



# BASSO-2040TR/DIO

Digital I/O to Wireless Converter  
Digital Input Event Counter

900MHz LoRa wireless  
NPN/PNP Digital Input  
Open Collector Digital Output  
RS485 Serial

## A급 기기

이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며  
가정 외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

# 목차

<b>Chapter 1: 개요</b>	-----	<b>1</b>
기능	-----	1
하드웨어 특징	-----	3
무선 간섭 환경	-----	3
시스템 제약	-----	3
안테나 연결	-----	4
디지털 입력 신호 연결	-----	5
디지털 출력 신호 연결	-----	7
리셋(RST) 버튼	-----	7
전원 연결	-----	8
LED 상태 확인	-----	8
USB 케이블 연결	-----	9
시스템 요구 사항	-----	10
시작하기	-----	10
<b>Chapter 2: LoRaConfig2 유틸리티 설정</b>	-----	<b>11</b>
2.1 Information	-----	12
2.2 LoRa Setting	-----	13
2.3 IO Setting	-----	16
2.3.1 Serial Setting	-----	16
2.3.2 DIO Setting	-----	17
2.3.3 DIO Sync	-----	18
<b>Chapter 3: AT 명령어 설정</b>	-----	<b>20</b>
3.1 기본 명령어	-----	21
3.2 무선 설정 명령어	-----	23
3.3 RS485 포트 설정 명령어	-----	24
3.4 디지털 입출력 채널 설정 명령어	-----	25
3.5 디지털 출력 설정 명령어	-----	26
3.6 디지털 입력 설정 명령어	-----	29

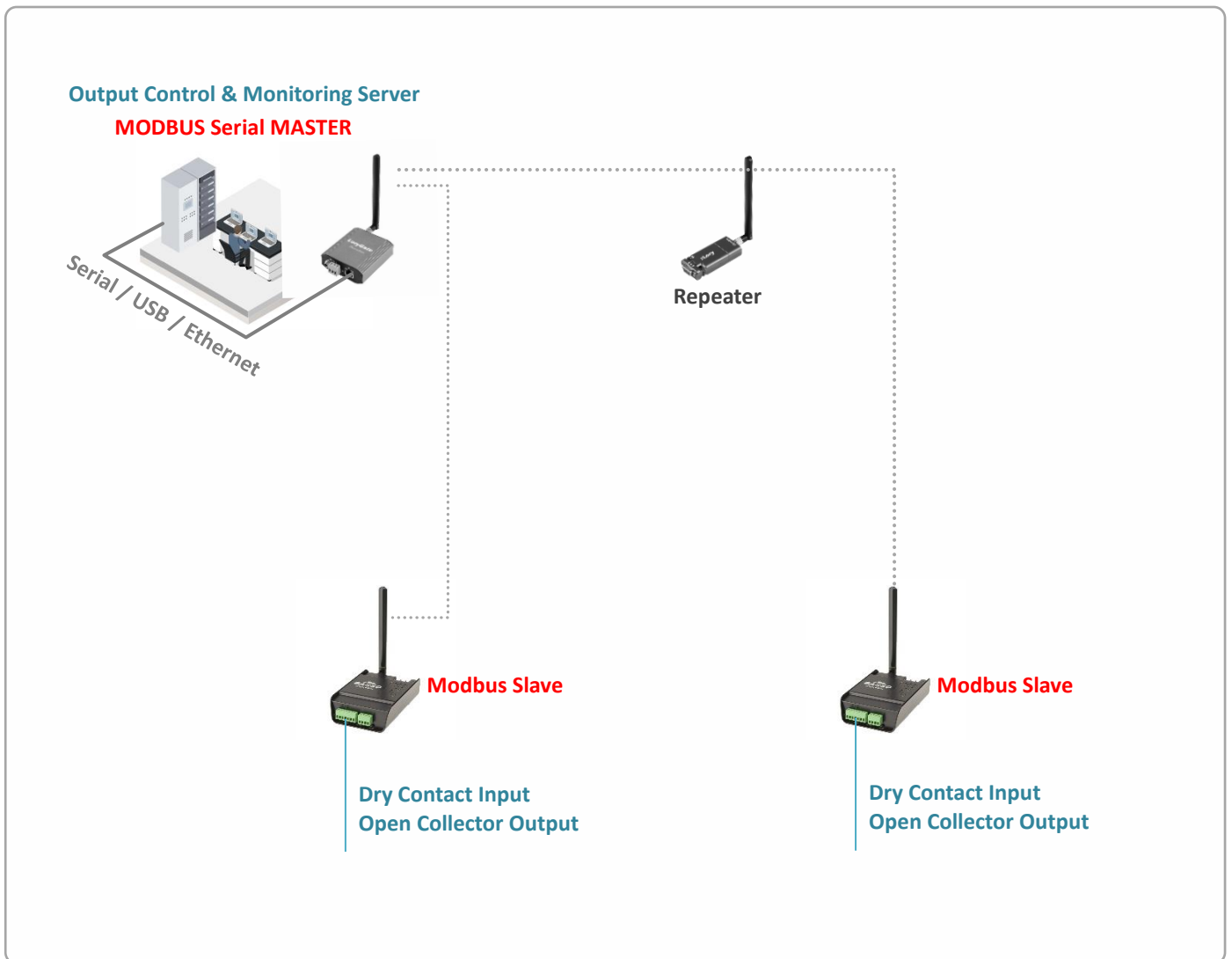
<b>Chapter 4: Sync 데이터 포맷</b>	-----	<b>31</b>
4.1 디지털 출력 제어	-----	31
4.2 디지털 입력 상태 확인	-----	32
4.3 디지털 출력 상태 확인	-----	33
<b>Chapter 5: 모드버스 레지스터 테이블</b>	-----	<b>34</b>
<b>Chapter 6: 응용 사례</b>	-----	<b>35</b>
USB 마스터 장치 연결	-----	35
RS232/422/485 시리얼 마스터 장치 연결	-----	36
이더넷 마스터 장치 연결(Virtual COM Port)	-----	37
제품 보증서	-----	38
기술문의 연락처	-----	38

# Chapter 1: 개요

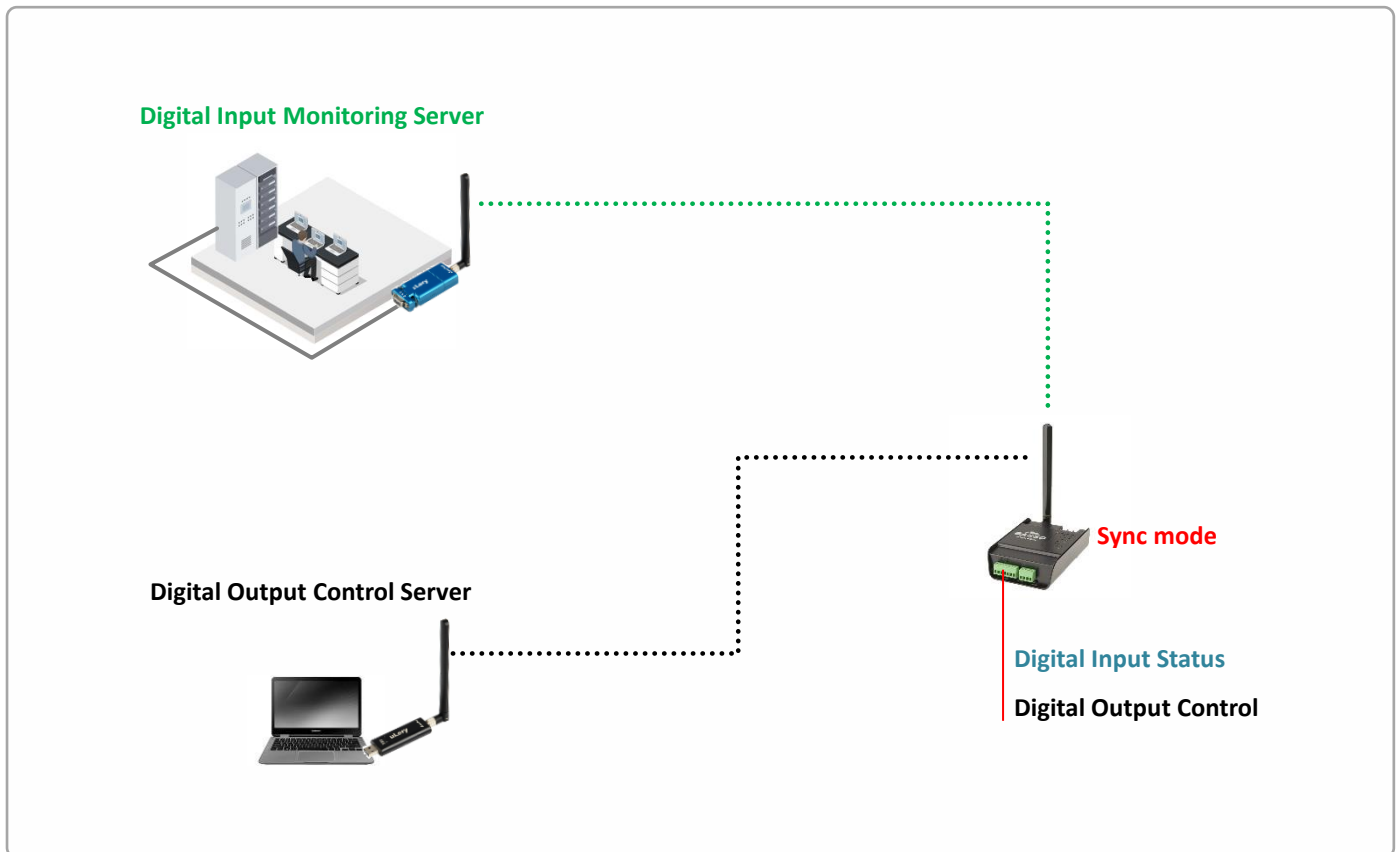
## 기능

BASSO-2040TR/DIO 제품은 제어 분야에서 사용되는 디지털 입출력 신호를 900MHz 무선을 통해 확인하고 제어합니다. NPN/PNP 디지털 입력 신호와 Open collector 타입의 디지털 출력 신호를 연결할 수 있으며 디지털 입력 모드에서 카운터 기능을 제공합니다. 2.4/5GHz ISM 대역의 WiFi 무선랜 통신은 고속 데이터 통신을 지원하지만 전파의 직진성이 강해 회절성이 낮아지고 장애물에 의해 통신 거리가 짧아집니다. 하지만 900 MHz ISM 대역의 무선 통신은 전파 회절성이 WiFi 무선랜보다 상대적으로 높아 장거리 통신에 유리합니다. BASSO-2040TR/DIO 제품은 최고 25mW 송신 출력을 기반으로 개활지에서 최대 20킬로미터 무선 통신을 지원합니다. BASSO-2040TR/DIO 제품은 917-923 MHz ISM 대역에서 20개의 독립적인 채널을 제공하며 AES 128 암호화를 통해 안전한 보안 네트워크 구성을 지원합니다.

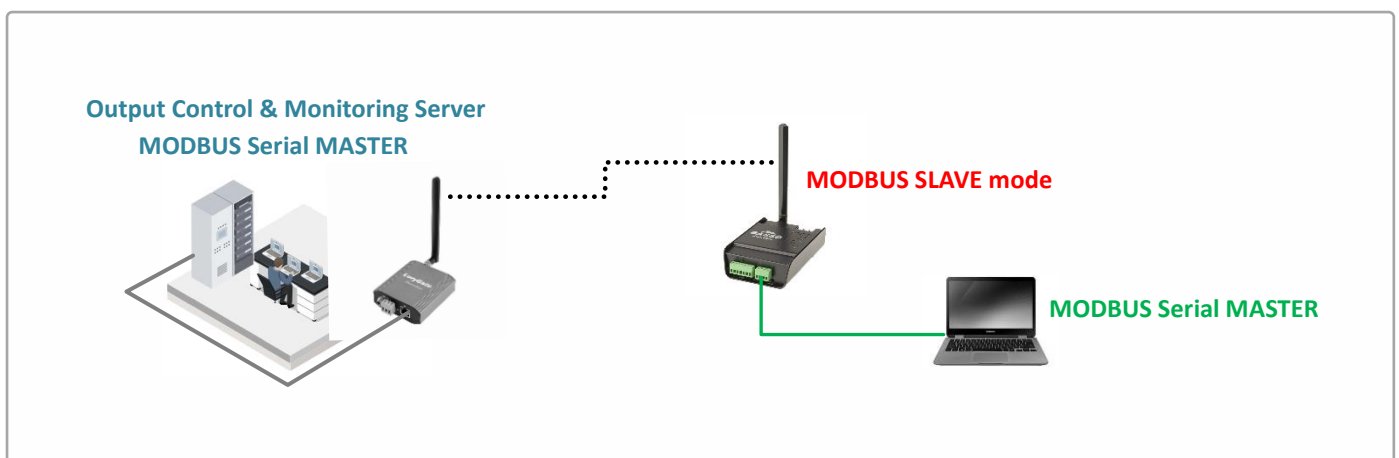
일반적으로 BASSO-2040TR/DIO 제품은 모드버스 슬레이브 모드로 동작하며, 모드버스 마스터로 동작하는 사용자 시스템은 Modbus RTU/ASCII 프로토콜을 기반으로 디지털 입출력 신호를 확인하고 제어합니다. 모드버스 마스터 장치는 시리얼 통신 기반의 sLory 제품과 USB 기반의 uLory, 이더넷 기반의 LoryGate 제품과 연동하여 무선 네트워크에 연결됩니다.



BASSO-2040TR/DIO 제품은 모드버스 프로토콜을 지원하지 않는 사용자 시스템을 위하여 사용자가 설정한 주기마다 디지털 입력 신호 값을 자동으로 전송하고 출력 신호도 제어할 수 있는 Sync 모드를 지원합니다. Sync 모드는 모드버스 프로토콜과 다른 제조사 고유의 메시지 구조를 사용합니다. BASSO-2040TR/DIO 제품의 디지털 입력과 출력 인터페이스 별로 서로 다른 LoryNet 장치로 Sync 데이터를 전송하도록 설정할 수 있습니다.



모드버스 슬레이브 모드에서는 무선 통신 외에도 RS485 유선 통신을 통해 디지털 입출력 데이터를 확인하고 제어할 수도 있습니다.



## 하드웨어 특징

- 917 ~ 923MHz 무선 (ISM 대역)
- RP-SMA Female 안테나 커넥터 1개
- 무지향성 기본 안테나 제공
- 기본 안테나 사양: 실내용, 2.5dBi
  
- 소프트웨어 설정을 통해 입출력 2/2, 입력 4, 출력 4채널 모드 선택
- 디지털 입력 2채널 또는 4채널 (Dry contact, NPN/PNP), 16비트 카운터
- 디지털 출력 2채널 또는 4채널 (Open collector), PWM 모드 지원
  
- RS485 1포트, 터미널블록 커넥터
- 모드버스 시리얼 마스터 장치 연결 (로컬 유선 연결용)
  
- USB-C 콘솔 포트
- 윈도우즈 운영체제용 설정 소프트웨어 제공
- AT 명령어 설정 지원
  
- 12-24VDC 전원 입력, 무극성
- 5VDC 전원 출력 (외부 장치 전원 공급)
- 83.55(W) x 118.9(L) x 33.2(H) mm 크기
- 단레일/벽면 장착
- -40 ~ +85 °C 동작

## 무선 간섭 환경

일반적으로 휴대폰, TV, 라디오와 같은 장치는 BASSO-2040TR/DIO 제품과 다른 무선 주파수를 사용하기 때문에 문제가 발생하지 않습니다. 하지만 장치 성능 및 주변 환경에 따라 음향 장치 및 영상 장치에서 노이즈가 발생할 수도 있습니다. BASSO-2040TR/DIO 무선 장치는 목재 또는 유리를 통과하여 무선 통신을 연결할 수 있지만 철근, 콘크리트, 금속 판넬 등이 중간에 위치할 경우 무선 통신 연결이 원활하지 않을 수 있습니다. 사용자는 주변 무선 네트워크에 심각한 영향을 주지 않으면서 BASSO-2040TR/DIO 장치의 무선 성능을 최대화할 수 있도록 주변 무선 환경을 사전에 충분히 분석하시는 것이 좋습니다.

## 시스템 제약

BASSO-2040TR/DIO 제품 설정 시 다음과 같은 사용 제한이 있습니다.

- USB (USB to Serial) 통신을 기반으로 제품을 설정해야 합니다.
- USB 콘솔 포트를 사용하려면 사용자 시스템에 장치 드라이버를 설치해야 합니다. 윈도우즈 운영체제용 드라이버 파일은 당사 홈페이지에서 [다운로드](https://www.highlink.co.kr/lora-dio) 하실 수 있습니다. (<https://www.highlink.co.kr/lora-dio>)
- LoRaConfig2 윈도우즈 유틸리티는 Windows 7, Windows Server 2008 이상의 버전을 지원합니다.

**안테나 연결**

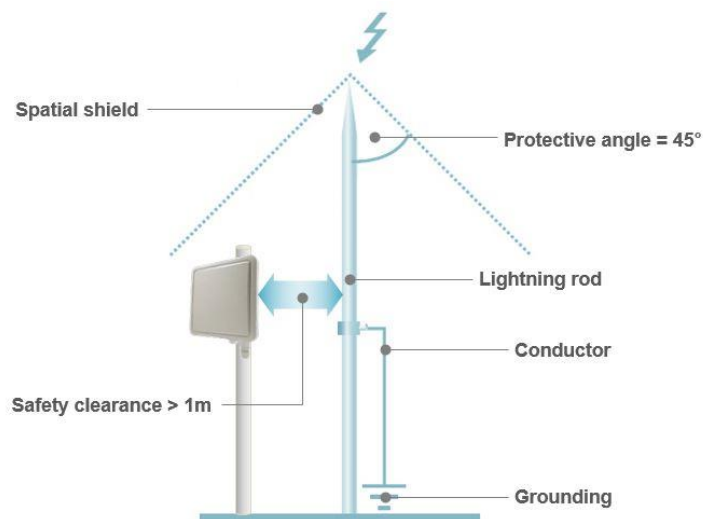
BASSO-2040TR/DIO 제품은 외부 안테나 연결을 위한 RP-SMA Female 커넥터를 제공합니다. BASSO-2040TR/DIO 제품에 안테나를 직접 연결할 경우 RP-SMA Male 커넥터로 제작된 안테나를 사용해야 합니다. **안테나를 연결하거나 분리할 때 정전기 충격에 의해 무선 인터페이스 회로가 손상될 가능성이 있으니 제품 전원을 차단한 후 작업하시기를 권장합니다.**



지향성 안테나를 사용하여 장거리 네트워크를 연결하거나 실외 환경에서 무지향성 안테나를 연결하여 사용할 경우 아래와 같이 안테나 설치 높이와 피뢰침 안전구역 내에 안테나를 설치하셔야 합니다.



통신거리(미터)	50	100	200	500	1000	3000	5000	10000	20000
설치 높이(미터)	2.0	2.9	4.0	6.4	9.0	12.8	20.2	28.5	40.4



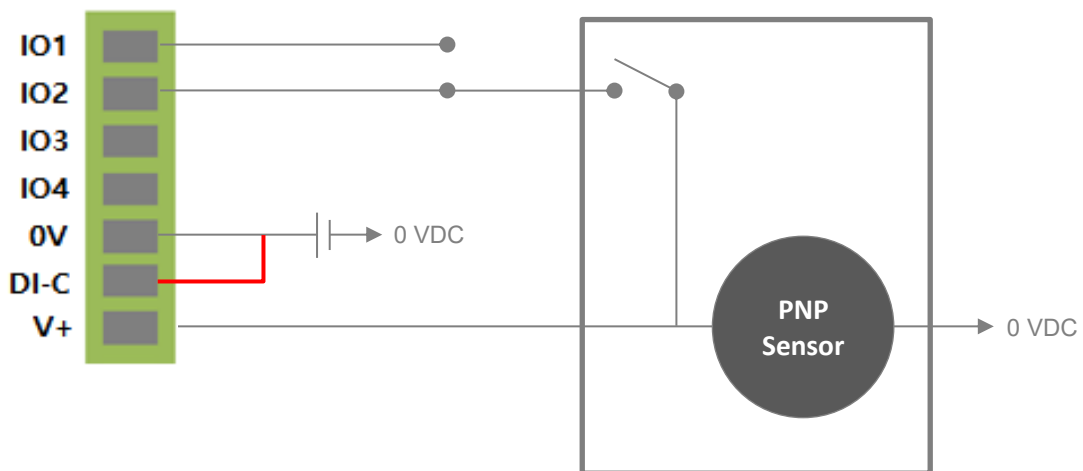
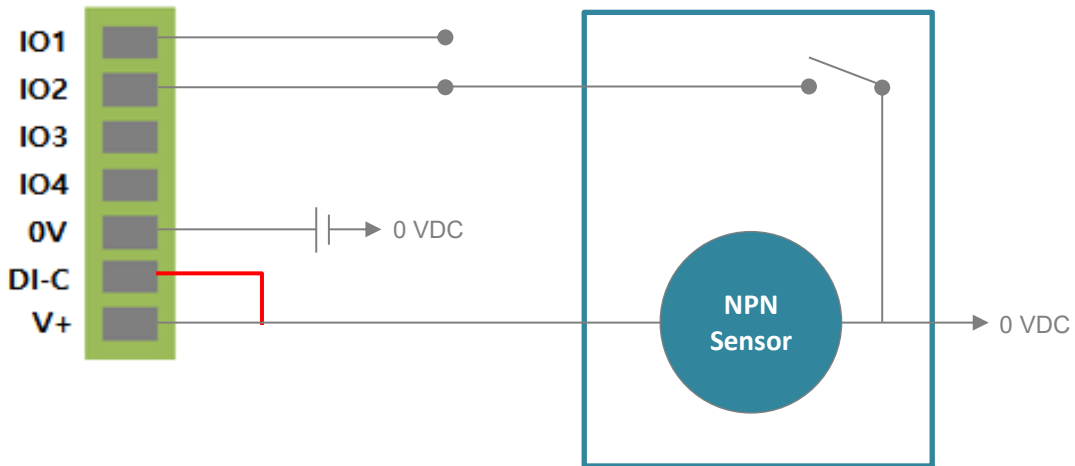
디지털 입력 신호 연결

케이블을 연결하거나 분리할 때 디지털 출력 인터페이스에 연결된 장치가 오동작 하거나 손상될 가능성이 있으니 제품 전원을 차단한 후 작업하시기를 권장합니다.

- NPN 입력 신호는 V+자와 DI-C 단자를 연결하여 공통 신호로 사용합니다.
- PNP 입력 신호는 0V 단자와 DO-C 단자를 연결하여 공통 신호로 사용합니다.
- 7핀 DIGITAL I/O 커넥터의 5번(0V) 단자와 7번(V+) 단자에 12~24VDC 사이의 필드 전원을 연결합니다.
- 로직 인터페이스와 별도로 필드 인터페이스에 12~24V DC 필드 전원을 공급해야 합니다. (절연)
- 주의: 필드 전원 인터페이스는 역전압 보호 회로를 제공하지 않습니다.

입력 2채널, 출력 2채널 모드

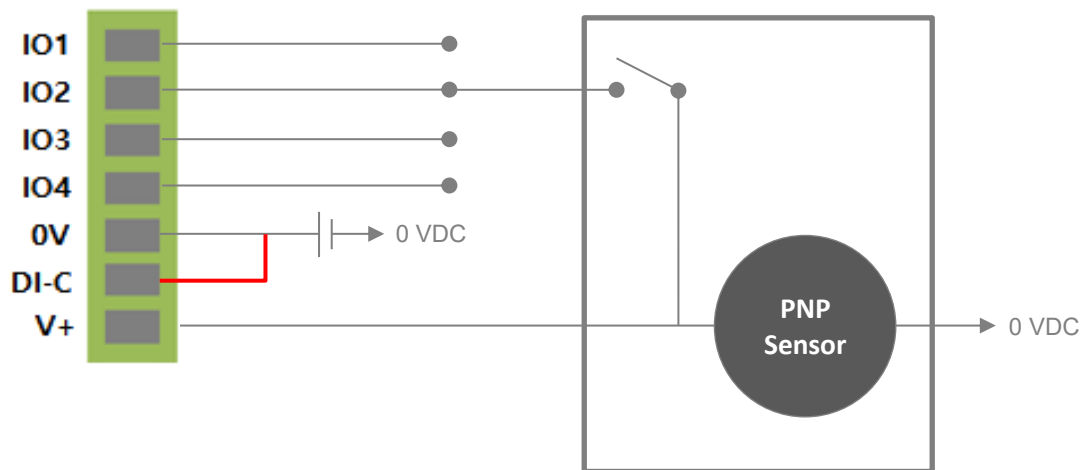
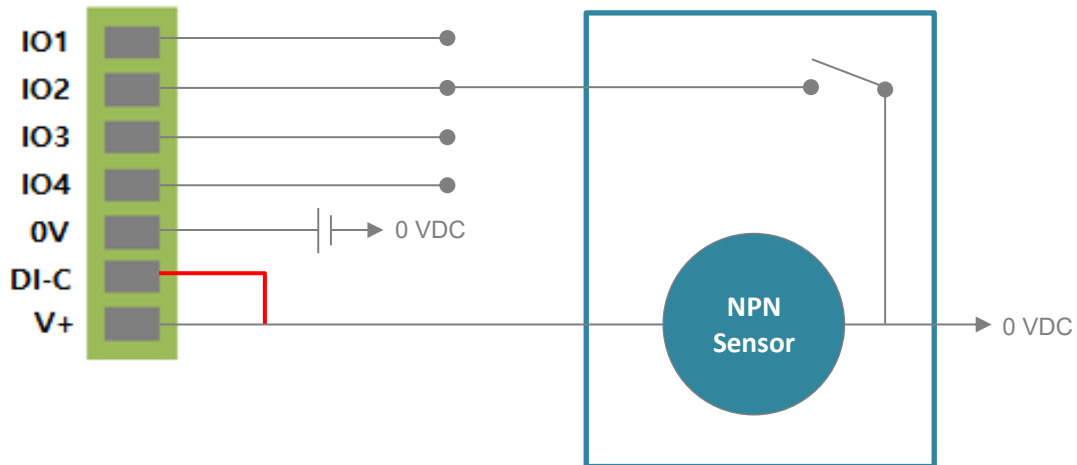
입력 채널: IO1 ~ IO2





입력 4채널 모드

입력 채널: IO1 ~ IO4

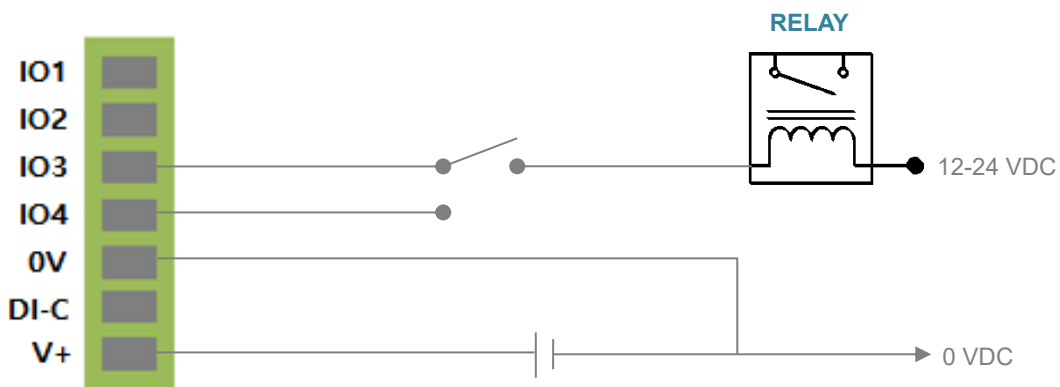


**디지털 출력 신호 연결**

- 7핀 DIGITAL I/O 커넥터의 5번(0V) 단자와 7번(V+) 단자에 12~24VDC 사이의 필드 전원을 연결합니다.
- 로직 인터페이스와 별도로 필드 인터페이스에 12~24V DC 전원을 공급해야 합니다. (절연)
- 주의: 필드 전원 인터페이스는 역전압 보호 회로를 제공하지 않습니다.

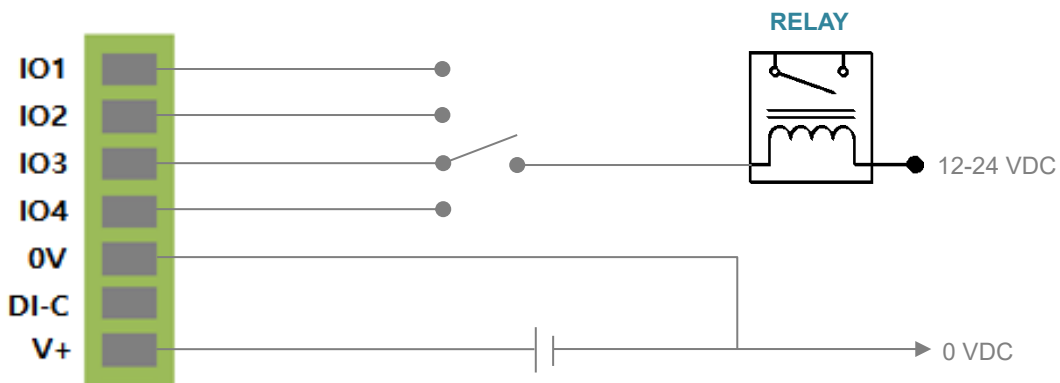
**입력 2채널, 출력 2채널 모드**

출력 채널: IO3 ~ IO4



**출력 4채널 모드**

출력 채널: IO1 ~ IO4



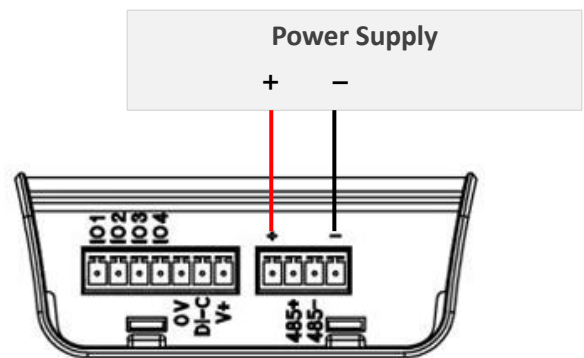
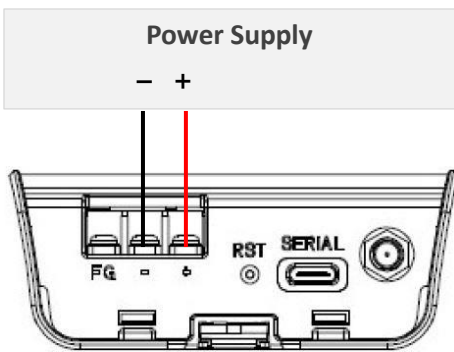
**리셋(RST) 버튼**

- 1초 미만 누름: 설정 모드 동작, RDY LED가 0.2초 단위로 깜빡임
- 3초 이상 누름: 시스템 재부팅

**전원 연결**

아래의 좌측 그림과 같이 12~24VDC 로직 전원을 3핀 커넥터에 연결합니다. BASSO-2040TR/DIO 제품은 무극성 단자를 제공하기 때문에 + / - 전원을 거꾸로 연결하여도 시스템이 손상되지 않고 정상적으로 동작합니다.

아래의 우측 그림과 같이 12~24VDC 필드 전원을 4핀 커넥터에 연결합니다. 절연 기능을 위하여 로직 인터페이스와 별도로 필드 인터페이스에 12~24V DC 전원을 공급해야 합니다. 필드 전원 인터페이스는 역전압 보호 회로를 제공하지 않습니다.



**LED 상태 확인**

**RDY (녹색)**

- 동작 모드에서 1초 주기로 깜빡임
- 설정 모드에서 0.2초 주기로 깜빡임

**DATA (적색)**

- RS485 포트로 데이터 입출력 시 깜빡임

**RF (노랑색)**

- 무선 데이터 송수신 시 깜빡임

**IO1 (녹색)**

- 1번 I/O 채널 ON 상태에서 켜짐

**IO2 (노랑색)**

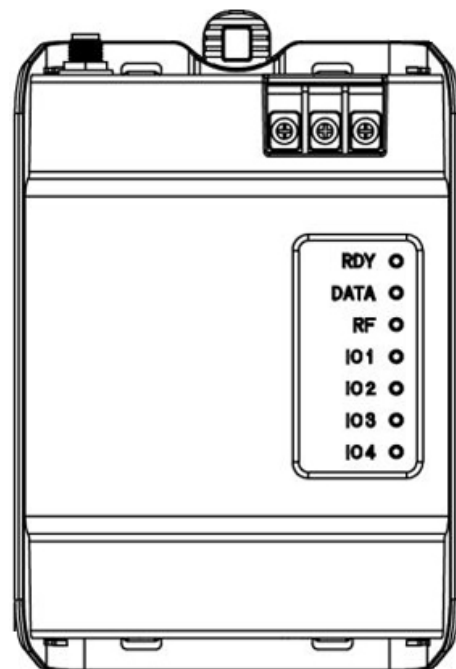
- 2번 I/O 채널 ON 상태에서 켜짐

**IO3 (녹색)**

- 3번 I/O 채널 ON 상태에서 켜짐

**IO4 (노랑색)**

- 4번 I/O 채널 ON 상태에서 켜짐



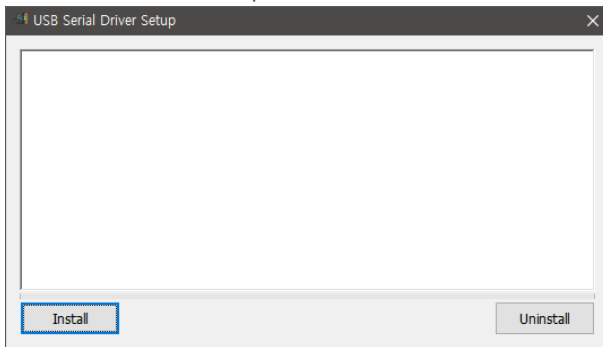
### USB 케이블 연결

BASSO-2040TR/DIO 장치는 Type C 커넥터로 제작된 USB (USB to Serial) 인터페이스를 제공합니다. 장치 드라이버를 설치한 후, USB 호스트 시스템에 연결하면 USB to Serial 포트가 인식되며 COM 포트 기반으로 제품 설정을 지원합니다.

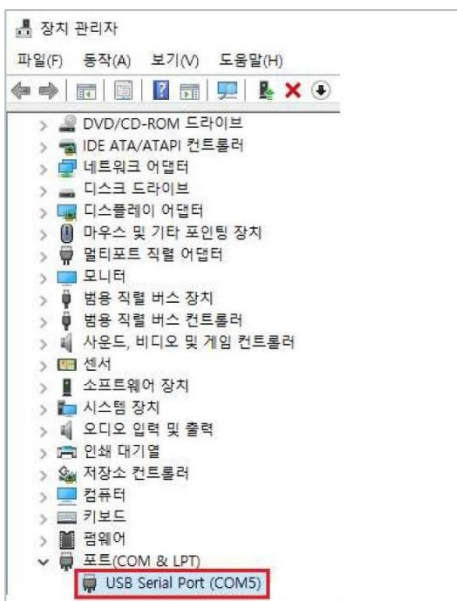


윈도우즈 운영체제를 사용할 경우 아래와 같이 장치 드라이버를 설치하시기 바랍니다.

1. 사용자 컴퓨터에 장치 드라이버 파일을 다운로드 합니다. ( <https://www.highlink.co.kr/lora-dio> 페이지 하단)
2. 다운로드 파일의 압축을 해제한 후 32비트 또는 64비트 운영체제를 선택합니다.
3. USB\_Serial\_Driver\_Setup.ext 파일을 실행합니다.



4. Install 버튼을 클릭합니다.
5. 장치 관리자를 실행한 후 등록된 COM 포트 번호를 확인합니다.



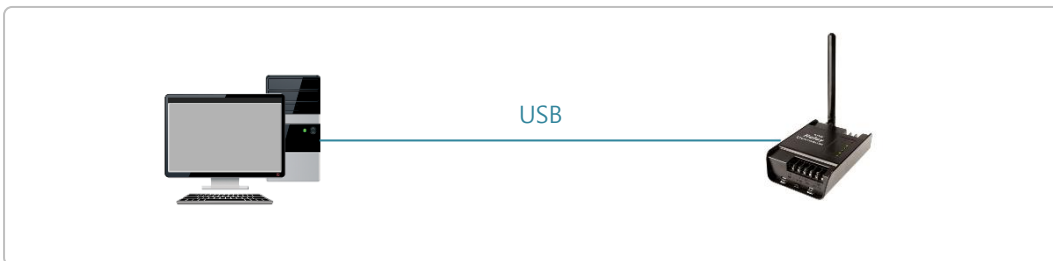
## 시스템 요구 사항

제품 설정은 LoRaConfig2 유틸리티 또는 AT 명령어를 사용하며 USB 통신을 통해 BASSO-2040TR/DIO 제품에 접속할 수 있습니다. USB 통신 기반으로 제품을 설정하시려면 사용자 컴퓨터에 USB to Serial 드라이버가 설치되어야 합니다. 윈도우즈 운영체제 기반의 LoRaConfig2 소프트웨어나 Hyper Terminal, Tera Term, Hercules 등의 AT 명령어를 사용할 수 있는 시리얼 통신 프로그램을 준비하시기 바랍니다. 윈도우즈 운영체제 기반의 LoRaConfig2 소프트웨어는 [당사 홈페이지](#)에서 다운로드 하실 수 있습니다.

## 시작하기

BASSO-2040TR/DIO 제품 설정을 위해 아래의 2가지 방법 중 1가지 방법을 선택합니다.

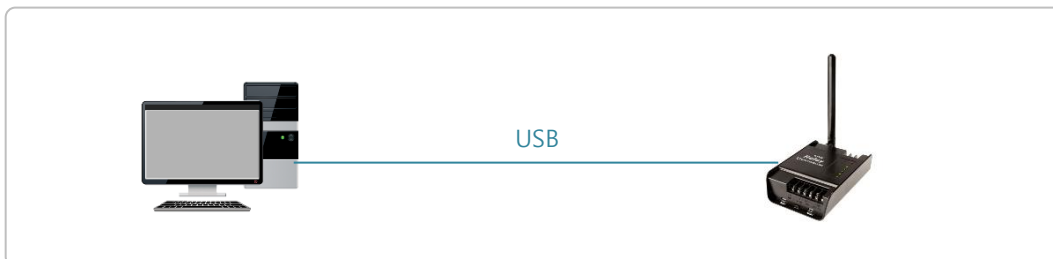
1. 윈도우즈 운영체제 기반의 LoRaConfig2 유틸리티를 사용 (Chapter 2)



- PC의 USB 호스트 포트에 BASSO-2040TR/DIO 제품 연결
- RST 스위치를 1초 미만으로 눌러 설정 모드 실행
- 윈도우즈 운영체제 용 LoRaConfig2 유틸리티 실행
- Chapter 2: Windows 운영체제 LoRaConfig2 유틸리티 참조

2. AT 명령어 사용 (Chapter 3)

제품 설정은 AT 명령어를 사용하며 USB 포트를 통해 BASSO-2040TR/DIO 제품에 접속할 수 있습니다. Hyper Terminal, Tera Term, Hercules 등의 사용자 시스템에서 사용할 수 있는 시리얼 통신 프로그램을 준비하시기 바랍니다.



- PC/스마트폰/태블릿 장치의 USB 포트에 BASSO-2040TR/DIO 제품 연결
- RST 스위치를 1초 미만으로 눌러 설정 모드 실행
- 시리얼 통신 프로그램 실행 후 AT 명령어 입력
- Chapter 3: AT 명령어 참조

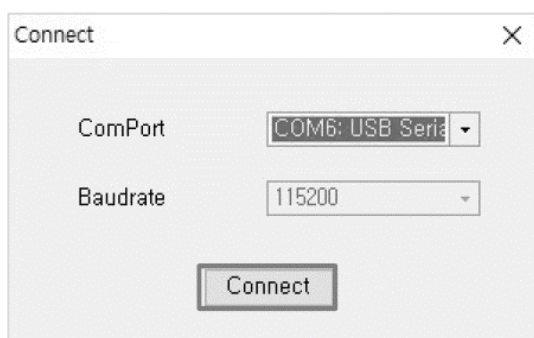
## Chapter 2: Windows 운영체제 LoRaConfig2 유틸리티

아래와 같은 순서로 사용자 컴퓨터와 BASSO-2040TR/DIO 제품을 연결합니다.

1. 사용자 컴퓨터의 USB 호스트 포트에 BASSO-2040TR/DIO 제품을 연결합니다.
2. Lory 제품에 12~24V DC 동작 전원을 연결합니다.
3. RST 스위치를 1초 미만으로 눌러 설정 모드를 실행합니다.
4. 사용자 컴퓨터에서 새 하드웨어를 검색하면 드라이버를 설치합니다 (9페이지 참조). 드라이버 설치 후 장치관리자에서 USB to Serial 포트의 COM 포트 번호를 확인합니다.
5. RDY LED 가 0.2초 주기로 깜빡이면 사용자 컴퓨터에서 LoRaConfig2 유틸리티를 실행합니다.
6. 상단 메뉴바에서 Device > BASSO-2040TR\_DIO 메뉴를 선택합니다.



7. 아래와 같이 Connect 창이 표시되면 COM 포트 번호를 선택한 후 Connect 버튼을 클릭합니다. USB 기반의 시리얼 콘솔 포트는 다음과 같은 통신 파라미터를 사용하여 연결됩니다.



**COMPort:** 사용자 컴퓨터의 장치관리자에 등록된 COM 포트 번호를 선택합니다.

**Baudrate:** 115200

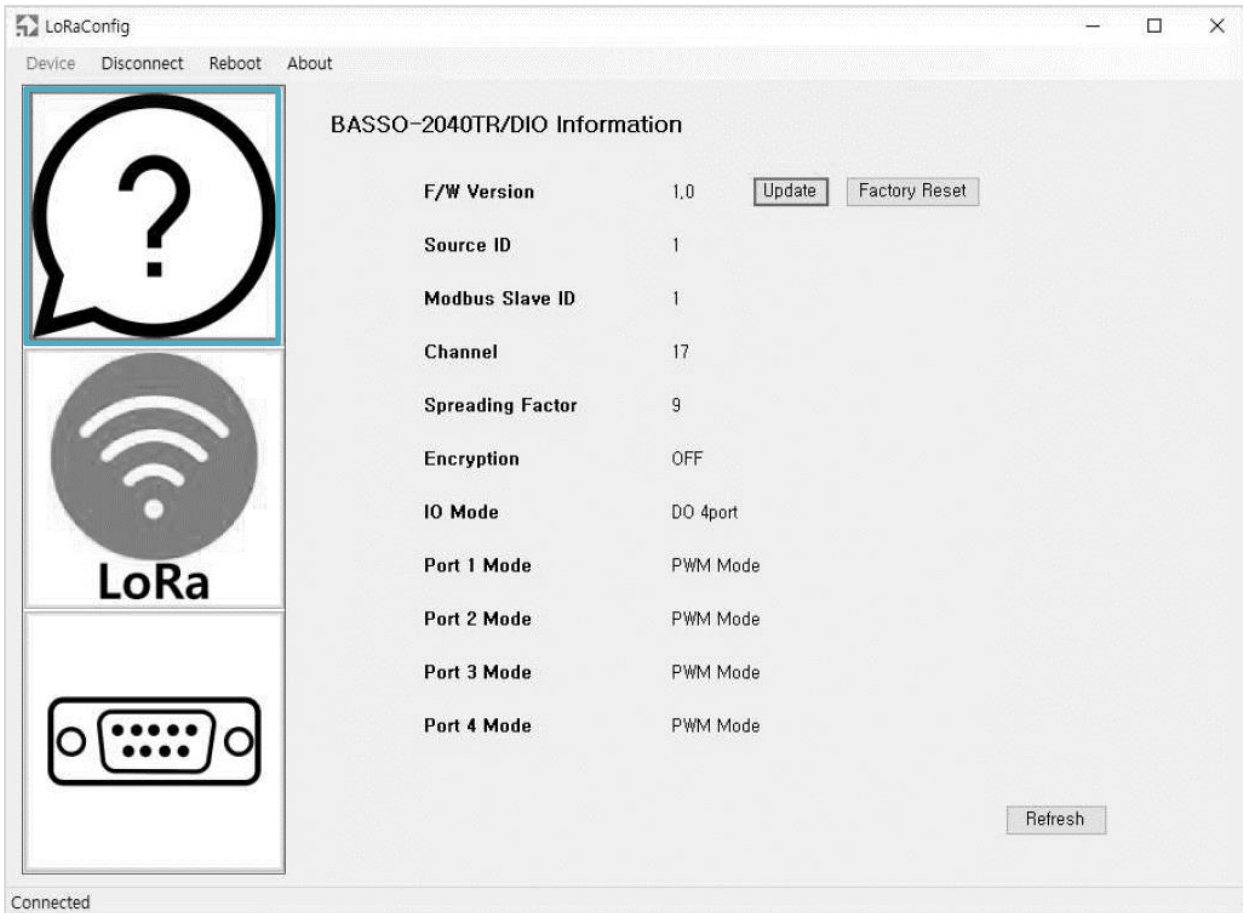
**Parity Bit:** None

**Data Bit:** 8

**Stop Bit:** 1

## 2.1 Information

좌측 상단 아이콘을 클릭하면 제품의 기본 설정 정보를 표시합니다. 또한 설정 값을 초기 상태로 변경하거나 펌웨어를 업데이트 할 수 있습니다.



### BASSO-2040TR/DIO Information

**F/W Version:** 펌웨어 버전을 표시합니다.

**Update:** 펌웨어를 업데이트 합니다. 업데이트 중간에 제품 전원이 꺼지지 않도록 주의하시기 바랍니다.

**Factory Reset:** 모든 설정 값을 초기값으로 변경합니다. 제품 사용을 위해 설정을 다시 시작하시기 바랍니다.

**Source ID:** 무선 통신에서 사용되는 BASSO-2040TR/DIO 장치의 아이디를 표시합니다.

**Modbus Slave ID:** 모드버스 모드 사용 시 슬레이브 아이디를 표시합니다.

**Channel:** 데이터 송수신에 사용되는 무선 채널 정보를 표시합니다.

**Spreading Factor:** 무선 주파수 변조 회수 설정 값을 표시합니다.

**Encryption:** 무선 통신에서 AES-128 암호화 사용 여부를 표시합니다.

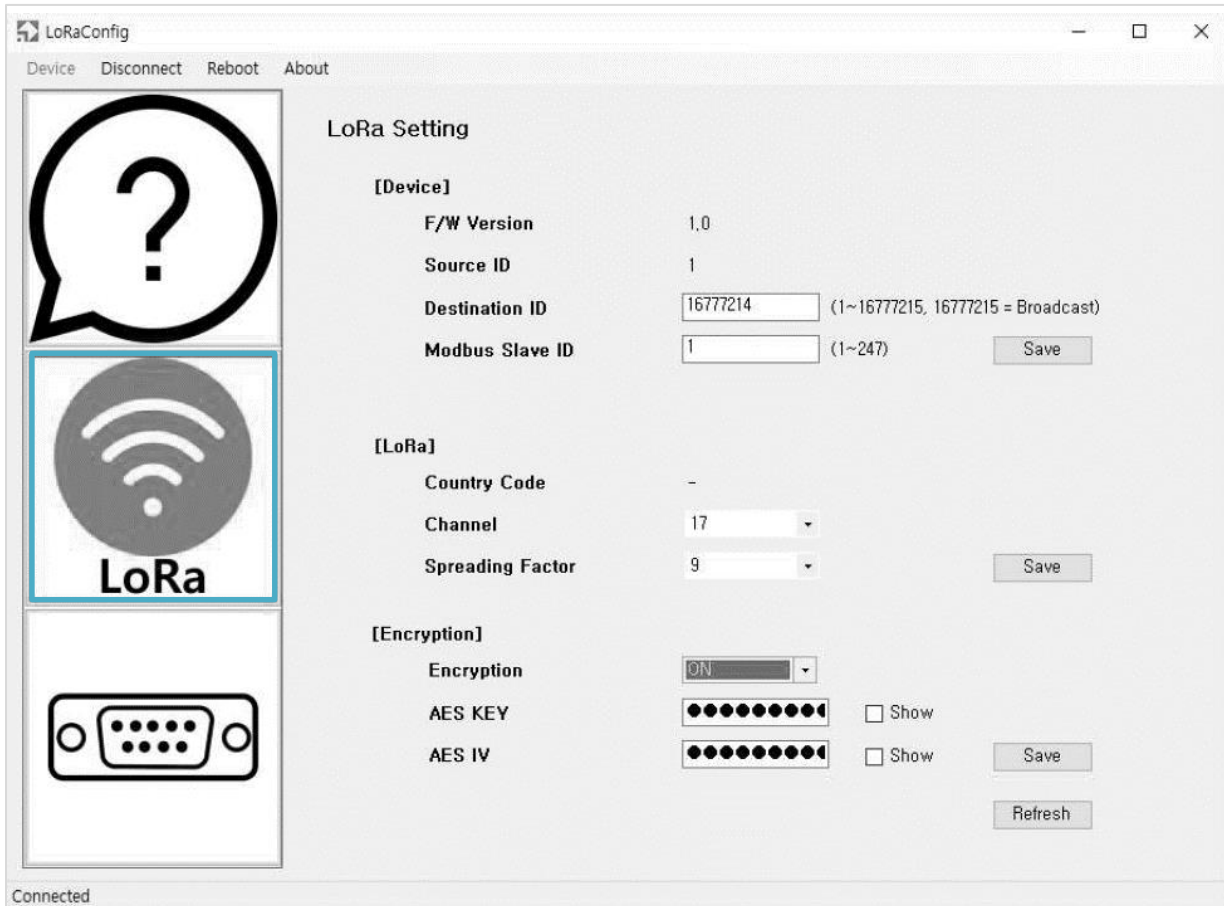
**IO Mode:** 디지털 I/O 채널의 입력과 출력 구성 모드를 표시합니다.

**Port 1/2/3/4 Mode:** 1~4번 채널의 동작 모드를 표시합니다.

**Refresh:** 현재 BASSO-2040TR/DIO 장치에 설정되어 있는 값을 다시 확인한 후 표시합니다.

## 2.2 LoRa Setting

좌측 중간 아이콘을 클릭하면 무선 데이터 송수신과 관련된 파라미터를 설정합니다.



### [Device]

**F/W Version:** 펌웨어 버전을 표시합니다.

**Source ID:** 현재 설정하는 BASSO-2040TR/DIO 장치의 무선 아이디를 표시합니다. 디지털 입출력 상태를 확인하고 제어하는 원격 컨트롤 장치는 현재 설정하는 BASSO-2040TR/DIO 장치로 데이터를 전송할 때 Source ID를 사용합니다.

**Destination ID:** BASSO-2040TR/DIO 장치가 송신하는 무선 데이터를 수신할 원격 sLory 또는 uLory, rLory, LoryGate 등의 장치 ID를 입력합니다. BASSO-2040TR/DIO 장치가 전송한 무선 데이터는 동일한 무선 Channel 과 Spreading Factor, Encryption 값으로 설정된 모든 LoryNet 장치에서 수신됩니다. LoryNet 장치는 무선 데이터를 수신하면 무선 프레임에 포함된 Destination ID 와 자신의 Source ID를 비교합니다. Destination ID 와 Source ID 가 일치할 경우 무선 프레임을 처리하고, ID가 일치하지 않을 경우에는 수신한 데이터를 처리하지 않습니다. 예외적으로 Destination ID가 16777215 일 경우, 무선 프레임을 수신한 모든 LoryNet 장치는 데이터 프레임을 처리합니다. 일반적으로 마스터 장치에 연결된 LoryNet 장치는 Destination ID를 16777215 값으로 설정하여 모든 BASSO-2040TR/DIO 장치로 데이터를 브로드캐스팅 합니다. 하지만 BASSO-2040TR/DIO 장치는 마스터 장치에 연결된 LoryNet 장치의 Source ID를 Destination ID로 설정하여 사용합니다. 값: 1 ~ 16777214 (16777215: Broadcast)

**Modbus Slave ID:** 모드버스 모드 사용 시 BASSO-2040TR/DIO 장치에서 사용할 슬레이브 아이디를 설정합니다.

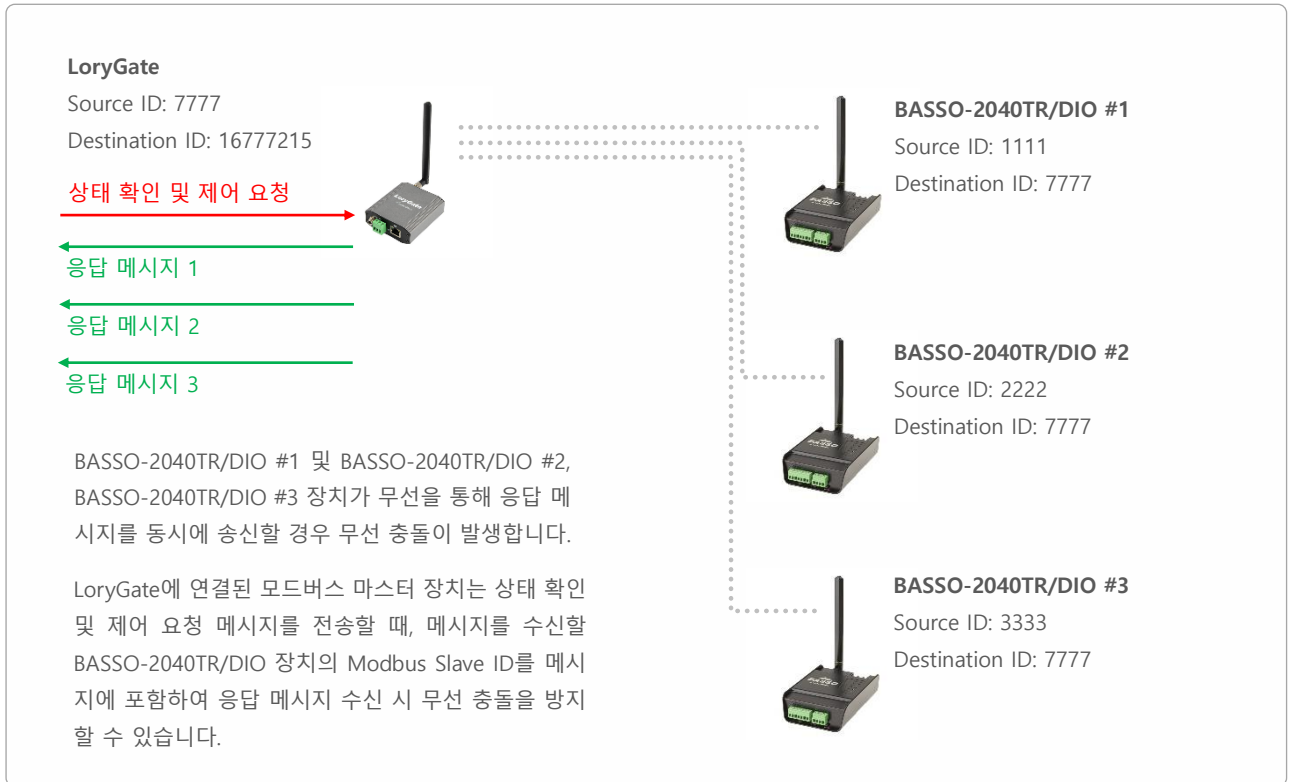
**Save:** Device 항목의 변경된 설정을 저장하고, 변경된 설정으로 동작합니다. 모든 설정을 변경한 후 Reboot 메뉴를 실행하실 것을 권장합니다.



**Example: Point to Point**



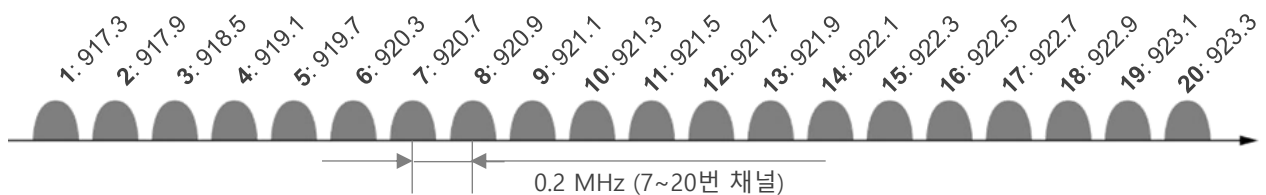
**Example: Broadcast**



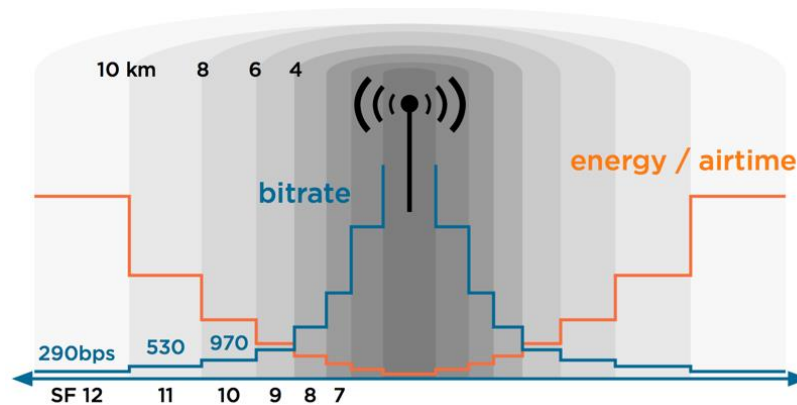
**[LoRa]**

**Country Code:** BASSO-2040TR/DIO 장치는 출고 시 대한민국 전파 규정에 맞게 국가 코드(KR920)가 설정되어 있습니다. 다른 국가에서 BASSO-2040TR/DIO 장치를 사용해야 할 경우 제품 구매처에 문의하시기 바랍니다.

**Channel:** 무선 네트워크에서 사용할 채널을 선택합니다. 서로 다른 채널로 설정된 BASSO-2040TR/DIO 및 LoryNet 장치 사이에는 무선 통신을 연결할 수 없습니다. 또한 동일한 채널 번호를 사용하는 무선 네트워크로부터 간섭이 발생하지 않도록 주의하시기 바랍니다.



**Spreading Factor:** 무선 변조 회수를 설정합니다. 7 ~ 12 사이의 값 중 큰 값을 선택할 경우 무선 전송 속도가 낮아지고, 반대로 작은 값을 선택할 경우 무선 속도가 높아집니다. 하지만 무선 수신 감도는 반대로 큰 값을 선택할 경우 높아지기 때문에 무선 통신거리가 상대적으로 늘어나고, 작은 값을 선택할 경우 수신 감도가 낮아져 무선 통신 거리는 짧아집니다. 39 바이트 이하의 데이터를 장거리 무선 통신으로 연결할 경우 높은 값(12)을 사용하는 것이 상대적으로 유리합니다. 서로 다른 Spreading Factor 값으로 설정된 BASSO-2040TR/DIO 및 LoryNet 장치 사이에는 무선 통신을 연결할 수 없습니다.



**Save:** LoRa 항목의 변경된 설정을 저장하고, 변경된 설정으로 동작합니다. 모든 설정을 변경한 후 Reboot 메뉴를 실행하실 것을 권장합니다.

**[Encryption]**

**Encryption:** 무선 데이터 암호화 사용 여부를 설정합니다. 암호화 사용 시 무선 네트워크에 연결되는 모든 LoryNet 장치들은 동일한 설정 값을 사용해야 합니다.

- **ON:** 데이터 암호화를 사용합니다.
  - **AES KEY:** 숫자/문자로 구성된 16자리 암호키를 입력합니다.
  - **AES IV:** 숫자/문자로 구성된 16자리 Initialization Vector 값을 입력합니다.
- **OFF:** 데이터 암호화를 사용하지 않습니다.

**Save:** Encryption 항목의 변경된 설정을 저장하고, 변경된 설정으로 동작합니다. 모든 설정을 변경한 후 Reboot 메뉴를 실행하실 것을 권장합니다.

**Refresh:** 현재 설정 상태를 확인하거나, 설정 변경 후 변경된 값을 확인할 수 있습니다.

## 2.3 IO Setting

좌측 하단의 포트 아이콘을 클릭하면 시리얼 포트 및 디지털 입출력과 관련된 파라미터를 설정합니다.



### 2.3.1 Serial Setting

#### [Serial - Console]

USB 포트는 제품 설정 상태를 확인하고 변경하는데 사용되는 콘솔 포트로서 사용자가 설정을 변경할 수 없습니다.

#### [Serial - RS485]

RS485 포트는 유선으로 모드버스 마스터 장치와 BASSO-2040TR/DIO 장치를 연결할 때 관련된 파라미터를 설정합니다. 사용자는 무선 외에도 유선을 통해 BASSO-2040TR/DIO 장치와 디지털 입출력 상태를 확인하고 제어할 수 있습니다. RS485 관련 파라미터는 무선 통신에 영향을 주지 않습니다.

**Baudrate:** 연결되는 모드버스 시리얼 마스터 장치와 동일한 통신 속도를 선택합니다.

지원속도: 600, 1200, 2400, 3600, 4800, 7200, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 921600

**Parity Bit:** 패리티 체크 방식(None, Odd, Even)을 연결되는 모드버스 시리얼 마스터 장치와 동일하게 설정합니다.

**Data Bit:** 8 비트 기본값 사용 (변경 불가능)

**Save:** 변경된 설정을 저장합니다. 모든 설정을 변경한 후 Reboot 메뉴를 실행하실 것을 권장합니다.

**Refresh:** 현재 설정 상태를 확인하거나, 설정 변경 후 변경된 값을 확인할 수 있습니다.

### 2.3.2 DIO Setting

디지털 입출력 채널 구성 및 모드와 관련된 파라미터를 설정합니다.

**Mode:** 디지털 입출력 채널 구성을 설정합니다. (기본값: DI2+DO2)

- **DI2 + DO2:** IO1, IO2 채널을 디지털 입력 모드로 사용하고 IO3, IO4 채널을 디지털 출력 모드로 사용합니다.
- **DI4:** 4개 채널(IO1 ~ IO4)을 디지털 입력 모드로 사용합니다.
- **DO4:** 4개 채널(IO1 ~ IO4)을 디지털 출력 모드로 사용합니다.

**IO Type:** 각 IO 채널의 동작 모드를 설정합니다. (기본값: IO)

- **IO:** 일반적인 디지털 입출력 채널로 사용합니다.
- **Counter:** 해당 채널이 디지털 입력으로 설정되어 있을 경우, 카운터 모드로 동작합니다.
- **PWM:** 해당 채널이 디지털 출력으로 설정되어 있을 경우, Pulse Width Modulation 모드로 동작합니다. PWM 모드에서는 Duty Ratio (High/Low Time)을 추가로 설정할 수 있습니다.

**DO Value:** 시스템 시작 후 각 채널 별 디지털 출력 상태 초기값을 설정합니다. (기본값: LOW)

- **LOW:** 시스템 시작 후 디지털 출력 상태를 LOW 상태로 설정합니다.
- **HIGH:** 시스템 시작 후 디지털 출력 상태를 HIGH 상태로 설정합니다.

**Counter:** 해당 채널이 카운터 모드일 경우, 카운터 값을 표시합니다. **Reset** 버튼을 클릭하면 0 값으로 초기화 합니다.

**PWM High Time:** PWM 모드 사용 시, 채널 별 HIGH 상태 유지 시간을 1~1000 msec 단위로 설정합니다.

**PWM Low Time:** PWM 모드 사용 시, 채널 별 LOW 상태 유지 시간을 1~1000 msec 단위로 설정합니다.

**Save:** 변경된 설정을 저장합니다. 모든 설정을 변경한 후 Reboot 메뉴를 실행하실 것을 권장합니다.

### 2.3.3 DIO Sync

모드버스 프로토콜을 지원하지 않는 사용자 시스템과 디지털 입출력 데이터를 송수신할 때 Sync 모드를 사용합니다. 사용자 설정에 따라 주기적으로 데이터를 전송하거나 상태가 변경되었을 경우에 사용자 시스템으로 데이터를 전송합니다. BASSO-2040TR/DIO 장치를 모드버스 모드로 사용하려면 Sync Interval 파라미터를 0 값을 설정하여 Sync 기능을 비활성화 합니다. Sync 데이터 전송 주기를 초 단위로 설정하여 사용할 경우, 최소 5초 이상의 전송 주기를 사용해야 합니다. 1~4초 이내로 설정할 경우, 5초 전송 주기를 자동으로 사용합니다.

The screenshot shows a configuration window with two sections: [DO SYNC] and [DI SYNC]. Each section contains the following fields:

- DO Sync ID / DI Sync ID:** Input field with value 16777214. Note: (1~16777215, 16777215 = Broadcast)
- DO Sync Scale / DI Sync Scale:** Dropdown menu set to 'Second'.
- DO Sync Interval / DI Sync Interval:** Input field with value 0. Note: 0~255, 0: Not used
- DO Sync Trans Condition / DI Sync Trans Condition:** Radio buttons for 'Off' (selected) and 'On'.
- Save:** Button to save the configuration.

#### [DO SYNC]

**DO Sync ID:** Sync 타입으로 디지털 출력 채널을 연결할 원격 LoryNet 장치의 Source ID를 입력합니다. BASSO-2040TR/DIO 장치의 디지털 출력 상태는 원격 LoryNet 장치의 시리얼/USB/이더넷 포트에 출력되고, 원격 LoryNet 장치는 Sync 데이터 포맷을 사용하여 디지털 출력 상태를 제어할 수 있습니다. 디지털 출력 채널과 디지털 입력 채널은 서로 다른 LoryNet 장치로 각각 Sync 데이터를 전송할 수 있습니다. Destination ID를 16777215 값으로 설정하면 모든 LoryNet 장치로 디지털 출력 상태를 브로드캐스팅 합니다. Sync 타입으로 데이터를 송수신하는 방법은 **Chapter 4 Sync 데이터 포맷** 섹션을 참고하시기 바랍니다. (기본값 16777214)

Destination ID 값: 1 ~ 16777214 (16777215: Broadcast)

**DO Sync Scale:** Sync 모드에서 디지털 출력 채널의 상태 값 전송 주기를 초/분/시간/날짜 단위로 설정합니다.

- Second: 초 단위로 전송 주기를 설정하여 사용합니다. 5초 이상의 값을 설정하시기 바랍니다.
- Minute: 분 단위로 전송 주기를 설정하여 사용합니다.
- Hour: 시간 단위로 전송 주기를 설정하여 사용합니다.
- Day: 날짜 단위로 전송 주기를 설정하여 사용합니다.

**DO Sync Interval:** 1~255 사이의 값을 전송 주기로 설정할 수 있고, 0 값을 설정하면 Sync 기능을 사용하지 않습니다. 모드버스 모드로 디지털 출력 상태를 확인하고 제어하기 위해서는 0 값을 설정하여 Sync 기능을 비활성화 합니다.

**DO Sync Trans Condition:** 디지털 출력 채널의 ON/OFF 상태 변화에 따라 Sync 데이터 전송 여부를 설정합니다.

- Off: 디지털 출력 상태 변화에 따른 전송 기능을 사용하지 않습니다.
- On: 디지털 출력 상태 변화 시 Sync 데이터를 전송합니다.

**Save:** 변경된 설정을 저장합니다. 모든 설정을 변경한 후 Reboot 메뉴를 실행하실 것을 권장합니다.

[DI SYNC]

**DI Sync ID:** Sync 타입으로 디지털 입력 채널을 연결할 원격 LoryNet 장치의 Source ID를 입력합니다. BASSO-2040TR/DIO 장치의 디지털 입력 상태는 원격 LoryNet 장치의 시리얼/USB/이더넷 포트로 출력되고, 원격 LoryNet 장치는 Sync 데이터 포맷을 사용하여 디지털 카운터 값을 초기화 할 수 있습니다. 디지털 입력 채널과 디지털 출력 채널은 서로 다른 LoryNet 장치로 각각 Sync 데이터를 전송할 수 있습니다. Destination ID를 16777215 값으로 설정하면 모든 LoryNet 장치로 디지털 입력 상태를 브로드캐스팅 합니다. Sync 타입으로 데이터를 송수신하는 방법은 **Chapter 4 Sync 데이터 포맷** 섹션을 참고하시기 바랍니다. (기본값 16777214)

Destination ID 값: 1 ~ 16777214 (16777215: Broadcast)

**DI Sync Scale:** Sync 모드에서 디지털 입력 채널의 상태 값 전송 주기를 초/분/시간/날짜 단위로 설정합니다.

- Second: 초 단위로 전송 주기를 설정하여 사용합니다. 5초 이상의 값을 설정하시기 바랍니다.
- Minute: 분 단위로 전송 주기를 설정하여 사용합니다.
- Hour: 시간 단위로 전송 주기를 설정하여 사용합니다.
- Day: 날짜 단위로 전송 주기를 설정하여 사용합니다.

**DI Sync Interval:** 1~255 사이의 값을 전송 주기로 설정할 수 있고, 0 값을 설정하면 Sync 기능을 사용하지 않습니다. 모드버스 모드로 디지털 입력 상태를 확인하고 제어하기 위해서는 0 값을 설정하여 Sync 기능을 비활성화 합니다.

**DI Sync Trans Condition:** 디지털 입력 채널의 ON/OFF 상태 변화에 따라 Sync 데이터 전송 여부를 설정합니다.

- Off: 디지털 입력 상태 변화에 따른 전송 기능을 사용하지 않습니다.
- On: 디지털 입력 상태 변화 시 Sync 데이터를 전송합니다.

**Save:** 변경된 설정을 저장합니다. 모든 설정을 변경한 후 Reboot 메뉴를 실행하실 것을 권장합니다.

## Chapter 3: AT 명령어 설정

아래와 같은 순서로 사용자 컴퓨터와 BASSO-2040TR/DIO 제품을 연결합니다.

1. 사용자 컴퓨터와 BASSO-2040TR/DIO 장치를 USB 케이블로 연결합니다. (9페이지 참조)
2. BASSO-2040TR/DIO 제품에 12~24VDC 사이의 로직 전원을 연결합니다.
3. 사용자 컴퓨터에서 새 하드웨어를 검색하면 드라이버를 설치합니다 (9페이지 참조). 드라이버 설치 후 장치관리자에서 USB to Serial 포트의 COM 포트 번호를 확인합니다.
4. 사용자 컴퓨터에서 시리얼 통신 프로그램을 실행하고 아래와 같이 통신 파라미터를 설정합니다.

**Baudrate:** 115200 **Parity Bit:** None **Data Bit:** 8 **Stop Bit:** 1

5. 1초 이내에 +++ 문자열을 입력하여 설정 모드를 실행합니다. 설정 모드가 실행되면 AT Mode On 메시지가 표시됩니다. 설정 모드 종료 시, AT&O 명령어를 사용합니다.

```
+++
AT Mode On
```

6. 'AT&H' 또는 '?' 입력 후 엔터 키를 누르면 사용 가능한 명령어 리스트와 사용 방법을 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(
< 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
```

## 3.1 기본 명령어

사용자 편의를 위해 아래의 설명은 대문자로 명령어와 파라미터가 표기되어 있습니다.

**실제 명령어 입력 시, 대소문자를 모두 사용할 수 있습니다.**

### AT&H (또는 ?)

사용 가능한 명령어를 모두 표시합니다.

### AT&Z

BASSO-2040TR/DIO 장치를 재시작 합니다. (소프트 리셋)

### AT&O

설정 모드를 종료하고 정상 동작 모드로 전환합니다.

### AT&F

모든 설정 값을 초기화합니다. 초기화가 완료되면 초기값을 화면에 표시합니다.

### AT&V

현재 설정 값을 표시합니다.

### AT&E

AES-128 암호화 사용 시, 설정된 AES Key 와 AES IV 값을 표시합니다. AES-128 암호화 기능은 AT+AES 명령어와 AT+AESKEY 명령어를 사용하여 설정할 수 있습니다.

### AT+MSID=<Modbus Slave ID>

모드버스 모드 사용 시, BASSO-2040TR/DIO 장치에서 사용할 슬레이브 아이디를 설정합니다.

Modbus Slave ID 값: 1 ~ 247 (기본값 247)



**AT+DID=<Destination ID>**

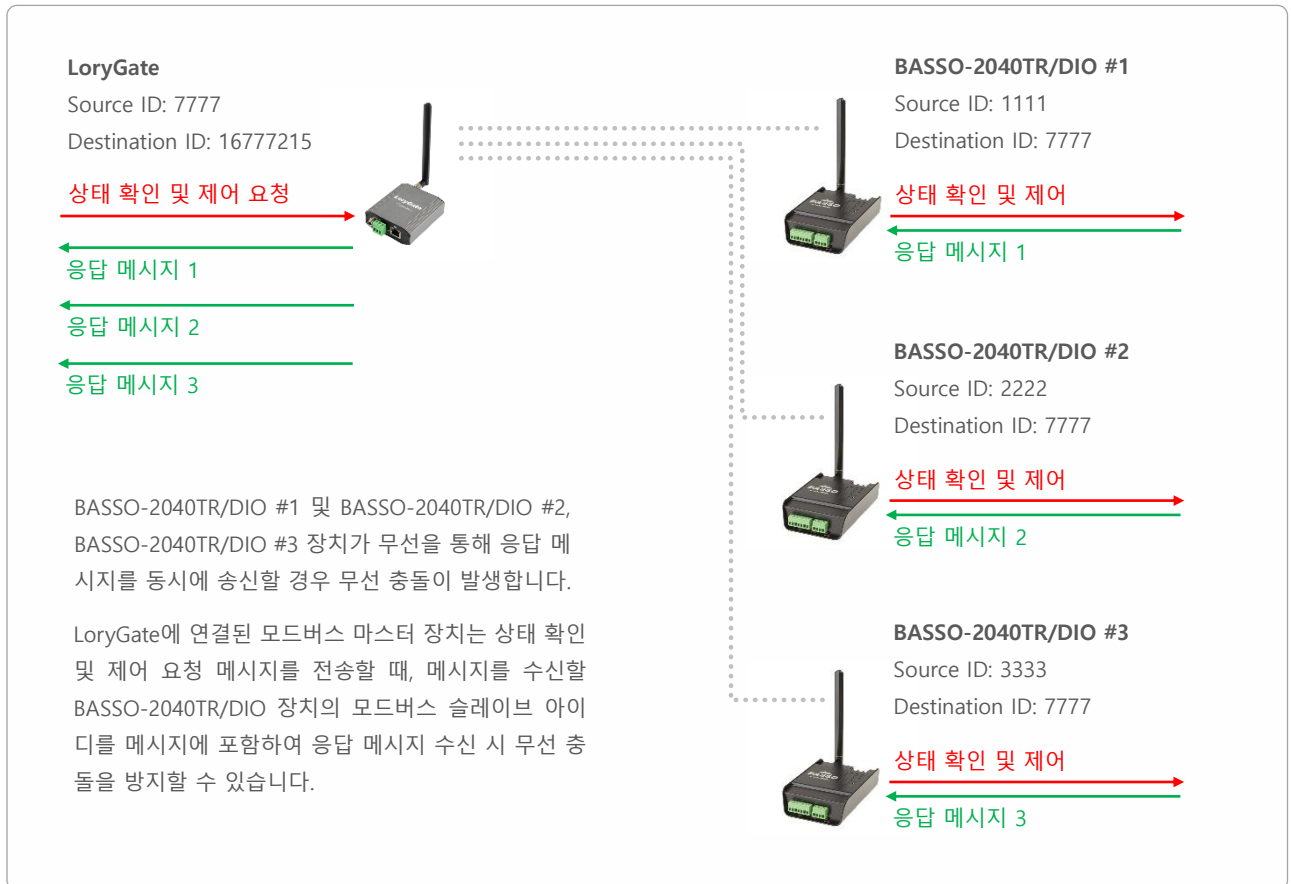
BASSO-2040TR/DIO 장치가 송신하는 무선 데이터를 수신할 원격 sLory 또는 uLory, rLory, LoryGate 등의 장치 ID를 입력합니다. BASSO-2040TR/DIO 장치가 전송한 무선 데이터는 동일한 무선 Channel 과 Spreading Factor, Encryption 값으로 설정된 모든 LoryNet 장치에서 수신됩니다. LoryNet 장치는 무선 데이터를 수신하면 무선 프레임에 포함된 Destination ID 와 자신의 Source ID를 비교합니다. Destination ID 와 Source ID 가 일치할 경우 무선 프레임을 처리하고, ID가 일치하지 않을 경우에는 수신한 데이터를 처리하지 않습니다. 예외적으로 Destination ID가 16777215 일 경우, 무선 프레임을 수신한 모든 LoryNet 장치는 데이터 프레임을 처리합니다. 일반적으로 마스터 장치에 연결된 LoryNet 장치는 Destination ID를 16777215 값으로 설정하여 모든 BASSO-2040TR/DIO 장치로 데이터를 브로드캐스팅 합니다. 하지만 BASSO-2040TR/DIO 장치는 마스터 장치에 연결된 LoryNet 장치의 Source ID를 Destination ID로 설정하여 사용합니다.

Destination ID 값: 1 ~ 16777214 (16777215: Broadcast)

**Example: Point to Point**



**Example: Broadcast**



### 3.2 무선 설정 명령어

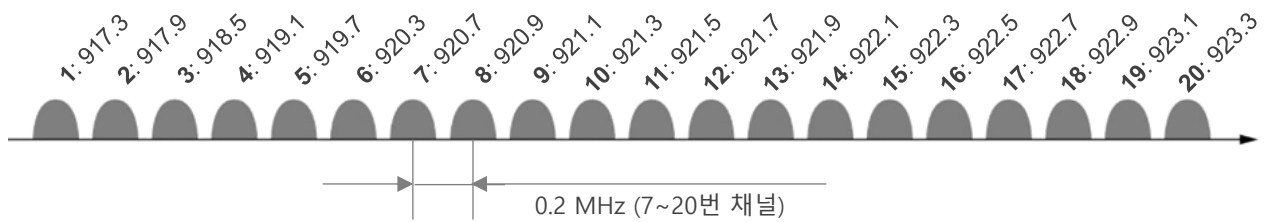
사용자 편의를 위해 아래의 설명은 대문자로 명령어와 파라미터가 표기되어 있습니다.

**실제 명령어 입력 시, 대소문자를 모두 사용할 수 있습니다.**

#### AT+CH=<Channel Index>

무선 네트워크에서 사용할 채널을 선택합니다. 서로 다른 채널로 설정된 BASSO-2040TR/DIO 및 LoryNet 장치 사이에는 무선 통신을 연결할 수 없습니다. 또한 동일한 채널 번호를 사용하는 주변으로부터 간섭이 발생하지 않도록 주의하시기 바랍니다.

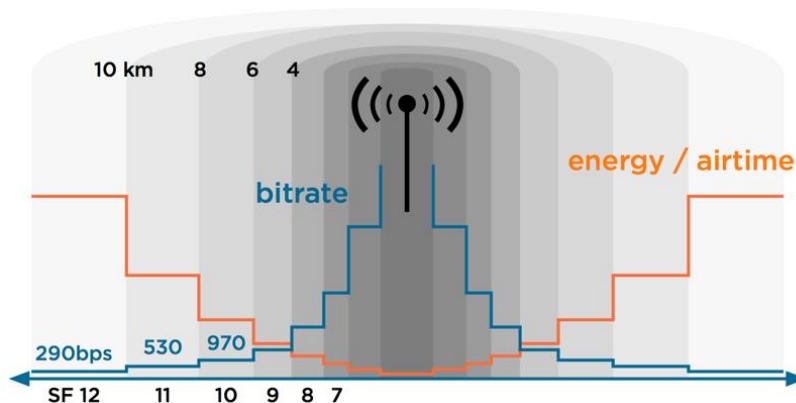
Channel Index 값: 1 ~ 20 (기본값 20)



#### AT+SFT=<Spreading Factor>

무선 변조 회수를 설정합니다. 7 ~ 12 사이의 값 중 큰 값을 선택할 경우 무선 전송 속도가 낮아지고, 반대로 작은 값을 선택할 경우 무선 속도가 높아집니다. 하지만 무선 수신 감도는 반대로 큰 값을 선택할 경우 높아지기 때문에 무선 통신거리가 상대적으로 늘어나고, 작은 값을 선택할 경우 수신 감도가 낮아져 무선 통신 거리는 짧아집니다. 39 바이트 이하의 데이터를 장거리 무선 통신으로 연결할 경우 높은 값(12)을 사용하는 것이 상대적으로 유리합니다. 서로 다른 Spreading Factor 값으로 설정된 BASSO-2040TR/DIO 및 LoryNet 장치 사이에는 무선 통신을 연결할 수 없습니다.

Spreading Factor 값: 7 ~ 12 (기본값 9)



**AT+AES=<Encryption>**

무선 데이터 암호화 사용 여부를 설정합니다. 암호화 사용 시 무선 네트워크에 연결되는 모든 LoryNet 장치들은 동일한 설정 값을 사용해야 합니다.

Encryption 값: 0, 1 (기본값 0)

- 0: Disable
- 1: Enable

**AT+AESKEY=<KEY>**

숫자/문자로 구성된 16자리 AES-128 암호키를 입력합니다.

KEY 값: 숫자/문자로 구성된 16바이트 키

KEY 값 입력 후 You must also type IV(Initialization Vector) [16 Bytes] 메시지가 출력됩니다.

숫자/문자로 구성된 16바이트 IV 값을 입력하시기 바랍니다

### 3.3 RS485 포트 설정 명령어

사용자 편의를 위해 아래의 설명은 대문자로 명령어와 파라미터가 표기되어 있습니다.

**실제 명령어 입력 시, 대소문자를 모두 사용할 수 있습니다.**

**AT+485?**

RS485 포트의 설정 상태를 표시합니다.

**AT+485+H**

RS485 포트 설정과 관련된 명령어 및 사용 방법을 표시합니다.

**AT+485+PAB=<Parity Bit>**

패리티 비트를 설정합니다.

Parity Bit 값: N, O, E (기본값 N)

- N: None
- O: Odd
- E: Even

**AT+485+BAU=<Baudrate>**

시리얼 통신 속도를 설정합니다. 연결되는 RS485 시리얼 장치와 동일한 속도를 설정하시기 바랍니다.

Baudrate 값: 1 ~ 13 (기본값 6)

- 0: 600 bps
- 1: 1200 bps
- 2: 2400 bps
- 3: 3600 bps
- 4: 4800 bps
- 5: 7200 bps
- 6: 9600 bps
- 7: 19200 bps
- 8: 38400 bps
- 9: 57600 bps
- 10: 115200 bps
- 11: 230400 bps
- 12: 460800 bps
- 13: 921600 bps

**3.4 디지털 입출력 채널 설정 명령어**

사용자 편의를 위해 아래의 설명은 대문자로 명령어와 파라미터가 표기되어 있습니다.

**실제 명령어 입력 시, 대소문자를 모두 사용할 수 있습니다.**

**AT+IOMODE**

디지털 입출력 채널을 구성합니다. (기본값: 0)

- 0: DI2 + DO2 (IO1/IO2 채널은 디지털 입력, IO3/IO4 채널은 디지털 출력)
- 1: DI4 (IO 1/2/3/4 채널 디지털 입력)
- 2: DO4 (IO 1/2/3/4 채널 디지털 출력)

### 3.5 디지털 출력 설정 명령어

사용자 편의를 위해 아래의 설명은 대문자로 명령어와 파라미터가 표기되어 있습니다.

**실제 명령어 입력 시, 대소문자를 모두 사용할 수 있습니다.**

#### AT+DO?

디지털 출력 채널의 설정 상태를 표시합니다.

#### AT+DO+H

디지털 출력 채널 설정과 관련된 명령어 및 사용 방법을 표시합니다.

#### AT+DO+ST?

1번 ~ 4번 디지털 출력 채널 상태를 표시합니다.

#### AT+DO+MODE1=<1/3>

1번 디지털 출력 채널의 모드를 설정합니다. (기본값 1)

- 1: Open collector 디지털 출력 모드로 설정합니다.
- 3: Pulse Width Modulation 모드로 설정합니다. PH1, PL1 파라미터로 HIGH/LOW 시간을 설정할 수 있습니다.

#### AT+DO+MODE2=<1/3>

2번 디지털 출력 채널의 모드를 설정합니다. (기본값 1)

- 1: Open collector 디지털 출력 모드로 설정합니다.
- 3: Pulse Width Modulation 모드로 설정합니다. PH2, PL2 파라미터로 HIGH/LOW 시간을 설정할 수 있습니다.

#### AT+DO+MODE3=<1/3>

3번 디지털 출력 채널의 모드를 설정합니다. (기본값 1)

- 1: Open collector 디지털 출력 모드로 설정합니다.
- 3: Pulse Width Modulation 모드로 설정합니다. PH3, PL3 파라미터로 HIGH/LOW 시간을 설정할 수 있습니다.

#### AT+DO+MODE4=<1/3>

4번 디지털 출력 채널의 모드를 설정합니다. (기본값 1)

- 1: Open collector 디지털 출력 모드로 설정합니다.
- 3: Pulse Width Modulation 모드로 설정합니다. PH4, PL4 파라미터로 HIGH/LOW 시간을 설정할 수 있습니다.

#### AT+DO+PH1=<0~1000>

1번 디지털 출력 채널을 PWM 모드로 사용 시, HIGH 상태 유지 시간을 1~1000 msec 단위로 설정합니다. (기본값 10)  
(0: HIGH 상태 사용하지 않음)

#### AT+DO+PL1=<0~1000>

1번 디지털 출력 채널을 PWM 모드로 사용 시, LOW 상태 유지 시간을 1~1000 msec 단위로 설정합니다. (기본값 10)  
(0: HIGH 상태 사용하지 않음)

#### AT+DO+PH2=<0~1000>

2번 디지털 출력 채널을 PWM 모드로 사용 시, HIGH 상태 유지 시간을 1~1000 msec 단위로 설정합니다. (기본값 10)  
(0: HIGH 상태 사용하지 않음)

#### AT+DO+PL2=<0~1000>

2번 디지털 출력 채널을 PWM 모드로 사용 시, LOW 상태 유지 시간을 1~1000 msec 단위로 설정합니다. (기본값 10)  
(0: HIGH 상태 사용하지 않음)

**AT+DO+PH3=<0~1000>**

3번 디지털 출력 채널을 PWM 모드로 사용 시, HIGH 상태 유지 시간을 1~1000 msec 단위로 설정합니다. (기본값 10)  
(0: HIGH 상태 사용하지 않음)

**AT+DO+PL3=<0~1000>**

3번 디지털 출력 채널을 PWM 모드로 사용 시, LOW 상태 유지 시간을 1~1000 msec 단위로 설정합니다. (기본값 10)  
(0: HIGH 상태 사용하지 않음)

**AT+DO+PH4=<0~1000>**

4번 디지털 출력 채널을 PWM 모드로 사용 시, HIGH 상태 유지 시간을 1~1000 msec 단위로 설정합니다. (기본값 10)  
(0: HIGH 상태 사용하지 않음)

**AT+DO+PL4=<0~1000>**

4번 디지털 출력 채널을 PWM 모드로 사용 시, LOW 상태 유지 시간을 1~1000 msec 단위로 설정합니다. (기본값 10)  
(0: HIGH 상태 사용하지 않음)

**AT+DO+INIT1=<0/1>**

1번 디지털 출력 채널을 I/O 모드로 사용할 때, 시스템 시작 시 채널 초기 상태를 설정합니다. (기본값 0)

- 0: 시스템 시작 시 1번 디지털 출력 채널을 OFF 상태로 초기화
- 1: 시스템 시작 시 1번 디지털 출력 채널을 ON 상태로 초기화

**AT+DO+INIT2=<0/1>**

2번 디지털 출력 채널을 I/O 모드로 사용할 때, 시스템 시작 시 채널 초기 상태를 설정합니다. (기본값 0)

- 0: 시스템 시작 시 2번 디지털 출력 채널을 OFF 상태로 초기화
- 1: 시스템 시작 시 2번 디지털 출력 채널을 ON 상태로 초기화

**AT+DO+INIT3=<0/1>**

3번 디지털 출력 채널을 I/O 모드로 사용할 때, 시스템 시작 시 채널 초기 상태를 설정합니다. (기본값 0)

- 0: 시스템 시작 시 3번 디지털 출력 채널을 OFF 상태로 초기화
- 1: 시스템 시작 시 3번 디지털 출력 채널을 ON 상태로 초기화

**AT+DO+INIT4=<0/1>**

4번 디지털 출력 채널을 I/O 모드로 사용할 때, 시스템 시작 시 채널 초기 상태를 설정합니다. (기본값 0)

- 0: 시스템 시작 시 4번 디지털 출력 채널을 OFF 상태로 초기화
- 1: 시스템 시작 시 4번 디지털 출력 채널을 ON 상태로 초기화

**AT+DO+SYNCID=<Destination ID>**

Sync 타입으로 1/2/3/4번 디지털 출력 채널을 연결할 원격 LoryNet 장치의 Source ID를 입력합니다. BASSO-2040TR/DIO 장치의 디지털 출력 상태는 원격 LoryNet 장치의 시리얼/USB/이더넷 포트에 출력되고, 원격 LoryNet 장치는 Sync 데이터 포맷을 사용하여 1/2/3/4번 디지털 출력 상태를 제어할 수 있습니다. 디지털 출력 채널과 디지털 입력 채널은 서로 다른 LoryNet 장치로 각각 Sync 데이터를 전송할 수 있습니다. Destination ID를 16777215 값으로 설정하면 모든 LoryNet 장치로 디지털 출력 상태를 브로드캐스팅 합니다. Sync 타입으로 데이터를 송수신하는 방법은 **Chapter 4 Sync 데이터 포맷** 섹션을 참고하시기 바랍니다. (기본값 16777214)

Destination ID 값: 1 ~ 16777214 (16777215: Broadcast)

**AT+DO+SYNCSC=<Sync Scale>**

Sync 모드에서 디지털 출력 채널의 상태 값 전송 주기를 초/분/시간/날짜 단위로 설정합니다.

- 0: 초 단위로 전송 주기를 설정하여 사용합니다. 5초 이상의 값을 설정하시기 바랍니다.
- 1: 분 단위로 전송 주기를 설정하여 사용합니다.
- 2: 시간 단위로 전송 주기를 설정하여 사용합니다.
- 3: 날짜 단위로 전송 주기를 설정하여 사용합니다.

**AT+DO+SYNCINT=<Sync Interval>**

1~255 사이의 값을 전송 주기로 설정할 수 있고, 0 값을 설정하면 Sync 기능을 사용하지 않습니다. 모드버스 모드로 디지털 출력 상태를 확인하고 제어하기 위해서는 0 값을 설정하여 Sync 기능을 비활성화 합니다.

**AT+DO+SYNCST=<Sync Transmission Condition>**

디지털 출력 채널의 ON/OFF 상태 변화에 따라 Sync 데이터 전송 여부를 설정합니다.

- 0: ON/OFF 상태 변화에 따른 전송 기능을 사용하지 않습니다.
- 1: ON/OFF 상태 변화 시 Sync 데이터를 전송합니다.

**AT+DO+ST1=<0/1>**

1번 디지털 출력 채널을 I/O 모드로 사용할 때, 채널 출력 상태를 제어합니다. (기본값 0)

- 0: 1번 디지털 출력 채널을 OFF 상태로 제어
- 1: 1번 디지털 출력 채널을 ON 상태로 제어

**AT+DO+ST2=<0/1>**

2번 디지털 출력 채널을 I/O 모드로 사용할 때, 채널 출력 상태를 제어합니다. (기본값 0)

- 0: 2번 디지털 출력 채널을 OFF 상태로 제어
- 1: 2번 디지털 출력 채널을 ON 상태로 제어

**AT+DO+ST3=<0/1>**

3번 디지털 출력 채널을 I/O 모드로 사용할 때, 채널 출력 상태를 제어합니다. (기본값 0)

- 0: 3번 디지털 출력 채널을 OFF 상태로 제어
- 1: 3번 디지털 출력 채널을 ON 상태로 제어

**AT+DO+ST4=<0/1>**

4번 디지털 출력 채널을 I/O 모드로 사용할 때, 채널 출력 상태를 제어합니다. (기본값 0)

- 0: 4번 디지털 출력 채널을 OFF 상태로 제어
- 1: 4번 디지털 출력 채널을 ON 상태로 제어

### 3.6 디지털 입력 설정 명령어

사용자 편의를 위해 아래의 설명은 대문자로 명령어와 파라미터가 표기되어 있습니다.

**실제 명령어 입력 시, 대소문자를 모두 사용할 수 있습니다.**

#### AT+DI?

디지털 입력 채널의 설정 상태를 표시합니다.

#### AT+DI+H

디지털 입력 채널 설정과 관련된 명령어 및 사용 방법을 표시합니다.

#### AT+DI+ST?

1번, 2번, 3번, 4번 디지털 입력 채널 상태를 표시합니다.

- 0: OFF
- 1: ON

#### AT+DI+MODE1=<1/2>

1번 디지털 입력 채널의 모드를 설정합니다. (기본값 1)

- 1: NPN/PNP 디지털 입력 모드로 설정합니다.
- 2: 카운터 모드로 설정합니다.

#### AT+DI+MODE2=<1/2>

2번 디지털 입력 채널의 모드를 설정합니다. (기본값 1)

- 1: NPN/PNP 디지털 입력 모드로 설정합니다.
- 2: 카운터 모드로 설정합니다.

#### AT+DI+MODE3=<1/2>

3번 디지털 입력 채널의 모드를 설정합니다. (기본값 1)

- 1: NPN/PNP 디지털 입력 모드로 설정합니다.
- 2: 카운터 모드로 설정합니다.

#### AT+DI+MODE4=<1/2>

4번 디지털 입력 채널의 모드를 설정합니다. (기본값 1)

- 1: NPN/PNP 디지털 입력 모드로 설정합니다.
- 2: 카운터 모드로 설정합니다.

#### AT+DI+CNT1=0

1번 디지털 입력 채널을 카운터 모드로 사용 시, 카운터 값을 0 값으로 초기화합니다. (카운터 값 범위 1~65535)

#### AT+DI+CNT2=0

2번 디지털 입력 채널을 카운터 모드로 사용 시, 카운터 값을 0 값으로 초기화합니다. (카운터 값 범위 1~65535)

#### AT+DI+CNT3=0

3번 디지털 입력 채널을 카운터 모드로 사용 시, 카운터 값을 0 값으로 초기화합니다. (카운터 값 범위 1~65535)

#### AT+DI+CNT4=0

4번 디지털 입력 채널을 카운터 모드로 사용 시, 카운터 값을 0 값으로 초기화합니다. (카운터 값 범위 1~65535)



**AT+DI+SYNCID=<Destination ID>**

Sync 타입으로 1/2/3/4번 디지털 입력 채널을 연결할 원격 LoryNet 장치의 Source ID를 입력합니다. BASSO-2040TR/DIO 장치의 디지털 입력 상태는 원격 LoryNet 장치의 시리얼/USB/이더넷 포트에 출력되고, 원격 LoryNet 장치는 Sync 데이터 포맷을 사용하여 1/2/3/4번 디지털 카운터 값을 초기화 할 수 있습니다. 디지털 입력 채널과 디지털 출력 채널은 서로 다른 LoryNet 장치로 각각 Sync 데이터를 전송할 수 있습니다. Destination ID를 16777215 값으로 설정하면 모든 LoryNet 장치로 디지털 입력 상태를 브로드캐스팅 합니다. Sync 타입으로 데이터를 송수신하는 방법은 **Chapter 4 Sync 데이터 포맷** 섹션을 참고하시기 바랍니다. (기본값 16777214)

Destination ID 값: 1 ~ 16777214 (16777215: Broadcast)

**AT+DI+SYNCSC=<Sync Scale>**

Sync 모드에서 디지털 입력 채널의 상태 값 전송 주기를 초/분/시간/날짜 단위로 설정합니다.

- 0: 초 단위로 전송 주기를 설정하여 사용합니다. 5초 이상의 값을 설정하시기 바랍니다.
- 1: 분 단위로 전송 주기를 설정하여 사용합니다.
- 2: 시간 단위로 전송 주기를 설정하여 사용합니다.
- 3: 날짜 단위로 전송 주기를 설정하여 사용합니다.

**AT+DI+SYNCINT=<Sync Interval>**

1~255 사이의 값을 전송 주기로 설정할 수 있고, 0 값을 설정하면 Sync 기능을 사용하지 않습니다. 모드버스 모드로 디지털 입력 상태를 확인하고 제어하기 위해서는 0 값을 설정하여 Sync 기능을 비활성화 합니다.

**AT+DI+SYNCST=<Sync Transmission Condition>**

디지털 입력 채널의 ON/OFF 상태 변화에 따라 Sync 데이터 전송 여부를 설정합니다.

- 0: ON/OFF 상태 변화에 따른 전송 기능을 사용하지 않습니다.
- 1: ON/OFF 상태 변화 시 Sync 데이터를 전송합니다.

## Chapter 4: Sync 데이터 포맷

모드버스 프로토콜을 지원하지 않는 사용자 시스템과 디지털 입출력 데이터를 송수신할 때 Sync 모드를 사용합니다. 사용자 설정에 따라 주기적으로 데이터를 전송하거나 상태가 변경되었을 경우에 사용자 시스템으로 데이터를 전송합니다. BASSO-2040TR/DIO 장치를 모드버스 모드로 사용하려면 Sync Interval 파라미터를 0 값을 설정하여 Sync 기능을 비활성화 합니다. Sync 데이터 전송 주기를 초 단위로 설정하여 사용할 경우, 최소 5초 이상의 전송 주기를 사용해야 합니다. 1~4초 이내로 설정할 경우, 5초 전송 주기를 자동으로 사용합니다.

### 4.1 디지털 출력 제어

사용자는 3바이트 HEX 값을 기반으로 디지털 출력 채널의 상태를 제어합니다. IO 모드에서 디지털 출력을 제어할 수 있으며 PWM 모드에서는 제어가 불가능합니다.

- 디지털 출력 메시지 포맷(16진수):

**04 CH CT**

**04:** 디지털 출력 채널 Sync 메시지

**CH:** 출력 채널 선택 (01: DO#1, 02: DO#2, 03: DO#3, 04: DO#4)

**CT:** ON/OFF 상태 (01: ON, 00: OFF)

Example:

04 01 00 DO#1 채널 OFF

04 01 01 DO#1 채널 ON

04 02 00 DO#2 채널 OFF

04 02 01 DO#2 채널 ON

04 03 00 DO#3 채널 OFF

04 03 01 DO#3 채널 ON

04 04 00 DO#4 채널 OFF

04 04 01 DO#4 채널 ON

## 4.2 디지털 입력 상태 확인

사용자는 수신한 21바이트 HEX 값을 기반으로 디지털 입력 채널의 상태를 확인합니다.

- 디지털 입력 상태 포맷(16진수):

**05 T1 D1 D2 D3 D4 T2 D1 D2 D3 D4 T3 D1 D2 D3 D4 T4 D1 D2 D3 D4**

**05:** 디지털 입력 채널 Sync 메시지

**T1:** 1번 디지털 입력 채널의 신호 타입 (01: I/O, 02: Counter)

**T2:** 2번 디지털 입력 채널의 신호 타입 (01: I/O, 02: Counter)

**T3:** 3번 디지털 입력 채널의 신호 타입 (01: I/O, 02: Counter)

**T4:** 4번 디지털 입력 채널의 신호 타입 (01: I/O, 02: Counter)

**D1 D2 D3 D4:** 1번 디지털 입력 채널 데이터

**D1 D2 D3 D4:** 2번 디지털 입력 채널 데이터

**D1 D2 D3 D4:** 3번 디지털 입력 채널 데이터

**D1 D2 D3 D4:** 4번 디지털 입력 채널 데이터

입력 채널 데이터 형식(D1 ~ D4, 4바이트):

- I/O: 00 00 00 00 (OFF) 또는 01 00 00 00 (ON)
- Counter (little endian): value(low) value(high) 00 00

Example:

**05 01 00 00 00 00 01 01 00 00 00 01 01 00 00 00 01 00 00 00 00**

- 1번 디지털 입력 채널: I/O 모드, OFF
- 2번 디지털 입력 채널: I/O 모드, ON
- 3번 디지털 입력 채널: I/O 모드, ON
- 4번 디지털 입력 채널: I/O 모드, OFF

**05 01 00 00 00 00 01 00 01 00 00 02 61 1E 00 00 02 71 AE 00 00**

- 1번 디지털 입력 채널: I/O 모드, OFF
- 2번 디지털 입력 채널: I/O 모드, ON
- 3번 디지털 입력 채널: Counter 모드, 카운터 값 7777 (0x1E61)
- 4번 디지털 입력 채널: Counter 모드, 카운터 값 44657 (0xAE71)

### 4.3 디지털 출력 상태 확인

사용자는 수신한 21바이트 HEX 값을 기반으로 디지털 출력 채널의 상태를 확인합니다.

- 디지털 입력 상태 포맷(16진수):

**04 T1 D1 D2 D3 D4 T2 D1 D2 D3 D4 T3 D1 D2 D3 D4 T4 D1 D2 D3 D4**

**04:** 디지털 출력 채널 Sync 메시지

**T1:** 1번 디지털 출력 채널의 신호 타입 (01: I/O, 03: PWM)

**T2:** 2번 디지털 출력 채널의 신호 타입 (01: I/O, 03: PWM)

**T3:** 3번 디지털 출력 채널의 신호 타입 (01: I/O, 03: PWM)

**T4:** 4번 디지털 출력 채널의 신호 타입 (01: I/O, 03: PWM)

**D1 D2 D3 D4:** 1번 디지털 출력 채널 데이터

**D1 D2 D3 D4:** 2번 디지털 출력 채널 데이터

**D1 D2 D3 D4:** 3번 디지털 출력 채널 데이터

**D1 D2 D3 D4:** 4번 디지털 출력 채널 데이터

출력 채널 데이터 형식(D1 ~ D4, 4바이트):

- I/O: 00 00 00 00 (OFF) 또는 01 00 00 00 (ON)
- PWM (little endian): H-time(low) H-time(high) L-time(low) L-time(high)

Example:

**04 01 00 00 00 00 01 01 00 00 00 01 01 00 00 00 01 00 00 00 00**

- 1번 디지털 출력 채널: I/O 모드, Low Level
- 2번 디지털 출력 채널: I/O 모드, High Level
- 3번 디지털 출력 채널: I/O 모드, High Level
- 4번 디지털 출력 채널: I/O 모드, Low Level

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

- 1번 디지털 출력 채널: I/O 모드, ON
- 2번 디지털 출력 채널: PWM 모드, PWM High Time: 500 (0x01F4), PWM Low Time: 501 (0x01F5)
- 3번 디지털 출력 채널: I/O 모드, ON
- 4번 디지털 출력 채널: PWM 모드, PWM High Time: 990 (0x03DE), PWM Low Time: 100 (0x0064)

## Chapter 5: 모드버스 레지스터 테이블

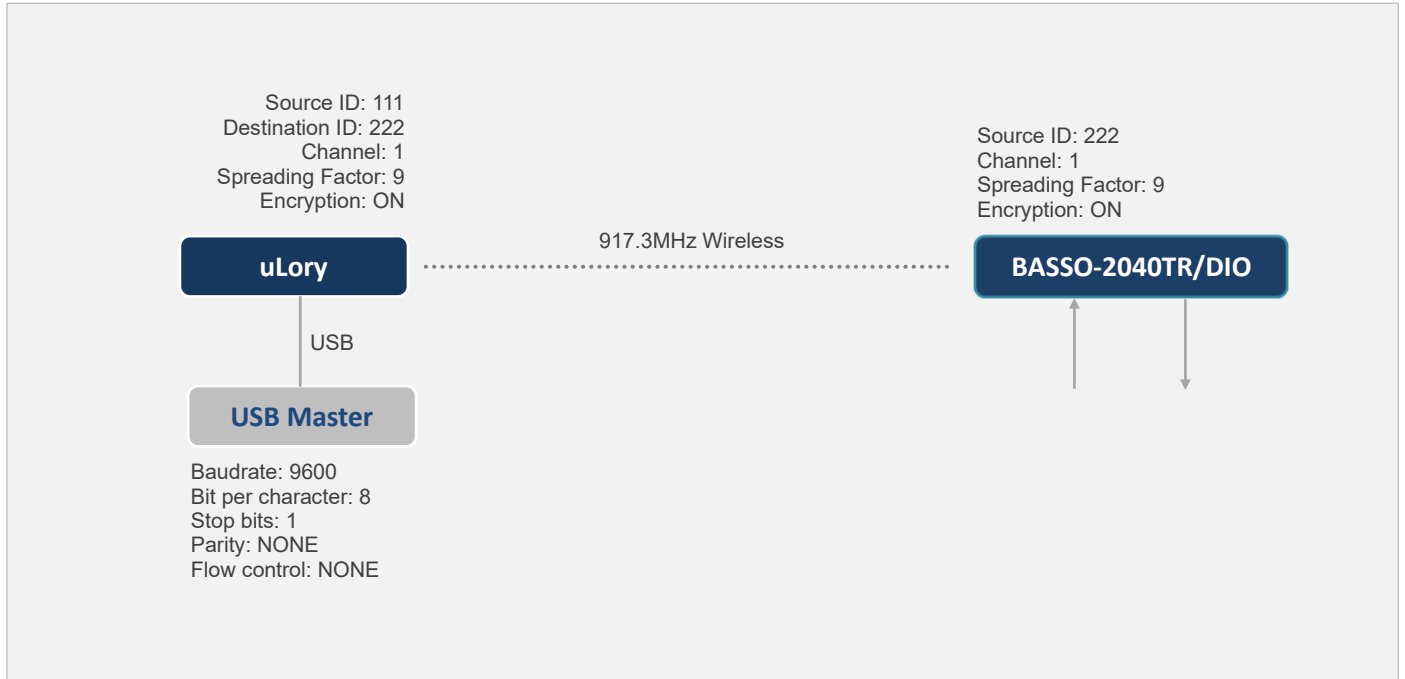
- Input Register (3xxxx), Read function code 0x04
- Holding Register (4xxxx), Read function code 0x04, Write function code 0x06(**single register ONLY**)

레지스터 주소	기능	R/W	값	기타
30001 (0x0000)	I/O 채널 구성 확인	R	0 - 2	0: DI2+DO2, 1: DI4, 2: DO4
30002 (0x0001)	1번 채널 모드 확인	R	1 - 3	1: I/O, 2: Counter, 3: PWM
30003 (0x0002)	1번 채널 상태 확인	R	0 - 65535	IO 모드: 1 - HIGH, 0 - LOW 카운터 모드: 0 ~ 65535
30004 (0x0003)	1번 채널 PWM High Time 값	R	1 - 1000	
30005 (0x0004)	1번 채널 PWM Low Time 값	R	1 - 1000	
30006 (0x0005)	2번 채널 모드 확인	R	1 - 3	1: I/O, 2: Counter, 3: PWM
30007 (0x0006)	2번 채널 상태 확인	R	0 - 65535	IO 모드: 1 - HIGH, 0 - LOW 카운터 모드: 0 ~ 65535
30008 (0x0007)	2번 채널 PWM High Time 값	R	1 - 1000	
30009 (0x0008)	2번 채널 PWM Low Time 값	R	1 - 1000	
30010 (0x0009)	3번 채널 모드 확인	R	1 - 3	1: I/O, 2: Counter, 3: PWM
30011 (0x000A)	3번 채널 상태 확인	R	0 - 65535	IO 모드: 1 - HIGH, 0 - LOW 카운터 모드: 0 ~ 65535
30012 (0x000B)	3번 채널 PWM High Time 값	R	1 - 1000	
30013 (0x000C)	3번 채널 PWM Low Time 값	R	1 - 1000	
30014 (0x000D)	4번 채널 모드 확인	R	1 - 3	1: I/O, 2: Counter, 3: PWM
30015 (0x000E)	4번 채널 상태 확인	R	0 - 65535	IO 모드: 1 - HIGH, 0 - LOW 카운터 모드: 0 ~ 65535
30016 (0x000F)	4번 채널 PWM High Time 값	R	1 - 1000	
30017 (0x0010)	4번 채널 PWM Low Time 값	R	1 - 1000	
40001 (0x0000)	1번 채널 데이터	R/W	0 - 65535	IO 모드: 1 - HIGH, 0 - LOW 카운터 모드: 0 ~ 65535
40002 (0x0001)	2번 채널 데이터	R/W		
40003 (0x0002)	3번 채널 데이터	R/W		
40004 (0x0003)	4번 채널 데이터	R/W		
40011 (0x000A)	1번 채널 PWM High Time	R/W	1 - 1000	
40012 (0x000B)	1번 채널 PWM Low Time	R/W		
40013 (0x000C)	2번 채널 PWM High Time	R/W		
40014 (0x000D)	2번 채널 PWM Low Time	R/W		
40015 (0x000E)	3번 채널 PWM High Time	R/W		
40016 (0x000F)	3번 채널 PWM Low Time	R/W		
40017 (0x0010)	4번 채널 PWM High Time	R/W		
40018 (0x0011)	4번 채널 PWM Low Time	R/W		

※ 모드버스 모드로 사용하려면 Sync Interval 파라미터를 0 값을 설정하여 Sync 기능을 비활성화 합니다

## Chapter 6: 응용 사례

### USB 마스터 장치 연결



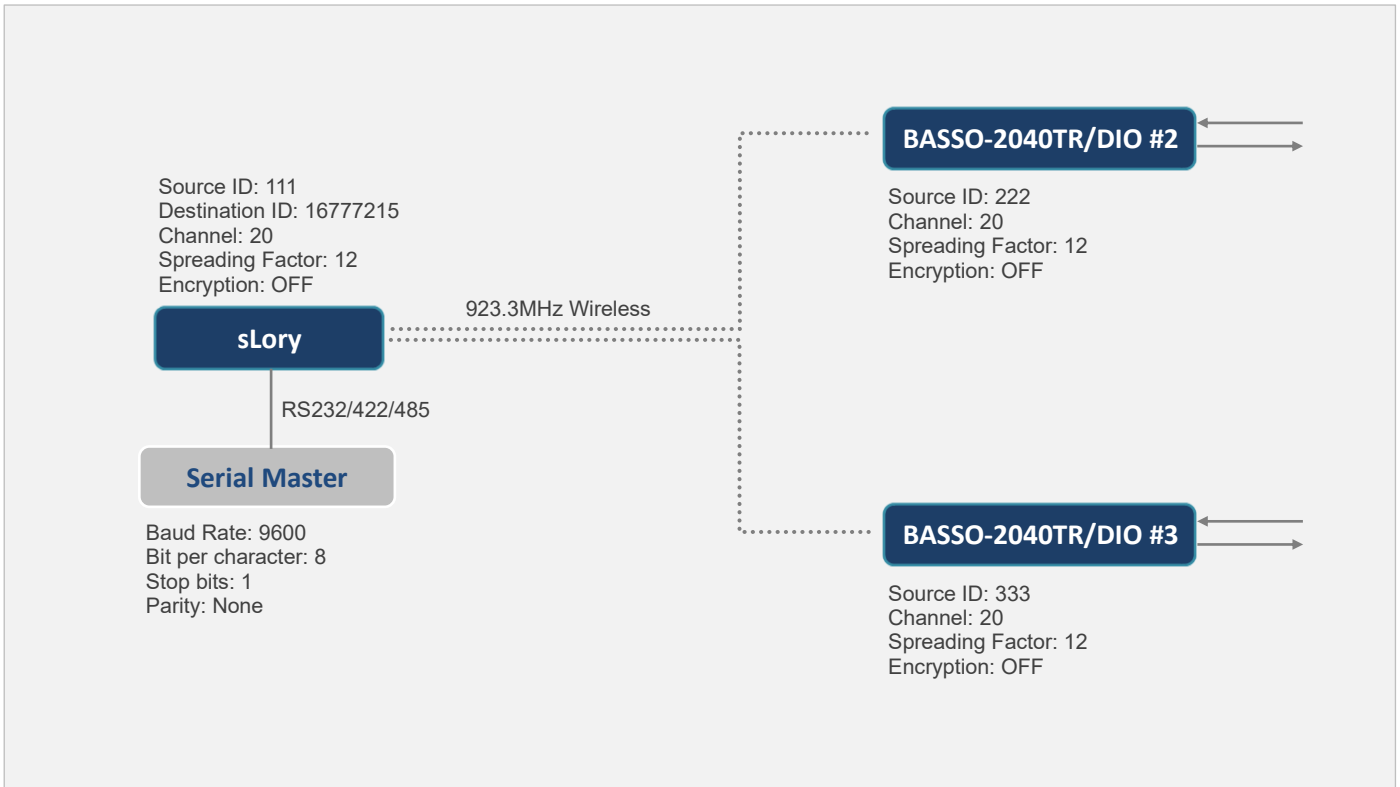
- USB Master 장치에서 아날로그/디지털/릴레이 입출력 확인 및 제어
- USB Master 장치는 윈도우즈 운영체제 사용
- USB Master 장치는 COM API 기반의 통신 프로그램 사용 (Modbus ASCII/RTU Master)

### uLory, BASSO-2040TR/DIO 설정

uLory Setting	BASSO-2040TR/DIO Setting
<b>LoRa Setting</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Source ID: 111 (변경 불가능)</li> <li>■ Destination ID: 222</li> <li>■ Channel: 1</li> <li>■ Spreading Factor: 9</li> <li>■ Encryption: ON</li> <li>■ AES KEY: 0123456789ABCDEF</li> <li>■ AES IV: fedcba9876543210</li> </ul> <b>Serial Setting</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Baudrate: 9600</li> <li>■ Parity Bit: None</li> <li>■ H/W Flow Control: OFF</li> <li>■ Message Timeout: 50ms</li> <li>■ Message Size: 116 bytes</li> <li>■ STX Length: 0</li> <li>■ ETX Length: 0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Source ID: 222 (변경 불가능)</li> <li>■ AT+MSID=1</li> <li>■ AT+DID=111</li> <li>■ AT+CH=1</li> <li>■ AT+SFT=9</li> <li>■ AT+AES=1</li> <li>■ AT+AESKEY=0123456789ABCDEF (AES IV: fedcba9876543210)</li> <li>■ AT+DO+SYNCINT=0</li> <li>■ AT+DI+SYNCINT=0</li> </ul>

※ 설정 값은 사용 환경에 따라 변경 가능

### RS232/422/485 시리얼 마스터 장치 연결



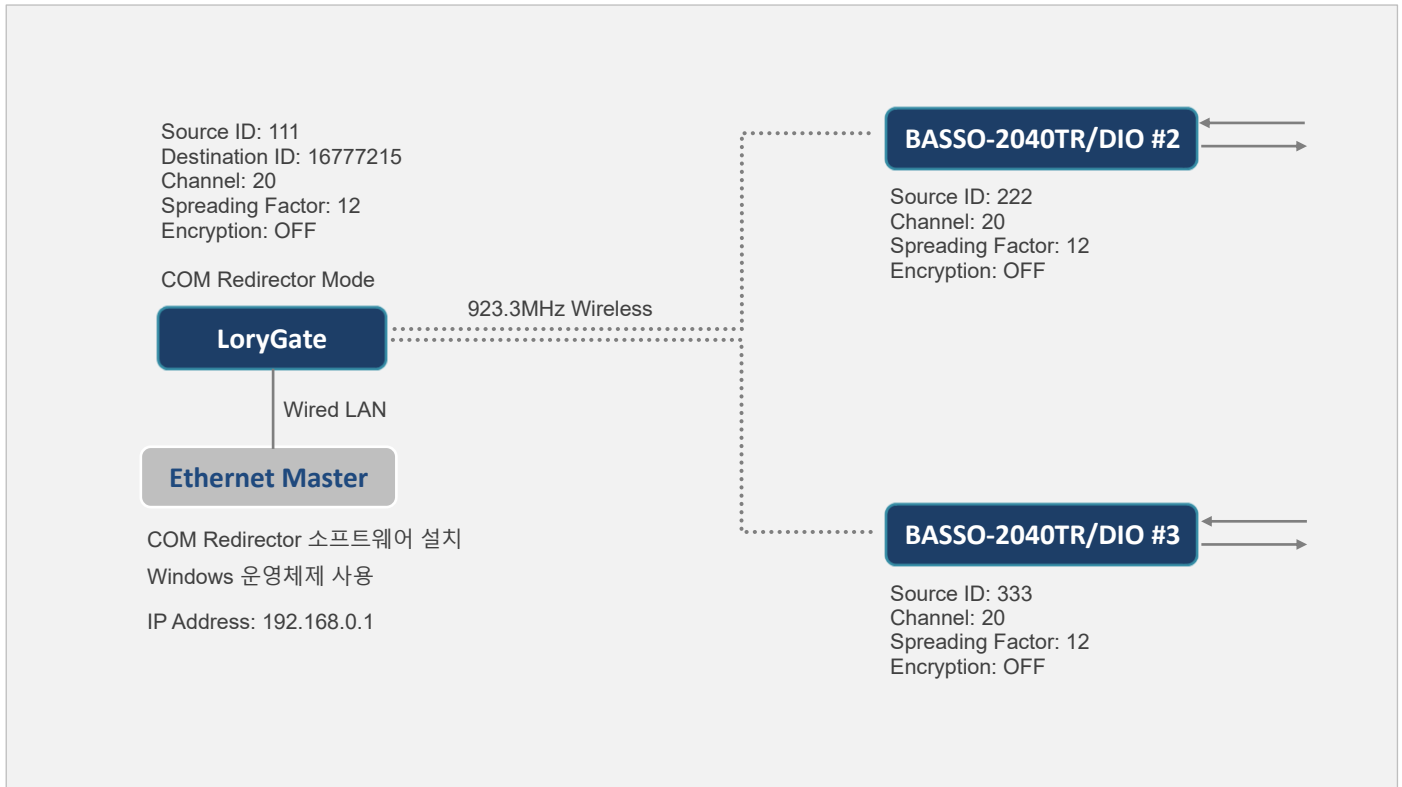
- Serial Master 장치가 송신한 데이터는 BASSO-2040TR/DIO #2 및 BASSO-2040TR/DIO #3 장치에서 모두 수신
- BASSO-2040TR/DIO #2 장치가 송신한 응답 데이터는 Serial Master 장치에서만 수신
- BASSO-2040TR/DIO #3 장치가 송신한 응답 데이터는 Serial Master 장치에서만 수신
- BASSO-2040TR/DIO 장치는 Modbus 또는 Sync 모드를 사용할 수 있음

### sLory, BASSO-2040TR/DIO 설정

sLory Setting	BASSO-2040TR/DIO #2 Setting	BASSO-2040TR/DIO #3 Setting
<b>LoRa Setting</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Source ID: 111 (변경 불가능)</li> <li>■ Destination ID: 16777215</li> <li>■ Channel: 20</li> <li>■ Spreading Factor: 12</li> <li>■ Encryption: OFF</li> </ul> <b>Serial Setting</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Baudrate: 9600</li> <li>■ Parity Bit: None</li> <li>■ H/W Flow Control: OFF</li> <li>■ Message Timeout: 50ms</li> <li>■ Message Size: 116 bytes</li> <li>■ STX Length: 0</li> <li>■ ETX Length: 0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Source ID: 222 (변경 불가능)</li> <li>■ AT+MSID=1</li> <li>■ AT+DID=111</li> <li>■ AT+CH=20</li> <li>■ AT+SFT=12</li> <li>■ AT+AES=0</li> <li>■ AT+DO+SYNCINT=0</li> <li>■ AT+DI+SYNCINT=0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Source ID: 333 (변경 불가능)</li> <li>■ AT+MSID=2</li> <li>■ AT+DID=111</li> <li>■ AT+CH=20</li> <li>■ AT+SFT=12</li> <li>■ AT+AES=0</li> <li>■ AT+DO+SYNCINT=0</li> <li>■ AT+DI+SYNCINT=0</li> </ul>

※ 나머지 설정 값은 기본값 사용 (사용 환경에 따라 변경 가능)

### 이더넷 마스터 장치 연결 (Virtual COM Port 통신)



- 윈도우즈 운영체제를 사용하는 Ethernet Master 장치에 COM Redirector 소프트웨어 설치
- Ethernet Master 장치가 Virtual COM Port 로 송신한 시리얼 데이터는 BASSO-2040TR/DIO #2 및 BASSO-2040TR/DIO #3 장치에서 모두 수신
- BASSO-2040TR/DIO #2 장치가 송신한 응답 데이터는 Ethernet Master 장치에서만 수신
- BASSO-2040TR/DIO #3 장치가 송신한 응답 데이터는 Ethernet Master 장치에서만 수신
- BASSO-2040TR/DIO 장치는 Modbus 또는 Sync 모드를 사용할 수 있음

### LoryGate, BASSO-2040TR/DIO 설정

LoryGate Setting	BASSO-2040TR/DIO #2 Setting	BASSO-2040TR/DIO #3 Setting
<b>Network Settings</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Line Type: Static IP</li> <li>■ IP Address: 192.168.0.223</li> <li>■ Subnet Mask: 255.255.255.0</li> <li>■ Gateway: 192.168.0.254</li> <li>■ DNS: 168.126.63.1</li> </ul> <b>LoRa Settings</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Operation Mode: COM Redirect</li> <li>■ Local Socket Port: 4001</li> <li>■ Channel: 20</li> <li>■ Spreading Factor: 12</li> <li>■ Source ID: 111 (변경 불가능)</li> <li>■ Destination ID: 16777215</li> <li>■ AES128: Disable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Source ID: 222 (변경 불가능)</li> <li>■ AT+MSID=1</li> <li>■ AT+DID=111</li> <li>■ AT+CH=20</li> <li>■ AT+SFT=12</li> <li>■ AT+AES=0</li> <li>■ AT+DO+SYNCINT=0</li> <li>■ AT+DI+SYNCINT=0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Source ID: 333 (변경 불가능)</li> <li>■ AT+MSID=2</li> <li>■ AT+DID=111</li> <li>■ AT+CH=20</li> <li>■ AT+SFT=12</li> <li>■ AT+AES=0</li> <li>■ AT+DO+SYNCINT=0</li> <li>■ AT+DI+SYNCINT=0</li> </ul>

※ 나머지 설정 값은 기본값 사용 (사용 환경에 따라 변경 가능)



## 제품 보증서

제품명: BASSO-2040TR/DIO

본 제품은 구입일로부터 1년간 품질을 보증하며 보상 규정은 아래와 같습니다.

## 보증 규약 내용

1. AS 보증 기간: 구입일로부터 1년간 (구입일 미확인 시 제조일로부터 14개월)
2. 무상 서비스: AS 보증 기간 내 제품의 하자 발생 시
3. 유상 서비스
  - AS 보증 기간이 경과된 제품의 하자 발생 시
  - 화재, 수재, 낙뢰 등의 천재 지변으로 인한 고장 발생 시
  - 임의 개조 또는 수리 등에 의한 하자 발생 시
  - 기타 사용자 과실에 의한 제품 하자 발생 시
4. AS 운송 처리
  - 당사에 직접 입고 원칙
  - 무상 AS 기간내 제품 입고 비용은 사용자 부담, 출고 비용은 당사 부담
  - 무상 AS 기간 이후의 제품 운송 비용은 입출고 모두 사용자 부담
  - 하자가 없는 제품의 입출고 비용은 모두 사용자 부담

주식회사 하이링크

## 기술문의

☎하이링크

[support@highlink.co.kr](mailto:support@highlink.co.kr)