



rLory

900MHz LoRa wireless
Wireless Repeater

A급 기기

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

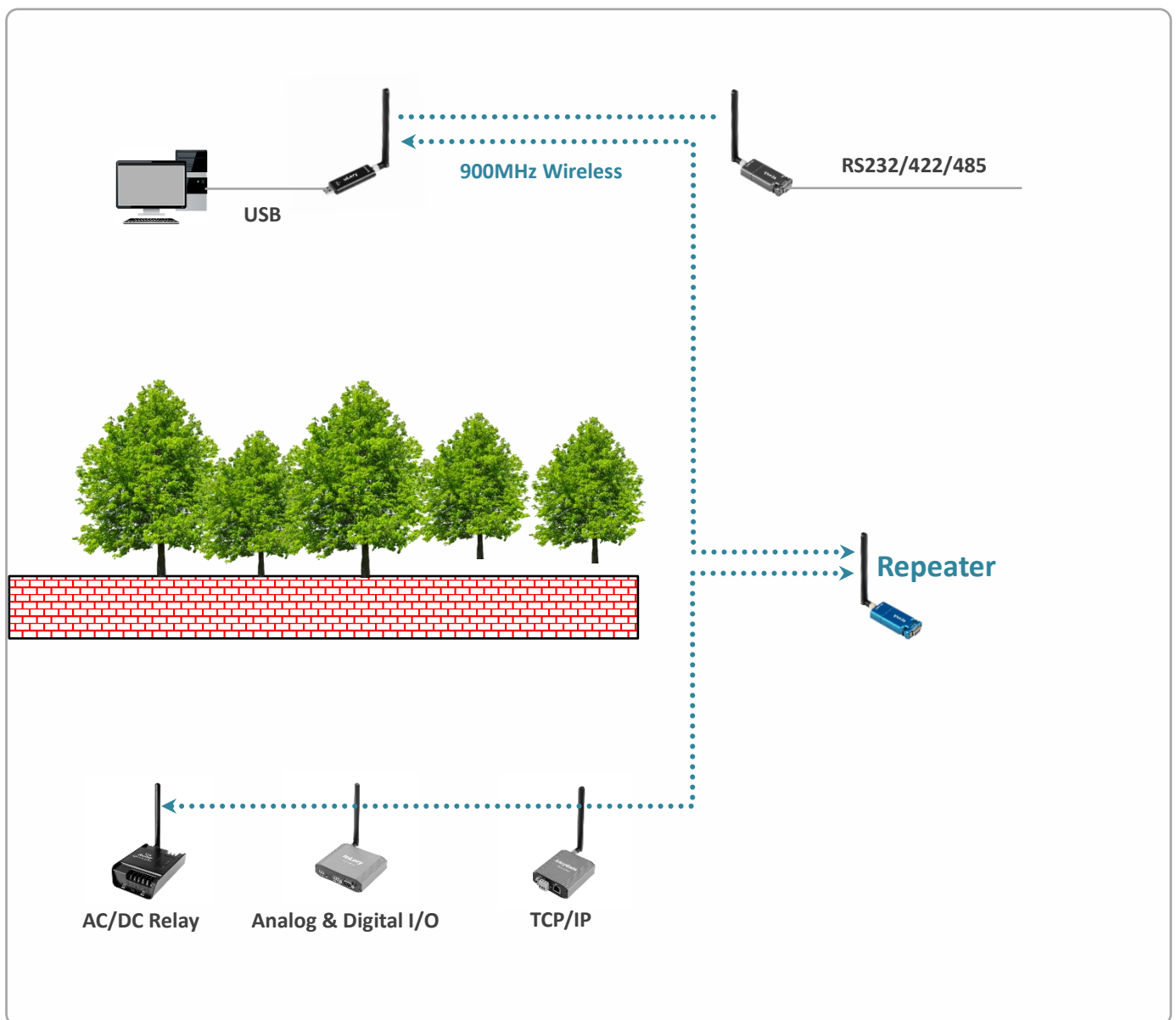
목차

Chapter 1: 개요	-----	1
기능	-----	1
하드웨어 특징	-----	2
무선 간섭 환경	-----	2
시스템 제약	-----	2
배터리 전원	-----	2
안테나 연결	-----	3
설정 케이블 연결	-----	4
전원 연결	-----	4
스위치 설정	-----	4
리셋(RST) 버튼	-----	4
LED 상태 확인	-----	4
시스템 요구 사항	-----	5
시작하기	-----	5
Chapter 2: Windows 운영체제 LoRaConfig 유틸리티	-----	6
2.1 Information	-----	7
2.2 LoRa Setting	-----	8
2.3 Serial Setting	-----	11
Chapter 3: 안드로이드 운영체제 LoRaConfig 앱	-----	12
Chapter 4: AT 명령어	-----	14
제품 보증서	-----	16
기술문의 연락처	-----	16

Chapter 1: 개요

기능

900MHz ISM 대역의 무선 통신은 전파 회절성이 WiFi 무선랜보다 상대적으로 높아 장거리 통신에 유리합니다. 하지만 건물, 수목, 지형, 지물 등에 따라 음영 지역이 발생할 수 있으며, 장애물에 의해 통신 거리가 짧아질 경우 무선 통신 거리를 연장해야 합니다. rLory 제품은 음영 지역 해소와 통신 거리 연장을 위해 900MHz 무선 리피터 기능을 제공합니다. rLory 제품은 최고 25mW 송신출력을 기반으로 개활지에서 최대 20 킬로미터 무선 통신을 지원합니다. rLory 제품은 LoryNet 기술 기반의 sLory, uLory, LoryGate, ioLory, LoryRelay 장치와 호환됩니다. AES 128 암호화를 통해 안전한 보안 네트워크를 구성할 수 있고, 1W 저전력으로 설계되어 상시 전원을 공급하기 어려운 곳에서도 태양광 패널과 배터리를 이용하여 사용할 수 있습니다.



하드웨어 특징

- 917 ~ 923MHz 무선 (ISM 대역)
- RP-SMA Female 안테나 커넥터 1개
- 무지향성 기본 안테나 제공
- 기본 안테나 사양: 실내용, 2.5dBi
- RS232 콘솔 포트 1개, DB9 Female 커넥터
- 5V DC 전원 입력
- 잭 커넥터 (외경 $\Phi 3.47\text{mm}$, 내경 $\Phi 1.35\text{mm}$)
- 1.5W 저전력 소비
- 5VDC/1A 아답터 제공 (실내용)
- 34.90(W) x 90.15(L) x 16.50(H) mm 소형 크기
- 40.5g 초경량
- -40 ~ +85 °C 동작

무선 간섭 환경

일반적으로 휴대폰, TV, 라디오와 같은 장치는 rLory 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. rLory 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 rLory 장치의 무선 성능을 최대화할 수 있도록 주변 무선 환경을 사전에 충분히 분석하시는 것이 좋습니다.

시스템 제약

rLory 제품 설정 시 다음과 같은 사용 제한이 있습니다.

- RS232 통신 기반의 LoRaConfig 소프트웨어를 사용하여 제품을 설정해야 합니다.
- 스마트폰/태블릿 용 LoRaConfig 앱은 안드로이드 전용 소프트웨어입니다.
- 스마트폰/태블릿 장치에 RS232 시리얼 포트를 생성하기 위해 Multi-1/micro RS232 또는 Multi-1/USB-C RS232 컨버터를 사용할 수 있습니다. (<https://www.highlink.co.kr/usbserial-multiport> 페이지 참조)

배터리 전원

배터리 사용 시 아래의 시험 자료를 참고하시기 바랍니다. 사용 환경 및 배터리, 태양광 패널의 성능, 데이터 전송 주기 및 데이터 크기에 따라 배터리 사용 시간은 달라질 수 있습니다.

배터리 종류	용량	사용 환경	데이터 속도/크기/주기	사용 가능 시간
리튬폴리머 휴대폰	10,000mAh 배터리 1개	2°C	9600bps 1분당 10byte 재전송	41 시간
태양광패널 + 충방전 가능 리튬폴리머	21W 태양광 패널 10,000mAh 배터리 2개			무제한

안테나 연결

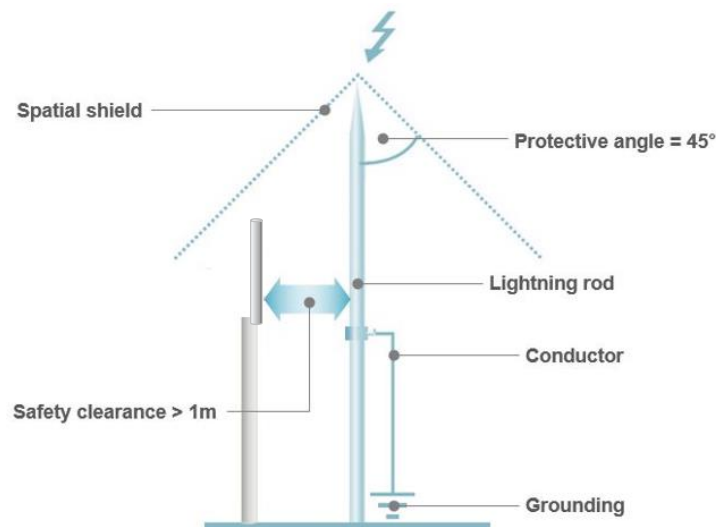
rLory 제품은 외부 안테나를 연결하기 위한 RP-SMA Female 커넥터를 제공합니다. rLory 제품에 안테나를 직접 연결할 경우 RP-SMA Male 커넥터로 제작된 안테나를 사용해야 합니다. **안테나를 연결하거나 분리할 때 정전기 충격에 의해 무선랜 인터페이스 회로가 손상될 가능성이 있으니 제품 전원을 차단한 후 작업하시기를 권장합니다.**



실외 환경에서 무지향성 안테나를 연결하여 사용할 경우 아래와 같이 안테나 설치 높이와 피뢰침 안전구역 내에 안테나를 설치하셔야 합니다.

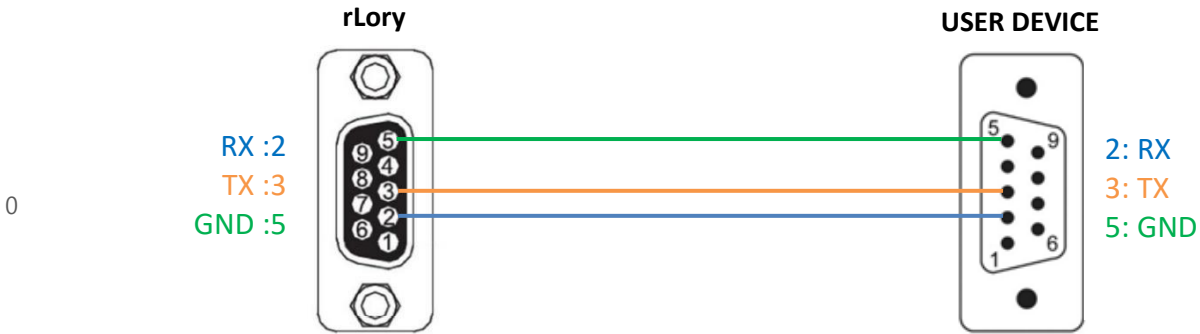


통신거리(미터)	50	100	200	500	1000	3000	5000	10000	20000
설치 높이(미터)	2.0	2.9	4.0	6.4	9.0	12.8	20.2	28.5	40.4



설정 케이블 연결

rLory 장치는 기능 설정을 위해 DB9 Female 커넥터로 제작된 RS232 콘솔 포트를 제공합니다. RS232 콘솔 포트는 DCE 타입으로서 PC 및 시리얼 장치에 다이렉트 방식으로 연결합니다.



전원 연결

5V DC 전원을 잭 커넥터에 연결하여 사용하시기 바랍니다.



스위치 설정

- 1: ON 설정 모드, OFF 동작 모드
- 2, 3, 4: 사용하지 않음



리셋(RST) 버튼

전원이 연결된 상태에서 rLory 장치를 재부팅 합니다.

LED 상태 확인

- RDY (적색)** 동작 모드에서 1초 주기로 깜빡임, 설정 모드에서 0.2초 주기로 깜빡임
- SRL (적색)** 시리얼 포트로 설정 데이터 입출력 시 깜빡임
- LNK (녹색)** 무선 데이터 송수신 시 깜빡임



입력 전원 레벨이 낮을 경우, RDY/LNK LED가 켜진 상태를 유지하며 제품이 정상적으로 동작하지 않습니다.

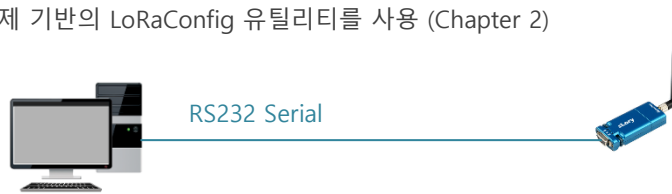
시스템 요구 사항

RS232 시리얼 통신을 통해 rLory 제품에 연결한 후 기능을 설정할 수 있습니다. 윈도우즈 운영체제 기반의 LoRaConfig 소프트웨어 나 스마트폰 용 LoRaConfig 앱을 사전에 준비하시기 바랍니다. 윈도우즈 운영체제 기반의 LoRaConfig 소프트웨어는 [당사 홈페이지](#) 에서 다운로드 하실 수 있으며, 스마트폰 용 앱은 구글 Paly 스토어에서 다운로드 하시기 바랍니다.

시작하기

rLory 제품 설정을 위해 아래의 3가지 방법 중 1가지 방법을 선택합니다.

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



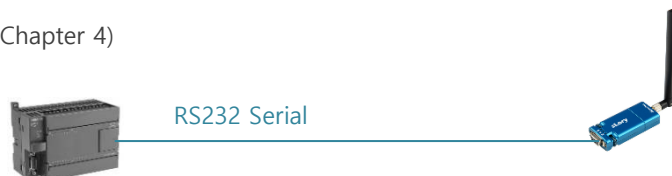
- PC의 RS232 포트에 rLory 제품 직접 연결 (케이블 사용 시 다이렉트 타입)
- 1번 스위치를 통해 설정 모드 실행
- 윈도우즈 운영체제 용 LoRaConfig 유틸리티 실행
- Chapter 2: Windows 운영체제 LoRaConfig 유틸리티 참조

2. 안드로이드 운영체제 기반의 LoRaConfig 앱 사용 (Chapter 3)



- 스마트폰/태블릿 장치에 micro USB 또는 C 타입 커넥터를 지원하는 시리얼 컨버터 연결
- 시리얼 컨버터의 RS232 포트에 rLory 제품 직접 연결 (케이블 사용 시 다이렉트 타입)
- 1번 스위치를 통해 설정 모드 실행
- 안드로이드 운영체제 용 LoRaConfig 앱 실행
- Chapter 3: 안드로이드 운영체제 LoRaConfig 앱 참조

3. AT 명령어 사용 (Chapter 4)



- 시리얼 통신을 지원하는 장치의 RS232 포트에 rLory 제품 직접 연결 (케이블 사용 시 다이렉트 타입)
- 1번 스위치를 통해 설정 모드 실행
- 시리얼 통신 프로그램 실행 및 AT 명령어 입력
- Chapter 4: AT 명령어 참조

Chapter 2: Windows 운영체제 LoRaConfig 유틸리티

아래와 같은 순서로 사용자 컴퓨터와 rLory 제품을 연결합니다.

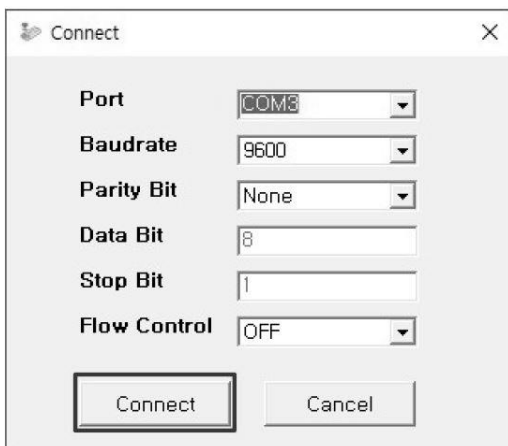
1. 사용자 컴퓨터의 RS232 포트에 rLory 제품을 직접 연결합니다. 케이블로 연결할 경우 다이렉트 케이블을 사용하시기 바랍니다.
2. rLory 제품에 5V DC 동작 전원을 연결합니다.
3. 1번 스위치를 ON 위치로 변경하여 설정 모드를 실행합니다.
4. RDY LED 가 0.2초 주기로 깜빡이면 사용자 컴퓨터에서 LoRaConfig 유틸리티를 실행합니다.
5. 상단 메뉴바에서 Device > **rLory** 메뉴를 선택합니다.



6. 상단 메뉴바에서 Connection > **Connect** 메뉴를 선택합니다.



7. 아래의 팝업 창이 표시되면 사용자 컴퓨터의 시리얼 포트 정보를 입력하고 Connect 버튼을 클릭합니다.



Port: rLory 제품이 연결된 사용자 컴퓨터의 시리얼 포트를 선택합니다. 시리얼 포트 번호는 윈도우즈 장치 관리자에서 확인할 수 있습니다.

Baudrate: 9600 시리얼 통신 속도를 선택합니다.

Parity Bit: None 패리티 방식을 선택합니다.

Data Bit: 8 (변경 불가능)

Stop Bit: 1 (변경 불가능)

Flow Control: OFF 흐름 제어 방식을 선택합니다.

Connect: rLory 장치와 사용자 컴퓨터 연결을 시작합니다.

2.1 Information

좌측 상단 아이콘을 클릭하면 제품의 기본 설정 정보를 표시합니다. 또한 설정 값을 초기 상태로 변경할 수 있습니다.



rLory Information

F/W Version: 펌웨어 버전을 표시합니다.

Source ID: 무선 통신에서 사용되는 rLory 장치의 아이디를 표시합니다.

Country: rLory 장치는 출고 시 대한민국 전파 규정에 맞게 국가 코드(KR920)가 설정되어 있습니다. 다른 국가에서 rLory 장치를 사용해야 할 경우 구매처에 문의하시기 바랍니다.

Channel: 데이터 송수신에 사용되는 무선 채널 정보를 표시합니다.

Spreading Factor: 무선 주파수 변조 회수 설정 값을 표시합니다.

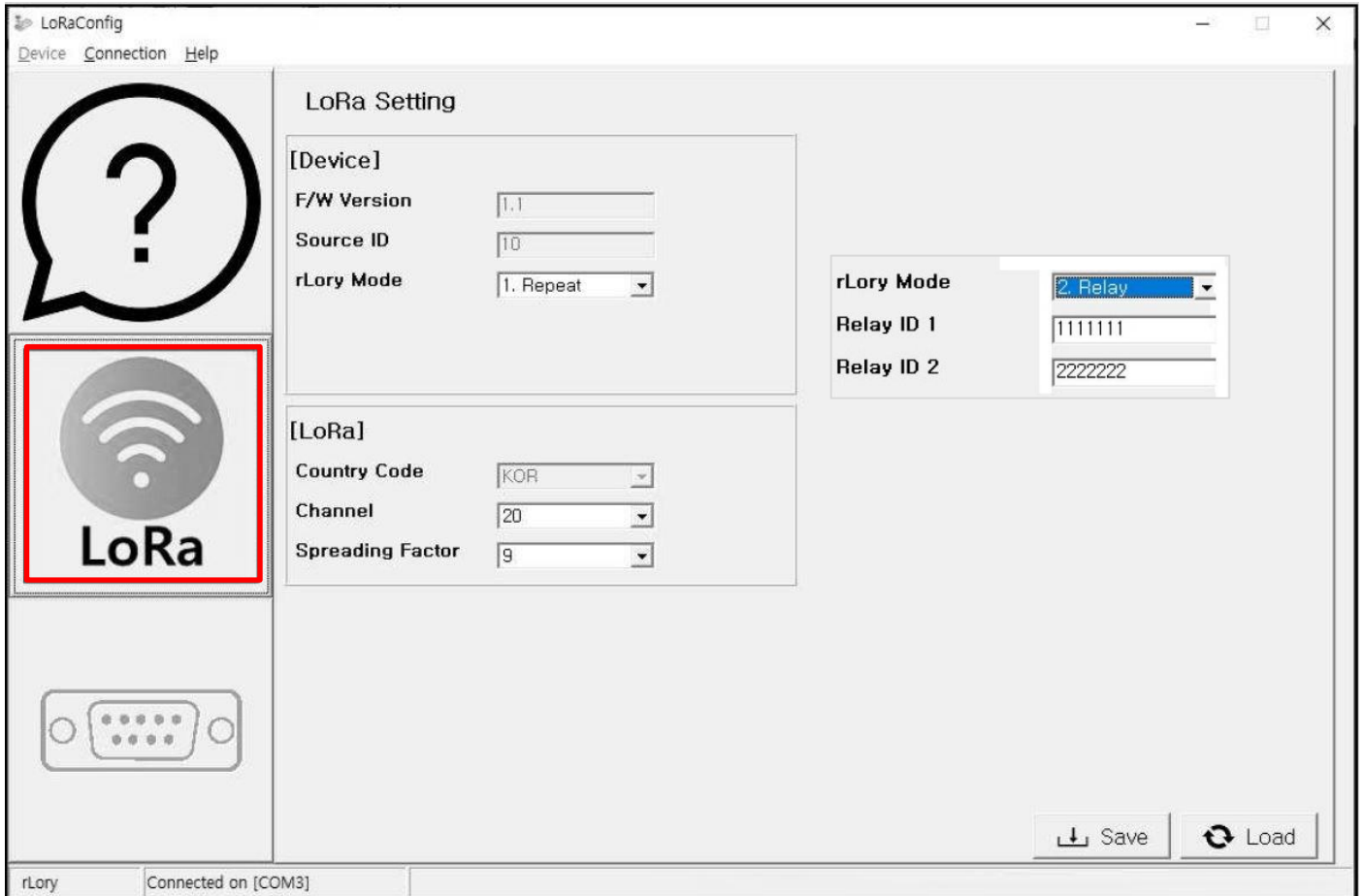
rLory Mode: Repeat/Relay 동작 모드를 표시합니다.

Factory Default: 모든 설정 값을 초기값으로 변경합니다. 초기화 후 Load 버튼을 클릭하여 모든 설정 값이 초기화 되었는지 확인하시기 바랍니다. 제품 사용을 위해 설정을 다시 시작하시기 바랍니다.

Load: 현재 rLory 장치에 설정되어 있는 값을 표시합니다.

2.2 LoRa Setting

좌측 중간 아이콘을 클릭하면 무선 데이터 송수신과 관련된 파라미터를 설정합니다.



[Device]

F/W Version: 펌웨어 버전을 표시합니다.

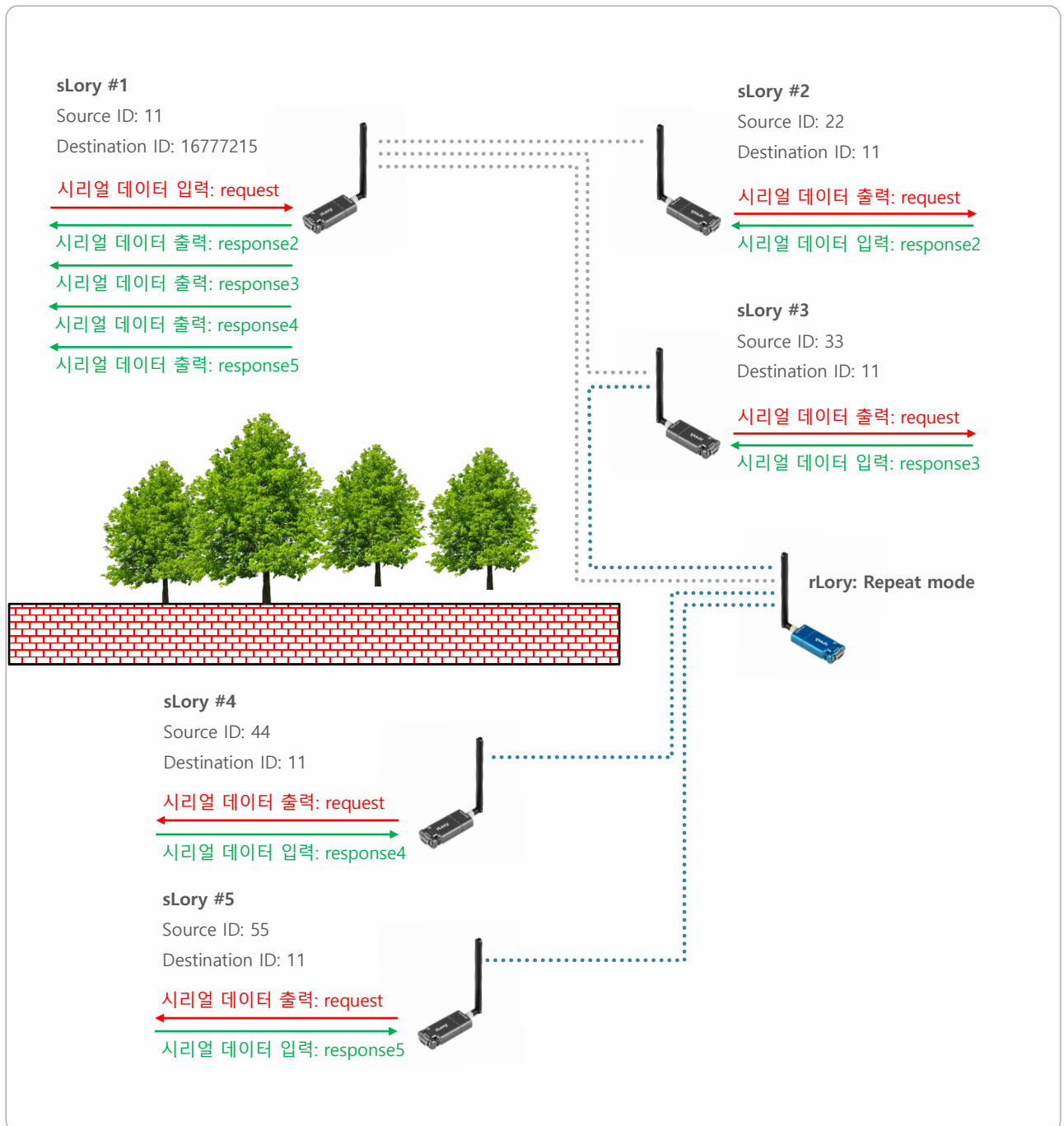
Source ID: 무선 데이터를 송수신하는 장치, 즉 현재 설정하는 rLory 장치의 아이디를 표시합니다. Relay 모드에서는 무선 데이터를 수신하는 장치에서 현재 설정하는 rLory 장치로 다시 데이터를 회신할 때 Source ID를 사용할 수 있으니 메모하시기 바랍니다.

rLory Mode: 수신한 무선 데이터를 다시 재전송 할 때 동작 모드를 설정합니다. 무선 데이터 재전송을 위해 rLory 및 LoryNet 장치들은 동일한 Channel 및 Spreading Factor 로 설정되어야 합니다. (다음 페이지 구성도 참조)

- **Repeat:** 모든 LoryNet 장치로부터 수신한 무선 데이터를 브로드캐스팅 방식으로 재전송합니다.
- **Relay:** 특정 LoryNet 장치로부터 수신한 무선 데이터를 특정 LoryNet 장치로만 재전송합니다.
 - **Relay ID 1:** 1차측 LoryNet 장치의 Source ID 를 입력합니다.
 - **Relay ID 2:** 2차측 LoryNet 장치의 Source ID 를 입력합니다.

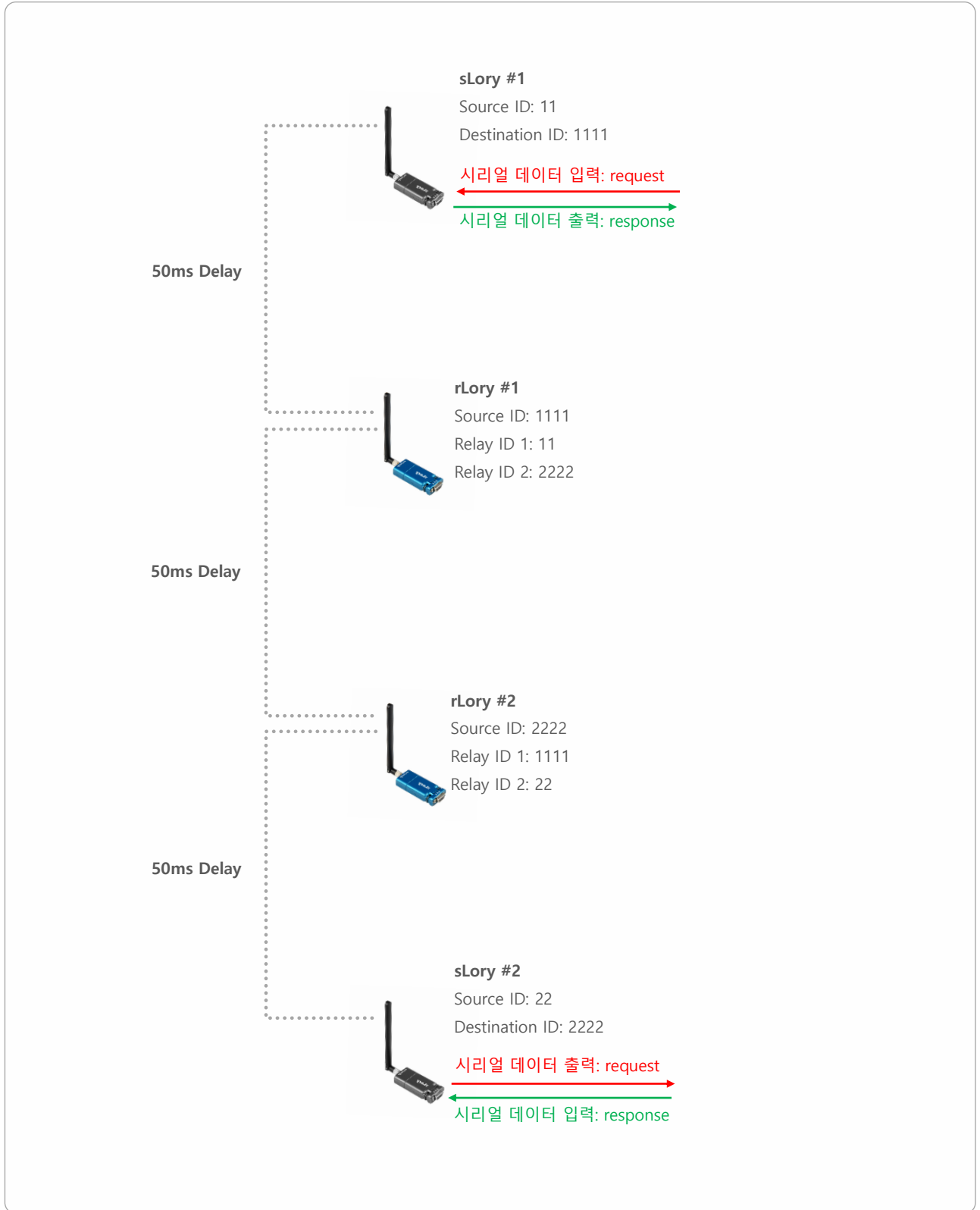
2개 이상의 rLory 장치를 사용할 경우, 리피터 장치의 재전송으로 인해 무선 데이터 충돌이 발생할 수 있으니 주의하시기 바랍니다.

Example: Repeat



- sLory #4, sLory #5 장치는 장애물로 인해 sLory #1 과 무선 데이터 통신 불가능
- sLory #1 장치가 전송한 request 메시지는 sLory #2, sLory #3, sLory #4, sLory #5 장치에서 수신
- sLory #2, sLory #3, sLory #4, sLory #5 장치에서 전송한 response2~5 메시지는 sLory #1 장치에서만 수신
- sLory #2 및 sLory #3 장치는 sLory #1 장치가 전송한 메시지와 rLory 장치에 의해 재전송된 메시지를 이중으로 수신할 수 있음

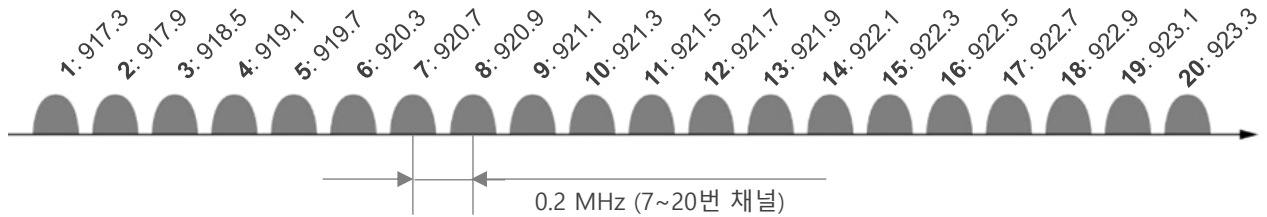
Example: Relay



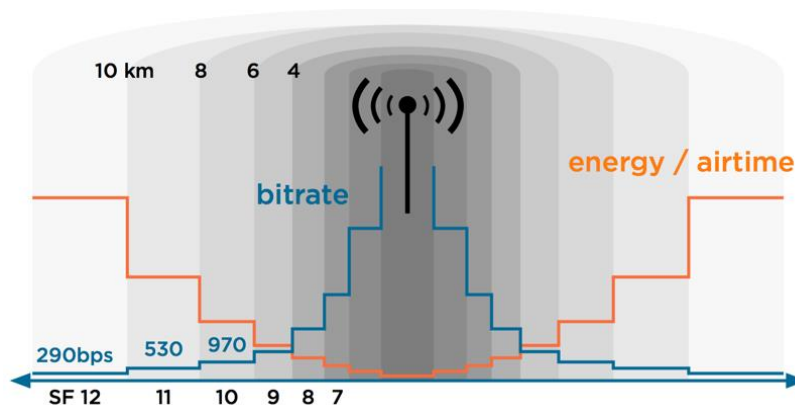
[LoRa]

Country Code: rLory 장치는 출고 시 대한민국 전파 규정에 맞게 국가 코드(KR920)가 설정되어 있습니다. 다른 국가에서 rLory 장치를 사용해야 할 경우 제품 구매처에 문의하시기 바랍니다.

Channel: 무선 네트워크에서 사용할 채널을 선택합니다. 서로 다른 채널로 설정된 rLory 및 LoryNet 장치 사이에는 무선 통신을 연결할 수 없습니다. 연동되는 LoryNet 장치들이 사용하는 채널 번호를 선택하시기 바랍니다. 또한 동일한 채널 번호를 사용하는 다른 무선 네트워크로부터 간섭이 발생하지 않도록 주의하시기 바랍니다.



Spreading Factor: 서로 다른 무선 변조 회수로 설정된 rLory 및 LoryNet 장치 사이에는 무선 통신을 연결할 수 없습니다. 연동되는 LoryNet 장치들이 사용하는 무선 변조 회수를 선택하시기 바랍니다. 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.



Load: 현재 rLory 장치에 설정되어 있는 값을 표시합니다.

Save: 변경된 설정 값을 rLory 장치에 저장합니다. 설정을 저장한 후 Load 버튼을 클릭하여 변경한 설정 값이 정상적으로 저장되었는지 확인하시기 바랍니다.

2.3 Serial Setting

rLory 제품은 시리얼 통신과 관련된 설정을 변경할 필요가 없습니다.

모든 설정을 완료한 후 rLory 장치 사용을 시작하려면, 1번 스위치를 OFF 위치로 변경하여 동작 모드를 실행하시기 바랍니다.

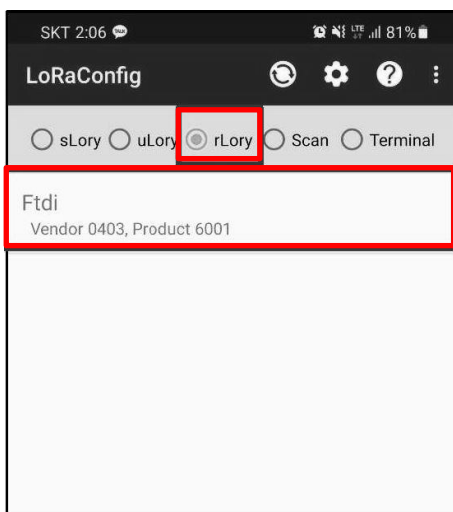
Chapter 3: 안드로이드 운영체제 LoRaConfig 앱

아래와 같은 순서로 스마트폰/태블릿 장치와 rLory 제품을 연결합니다.

1. rLory 제품에 5V DC 동작 전원을 연결합니다.
2. 1번 스위치를 ON 위치로 변경하여 설정 모드를 실행합니다.
3. RDY LED 가 0.2초 주기로 깜빡이면 스마트폰/태블릿 장치에서 LoRaConfig 앱을 실행합니다.

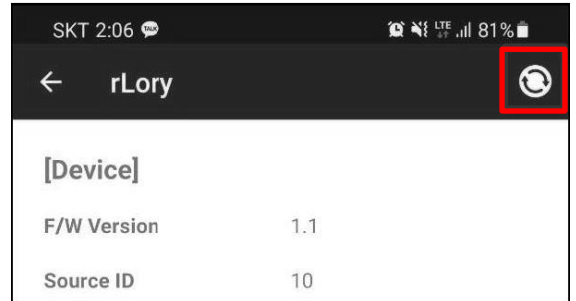


4. 스마트폰/태블릿 장치의 RS232 포트에 rLory 제품을 직접 연결합니다. 케이블로 연결할 경우 다이렉트 케이블을 사용하시기 바랍니다. 스마트폰/태블릿 장치에 RS232 포트를 생성할 수 있도록 Multi-1/USB-C RS232 제품이나 Multi-1/micro RS232 제품을 사용하실 수 있습니다 (당사 홈페이지 참조 <https://www.highlink.co.kr/usbserial-multiport>). USB 시리얼 컨버터가 정상적으로 인식되면 Ftdi 장치가 목록에 표시됩니다. **rLory** 항목을 선택한 후 목록에 표시된 장치를 선택합니다.

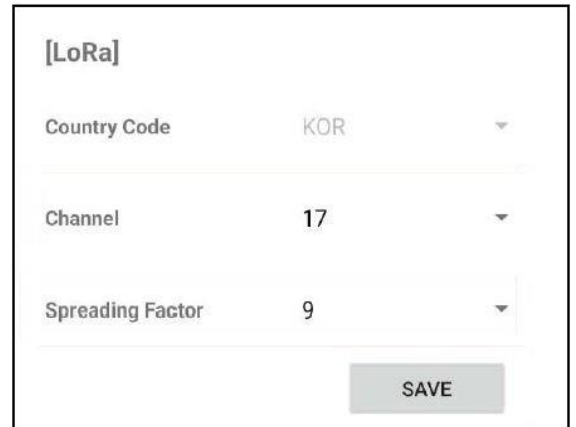


연결 후 설정 과정은 윈도우즈 운영체제 기반의 LoRaConfig 유틸리티 방식과 유사합니다. 간략한 앱 사용 방법을 다음 페이지부터 확인하실 수 있으며, 각 파라미터에 대한 보다 상세한 설명은 2.1 Information / 2.2 LoRa Setting 항목을 참고하시기 바랍니다.

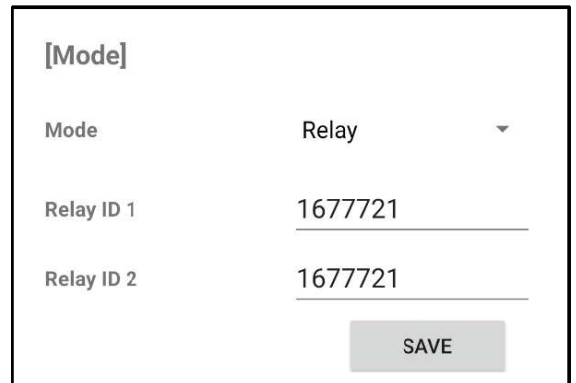
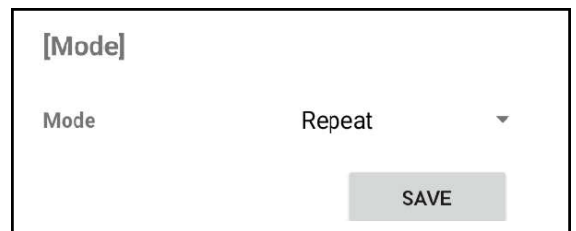
우측 상단에 위치한 새로 고침 버튼을 클릭하여 rLory 정보를 갱신할 수 있습니다. 펌웨어 버전과 Source ID를 확인할 수 있습니다.



무선 채널 및 Spreading Factor 항목을 설정할 수 있습니다.



Repeat/Relay 모드를 설정합니다. Relay 모드 사용 시 Relay ID 1과 Relay ID 2를 추가로 등록합니다.



Chapter 4: AT 명령어

아래와 같은 순서로 사용자 장치와 rLory 제품을 RS232 다이렉트 케이블로 연결합니다. 시리얼 통신 연결 후, 설정하는 파라미터의 사용 방법은 윈도우즈 운영체제 기반의 LoRaConfig 유틸리티 방식과 유사합니다. 간략한 명령어 사용 방법을 확인하실 수 있으며, 각 파라미터에 대한 보다 상세한 설명은 2.1 Information / 2.2 LoRa Setting 항목을 참고하시기 바랍니다.

1. rLory 제품에 5V DC 동작 전원을 연결합니다.
2. 1번 스위치를 ON 위치로 변경하여 설정 모드를 실행합니다.
3. RDY LED 가 0.2초 주기로 깜빡이면 사용자 장치에서 하이퍼터미널과 같은 시리얼 통신 프로그램을 실행합니다. 시리얼 통신 파라미터는 9600/N/8/1 로 설정합니다.
4. 'help' 또는 '?' 입력 후 엔터 키를 누르면 사용 가능한 명령어 리스트와 사용 방법을 확인할 수 있습니다.

```

COM3 - Tera Term VT
메뉴(F) 수정(E) 설정(S) 제어(O) 창(W) 도움말(H)
Invalid Arguments !
?
AT&Z : System Reset
AT&H or ?: AT Command List
AT&F : Factory Reset
AT&W : View Config
AT&E : View AES KEY, AES IV
< Device >-----
AT+PTP=<Peer to peer>, 0=OFF, 1=ON
AT+PTYPE=<Port Type 0~1>, 0=LoryNet Mode, 1=Normal Mode
AT+DID=<Destination ID 1~16777215>
AT+PID=<Port Number 1~3>,<Manager ID 1~16777214>
AT+DTN=<Destination Table Number 0~255>
AT+DENT=<Destination Entry Number 0~255>
< LoRa >-----
AT+CH=<Channel No 1~20>
AT+SFT=<Spreading Factor 7~12>
< Serial >-----
AT+HF=<Hardware Flow Control 0~1>, 0=OFF, 1=RTS/CTS
AT+PAB=<Parity bit N,0,E>
AT+BAU=<Baudrate 0~13>, 0=600, 1=1200bps, 2=2400bps, 3=3600bps,
4=4800bps, 5=7200bps, 6=9600bps, 7=19200bps, 8=38400bps,
9=57600bps, 10=115200bps, 11=230400bps, 12=460800bps, 13=921600bps
AT+STXL=<Length 0~3>
AT+ETXL=<Length 0~3>
AT+STX=<STX1>
AT+STX=<STX1>,<STX2>
AT+STX=<STX1>,<STX2>,<STX3>
AT+ETX=<ETX1>
AT+ETX=<ETX1>,<ETX2>
AT+ETX=<ETX1>,<ETX2>,<ETX3>
AT+DMS=<Length, 0~116>
AT+DMT=<Time 0~255>, 1=10ms
< Encryption >-----
AT+AES=<0, 1>, 0=OFF, 1=ON
AT+AESKEY=<16 Characters> and <16 Characters AES IV>

```


각 파라미터에 대한 보다 상세한 설명은 2.1 Information / 2.2 LoRa Setting 항목을 참고하시기 바랍니다.
사용자 편의를 위해 아래의 설명은 대문자로 명령어와 파라미터가 표기되어 있습니다.

실제 명령어 입력 시, 소문자를 사용하시기 바랍니다.

AT&Z

rLory 장치 재시작 (소프트 리셋)

AT&F

설정 초기화, 초기화 완료 후 설정 값을 터미널 화면에 표시

AT&V

현재 설정값 표시

AT&H (또는 ?)

지원 가능한 명령어 리스트 표시

AT+MODE=<mode>

리피터 모드 설정

mode 값: 1, 2 (기본값 1)

- 1: Repeat
- 2: Relay

AT+RID1=<ID>

Relay 모드 사용 시 1차측 LoryNet 장치의 Source ID

AT+RID2=<ID>

Relay 모드 사용 시 2차측 LoryNet 장치의 Source ID

AT+CH=<Channel Index>

무선 채널 설정

Channel Index 값: 1 ~ 20 (기본값 20)

AT+SFT=<Spreading Factor>

Spreading Factor 설정

Spreading Factor 값: 7 ~ 12 (기본값 9)

제품 보증서

제품명: rLory

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