

Promi- ESD01/ESD02™

초소형 블루투스 송수신 모듈

사용 설명서

Ver. 2.0.0 (2006.02.24)

by Bluetooth

Enabling Wireless Serial Communications

기술 문의

본사 고객 지원센터






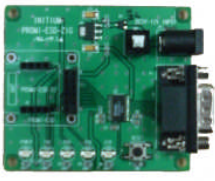
(주)세나테크놀로지

주소 : 서울시 서초구 양재동 120번지

전화 : 02-573-7772 팩스 : 02-573-7710

메일 : support@sena.com 홈페이지 : <http://www.sena.com>





● Promi-SD/ESD Series





Bluetooth Serial Adapter	ESD01 	ESD02 	SD101 	SD202 	SD205 
Part Number	IP11-320	IP11-321	IP10-300	IP10-301	IP10-302
Description	Board-type wireless serial adapter with MMCX antenna connector	Board-type wireless serial adapter with on-board antenna	External type wireless serial adapter with internal battery	External type wireless serial adapter	External type wireless serial adapter with dip switch
Power Class	Class1	Class2	Class2	Class1	Class1
RF Range	Up to 100m	Up to 30m	Up to 30m	Up to 100m	Up to 100m
Power Connector	Header 2.54m	Header 2.54m	DC plug or 9 pin	DC plug or 9 pin	DC plug or 9 pin
Power supply	3.3V	3.3V	5V	5V~12V	5V~12V
Serial connector	2.54mm Header 2x6	2.54mm Header 1x4x2	Female DB9	Female DB9	Female DB9
Serial Interface	UART	UART	RS-232	RS-232	RS-232
Dip switch	No	No	No	No	Yes (4 slots)
Battery	No	No	Yes	No	No
Profile	Serial Port Profile	Serial Port Profile	Serial Port Profile	Serial Port Profile	Serial Port Profile
Applicable Antenna	Stub Antenna Dipole Antenna Patch Antenna		Stub Antenna Dipole Antenna Patch Antenna	Stub Antenna Dipole Antenna Patch Antenna	Stub Antenna Dipole Antenna Patch Antenna
Bluetooth Qualified	Fully	Fully	Fully	Fully	Fully
Type Approved	FCC CE	FCC CE	TELEC MIC CE FCC	TELEC MIC CE FCC	MIC CE FCC
Dimensions (H×W×D)	27x27x14	18x20x11.7	62.5x31.2x16.3	62.5x31.2x16.3	62.5x31.2x16.3
Includes	Stub Antenna Antenna Cable (15cm)		Stub Antenna DC power cable AC/DC power adapter	Stub Antenna DC power cable	Stub Antenna DC power cable
Develop Board Set ESD01 or ESD02 use only	DBS  Jig Board + Power Adaptor + RS232 Cable Part Number: IP30-500				




● Promi-MSP Series

Wireless Multi-Serial Adapter	MSP102A 	MSP102B 
Part Number	IP20-400	IP20-401
Description	Wireless multi-serial adapter COM port redirector supported Serial/IP Up to 7 links simultaneously	Wireless multi-serial adapter COM port redirector supported Serial/IP Up to 14 links simultaneously
Power Class	Class1	Class1
RF Range	Up to 100m	Up to 100m
Power Connector	DC plug	DC plug
Power supply	5V	5V
Serial connector	Male DB9	Male DB9
Serial Interface	RS-232	RS-232
Dip switch	No	No
Battery	No	No
Profile	LAN Access Dial-up Serial Port Profile	LAN Access Dial-up Serial Port Profile
Applicable Antenna	Stub Antenna Dipole Antenna Patch Antenna	Stub Antenna Dipole Antenna Patch Antenna
Bluetooth Qualified	Fully	Fully
Type Approved	MIC CE FCC	MIC CE FCC
Dimensions (H×W×D)	147x112x32	147x112x32
Includes	Dipole Antenna AC/DC Power Adapter RS232 Cable LAN Cable Mounting Kit CD	Dipole Antenna AC/DC Power Adapter RS232 Cable LAN Cable Mounting Kit CD Bluetooth USB Adapter

● Accessories

Antenna	SAT	DAT	PAT	EAT
				
	IA60-800 Stub (30mm)	IA60-801 Dipole (120mm)	IA60-802 Patch (130×90×65mm)	IA60-820 Board type (18×6×7mm) ESD01 use only

Power Supply	EPA	OPA	UPA	DPA
				
	IA70-840 External Power Adaptor Domestic use only	IA70-841 External Power Adaptor International use	IA70-860 USB power cable	IA70-861 DC power cable

Extension Cable	RFC	EEC	SPC
			
	IA80-880 Antenna extension cable (1m)	IA80-881 Antenna extension cable (15cm) ESD01 use only	IA80-882 Serial power cable + Power adapter

차 례

사용하기 전

인사말	8
저작권/인증/면책조항	8
안전을 위한 주의사항	8
제품 보증	9

전원	34
외형 치수	35
동작 환경	35
기본 안테나	36
전기적 특성	36
무선 통달거리	37

1. 준비하기

제품 특징	11
구성품	12
제품 사양	13

부록 A. AT 명령어

용어 정리	A-2
AT 명령어 분류	A-3
AT 명령어 구문	A-4
작업 상태 별 명령어 유효성	A-12

2. 설정하기

동작 모드	15
시리얼 포트	16
PromiWIN	17
터미널 프로그램	20

부록 B. S-레지스터

부록 C. JIG 제작 가이드

3. 연결하기

ESD 핀 사양	23
ESD 연결 결선도	25

부록 D. 구성품, 옵션

4. 문제해결

5. 제품규격

Bluetooth	34
시리얼 인터페이스	34

사용하기 전

- 인사말
- 저작권/인증/면책조항
- 안전을 위한 주의사항
- 제품 보증



get UNWIRED, it's easy!

인사말

(주)세나테크놀로지의 Promi-ESD 제품을 구입해 주셔서 감사합니다.

Promi-ESD는 무선 블루투스 통신을 구현할 수 있는 모듈로 근거리 무선통신의 국제표준인 블루투스 기술을 적용하여 호환성 높고 안정된 무선통신을 제공합니다. Promi-ESD를 통해 무선통신의 혜택을 만끽하시기를 희망합니다. 귀하의 소중한 선택으로 (주)세나테크놀로지가 무선 시리얼통신의 선두주자로 우뚝 설 수 있었음을 잊지 않겠습니다.

본 사용설명서는 귀하가 본 제품을 올바르게 사용할 수 있도록 도움을 주기 위한 것입니다. 제품을 사용하기 전에 꼭 먼저 읽어볼 것을 권장합니다. 감사합니다.

저작권/인증/면책조항

㉸ 저작권

(주)이니티움은 본 사용설명서와 관련된 상표권, 저작권, 기타 지적소유권 등의 권리를 가지고 있습니다. 즉 본 사용설명서의 모든 내용은 (주)이니티움의 사전승인 없이 어떠한 형식이나 수단으로도 복사 또는 복제하여 사용할 수 없습니다. 문서의 일부 또는 전체 내용을 사용할 경우 처벌을 받을 수 있습니다.

㉸ 면책조항

제조자, 수입자, 대리점은 상해를 포함하는 우발적인 손상 또는 본 제품의 부적절한 사용과 조작으로 인한 기타 손상에 대해 책임을 지지 않습니다.

사용자는 본 제품을 실제의 장비나 기기에 적용하기 전 충분한 통신환경 및 기술적 검토를 하여야 하며 당사는 어떠한 경우에도 본 제품에 대한 잘못된 이해로 인한 손상을 책임 지지 않습니다.

사용설명서상의 정보는 현재 제품사양을 기반으로 작성되었습니다. (주)세나테크놀로지는 지금도 새로운 기능을 추가 보완하고 있고 향후에도 지속적인 신기술을 적용할 것입니다.

별도의 사양변경통보계약을 체결하지 않은 한, 모든 규격은 개별 사용자에게 사전통보 없이 변경될 수 있습니다.

㉸ 제조사

(주)이니티움

안전을 위한 주의사항

㉸ 제품 관련

- 모듈 내부에 금속류나 액체 등 이물질이 들어가거나 떨어뜨리지 마십시오. 고장의 원인이 될 수 있습니다.
- 모듈을 습기, 먼지나 그늘음이 많은 장소에 설치하지 마십시오. 모듈이 손상되거나 오동작을 유발할 수 있습니다.

- ☑ 모듈을 떨어뜨리거나 강한 충격이나 진동이 심한 곳에 설치하지 마십시오. 파손 및 고장의 원인이 될 수 있습니다.
- ☑ 외부 충격, 낙뢰, 정전 등의 이유로 설정 값이 지워지거나 오동작을 할 수 있습니다.

제품 보증

본 제품은 정상적인 사용상태에서 고장이 발생하였을 경우 1 년간 무상 서비스를 받으실 수 있습니다. 단, 본 제품 사용설명서 내에 있는 “안전을 위한 주의사항”을 지키지 않아 고장이 발생하거나 천재지변 및 기타 사용자 과실에 의해 고장이 발생한 경우에는 무상 서비스 기간 내라도 유상 처리됨을 알려드립니다.

무상 보증 기간은 제품 구입일로부터 산정되며, 구입일자 확인이 안될 경우 모듈 윗면의 시리얼번호를 제출하셔야 하며 공장 출하일로부터 6 개월이 경과한 날로부터 보증기간을 기산합니다.

본 제품의 보상기준은 재정경제원 고시 소비자 피해보상 규정에 따릅니다.

1. 준비하기

- 제품 특성
 - 구성품
- 제품 사양



get UNWIRED, it's easy!

제품 특성

㉸ 우수한 신뢰성 및 호환성

Promi-ESD™는 Promi-SD™(RS232 interface)의 내장형입니다. 설치 및 적용의 편의성을 위해 최소의 사이즈 및 RS232 방식과 호환되는 UART 인터페이스(TTL level)를 지원합니다. 근거리 무선통신의 국제표준인 블루투스 기술을 적용하여 보다 신뢰성 있는 무선통신을 구현하실 수 있습니다. 또한 타 블루투스 장치와도 통신이 가능하여 다양한 통신환경을 구축하실 수 있습니다.

Promi-ESD는 모델에 따라 최대 30미터(ESD02), 최대 100미터(ESD01)의 통신거리(개활지, 기본안테나 기준)를 확보함에 따라 유선케이블 사용에 비해 노이즈 관점에서 우수한 품질의 통신을 구현하실 수 있습니다.

㉸ 초소형 디자인

Promi-ESD는 동종제품 중에 세계에서 가장 작고 콤팩트하게 설계되어 있어 장비 및 기기 내부에 장착 시 공간적 제약에 대한 불편을 줄여줍니다. 또한 외장형 안테나 방식으로 다양한 안테나로의 교체가 용이하여 통신품질과 통신거리를 극대화 할 수 있습니다.

㉸ 편리한 설정과 손쉬운 적용

Promi-ESD는 시리얼통신에 많이 사용하는 전형적인 AT 명령어 기반으로 통신제어 설정을 할 수 있습니다. 하이퍼터미널과 같은 상용 터미널 프로그램으로 Promi-ESD의 설정 변경이 가능하기 때문에 사용자는 기존의 시리얼통신 프로그램을 수정하지 않고 쉽게 무선통신을 구현할 수 있습니다. Promi-ESD는 기본적인 AT 명령어 이외에 다양한 기능 제어를 위해 확장된 AT 명령어를 제공합니다. 또한 AT 명령어에 친숙하지 않은 사용자를 위해 윈도우 기반의 PromiWIN 설정 소프트웨어가 함께 제공되므로 손 쉽게 모든 설정이 가능합니다. RTS/CTS, DTR/DSR/DCD를 지원하며 1200-230000bps까지의 다양한 Baud rate를 지원합니다. 또한 외장형/내장형 안테나를 이용하여 용도에 맞게 적용 가능합니다.

㉸ 뛰어난 보안

블루투스의 주파수호핑방식(Frequency Hopping Spread Spectrum)으로 Promi-ESD는 타 무선기기와 전파간섭이 적고, 무선상에서 해킹이 어렵습니다. 또한 연결과정에서 상호인증(Authentication)과 데이터 암호화(Data Encryption) 기능으로 탁월한 보안을 보장해줍니다.

구성품



제품 구입 시 기본 구성품을 확인해 주십시오. 구성품은 제품의 성능이나 품질 향상을 위해 예고 없이 변경될 수 있습니다.

기본 구성품 이외의 안테나, 연장케이블 등의 별매품을 조합하여 최적의 사용환경을 구축하실 수 있습니다.

제품 사양

항 목	사 양	
제 품 명	Promi-ESD01™	Promi-ESD02™
입력 전원	DC 3V~3.3V	DC 3V~3.3V
무선 인터페이스	Bluetooth™ Specification v1.1	Bluetooth™ Specification v1.1
송신 출력	16dBm(Class 1)	Max +4dBm(Class 2)
통신 거리	최대 100m (기본 안테나)	최대 30m (기본 안테나)
Baud rate	1200 ~ 230000bps	1200 ~ 230000bps
소비 전류	최대 75mA (DC 3.3V 인가시)	최대 48mA (DC 3.3V 인가시)
작동 온도	-10 ~ 70°	-10 ~ 70°
주파수 대역	2400MHz ~ 2483.5MHz	2400MHz ~ 2483.5MHz
국부 발진 주파수	F0 ~ 1.5MHz	F0 ~ 1.5MHz
사용 채널 수	79채널	79채널
발진 방식	FHSS(Frequency Hopping Spread Spectrum)	FHSS(Frequency Hopping Spread Spectrum)
변조 방식	GFSK(Gaussian Frequency Shift Keying)	GFSK(Gaussian Frequency Shift Keying)
통신 방식	Data Transmission	Data Transmission
크기	27 x 27 x 14(mm)	18 x 20 x 11.7 (mm)
안테나	2.4GHz stub 안테나, dipole 안테나, patch 안테나	2.4GHz Board Type 안테나

㉞ 편리한 설정과 손 쉬운 적용

Promi-ESD 는 시리얼통신에 많이 사용하는 전형적인 AT 명령어 기반으로 통신제어 설정을 할 수 있습니다. 하이퍼터미널과 같은 상용 터미널 프로그램으로 Promi-ESD 의 설정 변경이 가능하기 때문에 사용자는 기존의 시리얼통신 프로그램을 수정하지 않고 쉽게 무선통신을 구현할 수 있습니다. Promi-ESD 는 기본적인 AT 명령어 이외에 다양한 기능 제어를 위해 확장된 AT 명령어를 제공합니다. 또한 AT 명령어에 친숙하지 않은 사용자를 위해 윈도우 기반의 PromiWIN 설정 소프트웨어가 함께 제공되므로 손 쉽게 모든 설정이 가능합니다. RTS/CTS, DTR/DSR/DCD 를 지원하며 1200-230000bps 까지의 다양한 Baud rate 를 지원합니다. 또한 외장형/내장형 안테나를 이용하여 용도에 맞게 적용 가능합니다.

2. 설정하기

- 동작 모드
- 시리얼포트
- PromiWIN™
- 터미널 프로그램



get UNWIRED, it's easy!

동작 모드

Promi-ESD 의 설정 항목은 시리얼통신에 필요한 비트/초, 데이터 비트, 패리티, 정지 비트, 흐름 제어와 같은 포트 설정 이외에 블루투스 무선통신에 필요한 추가적인 설정이 필요합니다. 제품의 원활한 사용을 위해서는 아래의 기본적인 블루투스 연결 방식을 잘 이해하셔야 합니다.

Promi-ESD 및 이와 무선통신 쌍을 이루는 상대방 블루투스 장치는 각각 자신이 능동적으로 무선연결을 할 것인지, 수동적으로 연결 당할 것인지에 대한 역할을 정해야 합니다. 블루투스에서는 전자를 마스터(Master), 후자를 슬레이브(Slave)라고 부르며 반드시 마스터와 슬레이브가 한 쌍을 이루게 됩니다. 블루투스 장치는 또 다른 블루투스 장치를 연결하기 전에 주변에 연결 가능한 블루투스 장치들을 찾을 수 있는 검색(Inquiry scan) 기능이 있으며 자신을 타 블루투스 장치의 검색에 노출시킬 것인가에 대한 설정도 가능합니다. 물론 검색 과정을 거치지 않고 곧바로 해당 블루투스 장치의 BD 주소(Bluetooth Device Address)로 연결할 수도 있습니다. BD 주소는 블루투스 장치를 규정짓는 일종의 MAC 주소와 같이 유일한 주소 값을 말합니다.

Promi-ESD 는 검색 및 연결, 마스터와 슬레이브의 역할 지정을 위해 다음과 같이 네 가지의 동작 모드를 제공합니다.

㉸ MODE 0

AT 명령어로 직접 Promi-ESD 를 제어할 때 사용하는 동작 모드입니다.

전원을 켜거나 소프트웨어 초기화 이후 아무런 반응 없이 AT 명령어 입력을 기다리며, 마스터나 슬레이브 역할이 부여되지 않은 상태입니다. 제공되는 확장 AT 명령어로 검색 및 연결 등 각종 기능을 수행할 수 있습니다. Promi-ESD 의 설정을 변경하고자 할 때는 반드시 MODE 0 상태여야 합니다.

공장초기설정(Factory default)은 MODE 0 으로 설정되어 있습니다.

㉸ MODE 1

마지막으로 연결되었던 다른 블루투스 장치로 연결을 시도하는 동작 모드입니다.

마스터가 되는 것이며 마지막으로 연결에 성공했던 BD 주소를 갖는 블루투스 장치로 연결을 시도하게 됩니다. 최초 사용 시 또는 하드웨어 초기화 이후에는 마지막으로 연결된 블루투스 장치를 기억하는 BD 주소가 없는 상태이므로 MODE 1 은 의미가 없으며, 다른 모드에서 MODE 1 로 전환되지 않습니다. MODE 1 로의 전환은 MODE 0 에서 연결하고자 하는 특정 블루투스 장치와 연결에 성공한 후에 성립됩니다. 일단 MODE 1 로 전환된 이후에는 전원을 껐다 켜거나 소프트웨어 초기화에 따라 기억된 BD 주소를 갖는 블루투스 장치로만 자동으로 연결을 시도하게 됩니다.

MODE 1 로 설정되어 있는 Promi-ESD 는 다른 블루투스 장치에 의해 검색되지 않고 다른 블루투스 장치에서 연결할 수 없습니다.

㉸ MODE 2

마지막으로 연결되었던 다른 블루투스 장치로부터의 연결을 기다리는 동작 모드입니다.

슬레이브가 되는 것이며 마지막으로 연결에 성공했던 BD 주소를 갖는 블루투스 장치로부터의 연결을 기다리게 됩니다. MODE 1 과 마찬가지로 기억된 BD 주소가 없는 상태에서는 이 동작 모드로 전환할 수 없습니다. 일단 MODE 2 로 전환된 이후에는 전원을 껐다 켜거나 소프트웨어 초기화에 따라 기억된 BD 주소를 갖는 블루투스 장치로부터의 연결만을 허용하고 기다리게 됩니다.

MODE 2 로 설정되어 있는 Promi-ESD 는 다른 블루투스 장치에 의해 검색되지 않고 기억된 BD 주소를 갖는 블루투스 장치 이외에는 연결할 수 없습니다.

↳ MODE 3

다른 블루투스 장치로부터의 연결을 기다리는 동작 모드입니다.

MODE 2 와 같으나, 특정 BD 주소의 블루투스 장치가 아닌 다른 모든 블루투스 장치의 연결을 허용합니다. 다른 블루투스 장치에서 검색 및 연결이 가능합니다. 범용적인 블루투스 장치는 보통 MODE 3 상태입니다.

시리얼포트

다음은 Promi-ESD 에서 선택할 수 있는 시리얼포트 설정입니다. 표에 나타나지 않은 설정으로는 Promi-ESD 를 설정할 수 없습니다.

항 목	설 정
비트/초	1200, 2400, 4800, 9600 , 19200, 38400, 57600, 115200, 230400
데이터 비트	8
패리티	없음 , 짝수(Even), 홀수(Odd)
정지 비트	1 , 2
흐름 제어	사용함 , 사용하지 않음

상자로 표시된 선택 항목이 시리얼포트 공장초기설정 (Factory Default)입니다.

↳ 데이터 비트

Promi-ESD 의 데이터 비트는 8 비트만 지원합니다.

호스트 시리얼포트의 데이터 비트가 7 비트이고 짝수 패리티인 경우 데이터 비트와 패리티 비트를 합쳐 데이터 비트를 8 비트로 간주하고 패리티 없음으로 설정하여 사용할 수 있습니다.

↳ 흐름 제어

Promi-ESD 는 데이터를 무선으로 전송하는 장치입니다. Promi-ESD 는 내부에 버퍼를 가지고 있고, 호스트로부터 받은 데이터를 이 버퍼에 저장했다가 전송이 성공될 때까지 반복적으로 내보냅니다. 따라서 무선환경이 좋지 않을 경우 전송이 반복되면서 통신지연이 발생하게 됩니다. 아직 보내지 못한 데이터가 버퍼에 가득 차 있는데도 호스트로부터 추가의 데이터가 들어오면 Promi-ESD 는 버퍼 오버플로우로 오작동을 하게 됩니다. Promi-ESD 는 한정된 버퍼의 오버플로우를 방지하기 위해 다음과 같은 구조로 동작합니다.

흐름 제어를 사용할 경우 Promi-ESD 는 내부적으로 버퍼가 차면 RTS 를 비활성화(disable)시켜 버퍼를 점유하는 데이터 양이 일정 수준 이하로 떨어질 때까지 더 이상의 데이터를 받지 않습니다.

흐름 제어를 사용하지 않을 경우 버퍼가 일정 수준 이상 차게 되면 호스트로부터 받는 다음 데이터를 위해 버퍼를 강제로 비워버립니다. 즉 데이터 손실이 발생하게 되는 것입니다. 데이터 양이 크지 않을 경우 버퍼 오버플로우의 발생 가능성이 높지 않으나 데이터 양이 커질수록 오버플로우의 위험은 커지게 됩니다.

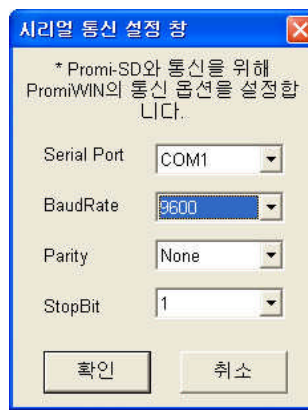
따라서 오버플로우로 인한 Promi-ESD 의 오작동을 방지하기 위해서는 반드시 흐름 제어를 사용할 것을 권장합니다. Promi-ESD 의 흐름제어를 끄는 방법은 CTS 를 GND 에 물려주시면 됩니다.

설정 프로그램

설정 프로그램	용도	설치 OS
PromiWIN	Promi-ESD 를 개별적으로 설정	MS Windows 98SE 이상

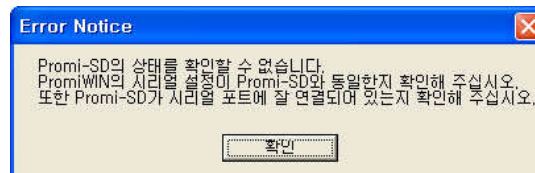
PromiWIN

PromiWIN 은 Promi-ESD 의 설정을 쉽게 할 수 있도록 도와주는 마이크로소프트 윈도우용 프로그램입니다. 먼저 사용하실 컴퓨터에 PromiWIN 프로그램을 설치하십시오. 시리얼포트에 Promi-ESD 를 꽂고 전원을 넣습니다. Promi-ESD 를 RS232 에 사용할 수 있도록 회로를 꾸미거나 인터페이스 지그보드를 사용하시기 바랍니다. PromiWIN 을 실행하면 다음과 같이 시리얼통신 설정 창이 나타납니다.

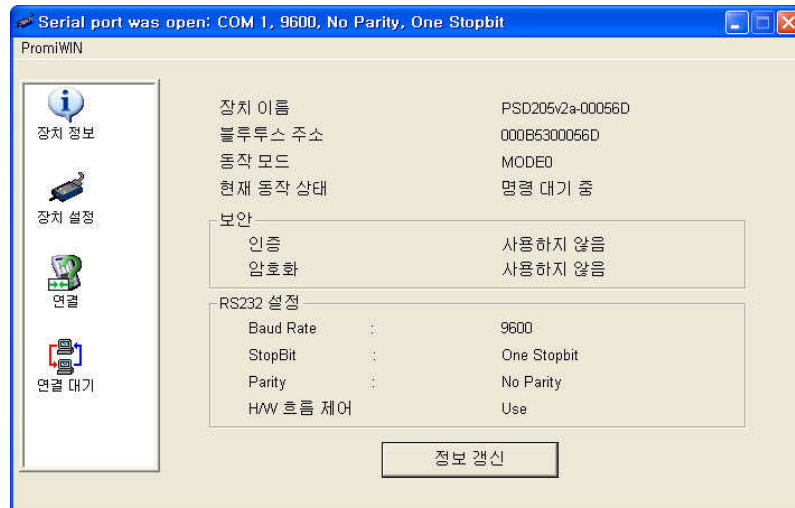
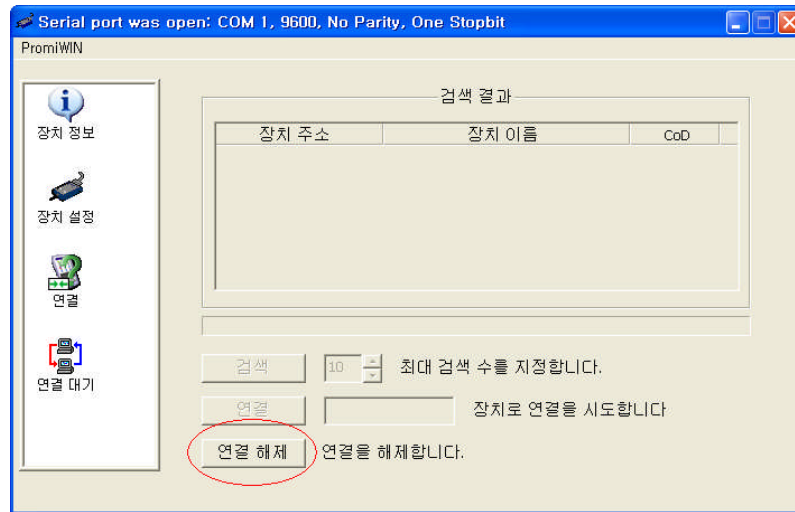


시리얼포트 설정을 확인하신 후 [확인] 를 클릭하시면 다음과 같이 주 화면이 나타나며 현재의 Promi-ESD 의 설정 정보가 표시됩니다. 이때 Promi-ESD 와 시리얼통신 설정이 상이할 경우 오류 메시지가 나타나거나 정상적인 작동을 하지 않을 수 있습니다.

Promi-ESD 가 연결되어 있는 상태에서는 연결을 끊어주라는 경고 창이 나타납니다.



이 때 [연결 해제] 버튼을 눌러 연결을 해제합니다.

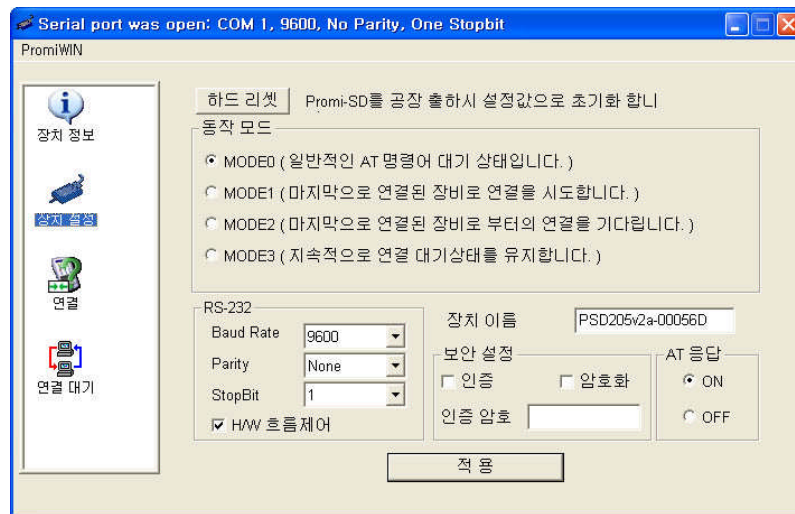


왼쪽 상단 메뉴바에서 PromiWIN 메뉴를 선택하면 <SD 와 통신 시작>, <PromiWIN 통신포트 설정>을 선택하여 프로그램을 다시 실행하지 않고도 ESD 설정 값을 다시 가져오거나 통신포트를 다시 설정할 수 있습니다.

왼쪽의 장치 설정, 연결, 연결 대기 아이콘을 클릭하시면 각각의 해당 화면으로 넘어갈 수 있습니다.

장치 설정 아이콘을 클릭하면 다음과 같이 각종 설정을 변경할 수 있는 화면이 나타납니다.

Promi-ESD 설정 변경을 위해 장치 설정 아이콘을 클릭합니다.



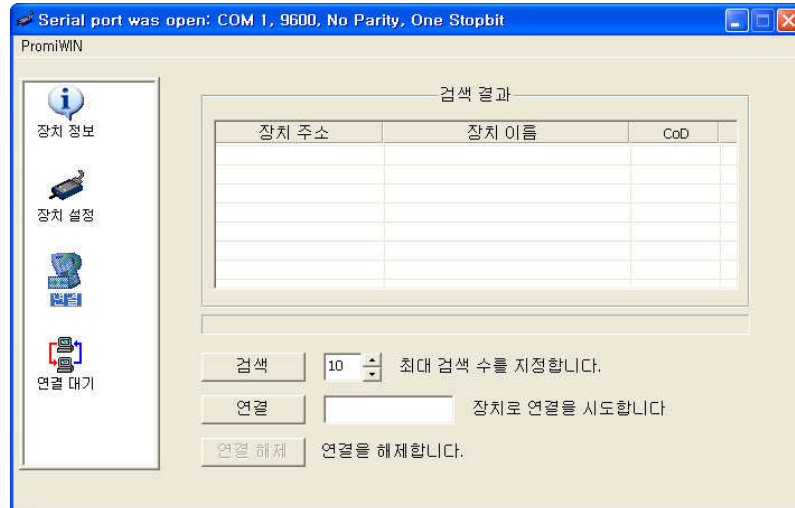
장치 설정 화면에서 동작 모드, 시리얼포트, 장치 이름 및 보안 설정을 변경할 수 있습니다.

Promi-ESD는 명령에 따라 'OK', 'ERROR', 'CONNECT', 'DISCONNECT' 4 가지 응답을 하게 되는데, 경우에 따라 이러한 응답이 호스트 장비에 영향을 주는 경우가 있을 수 있습니다. 이를 방지하기 위해 사용자가 AT 응답을 ON, OFF 할 수 있습니다.

Promi-ESD의 경우 흐름제어는 CTS GND 쇼트를 이용하여 설정하도록 되어 있기 때문에 PromiWIN이나 AT 명령어로 흐름제어 설정을 변경하지 못합니다.

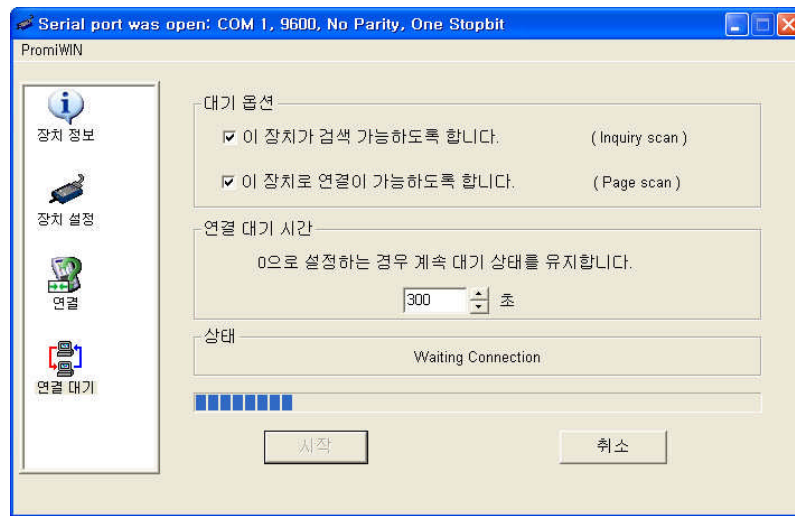
설정 변경 후 [적용]을 클릭하여야 실제 변경된 설정이 Promi-ESD에 반영됩니다.

연결 아이콘을 선택하면 다음과 같이 주변의 블루투스 장치를 검색하는 화면이 나타납니다.



[검색]을 클릭하여 주변의 블루투스 장치를 검색합니다. 검색된 장치 중 하나를 선택하고 [연결]을 클릭하면 해당 블루투스 장치로 연결을 시도합니다. 이때 상대방 블루투스 장치는 외부로부터 연결이 가능한 모드에 있어야 합니다. [연결 해제]로 정상적으로 연결을 해제할 수 있습니다.

연결 대기 아이콘을 클릭하면 다음과 같이 지정된 시간 동안 다른 블루투스 장치로부터 연결을 기다리는 상태로 됩니다. 대기 시간을 0으로 설정할 경우 [취소]를 클릭하기 전까지 연결 대기 상태를 유지합니다.



터미널 프로그램

터미널 프로그램은 시리얼포트를 제어하거나 설정하는 프로그램으로 MS 윈도우에서 기본적으로 제공하는 하이퍼터미널 이외에 TeraTerm™ 과 같은 상용화 프로그램이 있습니다. Promi-ESD 는 터미널 프로그램에서 AT 명령어로 각종 제어 및 설정이 가능합니다.

본 매뉴얼에서는 하이퍼터미널을 이용한 사용법을 설명합니다. 하이퍼터미널이 설치되어 있지 않은 경우 제어판 ‘프로그램 추가/삭제’에서 설치할 수 있으며 자세한 내용은 MS 윈도우 도움말을 참조하십시오.

Promi-ESD 를 호스트 컴퓨터의 시리얼포트에 꽂은 다음 전원을 넣습니다. “시작>프로그램>보조프로그램>통신>하이퍼터미널”을 선택하여 하이퍼터미널을 실행하고 Promi-ESD 가 연결된 시리얼포트를 선택합니다. 다음과 같이 시리얼포트 설정 창에 Promi-ESD 의 설정과 동일하게 입력합니다. 설정이 맞지 않을 경우 에러 메시지가 나타나거나 정상적으로 작동하지 않습니다.



하이퍼터미널의 “파일>속성”에서 ‘설정’ 탭을 선택하시고 [ASCII 설정]을 클릭하여 “입력된 문자를 터미널 창에 표시” 기능을 활성화 해야 호스트 PC 키보드에서 입력하는 문자를 터미널 화면에서도 확인할 수 있습니다.

이제 AT 명령어를 입력하여 Promi-ESD 설정을 변경하면 됩니다. Promi-ESD 가 제공하는 확장 AT 명령어는 <부록. A> AT 명령어 일람을 참조하십시오.

AT 명령어의 사용 예

```
AT+BTINFO?  
000B53000509,PSDv2a-000509,MODE0,STANDBY,0,0,HWFC  
  
OK  
AT+BTINQ?  
000B5320007E,PSDv2a-20007E,001F00  
  
0004B300E205,AP2002:1 #0,020300  
  
OK  
ATD000B53000509  
OK  
  
CONNECT 000B53000509
```

3. 연결하기

- ESD 핀 사양
- ESD 의 결선도



get UNWIRED, it's easy!

ESD 핀 사양

↳ 핀 사양 (Promi-ESD01)

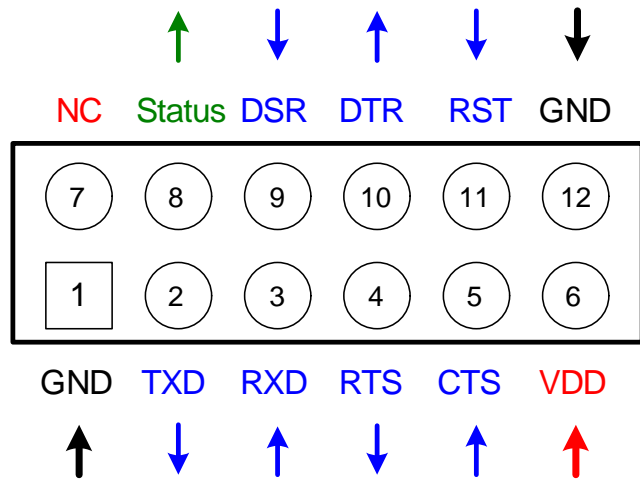


그림 3-1 ESD01 핀 사양

Pin no.	Pin name	Direction	Description	Signal Level
1	GND	I	Power Ground	Ground
2	TXD	O	UART data out	TTL
3	RXD	I	UART data input	TTL
4	RTS	O	UART Ready to Send	TTL
5	CTS	I	UART Clear to Send	TTL
6	VDD	I	DC input (3.0 ~ 3.3V)	Power
7	NC	I	No Connection	-
8	Status	O	Bluetooth Connect Detect (Active Low)	TTL
9	DSR	I	Data Set Ready	TTL
10	DTR	O	Data Terminal Ready	TTL
11	RST	I	Reset (Active Low)	TTL
12	GND	O	Power Ground	Ground

표 3-1 ESD01 핀 사양

㉞ 핀 사양 (ESD02)

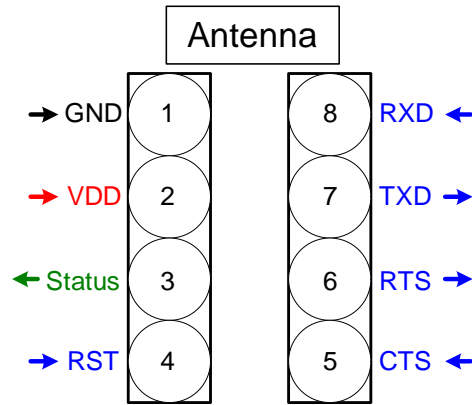


그림 3-2 ESD02 핀 사양

Pin no.	Pin name	Direction	Description	Signal Level
1	GND	I	Power Ground	Ground
2	VDD	I	DC input (3.0 ~ 3.3V)	Power
3	Status	O	Bluetooth Connect Detect (Active High)	TTL
4	RST	I	Reset (Active Low)	TTL
5	CTS	I	UART Clear to Send	TTL
6	RTS	O	UART Ready to Send	TTL
7	TXD	O	UART data out	TTL
8	RXD	I	UART data input	TTL

표 3-2 ESD02 핀 사양

VDD/GND : Promi ESD™의 전원을 의미합니다. VDD 에는 3.0V 3.3V ~ 의 DC 전원을 인가하셔야 합니다. MICOM 의 GND 와 Promi ESD™의 GND 는 연결되어 있어야 합니다.

RTS/CTS : RTS/CTS 는 Promi-ESD 의 흐름 제어를 합니다. 흐름 제어를 사용할 경우

Promi-ESD 의 RTS → 연결 할 제품의 CTS 와 연결

Promi-ESD 의 CTS → 연결 할 제품의 RTS 와 연결

흐름제어를 사용하지 않을 경우 CTS를 GND에 연결 하시면 됩니다.

DCD : DCD는 Promi-ESD의 연결 상태를 확인 할 수 있습니다.

모듈이 연결되었을 경우 → low 신호가 출력

초기 및 모듈이 연결되지 않은 경우 → high 신호가 출력

RST(Reset) : RST는 입력 신호로 Promi-ESD를 초기화 할 수 있습니다.

Reset(Promi-ESD 초기화) → low 상태로 3 초 이상 유지

일반 동작 → high 상태나 floating 상태 유지

Promi-ESD01의 연결 결선도

↳ TTL 레벨이 3.3V인 경우

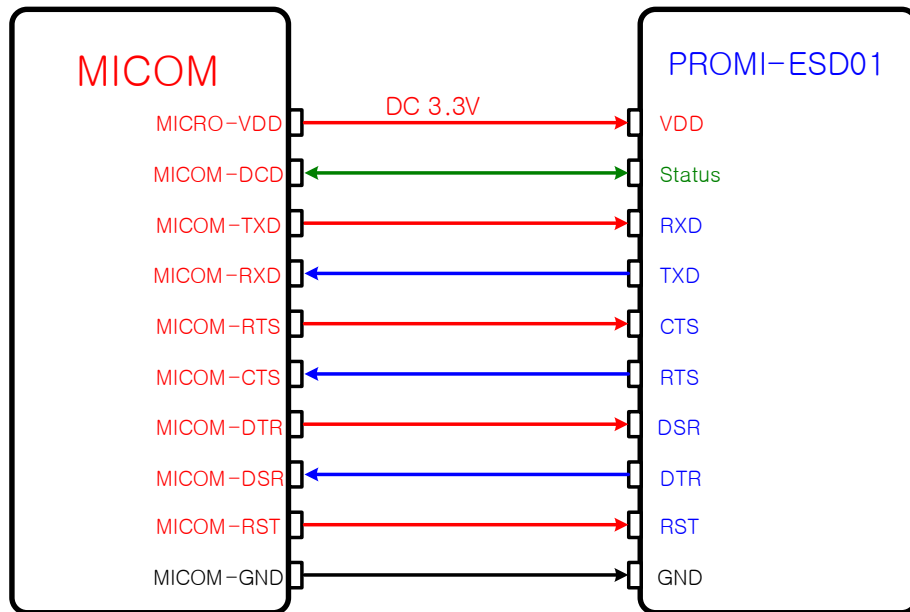


그림 3-3 TTL Level 3.3V ESD01 결선도

↳ TTL 레벨이 3.3V에 hardware flow control을 사용하지 않을 경우

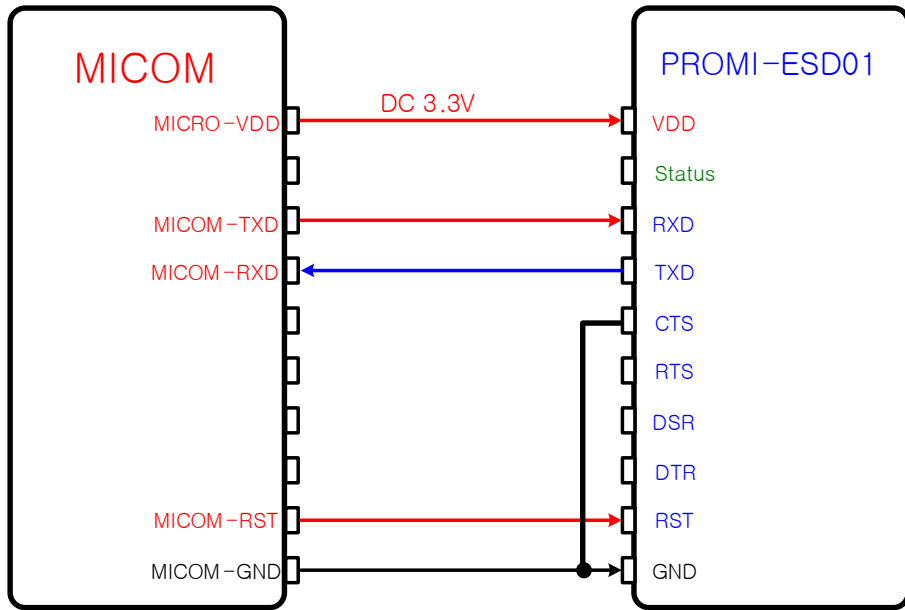
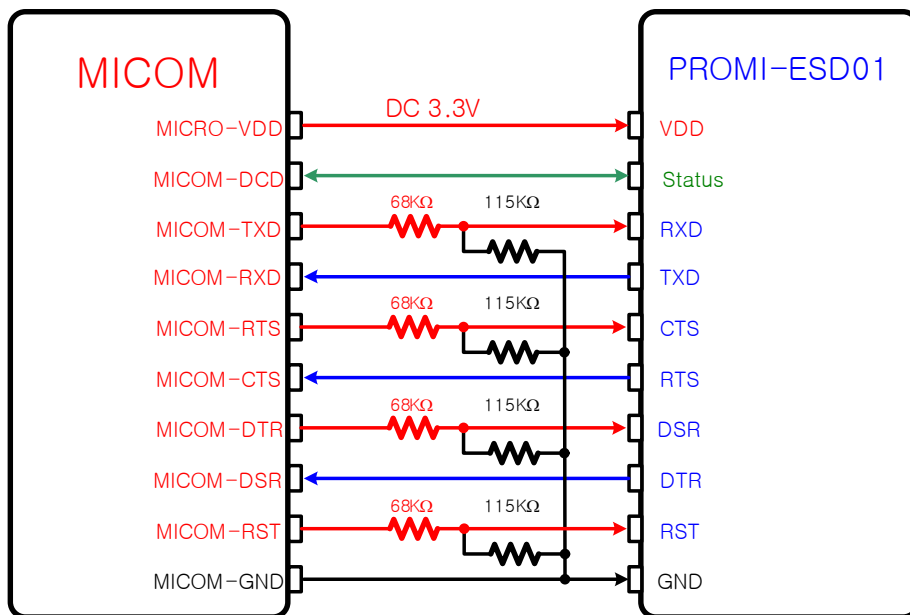


그림 3-4 TTL Level 3.3V FW OFF ESD01 결선도

↳ MICOM의 TTL 레벨이 5V 일 경우



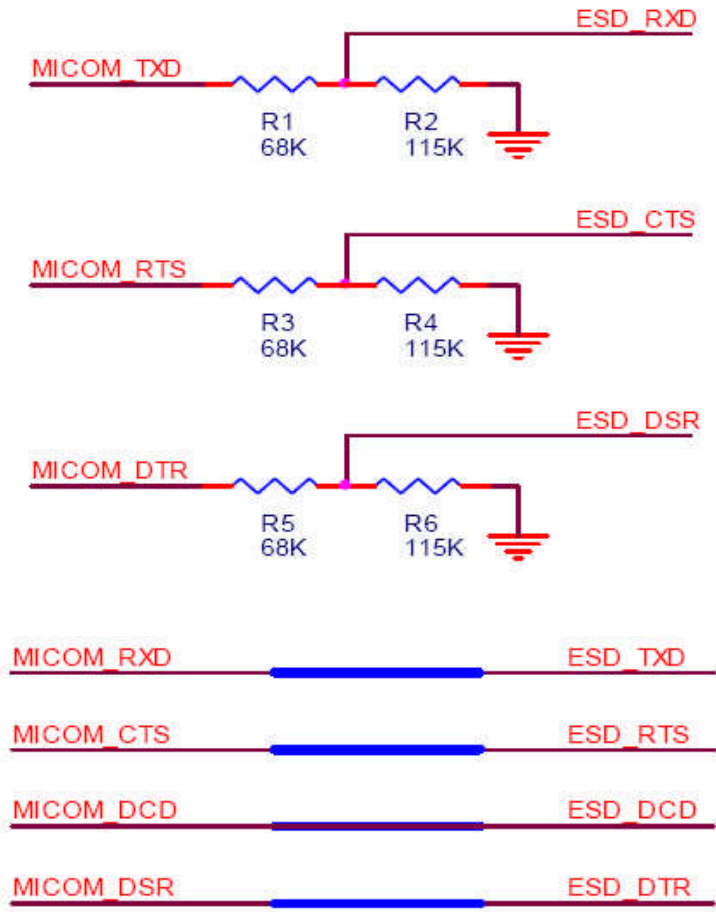


그림 3-5 TTL Level 5V ESD01 결선도

PROMI-ESD™의 Reset 을 사용시에는 다음과 같이 연결을 하여야 합니다.

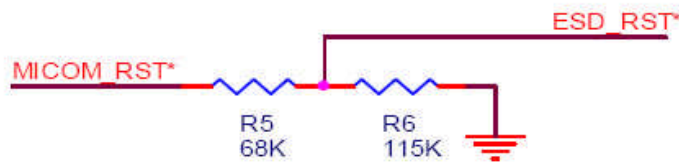


그림 3-6 Reset 사용시 ESD 결선도

Promi-ESD02 의 연결 결선도

↳ TTL 레벨이 3.3V 인 경우

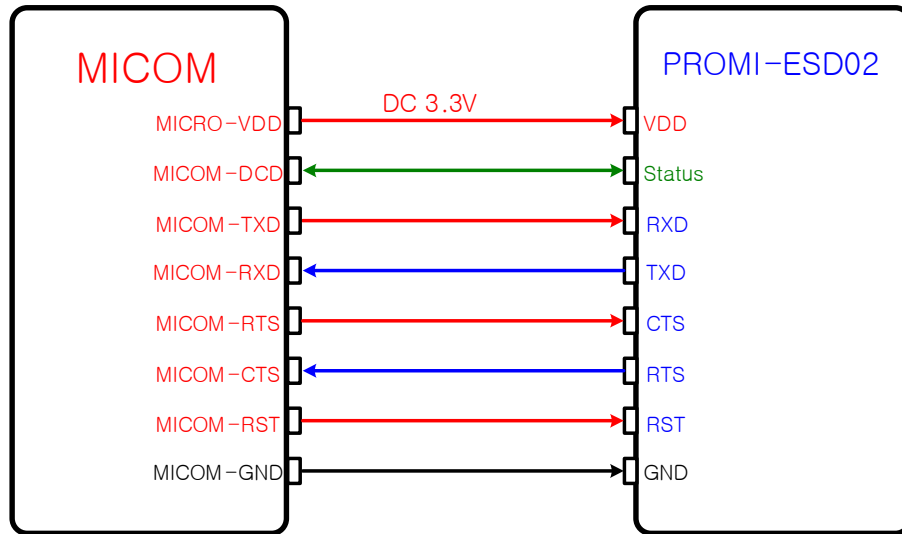


그림 3-7 TTL Level 3.3V ESD02 결선도

㉞ TTL 레벨이 3.3V 에 hardware flow control 을 사용하지 않을 경우

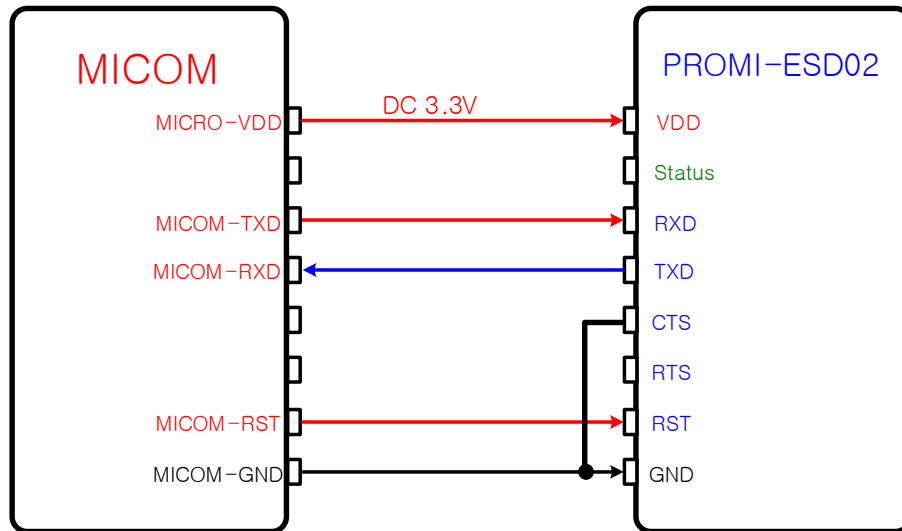


그림 3-8 TTL Level 3.3V FW OFF ESD02 결선도

㉞ MICOM 의 TTL 레벨이 5V 일 경우

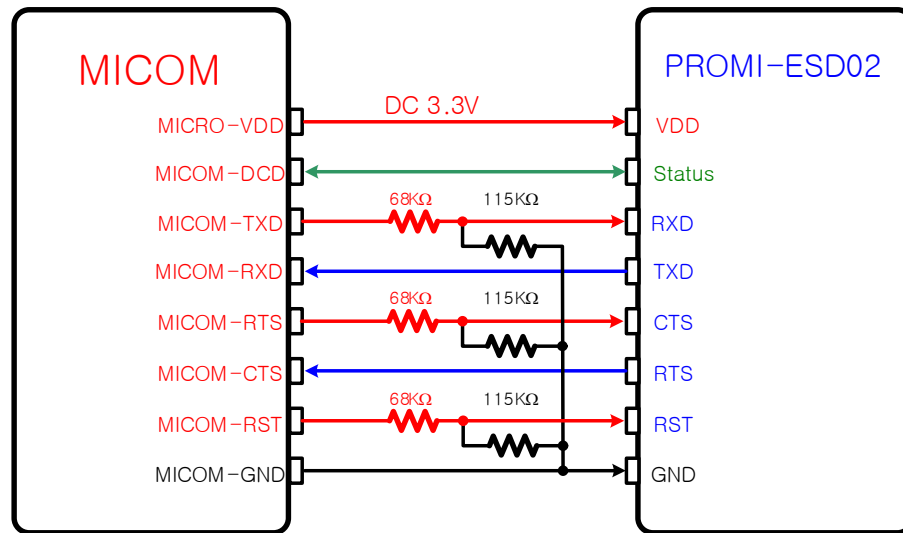


그림 3-9 TTL Level 5V ESD02 결선도

4. 문제 해결



get UNWIRED, it's easy!

통신이 되지 않는 경우 확인사항

㉔ 전송속도 (Baud rate)설정을 확인하십시오.

Promi-ESD 와 호스트의 전송속도를 동일하게 설정하였는지 확인하십시오. 설정 값을 모르는 경우 리셋 후 초기화 시킨 뒤 다시 시도하십시오.

㉕ 하드웨어 흐름제어 사용 여부를 확인하십시오.

RS-232 규격에 정의된 제어 신호 중에 RTS (Request to Send)와 CTS (Clear to Send)는 두 시리얼 장치 간에 데이터 송수신 제어 (Hardware Flow Control 또는 Hardware Handshaking) 용도로 사용됩니다. 일반적으로 RTS 와 CTS 신호 라인은 각각 상대방 장비의 CTS 와 RTS 신호 라인과 연결됩니다.

RTS 는 출력 신호로서 상대방 장치에게 데이터를 수신할 준비가 되었음을 알리는 신호입니다. 예를 들어 DTE 장치와 DCE 장치가 서로 시리얼 라인을 통해서 연결되어 있는 경우에 DTE 장치는 수신 버퍼에 여유가 있을 경우 RTS 신호 라인을 active 상태로 만들어 DCE 장치에게 데이터를 수신할 준비가 되었음을 알립니다. 만약 수신 버퍼가 가득 차서 더 이상 데이터를 받아 들일 수 없는 상태가 되면 RTS 신호 라인을 inactive 상태로 만들어 DCE 장치가 데이터를 송신하지 못하도록 합니다.

CTS 는 입력 신호로서 상대방 장치로 데이터를 송신할 수 있는지 확인하는 신호입니다. 예를 들어 DTE 장치와 DCE 장치가 서로 시리얼 라인을 통해서 연결되어 있는 경우에 DTE 장치는 CTS 신호를 검사하여 데이터 송신을 시도합니다. 즉, CTS 신호가 inactive 상태이면 DCE 장치의 수신 버퍼에 여유가 없음을 뜻하므로 CTS 신호가 active 상태가 될 때까지 데이터 송신을 중지합니다. DCE 장비의 수신 버퍼에 여유가 생겨 DCE 장비가 자신의 RTS 신호를 active 상태로 만들면, 이와 연결된 DTE 장비의 CTS 신호가 active 상태가 되어 DTE 장비는 DCE 장비로 비로소 데이터 송신을 수행하게 됩니다.

Promi-ESD 는 기본적으로 RTS 및 CTS 신호를 통한 하드웨어 흐름제어를 사용하도록 설정되어 있습니다. 만약 Promi-ESD 와 연결하고자 하는 장치에서 하드웨어 흐름제어를 지원하지 않거나 사용하지 않는 경우 Promi-ESD 의 CTS 를 GND 에 묶어 하드웨어적으로 흐름제어를 꺼야 합니다. (Promi-ESD 는 소프트웨어적인 흐름제어 on/off 기능이 없습니다.)

㉖ 데이터 유실이 발생할 수 있습니다.

Promi-ESD 는 호스트로부터 받은 데이터를 상대방 블루투스 장치로 전송하는데, 무선통신 환경이 좋지 않을 경우 패킷 재전송이 반복되면서 버퍼에 데이터가 누적되고 또한 통신 지연이 발생합니다.

하드웨어 흐름제어를 사용하지 않는 경우 Promi-ESD 는 내부 버퍼가 일정 수준 이상 차 있는 상태에서 호스트로부터 계속 데이터를 받게 되면 버퍼 오버플로우가 발생할 수 있습니다. Promi-ESD 는 이를 방지하기 위하여 버퍼를 비워버리도록 설계되어 있습니다. 이는 데이터 유실을 의미하고 따라서 대용량 데이터를 전송할 경우나 무선통신 환경이 좋지 않을 경우 반드시 하드웨어 흐름제어 사용을 권장합니다.

블루투스는 79 개 채널을 이용하여 최대한 간섭 없이 사용할 수 있습니다. 단, 한정된 공간에 너무 많은 블루투스 장비를 사용해 용량 큰 데이터를 송수신할 경우 데이터 유실 및 오류가 발생할 수 있습니다.

㉗ 통신 지연에 유의하십시오.

Promi-ESD 는 호스트로부터 받은 데이터를 무선으로 전송하는데 약 30msec 정도의 시차가 생깁니다. 이 시차는 무선통신 환경에 따라 증가할 수 있습니다. 따라서 실시간 통신이 필요한 경우에는 사용하지 마십시오.

↳ **Promi-ESD 는 break signal 을 지원하지 않습니다.**

Promi-ESD 는 RS-232 break signal 을 지원하지 않습니다. 따라서 break signal 이 필요한 제품에는 사용하지 수 없습니다.

5. 제품 규격

- Bluetooth
- 인터페이스
 - 전원
- 외형 치수
- 동작 환경
- 기본 안테나
- 전기적 특성
 - 소모 전류
- 무선 통달 거리



get UNWIRED, it's easy!

BLUETOOTH

- ☑ Bluetooth v1.1 (<http://www.bluetooth.org>)
- ☑ 블루투스 프로토콜: RFCOMM, L2CAP, SDP
- ☑ 지원 프로파일: Serial Port Profile
- ☑ 주파수: 2.4 ~ 2.4738 GHz
- ☑ 채널: 79 개
- ☑ Transmission Power Class 2 (Promi-ESD02)
- ☑ Transmission Power Class 1 (Promi-ESD01)
- ☑ 통신속도: 최대 380Kbps

↳ 인터페이스

- ☑ 규격: RS232 방식과 호환되는 UART 인터페이스(TTL level)
- ☑ 커넥터: 2.54mm Header 2x6 (ESD01), 2.54mm Header 1x4x2 (ESD02)
- ☑ 통신속도: 1,200 ~ 230,400 bps
- ☑ 하드웨어 흐름제어: On/Off

↳ 전원

- ☑ 전원: DC 3.3V 정격 전압

외부 DC5~12V 전원에서 DC3.3V 를 사용하실 경우, 최소 출력이 150mA 이상인 regulator 의 사용을 권장합니다. 아래는 National 사의 LM1117LD-3.3 로 설계된 회로입니다. (일반적인 1117 의 LDO 는 회사에 관계없이 호환이 됩니다.)

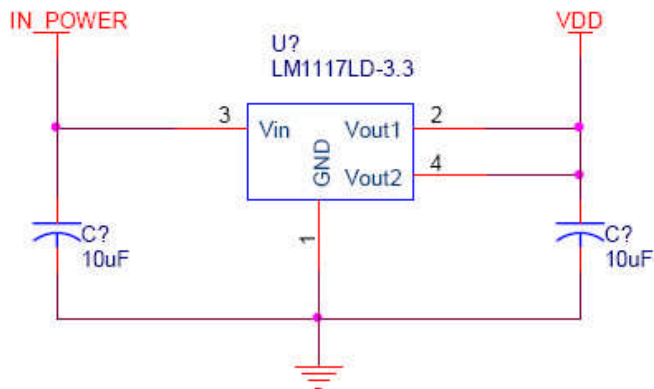
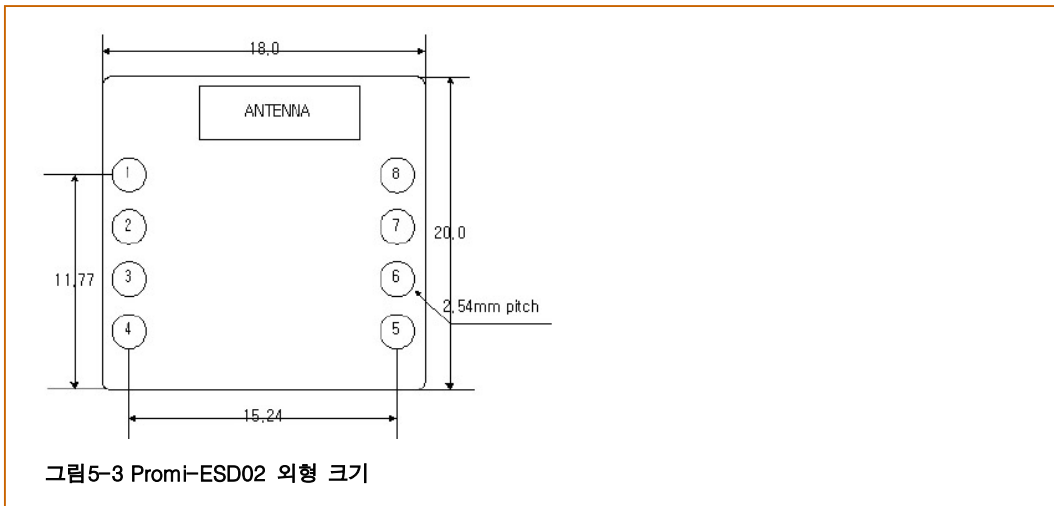
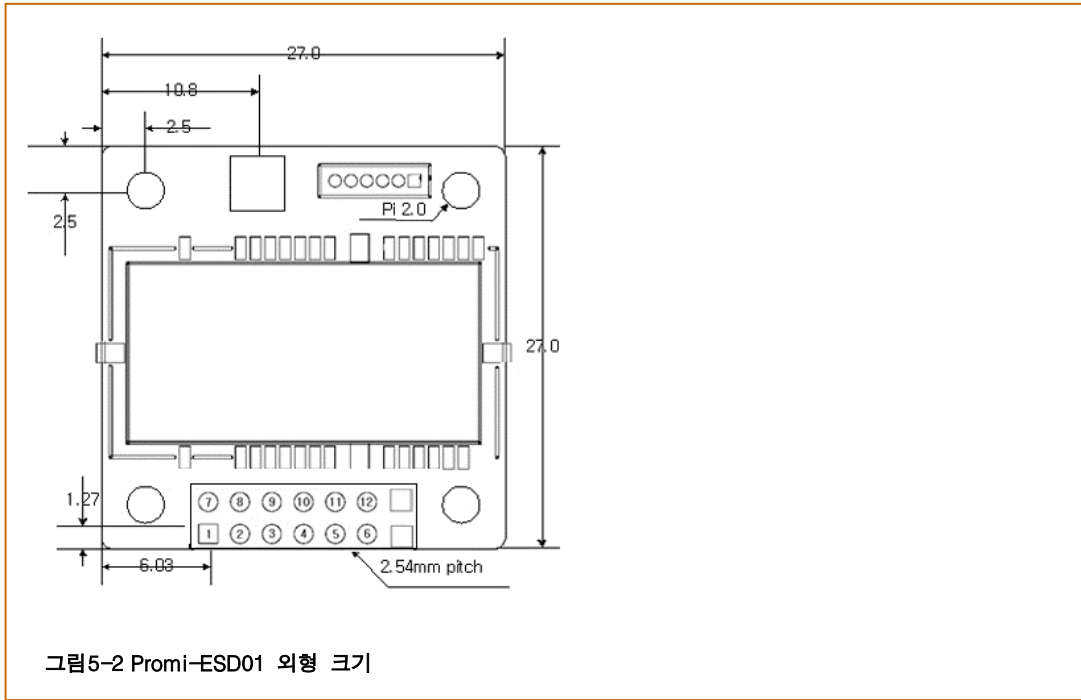


그림 5-1 1117 시리즈를 이용한 일반적인 3.3V 출력 회로

㉞ 외형 치수



㉞ 동작 환경

동작 온도: -20℃ ~ 70℃

동작 습도: 90% Non-condensing

㉔ 기본 안테나(ESD01 기본 구성, ESD02 옵션)

- ☑ 종류: 헬리컬 안테나
- ☑ 주파수: 2,400 ~ 2,485 MHz
- ☑ 이득: 최대 1dBi ±1
- ☑ 임피던스: 50Ω
- ☑ 사이즈: 30 mm×9 mm (W×D)
- ☑ 무게: 3.5g

㉔ 전기적 특성

Recommended Operating Conditions		
Operating Condition	Min	Max
Operating Temperature Range	-20°C	70°C
VDD	3.0V	3.6V

안정적 동작을 위해서는 3.3V 를 공급해주시기 바랍니다.

Input/Output Terminal Characteristics (Promi-ESD01)				
Digital Terminals	Min	Typ	Max	Unit
Input Voltage				
VIL input logic level low (VDD=3.0V)	-0.3	-	0.8	V
VIH input logic level high	0.7VDD	-	VDD+0.3	V
Output Voltage Input				
VOL output logic level low (IO = 4.0mA)	-	-	0.2	V
VOH output logic level high (IO = -4.0mA)	VDD-0.3	-	-	V

Input/Output Terminal Characteristics (Promi-ESD02)				
Digital Terminals	Min	Typ	Max	Unit
Input Voltage				
VIL input logic level low (VDD=3.0V)	-0.4	-	0.8	V
VIH input logic level high	0.7VDD	-	VDD+0.4	V
Output Voltage Input				
VOL output logic level low (IO = 4.0mA)	-	-	0.2	V
VOH output logic level high (IO = -4.0mA)	VDD-0.2	-	-	V

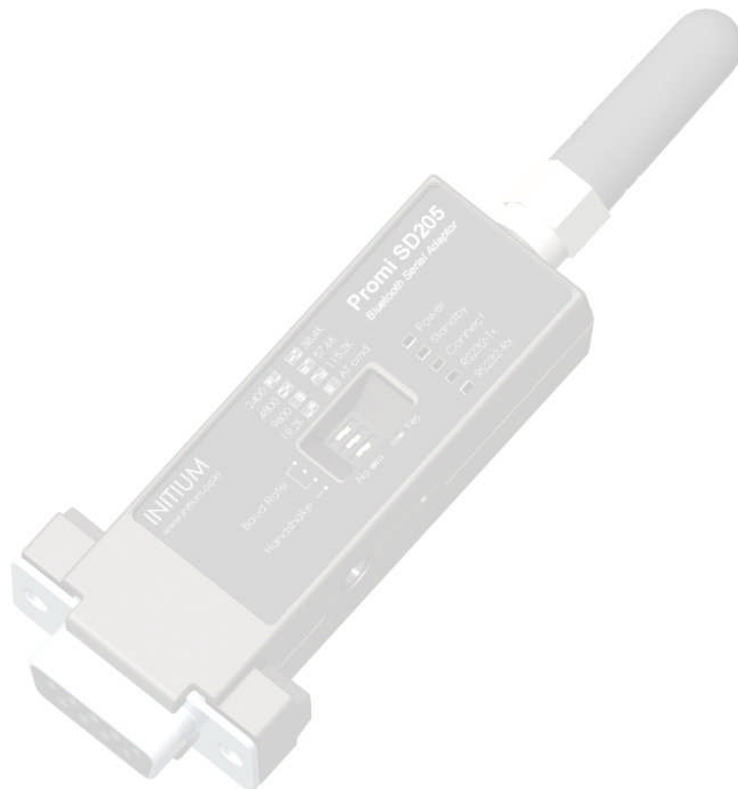
㉞ 무선 통달 거리

개활지에서 Promi-ESD01/ESD02 두 대를 이용하여 측정한 거리입니다. 아래의 표는 평균 측정값이며 제품에 따라 다소 차이를 보일 수 있습니다.

Antennas for two Promi-ESD units	Maximum Distance [Meter] (ESD01)	Maximum Distance [Meter] (ESD02)
내장형 보드 안테나(ESD02 기본)		30m
기본 안테나 - 기본 안테나	100m	
기본 안테나 - 다이폴 안테나	150m	
다이폴 안테나 - 다이폴 안테나	200m	
패치 안테나 - 다이폴 안테나	400m	
패치 안테나 - 패치 안테나	1000m	

부록. A AT 명령어

- 용어 정리
- AT 명령어 분류
- AT 명령어 구문
- 작업상대 별 명령어 유효성



get UNWIRED, it's easy!

용어 정리

㉸ AT 명령어

Promi-ESD 는 AT 명령어를 사용하여 설정 값을 변경하거나 제어할 수 있습니다. 사용자는 호스트 컴퓨터에 장착된 Promi-ESD 를 일반 터미널 프로그램 또는 직접 작성한 프로그램을 통해 적절한 구문의 AT 명령어를 Promi-ESD 로 전송함으로써 무선시리얼통신을 구현할 수 있습니다. Promi-ESD 는 수신된 AT 명령어를 해석하여 해당 작업을 수행하고 그 결과를 다시 호스트로 송신합니다.

㉸ 응답메시지

Promi-ESD 는 AT 명령어에 대한 응답으로 'OK', 'ERROR', 'CONNECT', 'DISCONNECT' 4 가지의 응답메시지를 출력합니다.

㉸ 동작모드 (Mode)

- MODE0: 설정 변경을 위한 모드
- MODE1: 특정 연결을 기다리는 모드
- MODE2: 특정 연결을 시도하는 모드
- MODE3: 임의 검색이나 연결을 허용하고 기다리는 모드

㉸ 작업상태 (Status)

- 명령대기상태(Standby): AT 명령을 대기하는 상태
- 명령수행상태(Pending): 검색대기, 검색시도, 연결대기, 연결시도 작업을 수행 중인 상태
- 온라인상태(Connect): 연결이 완료되어 데이터가 송수신되는 상태

㉸ 보안 (Security)

- 인증(Authentication): 인증암호(Pin code/Pass key)를 설정
- 암호화(Encryption): 데이터를 암호화하여 송수신

㉸ 기호

다음은 설명의 편의를 위해 사용된 기호입니다.

기호	의미	ASCII Code
↵	Carriage return	0x0D
↵	Line feed	0x0A
↵↵	Carriage return + Line feed	
112233445566	Bluetooth device address	
<i>n</i> or <i>m</i>	One digit decimal number	
<i>to</i>	Timeout in second	

AT 명령어 분류

Command Category		Index	AT commands	
RESET		1	ATZ	
		2	AT&F	
SERIAL PORT		3	AT	
		4	AT+UARTCONFIG,b,p,s	
		5	AT+USEDIP?	
BLUETOOTH	Information	6	AT+BTINFO?	
		7	AT+BTINQ?	
		8	AT+BTLAST?	
	Mode	9	AT+BTMODE,n	
	Status	10	+++	
		11	AT+SETESC,nn	
		12	ATO	
		13	AT+BTCANCEL	
		14	AT+BTSCAN	
		15	AT+BTSCAN,n,to	
		16	AT+BTSCAN112233445566,to	
		Connection	17	ATD
		18	ATD112233445566	
		19	ATH	
	Security	20	AT+BTKEY=\$string	
		21	AT+BTSD?	
		22	AT+BTCSD	
		23	AT+BTFP,n	
		24	AT+BTSEC,a,e	
	Miscellaneous	25	AT+BTNAME=\$string	
		26	AT+BTLPM,n	
	S-REGISTER		27	AT&V
			28	ATSnn?
			29	ATSnn=mm

1 ATZ

응답	↵OK↵
기능	소프트 리셋
설명	전원 스위치를 켜다 끄는 것과 동일한 효과입니다. 다른 블루투스 장치와의 연결은 해제되고, 수행 중인 작업이 모두 중지됩니다. 재부팅 후 상태는 설정된 동작모드에 따라 결정됩니다. 몇몇 AT 명령어들은 효력을 갖기 위해 소프트 리셋이 필요합니다.
참조	AT&F, AT+BTCSD, AT+UARTCONFIG

2 AT&F

응답	↵OK↵
기능	하드 리셋
설명	초기화 버튼을 누른 것과 동일한 효과입니다. 모든 설정값을 공장초기설정(Factory default)으로 되돌립니다. BD 주소와 같이 저장된 데이터가 모두 삭제됩니다.
참조	ATZ

3 AT

응답	↵OK↵
기능	호스트와의 연결 상태를 확인
설명	호스트와 정상적으로 연결되어 있는지 확인합니다. 호스트와 Promi-ESD 의 물리적 연결은 물론 시리얼포트 설정이 일치해야 합니다. 정상적으로 연결되어 있지 않으면 응답이 없거나 비정상적인 문자열이 출력됩니다.
참조	AT+UARTCONFIG, ATZ, AT&F

4 AT+UARTCONFIG,Baudrate,Parity,Stopbit

응답	↵OK↵
기능	시리얼포트 설정
설명	<i>Baudrate</i> =1200/2400/9600/14400/19200/38400/57600/115200/230400 <i>Parity</i> =N/E/O (없음/짝수/홀수), <i>Stopbit</i> =1/2 데이터 비트는 8 비트만을 지원합니다. 데이터 비트로 7 비트, 짝수 패리티를 사용하는 경우 데이터 비트를 8 비트, 패리티 없음으로 설정하여 사용하면 됩니다. 공장초기설정은 9600, N, 1 입니다. 변경 후 효력을 가지려면 소프트 리셋 또는 전원을 켜다 끄야 합니다.
참조	AT, ATZ, AT&F, ATS
예제	AT+UARTCONFIG,38400,E,1

5 AT+BTINFO?

응답	☞112233445566,FriendlyName,Mode,Status,Auth,Encryp ☞ ☞OK☞
기능	블루투스 관련 설정값을 표시
설명	블루투스 설정값을 참조할 때 사용합니다. BD 주소, 장치이름, 동작모드, 작업상태, 인증 및 암호화 사용 여부, 흐름 제어(Hardware Flow Control) 사용 여부를 표시합니다. FriendlyName 의 초기값은 'PSDv3b-445566'와 같습니다. PSD 는 Promi-ESD, v3b 는 펌웨어 버전, 445566 은 BD 주소의 뒤 6 자리 숫자를 의미합니다. Mode=MODE0/MODE1/MODE2/MODE3 Status=STANDBY/PENDING/CONNECT Auth=0/1 (활성/비활성) Encrypt=0/1 (활성/비활성) * ESD 의 하드웨어 흐름제어는 CTS GND 연결로 On/Off 가 됩니다.
참조	AT+BTNAME, AT+BTMODE, AT+BTSEC, AT+BTSEC?
예제	☞000B530011FF,SENA,MODE0,PENDING,1,1,HWFC ☞

6 AT+BTINQ?

응답	☞112233445566,FriendlyName,CoD☞ ☞112233445566,FriendlyName,CoD☞ ☞112233445566,FriendlyName,CoD☞ ☞OK☞
기능	주변의 블루투스 장치를 검색
설명	주변에 있는 블루투스 장치들을 찾아 그 장치들의 BD 주소, 장치이름, 장치종류(Class of Device) 정보를 표시합니다. 검색대기상태에 있는 블루투스 장치만 검색됩니다. 약 30 초 동안 최대 10 개까지 주변 블루투스 장치들을 검색하며, 검색이 완료되면 'OK' 응답메시지가 출력됩니다.
참조	AT+BTSCAN, ATD, AT+BTINFO?

7 AT+BTLAST?

응답	☞112233445566☞ ☞OK☞
기능	가장 최근에 연결했던 블루투스 장치의 주소를 표시
설명	가장 최근에 연결했던 블루투스 장치의 주소를 참조하고자 할 때 사용합니다.
참조	AT+BTSCAN, ATD, AT+BTINFO?, AT+BTINQ?

8 AT+BTMODE,n

응답	↵OK↵
기능	동작모드 설정
설명	<p>$n=0$: MODE0 $n=1$: MODE1 $n=2$: MODE2 $n=3$: MODE3</p> <p>동작모드 설정 후 효력을 가지려면 소프트 리셋 또는 전원을 껐다 켜야 합니다. Pending 상태에서 모드 전환을 할 경우 일단 AT+BTCANCEL 명령으로 Standby 상태로 전환한 다음 모드를 전환합니다.</p>
참조	AT+BTINFO?
예제	<p>AT+BTMODE,2 ↵OK↵ ATZ</p>

9 +++

응답	↵OK↵
기능	작업상태를 온라인상태에서 명령대기상태로 전환
설명	<p>온라인상태에서는 호스트로부터 받는 모든 데이터가 상대편 블루투스 장치로 전송됩니다. 온라인상태에서는 AT 명령어가 입력되지 않습니다. 온라인상태에서 유일하게 받아들여지는 명령어가 '+++'이며, 이 문자열은 화면에 출력되지 않습니다.</p> <p>Promi-ESD 는 호스트로부터 '+' 문자가 들어오면 전송을 멈추고 다음 문자를 기다립니다. 이어서 두 번째 문자가 '+'이고 세 번째 문자도 '+'이면 명령대기상태로 전환시킵니다. 두 번째 문자나 세 번째 문자가 '+' 이외의 문자이면 첫 번째 '+' 문자부터 전송을 재개합니다.</p> <p>전송 데이터 중에 '+++' 문자열이 있는 경우 의도하지 않은 작업상태 전환이 있을 수 있습니다. 또한 '+' 문자를 끝으로 데이터 송수신이 잠시 멈춘 상황에서 Promi-ESD 는 '+' 문자를 전송하지 않고 기다리므로 비정상적인 동작 가능성을 점검해야 합니다. 이 경우 '+'를 다른 문자로 변경하여 문제를 해결할 수 있습니다.</p> <p>'+'는 기본적으로 설정된 Escape sequence character 입니다.</p>
참조	AT+SETESC, ATO, AT+BTCANCEL

10 AT+SETESC,*nn*

응답	↵OK↵
기능	Escape sequence character 변경
설명	<p>Escape sequence character 는 온라인상태에서 명령대기상태로 전환 시 사용되는 문자로 '+'가 초기값으로 설정되어 있습니다. 세 개의 Escape sequence character 가 연달아 수신되면 작업상태 전환을 하게 됩니다.</p> <p><i>nn</i> 은 변경하고자 하는 Escape sequence character 의 ASCII code 십진수 값이며, 키보드에 존재하는(Printable character) 문자여야 합니다.</p>
참조	+++, ATO

예제	AT+SETESC,42 Escape sequence character 를 '*'로 변경합니다.
----	---

11 ATO

응답	없음
기능	작업상태를 명령대기상태에서 온라인상태로 전환
설명	온라인상태에서 Escape sequence character 문자열로 명령대기상태로 전환한 이후에 다시 온라인상태로 전환하여 데이터 송수신을 하고자 하는 경우에 사용됩니다.
참조	+++ , AT+SETESC

12 AT+BTCANCEL

응답	↵OK↵
기능	수행 중인 작업을 종료
설명	검색시도, 검색대기, 연결시도, 연결대기 작업을 강제 종료합니다. 작업이 정상적으로 종료되면 명령대기상태로 전환됩니다.
참조	AT+BTSCAN, ATD, AT+BTINQ?

13 AT+BTSCAN

응답	↵OK↵ ↵CONNECT 112233445566↵
기능	검색 및 연결대기
설명	검색대기와 연결대기 상태로 만들어 다른 블루투스 장치들이 자신을 검색하고 연결할 수 있도록 합니다. 연결이 해제되면 다시 검색대기와 연결대기 상태가 됩니다. 따라서 명령대기상태로 전환하려면 AT+BTCANCEL 명령을 사용해야 합니다. 이 명령은 AT+BTSCAN,3,0 과 동일한 효과를 갖습니다. 연결에 성공하면 'CONNECT' 응답메시지와 상대편 BD 주소를 출력하고, 시간 내에 연결되지 못하면 'ERROR' 응답메시지를 출력합니다.
참조	ATD, AT+BTINQ?, AT+BTCANCEL

14 AT+BTSCAN,n,to

응답	↵OK↵ ↵CONNECT 112233445566↵ or ↵OK↵ ↵ERROR↵
기능	일정 시간 동안 검색 또는 연결대기

설명	<p>주어진 시간 동안만 검색대기 또는 연결대기 상태로 만듭니다.</p> <p>$n=1$: 검색대기 상태로 둡니다. 다른 블루투스 장치에 의해 검색될 수 있지만 연결되지 못합니다.</p> <p>$n=2$: 연결대기 상태로 둡니다. 다른 블루투스 장치에 의해 검색될 수 없고 연결은 가능합니다.</p> <p>$n=3$: 검색대기와 연결대기 상태로 둡니다. 다른 블루투스 장치에 의해 검색과 연결이 가능합니다.</p> <p>t_0 단위는 초이고, 이 동안 연결이 안되거나 연결 후 연결이 다시 해제되면 명령대기상태로 전환됩니다. 그러나 $t_0=0$ 인 경우에는 다른 블루투스 장치로부터 연결이 이루어질 때까지 검색대기 그리고/또는 연결대기 상태가 되며, 연결 후에 연결이 해제된 이후에도 명령대기상태로 복귀하지 않고 검색대기 그리고/또는 연결대기 상태가 됩니다.</p> <p>연결에 성공하면 'CONNECT' 응답메시지와 상대편 BD 주소를 출력하고, 시간 내에 연결되지 못하면 'ERROR' 응답메시지를 출력합니다.</p>
참조	ATD, AT+BTINQ?, AT+BTCANCEL
예제	AT+BTSCAN,2,30

15 AT+BTSCAN112233445566, t_0

응답	<p>↵OK↵</p> <p>↵CONNECT 112233445566↵</p> <p>or</p> <p>↵OK↵</p> <p>↵ERROR↵</p>
기능	특정 주소를 갖는 블루투스 장치로부터 연결대기
설명	<p>특정 블루투스 장치로부터의 연결만을 허용하고자 할 경우에 사용합니다. 검색대기는 하지 않으며 t_0 동안 연결대기만 수행합니다. 이 동안 연결되지 않거나, 연결 후 연결이 해제되면 명령대기상태가 됩니다. $t_0=0$ 를 입력하면 다른 블루투스 장치로부터 연결이 이루어질 때까지 무한정 연결대기 상태로 있고, 연결 후에라도 연결이 해제되면 명령대기상태로 복귀하지 않고 연결대기 상태가 됩니다.</p> <p>연결에 성공하면 'CONNECT' 응답메시지와 상대편 BD 주소를 출력하고, 시간 내에 연결되지 못하면 'ERROR' 응답메시지를 출력합니다.</p>
참조	ATD, AT+BTINQ?, AT+BTCANCEL
예제	AT+BTSCAN000B530011FF,30

16 ATD

응답	<p>↵OK↵</p> <p>↵CONNECT 112233445566↵</p> <p>or</p> <p>↵OK↵</p> <p>↵ERROR↵</p>
기능	가장 최근에 연결되었던 블루투스 장치로 재 연결
설명	가장 최근에 연결되었던 블루투스 장치의 주소를 저장하기 때문에 주소를 입력하

	지 않고 간단하게 재 연결을 시도할 수 있습니다. 연결에 성공하면 'CONNECT' 응답메시지와 상대편 BD 주소를 출력하고, 시간 내에 연결되지 못하면 'ERROR' 응답메시지를 출력합니다.
참조	AT+BTINQ?, AT+BTSCAN

17 ATD112233445566

응답	↵OK↵ ↵CONNECT 112233445566↵ or ↵OK↵ ↵ERROR↵
기능	특정 주소를 갖는 블루투스 장치로 연결
설명	특정 블루투스 장치의 주소를 지정하여 연결을 시도합니다. 연결이 이루어지기 위해서는 연결하려는 블루투스 장치가 연결대기 상태에 있어야 합니다. 연결시도는 약 5 분간 수행되며, 연결 과정에서 인증(authentication)을 요구해오면 자동적으로 인증 절차를 수행합니다. 연결에 성공하면 'CONNECT' 응답메시지와 상대편 BD 주소를 출력하고, 시간 내에 연결되지 못하면 'ERROR' 응답메시지를 출력합니다.
참조	AT+BTINQ?, AT+BTSCAN
예제	ATD000B530011FF

18 ATH

응답	↵OK↵ ↵DISCONNECT↵
기능	연결을 해제
설명	연결을 정상적으로 해제하고자 하는 경우에 사용합니다. 한쪽의 전원을 일방적으로 끄거나 통신거리를 벗어나 비정상적으로 연결을 해제하면 다른 쪽에서 연결 해제를 감지하는데 약 30 초 가량이 소요됩니다. 연결이 해제되면 'DISCONNECT' 응답메시지가 출력됩니다.
참조	ATD, AT+BTSCAN

19 AT+BTKEY=\$string

응답	↵OK↵
기능	암호를 변경
설명	암호(Passkey 또는 Pin-code)는 사용자가 식별하기 쉬운 문자열이고, 이를 기반으로 인증키가 생성되어 실제 인증 과정에 사용됩니다. 암호 초기값은 '1234'이고 최대 16 자의 문자열을 사용할 수 있습니다.
참조	AT+BTCSD, AT+BTFP, AT+BTSD?, AT+BTSEC, ATZ, AT&F
예제	AT+BTKEY="apple"

20 AT+BTSD?

응답	112233445566 OK
기능	인증키 공유 장치 목록을 출력
설명	Promi-ESD 와 인증키를 공유하는 블루투스 장치들의 주소목록을 보여줍니다. 목록에서 나열된 블루투스 장치들에 대한 인증키는 Promi-ESD 내부에 저장되어 관리되며, 최대 5 개까지 저장할 수 있습니다.
참조	AT+BTCSO, AT+BTFO, AT+BTKEY, AT+BTSEC, ATZ, AT&F

21 AT+BTCSO

응답	OK
기능	인증키(Link key) 공유 장치 목록을 삭제
설명	인증키를 공유하는 블루투스 장치의 목록을 삭제합니다. 이 명령은 플래시 메모리에 저장된 내용을 삭제합니다. 주 메모리에는 여전히 목록이 저장되어 있으므로 소프트 리셋 또는 전원을 껐다 켜 후에 효력을 갖습니다.
참조	AT+BTFO, AT+BTKEY, AT+BTSD?, AT+BTSEC, ATZ, AT&F

22 AT+BTFO,n

응답	OK
기능	인증키를 매번 재 생성
설명	인증 기능이 활성화된 경우, 저장된 암호를 기반으로 인증키를 생성하고 저장합니다. 이후 접속 시 저장된 인증키로 인증 과정을 거치게 되는데, 이 명령은 연결할 때마다 매번 인증키를 다시 생성하여 인증 과정을 거치게 되므로 보안 수준을 높이고자 할 때 사용합니다. n=0: 이 기능을 비활성화 합니다. n=1: 이 기능을 활성화 합니다.
참조	AT+BTCSO, AT+BTKEY, AT+BTSD?, AT+BTSEC, ATD, ATZ, AT&F

23 AT+BTSEC,Authentication,Encryption

응답	OK
기능	인증(Authentication), 암호화(encryption)
설명	연결 시에 보안기능의 사용 여부를 결정합니다. 블루투스 인증이란 연결 시에 서로를 식별할 수 있는 인증키(Link key)를 참조하여 연결여부를 결정하는 것을 말합니다. 암호화는 블루투스 장치간에 송수신되는 무선데이터를 암호화하여 데이터를 보호하는 것을 말합니다. Promi-ESD 는 복잡한 블루투스 인증과 암호화 과정을 자동적으로 처리하도록 되어 있으며, 단지 인증과 암호화 기능을 사용할 것인지의 여부만을 선택하면 됩니다. 블루투스 암호화는 따로 선택할 수 없으며, 블루

	투스 인증 기능을 같이 사용하는 경우에만 유효합니다.
참조	AT+BTCSO, AT+BTFP, AT+BTSD?, AT+BTSD?, ATZ, AT&F

24 AT+BTNAME=\$string

응답	↵OK↵
기능	장치이름을 변경
설명	Promi-ESD 에 사용자가 식별하기 쉬운 장치이름을 부여합니다. 이 장치이름은 다른 블루투스 장치에서 블루투스 장치 검색을 할 때 유효합니다. 이름은 최대 30 자까지 영문자 및 숫자의 조합으로 가능합니다.
참조	AT+BTINFO?, AT+BTINQ?
예제	AT+BTNAME="My-Promi-ESD"

25 AT+BTLPM,*n*

응답	↵OK↵
기능	저전력관리
설명	블루투스 장치는 다른 블루투스 장치와 연결되어 있지만 데이터 송수신이 없는 동안에는 저전력관리 기능을 사용하여 장치의 소비전력을 줄일 수 있습니다. 초기 설정은 사용하지 않는 것으로 되어 있습니다. <i>n</i> =0: 저전력관리 기능 사용하지 않음. <i>n</i> =1: 저전력관리 기능 사용함. 저전력관리 기능을 사용하면 데이터 송수신 과정에서 통신지연이 발생할 수 있습니다.

26 AT&V

응답	↵S0:m0:S1:m1; ...Sn:mn↵ ↵OK↵
기능	모든 S-레지스터 값을 표시
설명	S-레지스터는 Promi-ESD 가 각종 설정 및 매개 변수를 저장하는 공간으로 플래시 메모리에 저장되어 하드 리셋을 하지 않는 한 영구 보존됩니다.
참조	ATS

27 ATSn*n*?

응답	↵value↵ ↵OK↵
기능	특정 S-레지스터 값을 표시
설명	<i>nn</i> 번지 S-레지스터 값을 출력합니다.
참조	AT&V

28 ATSn=mm

응답	↔OK↔
기능	특정 S-레지스터 값을 변경
설명	nn 번지 S-레지스터 값을 mm 으로 변경합니다. 사용자에게 의해 변경될 수 없는 S-레지스터인 경우 'ERROR'가 출력됩니다.
참조	AT&V
예제	ATS10=0 이 경우 응답메시지를 호스트로 전송하지 않습니다.

작업상태 별 명령어 유효성

AT 명령어	명령대기상태	명령수행상태	온라인상태
AT	○	○	
ATZ	○	○	
AT&F	○	○	
AT+BTINQ?	◎		
ATD112233445566	◎		
ATD	◎		
AT+BTSCAN	◎		
AT+BTSCAN,n,to	◎		
AT+BTSCAN112233445566,to	◎		
AT+BTCANCEL		○	
+++			○
AT+SETESC	◎		
ATO	●		
ATH	●		
AT+BTSEC,Auth,Encr	◎		
AT+BTLAST?	○	○	
AT+BTMODE,n	◎		
AT+BTNAME="Name"	◎		
AT+BTKEY="nnnn"	◎		
AT+BTINFO?	○	○	
AT+BTLPM,n	◎		
AT+BTSD?	○	○	
AT+BTCSD	◎		

AT+BTFP,n	◎	
AT+UARTCONFIG,b,p,s	◎	
AT+USEDIP?	○	○

◎ 다른 블루투스 장치와 연결되어 있지 않은 상태에서만 유효합니다.

● 다른 블루투스 장치와 연결되어 있는 상태에서만 유효합니다.

부록. B S-레지스터



get UNWIRED, it's easy!

S-레지스터

S-레지스터는 Promi-ESD의 기능과 관련된 매개 변수들이 저장되는 공간으로 변경된 값은 플래시 메모리에 저장되어 하드 리셋을 하지 않는 한 영구 보존됩니다. S-레지스터의 값은 ATS 관련 명령어를 사용하여 사용자가 직접 변경할 수 있습니다. S-레지스터에 잘못된 값을 입력할 경우 Promi-ESD 기능에 치명적 영향을 줄 수 있기 때문에 변경 시 신중을 기해야 합니다.

S-레지스터의 변경은 명령대기상태에서만 사용하십시오. 가급적 다음에 언급된 S-레지스터 이외의 값들은 변경하지 마십시오.

↘ S1: FORCE TO RECONNECT (default 1)

1 인 경우 MODE1(정상적 연결 해제가 아닐 경우 마지막 연결 장치로 자동 재 접속)에서 동작 중 원격지에서 블루투스 연결을 정상적으로 해제하더라도 계속 재 연결을 시도합니다. 단, MODE1 인 장치에서 연결을 해제하면 재 연결을 시도하지 않습니다. 2005.8 이후 펌웨어 제품은 디폴트 값이 1 입니다.

↘ S3: STREAM UART POLICY (default 0)

UART 스트림 데이터에 대한 정책을 결정합니다. 0 인 경우 Throughput 우선이고 1 인 경우에 Latency 우선으로 정책을 결정합니다. Latency 우선인 경우에 UART 로 데이터가 수신되면 바로 전송을 시작하여 지연을 최소화합니다. 따라서, 적은 데이터(예를 들어 1byte)를 빠르게 전송할 경우 1 로 설정하여 사용할 수 있습니다.

↘ S4: ENABLE REMOTE NAME QUERY (default 1)

검색 시 주변 블루투스 장치의 이름을 질의할 것인지를 결정합니다. 1 로 설정된 경우 검색 시 주변 블루투스 장치의 블루투스 주소와 장치이름, 장치종류를 질의합니다. 이 기능을 0 으로 비활성화 할 경우 장치이름을 질의하지 않으며 따라서 검색 속도가 증가됩니다. 예를 들어 주변 블루투스 장치가 다수 존재하고 블루투스 주소만을 검색하여 사용이 가능하다면 이 기능을 해제합니다.

↘ S10: ENABLE INTERNAL MESSAGE (default 1)

Promi-ESD 에서 호스트로 전송되는 메시지의 전송 여부를 설정합니다. 1 로 설정되는 경우 응답메시지를 호스트로 전송합니다, 블루투스 연결 과정에서 이러한 메시지들이 호스트로 전송되는 것을 원하지 않으면 0 으로 설정하여 이 기능을 해제합니다.

↘ S11: ENABLE ESCAPE (default 1)

Escape sequence character 기능을 제어합니다. 1 로 설정된 경우 온라인상태에서 escape sequence character 의 사용이 가능하여 명령대기상태로 변경이 가능합니다. 0 으로 설정하여 이 기능을 비활성화 하는 경우 온라인상태에서 명령대기상태로 변경이 불가능하며 UART 로부터 수신된 데이터에 대한 Escape sequence character 의 검출 과정을 생략하기 때문에 송수신 효율 면에서 효과적입니다.

↘ S12: CLEAR UART BUFFER AT DISCONNECT (default 0)

연결해제 시 호스트 측으로 수신된 Promi-ESD 의 내부 버퍼에 저장되어 있는 데이터를 제거합니다.

↘ S14: ENABLE DTR TRANSFER (default 1)

DTR 신호의 사용 방법을 설정합니다. 1로 설정된 경우 DTR 신호는 수신 측 remote device로 전달됩니다. 반면, 0으로 설정된 경우에는 DTR/DSR 신호가 loop-back으로 연결됩니다. (ONLY Promi-ESD)

↳ **S15: ENABLE DISCONNECT BY DTR (default 0)**

DTR 신호를 사용하여 Promi-ESD의 연결을 해제합니다. 1로 설정된 상태에서 DTR 신호를 OFF시키면 블루투스 연결이 끊어집니다. (ONLY Promi-ESD)

↳ **S24: MAXIMUM NUMBER OF INQUIRY RESULT (default 10)**

검색 기능을 수행할 때 찾을 수 있는 블루투스 장치의 최대 수입니다.

↳ **S28: ESCAPE SEQUENCE CHARACTER ASCII CODE (default 43)**

Escape sequence character의 10진수 값을 나타내며 기본값은 43으로 '+'를 나타냅니다.

↳ **S29: ERROR CODE**

Promi-ESD에서 오류가 발생하였을 경우에 마지막 오류에 대한 에러 코드입니다. 사용자는 이를 변경할 수 없습니다.

↳ **S31: PAGE TIMEOUT (default 300)**

ATD 명령으로 연결을 시도할 때 사용되는 Timeout 값으로 초단위로 설정할 수 있습니다.

↳ **S33: INQUIRY TIMEOUT (default 30)**

검색 수행 시간을 나타내며, 초단위로 설정할 수 있습니다.

↳ **S37: SUPERVISION TIMEOUT (default 16000)**

블루투스 통신이 되지 않는 경우 연결 종료로 처리하는데 걸리는 시간입니다. 단위는 625 usec이며 기본값은 16000입니다. (16000 X 625 usec = 10 초).

이 값을 작게 설정하면 그만큼 블루투스 연결이 끊어진 것을 빨리 감지할 수 있지만, 반대로 외부 요인에 의해 일시적으로 블루투스 통신이 되지 않는 경우에도 통신이 되지 않는 것으로 판단하여 연결종료가 될 수 있습니다.

↳ **S46: BDADDRESS OF LAST CONNECTED DEVICE**

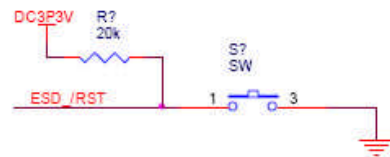
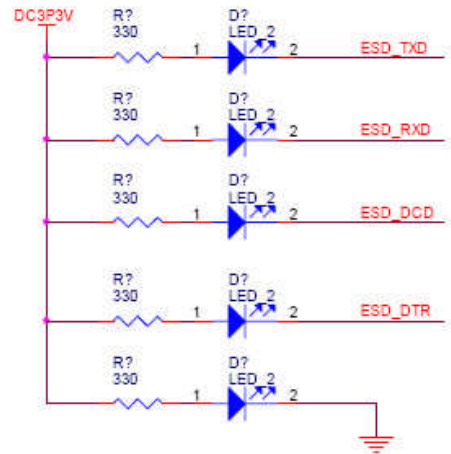
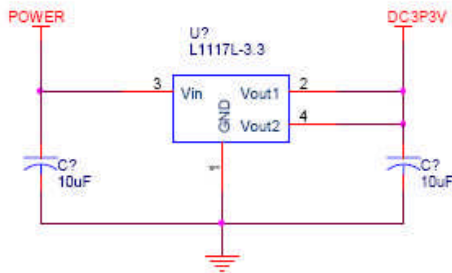
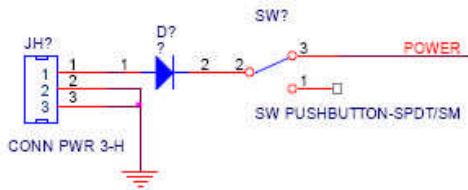
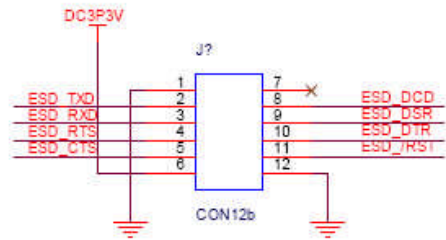
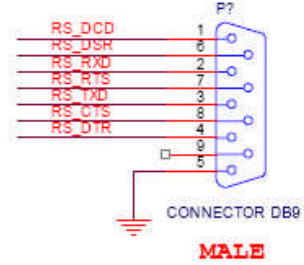
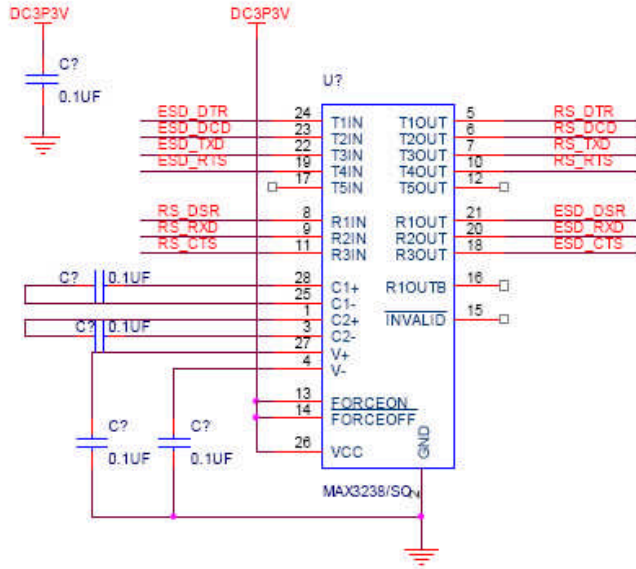
마지막으로 연결되었던 블루투스 장치의 주소를 저장합니다.

부록. C Jig 제작 가이드



get UNWIRED, it's easy!

Promi-ESD용 Jig 제작가이드
















※ MAX3238은 TI, MAXIM의 웹사이트에서 샘플 및 구매를 하실 수 있습니다.

부록. D 구성품, 옵션









get UNWIRED, it's easy!

구성품

	 ESD	 ESD-02	 SD101	 SD202	 SD205
Antenna					
Power					
Others					

옵션

Antenna	 Dipole Antenna (120mm)	 Patch Antenna (130x90x65mm)	 Antenna Cable(1m)
	 ESD02 Antenna Set (Only ESD02)	 Board type Antenna (only ESD, ESD-02) 12x4x5mm)	
ESD Interface Jig Board Set (Only ESD, ESD-02)	 Jig Board + Power Adaptor + RS232 Cable		

(Promi-ESD02에서 다이폴, 패치 안테나 사용시 ESD02 안테나 세트가 필요합니다.)