تمام جهات ممکن غلطاند.

همان‌طور که کره فرضی به سمت بالای برج می‌لغزد با آنتن‌های کناری برج در ارتفاع بیشتر از ۴۵ متر (۱۵۰ فوت) برخورد می کند. برای حفاظت این آنتن‌ها می‌توان از دو میله برقگیر که به صورت افقی در بالا و پایین آنتن نصب شده‌اند(مطابق شکل (3.4(d) استفاده کرد. همان‌طور که گوی به سمت بالای برج مخابراتی می‌غلطد بر روی این میله‌های افقی تکیه می‌کند و لذا منطقه مابین این دو میله افقی حفاظت شده محسوب می‌شود.

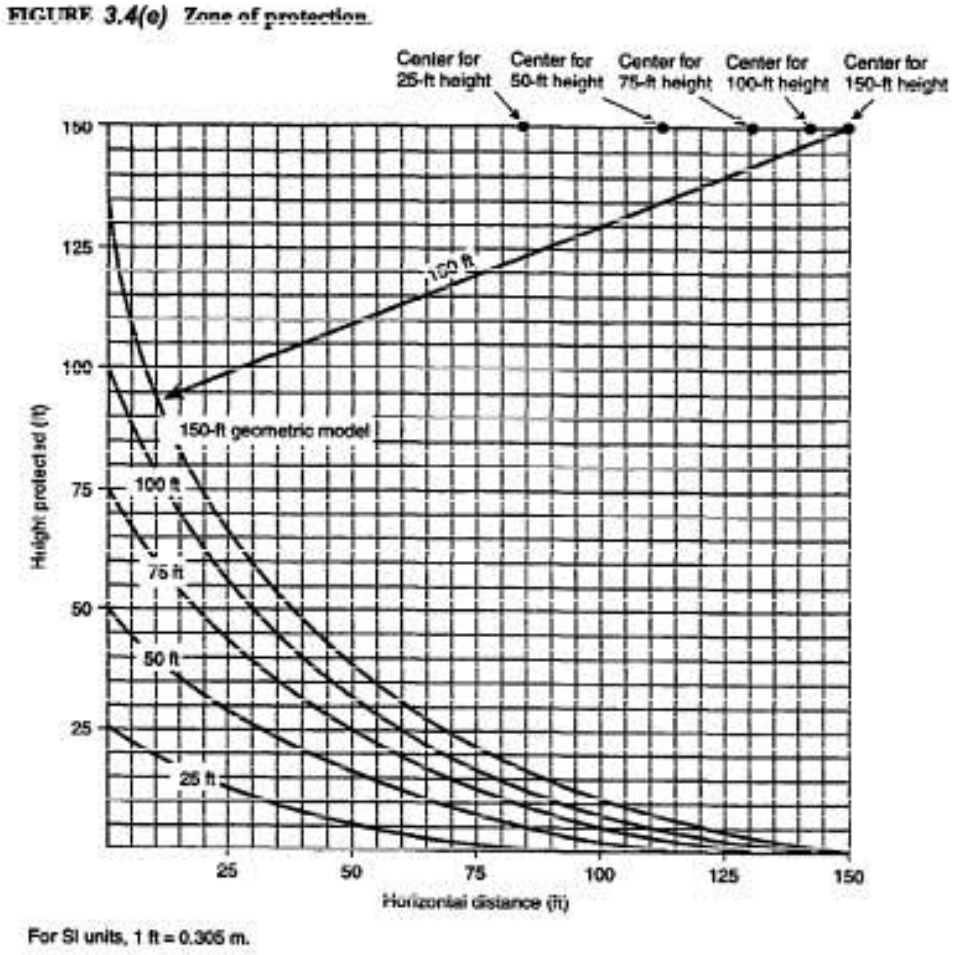


توجه به محاسبه طول این میله‌های برقگیر و فاصله نصب آن‌ها تا آنتن الزامی است به عنوان مثال برای یک آنتن به طول ۶ متر در ارتفاع بالاتر از ۴۶ متری میله‌های برقگیر می‌بایستی حداقل در فاصله ۲۰ سانتیمتری بالا و پایین آنتن نصب شوند. به دلیل این‌که میله های برقگیر به طور افقی بر روی برج نصب می‌شوند و تنها از نقطه انتهایی به آن متصل هستند نیاز به اعمال تغییرات جدی در ساختمان سازه دکل نمی‌باشد.

WikiPower.ir

شکل 3.4(e) یک نمایش گرافیکی از مدل هند سی ۴۶ متری برای یک ساختمان تا ارتفاع ۴۶ متر می‌باشد که اساس آن برمبنای ارتفاع صاعقه‌گیرها (۷/۱۶، ۱۵، ۲۳، ۳۰و ۴۶ متر از سطح زمین) می‌باشد. با توجه به منحنی‌ها می‌توان فضای حفاظت شده قابل انتظار را برای ساختمان با ارتفاع مشخص را تخمین زد. منحنی‌ها فاصله تحت حفاظت را نیز نشان می دهند(فاصله افقی).

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



این فاصله افقی حفاظت شده که توسط منحنی‌های شکل 3.4(e) به دست آمده است را می‌توان توسط معادله زیر را محاسبه نمود:

$$d \quad \sqrt{h_1\ 300 \quad h_1} \quad \sqrt{h_2\ 300 \quad h_2}$$

که در آن

d: فاصله افقی (برحسب فوت)

h_1: ارتفاع سقف (ترمینال) بالاتر (برحسب فوت)

h_2: ارتفاع سقف (ترمینال) کوتاهتر (برحسب فوت)

فرمول فوق‌الذکر صرفاً برای سازه‌های با ارتفاع کمتر از ۴۶ متر معتبر است. همچنین کره غلطان می‌بایستی مماس بر زمین (یا سطح با ارتفاع کمتر) و از طرف دیگر به طرف عمودی سطح با ارتفاع بیشتر تکیه کند. ضمناً اختلاف ارتفاع در سطح نمی‌بایستی بیشتر از ۴۶ متر باشد.

توجه به این نکته نیز لازم است که وقتی منطقه‌ای را حفاظت شده قلمدار می‌کنند درصد اطمینان آن ۹۶ درصد است. نکته و اساس تئوری گوی‌غلطان و مناطق حفاظت شده را بایستی در عملکرد موج پیشرو (به شرح فصل قبل) جستجو کرد. همان‌گونه که گفته شد میزان جهش موج پیشرو در ۹۶ درصد موارد، ۴۶ متر (۱۵۰فوت) می‌باشد. پس شعاع این کره غلطان و همچنین در صد اطمینان آن از این طریق قابل توضیح است.

هادی‌ها (conductors)

هادی‌های اصلی می‌بایستی تمام تجهیزات و ترمینال‌ها را به گونه‌ای به هم وصل نمایند که هر تجهیز حداقل دو مسیر مجزا به سمت پایین ساختمان داشته باشد.موارد زیر می‌توانند تنها با یک هادی متصل شوند:

(الف) صاعقه‌گیرهای انتهایی (مانند شکل 3.5(a)) (به شرطی که فاصله آن‌ها از هادی‌های شبکه کمتر از ۵ متر باشد)

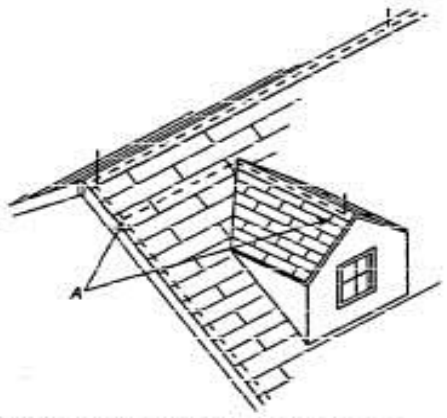
(ب) چنانچه سقف ساختمان خود دارای دو ارتفاع بود صاعقه‌گیرهای طبقه پایین‌تر می‌توانند تنها با یک مسیر به شبکه جمع‌آوری صاعقه متصل شوند. (به شرطی که اختلاف ارتفاع دو تکه از پشت‌بام مرکز مخابراتی کمتر از ۱۲ متر باشد.)

قطعات فلزی ساختمان از قبیل نرده‌های فلزی، نردبان، لوله‌های جمع آب‌های باران و... نمی‌بایستی به عنوان جایگزین هادی‌های اصلی شبکه شوند.

چنانچه نیاز به خم کردن کنداکتورها باشد این میزان پیچش می‌بایستی کمتر از ۹۰ درجه و مطابق شکل 3.5(b) صورت بگیرد.

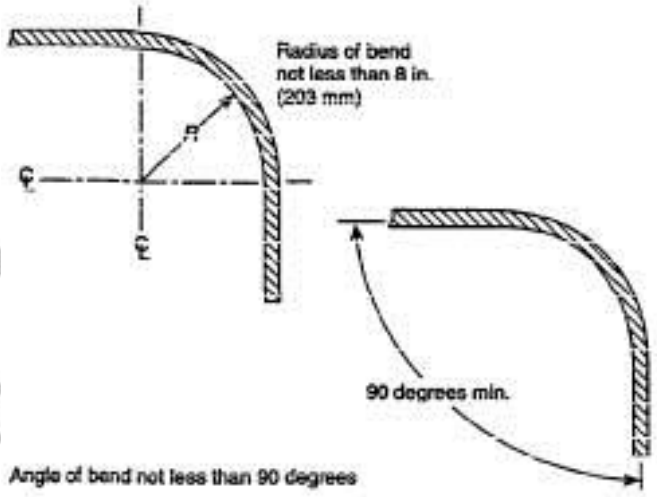
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

FIGURE 3.5(a) Dead end.



A: Permissible dead-end total conductor length not over 16 ft (5 m)

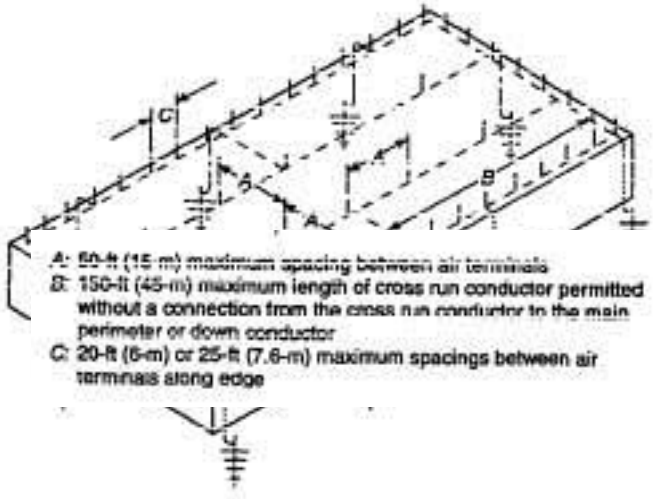
FIGURE 3.5(b) Conductor bends.



Angle of bend not less than 90 degrees

کنداکتورهایی که فاصله بیش از ۹۰ سانتیمتر را در هوا طی می‌کنند بایستی به طریقه مناسب از ضربه یا جابجایی محافظت شوند. کنداکتورهای روی سقف‌های شیروانی در مسیر لبه‌ها و در سقف‌های تخت به موازات محیط پشت‌بام ساختمان مخابراتی گذرانده می‌شوند. چنانچه عرض پشت‌بام ساختمان از ۱۵ متر بیشتر باشد یک ردیف کنداکتور اضافی برای اتصال به باقی کنداکتورها مطابق شکل 3.3.2(b) مورد احتیاج است.

FIGURE 3.3.2(b) Air terminals on flat roof.



کنداکتورهای غیرفعال (Down conductor)

به منظور انتقال جریان صاعقه به زمین از هادی هادی با نام Down conductor (کنداکتورهای غیرفعال) استفاده می‌شود. پارامترهایی که بر مکان این هادی‌ها تأثیرگذار است عبارتند از:

(۱) مکان صاعقه‌گیرها

(۲) ایجاد مستقیم ترین مسیر هدایت به سمت زمین

(۳) شرایط زمین

(۴) حفاظت در برابر جابجایی یا پارگی در برابر آسیب های فیزیکی

(۵) مکان سازه‌های فلزی ساختمان (و یا هر مجموعه فلزی بزرگ دیگر در ساختمان)

(۶) مکان سیستم لوله‌کشی آب در زیر زمین

در هر ساختمانی با هر شرایط حداقل دو مسیر کنداکتور غیرفعال می‌بایستی تعبیه گردد ساختمان‌هایی که محیط پیرامونی بام آن‌ها بیش از ۷۶ متر است می‌بایستی به ازاء هر ۳۰ متر یک کنداکتور غیرفعال به سمت زمین لحاظ شود. پس با توجه به نکته فوق فاصله متوسط بایستی بین کنداکتورهای غیر فعال نمی‌بایستی بیش از ۳۰ متر شود. به عنوان مثال ساختمانی مانند شکل (3.6) با توجه به فواصل ذکر شده احتیاج به ۵ کنداکتور غیرفعال دارد.

چنانچه این هادی‌ها به درون خاکی وارد می‌شوند که رطوبت دارد و یا از لحاظ املاح شیمیایی خاصیت اسیدی یا قلیایی دارد تمهیدات لازم برای جلوگیری از زنگ‌زدگی و یا خوردگی این کنداکتورها

می‌بایستی لحاظ گردد. این روکش ضد زندگی (گالوانیزه، ...) می‌بایستی از ۹۰ سانتیمتری بالای سطح خاک روی سیم را پوشاند و تا انتها ادامه یابد.

از سازه فلزی ساختمان و یا آرماتورهای بتن اسکلت ساختمان نیز می‌توان به عنوان کنداکتورهای غیرفعال استفاده نمود. البته واضح و مبرهن است که این امر فقط در مرحله ساخت ساختمان مرکز مخابراتی امکان‌پذیر است و در مراحل بعد امکان دسترسی به اسکلت ساختمان وجود ندارد. چنانچه طراح قصد استفاده از این موقعیت را برای هدایت جریان صاعقه به زمین دارد می‌بایستی از اتصال و یکپارچگی آرماتورها و یا سازه از بام تا زمین اطمینان حاصل نماید و تست‌های مربوطه را انجام دهد در قسمت بام ساختمان تمامی آرماتورها به نحو مناسب (لحیم کردن، جوش دادن، سیم‌بندی و اتصالات محکم، ...) به هم متصل شوند و در قسمت زمین نیز مانند آن‌چه در قسمت‌های بعد به آن اشاره می‌شود عمل شود.

در هر صورت توجه به این نکته ضروری است که هادی‌های غیرفعال در مسیر خود می‌بایستی کاملاً محکم و فیکس شوند. طبق استاندارد طی مسیر به سمت زمین سیم حامل جریان می‌بایستی هر یک متر یکبار به وسیله اتصالات مناسب (گیره،بولت، پیچ و مهره، دستک و...) به دیواره (کانال) عبوری محکم شود. در اتصالات دو فلز دقت لازم جهت جلوگیری از خوردگی هادی‌ها می‌بایستی انجام گیرد.

پایانه‌های زمینی (Ground Terminal)

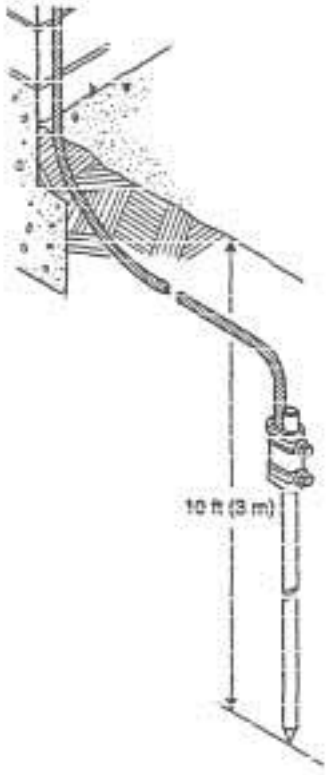
کنداکتورهای غیرفعال در قسمت زمین به پایانه‌های زمین (ground terminal) متصل می شوند. نقش این ترمینال‌ها دفع سریع، بی‌خطر و کامل جریان ناشی از صاعقه به داخل زمین است. طراحی، سایز، عمق و تعداد این ترمینال‌ها را می‌توان توسط جداول 3.3.1 و 3.3.2 به دست آورد. جنس این پایانه‌ها می‌تواند از فولاد گالوانیزه شده، استیل آب دیده، مس و یا مس با مغذی فولادی باشد.در محل نصب این الکترودهامیبایستی دقت شود که الکترودهای سیستم زمین الکترونیکی و یا مخابراتی در محل این ترمینال‌ها قرار نگیرند.***البته این بدان معنی نیست که نیاز به اتصال شبکه دفع صاعقه و زمین مخابراتی به یکدیگر در یک مرکز مخابراتی نمی‌باشد.***

میله‌های زمین (Ground Rod)

این میله هانمی‌بایستی با قطر کمتر از ۱۲/۷ میلیمتر و طول ۲/۴ متر انتخاب شود همچنین دقت کنید سطح آن عاری از زدگی و یا مواد عایق باشد.

همچنین عمق دفن این میله‌ها در زمین نمی‌بایستی کمتر از ۳ متر باشد. خاک زمین می‌بایستی به طور کامل تمام طول این میله‌ها را در برگیرد برای نمونه به شکل 3.7.1 مراجعه شود.اگر از چند میله زمین در کنار هم استفاده می‌شود فاصله بین دو راد (Rod) نمی‌بایستی کمتر از طول میله بلندتر باشد.

FIGURE 3.7.1 Typical single ground rod installation.



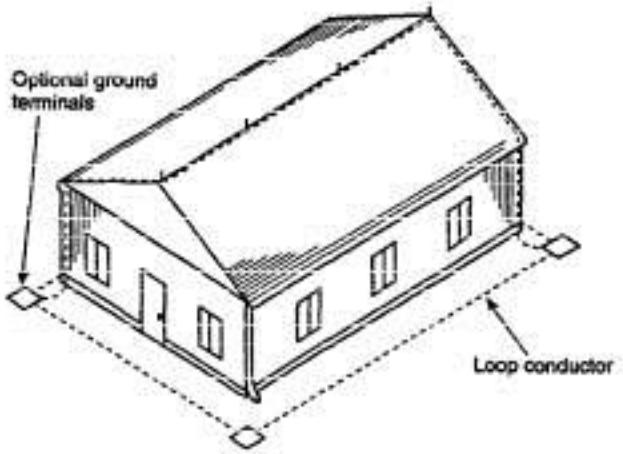
اگر از آرماتورهای بتن ا سکلت ساختمان به عنوان کنداکتورهای غیرفعال ا ستفاده می شود لازم ا ست پایانه‌های زمین در زیر فوندا سیون تعبیه گردد در این حالت لازم ا ست سیم‌های آرماتور حداقل ۶ سانتیمتر از بتون بیرون زده شود و با یک (میله زمین با قطر بیشتر از ۱۲/۷ میلیمتر و عمق دفن بیشتر از ۶ متر) در داخل زمین ختم شود.

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

حلقه الکترودهای زمین (Ground Ring Electrode)

ترمینال‌های زمین را می‌توان توسط یک سیم با سطح مقطع برابر هادی‌های دفع صاعقه یا بیشتر مطابق شـــکل 3.7.2 به هم وصـــل نمود. ارتفاع دفن این حلقه در زیر خاک نمی‌بایســـتی کمتر از ۴۶ سانتیمتر باشد.

FIGURE 3.7.2 Typical ground ring electrode installation.



پلیت (صفحه) زمین (Ground Plate)

WikiPower.ir

می‌توان از یک صفحه فلزی برای بی شتر کردن اتـ صال با خاک در پایانه‌های زمین ا ستفاده کرد. این صفحه می‌بایستی در عمق بیشتر از ۵۰ سانتیمتری سطح زمین دفن شود. حداقل ضخامت آن ۰/۸ میلیمتر و سطح آن نمی‌بایستی کمتر از ۰/۱۸ سانتیمتر مربع باشد.

توجه کنیم اســتفاده از تمام و یا ترکیبی از موارد فوق جهت ایجاد پایانه‌های زمین مجاز می‌باشــد و نحوه استفاده بستگی به محدودیت‌های اجرایی و شرایط خاک و مقاومت مخصوص آن دارد.

موادساخت تجهیزات حفاظت در برابر صاعقه:

سیستم حفاظت می‌بایستی از مواد مقاوم به زنگ‌زدگی تشکیل شده باشد تا در برابر رطوبت و سایر عوامل خورنده فلز مقاومت کافی از خود نشان دهد. استفاده از مواد زیر در ساخت تجهیزات بلامانع است:

(الف) مس

(ب) آلیاژهای مس

(ج) آلومینیوم

سیستم حفاظت از جنس مس نمی‌بایستی بر روی سقف‌هایی از جنس آلومینیوم کار شود و یا بالعکس. به طور کلی می‌بایستی از تماس مستقیم دو فلزی مس و آلومینیوم جلوگیری کرد و در صورت نیاز به اتصال این دو فلز استفاده از بی‌متال الزامی است.

اتصال قطعات فلزی متفرقه در ساختمان:

قطعات و بدنه‌های فلزی بلند اعم از زمین شده یا نشده (به طوری که ارتفاع طول عمودی آن‌ها بیش از ۱۸ متر باشد) بایستی مطابق دستورالعمل‌های زیر باند شود:

(الف) ساختمان با اسکلت فلزی: این قطعات می‌بایستی به نزدیکترین سازه ساختمان متصل شود مگر این که قبلاً و طی مرحله ساخت ساختمان به اسکلت فلزی متصل شده باشد.

(ب) ساختمان با اسکلت بتونی: این قطعات می‌بایستی به نزدیکترین عضو سیستم حفاظت در برابر صاعقه متصل شود مگر این که قبلاً و طی فرآیند ساخت ساختمان به اسکلت ساختمان ارتباط داده شده باشد.

(ج) ساختمان‌هایی با سازه‌های متفرقه: در این گونه ساختمان‌ها برای بدنه‌های زمین شده و زمین نشده مطابق دستورالعمل زیر عمل شود:

(ج-۱) **قطعات فلزی زمین شده**: اگر قطعه فلزی مورد نظر در ساختمان قبلاً توسط یک مسیر به سیستم حفاظت زمین متصل شده باشد طراح می‌بایستی بررسی‌های لازم را در خصوص لزوم اضافه کردن باندینگ بیشتر انجام دهد. البته شرط اولیه این بررسی این است که تغییرات طولی قطعه بیشتر از ۳/۶

متر باشد. لازم به توضیح است چنانچه در هنگام ساخت ساختمان این اتصالات انجام شده و یا به طریقه فیزیکی اتصال الکتریکی بین قطعه و سازه ساختمان برقرار شده نیازی به باندینگ مجدد نیست. برای بررسی لازم است فاصله باندینگ (D) را از طریق فرمول زیر محاسبه نمایید:

(ج-۱-۱) *ساختمان‌هایی با ارتفاع بیشتر از ۲۰ متر*: قطعات فلزی زمین شده نیاز به باندینگ با سیستم حفاظت صاعقه دارند اگر سیستم مذکور در فاصله کمتر از D طبق فرمول زیر باشد:

$$D \quad \frac{h}{6n}.km$$

که در آن:

D: فاصله باندینگ محاسبه شده

h:ارتفاع ساختمان و یا فاصله عمودی بین نزدیکترین نقطه زمین شده قبلی و قسمتی از کنداکتور غیرفعال در مجاورت نقطه مورد نظر جهت اتصال به سیستم زمین در قطعه فلزی

n: پارامتر مربوط به تعداد کنداکتور غیرفعالی که از هم حداقل ۷/۶ متر فاصله داشته باشند(در صورتی که نزدیکتر بودند آن‌ها را مشترکاً یک هادی محسوب کنید).

km: اگر احتمال برخورد صاعقه با قطعه فلزی مستقیماً از طریق هوا ممکن باشد k 1

اگر احتمال برخورد صاعقه با قطعه فلزی مستقیماً از طریق هوا ممکن نباشد و قطعه محصور در بتن، دیوار آجری، چوب و یا ... باشد آن‌گاه k ۰/۵

با توجه به تعداد کنداکتورها n را مطابق مقادیر زیر در نظر می‌گیریم:

n ۱ اگر تنها یک کنداکتور در محدوده شمارش شود.

n ۱/۵ اگر تنها دو کنداکتور در محدوده شمارش شود.

n ۲/۲۵ اگر سه و یا تعداد بیشتری کنداکتور در محدوده شمارش شود.

(ج-۱-۲) *ساختمان‌هایی با ارتفاع کمتر از ۲۰ متر*: قطعات فلزی زمین شده نیاز به باندینگ با سیستم حفاظت صاعقه دارند اگر سیستم مذکور در فاصله کمتر از D طبق فرمول زیر باشد:

$$D \quad \frac{h}{6n}.km$$

که در آن:

D: فاصله باندینگ محاسبه شده

h: فاصله عمودی بین نقطه زمین شده قبلی و نقطه مورد نظر جهت اتصال به سیستم زمین در قطعه فلزی

n: پارامتر مربوط به تعداد کنداکتور غیرفعالی که از هم حداقل ۷/۶ متر فاصله داشته باشند(در صورتی که نزدیکتر بودند آن‌ها را مشترکاً یک هادی محسوب کنید). همچنین هادی‌های غیرفعال فقط در فاصله ارتفاع ۱۸ متری از زیر بام ساختمان شمرده می‌شوند.

km: اگر احتمال برخورد صاعقه با قطعه فلزی مستقیماً از طریق هوا ممکن باشد k 1

اگر احتمال برخورد صاعقه با قطعه فلزی مستقیماً از طریق هوا ممکن نباشد و قطعه محصور در بتن، دیوار آجری، چوب و یا ... باشد آن‌گاه k ۰/۵

با توجه به تعداد کنداکتورها n را مطابق مقادیر زیر در نظر می‌گیریم:

۱ n اگر تنها یک کنداکتور در محدوده شمارش شود.

۱/۵ n اگر تنها دو کنداکتور در محدوده شمارش شود.

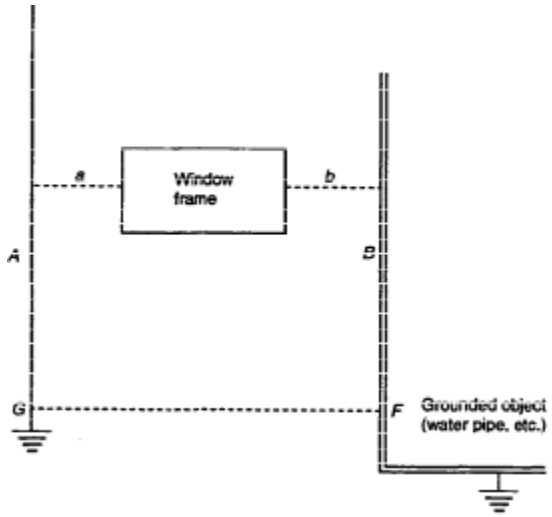
۲/۲۵ n اگر سه و یا تعداد بیشتری کنداکتور در محدوده شمارش شود.

اگر به نقطه اتصال مورد نظر زیر ارتفاع ۱۸ متری باشد n برابر تمام کنداکتورهای شمارش شده است.

(ج-۲) **قطعات فلزی زمین نشده**: قطعات فلزی ایزوله در ساختمان (نظیر پنجره‌های فلزی) که در فضای عایقی ساختمان محصور هستند و فاصله نزدیکی با سیستم حفاظت زمین و استراکچر ساختمان دارد تنها هنگامی روی این سیستم تأثیرگذارند که مجموع فاصله آن‌ها تا کنداکتورهای غیرفعال و فاصله آن‌ها تا قطعات زمین شده کمتر از فاصله باندینگ محاسبه شده باشد. به عنوان مثال در شکل زیر به ترتیب زیر عمل می‌کنیم:

- اگر a+b<D، آن‌گاه می‌بایستی نقطه A را مستقیماً به B متصل کرد.
- اگر a+b>D، اتصال لازم نیست.

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



متعادل‌سازی پتانسیل (Potential Equalization)

چنانچه ارتفاع ساختمان مرکز مخابراتی بیشتر از ۱۸ متر باشد از کنداکتور متعادل‌ساز (Equalizator conductor) استفاده می‌شود. این امر یکبار بر روی سقف ساختمان و از طریق اتصال هادی‌های غیرفعال به هم و همچنین باقی تجهیزات دفع صاعقه و در میانه ساختمان با اتصال هادی‌های غیرفعال به سازه فلزی ساختمان و یا آرماتورهای بتن اسکلت ساختمان امکان‌پذیر می‌باشد.اکولایزرهای میانی در ارتفاع ۳/۶ متری زیر بام ساختمان قرار می‌گیرد و چنانچه ارتفاع زیر این متعادل‌سازها باز هم بیشتر از ۱۸ متر باشد این عمل در مقاطع پایین‌تر نیز تکرار می‌گردد.

زمین مشترک (Common Grounding)

تمامی تجهیزات و لوازماتی که به نوعی با زمین کردن در ارتباطند همچنین سازه‌های ساختمان می‌بایستی به منظور یکسان‌سازی پتانسیل زمین به هم متصل شوند. منظور از تجهیزات فوق‌الذکر سیستم حفاظت در برابر صاعقه، زمین تجهیزات الکترونیکی و مخابراتی مرکز مورد مطالعه، زمین

آنتن‌های مخابراتی، لوله‌های فلزی زیرزمینی، سازه ساختمان و فونداسیون آن‌ها، همچنین سازه و آرماتورهای فوندا سیون برج‌های مخابراتی و ... همگی جزء مواردی ه ستند که برای ایجاد زمین م شترک می‌بایستی به هم متصل شوند. برای مطالعه جزئیات بیشتر به سایر فصول مراجعه شود.

۴-۱ مدل سازی و بررسی رفتار برج‌های مخابراتی در برابر پدیده صاعقه

برج‌های مخابراتی به علت این که معمولاً نسبت به اطراف خود دارای ارتفاع بیشتری هستند و جنس سازه آن‌ها نیز هادی جریان الکتریکی است. بیشتر در معرض خطر برخورد صاعقه هستند و به همین دلیل رفتار این برج‌ها را جداگانه در این فصل مورد بررسی قرار می‌دهیم. برخلاف تصور اولیه مقاومت الکتریکی سازه برج بسیار کم می‌باشد (چیزی کمتر از ۰/۰۰۱ اهم در واحد طول) با این وجود افت ولتاژ در سرا سر برج (E=IR) وقتی پیک جریان حدود ۱۸ کیلوآمپر و یا بی شتر با شد می‌تواند قابل اغماض نباشد.

برجهای خودایستا(بدون سیمهای مهار)

مسأله اصلی در بررسی رفتار برج های مخابراتی در برابر صاعقه خاصیت اندوکتانسی هادی‌های جریان می‌باشد. مقدار اندوکتانس هر برج بستگی به شکل هندسی آن دارد و نسبت عرض - به- ارتفاع یک برج نقش تعیین کننده در بروز خاصیت سلفی و میزان اندوکتانس آن دارد.

به عنوان مثال یک برج فرضی با ارتفاع ۴۶ متر و عرض ۹۰ سانتیمتر می‌تواند اندوکتانسی در حدود ۴۰ میکرو هانری داشته باشد. اگر $\frac{\text{عرض برج}}{\text{طول}}$ 0/01 باشد، آن‌گاه می‌توان مقدار اندوکتانس را از رابطه تقریب زد:

مقدار اندوکتانس و $L \quad \frac{377}{2 f}$ $f \quad \frac{468 \quad 10^6}{0.6H}$

H: طول برحسب متر

مقدار اندوکتانس کابل‌های کواک سیال و یا کابل‌های معمولی را می توان از روی جدول شماره 4.1(a) و 4.1(b) محاسبه نمود.

Coax Diameter

Length in Feet	1/2"	7/8"	1-1/4"	1-5/8"	2"	3"
100	51.0	48.0	45.7	44.2	43.0	40.4
150	81.0	76.0	72.3	70.0	68.0	64.3
200	111.0	104.0	100.0	97.0	94.2	89.2
300	174.0	164.0	157.3	152.5	148.7	141.2
500	306.0	289.0	277.8	270.0	263.4	251.0

table 3.1(a) Approximate Inductance in Microhenries for Coaxial Lines

Size and (Diameter)

Length in Feet	Strap	6"	3"	(0.46) 1-1/2"	(0.365) 0000	(0.257) 00	(0.162) #2	(0.102) #6	(0.064) #10	#14
5		1.07	1.28	1.49	1.68	1.75	1.86	2.00	2.14	2.28
10		2.56	2.98	3.39	3.78	3.922	4.13	4.40	4.70	4.98
15		4.21	4.83	5.46	6.04	6.25	6.57	7.00	7.42	7.85
20		5.96	6.80	7.63	8.40	8.70	9.10	9.70	10.25	10.81
25		7.76	8.83	9.86	10.85	11.20	11.70	12.44	13.15	13.85
30		9.67	10.93	12.19	13.35	13.78	14.40	15.26	16.11	16.96

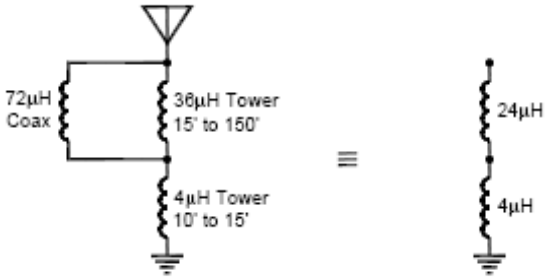
table 4.1(b) Approximate Inductance in Microhenries for Conductors

طریقه محاسبات را با یک مثال توضیح می دهیم:

یک برج ۴۶ متری در نظر بگیرید. که کابلی با سطح مقطع ۱/۲ اینچ از سر تا ۴۲ متری زیر آن کشیده شده است. اندوکتانس کابل در حدود ۷۲ میکروهانری و اندوکتانس کل برج ۴۰ میکروهانری می‌باشد.

پس اندوکتانس کل برابر است با:

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



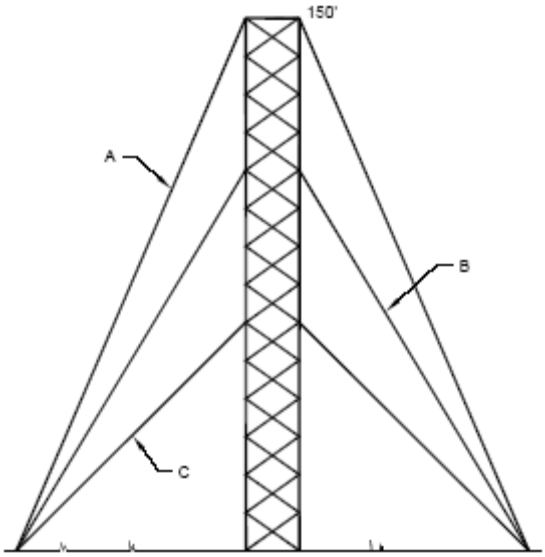
اگر کابل در ارتفاع ۴ متری از برج جدا و به وسیله یک کابل ۵ متر به صورت افقی طی کندو سپس به درون زمین هدایت شود آن‌گاه اندوکتانس کل مسیر فرعی برابر ۱۲/۷ میکروهانری در نظر بگیرید. برای هر خم که به هادی طی مسیر داده شده است یک میکروهانری اضافه شده است. (به علت بوجود آمدن نقاط نوک‌تیز) با این شرایط و با احتساب یک زمین ایده‌آل (بدون خاصیت اندوکتانسی) در حضور یک صاعقه تیپیکال $18kA$, $2\ s$ آنگاه میزان افت ولتاژ به وجود آمده در دو سر برج $L\,di/df$ برابر ۲۴۳ کیلوولت می‌گردد. با یک تقسیم ولتاژ ساده می‌توان ولتاژ القا شده در دو سر شیلد کابل کواکسیال را حساب نمود. این ولتاژ القا شده بر روی شیلد کابل برای ایجاد جریانی در آن می‌شود که به سمت زمین جاری می‌گردد. چنانچه سیستم زمین مناسب جهت تخلیه جریان صاعقه در برج‌ها به کار نگیریم برخورد صاعقه باعث بروز آسیب‌های جدی به تجهیزات و حتی بدنه سازه خواهد شد.

برج‌های مهار شده (Guyed tower)

معمولاً برج هارا با چندین سیم در پیرامون آن مهار می کنند. این مهار کردن علاوه بر آن که بر استقامت مکانیکی برج در برابر باد و دیگر عوامل فیزیکی خارجی می‌افزاید می‌تواند در هنگام صاعقه نیز نقش مهمی ایفا نماید. معمولاً سیم های مهار از یک طرف به برج متصل می‌شوند و از سمت دیگر به وسیله یک قلاب به زمین متصل ومحکم می‌شوند. این قلاب در محل فونداسیون زمین شده و سیم مهار خود به عنوان یک مسیر مجزا برای انتقال جریان صاعقه به زمین عمل می‌کند و باعث کاهش اندوکتانس مجموعه و بالطبع ولتاژ القایی روی آن می‌شود.

برای روشن شدن این موضوع برج مخابراتی مثال قبل را اینبار با ۳ سری سیم مهار در ارتفاع‌های مختلف (هرکدام خود شامل ۳ سیم و مجموعاً ۹ سیم مهار)مطابق شکل زیر در نظر بگیرید.

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

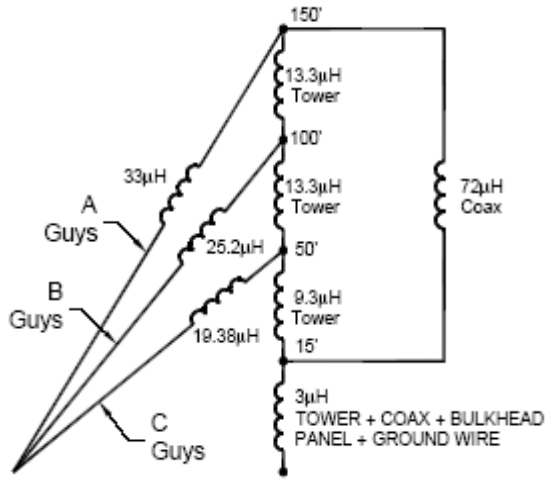


اندوکتانس هر مجموعه سیم مهار A، B و C مطابق جدول 4.2 می‌باشد. با توجه به طول‌های فرض شده برای هر مجموعه و این که هر مجموعه خود شامل سه سیم موازی ا ست مثلاً سیم مهار A ۱۸۰ فوت طول دارد که اندوکتانس آن ۹۹ میکروهانری می‌شود و چون A خود شامل سه سیم موازی هم در اطراف برج است اندوکتانس آن برابر ۳۳ میکروهانری می‌شود.

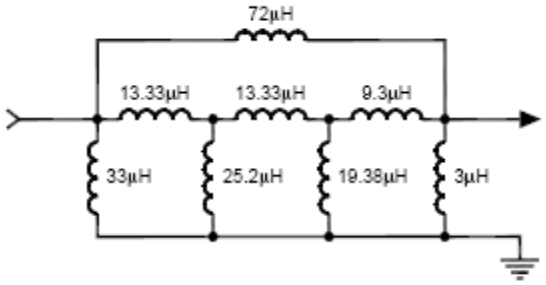
table 4.2

Example	Length in Feet	Inductance in µH	Inductance (µH) for 3 in Parallel
A	180.28	99.00	33.00
B	141.42	75.60	25.20
C	111.80	58.14	19.38

چنانچه اندوکتانس برج را با توجه به ارتفاع سیم‌های متصل به آن بشکنیم مدل الکتریکی کامل برابر شکل زیر خواهد شد.



و مدل ساده‌تر شده بدین صورت است.



چنانچه سلف‌های موازی و سری را با هم معادل کنیم اندوکتانس کل مجموعه (از نوک تا کف برج) برابر ۱۲ میکروهانری می‌گردد. با فرض برخورد همان صـــاعقه ؟ قبلی $18kA$, $2\ s$ به برج افت ولتاژ دو سر برج برابر:

$$E \quad L\,di/df \quad \frac{12\ H\ \ 18{,}000}{2\ s} \quad 108kv$$

میزان محاسبه شده حتی از نصف مقدار یک برج بدون سیم مهار نیز کمتر است.

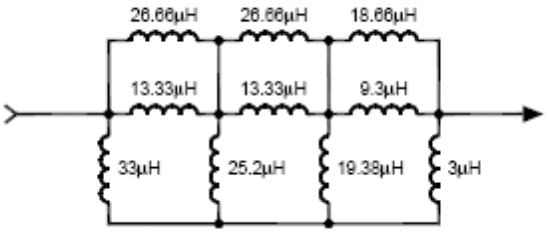
محاسبه تقسیم جریان کمی پیچیده‌تر است. با استفاده از روش گره مقدار زیر را مطابق شکل داریم:

مقدار جریان عبوری از کابل کواکسیال به سمت پایانه‌های زمین در این حالت ۱/۲۶ کیلوآمپر می‌با شد و ولتاژ متنا سب با آن حدود ۲/۱۴ کیلوولت ا ست که در مقاي سه با مقدار قبل، حالت برج بدون سیم مهار (جریان ۴/۳ کیلوآمپر و ولتاژ ۷/۳ کیلوولت)، بسیار کمتر شده است.

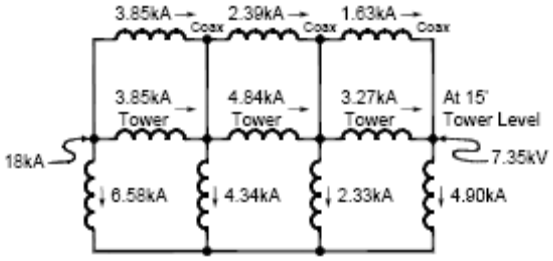
البته در مقایسه نتایج این دو حالت بایستی یک نکته را در نظر گرفت و آن این است که مقدار عرض برج در هر دو حالت یکسان در نظر گرفته شده است در حالی که اگر برج با سیم مهار نصب شده باشد عرض سازه آن کمتر خواهد شد و در نتیجه اندوکتانس آن افزایش می‌یابد. ولی علیرغم این مسأله بازهم استفاده از سیم‌های مهار به کاهش ولتاژ القا شده در دو سر برج کمک شایانی می‌کند.

بررسی مثال‌های قبل با فرض یکسان بودن زمین در تمام نقاط (پای برج، قلاب‌های مهار، ...) انجام گرفته است. در صورتی‌که خلاف این امر وجود داشته باشد امپرانس/ راکتانس زمین در هر قسمت باید مدل شود.

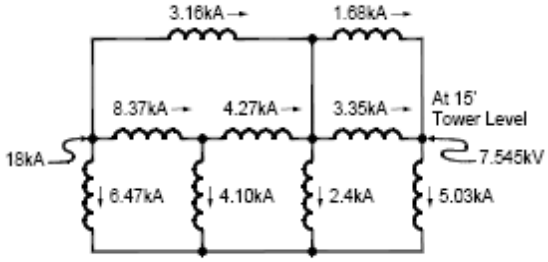
اکنون حالتی را در نظر بگیرید که کنداکتور غیرفعال (کابل کواکسیال) در مسیر خود تا پایین پای برج در نقاطع برخورد با سیم‌های مهار روی برج شیلد آن زمین می‌شود. مدار جدید مطابق شکل زیرخواهد شد.



و مقادیر جریان‌های توزیع شده مطابق مقادیر شکل زیر محاسبه می‌شود.



با مقایسه مقادیر ذکر شده و حالت قبل جریان در قسمت بالایی کابل (۱۵۰ تا ۱۰۰ فوت) حدود ۳۹ درصد افزایش یافته است. با تغییر حالت مثلاً اگر در قسمت ۱۰۰ فوتی زیر نوک برج کابل زمین شود مقادیر جریان شکل زیر حاصل می‌شود که مقدار متوسط ۲/۶۲ کیلوآمپر برای حالت زمین شده متعدد و ۲/۴۲ برای حالت زمین شده در ۱۰۰ فوتی به دست می‌آید.



با دقت در مقادیر متوجه این نکته می‌شـــویم که تفاوت قابل توجهی با مقدار حالت قبل ندارد. البته دلیل این امر در ارتفاع برج است و زمین کردن شیلد کابل کواکسیال در فواصل متوالی در برج های با ارتفاع بالاتر (۵۰ متر به بالا) سفید و دارای توجیه فنی و اقتصادی خواهد بود.

پدیده تزویج MUTUAL COUPLING

تزویج مغناطیسی بر اثر تداخل خطوط فشار مغناطیسی بین دو هادی شکل می‌گیرد. معمولاً یکی از این هادی ها از جنس فرومغناطیســی تشــکیل شــده اســت. در ســاختمان برج نیز این پدیده مغناطیسی رخ می‌دهد بدین صورت که سازه برج یک مسیر مناسب مغناطیسی برای متمرکز کردن ؟ مغناطیسی ایجاد می‌کند و این خطوط خود بر روی کابل کواکسیال تأثیر گذاشته و مقداری ولتاژ اضافه‌تر بر روی آن القا می‌کند. این مقدار اضافه‌تر را با M (ضریب تزویج) مدل می‌کنیم M از رابطه زیر محاسبه می‌شود: $M \quad Ke \quad \overline{L_1 L_2}$

با توجه به اعداد مثال قبل برابر 0.166 در نظر گرفته می‌شــود و L_1 و L_2 به ترتیب اندوکتانس برج و کابل اســت. در مثال قبل با در نظر گرفتن 40^{H} L_1 و 72^{H} L_2 میزان M 8.9^{H} به دست می‌آید که این میزان قابل توجهی از اندوکتانس می‌باشد که به مجموعه اضافه می شود با تأثیر M در رابطه $L\,di/dt$ میزان ولتاژ القایی با برخورد صاعقه معمول $18KA, 2\ s$ برابر 80.2^{kv} می شود که حدود ۳۳ درصد افزایش یافته است. این افزایش ولتاژ بر اثر کوپل مغناطیسی دو طرفه ممکن است ابعاد خطرناک‌تری به خود بگیرد. به عنوان مثال فرض کنید یک برج (بدون سیم‌های مهار) با اندوکتانس کم و به همراه یک کابل که شــیلد آن فقط در نقطه ابتدا (بالا) و انتها (پایین) زمین شــده اســت چنانچه ارتفاع برج بلند باشد (> ۵۰متر) آن‌گاه اختلاف اندوکتانس در مسیر بسیار زیاد می‌شود و ممکن است در بعضی

نقاط (معمولاً نقاط میانی) پیک اختلاف پتانسیل بین استراکچر و شیلد کابل زیاد شود. این اختلاف ولتاژ زیاد ممکن ا ست باعث به وجود آمدن آرک و صدمه دیدن عایق بیرونی کابل شود. برای جلوگیری از این مسأله می‌توان شیلد کابل را در نقاط میانی زمین کرد. در برج‌های با سیم مهار ضریب تزویج مغناطیسی همان مقدار محاسبه شده در قسمت قبل خواهد بود ولی از آن جایی که مقدار اندوکتانس مجموعه کاهش یافته است جریان کمتری از درون کابل می‌گذرد و ولتاژ کمتری روی آن افت می‌کند.

همان‌گونه که در بالا ا شاره شد در برج‌های مخابراتی (خ صو صیات برجهایی با ارتفاع بیش از ۴۶ متر) لازم است شیلد کابل در نقاط میانی زمین شود. در عمل این امر با استفاده از کیت‌های زمین کردن در فوا صل میانی انجام می شود تا علاوه بر کاهش اندوکتانس متقابل هر دکل مخابراتی را در برابر خطرات برخورد جانبی صاعقه محافظت نماید.

WikiPower.ir

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

فصل دوم:

ولتاژهای گذرا

۲-۱- بررسی رفتار شبکه زمین در فرکانس‌های بالا

همان‌گونه که قبلاً برر سی گردید سی ستم گراندینگ دارای دو وظیفه ا صلی می‌با شد: اول دفع جریان های خطا به زمین دوم ایجاد یک ولتاژ مبنا برای تمامی تجهیزات الکترونیکی و مخابراتی.

ولتاژهای گذرا (transient) ایجاد شده به علت اغتشا شاتی که به شبکه زمین از طریق هادی دیگر می‌رسد می‌تواند عاملی برای کارکرد نا صحیح و یا آ سیب ر ساندن د ستگاه‌های حساس الکتریکی و مخابراتی مرتبط با زمین باشد.

طراحی و آنالیزهای شبکه‌های زمین معمولاً در فرکانس‌های پایین صورت می‌گیرد تا تخمین مقاومت‌ها و دیگر پارامترهای شبکه جهت دفع جریان‌های بالا به درستی صورت گیرد. لیکن کارایی سیستم گراندینگ در فرکانس‌های بالا به جهت کاهش سطح ولتاژهای گذرا الزامی است. این ولتاژهای گذرا در ترمینال‌های مرتبط با دستگاه‌های الکتریکی در مواقع تحریک توسط ضربات (impulse) مختلف و مخصوصاً صاعقه ظاهر می‌شود.

با توجه به اهمیت قضیه، مدل کردن شبکه زمین با توجه به فرکانس و همچنین بررسی رفتار (پاسخ) آن در برابر فرکانس‌های مختلف در این بخش انجام می‌گیرد. ابتدا یک سیستم گراندینگ ساده را مدنظر گرفته و سپس راه‌حل‌های موجود برای طراحی بهینه جهت کاهش ولتاژهای گذرا را معرفی می‌نماییم.

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

یک ضـــربه جریان الکتریکی با زمان خیز کم که در برگیرنده فرکانس‌های بالایی اســـت می‌تواند باعث تولید ســـطح ولتاژ گذرای بالایی بین نقطه تحریک و نقطه خنثی زمین در زمان خیز خود ایجاد نماید. مطالبی که در ادامه توضیح داده می شود در جهت کاهش همین مقدار بالا ولتاژ گذرای ایجاد شده است.

تقریباً ثابت شده ا ست که رفتار پویا (دینامیک) یک سیستم زمین در قبال پالس‌های الکتریکی جریان بالا به دو مورد زیر بستگی دارد:

رفتار غیر خطی خاک به خاطر یونیزاسیون آن در مجاورت الکترودهای زمین

انتشار امواج الکترومغناطیس.

معمولاً از اثر انتشـــار امواج مغناطیســـی در شـــبکه های زمین متمرکز، مثل میله های زمین عمودی و یا هادی‌های افقی کوتاه، قابل صرف‌نظر کردن است.

در تقسیم‌بندی شبکه‌های متمرکز (concentrated grounding system)و یا گسترده معمولاً ابعاد فیزیکی شـــبکه ملاک اســـت در حالی که می‌بایســـتی ابعاد الکتریکی آن را در نظر گرفت. این بدان معنی اســـت که ابعاد فیزیکی می‌بایســـتی با طول موج موج الکترومغناطیســـی در خاک مقایســـه شـــود. اگر ابعاد فیزیکی ســـیســـتم گراندینگ از یک دهم طول موج در خاک کمتر بود آن گاه از اثر انتشـــار امواج الکترومغناطیس صرف‌نظر می‌شود. به همین خاطر این طول موج‌ها می‌بایستی برای بالاترین فرکانس های ممکن در بررسی رفتار گذرا سیستم مشخص شوند.

بالاترین فرکانس مورد نظر در بررســـی ترانزینت بســـتگی به محتوای فرکانســـی جریان و یا ولتاژ ضـــربات الکتریکی دارد. یک ا شتباه رایج این ا ست که بالاترین فرکانس موردنظر را از روی محتوای فرکانسی خود ضـــربه خود ضـــربه برآورد می‌کنند. این در حالی اســـت که بالاترین فرکانس موجود در ضـــربه یک صـــاعقه معمول در حدود چند صـــد کیلوهرتز اســـت در حالی که ولتاژ پاســـخ به تحریک ضـــربه مذکور دارای فرکانس‌هایی در سطح چندین مگاهرتز است.

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

از طرف دیگر، طول موج موج های الکترومغناطیسی در خاک بستگی به مقاومت خاک دارد. جدول 5.1 طول موج امواج در خاک برای فرکانس‌های مختلف و مقاومت‌های خاک متفاوت و همچنین حداکثر طول الکترودها در هر حالت برای صرف‌نظر کردن اثر انتشار الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد.

TABLE 5.1– Wavelength in soil and maximal size of the buried electrodes for which propagation effects may be neglected.

Frequency (Hz)	Conductivity (Ω-m)	Wavelength (m)	Electrode Size (m)
50	10	707	70.7
	100	2238	223.8
	1000	7076	707.6
500,000	10	10	1
	100	31	3.1
	1000	98	9.8
1,000,000	10	7	0.7
	100	22	2.2
	1000	66	6.6

با توجه به توضیحات ارائه شده طبقه‌بندی سیستم های گراندینگ به دو قسمت متمرکز و گسترده می‌تواند با توجه به تغییرات مقاومت خاک و ضربات جریان، تغییر کند.

WikiPower.ir

تولید ولتاژهای گذرای سطح بالا در الکترودهای زمین

شکل 5.2(a) امپدانس یک الکترود عمودی زمین به طول ۳ متر در یک خاک با مقاومت مخصوص ۱۰ اهم-متر و نفوذپذیری الکتریکی ۱۰ نشان می‌دهد. بعضی از الکترودها به خاطر خصوصیات ذاتی ابعادی و فیزیکی خودشان مستقل از فرکانس مدار هستند و معمولاً در سیستم‌های گراندینگ متمرکز دسته‌بندی می‌شوند. با این حال همان‌گونه که در شکل 5.2(a) مشخص شده است. امپدانس به زمین الکترود در فرکانس‌های بالای ۲۰۰ کیلوهرتز به فرکانس وابسته است.

شکل 5.2(b) ولتاژ تحریک و زمین را برای ضربات جریان متفاوت نشان می‌دهد. ضربات نشان داده شده در شکل دارای زمان خیز و افت متفاوت می‌باشند. هنگامی که محتوای فرکانسی ضربه شامل فرکانس‌هایی کمتر از ۲۰۰ کیلوهرتز است پاسخ (response) سیستم باعث افزایش ولتاژ گذرا نمی شود.همان‌گونه که برای پاسخ ضربه به جریان یک آمپری با زمان‌خیز $5\ s$ و زمان رسیدن به نیمه پیک $50\ s$ برای در شکل مشخص است. همان‌گونه که می‌دانید ضربات با زمان خیز کوتاهتر محتوای فرکانس‌های بالاتری دارد و ولتاژ ترانزینت ایجاد شده در اثر تحریک در خلال زمان خیز ضربه افزایش می‌یابد. به نمودارهای ضربات جریان با زمان خیز $1\ s$ ، $0.5\ s$ ، $0.2\ s$ در شکل 5.2(b) مراجعه نمایید.

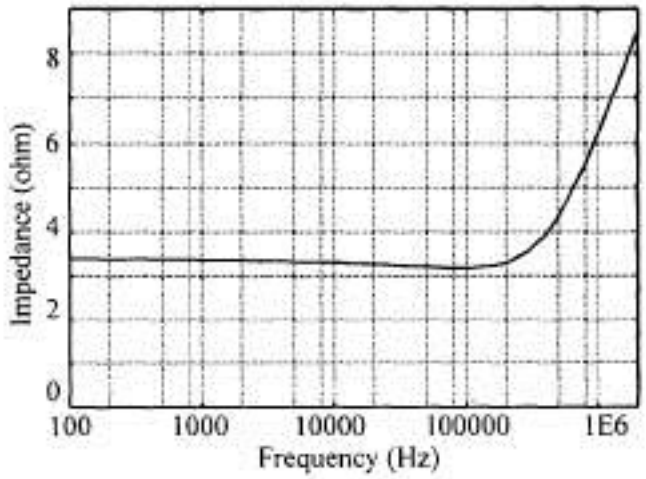


Figure 5.2(a): Frequency dependent impedance of 3-m vertical rod.

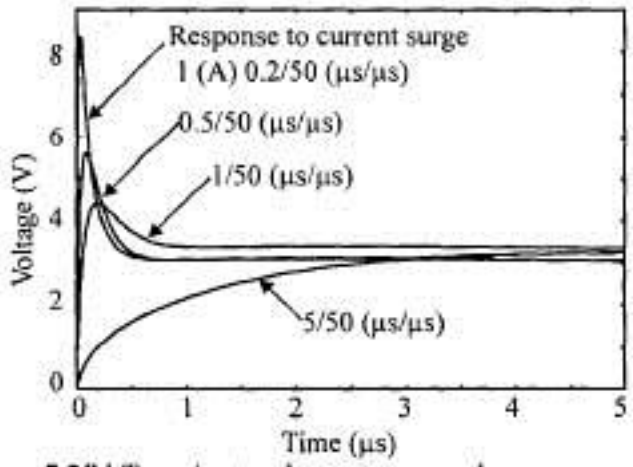


Figure 5.2(b):Transient voltage to ground as response to current impulses with different times to maximum and times to half maximum.

رفتار سلفی و خازنی الکترودهای زمین

در شـــکل 5.2(a) دو رنج فرکانســـی قابل تمایز اســـت: رنج فرکانس‌های پایین (LF) که در آن امپدانس تقریباً مستقل از فرکانس است و رنج فرکانس‌های بالا (HF) که در آن مقدار امپدانس با فرکانس تغییر می‌کند. نقطه حد واسط بین این رنج فرکانسی را با نام *مشخصه فرکانسی* fc (*characterastic frequency*) می‌شناسیم.

م شخ صه فرکان سی (fc) می‌تواند مقادیری از حدود چند کیلوهرتز تا چندین مگاهرتز، ب سته به مقاومت مخصوص خاک، طول الکترودها و محل تخلیه، اختیار کند. کم کردن ابعاد الکترودها یا زیاد بودن مقاومت الکتریکی زمین و نزدیک کردن نقاط تخلیه به مرکز منجر به افزایش fc می‌شود.

شکل 5.2(a) رفتار سلفی را در قبال افزایش فرکانس نشان می‌دهد. در حالت کلی رفتار خازنی الکترودها دارای مزایای بسیاری ا ست، به عنوان مثال چنانچه امپدانس در فرکانسهای بالا (HF) کوچکتر از مقاومت به زمین حالت LF با شد، باز هم سی ستم گراندی که رفتار خازنی دارد فرکانس‌های بالا HF را به زمین منتقل کرده و منجر به ریسپانس نمی‌شود. متأسفانه رفتار خازنی فقط برای الکترودهایی با ابعاد کوچک در زمین‌هایی با مقاومت بالا اتفاق می‌افتد و تقریباً در باقی موارد الکترودهای زمین رفتار ســـلفی دارند.

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

شکل 5.3 محدوده رفتار سلفی و خازنی یک الکترود زمین را براساس مشخصه ابعادی و مقاومت زمین نشان می‌دهد. «مشخصه طولی»*(characterastic length)*) الکترود زمین به فاصله نقطه تخلیه تا دورترین نقطه الکترود اطلاق می‌شـــود. شـــکل 5.3 تقریباً برای هر دو نوع الکترودهای عمودی و افقی کاربرد دارد.

چنانچه الکترود رفتار سلفی دارد، م شخ صه فرکان سی بهینه (fc) می‌بای ستی بزرگتر از محتوای فرکانسی ضربه تحریک باشد. مشخصه فرکانسی fc برای الکترودهای کوچکتر، زمین با مقاومت مخصوص بالا و نزدیک بودن نقاط تخلیه به سمت مرکز افزایش می‌یابد.

برای هر مشـــخصـــه فرکانســـی یک طول بحرانی ℓc تعریف می‌شـــود که در آن امپدانس HF بزرگتر از امپدانس LF است. ℓc مطابق فرمول زیر محاسبه شود:

$$\ell_c \quad 0.6(\diagup_{F_c})^{0.43}$$

وضـــعیت مطلوب‌تر هنگامی اســـت که مشـــخصـــه طولی الکترود (ℓ) کوچکتر از طول بحرانی باشـــد.

$\ell \ell_c$

قوانین ساده برای بهبود رفتار سیستم گراندینگ در برابر فرکانس‌های بالا

سیستم گراندینگ از اجزاء مختلفی تشکیل شده است از جمله عناصر فلزی مدفون در خاک و یا در فونداســـیون بتنی، الکترودهای زمین از جمله میله های زمین، هادی افقی، حلقه زمین و ترکیبی از موارد مذکور.در ســـیســـتم زمین فاصـــله نقطه تخلیه تا دورترین جزء ســـیســـتم را مشـــخصـــه *ابعادی (characterastic dimension)* سیستم گراندینگ تعریف می‌نماییم.

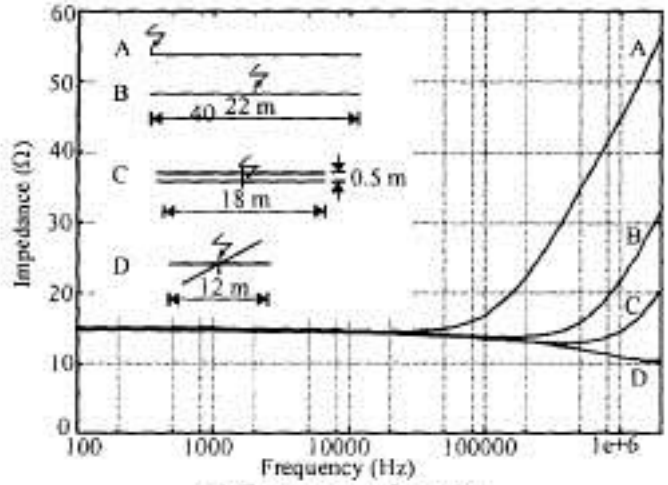
قانون ا صلی برای بهبود رفتار سیستم گراندینگ در برابر فرکانس‌های بالا کوچک نگاه دا شتن م شخ صه ابعاد ســـیســـتم را تا حد امکان میباشـــد، به طوری که،تا حد امکان از الکترودهای کوچکتری برای تأمین مقاومت مورد نیاز بهره بگیریم.

انتخاب اول بهره گرفتن از الکترودهای کوتاهی است که خاصیت خازنی دارند. در صورتی که این امکان وجود نداشت آن‌گاه الکترودها با رفتار سلفی می‌بایستی انتخاب شوند که مشخصه طولی آن‌ها در حد امکان کمتر از طول بحرانی (ℓc) باشد یا به آن نزدیک باشد.

به کار بردن این قوانین منجر به یک قانون ساده و معروف می شود که چیدمان الکترودهای زمین بایستی به گونه‌ای باشد که تا حد امکان به مرکز سیستم نزدیک باشد و از کار بردن الکترودها در کناره‌ها خودداری کرد. همچنین به طور کلی تا امکان می‌بایستی تعداد راه‌های عبور جریان از نقطه تخلیه را افزایش داد.

تمام قوانین ذکر شده به نوعی بر گرفته از یک قانون می‌باشند. *وضعیت فرکانس‌های بالا و ترانزینت ها با کم کردن طول و افزایش تعداد مسیرهای جریان از نقطه تخلیه تا زمین، از طریق الکترودهای زمین، بهبود می‌یابد.*

کاربرد این قانون را می‌توانید با مقایسه نمودارها در شکل 5.4(a) ببینید. مورد A جریان را به انتها و مورد B جریان را به نقاط میانی هدایت می‌کند.هر دو مورد یک سیم مسی با قطر ۱/۴ سانتیمتر و ۲۲ متر طول که در عمق ۰/۵ متری خاک دفن شده‌اند. مورد C دو سیم ۱۸ متری موازی که از هم ۰/۵ متر فاصله دارند و در مرکز به یک سیم ۱/۵ متری به هم متصل شده‌اند. در مورد D چهار سیم به صورت یک ستاره چهار پر با ابعاد ۶ متری و یک میله زمین به طول ۳ متر در مرکز تشکیل شده است. مقاومت مخصوص خاک $200\ ^{.m}$ و 10 r برای هر چهار مورد یکسان می‌باشد. ضربه جریانی صاعقه با $0.25/100\ ^{s}$ T_1/T_2 اعمال شده است. برای دستیابی به مقاومت زمین ۱۵ اهمی در فرکانس LF، از سیم‌های افقی ۲۲ متری استفاده شده است.



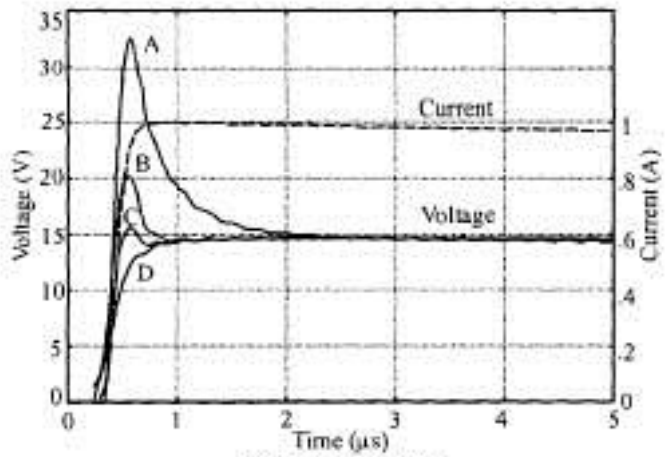


Figure 5.4(a) : Improvement of the high frequency and transient performance of simple grounding electrode arrangements.

همان‌گونه که در شکل مشخص است بدترین حالت وضعیت گذراها هنگامی است که نقاط تخلیه در انتها نصب شده باشند (مورد A). چنانچه همین نقاط به مرکز منتقل شوند ولتاژ گذرا به نحو چشمگیری کاهش می‌یابد (مورد B). مورد C کاربرد یک مسیر اضافی برای جریان در جهت کاهش ولتاژ ترانزینت را نشان می‌دهد. این عمل همچنین طول بین نقاط تغذیه و نقاط باز انتهایی مسیر را کوتاه می‌نماید. مورد D در حالتی است که طول الکترود از طول بحرانی کوتاهتر است و به طور کامل پیک ولتاژ ترانزیت را بهبود می‌بخشد. ولی وضعیت بهتر ولتاژهای ترانزینت به بهای افزایش تعداد و طول هادی‌ها منجر شد. (37.5 متر در حالت C و 21 متر در حالت D در مقایسه با 22 متر در حالت A و B)

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

شـکل 5.4(b) ارتقا وضـعیت فرکانس بالا و ترانزینت را به سـبب جابجایی نقطه تغذیه جریان به سـمت مرکز و افزودن راه‌های هادی اضـافه با فاصـله بهینه در نزدیکی آن نشـان می‌دهد. بهینه‌سـازی به وسیله محاسبات نرم‌افزاری توسط کامپیوتر نشان داده شده است.

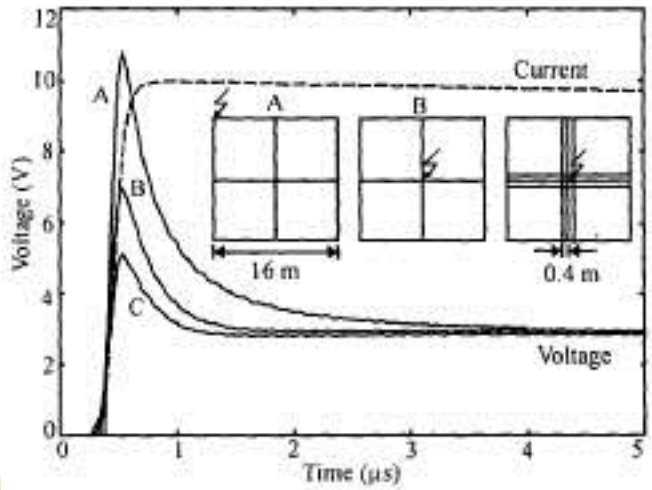


*Figure 5.4(b):*Reduction of transient voltages on grounding grid.

۲-۲ مدل کردن سیستم‌های گراندینگ مجتمع و گسترده

یکی دیگر از جنبه‌های مدل کردن سیستم‌های گراندینگ پیچیدگی‌های ممکن آن‌هاست. علارغم این که فرمول‌های ساده‌ای برای سیستم‌های زمین ساده وجود دارد بسیاری از مشکلات عملی به وجود آمده ناشی از پیچیدگی ارتباطات زمینی و شبیه‌سازی سیم‌بندی‌های متفاوت است که یک نرم‌افزار جامع کامپیوتری را می‌طلبد. در این قسـمت به عنوان مثال حفاظت در برابر ولتاژهای خطرناک بین خطوط تلفن و زمین در پی افزایش پتانسیل زمین به خاطر خطای زمین در یک پست فشار قوی نزدیک به محل بررسی می‌شود.

مدل سیستم زمین یک پست فشار قوی را در منطقه شهری در نظر بگیرید در جایی که افزایش پتانسـیل زمین GPR (Ground Potential Rise) در هنگام خطای زمین می تواند باعث ایجاد ولتاژ خطرناکی بر روی تجهیزات مخابراتی مجاور و زمین شود.

توجه به این نکته الزامی اســـت که تنها تجهیزات پســـت مذکور از این اضـــافه ولتاژ زمین تأثیر نمی‌گیرند بلکه تمامی کابل‌های عمومی دیگر و از جمله تجهیزات اشـــتراک تلفن موجود در منطقه مذکور نیز به همان تأثیر می‌پذیرند و نیاز به حفاظت دارند.

ITU-T حداکثر مقدار GPR را در مرز ناحیه مورد حفاظت بر روی تجهیزات مخابراتی و خطوط تلفن در این نواحی را 430 ولت اعلام نموده است.

در مواقعی که پســت فشــار قوی در مناطق غیر شــهری واقع اســت مقدار پتانســیل زمین به طور شــعاعی در فواصــل دور از پســت رو به کاهش محدود که این میزان کاهش بســتگی به جنس و مقاومت خاک دارد. با این حال چنانچه پست فشار قوی در مناطق شهری باشد شبکه زمین ممکن است در تماس با شبکه کابل‌های فلزی بدون حفاظ با شد. هر چند این‌گونه کابل ها اکنون در بسیاری از کشورها تولید نمی‌شـــوند. لیکن کماکان تعداد زیادی از آن‌ها در شـــبکه هســـتند. اجرام فلزی مدفون دیگری نیز ممکن است در نزدیکی شبکه زمین پست فشار قوی باشند و آن را به نحوی به نقاط دیگر گسترش دهند از جمله کابل‌های مخابراتی و برق، لوله‌های آب و گاز، ریل‌های قطار شهری، ... . اگر اثر این سری اجرام را به حســاب نیاوریم نمی‌توانیم برآورد صــحیحی از منطقه تحت تأثیر به دســت بیاوریم (به شــکل 6(a) مراجعه شود.) شبکه‌های فلزی که مستقیماً به سیستم زمین دست‌های فشار قوی متصل‌اند بر روی منطقه تحت تأثیر بر اثر افزایش پتانســیل زمین (GPR) تأثیر گذارند. بدیهی اســت که مدل کردن تمامی موارد کاری بسیار مشکل و وقت‌گیر است و گاهی اوقات امکان‌ناپذیر چون اولاً پیچیدگی مجموعه بسیار زیاد می‌شود، ثانیاً بسیاری از موارد ناشناخته در مناطق شهری وجود دارد که ممکن است در برآورد مدل کردن به حســاب نیآیند. در مناطق نزدیک پســتها به ویژه در مناطق پر ازدحام شــهری شــبکه هادی‌های مدفون اضافی در زیر زمین در فواصل نزدیک به پست تمایل به خنثی کردن و متعادل سازی پتانسیل زمین دارند که لازم است این میزان متعادل سازی از طریق اندازه‌گیری تجربی مشخص شود. این اثر نیز در مدل رایانه‌ای با قبول نقاط مشخصی به عنوان نقاط متعادل اعمال می‌شود.

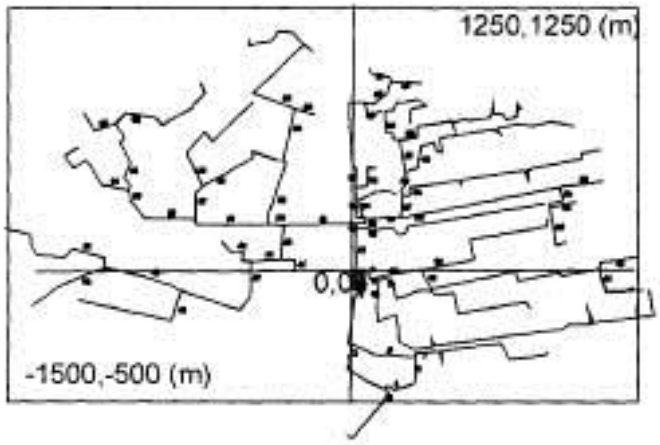


Figure 6(a):Grounding system connected to cable network of existing 110/10 kV substation in urban area.

توزیع پتانسیل در اطراف یک پست فشار قوی $110/10\ KV$ در یک منطقه شهری مدل نرم افزار مخصوص کامپیوتری، شرح کامل آن در قسمت بعد آمده است، برای برآورد منطقه متأثر از GPR در اطراف یک پست $110/10\ KV$ در هنگام یک خطای زمین ا ستفاده می شود. شبکه کابل‌های ۱۰ کیلوولت (از نوع بدون پوشش) $۲۷۵۰\times۱۷۵۰\ m^2$ اطراف پست در شکل 6(a) نشان داده شده است. این منطقه یک منطقه پر ازدحام شهری است که در آن انواع شبکه‌های زیرزمینی مختلف از جمله لوله‌های آب، لوله‌های گاز، کابل‌های مخابراتی پوشش فلزی و ... وجود دارد. تمامی این موارد در نرم‌افزار با اعمال پتانسیل اندازه‌گیری شده چند نقطه مختلف مدل شده‌اند. شکل 6(c) توزیع پتانسیل در منطقه اطراف یک پست $110/10\ KV$ را نشان می‌دهد.

حفاظت تجهیزات توزیع خطوط تلفن در نزدیکی پست‌های فشار قوی در یک منطقه شهری

همان‌گونه که گفته شد حفاظت یک مرکز تلفن مشترکین براساس اصول GPR ذکر شده در مناطق شهری پر ازدحام همراه قابل اجرا نمی‌باشد به صورتی که اجرام فلزی زیرزمینی ممکن است به این پتانسیل تأثیر گذاشته و آن را متعادل نمایند. در چنین مواقعی حفاظت می‌بایستی بر اساس اختلاف پتانسیل دو سر انتهایی کابل در خطوط مخابراتی باشد. در مواقعی که اختلاف پتانسیل میان زمین

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

تجهیزات توزیع خطوط تلفن و زمین مرکز مخابراتی بیشـــتر از ۴۳۰ ولت باشـــد از لوله‌های تخلیه گازی (GDT) جهت حفاظت اســـتفاده می‌شـــود. شـــکل 6(c) حفاظت تجهیزات توزیع خطوط تلفن را در برابر ا ضافه ولتاژهایی که بر اثر GPR د ست ف شار قوی و تو سط خطوط مخابراتی به آن وارد می شود، ن شان می‌دهد. GDTها بین هادی‌های خط و زمین بسته می‌شوند و عیناً همین مسأله برای سمت دیگر خط نیز وجود دارد.

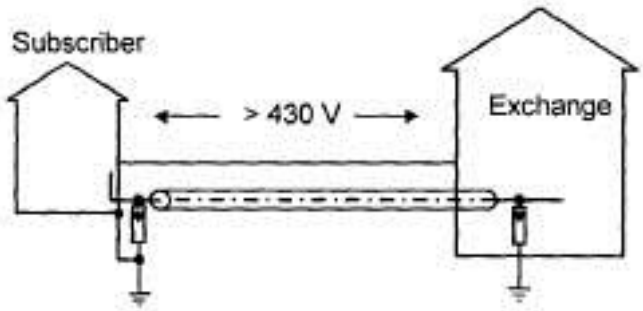


Figure 6(c):Protection on the side of the subscriber and the exchange by gas discharge tubes.

۲-۳ روش نرم‌افزاری برای بررسی رفتار سیستم گراندینگ در فرکانس‌های بالا و پایین و بررسی ترانزینت‌ها

در قســـمت نرم‌افزار TRAGSYS را به عنوان بســـته نرم‌افزاری جهت بررســـی وضـــعیت گذراها و فرکانس‌های بالا و پایین معرفی نماییم. این نرم‌افزار قابلیت نصـــب بر روی ویندوزهای NT/2000/95 را دارد.

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

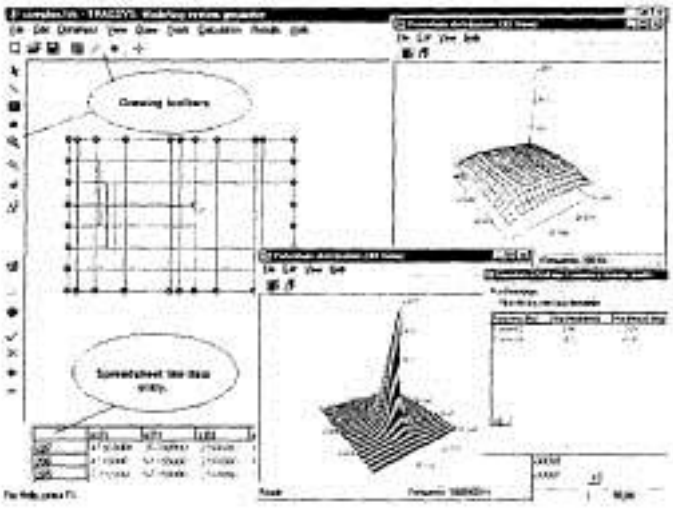


Figure 7: Actual computer screen appearance of the software for analysis of low and high frequency and transient behaviour of grounding systems.

این نرم‌افزار از مدل تئوری آنتن براســاس فرمول انتگرال با دقت بالا از مشــتقات ماکســول بهره می‌گیرد. جواب مســأله در حوزه فرکانس داده می‌شــود و پاســخ گذرا را می‌توان با تکنیک تبدیل فوریه معکوس به دست آورد.

کاربرد این نرم‌افزار به شــرح زیر اســت: هادی‌ها جامد و مســتقیم به صــورت عمودی و یا افقی با ســطح مقطع دایره‌ای در نظر گرفته می‌شــوند. فرض به این اســت که عاری از آلودگی و کاملاً مدفون در خاک ه ستند. تنظیمات هادی‌ها می‌تواند شامل شبکه ات صال دلخواه هادی‌ها با شد. خاک یک سان فرض شده و به و سیله پارامترهای مقاومت و ضریب نفوذ مغناطی سی شناخته می شود. ا ستراکچر هادی‌ها در چند نقطه دلخواه به وســیله تزریق جریان انرژی‌دار می‌شــوند. جریان در حوزه فرکانس هارمونیک و یک ضربه صاعقه معمول (یا هر موج تعریف شده‌ی دیگری) در حوزه زمان باشد.

ورود اطلاعات و پردازش

اطلاعات ورودی شامل موارد زیر می‌با شد: اطلاعات هند سی شبکه مت صل/ منف صل هادی‌های مدفون در جهات دلخواه، مقاومت هادی‌ها و م شخ صات خاک، مکان و شکل ضربه جریان تزریقی، ورود

اطلاعات همچنین به طرز ساده‌ای در محیط گرافیکی نیز امکان‌پذیر است که امکان تعریف و یا تغییر پارامترهای هندسی را بعد از دیدن نتیجه می‌دهد.

در حالت گرافیکی اتصال ورود به وسیله زیر در خلال پردازش کامپیوتر امکان‌پذیر است:

مختصات کارتزین کانداکتورها را وارد نماییم.

به وسیله موس محل آن‌ها را مشخص نماییم.

استفاده از موس و قابلیت زوم کردن طراحی محل کانواکتور را آسان نموده است ولی چنانچه لازم باشد محل دقیق هادی‌ها را مشخص نماییم مختصات کارتزین آن‌ها با صفحه‌کلید وارد می‌نماییم.

در خلال تمام موارد بالا شکل هندسی هادی‌های شبکه شبیه‌سازی شده در پنجره اصلی گرافیکی نمایش داده می‌شود. نمایش سه‌بعدی سیستم گراندینگ نیز در پنجره جداگانه‌ای قابل مشاهده است که در آن امکان چرخش و زوم کردن نیز وجود دارد. برای تمام تعریف‌های هندسی متد فوق تنها محل نقطه انتهای هادی‌ها مورد احتیاج ا ست. به طرز خودکار تمام اتصالات داخلی را مشخص و گره‌ها و بخش‌ها را شناسایی می‌نماید.

ابزارهای ویژه‌ای جهت طراحی راحت‌تر در برنامه تعبیه شده است از جمله:

تعریف اتوماتیک شبکه (grid)

تعریف اتوماتیک هادی‌های عمودی در محل انتخاب شده.

تعریف اتوماتیک و یا دستی زیر مجموعه‌های شبکه برای محاسبات عددی مور نیاز.

توانایی باندینگ هادی‌ها و اتصال آن‌ها به گره‌ها.

باقی موارد ورود اطلاعات در منوهای نرم‌افزار موجود است. تمام اطلاعات مربوط به یک هادی را می‌توان از منوی حاوی اطلاعات هادی‌های گوناگون وارد نمود.

شکل هندسی می‌تواند با استفاده از موس و قابلیت کشیدن (drag & drop) اصلاح شود.

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

نمایش اطلاعات خروجی

نتایج پردازش و محاسبات شامل موارد زیر است: امپدانس به زمین، پتانسیل و میدان‌های الکترومغناطیسی ولتاژ راه‌های عبوری و جریان نشتی که همگی در حوزه فرکانس و حوزه زمان قابل د ستر سی‌اند. نتایج خروجی به صورت نق شه‌های دو و یا سه‌بعدی داده می شوند. فرمت فایل‌ها EPS و می‌تواند به عنوان یک عکس در کلیپورد ویندوز کپی شود. نمودار و شکل‌ها در حوزه فرکانس و مدار قابل نمایش‌اند. همچنین اطلاعات خروجی به صورت نوشتار نیز قابل ارائه هستند.

WikiPower.ir

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

فصل سوم:

اصول گراندینگ و باندینگ مخابراتی

۳-۱ اهمیت گراندینگ و باندینگ برای مخابرات

گراندینگ و باندینگ در مکان های تجاری و صنعتی دارای اهمیت بسیار زیادی است زیرا:

الف)ایمنی شخصی پرسنل را افزایش و خطر آتش‌سوزی را کاهش می‌دهد.

ب) وقفه‌های ارائه خدمات و آسیب به تجهیزات را کاهش می‌دهد.

پ) شالوده‌ی اقدامات امنیتی‌ِ الکتریکی، صاعقه و الکترومغناطیسی به کار رفته را شکل می‌دهد.

ت) حساسیت و انتشار الکترومغناطیسی هدایت شده یا تابیده شده را کاهش می‌دهد.

ث) یک مرجع مشترک (نزدیک به صفر ولت نسبت به زمین) برای تجهیزات الکترونیکی و الکتریکی که به زمین یکسان یا مجاور متصل شده‌اند، فراهم آورد.

ج) به حفاظت سیستم‌های قدرت و تجهیزات مخابراتی، در برابر حالتهای گذرای ولتاژ و جریان (ناشی از حالتهای زیر:) کمک می‌کند.

۱) خطاهای داخلی در تأسیسات الکتریکی سیستم.

۲) اغتشاشات و خطاهای خارجی که توسط صاعقه یا حوادث الکتریکی برای وسایل به وجود می‌آیدو ممکن است وارد تأسیسات شود.

چ)به پراکنده شدن بارهای الکتروا ستاتیکی که بر روی سازه‌های تأ سیسات، کابل‌ها و تجهیزات تشکیل می‌شوند، کمک می‌کنند.

ح) در صورت لزوم، سیگنالینگ مخابراتی را می‌توان با سیم زمین،به عنوان هادی ی برگ شت، فعال ساخت.

توجه: سیستم های مخابراتی، گاهی، از مدارهایی با سیم زمین به عنوان هادی برگشت، برای سیگنالینگ استفاده می کنند. (مانند خطوط شروع زمین و کابل‌های سیگناینگ چندگانه). تجهیزاتی که توسط این مدارها به یکدیگر متصل شده‌اند، نیاز به یک زمین کاربردی دارند. رنج سیگنالینگ معمولاً توسط مقاومت مسیر جریان تعیین می‌شود. بخش اعظمی از این مقاومت مربوط به الکترود گراند (زمین) است. کارایی شبکه گراندینگ تجهیزات (معمولاً به وسیله‌ی TMGB) به طور کلی برای منظور سیگنالینگ مناسب است.

اهمیت ایزولاسیون سیگنال به منظور کاهش مشکلات گراندینگ

یک جایگزین مناسب برای مشکلات گراندینگ ایجاد شده توسط به هم پیوستگی اتصالات فلزی بین تجهیزات الکترونیک مخابراتی، طراحی تجهیزات با پورت‌های ا ستفاده‌کننده از ایزولا سیون سیگنال است(با ایستادگی قابل قبول برای محیط مورد نظر). جایی که این روش قابل اجرا نیست، ابزارآلات ایزولاسیون سیگنال خارجی ی مناسب (مانند کوپل‌کننده‌های فیبر نوری) می‌توانند مستقیماً به پورت‌ها متصل شوند.

با ایزولا سیون مناسب تمام پورتهای موجود، سیستم گراندینگ از انجام وظایف موازی کردن ویا مسدود کردن جریان‌های مزاحم (MPG) به طور مؤثری خلاص خواهد شد.

۳-۲- نقش گراندینگ برای ارتباطات

گراندینگ و باندینگ به شدت درگیر م سائل مربوط به تجهیزات الکترونیکی، لوازم و تأ سیسات مخابراتی است. مانند موارد زیر:

الف) زیر ساختارهای گراندینگ و باندینگ برای مخابرات

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

ب) سیستم‌ها و منابع ACوDC

پ) فریم‌های فلزی رک‌ها و محفظه‌ها و شبکه‌های باندینگ اختصاصی تجهیزات

ت) SPDها (به انضمام حفاظت‌کننده‌های مخابراتی)

ث) اتاق‌های RAAوIT ها

ج) تأسیسات OSP

چ) ساختمان و بنای دکل‌ها

ح) مکان‌های خطوط سیمی ی تلفن

خ) سیستم‌های کابل‌های محافظت‌شده

د) RS-232 و بعضی دیگر از سیستم‌های سیگنالینگ که به زمین به عنوان مرجع بازگشت برای سیگنال تکیه می‌کنند.

رویه‌ی پیشنهادی برای الکترودهای گراندینگ آن است که به منظور تسهیل نظارت و استفاده از تجهیزات تست- مانند ابزارهای کلمپی- به طور منا سبی در د سترس ساخته شوند. گاهی اوقات از یک حفره‌ی دستی بدین منظور استفاده می‌شود، هر چند تجربه عملی نشان داده که حفره‌های دستی بسیار کوچک هستند و برای اهدافی به جزء مشاهده‌ی بصری اتصال الکترود مناسب نمی‌باشند.

بنابر اســتاندارد TIA PN-3-3283-RV2، روشــهای گراندینگ تجهیزات ترمینالهای مخابراتی (غیر از شبکه‌های عمومی)، که در جدول زیر لیست شده است، مکرراً استفاده می‌شوند:

جدول 18-9 – روش گراندینگ تجهیزات ترمینالهای مخابراتی

Item	Equipment Grounding Practice
1	تمامی خطوط مشترک مدارهای داخل محفظه تجهیز از یک نقطه تجمع در داخل کابینت منشعب می شوند. نقطه تجمع هر کابینت، گراند را از یک نقطه تجمع

منفرد، که برای کابینت‌های کل سیستم و و سایل جانبی که در کنار آن قرار دارد به کار رفته است، منشعب می‌کند.

2 تمامی ی کابینت‌های سیستم و تمامی داکت‌های وابسته،به همراه تمامی وسایل جانبی مجاور، به هیچ منبع گراندی به جز SPG سیستم متصل نمی‌شوند.

3 سیستم‌های سرویس که انرژی را به کابینت‌ها منتقل می‌کنند، هیچ محفظه یا ریس‌وی مشترکی با هیچ کدام از گراندهای سیستم، سیم‌های توزیع انرژی dc و یا سیم‌های سیگنالینگ ندارند. سربندی‌های سیم‌های قدرت که توسط کانکتور انجام نشده است توسط ریس‌وی‌ها و جعبه‌های سربندی محصور می‌شود، چه این محفظه‌ها خارج یا داخل کابینت‌های سیستم قرار داشته باشد. این برای اطمینان از این قضیه است که سیم‌های تغذیه ac نمی‌توانند باعث ایجاد خطا در مدار، در داخل کابینت‌های سیستم یا داکت‌های وابسته به آن شود.

4 تمامی سخت‌افزارهای سیستم به یک مسیر برگشت خطا به SPG سیستم مجهز می‌شوند که آن نیز به نوبه‌ی خود به یک مسیر قابل اطمینان به رسانای گراندینگ تجهیزات (EGC) مجهز است. مسیر تجهیزات سیستم به SPG لازم نیست که یک مسیر کاملاً مستقیم و اختصاصی باشد بلکه می‌توان هر مسیر قابل اطمینانی که به یکی از تجهیزات سیستم، که چنین مسیر زمینی را دریافت می‌نماید، متصل شده است را انتخاب نمود.

5 تمام منابع زمین کردن (یعنی زمین سیستم سیگنالینگ متصل شده به منابع زمین تأیید شده) تنها به SPG سیستم متصل می‌شوند. منظور از پیش‌بینی ی یک SPG برای سیستم، کمینه کردن لوپ‌های زمین و جلوگیری از راه یافتن صاعقه از طریق این مسیرها به اجزاء سیستم است.

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

تکنیک‌های دیگر که باعث بدست آمدن نتایج یکسان شود نیز استفاده 6
می‌شود.

مثال‌هایی از گراندهای تأیید شده

منابع گراند تأیید شده‌ی اشاره شده در TIA/EIA 571-A-1991 ،به طور معمول به عنوان نزدیک‌ترین وسیله‌ی مورد قبول برای گراندینگ محافظ‌های مخابراتی ورودی ساختمان (محافظ اولیه)، شیلد کابل ورودی و SPGی تجهیزات الکترونیک مخابراتی توصیف می‌شوند. برای حصول اطمینان از مطابقت با UL 60950-2000 و TIA PN-3-3283-RV2 ، تولیدکنندگان تجهیزات الکترونیکی مخابراتی و ITE برای توصیف جزئیات زمین تأیید شده انتخاب می‌شوند. برای مثال:

الف) آهن اسکلت ساختمان گرانده شده

ب) لوله‌های آب قابل قبول

پ) گراند پوشیده شده با سیمان

ت) حلقه‌ی گراند

ث) گراند طبقات تأیید شده

۱) یک نقطه‌ی گراندینگ که اختصاصاً به همین منظور تهیه شده مانند باس‌بار گراندینگ مخابراتی (TGB)، به صورت توصیف شده در ANSI/TIA/EIA J-STD-607-A. TGB یک روش توصیه شده برای رسیدن به یک گراند تأیید شده در یک طبقه‌ی خاص است. همچنین دقت کنید که TMGB ممکن است در طبقه‌ی خودش نقش TGB را ایفا کند.

۲) آهن اسکلت ساختمان گراند شده

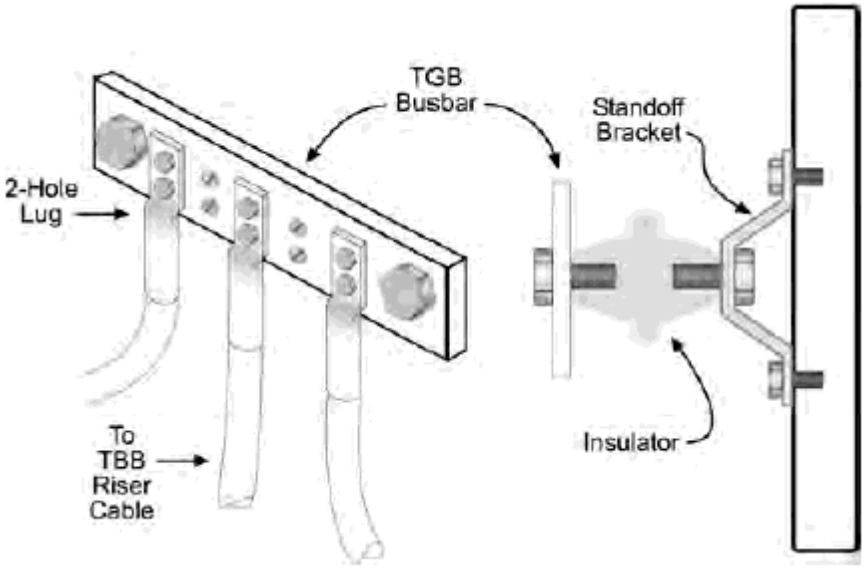
۳) رساناهای گراندینگ در سمت ثانویه‌ی ترانسفورماتور قدرتی که طبقه را تغذیه می‌کند.

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

۴) لوله‌های آب فلزی

۵) کاندوئیت فلزی ی انتقال انرژی که پانل بردهای طبقه را تغذیه می‌کند.

.

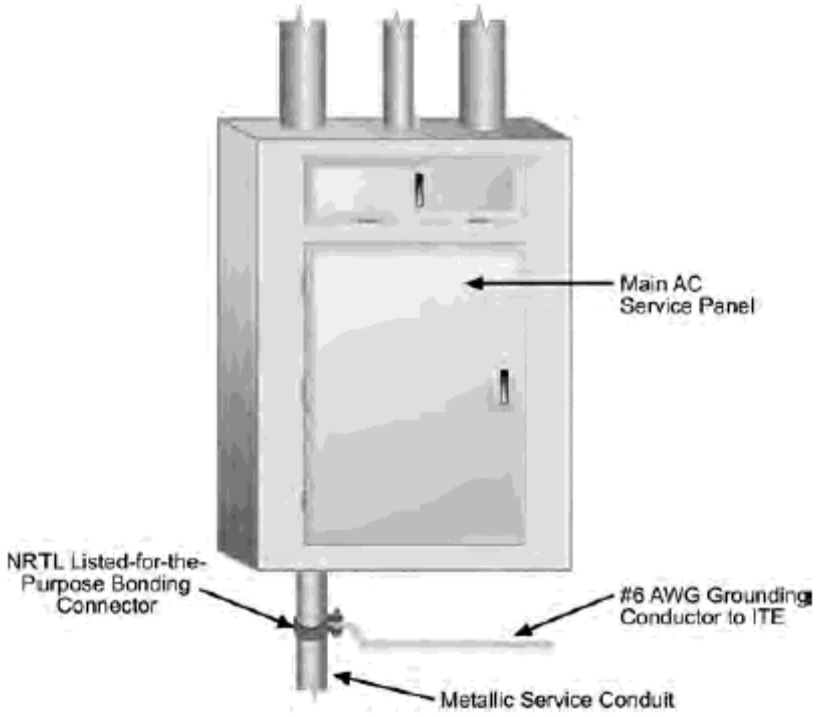


شکل۳۸-۹-تصویر کلی از یک TGB

شکل ۳۹-۹ یک مثال از گراند تأیید شده‌ی بدست آمده از کاندوئیت برق AC را نمایش می‌دهد.

این آرایش برای یک گراند تأیید شده معمولاً در ساختمان‌های صنعتی و ساختمان‌های تجاری ی بسیار کوچک یافت می‌شود

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



شکل۳۹-۹-یک مثال از یک گراند تائیدشده به دست آمده از سرویس برق **AC** یک ساختمان کوچک

مرجع برای گراندهای تأیید شده

توجه کنید که سازندگان پایانه‌های تأیید شده‌ی تجهیزات الکترونیک ممکن است به جای توصیف گراند تأیید شده، ذکر تابعیت از ANSI/TIA/EIA J-STD-607-A را برای زیرساختارهای گراندینگ و باندینگ ساختمان تجاری اتخاذ کنند. اگر چه توصیف گراند تأیید شده نیز دارای مزایای شناخته شده‌ای به شرح زیر است.

الف) اجازه‌ی اشاره به مکان‌های صنعتی و دیگر محیط‌ها را می‌دهد.

ب) مصرف‌کننده‌ی نهایی نیازی به تفسیر کدها و استانداردهای کابردی ندارد.

پ) توجه بیشتر مصرف کننده‌ی نهایی را به اهمیت گراندینگ مناسب جلب می‌کند.

در جایی که گراندهای تأیید شده توصیف می‌شوند، روش درست این است که اسناد مورد قبول صنعت نیز ذکر شوند، شامل آنهایی که در جدول زیر آمده اند:

9-19 - اسناد صنعتی به عنوان مرجع برای گراند تأیید شده

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

Item	Industry Document
1	NEC
2	ANSI/TIA/EIA J-STD-607-A
3	IEEE Std 1100
4	BICSI TDM Manual[B9]
5	ANSI T.1.313-2003
6	ANSI T.1.333-2001

شرایط قرار دادن یک حلقه‌ی گراندینگ

برقراری و ا ستفاده‌ی منا سب از گراند تأیید شده، هنگامی که تجهیزات الکترونیک مخابراتی در سرا سر منطقه پخش و به یکدیگر تو سط اتصالات فلزی و صل شده‌اند، ممکن ا ست کافی نبا شد. روش تو صیه شده این ا ست که یک الکترود حلقه‌ی گراند پیرامون کل ساختمان صنعتی یا تجاری مورد نظر تدارک دیده شود، هنگامی که شرایط زیر موجود باشد:

الف) مناطق ورودی سرویس‌دهنده‌ی الکتریکی (Electrical-type) چندگانه‌ای وجود دارند که به طور قابل توجهی با یکدیگر فاصله دارند. به ضمیمه‌ی I، NFPA 780 نیز نگاه کنید.

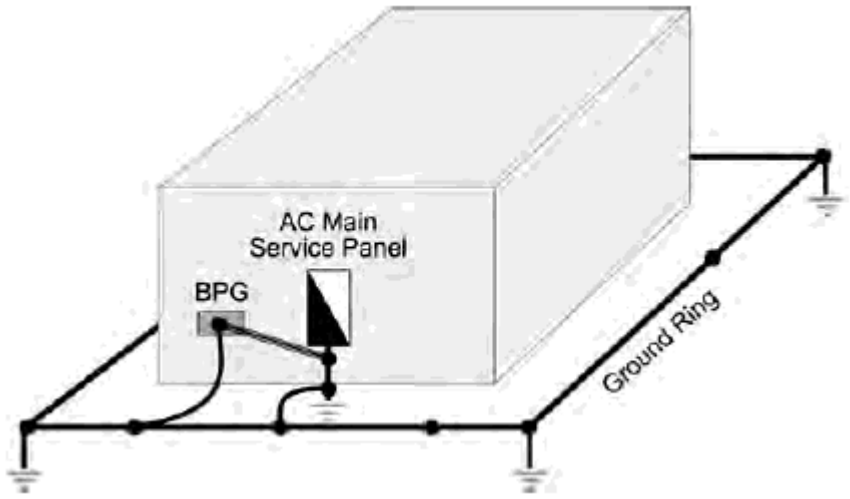
ب) مقاومت موجود اندازه‌گیری شده الکترود گراند موجود ساختمان بیشتر از مقدار توصیه شده (۵ اهم یا کمتر) است و آسانی توسط قرار دادن یک الکترود اضافی قابل کاهش نیست.

پ) مقاومت محاسبه شده‌ی الکترود گراند طراحی شده‌ی ساختمان بیشتر از مقدار توصیه شده (۵ اهم یا کمتر) است و به آسانی توسط قرار دادن یک الکترود اضافی قابل کاهش نیست.

ت) ساختمان فعالیت‌های شدید مخابراتی پراهمیت – مانند یک هتل اینترنت یا عملیات TSP- را در خود جای داده ویا طراحی شده تا جای دهد.

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

ث) تاریخچه‌ی مفصـــلی از مشـــکلات مرتبط با گراندینگ وجود دارد و علی رغم مقادیر کم (مناسب) اندازه‌گیری شده، همچنان مشکلات ادامه دارد.



شکل۴۰-۹گراندینگ برای یک مرکز مخابراتی مانند یک ساختمان شاملTSP

شکل زیر ایده‌ی کلی یک حلقه‌ی گراندینگ برای مخابرات را نشان می‌دهد. این یک روش تأیید شده برای تأسیسات TSP بر طبق توضیحات ANSI T.1.313-2003. شرایط (الف)تا(ث) تا حد قابل توجهی با قرار دادن و به کار بردن صحیح آن در ساختمان، بهبود خواهد یافت.

۳-۳- اصول کلی گراندینگ و باندینگ

علاوه بر دسته بندی های ارائه شده، درک مفهوم یک CBN نیز ضروری می باشد. یک CBN در ANSI T1.333-2001 به صورت زیر تعریف شده است.

« وســـایل و تجهیزات اصـــلی که به عنوان گراندینگ و باندینگ مؤثر در داخل یک ســـاختمان مخابراتی ا ستفاده می شوند. این به معنیِ یک د سته از اجزاء فلزی ا ست که به طور عمدی یا ت صادفی برای تشکیل شبکه‌ی باندینگ (BN) اصلی به یکدیگر متصل شده‌اند، می‌باشد. این اجزاء شامل: فولاد به

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

کار رفته در ا سکلت ساختمان یا میله‌های بتون، لوله‌های فلزی، کاندوئیت برق AC، ر ساناهای گراندینگ تجهیزات AC (ACEGS)، رک کابل و رسـاناهای باندینگ می‌باشـد. CBN همیشـه به شـکل یک مش می‌باشد و به الکتروگراندینگ سیستم متصل می‌شود. »

مفهوم CBN توسط صنعت مخابرات توسعه یافت تا یکپارچگی (باندینگ مشترک) سیستم‌های فلزی و اسـکلت سـاختمان‌های معمولی که اصـولاً هنگام باندینگ بین دو سـیسـتم و دیگر باندینگ‌های عمومی یا ت صادفی به وجود می‌آید، را تو ضیح دهد. یک ا صطلاح معادل ذکر شده در ANSI T1.333-2001، «شبکه گراندینگ ساختمان» می‌باشد. ایده‌ی CBN برای مشخص کردن سیستم‌های مخابراتی مجزا شده با زمین تک نقطه ی اخت صا صی، که به عنوان شبکه گراندینگ مجزا د سته‌بندی می شوند، ضروری بوده است.

برای CBN در استاندارد NEC، اصطلاح معادل مستقیمی وجود ندارد. همچنین برای محیط اتاق ITE آنطور که در NFPA 75 تعریف شـده اسـت، هیچ اصـطلاح و معادل مسـتقیمی وجود ندارد. برای ساختمان تجاری نیز که در ANSI/TIA/EIA J-STD-607-A توصیف شده اصطلاحی وجود ندارد؛ اگر چه تعاریف محیط اتاق ITF و سـاختمان‌های تجاری، برای شـناسـایی چیزهایی که در هر محلی به هم مت صل شده‌اند ضروری ا ست.بدون شنا سایی CBN، شنا سایی و تو صیف دیگر شبکه‌های باندینگ و گراندینگ ضروری، دشوار است. بنابراین رویه‌ی پیشنهادی این است که اصطلاحات و تعاریفی برای CBN بر طبق ANSI T1.333-2001، انتخاب شوند.

توجه کنید که سازه‌ی مرجع سیگنال (SRS) که توضیح داده شده است، به CBN متصل می‌شود و به طور مؤثری آنرا بزرگ‌تر می‌کند. به طور مشابه شبکه‌ی باندینگ مشبک (Mesh BN)، توضیح داده شـده در ANSI T1.333-2001، نیز به CBN متصـل می‌شـود و آنرا گسـترش می‌دهد. هم SRS و هم Mesh BN برای کاربردهای فرکانس بالا طراحی شـده‌اند. می‌توان گفت SRS و Mesh BN به طور تقریبی با یکدیگر معادل‌اند.

یک مثال ابتدایی برای CBN، مولتی گراندینگ و باندینگ مطابق اسـتاندارد NEC اسـت که به طور معمول هنگامی که شبکه‌ی قدرت AC در ساختمان نصب شده است، وجود دارد. دیگر اتصالات، که

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

به رساناهای گراندینگ سیستم شبکه‌ی قدرت AC و اشیاء زمین شده (مانند لوله‌های آب و رک‌ها) وصل می‌شوند، به منظور افزایش و گسترش CBNمی‌باشند. سیستم الکترود زمین، هر چند که یک شی مجزا است، بخشی از CBN می‌گردد (زیرا CBN همیشه باید زمین شود). به عنوان مثال تیرآهن‌ها و ستون‌های آهنی نمایان ساختمان که به عنوان سیستم الکترود زمین ا ستفاده می شوند، به توپولوژی انتخاب شده برای CBN نیز متصل می‌گردند. یک مثال، از جایی که سیستم الکترود زمین به طور قابل ملاحظه‌ای به تبدیل شدن به یک جزء کاملاً مجزا از CBN نزدیک می‌شود هنگامی است که شبکه‌ی باندینگ مشترک پراکنده (SCBN) وجود دارد(در بدترین حالت). به عنوان حامی ی خاصیت حفاظتی CBN، اتصال چندگانه میان سازه‌ها و اشیاء فلزی مطلوب است و سودمندی CBN را برای عملکرد ،به عنوان بخشی از شبکه‌ی باندینگ تجهیزات افزایش می‌دهد. این شامل بخش‌های فلزی ساختمان مانند: تیرهای I شکل ساختمان و میله‌های تقویت بتون (در جاهایی که قابل دسترس‌اند)، محافظ کابل‌ها، تری‌ها، رک‌ها، ریس‌وی‌ها و کاندوئیت‌های شبکه‌ی برق AC می شود. در واقع، CBN همیشه در ساختمان وجود دارد. CBN به طور معمول در یک RAA و یا محیط‌های صنعتی آشکارتر و قابل رویت تر است، نسبت به یک محیط اداری در یک ساختمان تجاری که معمولاً CBN پراکنده (محدود) است.

به خاطر موقعیت‌هایی مانند یک محیط اداری در یک ساختمان تجاری، یک نوع مهم از CBN در جایی است که دسترسی به رساناها، سازه‌ها و اشیاء زمین شده بسیار محدود است. این‌گونه از CBN، شبکه‌ی باندینگ مشترک پراکنده، SCBN، نامگذاری شده است. یک SCBN هنگامی ا ستفاده می شود که زمین چندگانه (MPG) یا مشبک، جزئی است. یک مثال ابتدایی از پیشامد یک SCBN در جایی است که شرایط زیر موجود باشد:

الف) ساختمان از بلوک‌های بتونی ساخته شده است.(فولاد ساختمان در دسترس نیست)

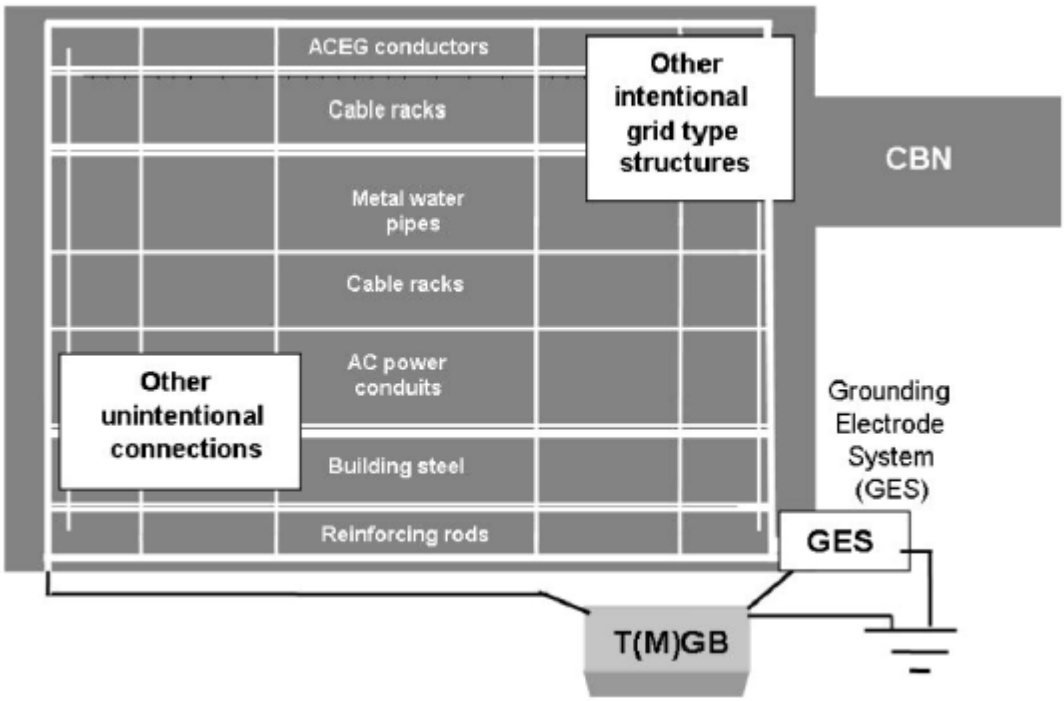
ب) لوله‌های آب از جنس PVC است.(غیر فلزی)

پ) کاندوئیت‌های الکتریکی PVC است. (غیر فلزی)(این روش توصیه نمی‌شود)

ت) از رک‌های غیر فلزی استفاده شده است.

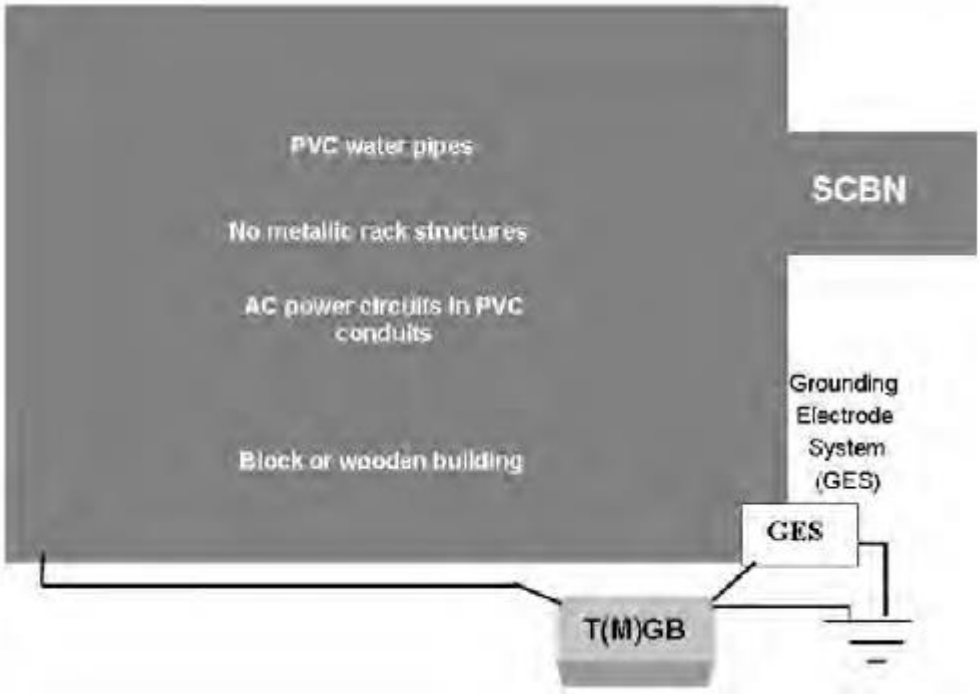
برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ث) منطقه‌ی مورد بحث از یک مدار فرعی AC منشعب شده از یک منطقه‌ی دیگر تغذیه می‌شود (هیچ پانل AC ای در محل مورد بحث وجود ندارد).



شکل ۳۶-۹- CBNمتصل شده به T(M)GB که آن نیز به GES وصل می گردد

WikiPower.ir



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

شکل ۳۷-۹- SCBN–بدترین حالت

توجه کنید که SCBN یک محیط قابل انتظار برای اکثریت ITEهای منفرد و برق‌دار شده ا ست. تولیدکنندگان ITEمعمولاً برای کلیه‌ی کابردهای باندینگ و گراندینگ ITEها به ACEGی مدار قدرت AC تکیه می‌کنند. این موضـــوع برای شـــبکه های کامپیوتر های خانگی (PC)، حتی آنهایی که از یکسان‌کننده ی مرجع ضربه (SRE)، در هر PC استفاده می‌کنند، بسیار رایج است.

CBN به طور کلی نسبت به IBA کمتر ساختار یافته ا ست و به تمام ناحیه‌ی داخلی ساختمان (IBA) اطلاق می شود، به جز نواحی ای که شامل یک IBA در داخل یک RAA ا ست. همچنین می‌توان فهمید که CBN همواره در کلیه‌ی تأسیسات مخابراتی وجود دارد. برطبقANSI T1.333-2001، ITU-T K27-1996 و به‌عنوان مرجعANSI/TIA/EIA J-STD-607-A .

تجهیزات الکترونیکی مخابراتی باید به گونه‌ای انتخاب شوند که تا حد کافی نسبت به جریان‌های یکسان‌ساز جاری میان سیستم‌های زمین متفاوت امنیت داشته باشد یا به گونه‌ای زمین شوند، باند شوند و حفاظت شوند تا استقامت و عملکرد قابل قبولی را تضمین کنند. خطاها در گراندینگ و باندینگ موجب خطرات ایمنی خواهد شد و بر عملکرد سیستم تغذیه‌ی مخابراتی، تجهیزات الکترونیکی و کابل‌ها (قدرت و اطلاعات) اثر خواهد گذاشت.به علاوه، خطاهای گراندینگ و باندینگ ممکن است باعث وقفه در خدمات حیاتی وابسته به مخابرات گردد.

خبرنامه‌ی انجمن صنعت فناوری اطلاعات (ITI) در زمینه‌ی گراندینگ ITE اطلاع می‌دهدکه٪۷۵ کلیه‌ی مشکلات رخ داده در داخل تأسیسات مربوط به گراندینگ آنها می‌باشد. ایجاد یک گراندینگ خوب و مناســب، یک نکته‌ی بســیار مهم در عملکرد ســیســتم‌های ITE می‌باشــد. از آنجایی که ITE شــامل سیستم‌های اتاق کامپیوتر، سیستم‌های پردازش پراکنده و سیستم‌های مجزا می‌با شد؛ یک گراندینگ مطمئن و ایمن یک التزام قانونی در OSHA در فصــل S اســت که NEC را نیز علاوه بر احکام و کدهای محلی در بر می‌گیرد. برای عملکرد گراندینگ، هدف دستیابی به یک مرجع زمین مشترک با امپدانس کم است.

برای کاهش بیشتر مشکلات نویز زمین، کابلهای اطلاعات باید از نظر الکتریکی جدا شوند. برای این کار می‌توان از درایوهای خط، مولتی پکسورها، مودم‌ها، جداسازهای نوری، لینک فیبر نوری و غیره استفاده کرد. چنین رویه‌ای باید مورد تأیید تولیدکننده‌ی ITE باشد تا اطمینان حاصل شود که EMI وضع شده توسط آژانس تنظیمات (Regulatory Agency) نقض نخواهد شد.

۳-۴- تفاوت مشکلات گراندینگ با گراند شده با باندینگ

مشکلات گراندینگ در وهله‌ی اوّل معطوف به گراندینگ ماشین‌آلات و تجهیزات است. این مشکلات شامل رساناهای گراندینگ تجهیزات ACوDC (به ترتیب ACEG , DCEG)، رساناهای گراندینگ منفرد متصل به ابزارآلات و غیره می‌شود. مشکلات گراند شده اصولاً مربوط به برگشت سیستم‌های قدرت است. این مشکلات شامل خنثی‌ِ سیستم‌های AC و برگشت سیستم‌های DC می‌شود. مشکلات باندینگ درگیر مسائل اتصالات عمدی رخ داده در هادی‌های گراندینگ و گراند شده و همچنین اتصال داخلی اشیاء گراند شده و اشیاء رسانایِ گراند نشده است.

برای مثال، کاربرد یک ترانسفورماتور ایزولاسیون متصل‌شونده به پریز را در نظر بگیرید که برای حل مشکلات مربوط حلقه‌های گراند و نویز گراند داخلی سیستم به کار می‌رود. ترانسفورماتور ایزولاسیون مطلقاً هیچ تأثیری بر روی چنین مشکلاتی ندارد زیرا لازم است آنها مستقیماً از هادی گراندینگ عبور کرده باشند. ترانسفورماتورهای ایزولاسیون می‌توانند به اشتباه، به وجود آورنده‌ی «گراند ایزوله» معرفی شوند. کاری که در حقیقت آنها انجام می‌دهند تولید یک هادی گراند شده یا خنثی‌ِ تازه منشعب شده است. ترانسفورماتورهای ایزولاسیون تنها در برابر نویزهای حالت مشترک و تفاضلی خط برق مصونیت ایجاد می‌کنند. آنها توانایی حفاظت در برابر نویز گراند داخل سیستم را دارا نیستند و نمی‌توانند مسائل حفاظتی‌ِ مرتبط با مراجع گراند در لینک های سیگنالینگ بین سیستمی مانند RS-232 را حل کنند.

به عنوان یک مثال دیگر، در یک سیستم تک فاز $AC\ 120^{V}$ با سیستم خنثی‌ِ گراند شده، سیم‌های فاز و خنثی تا جایی که به تجهیز مورد نظر مرتبط است قابل تعویض هستند. هر دو سیم‌های حامل برق می‌باشند. یکی از سیم های حامل برق به دلایل ایمنی در مبدأ زمین شده است. دلیل اینکه

دو سیم متمایز شده‌اند (سیم گرم و خنثی) این است که بدانیم کدام سیم گراند شده است (سیم خنثی). در سیستم قدرت DC نیز به همین شکل است به طوریکه برگشت نشان‌دهنده‌ی یک هادی، به عنوان یک هادی گراند شده است.

۳-۵- لوپ‌های گراند

حلقه‌ها یا لوپ‌های گراند هم ضروری و هم نامطلوب است که این موضوع بستگی به طیف فرکانسی کاری سیستم دارد. برای فرکانس‌های پایین لوپ‌های گراند نامطلوب‌اند زیرا هدف جداسازی گراندهای دیگری است که دارای پتانسیل متفاوتی هستند و باعث ایجاد جریان‌های یکسان‌ساز و حالت‌های گذرای ناخواسته می شوند. برای فرکانس‌های بالا، حلقه‌های گراند الزامی هستند زیرا هدف ما پیوند دادن سیستم گراند به گراندهای مجاور است تا تجهیزات الکترونیکی فرکانس بالا بتواند با حفظ EMC به کار خود ادامه دهند. به طور سنتی حلقه‌های گراند مرتبط با حمل جریان‌های ناشی از صاعقه، اغتشاشات صوتی تصویری و حالتهای گذرای سوئیچینگ می‌باشند.

معمولاً استفاده از یک SPG برای اجتناب از جریان‌های گردشی در سطح سیستم، مابین اجزایی که با برق AC یا DC تغذیه می‌شوند، در سیستم‌های مخابراتی ضروری است. هنگامی‌که هر یک از بخشهای مجزای سیستم EGCی مربوط به خود را دارد، اجتناب از لوپ‌های گراند مشکل خواهد شد. جریان‌های گردشی در لوپ‌های گراند می‌توانند باعث ایجاد ویا وخیم‌تر شدن مشکلات مربوط RFI شوند. برای مثال، گراندهای چندگانه بر روی سیم خنثیِ سیستم برق AC نه تنها تخلف از NEC است بلکه باعث ایجاد لوپ‌های گراند خواهدشد که به طور مؤثری بر روی مشکلات RFI اثر منفی خواهد گذاشت.

توجه – برای مسائل مربوط به RFI، می‌توان یک چوک آهنی (فریتی) بر روی هر رکورد AC قرار دارد. لوپ‌های گراند همچنان موجودند ولی آهن باعث کاهش RFI خواهد شد. پوشش کامل این موضوع در بخش‌های ۲. ۵. ۳، ۱. ۳. ۵. ۸ و ۱. ۲. ۹. ۴ در IEEE Stad 1100 یافت می‌شود.

۳-۶- گراندینگ لینک‌های فلزی داخل ساختمان مخابراتی

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

در تجهیزات الکترونیکی، مرجع زمین برای واحد پردازش مرکزی (cpu) در اغلب موارد به بدنه‌های فلزی وصل می‌شود.[که آن هم به ACEG (سیم سبز)متصل شده است.] در جایی که تجهیز الکترونیکی به دیگر تجهیزات متصل نیست (مستقل است)، این آرایش باندینگ و گراندینگ مشکلی ایجاد نمی‌کند. جایی که تجهیز الکترونیکی به دیگر تجهیزات نیز متصل است، نویز و ولتاژهای گراند بین سیستمی به ترتیب می‌توانند باعث اختلال و آسیب به سخت‌افزار شوند. در مورد شبکه‌های داده‌ی متوازن و تفاضلی (مانند RS-422)، ولتاژ مرجع گراند ممکن است از توانایی تحمل NIC نیز فراتر رود و باعث به وجود آمدن خرابی گردد. در مورد شبکه‌های داده‌ی غیر متوازن و یک طرفه (مانند RS-232 و RS-423) وقوع مشکلات تبادل اطلاعات بسیار محتمل است و اگر شدت جریانها افزایش یابد، کارت‌های واسط (interface) آسیب خواهند دید. چنین مشکلاتی با حصول اطمینان از یک گراندینگ مناسب (۵ اهم یا کمتر) در سرویس ورودی و ترانسفورمرهای سرویس عمومی (utility service) کاهش خواهند یافت. چنین مشکلاتی به علت استفاده‌ی نامناسب از میله‌های گراند ایزوله در درون ساختمان و توسعه‌ی لینک‌های فلزی (بدون از بین بردن کوپلینگ آنها) مابین تجهیزات با سیستم‌های گراندینگ جداگانه است.

هنگامی که پورت‌های سیگنال جدا نشده‌اند، گراندینگ می‌تواند یک مشکل گیج کننده باشد. به عنوان مثال، ابزارآلاتی با شیلدفلزی، مانند اتصالات فلزی RS-232، باید گراند شوند (به منظور ایمنی). معمولاً گراند مرجع برای اتصال RS-232 با باندینگ آن (در پین یک) به ACEG تجهیز الکترونیک (سیم سبز) حاصل می‌شود. یک کابل RS-232 ایده‌آل ولتاژ گراند یا مشترک را مجبور می‌سازد که دارای ولتاژ برابر در دو انتهای آن باشد. هر RS-232 دارای دو سیم برای نیل به این مقصود است، و آنها باید تا اندازه‌ی ممکن بزرگ باشند. در یک اتصال ۲۵ پین، این سیم‌ها به پین‌های ۱ و۷ متصل می شوند. پین یک، باید به شیلد کابل RS-232 و همچنین به خود بدنه‌ی اتصال متصل شود. هنگام انتخاب کابل، به دنبال درجه‌ی مقیاس اندازه‌ی سیم برای شیلد باشید؛ هر چه عدد کمتر، بهتر (اعداد مقیاس اندازه‌ی کوچکتر به معنی سیم‌های بزرگتر هستند.). اگر شیلد از نوع شیلدهای فویل است، از مقیاس اندازه‌ی

سیم درین (drain) محافظ استفاده کنید. بسیاری از استفاده‌کنندگان کابل‌های خود را خود تهیه می‌کنند و در اتصال اتصالات پین یک و بدنه‌ی اتصال، کوتاهی می‌کنند، با فرض اینکه آنها برای به وجود آمدن یک مسیر ارتباطی ضروری نیستند. این یک اشتباه بزرگ است زیرا جریانهای ضربه‌ای را به پین ۷ تجهیز وارد می‌کند، در حالیکه این پین برای تحمل چنین جریانهایی طراحی نشده است. ساخت غیر مناسب کابل‌های RS-232 یک دلیل قابل جلوگیری‌یِ رایج در خرابی‌یِ تجهیزات است.

هشدار

قطع سیم ایمنی (سیم سبز) باعث خطر برق‌گرفتگی شدید می‌شود و به هیچ وجه نباید صورت گیرد.

WikiPower.ir

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

فصل چهارم

زیرساخت های گراندینگ و باندینگ۴-۱- باندینگ بین سیستمی

بسیار مهم است که طول هادی باندینگ بین سیستمی کمینه شود و مسیریابی و نصب آن به درستی اداره گردد. فهم این موضوع نیز حائز اهمیت است که باندینگ بین سیستمی جایی به نحو احسن انجام شده است که تمام ورودی‌های قدرت و مخابرات در مجاورت یکدیگر قرار گیرند. به علاوه، تمام سیستم‌های تجهیزات الکترونیکی داخل ساختمان باید به سیستم الکترود گراندینگ ساختمان باند شده باشند. تجهیزات الکترونیکی نباید به طور مستقل گراند شوند و یا به طرق دیگر از سیستم الکترود زمین ساختمان ایزوله شده باشند. سیستم‌های گراندینگ مختلفی که باید به یکدیگر باند (متصل) شده باشند شامل موارد: سیستم برق قدرت، زیر ساخت‌های باندینگ و گراندینگ برای مراکز مخابراتی، سیستم‌های TSP، سیستم‌های آنتن‌های ماهواره‌ای، سیستم‌های دکل و آنتن، سیستم ساختمان مانند یک حلقه‌ی گراند خارجی و تأ سیسات CO-OSP. برای ممکن ساختن اندازه‌گیری و بازبینی تأ سیسات اتصالات از باس‌بار(های) گراند استفاده می‌شود.

باندینگ بین سیستمی درگیراتصال با امپدانس پایین الکترودهای گراندینگ، از سیستم‌های مختلف است و این مسأله یکی از ضروریات بخش NECدر800-40 می‌باشد. این سیستم‌ها معمولاً به شرح زیر شناسایی می‌شوند.

الف) سیستم برق AC اصلی که ساختمان را تغذیه می‌کند.

ب) سیستم برق AC جداگانه منشعب شده در مناطق

پ) تأسیسات مخابراتی که وارد ساختمان می‌شوند. این شامل خطوط تلفن‌های قدیمی، CATV، آنتن سیستم‌های ماهواره‌ای و کابل کوآکسیال سیستم رادیویی.

ت) سیستم‌های گراندینگ خارجی مانند حلقه‌ی گراندینگ ساختمان و سیستم گراند شعاعی اسکلت دکل‌ها

ث) دیگر اشیاء فلزی خارجی که به ساختمان یا تأسیسات وارد می‌شوند.

ج) سازه‌ی LPS

توجه کنید که ضروریات NEC به قصد تأمین امنیت است و نه لزوماً به منظور تضمین کارآرایی. روش پیشنهادی این است که باندینگ بین سیستمی به منظور تأمین اهداف کارکردی سیستم نیز طراحی شود، (که باید از ضروریات امنیتی فراتر رود). برآورده ساختن «اهداف کارکردی» سیستم ،اطمینان از این قضیه است که ولتاژهای گذرای به وجود آمده بین هر دو سیستم الکتریکی، در محیط الکتریکی اماکن موجود، کمینه شود.

بیش از این نمی‌توان بر اهمیت باندینگ بین سیستمی تأکید کرد. حالت ایده‌آل برای باندینگ بین سیستمی آن است که تمامی سیستمهای وارد شونده به ساختمان به یک منطقه ورودی کوچک محدود شوند، جایی که هادی کوتاه گراندینگ هر سیستم به طور مجزا به باس‌بار گراندینگ مشترک متصل شده است. بدین ترتیب امپدانس باندینگ ناچیزی برای یک ضربه‌ی الکتریکی موجود است تا بتواند باایجاد ولتاژهای گذرا در تجهیزات الکترونیکی سیستم‌های مختلف تأثیر مخرب بگذارد. با کاهش فعالیت‌های گذرا، اقدامات لازم برای حفاظت در برابر ضربه‌های الکتریکی در سیستم‌های تجهیزات الکترونیکی مختلف کم اهمیت‌تر خواهد شد. یک مزیت عمده‌ی کاهش فعالیت ضربه‌های الکتریکی: «ممکن است ایمنی ذاتی تجهیزات الکترونیک مخابراتی برای محیط مورد نظر کافی باشند و SPDهای اضافی خارجی ضرورتی نداشته باشند- به خصوص در جایی که تجهیزات network-type مشخص شده‌اند».

فهم این موضوع ضروری است که باندینگ بین سیستمی انجام شده، CBN را به عنوان یک SPG پایه‌ای به وجود خواهد آورد. هر چه باندینگ بین سیستمی بهتر انجام شود، همانندی CBN تشکیل شده با یک SPG بیشتر خواهد بود.

روش توصیه شده آن است که ساختمان با یک ناحیه‌ی ورودی کوچک برای تمام سرویس‌های الکتریکی ورودی طراحی می‌شود و یک باس‌بار گراندینگ -که به آسانی هادی‌های باندینگ کوتاه را از هر سرویس الکتریکی بپذیرد- نیز تهیه گردد. این باس‌بار گراندینگ می‌تواند باس‌بار گراندینگ اصلی مخابراتی، توصیف شده در ANSI/EIA J-STD-607 A، باشد. این باس‌بار گراندینگ باید دارای مسیری به سیستم الکترود گراندینگ ساختمان توصیف شده توسط NEC باشد. طراحی باید همساز با ملاحظات بازبینی و اندازه‌گیری سیستم الکترود گراندینگ باشد و بتواند هادی‌های باندینگ بین سیستمی را در خود جای دهد.

توجه – TMGB توسط BCT به سیستم گراندینگ سرویس برق AC متصل شده است. TMGBهای چندگانه باید توسط هادی اختصاصی به طور مناسبی به یکدیگر باند شوند، همانطور که در ANSI/TIA/EIA J-STD-607-A توضیح داده شده است.

در جایی که چند منطقه ی ورودی، برای جلوگیری از حوادث بد، خواسته شده است، روش صحیح طراحی یِ یک باندینگ بین سیستمی مناسب ما بین تمامی مناطق ورودی است. یک شیوه قرار دادن یک حلقه‌ی گراندینگ پیرامون ساختمان است که به تمامی باس‌بارهای گراندینگ در تمامی مناطق ورودی متصل شده باشد. متدهای دیگر باندینگ نیز ممکن است برای رسیدن به کارکرد مناسب حلقه‌ی گراندینگ لازم شوند. این متدها شامل استفاده از سازه‌های فلزی موجود مانند: کاندوئیت فلزی سخت، لوله‌های آب و غیره و یا یک هادی مسی AWG ۴ یا ضخیم‌تر دفن شده در زمین می‌باشد تا زمین تنها ارتباط گراندینگ میان سرویس‌های ورودی نباشد. این به قدر کافی حالتهای گذرای اختلاف ولتاژ ایجاد شده توسط ضربه‌های الکتریکی را کاهش نخواهد داد. پس استفاده از متوقف‌کننده‌های ولتاژهای گذرا، ایزولاتورهای نوری و یا اتصالات فیبر نوری برای از بین بردن یا کاهش اثر ضربه‌های الکتریکی گذرا ضروری خواهد بود.

۴-۲- زیر ساختارهای گراندینگ و باندینگ ساختمان

برای ساختمان‌های تجاری روش توصیه شده این است که کلیه‌ی ملزومات، پیشنهادات و متدهای به کار رفته در استانداردهای زیر به کار گرفته شوند: ANSI/TIA/EIA J-std-607-A , IEEE std 241 , IEEE std 446 , IEEE std 142 , NEC و BICSI TDM Manual[B9] . هر جا که تناقضی وجود داشته باشد، ملزومات تنظیمی جانشین می‌شوند.

برای ساختمان‌های صنعتی روش توصیه شده این است که کلیه‌ی ملزومات، پیشنهادات و متدهای به کار رفته در استانداردهای زیر به کار گرفته شوند:NEC , IEEE std 142 , IEEE std 141 هر جا که تناقضی وجود داشته باشد، ملزومات تنظیمی جانشین می شوند. ANSI/TIA/EIA J-std-607-A و BICSI TDM Manual هر جا که لازم و قابل اجرا بودند به کار می‌روند.اگرچه «مقدار قابل قبول» به آسانی برای هر محلی تعریف نشده است ولی هر چه این مقدار کمتر باشد، مناسب‌تر است. برای مکان های تجاری و صنعتی، مشخصات فنی سیستم الکترود گراندینگ ممکن است نامشخص باشند (به جز در موارد تبعیت از NEC) و کاملاً به نصب‌کننده‌ی سیستم برق قدرت محول‌شده که تنها برآورده ساختن کمترین ضروریات کاربردی NEC را برگزیده است.

NEC برای مقاومت سیستم الکترود گراندینگ مقداری را مشخص نمی‌کند به جز در مواردی که یک الکترود میله‌ای، لوله‌ای یا صفحه‌ای به تنهایی نقش سیستم الکترود گراندینگ را ایفا می‌کند. در این حالت، بخش ۲۵۰۵۶ می‌خواهد که مقاومت الکترود میله‌ای، لوله‌ای یا صفحه‌ای گراند اندازه‌گیری شده کمتر از ۲۵ اهم باشد. اگر مقاومت از ۲۵ اهم بیشتر اندازه‌گیری شود، الکترود گراند دوم از نوع قابل قبول به طرز مناسبی نصب شده و به الکترود گراند قبلی (صفحه، میله یا لوله) باند می‌شود.

یک دلیل برای مطلوبیت مقاومت پایین سیستم الکترود گراندینگ، کاهش ولتاژ به وجود آمده بر روی سیستم گراندینگ حین وقوع یک صاعقه است. چنین حادثه‌ای هنگامی که ناحیه دارای یک LPS ساختمانی یا یک دکل است، محتمل‌تر می شود. اگر سیستم الکترود گراندینگ با مقاومت کم و ظرفیت کافی برای اتلاف سریع صاعقه طراحی شده باشد، ولتاژ تولید شده ناخودآگاه کاهش خواهد یافت و ضروریات باندینگ بین سیستمی در NEC کمتر مورد تأکید قرار خواهد گرفت. به علاوه عملکرد SPDهایی که به منظور مقابله با جریان های صاعقه به کار می‌روند با اتصال به سیستم الکترود گراندینگ

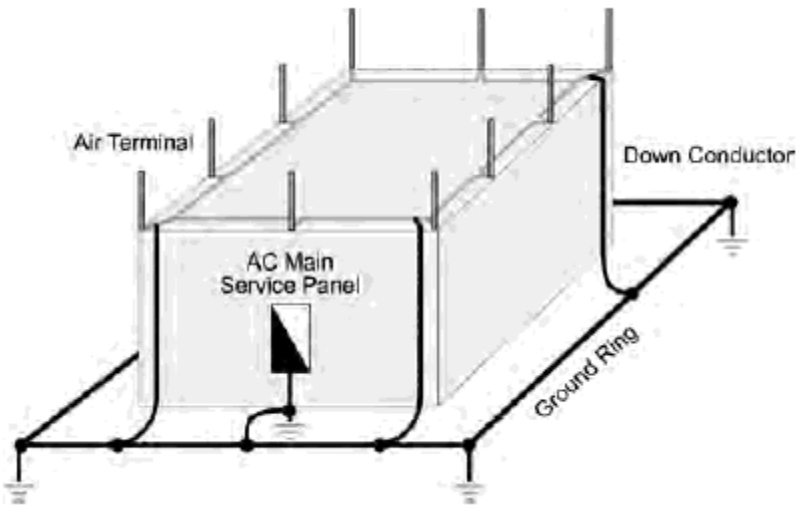
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

کم مقاومت به طور قابل ملاحظه‌ای بهبود پیدا می‌کند. مقاومت کمتر سیستم الکترود گراند، ولتاژ مؤثر کمتری بین SPDهاو زمین (چیزی که صاعقه به دنبال آن است) تولید می‌کند. ولتاژ کمتر بر روی SPD ها، فشار بر روی تمام تجهیزات پایین دست را کاهش می‌دهد. به بخش ۸ در کتاب IEEE Std 1100 برای اطلاعات درباره‌ی مقدار پیشنهاد شده‌ی ۵ اهم یا کمتر، برای سیستم الکترود گراندینگ، رجوع کنید.

باندینگ و گراندینگ پیرامون ساختمان

شکل ۴۲-۹ باندینگ و گراندینگ رایج در پیرامون ساختمان برای یک ساختمان تجاری یا صنعتی را نشان می‌دهد. عواملی که ذکر خواهند شد، LPS را تشکیل می‌دهند؛ سیستم الکترود گراندینگ که شامل لوله‌کشی آب، میله‌ی گراند و حلقه‌ی گراند است. در این تصویر حلقه‌ی گراند ممکن است هم نقش حلقه‌ی گراندینگ مخابراتی و هم نقش حلقه‌ی گراندینگ LPS را ایفا کند. در نظر داشته باشید که حلقه‌ی گراندینگ همیشه جزء ضروریات LPS نیست بلکه یک رویه‌ی پیشنهادی تو سط ضمیمه‌ی I، NFPA 780 است.

هنگامی که از اسکلت ساختمان در جای مناسب و به طور صحیحی در ساختمان استفاده شده است، افزودن یک گراند پیرامون ساختمان ممکن است خیلی پر سود نباشد.



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

شکل۴۲-۹روش اجرای ساده شده‌ی گراندینگ و باندینگ در پیرامون یک ساختمان تجاری

زیر ساختارهای گراندینگ و باندینگ برای مراکز مخابراتی

شـــکل ۴۳-۹ نحوه‌ی جایگذاری باس‌بارهای گراندینگ مخابراتی را نمایش می‌دهد. TMBG در مجاورت ســرویس الکتریکال ورودی قرار داده شــده اســت. TMBG توســط BCT به ســیســتم الکترود گراندینگ، باند بین سیستمی شده است. در هر طبقه یک باس‌بار گراندینگ مخابراتی (TGB) قرار داده شده است تا بتوان از کابل بالا رونده‌ی گراند عمودی استفاده کرد.

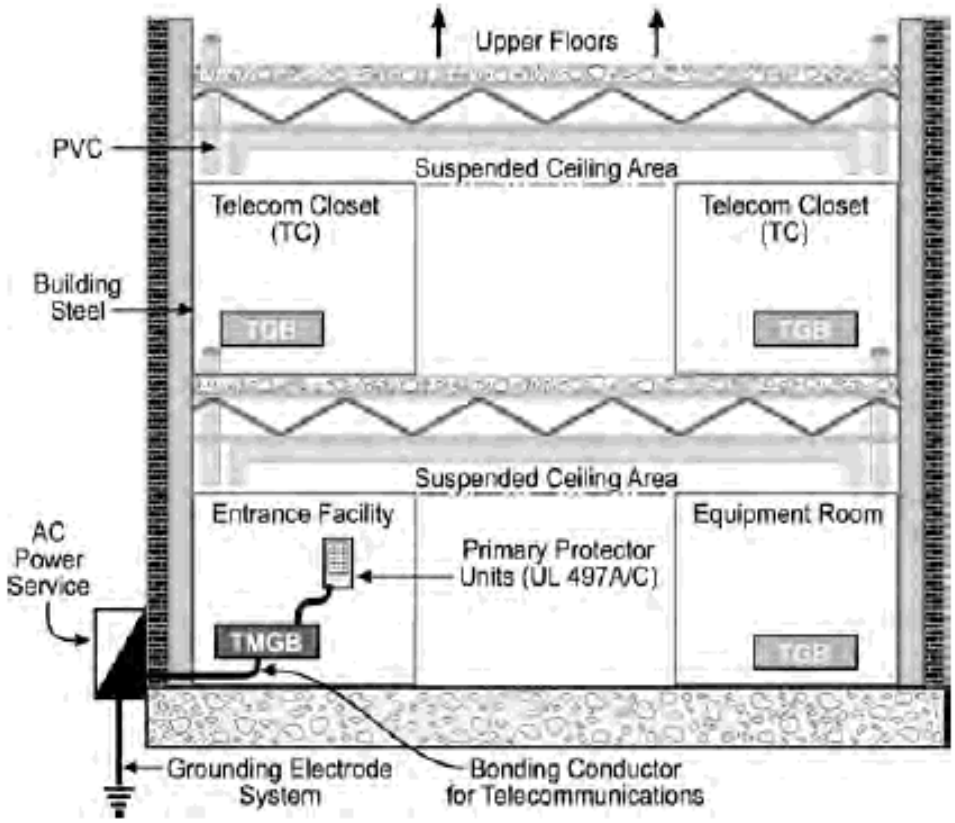
شــکل ۴۴-۹ مفهوم TMGBیِ نشــان داده شــده در شــکل ۴۳-۹ را واضــح‌تر نمایش می‌دهد. ملاحظه کنید که TMGB نقطه‌ی اصــلی برای اتصــال باندینگ بک بون مخابراتی (TBB) و باندینگ بین سیستمی‌یِ محلی به سیستم الکترود گراندینگ است.

شکل ۴۵-۹ هادی (های) باندینگ TBB را که به TGB متصل شده‌اند، نشان می‌دهد.

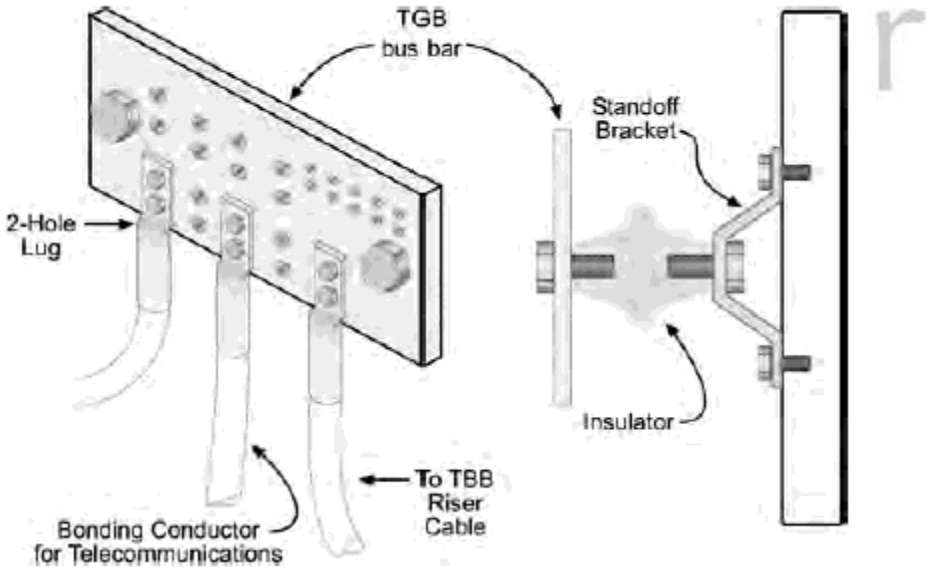
شکل ۴۶-۹ قرار گرفتن یک سان ساز گراندینگ (GE) در هر سه طبقه‌ی تمامی ساختمان‌های مرتفع را به نمایش می‌گذارد.

WikiPower.ir

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

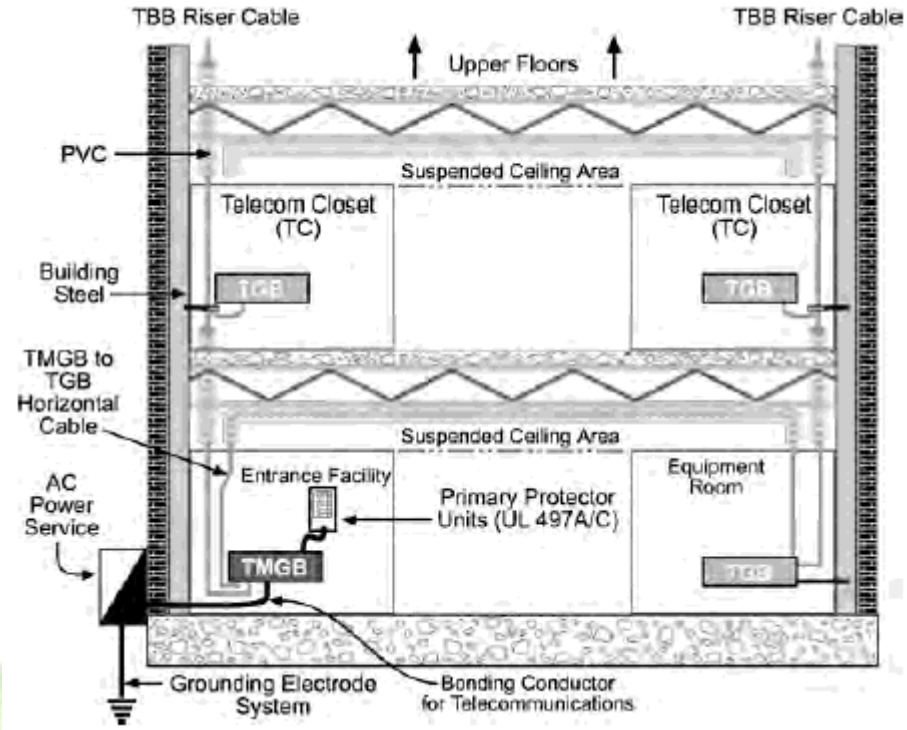


شکل۴۳-۹- قرار گرفتن باس‌بارهای گراندینگ مخابراتی

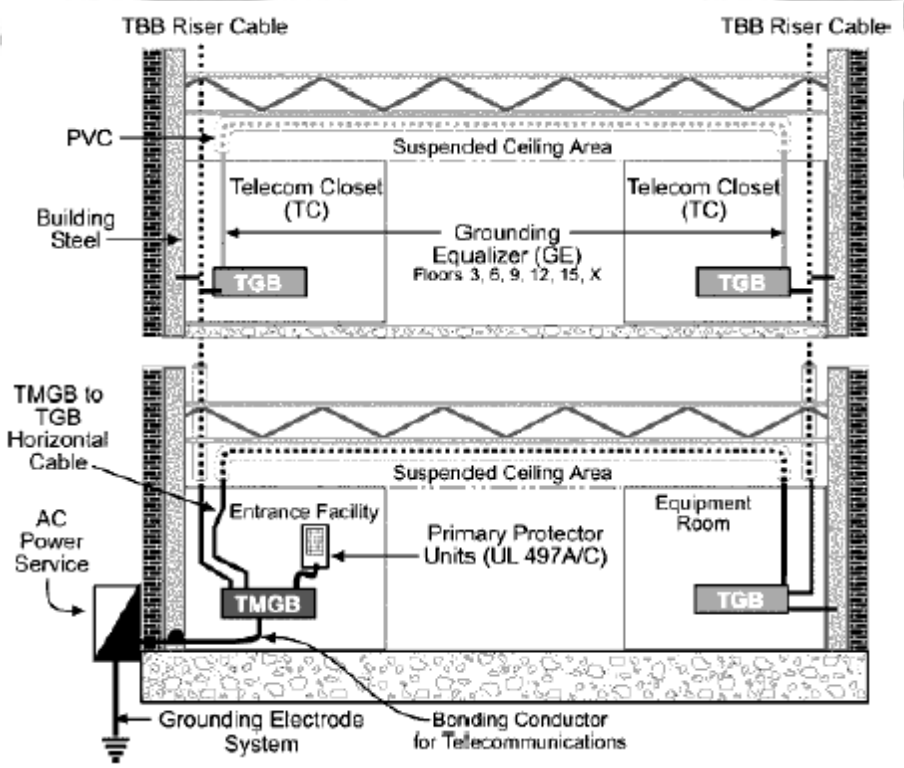


شکل۴۴-۹- مفهوم TMGB

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



شکل۴۵-۹-جایگذاری هادیهای TBB



شکل۴۶-۹- جانمایی GB در هر سه طبقه

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

۴-۳- گراندینگ و باندینگ سیستم برق AC

استفاده از پریزهای گرانداِیزوله شده (IGR) در مدارهای انشعاب‌شده‌ی مخابراتی توصیه نمی‌شود به جز در مواردی که اســتفاده‌ی آن به عنوان بخشــی از ضــروریات نصــب، توســط تولیدکننده‌ی اصــلی (OEM) تجهیزات مخابراتی خواسته و ثبت شده است و التزامات نصب آن (توضیح داده شده در بخشهای ۱۴۶(d)-۲۵۰ و (c) ۵۶-۴۱۰ و ۲۰-۳۸۴ (استثنائات) در NEC) رعایت شود.

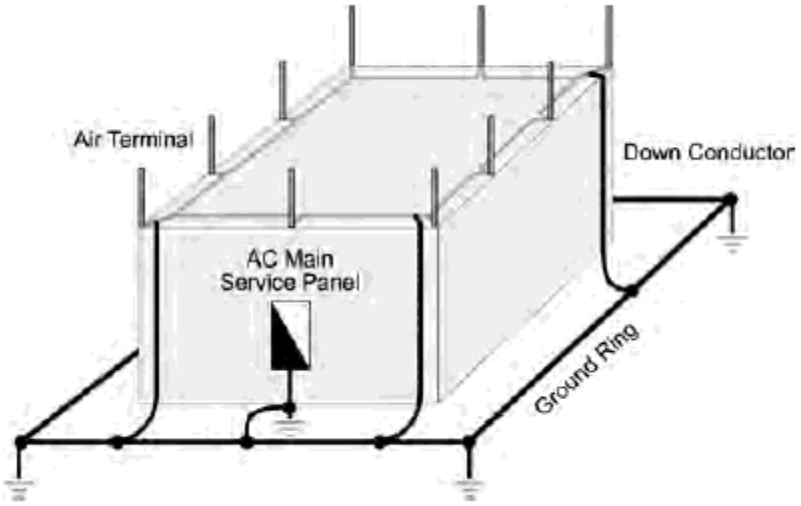
تجهیزات متصل‌شده به وسیله‌ی کورد (CORD) و مدارات انشعابی برای ITE ممکن است به یک پریز گراند ایزوله شــده (IG) منتهی شــوند. چنین کاری مســیرهای چندگانه‌ی گراند را که ممکن اســت منشــع نویز در مدار باشــند را از بین می‌برد. مدارات IG نوشــدا روی تمام ملاحظات گراندینگ مدارهای منشعب شده نیستند. آنها بیشترین تأثیر خود را هنگامی دارند که به عنوان منابع گراند محلی‌یِ، جداگانه منشعب شده‌ی، اختصاصی، به کار روند. مدارات IG اگر از منابعی استفاده کنند که یا به علت سیم کشی نامنا سب یا به علت تجهیزات بار معیوب قبلاً دارای جریان در هادی‌های گراند خود ه ستند، به هیچ وجه شرایط گراندینگ را بهبود نخواهند بخشید.

۴-۴- گراندینگ و باندینگ سیستم حفاظت در برابر صاعقه

حفاظت در برابر صــاعقه‌ی ســاختمان نیاز به اتصــال به توده‌ی زمین دارد. صــاعقه یک تخلیه‌ی الکتریکی بین دو مرکز با راســـت، یکی هوا و دیگری زمین.جریان لازم بین این دو مرکز بار ذاتاً عمودی اســت. مقدار ناچیزی از همین جریان عمودی صــاعقه اســت که اختلاف پتانســیل‌های زیادی در عرض ساختمان ایجاد خواهد کرد، بیشتر از بخش کوچکی از این جریان باید تشویق شود تا به طور افقی جریان

یابد. این دلیل اول برای نشان دادن آن است که باندینگ دارای چه اهمیت فراوانی است همانطور که در بخش قبل توضیح داده شد.

روش توصیه شده آن است که کلیه‌ی ملزومات و پیشنهادات NEC وNFPA 780 ارضاء شود. شکل ۴۱-۹ مفهوم LPS را برای یک ساختمان نشان می‌دهد. توجه کنید که حلقه‌ی گراند ممکن است حلقه‌ی گراندینگ مخابراتی باشد یا نباشد این موضوع بستگی به عواملی دارد که در NEC , NFPA 780 پوشش داده شده است.



شکل ۴۱-۹ ایده کلی یک LPSساختمان

ضمیمه‌یI در NFPA 780 (حفاظت افزوده‌ی ساختمان و تجهیزلات الکترونیکی داخل آن)

این ضمیمه اطلاعاتی در زمینه‌ی حفاظت افزوده‌ی ساختمان و تجهیزات داخلی آن برای تأسیساتی که تجهیزات الکترونیکی حیاتی، مانند پروسس اطلاعات و مخابرات، را در خود جای داده‌اند فراهم می‌کند. توصیه می‌شود پیشنهادات ارائه شده در NFPA 780 ، ضمیمه‌ی I، برای ساختمان‌هایی که تجهیزات الکترونیکی مخابراتی حیاتی را در خود جای داده‌اند نیز اجرا شود. برای مفاد، وضوح و اطمینان از درک صحیح به NFPA 780 مراجعه کنید. برای سر فصلهای NFPA 780، ضمیمه‌ی I، به جدول ۲۲-۹ نگاه کنید.

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

جدول ۲۲-۹ : سرفصلهای ضمیمه‌ی I در NFPA 780

Item	Highlights
ابزارآلات	افزایش در ارتفاع پایانه‌های هوایی، کاهش در فضای
پایانه‌ی ضربه (برخورد)	اشغال‌شده‌ی پایانه‌های هوایی و کاهش در قطر کره‌ی گردان، ممکن است مدنظر باشند.
هادی پایین برنده	فاصله گذاری کاهش می‌یابد. اتصال به آهن اسکلت ساختمانی توصیه می‌شود.
اسپلایس‌ها	برای کاهش بیشتر امپدانس باید ا سپلایس‌های هادی به هادی طراحی شوند.
گراندینگ	تأسیساتی با ورودهای تجهیزات چندگانه‌ای از کاندوئیت‌ها، کابل‌های محوری ($a \quad ial$)، موجبرها و غیره باید به وسیله‌ی الکترود حلقه‌ی گراندینگ، گراند شوند.
باندینگ	باندینگ اضافی ممکن است ضروری باشد.
حفاظت در برابر ضربه	استفاده از متوقف‌کننده‌ی اغتشاشات (ضربه‌های) ثانویه و محل استفاده‌ی آنها پیشنهاد شده است.

۴-۵- گراندینگ کابلهای رایزر و فیدر

عناصر فلزی یک کابل رایزر و یا یک کابل فیدر افقی باید در تمام طول کابل پیوستگی داشته باشند. اجزای فلزی باید در هر طبقه به یک TGB مخصوص در جایی که هادی‌ها به یک کابل رایزر وارد

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

یا خارج می‌شـــوند، باند شـــوند. گراند بار هر طبقه باید به گراند خدمات برق ACای که همان طبقه را ســـرویس می‌دهد، باند شـــود. در مکان‌هایی که رایزر یا فیدر افقی دارای هیچ بخش فلزی نیســـت و یا پیوســـتگی الکتریکی اجزای فلزی آن مشـخص و یا قابل تعیین نیسـت، باید گراندینگ تکمیلیِ رایزر یا فیدر افقیِ گراند، در مجاورت کابل رایزر یا فیدر افقی کشـــیده شـــود. هادی گراندینگ تکمیلیِ رایزر گراند به عنوان یک حفاظ فلزی عمل خواهد کرد.

عناصـر فلزی یک کابل رایز و یا یک کابل فیدر افقی باید در تمام طول کابل پیوســـتگی داشـــته باشـــند. اجزای فلزی باید در هر طبقه به یک باس‌گراند مخابراتی در جایی که هادی‌ها به یک کابل رایزر وارد و یا خارج می‌شوند، باند شوند. گراند بار هر طبقه باید به گراند خدمات برق ACای که همان طبقه را ســرویس می‌دهد، باند شــود. به ANSI/TIA/EIA J-STD-607-A و BICSI TDM Manual [B9] نگاه کنید.

WikiPower.ir

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

فصل پنجم

توپولوژیهای گراندینگ

۵-۱- انواع توپولوژی‌های گراندینگ و باندینگ تجهیزات

جایی که تجهیزات الکترونیکی‌ی مخابراتی به وسیله‌ی لینک های فلزی به یکدیگر متصل شده‌اند، دو نوع توپولوژی گراندینگ متفاوت می‌تواند برای کاهش اثر باندینگ به وجود آمده توسط لینک‌های فلزی به کار برده شود.روش متداول، گراندینگ چندگانه (MPG) است که برای تغییر دادن باندینگ لینک‌های فلزی به سطح قابل قبولی حتی در فرکانس‌های بالا، می‌تواند به کار گرفته شود. شکل ۴ . ۵ . ۸ را ببینید. MPG ات صال عمدی یا ت صادفی م سیرهای گراندینگ مجزا ا ست. محدودیت ا صلی MPG اطمینان از تعداد و اختصاص منابع گراندینگ متعدد و کافی در کنار سیستم ITE به هم پیو سته است. متد دیگر، گراندینگ تک نقطه (SPG) است که می‌تواند به طور مؤثری برای ایزوله کردن یکی از زمینها و تقلیل MPG به یک نقطه به کار گرفته شود. محدودیت اصلی SPG، مسأله رزرونانس هادی گراندینگ در فرکانس‌های بالا است، همانطور که در ۱. ۳. ۸ . ۴ در IEEE Stad 1100 توضیح داده شده است.

توجه- یک جایگزین منا سب برای حل م شکلات گراندینگ ایجاد شده تو سط به هم پیو ستگی لینک‌های فلزی، طراحی تجهیز الکترونیکی با پورت‌های ا ستفاده‌کننده از ایزولا سیون سیگنال ا ست، به ۹۰۹۰۲۰۱ نگاه کنید.

توپولوژی باندینگ و گراندینگ باید به گونه‌ای قابل قبول برای سیستم برق قدرت، تجهیزات الکترونیک مخابراتی و محیط پیش‌بینی شده انتخاب شوند. SPG به طور رایج در بدنه‌ی تجهیزات الکترونیکی و یا در نزدیکی باس بار گرا ند خارجی (SPG bar) به کار برده می‌شود. SPG برای سیستم‌های ایزوله شده‌ی خوب به طور معمول نیازمند طراحی پیشرفته، طراحی دقیق تجهیزات و مهارت در نصب و اجرای آن است.

MPG به طور معمول در موارد زیر استفاده می‌شود:

الف- باندینگ داخلی متعدد در مجموعه‌ی تجهیزات الکترونیک به طور عمدی

ب- باندینگ چندگانه‌ی مجموعه به CBN به طور م ستقیم این یک روش مر سوم برای سی ستم های مخابراتی سنتی نصب شده به وسیله‌ی شبکه‌ی باندینگ مشبک (Mesh Bonding Network) توصیف شده در ITU-T K.27-1996 است. همچنین این یک روش قابل قبول برای سیستم‌های شبکه‌ی مخابراتی طراحی شده است به صورت روباست(robust) برطبق Telcordia GR-1089-CORE-2002 , Issue 3 می‌باشد.

پ- باندینگ چندگانه مجموعه به یک SRS به طور مستقیم، که آن نیز به طور مستقیم و چندگانه به CBN متصل شده است. این یک روش مرسوم برای سیستم‌های ITEِ سنتی است همانطور که ۴. ۵. ۸ در IEEE Std 1100 توضیح داده شده است.

مجموعه‌ی ا صطلاحات ا ستفاده شده برای گراندینگ در داخل یک RAA ممکن ا ست به خاطر استفاده از شبکه‌های باندینگ تجهیزات مخابراتی اختصاصی، گیج کننده شوند. به ۹.۹ .۱۷.۲ نگاه کنید. پیچیدگی‌های بیشتری ممکن است هنگامی که TSP co-locator در همان RAA قرار دارد، به وجود می‌آید.

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

شناسایی و تمیز توپولوژی‌های شبکه‌ی باندینگ تجهیزات

توجه- در زیر فصلهای مستقیماً مرتبط، ITE پرکاربردترین اصلاح است زیرا بیشتر نقشه‌ها و گراف‌ها (به علت کمبود جا) به راحتی از فرم مخفف شده‌ی ITE استفاده می‌کنند. متن هر جا که مخابرات پرکاربردترین واژه بوده آنرا حذف کرده ولی بر آن دلالت می‌کند. برای مثال ۹,۹.۱۹ به طور دقیق‌تر «شبکه‌های باندینگ تجهیزات مخابراتی استاندارد شده» خوانده می‌شود.

شبکه های باندینگ ITE یک آرایش ویژه از تجهیزات الکترونیکی هستند که قصد فلسفه‌ی گراندینگ و باندینگ انتخاب شده (به وسیله‌ی تولیدکننده، مصرف‌کننده‌ی آخر، مکان یا کاربرد خاص یا هر دوی آنها) را منعکس می‌نماید. شبکه‌های باندینگ شناخته شده‌ی صنعتی به طور کلی برای ITEهای تغذیه شده با برق DC یا AC یکسان هستند.

یک شبکه‌ی باندینگ (BN) در ANSI T1.333-2001 به صورت زیر تعریف می‌شود:

" یک مجموعه از سازه‌های رسانای به هم پیوسته که یک شیلد الکترومغناطیسی برای سیستم الکترونیکی و پرسنل، در رنج فرکانسی DC تا RF های پایین، به وجود می‌آورد. اصطلاح «شیلد الکترومغناطیسی» به هر سازه‌ای که برای منحرف کردن، مسدود کردن و یا ممانعت از عبور انرژی الکترومغناطیسی به کار رود، اطلاق می شود. به طور کلی، یک BN لازم است که به زمین وصل شود اما تمام BN های مطرح شده در این استاندارد یک اتصال زمین خواهند داشت."

برای شبکه‌های باندینگ تجهیزات، صاعقه و خطاهای برق AC یا DC منابع انرژی‌ی هستند که باعث بیشترین نگرانی هستند. کم اهمیت‌ترها شامل منابع حالت دائم قیاسی (quasi-steady-state sources)، مانند منابع توابع (function) و هارمونیک‌های برق AC، مانند سیگنال‌های ساعت ITEهایِ دیجیتال، می‌باشند. منابع انرژی‌ای که باعث نگرانی خواهند بود، با عنوان امیترها (emitters) به آنها اشاره می شود. تجهیز ITEای که از امیترها زیان می‌بیند، با عنوان سسپتور (suscepetors) از آنها یاد می‌شود تزویج (کوپلینگ) بین امیتر و یک سسپتور با یک تابع انتقال مشخص می‌شود. بنابراین هدف یک

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

BN کاهش اندازه‌ی تابع انتقال با کنترل بر طراحی چگونگی اتصال BN به CBN می‌باشد. و نوع مجزا از شبکه‌های باندینگ تجهیزات به شرح زیر وجود دارد.

الف- شبکهٔ باندینگ مشترک مشبک (MCBN) که به طور چندگانه گراند می‌شود.

ب- شبکهٔ باندینگ ایزوله شده (IBN) که به طور تکه نقطه زمین می‌شود.

یکMCBN که به طور مناسبی در هم جا افتاده باشد معادل با کاربرد یک SRS است.

توجه – MCBN یک اصطلاح جدید است که در این کتاب معرفی شده است. در استانداردهای ITU-T K.27.1996 و MCBN,ANSI T1.333-2001 با عنوان شبکهٔ باندینگ مشبک (Mesh-BN) آورده شده است. اصطلاح باندینگ مشترک مشبک کمک می‌کند که بین شبکه باندینگ (مشترک) مشبک چندگانه‌ی ساختمان و در برابر آن شبکهٔ باندینگ مشبک تک نقطه (MIBN) واقع شده در داخل یک IBN- تمایز قائل شویم.

همانطور که ANSI T1.333-2001 توضیح داده شده است، تمام اجزای سیستم IBN (حصارها، کابینت‌ها، چهارچوب‌ها، تری‌های کابل‌ها، حفاظ‌های کابل، کاندوئیت‌ها و دیگر اشیاء رسانای مربوطه) به یک جا و صل (باند) و به طور منا سب (۱۰۰۰۰۰ اهم با ت ست ولتاژ ۵۰۰ ولت) از کف و دیگر اشیاء رسانا که بخشی از CBN هستند ایزوله می شوند. سپس کل سیستم IBN از طریق پنجرهٔ اتصال تک نقطه (SPCW) به میله اتصال تک نقطه (SPCB) متصل می شود. چند نوع مختلف از توپولوژی‌های IBN وجود دارد، که در ادامهٔ همین بخش شناسایی خواهد شد.

شبکه‌های باندینگ چند نقطه‌ای تجهیزات، برای تجهیزات تغذیه شده با برق AC یا DC، به طور چشمگیری به محیط گراندینگ وابسته است. در محیط‌های ITE سنتی، آنها را به عنوان « سازه‌های مرجع سیگنال» (SRSs) توصیف کرده است. توجه کنید که یک SRS چند نقطه‌ای بخشی از CBN است. انتظار می‌رود SRS طوری طراحی شده باشد که باندینگ به ITE را هنگام نصب در خود جای دهد. به۸,۵,۴ نگاه کنید. به علاوه، تولید کنندگان تجهیزات تغذیه شونده با برق DC معمولا باندینگ چند نقطه‌ای مطلوب برای مجموعهٔ تجهیزات را طراحی می‌کنند. در محیط سنتی مراکز مخابراتی اروپا، چنین امکاناتی با عنوان شبکه‌های باندینگ م شبک تو صیف می شوند و ممکن ا ست شامل گریدهای سقفی یا

گریدها / مت‌های زمینی با شد. انتظار می‌رود CBN تو صیف شده در بخش اول طوری طراحی شود که باندینگ به ITE را در خود جای دهد. توپولوژی‌های باندینگ چند نقطه‌ای در جدول ۹ .۲۳ لیست شده‌اند.

جدول ۹ .۲۳ – توپولوژی‌های باندینگ چند نقطه‌ای

شکل	توضیحات	علامت اختصاری	توپولوژی
۹-۳۶	یک CBN ، MPGو سیستم باندینگ پیش فرض در ساختمان ا ست و هر توپولوژی باندینگ چند نقطه‌ای تجهیزات (مانند MCBN یا SRS) را توسعه می‌دهد. به ۹ .۹ و ۹,۹,۱۹,۱ نگاه کنید.	CBN	شبکه باندینگ مشترک
	یک SCBN، MPG و سیستم باندینگ پیش فرض در ساختمان است که به شدت در قابلیت‌های باندینگ محدود شده با شد. به ۹ .۹ و ۹,۹,۱۹,۲ نگاه کنید	SCBN	شبکه باندینگ مشترک پراکنده
۹-۴۸	به ۸,۵,۴ نگاه کنید	SRS	سازه مرجع سیگنال
۹-۴۹	یک CBN هنگامی است که اجزای ITE به شکل یک شبکه توری مانند به یکدیگر	MCBN	شبکه باندینگ مشترک مشبک

باند شـــده‌اند و CBN موجود را گســـترش

می‌دهند. به ۹,۹,۱۹,۳ نگاه کنید

به طور معمول SRS بخشی از CBN است.

تولید کنندهٔ ITE ممکن است مجموعه را با یک توپولوژی به هم پیوسته (مشبک) طراحی کند تا برای اتصـــال به CBN با آرایش گراند چندگانه (Multigrounded) مناســـب باشـــد. اتصـــالات داخلی چندگانه، که به یک شـــبکه توری مانند ســـه بعدی منتهی می‌شـــود، بســـیار مطلوب اســـت. افزایش تعداد هادی‌های MCBN و اتصـــالات به هم پیوســـته آنها باعث افزایش توانایی حفاظت و افزایش حد بالایی محدودیت فرکانسی آن می‌شود.

شبکه‌های باندینگ تک نقطه تجهیزات برای ITE های تغذیه شده با برق AC و DC، معمولا در محیط گراندینگ به کار نمی‌روند. به طور مرسوم از ACEG یا DCEG که به راحتی در دسترس می‌باشند، برای دســتیابی به یک مکان باندینگ برای تجهیزات اســتفاده می‌شــود. برای مدارات AC ، مکان باندینگ تک نقطه ممکن اســـت در پانل برق AC یا در منبع (مدار گراندینگ ایزوله) یا در مکان تخصـــیص یافته برای تجهیزات (مدار گراندینگ استاندارد) قرار داشته باشد برای مدارات DC، مکان باندینگ تک نقطه‌ای معمولا در محل تخصیص یافته برای تجهیزات (SPCB) قرار دارد. در بعضی طرح‌ها، SPCB ممکن است در محل تغذیه CDCPS قرار گیرد. به ANSI T1.333-2001 نگاه کنید. تولید کنندهٔ ITE معمولا باندینگ مطلوب برای مجموعهٔ تجهیز را، خود طراحی می‌کند. در محیط‌های سیستم‌های مخابراتی بزرگ که با برق DC تغذیه می‌شوند، این روش ها با عنوان IBN توصیف می‌شوند.

توپولوژی‌های باندینگ تک نقطه در جدول ۲۴-۹ لیست شده‌اند.

جدول ۲۴-۹- توپولوژی‌های باندینگ تک نقطه

شکل	توضیحات	علامت اختصاری	توپولوژی
۹-۵۰	یکی شیء که ایزوله اعلام شده و گراندینگ آن در نقطه به CSN، در یک مکان مشخص، متصل شده است. به ۹۰۹۰۱۹۰۴ نگاه کنید.	IBN	شبکهٔ باندینگ ایزوله
۹-۵۱	یک IBN که هر واحد به طور معمول، شعاعی به یک میله باندینگ مشترک وصل می‌شود.	SINB	Star-IBN

به طور معمول SRS بخشی از CBN است.

تولید کنندهٔ ITE ممکن ا ست کل مجموعه را با یک توپولوژی به هم پیو سته (م شبک) طراحی کند که برای اتصال به CBN با آرایش گراند چندگانه (Multigrounded) مناسب باشد. اتصالات داخلی چندگانه، که به یک شبکهٔ توری مانند سه بعدی منتهی می‌شود، بسیار مطلوب است. افزایش تعداد هادی‌های MCBN و اتصالات به هم پیوسته آنها باعث افزایش توانایی حفاظت و افزایش حد بالایی محدودیت فرکانسی آن می‌شود.

شبکه‌های باندینگ تک نقطهٔ تجهیزات برای ITE های تغذیه شده با برق AC و DC معمولا در محیط گراندینگ به کار نمی‌روند. به طور مرسوم از ACEG یا DCEG که به راحتی در دسترس می‌باشند برای دستیابی به یک مکان برای باند تجهیزات استفاده می‌شود. برای مدارات AC، مکان باندینگ تک نقطه ممکن است در پانل برق یا در منبع (مدار گراندینگ ایزوله) یا در مکان تخصیص یافته برای تجهیزات (مدار گراندینگ استاندارد) قرار داشته باشد. برای مدارات DC، مکان باندینگ تک نقطه‌ای معمولا در محل تخصیص یافته برای تجهیزات (SPCB) قرار دارد. در بعضی طرحها، SPCB ممکن ا ست در محل تغذیه CDCPS قرار گیرد. به ANSI T1.333-2001 کنید. تولید کنندهٔ ITE معمولا باندینگ

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

مطلوب مجموعهٔ تجهیز را، خود طراحی می‌کند. در محیط‌های سیستم‌های مخابراتی بزرگ که با برق DC تغذیه می‌شوند، این روش ها به عنوان IBN توصیف می‌شوند.

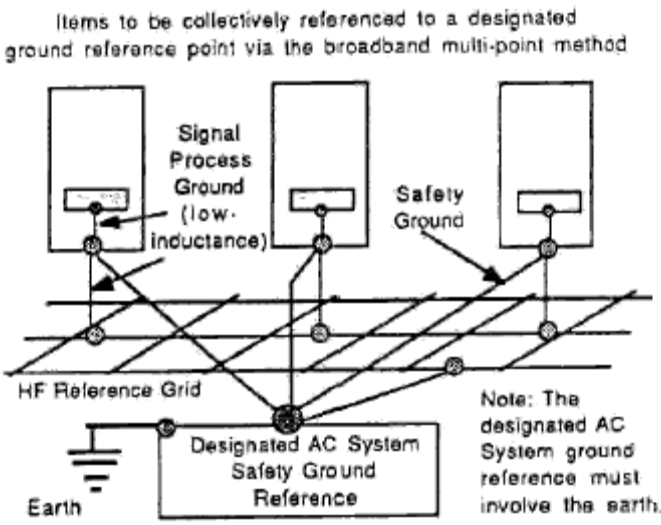
توپولوژی‌های باندینگ تک نقطه در جدول ۲۴-۹ لیست شده‌اند

جدول ۲۴-۹- توپولوژی های باندینگ تک نقطه

۹-۵۲	یک IBN که واحدهای آن به طور عمدی به طور چندگانه به یکدیگر وصل شده‌اند	MIBN	Mesh-IBN
۹-۵۳	یک IBN که واحدهای آن به یکدیگر، در حداقل شکل ممکن، به طور عمدی متصل شده‌اند.	S-MIBN	Sparse-mesh IBN

WikiPower.ir

اقلامی که در مجموع نقطه مرجع گراند تخصیص یافته به وسیله روش چند نقطه‌ای پی با پهنای فرکانسی بالا، شناخته می‌شود.



توجه: مرجع گراند سیستم AC تخصیص یافته باید شامل زمین

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

شکل ۴۸-۹: مثالی از یک توپولوژی SRS

IBN به عنوان یک شیء شناسایی شده که گراند ینگ آن به صورت تک نقطه‌ای به CBN در SPCB وصل می‌شود، وجود دارد. به شکل ۵۰-۹ نگاه کنید.

یک Star-IBN به طور معمول به طور شعاعی به میلهٔ باندینگ مشترک متصل می شود. سپس میلهٔ باندینگ مشترک به صورت تک نقطه‌ای زمین می‌گردد. به شکل ۵۱-۹ نگاه کنید.

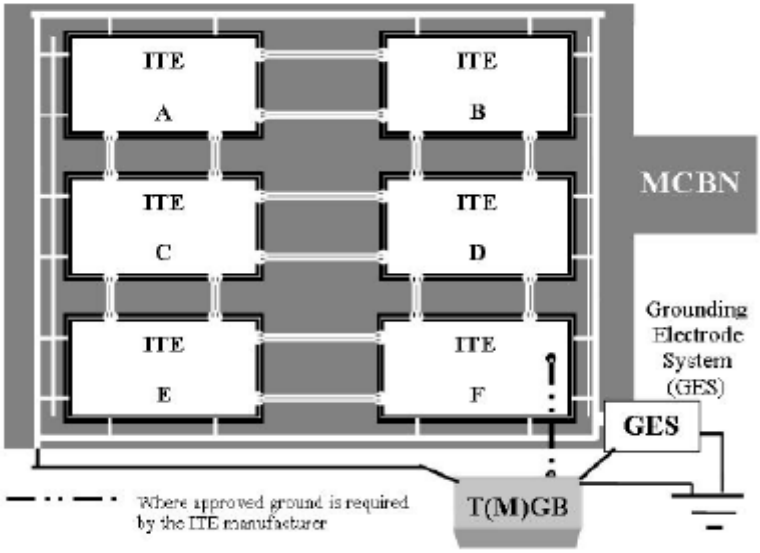
توجه- میله باندینگ مشترک ضروری نیست. روش توصیه شده برای یک توپولوژی IBN استفاده از SIBN است زیرا فعالیت‌های اندازه‌گیری مشاهده، عیب‌یابی و رفع عیب را تسهیل می‌کند.

یک Mesh IBN باندینگ اولیه را که توسط تولید کننده الزامی شده است با اتصال به باندینگ تکمیلی، افزایش می‌دهد با ندینگ اولیه با مینیمم مقدار تری های((Trays) کابل وریس وی ها (Raceway)پدید می‌آید. به شکل ۵۲-۹ نگاه کنید.

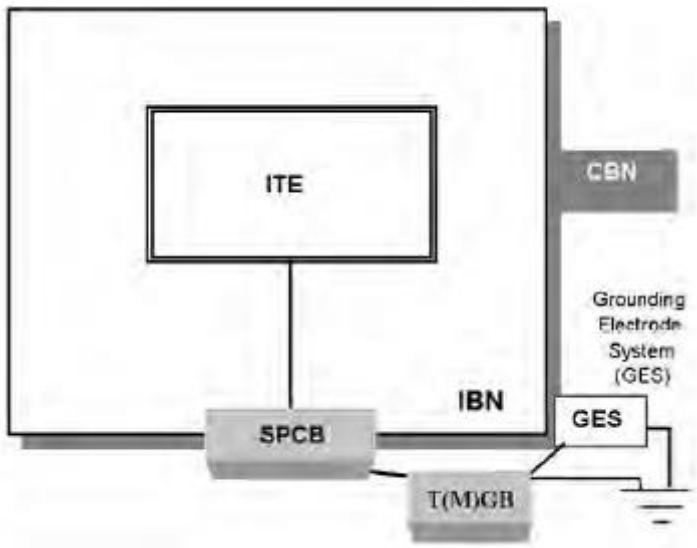
یکIBN ، Spars شامل اتصالات داخلی (باندینگ داخلی) می شود ولی محدود به رس وی‌ها، تری های کابل و مسیرهای متقاطعی است که توسط تولید کننده به عنوان مینیمم تهیه شده است. به شکل ۵۳-۹ نگاه کنید.

WikiPower.ir

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

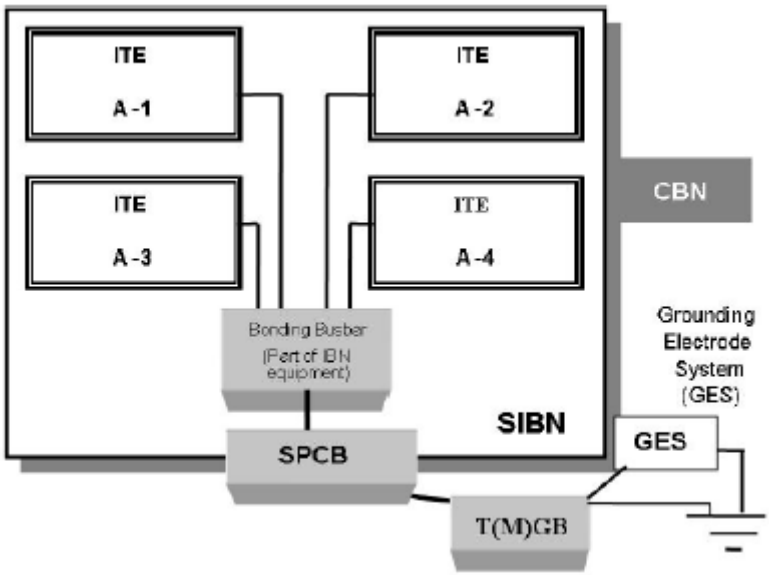


شکل۴۹-۹-MCBN

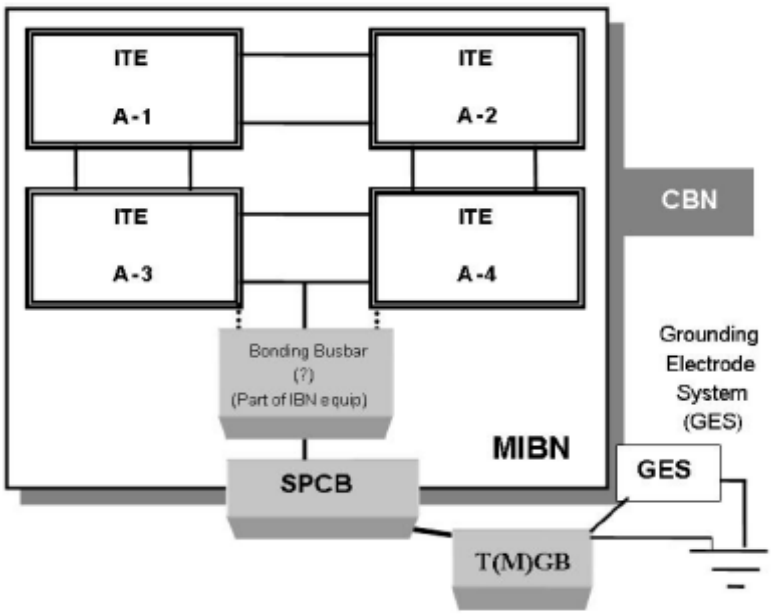


شکل۵۰-۹-IBM

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

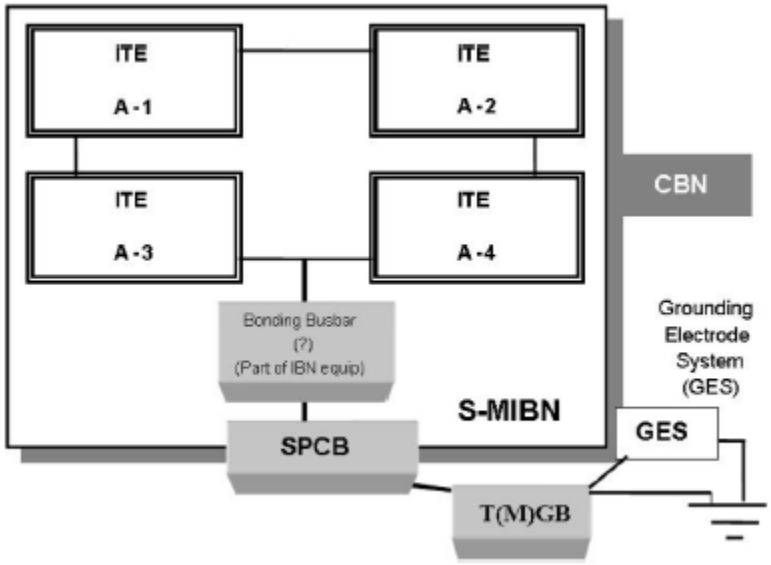


شکل۵۱-۹-SIBN



شکل۵۲-۹-MIBN

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



شکل ۵۳-۹-S-MIBN

مجموعه اصطلاحات پیشنهادی

در یک RAA که سیستم‌های مخابراتی آن با برق DC تغذیه می‌شوند، از اصطلاحات صنعت مخابرات برای توصیف روش‌های باندینگ و گراندینگ استفاده می‌شود که دارای برخی شباهت‌ها (و تفاوت‌ها) با روش‌های استفاده شده در RAA های مراکز داده یا دیگر محیط‌های داخلی ساختمان (IBAs) می‌با شد. برای راحتی، جدول ۲۵-۹ بع ضی ا صطلاحات را که تا حدودی معادل فرض می شوند، لی ست کرده ا ست. بع ضی ا صطلاحات مخ صوص همین ا ستاندارد می‌با شند (و با فونت متفاوتی نو شته شده‌اند) بدین علت که نشان دهندهٔ تفاوتهای یافته شده میان روشها و آرایش‌های مختلف گراندینگ باشند. اصطلاحات غیرمناسب به صورت خط کشیده شده (بر روی آنها) نشان داده شده‌اند. اصطلاحات پیشنهادی آنهایی هستند که در زیر ITE w/CDCPS in RAA لیست شده‌اند، زیرا اکثر آنها توسط منابع زیر شناخته شده‌اند: ANSI T1.333 و ITU-T K .31 و ITU-T K.27 -1996 و به طور غیرمستقیم ANSI/TIA/EIA J-STD-607-A ارجاع دارد. (CDCPS به معنی سیستم قدرت DC متمرکز می‌با شد و یک ا صطلاح معادل برای آن نیروگاه تولید DC متمرکز ا ست). این ا صطلاحات هم با

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

سیستم‌های تغذیه شده با AC و هم با سیستم‌های تغذیه با برق DC سازگار است و به طور یکسان هم در یک RAA و هم در یک UBA به کار می‌روند. هر چند ممکن اســـت این کتاب در مواقعی برای روشـــن ساختن مطلبی این اصطلاحات را به همراه نوع محل مورد استفاده به کار ببرد.

۵-۲- توپولوژی‌های گراندینگ برای سیستم‌ها و ITEهای تغذیه شده با DC

گراندینگ ســیســتم‌ها و ITE های تغذیه شــده با DC ملاحظات خاصــی را می‌طلبد. در غیراین صورت، گراندینگ یکی می‌تواند اثرات نامطلوبی بر دیگران بگذارد و به عملکرد ضعیف و م سیرهای DC کنترل نشده در ساختمان صنعتی یا تجاری مصرف کنندهٔ نهایی منتهی شود. پیکربندی‌های گراندینگ شایان ذکر شامل موارد زیر است:

الف- گراندینگ چند گانه یا تک نقطه‌ای برگشت و DCEG ی یک سیستم برق DC

ب- گراندینگ چندگانه یا تک نقطه‌ای برگشت، DCEG و برگشت منطقی ی یک ITE به عنوان بار هر

سیستم DC ای با خروجی ای بیشتر از ۱۵۰W باید به صورت یک سیستم گراند شده کار کند. برگشت چنین سیستمی باید یا به CBN یا به IBN ، هر کدام که مناسب است ، باند شود. چنین ضروتی شــامل تمام باتری خانه‌ها، واحدهای کارنورتر و تمام کانورترهای نصــب شــده در قاب، کابینت و یا دیگر محفظه‌های تجهیزات می شود. چه منبع برق DC تغذیه کنندهٔ بارهای واقع شده، در آن محفظه باشد یا خیر.

جدول ۲۵- ۹- لیست اصطلاحات تقریبا معادل بین ITE در یک IBA و RAA

ITE w/CDCPS in RAA	ITE in RAA	ITE in IBA
شبکه باندینگ مشترک (CBN)	گراندینگ چند نقطه‌ای (MPG)	گراندینگ چند نقطه‌ای (MPG)
شبکه باندینگ مشترک پراکنده (SCBN)	گراندینگ چند نقطه‌ای پراکنده (SMPG)	گراندینگ چند نقطه‌ای پراکنده (SMPG)
شبکهٔ باندینگ مشترک مشبک (MCBN)	گراندینگ چند نقطه‌ای مشبک (MMPG)	گراندینگ چند نقطه‌ای مشبک (MMPG)

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

	می‌تواند یک گرید مرجع سیگنال باشد (SRG)	می‌تواند یک گرید مرجع سیگنال باشد (SRG)
گراندینگ تک نقطه‌ای (SPG)	گراندینگ تک نقطه‌ای (SPG)	گراندینگ تک نقطه‌ای (SPG)
میلهٔ اتصال تک نقطه‌ای (SPCB)	میلهٔ اتصال تک نقطه‌ای/ میلهٔ پنجره گراند	میله اتصال تک نقطه‌ای /میله پنجره گراند
مدار پریز گراندینگ ایزوله (IGR)	مدار پریز گراندینگ ایزوله (IGR)	مدار پریز گراندینگ ایزوله (IGR)
شبکهٔ باندینگ ایزوله (IBN)	-	-
شبکهٔ باندینگ ایزوله ستاره (SIBN)	-	-
شبکهٔ باندینگ ایزوله مشبک (MIBN)	-	-
شبکهٔ باندینگ ایزوله مشبک پراکنده (S-MIBN)	-	-
پنجرهٔ اتصال تک نقطه‌ای (SPCW)	پنجرهٔ گراندینگ	پنجرهٔ گراندینگ

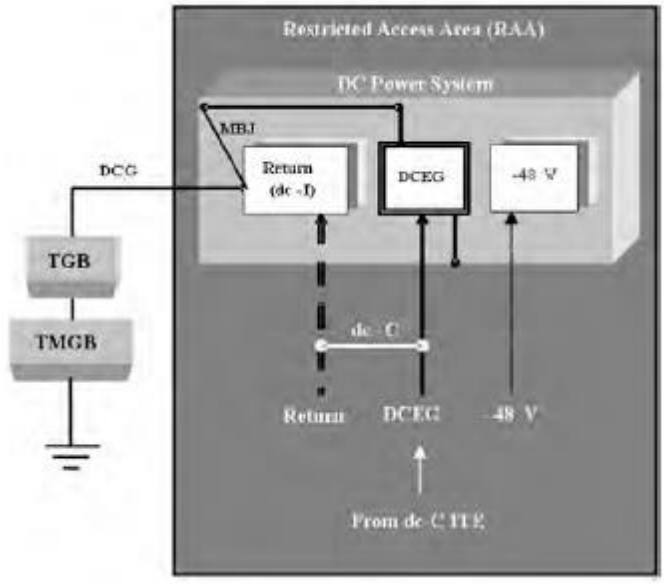
WikiPower.ir

به طور کلی، سیستم‌های برق DC مشابه با سیستم‌های برق AC باید در مبداء گراند شوند. یک سمت سیستم برق DC (معمولا سمت مثبت) به وسیلهٔ هادی الکترودگراندینگ گراند می‌شود و به هادی گراند شـــده تبدیل می گردد. در صـــنعت مخابرات، هادی الکترودگراندینگ به عنوان هادی گراندینگ سیستم DC (DCGL) شناخته می‌شود و هادی گراند شده با عنوان برگشت.

تو صیه می شود یک DCEG ی DC به همراه سیمهای تغذیه و برگ شت به داخل ITE ک شیده شود و به منظور پاک کردن خطا در جامپرباندینگ ا صلی (MBJ)، به مکان گراندینگ یک سانی با DCG متصل شود.

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

شکل ۵۴-۹- سیستم برق DC با برگشت DC-I



شکل ۵۵-۹- برگشت برق DC ی dc-I مجددا به وسیله dc-CITE گراند شده است.

WikiPower.ir

برگشت سیستم برق DC گراند شده‌ی چند نقطه‌ای DC-C

شکل ۵۶-۹ یک سیستم برق DC را با برگشت ایزوله نشده از گراندهای چندگانه به نمایش می‌گذارد. این ترکیب dc-C روش توصیه شده‌ای برای هیچ مکانی در داخل یک ساختمان تجاری و صنعتی، شامل یک RAA نمی‌باشد. توجه کنید که این نوع از گراندینگ سیستم متناظر با روش پیشنهادی برای گراندینگ سیستم برق AC توصیف شده در ۸۰۵ در IEEE Std 1100، نمی‌باشد.

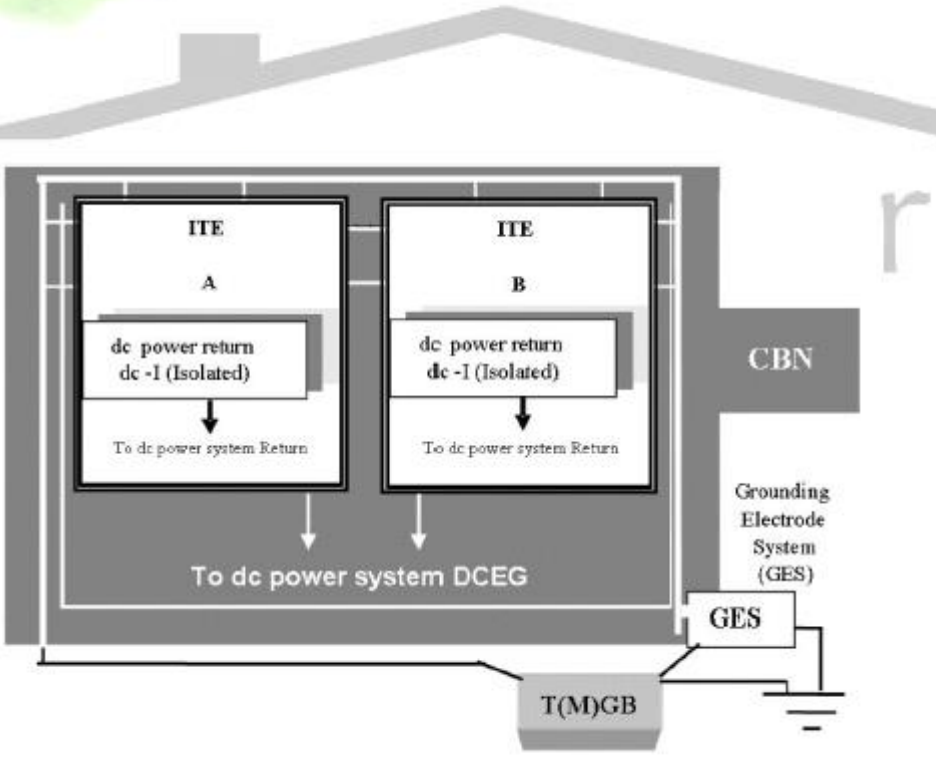
توجه کنید که دیگر منابع گراندینگ، اگر کنترل شده نباشند، می‌توانند برگشت برق dc را به و سیلهٔ DCEG یا به و سیلهٔ هادی برگ شت مت صل به بار ITE، مجددا گراند نمایند. به شکل ۵۷-۹ نگاه کنید.

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

برگشت ایزوله ITE های تغذیه شده با برق DC DC-I

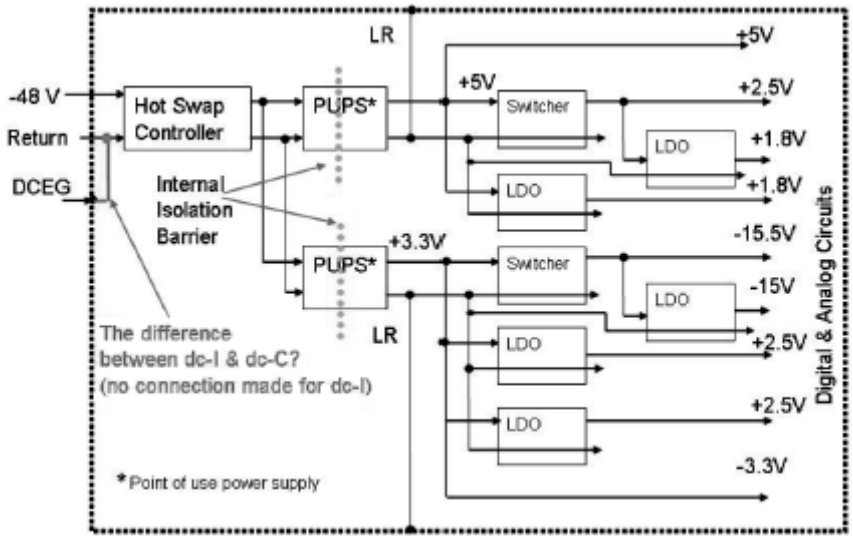
شکل ۵۸-۹ یک ITE تغذیه شده با DC با برگشت ایزوله شده از هادی برگشت (هادی ی گراند شده)، که از سیستم برق DC موجود منشعب شده، را نشان می‌دهد. این ترکیب dc-I، روش توصیه شده برای تمام نواحی در ساختمان های تجاری و صنعتی می‌با شد. توجه کنید که دیگر منابع گراندینگ، اگر کنترل ن شده با شند، می‌توانند برگ شت ITE را به و سیلهٔ هادی برگ شت مت صل به سی ستم برق DC ی موجود، مجددا گراند نمایند.

شکل ۵۹-۹ یک مثال از پورت برق یک TIE ی تغذیه شونده با برق DC را به نمایش می‌گذارد. توجه کنید که با قرار دادن نوار انتخابی میان مسیر برگشت و DCEG، ITE به توپولوژی dc-c تبدیل می‌شود.



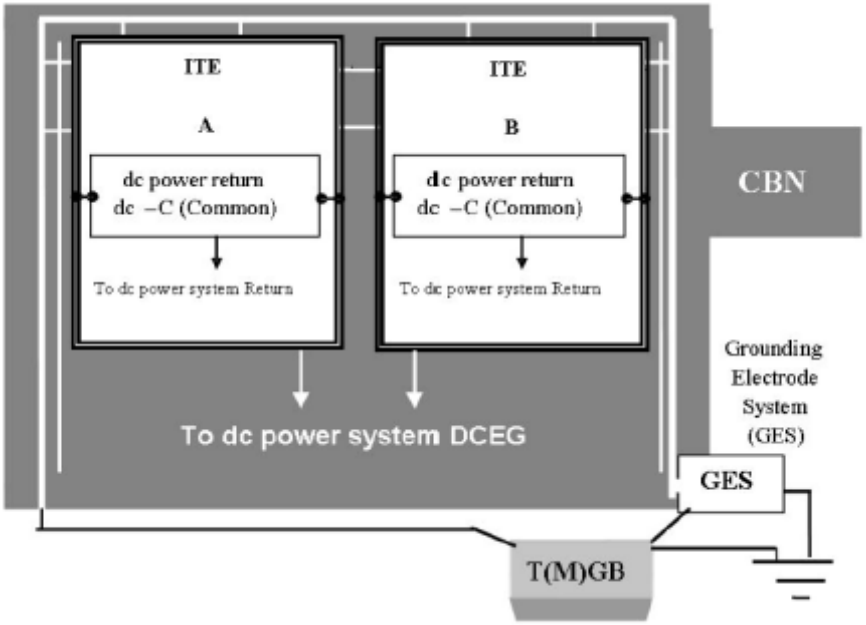
شکل ۵۸-۹- ITE با برگشت dc-I قرار گرفته در یک CBN

شکل ۶۰-۹، ITE ی تغذیه شده با DC، با سیستم برگشتی که از گراندینگ چندگانه ایزوله نشده است را نمایش می‌دهد. این ترکیب dc-c ، برای تمام نواحی‌ای در داخل ساختمان‌های صنعتی یا تجاری که شامل یک RAA می‌باشند، یک روش نامناسب است. توجه کنید که دیگر منابع گراندینگ، اگر کنترل نشده باشند، می‌توانند برگشت ITE را از طریق DCEG یا هادی برگشت متصل شده به برق DCتغذیه کننده، مجددا زمین نمایند.



شکل ۵۹-۹- مثال از پورت برق (قدرت) ITE تغذیه شده توسط DC، با انتخاب برای dc-I یا dc-c برگشت گراند شده در چند نقطه‌ی ITE های تغذیه شده با برق DC-dc-c

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



شکل ۶۰-۹- ITE برگشت dc-c قرار رگفته در یک CBN

چرا DC -I روش توصیه شده می‌باشد

WikiPower.ir

روش توصیه شده آن است که تنها از برگشت ایزوله شده (dc-I) هم برای سیستم برق DC و هم برای ITE به عنوان بار استفاده شود. توپولوژی dc-I، جریان‌های بار DC را بر روی DCEG قرار نمی‌دهد. دلایلی که در زیر آورده می‌شوند نیز در حمایت از توپولوژی dc-I می‌باشند.

الف- مشابه کارکرد DCEG,ACEG هادی گراندینگ می‌باشد نه هادی گراند شده هادی‌های گراندینگ به منظور حمل جریان بار نمی‌باشند. تنها جریانهای خطا

ب- جریان‌های DC می‌توانند به راحتی در تمام مسیرهای موجود تقسیم شوند، بدون در نظر گرفتن محدودیت‌های مرتبط با ملاحظات امپدانس نقطهٔ کار دائمی (steady state impedance). DCمی‌تواند به طور غیرقابل منتظره‌ای درمکان‌هایی کاملا با فاصله از منابع انرژی DC ظاهر شود.

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

پ- جریان‌های DC می‌توانند باعث خرابی و خوردگی الکترودهای گراندینگ سیستم شوند. در مکان‌های مصرف کننده‌های تجاری و صنعتی، سیستم‌های الکتروگراندینگ مورد استفاده چندین مصرف کننده مختلف است و نباید آگاهانه مورد تعرض قرار گیرد.

ت- جریانهای ضربه (خطا) در DCEG نمی‌توانند به راحتی هادی برگشت DC را تحت تدثیر قرار دهند (هادی گراند شده را)

ث- تست و نظارت بر توپولوژی باندینگ و گراندینگ به کار رفته، هنگامی که جریانهای بار به مسیرهای طراحی شده‌ای (مسیرهای برگشت و تغذیه) هدایت شده باشند، راحت‌تر خواهد بود.

استفاده از یک ترکیب dc-c برای دست یافتن به EMC، تعرض به دیگر توپولوژی های سیستم/ ITE ی برق DC ی طراحی شده، توصیه شده را توجیه نمی‌کند. توجه کنید که در نمونه مشابه ITE ی یکسان AC، باندینگ مشترک ACEG و سیم خنثی در ITE (متناظر با dc-c) را نمی‌توان به کاربرد زیرا تخلف از ضروریات ایمنی لیست شدهٔ مربوط به آن و سیله ا ست. هر کدام از اقدامات و پیش بینی های مربوط به EMC که در نمونهٔ AC ضروری است می‌تواند برای نمونهٔ DC نیز در نظر گرفته شود (به جای استفاده از توپولوژی dc-c). هنگامی که توپولوژی dc-c برای ITE به منظور رسیدن به کارآیی مطلوب ضروری باشد. ملاحظات نصب مخصوص باید به کار رود. در اصل، dc-c برای ITE می‌تواند تنها در داخل یک RAA ای نصب شود که نمی‌تواند با توپولوژی dc-I موجود در داخل RAA سازگاری یابد، و نمی‌تواند به DC اجازه عبور از مسیرهامی طراحی نشده (DC سرگردان) در داخل یا خارج از محدودهٔ RAA را بدهد.

سطوح گراند ITE

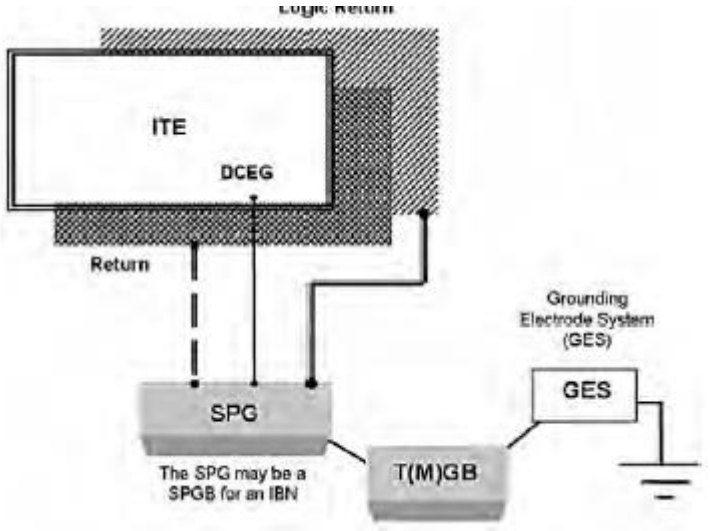
مشابه با ITE های ITE,AC های تغذیه شده با برق DC نیز به طور معمول شامل سه سطح گراند ایزوله شده قابل شناسایی می‌باشند. به شرح زیر:

الف- هادی گراند شده منبع تغذیه (برگشت)

ب- DCEG

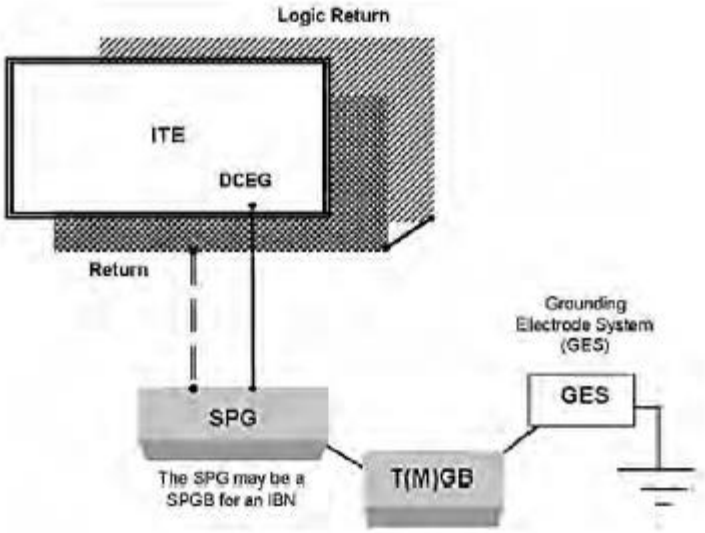
پ- برگشت سیستم منطقی (LR)

این سطوح گراند به طور مر سوم در د سترس ه ستند و مطابق با خوا ست‌های طراحی کارخانه سازنده، پیکربندی و گراند می‌شوند. شکل‌های ۶۱-۹، ۶۲-۹، ۶۳-۹ و ۶۴-۹ پیکربندی های مختلف را به نمایش می‌گذارند. پیکربندی (configuration) انتخابی می‌تواند بر روی چگونگی (و مکان) اســـتقرار ITE در شبکهٔ باندینگ تأثیر بگذارد.

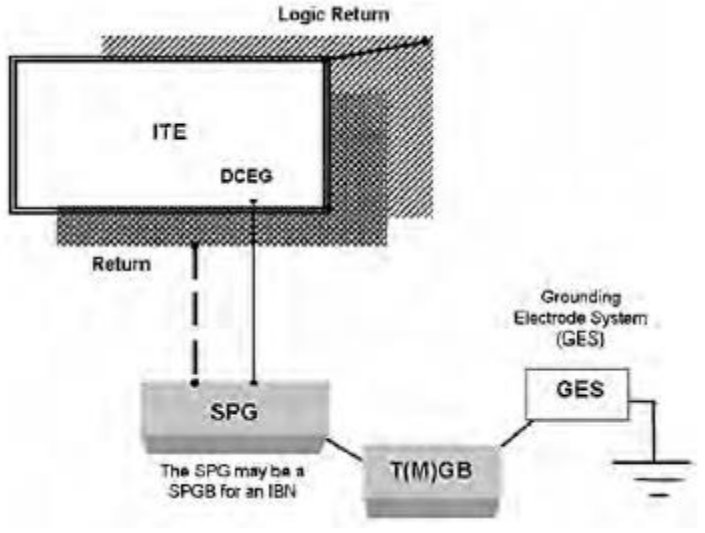


شکل ۶۱-۹- ITE در حالتی که هر سطح از خارج به طور تکه نقطه‌ای گراند شده است

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

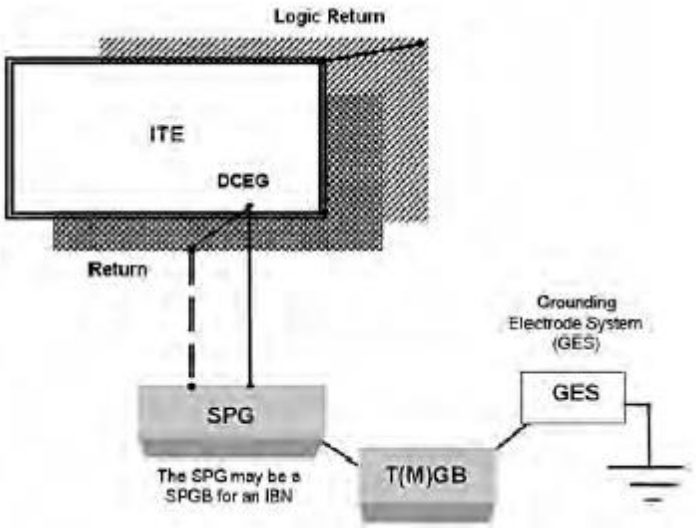


شکل ۶۲-۹- ITE در حالتی که برگشت منطقی از داخل به برگشت گراند شده است



شکل ۶۳-۹- ITE در حالتی که برگشت منطقی از داخل به DCEG گراند شده است

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



شکل ۶۴-۹- ITE در حالتی که برگشت منطقی و برگشت از داخل به DCEG گراند شده‌اند.

WikiPower.ir

فاکتورهای پیچیده کنندهٔ گراندینگ ITE های تغذیه شده باDC

گراندینگ ITE های تغذیه شده با DC به سرعت پیچیده می شوند، هنگامی که سؤالهایی از نوع سؤالهای زیر طرح می‌گردد:

الف- آیا UL 60950-2000 اجازهٔ اســـتفاده از پیکربه بندی dc-c را برای ITE در یک RAA می‌دهد؟ (بله)

ب- آیا بعضی از تولید کنندگان پیکربندی dc-c را برای دستیابی راحت تر به EMC ترجیح می‌دهند؟ (بله)

پ- در بعضی از RAA های موجود و به کار رفته توسط یک TSP، می‌توان از پیکربندی dc-c برای سیستم تغذیه DC استفاده کرد؟ (بله)

ت- ITE ی مورد بحث در یک IBN قرار گرفته یا در یک CBN؟

ث- اگر ITE ی مورد بحث در یک IBN قرار گرفته، توپولوژی جداسازی استفاده شده میان سطوح مختلف گراند آن چیست [برگشت، گراند تجهیز (DCEG) و برگشت منطقی] به بخش ۹۰۹۰۱۸۰۱۶ نگاه کنید.

ج- آیا سیستم برق DC (یا تغذیه) مختص همان رک یا محفظه‌ای است که ITE ی مورد بحث را در خود جای داده است؟

چ- آیا سیستم برق DC (یا تغذیه) در داخل مجموعه ITE جای می‌گیرد و بخشی از لیست NTRL مجموعهٔ ITE می‌گردد.

ح- آیا سیستم برق DC یک CDCPS اختصاصی برای یک ITEای مشخص است؟ آیا می‌توان از آن برای ITE مورد نظر استفاده کرد؟

خ- آیا سیستم برق DC یک CDCPS غیراختصاصی (مشترک) برای ITE ای خاص است؟ آیا می‌توان آن را به راحتی برای ITE ی مورد نظر به کار برد؟

د- آیا تغذیه با دو منبع انرژی مورد بحث است؟

ذ- آیا مدخل مدار انشعابی برق AC در داخل IBN وجود دارد؟

۵-۳- شبکه های باندینگ تجهیزات استاندارد شده

همانطور که در ANSI T1.333-2001 توضیح داده شده است. ابتدایی‌ترین شبکه‌های باندینگ تجهیزات استاندارد، MCBN و IBN هستند. انواع مختلف این دو نوع شبکه در بخش ۹۰۹۰۱۷۰۱ مشخص شده‌اند. هم IBN و هم MCBN باید به طور مناسبی در داخل تأسیسات گراندشوند. شبکه‌های باندینگ تجهیزات نقش میانجی را میان ITE و سیستم گراندینگ ساختمان (یا CBN) ایفا می‌کنند. با

ا ستفاده از شبکه‌های باندینگ تجهیزات، بر طبق ا ستانداردهای صنعتی، TIE به شکل پیش بینی شده، قابل کنترل و اداره پذیر، گراند خواهد شـــد. انتظار می‌رود که مجموعه را بتوان در مکان مصـــرف کننده نهایی به طور موفقیت‌آمیزی مســتقر کرد، به شـرطی که مکان مورد نظر شـرایط اسـتانداردهای صـنعتی کاربردی ذکر شده توسط تولید کننده را برآورده کند. این استانداردها شامل موارد زیر است:

ANSI ، ANSI/TIA/EIA J-STD-607 A، ANSI T1.333-2001 ،ANSI T1.334

T1.313 -2003

Telecordia GR-295-2004 , Telecordia GR-،ITu-T k.31،ITu-Tk.27-1996

1089-CORE-2002

اگر چه، فهم این مو ضوع حائز اهمیت ا ست که در غیاب یک شبکه م شخص شنا سایی شده، شـــبکه پیش فرض باندینگ تجهیزات در هر صـــورت وجود خواهد داشـــت. شـــبکه پیش فرض باندینگ تجهیزات CBN و یا یک حالت خاص آن SCBN است.

تجهیزات نوع CBN می‌توانند در کنار تجهیزات نوع IBN، در یک اتاق و یا فضـا، موجود باشـند البته تا زمانی که کلیه ضـــروریات توپولوژی گراندینگ و تغذیهٔ IBN به طور کامل برآورده شـــود. به کلام دیگر، نصب تجهیزات CBN نباید باعث ندیده گرفته شدن یکپارچگی نصب تجهیزات IBN گردد. ITE ی موجود در CBN را می‌توان به طور موثری، با استفاده از ابزار آلاتی برای پورت‌های سیگناسینگ و تغذیه، از IBN جدا نمود. برای مثالهایی در این مورد می‌توان از موارد زیر نام برد: لینک‌های فیبری/ ایزولاتورهای نوری، ترانسفورمرهای سیگنال، ترانسفورهای ایزولاسیون برق و مودم‌های مسیر کوتاه (short-haul).

روش پیشـــنهادی این اســـت که تولید کنندگان ITE تابعیت ITE (compliance) را برای استقرار CBN (deployment) و IBN، به طور کتبی ثبت کنند.

دسته بندی تابعیت های پیشنهادی به شرح زیر است:

الف-CBN dc-I

ب - CBN dc-C

پ - IBN dc-I

ت - IBN dc-C

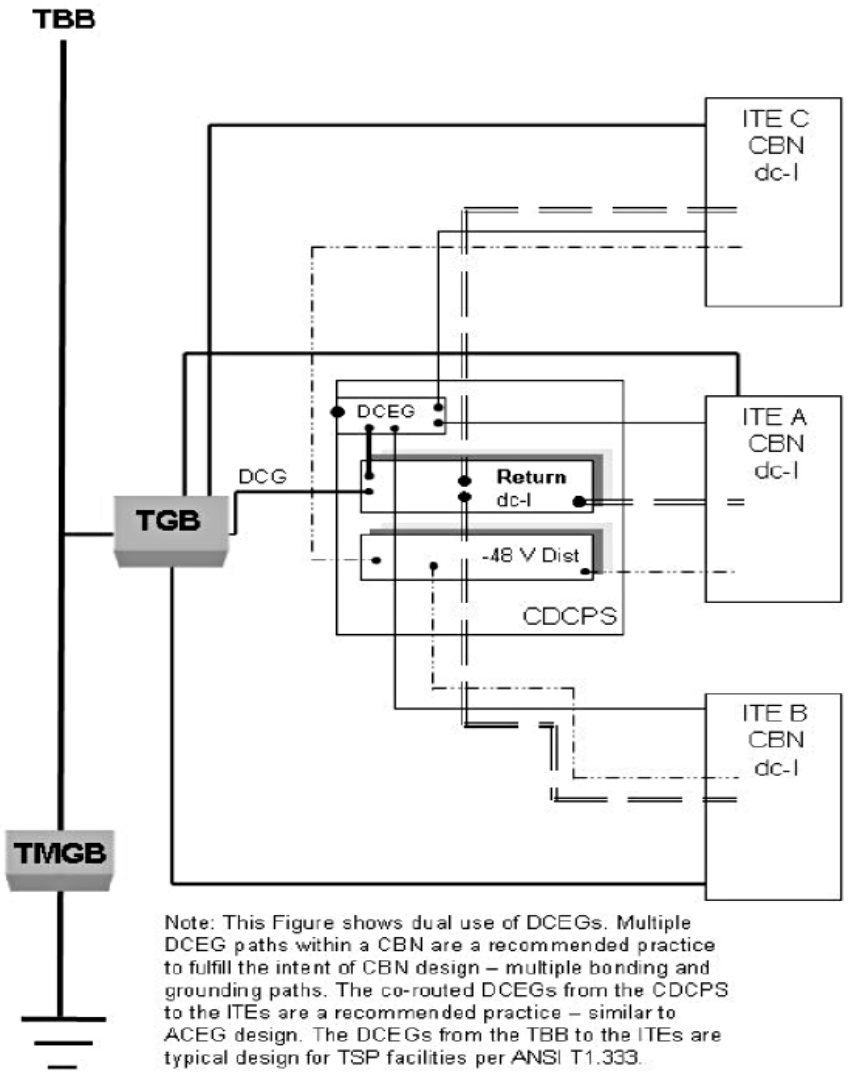
لینک‌های فلزی که از هادی‌ها و شیارهایی استفاده می‌کنند که قابلیت برقراری اتصال بین گراند چهارچوب، گراند مرجع منطقی یا برگشت برق dc، در یک بلوک کاری یا در بلوک‌های مختلف کاری یک IBN یکسان، را دارند باید دقیقا به گونه‌ای که توسط تولید کنندهٔ تجهیز مشخص شده، مورداستفاده قرار گیرند.

اگر چه طراحی، کاربرد و نگهداری یک سیستم IBN ممکن است دشوارتر باشد ، ولی عملکرد آن بسیار مطلوب است. برای سالیان متمادی، سودمندی بالای شبکه‌های مخابراتی عمومی وابسته به توپولوژی IBN به عنوان اساس دستیابی به پایداری و قابلیت اطمینان تمام و کمال بوده است. با پیشرفت‌های اخیر در طراحی و ساخت شبکه های ITE، استقرار TSPهایی متشکل از ITE در داخل یک CBN رو به افزایش است. توجه کنید که ITE ای که برای رسیدن به الزام های ذکر شده در Telecordia GR-1089-CORE-2002، برای محیط CBN طراحی نشده است باید در یک IBN ، همانطور که در Telecordia GR-295-CORE-2004 توصیف شده، استقرار یابد.

شبکه باندینگ مشترک

به ۹. ۹ نگاه کنید. هر یک از تجهیزات شبکهٔ مخابراتی که از نظر ایمنی تأیید شده باشد (همانطور که در Telecordia GR-1089-CORE-2002 توضیح داده شده است) را می‌توان به راحتی در داخل CBN قرار داد. این آرایش به تجهیز این اجازه را می‌دهد که بدون در نظر گرفتن ملاحظات اضافی دربارهٔ ایزولاسیون پورت‌های سیگنال و برق، نصب شود. برای مشاهده آرایش پیشنهادی به عنوان مثال به شکل ۶۵-۹ نگاه کنید.

بسته به اندازه اختلاف ولتاژ و جریان (ممکن است در حد دهها یا صدها میلی آمپر باشد) جاری شده در فریم و تجهیزات ، در یک مکان توزیع شدهٔ خاص، استفاده از انواع توپولوژی CBN ممکن است عملکرد رضایت بخشی را به دنبال نداشته باشد. در یک محیط توزیع شده، همچنان ممکن است جریانهای پایدار یا گذرایی در مسیرهای باندینگ جریان داشته باشد، که این موضوع ممکن است باعث خرابی یا بد عمل کردن پورت‌های سیگنالینگ و برق (قدرت) گردد. برای مشخص کردن روشهای کاهش این جریانها و حد مقاومت دستگاه باید تولید کنندهٔ آن مورد مشورت قرار گیرد. متدهایی مانند SPDها، هادی‌های گراندینگ اضافی و ابزار آلاتی برای کاهش EMI ممکن است لازم باشد استفاده شوند. یک MCBN یا یک IBN می‌توانند به جای یکدیگر برای RAA ها مطرح شوند.



Note: This Figure shows dual use of DCEGs. Multiple DCEG paths within a CBN are a recommended practice to fulfill the intent of CBN design – multiple bonding and grounding paths. The co-routed DCEGs from the CDCPS to the ITEs are a recommended practice – similar to ACEG design. The DCEGs from the TBB to the ITEs are typical design for TSP facilities per ANSI T1.333.

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

شکل ۶۵-۹- یک مثال از آرایش CBN توصیه شده برای ITE های استفاده کننده از CDCPS

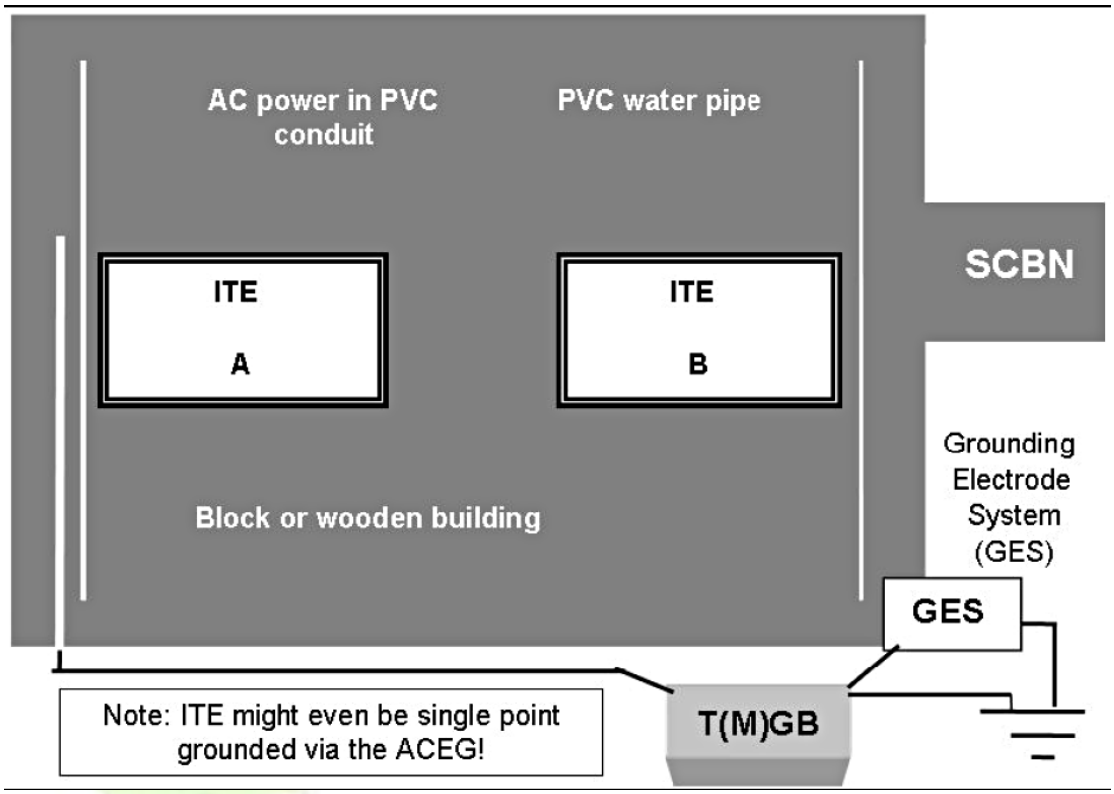
استفاده از CBN یک شیوهٔ مقبول در نظر گرفته می‌شود ، مخصوصا هنگامی که متدهای بهبود به وسیلهٔ جداسازی غیرعملی یا بسیار پرهزینه است. در چنین مواردی قیمت ITE ممکن است کمتر از قیمت دستگاههای جداسازی باشد.

شبکهٔ باندینگ مشترک پراکنده

به ۹. ۹ نگاه کنید. به علت طبیعت SCBN، فر صت بـ سیار اندکی برای صورت گرفتن گراندینگ چندگانه فراهم اسـت. در چندین موقعیتی، EGC ی سـیسـتم‌های برق (قدرت) تنها تکیه‌گاه برای فراهم کردن و سیله‌ای برای گراندینگ ه ستند . به طور مر سوم گراندینگ تک نقطه ا ست- چه خوا سته و چه ناخواسته- . به شکل ۶۶-۹ نگاه کنید.

شبکه باندینگ مشترک مشبک

MCBN برای راحتی در این بخش تو ضیح داده شده ا ست. برای جزئیات، و ضوح و اطمینان از درک صـــحیح مطلب به ANSI T1.333-2001، ITU-T X.27-1996 و Telecordia GR-1089-CORE 2002 نگاه کنید.



شکل ۶۶-۹ -- SPG محتمل در داخل SCBN

WikiPower.ir

اصلی‌ترین ویژگی یک MCBN، برقراری اتصالات داخلی بسیار زیاد بر روی محفظه‌ها و رک‌های ITE و بر روی دیگر تجهیزات الکتریکی در کنار اتصال داخلی چندگانه به CBN است (همانطور که در ۹. ۹ توضیح داده شده است). در مدل MCBN،dc-I، هنگامی توصیه می شود که مدارات گراندینگ و برق ITE و لینگ‌های سیگنالینگ طوری طراحی و نصب شده‌اند که به طور مناسبی در داخل یک محیط MCBN کار کنند.

پیکربندی dc-c تنها باید در یک RAA استفاده شود. همانطور که در ۹,۹,۱۸,۴ مشاهده شد، dc-c یک روش توصیه شده نیست. هنگامی که استفاده آن ضروری است، باید توجه خاصی به کنترل جریانها و ولتاژهای نشتی DC شود . به ۹,۹,۱۹,۴ نگاه کنید. برای پیکر بندی DCEG,dc-c باید به اندازه‌ای بزرگ انتخاب شود (به منظور ایمنی) که در صورت کار نکردن برگشت بتواند تمام جریان را از

خود عبور دهد. افزایش خطای کامل (میزان تحمل در برابر خطا) با انتخاب اندازهٔ یکسان برای هادیهای برگشت DCEG بدست می‌آید. برای جلوگیری از افت کیفیت سیگنال، DCEG باید در اندازه‌های بزرگ انتخاب شود تا بر روی امپدانس آن افت ولتاژی بیش از ۲٪ ولتاژ مرجع سیستم (معمولا، ۴۸ ولت نامی) ایجاد نشود.

توصیه می شود به جای روش توصیف شده در بالا و آرایش‌های انتخابی دیگر ازآرایش‌های ساده شده ی ارجح، توصیف شده در ANSI T1.333-2001 استفاده شود. به شکل ۶۷-۹ نگاه کنید. به طور کلی، آرایش‌های جایگزین و یا انتخابی به گونه‌ای خلوص مورد انتظار در آرایش‌های ترجیح داده شده در استاندارد را از بین می‌برند و ممکن است به آسانی توسط افراد آموزش ندیده و یا کم تجربه به طور غلط به کار روند. این کتاب هر موقع از راه بردهای ANSI (که در زیر آمده‌اند) استفاده می‌کند از ANSI T1.333-2001 پیروی می‌کند.

الف- بخش ۲. ۲. ۷

روش توصیه شده آن است که تنها از شکل ۴ استفاده شود. منابع تغذیه مرسوم که تجهیزات IBNوCBN را تغذیه می‌کنند - بخش SPC از میلهٔ BR -.اگر چه کاربرد آن باید به یک طبقه و در داخل RAA مجاور آن، محدود شود. شکل ۶۵-۹ را ببینید.

ب- بخش ۱. ۳. ۸

روش توصیه شده آن است که تنها از شبکهٔ باندینگ مشترک مشبک (MCBN) با برگشت ایزوله استفاده شود . توصیه می‌شود جریانهای بار DC بر روی DCEG ها قرار نگیرند.

پ- شکل ۴

روش توصیه شده این است که در هر جا که امکان پذیر است DCEG نیز به همراه زوج ۴۸ ولت توزیع و برگشت کابل کشی شود. شکل ۶۷-۹ را ببینید. کابل کشی DCEG به همراه دیگر کابلها ، حلقهٔ اندوکتیو هادی های مدار قدرت را کاهش می‌دهد. (شامل دیگر ولتاژهای DC که در توزیع استفاده می‌شوند نیز می‌گردد). اسناد و دستورالعمل‌های تولید کنندهٔ تجهیز باید با توجه به این موضوع، پیگیری شوند.

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

یک IBN در ANSI T1.333-2001 به شکل زیر تعریف شده است:

"یک شبکه باندینگ که دارای یک نقطه اتصال (SPC) به یک شبکهٔ باندینگ مشترک و یا یک شبکهٔ باندینگ ایزوله دیگر باشد. تمام IBNها در اینجا دارای اتصالی به زمین توسط SPC فرض می‌شوند."

برای کاهش اختلاف پتانسیل میان IBN و CBN، طول کابل گراندینگ برای یک سیستم IBN نباید بیشتر از محدودیت‌های نشان داده شده در جدول ۲۶-۹ باشد.

جدول ۲۶-۹ محدودیت های مساحت برای IBN

From	To	Distance	
		m	ft
IBN	SPCB	30.5	100
SPCB	TGB or TMGB	30.5	100

WikiPower.ir

هر کجا که این محدودیت ها را نمی‌توان برآورده ساخت، تجهیز باید مجددا پیکربندی گردد (Reconfigured) و یا یک سیستم MCBN لحاظ شود.

IBN نسبت به CBN یک آرایش دقیق‌تر است و به خاطر کاهش تأثیر جریانهای خطا و صاعقه، که در درون مسیرهای عمدی یا تصادفی هادی‌های درون ساختمان رخ می‌دهد، بر روی ITE ها شناخته شده است. IBN یک توپولوژی باندینگ برای ممانعت از ایجاد هر گونه جریان یا ولتاژی بر روی فریم و یا مرجع برگشت منطقی ITE است. در عمل، ITE به ناحیه جایگاه محدود می‌شود. در سطح سیستم، IBN به طور موثری پتانسیل ولتاژهای برابری را در تمام ITE و پورت‌های برق و سیگنال آن حفظ می‌کند. در محیط‌های کامپیوتری توصیف شده در NFPA 75، چنین روشهایی تنها به طور ناقص و توسط مدار IGR انجام می‌شوند. توپولوژی IBN به طور نادری در محیط‌های توزیع شده، بنا به دلایلی همچون

محدودیت‌های طول کابل و د شواری، در یک گروه کردن واحدهای ITE توزیع شده، ا ستفاده می شود. IBN به طور مرسوم بیشتر در اتاق‌های تجهیزات بزرگتر که از CDCPS استفاده می‌کنند به کار می‌رود.

مصرف کنندهٔ نهایی تجهیز ممکن است به دلایلی چون در دسترس بودن یا قابلیت استفاده، نصب توپولوژی IBN را انتخاب نماید، هر چند که تولید کنندهٔ تجهیز IBN را ضروری نشمرده با شد. به عنوان یک قاعدهٔ کلی:

الف- ITE طراحی شده برای قرارگیری در داخل یک CBN می‌تواند با موفقیت در داخل یک IBN مستقر شود (تغییراتی در نصب نیز به احتمال زیاد ضروری خواهد بود)

ب- ITE طراحی شده برای قرارگیری در داخل یک IBN بدون تغییرات قابل توجه (و دشوار؟) در نصب نمی‌تواند با موفقیت در داخل یک CBN مستقر شود.

پ- ITE ها به طور روز افزونی برای استقرار هم داخل CBN و هم در IBN طراحی می‌شوند.

تست صحت IBN درگیر تست مقاومت ایزولاسیون است. برای اطلاعات دقیق درباره اندازه‌گیری های IBN به Telecordia GR-295-CORE-2004 نگاه کنید. اندازه‌گیری مقدار نشتی DC (و DC سرگردان) در DCEG بخش مهمی از رو شن کردن و ضعیت سلامت گراند IBN ا ست. وا ضح ا ست که هدف ما جریان نشتی صفر در تمام DCEG ها ا ست. اگر چه به علت جریانهای فیلتر EMI، ممکن ا ست ر سیدن به هدف جریان ن شتی صفر ممکن نبا شد. روش تو صیه شده این ا ست که سی ستم گراندینگ DCEG ی IBN، هرازگاهی برای م شخص شدن بی‌عیب بودن آن ت ست شود. توجه کنید که در بع ضی طراحی‌های ITE، سی ستم گراندینگ برگ شت منطقی نیز م شابه با سی ستم DCEG نیاز به اندازه‌گیری دارد. دید بانی پیوسته و دائمی (با وظیفه آلارم دهی پیشنهاد می‌شود) برای DC نشتی و AC های سرگردان در نواحی SPG های ا ستراتژیک تو صیه می شود. تجربهٔ عملی نشان داده که ممکن ا ست ده‌ها آمپر جریان نشتی در سیستم‌های شدیدا خطا دار موجود با شد (که به طور معمول نشان دهندهٔ کارکرد غیرمناسب و یا خرابی نیز می‌باشد.) . بعد از فعالیت‌های اصلاحی که باعث می شود جریان نشتی به صفر کاهش یابد (یا نزدیک صفر)، کارکرد غیر مناسب یا خرابی از روی سیستم برداشته می شود یا حداقل به

طور چشمگیری کاهش می‌یابد. تأثیر شبکه این است که اگر جریان نشتی می‌تواند بر روی سیستم گراندینگ جریان یابد، پس جریانهای ضربه (خطا) و صاعقه نیز می‌توانند.

کاربرد یک IBN

کاربرد ITE در یک IBN هر جا که توسط تولید کننده ضروری شده و یا مطلوب مصرف کنندهٔ نهایی برای افزایش قابلیت دسترسی می‌باشد، توصیه می شود. همچنین این آرایش ضروری می‌دارد که ملاحظات ویژه‌ای برای ایزولاسیون سیستم پورت سیگنال و برق، هنگان نصب لحاظ شود. همانطور که در ANSI T1.333-2001 توضیح داده شده است، ایزولاسیون لینک‌های مخابراتی ما بین بلوک‌های در حال کار یک IBN (یک IBN مشترک)، باید توسط ابزار آلات مخابراتی dc-isolated ، مانند وسایل زیر، انجام شود:

الف- مودمهای back- to-back

ب- ترانسفورمرهای ایزولاسیون

پ- آداپتور حلقه‌ی جریان

ت- لینک‌های فیبرنوری

ث- تزویج کننده‌های (coupler) فیبر نوری

روشهای پیشنهادی برای یک IBN

ITU-T K.27-1996,Telecoradia GR-295-CORE-2004,ANSI T1.333-2001 شامل قواعد، توضیحات و اصول طراحی یک IBN هستند. موضوعات مهم پوشش داده شده شامل موارد زیر است:

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

الف- به کارگیری یک سیستم برق DC مشترک برای هر دوی توپولوژی‌های تجهیزات IBN و CBN

ب- گراندینگ سیستم مرکز تولید برق DC

پ- گراندینگ مدارهای برگشت و برگشت منطقی تجهیزات IBN

ت- گراندینگ تجهیزات فریم‌های IBN

ث- حفظ ماکزیمم فاصله یک طبقه جدایی بین واحد تولید برق DC وتجهیزات IBN

توجه : برای این روش پیشنهادی، IBN باید تماما در داخل RAA واقع شده باشد . RAA باید در آن طبقه (طبقهٔ مشترک) پیوسته باشد.

ج- استقرار و نگهداری از یک پنجره‌ی اتصال تک نقطه‌ای SPCW

چ- به کاربردن اینورتوهای dc-ac یا مدارات انشعابی برق AC برای تجهیزات IBN که به برق AC نیاز دارند.

ح- ضروریات باندینگ به میلهٔ اتصال تک نقطه‌ای (SPCB) تمام مدارات گراندینگ ورودی/خروجی به/از CBN

خ- فاصله گذاری (جداسازی) میان یک IBN و یک CBN (برای امنیت پرسنل)

توصیه می شود به جای روش توصیف شده و آرایش‌های انتخابی دیگر از آرایش‌های ساده شدهٔ ارجح، توصیف شده در ANSI T1.33-2001 استفاده شود. به طور کلی، آرایش‌های انتخابی و یا جایگزین به گونه‌ای خلوص مورد انتظار در آرایش‌های ترجیح داده شده در ا ستاندارد را از بین می‌برند و ممکن ا ست به آ سانی توسط افراد آموزش ندیده و یا کم تجربه به طور غلط به کار روند. این کتاب هرگاه با استثناهای لیست شده در جدول ۲۷-۹ سروکار دارد از ANSI T1.333-2001 پیروی می‌کند.

برای هر CDCPS تنها باید یک SPCW وجود داشته باشد. اگر ITE در داخل یک IBN ، از یک CDCPS مختص به سیستم IBN تغذیه شود، مکان منا سب و ارجح برای SPCW، اتاق تجهیزات IBN است.

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

برای انتهای هادی‌های گراندینگ و باندینگ یک یا چند سیستم IBN و همچنین اتصالات باندینگ و گراندینگ به سیستمهای CBN و MCBN ، باید حتما از SPCB استفاده کرد. برای غلبه بر مشکل محدودیت فضا برای اتصال انتهای هادی‌ها، میله‌های جمع کننده (collector) باید در داخل یا در فاصله‌ای نه بیشتر از یک متر از SPCW، برای جمع کردن هادی به منظور اتصال به SPCB، قرار گیرند.

جدول ۲۷-۹- در استفاده از ANSI T1.333-2001

استثنائات	ANSI T1.333
رویهٔ پیشنهادی این است که تنها از محل منبع برق dc ی "a" همانطور که در شکل ۳ به تصویر کشید شده است استفاده شود (همانطور به شکل ۶۸-۹ نیز نگاه کنید). منابع تولید برق مرسوم که تنها تجهیزات IBN را تغذیه می‌کنند- SPCB جدا . اگر چه، کاربرد آن باید به یک طبقه و درون RAA پیوسته مشترک محدود شود.	Section 7.2.1.3
روش توصیه شده تنها استفاده از شکل ۴ است (شکل ۶۹-۹ را نیز ببینید) . منبع تولید برق مرسوم که تجهیزات IBN و CBN را تغذیه می‌کند - بخش SPC میله یBR . اگر چه کاربرد آن باید به یک طبقه و در درون RAA پیوستهٔ مشترک محدود شود.	Section 7.2.2
پیشنهاد می شود تنها از این پیکربندی استفاده شود: IBN با باس برگشت ایزوله. به TelecordiaGR-295-CORE-2004 نیز نگاه کنید.	Section 8.2.1

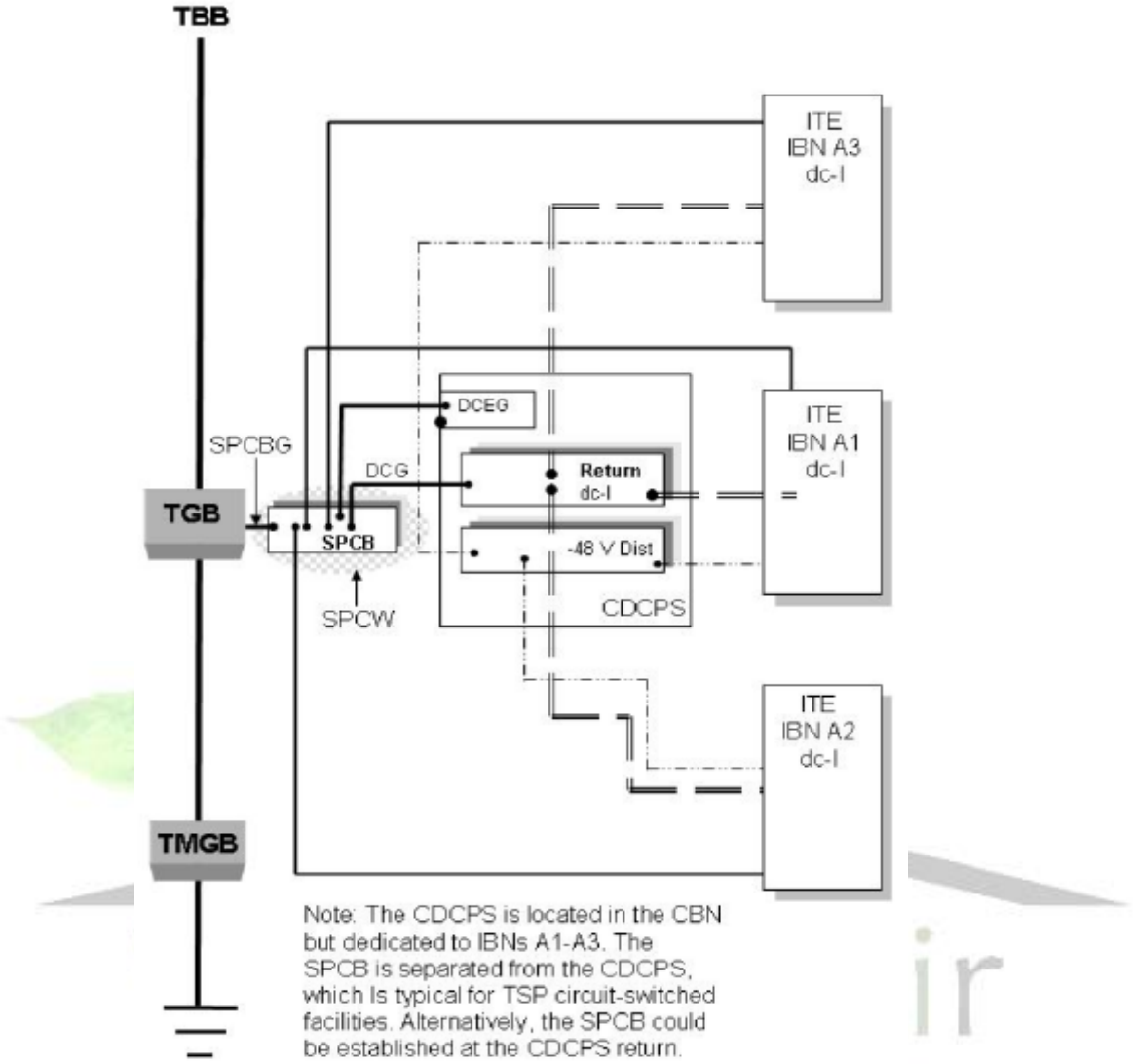
WikiPower.ir

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

توصیه می‌شود که تنها از پیکربندی توپولوژی SIBN استفاده شود. Section 8.2.3 این پیکربندی با مونیتورینگ، عیب یابی و تست IBN برای مشکلات گراندینگ و باندینگ سازگارتر است.

رویهٔ پیشنهادی این است که DCEG به همراه ۴۸ ولت توزیع و ۴۸ ولت برگشت، زوج شده و در هر جا که ممکن و عملی است، کشیده شود. (شکل ۶۸-۹ نیز را ببینید). کشیدن هادی DCEG به همراه دو هادی دیگر باعث کاهش حلقهٔ اندوکتیو هادی‌های مدار برق می‌شود. (این قضیه در مورد دیگر ولتاژهای DC که در توزیع استفاده شده اند نیز صدق می‌کند.) اسناد و دستورالعمل های شرکت تولید کننده تجهیزات باید با توجه به این موارد رعایت شود. شکل ۴

WikiPower.ir



شکل ۶۸-۹- آرایش SIBN توصیه شده برای ITE مطابق با ANSI T1.333-Fig 3

همانطور که در ANSI T1.333-2001 توضیح داده شد، یک اینورتر که در یک IBN واقع شده و تنها بارهای مجاور را تغذیه می‌کند (یعنی بارهایی که با اینورتر در یک محفظه قرار گرفته‌اند) به هادی الکترودگراندینگی که ضروریات مقالهٔ NEC ۲۵۰ را برآورد سازد، نیازی ندارد. یک اینورتر که بار هادی غیر مجاور را تغذیه می‌کند و دارای یک نوترال ورودی AC نمی‌باشد که بتوان خروجی اینورتر را به آن باند کرد، به عنوان منبع یک سیستم منشعب شده مجزا (System Seperately derived) به آن

نگریسته می شود. چنین اینورتری محتاج به یک هادی الکترود گراندینگ که ضروریات مقالهٔ NEC ۲۵۰ را براورده سازد می‌باشد. هادی الکترود گراندینگ اینورتر باید به SPCB باند شود. (SPCB، به عمد، به سیستم الکترود گراندینگ ساختمان وصل شده است.)

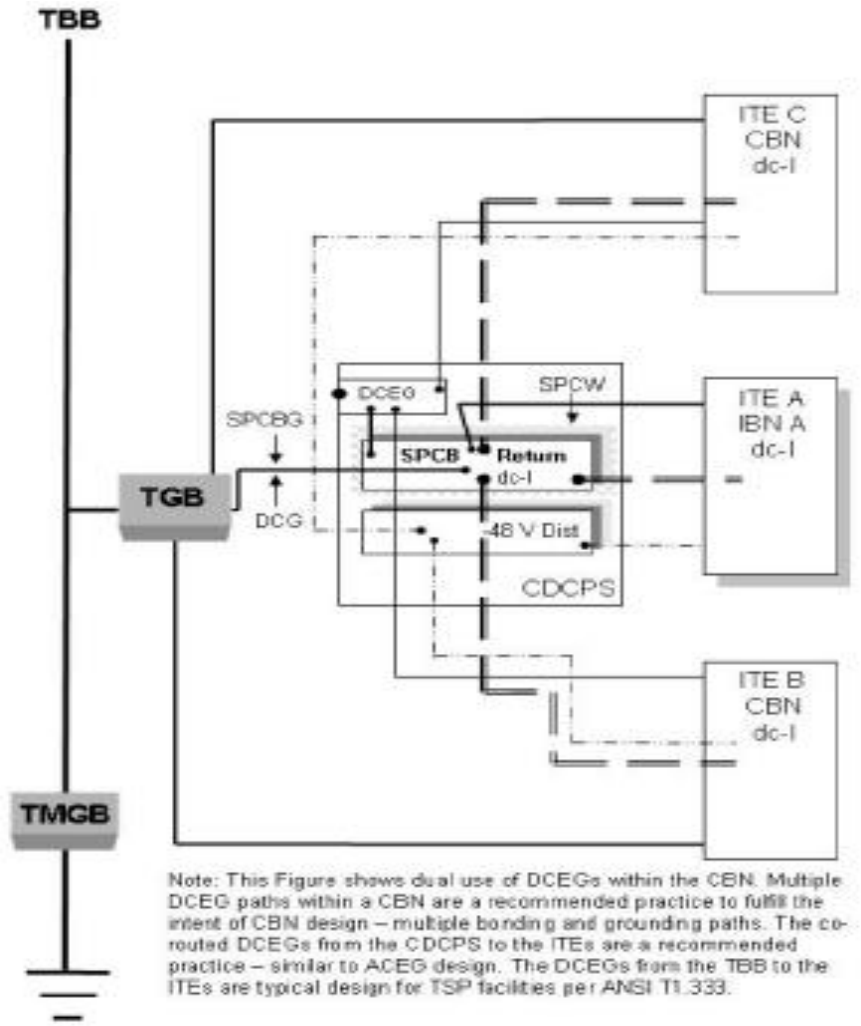
۵-۴- سازگاری گراندینگ با IBN و CBN

تجهیزات نوع IBN با تجهیزات CBN در یک اتاق تجهیزات همزیستی داشته باشد، به شرطی که تمام ضروریات توسط گراندینگ و برق IBN برآورده شوند. به عبارت دیگر، نصب تجهیزات CBN نباید باعث تسامح در نصب بی‌عیب گراندینگ و برق تجهیزات IBN گردد.

شکل ۹-۶۹ یک CDCPS مشترک را که هم یک ITE در داخل IBN و هم یک ITE در داخل CBN را تغذیه می‌کند، می‌دهد. توجه کنید که برگشت ITE درون CBN در مجاورت SPCB کشیده و به آن باند شده است تا برگشت متعلق به CBN را از دوباره گراندکردن برگشت CDCPS باز دارد.

شکل ۹-۷۰ مسیرهای غیرمطلوب شارش جریان DC را هنگامی که مسیربرگشت ITEی واقع در CBN در مجاورت SPCB کشیده نشده و به آن باندنشده است به وجود می‌آیند، نشان میدهد. توجه کنید که DC در هادی DCEG باعث به وجودآمدن یک ولتاژ ناخواسته در داخل IBN می شود. این امر ممکن است به کارکرد ناصحیح ITE وآسیب دیدن آن بیانجامد.

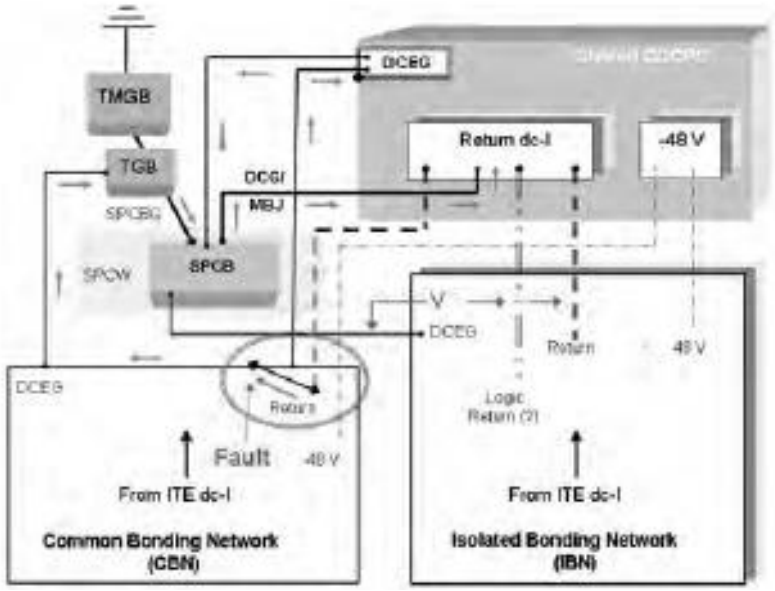
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۶۹-۹- آرایش پیشنهادی برای ITEهای استفاده کننده از CDCPS مشترک مطابق با

ANSI T1.333

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



شکل ۷۰-۹- مسیرهای ناخواسته DC که به علت باندنشدن مناسب برگشت ITEی واقع در CBN به SPCB به وجود آمده‌اند.

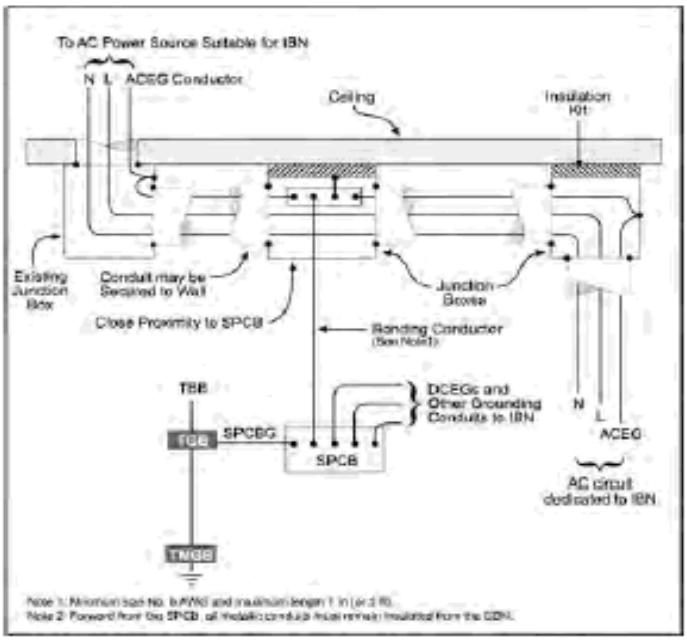
جایی که ITEهای واقع در IBN و CBN هر دو از یک CDCPS م شترک ا ستفاده می‌کنند، مکان توصیه شده برای SPCW در نزدیکی CDCPS و یا به عنوان بخشی از برگشت CDCPS است.

گراندینگ مدارات برق ACی متعلق به CBN که به IBN وارد می‌شوند

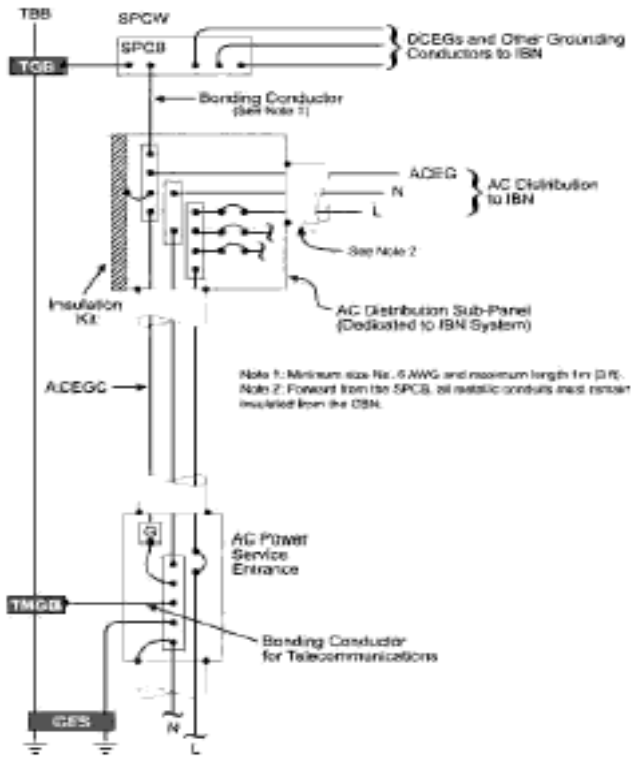
مدارات برق AC که در CBN شـــکل گرفته‌اند، در صـــورتی که قواعد IBN را حفظ کنند. می‌توانند وارد آن شوند. در ا صل، ACEG باید با امپرانس که به SPCB ای که در اختیار IBN ا ست باند شود.

بعد از انجام باند، ACEG باید یکپارچگی و صحت IBN را حفظ نماید. در این صورت مدار برق AC می‌تواند تنها همان IBN را تغذیه کند. شـــکل ۷۱-۹ یک مدار انشـــعابی منفرد، وارد IBN می‌شود، نشان می‌دهد. شکل ۷۲-۹ یک پانل انشعاب شده که IBN را تغذیه می‌کند نشان می‌دهد.

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



شکل ۷۱-۹- ضروریات گراندینگ برای مدار انشعابی برق ACی منفرد که IBN را تغذیه می‌کند.



شکل ۷۲-۹- ضروریات گراندینگ برای پانل انشعابی برق AC که IBN را تغذیه می‌کند.

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

توجه کنید که استفاده از یک مدار IGR برای تغذیه IBN غیرمفید است و نتیجه معکوس خواهد بود. طراحی IBN ضروری می‌دارد که کلیه هادی‌های گراندینگ واردشونده به IBN به مکان مشخص شده SPG باند شوند. این الزام به طور موثری EGCهای ایزوله شده و ایزوله نشده مدار IGR را، در نقطه پایین‌رونده از پانل AC تغذیه‌کننده، اتصال کوتاه می‌کند. در چنین موقعیتی مدار IGR دارای نقص می‌باشد.

گراندینگ لینک‌های فلزی که به IBN وارد می‌شوند.

لینک‌های فلزی در صورتی که قوانین IBN حفظ شوند می‌توانند به آن وارد شوند. در اصل، لینک‌های فلزی باید با امپرانس کم به SPCB ی متعلق به آن IBN باند شوند. بعد از انجام این باند، لینک فلزی باید صحت ایزولاسیون IBN را حفظ نماید. لینک فلزی از آن پس می‌تواند در ITEهای مربوط به آن IBN به کار رود. شکل ۹-۷۳ لینک فلزی یک کابل کواکسیال واردشده به یک IBN را نشان می‌دهد.

در صورت اطمینان از ایزولا سیون لینک‌های فلزی می‌توان از باندکردن به SPCB اجتناب کرد. ایزولاسیون لینک‌های فلزی مابین یک ITE در داخل IBN و یک ITE در داخل CBN را می‌توان به وسیله‌ی ابزارآلات مخابراتی‌ی dc-isolated به شرح زیر انجام داد:

الف- مودمهای back-to-back

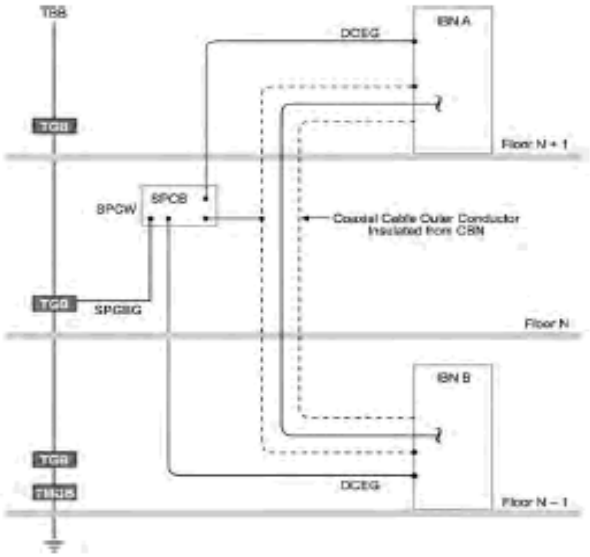
ب- ترانسفورمر ایزولاسیون

پ-آداپتور حلقه جریان

ت-لینک‌های فیبرنوری

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

ث-تزویج کننده‌های (coupler) فیبرنوری



شکل ۷۳-۹- ملزومات گراندینگ برای لینک‌های فلزی مابین IBN های مختلف

گراندینگ لینک‌های فلزی ایزوله شده‌ی واردشونده به IBN

به دلیل اینکه هیچ کدام ازهادی های جفت، بدون اختلال در عملکرد سیگنالینگ جفت کابل، نمی‌توانند به SPCB باند شوند ، بعضی لینک‌های فلزی خاص که وارد IBN می‌شوند ممکن است ایزوله باشند (در هنگام طراحی). یک مثال ابتدایی یک جفت هادی‌ی OSP مخابراتی است که به IBN وارد می‌شوند. یک طرف یا هر دو طرف هادی‌ی جفت شده ممکن است با یک زمین در فاصله دورگراند شوند- یا مستقیم یا به و سیله کاربرد یک SPD- . در چنین موقعیت‌هایی، توصیه می شود از راهبردهای شرکت تولیدکننده ITE پیروی شود. به طور مرسوم، مسائل طراحی گراندینگ در چنین موقعیتی توسط تولیدکننده ITE داده شده است، (با توجه به رعایت ملزومات طراحی‌ی شبکه

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

استانداردهای زیر در زمینه‌ی سطح مشترک شبکه : ANSI T1,Telecirdia GR-1089core,Telecordia GR-63-CORE-2002)

۵-۵- ملاحظات هادی‌های باندینگ و گراندینگ CBN و IBN

روش توصیه شده آن است که ضروریات ذکرشده در ANSI T1.333-2001 برآورده شود. برای راحتی این ملاحظه در جدول ۲۸-۹ آورده شده‌اند. برای جزئیات، وضوح و اطمینان از درک صحیح مطالب به ANSI T1.333 رجوع کنید.

WikiPower.ir

جدول ۲۸-۹- برگزیده‌ای از ملزومات ANSI T1.333 برای هادیهای گراندینگ و باندینگ

Item	High Lights
هادیهای گراندینگ	طوری برآورد شوند که بدون هیچ مشکلی هر جریان خطایی را که احتمال وقوع آن وجود دارد، تحمل کند و همچنین به عملکرد دستگاههای حفاظت در برابر اضافه جریان اضافه به کار رفته از مدارهای مرتبط نیز کمک نماید.

یک روش منا سب باید برای م شخص‌کردن سایز (سطح مقطع عرضی) هادیهای گراندینگ اتخاذ شود.	سایز هادیهای گراندینگ
هادی‌ی DCEG برای قاب، محفظه و کابینت یک تجهیز نباید از ۱۲AWG کوچکتر باشد.	مینیمم اندازه هادی‌ی DCEG
این کانکتورها برای کاربردهای اختصاصی توسط یک NRTL لیست شده‌اند. کانکتورهای نوع تراکمی و Two-Hole برای استفاده در انتهای هادیهای گراندینگ ارجحیت دارند.	بست‌ها (کانکتورها) به کار رفته با هادیهای گراندینگ
طبق دستورالعمل تولیدکننده نصب شوند	سخت افزار
برای اتصالات الکتریکی مناسب است و برای سطح غیرروکش دار هر هادی، کانکتور، باس بار و هر چیز دیگری که بخشی از مسیر گراندینگ محسوب می‌شود، استفاده می‌گردد.	ترکیبات آنتی اکسیدایزینگ
تا جای ممکن از آن پرهیز شود. در هنگامی که انحناها غیرقابل اجتنابند، زاویه انحنا، باید تا حد برای ممکن بزرگ انتخاب شود.	خمش و انحنای هادیهای گراندینگ و باندینگ
برای حفاظت هادیهای گراندینگ و باندینگ باید به کار رود. اگر رگولاسیون های محلی اجازه استفاده از غلاف ها یا کاندوئیت‌های غیرفلزی را نمی‌دهد باید از غلاف‌ها و کاندوئیت‌های	غلاف‌ها و کاندوئیت‌های غیرفلزی

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

آهنی، که طولشـــان از ۱ متر تجاوز نکند، برای ورود به طبقات یا دیوارها استفاده کرد.	
هادی (های) گراندینگ در هر دو سر کاندوئیت به آن باند شوند.	کاندوئیت‌های فلزی با طول بیش از یک متر
در مواقع ضـــروری برای حمایت از کابل های باندینگ و گراندینگ باید به کار رود.	حلقه‌های ساخته شده از مواد غیرمغناطیسی
هادی باید به طور واضـــح و قابل رویتی در هر دو ســـر برچسب زده شود مگر در مواقعی که هر دو سر هادی از یک طرف به وضوح قابل رویت باشد.	مدیریت

WikiPower.ir

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

فصل ششم

گراندینگ و باندینگ سیستم های حفاظت

۶-۱- گراندینگ تجهیزات حفاظت در ضربه‌ی سیستم برق AC

باید تأکید ویژه‌ای روی نصب صحیح تجهیزات SPD، به طور خاص بر روی مسیریابی، طول و پیکربندی آنها داشت. بسیاری از SPDها تنها به خاطر مسیریابی و طول بیش از حد هادی‌ی گراندینگ، نامناسب تشخیص داده می‌شوند. {به IEEE PC62.72 (Draft 1 , Nov 2005) نگاه کنید}. به علاوه عملکرد SPDها احتمالاً به وسیله‌ی اتصال به یک سیستم گراندینگ کم مقاومت بهبود خواهد یافت.

استفاده از محافظ‌های اضافه ولتاژ در تأسیسات ورودی برق (قدرت) (PEF) توصیه می‌شود. اگر ساختمان مخابراتی در جایی واقع شده که خطوط قدرت در معرض برخورد صاعقه می‌باشند. این محافظ‌ها باید توسط یک اتصال کم امپدانس به سیستم الکترود زمین باند شوند.

اتصالات مکانیکی که در مسیر حفاظت سیستم الکترود گراندینگ قرار دارند و پیوستگی الکتریکی آنها ممکن ا ست ناکافی با شد باید تو سط جامپرهایی با امپدانس کم و قابل رؤیت برای نظارت، اتصال کوتاه (بای پس) شوند.

ملزومات UL 1449 اجزاء مداری به کار رفته در SPD ها به منظور ایجاد حفاظت ثانویه برای مدارهای مخابراتی، اجزای مداری به کار رفته برای حفاظت ارتباط داده‌ای، مدارات آژیرهای آتش‌نشانی و

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

اتصالات آنتن برای محصولات صوتی- تصویری را، پوشش می‌دهد. این طرح از SPD ها یک کاربرد SRE را نیز توضیح می‌دهد.

۶-۲- گراندینگ محافظ‌های اولیه‌ی مخابراتی (SPDها)

محافظ‌های اولیه باید یک اتصال کم امپدانس با شیلد کابل (در صورت وجود) و همچنین با CBN مجاور داشته باشند. UL 497-2001 محافظ‌های مدارهای مخابراتی با هادی‌های مزدوج را پوشش می‌دهد. UL 497-2001 محافظ‌های مدارهای مخابراتیِ کوآکسیال را پوشش می‌دهد. NEC ضروری می‌سازد که شیلد کابل‌های کوآکسیال، به روش مشابهی با آنچه در UL 497 در مورد محافظ‌های مزدوج تهیه شده، گراند شود. روش پیشنهادی این است که محافظ‌های کوآکسیال لیست شده در UL 497 C، برای اطمینان از حفاظت اولیه‌ی هادی مرکزی کابل کوآکسیکال، به کار رود.

محافظ‌های اولیه باید توسط کوتاه‌ترین و مستقیم‌ترین مسیر ممکن به یک گراند تأیید شده برطبق بخش ۸ ، NEC گراند شوند. سایز هادی گراندینگ محافظ اولیه باید به گونه‌ای انتخاب شود که جریان پیش‌بینی شده را از ماکزیمم تعداد مدارات حفاظت شده به طور مطمئنی عبور دهد. روش توصیه شده آن است که محافظ اولیه به TMGB گراند شود همانطور که در ANSI/TIA/EIA J-STD-607-A توضیح داده شده است. (این شامل نیاز به جداسازی میان هادی زمین محافظ اولیه و دیگر هادی‌های گراندینگ به اندازه‌ی ۰/۳ متر می‌باشد) اگرچه، این امر ممکن است همیشه قابل اجرا نباشد، به دلایلی مانند پیکربندی ساختمان و قوانین محل اجاره و غیره. هنگامی‌که این موقعیت‌ها قابل رفع نیستند، روش صحیح پیروی از ANSI T1.318 می‌باشد(که ضروریات NEC را نیز در بر می‌گیرد.)

از استاندارد ANSI T1.318، گراندهای مورد تأیید به ترتیب اولویت برای محافظ‌های اولیه به شرح زیر هستند. (فرض شده است برق AC در ساختمان وجود دارد).

الف) نزدیکترین مکان در دسترس از سیستم گراندینگ برق قدرت. این ممکن شامل موارد زیر گردد.

۱) یک هادی الکترود گراندینگ قدرت

۲) یک کاندوئیت فلزی سرویس ورودی

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

۳) یک کانکتور اضافی که بر روی ریس‌وی یا پانل سرویس تعبیه شده است.

هنگامی‌که گراند تأیید شده مشابه موارد ۱ تا ۳، یا در دسترس نیست و یا وجود ندارد، ترمینال گراندینگ محافظ اولیه باید متصل شود به:

ب) نزدیکترین مکان در دسترس به سیستم الکترود گراندینگ. سیستم الکترود گراندینگ یک ساختار متصل به هم از انواع الکترودهای موجود در سازه یا ساختمان مشتری، از هر کدام از انواع زیر است:

۱) یک لوله‌ی فلزی آب زیرزمینی خصوصی یا عمومی که حداقل ۳ متر با زمین در تماس باشد.

۲) یک الکترود محصور در بتن دفن شده، توصیف شده در مقاله‌ی ۲۵۰ در NEC

۳) یک حلقه‌ی گراند دفن شده، توصیف شده در مقاله‌ی ۲۵۰ در NEC

ت) لوله‌ی آب فلزی روکار که به گراند برق قدرت متصل شده است. اتصال گراندینگ مخابراتی به لوله‌ی آب فلزی داخلی (روکار) باید در حدود ۱/۵۲ متری ورودی لوله آب به ساختمان باشد و دقت شود در جایی به کار رود که تعمیر نگهداری روزمره‌ی کنتورها و پمپ‌ها و یا نصب کنتورهای آب پلاستیکی یا تکه لوله‌های جداکننده لوله- برای کاهش ارتعاشات-، مدار گراندینگ را منقطع نکنند. تکه‌های جداکننده‌ی لوله باید با یک هادی ۶AWG اتصال کوتاه شوند،(بعد از مشاوره با صاحب ملک) تا پیوستگی الکتریکی لوله‌های روکار (داخلی) حفظ شود.(محدودیت‌هایی برای استفاده از لوله‌های آب روکار به وسیله‌ی NEC، مقاله‌ی ۵۰-۲۵۰ اعمال شده).

برای افزایش مقدار سیستم گراندینگ ممکن است از میله‌های گراندینگ اضافه نصب استفاده شود. در صورت استفاده، باید آنرا توسط یک هادی الکترود گراندینگ به دیگر الکترودهای گراندینگ تأیید شده متصل کرد. یک الکترود گراند زمین ایزوله شده تو سط مقاله‌ی ۲۵۰ در NEC ممنوع شده است.

گراندینگ در برابر مکان

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

محافظ‌های اولیه باید در نزدیکترین مکان ممکن نسبت به ورودی سرویس برق AC قرار داشته باشند. این موضوع کمک می‌کند که طول هادی گراندینگ محافظ اولیه کوتاه باقی بماند و باندینگ بین سیستمی مابین سرویس‌های مخابراتی و قدرت را تسهیل می‌نماید. مقاله‌ی NEC ۸۰۰ ضروری می‌دارد که محافظ اولیه درون، روی و یا بلافاصله در مجاورت ساختمان یا سازه‌ی مورد نظر قرار گرفته شود و در نزدیکترین نقطه‌ی ممکن و عملی به جایی که هادی‌های بدون حفاظ وارد یا متصل می‌شوند قرار گیرد. نقطه‌ی ورودی معمولاً بخشی از یک نقطه‌ی بی‌حفاظ (emergence) در یک دیوار خارجی، در یک کف تحت تخت بتونی و یا از یک کاندوئیت فلزی زمین شده یا یک کاندوئیت فلزی میانجی، محسوب می‌شود. محافظ اولیه ممکن است در سمت داخل یا خارج ساختمان یا سازه‌ی مورد نظر قرار گرفته باشد. به۶. ۹. ۹ نیز نگاه کنید؟

توجه- جانمایی محافظ‌های مخابراتی (ملزومات لیست شده در UL 497-2001 یا UL 97C-2001) شامل ملاحظات مربوط به نقطه‌ی ورودی نیز می شوند. روش پیشنهادی این است که نقطه‌ی ورودی در محیط بیرونی ساختمان فرض شود تا از بی‌حفاظی پیرامونی ساختمان کاسته شود. اگر به بی‌حفاظی اجازه‌ی ورود به داخل به اندازه‌ی مشخصی داده شده، به همان اندازه باید عقب کشیده شود تا بی‌حفاظی رفع گردد. به بخش ۱۲. ۹. ۹ نیز نگاه کنید.

۶-۳- گراندینگ محافظ‌های مخابراتی ثانویه (SPDها)

برطبق NEC، هر اتصال گراندینگی باید در سمت ترمینالهای تجهیزات و سایل محدود کننده‌ی جریان محافظ ثانویه قرار داشته باشد.

گراندینگ به وسیله‌ی اتصال برابرساز مرجع ضربه (**Surge Reference Equalizer**)

به بخش ۸، در IEEE Std 1100 همینطور به IEEE STD C.62.43-2005 نگاه کنید.

۶-۴- گراندینگ کابل‌های بی‌حفاظت مخابراتی در ورودی ساختمان

CBN، باندینگ شیلد کابل یا هادی‌های خارجی کابل‌های کوآکسیال را- در دو طرف کابل- با فراهم کردن یک مسیر موازی در نزدیکیِ شیلدهای کابل یا هادی‌های خارجی، تسهیل می‌کند. بنابراین

بیشتر جریان تولید شده توسط اختلاف پتانسیل‌ها، توسط اجزای رسانای قویِ CBN هدایت می‌شود. قطع یک شیلد کابل به منظور بازرسی آن باید تأثیر کمینه‌ای در توزیع جریان در CBN داشته باشد.

تمام کابل‌های بی‌حفاظ داخل یک مرکز مخابراتی باید باند و گراند شوند. این شامل شیلدها و غلاف‌های فلزی کابل‌های مزدوج و کوآکسیال نیز می‌شود. کابل های بی‌حفاظ باید در نزدیک‌ترین جای ممکن به نقطه‌ی ورودی ساختمان، گراند شوند. نقطه‌ی ورودی توصیه شده، ساختمان ورودی مخابراتی (TEF) - توضیح داده شده در ANSI/TIA/EIA J-STD-607-A – می‌باشد. به علاوه تمام اجزای فلزی نیز باید گراند شوند. اجزای فلزی شامل بخش‌های زیر می‌شود- ولی به آنها محدود نمی‌شود- : شیلد کابل‌ها، زره حفاظتی (Protective Armor)،رشته‌ی بست کابل داخلی و خارجی، عناصر استحکام بخش و حفاظ‌های رطوبتی. عناصر فلزی ممکن است جزئی از کابل‌های فلزی یا کابل‌های فیبر نوری باشند. به اسناد زیر نگاه کنید: بخش۸ , ANSI/TIA/EIA J- STD-607-A , ANSI T1.318 , NEC , BICSI CO-OSP Desighn Manual [B1] , BICSI TDM Manual [B9] .

توجه- جانمایی محافظ‌های مخابراتی (درخواست شده برطبق لیست UL 497-2001 یا 497C-2001) درگیر ملاحظات مربوط به نقطه‌ی ورودی نیز می‌باشد. روش مرسوم این است که نقطه‌ی ورودی در اطراف خارج ساختمان فرض شود تا بی‌حفاظیِ پیرامون را کاهش دهد. اگر بی‌حفاظتی به اندازه‌ی مشخصی وارد ساختمان شده است، به همان اندازه باید به عقب کشیده شود تا بی‌حفاظی مرتفع شود.

جریان DC موجود در زمین ممکن است به خوردگی و خرابی سخت‌افزار و دستگاههای زمین مخابراتی کمک نماید. نصب مفاصل ایزوله‌کننده، که عناصر فلزیِ کابل‌های مخابراتی وارد شده به ساختمان را از هم جدا می‌کند و مانع عبور جریان DC می‌گردد، ممکن است برای کاهش اثرات خورنده‌ی جریان DC به کار روند. به ANSI T1.318 نگاه کنید.

جایی که فاصله‌های هوایی به منظور ایزولاسیون بین شیلد کابل مزدوج – به منظور کنترل رعد و برق در مناطق با چگالی صاعقه‌ی بالا- مطلوب است، به استانداردهای ANSI T1.318 نگاه کنید. روش

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

تو صیه شده، پیروی از روش ا ستاندارد (بدون فا صله‌ی هوایی) ا ست مگر در مواردی که تولیدکنندگان تجهیزات الکترونیک آنرا برای تجهیزاتشان یا دیگر اجبارهای محیطی، توصیه کنند.

هادی‌های باندینگ کوپل شـده (CBC)، هادی‌های گراندینگی هسـتند که حفاظت بیشـتری در برابر القای برق AC و EMI محیط پیرامون، برای کابل های مزدوج به وجود می‌آورند. CBC یک روش قابل قبول برای برخی کابل‌های ورودی مخابرایتی اسـت که به پانل محافظ مخابراتی - که معمولاً در نزدیکی‌ی تجهیزات الکترونیک مخابراتی واقع شـده (به طور رایج یک PABX) – در داخل سـاختمان کشـیده می‌شـود. شـکل ۴۷-۹ را ببینید. هنگامی که برق بر روی کابل القاء شـود،CBC موجب افزایش شدت جریان در شیلد می‌شود. این شدت جریان افزایش یافته با مخالفت با جریان‌های القاء شده بر روی زوج‌ها، باعث کاهش تأثیر القای برق بر روی کابل می‌گردد. ویژگی‌های CBC ها به شرح زیر هستند:

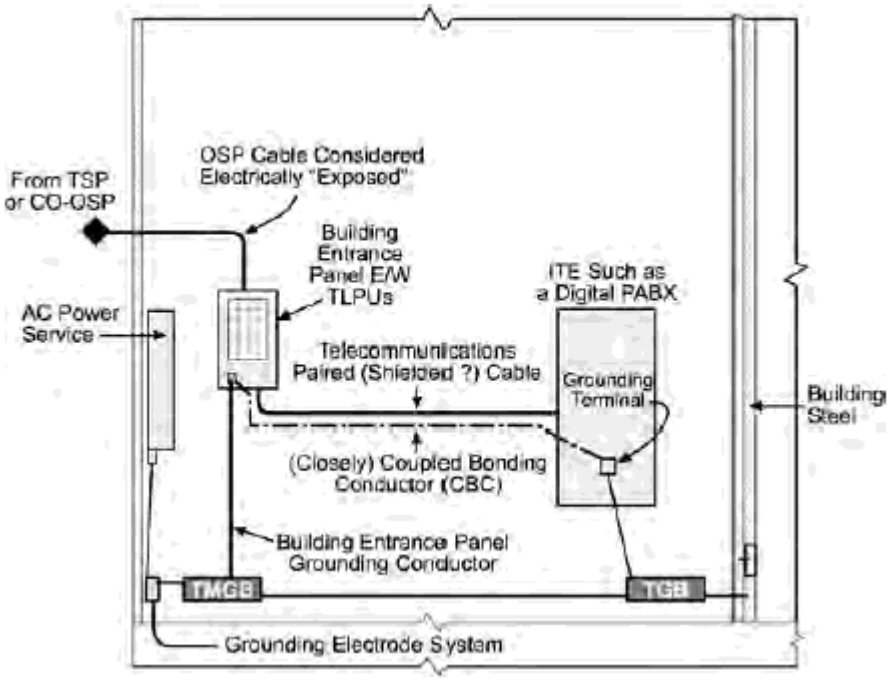
الف) بخش تکمیلی برای شیلد کابل‌ها

ب) هادی‌های جداگانه‌ای که به دور کابل‌های مخابراتی ذکر شده پیچیده شده‌اند.

پ) به طور رایج دارای اندازه‌ی ۱۰AWG هستند ولی ۶AWG مناسب‌تر است.

ت) در هر دو سر هادی به گراند متصل می‌شوند.

برای گراندینگ موج‌برها و کابل‌های کوآکسیال وارد شونده به سازه‌های ایستگاههای رادیویی به بخش۳۲. ۹. ۹ نگاه کنید.



شکل ۴۷-۹- مفهوم CBC

۶-۵- گراندینگ SPDها، کابل‌های کواکسیال و موجبرهای مخابراتی

محافظ‌های کواکسیال و موجبرهای فرکانس رادیویی در اغلب موارد در جایی استفاده می‌شkود که یک سیستم برج رادیویی به وسیله کابل کواکسیال به ساختمان وصل می‌شود. اولین دغدغه برای محافظت، جاری‌شدن صاعقه و القاء شدن آن بر روی موجبر و کابل‌های کواکسیال به همراه سازه برج است. اولین هدف در محافظت ، جذب و جاری ساختن جریانهای صاعقه ی وارده، به زمین (گراند) خارجی‌ی ساختمان است. در صورت موفقیت، می‌توان با مانده ی ولتاژ تاثیرگذار بر بخش داخلی‌ی ساختمان را به طور ایمنی و بدون پیش آمد هر گونه اختلالی در عملکرد تجهیزات الکترونیکی، مهار کرد. یک موضوع جدی‌ی دیگر تاثیر GPR تولیدشده توسط جریانهای صاعقه، در سازه‌های دکل و نقطه ورودی موج بر کابل کواکسیال است.

به ITU-T K.56-2003,ANSI/TIA/EIA J-STD J-STD-607 A,ANSI T1.334 نگاه کنید.

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

فصل هفتم

ملاحظات خاص برای باندینگ و گراندینگ۷-۱- ملاحظات کلی برای هادیهای گراندینگ و باندینگ

مقاله ۲۵۰ی NEC، بخش ۸، برای اتصال اجزای سیستم گراندینگ باید در نظر گرفته شود. همین طور بخش‌های ۸۰۵ و ۹۰۹۰۱۸ را نیز ببینید. به پارامترهای رایج هادیهای باندینگ و گراندینگ در استانداردهای زیر نیز اشاره شده است:

الف) ANSI T1.333-2003 ، برای تاسیسات نوع دفتر مرکزی مخابراتی (Central office-type)

ب) ANSI T1.318 ، برای واسط شبکه مخابراتی (network interface) در محل مشتری

پ) ANSI T1.316 ، برای تاسیسات OSPی شبکه مخابراتی

ت) ANSI/TIA/EIA J-STD-607-A، برای زیر ساختارهای باندینگ و گراندینگ در یک ساختمان تجاری

ث) ملاحظات زیر به طور کلی همواره به کار می‌روند:

۱- مواد به کاررفته در گراندینگ باید مس یا آلیاژ مس باشد. در جایی که مواد دیگری در تماس با مس یا آلیاژ مس هستند، باید به استفاده از یک بی‌متال (B-metal) مناسب توجه شود تا اثرخوردگی (الکترولیز) اتصال کاهش یافته است.

۲- هادی‌های باندینگ و گراندینگ باید با سطح مقطع کافی انتخاب شوند تا بتوانند جریان‌های پیش‌بینی شده‌ی زمین را به طور ایمنی هدایت کنند. برای مثال، تعیین ۲۰۰۰ میل مدور برای هر فوت از هادی باعث ایجاد افت ولتاژی برابر با ولتاژ موثر ضرب در ۰/۰۰۵ می شود. برای ولتاژ موثر ۱۰۰۰، افت ولتاژ به وجود آمده (اندوکتانس ناچیز) تنها ۵ ولت خواهد بود.

۳- هادیهای گراندینگ می بایستی در هنگام بروز صاعقه یا خطاهای سیستم توزیع برق، افت ولتاژهای در امتداد طولشان را کمینه نمایند. هادیهای گراندینگ باید به طور مستقیم بدون هیچ‌گونه انحنای تند یا لوپ‌های کم‌پهنا کشیده شوند.

٤- کابل‌های گراندینگ نباید در کاندوئیت کشیده شوند مگر اینکه نسبت به خسارات مکانیکی آسیب‌پذیر بوده و یا حفاظت آنها ضروری باشد. هنگام استفاده از کاندوئیت، باید از انواع غیرفلزی‌ی آن استفاده کرد.در جایی که استفاده از کاندوئیت‌های فلزی غیرقابل اجتناب است، هادی گراندینگ باید به هر دو سر یک بخش پیوسته (از نظر الکتریکی از کاندوئیت) باند شود.

۵- در جایی که رادهای گراند و هادی‌های گراندینگ گالوانیزه یا قلع اندود استفاده شده، باید هنگام نصب توجه شود که سطوح آنها آسیب نبیند. آسیب به سطوح این نوع از عناصر گراندینگ باعث افزایش احتمال تخریب به علت خوردگی (اکسیدشدن) خواهد بود.

٦-هادی‌های گراندینگ و باندینگ را تا حد ممکن کوتاه نگاه دارید.

۷- شیلد کابل‌ها را ایزوله کنید تا از گراندینگ ناخواسته جلوگیری شود. تماس تصادفی شیلد با بدنه باعث به وجودآمدن نویز خواهد شد.

۸- شیلد کابل‌ها باید گراند شوند.

۹- شیلدها نباید به عنوان برگشت سیگنال استفاده شوند مگر اینکه شیلد بخشی از یک کابل کواکسیال که آن سیگنال را منتقل می‌کند باشد.

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

۱۰- از پیچیدن هادیهای (leads) گراند بر روی کابل خودداری کنید، به خصـــوص بر روی آنهایی که سیگنالهای بالای ۱MHz را منتقل می‌کنند.

۷-۲- گراندینگ برای سازگاری الکترومغناطیسی

به گراندینگ به منظور EMC در ساختمان‌های تجاری تنها به طور جزئی در ا سناد زیر ا شاره شده است:

الف- ITu-T K.31

ب- ANSI/TIA/EIA J-STD-607-A

پ- BICSI TDM Manual (B9)

به طور ســـنتی، EMC برای مراکز م خابراتی ت جاری به طور ع مده متو جه‌کنترل تابش (Emissions) این امواج است. گراندینگ و باندینگ به طور کلی جزء مسئولیت‌های تولیدکننده تجهیز مخابراتی است تا ملزوماتی را مشخص کند که عملکرد صحیح تجهیز را تضمین نماید. ANSI/TIA/EIA J-STD-607-A اندکی به باندینگ و گراندینگ برای EMC اشـــاره کرده اســـت، این کار به وســـیله مشـــخص‌کردن ملزومات زیرســـاختارهای گراندینگ و باندینگ (دســـترســـی به یک باس بارگراندینگ تاییدشـده) ضـروری برای سـاختمان‌های تجاری صـورت می‌گیرد. BICSI TDM Manual شـامل یک بخش کامل در مورد EMC برای مراکز مخابراتی در یک ساختمان تجاری است و یک روش مناسب ارائه می‌دهد.

یک برنامه مدیریت الکتروا ستاتیک، برای مراکز سرور (server) بزرگ تو صیه می شود. چنین برنامه‌ای باید شامل: رسیدگی به تجهیزات برای بازنگری در مسائل طراحی‌ی احتمالا مرتبط به گراندینگ، مراحل کنترل ESD/EMI، آموزش پرسنل و اقدامات کنترلی مناسب جهت کنترل ESD باشد.

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

سازگاری گراندینگ با EMC

بعضی سیستم‌های دیجیتال مخابراتی امروزی سرعت بالا (گیگاهرتز) و پهنای باند زیادی دارند. یک نگرانی جریانهای گذرای ناشی از صاعقه یا جریانهای ضربه‌ای در مدار توزیع برق dc است که ممکن است از طریق صفحه پشتی (back plane) وارد سیستم شده و باعث برهم زدن عملکرد سیستم و خرابی‌ی احتمالی تجهیزات گردد. جریانهای باس بار و خازن‌های پارازیتی‌ی ایزولا سیون که به و سیله سمت ۴۸ ولت dc سیستم ارائه می‌گردند، خطر بزرگتری برای صفحه پشتی این سیستم‌ها به شمار می‌روند زیرا باس‌های مخابراتی جا سازی شده از طریق صفحات پشتی توزیع شده‌اند. خازن‌های به کار رفته برای ایزوله‌کردن مسیرهای مشترک dc می‌توانند RF خارج از سازه صفحه پشتی ناکار آمد باشند. برای کاهش این اثرات بر روی ITEمستقرشده در یک RAA، تولیدکنندگان ITE گاهی تصمیم به باندکردن برگشت ۴۸ ولت DC به بدنه تجهیز می‌گیرند (پیکربندی dc-C). توجه کنید که این پیکربندی‌ی dc-C ممکن است به طور مستقیم با توپولوژی‌ی باندینگ تجهیزات مستقر در RAA- مثلا dc-IIBN – سازگار نباشد. در چنین موقعیتی تجهیز dc-C باید به گونه‌ای نصب شود که از توپولوژی باندینگ تجهیز موجود تخطی‌ایی نداشته باشد.

گراندینگ برای سازگاری الکترومغناطیسی‌ی شبکه

تزویج ضربه‌ها با کابل‌کشی‌ی داخلی برق یا سیگنال، با امتداد دادن کابل‌ها در مجاورت و نزدیکی‌ی عناصر CBN کاهش دارد اگرچه در مورد منابع ضربه خارج از ساختمان، جریانهای داخل CBN تمایل دارند که به میزان بیشتری در هادی‌های CBN پیرامون جریان یابند. این موضوع مخصوصا در مورد کنداکتورهای غیر فعال صاعقه صدق می‌کند. بنابراین بهترین حالت این است که از کشیدن کابل در محیط پیرامونی ساختمان اجتناب شود. در صورت غیرقابل اجتناب بودن این قضیه، استفاده از

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

داکت‌های فلزی که کاملا کابل را دربرگیرند ممکن است لازم شود. به طور کلی اثر حفاظتی‌ی سینی کابل‌ها بسیار سودمند است و داکت‌ها یا کاندوئیت‌های فلزی که کاملا کابل‌ها را پوشش داده باشند حفاظت تقریبا کاملی را برای کابل‌ها فراهم می‌آوردند.

در ساختمان‌های مرتفع با اسکلت آهنی، اثر حفاظتی‌ی که اسکلت آهنی در برابر ضربات صاعقه به وجود می‌آورد می‌تواند کمک بزرگی باشد. برای کابل‌هایی که بین طبقات کشیده می‌شوند، شیلدینگ یا حفاظت بیشینه با قراردادن آنها در نزدیکی مرکز ساختمان بدست می‌آید. هرچند همان‌طور که در قبل گفته شد کابل‌های قرارگرفته در داخل داکت‌های فلزی می‌توانند در هرجایی واقع شوند.

ملاحظات مربوط به کابل‌کشی‌های سیگنال

مواردی وجود دارد که در آن سیستم‌های کابل‌کشی‌ی حفاظت شده به علت نویزهای فرکانس بالایی(که مستقیما از طریق اتصالات گراند شده داخل تجهیز الکترونیکی به هم پیوسته کوپل می‌شوند) به کار می‌کند. ایزولاسیون اتصال گراند در یک انتهای مدار، ممکن است منجر به کاهش شارش جریان نویز در مسیر برگشت شود. اگرچه چنین توصیه‌ای به معنی این نیست که اتصال گراند باید باز بماند. ایمنی و دیگر ملاحظات مربوط به کارکرد می‌توانند امرکنند که به اتصال گراند دست نخورده باقی بماند و بهبودی از طریق یک روش قابل قبول دیگر بدست آید.

سیستم کابل حفاظت شده می‌تواند در حفظ عملکرد EMCی تجهیزات توزیع‌شده بسیار موثر باشد و هنگامی که تمام ملاحظات دیگر رعایت شده، نسبت به یک سیستم کابل حفاظت نشده نتایج بهتری را نشان دهد. این ملاحظات یکی شدت نویز لوپ گراند ودیگری تمام مشکلات باندینگ و گراندینگ (که پیرامون اطمینان از پیوستگی شیلد در کل سیستم است)می‌باشد.

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

یک سیستم کابل‌کشی‌ی مناسب با کابل‌های جفت پیچیده شده، تابش کم و ایمنی در برابر نویز بالایی ایجاد می‌کند. گراندینگ بدنه به منظور کمک برای محدود کردن RF در داخل مدارها مناسب است. اتصالات گراند داخلی ی بایابدون مقاومت می‌توانند گاهی اجازه ظاهرشدن انرژی RF را در مکان-هایی بدهند که قرار نیست ; احتمالا در یک مدار غیرحفاظت‌شده(Unshielded) که به طور معمول تشعشع RF درآن وجود ندارد . بخشی از ملاحظات داخلی باید به اطمینان از این امر اختصاص یابد که گراندینگ بدنه همانطور که تولیدکننده طراحی کرده به کار رفته باشد .

جداسازی بین پژوی‌های مخابراتی و کابل‌های الکتریکی

رویه توصیه شده به شرح زیر است:

الف- جداسازی پژوی‌ها تا حد امکان بیشینه شود.

ب- هادی‌های مدار قدرت باید نزدیک یکدیگر نگهداری شوند تا تداخل کمینه گردد.

پ-ریس‌وی‌هایی که کابل‌های مخابراتی را در خود جای داده‌اند باید تمام فلزی، کاملا پوشیده و گرانده شده باشند.

نویز کوپل شده در داخل کابل‌ها

ولتاژ کوپل شده ی مد مشترک القاء شده تابعی از شدت میدان الکتریکی و ناحیه حلقه‌زنی ی تشکیل شده به وسیله هادی‌ی با طول مشخص و آویزان شده در ارتفاع متوسط از سطح زمین است.

نصب کابل سیگنال در نزدیکی یک سطح زمین می‌تواند به طور قابل توجهی مقدار کوپلینگ نویز مد مشترک القاء شده را کاهش دهد. تغییر ارتفاع متوسط از ۱ متر به ۰/۱ متر معادل با کاهش شدت میدان از ۳ به ۰,۳ ولت برمتر است، در صورتی که ارتفاع را تغییر نمی‌دادیم.

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

کارایی حفاظتی کابل جفت پیچیده شده روکش‌دار (SCTP) و نویز حلقه‌های گراند

بسیاری از ملاحظات به کار رفته در مورد کابل‌های UTP (در مورد کوپلینگ نویز) در مورد کابل‌های SCTP نیز به کار می‌رود. دو تفاوت عمده در این مورد وجود دارد:

الف- کارایی شیلد کابل برای کاهش نویز خارجی

ب- چگونگی اتصال شیلد کابل در تجهیز

کابل‌های هم‌محور (**Coaxial**)

کابل کواکسیال به راحتی مسیری برای افزایش لوپ‌های گراند ایجاد می‌کند زیرا شیلد بیرونی آن به طور معمول گراند است. با گسترش کاربرد سرویس‌های پهنای باند برای مولتی مدیا، شیلدهای گراندشده ی کواکسیال به احتمال زیاد بخشی از عملیات شناسایی‌ی سوپ‌های گراند ناخواسته-که باعث پدیدآمدن اغتشاش در صفحات نمایش ویدئویی می گردند- می‌باشد. روش پیشنهادی این است که لینک‌های فیبری تهیه شود یا به طریق دیگر تاثیر پیوستگی شیلد COAX (بین تجهیزات به هم اتصال داده شده‌ی الکترونیکی) از بین برده شود.

کمینه کردن کوپلینگ مدارهای فرکانس بالا با تشعشع‌کننده‌های خارجی

پتانسیل (Potentail External Radiators)

به سیم‌کشی تغذیه برق AC می‌توان به چشم یک آنتن نگاه کرد. هر سیگنال فرکانس بالا که در داخل محفظه ی تجهیزات با آن کوپل شود ، در خارج محفظه ی وسیله تشعشع خواهد کرد. روش

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

توصیه شده این است که سیم‌کشی برق AC به طور فیزیکی از هر مداری که سیگنالهای فرکانس بالا را منتقل می‌کند، ایزوله شود. این شامل اتصالات متعلق به منبع تغذیه نیز می‌گردد.

طراحی برای EMC

محفظه‌ها، پارتیشن‌های کابل های اطلاعات و کانال‌های کابل‌های برق باید از اجزای فلزی ی رسانا و گراندشده ساخته شده باشند. استفاده از این اجزا تضمین می‌کند که EMI ساتع شده ، از محفظه‌ها عبور نخواهد کرد و باعث تداخل در تجهیزات یا ریس وی‌های‌هادی‌ها نخواهد شد. پارتیشن‌های کابل‌های اطلاعات و کانال‌های کابل‌های برق به همراه دیگر اجزای فلزی ی رسانا باید زمین شوند.

ویپ‌های (Whips) چند شاخه که برای توزیع برق استفاده می‌شوند باید از کورد منعطف هادی ی تابانده شده ساخته شده باشد. این طراحی باعث حذف میدان‌های مغناطیسی ی تولیدشده توسط هادی‌ها می‌گردد. تمام پایانه‌های ترمینال‌ها باید از نوع قفل‌کننده باشند تا یک اتصال کاملا محکم را پدید آورند و مانع جرقه‌زنی - که خود می‌تواند باعث تشعشعات EMI باشد - شوند.

گراند ایستگاه (Station) در برابر گراند شبکه(Network)

WikiPower.ir

به طور ایده‌آل سیستم مخابراتی دارای پتانسیلی یکسان برای هریک از NI گراندها (Network interface) و گراند دفتر مرکزی است. این امر به علت غالب بودن زمینهای غیرهمگن به ندرت امکان‌پذیر می‌شود. به طور رایج گراندینگ و باندینگ مشترک ،با سیم خنثی‌ی سیستم‌های برق AC(به طور چندگانه گراندشده) خواسته می‌شود. این به گراندهای دفتر مرکزی و ایستگاه اجازه می‌دهد که از گراندهای قدرت فاصله‌دار از گرید (grid) قدرت استفاده کنند.

تاثیر گراند ایستگاه یا شبکه بر روی پراکندگی صاعقه

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

یک OSP ی مخابراتی را در نظر بگیرید که در مکانی واقع شـــده که مقاومت خاک (بنا به شـــرایط خاک) در عمق ۲/۵ متری برابر با ۲۲۵ اهم اســـت. مقاومت گراند قابل قبول در عمق ۲۹ متری بدسـت می‌آید ولی سـنگ بسـتر در ارتفاع ۷ متری واقع شـده اسـت. افزون بر مشـکل فوق، کمپانی برق قدرت نیز از سـیسـتم دلتا اسـتفاده کرده پس گراند به سـیسـتم قدرت باعث افت کیفیت انتقال غیرقابل قبولی خواهد شد.توانایی سیستم قدرت در بهترین حالت نیز بسیار کم است و بهبود این مشکل به طرز بازدارنده‌ای پرهزینه است. منطقه دارای احتمال وقوع صاعقه بالایی است . به دلیل روش‌های گراندینگ مناســب، مدارات مخابراتی موجود در منطقه بهترین مسـیر به زمین را ارائه می‌دهند.گاهی اوقات مس به کار گرفته شـده(سـیم درین) از روی کابل‌ها می‌افتد و گاهی اوقات مس داخل کابل نیز توسـط صـاعقه کاملا تبخیر می‌شود . این مشکل بدون فراهم کردن گراندینگ مناسب‌تر برای OSP ، حل نخواهدشد.

در مقابل منطقه‌ای را در نظر بگیرید که دارای احتمال وقوع صاعقه بیشتری است ولی مقاومت زمین آن در عمق ۲/۵ متری ۱۲۰ اهم می‌باشـــد. صـــاعقه از طریق شـــیلد و نه از طریق جفت کابل‌های تاسیسات مخابراتی، مسیر بهتری به سمت زمین خواهد یافت. گراندینگ و باندینگ مناسب هم در کابل و هم در محافظ‌های مخابراتی، به شدت وقفه در ارائه سرویس به مشتری و آسیب به تجهیزات مخابراتی را به دلیل صاعقه ، کاهش می‌دهند.

در هر دو منطقه ذکرشده، باندینگ مناسب حیاتی است. جریانهای بالاتر صاعقه (صرف‌نظر از کیفیت گراند) در داخل یک باند مقاوم تر می‌تواند شرایط جرقه‌زنی ایجاد کند که باعث واردآمدن آسیب به کابل‌های جفت می شود.

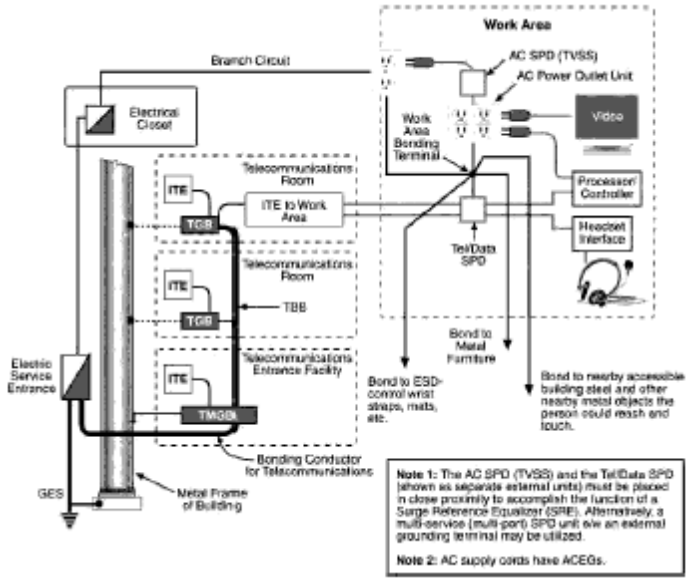
۷-۳- گراندینگ برای نواحی با هم گذارده شده (co-location Areas)

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

گراندینگ چنین مناطقی باید مطابق با توصیه‌های ارائه شده در جاهای دیگر (به عنوان مثال ۹۰۹۰۶) انجام شود. نواحی با هم گذارده شده به هیچ وجه نباید از طریق وسیله‌ای که از سیستم الکتروگراندینگ ساختمان ایزوله شده، گراند شوند.

۷-۴- گراندینگ برای مناطق کاری استفاده‌کنندگان هدست (Headsets) ها

در عملیات شدید مخابراتی، ممکن است پرسنل از هدست‌هایی استفاده کنند که به تجهیز میانجی‌ی هدست نیز علاوه بر دیگر وسایل مرسوم مناطق کاری متصل باشد. در چنین اماکنی، پرسنل از طیف وسیعی از تجهیزات الکترونیکی مانند هدست، تجهیز میانجی هدست، کیبورد کامپیوتر دترمینان نمایش ویدئو و اثاث ایستگاه کاری استفاده می‌کنند. به طور معمول، ایستگاههای کاری در گروه‌های مختلف تشکیل شده از موقعیت‌های مختلف، دسته‌بندی می شوند. این موقعیت‌ها به طور رایج توسط دفاتر رزرو و آژانس های تله مارکتینگ و غیره استفاده می‌شود. به ANSI T1.321-1995 و ANSI/TIA/EIA J-STD-607-A Annex D نگاه کنید.



شکل ۷۴-۹- گراندینگ و باندینگ در یک محیط کاری که از یک هدست سیمی استفاده شده است (مطابق با ANSI T1.321)

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

ANSI T1.321-1995 اقداماتی را ارائه می‌کند که به قصد کنترل ESD در محیط‌های نوع اپراتور شبکه به کار می‌روند. ANSI T1.323 همچنین اقداماتی را به قصد کمینه‌کردن اثرات صاعقه، ضربه‌های خطوط برق AC، فعالیت‌های سوئیچینگ برق- هم در سطح تاسیسات (ساختمان) و هم در محل تجهیز نوع اپراتور شبکه- ارائه می‌دهد. این اقدامات به منظور برآورده ساختن باندینگ گراندینگ هم پتانسیل در TEF و تاسیسات ورودی برق (PEF)- به طور مشابهی با باندینگ و گراندینگ هم پتانسیل- و حفاظت الکتریکی (در صورت نیاز) در موقعیت‌های تجهیزات نوع اپراتور شبکه، می‌باشد. اگرچه ANSI T1.321 در رابطه مکان‌های شبکه‌های مخابراتی می‌باشد، اقدامات جمع‌آوری شده در استاندارد برای تاسیسات غیر شبکه (Network Instalations) نیز مشابه با تاسیسات موجود کاربرد دارد. شکل ۷٤-۹ را ببینید.

در شکل ۷٤-۹ به نکات زیر توجه کنید:

الف- طرح حفاظتی محیط کاری طبق ANSI T1.321 توسط زیرساختارهای باندینگ و گراندینگ مخابراتی بر طبق ANSI/TIA/EIA J-STD-607-A Annex D پوشش داده شده است.

ب- برای اهداف گراندینگ و باندینگ، استفاده از ترمینال باندینگ موقعیت (POSITION BONDING TERMINALS-PBT) یک امر ضروری است.

پ- طراحی دی الکتریک هدست‌های سیمی بسیار حائز اهمیت است و باید ضروریات (TELECORDIA GR-1089-CORE-2002) را برآورده سازد.

ت- استفاده از هدستهای بی سیم که هیچ سیم متصلی به محیط الکتریکی نداشته باشد، یک روش مناسب و توصیه شده است. هرچند این هدستها همیشه در دسترس و مناسب بعضی فعالیتها نیستند.

ث- VDT (Video Display Terminal) باید سازگار با MPRII باشد تا بار الکترواستاتیکی به وجود آمد. در اطراف و بر روی صفحه نمایش کمینه شود.

توجه کنید که ANSI T1.321 شامل الزامات و توصیه‌های بسیاری است و به عنوان یک مرجع توصیه می‌شود. روش‌های توصیه شده در این کتاب نیز سازگار با ANSI T1.321 است و آنرا پشتیبانی می‌نماید. در ملاحظات متعددی این کتاب از اهداف توصیف شده در ANSI T1.321 را رعایت می‌نماید.

WikiPower.ir

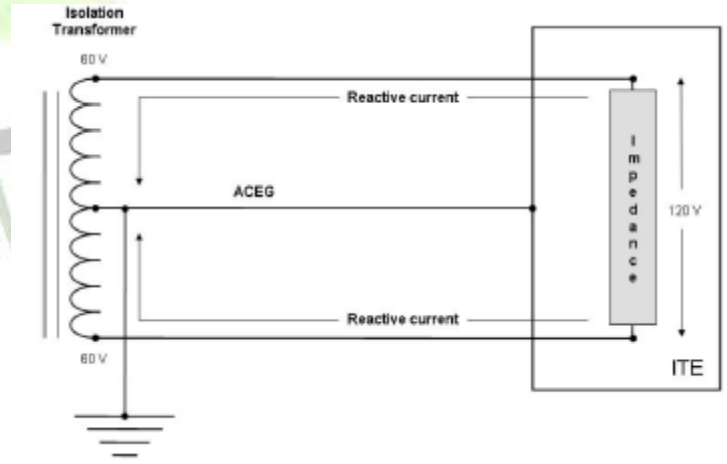
۷-۵- گراندینگ برای تجهیزات الکترونیکی‌ی بسیار حساس

به منظور کاهش نویز در حد قابل قبول در سیستم گراندینگ، مقاله NEC 647 اجازه استفاده از سیستم‌های برق AC متوازن داده است. برق AC متوازن شده، مشکلات نویز اساسی به وجودآمده به وسیله طراحی گراندینگ (که به طور رایج در سیستم‌های برق AC غیرممکن استفاده می‌شود) را برطرف می‌کند. به Glass band(82) نگاه کنید.

شکل ۷۵-۹ یک مدار AC دوباره طراحی شده را نشان می‌دهد که معماری مرسوم (فاز- نول- گراند) آن با پیکربندی یک مدار متوازن (Balanced circuit) جایگزین شده است. جریانهای راکتیو در نقطه گراندینگ متوازن شده‌اند. با برق متوازن، جریانهای راکتیو در وسط تپ ترانسفورمر AC خنثی

می شوند بدین ترتیب جریان راکتیو موجود در گراند (به عنوان منبع تداخل در مدارات سیگنال) از بین خواهد رفت.

غالبا محیط‌های تولید مدیای (Media) مختلف، امکان اتصال به سیستم صوتی/ تصویری (A/V) مشترکی را از طریق کابل شبکه دارا هستند. برای محیط‌های A/V ، ITE باید به طور مشابهی با هر وسیله الکترونیکی دیگری که با منابع تغذیه سوییچ مد تغذیه می‌شود در نظر گرفته شود. در کاربردهای شبکه، یک ولتاژ AC به دقت متوازن شده (ولتاژ متوازن با توجه مرجع گراند) ممکن است احتمال وقوع خطا در DATA و CHECKSUM را کاهش داده و در نتیجه توان عملیاتی آنها را بالا ببرد. نرخ خطا با کاهش هارمونیک‌های فرکانس بالا کاهش می‌یابد و باعث کاهش اتلاف وقت می‌گردد.



شکل ۷۵-۹- سیستم برق AC متوازن ۱۲۰ ولت .

۷-۶-گراندینگ ساختمان‌های بیرونی به منظور بهبود القای AC

گراندینگ و باندینگ برای کاهش اثرات AC ی القاء شده بر روی OSP، بسیار حیاتی است. دفن‌کردن کابل، آنها را از AC ی القاء شده مصون نمی‌کند زیرا زمین برای جریان برگشت گراند سیستم قدرت یک هادی به شمار می‌آید. شیلذ کابل‌ها باید پیوسته ، باندشده و در نقاط حساس گراند شده باشد. به ANSI T1.316 نگاه کنید. DC در شیلد کابل باعث خوردگی و فساد می‌شود و ممکن است فواصل ایزولاسیون به منظور کمینه‌کردن اثرات جریان DC لازم باشند. کابل‌ها ممکن است محتاج خازن‌های اتصال کوتاه‌کننده فواصل ایزولاسیون باشند تا مسیر گراند را از جریانهای ACی ناخواسته‌ی (ناشی از بی‌حفاظتی) حفظ نمایند. خازنهایی بارنج ۱۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ میکروفاراد به طور معمول بدین منظور استفاده می‌شوند. به ANSI T1.318 نگاه کنید.

همچنین نویز می‌تواند به وسیله: کابل‌های مرطوب (wet cables) - که در موارد با هسته هوایی بسیار رایج است- ، گراندها یا باندهای غیرمناسب یاغایب و یا دیگر منابع اختلال به وجود آید. در بیشتر موارد این یک نویز آزاردهنده است ولی می‌تواند شدیدتر و باعث کارکرد غیرمناسب دستگاهها گردد.

WikiPower.ir

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

فصل هشتم

پیکربندی شبکه زمین در فرکانس‌های بالا

۸-۱- اصول اولیه

در یک محوطه یکپارچه برای تمامی تجهیزات در فرکانس کار بالا می‌بایستی یک زمین مرجع مهیا شود که برای این منظور از SRS (Signal Reference Structure) استفاده می‌شود. یک SRS که به خوبی طراحی و نصب شده باشد قادر است به طرز مؤثری پتانسیل زمین را در رنج پهناوری از فرکانس، از dc تا چندین مگاهرتز، متعادل نماید. در واقع، هر چند از SRS به عنوان استراکچر زمین مرجع فرکانس های بالا نام برده می‌شود بهتر آن را به معنی سیستم زمین در مرجع با پهنای باند بالا در نظر بگیریم SRS معمولا به شکل شبکه سیگنال مرجع (SRG) می‌سازند که هم از لحاظ اقتصادی و هم از لحاظ کارآیی قابل قبول است. استفاده از صفحه سیگنال مرجع (SRP) در مواقعی که فرکانس مدار بالاتر از فرکانس قطعه (cut –off frequency) طراحی می‌شود شبکه سیگنال مرجع می‌باشد توصیه می‌شود. فرم هیبرید SRS که تلفیقی از SRG و SRP می‌باشد نیز در صورت نیاز مورد استفاده قرار می‌گیرد. مورد استفاده این نوع SRS در مواقعی که نیاز به مزایای هر دو نوع SRG و SRP برای تجهیزات الکترونیکی که در معرض نویز در مشترک هستند، وجود دارد.

گراندینگ جدید برای کابل‌های دیتا حامل سیگنال های فرکانس بالا معمولا به صورت کاهش حلقه باز در محوطه در برگیرنده کابل و زمین‌های پیرامون آن است طوری که معمولا از کاندوئیت‌های فلزی، سینی

کابل‌ها، مسیرهای کابل کشی (wireway)، یا دیگر اجسام فلزی که قابلیت انتقال سیگنال را دارند، استفاده می‌شود.

این اجسام می‌بایستی خود به وسیله راه‌های مکمل زمین شده باشند. (مثلا در فواصل منظم به سازه ساختمان یا کانال‌های زیر کف کاذب باند شده باشند)

توجه داشته باشید نکات ارائه شده برای مرجع فرکانس بالا تجهیزات الکترونیکی

نمی‌بایستی با زمین یا الکترودهای زمین دیگر تداخل داشته باشد بجز موارد ذکر شده در استانداردNEC و NFPA 780 جهت ایمنی و جلوگیری از آتش سوزی.

یک SRS معمولا به صورت یکی از چهار روش زیر ساخته می‌شود (به ترتیب میزان تأثیر)

الف- صفحه فلزی یکپارچه

ب- شبکه نوارهای مسی

ج- شبکه سیمی مسی یا آلومینیومی

د- شبکه جاسازی شده در کف

در صورتی که امکان استفاده از موارد فوق نباشد (مثلا اگر تجهیزی در خارج از اتاق تجهیزات باشد) از دیگر امکانات ممکن برای ساخت SRS استفاده می شود از جمله مش‌های آهنی قلاب شده مثل آن چه مشابها در آرمادرهای بتن استفاده می‌شود، صفحه آهنی گالوانیزه کف، فویل‌های نازک مسی یا آلومینیومی (با ضخامت ۰/۳۷۵ تا ۰/۷۵ میلیمتر) مستقیما در زیر کف به وسیله چسب یا موارد زیر متصل و به کاربرده می شود. صفحه فلزی SRP و یا فویل نازک می‌تواند مستقیما در زیر کفپوش ساختمان قرار داده شوند شکل‌های ۱۹-۸، ۲۰-۸ و ۲۲-۸ طریق گوناگون ایجاد شبکه مرجع سیگنال را در این موارد نشان می‌دهند.

۸-۲-صفحه فلزی یکپارچه

موثرترین (و البته گران ترین) نوع SRP یک صفحه فلزی یکپارچه است. این نوع SRS به وسیله جایگذاری یک صفحه یکپارچه فلزی و اتصال مستقیم تمامی تجهیزات به آن از طریق یک مسیر به

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

امپدانس پایین انجام می‌شـــود و به خوبی می‌تواند در کاربردهای دیگر تیغه فلزی جهت خاموش کردن جریان‌های ورودی، دستگاه‌های حفاظت صاعقه و شلیدنیگ کابل‌های مخابراتی کار کند.

این نوع SRS در محیط هایی که مســـاحت زیادی از جمله ITE های بزرگ و اتاق‌های بزرگ تجهیزات مخابراتی صرفه اقتصادی ندارد.

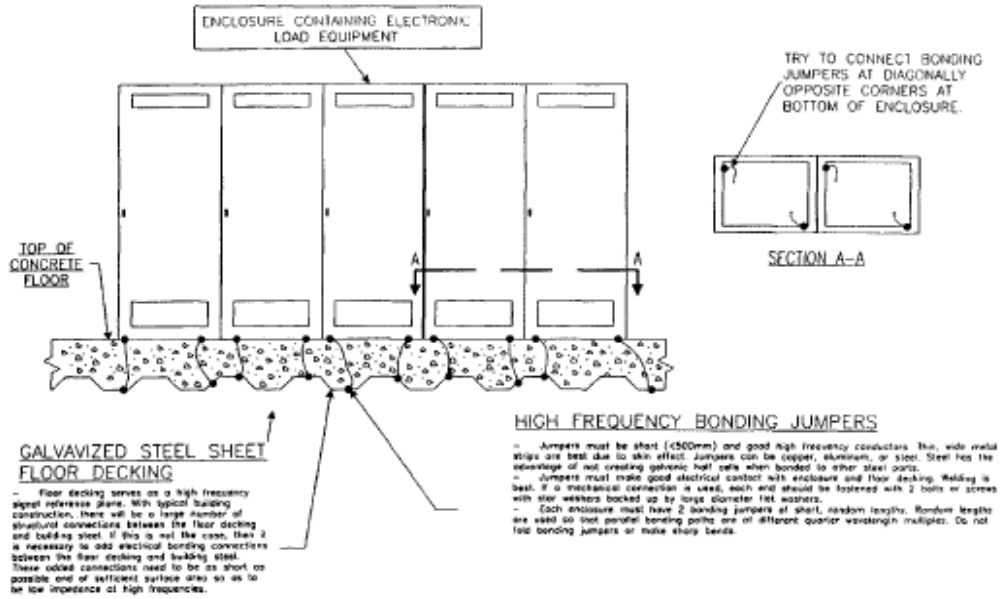


Figure 8-19—SRP utilizing galvanized steel sheet floor decking

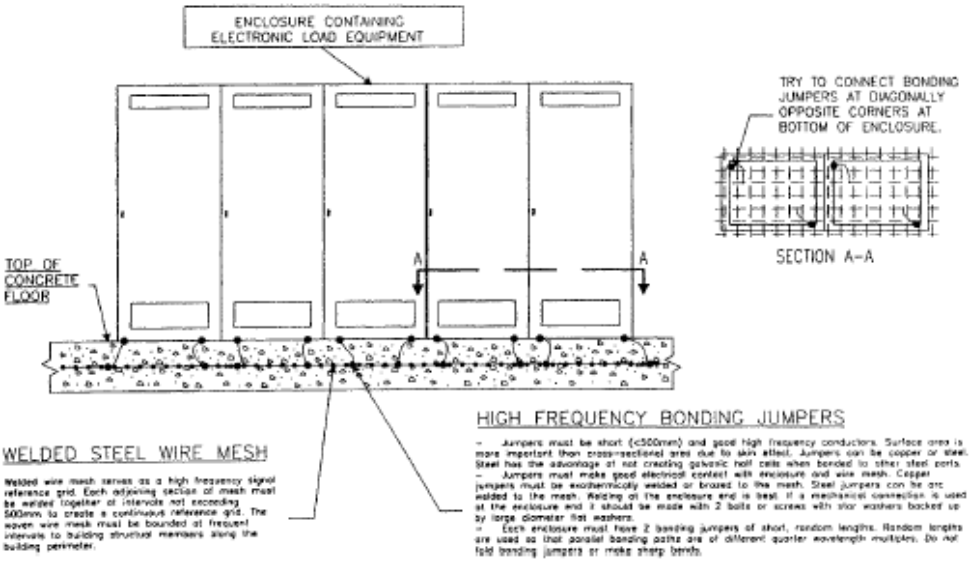


Figure 8-20—Signal reference grid utilizing welded steel wire mesh

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

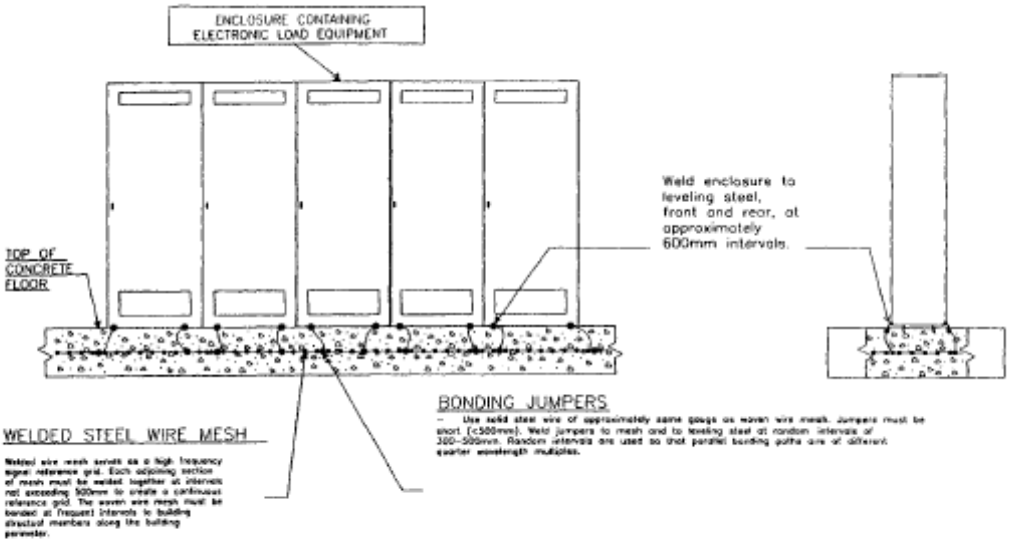


Figure 8-21—Signal reference grid utilizing welded steel wire mesh (with embedded leveling steel)

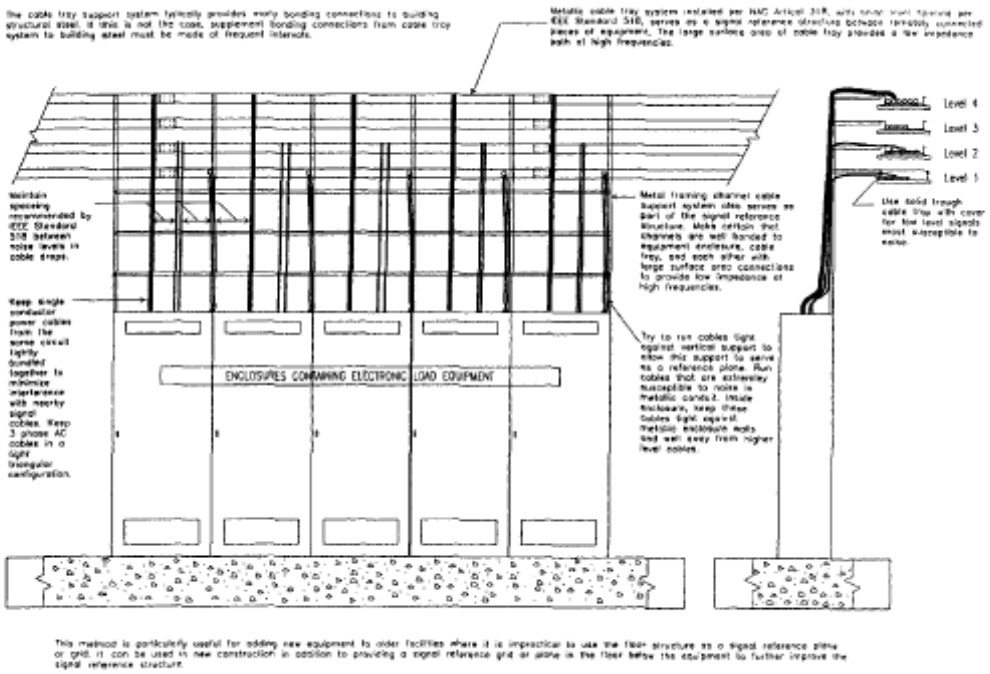


Figure 8-22—SRS utilizing metallic cable tray

۸-۳- شبکه مرجع سیگنال با نوارهای تخت

بسیاری از تولید کنندگان شبکه مرجع سیگنال را با استفاده از نوارهای تخت مسی که به هم جوش خورده یا لحیم شده‌اند را تولید می‌کنند. (به شکل 8.25 مراجعه کنید) این شبکه مرجع معمولا می‌تواند به صورت پیش ساخته باشد و یا در محل نصب شود و معمولا به نگهداری خاصی در طول مدت زمان نیاز ندارند. این مدل از شبکه از شبکه معمولا مستقیما در زیر کف اتاق می‌خوابد و به کف کاذب متصل می‌شود. کابل‌های دیتا و برق بر روی این شبکه می‌خوابد. مزیت این مدل در این است که چون سطح تماس کابل با نوارهای مسی شبکه زیاد و فاصله آنها از هم کم است.

سطح حلقه های باز کاهش یافته و کوپکینگ انرژی از سایر منابع متفرقه بر روی کابل‌ها به حداقل می‌رسد. همچنین ظرفیت خازنی بیشتر ایجاد شده بین کابل‌ها و شبکه مرجع سیگنال باعث افزایش مصونیت بیشتر در مقابل نویز ناشی از میدان‌های الکتریکی می شود. فاصله کم نوارهای مسی شبکه و کابل‌ها همچنین باعث کاهش آسیب پذیری در برابر میدان‌های مغناطیسی می‌شود.

عیب ممکن برای این نوع شبکه در مقایسه با شبکه مرجع سیگنال براساس کف کاذب نیاز به نوارهای مسی بیشتر و طولانی‌تر است. دو نوار به هم باند شده (با طولهای متفاوت) به هر قسمت از تجهیز به نحو چشمگیری امپدانس را کاهش می‌دهد.

۸-۴- شبکه مرجع سیگنال سیمی

شبکه مرجع سیگنال می‌تواند به وسیله شبکه‌ای از سیم‌های تخت و استاندارد با سطح مقطع مدور که به یکدیگر از طریق جوش، لحیم، پرسو یا کلمپ‌های مناسب در نقاط تقاطع وصل شده تشکیل شود که این نوع شبکه از لحاظ اقتصادی به صرفه‌تر است. معمولا از یک سیم مسی 6 AWG تا 2 AWG استفاده می‌شود. چنانچه اتصالات به نحو مناسبی فراهم شود از سیم‌های آلومینومی نیز می‌توان استفاده کرد. این شبکه سیستمهای بر روی استراکچر کف زمین نصب و یا با اتصالات مناسب به آهن کشی‌های کف کاذب متصل می‌شود این شبکه به فاصله کم در زیر کف‌های کاذبی که می‌توانند بر داشته شوند قرار می‌گیرن تا طول هادی‌های باند شده به تجهیزات به حداقل بر سد. استفاده از سیم‌های لخت در دسترس و نصب آسان کلمپ‌ها به شبکه در هنگام توسعه یکی از مزایای این روش است.

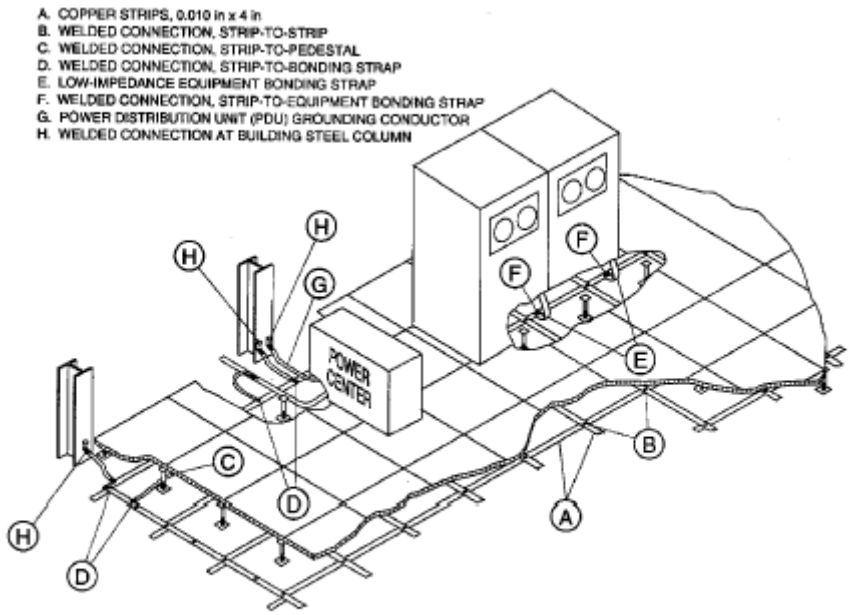


Figure 8-23—Signal reference grid fabricated from copper strips

۸-۵- شبکه مرجع سیگنال با استفاده از اتصالات به کف کاذب

چنانچه کف کاذب بر روی نگهدارنده‌های فلزی پیچ می‌شـــود می‌توان از این تکیه‌گاه‌ها به عنوان شـــبکه مرجع سیگنال در دسترس، ارزان و معمولا موثر استفاده کرد. فاصله این نشیمنگاه‌ها معمولا تشکیل یک شـــبکه ۰/۶ ۰/۶ متری را در زیر کف کاذب می‌دهد. (مانند شـــکل 8-24) این پیچهای نگهدارنده می‌بایستی محکم و عاری از زنگ زدگی باشند تا مجموعه شبکه موثر واقع شود. چنانچه اتصالات محکم پیچ شـود تا مقدار ۵۰۰ میکرو اهم نیز از مقاومت می‌توان رسـید و انتظار می‌رود در طول مدت زمان این مقدار نیز بدون نیاز به نگهداری دوره‌ای کاهش یابد. کف های بدون نگهدارنده، کف-های کاذب با نگهدارنده‌های خوابیده برای این منظور توصیه نمی‌شوند.

الزامات ایمنی توصیه شده توسط NEC مقدر می‌کند تا شبکه مرجع سیگنال به یکی از کنداکتورهای زمین تجهیزات (EGC) متصل شود. جهت بالا بردن کارایی لازم است تا شبکه مرجع سیگنال به طرز مؤثری به تجهیزات برقی، الکترونیکی و مخابراتی باند شود. چنانچه شبکه مرجع سیگنال به طرز موثری به EGC ها باند شـود طبق اسـتاندارد NEC نیاز به اتصـال جداگانه این شـبکه به الکترودهای زمین نمی‌باشد. اینگونه اتصالات ارتباطی به ارتقا کارایی دستگاه‌های الکترونیکی ندارد. در واقع، اتصالات کم و غیر واقع بینانه منجر به نتایج غیرقابل پیشبینی در هنگام خوادث گذرا می‌شود. زمین کردن شبکه مرجع

سیگنال به دو طریق مختلف انجام می‌شود که روش مطلوب بستگی به طریق نصب شبکه، نوع تجهیزات، فرکانس کار تجهیزات، و نقطه نظرات بهره برداران از دستگاه‌ها دارد. شبکه مرجع سیگنال می‌تواند به صورت تک نقطه‌ای (SPG) و یا چند نقطه‌ای (MPG) زمین شود.

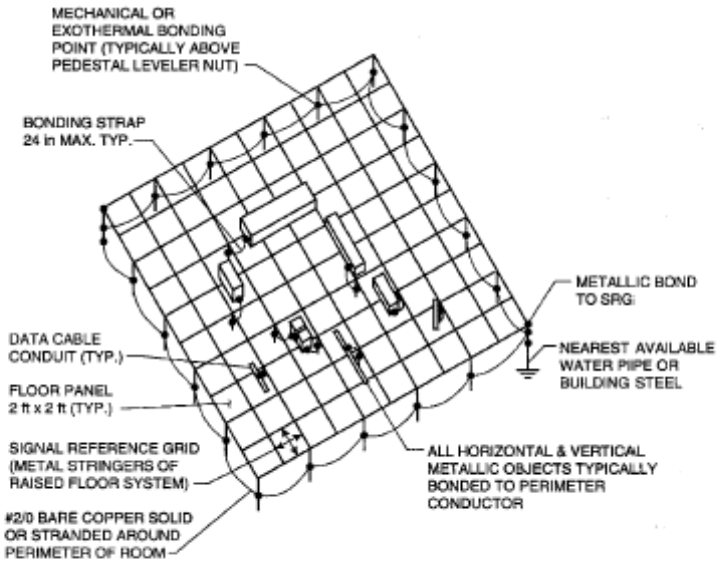


Figure 8-24—Raised access flooring substructure as signal reference grid

۸-۶- زمین کردن تک نقطه‌ای و چند نقطه‌ای

مشخص نمودن طریقه زمین کردن به صورت تک نقطه‌ای و یا چند نقطه‌ای معمولا به محدوده فرکانس کار مدار بستگی دارد. مدارات آنالوگ با فرکانسهایی تا ۳۰۰ کیلوهرتز معمولا به صورت تک نقطه‌ای زمین می‌شوند. مدارهای دیجیتال با فرکانس هایی در حد چندین مگاهرتز از روش گراندینگ چند نقطه‌ای استفاده می‌شود.

اجرای زمین کردن تک نقطه در SRS ها به علت کثرت اتصالات آنها آسان نیست به SPG معمولا شکل یک شینه و یا در فرم تیغه ساخته می‌شود که هادی های شبکه مرجع را به آن متصل می‌نمایند. چنانچه تجهیزات خود جداگانه از یک نقطه زمین شوند (برخی دستگاه‌ها اینگونه طراحی شده‌اند) در مواقعی که SRG در نقطه دورتر از یک نقطه زمین شده است اختلالات پتانسیلی ممکن است روی بدهد که ممکن است به مشکلات در عملکرد دستگاه و یا آسیب دیدن آنها بیانجامد.

توصیه عملی زمین کردن چند نقطه‌ای برای شبکه‌های مرجع سیگنال است. زمین کردن چند نقطه‌ای به این صورت است که تمامی اجسام فلزی در فاصله ۱/۸ متری از شبکه سیگنال مرجع که شبکه سیگنال

مرجع را قطع می‌کنند و یا در جوار آن هستند به طرز موثری به آن باند شوند. زمین کردن چند نقطه‌ای همچنین احتمال جاری شدن جریان های الکتریکی بر روی شبکه مرجع سیگنال را به حداقل رسانده و از تجمع ناخواسته جریان بر روی چند کنداکتور جلوگیری می‌کند و باعث کنترل اختلاف پتانسیل نیز می‌شود.

آرماتورهای موجود در اسکلت بتنی ساختمان غیرقابل دسترس ذهن شده‌اند چنانچه طراحی در هنگام ساخت انجام می شود آرماتورهای بیرون آمده از بتون می‌بایستی به نحو مناسب به مرجع شبکه سیگنال باند شود.

۸-۷- اتصال تجهیزات به شبکه مرجع سیگنال

تمامی تجهیزات، بخصوص تجهیزات الکترونیکی و مخابراتی، می‌بایستی به وسیله نوارهای باندینگ و یا جامپرهایی با اندوکتانس پایین به شبکه مرجع سیگنال وصل شود. نوارهای تخت نازک، که پهنای آن نسبت به طولشان خیلی کم نیست، برای این کار توصیه می شود. اتصال به فریم تجهیزات و یا ترمینال زمین تعبیه شده در دستگاه توسط سازنده موجب بروز مشکلاتی می شود. رنگ و دیگر زائدات قبل از اتصالات نوارهای باندینگ محفظه و یا کابیت می‌بایستی زدوده شود و اتصالات می‌بایستی از رطوبت، زنگ زدگی و... دور نگه داشته شوند.

نوارهای زمین (Grounding Strap) می‌بایستی با حداقل طول ممکن کشیده شود تا کمترین مقدار اندوکتانس را اختیار کند. استفاده از حداقل دو باند یا فاصله از همدیگر به جهت کاهش راکتانس مسیر زمین توصیه می شود. این نوارها می‌بایستی در طول‌های متفاوت انتخاب شوند تا در فرکانس‌های مختلف خود تشدیدی با امپدانس بالا داشته باشند. (خود تشدیدی با امپدانس بالا در طولی از هادی که برابر کل طول تقسیم بر یک چهارم طول موج است رخ می‌دهد) این نوارهای نمی‌بایستی تا زده یا پیچانده شود. در صورت خم کردن آنها شعاع خم نمی‌بایستی کمتر از ۲۰ سانتیمتر باشد. حتی در مواقعی که تجهیزات در یک خط هستند و به هم متصل اند توصیه می شود از نوارهای باندینگ جداگانه برای هر کدام استفاده شود و حداکثر هر دو محفظه صورت موازی با هم به SRG متصل شوند.

۸-۸- SRS برای محیط‌های ناپیوسته

شبکه مرجع سیگنال و یا SRS برای یک محیط دو بعدی و پیوسته کاربرد دارد و تأثیر ان برای دو محیط که از هم فاصله دارند یا دو ساختمان جداگانه ناچیز است. توصیه عملی برای این حالت تقویت مدار با استفاده از تجهیزات محافظت صاعقه (SPD) است. روش‌های دیگر (مثل ایزولاتورها و یا فیلترهای با پهنای باند بالا جریان در مشترک) می‌تواند به افزایش نویز و مصنونیت در برابر صاعقه برای مدارات سیگنال، دیتا و یا مخابراتی هم متصل بیانجامد.

۸-۹- خلاصه توصیه‌های عملی برای نصب شبکه مرجع سیگنال

الف) از استاندارد NEC و سایر استانداردهای مربوطه جهت ایمنی زمین کردن پیروی شود هیچگونه تناقضی بین زمین کردن جهت ایمنی افراد و زمین کردن برای فرکانس‌های بالا جهت سیستم‌های الکترونیکی و متعلقات آنها وجود ندارد.

ب- یک روش مناسب برای که از نظر مهندسی بهترین روش است شبکه مرجع مبنا استفاده کنید. و از نصب و نگهداری صحیح آن مطمئن شوید.

پ- شبکه مرجع سیگنال را به نحو مناسب و با استحکام کافی به اسکلت ساختمان و تمامی مسیرهای فلزی در تماس با SRG و در فاصله کمتر از ۱/۸ متری از آن متصل نمایید. (مانند کاندوئیت‌ها، ریس دی-ها، سینی کابل‌ها، لوله‌ها، داکت‌ها و...)

ت- اگر زمین تک نقطه‌ای ورودی برق، زمین کابل‌ها و یا دیگر اجسام فلزی (مانند تیغه‌های فلزی و یا پنجره‌ای که زمین شده است) وجود داشته باشد آنگاه زمین کردن تک نقطه‌ای شبکه مرجع سیگنال قابل قبول است. تجهیزات برق بسته به فرکانس کارشان می‌توانند در یک یا چند نقطه به SRG متصل شوند.

ث- شبکه مرجع سیگنال را به تمامی قطعات تجهیزات الکترونیکی و به هر تجهیز در دسترس SRG باند کنید.

ج- اتصالات تجهیزات به SRS می‌بایستی در حد امکان کوتاه باشد از تا کردن و با پیچاندن آنها خودداری می‌شود در هنگام نیاز به خم کردن هادی‌ها استفاده از نوارهای قابل انعطاف توصیه می‌شود

چ- در مواقعی که به توصیه سازنده به دستگاه و تجهیزات بیشتر از یک باندینگ کانداکتور برای هر تجهیز مورد نیاز ا ست کنداکتور دوم می‌بایستی به گو شه مقابل تجهیز و صل و به نزدیکترین نقطه شبکه مرجع سیگنال متصل شود. این هادی های می‌بایستی در طول‌های متفاوت انتخاب شوند.

د- حتی الامکان تجهیزات الکترونیکی نباید در نزدیکی لبه‌های خارجی SRG نصب شوند بلکه می‌بایستی در حد امکان در مرکز شبکه مرجع سیگنال باشند تا از تجمع جریان‌های ناخواسته برای تعداد محدودی از کنداکتورهای شبکه جلوگیری شود. (در مورد SRP این مورد صدق نمی‌کند) ر-د ستگاه سرمایشی و گرمایشی، تهویه مطبوع و بدنه تابلوها می‌بایستی به شبکه مرجع سیگنال وصل می‌شوند. در صورت امکان د ستگاه حساس و مهم که به شبکه مرجع سیگنال و صل می شوند می‌بایستی در فا صله‌ای بیش از ۱/۸ متری از اسکلت ساختمان و یا دیگر مسیرهای عبور جریان صاعقه قرار بگیرند.

ز- تمام سیستمهای منشعب جداگانه که به تجهیزات الکترونیکی واقع در محدوده SRG خدمات می‌دهند می‌بایستی خود با نوارهای مناسب باندینگ به شبکه مرجع سیگنال متصل شوند.

ژ- تمامی دستگاه‌های سرمایشی- گرمایشی، تهویه مطبوع و لوله کشی‌های مربوط به آنها، تابلوها، سوئیچ بوردها، ترانسفورماتورها و تجهیزات الکتریکی و مکانیکی مشابه در منطقه حفاظت شده می‌بایستی به شبکه مرجع سیگنال متصل شوند.

س- هیچ اتصال مخصوص و یا مکمل زمین برای ایجاد و یا دور کردن نقاط زمین نباید ایجاد شود و هرگونه تلاش برای ایجاد مسیر زمین جداگانه به عنوان شبکه مرجع سیگنال برای تجهیزات نصب شده مجاز نمی‌باشد.

ش- تمامی تجهیزات مخابراتی، دیتا، کابل‌های برق می‌بایستی حتی الامکان به شبکه مرجع سیگنال نزدیک باشند.

ص- مدارک، نقشه ها و تجهیزات زمین کردن و باندینگ تجهیزات گرمایشی- سرمایشی، تهویه مطبوع، ریس دی‌ها و سایر تجهیزات دستگاه‌های مشابه می‌بایستی به طور کابل تهیه شود. مهندس مسئول تهیه نقشه‌ها، می‌بایستی ازنصابان جهت تکمیل کلیه موارد طراحی اطمینان حاصل کند.

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

فصل نهم

ارجاعات به استانداردهای دیگر

WikiPower.ir

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

۹-۱- اسناد و مدارک قابل اجرا و مناسب مخابراتی در زمینه‌ی گراندینگ و باندینگ

چند سند صنعتی در زمینه‌ی باندینگ و گراندینگ، مربوط به اماکن صنعتی و تجاری می‌باشند. شامل آنهایی که در جدول ۹-۲۰ ذکر شده‌اند. بقیه اسنادی که به طور مستقیم یا غیر مستقیم در مورد گراندینگ و باندینگ هستند در جدول ۹-۲۱ لیست شده‌اند.

جدول ۹-۲۰ : اسناد گراندینگ صنعتیِ مستقیماً قابل استفاده در اماکن صنعتی و تجاری

Item	Directly applicable industry grounding documents
1.	NEC described grounding and bonding for fault and personnel protection.
2.	NEC Article 285 transient voltage surge suppressor (SPD) described grounding and bonding.
3.	NFPA 780 described grounding, bonding, and surge protection for LPSs.
4.	IEEE 142™ described grounding and bonding for commercial and industrial power systems.
5.	IEEE 446™ described grounding and bonding for emergency and SPS for industrial and commercial applications.
6.	NFPA 75 described grounding and bonding for ITE (rooms).
7.	ANSI/TIA/EIA J-STD-607-A described telecommunications grounding and bonding infrastructure. See also BICSI TDM Manual [B9].
8.	TIA/EIA 606-A described grounding and bonding administration for commercial telecommunications infrastructures.
9.	ANSI T1.318 described grounding and bonding for telecommunications network electrical protection at customer locations.
10.	TIA/EIA 758 described grounding and bonding for telecommunications CO-OSP. See also BICSI CO-OSP Design Manual [B1].
11.	TIA PN-3-3283-RV2 described grounding and bonding of telecommunications terminal equipment.
12.	TIA 942 described telecommunications grounding and bonding infrastructure for data centers.
13.	ITIC "Guidelines for grounding information technology equipment (ITE)" described grounding and bonding for ITE installations.

جدول ۹-۲۱ : دیگر اسناد گراندینگ و باندینگ

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

Item	Other grounding documents
1.	Telecommunications CBN and IBN described in ANSI T1.333-2001. See also ITU-T K.31, ITU-T K.27-1996, and Telcordia GR-295-CORE-2004.
2.	Telecommunications network facility grounding and bonding described in ANSI T1.313-2003. See also ITU-T K.31 and ITU-T K.27-1996.
3.	Telecommunications centralized dc power plant grounding and bonding described in ANSI T1.311.
4.	Telecommunications network operator-type facility grounding and bonding as described in ANSI T1.321-1995.
5.	Telecommunications radio base stations grounding and bonding described in ITU-T K.56-2003.
6.	Telecommunications towers and associated structures grounding and bonding described in ANSI T1.334.
7.	Telecommunications network OSP grounding and bonding as described in ANSI T1.316.

۹-۲- تابعیت از IEEE std 142

IEEE STD 142 یک رویه‌ی قابل قبول برای سیستم برق AC مکان های تجاری و صنعتی است که جایگاههای مخابراتی نیز می‌باشند.

۹-۳- گراندینگ لینک‌های فلزی بین ساختمان‌ها

به ۹,۹,۳ و NEC نگاه کنید.

۹-۴- گراندینگ سیستم‌های آنتن ماهواره‌ای

به NEC نگاه کنید.

۹-۵- گراندینگ سازه‌های برجها و ساختمان‌های ایستگاههای رادیویی‌ی اختصاصی

به ANSI T1.334 و ITU-T K.56-2003 نگاه کنید.

۹-۶- گراندینگ تجهیزات الکترونیکی‌ی ایستگاههای رادیویی

به ANSI T1.334 و ITU-T K.56-2003 نگاه کنید.