

시리얼통신에 관하여



시스템베이스(주)
영업1팀 이 규형



시리얼 통신이란?

- IBM PC 와 호환형 PC는 보통 2개의 시리얼 포트와 1개의 병렬 포트가 준비되어 있습니다. 비록 이러한 2가지 타입의 포트는 모두 외부 기기와의 통신용으로 사용되지만 그들은 각각 다른 방법으로 동작합니다.

병렬 포트는 한번에 8 비트씩 데이터를 송수신 합니다. 따라서 직렬 통신과 비교하여 데이터 전송이 빠릅니다, 하지만 케이블은 굵어집니다. 병렬 포트는 주로 프린터와의 접속등에 이용합니다. 하지만 **통신거리의 제한성, 구현상의 기술적인 어려움과 비용이 너무 비싸다**는. 또한 어플리케이션 자체가 고속의 통신 속도를 필요로 하지않는 경우도 많습니다.

이것에 비교하여, **직렬 포트**는 1 비트씩 데이터를 송수신하기 때문에, 1 바이트의 데이터를 보내기 위해서는 8번이나 데이터를 보내야 할 필요가 있습니다. 따라서 전송 시간이 8배가 늦어지지만, 케이블은 아주 단순하게 됩니다. 실제, 쌍방향(full duplex) 통신을 하는 경우에도 송신 용(Tx), 수신 용(Rx), 그리고 그라운드용(GND)의 3개의 분리된 선만 있으면 충분합니다. 또한 **직렬통신은 구현하기가 쉽고, 멀리 갈 수 있고, 기존의 통신선로(전화선등)를 쉽게 활용할 수가 있어 비용 절감이 크다는** 장점이 있습니다.

직렬통신의 대표적인 것으로 모뎀, LAN, RS232 및 X.25등이 있다.



동기(Synchronous) 통신과 비 동기(Asynchronous) 통신

동기(Synchronous)

- 2개의 디바이스 사이에 동기를 취하고, 그 타이밍에 따라 데이터를 송수신.
- 데이터 교환이 없는 사이에도 제어용 신호가 흘러 상대와 동기 유지.
- 데이터 송수신 시는 송수신신호 교환, 데이터가 없는 때는 대기 상태를 나타내는 신호교환.
- 실 데이터 송수신 시 시작과 종료 신호가 존재하지 않아 데이터 전송 속도는 빨라짐.

비동기(Asynchronous)

- 송신과 수신 아이들(idle) 문자가 필요 없음.
- 처음과 끝에는 반드시, 스타트 비트 스톱 비트필요.
- 스타트 비트는 데이터의 시작을 나타내고,스톱 비트는 데이터의 종료를 나타냄.
- 두비트의 추가 때문에 비 동기 통신의 속도는 동기 통신에 비교하여 약간 늦어짐.
->프로세서는 대기 상태 때 여분의 아이들(idle) 문자를 처리한 필요가 없음

일반적으로 RS232를 비동기식 통신방식으로 인식하고 있는 것도 큰 무리는 없다. 비동기식 통신 컨트롤러를 일반적으로 UART(Universal Asynchronous Receiver Transmitter)라 부른다. UART에서 나오는 신호는 보통 TTL신호레벨을 갖기 때문에 노이즈에 약하고 통신 거리에 제약이 있다. 이러한 TTL신호를 입력 받아 노이즈에 강하고 멀리 갈 수 있게 해주는 인터페이스 IC를 LINE DRIVER/RECEIVER라 부르며 이중 대표적인 것이 RS232, RS422 및 RS485가 있다.



Baud Rate

보오(Baud)라고 말하는 단위는 프랑스 전신 공사의 Jean Maurice Baudot씨의 이름에서 유래하고 있습니다. 그는 19세기 후반에 5단위 부호를 고안한 인물입니다. 보레이트는 RS232C에 있어서 가장 기본이 되는 전송속도에 대한 약속으로 우리들이 모뎀을 사용할 때 흔히 접하게 되는 1200 BAUD, 2400, 4800, 9600, 19200 BAUD 같은 수치들은 보레이트, 즉 전송 속도를 말합니다. (일반적으로 PC에서는, 보오(Baud) 와 BPS는 같습니다.) 전송 속도를 가지고 하나의 비트를 전송할 때 걸리는 단위 시간을 계산할 수 있습니다. 만약 통신 속도를 19,200BPS로 통신하고 있다면, 그러면 그 선은 1초간에 19,200회 선을 통과한 신호가 변화한다고 말하는 것입니다. 그러므로 총 보내야 할 비트 수를 안다면 걸리는 시간을 알 수 있습니다.

패리티 비트 (Parity Bit)

스타트 비트와 스톱 비트에 의하여 데이터의 단락을 나타냅니다. 패리티 비트라고 불리는 것을 이용하여 데이터의 구조를 확인하는 경우가 있습니다. 데이터의 송신 중에 데이터에 어떠한 누락이 생기고 있지 않을까 해서 그것을 체크 하는 것이 패리티 비트입니다. 패리티에는 짝수 패리티(Even parity), 홀수 패리티(Odd parity), 마크 패리티(Mark parity), 스페이스 패리티(Space parity), 혹은 패리티 없음(None at all)을 선택할 수 있습니다. 짝수 또는 홀수 패리티를 이용하면, 각 데이터 바이트 중의 1의 개수를 헤아리고, 보내진 그 수가, 짝수, 또는 홀수가 되도록 패리티 비트를 송신합니다.

예를 들면, 짝수 패리티를 선택했다면, 데이터 중에 1이 짝수 개 있는 경우, 패리티 비트는 0로 됩니다. 그러니까, 바이너리 데이터 0110 0011에 대한 짝수 패리티는 0입니다. 역으로 바이너리 데이터 1101 0110의 경우, 패리티 비트는 1로 됩니다. 홀수 패리티는 이 반대로 생각하십시오. 에러가 발생한 때에, 에러의 존재를 알리는 것은 가능합니다 하지만 패리티 비트로 에러를 검출하는 것이 불가능합니다. 마크 패리티나 스페이스 패리티는 실용적인 이점이 없기 때문에, 현재, 대부분 거의 이용되고 있지 않습니다.



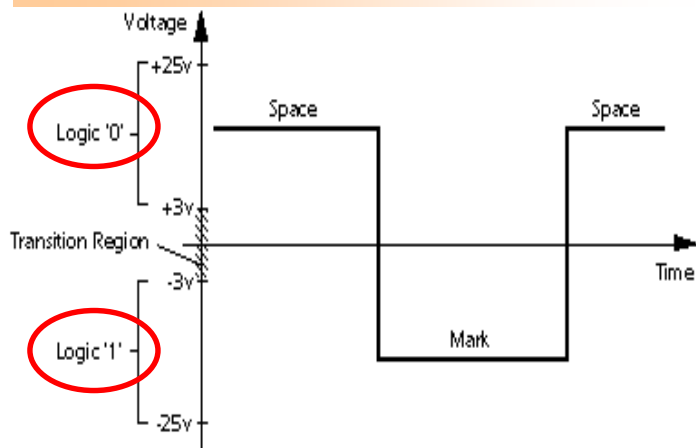
RS 232 C

RS-232C는 「Recommend Standard number 232」의 약어이고, 「C」는 표준 규격의 최신판을 나타내는 것입니다. 거의 대부분의 PC의 시리얼 포트는 RS-232C의 서브 세트(9핀)가 표준 장비되어 있습니다. 풀 규격은 25-pin의 "D"형태 커넥터로, 이 중 22핀을 통신에 사용합니다. 그러나, 보통의 PC 통신에서는 이들 대부분의 핀은 사용되지 않습니다. 대부분의 최신 PC에는 통상 수컷(male)의 9핀 "D" 타입 커넥터가 장비되고 있습니다.

케이블 길이

RS232C 규격으로는 케이블의 길이는 약 15m로 되어 있습니다. 그러나, 실제로는 잘 실드(shielded)된, 고품질 케이블을 사용한다면, 최장, 1km정도까지 향상시키는 것이 가능합니다. 실드가 불충분한 케이블의 경우, 외부 환경이 크게 영향을 줍니다. 전기적인 노이즈가 발생하기 쉬운 환경에서는, 짧은 케이블을 이용해도 노이즈에 영향을 받고 버립니다

RS 232 C 신호 레벨

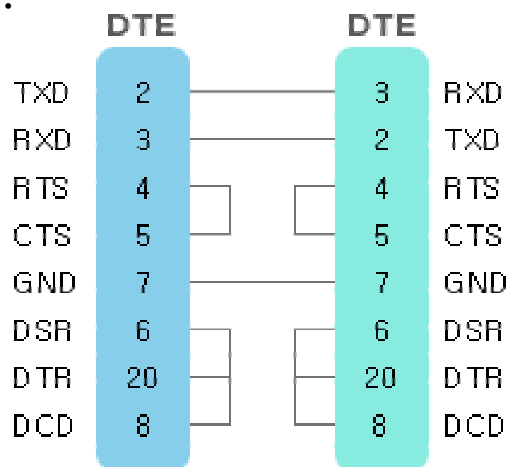


왼쪽 그림은 RS 232C 신호 레벨을 나타낸것으로 3V 이상의 신호 논리적으로 0을 나타내며 -3V이하의 전기적 신호가 들어오면 논리적으로 1을 나타내게 됩니다. 이를 이용하여 데이터를 전송 할 수 있습니다.



RS 232C 커넥터 연결 법.

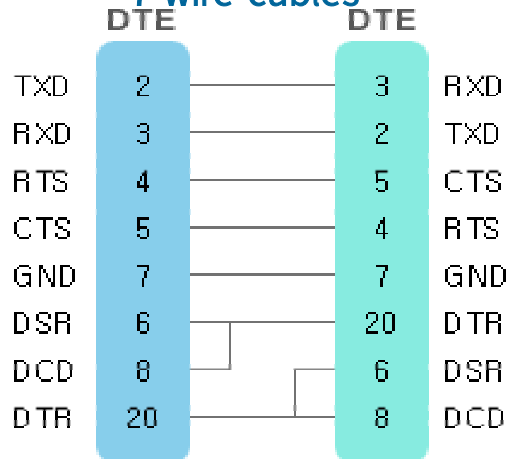
3 wire cables



DB-25

DB-25

7 wire cables



DB-25

DB-25

TXD - Transmit Data

비동기식 직렬통신 장치가 외부 장치로 정보를 보낼 때 직렬통신 데이터가 나오는 신호선이다.

RXD - Receive Data

외부 장치에서 들어오는 직렬통신 데이터를 입력 받는 신호선이다

RTS - Ready To Send

컴퓨터와 같은 DTE장치가 모뎀 또는 프린터와 같은 DCE장치에게 데이터를 받을 준비가 됐음을 나타내는 신호선이다.

CTS - Clear To Send

모뎀 또는 프린터와 같은 DCE장치가 컴퓨터와 같은 DTE장치에게 데이터를 받을 준비가 됐음을 나타내는 신호선이다.

DTR - Data Terminal Ready

컴퓨터 또는 터미널이 모뎀에게 자신이 송수신 가능한 상태임을 알리는 신호선이며 일반적으로 컴퓨터 등이 전원 인가 후 통신 포트를 초기화한 후 이 신호를 출력시킨다.

DSR - Data Set Ready

모뎀이 컴퓨터 또는 터미널에게 자신이 송수신 가능한 상태임을 알려주는 신호선이며 일반적으로 모뎀에 전원 인가 후 모뎀이 자신의 상태를 파악한 후 이상이 없을 때 이 신호를 출력시킨다.

DCD - Data Carrier Detect

모뎀이 상대방 모뎀과 전화선 등을 통해서 접속이 완료되었을 때 상대방 모뎀이 캐리어신호를 보내오며 이 신호를 검출하였음을 컴퓨터 또는 터미널에 알려주는 신호선이다.

RI - Ring Indicator

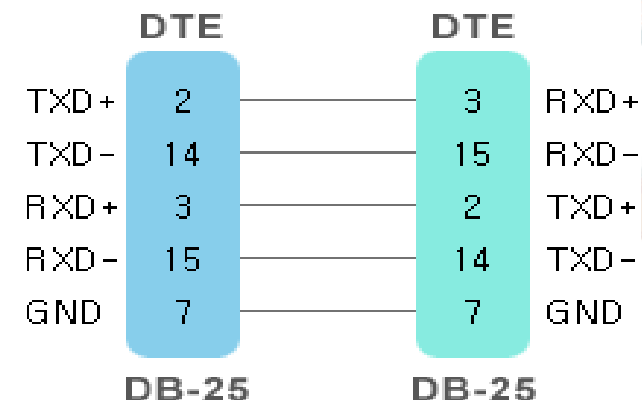
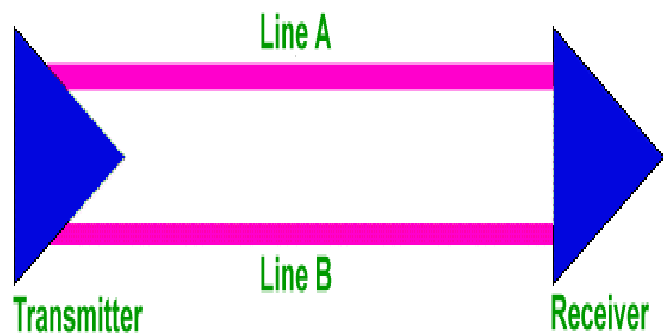
상대편 모뎀이 통신을 하기위해서 먼저 전화를 걸어오면 전화 벨이 울리게 된다. 이때 이 신호를 모뎀이 인식하여 컴퓨터 또는 터미널에 알려주는 신호선이며 일반적으로 컴퓨터가 이 신호를 받게 되면 전화벨 신호에 응답하는 프로그램을 인터럽터 등을 통해서 호출하게 된다.



RS 422 (Point to Point)

- RS422는 EIA에 의해서 전기적인 사양이 규정되어 있으나 물리적인 코넥터 및 핀에 대한 사양은 아직 규정되어 있지 않습니다. RS422에서는 Point To Point 모드와 Multi-Drop 모드 두 가지가 있다. Point To Point 모드인 경우 RS232와 신호선 당 2개의 라인이 필요한 것만 빼고 사용하는 방법에 있어서 별다른 필요가 없다. 하지만 Multi-Drop 모드인 경우는 사용법이 좀 복잡하다.

Balanced Line Interface



$$V_A - V_B < -0.2V = 0$$

$$V_A - V_B > +0.2V = 1$$

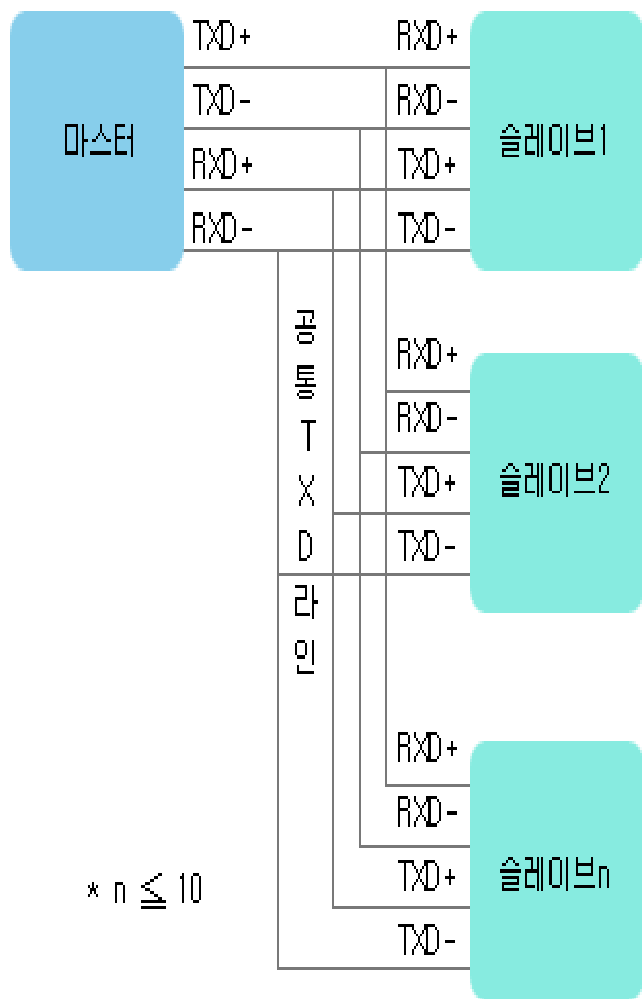
기본적으로 RS422 은 differential mode로 송수신하게 됩니다. 즉 두 라인의 전위차가 0.2V이상 이 되면 논리적으로 1 , -0.2V이하가되면 논리적으로 0을 의미하게 됩니다.

RS422은 송신측에서는 2개의 신호선을 서로 역상이 되도록 드라이브하고 수신측에서는 그 차를 검출 함으로서 데이터를 보내기 때문에 노이즈가 실려도 2선에 동일하게 나타나 서로 상쇄가 되기 때문에 오류가 적은 통신을 할 수가 있다.

- * GND는 연결하지 않아도 됨.
- * + 신호선은 + 신호선과 - 신호선은 - 신호선과 연결됨에 유의 바람.
- * 핀번호는 시스템베이스 멀티포트를 기준으로 함



RS422 (Multi Drop 연결)



Multi-Drop모드가 사용되는 시스템은 하나의 마스터에 여러 개의 슬레이브가 연결되어 **마스터가 어떤 슬레이브와 통신을 할 것인지를 결정하고 (Polling)** 해당 슬레이브를 호출하면 호출된 슬레이브가 응답을 하는 체제로 구성되어진다. 이때, 하나의 마스터에 최대 10개까지의 슬레이브가 연결될 수가 있고 이때 마스터는 Point To Point모드로 설정되어 있어도 상관이 없으나 슬레이브는 반드시 Multi-Drop 모드로 설정이 되어져 있어야 한다.

여기서 주의하여야 할 내용은 모든 슬레이브의 TX 신호라인을 정보를 출력 시킬 때만 공동 TXD라인에 접속시켜야만 하며 그렇지않고 하나의 슬레이브가 계속 TX신호라인을 공동 TXD라인에 접속시키면 마스터에 의해서 호출된 다른 슬레이브가 정보를 출력시켜도 계속 접속된 슬레이브 때문에 공동 TXD라인에 전기적인 충돌이 발생되어 마스터로 정보가 전달되지 않는다. 즉 동시에 2개 이상의 슬레이브가 공동 TXD라인에 접속하면 안되는 것을 반드시 지켜야만 한다.

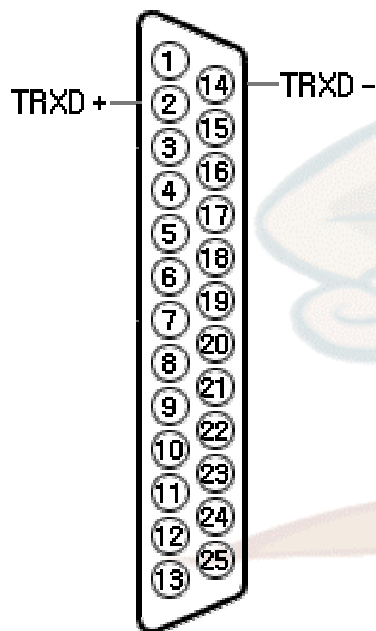
출력단 개폐 필요

(RS 485에서 보다 자세히 설명)

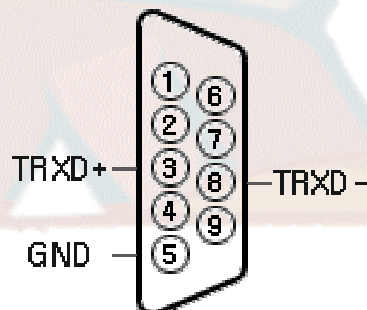


RS 485

- RS485 통신은 RS422통신과 비교할 때 전송속도 및 전송거리는 유사하지만, RS422 통신과는 달리 N:N의 접속이 가능한데, 이를 다시 말하면 RS422통신은 한 개의 MASTER만이 접속이 가능하지만, RS485 통신은 다수의 MASTER가 접속이 가능합니다. 그리고 앞에서 설명했듯이 RS422통신은 전이중 방식을 사용하여 통신 시 필요한 회선이 4가닥이지만 이와는 달리 RS485 통신은 반 이중 방식의 통신이기 때문에 2가닥의 회선을 이용하며, 이는 RS485 통신이 "TRXD+", "TRXD-" 라는 각각의 회선에서 모두 송신과 수신을 수행 한다는 것입니다. RS485통신 또한 RS422 통신과 마찬가지로 CONNECTOR 및 PIN에 대한 공인된 사양 규정은 없다고 하나, 일반적인 PIN CONNECTOR에 대한 사양은 다음과 같습니다.



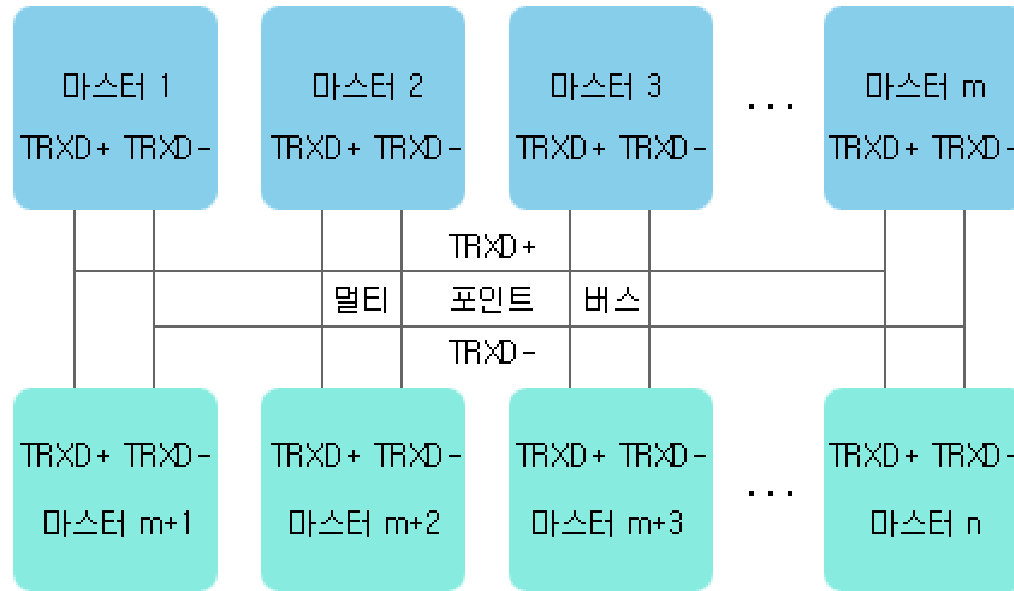
DB-25 RS485 코넥터



DB-9 RS485 코넥터



RS 485 (출력단 개폐)



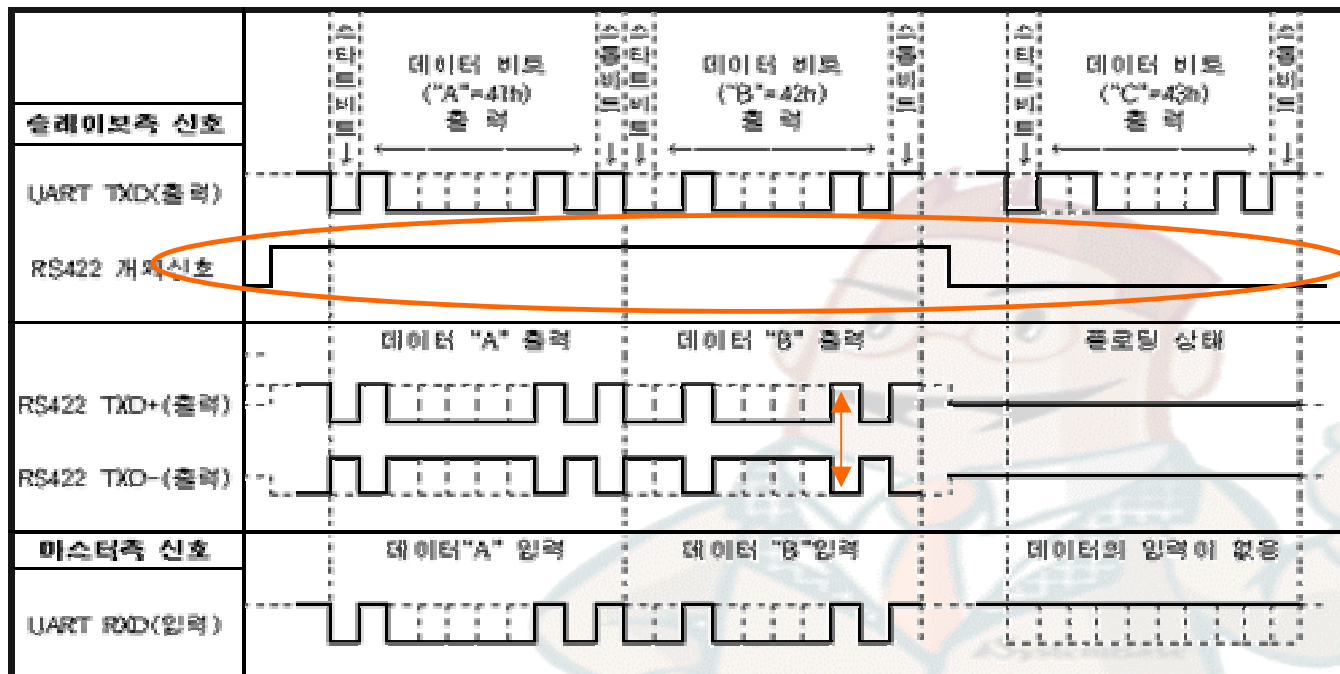
- 멀티포인트 버스를 사용하는 시스템은 하나의 버스에 여러 개의 마스터가 연결되어 사용됩니다. 이 때문에 하나의 마스터가 다른 마스터와 통신을 할 경우에는 반드시 출력 개폐를 하여야만 합니다. 즉 버스라인 상에 다른 장비들이 통신을 하고 있는 사이에 출력 단을 막고 통신이 끝나기를 기다려야 합니다.

또한 RS485특성상 모든 장비들이 하나의 라인에 물려 있으므로 자신의 데이터를 인식해야 하는데 이것은 각각의 장비에 ID값을 할당 하여야 합니다. 만약 **마스터 1**이 **마스터 m**으로 데이터를 보낸다면 그 데이터는 모든 장비에서 동시에 받게 됩니다. 하지만 마스터 m이외의 장비들은 ID값 확인 후 자신의 데이터가 아님을 판단, 입력된 값을 버리게 됩니다.

대부분의 multidrop방식으로 시스템을 구현하면 하나의 마스터에서 **polling** 하는 방식을 취하게 됩니다. 그럼으로써 다른 장비와 서로 간섭을 일으키는 것을 막을 수 있습니다.



RS 485 (출력단 개폐)



- 출력 개폐 과정을 살펴보면 데이터를 송신할 때는 개폐신호가 high 상태로 유지되며 송신이 끝난 후에는 low상태로 떨어지게 됩니다. Low 상태로 있는 포트는 수신 상태로서 송신 동작은 일어날 수 없고 수신만 할 수 있습니다.
- 또한 여기서 주의하셔서 볼 것은 논리값 1을 보내고 싶을 때 Tx+와 Tx- 사이의 파형입니다. 1의 값을 보낼 때는 +극성은 5V로 올라가고 -레벨은 -5V로 떨어져 두 라인간에 전위차가 생기게 됩니다.(differential).
- 출력 개폐신호는 대부분 RTS혹은 DTR신호를 주로 사용합니다.
- RS422과 RS485는 기본적으로 전기적 사양은 동일합니다.



각 인터페이스 방식의 특성표

Specification	RS232C	RS423	RS422	RS485
동작 모드	Single-Ended	Single-Ended	Differential	Differential
최대 Driver/Receiver 수	1 Driver 1 Receiver	1 Driver 10 Receivers	1 Driver 10 Receivers	32 Drivers 32 Receivers
최대 통달거리	약 15 m	약 1.2 km	약 1.2 km	약 1.2 km
최고 통신속도	20 Kb/s	100 Kb/s	10 Mb/s	10 Mb/s
지원 전송방식	Full Duplex	Full Duplex	Full Duplex	Half Duplex
최대 출력전압	$\pm 25V$	$\pm 6V$	-0.25V to +6V	-7V to +12V
최대 입력전압	$\pm 15V$	$\pm 12V$	-7V to +7V	-7V to +12V

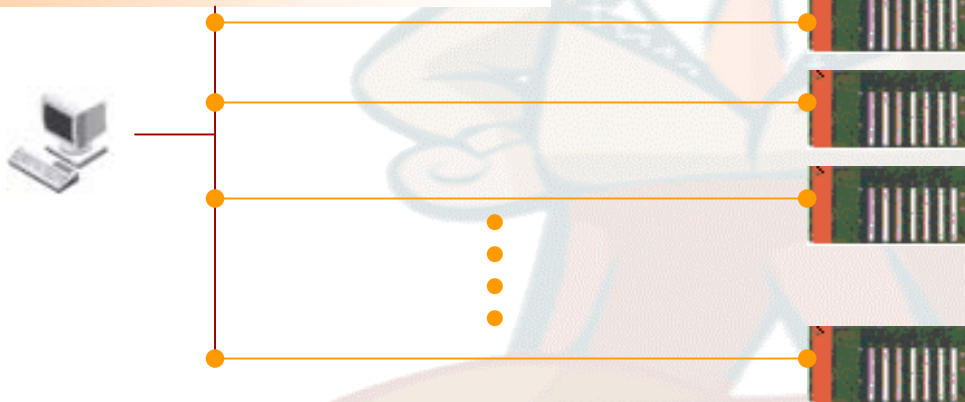
멀티 포트란?

- PC상에 존재하는 하나 혹은 두개의 시리얼 포트를 증설 함으로써 한대의 PC에서 보다 많은 장비의 제어가 가능하도록 만들어준다.

• 기존 환경 (RS232)



• 멀티포트 사용 시 (RS232)



한대의 PC에서 최대 128대의 장비 제어가 가능합니다.



컨버터란?

- 기본적으로 PC 혹은 장비상에 존재하는 통신포트는 RS232 C로 존재합니다. 이를 보다 노이즈에 강하고 멀리 보낼 수 있는 RS422 혹은 RS485통신으로 바꿀 수 있는 장비를 말합니다.
(반대로 RS422,RS485에서 232로도 변환 가능.)
- RS232 C는 multidrop을 지원하지 않습니다. 그러므로 하나의 포트를 사용하여 여러장비를 제어 해야 할 경우 RS422,RS485로 변환해 주는 장비가 필요합니다.
- 시스템베이스 컨버터의 경우 출력단 개폐가 자동으로 하드웨어적으로 제어해주는 모델과 (CS428/AT), 프로그램에서 구현해 줘야 하는 모델로 구분됩니다.(CS428/9)
CS428/9의 경우 RTS신호를 출력단 개폐신호로 사용합니다. (ex MFC를 기반으로 프로그램구현 시 window2000&XP의 경우 프로그램상에서 DCB 설정시 `DCB.fRtsControl = RTS_CONTROL_TOGGLE`로 설정해주면 됩니다. Win98의 경우 이 변수를 지원하지 않아 함수로써 직접 제어해 줘야 합니다.
`EscapeCommFunction(HANDLE hFile, DWORD dwFunc)`
- 시스템베이스 컨버터의 경우 외부 전원 (9V,300mA) 필요 없이 RS 232C 신호 중 DTR신호를 전원으로 사용할 수 있습니다. (프로그램에서 DTR set으로 설정해 주시면 됩니다.)

