

# BASSO-2040TR/DIO

## 사용자 매뉴얼



## 수정 이력

수정일	버전	페이지	수정/추가/삭제	수정 내용
2022. 09. 13	1.0	All	-	초안 작성

## 목 차

1. 사용하기 전에 .....	3
2. 알아 두기 .....	4
3. 구성품 .....	5
4. 제품 .....	6
5. 응용하기 .....	8
6. 설정 하기 전에 .....	12
7. 연결하기 .....	13
8. 설정하기 .....	15
9. 설정 예 .....	29
..... 참고 자료 .....	
1. 사양 .....	50
2. 치수도 .....	51
3. 핀 사양 .....	52
4. 설정 유틸리티 항목 .....	53
5. 인증 .....	56
6. 저작권 .....	56

## 1. 사용하기 전에

사용 전에 반드시 이 매뉴얼을 읽고 제품을 안전하고 정확하게 사용하십시오.

- 매뉴얼의 그림과 사진은 실물과 다를 수 있으며, 내용은 성능 개선을 위해 사용자에게 통보 없이 변경될 수 있습니다. 이 제품을 오래 사용하신 고객께서는 당사 회사 홈페이지([www.sysbas.com](http://www.sysbas.com))에서 최신 정보를 확인할 수 있습니다.
- 이 제품에 대한 궁금증(자주 묻는 질문들)과 질문&답변은 당사 홈페이지의 고객센터 → 기술지원 코너에서 확인할 수 있습니다.
- 이 제품에 대한 자료는 당사 홈페이지의 자료실에서 다운 받으실 수 있습니다.
- 이 기기는 업무용(A급)으로 전자파적합등록을 한 기기이니 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정 외의 장소에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.
- 이 기기는 사용 중 전파 혼신 가능성이 있으며, 타 기기로부터 유해한 혼신을 받을 수 있습니다.
- 이 기기는 국내용(한국)입니다. 전원/주파수가 다른 해외에서는 사용할 수 없습니다.
- 제품 보증서는 이 제품의 포장에 포함되어 있습니다.
- 이 기기의 교환/반품은 기기에 같이 포함된 “교환/반품 사유서”에 있는 절차대로 처리하시면 됩니다.  
교환/반품 요청 시 사전 문의로 상담을 받으실 수 있습니다.

## 2. 알아 두기

온도, 습도, 압력, 위치 등 짧은 데이터를 가끔 느린 속도로 무선으로 통신하는 것을 소물 인터넷 IoST(Internet of Small Things)라고 합니다. IoST는 사물 인터넷(IoT)을 실용적으로 단순화 한 개념입니다. 이런 소물들에 LTE 급 무선통신을 적용하면 장비 가격이나 사용료도 부담스러울 뿐만 아니라 한정된 무선 대역폭을 낭비하게 되므로, LPWA 소물 인터넷 통신기술 필요하게 되었습니다. 그 중에 가장 각광받고 있는 무선통신 기술이 LoRa 통신입니다.

LoRa는 Long Range의 약어로서 900MHz대 비 면허 주파수 대역을 사용하는 저전력 장거리 무선통신 기술로서 대기 전력 소모가 적고 장비 가격이 저렴하여 IoST에 최적화 되어있습니다.

LoRa는 LPWA(저전력 광대역: Low Power Wide Area) 무선통신 기술로서 개활지에서 20Km까지 통달합니다.

LoRa 통신을 사용하면 장거리에서 케이블을 포설하지 않아도 되므로 시간과 비용을 절감하는 효과가 높습니다.



LoRa 기술을 사용할 때 얻을 수 있는 이점을 이해하기 쉽게 정리해 보면,

- 설치 비용이 저렴하고, 장거리 통신이 됩니다. (~20 km)
- 단순한 접속 절차로 빠른 설치와 적용을 할 수 있습니다.
- 저전력 통신이므로 야외에서도 배터리로 구동할 수 있습니다.
- 통신이 암호화되어 이루어지므로 안전합니다.

### 3. 구성품



제품포장



**BASSO-2040TR/DIO**  
(설정용 핀, 터미널블럭 포함)



**2.5dBi 안테나**  
(SMA Reverse Polarity Plug)

구성품	주문 번호
BASSO-2040TR/DIO, 2.5dBi 안테나, 설정용 핀	BASSO-2040TR/DIO

## 4. 제품

### 외관



### LED

LED Name	State	동 작
RDY(Green)	Blink	대기 모드 일 경우, 1초 주기로 점멸
		설정 모드 일 경우, 0.2초 주기로 점멸
DATA(Red)	Blink	RS-485 데이터 전송(통신용 포트)시 점멸
RF(Yellow)	Blink	LoRa Data 통신 시 점멸
IO1(Green)	On	디지털 인/아웃(Digital Input/Output1) 신호 감지 시 점등
	Off	신호 없음
IO2(Yellow)	On	디지털 인/아웃(Digital Input/Output2) 신호 감지 시 점등
	Off	신호 없음

IO3(Green)	On	디지털 인/아웃(Digital Input/Output3) 신호 감지 시 점등
	Off	신호 없음
IO4(Yellow)	On	디지털 인/아웃(Digital Input/Output4) 신호 감지 시 점등
	Off	신호 없음

## 커넥터



- LoRa 안테나 커넥터: 제품에 동봉된 2.5 dBi Gain Load 안테나 연결
- PWR: DC 어댑터 12V 1A 연결 (무극성+/-, FGND)
- USB-C: Serial Console (115200/8/N/1)
- ANT: LoRa 통신 포트 900Mhz 대역 지원
- Digital Input/Output 포트: Digital Input/Output, Digital Common, 외부전원(12~24V)으로 구성
- 시리얼 포트(RS485): 모드버스 통신할 수 있는 시리얼 포트 (핀 사양은 부록 참고)
- 커넥터 및 핀의 세부 사양은 매뉴얼 끝 부분에 있는 참고자료 참고

## 버튼

- RST 버튼 1 초 미만 누름: 장비 설정 모드로 동작됩니다.
- RST 버튼 3 초 이상 누름: 장비가 리부팅 됩니다.

\* 공장초기화는 유틸리티와 Command 명령어로만 가능하며, 보다 자세한 사항은 매뉴얼 아래 참고자료 내용을 참고하시기 바랍니다.



## 5. 응용하기

PC나 통신기기의 시리얼포트에 BASSO-2040TR/DIO를 연결하고 DC 12~24V를 인가하여 사용하면 됩니다.

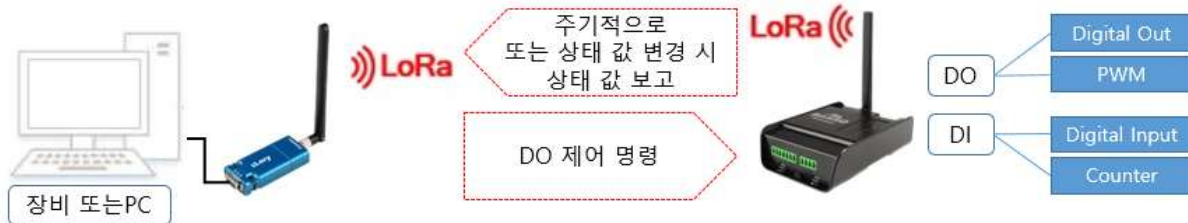
전원을 인가하면 부팅이 되고 LED가 Blink 됩니다. RDY LED는 0.5초 간격으로 Blink 됩니다.

\* LED 동작에 대한 자세한 사항은 “4. 제품”의 LED 항목을 참고하시기 바랍니다.

BASSO-2040TR/DIO는 별도의 DC 어댑터를 제공하지 않습니다. 터미널 블록으로 DC 12~24V, 1A이상 인가하면 됩니다.

### ① Sync 기능

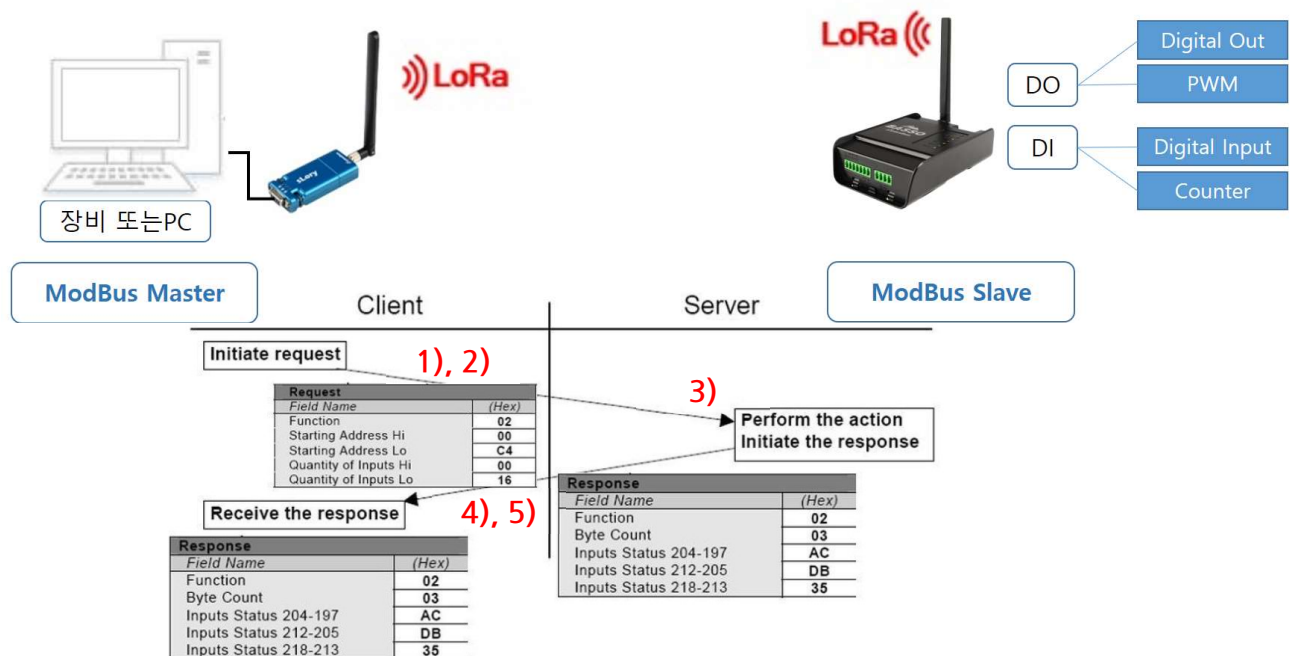
Sync 기능을 사용하여 BASSO-2040TR/DIO의 각 Port 상태 정보를 설정된 주기 또는 상태가 변경되었을 때 상대방 LoRa 장비로 전송할 수 있습니다.



Sync 기능을 이용하려면 BASSO-2040TR/DIO의 AT Command를 통해 각 포트 별로 설정을 해주어야 합니다.

\* AT Command의 자세한 내용은 “8. 설정하기”를 참고하시기 바랍니다.

### ② LoRa 를 통한 Modbus 통신

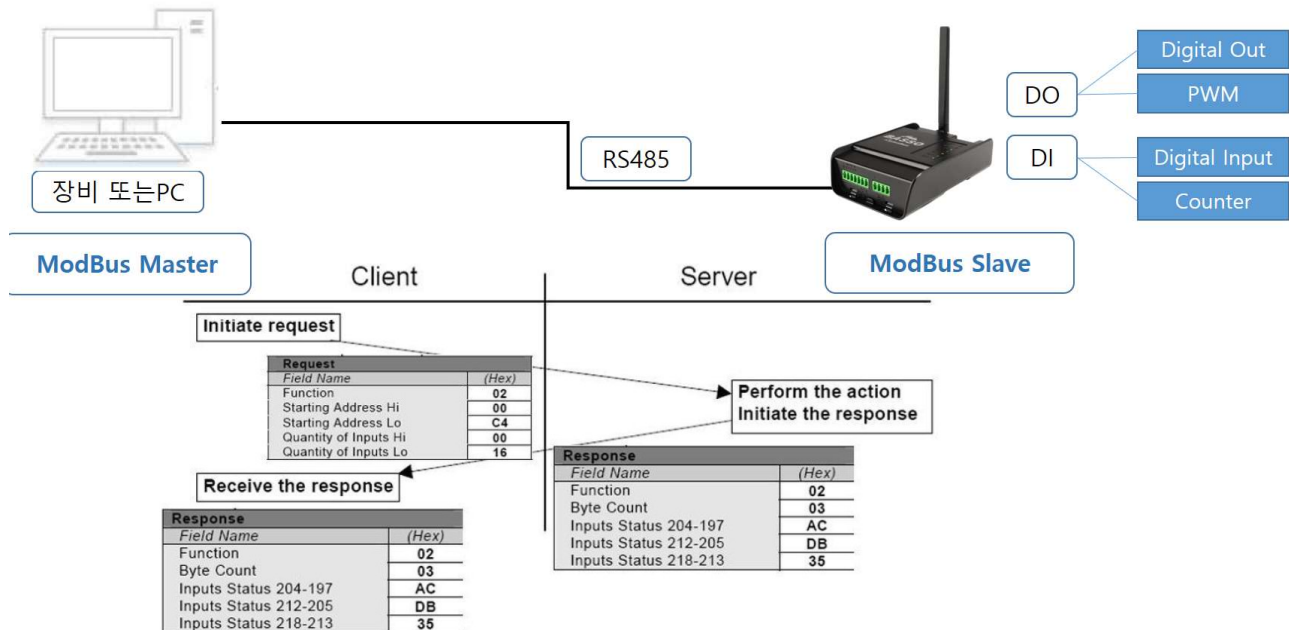


자사의 sLory(또는 uLory)와 연동하면 LoRa 통신망을 이용하여 원격지에서 Modbus Serial 통신이 가능합니다.

- 1) Modbus master(PC 또는 장비)에서 Modbus 패킷 구조에 맞추어 상태 읽기(Function Code 03: Read Holding Register 또는 Function Code 04: Read Input Register) function을 sLory(또는 uLory)로 전달합니다. (요청)
- 2) sLory(또는 uLory)는 받은 Modbus 패킷을 LoRa로 전송합니다.
- 3) Modbus Slave인 BASSO-2040TR/DIO(Modbus Slave)에서는 LoRa로 받은 Modbus 패킷을 분석하여 해당 상태 정보(Data)를 반영합니다. (작업 수행)
- 4) BASSO-2040TR/DIO는 수집된 DIO의 상태 정보를 LoRa를 통해 Modbus 프로토콜로 전송합니다. (응답)
- 5) sLory(또는 uLory)로부터 받은 Data를 Modbus master(PC 또는 장비)에서 처리합니다. (응답 처리)

이렇게 함으로써, 원격지에 있는 IO정보(DI/DO)를 취득할 수 있으며, DO를 제어할 수도 있습니다.

### ③ RS485 를 통한 Modbus 통신



LoRa 통신망을 이용하지 않고 RS485 연결을 이용하여 로컬에서도 Modbus Serial 통신이 가능합니다.

위 그림과 같이 BASSO-2040TR/DIO와 RS485로 연결된 Modbus Master 장치에서 Modbus를 이용하여 IO 정보(DI/DO)를 취득할 수 있으며, DO를 제어할 수도 있습니다.

#### ④ I/O 포트 제어

BASSO-2040TR/DIO는 4포트 Digital I/O로 구성되어 있으며, 설정에 따라 I/O 모드를 변경할 수 있습니다.

설정	설정 값	동작
DIO Mode	0	2x DI + 2x DO
	1	4x DI
	2	4x DO

IO Mode를 변경하는 명령어는 아래와 같습니다.

```
at+iomode=0
OK. IO Mode: 0(DI 2port + DO 2port)
at+iomode=1
OK. IO Mode: 1(DI 4port)
at+iomode=2
OK. IO Mode: 2(DO 4port)
```

BASSO-2040TR/DIO에 포함된 모든 포트의 상태 값을 Read/Write 할 수 있는 Command를 제공합니다. 사용자는 이 Command로 BASSO-2040TR/DIO내의 모든 포트 동작을 자체적으로 시험해 볼 수 있습니다.

#### DO(Digital Output) 포트

BASSO-2040TR/DIO에 포함된 4개의 DIO 포트를 통해 외부 장치를 제어합니다.

아래와 같이 AT 명령어로 DO의 상태 확인이 가능하고 제어도 가능합니다.

상태가 0이면 OFF, 1이면 ON 상태입니다.

DO의 수용 가능한 전압은 12-24VDC입니다.

\* 자세한 AT 명령어는 “8. 설정하기”, 결선 방법과 스펙은 “참고자료”를 참고하시기 바랍니다.

```
AT+DO+ST?           - DO 포트의 현재 동작 값 확인
DO#1 Port status = 0.OFF
DO#2 Port status = 0.OFF
DO#3 Port status = 1.ON
DO#4 Port status = 1.ON
```

```
AT+DO+ST1=1          - 1번 포트를 ON으로 하여 FAN 동작 (IO1 LED ON)
OK, DO#1 Port status = 1.ON
```

```
AT+DO+ST2=1          - 2번 포트를 ON으로 하여 FAN 동작 (IO2 LED ON)
OK, DO#2 Port status = 1.ON
```

### DI (Digital Input) 포트

아래와 같이 AT 명령으로 DI의 현재 상태를 확인할 수 있습니다. 상태가 0이면 OFF, 1이면 ON 상태입니다.

DI의 수용 가능한 전압은 12-24VDC입니다.

\* 자세한 AT 명령어는 “8. 설정하기”, 결선 방법과 스펙은 “참고자료”를 참고하시기 바랍니다.

```
AT+DI+ST?             - DI 포트의 현재 동작 값 확인
DI#1 Port status = 0.OFF
DI#2 Port status = 1.ON
DI#3 Port status = 1.ON
DI#4 Port status = 1.ON
```

## 6. 설정하기 전에

BASSO-2040TR/DIO는 산업현장에서 널리 사용되는 센서 및 계측기 또는 제어장치와 연결되는 디지털 입력, 출력 장치들을 무선 LoRa로 변환 통신하는 Digital In/Output to LoRa Converter입니다.

공장과 같은 산업현장에서 PLC와 통신 또는 PLC를 활용한 기계 및 설비의 측정 등 다양한 영역에서 디지털 입력, 출력 장치들이 활용되고 있으며, 입/출력된 디지털 데이터를 받아 무선 LoRa로 전달하는 900MHz 대역을 지원하는 Converter입니다. 단독으로 사용할 수 없으며, Manager 기능을 수행하는 LoryGate 또는 PC에 연결할 수 있는 다른 LoryNet제품과 함께 사용해야 합니다.

- 최대 통달 거리는 20Km(LOS), 연결 가능한 LoRa 장비 수는 최대 253대, 데이터 형식은 Locket 방식
- 한번에 여러 개로 통신할 수 있는 방송용 통신 가능
- LoRa 구간 음영 지역 발생 시 rLory를 이용하여 중계 가능(무선 거리 확장)
- 안전한 무선 LoRa 통신을 위한 암호화 적용
- RS232(설정용), RS485(Modbus용) 시리얼 포트 제공
- Digital Input/Output 제공
- Modbus RTU/ASCII 지원(RS485/LoRa)
- 산업용 동작 온도 -40 ~ 85℃ 지원

\* BASSO-2040TR/DIO 전체 세부 스펙은 이 매뉴얼 끝에 붙인 참고자료의 “1. 사양” 항목을 참고하시기 바랍니다.

## 7. 설정 준비 하기

BASSO-2040TR/DIO는 LoryNet의 다른 디바이스와 통신하기 위해서는 시리얼(인터페이스, 통신 속도, 패리티 비트, 흐름 제어 등) 및 LoRa(채널, 대역폭, 파워(출력) 등) 환경을 설정해야 합니다.

설정은 콘솔 창을 이용한 AT Command 입력 방식과 전용 Utility인 LoRaConfig2를 이용하는 설정 방법이 있습니다. 기본 시리얼 설정 환경은 Baudrate=115200, Data Bits=8, Parity bits=None, Stop Bits=1로 고정되어 있으며 변경이 불가능합니다.



PC의 USB포트에 BASSO-2040TR/DIO의 USB-C 포트를 USB-C type 케이블로 연결하고, BASSO-2040TR/DIO에 전원을 인가합니다.

\* USB-C type 케이블 연결 후 USB 드라이버(자료실 다운로드) 설치 필요, 설치 후 장치관리자 내 COM Port로 인식

### ① AT Command 연결 방법

1. BASSO-2040TR/DIO의 설정을 위해서 BASSO-2040TR/DIO의 RS232 USB-C 포트를 PC와 연결합니다.

2. TeraTerm과 같은 터미널 에뮬레이터를 실행하여 BASSO-2040TR/DIO가 연결된 COM 포트를 열어줍니다.

시리얼 설정 값: 115200bps, Data bits=8, Parity bits=None, Stop bits=1

3. 리셋 버튼을 1초 미만 눌렀다가 떼고, RDY LED가 0.2초 간격으로 깜빡임을 확인하고 아래와 같이 터미널 프로그램에 AT Mode On이라는 메시지가 나오는 것을 확인합니다.

AT Mode On

4. AT 모드에서는 아래 그림과 같이 'AT&H' 또는 '?' 명령어로 모든 포트를 제어할 수 있는 AT Command 리스트를 확인할 수 있습니다.

AT&H

AT&H or ?: AT Command List

AT&Z: System Reset

AT&O: AT Mode Off

AT&F: Factory Reset

AT&V: View Config

AT&E: View AES KEY, AES IV

< Common >-----

AT+MSID=<Modbus Slave ID 1~247>

AT+DID=<Destination ID 1~16777215>

AT+IOMODE=<IOMODE 0~2>, 0: Input(2) + Output(2), 1: Input(4), 2: Output(4)

< LoRa >-----

AT+CH=<Channel No 1~20>

AT+SFT=<Spreading Factor 7~12>

< Encryption >-----

AT+AES=<0,1>, 0=OFF, 1=ON

AT+AESKEY=<16 Characters> and <16 Characters AES IV>

AT+485+H: RS485 Related Command List

AT+DO+H: DO Related Command List

AT+DI+H: DI Related Command List

## ② AT Command 연결 방법

- \* LoRaConfig2 를 이용한 연결방법은 8. 설정하기의 ③ LoRaConfig2 Utility 를 이용한 설정을 참고하시기 바랍니다.

## 8. 설정하기

### ① Command 를 통한 설정

AT Command모드는 PC와 BASSO-2040TR/DIO를 USB-C type 케이블로 연결하고, PC에서 통신 프로그램을 115,200bps로 설정한 후 통신 터미널을 장치관리자에서 확인한 COM 포트에 open하고, 리셋 스위치를 1초 미만 눌렀다가 떼면, BASSO-2040TR/DIO는 “AT Mode On” 메시지를 출력하며, AT 설정 모드로 진입 되었음을 알려줍니다. (AT 모드 종료는 “AT&O” 입력. 대소문자 구분 없음)

### ② Command 명령어

#### 기본 명령어

명령어	범위(디폴트)	설명
AT&H 또는 ?	-	명령 리스트를 보여줍니다.
AT&Z	-	디바이스를 재시작 합니다.
AT&O	-	일반 모드/Command(설정) 모드로 전환
AT&F	-	모든 설정을 공장 초기화 하며, 초기 값을 화면에 보여줍니다.
AT&V	-	현재 설정 값을 보여줍니다.
AT&E	-	현재 암호화 AES KEY, AES IV를 보여줍니다. 단, 초기 AES KEY, AES IV 값은 보여주지 않으며, 변경한 AES KEY, AES IV 값에 대해서만 보여줍니다.
AT+MSID=<Modbus Slave ID>	1~247 (247)	Modbus Slave ID를 설정합니다.
AT+DID=<Destination ID>	1~16777215 (16777214)	Modbus 통신 시 통신하려는 상대 디바이스의 ID를 입력합니다. (단, 16777215는 Broadcast ID)
AT+IOMODE	0~2 (0)	IO Mode를 설정합니다. 0: DI 2 port + DO 2 port 1: DI 4 port 2: DO 4 port



## LoRa 설정 명령어

명령어	범위 (디폴트)	설명
AT+CH=<Channel No>	1~20 (20) 1=917.3MHz 2=917.9MHz 3=918.5MHz 4=919.1MHz 5=919.7MHz 6=920.3MHz 7=920.7MHz 8=920.9MHz 9=921.1MHz 10=921.3MHz 11=921.5MHz 12=921.7MHz 13=921.9MHz 14=922.1MHz 15=922.3MHz 16=922.5MHz 17=922.7MHz 18=922.9MHz 19=923.1MHz 20=923.3MHz	LoRa 채널을 변경합니다.
AT+SFT=<Spreading Factor>	7~12 (9)	LoRa Spreading Factor를 변경합니다. SF(스프레딩 팩터)는 무선 주파수의 변조의 회수를 7~12까지 숫자로 표현한 값입니다. SF가 낮으면 전송할 수 있는 data량은 많아지나 거리가 짧아지게 되고, SF가 높으면 그 반대입니다. ※ 참고 LoRa Spreading Factor 값을 높게 설정할수록 데이터의 송수신 속도가 느려지게 됩니다. 원활한 송수신을 위하여 Spreading Factor 값을 7~10 사이로 설정하길 권장합니다.

AT+AES=<0,1>	0~1 (0)	0=OFF, 1=ON
AT+AESKEY	-	새로운 Key 값을 입력(16 Bytes)하면 “You must also type IV (Initialization Vector) [16 Bytes]” 메시지가 출력됩니다. 연속하여 IV 값을 입력(16 Bytes)합니다.

## RS485 설정 명령어

명령어	범위(디폴트)	설명
AT+485?	-	RS485 포트 설정 상태 확인
AT+485+H	-	RS485 설정 명령어 확인(help)
AT+485+ PAB=<Parity bit>	N, O, E (N) N=None, O=Odd, E=Even	Parity bit를 설정합니다.
AT+485+BAU=<Baud rate>	0~13 (6) 0=600bps, 1=1200bps, 2=2400bps, 3=3600bps, 4=4800bps, 5=7200bps, 6=9600bps, 7=19.2Kbps, 8=38.4Kbps, 9=57.6 Kbps, 10=115.2Kbps, 11=230.4Kbps, 12=460.8Kbps, 13=921.6Kbps	Baudrate를 설정합니다.

## DO 설정 명령어

명령어	범위(디폴트)	설명
AT+DO?	-	DO 포트 설정 상태 확인
AT+DO+H	-	DO 설정 명령어 확인(help)
AT+DO+ST?	-	DO#1~#4의 현재 포트 상태
AT+DO+MODE1=<1 or 3>	1 or 3 (1)	DO#1 모드 (1=IO, 3=PWM) (PWM=Pulse Width Modulation)
AT+DO+MODE2=<1 or 3>	1 or 3 (1)	DO#2 모드 (1=IO, 3=PWM)
AT+DO+MODE3=<1 or 3>	1 or 3 (1)	DO#3 모드 (1=IO, 3=PWM)
AT+DO+MODE4=<1 or 3>	1 or 3 (1)	DO#4 모드 (1=IO, 3=PWM)
AT+DO+PH1=<1~1000>	1 ~ 1000 (10)	DO#1 PWM High Time
AT+DO+PL1=<1~1000>	1 ~ 1000 (10)	DO#1 PWM Low Time
AT+DO+PH2=<1~1000>	1 ~ 1000 (10)	DO#2 PWM High Time
AT+DO+PL2=<1~1000>	1 ~ 1000 (10)	DO#2 PWM Low Time
AT+DO+PH3=<1~1000>	1 ~ 1000 (10)	DO#3 PWM High Time
AT+DO+PL3=<1~1000>	1 ~ 1000 (10)	DO#3 PWM Low Time,
AT+DO+PH4=<1~1000>	1 ~ 1000 (10)	DO#4 PWM High Time
AT+DO+PL4=<1~1000>	1 ~ 1000 (10)	DO#4 PWM Low Time
AT+DO+INIT1=<type>	0 ~ 1 (0)	DO#1 포트 초기상태 0: 시스템 시작 시 OFF로 초기화 1: 시스템 시작 시 ON으로 초기화
AT+DO+INIT2=<type>	0 ~ 1 (0)	DO#2 포트 초기상태 0: 시스템 시작 시 OFF로 초기화 1: 시스템 시작 시 ON으로 초기화
AT+DO+INIT3=<type>	0 ~ 1 (0)	DO#3 포트 초기상태 0: 시스템 시작 시 OFF로 초기화 1: 시스템 시작 시 ON으로 초기화
AT+DO+INIT4=<type>	0 ~ 1 (0)	DO#4 포트 초기상태 0: 시스템 시작 시 OFF로 초기화 1: 시스템 시작 시 ON으로 초기화

AT+DO+SYNCID=<Sync Dest ID>	1~16777215 (16777214)	Sync 할 상대방 장비 DID 번호 (단, 16777215는 Broadcast ID)
AT+DO+SYNCSC=<Sync Scale>	0~3 (0)	Sync Scale(Interval 단위) 0=sec, 1=min, 2=hour, 3=day * Sync Scale 변경 시 'AT&Z' 명령으로 시스템 restart하면 즉시 적용됨
AT+DO+SYNCINT=<Sync Interval>	1~255 (0)	Sync 할 주기: 1~255, 0=사용 안 함 * LoRa 특성상 최소 5초 이상으로 설정
AT+DO+SYNCST=<Sync Trans Condition>	0 ~ 1 (0)	전송 조건 (0: 사용 안함, 1: 상태 변경 시)
AT+DO+ST1=<0 or 1>	0 ~ 1 (0)	DO Mode 시 DO#1 상태 변경(On/Off) 0: OFF, 1: ON
AT+DO+ST2=<0 or 1>	0 ~ 1 (0)	DO Mode 시 DO#2 상태 변경(On/Off) 0: OFF, 1: ON
AT+DO+ST3=<0 or 1>	0 ~ 1 (0)	DO Mode 시 DO#3 상태 변경(On/Off) 0: OFF, 1: ON
AT+DO+ST4=<0 or 1>	0 ~ 1 (0)	DO Mode 시 DO#4 상태 변경(On/Off) 0: OFF, 1: ON

## DI 설정 명령어

명령어	범위(디폴트)	설명
AT+DI?	-	DI 포트 설정 상태 확인
AT+DI+H	-	DI 설정 명령어 확인(help)
AT+DI+ST?	-	DI#1~#4 의 현재 포트 상태 0: OFF, 1: ON
AT+DI+MODE1=<1 or 2>	1 or 2 (1)	DI#1 모드 (1=IO, 2=Counter)
AT+DI+MODE2=<1 or 2>	1 or 2 (1)	DI#2 모드 (1=IO, 2= Counter)
AT+DI+MODE3=<1 or 2>	1 or 2 (1)	DI#3 모드 (1=IO, 2= Counter)
AT+DI+MODE4=<1 or 2>	1 or 2 (1)	DI#4 모드 (1=IO, 2= Counter)
AT+DI+CNT1=0	0	DI#1 Counter Clear
AT+DI+CNT2=0	0	DI#2 Counter Clear
AT+DI+CNT3=0	0	DI#3 Counter Clear
AT+DI+CNT4=0	0	DI#4 Counter Clear
AT+DI+SYNCID=<Sync Dest ID>	1~16777215 (16777214)	Sync 할 상대방 장비 DID 번호 (단, 16777215는 Broadcast ID)
AT+DI+SYNCSC=<Sync Scale>	0~3 (0)	Sync Scale(Interval 단위) 0=sec, 1=min, 2=hour, 3=day * Sync Scale 변경 시 'AT+Z' 명령으로 시스템 restart하면 즉시 적용됨
AT+DI+SYNCINT=<Sync Interval>	1~255 (0)	Sync 할 주기: 1~255, 0=사용 안 함 * LoRa 특성상 최소 5초 이상으로 설정
AT+DI+SYNCST=<Sync Trans Condition>	0 ~ 1 (0)	전송 조건 (0: 사용 안함, 1: 상태 변경 시)

### ③ LoRaConfig2 Utility를 이용한 설정

- Connect한 LoRaConfig2에서 아래 내용으로 설정할 수 있습니다.

[Tip] 아래 내용은 LoRaConfig2 매뉴얼의 내용과 같습니다.

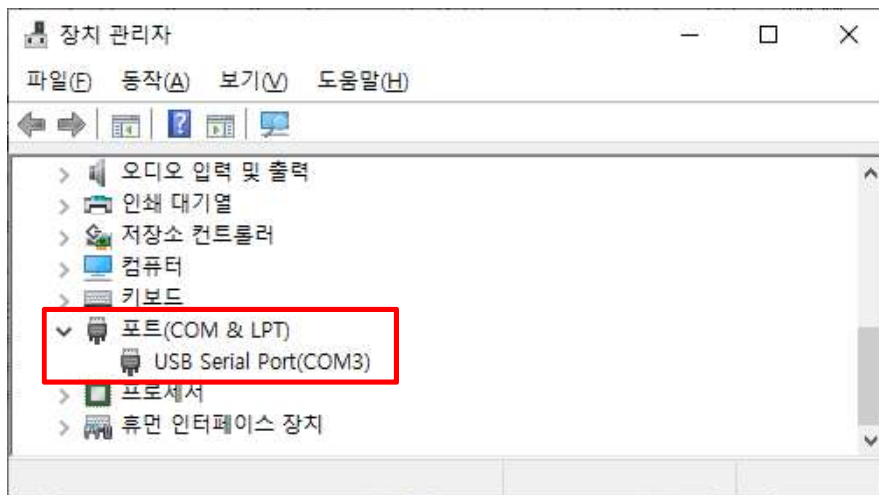
LoRaConfig2의 매뉴얼과 다운로드는 당사 홈페이지 내 자료실에서 다운로드가 가능합니다

#### (1) LoRaConfig2 실행하기

LoRaConfig2를 실행하기 전에 현재 PC와 연결된 제품의 시리얼 포트 번호를 알기 위해서 다음과 같이 실행합니다.

장치 관리자에서 “포트(COM & LPT)” 항목에서 설치된 COM 번호를 확인합니다.

\* 아래 예시 그림과 같이 제품의 시리얼포트가 “COM3”으로 인식된 것을 확인할 수 있습니다. 드라이버가 설치되어 있지 않은 경우에는 당사 홈페이지 [자료실](#)에서 드라이버를 다운로드하여 연결된 상태에서 설치하시기 바랍니다.

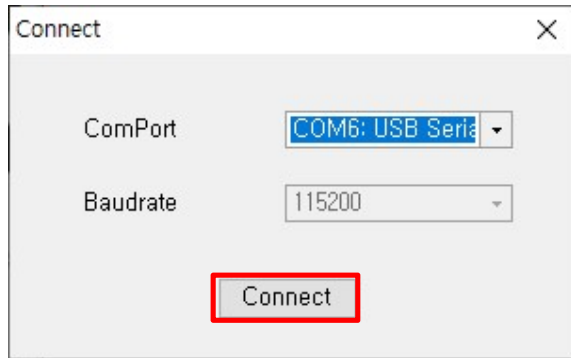


LoRaConfig2를 실행하고 BASSO-2040TR/DIO 설정을 위해 먼저 Device메뉴에서 BASSO-2040TR/DIO를 선택합니다.



[주의] LoRaConfig2 실행 후 포트를 열기 전 반드시 Device 항목에서 해당 제품(BASSO-2040TR\_DIO)을 선택 후 진행하시기 바랍니다. 다른 제품을 선택할 경우 제품 정보를 정상적으로 읽어올 수 없습니다.

아래와 같이 Connect 창이 뜨면 해당 Port 번호를 지정한 뒤 “Connect” 버튼을 클릭합니다.

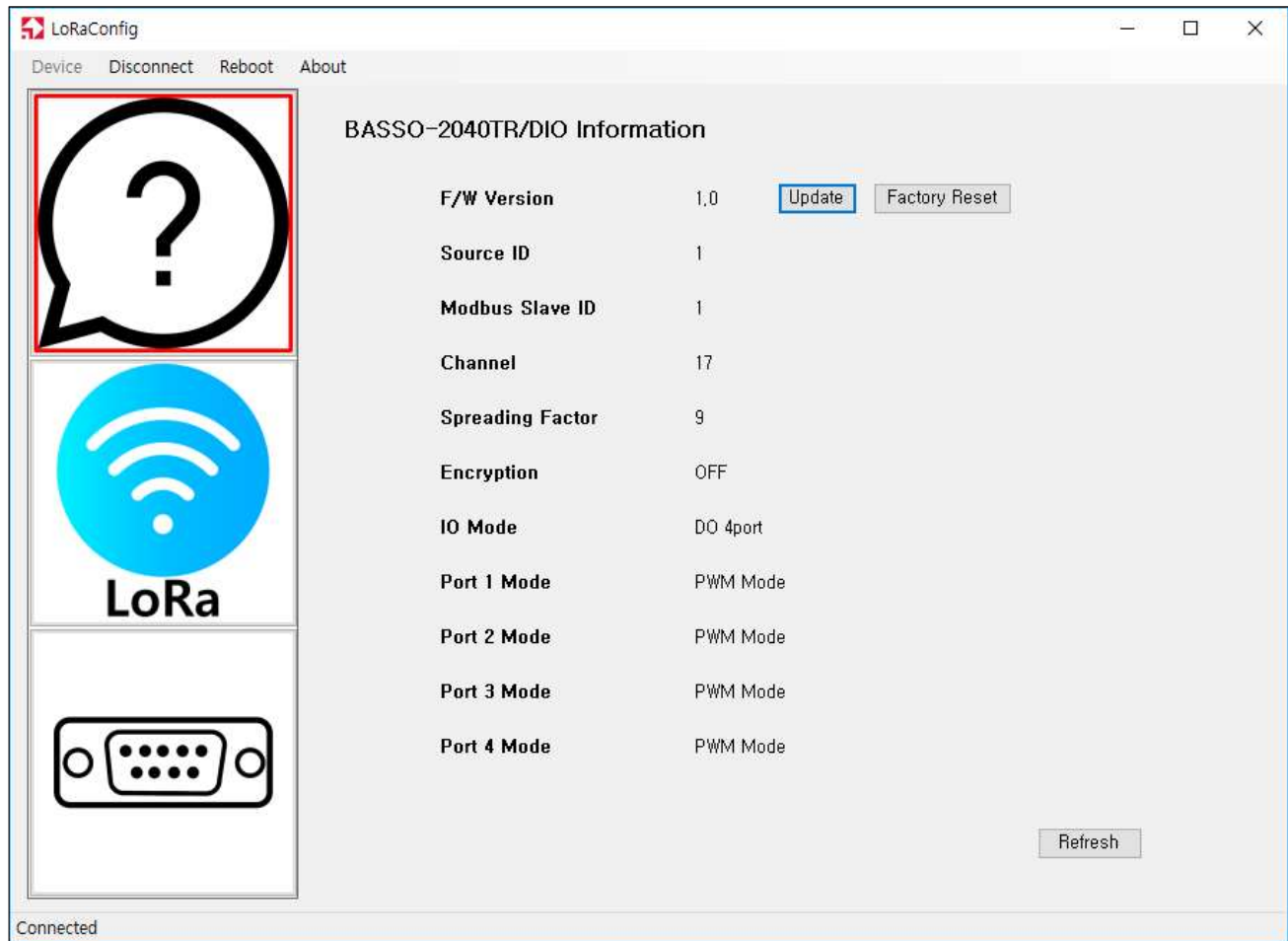


## (2) Information

좌측 아이콘 중 아래의 버튼을 클릭하여 information 화면으로 이동할 수 있습니다.



Information 메뉴에서는 BASSO-2040TR/DIO의 기본 설정 정보를 확인할 수 있습니다.



“Update” 버튼을 클릭하면 BASSO-2040TR/DIO의 Firmware를 업데이트할 수 있습니다.

(\* update기능을 사용하기전에 LoRa 통신을 중지하여야 합니다.)

“Refresh” 버튼을 클릭하면 현재 설정된 상태 값을 제품으로부터 읽어 화면에 표시해 줍니다.

“Factory Reset” 버튼을 클릭하면 설정 값을 초기화 시킵니다. 해당 기능은 공장 출하 상태로 되돌리는 작업이므로 사용 시 주의하시기 바랍니다.

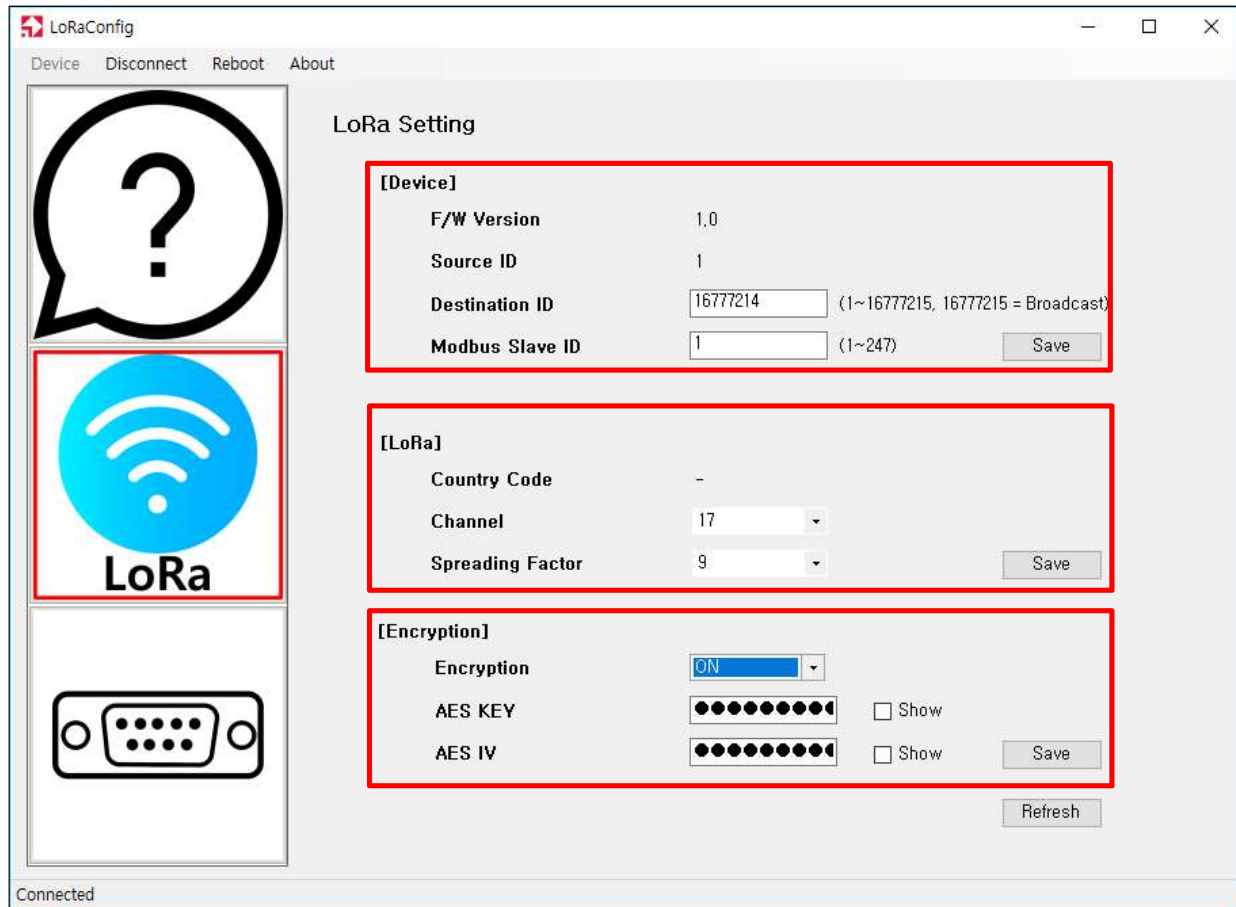
### (3) LoRa

좌측 아이콘 중 아래의 “LoRa”버튼을 클릭하여 LoRa 화면으로 이동할 수 있습니다.





LoRa 메뉴에서는 BASSO-2040TR/DIO의 LoRa 설정 관련 정보를 확인 및 수정할 수 있으며, 크게 Device, LoRa, Encryption 섹션으로 나누어 관리되도록 구성되어 있습니다.



“Refresh”버튼을 클릭하면 현재 상태 값을 읽어올 수 있습니다.

설정 변경하고자 하는 항목을 수정한 뒤, “Save” 버튼을 클릭하면 제품에 바로 적용됩니다.

## Device

Device 섹션은 장비와 관련된 사항(F/W Version, Source ID, Destination ID, Modbus Slave ID)을 확인 및 변경이 가능합니다.

[Device]	
F/W Version	1.0
Source ID	1
Destination ID	<input type="text" value="16777214"/> (1~16777215, 16777215 = Broadcast)
Modbus Slave ID	<input type="text" value="1"/> (1~247) <input type="button" value="Save"/>

## LoRa

LoRa 섹션은 LoRa 관련 사항인 로라 채널, Spreading Factor에 대한 확인 및 변경 가능한 섹션입니다.

(\* 국가 코드는 변경 불가)

**[LoRa]**

Country Code

-

Channel

20

Spreading Factor

9

Save

## Encryption

Encryption 섹션은 암호화 관련 기능을 제공합니다. Encryption을 “OFF” 시 AES Key와 AES IV 입력 항목이 나타나지 않지만 “ON” 시에는 해당 항목들이 나타납니다.

Show 체크박스를 클릭하면 자신이 입력한 문자를 확인할 수 있습니다.

**[Encryption]**

Encryption

ON

AES KEY

●●●●●●●●●●

Show

AES IV

●●●●●●●●●●

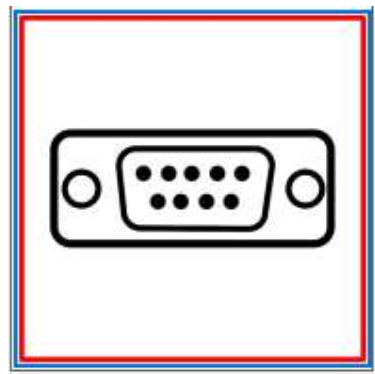
Show

Save

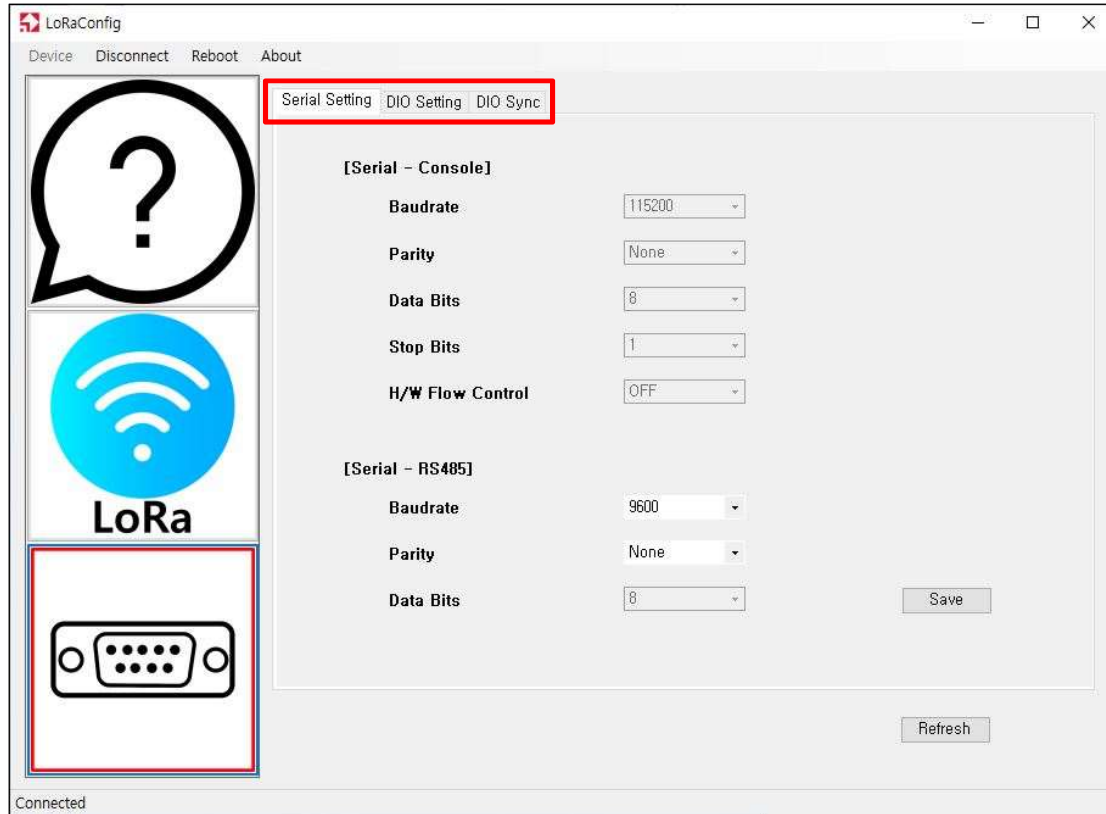
AES Key와 AES IV(Initialization Vector) 값은 16자리만 지원하기 때문에 설정 시 반드시 16자리 모두 입력해야 저장 가능합니다.

## (4) Serial

좌측 아이콘 중 아래의 “Serial” 버튼을 클릭하여 Serial 화면으로 이동할 수 있습니다.



Serial 메뉴에서는 BASSO-2040TR/DIO의 Serial 설정 관련 정보와 DIO 설정 정보를 확인 및 수정할 수 있으며, 크게 Serial Setting, DIO Setting, DIO Sync 섹션으로 나누어 관리되도록 구성되어 있습니다.



## Serial Setting

Serial Setting 섹션은 장비의 RS232 포트와(설정용 USB-C타입)의 설정 정보를 확인할 수 있으며, RS485 포트와(터미널 블록) 관련된 사항(Baudrate, Parity 등)을 확인 및 변경이 가능합니다.

[Serial - Console]	
Baudrate	115200
Parity	None
Data Bits	8
Stop Bits	1
H/W Flow Control	OFF
[Serial - RS485]	
Baudrate	9600
Parity	None
Data Bits	8
Save	

## DIO Setting

DIO Setting 섹션은 장비의 DIO 포트와 관련된 사항(DIO Port Mode, IO Type, DO 초기값, DO PWM값, DI Counter값)을 확인 및 변경이 가능합니다.

Serial Setting
DIO Setting
DIO Sync

**Mode**
☐ DI2 + DO2
☐ DI4
☒ DO4

**IO Type**

CH1
☐ IO
☐ Counter
☒ PWM

CH2
☐ IO
☐ Counter
☒ PWM

CH3
☐ IO
☐ Counter
☒ PWM

CH4
☐ IO
☐ Counter
☒ PWM

**DO Value**

CH1
☒ LOW
☐ HIGH

CH2
☒ LOW
☐ HIGH

CH3
☒ LOW
☐ HIGH

CH4
☒ LOW
☐ HIGH

**Counter** (0~65535)

CH1
0
Reset

CH2
0
Reset

CH3
0
Reset

CH4
0
Reset

**Frequency** 1kHz

CH1
0
Reset

CH2
0
Reset

CH3
0
Reset

CH4
0
Reset

**PWM** (1~1000ms)

	High Time	Low Time	Frequency
CH1	1000	1000	0.5 hz
CH2	1000	1000	0.5 hz
CH3	1000	1000	0.5 hz
CH4	1000	1000	0.5 hz

Save

## DIO Sync

DIO Sync 섹션은 장비의 DO 포트와 DI 포트에서 동작하는 Sync 기능과 관련된 사항(Sync ID, Sync Scale, Sync Interval, Sync Trans Condition)을 확인 및 변경이 가능합니다.

Serial Setting
DIO Setting
DIO Sync

**[DO SYNC]**

**DO Sync ID**
16777214
(1~16777215, 16777215 = Broadcast)

**DO Sync Scale**
Second

**DO Sync Interval**
0
0~255, 0: Not used

**DO Sync Trans Condition**
☒ Off
☐ On

Save

**[DI SYNC]**

**DI Sync ID**
16777214
(1~16777215, 16777215 = Broadcast)

**DI Sync Scale**
Second

**DI Sync Interval**
0
0~255, 0: Not used

**DI Sync Trans Condition**
☒ Off
☐ On

Save

“Refresh” 버튼을 클릭하면 현재 상태 값을 읽어올 수 있습니다.

설정 변경하고자 하는 항목을 수정한 뒤, “Save” 버튼을 클릭하면 제품에 바로 적용됩니다.

설정과 저장 모두 마친 뒤 아래와 같이 Reboot 메뉴를 클릭하여 BASSO-2040TR/DIO를 재부팅 시켜 동작 모드로 전환해 줍니다.

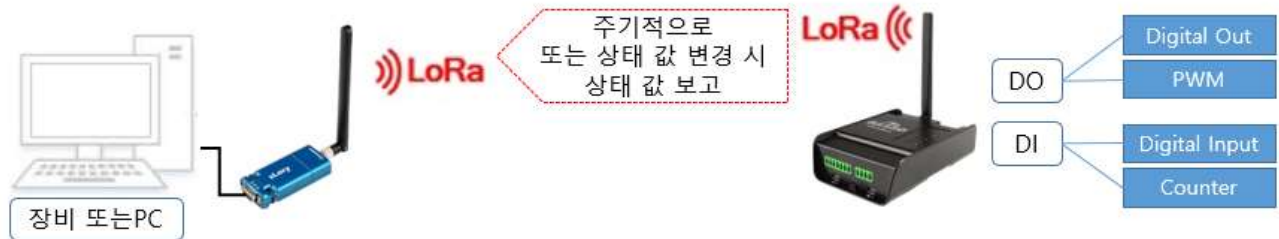


## 9. 설정 예

### ① Sync 기능 사용하기

BASSO-2040TR/DIO에서의 Sync는 각 포트의 상태를 말합니다. Sync는 각 포트의 상태 값을 볼 수도, 각 포트마다 특성 있게 설정할 수도 있습니다.

#### 상태 값 보고하기



일정 주기 또는 포트의 상태 값이 변경되었을 때 상위로 상태 정보를 보고할 수 있습니다.

각 포트의 현재 상태 값을 확인하는 명령어는 DI 모드일 때는 “at+di?”, DO 모드일 때는 “at+do?”로 확인할 수 있습니다.

(각 포트의 상태 값만 보는 명령어는 DI 모드일 때 “at+di+st?”, DO 모드일 때 “at+do+st?”로 확인할 수 있습니다. 대소문자 구분 없습니다.)

DO 포트를 예를 들어 설명하면 다음과 같습니다.

```
at+do?
<DO Configuration>-----
DO#1 Port Init status = 0
DO#2 Port Init status = 0
DO#3 Port Init status = 0
DO#4 Port Init status = 0
DO#1 Mode = 1 (IO Mode)
DO#2 Mode = 1 (IO Mode)
DO#3 Mode = 1 (IO Mode)
DO#4 Mode = 1 (IO Mode)
DO#1 PWM High Value = 10
DO#1 PWM Low Value = 10
DO#2 PWM High Value = 10
DO#2 PWM Low Value = 10
```

```
DO#3 PWM High Value = 10
DO#3 PWM Low Value = 10
DO#4 PWM High Value = 10
DO#4 PWM Low Value = 10
DO SYNC Destination ID = 16777214
DO SYNC Scale (Interval Unit) = second(s)
DO SYNC Interval (Interval Value) = 0(Not Use)
DO SYNC Trans Condition = 0(Not Use)
```

위 그림과 같이 at+do? 명령을 통해 현재 DO 설정 사항을 확인할 수 있습니다.

#### 1) DO 관련 설정 명령어 확인

```
at+do+h
< DO Command Help >-----
AT+DO? : View DO Config
AT+DO+MODE1=<1 or 3>, 1=IO, 3=PWM
AT+DO+MODE2=<1 or 3>, 1=IO, 3=PWM
AT+DO+MODE3=<1 or 3>, 1=IO, 3=PWM
AT+DO+MODE4=<1 or 3>, 1=IO, 3=PWM
AT+DO+PH1=<1~1000>, DO#1 PWM High
AT+DO+PL1=<1~1000>, DO#1 PWM Low
AT+DO+PH2=<1~1000>, DO#2 PWM High
AT+DO+PL2=<1~1000>, DO#2 PWM Low
AT+DO+PH3=<1~1000>, DO#3 PWM High
AT+DO+PL3=<1~1000>, DO#3 PWM Low
AT+DO+PH4=<1~1000>, DO#4 PWM High
AT+DO+PL4=<1~1000>, DO#4 PWM Low
AT+DO+INIT1=<0 or 1>, 0=OFF, 1=ON
AT+DO+INIT2=<0 or 1>, 0=OFF, 1=ON
AT+DO+INIT3=<0 or 1>, 0=OFF, 1=ON
AT+DO+INIT4=<0 or 1>, 0=OFF, 1=ON
AT+DO+SYNCID=<Sync Dest ID 1~16777215>
```

```

AT+DO+SYNCSC=<Sync Scale 0~3> 0=sec, 1=min, 2=hour, 3=day
AT+DO+SYNCINT=<Sync Interval 1~255> 0=Not Use
AT+DO+SYNCST=<Sync Trans Condition 0,1> 0=Not Use, 1=When status changes
AT+DO+ST? : Display Current DO#1, DO#2 Status
AT+DO+ST1=<0 or 1>, Change DO#1 Status 0=OFF, 1=ON
AT+DO+ST2=<0 or 1>, Change DO#2 Status 0=OFF, 1=ON
AT+DO+ST3=<0 or 1>, Change DO#3 Status 0=OFF, 1=ON
AT+DO+ST4=<0 or 1>, Change DO#4 Status 0=OFF, 1=ON

```

위 그림과 같이 AT+DO+H 명령어로 DO 설정 명령어 리스트를 확인할 수 있습니다.

## 2) 관련 설정 하기

```
AT+DO+MODE1=<1 or 3> 1=IO Mode, 3=PWM Mode
```

: DO 1번포트(MODE1), 2번 포트(MODE3)의 모드를 설정합니다.

1이면 DO 1번 포트의 모드를 일반 Digital Output 모드로 설정되며,

3이면 DO 1번 포트의 모드가 PWM(Pulse Width Modulation) 모드로 설정됩니다.

```
AT+DO+PH1=<1 ~ 1000>, DO#1 PWM High Time
```

```
AT+DO+LH1=<1 ~ 1000>, DO#1 PWM Low Time
```

: DO 2번포트의 Duty ratio (PWM High Time과 Low Time)을 설정합니다. (단위: 밀리 세컨드)

```
AT+DO+INIT1=<0 or 1> 0=OFF, 1=ON
```

: DO 1번포트(INIT1)의 초기 상태를 설정합니다.

0이면 DO 1번 포트는 시스템이 시작될 때 0(Off)상태로 시작하고,

1이면 DO 1번 포트는 시스템이 시작될 때 1(On)상태로 시작합니다.

```
AT+DO+SYNCID=<Sync Dest ID 1~16777215>
```

: Sync 기능으로 상태를 전송할 상대편 LoRa 장비의 SID를 설정합니다.

BASSO-2040TR/DIO의 각 포트마다 상대방 LoRa장비의 SID를 입력할 수 있으므로, 각 포트는 1대로 집중하거나 여러 대로 분산하여 통신할 수 있는 장점이 있습니다. Broadcast ID 16777215로도 설정 가능합니다.



AT+DO+SYNCS=〈Sync Scale 0~3〉 0=sec, 1=min, 2=hour, 3=day

: Sync data를 전송할 시간의 단위를 설정합니다.

Sync Scale 설정은 설정되어 있는 단위로의 사이클이 한번 돌아야 반영됩니다. 단, 설정 후 AT&Z 명령으로 시스템을 Restart 하면 즉시 반영됩니다.

AT+DO+SYNCINT=〈Sync Interval 1~255〉 0=Not Use

: Sync data를 전송할 시간(값)을 설정합니다. 0으로 설정 시 Sync Data의 주기적인 전송이 비활성화 됩니다.

초단위로 설정할 경우 LoRa 특성상 최소 5초 이상으로 설정합니다.

**\* 5초 미만으로 설정해도 최소 주기(Interval)인 5초로 data 전송**

Sync Scale과 Sync Interval을 조합하면 통신하는 주기를 설정할 수 있습니다.

위의 세 개 명령어를 설정하면 설정한 시간마다 설정된 DID로 Sync Data(상태 값)을 전송하게 됩니다.

AT+DO+SYNCST=〈Sync Trans Condition 0,1〉 0=Not Use, 1=When status changes

DO 포트의 상태가 바뀔 때마다 Sync Data를 전송하려면 위 명령어를 이용하면 됩니다.

AT+DO+ST1=〈0 or 1〉 0=OFF, 1=ON

: DO 1번포트(ST1) 의 현재상태를 변경합니다. 0이면 DO 1번 포트 0(Off)상태, 1이면 1(On)상태로 변경합니다.

### 3) 설정 확인 하기

```
at+do?
<DO Configuration>-----
DO#1 Port Init status = 0
DO#2 Port Init status = 0
DO#3 Port Init status = 0
DO#4 Port Init status = 0
DO#1 Mode = 1 (IO Mode)
DO#2 Mode = 1 (IO Mode)
DO#3 Mode = 1 (IO Mode)
DO#4 Mode = 1 (IO Mode)
DO#1 PWM High Value = 1000
DO#1 PWM Low Value = 999
DO#2 PWM High Value = 998
```

```
DO#2 PWM Low Value = 997
DO#3 PWM High Value = 996
DO#3 PWM Low Value = 995
DO#4 PWM High Value = 994
DO#4 PWM Low Value = 993

DO SYNC Destination ID = 200
DO SYNC Scale (Interval Unit) = second(s)
DO SYNC Interval (Interval Value) = 10
DO SYNC Trans Condition = 1.When status changes
```

위 그림과 같이 at+do? 명령을 통해 현재 DO 설정 사항을 확인할 수 있습니다.

위 설정을 설명하자면,

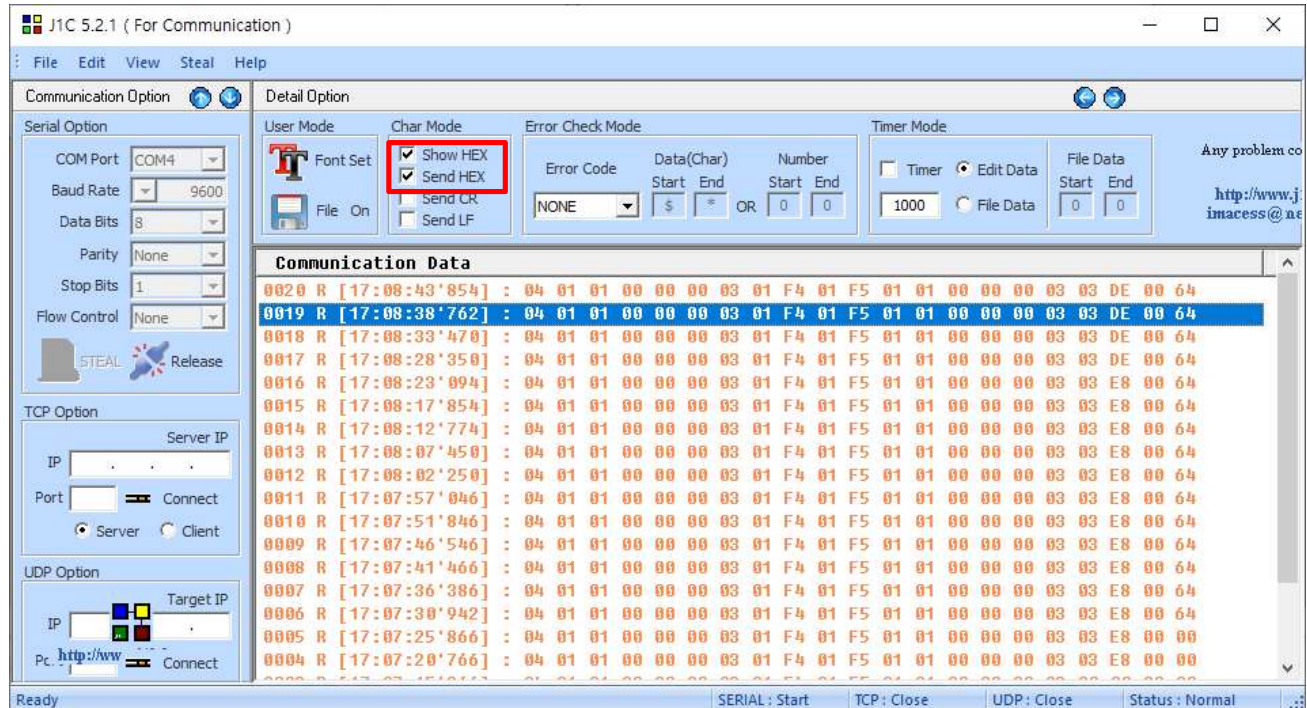
DO 1번~ 4번 포트는 시스템이 시작될 때 0(Off)상태로 시작하고,

DO 포트들은 200번 ID의 LoRa 장비로 10초마다 Sync Data(DO 포트 상태 정보)를 전송하고,

DO Port의 상태가 변경 시에도 Sync Data를 전송합니다.

#### 4) Sync Data 전송 확인하기

BASSO-2040TR/DIO에서 LoRa로 전송된 Sync Data는 상대방 LoRa 장비(sLory 또는 uLory)의 Serial port를 통해 HEX값으로 출력됩니다.



(J1C 프로그램을 예로 든 화면입니다.)

DO 포트의 경우 21byte의 Sync Data가 주기적으로 전송되는 것을 확인할 수 있습니다.

이 값을 가지고 사용자는 자체 어플리케이션에서 상태 값으로 표현할 수 있습니다.

수신한 21byte를 HEX값으로 변환하여 보기를 하면,

<Packet Sample>

DO#1는 IO모드, DO#2는 PWM모드, DO#3는 IO모드, DO#4는 IO모드일 경우

04 01 01 00 00 00 03 01 F4 01 F5 01 01 00 00 00 03 03 DE 00 64

04: Port Table Number (아래 표 참조)

01: Do#1 Port type (0x01 = IO Mode)

01: Do#1 Port 상태(0x01 = ON)

00: IO Mode일때는 의미 없음

00: IO Mode일때는 의미 없음

00: IO Mode일때는 의미 없음

03: Do#2 Port 모드 (0x03 = PWM Mode)

01 F4: Do#2 Port의 PWM High Time (0x01F4 = 500) - Little Endian

01 F5: Do#2 Port의 PWM Low Time (0x01F5 = 501) - Little Endian

01: Do#3 Port type (0x01 = IO Mode)

01: Do#3 Port 상태(0x01 = ON)

00: IO Mode일때는 의미 없음

00: IO Mode일때는 의미 없음

00: IO Mode일때는 의미 없음

03: Do#4 Port 모드 (0x03 = PWM Mode)

03 DE: Do#4 Port의 PWM High Time (0x03DE = 990) - Little Endian

00 64: Do#4 Port의 PWM Low Time (0x0064 = 100) - Little Endian

DI/DO포트의 Sync 보고 데이터의 포맷은 아래 표를 참고하시기 바랍니다.

〈표 - 각 포트 별 Sync 전송 Protocol〉

DO/DI Packet													
type		data 4bytes (little endian)											
0x1	Input/Output	I/O	0 / 1	0x00	0x00	0x00	0x00						
0x2	Counter	Counter	value[low]	value[high]	0x00	0x00							
0x3	PWM	PWM	htime[low]	htime[high]	ltime[low]	ltime[high]							
byte	1	2	3	4~6	7	8	9~11	12	13	14~16	17	18	19~21
	Port table Number	#1 상태	#1 data		#2 상태	#2 data		#3 상태	#3 data		#4 상태	#4 data	
DO	04	[type]	data 4byte		[type]	data 4byte		[type]	data 4byte		[type]	data 4byte	
DI	05	[type]	data 4byte		[type]	data 4byte		[type]	data 4byte		[type]	data 4byte	

※ 참고: 흔히들 많이 쓰고 있는 통신 Emulator인 TeraTerm에서는 Hex 값을 확인할 수가 없습니다.

Hex View 가 가능한 시리얼 통신 프로그램을 이용해야 합니다.

위에서는 변환 가능한 J1C 프로그램을 예로 든 것입니다.

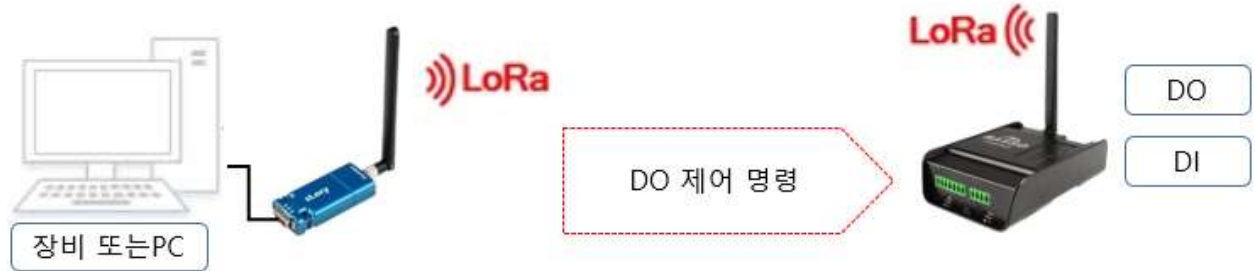
\* 위와 같이 DO처럼 다른 포트들도 각각의 특성 설정이 있으므로, 각 상태와 통신 주기, 상태 변경들을 할 수 있습니다.

DO 포트 외에 다른 포트에 대한 Sync 기능 관련 AT 명령어는 “8. 설정하기”를 참고하시기 바랍니다.

## DO 제어하기

BASSO-2040TR/DIO에서의 Output포트인 DO(Digital Output)의 상태를 제어할 수 있습니다.

다른 LoRa제품(sLory, uLory, LoryGate)으로 BASSO-2040TR/DIO의 DO를 제어하기 위해서는 BASSO-2040TR/DIO에서 정한 명령의 구조로 통신해야 합니다.



PC의 Serial를 통해 제어 명령을 sLory(또는 uLory)로 전달하고 sLory(또는 uLory)는 BASSO-2040TR/DIO로 명령을 전달하여 DO를 제어할 수 있습니다. 제어는 IO Mode가 DO모드 이고, Digital Output Mode에서만 가능합니다. (PWM 모드에서는 제어 불가)

제어 명령의 구조(프로토콜)는 3byte로 구성되어 있으며, 자세한 내용은 다음과 같습니다.

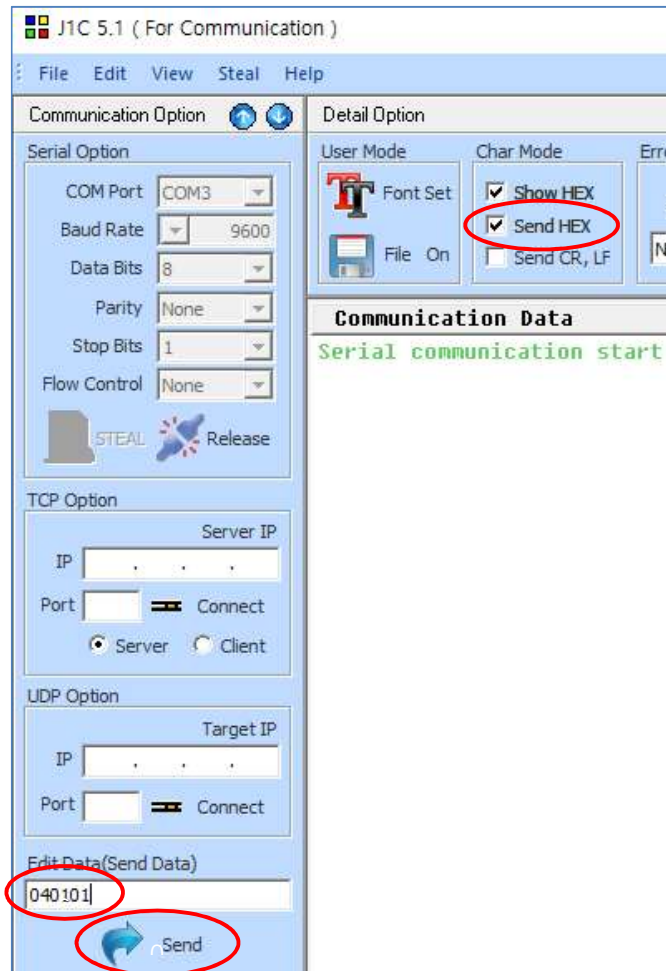
순번	내용	비고
1	Port Table Number(0x04)	0x04: DO
2	포트 번호(0x01 ~ 0x04)	0x01: 1번 포트 0x02: 2번 포트 0x03: 3번 포트 0x04: 4번 포트
3	변경할 Status 값(0x00 또는 0x01)	0x00: OFF 0x01: ON

전송할 3byte는 반드시 HEX값으로 변환하여 전송해야 합니다.

제어 요청(송신) 패킷의 예를 들어 보면 다음과 같습니다.

`0x04 0x01 0x01 //DO 1번포트를 ON`

`0x04 0x02 0x00 //DO 2번포트를 OFF`



명령어 값을 HEX 로 입력하고 Send 를 누릅니다.

(J1C 프로그램을 예로 든 화면입니다.)

아래 그림처럼 PC 의 시리얼포트를 통해 BASSO-2040TR/DIO 로 명령 값인 “040101”을 HEX 값으로 변환하여 송신하면

“040101” 값이 해당 포트의 상태 값을 변경합니다.



“040101”을 해석하면, DO 1 번포트를 ON 상태로 변경하라는 data 입니다.

## ② Modbus 기능 사용하기

BASSO-2040TR/DIO 는 상대편 LoRa 제품(sLory, uLory, LoryGate)의 시리얼포트를 이용하여 Modbus Serial 통신을 지원합니다.

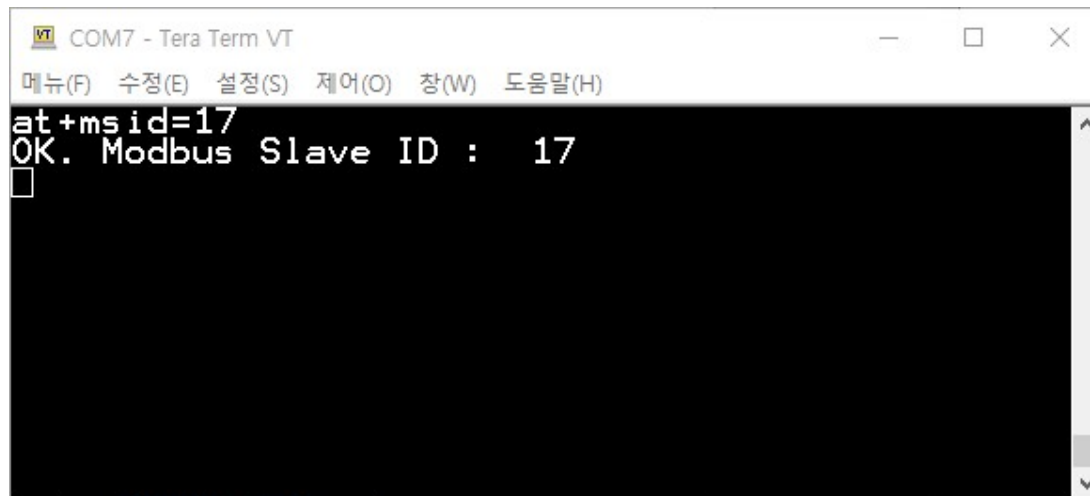
상대편 제품의 시리얼포트에 연결된 PC(어플리케이션)또는 Modbus 장비에서 BASSO-2040TR/DIO 의 각 포트에 연결된 장비까지 Modbus 통신으로 제어하거나 상태를 확인할 수 있습니다.



### 사전 준비 및 확인 사항

#### 1) Modbus Slave ID 설정

BASSO-2040TR/DIO의 Modbus Slave로 동작하기 때문에 Modbus Slave id를 콘솔 창에서 at+msid 명령으로 설정합니다.



```

COM7 - Tera Term VT
메뉴(F) 수정(E) 설정(S) 제어(O) 창(W) 도움말(H)
at+msid=17
OK. Modbus Slave ID : 17
  
```

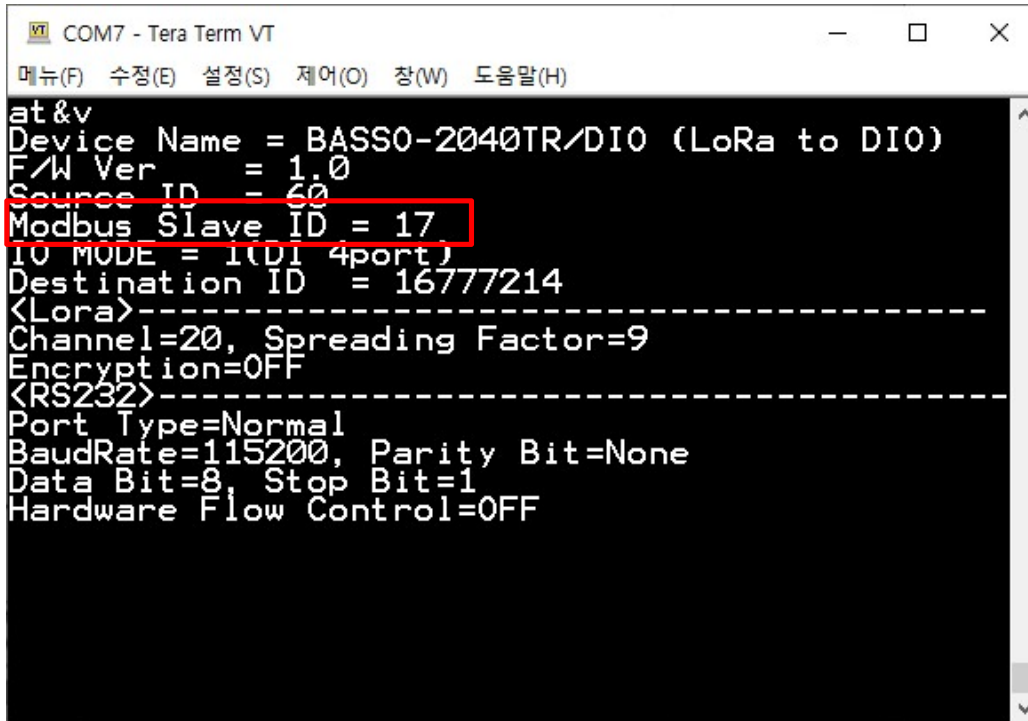
(위 그림은 BASSO-2040TR/DIO의 Modbus Slave ID를 17로 예를 든 화면입니다.)

Slave ID는 Master와 통신하기 위해 사용자가 정해주면 됩니다.

\* 자세한 내용은 아래 “Modbus Poll 유틸리티를 이용한 Modbus 통신 예”를 참고하시기 바랍니다.



설정된 Slave ID는 AT&V 명령을 통해서 확인 가능합니다.

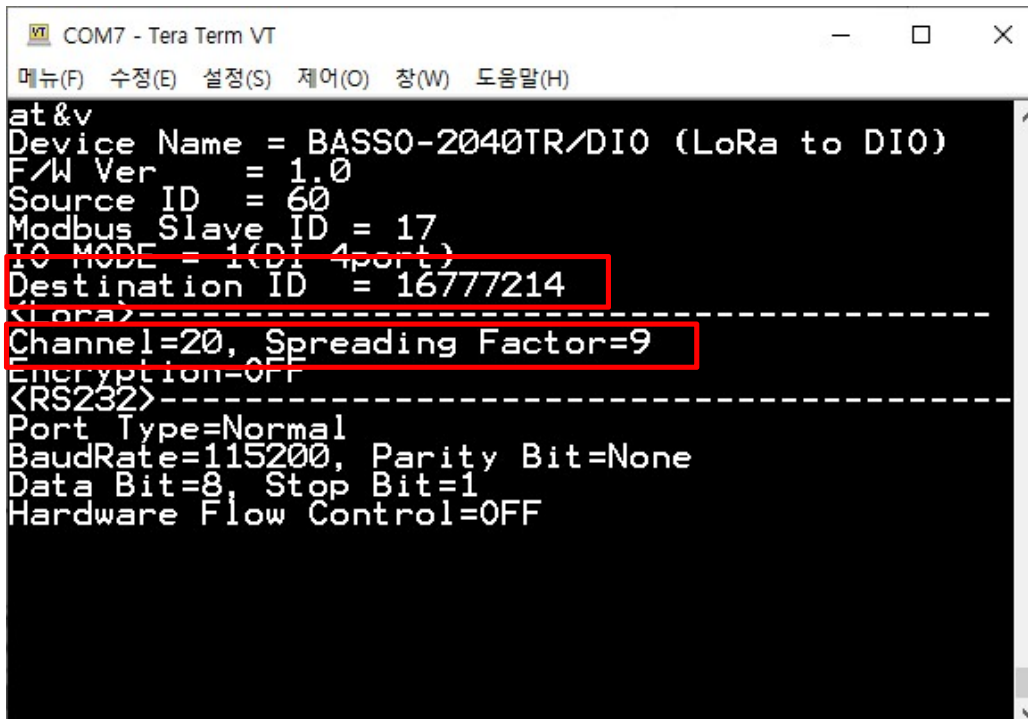


```
VT COM7 - Tera Term VT
메뉴(F) 수정(E) 설정(S) 제어(O) 창(W) 도움말(H)
at&v
Device Name = BASS0-2040TR/DIO (LoRa to DIO)
F/W Ver = 1.0
Source ID = 60
Modbus Slave ID = 17
IO MODE = 1(DI 4port)
Destination ID = 16777214
<Lora>-----
Channel=20, Spreading Factor=9
Encryption=0FF
<RS232>-----
Port Type=Normal
BaudRate=115200, Parity Bit=None
Data Bit=8, Stop Bit=1
Hardware Flow Control=0FF
```

## 2) LoRa 관련 설정

LoRa통신으로 Modbus 통신할 경우, sLory(또는 uLory)와 LoRa관련 설정을 동기화 시켜줍니다.

(Channel, Spreading Factor, DID 등)



```
VT COM7 - Tera Term VT
메뉴(F) 수정(E) 설정(S) 제어(O) 창(W) 도움말(H)
at&v
Device Name = BASS0-2040TR/DIO (LoRa to DIO)
F/W Ver = 1.0
Source ID = 60
Modbus Slave ID = 17
IO MODE = 1(DI 4port)
Destination ID = 16777214
<Lora>-----
Channel=20, Spreading Factor=9
Encryption=0FF
<RS232>-----
Port Type=Normal
BaudRate=115200, Parity Bit=None
Data Bit=8, Stop Bit=1
Hardware Flow Control=0FF
```



### 3) Sync 기능 해제

각 포트별 Sync 기능이 활성화 되어있다면 이를 비활성화 시켜놓고 Modbus 기능을 사용해야 합니다.

그렇지 않을 경우 Modbus Packet과 Sync data Packet이 중첩되어 송신하므로 에러가 발생할 수 있으니 반드시 유념해야 합니다.

예를 들어, DO 포트의 비활성화 방법은,

```
AT+DO+SYNCINT=0 ; 0=사용 안함이므로 전송하지 않음
```

```
AT+DO+SYNCST=0 ; 0=사용 안함이므로 전송하지 않음
```

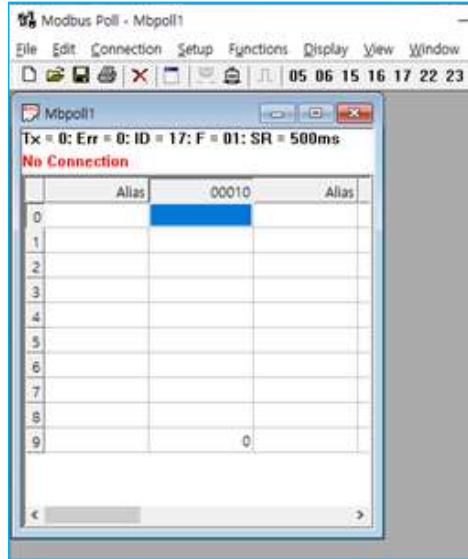
\* Modbus 기능을 사용하려면 각 포트(DO, DI)의 Sync 기능이 모두 비활성화 되어있어야 합니다.

\* 각 포트의 Sync 기능 비활성화는 “8. 설정하기”를 참고하시기 바랍니다.

## Modbus 설정하기 (Function 6)

아래 내용은 Modbus Poll을 이용한 Modbus 통신 예입니다.

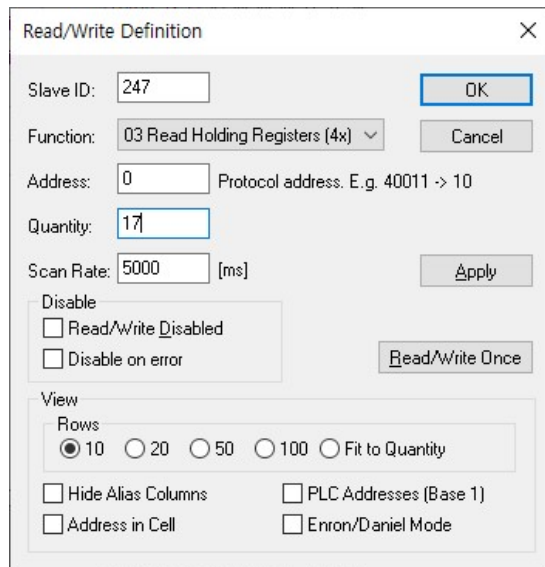
Modbus Poll을 실행하면 아래의 그림과 같이 화면이 나타납니다.



## Read/Write Definition

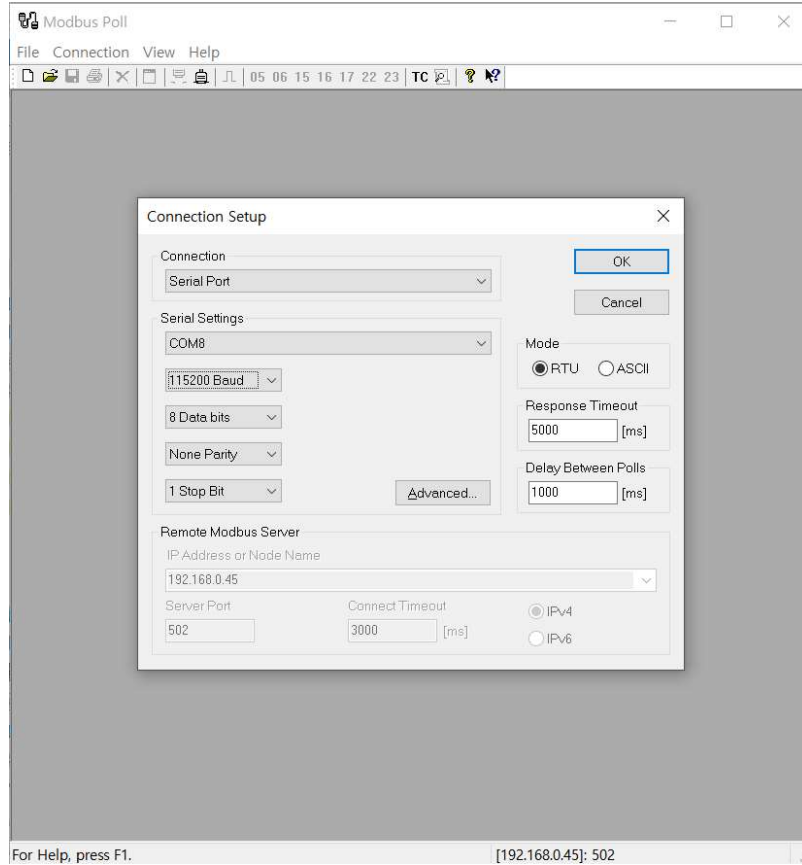
메뉴의 Setup → Read/Write Definition을 선택하여 BASSO-2040TR/DIO Register Map을 참조하여 작성합니다.

- Slave ID: BASSO-2040TR/DIO에서 설정된 Slave ID를 입력합니다.
- Function: 03 Read Holding Registers (4x)를 선택합니다. DIO 포트의 레지스트리가 40001~40017입니다.
- Address: 시작 Address를 '0'으로 입력합니다.
- Quantity: 읽어올 register 개수는 '17'을 입력합니다.
- 나머지 설정은 Default 값으로 합니다.



## Connection Setup

메뉴의 Connection → Connect를 선택하여 Modbus 접속 설정을 합니다.



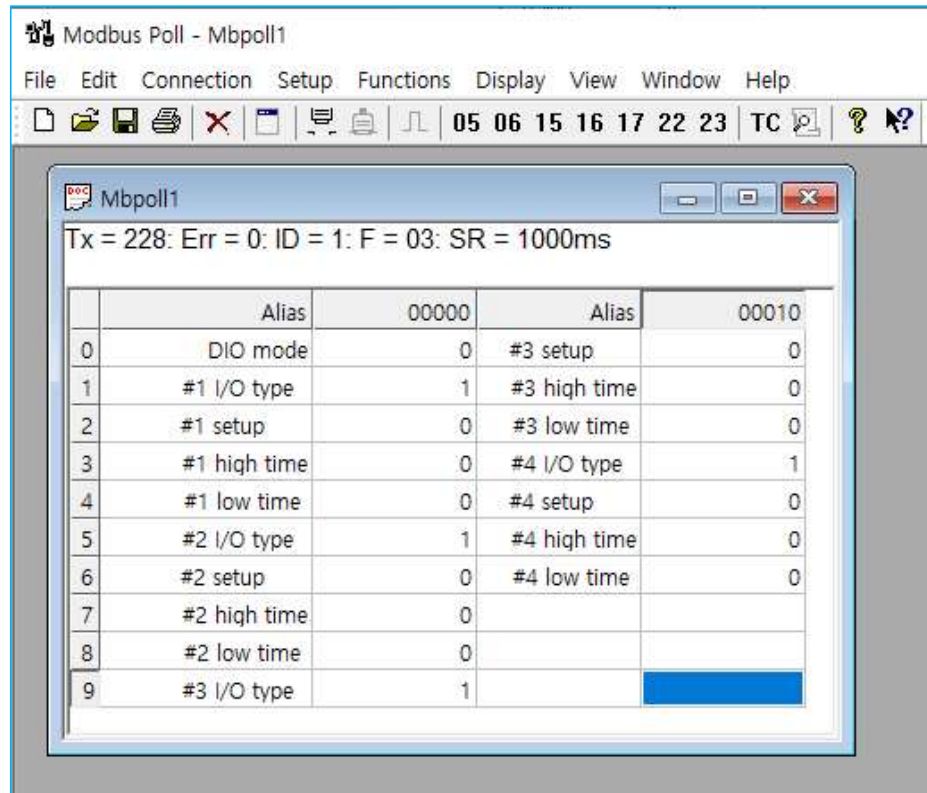
- Connection에 Serial Port를 sLory(또는 uLory)와 연결되어있는 Comport를 선택하고, setting에 sLory (또는 uLory)설정과 동기화 시켜서 baud rate, Data bits, Parity, stop bit를 설정해 줍니다.
- Modbus Mode를 선택해줍니다 (RTU/ASCII)
- Response Timeout 설정을 해줍니다. (LoRa 통신 시 5000ms 이상으로 설정 권장)
- Delay Between Poll을 설정합니다. (LoRa 통신 시 1000ms 권장)

설정이 완료되면 OK 버튼을 눌러 연결을 시도합니다.

## 통신 확인 및 상태 값 확인

Modbus통신이 정상적으로 이루어지게 되면 아래 그림과 같이 BASSO-2040TR/DIO의 각 I/O Port의 상태 정보를 확인할 수 있습니다.

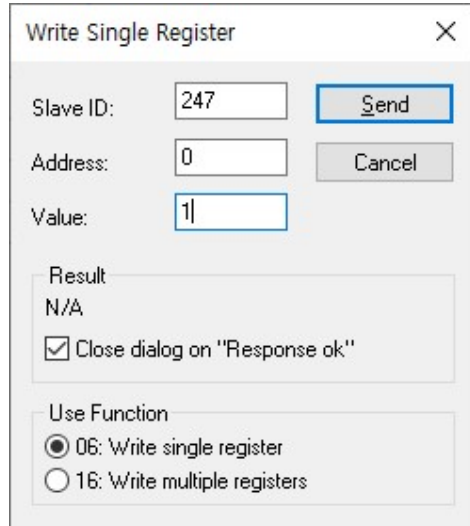
(Alias 에 사용자가 직접 별칭을 입력하면 확인이 쉬워집니다.)



## I/O Port 제어 및 설정방법

메뉴의 Function → 06: Write Single Register 를 선택하고, Slave ID 와 Address, Value(값)을 쓰고 Send 버튼을 누르면 해당 Slave ID 로 명령이 전송됩니다.

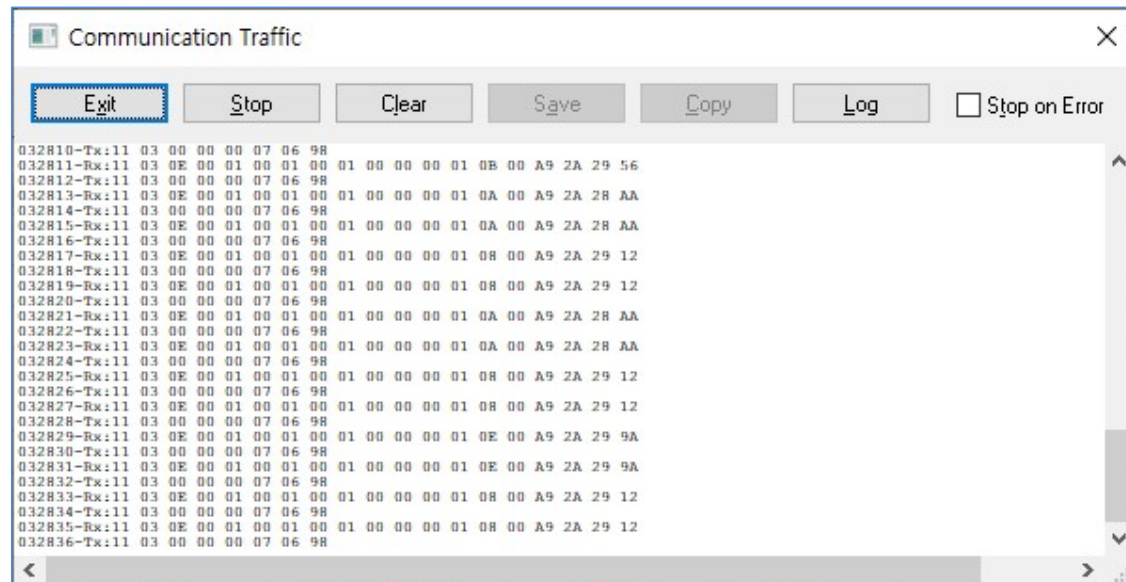
아래의 예는 Slave ID 247 번의 #0(1 번째 Address; DIO mode) 레지스터 값을 '1'로 쓰겠다는 뜻입니다.



Write Single Register dialog box showing the configuration for writing a single register. The Slave ID is 247, Address is 0, and Value is 1. The 'Send' button is highlighted. The 'Close dialog on "Response ok"' checkbox is checked. The 'Use Function' section shows '06: Write single register' selected.

## 통신 상태 디버깅

메뉴의 Display → Communication을 선택하여 송, 수신 패킷을 확인할 수 있습니다.



Communication Traffic window showing a list of communication packets. The window includes buttons for Exit, Stop, Clear, Save, Copy, Log, and a checkbox for Stop on Error. The list displays packet details such as address, data, and status.

Address	Data	Status
032810-Tx:11	03 00 00 00 07 06 98	
032811-Rx:11	03 0E 00 01 00 01 00	01 00 00 00 01 0B 00 A9 2A 29 56
032812-Tx:11	03 00 00 00 07 06 98	
032813-Rx:11	03 0E 00 01 00 01 00	01 00 00 00 01 0A 00 A9 2A 28 AA
032814-Tx:11	03 00 00 00 07 06 98	
032815-Rx:11	03 0E 00 01 00 01 00	01 00 00 00 01 0A 00 A9 2A 28 AA
032816-Tx:11	03 00 00 00 07 06 98	
032817-Rx:11	03 0E 00 01 00 01 00	01 00 00 00 01 08 00 A9 2A 29 12
032818-Tx:11	03 00 00 00 07 06 98	
032819-Rx:11	03 0E 00 01 00 01 00	01 00 00 00 01 08 00 A9 2A 29 12
032820-Tx:11	03 00 00 00 07 06 98	
032821-Rx:11	03 0E 00 01 00 01 00	01 00 00 00 01 0A 00 A9 2A 28 AA
032822-Tx:11	03 00 00 00 07 06 98	
032823-Rx:11	03 0E 00 01 00 01 00	01 00 00 00 01 0A 00 A9 2A 28 AA
032824-Tx:11	03 00 00 00 07 06 98	
032825-Rx:11	03 0E 00 01 00 01 00	01 00 00 00 01 08 00 A9 2A 29 12
032826-Tx:11	03 00 00 00 07 06 98	
032827-Rx:11	03 0E 00 01 00 01 00	01 00 00 00 01 08 00 A9 2A 29 12
032828-Tx:11	03 00 00 00 07 06 98	
032829-Rx:11	03 0E 00 01 00 01 00	01 00 00 00 01 0E 00 A9 2A 29 9A
032830-Tx:11	03 00 00 00 07 06 98	
032831-Rx:11	03 0E 00 01 00 01 00	01 00 00 00 01 0E 00 A9 2A 29 9A
032832-Tx:11	03 00 00 00 07 06 98	
032833-Rx:11	03 0E 00 01 00 01 00	01 00 00 00 01 08 00 A9 2A 29 12
032834-Tx:11	03 00 00 00 07 06 98	
032835-Rx:11	03 0E 00 01 00 01 00	01 00 00 00 01 08 00 A9 2A 29 12
032836-Tx:11	03 00 00 00 07 06 98	

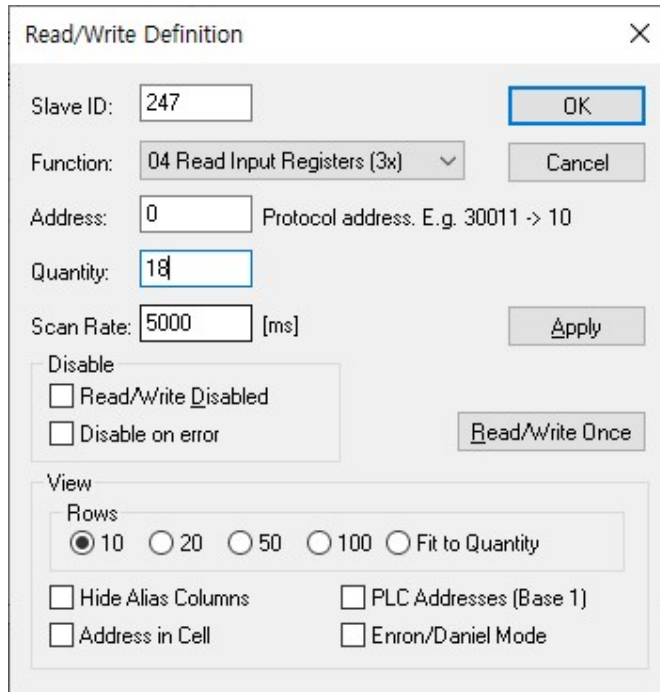
## Modbus 데이터 확인 (Function 4)

Modbus 에서 Function 4(Read Input Registers)로 Digital Input/Output 데이터를 확인할 수 있습니다.  
(데이터 쓰기는 불가합니다.)

### Read/Write Definition

메뉴의 Setup → Read/Write Definition을 선택하여 BASSO-2040TR/DIO Register Map을 참조하여 작성합니다.

- Slave ID: BASSO-2040TR/DIO에서 설정된 Slave ID를 입력합니다.
- Function: 04 Read Input Registers (3x)를 선택합니다. DIO 포트의 레지스트리가 30001~30018입니다.
- Address: 시작 Address를 '0'으로 입력합니다.
- Quantity: 읽어들 register 개수는 '18'을 입력합니다.
- 나머지 설정은 Default 값으로 합니다.

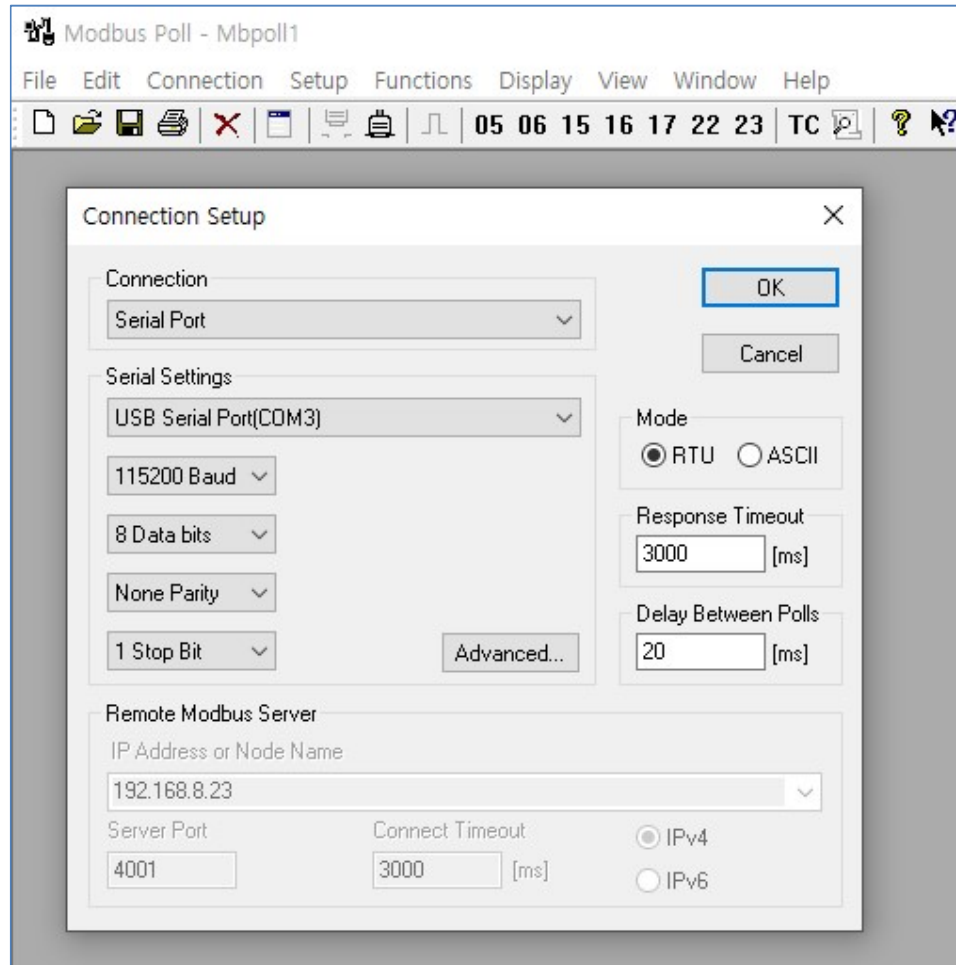


The image shows a 'Read/Write Definition' dialog box with the following fields and options:

- Slave ID:** 247
- Function:** 04 Read Input Registers (3x) (dropdown menu)
- Address:** 0 (text field, with note: Protocol address. E.g. 30011 -> 10)
- Quantity:** 18 (text field)
- Scan Rate:** 5000 [ms] (text field)
- Buttons:** OK, Cancel, Apply, Read/Write Once
- Disable section:**
  - ☐ Read/Write Disabled
  - ☐ Disable on error
- View section:**
  - Rows:** 10 (selected), 20, 50, 100, Fit to Quantity
  - ☐ Hide Alias Columns
  - ☐ PLC Addresses (Base 1)
  - ☐ Address in Cell
  - ☐ Enron/Daniel Mode

## Connection Setup

메뉴의 Connection → Connect를 선택하여 Modbus 접속 설정을 진행합니다.

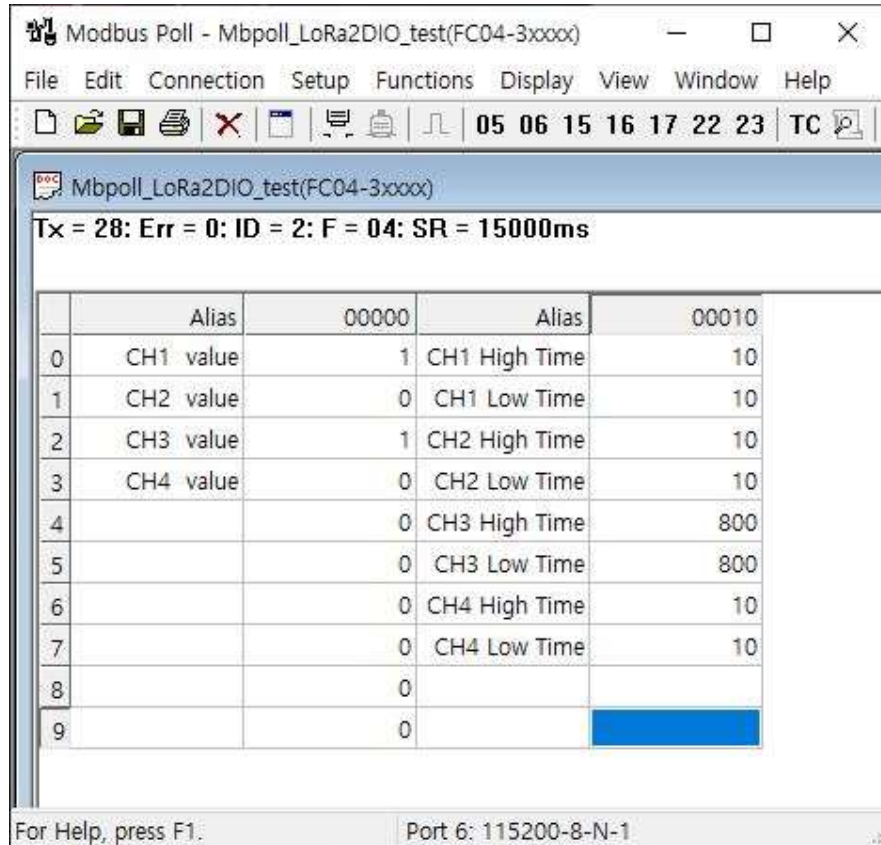


- Connection에 Serial Port를 sLory(또는 uLory)와 연결되어있는 Comport를 선택하고, setting에 sLory (또는 uLory)설정과 동기화 시켜서 baud rate, Data bits, Parity, stop bit를 설정해 줍니다.
- Modbus Mode를 선택해줍니다 (RTU/ASCII)
- Response Timeout 설정을 해줍니다. (LoRa 통신 시 5000ms 이상으로 설정 권장)
- Delay Between Poll을 설정합니다. (LoRa 통신 시 1000ms 권장)

설정이 완료 되면 OK버튼을 눌러 연결을 시도합니다.

## 통신 확인 및 데이터 확인

Modbus 통신이 정상적으로 이루어지게 되면 아래 그림과 같이 BASSO-2040TR/DIO의 각 Port의 상태 값을 확인할 수 있습니다. (Alias에 사용자가 직접 별칭을 입력하면 확인이 쉬워집니다.)



Modbus Poll - Mbpoll\_LoRa2DIO\_test(FC04-3xxxx)

File Edit Connection Setup Functions Display View Window Help

05 06 15 16 17 22 23 TC

Mbpoll\_LoRa2DIO\_test(FC04-3xxxx)

Tx = 28: Err = 0: ID = 2: F = 04: SR = 15000ms

	Alias	00000	Alias	00010
0	CH1 value	1	CH1 High Time	10
1	CH2 value	0	CH1 Low Time	10
2	CH3 value	1	CH2 High Time	10
3	CH4 value	0	CH2 Low Time	10
4		0	CH3 High Time	800
5		0	CH3 Low Time	800
6		0	CH4 High Time	10
7		0	CH4 Low Time	10
8		0		
9		0		

For Help, press F1. Port 6: 115200-8-N-1

BASSO-2040TR/DIO의 LoRa를 통한 Modbus 통신 외에 BASSO-2040TR/DIO의 RS485포트(Modbus 전용)를 통해서도 데이터를 송수신할 수 있습니다.





## Modbus MAP

BASSO-2040TR/DIO의 지원하는 Modbus Function 및 Modbus Registers는 아래의 표로 확인할 수 있습니다.

[Function 03: Read Holding Registers]			
Register	설정	설정 값	설정 내용
0	DIO mode	0~2	DI*2+DO*2=0, DI*4=1, DO*4=2
1	DIO 1channel I/O type	1~3	IO=1, Counter=2, PWM=3
2	DIO 1channel setup	0~65535	Low=0, High=1, Counter=1~65535
3	DIO 1channel setup high time	1~1000	PWM=1~1000
4	DIO 1channel setup low time	1~1000	PWM=1~1000
5	DIO 2channel I/O type	1~3	IO=1, Counter=2, PWM=3
6	DIO 2channel setup	0~65535	Low=0, High=1, Counter=1~65535
7	DIO 2channel setup high time	1~1000	PWM=1~1000
8	DIO 2channel setup low time	1~1000	PWM=1~1000
9	DIO 3channel I/O type	1~3	IO=1, Counter=2, PWM=3
10	DIO 3channel setup	0~65535	Low=0, High=1, Counter=1~65535
11	DIO 3channel setup high time	1~1000	PWM=1~1000
12	DIO 3channel setup low time	1~1000	PWM=1~1000
13	DIO 4channel I/O type	1~3	IO=1, Counter=2, PWM=3
14	DIO 4channel setup	0~65535	Low=0, High=1, Counter=1~65535
15	DIO 4channel setup high time	1~1000	PWM=1~1000
16	DIO 4channel setup low time	1~1000	PWM=1~1000

[Function 04: Read Input Registers]			
Register	설정	설정 값	설정 내용
0	DIO 1ch data	0~65535	Low=0, High=1, Counter=1~65535
1	DIO 2ch data	0~65535	Low=0, High=1, Counter=1~65535
2	DIO 3ch data	0~65535	Low=0, High=1, Counter=1~65535
3	DIO 4ch data	0~65535	Low=0, High=1, Counter=1~65535
10	1channel pwm high time	1~1000	PWM=1~1000
11	1channel pwm low time	1~1000	PWM=1~1000

12	2channel pwm high time	1~1000	PWM=1~1000
13	2channel pwm low time	1~1000	PWM=1~1000
14	3channel pwm high time	1~1000	PWM=1~1000
15	3channel pwm low time	1~1000	PWM=1~1000
16	4channel pwm high time	1~1000	PWM=1~1000
17	4channel pwm low time	1~1000	PWM=1~1000

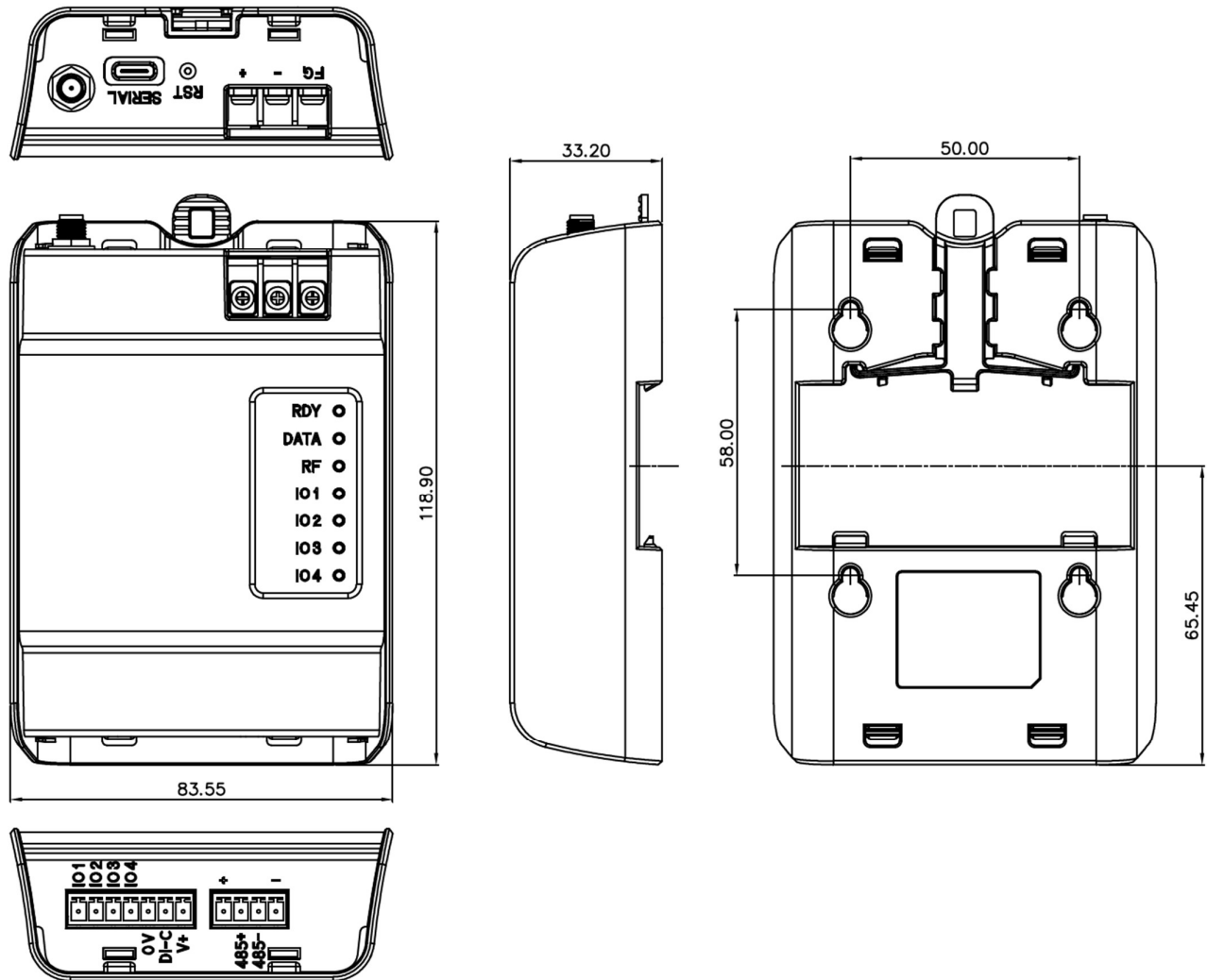
[Function 06 : Write Single Register]

## 참고 자료

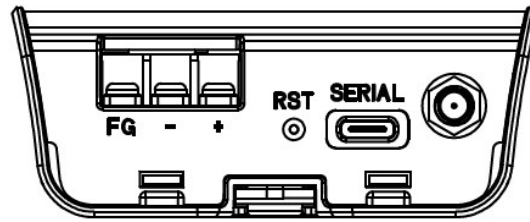
### 1. 사양

RF	Frequency	917 ~ 923.5MHz
	Transmission Power	Max. 25mW
	Communication Distance	20Km LOS
	Antenna	RP-SMA Male Dipole (Female Pin)
	Product ANT Connector	RP-SMA Female Plug (Male Pin)
	Encryption	AES-128
Serial	RS232	USB-C (Console only, 115200/8/1/N)
	RS485	TRXD+, TRXD- (MAX 921.6kbps, Modbus RTU/ASCII)
Digital Input	Port	4 channels (Dry Contact)
	Mode	DI or Event Counter (1kHz)
	Input Range	12~24VDC
Digital Output	Port	4 channels (Sink)
	Mode	DO or Pulse Output (500Hz)
	Maximum Voltage	12 ~ 24V (Terminal Block)
Hardware	Power Requirement	12~24V 1A DC Input, Power Consumption: MAX 2W
	Connector	Terminal Block: +, -, FG (무극성)
	ESD Protection	± 15kV ESD(HBM) Protection
	Size (W) x (L) x (H)	83.55(W) x 118.9(L) x 33.2(H)mm
	Weight	Gross weight : 220g, product weight : 156g
	Operating Temperature	-40 ~ 85℃
	Humidity	Max 90% R.H
	LED	RDY(Green), DATA(Red), RF(Yellow), IO1(Green), IO2(Yellow), IO3(Green), IO4(Yellow)
Ordering Information		BASSO-2040TR/DIO

## 2. 치수도

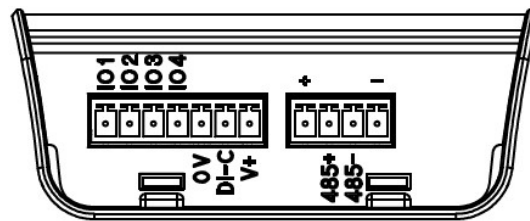


### 3. 핀 사양



〈Power / USB-C 단자〉

3P PIN No.	PIN Name	Description
1	+	INPUT POWER 12~24V DC
2	-	POWER GROUND
3	FG	FRAME GROUND



〈Digital In/Output / RS485 단자〉

7P PIN No.	PIN Name	Description
1	IO1	Digital Input/Output Channel 1
2	IO2	Digital Input/Output Channel 2
3	IO3	Digital Input/Output Channel 3
4	IO4	Digital Input/Output Channel 4
5	0V	Field Ground
6	DI-C	Digital Input Common
7	V+	Field Power 12~24VDC
4P PIN No.	PIN Name	Description
1	+	OUTPUT POWER 5VDC
2	485+	RS485_A
3	485-	RS485_B
4	-	POWER GROUND

## 4. 설정 유틸리티 항목

Device Setting의 주요 항목은 아래와 같습니다.

메뉴	Default	설명
Destination ID	16777214	LoRa 로 출력되는 데이터의 목적지 장비의 ID 를 지정합니다.
Modbus Slave ID	247	장비의 Modbus Slave ID 를 지정합니다.

LoRa Setting의 주요 항목은 아래와 같습니다.

메뉴	Default	설명
Channel	20	LoRa 의 통신 채널을 지정합니다. (1~20)
Spreading Factor	9	LoRa 의 통신 확산 대역을 지정합니다. (7~12)

Encryption Setting의 주요 항목은 아래와 같습니다.

메뉴	Default	설명
Encryption	Off	LoRa 로 출력되는 데이터의 암호화 유무를 지정합니다.
AES KEY	***** (16 자리)	암호화/복호화에 쓰일 Key 값을 지정합니다.
AES IV	***** (16 자리)	암호화/복호화에 쓰일 백터값을 지정합니다.

Serial(RS485) Setting의 주요 항목은 아래와 같습니다.

메뉴	Default	설명
Baudrate	115200	RS485 포트(터미널 블록 타입)의 통신 속도를 지정합니다. ("600", "1200", "2400", "3600", "4800", "7200", "9600", "19200", "38400", "57600", "115200", "230400", "460800", "921600")
Parity	None	RS485 포트(터미널 블록 타입)의 Parity bit 를 지정합니다. ("None", "Odd", "Even")

DIO Setting 의 주요 항목은 아래와 같습니다.

메뉴	Default	설명
Mode	DI2+DO2	<p>포트의 IO 설정을 변경할 수 있습니다.</p> <p><b>DI2+DO2</b> 장비의 IO 포트를 DI 2(1, 2 번 고정)채널과, DO 2(3, 4 번 고정) 채널로 지정합니다.</p> <p><b>DI4</b> 장비의 IO 포트를 DI 4 채널로 지정합니다.</p> <p><b>DO4</b> 장비의 IO 포트를 DO 4 채널로 지정합니다.</p>
IO Type	IO	<p>각 IO 포트의 타입을 채널 별로 변경할 수 있습니다.</p> <p><b>IO</b> 해당 채널을 IO 모드로 동작 시킵니다. 해당 채널의 모드가 DI 일 경우 Input 모드로 동작합니다. 해당 채널의 모드가 DO 일 경우 Output 모드로 동작합니다.</p> <p><b>Counter</b> 해당 채널의 모드가 DI 일 경우 지정 가능합니다. 해당 채널을 Counter 모드로 동작 시킵니다.</p> <p><b>PWM</b> 해당 채널의 모드가 DO 일 경우 지정 가능합니다. 해당 채널을 PWM 모드로 동작 시킵니다.</p>
DO Value	LOW	각 채널이 DO Output 일 경우, LOW/HIGH 모드를 설정합니다.
Counter	-	각 채널이 DI Counter 일 경우, 해당 포트의 Counter 값을 확인하거나 0 으로 Reset 할 수 있습니다.
PWM HIGH Time	10	각 채널이 DO PWM 일 경우, HIGH Time 을 설정할 수 있습니다.
PWM LOW Time	10	각 채널이 DO PWM 일 경우, LOW Time 을 설정할 수 있습니다.

DO Sync Setting의 주요 기능은 아래와 같습니다.

메뉴	Default	설명
DO Sync ID	1	Sync 기능 수행 시 데이터를 전달할 목적지 장비의 ID 를 지정합니다.
DO Sync Scale	Second	Sync 기능의 Interval Scale 을 지정합니다. ("Second", "Minute", "Hour", "Day")
DO Sync Interval	0	Sync 기능의 Interval Value 를 지정합니다. (0~255, 0: 사용하지 않음)
DO Sync Trans Condition	Off	DO 포트의 상태가 바뀌었을 때 동작하는 Sync 기능의 동작 유무를 지정합니다.

DI Sync Setting의 주요 기능은 아래와 같습니다.

메뉴	Default	설명
DI Sync ID	1	Sync 기능 수행 시 데이터를 전달할 목적지 장비의 ID 를 지정합니다.
DI Sync Scale	Second	Sync 기능의 Interval Scale 을 지정합니다. ("Second", "Minute", "Hour", "Day")
DI Sync Interval	0	Sync 기능의 Interval Value 를 지정합니다. (0~255, 0: 사용하지 않음)
DI Sync Trans Condition	Off	DI 포트의 상태가 바뀌었을 때 동작하는 Sync 기능의 동작 유무를 지정합니다.



## 5. 인증

- KC 인증

인증번호: R-R-STB-BASSO2040TRDIO

## 6. 저작권

Copyright © 2020 시스템베이스㈜

이 매뉴얼은 저작권법에 의해 보호 받는 저작물입니다.

시스템베이스의 사전 동의 없이 매뉴얼의 일부 또는 전체 내용을 무단 복사, 복제, 출판하는 것은 저작권법에 저촉됩니다.



[www.sysbas.com](http://www.sysbas.com)



제품을 사용하시다가 불편하신 점이 있으면 아래 연락처로 상담하여 주십시오.

#### 문의

[www.sysbas.com](http://www.sysbas.com)

전화: 02-855-0501

팩스: 02-855-0580

이메일:

- 구매/견적 문의: [sales@sysbas.com](mailto:sales@sysbas.com)
- 기술/지원 문의: [tech@sysbas.com](mailto:tech@sysbas.com)
- A/S 문의: [as@sysbas.com](mailto:as@sysbas.com)

#### 상담 시간

오전 09:00 ~ 오후 06:00

(토요일, 일요일, 공휴일은 휴무입니다.)