



بررسی پروتکل های سریال RS232، RS485 و RS422

بررسی پروتکل های سریال RS232، RS485 و RS422



RS-422

RS-232

RS-485



<https://blog.microele.com>

تاریخ انتشار ۱۴ اسفند، ۱۴۰۲ توسط سید حسین سلطانی

سلام خدمت همه شما مایکروالکامی ها. در مطلب قبلی به بررسی **درگاه CAN Bus و کاربرد های آن** پرداخته شد. در این مطلب به بررسی پروتکل های استاندارد سریال RS232، RS422 و RS485 و تفاوت های آن با یکدیگر پرداخته خواهد شد. پس با من تا انتهای مطلب همراه باشید. همچنین شما میتونید سایر مطالب من رو از **این لینک** مطالعه و بررسی کنید.



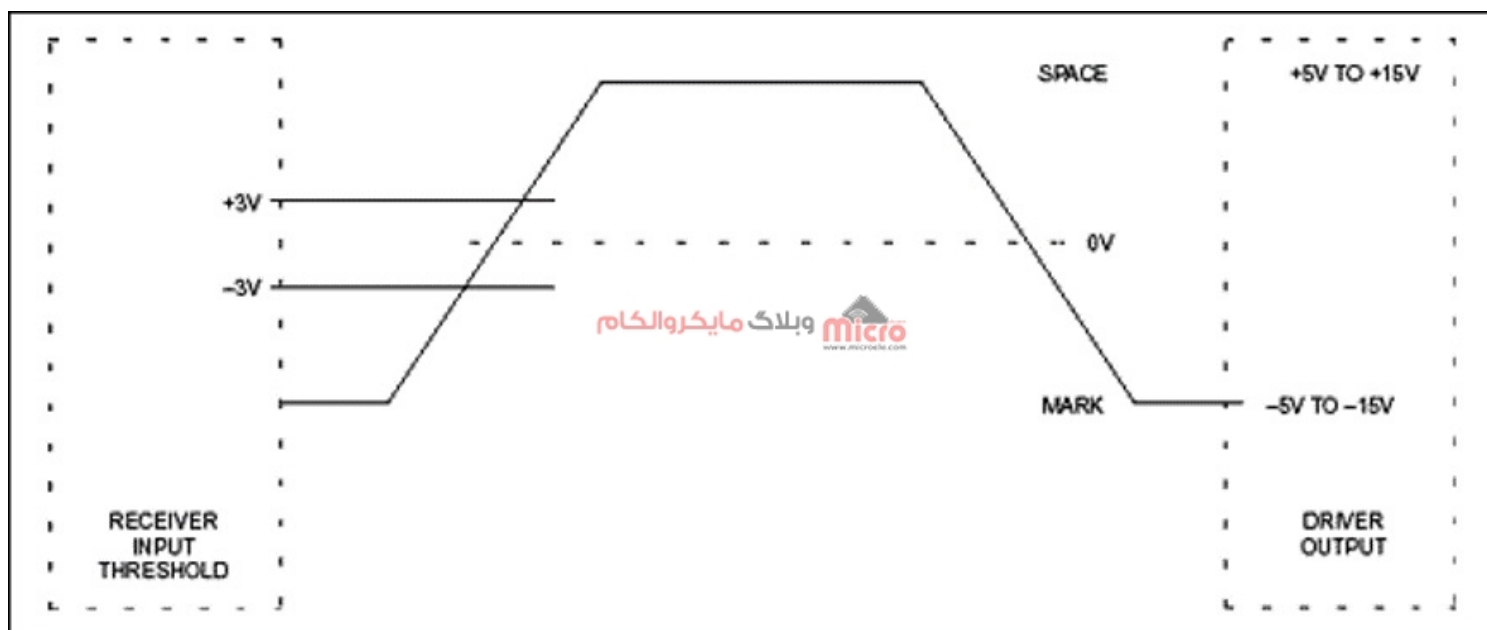
مقدمه

ارتباطات الکترونیکی را می‌توان به معنای اتصال مدار (پردازنده یا IC ها) برای ایجاد یک سیستم یکپارچه تلقی کرد. لذا برای ایجاد این مدارات باید روش‌ها یا پروتکل‌های ارتباطی استاندارد معرفی و بکارگیری شود. رایج‌ترین استاندارد‌های دیتا ارتباط سریال RS422، RS232 و RS485 می‌باشند که برای کاربرد‌های خاص یا عمومی و صنعتی استفاده شده و دارای خصوصیات خاص خود و متمایز کننده از یکدیگر نیز هستند.

پروتکل RS232

در مطالب قبلی به **معرفی و بررسی RS232** پرداخته شد. یکی از قدیمی‌ترین و در عین حال معروف‌ترین روش‌های ارتباطی سریال RS232 می‌باشد. از این پروتکل برای ارتباط‌های سرعت کم با طول متوسط استفاده می‌شود. همچنین پورت‌های سریال RS232 بصورت 9 و 25 پین وجود دارد که رایج‌ترین آن 9 پین می‌باشد. در تصویر زیر محدوده سطح ولتاژ RS232 مشخص گردیده است.

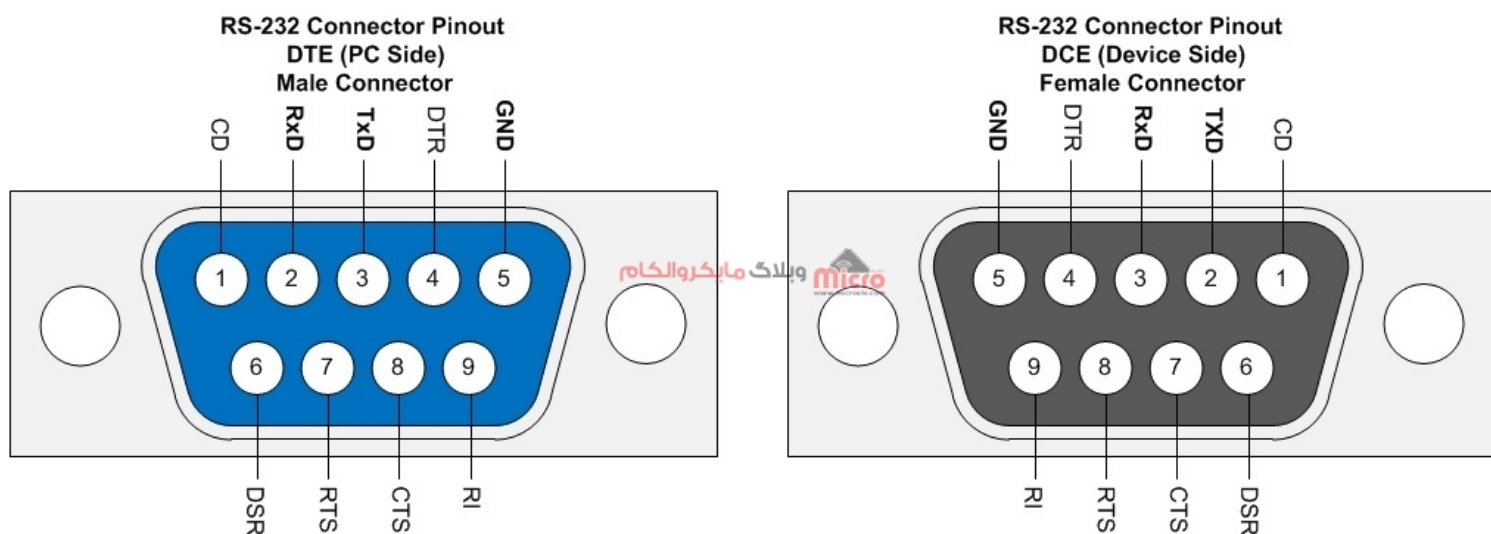
- **Marking** در تصویر زیر به معنی سطح منطقی 1
- **Spacing** در تصویر زیر به معنی سطح منطقی صفر



سطح ولتاژ RS232

یک استاندارد کامل بوده به این معنی که می‌توان از سازگاری بین host (سیستم میزبان) و سیستم جانبی بواسطه عواملی که در ادامه به آنها اشاره می‌شود اطمینان حاصل کرد. همچنین دارای سه مولفه مهم و اصلی اعم از ویژگی‌های الکتریکی، عملکردی و مکانیکی می‌باشد.

- سطح ولتاژ و سیگنال مشترک
- پیکربندی اتصالات (وایرینگ) مشترک
- حداقل اطلاعات کنترلی بین host و سیستم‌های جانبی



pinout کانکتور DB9 در پروتکل RS232

در جدول زیر خصوصیات RS232 بصورت خلاصه قابل مشاهده است.

عنوان	شرایط	Min	Max	واحد
ولتاژ خروجی درایور، مدار باز			25	ولت
ولتاژ خروجی درایور، با بار	$3k\Omega < R_L < 7k\Omega$	± 5	± 15	ولت
مقاومت خروجی درایور، قطع بودن	$-2V < V < 2V$		300	
Slew Rate		4	30	V/ μ s
حداکثر ظرفیت خازنی بار			2500	pF
مقاومت ورودی گیرنده		3	7	k Ω
خروجی با منطق 1		-3		ولت



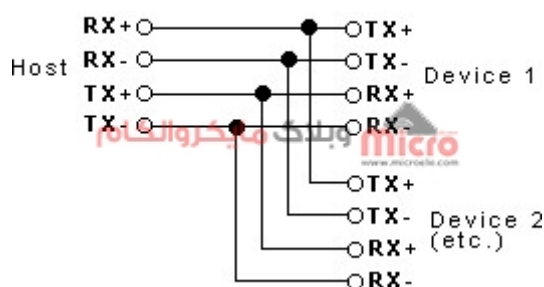
ولت	3		خروجی با منطق 0
-----	---	--	--------------------

پروتکل RS422

این پروتکل با قابلیت مصنویت در برابر نویز و کابل کشی طولانی تر طراحی شده است. معمولاً هر درایور یا فرستنده RS422 قابلیت اتصال یا کنترل 10 گیرنده را دارد. این کار با استفاده از یک راه انداز یا درایور خروجی جریان دیفرانسیلی که دارای ایمنی بالایی نیز هست صورت می‌پذیرد. مصنویت در برابر نویز RS422 باعث استفاده از این پروتکل در فواصل طولانی تر شده و عملکرد بهتری نسبت به RS232 خواهد داشت.

هر سیگنال از دو سیم جهت انتقال دیتا استفاده می‌کند. ولتاژ دیفرانسیلی روی سیم های A و B بیانگر یک مقدار دیجیتال اند. اگر ولتاژ A از B بزرگتر باشد، سطح 1 و اگر B بزرگتر از A باشد سطح 0 تلقی می‌گردد.

Typical RS-422 Wiring



سیم بندی پروتکل RS422

از جمله مزایای پروتکل سریال RS422 را می‌توان مواردی چون یک درایور و تا 10 گیرنده و فاصله کابل کشی بیشتر بر شمرد. معمولاً از این پروتکل در حالت نیم دو طرفه (half-duplex) استفاده می‌شود. در ادامه به طول کابل کشی متناسب با نرخ تبادل دیتا اشاره شده است.

- 12 متر با نرخ دیتا 10Mbit/Sec
- 122 متر با نرخ دیتا 1Mbit/Sec
- 1219 متر با نرخ دیتا 100Kbit/Sec

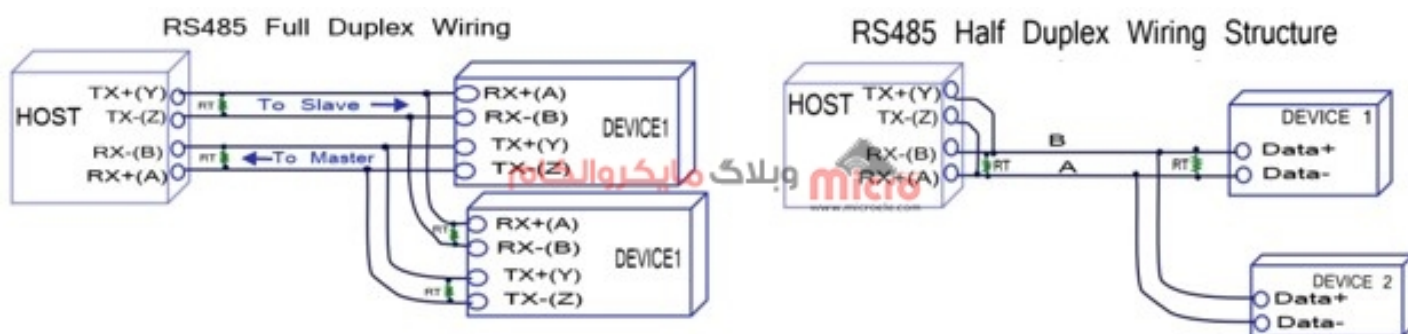


یکی دیگر از مزیت های RS422 مسیر های ارسال و دریافت مجزا بوده که نیازی به کنترل جهت ندارد. لذا هر handshaking مورد نیاز را می توان بصورت نرم افزاری (XON/OFF handshaking) یا سخت افزاری (زوج سیم پیچ خورده مجزا) انجام داد. در جدول زیر خصوصیات RS422 بصورت خلاصه قابل مشاهده است.

عنوان	شرایط	Min	Max	واحد
ولتاژ خروجی درایور، مدار باز			± 10	ولت
مقاومت خروجی درایور	A to B		100	Ω
جریان اتصال کوتاه خروجی درایور	Per output to common		150	mA
زمان صعود (tr) درایور	RL=100 Ω		10%	درصد از عرض بیت
ولتاژ مد مشترک درایور	RL=100 Ω		± 3	ولت
حساسیت گیرنده	Vcm < $\pm 7V$		± 200	mV
محدوده ولتاژ مد مشترک گیرنده		-7	7	ولت
مقاومت ورودی گیرنده		4		k Ω
ولتاژ دیفرانسیلی گیرنده	Operational Withstand		± 10 ± 12	ولت

پروتکل RS485

در مطالب قبلی **پروتکل سریال RS485** مورد بررسی قرار گرفت. به منظور کاهش هزینه های سیم کشی و همچنین دستیابی به طول بیشتر کانال انتقال، فرستنده گیرنده (transceiver) های پروتکل RS485 به انتخابی فراگیر در کاربرد هایی صنعتی تبدیل شده است. پروتکل RS485 بسیار شبیه به RS422 بوده و هر دو آنها بصورت multi-drop هستند. بصورت کلی RS485 بصورت یک سیستم 2 سیمه بوده هرچند برخی از تولید کنندگان ها نوع 4 سیمه را نیز عرضه داشته اند اما عمدتاً نوع 4 سیمه آن کمتر استفاده می شود.



سیم بندی RS485 در حالت دو و چهار سیمه

Typical 2-Wire RS-485 Wiring



سیم بندی پروتکل RS485

در RS485 می‌توان چندین دستگاه دستور دهنده (فرستنده) و چندین دستگاه گیرنده داشت اما در RS422 فقط می‌توان یک دستگاه فرستنده و چندین دستگاه گیرنده داشت. RS485 بصورت نیمه دو طرفه بوده که باعث افزایش تعداد فرستنده و گیرنده یک درگاه (Bus) تا 32 عدد خواهد شد. در تبادلات دیفرانسیلی RS485 جریان و میدان مغناطیسی معکوسی در طول هر مسیر (سیم) از زوج سیم ایجاد کرده و باعث به حداقل رساندن نویز الکترومغناطیسی (EMI) خواهد شد.

برای تبادل دیتا در طول کابل‌های طولانی یا در نرخ تبادل دیتا زیاد، سیم یا کابل مشابه یک کانال انتقال بوده و باید متناسب با مشخصات امپدانس کابل اصطلاحاً terminate یا پایان یابد. در جدول زیر خصوصیات RS485 بصورت خلاصه قابل مشاهده است.

عنوان	شرایط	Min	Max	واحد
ولتاژ خروجی درایور، مدار باز		1.5	6	ولت
		-1.5	-6	
ولتاژ خروجی درایور، با بار	RL=100Ω	1.5	5	ولت
		-1.5	-5	
جریان اتصال کوتاه خروجی درایور	Per output to common		±250	mA



درصد از عرض بیت	30%		RL=54Ω CL=50pF	زمان صعود (tr) درایور
ولت	±3		RL=54Ω	ولتاژ مد مشترک درایور
mV	±200		7V <VCM< -12V	حساسیت گیرنده
ولت	12	-7		محدوده ولتاژ مد مشترک گیرنده
kΩ		12		مقاومت ورودی گیرنده

مقایسه پروتکل های RS232، RS422 و RS485

RS485	RS422	RS232	مشخصه
بله	بله	خیر	حالت دیفرانسیلی
32	1	1	حداکثر تعداد فرستنده
32	10	1	حداکثر تعداد گیرنده
دو طرفه (4 سیمه)، نیمه دو طرفه (2 سیمه) دیفرانسیلی	دو طرفه، نیمه دو طرفه دیفرانسیلی	دو طرفه، تک سیمه (Single End)	حالت عملکرد
Multi-drop	Multi-drop	point to point	توپولوژی شبکه
4000 فوت (تقریباً 1219 متر)	4000 فوت (تقریباً 1219 متر)	50 فوت (تقریباً 15 متر)	حداکثر مسافت (برای مسافت های طولانی تر از کابل با ظرفیت خازنی کم استفاده می شود.)
100Kb/s تا 10Mb/s	100Kb/s تا 10Mb/s	20Kb/s	حداکثر سرعت
±200mV	±200mV	±3V	حساسیت ورودی گیرنده
-7 تا 12 ولت	10V	±15V	محدوده ولتاژ ورودی گیرنده



نتیجه گیری

ارتباط سریال RS422، RS232 و RS485 از بسترهای سخت افزاری سریال بوده و در موارد صنعتی پر کاربرد می‌باشند. هرکدام از این پروتکل‌های سریال دارای خصوصیات منحصر به فرد خود بوده که باعث تمایز آن نسبت به دیگری می‌شود. بصورت خلاصه RS232 بصورت نیم دو طرفه و RS485 و RS422 هم نیم دو طرفه و هم دو طرفه می‌باشند.

امیدوارم از این مطلب کمال بهره را برده باشید. در صورت داشتن هرگونه نظر یا سوال درباره این مطلب یا تجربه مشابه اون رو در انتهای همین صفحه در قسمت دیدگاه‌ها قرار بدید. در کوتاه‌ترین زمان ممکن به اون‌ها پاسخ خواهم داد. اگر این مطلب براتون مفید بود، اون رو به اشتراک بگذارید تا سایر دوستان هم بتوانند استفاده کنند. همینطور میتونید این مطلب را توی اینستاگرام با هشتگ #microelecom به اشتراک بگذارید و **پیج مایکروالکام** (@microelecom) رو هم منشن کنید.