



موضوع :

نکاتی پیرامون نصب شبکه ی پروفیباس
(قسمت دوم)



گروه مهندسی برق و صنعت آریان
B.S.A CO.

قزوین : خیابان بوعلی غربی ، نیش کوچه یاسین
تلفکس : ۳۳۳۳۰۳۵۶ - ۳۳۳۳۴۸۵۶ (۰۲۸)
کدپستی : ۳۴۱۳۷ - ۶۵۶۳۹

Corner of Yasin Alley, West Booali Street, Qazvin, Iran
Tele/Fax: +98 28 33334856-33330356
Post Code : 34137-65639

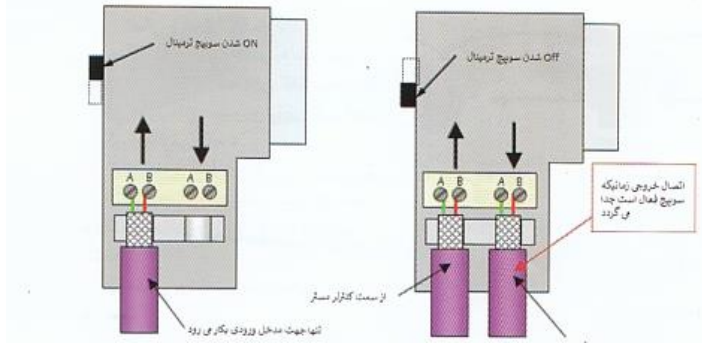
بسمه تعالی

ابزار سیم بندی و کانکتورهای RS485 پروفیاس

توصیه های زیادی شده است که هنگام سیم بندی یک شبکه ی DP/FMS از کانکتورهای خاص استفاده شود . این کانکتورها چند ویژگی دارند که بهره برداری پایدار را تامین کرده و اتصال مقاوم و سریع را فراهم می کنند . این ویژگی ها شامل موارد ذیل است :

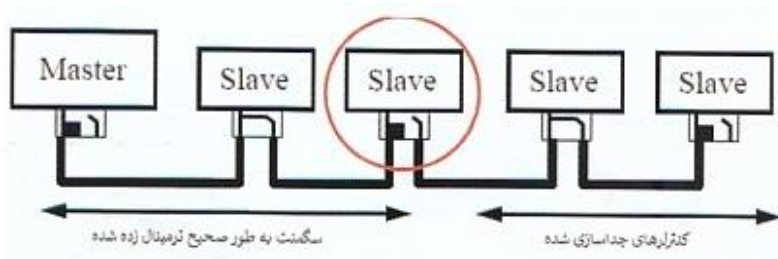
- مقاومت های انتهایی که میتوانند داخل یا خارج از مدار قرار گیرد ،
- اتصال پایدار و سریع سیم های داده و غلاف ،
- اتصال برای کابل های ورودی و خروجی ،
- ساخت القاگر خاص در عملیات بیشتر از 1/5 مگابیت بر ثانیه ،
- جداسازی کابل خروجی ، وقتی که ترمینال انتهایی وارد شود (سوئیچ فعال شود)
- سوکت بر پشت اضافی برای اتصال ابزار برنامه نویسی / تشخیص عیب

بسیاری از سازندگان ، راه حل هایی برای سیم کشی کابل پروفیاس ، نصب کانکتور و ارائه ی ابزار قطع را ایجاد نموده اند . مهم است که این موارد تطبیق پذیر باشند . یکی از مسایلی که می تواند مشکل باشد استفاده از کابل پروفیاس با هسته ی رشته ایی و جامد سخت است . کابل های هسته ی جامد با استفاده از فناوری << جا به جایی عایق >> ، بهتر متصل می شوند که در آن عایق هسته برداشته نمی شود . اما توسط یک تیغه در کانکتور متصل می شوند . فناوری جابه جایی عایق، اتصال هوای مناسب و مقاومت کم به هسته ی کابل را نتیجه میدهد . به هر جهت این نوع از اتصال جایگزینی عایق نباید با کابل هسته ای رشته ایی یکار برده شود، زیرا رشته های کابل تکی می توانند به وسیله ی کانکتور به طور کامل قطع شوند . این کابل گذرگاه باید زنجیروار از کانکتوری به کانکتور دیگر متصل شود. این کار اجازه می دهد تا ایستگاه ها بدون وقفه در ترافیک گذرگاه عمل نمایند . کانکتورهای پیشرفته ی پروفیاس برای کابل های ورودی و خروجی مشخص شده اند . این تمایز در کانکتورها جایی مهم است که اتصال کابل خروجی از کانکتور در وضعیت غیرفعال سوئیچ جدا گردد . چنین کانکتورهایی برای راه اندازی و آزمودن شبکه و همچنین برای نگهداری و تعمیرات نیز مفید هستند .



شکل 10 - کاربرد صحیح کانکتورهای جدا کننده ،

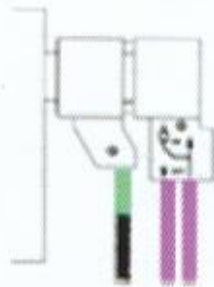
الف: کانکتور سمت چپ جهت کاربری اولین و آخرین ایستگاه روی سگمنت می باشد .
ب: کانکتور سمت راست جهت کاربری برای ایستگاه های دیگر روی سگمنت می باشد



شکل 11- راه اندازی افزایشی و کاربری نگهداری و تعمیرات در کانکتورهای جدا کننده

ترمینال های سوکت بر پشت

برای امکان تحلیل و رفع عیب شبکه ، هر سگمنت باید حداقل یک کانکتور با یک سوکت بر پشت آن داشته باشد . این سوکت اضافی اجازه ی پایش و برنامه ریزی تجهیزات را بدون آسیب به شبکه رادارند . بهترین مکان استفاده از سوکت بر پشت، در انتهای یک سگمنت می باشد . هرگز یک ترمینال سوکت بر پشت را برای اضافه کردن Slave ها به صورت وضع خمیده T شکل بکار نبرید . در خطوط خمیده اطلاعات برای ابزار آزمون باید به طور مستقیم به سوکت بر پشت متصل شود . طبق شکل 12 سوکت یدکی اضافی باید اتصال ابزار تشخیص خطا را فراهم کند . توجه کنید که تعدادی از ابزار تشخیص خطا می تواند حداکثر تا 60 میلی آمپر از پین 5 ولت سوکت بکشد . در چنین مواردی باید اطمینان کرد که سوکت به وسیله ای متصل گردد که میتواند جریان مورد نیاز را تامین نماید .



شکل 12- نحوه ی اتصال یک کانکتور بر کانکتور سوکت بر پشت

اشتباه های معمول سیم بندی RS485

سیم بندی RS485 و اشتباهات در نصب و جانمایی آن معمول و قابل فهم می باشد . بیشترین تعداد اشتباهات اتصالی در ادامه بیان میگردد :

1- مشکلات ترمینال انتهایی

الف : فقدان ترمینال در انتهای یک سگمنت

ب: ترمینال دوگانه

ج: ترمینال های تغذیه نشده (تجهیزات بدون اتصال یا تغذیه نشده)

ه : کانکتورهای جداسازی به طور نادرست سیم بندی شده باشند (این کانکتورها تنها زمان قرار دادن سویچ روی حالت فعال مشکل ایجاد مینماید) .

2- تداخل و PickUP :

الف : جانمایی کابل های گذرگاه خیلی نزدیک به کابل های برق نویزی یا تجهیزات باشد

ب: فقدان پوشش زمین صحیح کابل در هر وسیله

ج: جریان پوششی ناشی از اختلاف پتانسیل زمین بین نواحی شبکه

3- مشکلات منبع تغذیه

نرخ ولتاژ منبع تغذیه ناکافی است . (ولتاژ را با بار کامل چک نمایید)

4- مشکلات سیم بندی

الف : کابل اشتباه بکاررود (بکارگیری کابل PA برای سگمنت های DP)

ب: کابل های آسیب دیده (شامل کوبیده شدگی ، خمیده گی)

ج: عوض شدن جای کورها در یک وسیله (کور رنگ قرمز قطع شده)

د: پوشش زمین نشده (در هر تجهیز متصل نشده ، تجهیزات زمین نشده)

5- سگمنت قطع شده :

الف : کابل خیلی طولانی برای نرخ بیت بکار برده شده است ،

ب: تجهیزات بسیار زیاد (هرگز بیشتر از 32راه انداز RS232 روی سگمنت استفاده نشود)

ج: استفاده از وضعیت ارتباطی خمیده(کابل کوتاه در نرخ بیت های پایین تر و در نرخ های بیت بالاتر استفاده نشود)

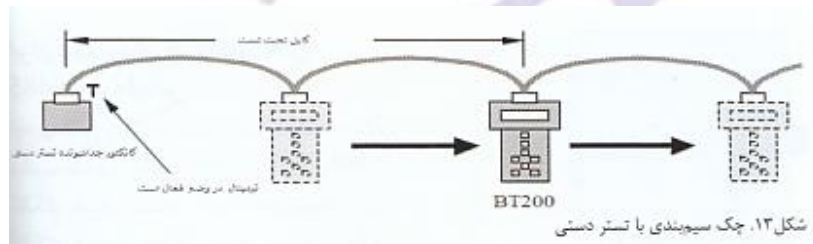
6- تجهیزات تایید نشده یا خراب

الف : ظرفیت خازنی اتصال بیش از مقدار است

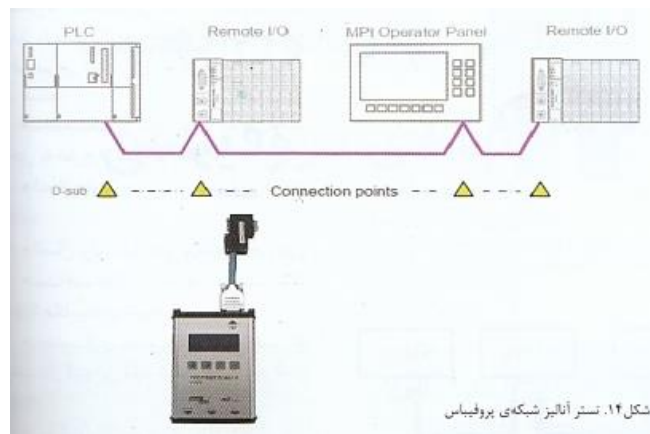
ب: خطای دست چپ راه انداز RS485 یا نداشتن کیفیت لازم

ابزار دستی تست کابل

ابزار تست از سازندگان مختلفی وجود دارد. چنین ابزاری می تواند سرعت مفید کابل شبکه ی پروفیباس و اتصالات تجهیزات Slave را چک نماید. همچنین می تواند کمک نماید خطاهای سیم بندی در شبکه پروفیباس در طول تنظیم و نصب به حداقل برسد. چک سیم بندی پیش راه اندازی و تست آدرس وسیله ، میتواند مقدار زیادی از زمان و خرابی ها را در مرحله ی راه اندازی صرفه جویی نماید. BT200 و HMS NET TEST ابزارهای ارائه شده از سوی شرکت زیمنس ، مثال هایی از ابزارهای تست دستی می باشند. برای این کار باید تمام تجهیزات از کابل ارتباطی قطع شوند. ترمینال تجهیز(اتصال دستگاه) در یک انتهای سگمنت نصب شده و سویچ آن روی وضعیت فعال در دو طرف قرار داده می شود. از آنجا که ممکن است محل خطا در سوکتی باشد که در بقیه ی قسمت های شبکه ی کابل موثر نباشد ، بنابراین اهمیت دارد که هر سوکت چک شود. برای مثال در یک سوکت با سیم های A و B که هر دو کابل خروجی و ورودی از آن عبور میکند قابل تشخیص از انتهای کابل نخواهد بود. همانطور که در شکل 13 مشاهده می شود در زمانی که یک قسمت از مدار اتصال کوتاه دارد یک کانکتور جدا کننده میتواند برای جداسازی بقیه ی قسمت های سالم استفاده شود و بنابراین میتوان اتصال کوتاه را مکان یابی نمود. جهت آنالیز دقیق تر عملکرد یک شبکه ب پروفیباس و نیز آنالیز اطلاعات پروتکل میتوان از یک تستر پیشرفته تر که در مدل های متنوع توسط شرکت سافتینگ تولید شده است استفاده نمود (شکل 14)



شکل 13- چک سیم بندی با تستر دستی



شکل 14- تستر آنالیز شبکه ی پروفیباس

مشخصات کابل پروفیاس

برطبق استاندارد IEC61158 یک کابل (نوع A) به صورت نشان داده شده در جدول 4 برای کاربرد پروفیاس RS485 اختصاص می یابد. بدین ترتیب کابل در داخل کانکتورهای استاندارد مناسب قرار داده می شود. کابل نیاز به قطر غلاف 0.5 تا 0.8 دارد. اصطلاح << نوع A >> نسبتاً گیج کننده است زیرا << کیفیت A >> به معنی بهترین کیفیت می باشد. فرم های مختلف کابل نوع A قابل دسترس هستند:

- کابل هسته ی سخت ، وفق استاندارد پروفیاس
- کابل های کور استاندارد برای انعطاف پذیری
- کابل های با غلاف های خاص برای استفاده در صنایع شیمیایی و غذایی
- کابل های زره پوش برای حفاظت در مقابل جوندگان و آسیب های دیگر
- کابل های هالوزن صفر (کم دود) برای کاربرد در فضاهای محدود

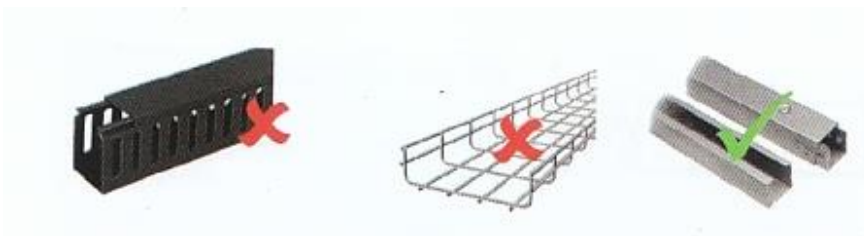
Impedance	135 to 165Ω at a frequency of 3 to 20 MHz
Capacitance	<30PF/m
Resistance	≤110Ω/km
Wire diameter	>0.64mm
Conductor area	>0.34mm ²

جدول 4- اختصاصات کابل برای کابل پروفیاس RS485 نوع A

نصب کابل های پروفیاس

راهنمای کلی

کابل های گذر به طور ایده آل در کانال ها یا معبرهای کابل فولادی شان نصب می شود. ترانکینگ پلاستیکی بدون هیچگونه پوششی فراهم می شود. سینی های نوع سبکی نیز، پوششی را فراهم نمیکنند. (شکل 15)



شکل 15. کابل بندی فولادی جامد با یک داکت یا درب فولادی پوشش سد با جداسازی الکترومغناطیس و الکترواستاتیک

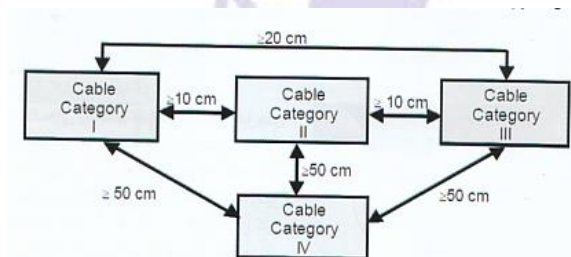
شکل 15- کانال بندی فولادی جامد با یک داکت یا درب فولادی پوشش سد با جداسازی الکترومغناطیس و الکترواستاتیک

اگر هیچ کابل گذرگاهی در داخل کانال نصب نشده باشد باید به وضوح رنگی شود و جایی که به طور واضح قابل مشاهده و جداگانه از تمام دیگر کابل ها می باشند نصب شوند تا بدین ترتیب هر اثر تداخل را بهبود ببخشند و از خطرات اتفاقی جلوگیری شود. هنگام نصب مهم است که کابل های گذرگاه خمیده نشود. چون این موضوع میتواند انعکاس هایی را روی شبکه بوجود آورد. در عمل، کابل های گذرگاه نباید کشیده یا چرخانده شوند. آنها نباید له یا پیچانده شوند و حداقل شعاع خمش توصیه شده (عموما برای هسته ی سخت: حداقل 75 میلیمتر، برای کابل های استاندارد: 45 میلیمتر برای خمش تکی و 65 میلیمتر برای خمش تکراری (مکرر)).



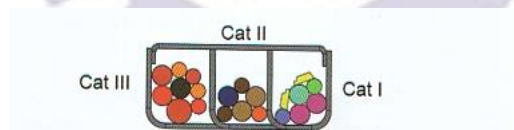
شکل ۱۶. فرقره ی کابل برای اجتناب از خطر و خمشی زیاد در طول نصب

شکل ۱۶- فرقره ی کابل برای اجتناب از خطر و خمشی زیاد در طول نصب



شکل ۱۷. فواصل جداگانه برای انواع مختلف کابل ها

شکل ۱۷- فواصل جداگانه برای انواع مختلف کابل ها



شکل ۱۸. کابل هایی که روی سینی کابل، تردبان یا تابلو قرار می گیرند باید با فاصله های توصیه شده جدا شوند

شکل ۱۸- کابل هایی که روی سینی کابل، نربان یا تابلو قرار میگیرند باید با فاصله

سگمنت بندی کابل

برای کاهش تغییرات تداخل، مهم است که کابل ها جدا از انواع دیگر نصب شوند . این مهم است که کاربری های بسته های گوناگون کابل به صورت ذیل بیان شود :

بسته ی نوع 1:

- کابل های LAN و فیلدباس (پروفیباس ، Asi ، اترنت)

- کابل های غلاف برای داده های دیجیتال (چاپگر ، RS232 ، غیره)

- کابل های غلاف برای ولتاژ پایین (کمتر از 25 ولت) سیگنال های دیجیتال دیجیتال و آنالوگ

- کابل های منبع تغذیه ی ولتاژ پایین (کمتر از 60 ولت)

کابل های سیگنال کوآکسیال :

بسته نوع 2:

- کابل های حامل ولتاژهای DC (کمتر از 400 ولت و بیشتر از 60 ولت)

- کابل های حامل ولتاژ AC (بیشتر از 25 ولت و کمتر از 400 ولت)

بسته نوع 3:

- کابل های حامل ولتاژ های DC یا ولتاژ AC (بیشتر از 400 ولت)

- کابل های با جریان زیاد

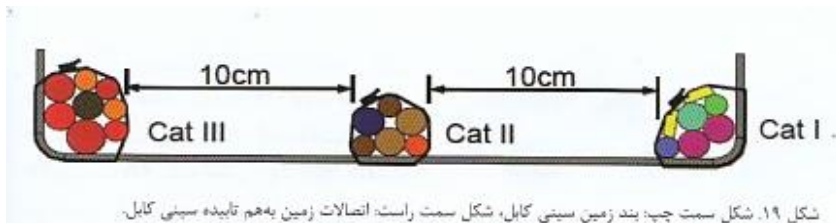
- موتور / راه انداز / کابل های اینورتر

- کابل های تلفن (میتواند مقادیر گذرای بیشتر از 2000 ولت داشته باشند)

بسته نوع 4:

کابل های نوع 1 تا 3 می توانند در خطر برخورد مستقیم رعد و برق باشند . (اتصالات بین اجزا مختلف در ساختمان های مختلف) گاه غیر ممکن است در جایی که کابل باید عبور داده شود فواصل جدایی جور در بیاید . کابل باید در زاویه ی مستقیم عبور داده شود و نباید به طور موازی در کمترین فاصله قرار داده شود .

زمانی که سینی کابل با دیواره های فولادی زمین شده و درب فولادی جدا شود . بسته های کابل را میتوان مانند شکل 19 کنار یکدیگر قرار داد . همانند شکل 20 تمام کانال ها و دیواره ها باید به طور صحیح با بکارگیری اتصالات قابل انعطاف در مقابل خوردگی محافظت شود . توجه کنید که بندهای بافته شده از فلز مستحکم برای حفاظت EMC فرکانس بالا بهتر هستند .



شکل ۱۹. شکل سمت چپ: بند زمین سینی کابل، شکل سمت راست: اتصالات زمین به هم تابیده سینی کابل.
شکل ۱۹- شکل سمت چپ: بند زمین سینی کابل، شکل سمت راست: اتصالات زمین به هم تابیده سینی کابل



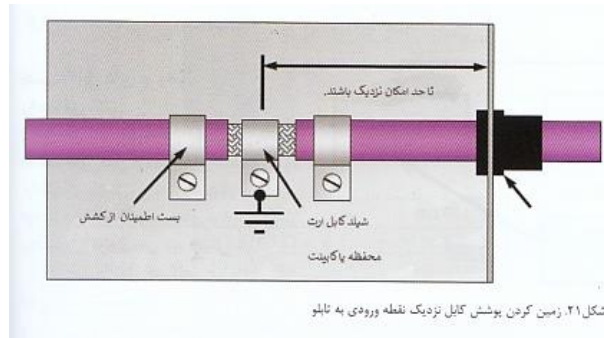
شکل ۲۰. گروه‌های کابلی جدا یافته در بخش‌های فولادی می‌توانند در کنار هم قرار گیرند.
شکل ۲۰- گروه‌های کابلی جدا یافته در بخش‌های فولادی می‌توانند در کنار هم قرار گیرند

کابل کشی در داخل تابلوها

غلاف‌های بهم تابیده ی تمام کابل‌های پروفیباس که در قفسه ی سیم کشی تابلو قرار می‌گیرند باید یا گیره های فلزی تا حداقل ممکن نزدیک به نقطه ی ورود به تابلو، زمین شوند. دلیل آن براین است که پوشش کابل می‌تواند تداخل را در داخل یک تابلو منتقل کند که میتواند تجهیزات الکترونیکی حساس را مختل نماید. زمین کردن، صفحه نزدیک به نقطه ی ورودی این مساله را به حداقل می‌رساند.

زمین کردن صفحه ی کابل نزدیک به نقطه ی ورودی تابلو

یه راه حل قوی تر، استفاده از آداپتور، دیواره M12 است. این مزیت‌های اضافی دارد که اجازه می‌دهد سیم بندی داخلی تکمیل و تست شود. سعی کنید که از قراردادن موازی مابل‌های پروفیباس و سیم بندی داخلی تابلو حتی با کابل‌هایی از دسته مشابه اجتناب کنید. سعی کنید فواصل جداسازی را حفظ کنید اما جایی که مجبور به عبور دسته های مختلف کابل باشید آنها باید زاویه صحیح را داشته باشند. اگر فواصل جداسازی نتواند حفظ شود کانال‌های فلزی زمین شده را همراه با قسمت‌های مرزبندی شده برای کابل‌ها بکار ببرید. یادآوری می‌شود که حداقل طول کابل 1متر بین تجهیزات برای راه اندازی شبکه‌های بیشتر از 1.5 مگا بیت بر ثانیه رعایت گردد. کابل‌ها می‌توانند به آسانی خارج از مسیر لوپ شوند. اما به یاد داشته باشید که حداقل شعاع خمش مورد نیاز برای کابل رعایت گردد حتی برای استفاده از نرخ‌های 1.5 مگا بیت بر ثانیه یا کمتر، در عمل طول کابل 1متر بین تجهیزات رعایت شود. شما ممکن است بخواهید سرعت گذرگاه را در آینده ارتقا دهید.



شکل 21- زمین کردن پوشش کابل نزدیک نقطه ورودی به تابلو

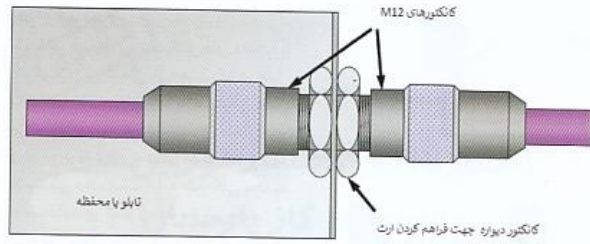
تعادل پتانسیل

پوشش کابل در فرکانس های بالا موثر می باشد . این پوشش باید در هر دو انتهای کابل زمین گردد گاه ، به هر جهت زمین محلی در قسمت های مختلف فرآیند می تواند منجر به عبور جریان در طول پوشش کابل شود . چنین جریان پوششی، میتواند منجر به ایجاد تداخل گردد که باید از آن جلوگیری شود . مشکلات پتانسیل زمین مشترک عموماً جاهایی هستند که :

- 1- کابل شبکه یک ناحیه ی گسترده را پوشش می دهد یا جهت یک فاصله ی طولانی استفاده شود
- 2- زمانی که تغذیه به مکان های مختلف از منابع مختلف فراهم شود (مجموعه ایستگاه ها)
- 3- وقتیکه جریان های الکتریکی بالا وجود دارند (ایستگاه های پشت تغذیه ، کوره قوس الکتریکی)

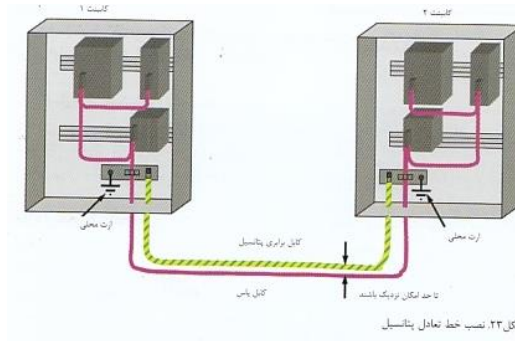
یک راه حل نصب یک کابل برابری پتانسیل ، بین پتانسیل های زمین مختلف می باشد . کابل برابری پتانسیل ، می توانند جریان قابل توجهی را حمل کند و باید متناظر با جریان ابعاد آن برآورده گردد (کابل 16 میلیمتر مربع معمول نیست) . سرانجام کابل استاندارد ، با یک سطح تماس بالا ، برای اثر بخشی در فرکانس های بالا مورد استفاده قرار میگیرد . کابل نقطه ی برابری پتانسیل ، باید موازی کابل شبکه کشیده شود و تا حد امکان نزدیک به کابل شبکه باشد تا ناحیه ی محصور بین این دو حداقل شود . توجه داشته باشید که پوشش کابل شبکه نباید هرگز برای تعادل پتانسیل بکار برده شود . جایگزین دیگر نصب کابل های برابری پتانسیل ، استفاده از ماژول های اتصال نوری فیبر بین پتانسیل های مختلف زمین است . دیگر جایگزین برای نصب کابل های تعادل پتانسیل ، استفاده از غلاف خازنی جهت تماس به زمین در یک انتهای کابل است . (شکل 25)

این تکنیک یک مسیر خوبی برای سیگنال های فرکانس بالا فراهم میکند که میتواند موجب انتقال ولتاژ شود اما جریان DC را نمیتوان در طول کابل پروفیاس انتقال داد یک تکرارکننده باید در چنین مواردی برای جداکردن مخلوط داده استفاده شود . یادآوری میشود که سگمنت های فیبر نوری ، کل جداسازی از یک انتها به دیگری را فراهم میکند . آنها نیز از تداخل الکتریکی مجزا هستند و میتوانند در فواصل طولانی استفاده شوند .



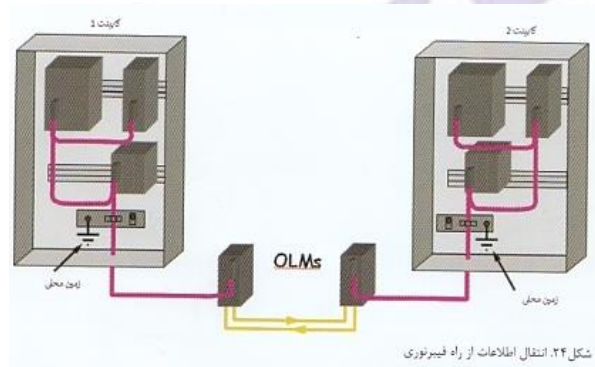
شکل ۲۲. یک راه حل مقاوم بکارگیری کانکتورهای جداکننده زمین می باشد.

شکل 22- یک راه حل مقاوم بکارگیری کانکتورهای جداکننده زمین می باشد



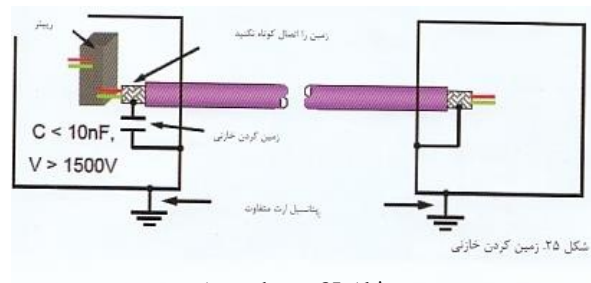
شکل ۲۳. نصب خط تعادل پتانسیل

شکل 23- نصب خط تعادل پتانسیل



شکل ۲۴. انتقال اطلاعات از راه فیبر نوری

شکل 24- انتقال اطلاعات از راه فیبر نوری



شکل ۲۵. زمین کردن خازنی

شکل 25- زمین کردن خازنی

تکرار کننده ها

یک تکرار کننده ی RS485 سیگنال های اطلاعات روی گذرگاه را تقویت مینماید و جداسازی بین سگمنت های گذرگاه را به طور مجزا انجام میدهد . یک تکرار کننده زمانی مورد نیاز است که :

- 1- نیاز به اتصال بیشتر از 32 تجهیز به گذرگاه وجود دارد
- 2- نیاز به قسمت های مجزای گذرگاه باشد
- 3- سگمنت از بیشینه طول کابل مجاز برای نرخ سرعت استفاده شده تجاوز نماید . تکرار کننده ها نیز میتوانند برای ایجاد سگمنت های شاخه ای در شبکه شما مفید باشند و تعدادی تکرار کننده های قدیمی تر تشخیص نرخ سرعت را در نظر نمیگیرند و از این رو ، نرخ سرعت باید صراحتا با بکارگیری یک سویچ فراهم شده روی تجهیز تنظیم گردد.

اجزاء فیبر نوری

یک کابل فیبر نوری ، سیگنال های داده را با بکارگیری نور انتقال میدهد که در طول یک فیبر شیشه ای یا پلاستیکی حمل می شود . چندین نوع واسطه ی انتقال فیبر نوری در دسترس هستند . استفاده از فیبر پلاستیکی ساده است اما به طور کلی محدود به مسافت های کمتر از 50 متر می باشد .

- فیبر شیشه ای مولتی مد که میتواند برای فواصل حداکثر 2 کیلومتر استفاده شود
- فیبر شیشه ای مولتی مد که میتواند برای فواصل حداکثر 2 کیلومتر استفاده شود
- فیبر شیشه ای سینگل مد که میتواند برای فواصل حداکثر تا 50 کیلومتر استفاده شود
- کابل فیبر شیشه ای تکنیک ها و ابزار خاصی را برای نصب و تست نیاز دارد ، انتقال فیبر پلاستیکی ارزان تر است و میتواند به آسانی روی مکان مورد نظر نصب شود .

ماژول های لینک نوری

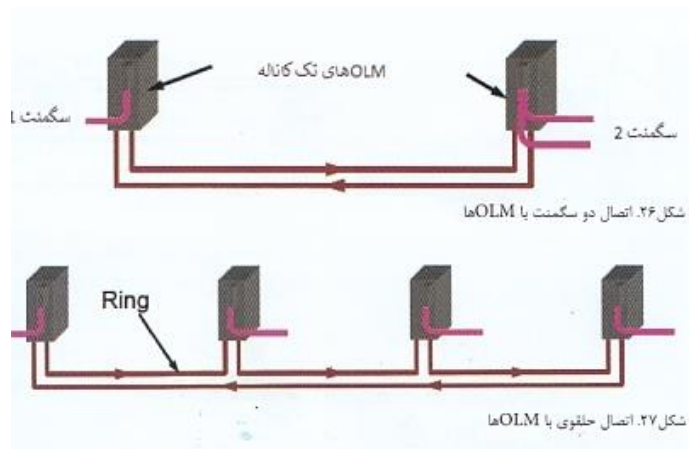
انتقال پروفیباس فیبر نوری نیازمند کاربرد تبدیل فیبر نوری است که ماژول لینک نوری نامیده می شود (OLMها).

OLMها از سازندگان گوناگون در دسترس هستند . هر کانال نوری یک OLM ، دو اتصال نوری نیاز دارد : یکی برای انتقال و دیگری برای پذیرش .

تعدادی از OLMها کانال نوری دوگانه دارند (2 ورودی به اضافه ی 2 خروجی) که اجازه میدهد دو سگمنت نوری یا مسیرهای نوری فیبرافزونه پیاده سازی شود . OLMها همچنین تاثیر در انشعاب دو بخشی شبکه به صورت سگمنت های کاملا مجزا دارند . همان طور که در شکل 26 دیده میشود هنگام بکارگیری OLM برای اتصال دو سگمنت ، دو کابل فیبر نوری مورد نیاز است ، یکی برای سیگنال در هر جهت ، دیگری توپولوژی های پیچیده تری هستند که امکان بکارگیری OLMها ی بیشتری را فراهم مینماید.

اتصال OLM های در سگمنت

سگمنت های نوری به طور معمول به صورت حلقوی با بکارگیری چند OLM تک کاناله مرتب می شوند. اتصال نوری افزونه با بکارگیری OLM های دو کاناله پیاده سازی می شود.



مرجع : ماهنامه ی خبری صنعت هوشمند - شماره 205