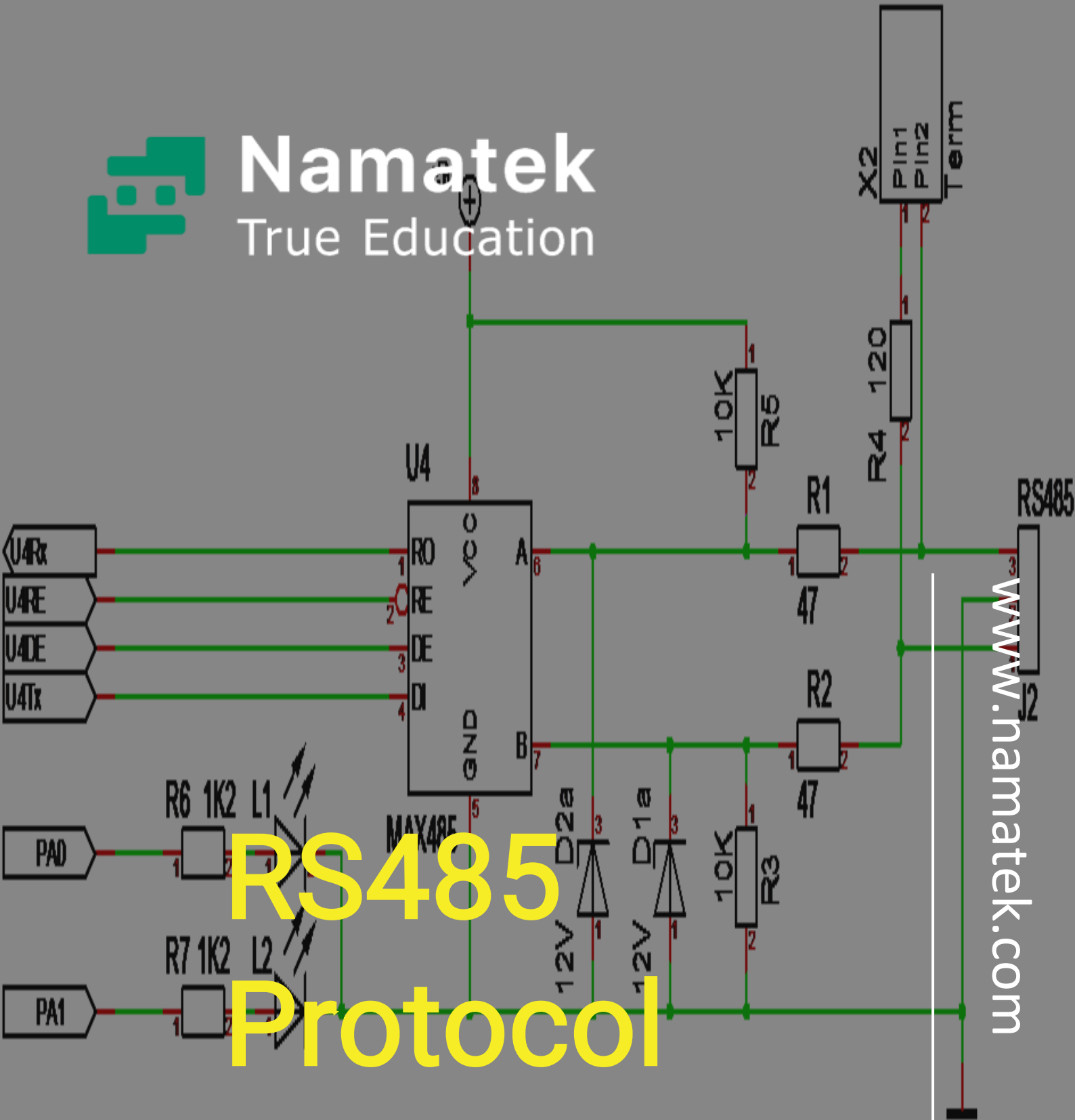




Namatek  
True Education



# RS485 Protocol

پروتکل آراس ۴۸۵

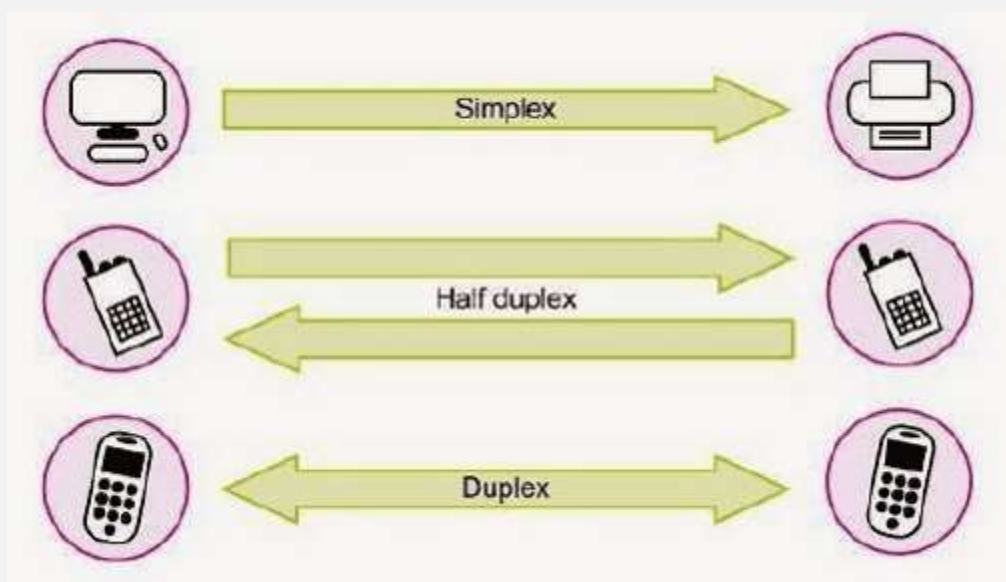
## فهرست مطالب

۱. انواع روش های ارتباطی
۲. پروتکل RS232 چیست؟
۳. کاربرد پروتکل RS232 در PLC
۴. نکات مهم در استفاده از پروتکل RS232
۵. معایب پروتکل RS232
۶. تفاوت پروتکل RS485 با RS232
۷. کاربرد پروتکل RS485
۸. تفاوت پروتکل RS485 با RS422

در مبحث شبکه های صنعتی داشتن درک صحیح نسبت به ارتباط های Serial بسیار مهم است. انواع مختلفی از پروتکل های ارتباطی صنعتی وجود دارد که پروتکل RS485 یکی از مهم ترین انواع آن است. در این مقاله به آشنایی با پروتکل های ارتباطی صنعتی از جمله RS485، RS422، RS232 و مقایسه آن ها می پردازیم.

## انواع روش های ارتباطی ارتباط Simplex یا Duplex

در ارتباط بین دو انسان یا دو شیء، ۲ حالت ممکن وجود دارد:



## ارتباط یک طرفه در پروتکل (Simplex)

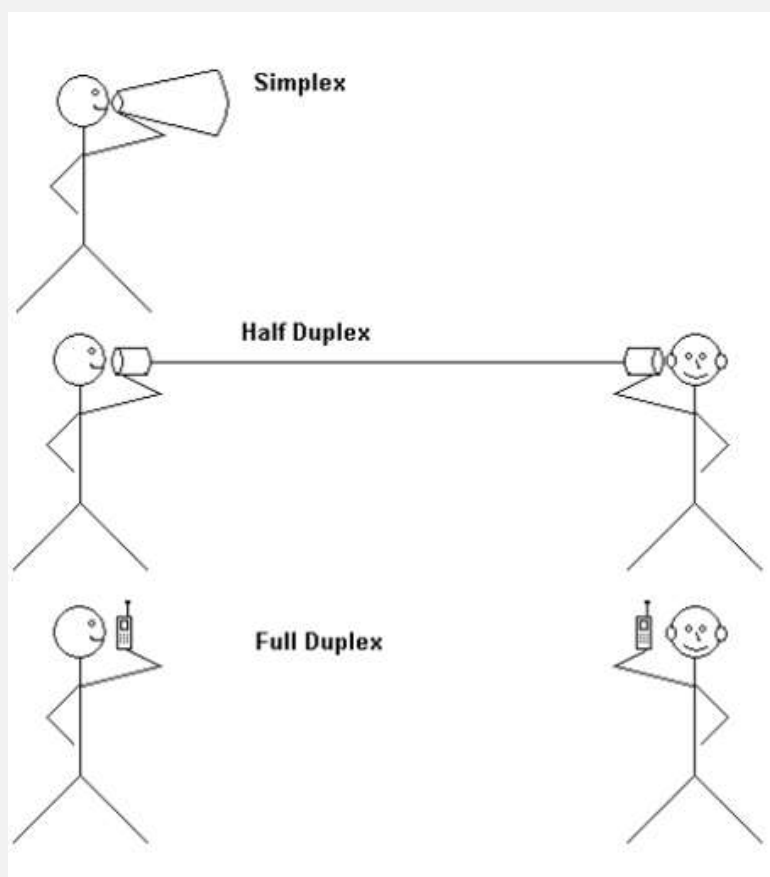
اولین حالت برای ارتباط انسان ها این است که فقط یک نفر صحبت کند و شخص دیگر فقط بشنود؛ تصور کنید که شما یک حاکم هستید و با یک بلندگو با مردم صحبت می کنید و مردم هم فقط باید به حرف شما گوش بدهند. در جامعه انسانی به این گونه رفتار، استبداد می گوئیم و همان طور که استبداد منجر به گوشه نشینی و عقب افتادگی یک جامعه می‌شود، ارتباط Simplex بین تجهیزات نیز همین تاثیر را دارد. تصور کنید که فقط از پی ال سی به تجهیزات کارخانه ۰ و ۱ ها ارسال شود و هیچ فیدبک و بازخوردی از تجهیزات دریافت نشود، اگر اتفاقی ناگهانی در سیستم رخ داده باشد، احتمالاً پی ال سی (کنترلر) متوجه نشده و سیستم دچار نقصان می شود. به این گونه ارتباط کاملاً یک طرفه، Simplex گوئیم.

## ارتباط دو طرفه در پروتکل (Duplex)

در ارتباط Duplex، هر دو طرف امکان صحبت کردن و انتقال اطلاعات را دارند. اما این ارتباط نیز خود به دو زیر شاخه تقسیم می شود: این دو زیر شاخه را با استفاده از دو مثال مشخص می کنیم؛ هنگامی که شما و دوستتان با موبایل در حالت گفت و گو هستید، هر کدامتان در

هر لحظه می توانید صحبت کنید؛ اما اگر بیسیم داشته باشید، ابتدا شما صحبت کرده و دوستتان حرفهای شما را می شنود، سپس دوست شما صحبت کرده و شما فقط می شنوید. یعنی هر دو تایی شما نمی توانید همزمان صحبت کنید.

به نوع اول، تمام دو طرفه یا Duplex ارتباط گوئیم و به نوع دوم، نیمه دو طرفه یا Half duplex ارتباط گوئیم. و قطعاً ارتباط Duplex تأثیرات بهتری را به نسبت ارتباط Simplex در پیشرفت و بهبود کارخانه خواهد گذاشت.

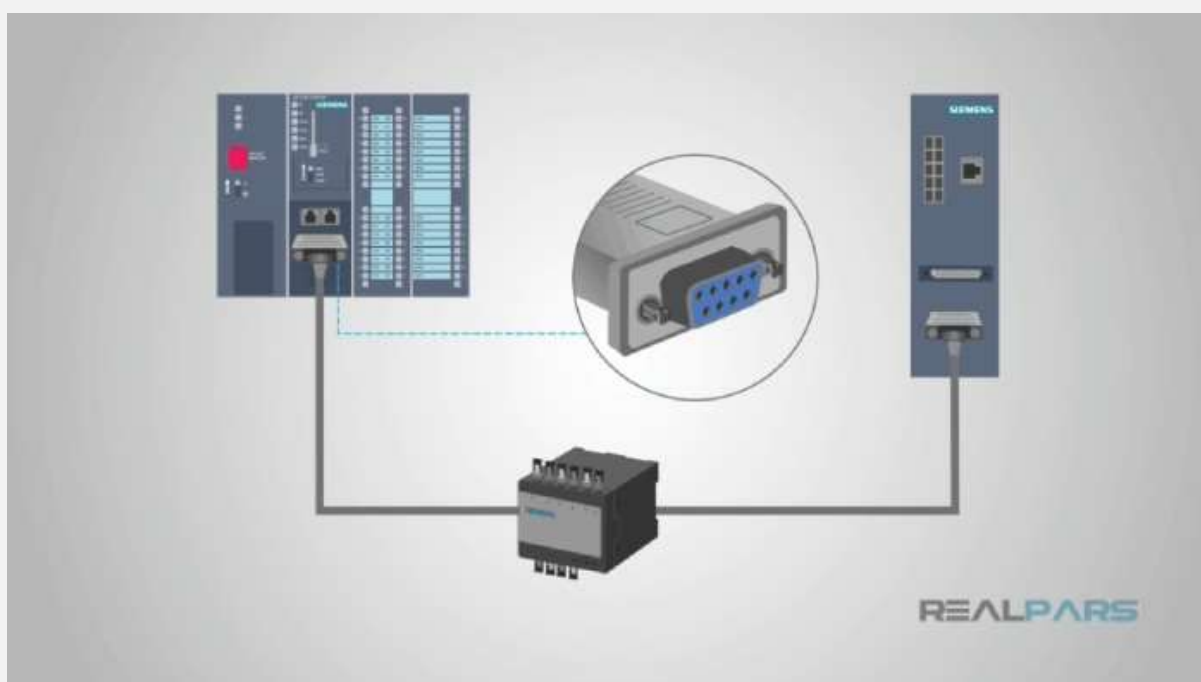


## پروتکل RS232 چیست؟

نوعی از انتقال داده های سریال (serial data transmission) است. به عبارت ساده تر: نوعی ارتباط است که اکثرا به آن ارتباط سریال (serial connection) می گویند.

این پروتکل زمانی، رایج ترین شیوه انتقال داده ها بود. احتمالا با کابل استاندارد ۹ pin DB9 آشنایی دارید. به عبارت ساده، پروتکل RS232، با استفاده از یک ولتاژ مثبت برای یک باینری ۰ و با استفاده از یک ولتاژ منفی برای یک باینری ۱، سیگنال ها را انتقال می دهد.

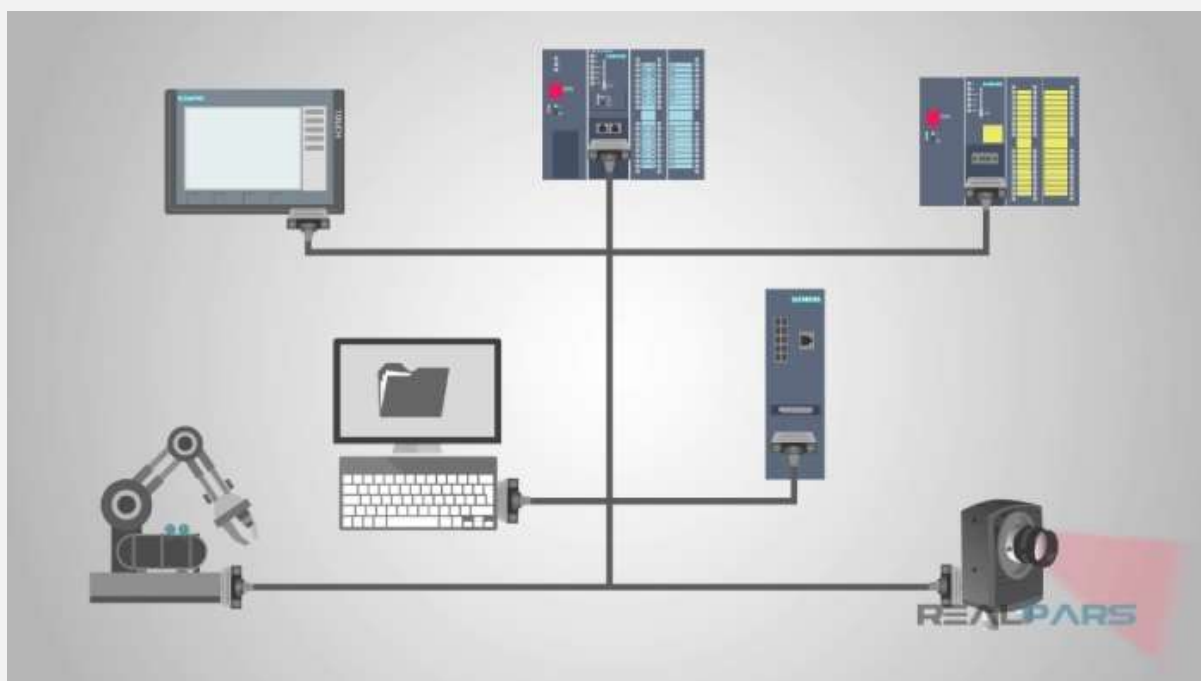
## کاربرد پروتکل RS232 در PLC



PLC ها از RS232 برای گفتگو با سایر ماژول ها و حتی سایر PLC ها استفاده می کنند.

این ماژول ها نیز از پروتکل RS232 استفاده می کنند، و از انواع آن ها می توان موارد زیر را نام برد:

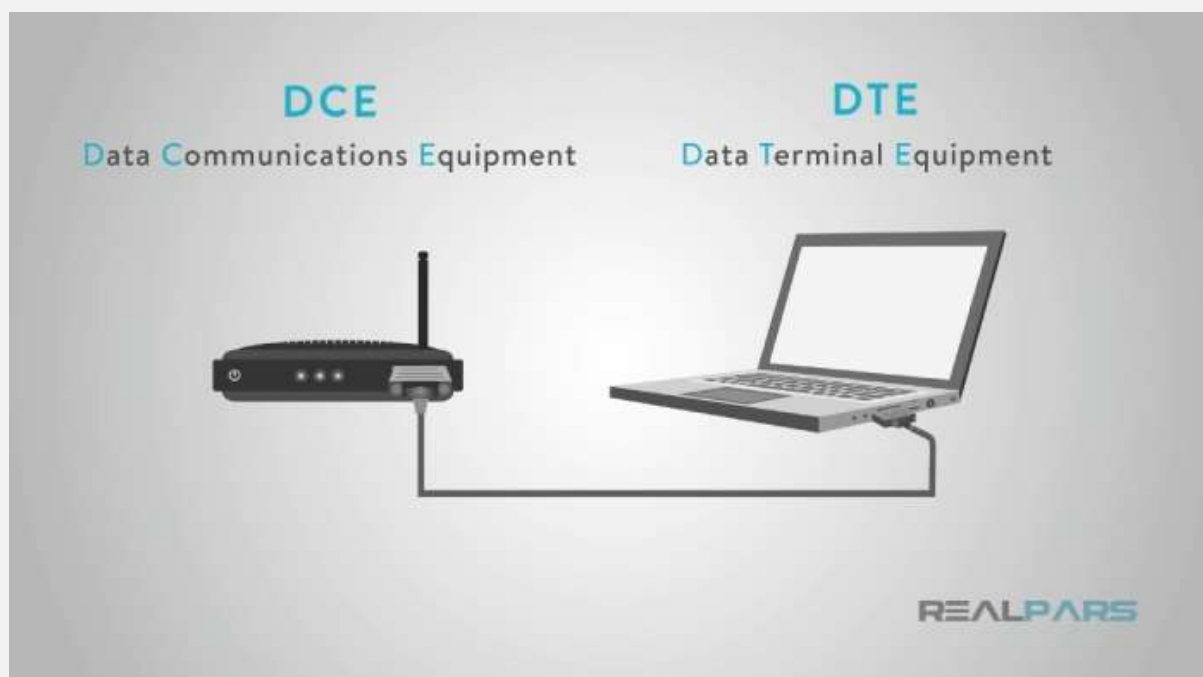
- رابط اپراتور یا HMI
- کامپیوتر
- کنترل کننده های موتور یا درایوها
- ربات
- برخی از سیستم های بصری



# نکات مهم در استفاده از پروتکل RS232

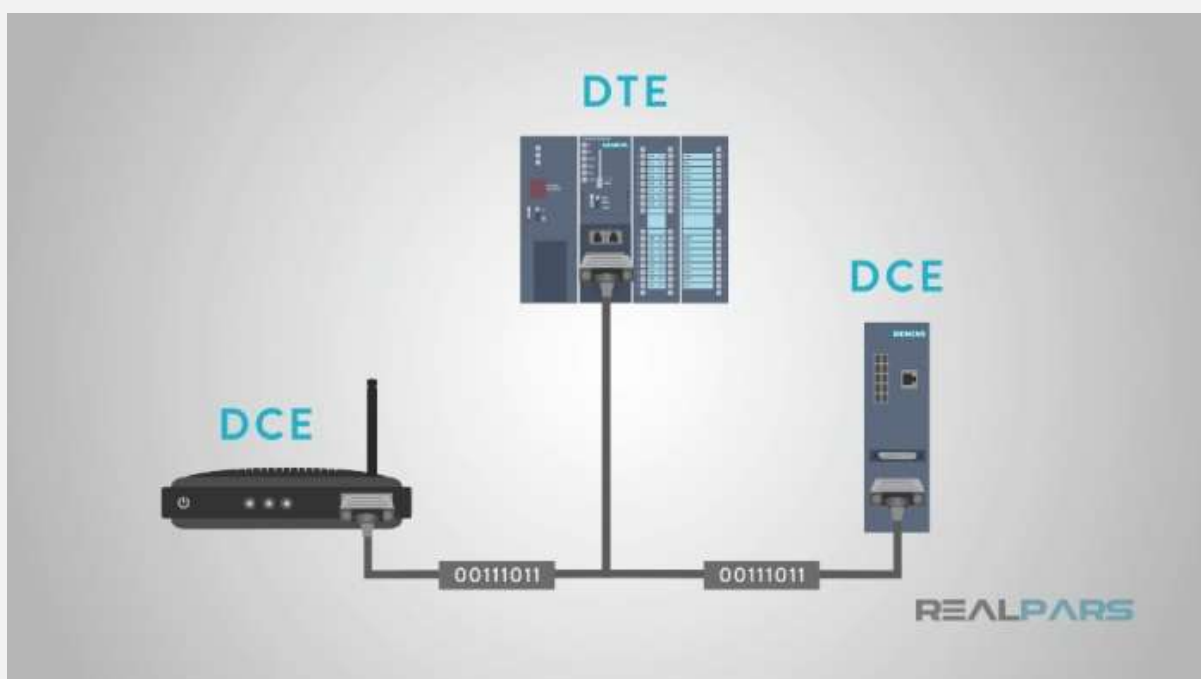
این دستگاه دو نوع مختلف دارد.

- DTE به معنی تجهیزات ترمینال داده ها (Equipment Data Terminal) یک مثال معمول از آن: کامپیوتر.
- DCE به معنی تجهیزات ارتباطی داده ها (Data Communications Equipment) یک مثال معمول از آن: مودم.



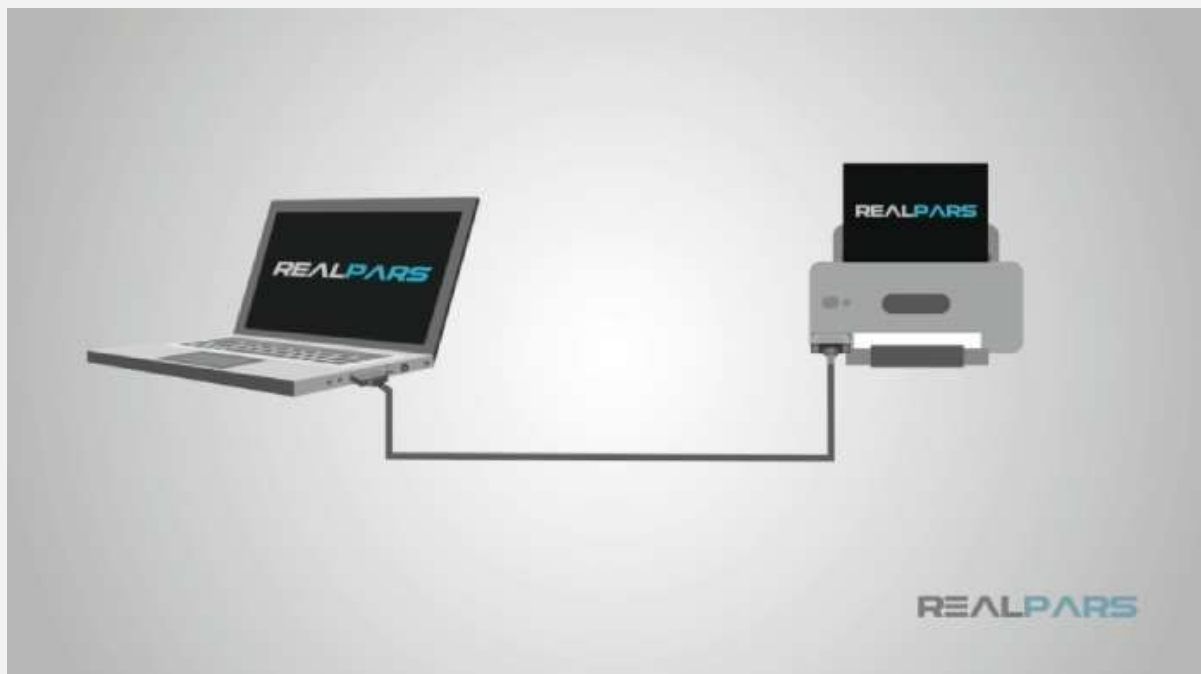
مسئله مهم این است که دو دستگاه DTE یا دو دستگاه DCE بدون کمک نمی توانند با هم گفتگو کنند. به همین منظور اتصال دستگاه ها با استفاده از کابل معکوس (null-modem) میسر می شود.

معمولا PLC ها از نوع DTE و دیگر دستگاه های مورد استفاده از نوع DCE هستند و همگی باید با یکدیگر گفتگو کنند.



یک نمونه بسیار رایج که بسیاری از مردم با آن آشنایی دارند، اتصال کامپیوتر به پرینتر است. در حالی که استفاده از پورت USB به استاندارد رایج تبدیل شده، در چاپگرهای قدیمی موجود در مراکز کاری و اداری همچنان از RS232 استفاده می شود. کابل و پروتکل RS232 به کامپیوتر اجازه می

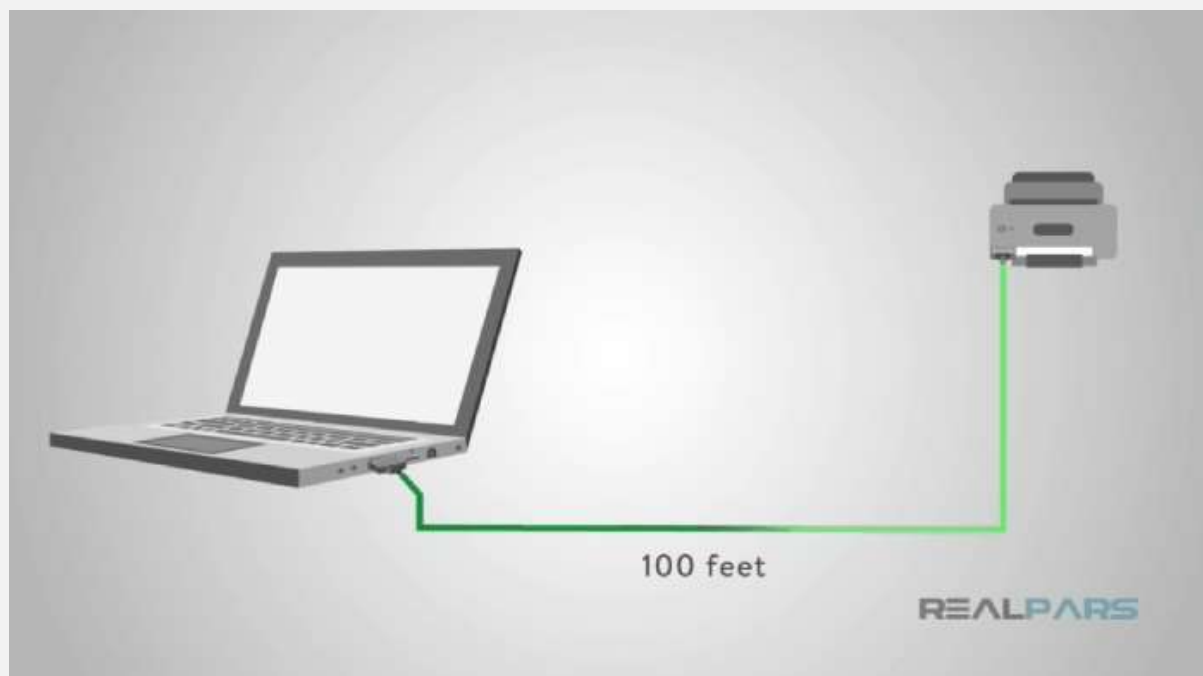
دهند تا از طریق یک سیگنال ولتاژ، دستوری را به پرینتر ارسال کند. و پرینتر پس از تشخیص دستورات، عملیات چاپ را تکمیل می کند.



## معایب پروتکل RS232

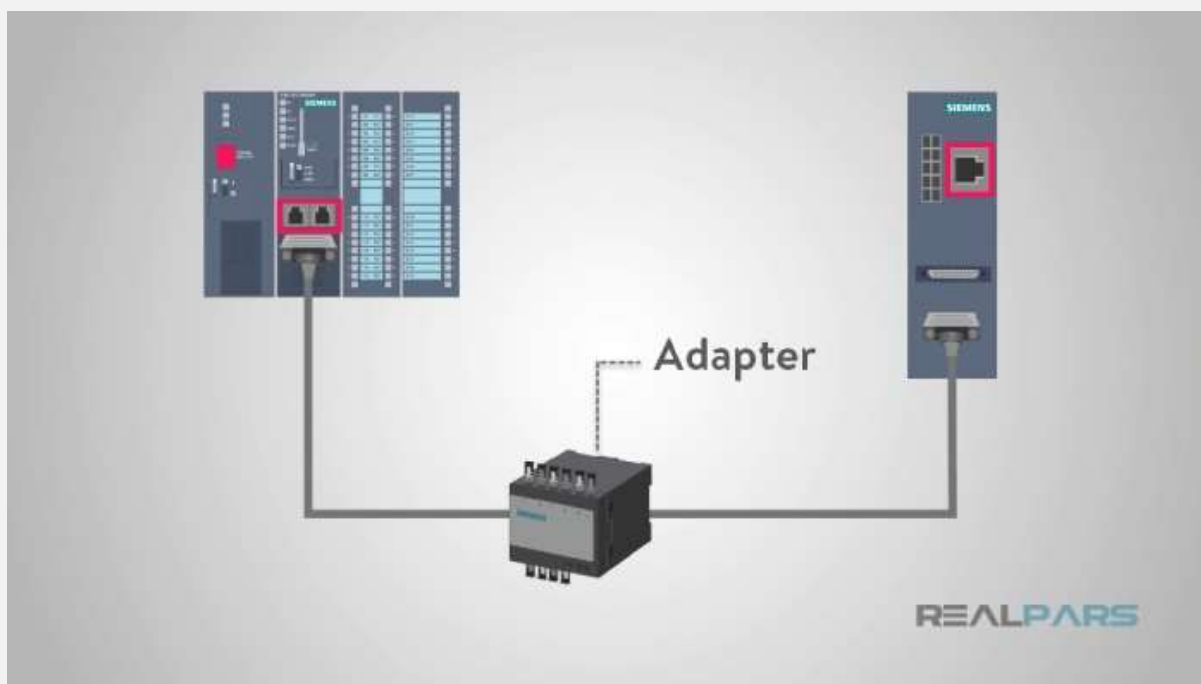
- سرعت پایین در انتقال اطلاعات. داده ها با سرعت حدودا ۲۰ کیلوبایت در ثانیه منتقل می شوند. این سرعت در مقایسه با آن چه امروزه استفاده می شود، بسیار کم است.
- طول کم کابل مورد استفاده. حداکثر طول کابل قابل استفاده در حدود ۵۰ فوت است. دو مشکلی که هنگام استفاده از کابل های طولانی تر رخ می دهد، مقاومت سیم و افت ولتاژ است. به همین دلیل نمی توان از پروتکل

استفاده کرد.  
RS232 در تکنولوژی های جدید مورد استفاده در سیستم های از راه دور،

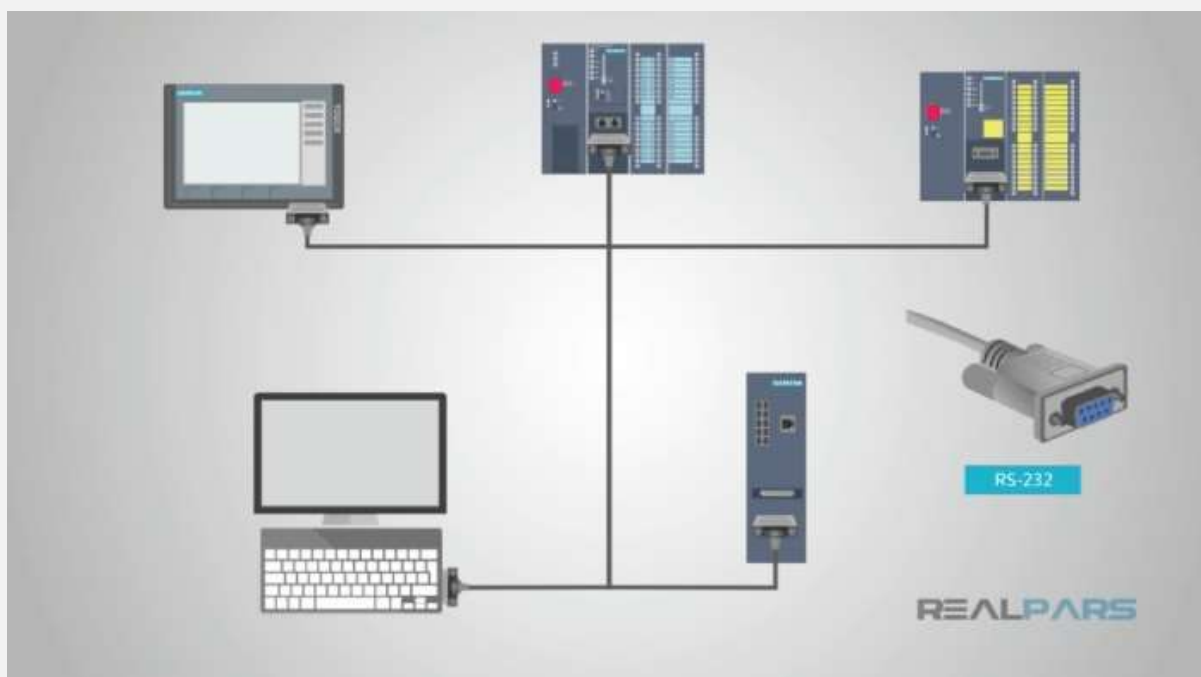


بیاپید آموخته ها را مرور کنیم.

سال های زیادی استفاده از پروتکل RS232 در صنعت رایج بود. اما امروزه، USB و اترنت در حال جایگزینی با این استاندارد ارتباطات سریال قدیمی هستند. با این حال، با کمک آداپتورهای ساده، دستگاه ها با استفاده از استانداردهای جدید و قدیمی نیز می توانند با یکدیگر گفتگو کنند.



هنوز هم بسیاری از تولید کنندگان از پروتکل RS232 استفاده می کنند، چرا که RS232 همواره استاندارد مدتاو و ارزان است. این تولیدکنندگان از RS232 برای اتصال PLC ها به دستگاه هایی مثل HMI ها، ماژول های ورودی و خروجی و درایوهای موتور و ... استفاده می کنند.



فهمیدیم پروتکل RS232 در واقع شکلی از ارتباطات سریال یا راهی برای انتقال داده هاست و غالباً از کابل استاندارد DB9 در این برنامه استفاده می شود. در ادامه به بررسی پروتکل RS485 می پردازیم و آن را با پروتکل RS232 مقایسه می کنیم.

## تفاوت پروتکل RS485 با RS232

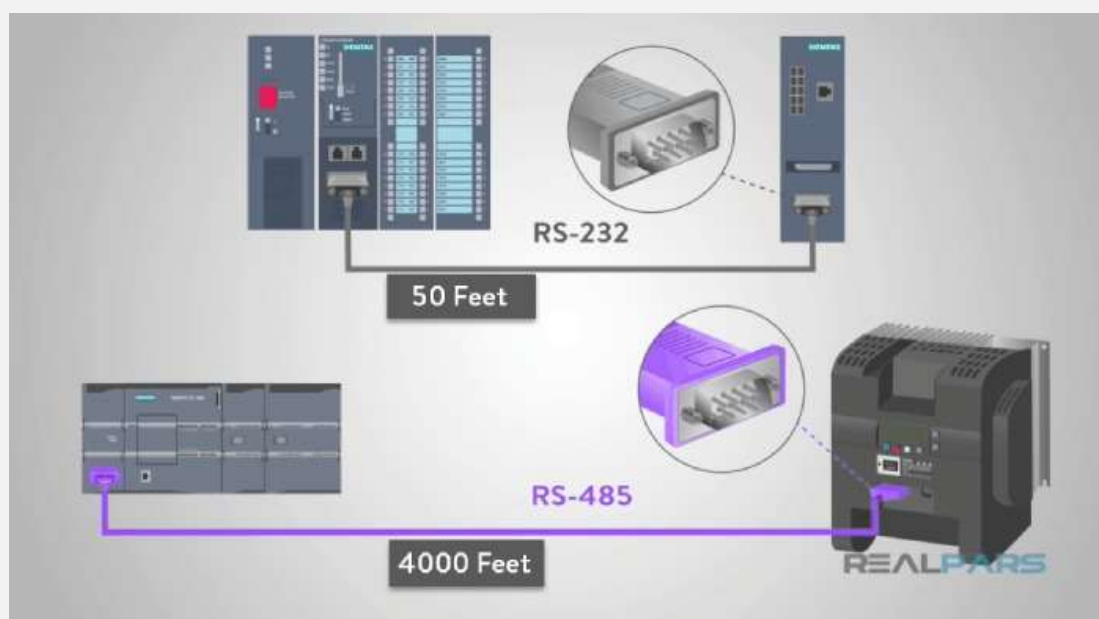
۱. پیکربندی و مشخصات RS485، آن را سریع تر کرده و باعث می شود

بتواند طیف وسیع تری از داده ها را منتقل کند.

۲. استفاده از RS232، محدود به پنجاه فوت کابل است، در حالیکه

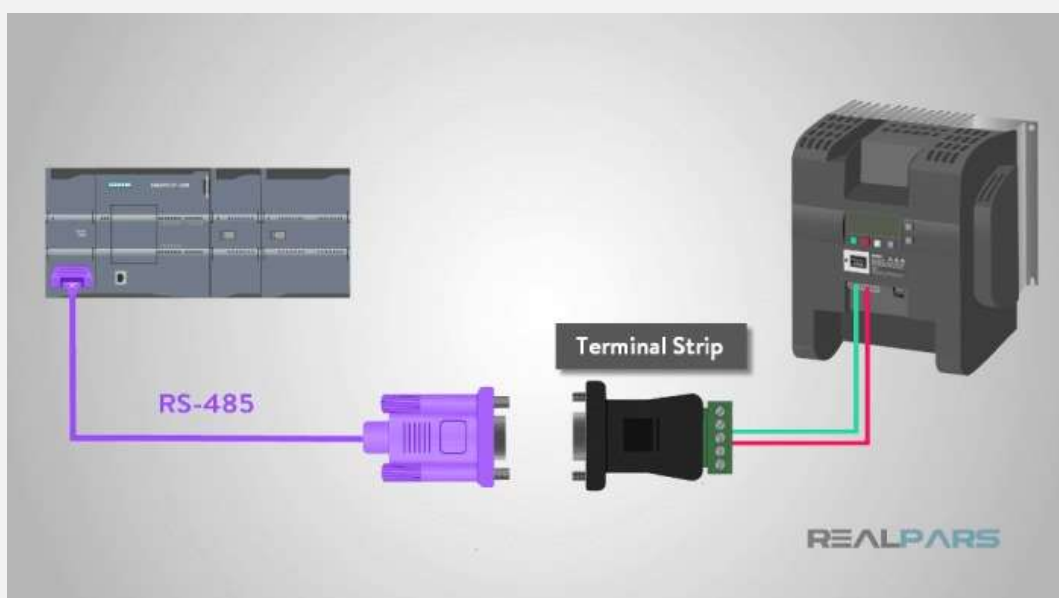
حداکثر طول کابل برای RS485 معمولاً ۱۲۰۰ متر یا حدود ۴۰۰۰ فوت

است.



۳. برخلاف پروتکل RS232، پروتکل RS485 یک استاندارد اصلی ندارد و بسیاری از اتصالات قدیمی DB-9 هم در آن استفاده می شود.

۴. در برخی از برنامه ها، نوارهای ترمینال (terminal strips) به جای یک رابط استفاده می شدند. این باعث شد که پروتکل RS485 یک ارتباط سریال تطبیق پذیر باشد و به طور گسترده مورد استفاده قرار گیرد.

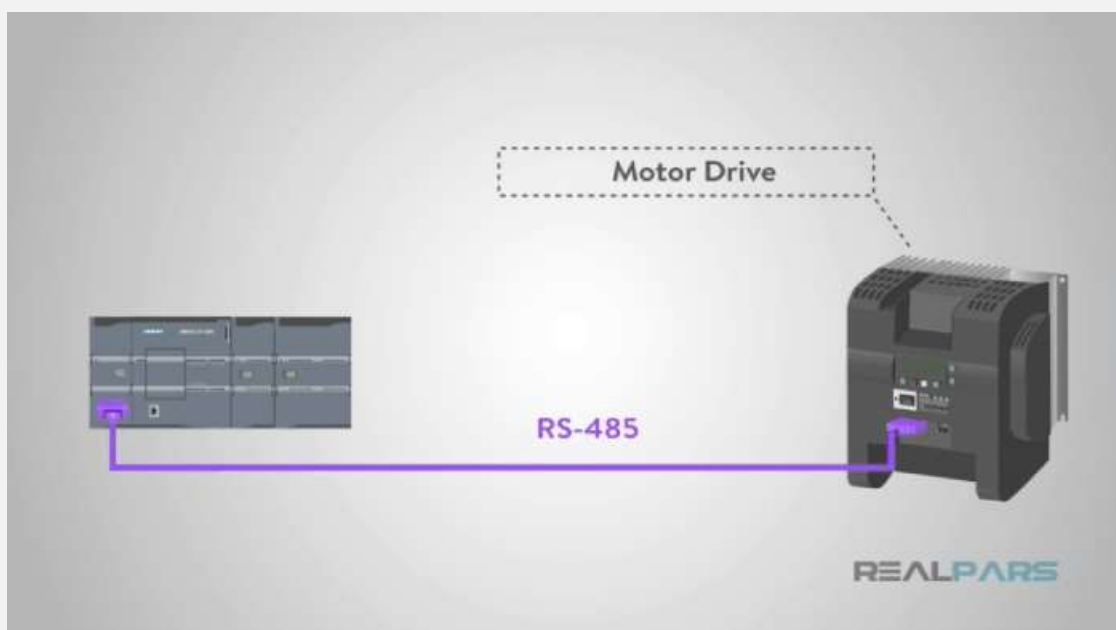


۶. یکی دیگر از مزایایی که قبلاً گفتیم، تعداد دستگاه های قابل اتصال است RS485. می تواند تا ۳۲ دستگاه متصل را اداره کند RS232. تنها قادر به اداره کردن یک دستگاه است. این مسئله به کاربران اجازه می دهد تا در تولید تجهیزات، با استفاده از یک پروتکل، برنامه های بزرگتر و ماشین های کامل را به هم متصل کنند.

۷. می دانیم نویزهای الکتریکی مشکلات متعددی در الکترونیک ایجاد می کنند ولی RS485 حساسیت کمتری به نویز دارد. درحالی که RS232 از زمین برای رمزگشایی داده های منتقل شده استفاده می کند که باعث ایجاد اختلال های ناشی از نویز الکتریکی می شود. RS485 از این مسئله جلوگیری کرده و با محافظت از کابل ها از ایجاد نویز جلوگیری می کند.

## کاربرد پروتکل RS485

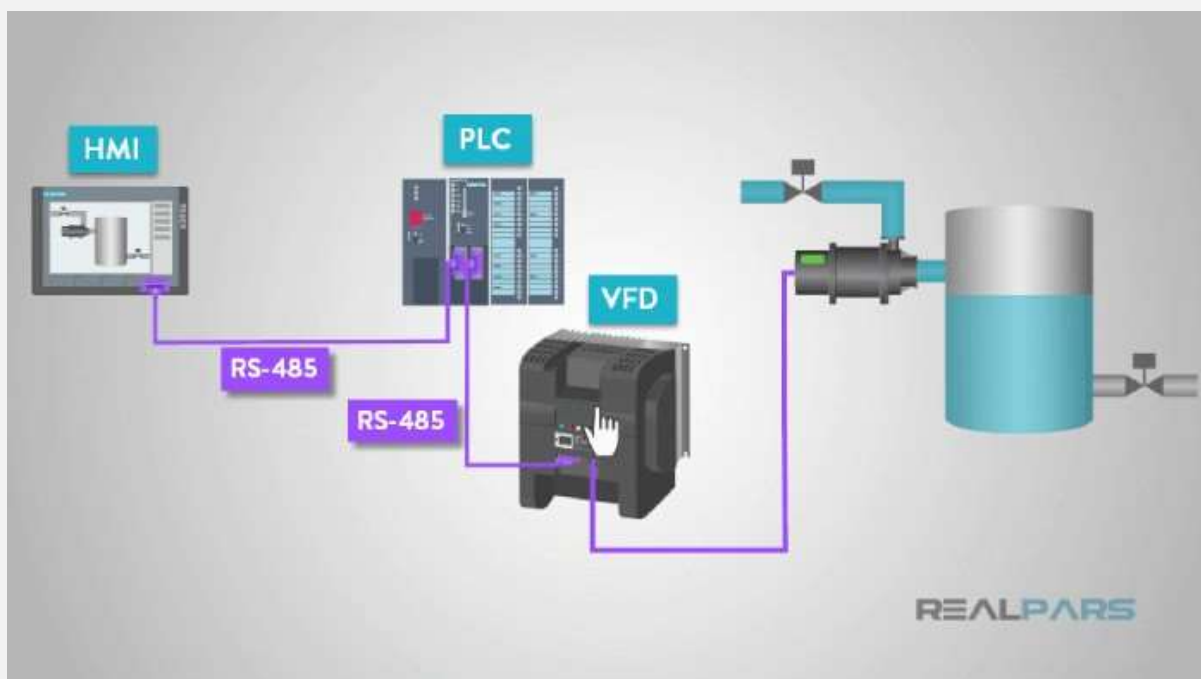
یک مثال بسیار رایج در جهان اتوماسیون، کنترل از راه دور VFD ها (درایو یا اینورتر) است.



یک شبکه ساده از [VFD PLC](#) و یک HMI، امکان کنترل از راه دور موتورها را در یک محیط صنعتی می دهد. به عنوان مثال شما یک پمپ آب را موقع پر کردن یک محفظه (vessel) مانیتور می کنید و به نظرتان سرعت پر شدن محفظه متناسب با نیاز نیست. پس با استفاده از شبکه RS485 می توانید از مرکز کنترل، پمپ را از راه دور مانیتور و کنترل کنید.

این امکان از طریق اتصال HMI به PLC و به وسیله RS485 فراهم می شود و PLC هم به وسیله RS485 به VFD وصل می شود. در واقع PLC برای مانیتور کردن میزان آب در محفظه برنامه ریزی شده است و در صورت نیاز، کنترل دستی جریان را نیز میسر می سازد.

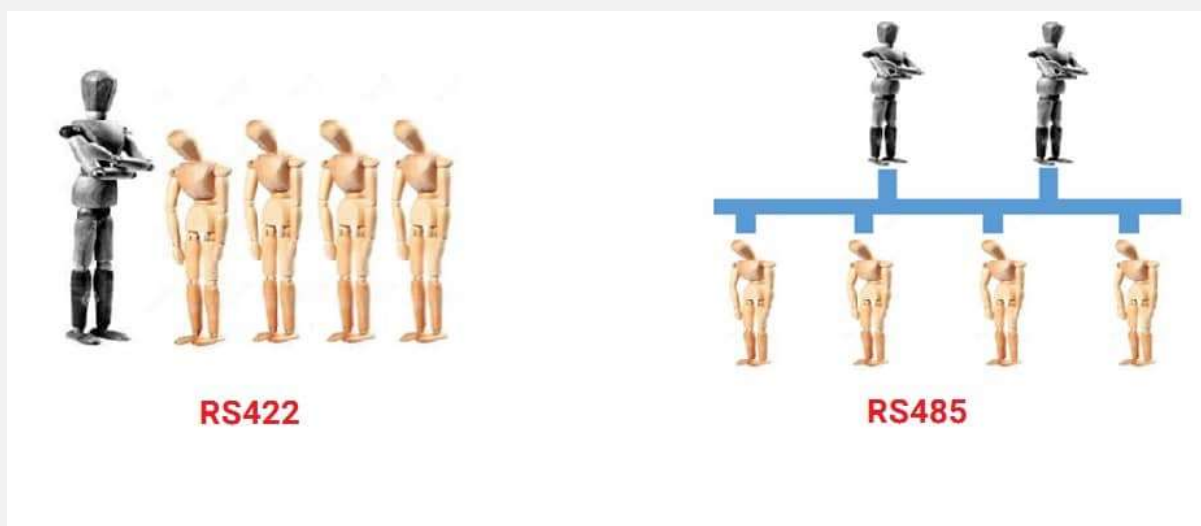
می دانیم VFD سرعت پمپ آب را کنترل می کند و همه موارد گفته شده باعث افزایش سرعت VFD می شود. می بینیم مشکل با ارتباطات RS485 حل شده است.



در ادامه این مقاله پروتکل ارتباطی RS422 را با پروتکل RS485 مقایسه می کنیم.

## تفاوت پروتکل RS485 با RS422

تمایز اصلی ارتباط های RS485 و RS422 نسبت به RS232 در چند کاربرد بودن آن هاست. در مورد RS232 اشاره کردیم که یک اتصال point to point بوده و فقط دو تجهیز را به یکدیگر متصل می کند. اما! RS485 و RS422 این قابلیت را دارند که چندین تجهیز را به یکدیگر متصل کنند.



و اما تفاوت پروتکل RS485 با RS422 در چیست؟

پروتکل ارتباطی RS422، یک ارتباط تک رئیسی (Master) است، اما RS485، چند رئیسی (Masters) نیز می تواند باشد.

## Master چیست؟

Master، تجهیزاتی است که دستورها را (رشته ای از ۰ و ۱ ها) برای تجهیزات ارسال می کند و برده ها (Slave) ها بایستی دستورات او را اجرا کنند و نتیجه ی حاصل را نیز به او گزارش دهند. در یک کارخانه، عموماً PLC به عنوان Master عمل کرده و تجهیزات دیگر، از جمله سنسورها و ولوها، Slave هستند.