

# Próbálgatás helyett – intelligens RS-485

Az RS-485 az iparban rendkívül elterjedt interfész. Stabil adatátvitelt szolgáltat nagy távolságon is, ezért sok esetben a legjobb választás azon mérnökök számára, akiknek automatizálási alkalmazásban privát hálózatot kell létesíteniük. Az RS-485 kommunikációs szabvány immunisabb a zajokra, mint az RS-232, illetve lehetővé teszi, hogy több eszköz csatlakozzon ugyanarra az adatvonalra. Ezenfelül támogatja a peer-to-peer kommunikációt is akár 1200 méterig, 9600 bps<sup>1</sup> adatsebességgel.

Bár ez a technológia számos előnnyel jár, mégis többéves tapasztalattal rendelkező szakember szükséges egy RS-485-hálózat finomhangolásához. A legnagyobb kihívás a fel- és lehúzó-ellenállások konfigurálása. Az sajnos tény, hogy ha egy hálózat laboratóriumi körülmények között jól működik, attól még nem garantált, hogy működni fog a terepen is, ahol rengeteg váratlan tényező felbukkanhat. Az általános forgatókönyv az, hogy a hálózat telepítését követően egy szakértőnek ki kell mennie a helyszínre a lezáró-, illetve fel- és lehúzó ellenállások helyszíni beállítása érdekében, ami időtrabló és költséges tevékenység.

Cikkünkben áttekintjük azokat a problémákat, amelyekkel a mérnökök szembesülnek az RS-485 hálózatok telepítése során, és bemutatjuk, hogyan segít a Moxa új, intelligens RS-485 technológiája a problémák túlnyomó többségének megszüntetésében.

## Az RS-485 kihívása

Az RS-485 hálózat beállítása viszonylag egyszerű. A kihívás akkor kezdődik, amikor bekapcsoljuk a hálózatra kötött eszközöket, és megkezdődik az adatcsere. A legtöbb esetben a mérnököknek a hálózat stratégiai pontjainak mentén a lezáró ellenállások konfigurálásával tovább kell hangolni a rendszert. Az is előfordulhat, hogy ezt a beállítást módosítani is kell, tekintettel a külső elektronikus eszközök hálózatra gyakorolt hatására. Leggyakrabban a következő három esettel találkozunk:

- A hálózat hossza illeszkedik az RS-485 szabványhoz, de annak ellenére, hogy az ellenállások helyesen vannak beállítva, a kommunikáció nem működik.
- Az RS-485-öt gyakran használják akkor, ha hosszú vezetékek szükségesek. Azonban minél hosszabb az átviteli távolság, annál valószínűbb, hogy az impedanciaeltérés jelreflexiót okoz, amelynek kommunikációs hibák a következményei. Az első dolog, amit ilyenkor tenni kell, hogy a hálózatot megfelelő lezáró-ellenállásokkal látjuk el.

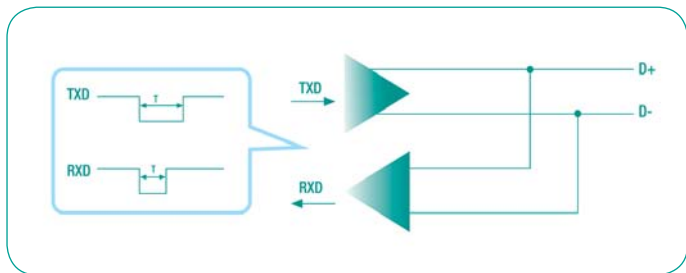
<sup>1</sup> Bps – a „bit per second” (másodpercenként 1 bit adatsebesség) angol irodalomban megszokott írásmódja. Jóllehet, a „bit/s” konzekvensebb jelölés, de a szerző széles körben elterjedt és elfogadott írásmódot használ, amelyet ezért azt a cikk szerkesztése során sem változtattunk meg. – A szerk. megj.

**A terebuszok elterjedése az új installációknál egyre több esetben szorítja ki a hagyományosabb kommunikációs megoldásokat. Vannak azonban „örökzöldek”, amelyeket nemcsak a korábbi értékek elismerése és a „megszokás” tart életben, hanem fejlődni is képesek, és ezzel lépést tartanak a növekvő felhasználói igényekkel is. Ilyen az ipari automatizálásban gyakran használt RS-485 kommunikációs interfész.**

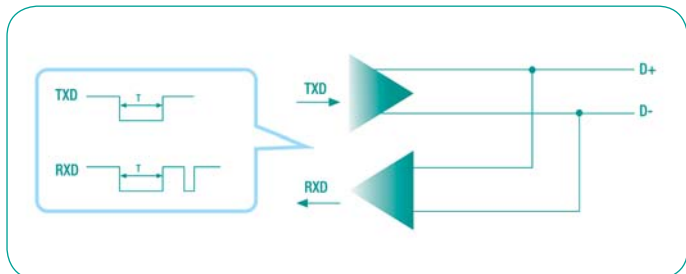
- A hálózat rendben működik, ha csupán néhány eszköz csatlakozik rá, de több (kb. tízet meghaladó) RS-485 készülék esetén már kommunikációs hibák keletkeznek.

Amikor az RS-485 hálózat lezárását tervezzük, akkor a teljes hálózatra kapcsolódó adó/vevő eszközök belső impedanciáit is figyelembe kell venni. Ha a hálózat különbségi feszültsége kívül esik a -0,2 V és +0,2 V közötti tartományon, akkor az kommunikációs hibát eredményez. Az egyik megoldás, hogy jelismétlőt, jelerősítőt (repeater) építünk be a jelszint helyreállítására. Ha viszont a kommunikáció továbbra sem működik, akkor ellenőrizni kell a környezeti feltételeket. A másik megoldás, hogy a fel- és lehúzó ellenállásokkal kikényszerítjük, hogy az impedancia egyezzen meg mindenhol a hálózaton. Általában az 1, illetve 150 kΩ-os beállítás nem felel meg ezeknek a követelményeknek, ezért szükséges lehet a további hangolás lehetősége, hogy az eszközöket megfelelően pontos impedanciaértékekkel lehessen a teljes hálózathoz illeszteni.

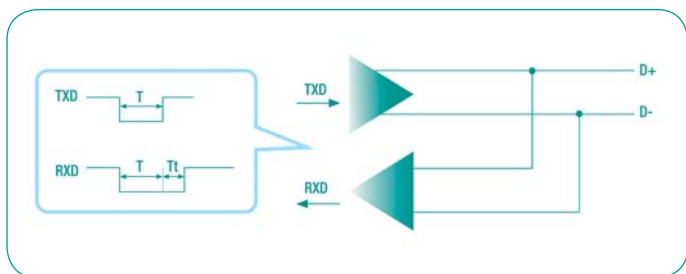
Az RS-485 adatátviteli sebességtartományának teljes kihasználása, „alacsonyról magasra állítása” csökkenti a maximálisan megengedett kábelhosszt. Következésképpen, ha ezt túlságosan megnöveljük, a kábel hossza elérheti a maximumot, és ez kommunikációs hibát okozhat. A probléma megoldását az automatikus lezárás funkció bekapcsolása adja. Tegyük fel például, hogy a 120 m kábelhosszúságú hálózathoz hozzáadtunk 10 db RS-485 eszközt, az adatsebességet pedig 9600 bps-ra ( $\approx 10$  kbps) állítjuk be. A rendszer az alapos tesztek követően is jól működik. Ezután a teljesítmény javítása érdekében növeljük meg az átviteli sebességet 921,6 kbps-ra ( $\approx 1$  Mbps). A megengedett távolság továbbra is 120 méter. Azonban a magasabb adatsebességnél a pontatlan lezárás miatti reflexiók szerepe növekszik, ami kommunikációs hibákhoz vezethet. A személyes tapasztalatokon alapuló „próbálgatásnál” hatékonyabb, „iparszerű” megoldást az intelligens lezárás funkció adja.



1. ábra Az RXD-jel rövidebb a TXD-jelnél



2. ábra Reflexióval terhelt RXD-jel



3. ábra Az RXD-jel szélesebb a TXD-nél

### A Moxa intelligens RS-485 technológiája

Ha az RS-485 kommunikációja megszakad, bevett gyakorlat, hogy a mérnökök oszcilloszkóppal vizsgálják a D+/D- differenciális vonali jeleket, és a teszt eredménye alapján dolgozzák ki a probléma megoldását. A jelek vizsgálata körülbelül egy munkaórát vesz igénybe.

Egy másik módszer szerint az adatjeleket egy a célra speciálisan kialakított jelvizsgáló berendezéssel vizsgálják pontonként. Ez a módszer jelentős időbe és költségbe kerül, amely a portok számával arányosan növekszik.

A soros kommunikációs termékek és hálózatok piacán szerzett több, mint 25 éves tapasztalatunk alapján bízunk abban, hogy a Moxa „intelligens RS-485 technológiája” megoldja a felhasználók legtöbb felmerülő problémáját. Abban az esetben, ha az RS-485 hálózat nem hangolható automatikusan, a rendszer lépéseket javasol a helyzet orvosolására.

A Moxa Intelligens RS-485 technológiája egy CPLD (Complex Programmable Logic Device) programozható áramkört használ az UART-kontroller és az RS-485-interfész között a soros kártyán. A D+/D- jelek mérnöki munkát igénylő ellenőrzése helyett a CPLD-csipelet programoztuk fel az RXD-jel ellenőrzésére az RS-485 hálózaton. Pontosabban a CPLD-csipelet küld az RS-485 interfészen egy TXD-tesztjelet, amit „echo RXD”-jelnek nevezünk. Ez az echo RXD-jel a kulcs, amely gondoskodik arról, hogy az aktuális RXD-jel másolata legyen továbbítva a hálózaton. Az echo RXD jellemzőinek elemzésével tudjuk meghatározni a lezáró, illetve fel- és lehúzó-ellenállások pontos értékét a hálózaton.

Az elemzés eredménye alapján következtet az intelligens RS-485 technológia arra, hogy az alábbi 3 feltételből egy teljesül-e:

- Az echo RXD-jel rövidebb a TXD-jelnél. Tegyük fel, hogy a TXD-jel szélessége  $T$ , ezért ideális esetben az echo RXD-jel szélessége is  $T$  kell, hogy legyen. Azonban, mint az 1. ábra is mutatja, ha az RXD kisebb  $T$ -nél, akkor hiba keletkezik. Ez a probléma általában megoldható a le- és felhúzó-ellenállások konfigurálásával.
- Az echo RXD-jel időtartama megegyezik a TXD-jelével, de reflexió áll fenn (2. ábra). Ha reflexió észlelhető, akkor az RS-485 hálózat túl hosszú. Ez a probléma általában megoldható a lezáró-ellenállások helyes beállításával a két végkiszűléken.
- Az echo RXD-jel szélessége jóval nagyobb, mint a TXD-jelé (3. ábra). Ha az echo RXD-jel jóval szélesebb, mint az RXD, akkor biztosan hiba keletkezik. Ezt a problémát a le- és felhúzó-ellenállások konfigurálásával szokás orvosolni.

### A Moxa Intelligens RS-485 technológiája

A Moxa új RS-485 technológiája egy felhasználóbarát felületet nyújt, amely megkönnyíti az RS-485 hálózat beállítását. Ez a technológia két alapvető funkcióval rendelkezik:

- egykattintásos telepítés, amely automatikusan elemzi a topológiát, és beállítja a lezáró-, illetve fel- és lehúzó ellenállásokat,
- az egykattintásos hibaelhárítás megállapítja, hogy mit kell változtatni, hogy a hálózat újra életképes legyen.

### Egykattintásos telepítés

Az „Auto-Tuning” gomb lenyomásával a rendszer automatikusan felismeri az RS-485 busz állapotát, majd a megfelelő értékekre állítja be a lezárásokat, illetve a fel- és lehúzó-ellenállásokat.

### Egykattintásos hibaelhárítás

A „Start Diagnostic” gomb lenyomásával a hálózatban észlelt hiba megjelenik egy állapotablakban, amely jelzi az ajánlott további lépéseket a helyreállítás érdekében.

### Összefoglalás

A Moxa új, Intelligens RS-485 technológiája azért jött létre, hogy a hálózatok hangolása és konfigurációja problémamentes legyen. A technológia már be van építve az új Moxa PCIe soros kártyákba. Ezzel tehát a mérnökök olyan új eszközt kapnak a kezükbe, amely jelentősen leegyszerűsíti az RS-485 hálózatok üzembe helyezését és karbantartását.

Com-Forth Kft. –  
MOXA képviselő

1134 Budapest,  
Róbert Károly krt. 82-84.  
Tel.: +36 1 413 7199  
Fax: +36 1 321 3899  
E-mail: moxa@moxa.hu  
www.moxa.hu



# MOXA

COM-FORTH

www.moxa.hu

Az Ön soros kommunikációs partnere  
Megbízható megoldások a következő 10 évre is



Elkötelezettség



a termékek  
elérhetősége mellett



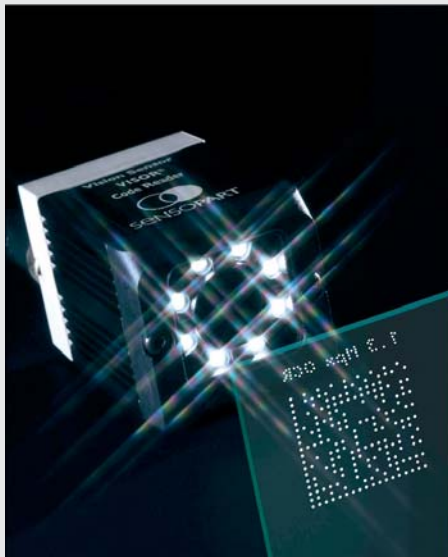
a driverek  
elérhetősége mellett




a szolgáltatás  
minősége mellett



 **SENSOPART**



 made in Germany

**VISOR® képfeldolgozó szenzorok**

- Objektum felismerés
- Kódolvasás
- Színérzékelés
- Szolár szenzor
- Eyesight képfeldolgozó rendszer

**ntk**  
ipari elektronika

www.ntk-kft.hu ■ info@ntk-kft.hu ■ tel: 96 523 268

**Inczédy**  
1988

www.inczedy.com

➔ **Méréstechnika**  
➔ **Elektronika**  
➔ **Felület tisztítás**

**Inczédy & Inczédy Kft.**

Tel.: +36 27 504 605

Fax: +36 27 504 606

Iroda: 2600 Vác, Galcsék u. 8-10.

E-mail: vac@inczedy.com

Postacím: H-2601 Vác, Pf. 49.

Web: www.inczedy.com

Látogassa meg standunkat (A pavilon 208 D/209 C) az Ipar Napjai 2014-en!