در سیم کشی برای برقراری ارتباط از طریق RS-485 /RS-232 , باید این نکته را در نظر داشت که سیم کشی بین تجهیزات باید تا حد ممکن در فاصله ی کوتاه و دور از منابع نویز باشد . ارتباط RS-232 بر اساس ارتباطات فقط دو دستگاه وبرای فواصل کوتاه استفاده می شود و باید از کابل های استاندارد و یا از کابل های شرکت دلتا برای برقراری ارتباط استفاده کرد .

در برقراری ارتباط از طریق RS-485 نیز باید فاکتورهایی را برای برقراری هرچه بهتر ارتباطات در نظر داشت , نظیر : برقراری ارتباط با سرعت بالا از طریق RS-485 در فواصل طولانی , تعداد زیاد تجهیزات مرتبط (ایستگاه ها) , سرعت بالای ارتباطات , تضعیف کننده ی سیگنال ها و مشکلات احتمالی ناشی از اتصال به زمین , عدم تطبیق امپدانس های ترمینال ها , وجود نویز ها و روش های سیم بندی .

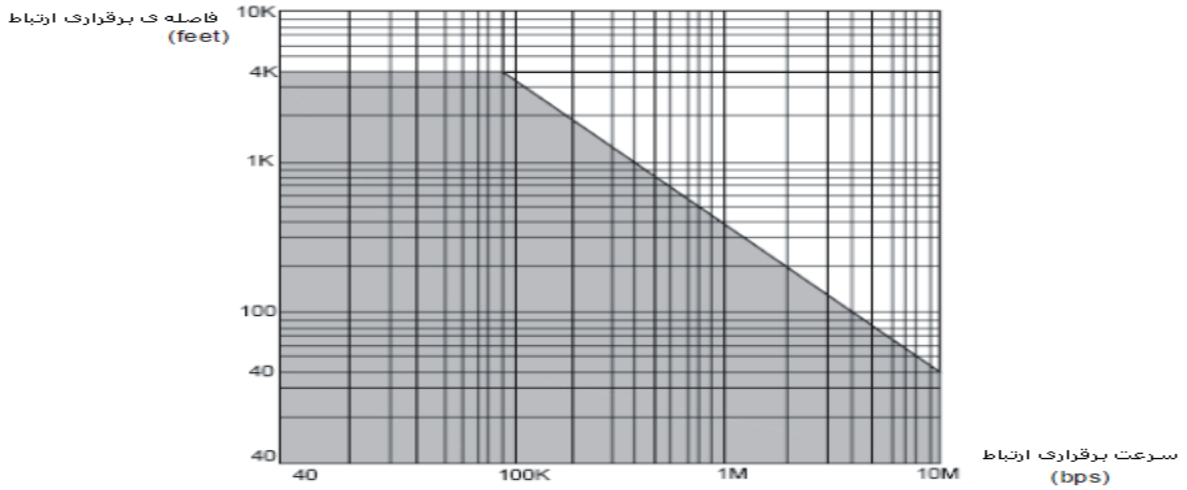
- تعداد ایستگاه ها :

از طریق DVP-PLC می توان با 254 ایستگاه ارتباط برقرار کرد . در برقراری ارتباط از طریق RS-485 می توان با حداکثر 16 ایستگاه ارتباط برقرار کرد . اما برای برقراری ارتباط با بیش از این تعداد باید از یک repeater (IFD-8510) برای تقویت سیگنال دیتا استفاده کرد . هر repeater , 16 ایستگاه به تعداد ایستگاه های تحت کنترل اضافه می کند .

فاصله ی RS-485 :

مقدار ماکزیمم طول کابل به فاکتورهایی مثل سرعت سیگنال انتقال دیتا , نویز و تضعیف سیگنال بستگی دارد .

در نمودار زیر رابطه ی بین سرعت انتقال دیتا و طول کابل را می توانید مشاهده کنید : مقادیراندازه گیری شده , با استفاده از کابل تلفن مسی تابیده شده ی 24AWG (قطر : 0.51 mm) با خازن بای پس 52.5PF/M و مقاومت بار ترمینال 100 اهم می باشد : (لطفا به GB11014-89 Appendix A مراجعه کنید .)



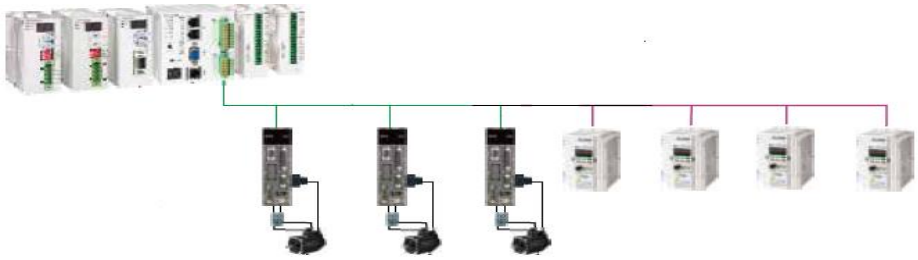
همانطور که ملاحظه می کنید در صورتیکه سرعت سیگنال دیتا کم تر از 90Kbit/S باشد , طول کابل باید حداکثر (4Kft) 1200 m باشد . البته این نمودار بسیار محافظه کارانه در نظر گرفته شده و در عمل می توان از کابل طویل تری استفاده کرد . هم چنین کاربران می توانند از کابل هایی با طول مختلف و قطرهای مختلف استفاده کنند . به طور مثال اگر سرعت انتقال دیتا 600Kbit/S و کابل 24AWG باشد , ماکزیمم طول کابل 200m باید باشد . اگر کابل 19AWG (قطر : 0.91mm) باشد ماکزیمم طول کابل می تواند بیش تر از 200m نیز انتخاب شود . اگر کابل 28AWG (قطر : 0.32mm) انتخاب شود ماکزیمم طول کابل باید کوتاه تر از 200m باشد .

- انتخاب کابل مناسب :

کاربران بایستی از کابل های شیلد دار تابیده شده ی دو تایی جهت سیم بندی ها استفاده نمایند زیرا کیفیت کابل ها تاثیر به سزایی در انتقال سیگنال دیتا دارد . اگر کاربران کابل های با کیفیت پایین (چون کابل تابیده شده ی دوتایی pvc) را مورد استفاده قرار دهند , میزان تضعیف سیگنال بیشتر شده و فاصله ی انتقال کاهش خواهد یافت . همچنین به دلیل ایمنی پایین این کابل ها در برابر نویز , سیگنال به سادگی دچار اختلال خواهد شد و در شرایط انتقال با سرعت پایین و نویز کم , می توان از کابل PVC استفاده نمود . بنابراین در شرایطی که سرعت انتقال دیتا بالا بوده و فاصله ی ارسال دیتا طولانی است و یا نویز زیادی وجود دارد باید از کابل های تابیده شده ی با کیفیت بالا (همچون Polyethylene) استفاده نمود . در شرایط انتقال با سرعت پایین و نویز کم , می توان از کابل PVC استفاده نمود . لازم به ذکر است در انتقال دیتا در مسافت های طولانی به دلیل تضعیف شدن سیگنال باید از یک repeater RS-485 (IFD-8510) برای تقویت سیگنال دیتا استفاده کرد .

- توپولوژی سیم بندی ها :

در سیم کشی ارتباط RS-485 باید node ها حد الامکان نزدیک به Master باشند و از یک ساختار زنجیروار (daisy chain) استفاده می شود . در این توپولوژی تجهیزات باید ایستگاه به ایستگاه به یکدیگر متصل شوند . یعنی ایستگاه 1 به 2 , 2 به 3 و... باید به یکدیگر متصل شوند و ساختارهای ring و star مجاز نمی باشد .

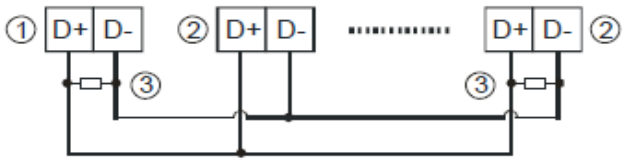


- Signal Grounding (SG) :

در ارتباط RS-485 , شبکه با یک کابل تابیده شده سیم بندی می شود و که تحت تاثیر نویز قرار می گیرد و هم چنین ولتاژ مد مشترک (CMV Common Mode Voltage) در بین ایستگاه ها نباید از حد ماکزیمم بیشتر گردد . اگر مقدار CMV بیشتر از رنج ولتاژ کاری آی سی ها بشود , ارتباط RS-485 قطع خواهد شد . توصیه می شود که کاربران هر SG مربوط به تمام ایستگاه ها را با کابل دوتایی تابیده شده ی شیلد دار جهت کاهش CMV , به هم متصل نمایند . با این روش سیم بندی , مصونیت شبکه در برابر نویز افزایش می یابد .

- مقاومت ترمینال ها :

انواع مختلف کابل ها مشخصات امپدانسی خاص خود را دارند . (120 اهم برای کابل دوتایی تابیده شده) . زمانیکه یک سیگنال به ترمینال موردنظر ارسال می گردد و امپدانس ترمینال با امپدانس مشخصه ی کابل متفاوت است , یک سیگنال echo ایجاد می شود که باعث اعوجاج در سیگنال می گردد . این وضعیت در کابل های کوتاه قابل صرف نظر است , اما در فواصل طولانی که طول کابل افزایش می یابد این پدیده مشکل زا می تواند باشد . بنابراین باید از مقاومت های ترمینال برای دستیابی به ارتباط بهتر استفاده شود .



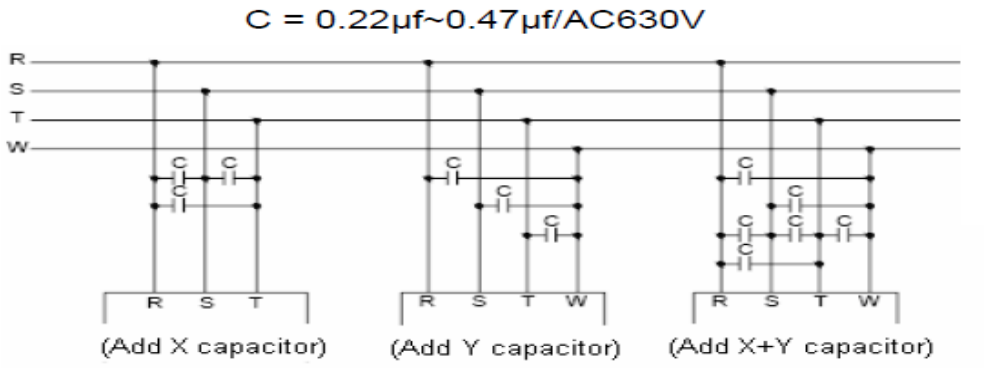
① Master node	② Slave node
③ Terminal resistor (مقاومت ترمینال)	

1. توصیه می شود مقاومت ۱۲۰ اهم به Master و آخرین Slave متصل شود
2. برای اطمینان از کیفیت ارتباطات , توصیه می شود از کابل تابیده شده ی دوتایی شیلد دار برای سیم بندی ها استفاده شود

- روش های کاهش نویز :

در صورتیکه سیم بندی شبکه ی RS-485 بنا بر دستورات ذکر شده متصل شود و مقاومت 120 اهم در ترمینال های مربوطه به کار رود , مقدار زیادی از تداخلات و نویز ها کاهش می یابد . اما اگر هم چنان تداخل در شبکه وجود داشته باشد به این معنی است که با یک نویز قوی مواجه هستید , مانند ادوات الکترومغناطیسی , درایو موتور AC با توان بالا , درایو سروو AC با توان بالا و سایر تجهیزات قدرت نظیر درایو DC و ترانس جوش و آهن ربای الکتریکی . بهترین راه برای کاهش اثرات نویز , اضافه نمودن تجهیزات از بین برنده ی نویز در منبع پیدایش نویز است . در شکل های زیر روش های از بین بردن نویز های حاصل از تجهیزات نام برده , نشان داده شده است :

(استفاده از خازن به صورت X , استفاده از خازن به صورت Y , استفاده از خازن به صورت X+Y)



به طور کلی کابل ارتباط RS-485 به صورت دوتایی تابیده است و سیگنالی با ولتاژ تفاضلی بین دو بخش تابیده شده انتقال می دهد . بنابراین به آن انتقال مد تفاضلی می گویند . در ارتباطات تداخلات در مد تفاضلی نیز از سوی 2 کابل انتقال داده می شود . که می تواند با به کار بردن مقاومت تثبیت کننده در مدار کابل های دوتایی , از مقدار آن کاست . از طرفی بین کابل و زمین تداخل مد مشترک نیز وجود دارد که آن هم در ارتباطات منتقل می شود . تداخلات مد مشترک را با روش های زیر می توان محدود کرد :

1. از کابل شیلد دار دوتایی تابیده استفاده کرده و از اتصال به زمین شیلد کابل اطمینان حاصل کنید .
2. از لوله های گالوانیزه به عنوان محافظ در میدان ها ی الکتریکی قوی استفاده کنید .
3. سیم کشی ها را در فاصله ایی دور از خطوط high voltage قرار دهید .
4. منبع تغذیه با کیفیت بالا استفاده کنید . (ریپل < 50Mv)