

# DIVA-LN-IAQ

900MHz Wireless Sensor Node



## Indoor Air Quality Sensor

Temperature  
Humidity  
Pressure  
Gas Resistance

### A급 기기

이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의 하시기 바라며 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

# 목차

<b>Chapter 1: 개요</b>	-----	<b>1</b>
기능	-----	1
시스템 요구 사항	-----	2
USB 드라이버 설치하기	-----	2
설정 소프트웨어 실행하기	-----	3
<b>Chapter 2: DIVA P2P Network 설정</b>	-----	<b>4</b>
2.1 DIVA-LN-IAQ 설정	-----	5
Device Status	-----	5
P2P Status	-----	5
Restart	-----	5
TX Message	-----	5
RX Message	-----	5
Frequency	-----	6
Spreading Factor	-----	6
Bandwidth	-----	7
Coding Rate	-----	7
Preamble Length	-----	7
RF Power	-----	7
Group ID	-----	8
Node ID	-----	8
Max. Node Number	-----	8
Group TX Interval	-----	8
2.2 AT 명령어	-----	9
2.3 DIVA-LIO-DI2DO2 게이트웨이 설정	-----	10
시스템 요구 사항	-----	10
시작하기	-----	10
SERIAL / IO	-----	11
Operation Mode	-----	12
Humidity Limit	-----	12
Pressure Limit	-----	12
Temperature Limit	-----	12
GAS Resistance Limit	-----	12
Sensor Polling Period	-----	12
Sensor Reboot Broadcast	-----	12
ETHERNET	-----	13

WIRELESS	-----	14
RF Frequency	-----	14
Spreading Factor	-----	15
Bandwidth	-----	15
Coding Rate	-----	16
Preamble Length	-----	16
RF Power Level	-----	16
Source ID	-----	16
Destination ID	-----	16
Data Interface	-----	16
SYSTEM	-----	17
Date & Time	-----	18
Reboot	-----	18
Account	-----	19
Factory Default	-----	19
Firmware Update	-----	20
Save/Restore	-----	21
SERVICE	-----	22
안테나 연결	-----	23
이더넷 케이블 연결	-----	23
디지털 입력 신호 연결	-----	24
디지털 출력 신호 연결	-----	24
전원 연결	-----	25
LED 상태 확인	-----	25
2.4 모드버스 레지스터 테이블	-----	26
<b>Chapter 3: LoRa WAN 설정</b>	-----	<b>27</b>
3.1 셋업 프로그램 사용	-----	27
Device Status	-----	28
LoRa Status	-----	28
Channel Status	-----	28
Restart	-----	28
TX Message	-----	28
RX Message	-----	28
Join Mode	-----	29
Class	-----	29
Confirm	-----	30
ADR Function	-----	30
Data Rate	-----	30
RF Power	-----	30

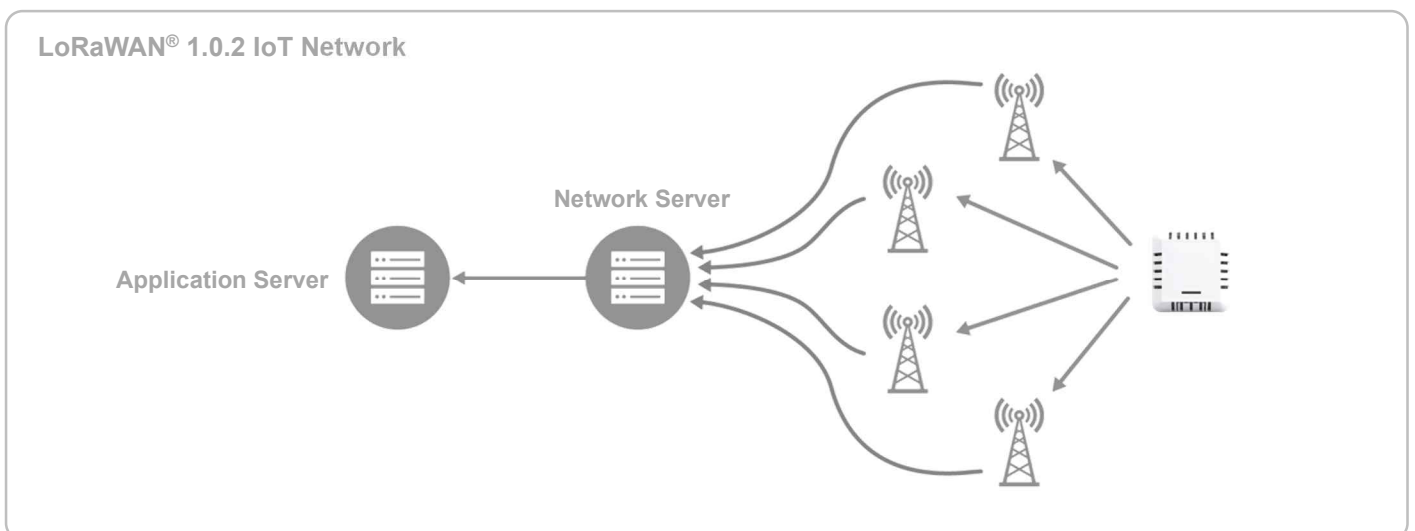
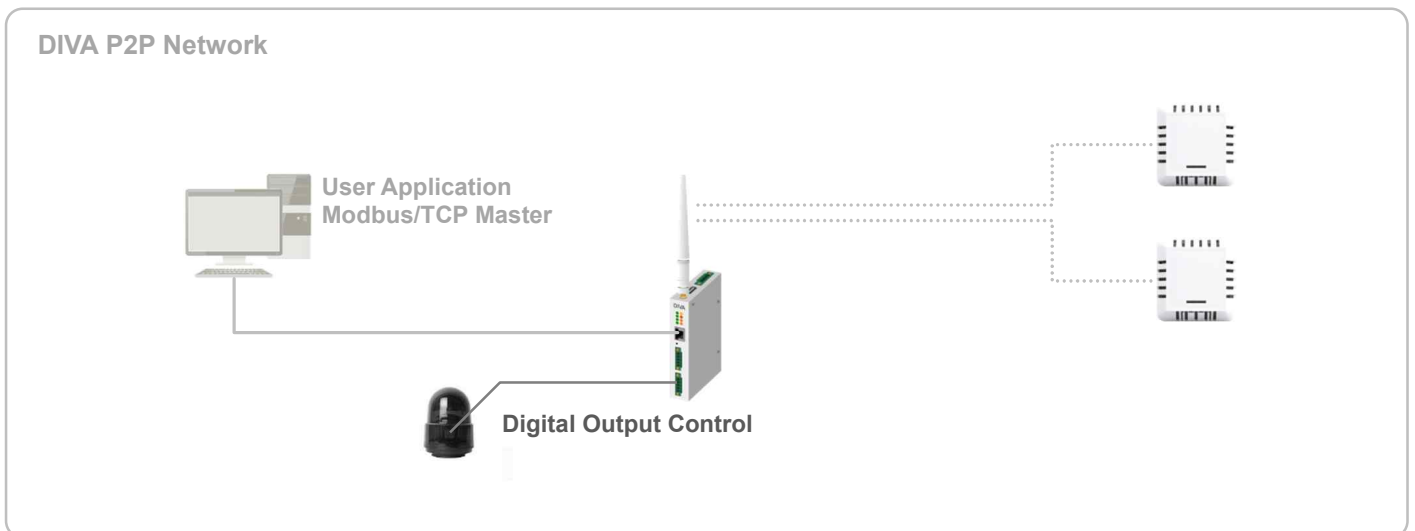
3.2 AT 명령어	-----	31
3.3 TTN 연결 방법	-----	34
계정 생성 및 로그인	-----	34
어플리케이션 추가	-----	35
장치 등록	-----	36
OTAA 모드	-----	38
ABP 모드	-----	40
3.4 ChirpStack 연결 방법	-----	43
어플리케이션 생성	-----	43
장치 등록	-----	44
OTAA 모드	-----	45
ABP 모드	-----	47
3.5 TTN / ChirpStack 센서 데이터 확인	-----	49
DIVA-LN-IAQ 센서 데이터 구조	-----	49
TTN 센서 데이터 디코딩	-----	50
TTN 센서 데이터 디코딩 확인	-----	53
ChirpStack 센서 데이터 디코딩	-----	55
ChirpStack 센서 데이터 디코딩 확인	-----	58
 기술문의 연락처	-----	 59

## Chapter 1: 개요

### 기능

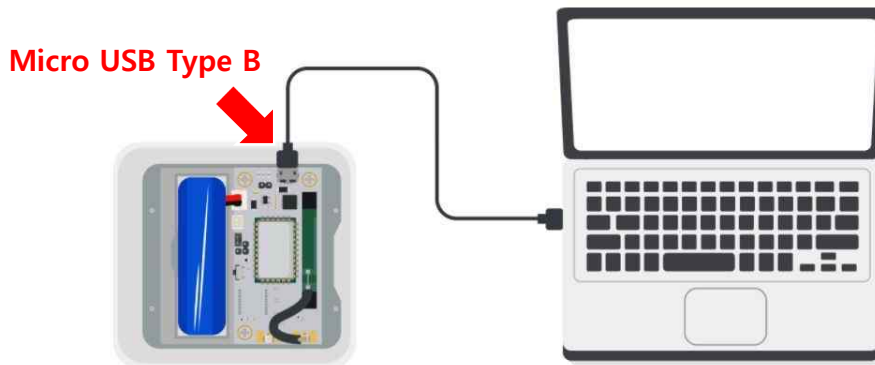
BOSCH BME680 고정밀 환경 센서를 내장한 DIVA-LN-IAQ 제품은 실내 환경에서 온도 및 습도, 압력, VOC (Volatille Organic Compounds 휘발성 유기 화합물) 정보를 수집하여 920-923 MHz 무선 네트워크로 전송합니다. 따라서 대규모 빌딩 내부 및 멀리 떨어진 창고, 숙박시설, 온실, 자동차, 주차장 등 실내 환경 정보를 무선으로 손쉽게 모니터링하여 내부에 보관된 물건 및 작업자, 입주자들이 피해를 받지 않도록 관리할 수 있고 HVAC 시스템을 보다 효율적으로 운영하여 쾌적한 실내 환경을 유지하고 에너지 비용도 절감할 수 있습니다. DIVA-LN-IAQ 무선 센서는 920~923 MHz 사이의 주파수 대역에서 상호 간섭을 주지 않는 13개의 독립적인 채널을 제공합니다. 최대 20dBm 송신출력과 -148dBm 수신감도를 기반으로 대규모 창고 및 건물에서도 안정적인 무선 통신을 지원합니다.

DIVA-LN-IAQ 제품은 DIVA-LIO-DIO 게이트웨이 장치와 Point-to-Point 방식으로 독립적인 P2P 무선 네트워크를 구성할 수 있으며 LoRaWAN® 1.0.2 표준 게이트웨이 장치와 연동하여 IPWAN 사물 인터넷 네트워크에 연결할 수도 있습니다.



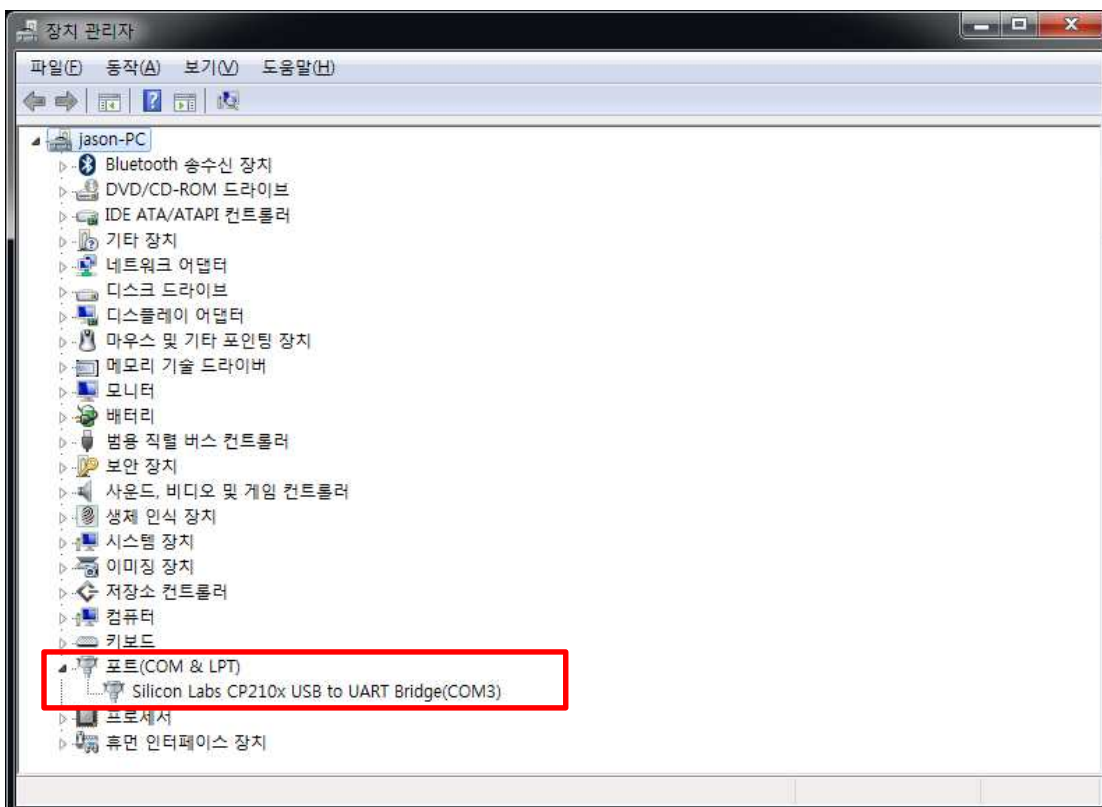
## 시스템 요구 사항

DIVA-LN-IAQ 장치는 케이스 내부에 위치한 USB 포트를 통해 기능 설정 및 동작 상태를 확인합니다. USB 포트를 제공하는 사용자 컴퓨터는 마이크로소프트 윈도우즈 운영체제를 사용해야 합니다.



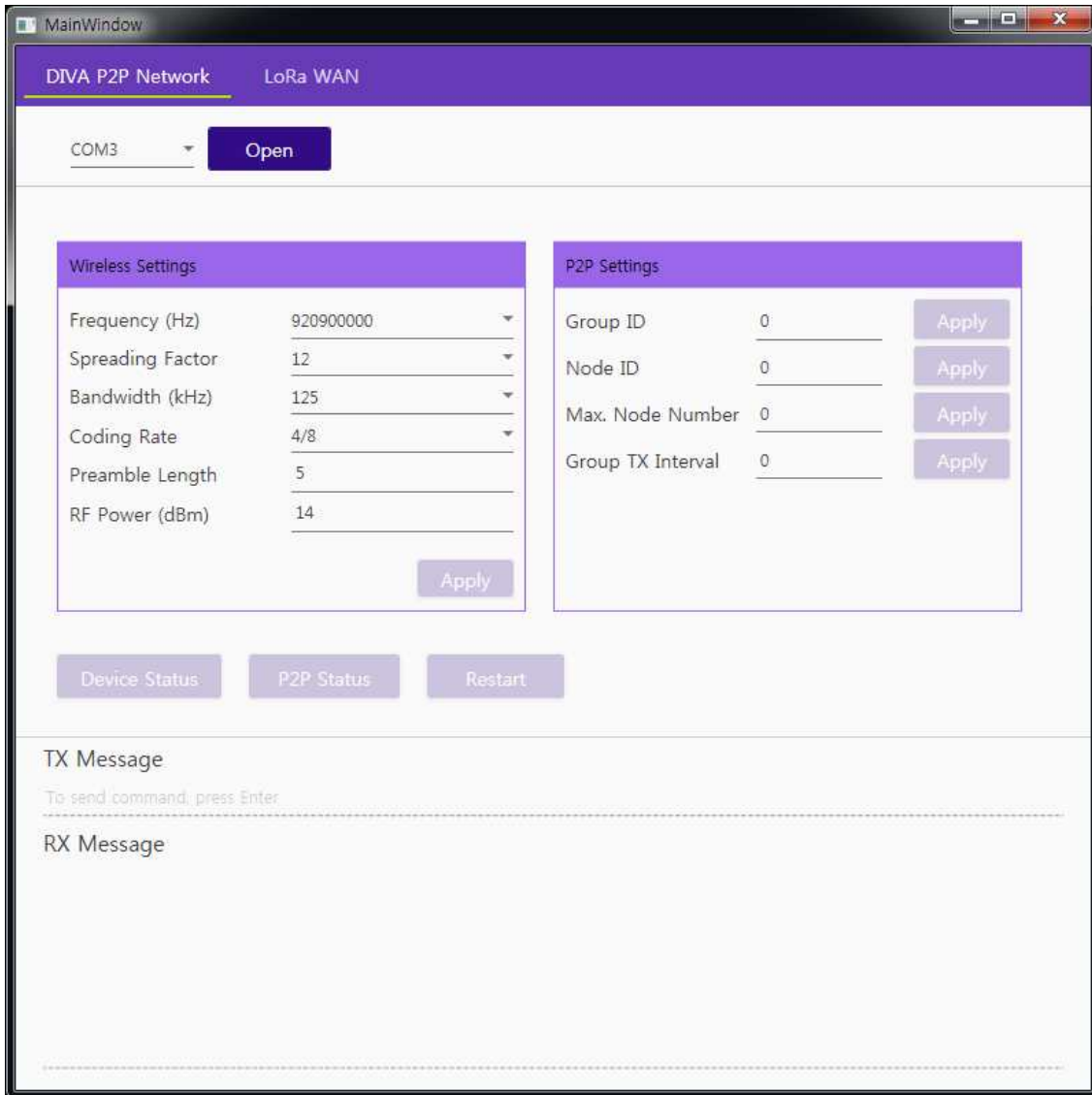
## USB 드라이버 설치하기

DIVA-LN-IAQ 장치에 3.3VDC 동작 전원을 연결한 후 사용자 컴퓨터의 USB 호스트 포트에 연결하면 새하드웨어가 검색됩니다. CP210x\_Windows\_Drivers 폴더를 지정하여 드라이버를 설치합니다. 드라이버가 정상 설치될 경우 장치관리자의 포트 항목에 COM 포트가 생성됩니다.



## 설정 소프트웨어 실행하기

DivaSetup.exe 소프트웨어를 사용하여 DIVA-LN 장치를 설정하거나 상태를 모니터링 합니다. 무선 네트워크 구성 방식에 따라 Chapter 2 : DIVA P2P Network 설정과 Chapter 3 : LoRa WAN 설정 항목을 참고하시기 바랍니다. 설정 소프트웨어를 실행하기 전에 DIVA-LN 장치를 컴퓨터와 USB 케이블로 연결하고 DIVA-LN 장치에 3.3VDC 동작 전원을 입력합니다.



**DIVA P2P Network** : DIVA-LN 장치를 DIVA-LIO-DIO 장치에 연결하여 Point-to-Point 무선 네트워크를 구성할 때 선택합니다.

**LoRa WAN** : DIVA-LN 장치를 LoRaWAN® 1.0.2 표준 게이트웨이 장치에 연결할 경우 선택합니다.

**COM** : 사용자 컴퓨터의 장치관리자에서 DIVA-LN 장치에 할당된 COM 포트 번호를 확인한 후 선택합니다.

**Open** : 버튼 클릭 시 사용자 컴퓨터와 DIVA-LN 장치와의 연결이 시작됩니다.

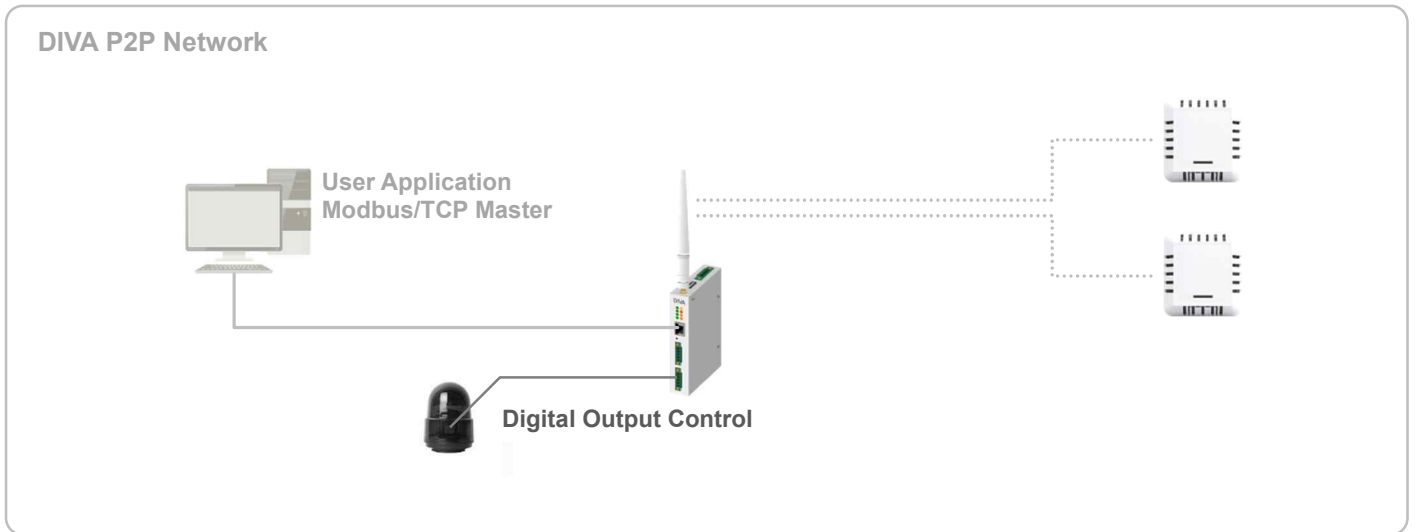
**Close** : 버튼 클릭 시 사용자 컴퓨터와 DIVA-LN 장치와의 연결이 종료됩니다.

**TX Message** : 사용자가 DIVA-LN 장치로 설정 명령어를 직접 입력할 때 사용합니다.

**RX Message** : 명령어 실행 결과 및 무선으로 송수신하는 데이터를 표시합니다.

## Chapter 2: DIVA P2P Network 설정

DIVA P2P 무선 네트워크에 사용되는 파라미터를 설정합니다. DIVA P2P 무선 네트워크는 무선 서비스 사업자 없이 사설 무선 랜과 같은 독립적인 무선 네트워크를 구성합니다.



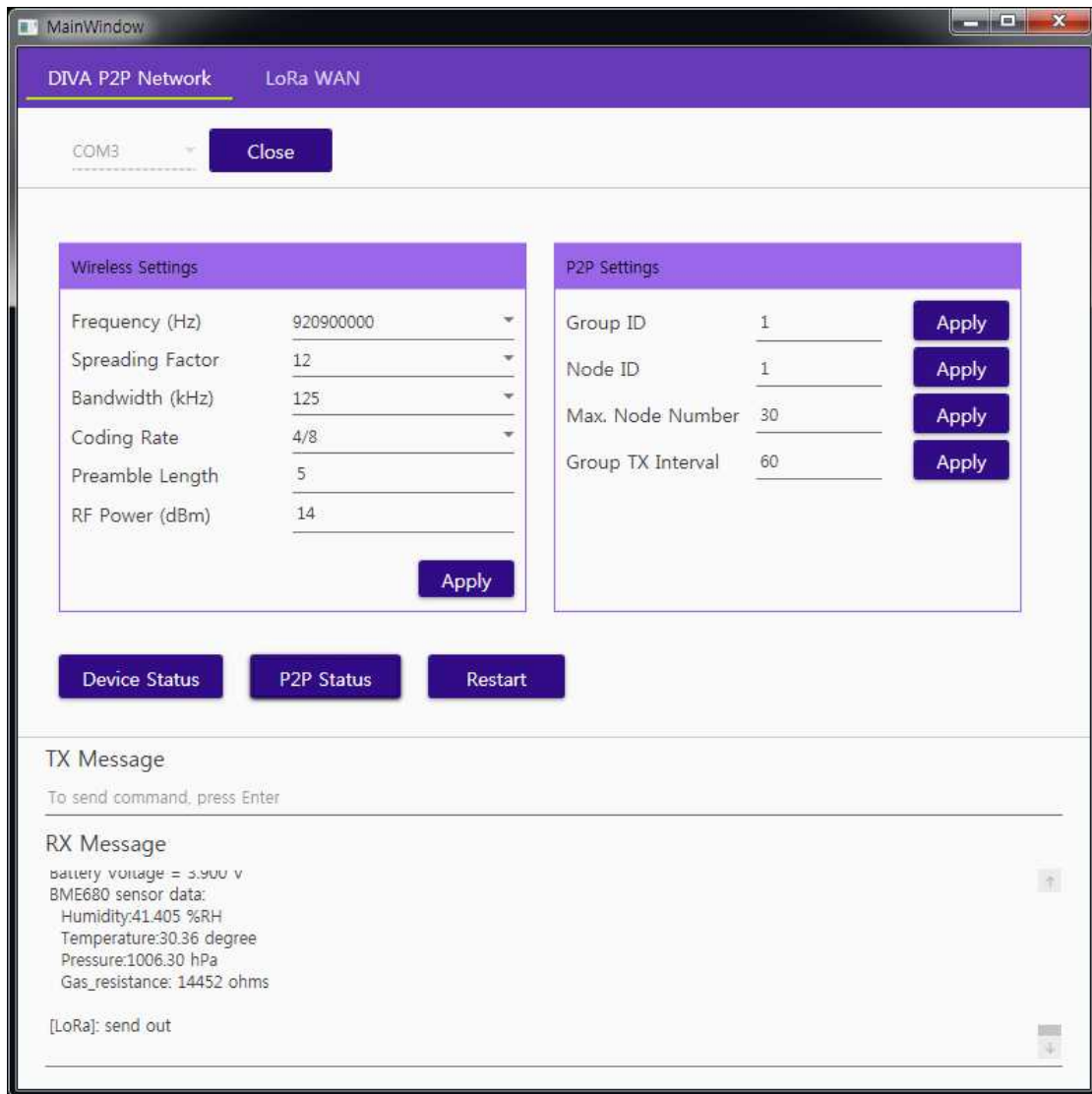
DIVA-LN-IAQ 장치는 사용자가 설정한 주기마다 온도, 습도, 압력, VOC 데이터를 전송합니다. DIVA-LIO-DIO 게이트웨이는 DIVA-LN-IAQ 장치로부터 수신한 온도, 습도, 압력, VOC 데이터를 모드버스 레지스터에 저장하고 모드버스 마스터 장치로부터 데이터 요청 메시지를 수신하면 응답 메시지를 제공합니다. DIVA-LIO-DIO 장치는 온도/습도/압력/VOC 센서 데이터 외에도 무선 네트워크 및 각각의 DIVA-LN-IAQ 장치를 효율적으로 관리할 수 있도록 다음과 같은 추가 정보를 제공합니다.

- **Group ID** : DIVA-LN-IAQ 장치에 설정된 그룹 식별 코드. DIVA-LIO-DIO 게이트웨이는 동일한 그룹으로 설정된 DIVA-LN-IAQ 장치의 데이터만 모드버스 레지스터에 저장하며 DIVA-LN-IAQ 장치 사이의 전송 타이밍을 조절하기 위하여 그룹에 속한 모든 DIVA-LN-IAQ 장치에 재부팅 명령을 전송할 수 있습니다.
- **Device ID** : 각각의 DIVA-LN-IAQ 장치 식별을 위한 고유 식별 코드. DIVA-LN-IAQ 장치는 설정된 ID 및 전송 주기를 기반으로 그룹 내에서 다른 장치와 무선 충돌이 발생하지 않도록 전송 타이밍을 자동 계산합니다.
- **Heartbeat 번호** : DIVA-LN-IAQ 장치로부터 데이터를 수신할 때마다 증가. 2회 연속 Heartbeat 번호가 증가하지 않을 경우 해당 DIVA-LN-IAQ 장치의 모드버스 레지스터 센서값을 자동으로 초기화합니다.
- **RSSI 레벨** : DIVA-LN-IAQ 장치의 무선 신호 레벨 표시. RSSI 신호 레벨이 낮을 경우, DIVA-LN-IAQ 장치의 설치 위치를 변경하거나 DIVA-LIO-DIO 게이트웨이의 안테나를 이득이 높은 모델로 교체해야 합니다.
- **SNR 레벨** : DIVA-LN-IAQ 장치가 설치된 곳의 무선 신호대 잡음비 레벨 표시. SNR 레벨이 낮을 경우, 무선 주파수를 변경하시는 것이 좋습니다.
- **배터리 레벨** : DIVA-LN-IAQ 장치의 배터리 전압 레벨 표시. 전압 레벨이 2.8V 이하로 낮아질 경우 배터리를 즉시 교체해야 합니다.



## 2.1 DIVA-LN-IAQ 설정

상단 DIVA P2P Network 탭을 선택하면 아래와 같은 화면이 표시됩니다. 동일 무선 그룹에 속한 DIVA-LIO-DIO 게이트웨이 및 DIVA-LN-IAQ 장치들은 반드시 동일한 무선 Frequency, Spreading Factor, Bandwidth, Coding Rate, Preamble Length 값으로 설정되어야 합니다. 국내 전파 규정에 맞게 Bandwidth 및 RF Power 를 설정하여 사용하시기 바랍니다. 각 항목을 설정한 후 **Apply** 버튼을 클릭하면 변경된 Frequency, Spreading Factor, Bandwidth, Coding Rate, Preamble Length 설정이 한번에 DIVA-LN-IAQ 장치에 적용됩니다.



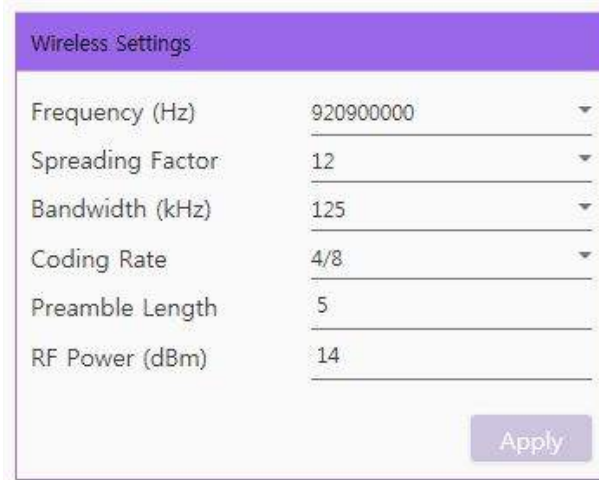
**Device Status** : 버튼을 클릭하면 RX Message 부분에 현재의 배터리 전압 및 온도, 습도, 압력, VOC 값을 표시합니다.

**P2P Status** : 버튼을 클릭하면 RX Message 부분에 P2P Settings 항목에 설정된 Group ID, Node ID, Max. Node Number, Group TX Interval 값을 표시합니다.

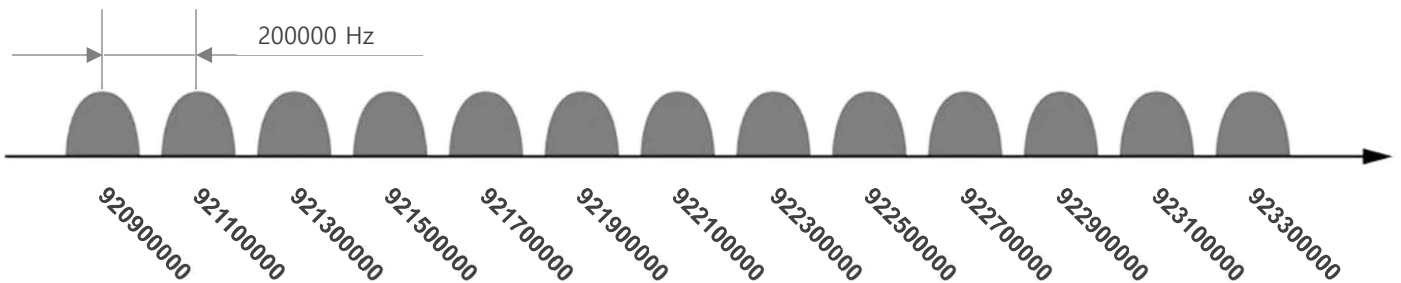
**Restart** : 버튼을 클릭하면 DIVA-LN-IAQ 장치를 재부팅합니다.

**TX Message** : 사용자가 DIVA-LN-IAQ 장치로 AT 설정 명령어를 직접 입력할 때 사용합니다.

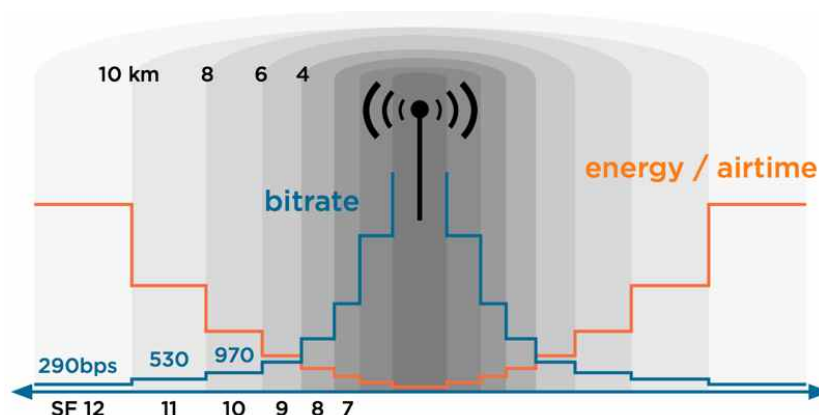
**RX Message** : 명령어 실행 결과 및 무선으로 송수신하는 데이터를 표시합니다.



**Frequency** 무선 네트워크에서 사용할 채널(중심 주파수)을 선택합니다. 서로 다른 주파수로 설정된 DIVA 장치 사이에는 무선 통신을 연결할 수 없습니다. 또한 동일한 주파수를 사용하는 다른 무선 네트워크로부터 간섭이 발생하지 않도록 주의하시기 바랍니다. DIVA 장치는 출고 시 대한민국 전파 규정에 맞게 국가 코드(KR920)가 설정되어 있으며 920.9 MHz 부터 923.3 MHz 사이의 13개 채널을 지원합니다. 다른 국가에서 제품을 사용해야 할 경우 제품 구매처에 문의하시기 바랍니다. DIVA 장치는 KR920 외에도 IN865, EU868, AU915, US915, AS923 국가 코드를 지원합니다.



**Spreading Factor** 7 ~ 12 사이의 값 중 큰 값을 선택할 경우 무선 전송 속도가 낮아지며 작은 값을 선택할 경우 무선 속도가 높아집니다. 하지만 무선 수신 감도는 반대로 큰 값을 선택할 경우 높아지며 작은 값을 선택할 경우 낮아집니다. **DIVA 장치는 무선으로 송수신하는 센서 데이터 크기가 작기 때문에 Spreading Factor 값을 12로 설정하여 무선 수신 감도를 높이고 이에 따라 장거리 통신을 안정적으로 연결하는 것이 유리합니다.**



**Bandwidth** 채널 대역폭을 크게 설정할 경우 무선 전송 시간을 단축할 수 있습니다. 하지만 무선 수신 감도가 상대적으로 낮아져 통신 거리는 짧아지게 됩니다. **국내 사용 시 채널 대역폭은 125kHz 만 사용할 수 있습니다.** 해외 사용 시 아래의 테이블 정보를 참고하여 설정값을 변경할 수 있습니다.

(Spreading Factor: 11, Coding Rate: 4/5, RF Power Level: 20)

Bandwidth	설정 인덱스	전송 바이트	무선 전송 속도	무선 전송 시간	무선 통신 거리	무선 수신 감도
125 kHz	0	26	537.11 bit/s	692.22 ms	10 Km	-134.5 dBm
250 kHz	1	26	1074.22 bit/s	346.11 ms	8 Km	-131.5 dBm
500 kHz	2	26	2148.44 bit/s	173.06 ms	6 Km	-128.5 dBm

※ 최대 무선 통신 거리는 주변 전파 환경 및 안테나 사양에 따라 가변적임

**Coding Rate** DIVA 제품은 외부 간섭에 의해 손상된 데이터를 복구할 수 있는 FEC(Forward Error Correction) 기술을 지원합니다. 하지만 에러 복구를 위해 Coding Rate 를 높게 설정하면 전송할 데이터에 오버 헤드가 추가되어 전송 속도가 느려집니다. 간섭의 영향이 없는 환경에서는 4/5 기본값 사용을 권장하며 간섭이 많은 환경에서는 **4/8 값 설정을 권장**합니다. Coding Rate 설정에 따라 무선 전송 시간은 아래와 같이 영향을 받게 됩니다.

(Spreading Factor: 11, Bandwidth: 125kHz, 26바이트 전송 기준)

Coding Rate	설정 인덱스	오버 헤드 비율	무선 전송 속도	무선 전송 시간
4/5	1	1.25	537.11 bit/s	692.22 ms
4/6	2	1.50	447.59 bit/s	774.14 ms
4/7	3	1.75	383.65 bit/s	856.06 ms
4/8	4	2.00	335.69 bit/s	937.98 ms

**Preamble Length** 무선 데이터 수신 동기화에 사용되며 5 ~ 1024 사이의 값을 설정할 수 있습니다. DIVA 장치는 주기적으로 Preamble 감지 프로세스를 수행하며 동일한 무선 네트워크에 연결된 DIVA-LIO-DIO 장치들은 Preamble Length 값을 동일한 값으로 설정해야 합니다. Preamble Length 값을 증가하면 전송 시간이 다소 지연될 수 있으며 **기본값(5) 사용을 권장**합니다.

**RF Power** 5dBm(최소) 부터 20dBm(최대) 사이의 값으로 무선 송신 출력을 설정합니다. 최대 송신 출력을 사용할 경우 무선 통신 거리가 늘어나지만 인접한 무선 시스템에 간섭으로 인한 장애를 발생시킬 수 있습니다. 국내에서는 장치 사용 용도 및 무선 채널에 따라 아래와 같은 최대 송신 출력을 사용할 수 있습니다.

채널 (MHz)	최대 EIRP 송신 출력	
	종단 장치 (DIVA-LN-IAQ)	게이트웨이
920.9 – 921.9	10 dBm	23 dBm
922.1 – 923.3	14 dBm	23 dBm

P2P Settings		
Group ID	1	Apply
Node ID	1	Apply
Max. Node Number	30	Apply
Group TX Interval	60	Apply

**Group ID** 무선 센서 네트워크에서 공통으로 사용할 그룹 아이디를 설정합니다. DIVA-LIO-DIO 게이트웨이는 전송 타이밍 동기화를 위한 재부팅 브로드캐스팅 메시지를 전송할 때 그룹 아이디를 메시지에 포함하여 전송합니다. 재부팅 메시지를 수신한 DIVA-LN-IAQ 장치들은 그룹 아이디를 확인한 후 재부팅 실행 여부를 결정합니다. 그룹 아이디는 무선 성능에 영향을 주지 않으며 센서 네트워크 관리를 위한 목적으로 사용됩니다. 동일한 무선 센서 네트워크를 구성하는 DIVA-LIO-DIO 게이트웨이 및 DIVA-LN-IAQ 장치는 동일한 Group ID를 사용합니다.

**Node ID** DIVA-LN-IAQ 장치 별로 다른 장치와 중복되지 않는 고유의 아이디를 입력합니다. DIVA-LIO-DIO 게이트웨이는 DIVA-LN-IAQ 장치로부터 전송된 메시지에서 Node ID 값을 확인하여 각각의 장치를 식별합니다. 노드 아이디 설정값은 네트워크에서 각각의 DIVA-LN-IAQ 장치를 구별하는 용도 외에도 내부적으로 데이터 전송 타이밍을 계산하기 위하여 Max. Node Number, Group TX Interval 설정값과 함께 사용됩니다. 또한 DIVA-LIO-DIO 게이트웨이로부터 재부팅 메시지를 수신한 후 재부팅 타이밍을 결정할 때에도 사용됩니다. 따라서 네트워크를 구성하는 센서 개수에 맞게 1번부터 순차적으로 아이디 값을 설정하시기 바랍니다. 예를 들어 총 20개의 DIVA-LN-IAQ 장치를 사용할 경우 1번부터 20번까지 순차적인 노드 아이디를 사용하시기 바랍니다.

**Max. Node Number** 무선 네트워크를 구성하는 DIVA-LN-IAQ 장치의 총 개수를 입력합니다. 예를 들어 20개의 DIVA-LN-IAQ 장치가 DIVA-LIO-DIO 게이트웨이에 연결될 경우 Max. Node Number 설정값은 20 입니다. 하지만 Max. Node Number 는 Group TX Interval 설정값과 함께 DIVA-LN-IAQ 장치 사이의 데이터 전송 간격을 계산할 때도 사용됩니다. 따라서 DIVA-LN-IAQ 장치를 추가 설치할 가능성이 높을 경우 실제 DIVA-LN-IAQ 장치 개수 보다 높은 값을 설정하시기 바랍니다. 보다 자세한 설명은 Group TX Interval 항목을 참고하시기 바랍니다.

**Group TX Interval** 무선 데이터 전송 주기를 초단위로 설정합니다. DIVA-LN-IAQ 장치는 부팅 완료 후 다른 DIVA-LN-IAQ 장치가 전송하는 데이터를 감지하여 최초 메시지 전송 타이밍을 계산합니다. 최초 메시지를 전송한 후 설정된 Group TX Interval 시간마다 데이터를 주기적으로 전송합니다. 예를 들어 3분마다 데이터를 전송하도록 설정하려면 설정값은 180 (초단위) 입니다. Group TX Interval 설정값과 Max. Node Number 설정값은 DIVA-LN-IAQ 장치 사이의 데이터 전송 간격을 계산하는데 사용됩니다. 예를 들어 Group TX Interval 값을 180초로 설정하고 Max. Node Number 값을 20 개로 설정하면, 각각의 DIVA-LN-IAQ 장치들은 9초(180초/20개) 간격으로 DIVA-LIO-DIO 게이트웨이로 데이터를 전송하게 됩니다.

## 2.2 AT 명령어

TX Message 창에 설정 명령어를 직접 입력하여 DIVA-LN-IAQ 장치의 설정을 변경할 수 있습니다. TX Message 입력창에 명령어를 입력한 후 엔터키를 누르면 설정 명령어가 DIVA-LN-IAQ 장치로 전송됩니다. 명령어 전송 후 결과는 RX Message 창에 표시됩니다.

▶ DIVA P2P 네트워크 모드를 설정하려면 아래의 명령어를 입력한 후 엔터키를 누릅니다.

`at+set_config=lorawork_mode=1`

`at+get_config=lorawork_mode` 명령어를 입력하면 현재 설정된 동작 모드를 표시합니다.

▶ Frequency, Spreading Factor, Bandwidth, Coding Rate, Preamble Length, RF Power 파라미터는 1개의 명령어를 통해 설정할 수 있습니다. AT 명령어 포맷은 다음과 같습니다.

`at+set_config=lorap2p:frequency:spreading_factor:bandwidth_index:coding_rate_index:preamble_length:rf_power`

- frequency 설정값 : 920900000, 921100000, 921300000, 921500000, 921700000, 921900000, 922100000, 922300000, 922500000, 922700000, 922900000, 923100000, 923300000
- spreading\_factor 설정값 : 7, 8, 9, 10, 11, 12
- bandwidth\_index 설정값 : 0 (125kHz), 1 (250kHz), 2 (500kHz)
- coding\_rate\_index 설정값 : 1 (4/5), 2 (4/6), 3 (4/7), 4 (4/8)
- preamble\_length 설정값 : 5 ~ 1024
- rf\_power 설정값 : 5 ~ 20

예들 들어, 아래와 같은 명령어는 6개의 무선 네트워크 파라미터를 설정합니다.

`at+set_config=lorap2p:920900000:12:0:4:5:14`

- frequency 설정값 : 920900000, spreading\_factor 설정값 : 12, bandwidth\_index 설정값 : 0 (125kHz)
- coding\_rate\_index 설정값 : 4 (4/8), preamble\_length 설정값 : 5, rf\_power 설정값 : 14

`at+get_config=lorap2p` 명령어를 입력하면 설정 정보를 표시합니다.

▶ Group ID 를 설정하려면 아래의 명령어를 입력한 후 엔터키를 누릅니다.

`at+set_config=lorap2p:gid:value` (예, `at+set_config=lorap2p:gid:1`)

▶ Node ID 를 설정하려면 아래의 명령어를 입력한 후 엔터키를 누릅니다.

`at+set_config=lorap2p:id:value` (예, `at+set_config=lorap2p:id:10`)

▶ Max. Node Number 를 설정하려면 아래의 명령어를 입력한 후 엔터키를 누릅니다.

`at+set_config=lorap2p:max_node:value` (예, `at+set_config=lorap2p:max_node:20`)

▶ Group TX Interval 을 설정하려면 아래의 명령어를 입력한 후 엔터키를 누릅니다.

`at+set_config=lorap2p:send_interval:value` (예, `at+set_config=lorap2p:send_interval:180`)

`at+get_config=device:status` 명령어를 입력하면 Device Status 버튼을 클릭할 때의 정보가 표시됩니다.

`at+get_config=lorap2p:status` 명령어를 입력하면 P2P Status 버튼을 클릭할 때의 정보가 표시합니다.

`at+set_config=device:restart` 명령어를 입력하면 Restart 버튼을 클릭할 때와 같이 장치가 재부팅합니다.

## 2.3 DIVA-LIO-DI2DO2 게이트웨이 설정

### 시스템 요구 사항

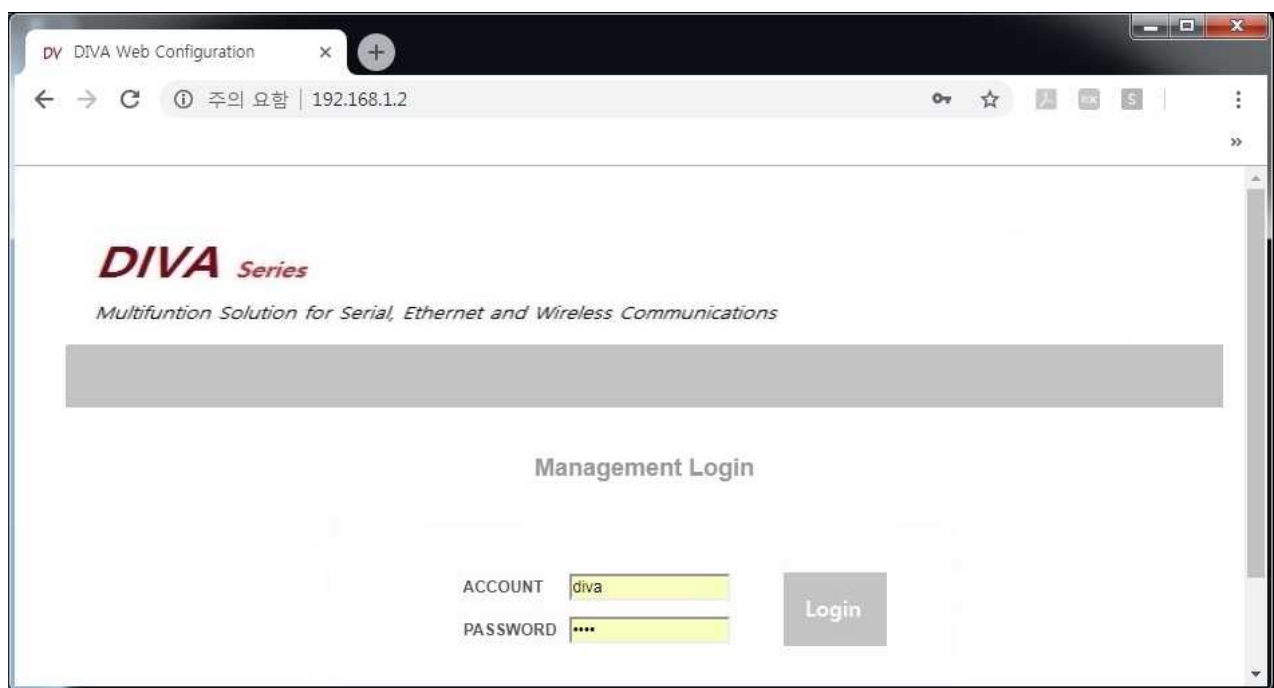
DIVA-LIO-DI2DO2 게이트웨이는 기능 설정 및 상태 확인을 위한 웹 서버를 내장하고 있습니다.

- Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 10; Linux; Mac OS X
- 웹 브라우저: Mozilla Firefox, Apple Safari, Google Chrome, Microsoft Internet Explorer 8 이상

### 시작 하기

DIVA-LIO-DI2DO2 게이트웨이의 웹 설정 화면은 다음과 같은 단계로 접속합니다.

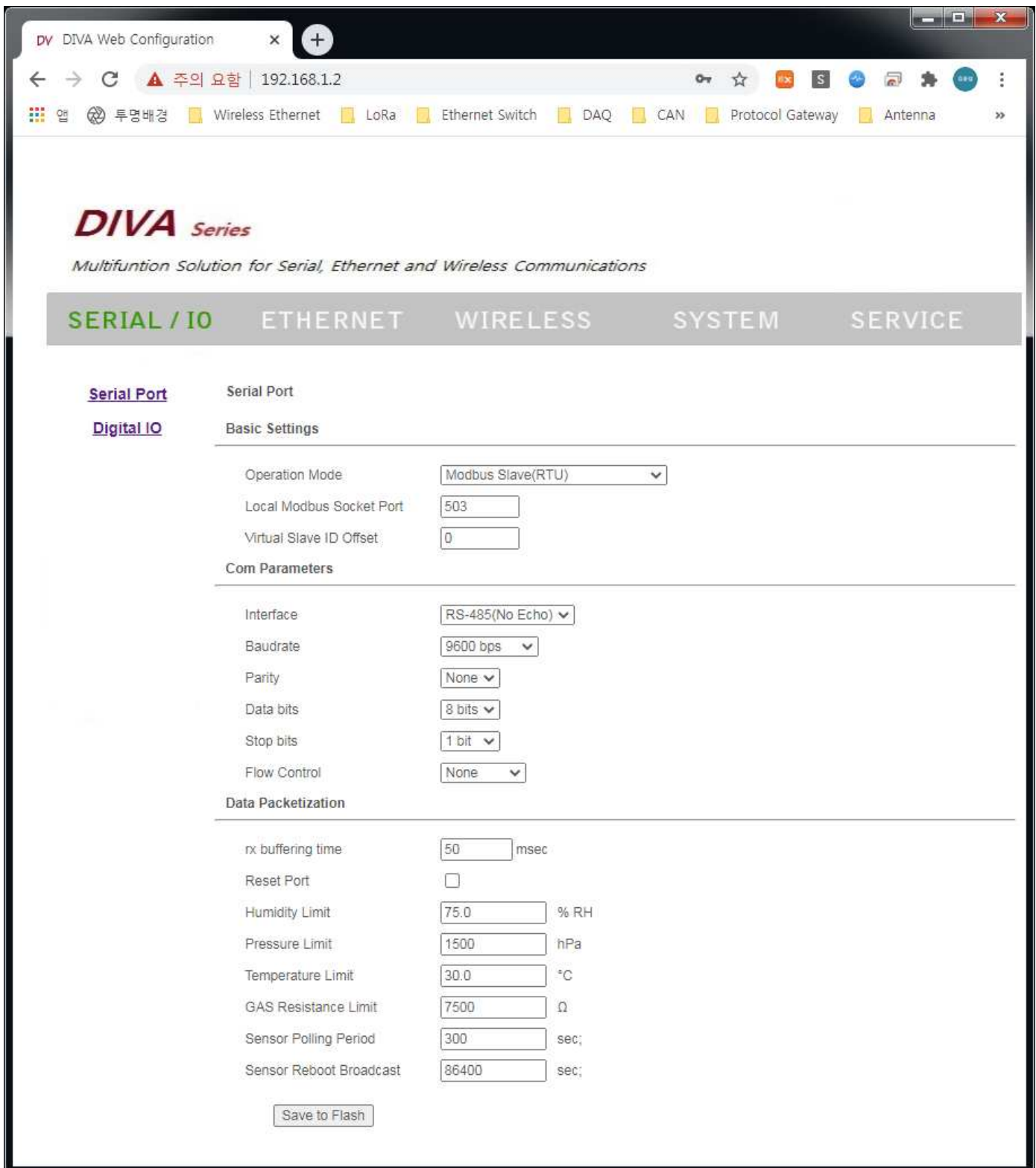
1. DIVA-LIO-DI2DO2 게이트웨이와 사용자 컴퓨터 사이를 랜 케이블로 연결합니다.
2. DIVA-LIO-DI2DO2 게이트웨이에 전원을 연결한 후 시스템 부팅이 완료되면 READY LED 가 깜빡이기 시작합니다.
3. 사용자 컴퓨터의 IP 주소를 192.168.1.xxx (예: 192.168.1.100, 서브넷: 255.255.255.0) 서브넷으로 설정합니다.
4. 웹 브라우저를 실행한 후 주소 창에 **192.168.1.2** 를 입력한 후 **Enter** 키를 누릅니다.
5. 로그인 화면이 표시됩니다. ACCOUNT 과 PASSWORD 항목에 **diva**(소문자)를 입력하고 **Login** 버튼을 클릭합니다.



시스템 및 네트워크 보안을 위하여 초기 아이디와 비밀번호를 변경하시고 사용하시기 바랍니다. 초기 아이디와 비밀번호는 SYSTEM > Account 메뉴에서 변경하실 수 있습니다.

각 페이지에서 설정을 변경하신 후 화면 하단의 **Save to Flash** 버튼을 클릭하면 설정 내용이 임시 저장됩니다. 상단 **SYSTEM** 메뉴를 선택한 후 좌측 **Reboot** 메뉴에서 **REBOOT** 버튼을 클릭하면 재부팅 후 설정 내용이 적용됩니다.

SERIAL / IO



SERIAL / IO 페이지에서는 Modbus/TCP 슬레이브 모드와 디지털 출력 제어를 위한 센서 트리거 레벨을 설정합니다.



## Basic Settings

**Operation Mode** **Modbus Slave(RTU)** 모드를 선택합니다.

**Local Modbus Socket Port** 모드버스 마스터 장치가 접속할 **TCP 소켓 번호를 설정**합니다.

**Virtual Slave ID Offset** 기본값 **0** 을 사용합니다.

## Com Parameters

DIVA-LIO-DI2DO2 게이트웨이는 Modbus/TCP 모드를 지원합니다. 따라서 Com Parameter 항목은 설정할 필요가 없습니다.

## Data Packetization

**rx buffering time** 기본값 **50 msec** 를 사용합니다.

**Reset Port** 체크하지 않습니다.

**Humidity Limit** 설정값 이상 습도 측정값이 높아지면 디지털 출력을 ON 합니다.

**Pressure Limit** 설정값 이상 압력 측정값이 높아지면 디지털 출력을 ON 합니다.

**Temperature Limit** 설정값 이상 온도 측정값이 높아지면 디지털 출력을 ON 합니다.

**GAS Resistance Limit** 설정값 이하 가스 저항 측정값이 낮아지면 디지털 출력을 ON 합니다. 일반적인 가정/사무실의 실내 환경에서 가스 저항값은 다음과 같이 분류됩니다. DIVA-LN-IAQ 장치는 50 ~50000 Ω 사이의 가스 저항값을 측정합니다.

- 50000 ~ 43000 : 공기 품질 매우 좋음
- 30000 ~ 20000 : 공기 품질 좋음
- 15000 ~ 10000 : 공기 품질 보통
- 7500 ~ 5000 : 공기 품질 나쁨, 환기 필요
- 2000 이하 : 공기 품질 매우 나쁨, 집중적 환기 필요, 오염 원인 파악 필요

**Sensor Polling Period** DIVA-LN-IAQ 장치로부터 데이터를 수신하는 주기를 초 단위로 설정합니다. 설정된 시간 내에 특정 DIVA-LN-IAQ 장치로부터 데이터를 수신하지 못하면 해당 DIVA-LN-IAQ 장치의 Heart beat number 가 자동 변경되지 않습니다. Heart beat number 가 변경되지 않는 DIVA-LN-IAQ 장치는 디지털 출력 제어를 위한 무선 노드 리스트에 포함되지 않습니다. DIVA-LN-IAQ 장치의 Group TX Interval 파라미터와 동일 값을 설정합니다.

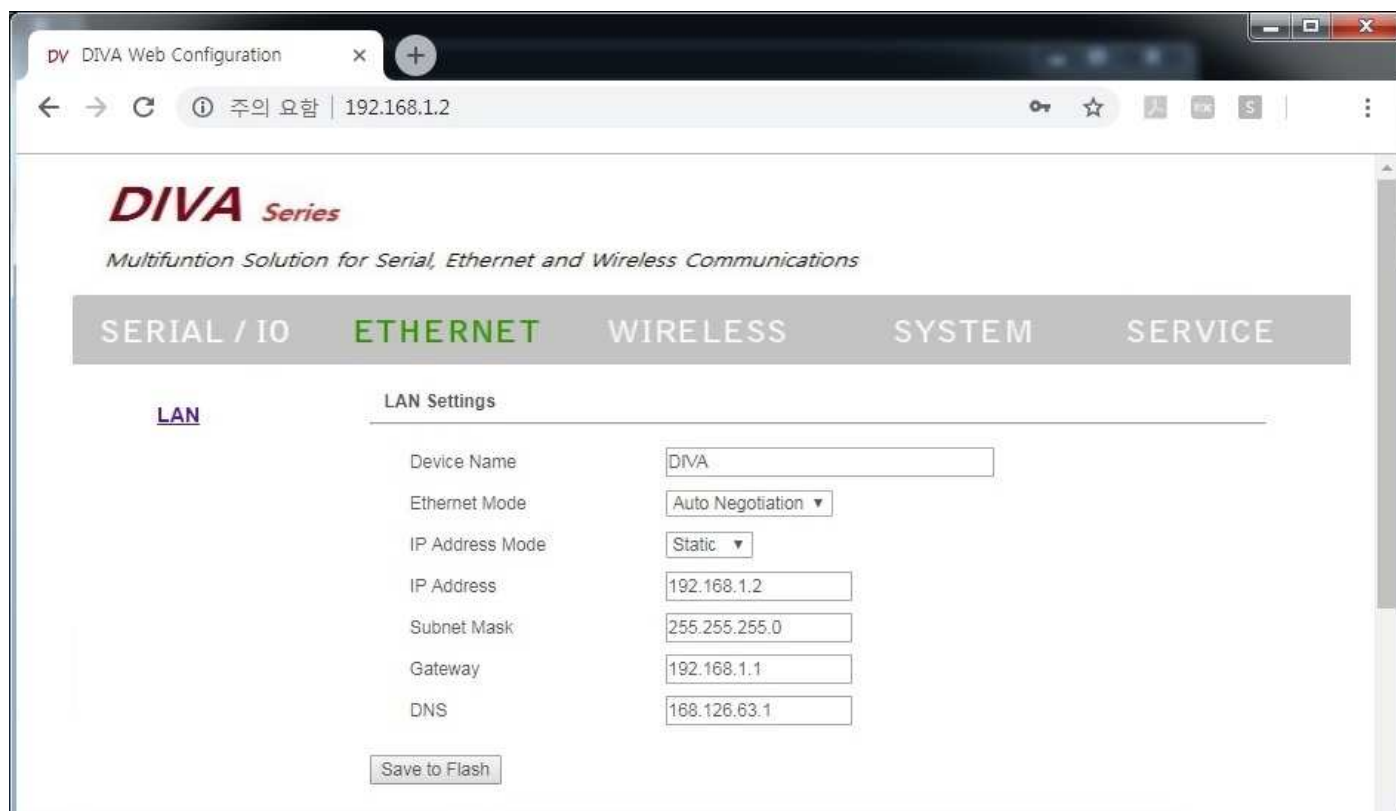
**Sensor Reboot Broadcast** DIVA-LN-IAQ 장치는 부팅 후 설정된 시간(Group TX Interval)마다 자동으로 센서 데이터를 전송합니다. 하지만 장시간 사용할 경우 CPU 및 소프트웨어 타이머의 지연 등으로 전송 주기가 조금씩 변경될 수 있으며 이로 인해 DIVA-LN-IAQ 장치 간에 데이터를 전송할 때 무선 충돌이 발생할 가능성이 있습니다. 이러한 현상을 방지하기 위하여 DIVA-LIO-DI2DO2 게이트웨이는 설정된 시간(초단위)마다 전체 무선 네트워크에 재부팅 명령어를 전송합니다. 재부팅 명령어를 수신한 DIVA-LN-IAQ 장치들은 순차적으로 자동 재부팅을 시작합니다. 재부팅 명령어에는 그룹 아이디가 포함되어 있으며 그룹 아이디가 일치하지 않는 DIVA-LN-IAQ 센서는 재부팅하지 않습니다.

**디지털 출력 제어를 위한 적정 습도, 압력, 온도, 가스 레벨은 사용 환경에 따라 다를 수 있습니다. 설치 환경을 고려하여 센서 트리거 레벨을 설정하시기 바랍니다. 트리거 레벨 설정을 완료한 후 화면 하단의 Save to Flash 버튼을 반드시 클릭하시기 바랍니다.**



## ETHERNET

유선랜 기반의 모드버스 마스터 장치를 연결할 때 마스터 장치와 TCP/IP 통신이 가능하도록 DIVA-LIO-DI2DO2 게이트웨이의 IP 주소 및 네트워크 정보를 설정합니다. 모드버스 마스터 장치를 연결하지 않을 경우 ETHERNET 페이지는 설정할 필요가 없으며 설정된 IP 주소는 제품 설정 및 동작 상태를 확인하기 위해 웹 서버 접속에 사용됩니다.



**Device Name** 장치 관리를 위한 용도 및 위치, 기타 정보를 입력합니다.

**Ethernet Mode** 기본값 Auto Negotiation 설정을 사용하면 유선랜 포트에 연결된 장치와 속도 및 이중모드와 같은 전송 파라미터를 자동으로 조정합니다. Auto Negotiation 설정을 사용하지 않을 경우 속도 및 이중모드를 직접 선택할 수도 있습니다. DIVA-LIO-DI2DO2 장치는 **100Mbps Full, 100Mbps Half, 10Mbps Full, 10Mbps Half** 전송 모드를 지원합니다. 장치와 장치 사이에 100 미터를 초과하는 이더넷 케이블을 사용할 경우 10 Mbps 속도를 사용하는 것이 안정적입니다. Full-duplex 모드는 양방향 통신을 지원하며 송신과 수신을 동시에 처리할 수 있습니다. Half-duplex 모드는 양방향 통신을 지원하지만 송신과 수신을 동시에 처리할 수 없고 한순간에 한방향으로만 데이터를 전송할 수 있습니다.

**IP Address Mode** DHCP 서버로부터 IP 정보를 자동으로 할당 받을 경우 **DHCP** 를 선택하고, 고정 IP 주소를 사용할 경우 **Static** 을 선택합니다. DHCP 서버로부터 IP 정보를 할당 받지 못할 경우 192.168.1.2 주소로 동작합니다.

**IP Address** 장치에서 사용할 IP 주소를 입력합니다. IP 주소는 네트워크 세그먼트에 속한 다른 장치의 IP 주소와 중복되지 않아야 합니다.

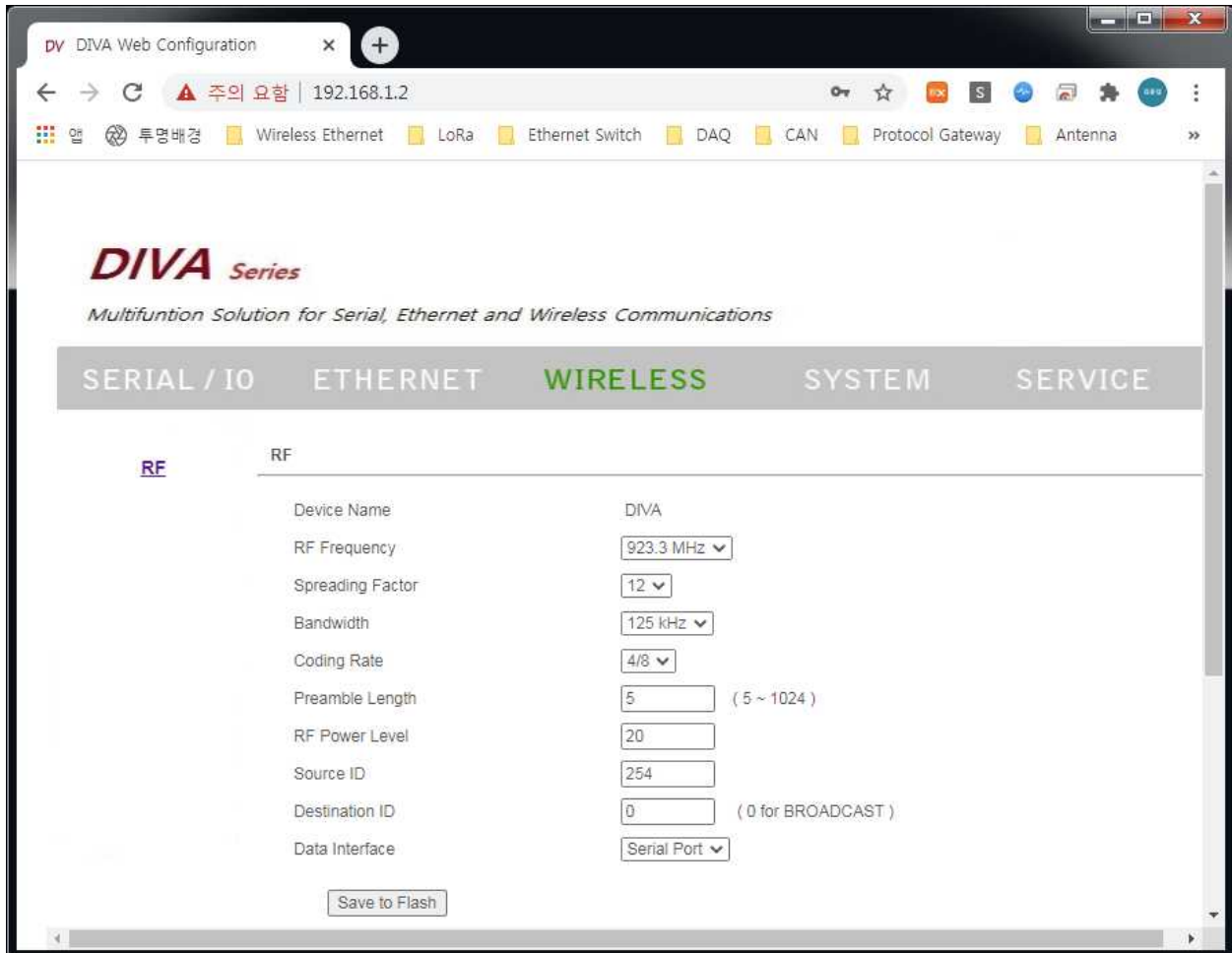
**Subnet Mask** 넷마스크 값을 입력합니다. 사용자는 바이너리 형태의 넷마스크 값을 기반으로 IP 주소의 범위와 호스트 장치들이 사용하는 주소의 범위를 확인할 수 있습니다. 넷마스크 값은 장치 네트워크 세그먼트의 주소 범위를 정의하는데 사용됩니다. 일반적으로 사용되는 255.255.255.0 넷마스크는 C 클래스 네트워크를 의미합니다.

**Gateway** 게이트웨이 장치의 IP 주소를 입력합니다. 일반적으로 호스트 라우터 장치의 IP 주소로서 인터넷에 연결할 때에는 인터넷과 연결된 xDSL 모뎀, 케이블 모뎀, WISP 게이트웨이 라우터 장치의 IP 주소를 입력합니다. DIVA-LIO-DI2DO2 장치는 로컬 네트워크에 연결되어 있지 않는 외부 장치로 데이터를 전송할 경우에 게이트웨이로 데이터 패킷을 전달합니다.

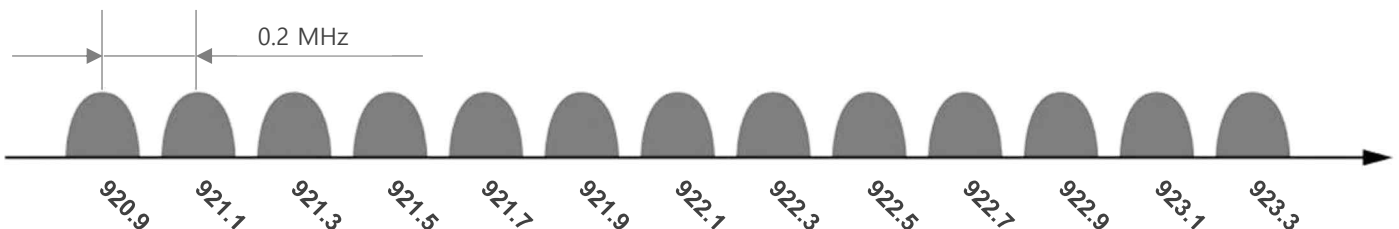
**DNS** DNS (Domain Name System) 서버의 IP 주소를 입력합니다.

## WIRELESS

무선 센서 네트워크에 사용되는 무선 주파수 채널 및 데이터 송수신 장치 식별을 위한 아이디 등을 설정합니다. **무선을 통해 데이터를 송수신하는 모든 DIVA-LIO-DI2DO2 게이트웨이 및 DIVA-LN-IAQ 장치는 동일한 RF Frequency, Spreading Factor, Bandwidth, Coding Rate, Preamble Length 값으로 설정되어야 합니다.** 국내 전파 규정에 맞게 Bandwidth 및 RF Power Level 을 설정하여 사용하시기 바랍니다.



**RF Frequency** 무선 네트워크에서 사용할 채널(중심 주파수)을 선택합니다. 서로 다른 채널로 설정된 DIVA-LIO-DI2DO2 게이트웨이 및 DIVA-LN-IAQ 장치 사이에는 무선 통신을 연결할 수 없습니다. 또한 동일한 채널 번호를 사용하는 다른 무선 네트워크로부터 간섭이 발생하지 않도록 주의하시기 바랍니다. DIVA-LIO-DI2DO2 게이트웨이는 출고 시 대한민국 전파 규정에 맞게 국가 코드(KR920)가 설정되어 있으며 920.9 MHz 부터 923.3 MHz 사이의 13개 채널을 지원합니다. 다른 국가에서 제품을 사용해야 할 경우 제품 구매처에 문의하시기 바랍니다. DIVA-LIO-DI2DO2 장치는 KR920 외에도 IN865, EU868, AU915, US915, AS923 국가 코드를 지원합니다.

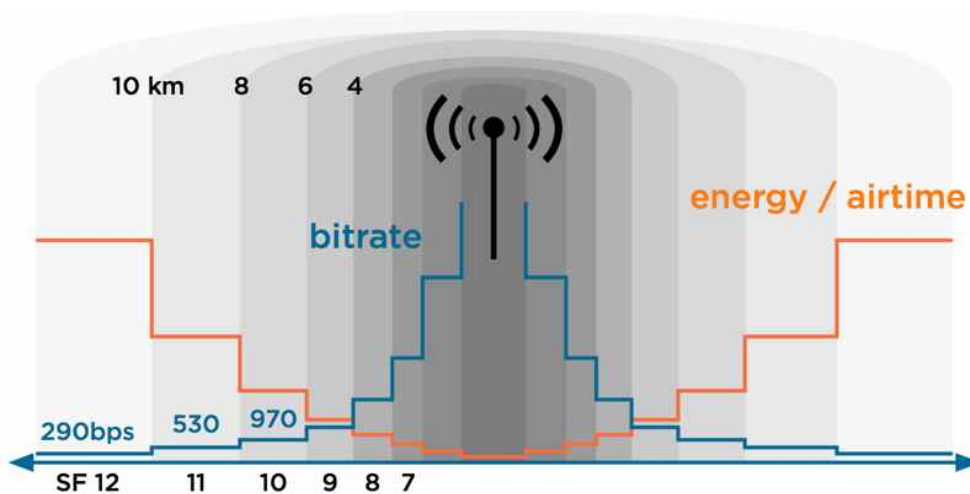


**Spreading Factor** 7 ~ 12 사이의 값 중 큰 값을 선택할 경우 무선 전송 속도가 낮아지며 작은 값을 선택할 경우 무선 속도가 높아집니다. 하지만 무선 수신 감도는 반대로 큰 값을 선택할 경우 높아지며 작은 값을 선택할 경우 낮아집니다. **무선 센서 네트워크는 송수신 데이터 크기가 작기 때문에 Spreading Factor 값을 12로 설정하여 장거리 통신을 안정적으로 연결하는 것이 유리합니다.** 센서 데이터 전송 시 spreading Factor 설정에 따른 전송 시간 및 거리는 아래와 같습니다.

(Preamble Length: 5, Payload Length: 26, Coding Rate: 4/5, RF Power Level: 14dBm)

Spreading Factor	최대 전송 바이트	무선 전송 속도	무선 전송 시간	무선 통신 거리	무선 수신 감도
7	112	5469 bit/s	58.62 ms	2 Km	-123.0 dBm
8	112	3125 bit/s	107.01 ms	4 Km	-126.0 dBm
9	112	1758 bit/s	193.54 ms	6 Km	-129.0 dBm
10	112	977 bit/s	346.11 ms	8 Km	-132.0 dBm
11	84	537 bit/s	692.22 ms	10 Km	-134.5 dBm
12	<b>39</b>	<b>293 bit/s</b>	<b>1220.61 ms</b>	<b>15 Km</b>	<b>-137.0 dBm</b>

※ 최대 무선 통신 거리는 주변 전파 환경 및 안테나 사양에 따라 가변적임



**Bandwidth** 채널 대역폭을 크게 설정할 경우 무선 전송 시간을 단축할 수 있습니다. 하지만 무선 수신 감도는 상대적으로 낮아서 통신 거리는 짧아지게 됩니다. **국내 사용 시 채널 대역폭은 125kHz 만 사용할 수 있습니다.** 해외 사용 시 아래의 테이블 정보를 참고하여 설정값을 변경할 수 있습니다.

(Spreading Factor: 11, Coding Rate: 4/5, RF Power Level: 20)

Bandwidth	전송 바이트	무선 전송 속도	무선 전송 시간	무선 통신 거리	무선 수신 감도
125 kHz	<b>26</b>	<b>537.11 bit/s</b>	<b>692.22 ms</b>	<b>10 Km</b>	<b>-134.5 dBm</b>
250 kHz	26	1074.22 bit/s	346.11 ms	8 Km	-131.5 dBm
500 kHz	26	2148.44 bit/s	173.06 ms	6 Km	-128.5 dBm

※ 최대 무선 통신 거리는 주변 전파 환경 및 안테나 사양에 따라 가변적임

**Coding Rate** DIVA-LIO-DI2DO2 제품은 외부 간섭에 의해 손상된 데이터를 복구할 수 있는 FEC(Forward Error Correction) 기술을 지원합니다. 따라서 에러 복구를 위해 Coding Rate 를 높게 설정하면 전송할 데이터에 오버 헤드가 추가되어 전송 속도가 느려집니다. 간섭의 영향이 없는 환경에서는 4/5 기본값 사용을 권장하며 간섭이 많은 환경에서는 **4/8 값 설정을 권장**합니다. Coding Rate 설정에 따라 무선 전송 시간은 아래와 같이 영향을 받게 됩니다.

(Spreading Factor: 11, Bandwidth: 125kHz, 26바이트 전송 기준)

Coding Rate	오버 헤드 비율	무선 전송 속도	무선 전송 시간
4/5	1.25	537.11 bit/s	692.22 ms
4/6	1.50	447.59 bit/s	774.14 ms
4/7	1.75	383.65 bit/s	856.06 ms
4/8	<b>2.00</b>	<b>335.69 bit/s</b>	<b>937.98 ms</b>

**Preamble Length** 무선으로 수신되는 데이터를 동기화 하는데 사용되며 5 ~ 1024 사이의 값을 설정할 수 있습니다. DIVA-LIO-DI2DO2 장치는 주기적으로 Preamble 감지 프로세스를 수행하며 동일한 무선 네트워크에 연결된 DIVA-LIO-DI2DO2 장치들은 Preamble Length 값을 같은 값으로 설정해야 합니다. Preamble Length 값을 증가할 경우 전송 시간이 다소 지연될 수 있으며 **기본값(5) 사용을 권장**합니다.

**RF Power Level** 5dBm(최소) 부터 20dBm(최대) 까지 무선 송신 출력을 설정합니다. 최대 송신 출력을 사용할 경우 무선 통신 거리가 늘어나지만 인접한 RF 무선 시스템에 간섭으로 인한 장애를 발생시킬 수 있습니다. 국내에서는 장치 사용 용도 및 무선 채널에 따라 아래와 같은 최대 송신 출력을 사용할 수 있습니다.

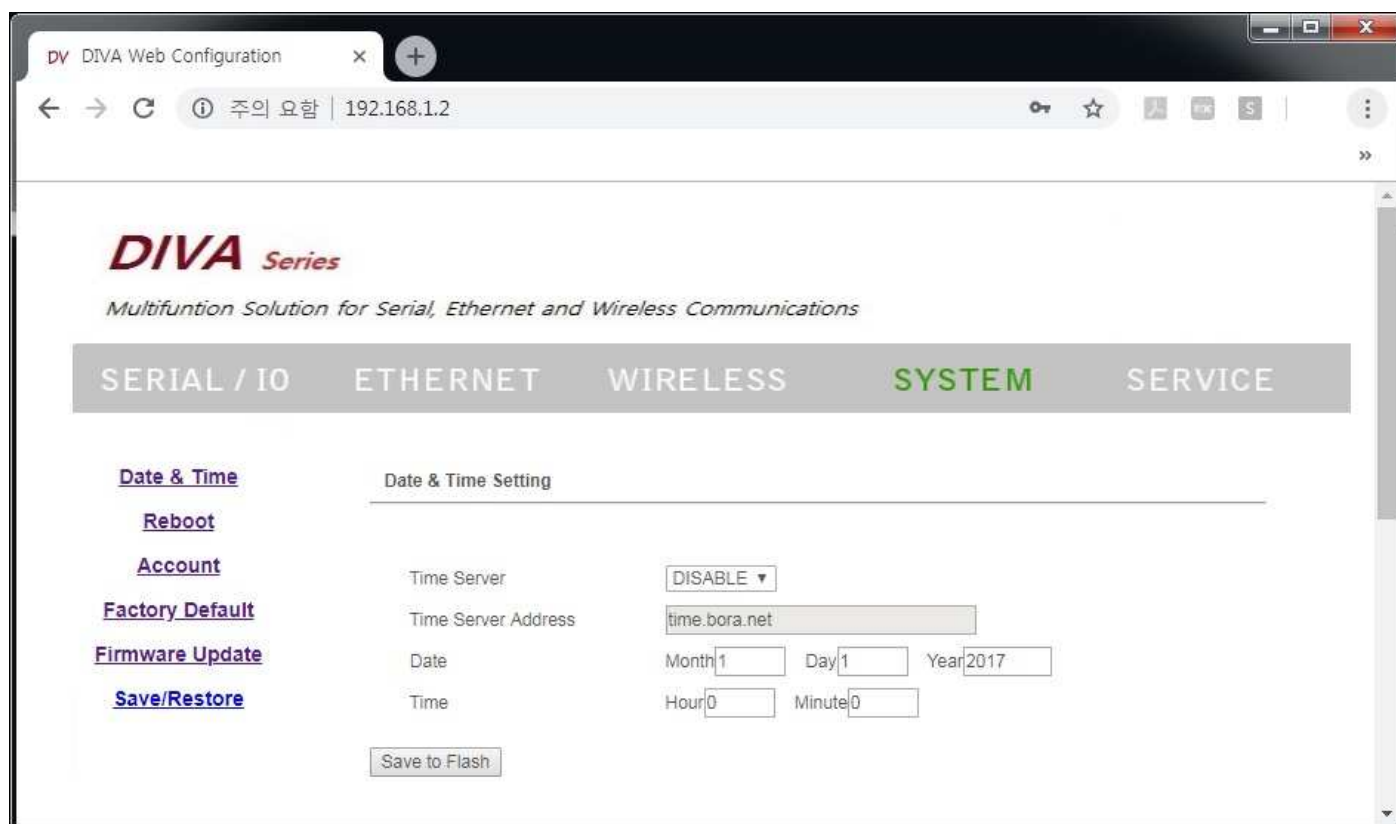
채널 (MHz)	최대 EIRP 송신 출력	
	중단 장치	게이트웨이
920.9 921.1 921.3 921.5 921.7 921.9	10 dBm	23 dBm
922.1 922.3 922.5 922.7 922.9 923.1 923.3	14 dBm	23 dBm

**Source ID** DIVA-LIO-DI2DO2 장치에서 사용할 ID를 입력합니다. 동일한 무선 네트워크에 속한 다른 장치의 Source ID 와 중복되지 않도록 주의하시기 바랍니다. **254 값 사용 권장**

**Destination ID** 무선 데이터를 수신하는 장치의 ID를 입력합니다. **0 값 사용 권장**

**Data Interface** 기본값 **Serial Port** 설정

## SYSTEM



SYSTEM 설정 인터페이스는 다음과 같이 6개의 웹 페이지로 구성되어 있습니다.

- **Date & Time** : 부팅 완료 후 시스템 시작 시간을 설정합니다. DIVA-LIO-DI2DO2 장치는 자체 시스템 클럭을 내장하고 있지 않기 때문에 설정된 방식에 따라 시작 시간이 결정됩니다.
- **Reboot** : 시스템을 재시작합니다. 사용자는 변경된 설정 내용을 적용하기 위하여 각각의 페이지에서 설정을 완료하고 화면 하단의 Save to Flash 버튼을 클릭한 후에 최종 REBOOT 메뉴를 실행해야 합니다.
- **Account** : DIVA-LIO-DI2DO2 제품은 공장 출하시 관리자 아이디와 비밀번호가 diva / diva (소문자) 로 설정되어 있습니다. 시스템 및 네트워크 보안을 위하여 초기 아이디와 비밀번호를 변경하시고 사용하시기 바랍니다.
- **Factory Default** : 제품 설정을 공장 출하시 초기값으로 변경합니다. 변경 후 시스템이 자동으로 재시작됩니다. 시스템 설정을 초기화하면 IP 주소는 192.168.1.2 로 변경되고 아이디와 비밀번호는 diva / diva 로 초기화됩니다.
- **Firmware Update** : 메모리에 탑재된 펌웨어를 업데이트 합니다. 펌웨어는 기능 개선 및 추가, 에러 수정에 따라 사전 공지없이 업그레이드 될 수 있습니다. 제품을 구매하신 후 최초 사용하시기 전에 최신 펌웨어 버전을 구매처에 확인하시기 바랍니다.
- **Save/Restore** : 제품 설정 상태를 USB 메모리에 저장하거나 USB 메모리에 저장된 설정 파일로 제품 설정 상태를 복구합니다. DIVA-LIO-DI2DO2 장치를 부팅하시기 전에 USB 메모리를 케이스 상단에 위치한 USB 슬롯에 연결하시기 바랍니다.

## Date & Time

### Date & Time Setting

Time Server	ENABLE ▾
Time Server Address	kr.pool.ntp.org
Date	Month 1 Day 1 Year 2017
Time	Hour 0 Minute 0
<input type="button" value="Save to Flash"/>	

### Time Server

- **DISABLE** : 부팅 완료 후 사용자가 설정한 Date, Time 으로 시스템이 시작됩니다. 부팅을 할 때마다 사용자가 설정한 시간으로 시스템 시간이 초기화됩니다.
- **ENABLE** : NTP (Network Time Protocol) 서버로부터 시스템 시작 시간을 동기화하여 동작합니다. NTP 서버로 연결하기 위해서는 로컬 네트워크에 Time 서버가 설치되어 있거나 인터넷 연결이 가능한 네트워크에 연결되어야 합니다.

## Reboot

### REBOOT

All your configuration changes will be saved on DIVA  
 Your configuration changes will be in effect after the device reboots automatically.

**REBOOT** 버튼을 클릭하면 변경된 설정 내용을 최종 적용하여 재시작 됩니다. 각각의 설정 페이지에서 설정을 변경한 후 Save to Flash 버튼을 클릭하지 않으면 해당 페이지의 설정 내용은 적용되지 않습니다. 각각의 페이지마다 설정 내용을 적용하기 위하여 REBOOT 메뉴를 실행할 필요는 없습니다. 모든 페이지에서 설정을 변경한 후 Save to Flash 버튼을 클릭하고 마지막으로 변경 내용을 적용할때만 REBOOT 메뉴를 실행하시기 바랍니다.

※ 재부팅 후에는 변경된 설정 내용으로 동작합니다. IP 주소, 로그인 아이디/비밀번호를 변경하였을 경우 변경된 정보를 사용하여 시스템에 접속하시기 바랍니다.

## Account

### Change ID

Current ID                      diva  
 New ID                           

### Change Password

Enter Current Password        
 Enter New Password           
 Retype New Password       

**Current ID** 현재 설정되어 있는 관리자(로그인) 아이디를 표시합니다.

**New ID** 변경할 아이디를 입력합니다. 아이디는 대소문자를 구분하여 입력하시기 바랍니다.

**Enter Current Password** 현재 설정되어 있는 관리자(로그인) 아이디를 대소문자를 구분하여 입력하시기 바랍니다.

**Enter New Password** 변경할 관리자(로그인) 비밀번호를 대소문자를 구분하여 입력하시기 바랍니다.

**Retype New Password** 변경할 관리자(로그인) 비밀번호를 대소문자를 구분하여 다시 한번 입력하시기 바랍니다.

※ 관리자(로그인) 아이디와 비밀번호를 분실할 경우 시스템에 접속하실 수 없습니다. 제품 설정을 초기 상태로 변경해야만 시스템에 다시 접속하실 수 있으니 주의하시기 바랍니다.

## Factory Default

### FACTORY DEFAULT

All your configuration changes will be lost.  
 Factory default settings will be restored after the device reboots.  
 You cannot turn back the decision once you click the button below.

**Factory Default** 버튼을 클릭하면 제품 설정이 공장 출하시 초기값으로 변경된 후 자동으로 재시작됩니다. 부팅이 완료된 후 (READY가 깜빡임) 제품 케이스 앞면에 위치한 RESET 스위치를 5초 이상 누를 경우에도 제품 설정 상태가 초기화 됩니다.

※ 재부팅 후에는 공장 출하시 초기 상태로 동작합니다. 초기값 (IP: 192.168.1.2, 로그인 아이디/비밀번호: diva / diva) 을 사용하여 시스템에 접속하시기 바랍니다.



## Firmware Update

### FIRMWARE UPDATE

Browse and select the firmware file to upload .

**파일 선택**    선택된 파일 없음

It will take about a minute for the upload to complete.

The time may vary according to your environment.

Please note that wrong firmware file may cause serious damage to DIVA

Update Firmware

**펌웨어 업데이트를 시작하시기 전에 사용자 컴퓨터에 펌웨어 파일을 다운로드 하시기 바랍니다.**

**파일 선택** 버튼을 누른 후 사용자 컴퓨터에 다운로드 한 펌웨어 파일을 선택합니다. 펌웨어 파일을 선택하면 아래의 그림과 같이 파일 선택 버튼 우측에 선택한 펌웨어 파일이 표시됩니다.

### FIRMWARE UPDATE

Browse and select the firmware file to upload .

**파일 선택**    dv-fs-102.bin

It will take about a minute for the upload to complete.

The time may vary according to your environment.

Please note that wrong firmware file may cause serious damage to DIVA

Update Firmware

**Update Firmware** 버튼을 클릭하면 사용자 컴퓨터에서 DIVA-LIO-DI2DO2 장치로 펌웨어 업로드 프로세스가 시작됩니다. 펌웨어 업로드가 완료되면 아래의 그림과 같은 화면이 표시되고 펌웨어 파일을 DIVA-LIO-DI2DO2 장치의 메모리에 입력하기 시작합니다. **이때 제품 전원이 꺼지지 않도록 주의하시기 바랍니다. 업데이트가 실패할 경우 사용자가 직접 시스템을 복구할 수 없습니다.**

### Now Updating...!

Now the firmware is being uploaded.

If successful, will be rebooting with a blank screen

If this screen doesn't change blank screen within **60 seconds**, it means firmware update is not successful.

In this case, please reconnect to the device and retry.

펌웨어 업데이트가 완료되면 아래와 같은 화면이 표시되고 시스템이 자동으로 재시작 됩니다.

### Firmware Update Successful...!

Now the device will reboot with new firmware.

Please refer to the User Guide if you have trouble connecting to the device.

This screen will be inaccessible in 10 seconds.

### Device is Rebooting!

Now the device is rebooting.

Please refer to the User Guide if you have trouble connecting to the device.

This screen will be inaccessible in **10 seconds**.



## Save/Restore

### Configuraion Save to USB Memory

All your configuration changes will be saved in your USB memory.  
 Configuration files are under root/DIVACONF/ folder

SAVE

### Configuraion Restore from USB Memory

All your configuration files in your USB Memory will be saved in this DIVA device USB memory.

RESTORE

**DIVA-LIO-DI2DO2 제품에 전원을 입력하기 전에 USB 메모리를 케이스 상단에 위치한 USB 슬롯에 연결하시기 바랍니다.**

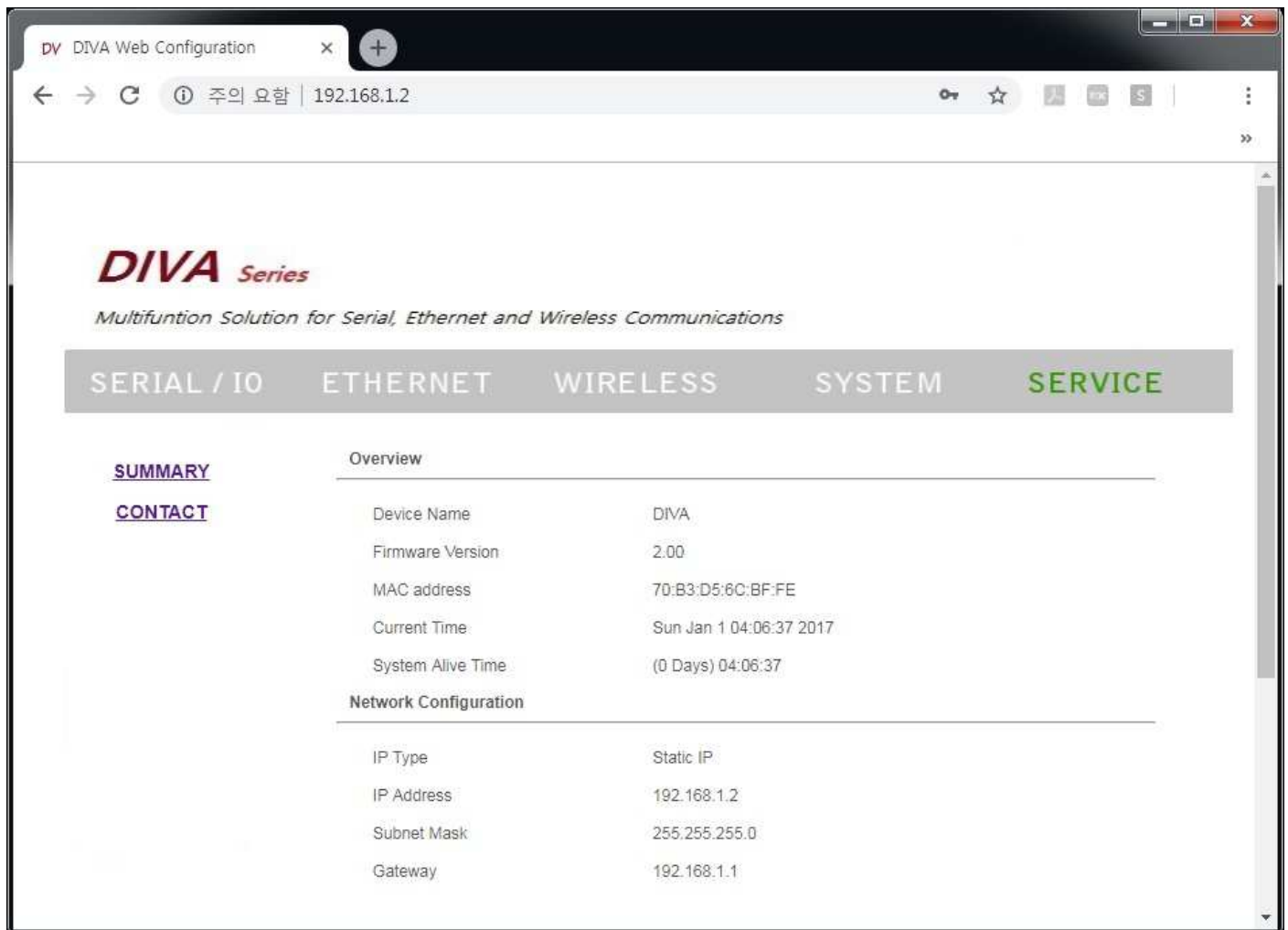
**SAVE** 버튼을 클릭하면 USB 메모리에 현재 설정 상태를 파일로 저장합니다. USB 메모리에는 1개의 설정 파일만 저장하실 수 있습니다.



**RESTORE** 버튼을 클릭하면 USB 메모리에 저장된 설정 파일을 DIVA-LIO-DI2DO2 장치로 업로드하여 설정 상태를 복구합니다. USB 메모리에는 1개의 설정 파일만 저장되어 있어야 합니다.



SERVICE



SUMMARY

**Device Name** ETHERNET > Device Name 항목에 설정된 값을 표시합니다.

**Firmware Version** 메모리에 업로드된 펌웨어 버전 정보를 표시합니다.

**MAC address** 이더넷 인터페이스의 MAC 주소를 표시합니다. DIVA-LIO-DI2DO2 시리즈는 07:B3:D5:6C:B 주소로 시작됩니다.

**Current Time** SYSTEM > Date & Time 항목에 설정된 값에 따라 현재 시간을 표시합니다.

**System Alive Time** 부팅 후 동작 시간을 표시합니다.

**IP Type** ETHERNET > IP Address Mode 항목에 설정된 IP 주소 받기 방식을 표시합니다.

**IP Address** DIVA-LIO-DI2DO2 장치의 현재 IP 주소를 표시합니다.

**Subnet Mask** DIVA-LIO-DI2DO2 장치의 현재 넷마스크 값을 표시합니다.

**Gateway** DIVA-LIO-DI2DO2 장치의 현재 게이트웨이 정보를 표시합니다.

**Serial** RS422/485 포트의 동작 모드 및 Com Parameter 설정 정보를 표시합니다.

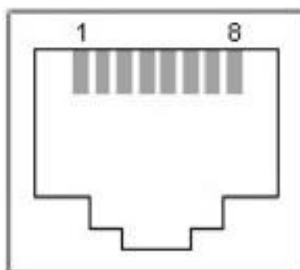
### 안테나 연결

DIVA-LIO-DI2DO2 제품은 외부 안테나를 연결하기 위한 1개의 SMA Female 커넥터를 제공합니다. DIVA-LIO-DI2DO2 제품에 안테나를 직접 연결하려면 SMA Male 커넥터로 제작된 안테나를 사용해야 합니다. **안테나를 연결하거나 분리할 때 정전기 충격에 의해 무선 인터페이스 회로가 손상될 가능성이 있으니 제품 전원을 반드시 차단한 후 작업 하시기 바랍니다.**



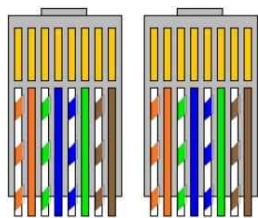
### 이더넷 케이블 연결

DIVA-LIO-DI2DO2 장치는 10/100 Mbps 이더넷 인터페이스를 제공합니다. Auto MDI/MDIX 기능을 지원하기 때문에 다이렉트 또는 크로스 케이블을 모두 사용할 수 있으며 10/100 Mbps 및 Half/Full Duplex 가 자동으로 설정됩니다. 연결되는 이더넷 스위치 장치와 링크 속도 및 전이중/반이중 모드가 자동으로 설정되지 않을 경우 수동으로 직접 설정할 수도 있습니다.

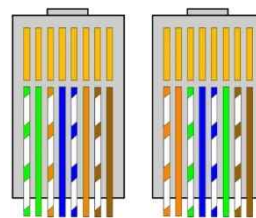


1. TX+ (Transmit Data+)
2. TX- (Transmit Data-)
3. RX+ (Receive Data+)
4. Not connected
5. Not connected
6. RX- (Receive Data-)
7. Not connected
8. Not connected

일반적으로 다이렉트 케이블을 통해 DIVA-LIO-DI2DO2 장치와 이더넷 장치를 연결합니다. DIVA-LIO-DI2DO2 장치 및 이더넷 장치에서 링크가 연결되지 않을 경우 크로스 케이블을 사용하시기 바랍니다.



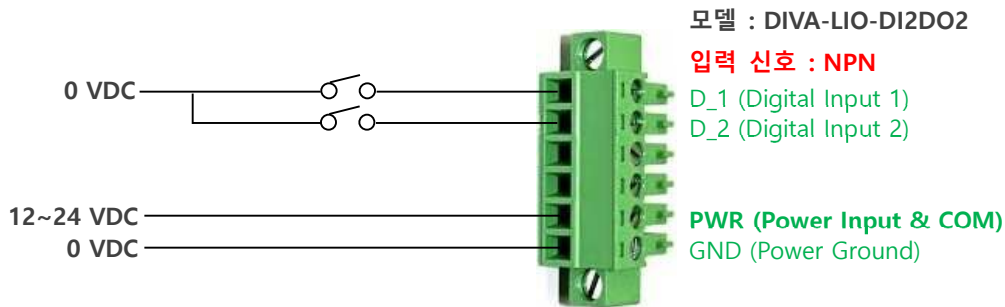
다이렉트 케이블



크로스 케이블

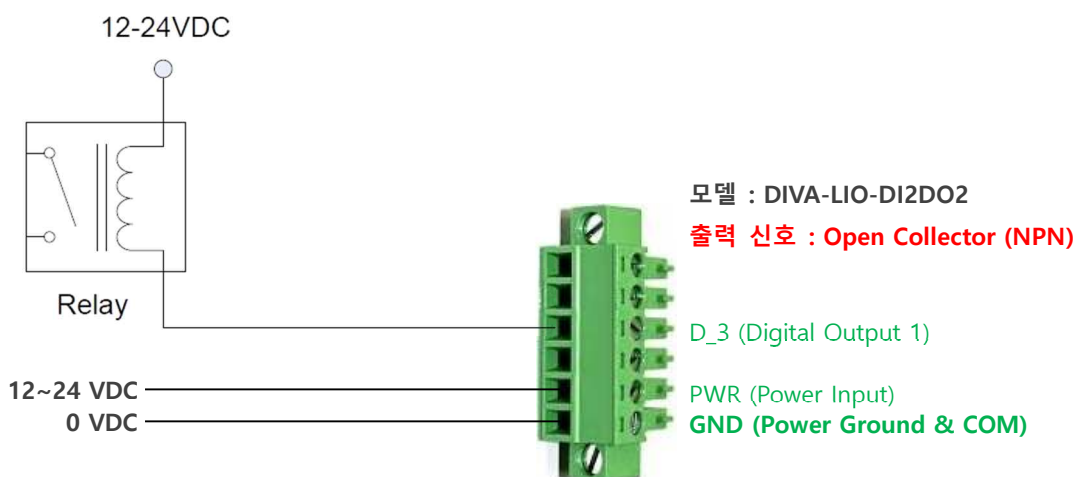
### 디지털 입력 신호 연결

- NPN 모델은 내부적으로 PWR 단자를 공통 신호로 사용합니다.
- PNP 모델은 내부적으로 GND 단자를 공통 신호로 사용합니다.
- 로직 인터페이스와 별도로 필드 인터페이스에 12~24V DC 전원을 공급해야 합니다. (절연)
- 주의: 필드 전원 인터페이스는 역전압 보호 회로를 제공하지 않습니다.



### 디지털 출력 신호 연결

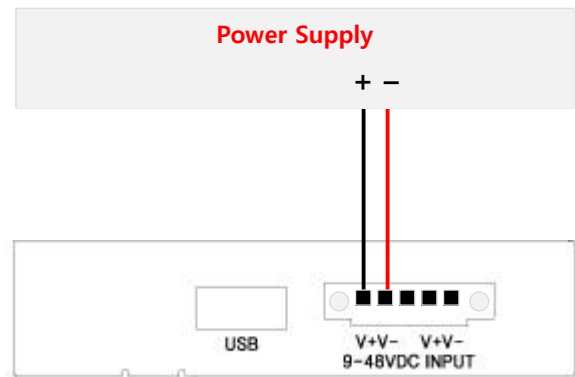
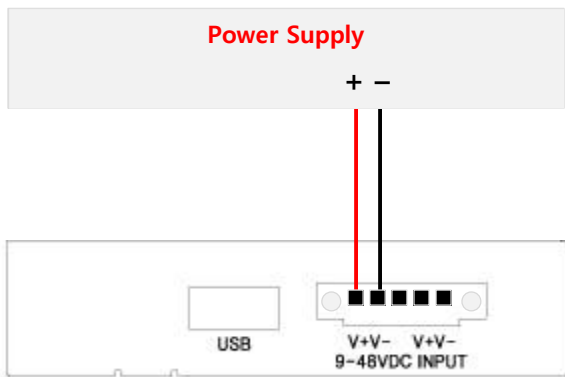
- 트리거 레벨에 의해 ON 신호 출력 시 D\_3 단자를 통해 신호가 출력됩니다.
- 내부적으로 GND 단자를 공통 신호로 사용합니다.
- 로직 인터페이스와 별도로 필드 인터페이스에 12~24V DC 전원을 공급해야 합니다. (절연)
- 주의: 필드 전원 인터페이스는 역전압 보호 회로를 제공하지 않습니다.



## 전원 연결

### 무극성 단자

DIVA-LIO-DI2DO2 제품의 로직 전원은 무극성 단자를 제공하기 때문에 + / - 전원을 거꾸로 연결하여도 시스템이 손상되지 않고 정상적으로 동작합니다.



## LED 상태 확인

### RADIO LED

센서 재부팅 메시지 송신 시 깜빡임  
 무선 센서 데이터 수신 시 깜빡임

### S\_TX LED

시리얼 포트를 통해 데이터를 출력 시 깜빡임

### D\_1 LED

D\_1 채널로 ON 신호 입력 시 켜짐

### D\_3 LED

D\_3 채널로 ON 신호 출력 시 켜짐

### LAN\_LINK LED

네트워크 연결이 정상일 경우 켜짐  
 네트워크 연결이 끊어질 경우 꺼짐  
 LAN 포트를 통해 데이터 송수신 시 깜빡임

### READY LED

부팅 완료 후 정상적으로 동작할 경우 깜빡임

### S\_RX LED

시리얼 포트를 통해 데이터 수신 시 깜빡임

### D\_2 LED

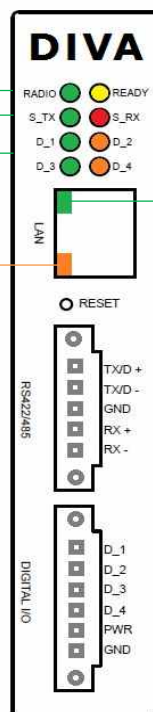
D\_2 채널로 ON 신호 입력 시 켜짐

### D\_4 LED

D\_4 채널로 ON 신호 출력 시 켜짐

### LAN\_SPEED LED

100 Mbps 연결 시 켜짐  
 10 Mbps 연결 시 꺼짐



## 2.4 모드버스 레지스터 테이블 (DIVA-LIO-DI2DO2 게이트웨이)

Address : 3XXXY (XXX : Node ID)

레지스터	항목	단위 환산
30000	디지털 출력 상태	ON: 0001 (Hex) → 1 (decimal) OFF: 0x 0000 (Hex) → 0 (decimal)
30001	습도 트리거 레벨	96 (Hex) → 150 (decimal) → 0.5% Unsigned → 75.0 % RH
30002	압력 트리거 레벨	3A 98 (Hex) → 15000 (decimal) → 0.1 hPa Unsigned MSB → 1500 hPa
30003	온도 트리거 레벨	01 2C (Hex) → 300 (decimal) → 0.1°C Signed MSB → 30.0 °C
30004	가스 트리거 레벨	02 EE (Hex) → 750 (decimal) → x10 → 7500 Ω
3XXX0	Group ID (1~254)	01 (Hex) → 1 (decimal)
3XXX1	Node ID (1~254)	11 (Hex) → 17 (decimal)
3XXX2	Heart beat number	무선 노드로부터 데이터 수신시 1씩 증가
3XXX3	노드의 무선 신호 강도	dBm
3XXX4	노드의 신호대 잡음비 측정값	
3XXX5	노드의 배터리 전압 레벨	01 67 (Hex) → 355 (decimal) → 0.01 signed → 3.55 V
3XXX6	노드의 습도 측정값	4B (Hex) → 75 (decimal) → 0.5% Unsigned → 37.5 % RH
3XXX7	노드의 압력 측정값	25 9E (Hex) → 9630 (decimal) → 0.1 hPa Unsigned MSB → 963.0 hPa
3XXX8	노드의 온도 측정값	01 15 (Hex) → 277 (decimal) → 0.1°C Signed MSB → 27.7 °C
3XXX9	노드의 가스 측정값	22 72 (Hex) → 8818 (decimal) → x10 → 88180 Ω

예: 2번 DIVA-LN-IAQ 센서의 레지스터 30020 ~ 30029

20번 DIVA-LN-IAQ 센서의 레지스터 30200 ~ 30209

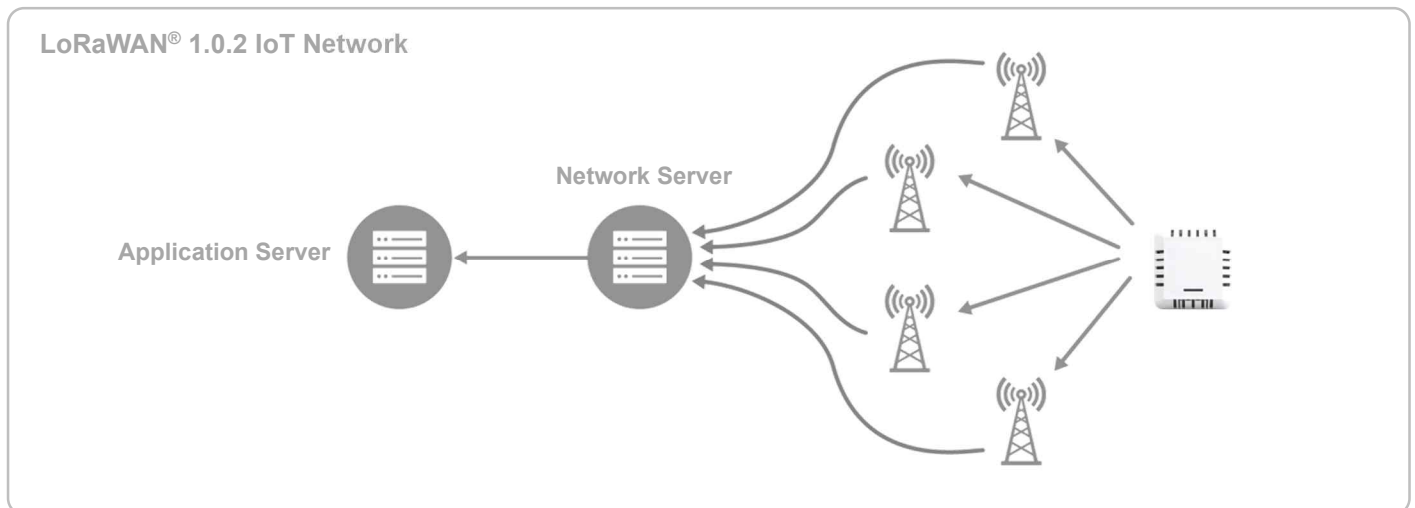
200번 DIVA-LN-IAQ 센서의 레지스터 32000 ~ 32009

DIVA-LIO-DI2DO2 게이트웨이는 920-923 MHz 무선을 통해 DIVA-LN-IAQ 장치로부터 데이터를 수신한 후 센서 값에 따라 1번과 2번 채널의 디지털 출력(Open Collector) 상태를 다음과 같이 자동으로 제어합니다.

- 설정된 온도 트리거 레벨보다 측정값이 높아질 경우 디지털 출력 ON
- 설정된 습도 트리거 레벨보다 측정값이 높아질 경우 디지털 출력 ON
- 설정된 압력 트리거 레벨보다 측정값이 높아질 경우 디지털 출력 ON
- 설정된 가스 트리거 레벨보다 측정값이 낮아질 경우 디지털 출력 ON
- 연결된 모든 무선 노드 측정값에서 1개 이상의 트리거 이벤트 발생 시 디지털 출력 ON
- 무선 연결이 끊어진 무선 노드는 트리거 레벨 적용 제외 (Heart beat number 변경되지 않음)
- 무선 노드의 배터리 전원을 교체할 경우 처음 30분 동안 가스 트리거 레벨에 의해 디지털 출력이 켜짐

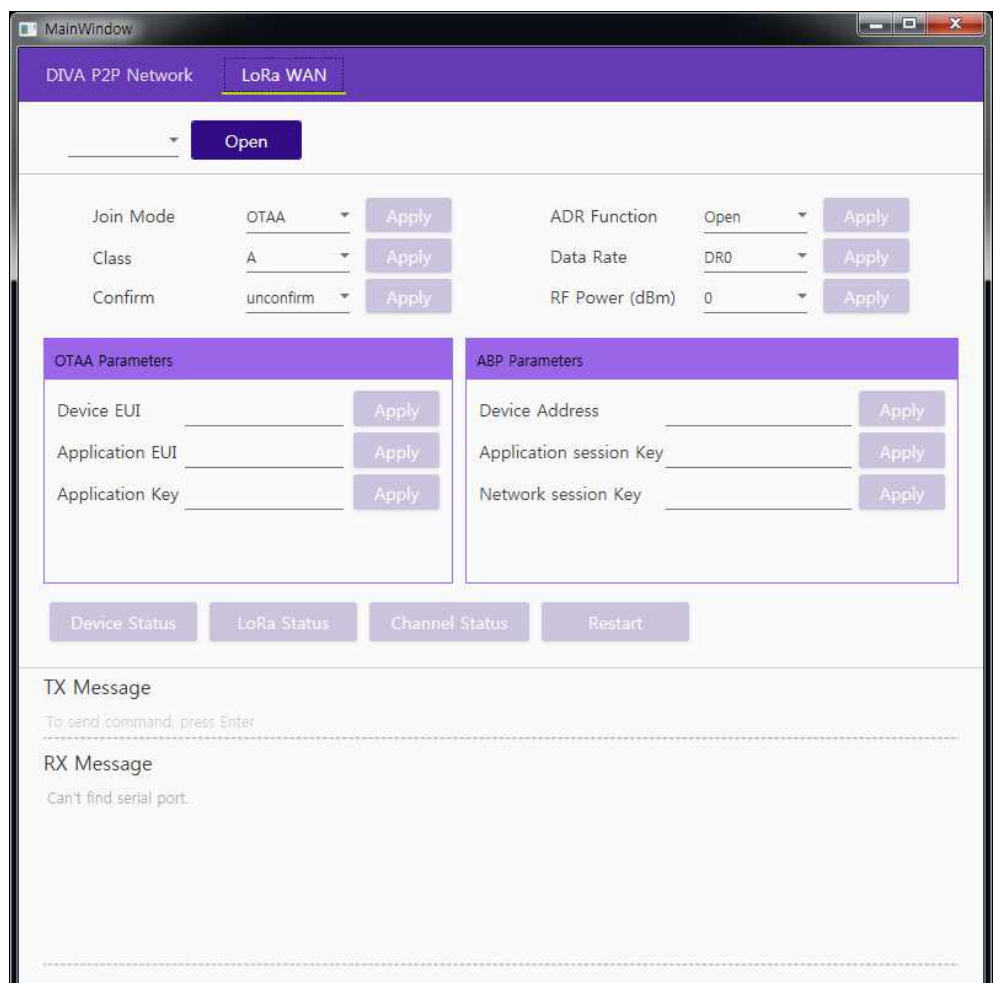
## Chapter 3: LoRa WAN 설정

LoRaWAN® 1.0.2 표준 게이트웨이 장치와 연동하여 DIVA-LN-IAQ 장치를 IPWAN 사물 인터넷 네트워크에 연결합니다. 먼저 무선 로라 서비스 사업자가 제공하는 설정값을 확인하시기 바랍니다.



### 3.1 셋업 프로그램 사용

LoRaWAN 설정을 위해 상단 우측에 위치한 LoRaWAN 탭을 클릭합니다.



**Device Status** : 버튼을 클릭하면 RX Message 부분에 현재의 배터리 전압 및 온도, 습도, 압력, VOC 값을 표시합니다.

```
Battery Voltage:3.931 V
BME680 sensor data:
Humidity:48.382 %RH
Temperature:26.10 degree
Pressure:1005.48 hPa
Gas_resistance: 11467 ohms
```

**LoRa Status** : 버튼을 클릭하면 RX Message 부분에 채널을 제외한 모든 로라 정보를 표시합니다.

```
Work Mode: LoRaWAN (사용자 설정)
Region: KR920 (사용자 설정)
Send_interval: 600s (사용자 설정)
Auto send status: true. (사용자 설정)
Send_interval work at sleep
Join_mode: OTAA (사용자 설정)
DevEui: 3932333968396709
AppEui: 0000000000000000 (사용자 설정)
AppKey: 00000000000000000000000000000000 (사용자 설정)
Class: A (사용자 설정)
Joined Network:false
IsConfirm: false (사용자 설정)
AdrEnable: true (사용자 설정)
EnableRepeaterSupport: false
RX2_CHANNEL_FREQUENCY: 921900000, RX2_CHANNEL_DR:0 (사용자 설정)
RX_WINDOW_DURATION: 4000ms
RECEIVE_DELAY_1: 1000ms
RECEIVE_DELAY_2: 2000ms
JOIN_ACCEPT_DELAY_1: 5000ms
JOIN_ACCEPT_DELAY_2: 6000ms
Current Datarate: 5
Primeval Datarate: 5 (사용자 설정)
ChannelsTxPower: 0 (사용자 설정)
UpLinkCounter: 0
DownLinkCounter: 0
```

**Channel Status** : 버튼을 클릭하면 모든 로라 채널의 open/close 상태를 신속하게 확인할 수 있습니다.

```
Max_nb_chs=16:
LoRaWAN Channel List
* 0,on,922100000,0,5; * 1,on,922300000,0,5; * 2,on,922500000,0,5; * 3,on,922700000,0,5;
* 4,on,922900000,0,5; * 5,on,923100000,0,5; * 6,on,923300000,0,5; * 7,on,0,0,0; 8 ,off,0,0,0;
9,off,0,0,0; 10,off,0,0,0; 11,off,0,0,0; 12,off,0,0,0; 13,off,0,0,0; 14,off,0,0,0; 15,off,0,0,0
List End
```

**Restart** : 버튼을 클릭하면 DIVA-LN-IAQ 장치를 재부팅합니다.

**TX Message** : 사용자가 DIVA-LN-IAQ 장치로 AT 설정 명령어를 직접 입력할 때 사용합니다.

**RX Message** : 명령어 실행 결과 및 무선으로 송수신하는 데이터를 표시합니다.



**Join Mode** OTAA 와 ABP 중 선택합니다. 선택한 모드에 따라 OTAA Parameters 또는 ABP Parameters 항목을 설정하시기 바랍니다. OTAA 모드는 Join 시 Network Server 를 통해서 Key 생성에 필요한 dynamic DevAddr 를 할당받고 Security Key 가 생성됩니다. 사용자는 미리 DIVA-LN-IAQ 장치의 Device EUI 정보를 Network Server 관리자에게 등록 신청을 해야 하고 Network Server 관리자로부터 Application EUI 및 Application Key 값을 할당 받아야 합니다. ABP 모드는 DIVA-LN-IAQ 및 Network Server 에 저장된 Device Address 과 Security Key 를 사용합니다.

**OTAA Parameters** : Join Mode 를 OTAA 로 선택할 경우 아래의 3가지 파라미터를 설정합니다. 로라 Network Server 에 접속하기 위하여 DIVA-LN-IAQ 장치의 Device EUI 값을 Network Server 관리자에게 전달해야 하고 관리자로부터 Application EUI 및 Application Key 값을 받아야 합니다. 모든 파라미터는 16진수 값으로 설정하며 알파벳은 소문자로 입력합니다.

**Device EUI** : Device EUI 는 하나의 로라 서비스 내에서 장치를 구분하는 식별자입니다. Device EUI 는 각각의 DIVA-LN-IAQ 장치마다 유일한 값으로 제품 출하 시 기본값이 설정되어 있습니다. 사용자가 변경할 수 있지만 기본값 사용을 권장합니다. 기본값은 LoRa Status 버튼을 클릭하면 DevEui 항목에 표시됩니다. Device EUI 값은 64비트 주소로서 16개의 16진수 값으로 구성됩니다.

**Application EUI** : Application EUI 는 각 로라 서비스를 구분하는 식별자입니다. Application EUI 값은 64비트 주소로서 16개의 16진수 값으로 구성됩니다. 만약 100개의 DIVA-LN-IAQ 장치를 하나의 로라 서비스에서 사용한다면, 모든 DIVA-LN-IAQ 장치의 Device EUI 값은 다르지만 Application EUI 값은 동일합니다.

**Application Key** : Application Key 는 데이터 암호화/복호화를 위해 사용됩니다. Application Key 값은 32개의 16진수 값으로 구성됩니다.

**ABP Parameters** : Join Mode 를 ABP 로 선택할 경우 아래의 3가지 파라미터를 설정합니다. 사용자는 Network Server 관리자로부터 Device Address 및 Application Session Key, Network Session Key 값을 할당 받아야 합니다. 모든 파라미터는 16진수 값으로 설정하며 알파벳은 소문자로 입력합니다.

**Device Address** : 8자리 16진수 값을 입력합니다.

**Application Session Key** : 32자리 16진수 값을 입력합니다.

**Network Session Key** : 32자리 16진수 값을 입력합니다.

**Class** DIVA-LN-IAQ 장치는 Down-Link 할 수 있는 타이밍에 따라 3가지 클래스로 동작합니다. 클래스는 Up-Link, Down-Linkd 위주의 서비스 형태와 DIVA-LN-IAQ 장치에 상시 전원을 공급할 수 있는지 여부에 따라 선택할 수 있습니다.

**Class A** : DIVA-LN-IAQ 장치는 게이트웨이 장치로 Up-Link 전송을 수행한 후 2회 Down-Link 수신이 가능합니다. DIVA-LN-IAQ 장치는 송수신 기능을 모두 중단하다가 데이터 송신 후 정해진 시간 동안에 잠깐 수신 신호를 감지합니다. A 클래스를 사용하면 데이터를 수신하기 위해서 송신 모드를 먼저 사용합니다. 따라서 데이터 송신 위주의 서비스나 상시 전원을 사용하지 않고 배터리로 운영할 경우 사용합니다. DIVA-LN-IAQ 장치는 배터리 전원을 사용할 경우 A 클래스를 주로 사용합니다.

**Class B** : A 클래스가 Up-Link 위주의 서비스를 사용하는 반면 B 클래스는 Down-Link 위주의 서비스를 사용합니다. 일정 시간 마다 게이트웨이 장치로부터 데이터를 수신할 수 있는 상태가 되고 A 클래스 보다 낮은 전송 시간을 가집니다. 데이터 수신 위주의 서비스와 배터리를 사용하는 장치에서 주로 사용됩니다.

**Class C** : C 클래스는 항상 데이터 수신 가능 상태를 유지하기 때문에 최소 전송 지연 시간을 특징으로 가집니다. 하지만 가장 많은 전력을 소비하기 때문에 상시 전원을 입력할 수 있는 장치에서 주로 사용됩니다. DIVA-LN-IAQ 장치에 상시 전원을 입력할 경우 C 클래스를 사용할 수 있습니다.

**Confirm** DIVA-LN-IAQ 장치가 기지국 게이트웨이 장치로 전송하는 업링크 패킷의 타입을 설정합니다.

**unconfirm** : 기지국 게이트웨이 장치에게 ACK 를 요청하는 데이터 타입

**confirm** : 기지국 게이트웨이 장치에게 ACK 를 요청하지 않는 데이터 타입

**ADR Function** Adaptive Data Rates 기능 사용 여부를 설정합니다. ADR 기능은 채널 환경에 따라 데이터 전송 속도와 채널 이용 시간, 주파수 송신 세기 등을 조정합니다. 모든 주파수 송수신이 자동으로 분배되면 무선 자원을 효율적으로 사용할 수 있으며 전체 네트워크 용량이 최적으로 활용되어 기기의 배터리 수명이 증가할 수 있습니다.

**open** : DIVA-LN-IAQ 장치의 무선 전송 속도가 자동 설정됩니다.

**close** : Data Rate 에 설정된 속도를 사용합니다.

**Data Rate** DR0 값은 무선 전송 속도가 느리지만 무선 수신 감도가 높아 장거리 통신에 유리합니다. DR5 값은 무선 전송 속도가 빠르지만 무선 수신 감도는 낮아집니다. **무선 센서 네트워크는 송수신 데이터 크기가 작기 때문에 DR0 값로 설정하여 장거리 통신을 안정적으로 연결하는 것이 유리합니다.**

**DR0** : Spreading Factor 12, Bandwidth 125kHz

**DR1** : Spreading Factor 11, Bandwidth 125kHz

**DR2** : Spreading Factor 10, Bandwidth 125kHz

**DR3** : Spreading Factor 9, Bandwidth 125kHz

**DR4** : Spreading Factor 8, Bandwidth 125kHz

**DR5** : Spreading Factor 7, Bandwidth 125kHz

센서 데이터 전송 시 spreading Factor 설정에 따른 전송 시간 및 거리는 아래와 같습니다.

(Preamble Length: 5, Paylod Length: 26, Coding Rate: 4/5, RF Power Level: 14dBm)

Spreading Factor	최대 전송 바이트	무선 전송 속도	무선 전송 시간	무선 통신 거리	무선 수신 감도
7	112	5469 bit/s	58.62 ms	2 Km	-123.0 dBm
8	112	3125 bit/s	107.01 ms	4 Km	-126.0 dBm
9	112	1758 bit/s	193.54 ms	6 Km	-129.0 dBm
10	112	977 bit/s	346.11 ms	8 Km	-132.0 dBm
11	84	537 bit/s	692.22 ms	10 Km	-134.5 dBm
12	<b>39</b>	<b>293 bit/s</b>	<b>1220.61 ms</b>	<b>15 Km</b>	<b>-137.0 dBm</b>

※ 최대 무선 통신 거리는 주변 전파 환경 및 안테나 사양에 따라 가변적임

**RF Power (dBm)** 아래와 같이 8단계로 DIVA-LN-IAQ 장치의 최대 송신 출력을 설정할 수 있습니다.

**0** : Max. EIRP

**1** : Max. EIRP -2

**2** : Max. EIRP -4

**3** : Max. EIRP -6

**4** : Max. EIRP -8

**5** : Max. EIRP -10

**6** : Max. EIRP -12

**7** : Max. EIRP -14

## 3.2 AT 명령어

TX Message 창에 설정 명령어를 직접 입력하여 DIVA-LN-IAQ 장치의 설정을 변경할 수 있습니다. TX Message 입력창에 명령어를 입력한 후 엔터키를 누르면 설정 명령어가 DIVA-LN-IAQ 장치로 전송됩니다. 명령어 전송 후 결과는 RX Message 창에 표시됩니다.

- ▶ LoRaWAN 네트워크 모드를 설정하려면 아래의 명령어를 입력한 후 엔터키를 누릅니다.

`at+set_config=lora:work_mode=0`

`at+get_config=lora:work_mode` 명령어를 입력하면 현재 설정된 동작 모드를 표시합니다.

- ▶ OTAA 와 ABP 연결 모드를 설정합니다.

**OTAA Mode :** `at+set_config=lora:join_mode:0`

OTAA Parameters : Join Mode 를 OTAA 로 선택할 경우 아래의 3가지 파라미터를 설정합니다.

**Device EUI :** `at+set_config=lora:dev_eui:XXX` (XXX : 16개의 16진수 )

**Application EUI :** `at+set_config=lora:app_eui:XXX` (XXX : 16개의 16진수 )

**Application Key :** `at+set_config=lora:app_key:XXX` (XXX : 32개의 16진수 )

**ABP Mode :** `at+set_config=lora:join_mode:1`

ABP Parameters : Join Mode 를 ABP 로 선택할 경우 아래의 3가지 파라미터를 설정합니다.

**Device Address :** `at+set_config=lora:dev_addr:XXX` (XXX : 8개의 16진수 )

**Application Session Key :** `at+set_config=lora:apps_key:XXX` (XXX : 32개의 16진수 )

**Network Session Key :** `at+set_config=lora:nwks_key:XXX` (XXX : 32개의 16진수 )

`at+get_config=lora:status` 명령어를 입력하면 현재 설정된 값들을 표시합니다.

- ▶ A / B / C Class 를 설정합니다.

**Class A :** `at+set_config=lora:class:0`

**Class B :** `at+set_config=lora:class:1`

**Class C :** `at+set_config=lora:class:2`

`at+get_config=lora:status` 명령어를 입력하면 현재 설정된 값들을 표시합니다.

- ▶ 업링크 패킷의 unconfirm / confirm 타입을 설정합니다.

**unconfirm :** `at+set_config=lora:confirm:0`

**confirm :** `at+set_config=lora:confirm:1`

`at+get_config=lora:status` 명령어를 입력하면 현재 설정된 값들을 표시합니다.

▶ ADR 기능 사용 여부를 설정합니다.

**open** : `at+set_config=lora:adr:1`

**close** : `at+set_config=lora:adr:0`

`at+get_config=lora:status` 명령어를 입력하면 현재 설정된 값들을 표시합니다.

▶ Data Rate 를 설정합니다.

**DR0** : `at+set_config=lora:dr:0`

**DR1** : `at+set_config=lora:dr:1`

**DR2** : `at+set_config=lora:dr:2`

**DR3** : `at+set_config=lora:dr:3`

**DR4** : `at+set_config=lora:dr:4`

**DR5** : `at+set_config=lora:dr:5`

`at+get_config=lora:status` 명령어를 입력하면 현재 설정된 값들을 표시합니다.

▶ 최대 송신 출력을 설정합니다.

**0** (Max. EIRP) : `at+set_config=lora:tx_power:0`

**1** (Max. EIRP-2) : `at+set_config=lora:tx_power:1`

**2** (Max. EIRP-4) : `at+set_config=lora:tx_power:2`

**3** (Max. EIRP-6) : `at+set_config=lora:tx_power:3`

**4** (Max. EIRP-8) : `at+set_config=lora:tx_power:4`

**5** (Max. EIRP-10) : `at+set_config=lora:tx_power:5`

**6** (Max. EIRP-12) : `at+set_config=lora:tx_power:6`

**7** (Max. EIRP-14) : `at+set_config=lora:tx_power:7`

`at+get_config=lora:status` 명령어를 입력하면 현재 설정된 값들을 표시합니다.

▶ 슬립 모드나 웨이크업 모드를 즉시 실행합니다.

**Wake UP** : `at+set_config=lora:sleep:0`

**Sleep** : `at+set_config=lora:sleep:1`

▶ 사용자가 지정한 포맷으로 센서 데이터를 전송합니다.

`at+send=lora:X:YYY`

X : 로라 네트워크 서버 포트

YYY : 50바이트 이내의 16진수 데이터

- ▶ 특정 채널을 사용하거나 사용하지 않도록 설정합니다.

`at+set_config=lora:ch_mask:X:Y`

X : 채널 번호

Y : 0-OFF, 1-ON

`at+get_config=lora:ch_mask` 명령어를 입력하면 현재 설정된 채널 상태를 확인할 수 있습니다.

- ▶ 데이터 전송 주기를 설정합니다.

`at+set_config=lora:send_interval:X:Y`

X : 데이터 전송 주기 사용 여부 선택.

0 : 데이터를 자동으로 전송하지 않음

1 : 설정된 주기(Y초)마다 데이터 전송

Y : 전송 주기. 초단위

- ▶ 로라 네트워크에 연결을 시작합니다.

`at+join`

`at+get_config=device:status` 명령어를 입력하면 Device Status 버튼을 클릭할 때와 같이 RX Message 부분에 현재의 배터리 전압 및 온도, 습도, 압력, VOC 값을 표시합니다.

`at+get_config=lora:status` 명령어를 입력하면 LoRa Status 버튼을 클릭할 때와 같이 RX Message 부분에 채널을 제외한 모든 로라 설정/연결 정보를 표시합니다.

`at+get_config=lora:channel` 명령어를 입력하면 Channel Status 버튼을 클릭할 때와 같이 모든 로라 채널의 open/close 상태를 신속하게 확인할 수 있습니다.

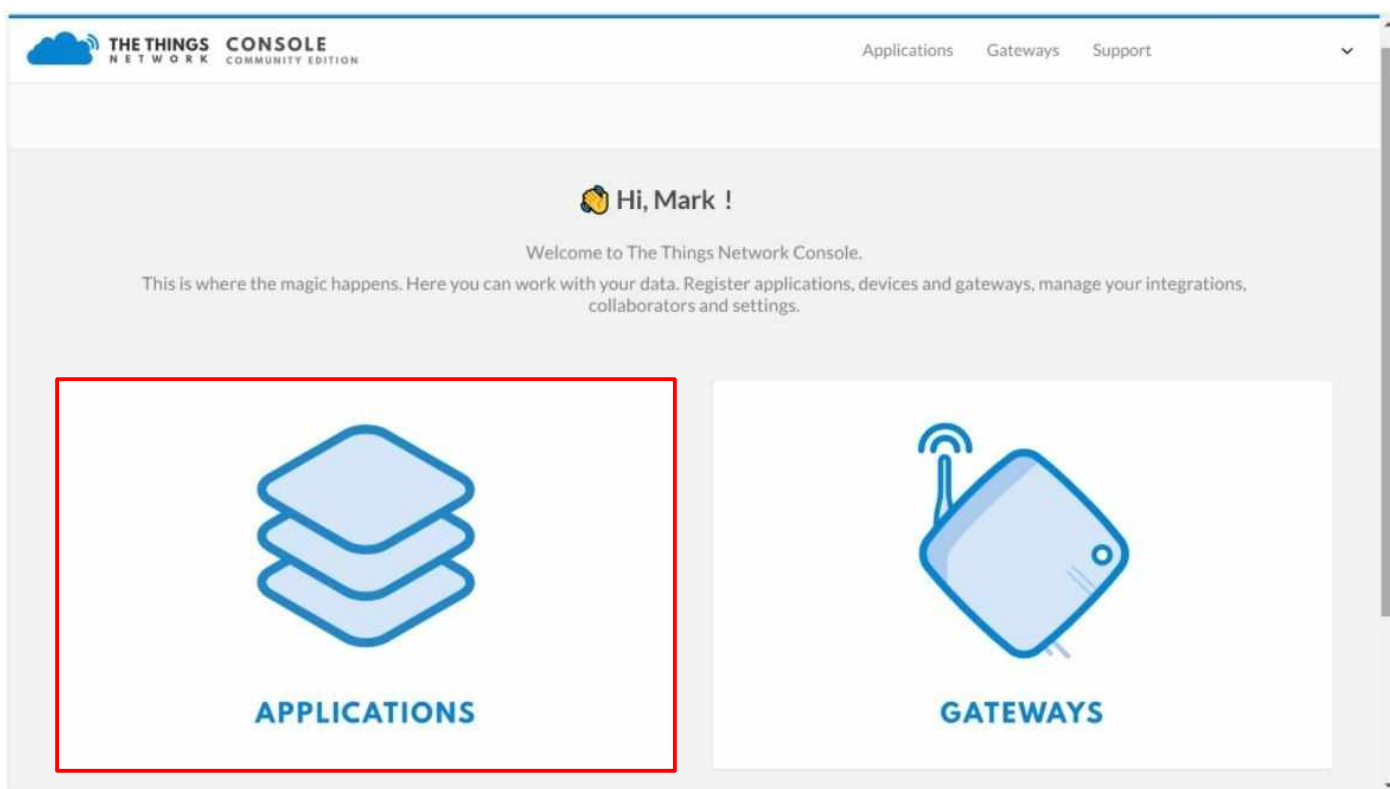
`at+set_config=device:restart` 명령어를 입력하면 Restart 버튼을 클릭할 때와 같이 장치가 재부팅합니다.

### 3.3 TTN (The Things Network) 연결 방법

DIVA-LN-IAQ 장치를 TTN 네트워크에 연결하기 위하여 <https://www.thethingsnetwork.org> 사이트에서 계정을 생성합니다. 계정을 생성한 후 로그인하여 아래의 콘솔로 이동합니다.

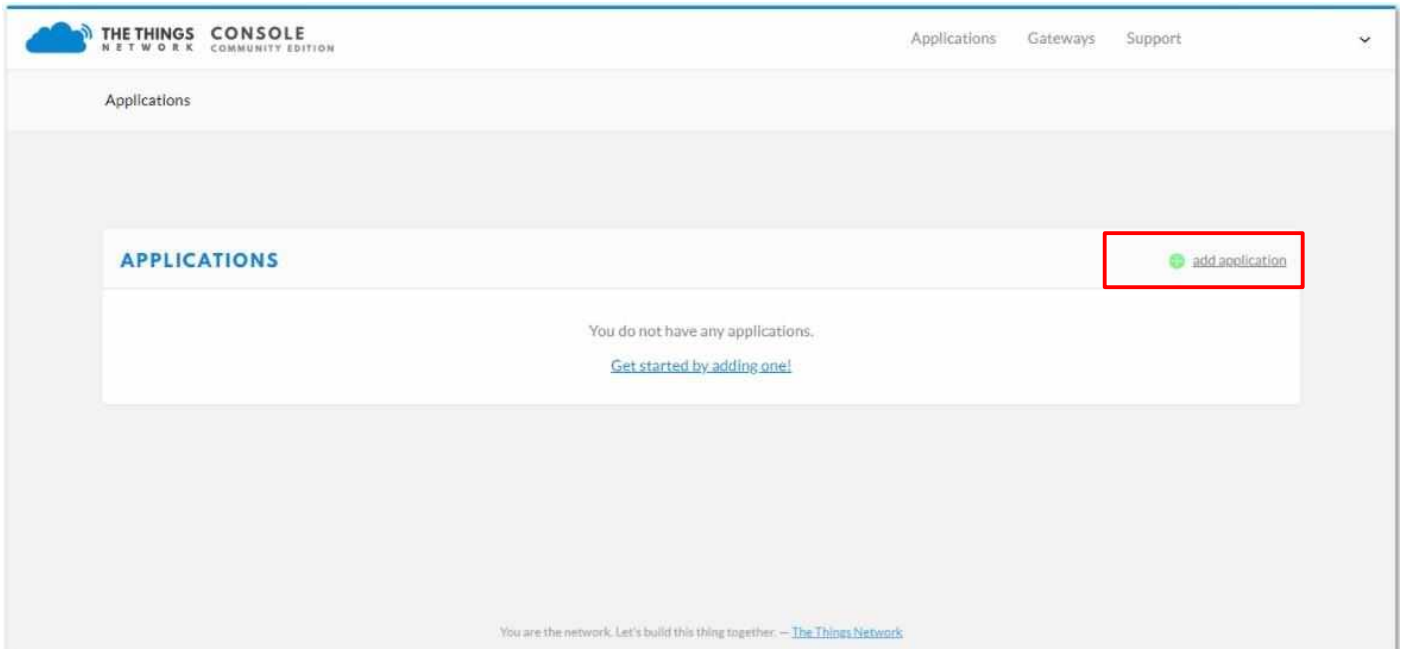


The Things Network 홈페이지



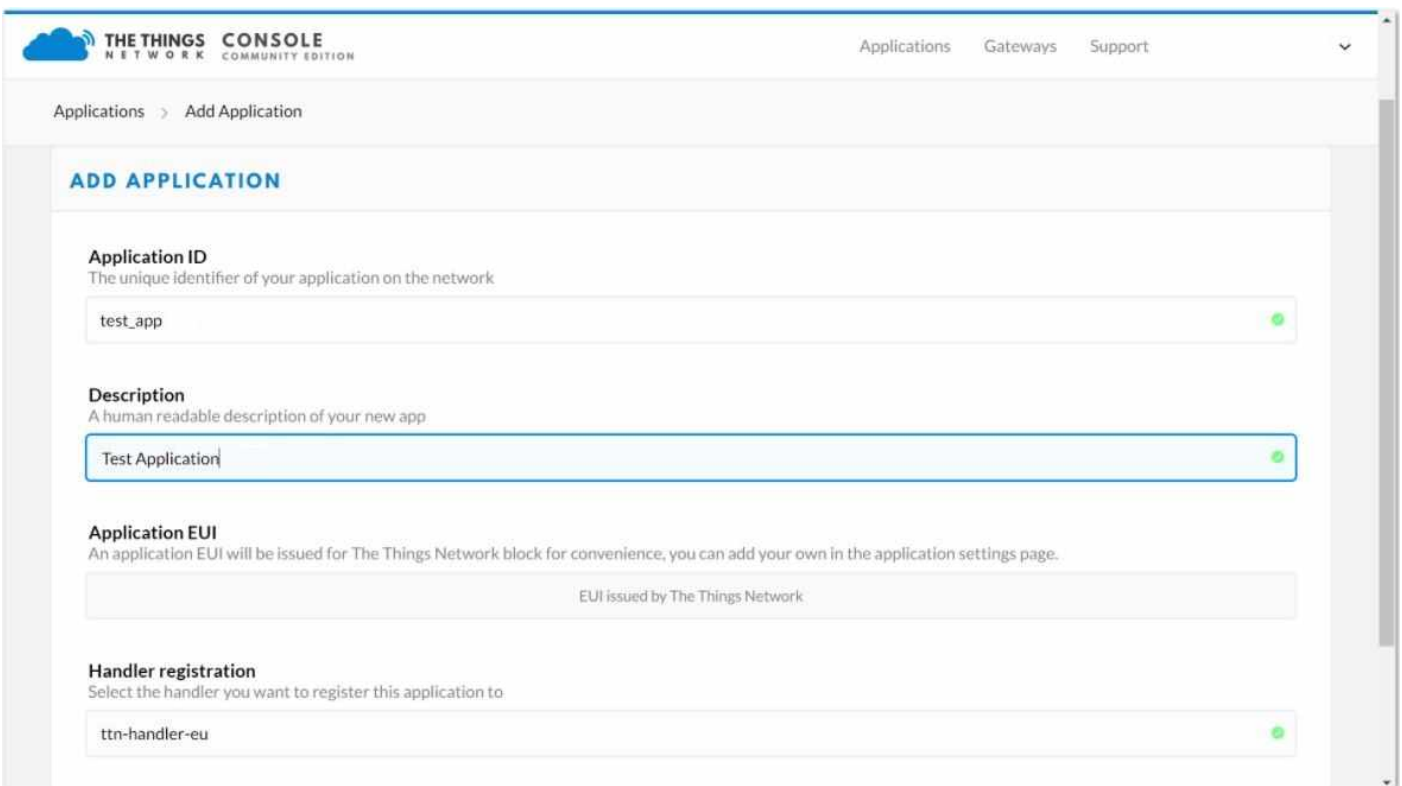
TTN 콘솔 페이지

APPLICATION 를 선택합니다.



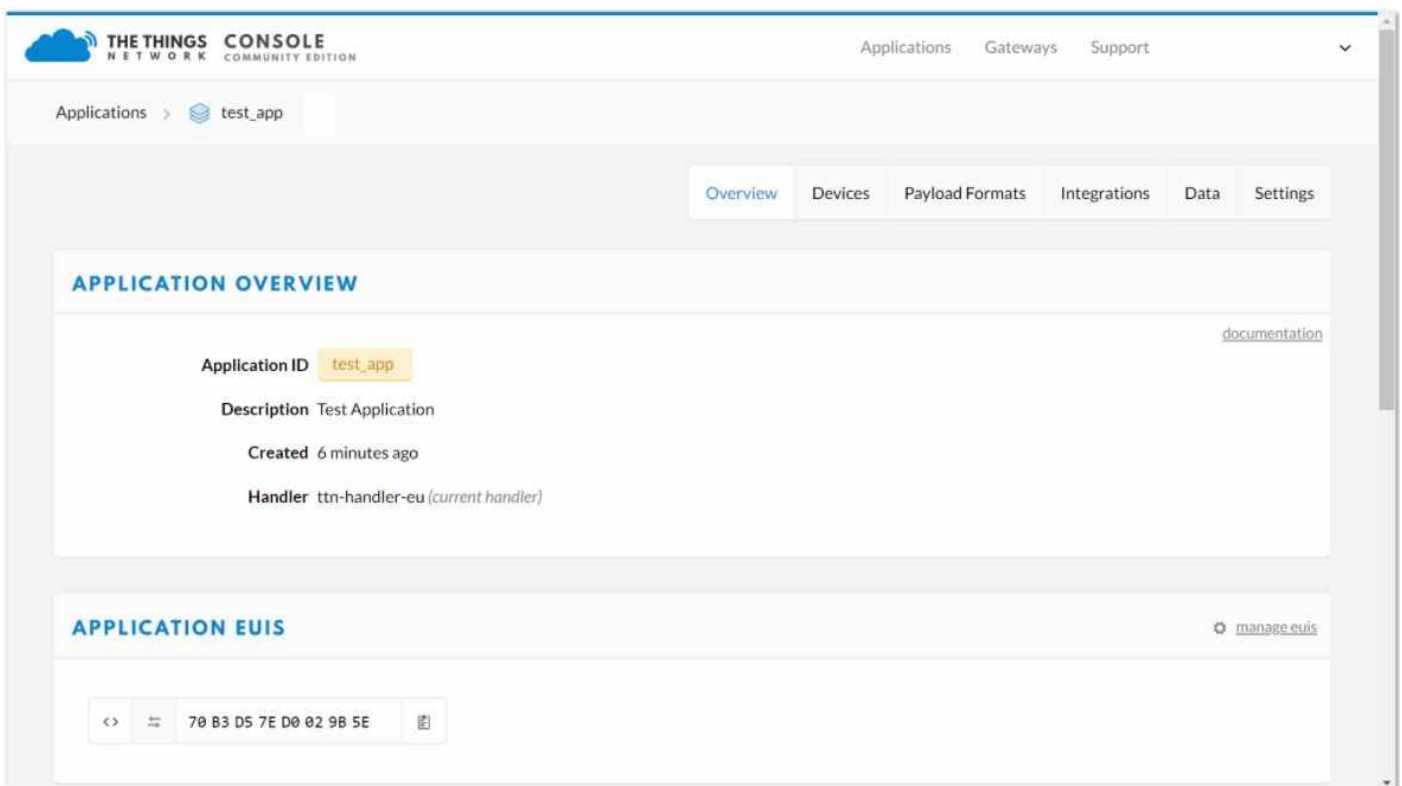
어플리케이션 추가

**add application** 링크를 클릭하면 아래와 같은 화면이 표시됩니다.



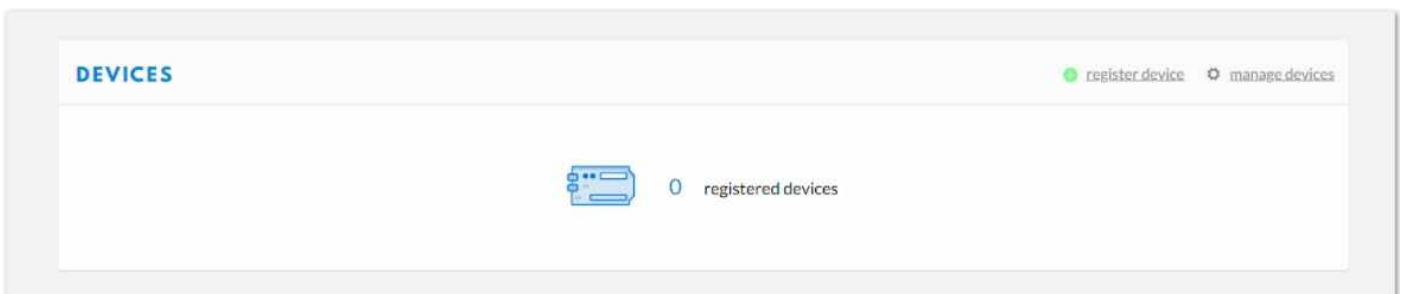
- **Application ID** : 네트워크에서 사용자 어플리케이션을 구분하기 위한 아이디를 공백없이 소문자로 입력합니다.
- **Description** : 사용자 어플리케이션에 짧고 간결한 설명을 입력합니다.
- **Application EUI** : The Things Network 에 의해 자동으로 생성됩니다.
- **Handler registration** : 어플리케이션을 등록하려는 핸들러를 선택합니다.

정보 입력을 완료한 후 화면 하단의 Add Application 버튼을 선택합니다. 어플리케이션 등록이 정상적으로 완료되면 아래와 같은 화면이 표시됩니다.



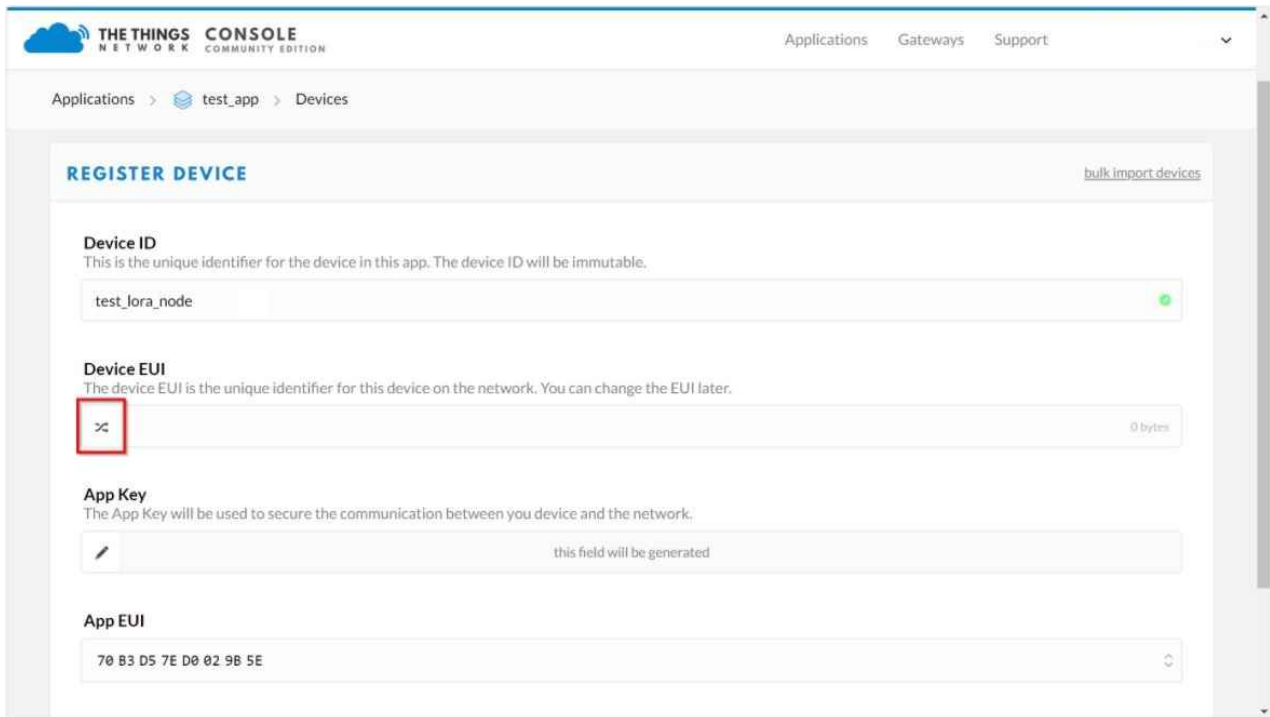
### 장치 등록

우측 상단에 위치한 **Devices** 버튼을 클릭합니다.



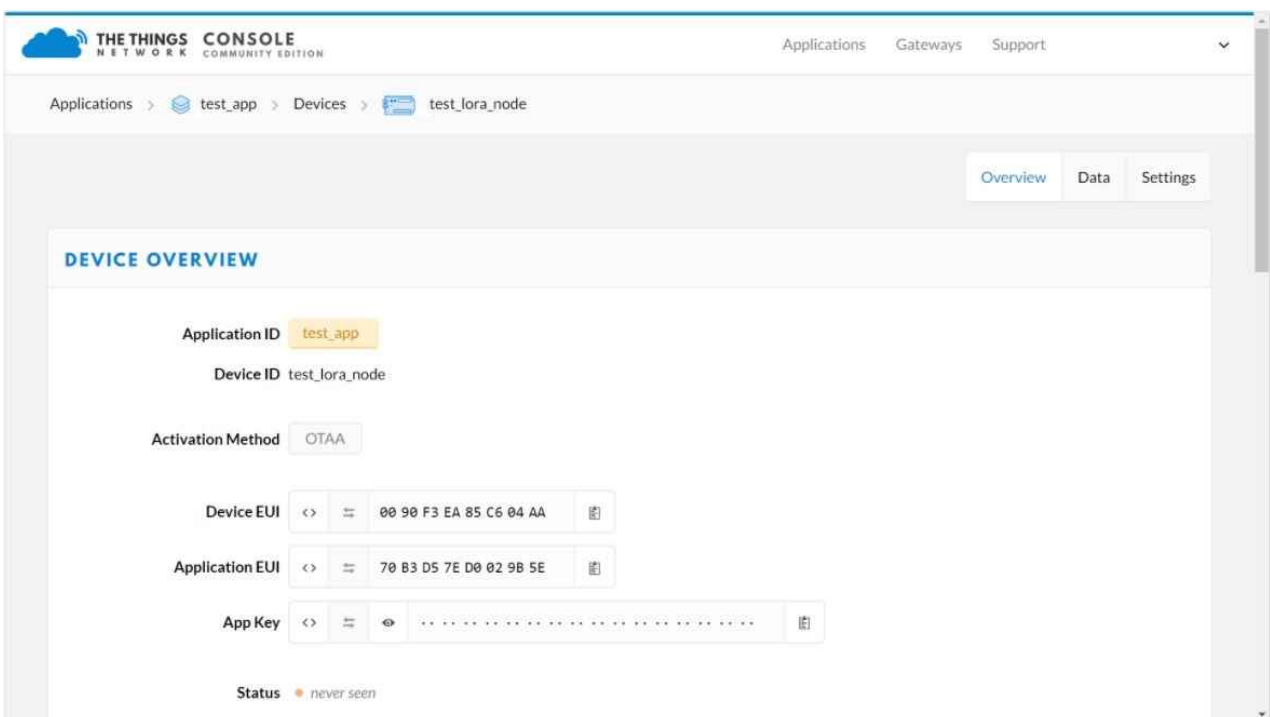


**register device** 링크를 클릭하면 아래와 같은 화면이 표시됩니다.



- **Device ID** : 사용자 어플리케이션에서 DIVA-LN-IAQ 장치 식별을 위한 아이디를 입력합니다.
- **Device EUI** : 버튼을 클릭하여 네트워크에서 DIVA-LN-IAQ 장치 식별을 위한 아이디를 자동으로 생성합니다.
- **App Key** : 자동으로 생성됩니다.
- **App EUI** : 생성된 Application EUI 를 표시합니다.

화면 하단의 Register 버튼을 클릭하면 아래와 같이 장치 등록 정보가 표시됩니다.



사용자 선택에 따라 OTAA 또는 ABP 인증 모드를 설정합니다.

### OTAA 모드

신규 장치를 TTNS에 등록할 때 OTAA 모드가 기본 설정됩니다. TTN 에 등록된 Device EUI 및 Application EUI, App Key 값을 DIVA-LN-IAQ 장치에 등록합니다.

Activation Method: **OTAA**

Device EUI: <> [icon] 00 90 F3 EA 85 C6 04 AA [icon]

Application EUI: <> [icon] 70 B3 D5 7E D0 02 9B 5E [icon]

App Key: <> [icon] [eye icon] ..... [icon]

MainWindow

DIVA P2P Network | **LoRa WAN**

[Open]

Join Mode: OTAA [v] [Apply]	ADR Function: Open [v] [Apply]
Class: A [v] [Apply]	Data Rate: DR0 [v] [Apply]
Confirm: unconfirm [v] [Apply]	RF Power (dBm): 0 [v] [Apply]

<b>OTAA Parameters</b>	<b>ABP Parameters</b>
Device EUI [input] [Apply]	Device Address [input] [Apply]
Application EUI [input] [Apply]	Application session Key [input] [Apply]
Application Key [input] [Apply]	Network session Key [input] [Apply]

[Device Status] [LoRa Status] [Channel Status] [Restart]

TX Message  
To send command, press Enter

RX Message  
Can't find serial port.

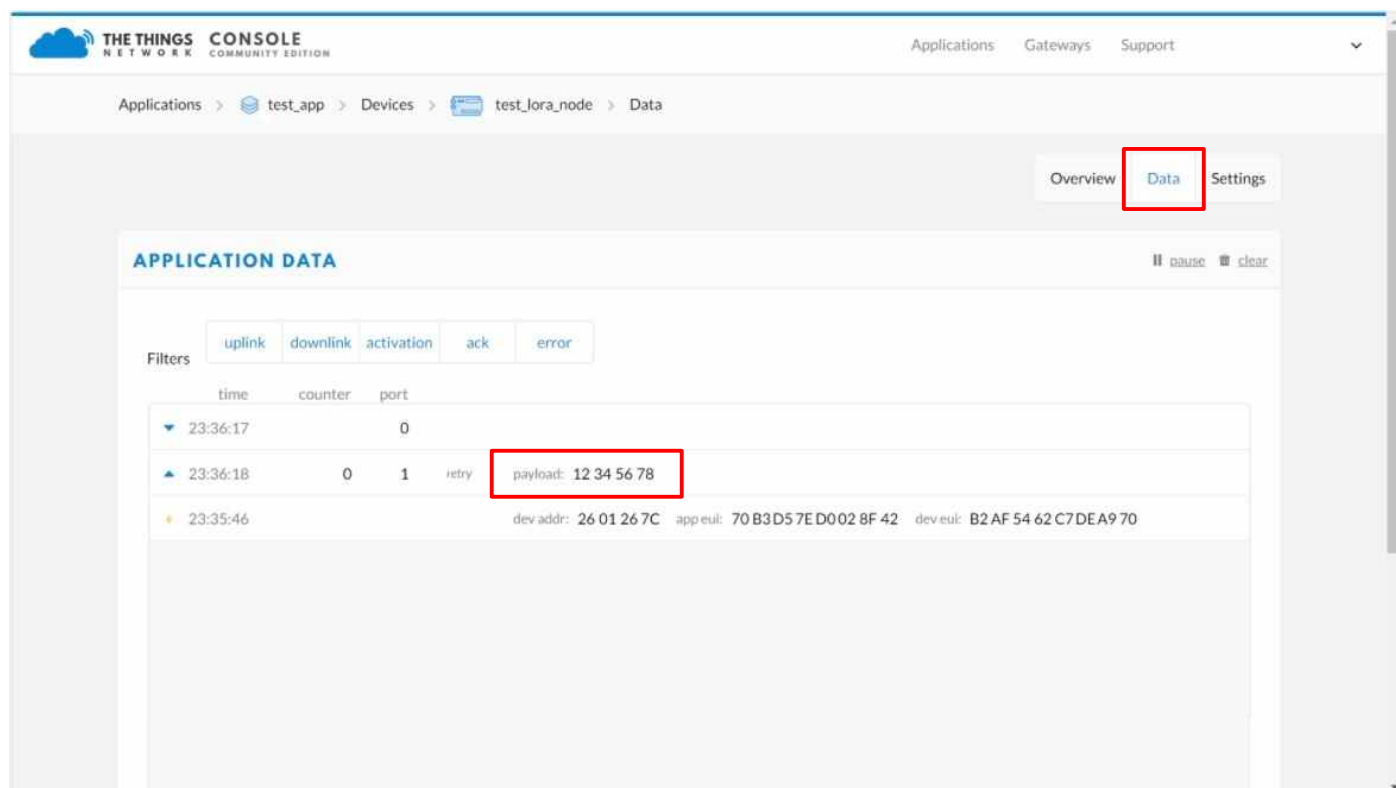
Join Mode 및 Device EUI, Application EUI, Application Key 값이 정상적으로 설정되면 RX Message 창에 **OK** 메시지가 표시됩니다. TX Message 창에 **at+join** 명령어를 입력한 후 엔터키를 누르면 RX Message 창에 **[LoRa]:Join Success** 메시지가 표시됩니다.

DIVA-LN-IAQ 장치와 TTN 연결 상태를 확인할 수 있도록 테스트 데이터를 전송할 수 있습니다. TX Message 창에 다음과 같이 테스트 데이터를 입력한 엔터키를 누릅니다.

**at+send=lora:1:123456789**

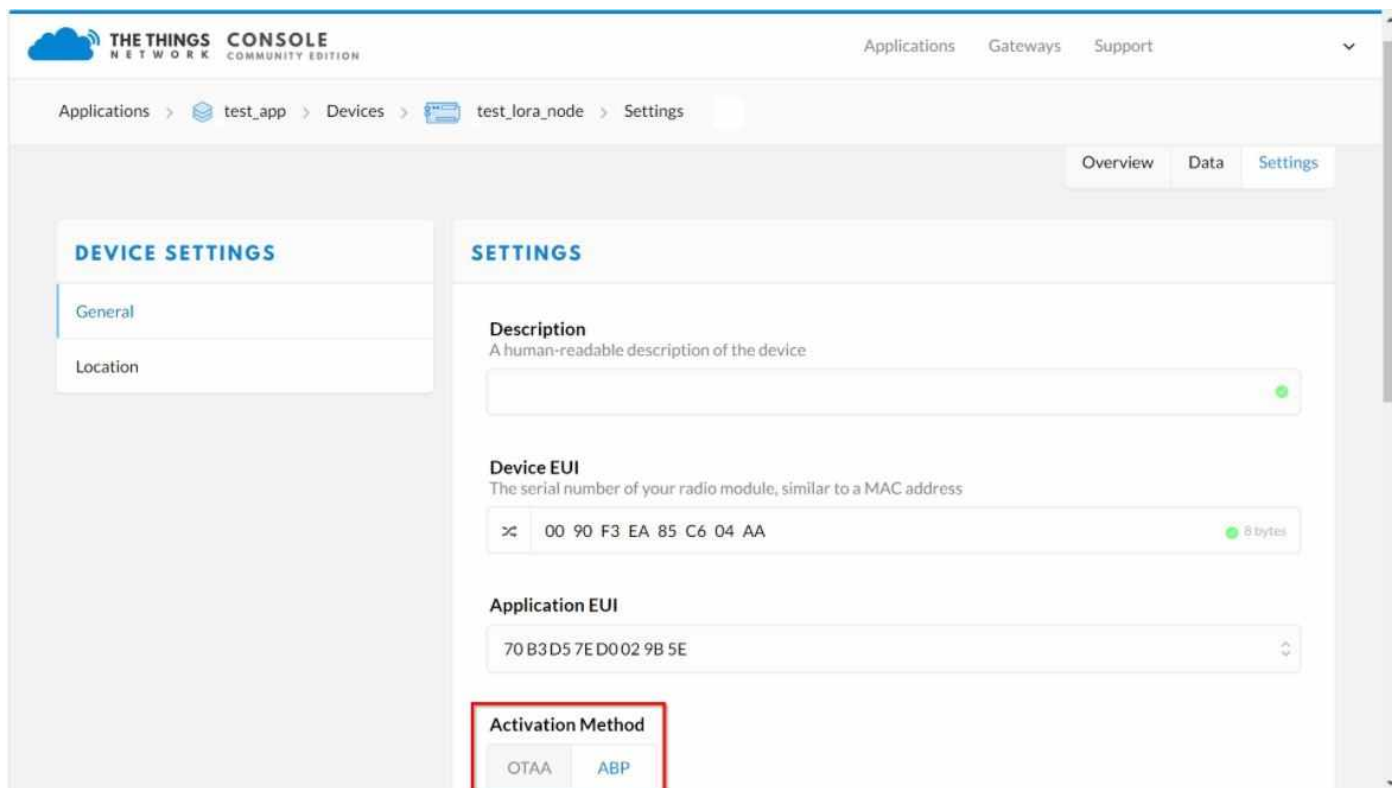
전송이 완료되면 **[LoRa]: RUI\_MCPS\_UNCONFIRMED send success** 메시지가 RX Message 창에 표시됩니다.

TTN 페이지에서 우측 상단에 위치한 **Data** 버튼을 클릭하면 DIVA-LN-IAQ 장치가 전송한 데이터를 확인할 수 있습니다.

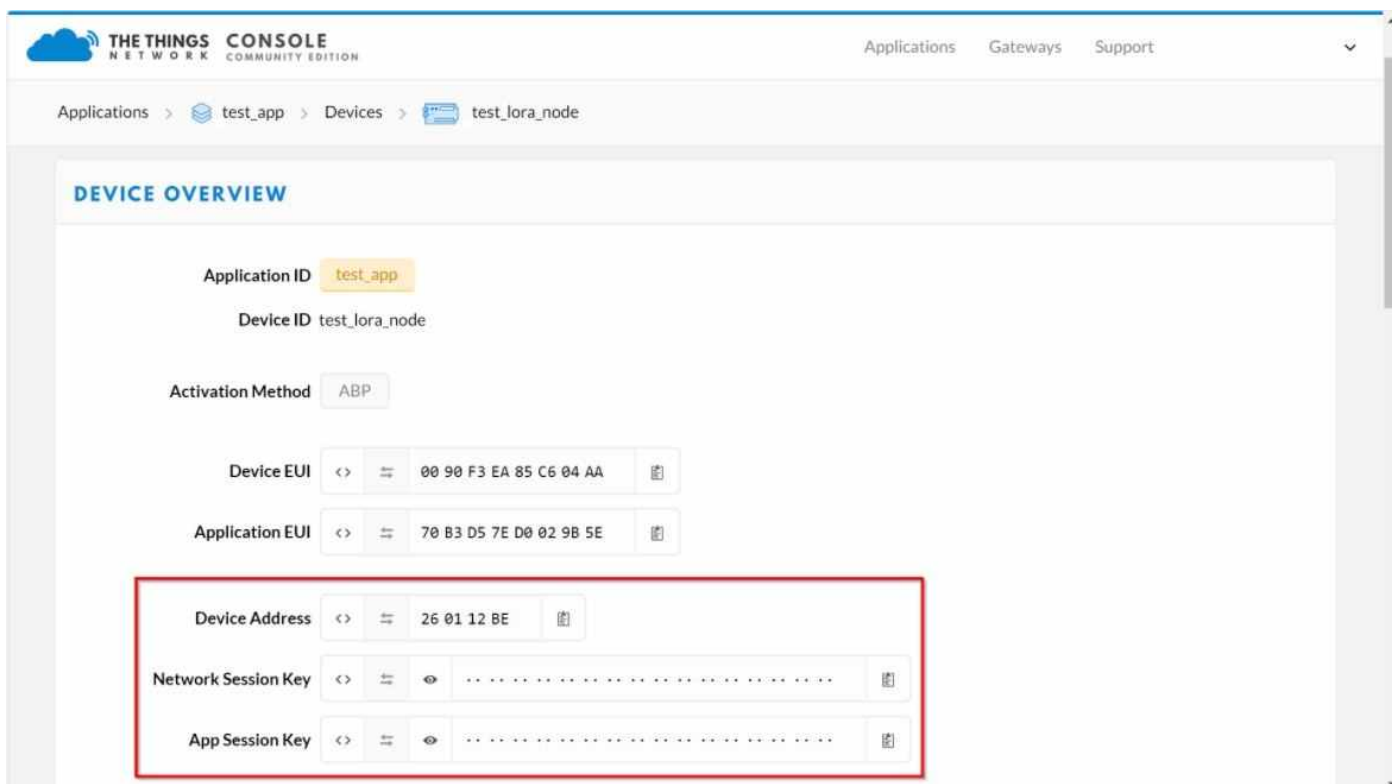


## ABP 모드

ABP 모드를 사용하려면 TTN 페이지의 Settings 버튼을 클릭한 후 OTAA 모드를 ABP 모드로 변경합니다.



모드 변경을 저장하면 Device Address 및 Network Session Key, App Session Key 값이 자동으로 생성됩니다.



등록된 Device Address 및 Network Session Key, App Session Key 값을 DIVA-LN-IAQ 장치에 등록합니다.

The image shows a configuration form with three rows. The first row is labeled 'Device Address' and contains a text input field with the value '26 01 12 BE' and a copy icon. The second row is labeled 'Network Session Key' and contains a text input field with a series of dots and a copy icon. The third row is labeled 'App Session Key' and contains a text input field with a series of dots and a copy icon. A red box highlights the entire form area.

The image shows a screenshot of the 'LoRa WAN' configuration window in the 'DIVA P2P Network' software. The window has a purple header and a white body. At the top, there is a dropdown menu and an 'Open' button. Below this, there are several configuration options with 'Apply' buttons: 'Join Mode' (set to ABP), 'Class' (set to A), 'Confirm' (set to unconfirm), 'ADR Function' (set to Open), 'Data Rate' (set to DR0), and 'RF Power (dBm)' (set to 0). There are two panels: 'OTAA Parameters' and 'ABP Parameters'. The 'ABP Parameters' panel is highlighted with a red box and contains fields for 'Device Address', 'Application session Key', and 'Network session Key', each with an 'Apply' button. At the bottom, there are buttons for 'Device Status', 'LoRa Status', 'Channel Status', and 'Restart'. Below the buttons, there are sections for 'TX Message' and 'RX Message'. The 'RX Message' section shows the text 'Can't find serial port'.

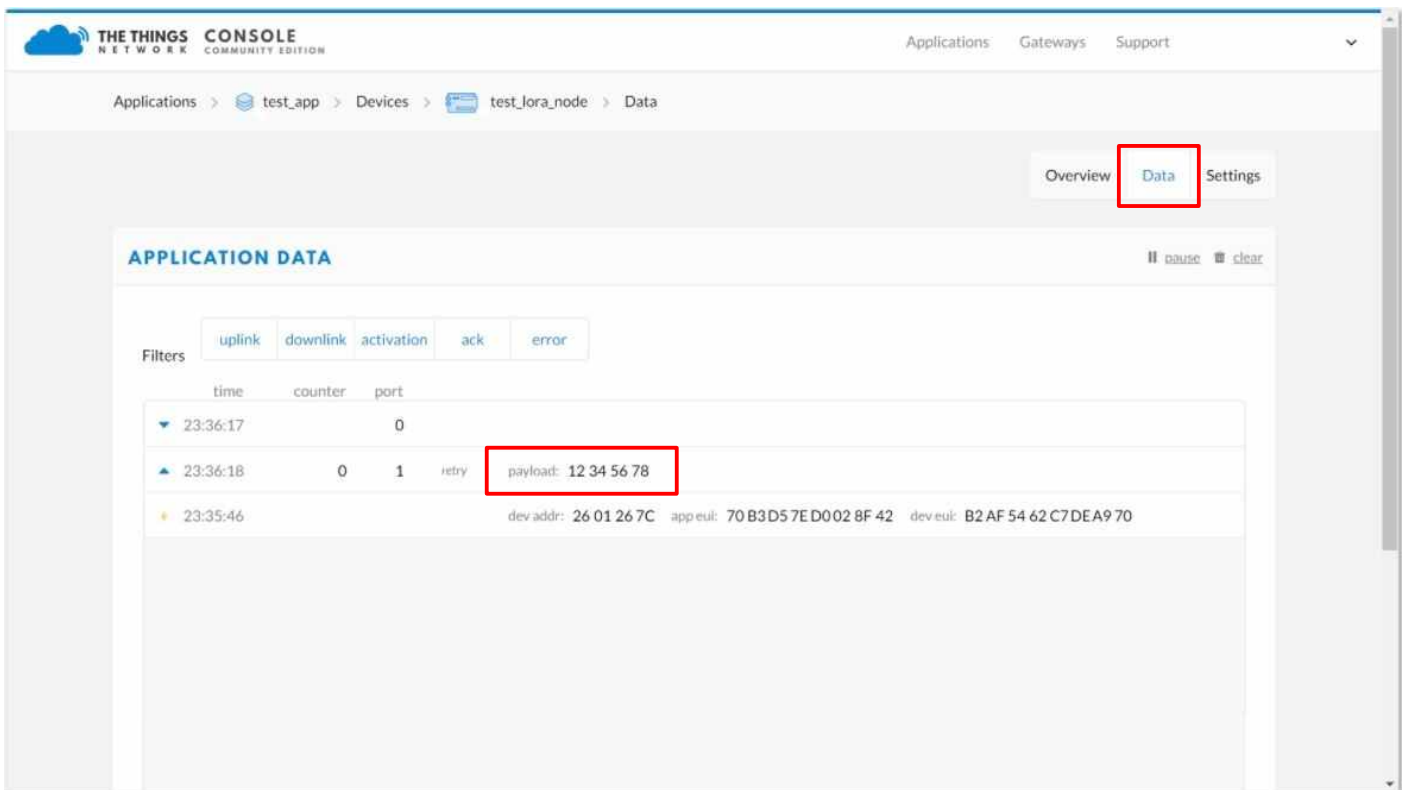
Join Mode 및 Device Address, Network Session Key, Application Session Key 값이 정상적으로 설정되면 RX Message 창에 **OK** 메시지가 표시됩니다. TX Message 창에 **at+join** 명령어를 입력한 후 엔터키를 누르면 RX Message 창에 **[LoRa]:Join Success** 메시지가 표시됩니다.

DIVA-LN-IAQ 장치와 TTN 연결 상태를 확인할 수 있도록 테스트 데이터를 전송할 수 있습니다. TX Message 창에 다음과 같이 테스트 데이터를 입력한 엔터키를 누릅니다.

**at+send=lora:1:123456789**

전송이 완료되면 **[LoRa]: RUI\_MCPS\_UNCONFIRMED send success** 메시지가 RX Message 창에 표시됩니다.

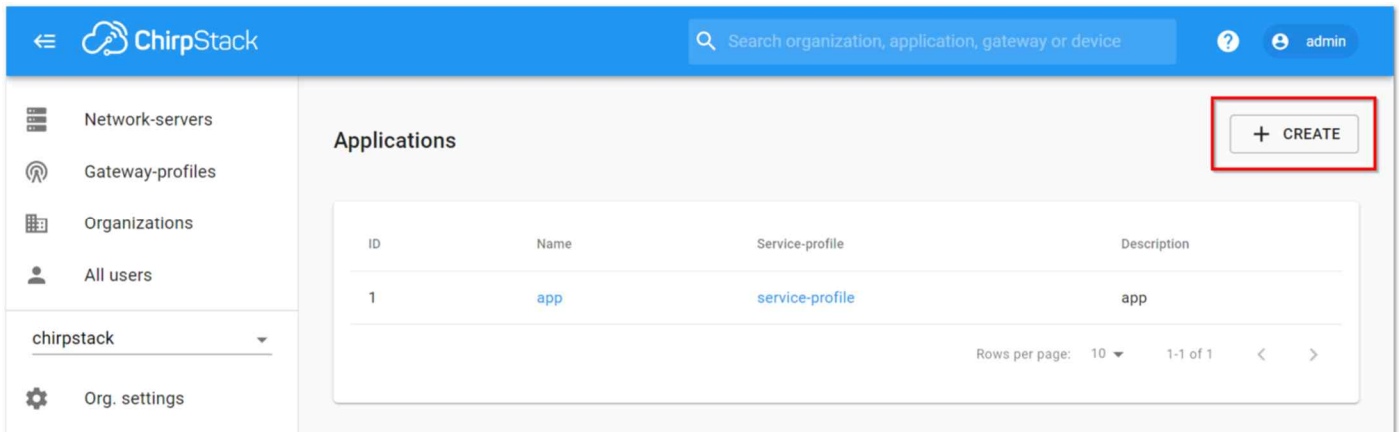
TTN 페이지에서 우측 상단에 위치한 **Data** 버튼을 클릭하면 DIVA-LN-IAQ 장치가 전송한 데이터를 확인할 수 있습니다.



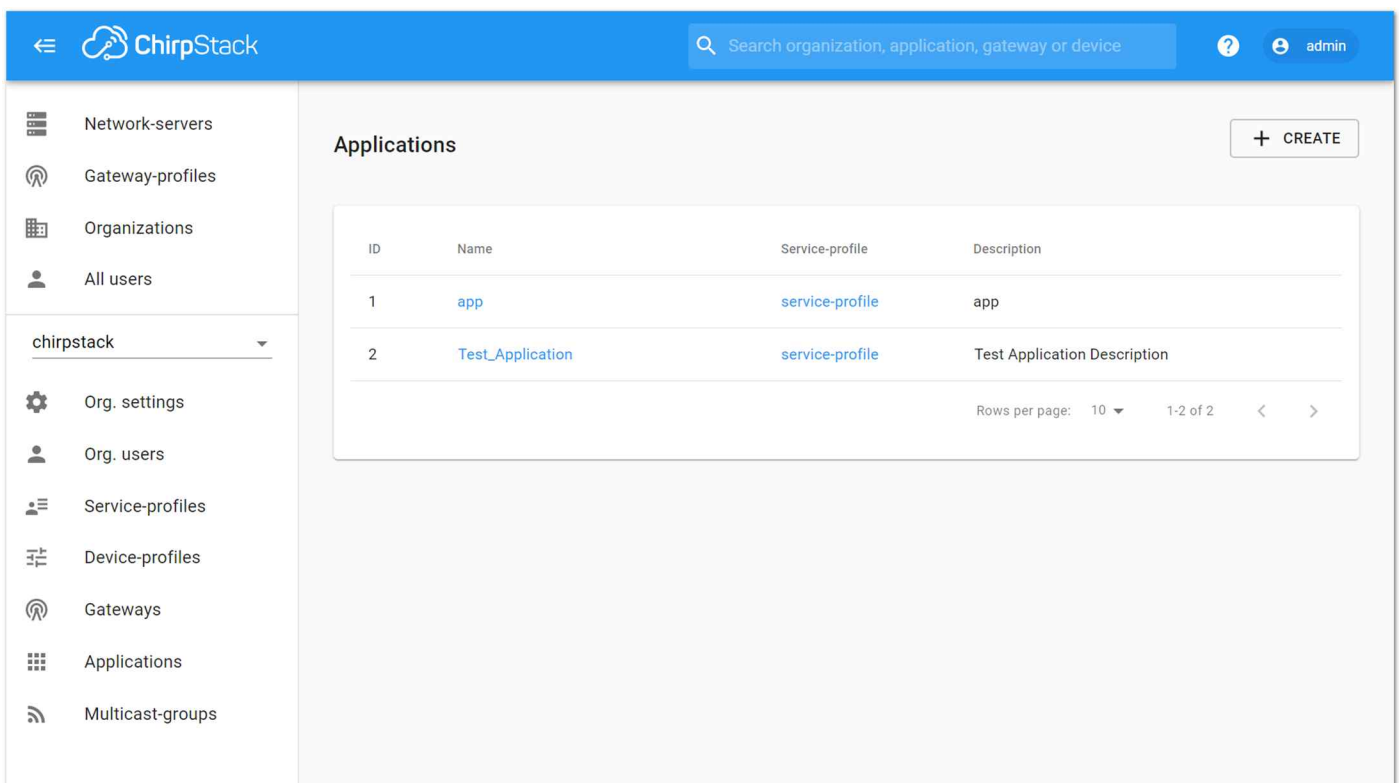
### 3.4 ChirpStack 연결 방법

이전에 LoRaServer 프로젝트로 알려진 ChirpStack 은 LoRaWAN 네트워크 구축을 위한 오픈 소스 구성 요소를 제공합니다. 아래의 연결 단계는 게이트웨이 장치에 ChirpStack 이 내장되어 있는 경우를 가정하고 설명됩니다.

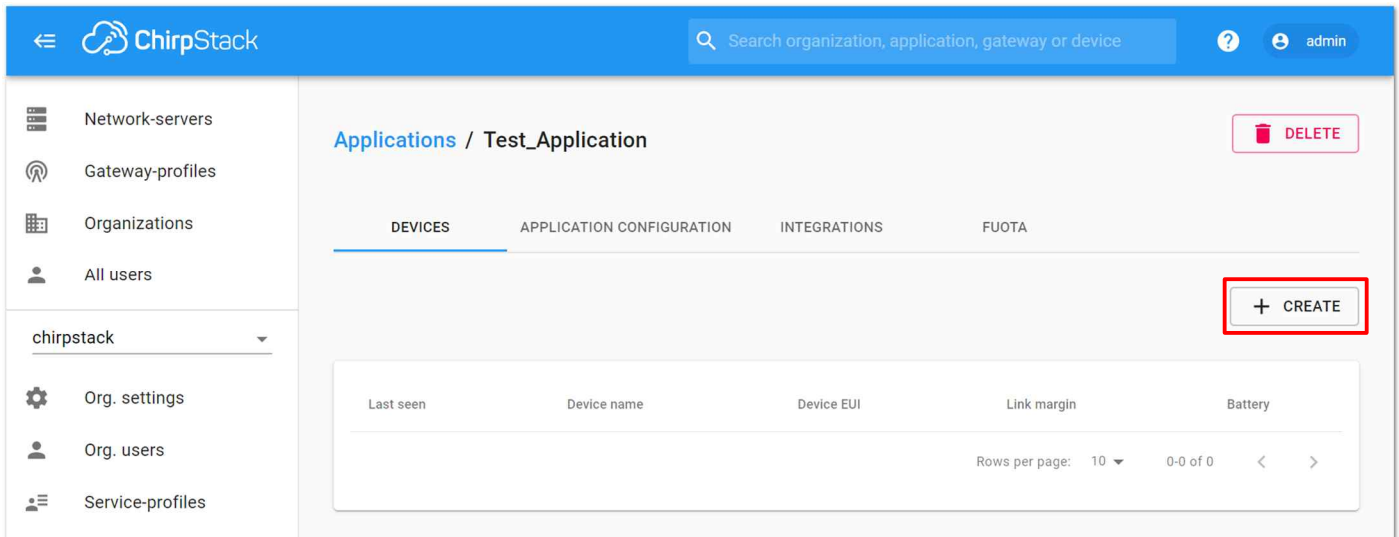
연결할 ChirpStack 의 웹 페이지에 로그인합니다. 기본적으로 하나 이상의 항목이 이미 등록되어 있거나 새 항목을 생성할 수 있습니다. **CREATE** 버튼을 클릭하여 새 항목을 생성합니다.



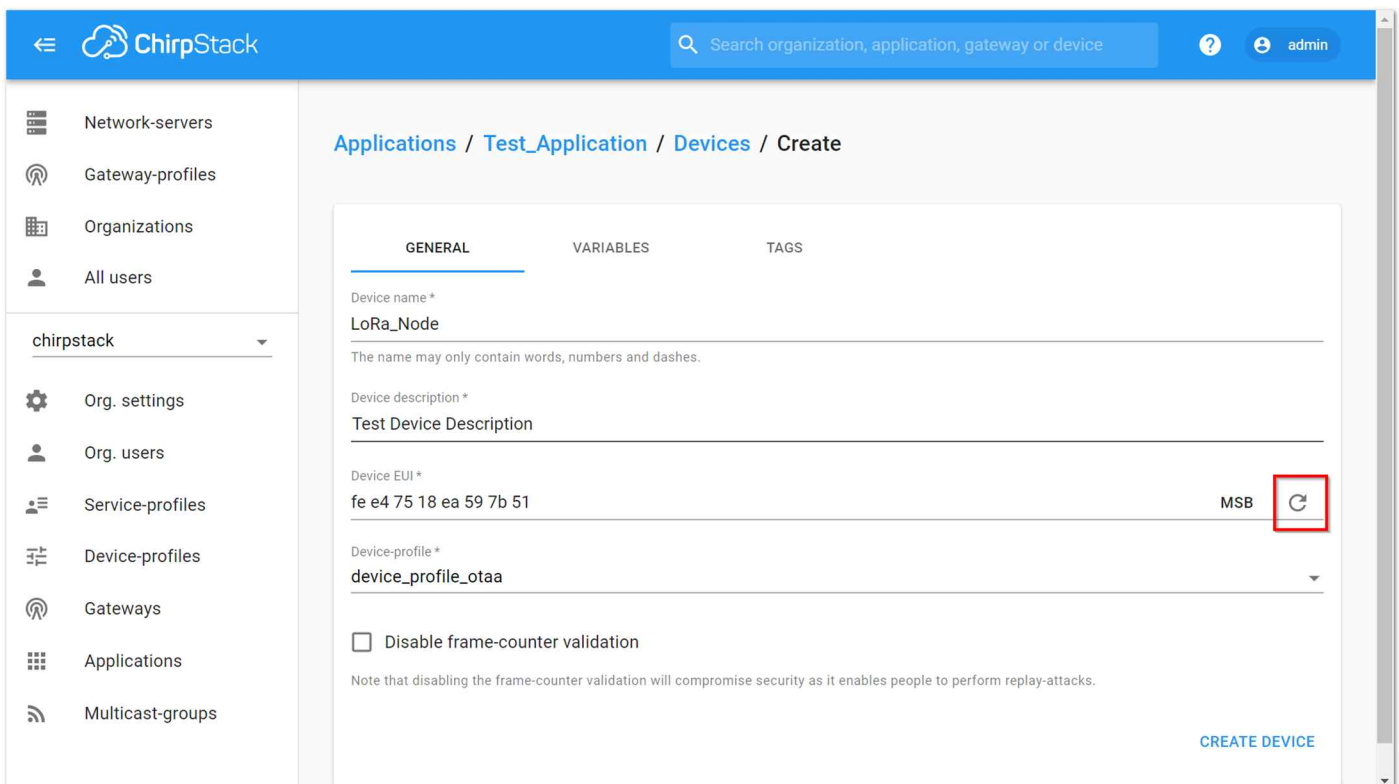
필요한 정보를 입력한 후 CREATE APPLICATION 을 클릭합니다.



**Test\_Application** 아이템을 클릭한 후 **CREATE** 버튼을 클릭하여 DIVA-LN-IAQ 장치를 ChirpStack 에 추가합니다.



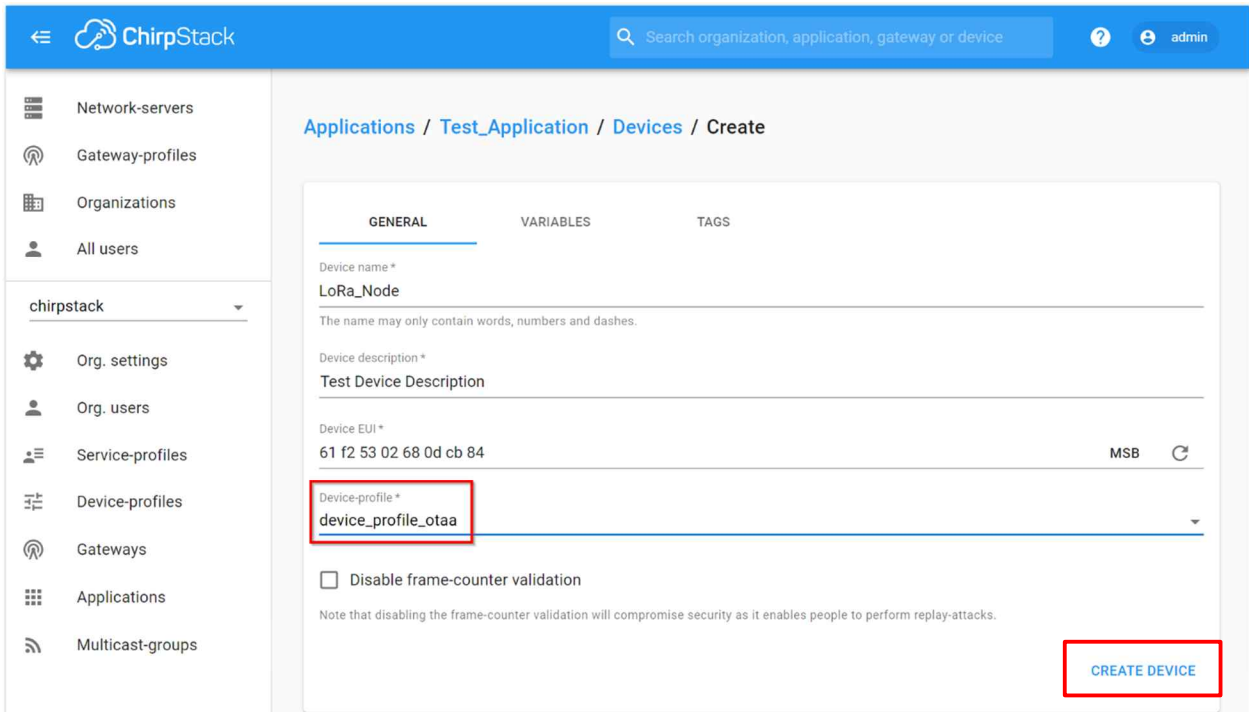
각 항목을 입력합니다. Device EUI 는 아이콘을 클릭하여 자동 생성하거나 사용자가 직접 입력할 수 있습니다. OTAA 모드로 조인할 경우 Device-profile 을 device\_profile\_otaa 항목으로 선택합니다. ABP 모드를 사용할 경우 device\_profile\_abp 항목을 선택합니다.



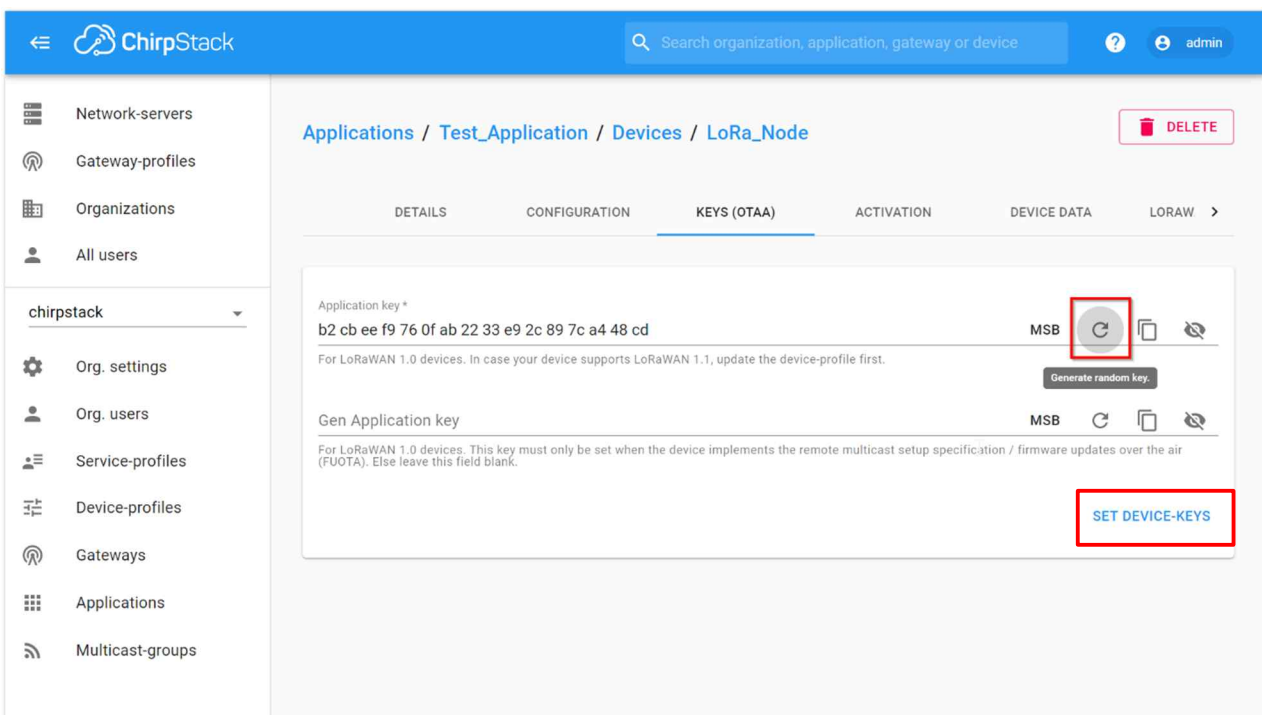


## OTAA 모드

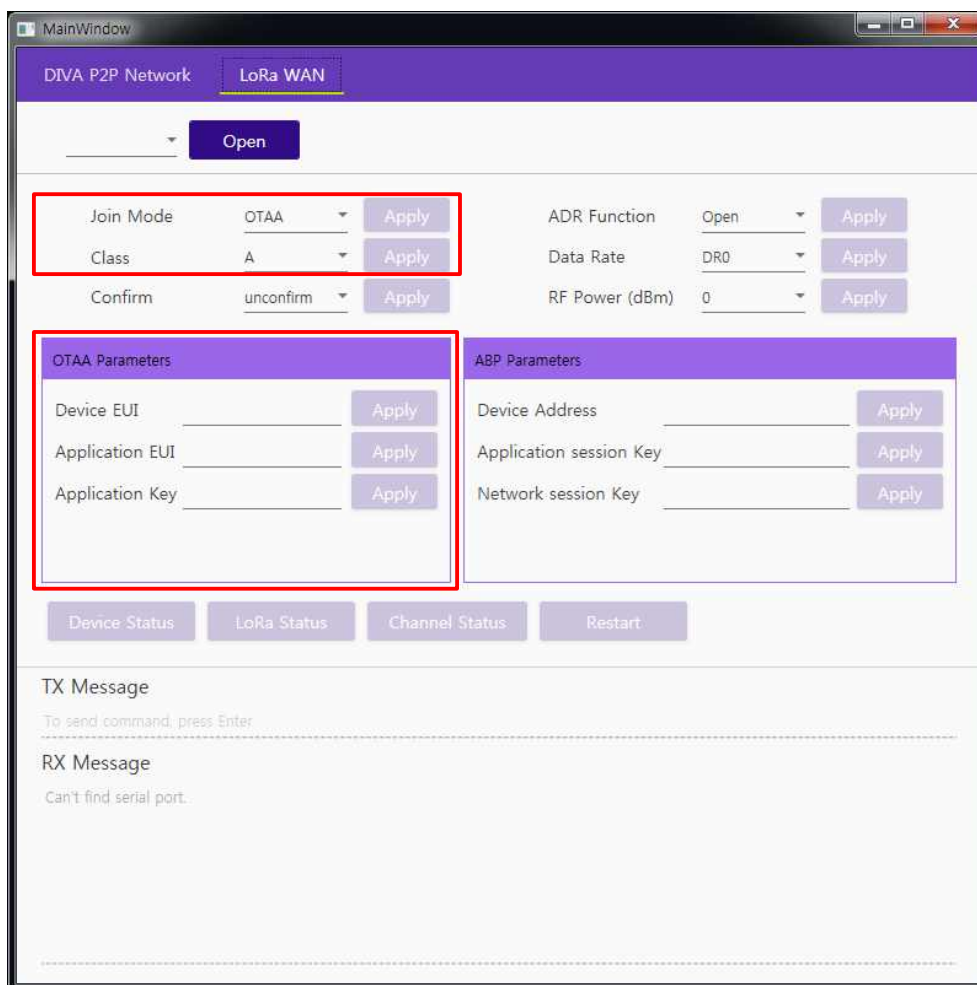
ChirpStack 에 OTAA 모드로 연결하기 위하여 **device\_profile\_otaa** 를 선택한 후 우측 하단에 위치한 **CREATE DEVICE** 버튼을 클릭합니다.



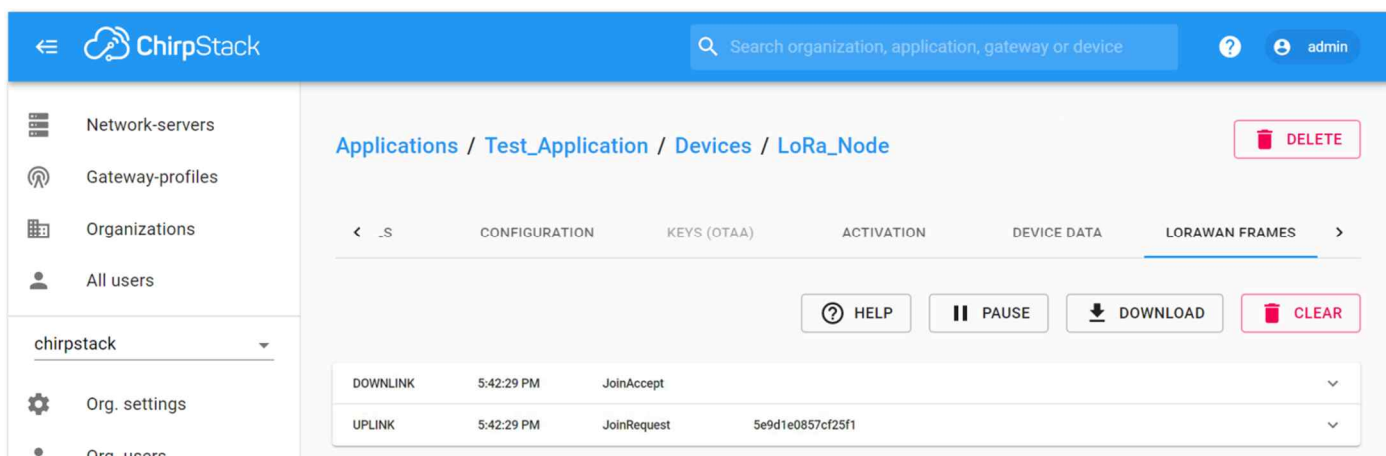
사용할 Application Key 값을 직접 입력하거나 아이콘을 클릭하여 자동 생성합니다. Application Key 값을 설정한 후 우측 하단에 위치한 **SET DEVICE-KEYS** 버튼을 클릭하여 ChirpStack 설정을 완료합니다.



ChirpStack 에 등록된 Device EUI 및 Application Key 값을 DIVA-LN-IAQ 장치에 설정합니다. ChirpStack 은 Application EUI 를 사용하지 않습니다.

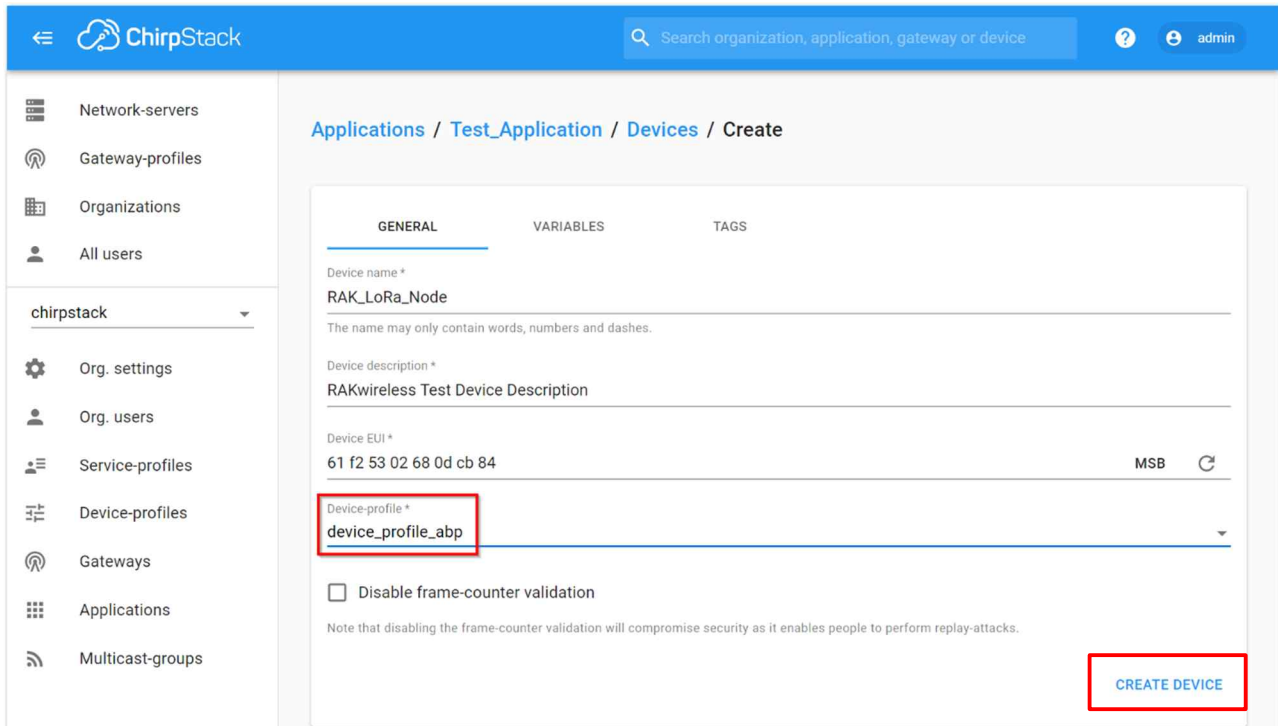


Join Mode 및 Device EUI, Application EUI, Application Key 값이 정상적으로 설정되면 RX Message 창에 **OK** 메시지가 표시됩니다. TX Message 창에 **at+join** 명령어를 입력한 후 엔터키를 누르면 RX Message 창에 **[LoRa]:Join Success** 메시지가 표시됩니다.

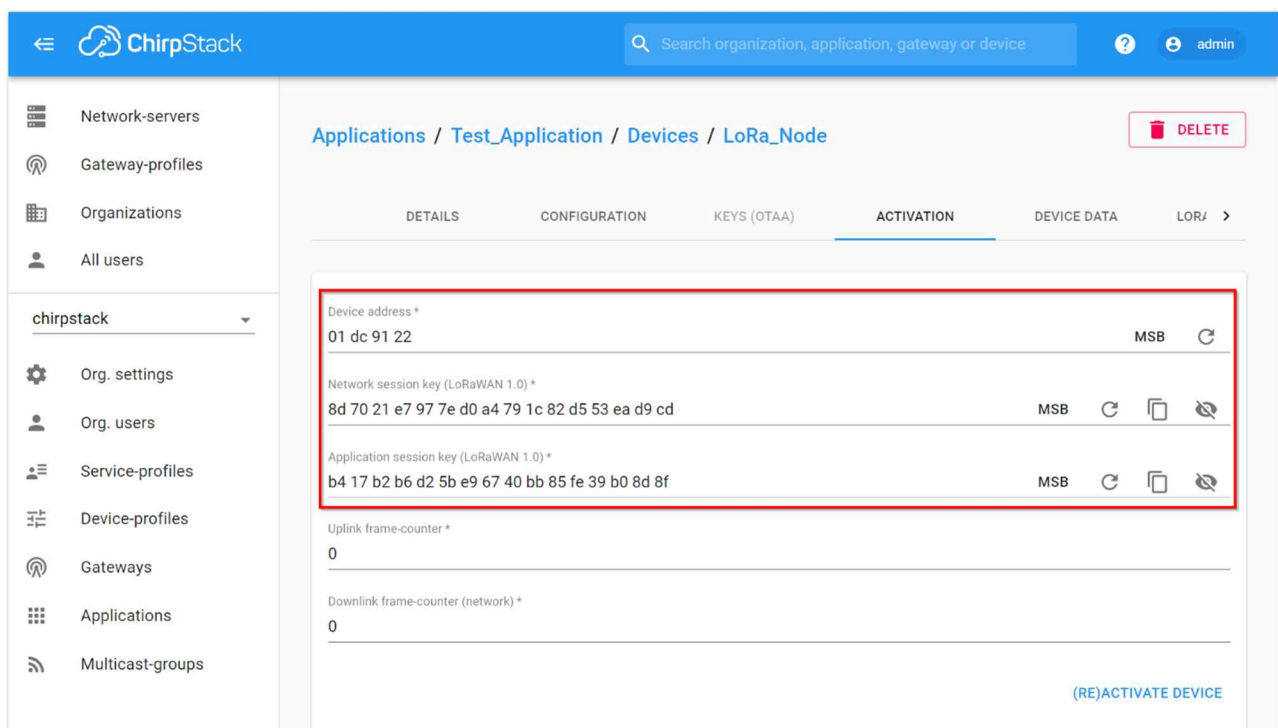


## ABP 모드

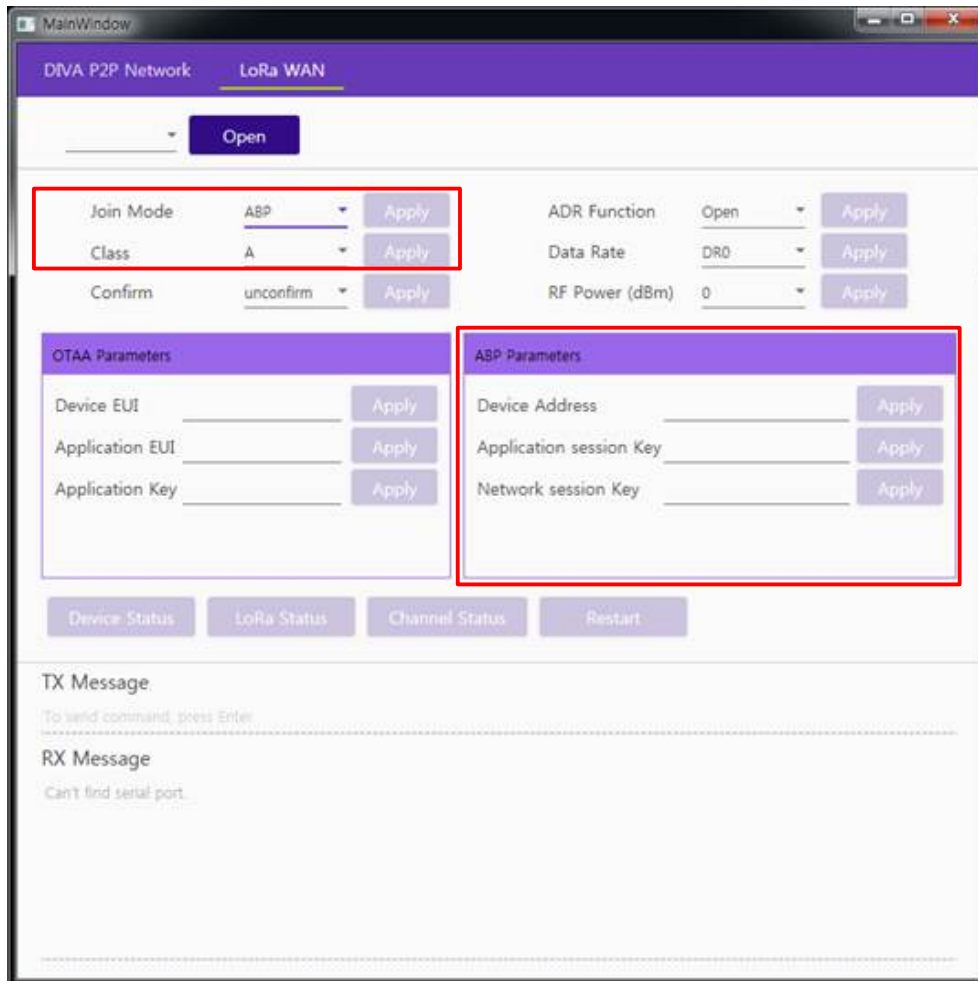
ChirpStack 에 ABP 모드로 연결하기 위하여 **device\_profile\_abp** 를 선택한 후 우측 하단에 위치한 **CREATE DEVICE** 버튼을 클릭합니다.



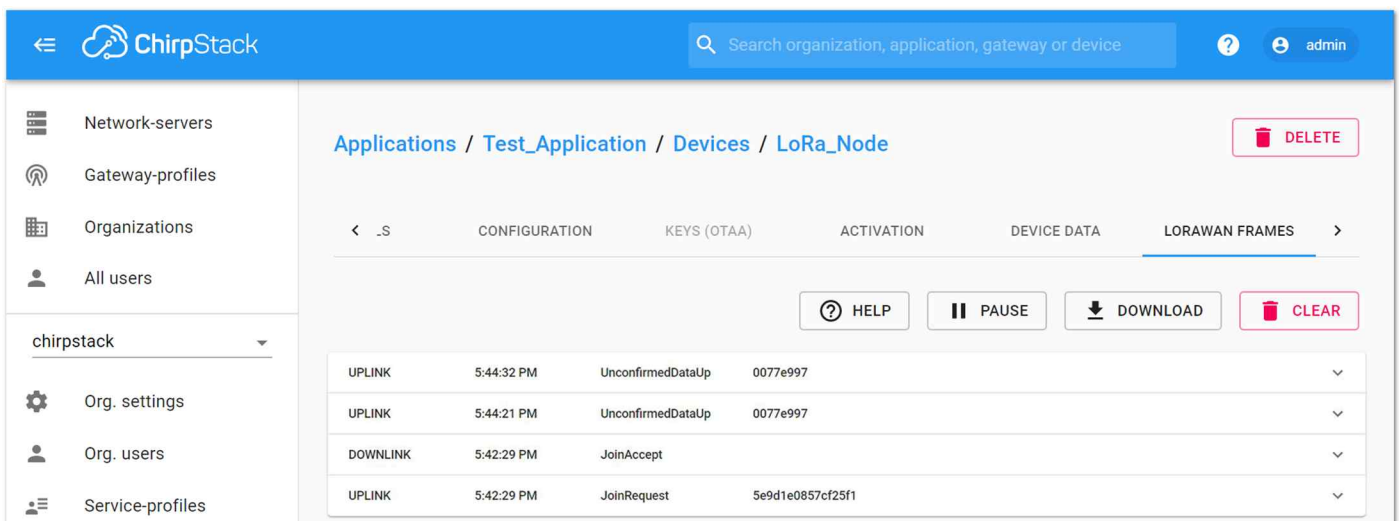
ACTIVATION 항목을 클릭하면 ABP 관련 파라미터를 확인할 수 있습니다.



ChirpStack 에 등록된 Device address 및 Network session key, Application session key 값을 DIVA-LN-IAQ 장치에 등록합니다.



Join Mode 및 Device Address, Network Session Key, Application Session Key 값이 정상적으로 설정되면 RX Message 창에 **OK** 메시지가 표시됩니다. TX Message 창에 **at+join** 명령어를 입력한 후 엔터키를 누르면 RX Message 창에 **[LoRa]:Join Success** 메시지가 표시됩니다.



### 3.5 The Things Network / ChirpStack 에서 센서 데이터 확인 방법

#### DIVA-LN-IAQ 센서 데이터 구조

DIVA-LN-IAQ 장치는 아래와 같은 형태의 16진수 데이터를 TTN / ChirpStack 서버로 전송합니다.

**08 02 B1 B2 07 68 HH 06 73 P1 P2 02 67 T1 T2 04 02 R1 R2**

- B1 B2 : 배터리 전압
- HH : 습도
- P1 P2 : 압력
- T1 T2 : 온도
- R1 R2 : 가스 저항

예를 들어 **08 02 01 67 07 68 4B 06 73 25 9E 02 67 01 15 04 02 22 72** 데이터는 다음과 같이 각각의 센서 값으로 변환될 수 있습니다.

- 배터리 전압 데이터 플래그: **08 02**

Hex Data	Decimal Equivalent	Multiplier	True Value
01 67	355	0.01 Signed	3.55 V

- 습도 데이터 플래그: **07 68**

Hex Data	Decimal Equivalent	Multiplier	True Value
4B	75	0.5 % Unsigned	37.5 % RH

- 압력 데이터 플래그: **06 73**

Hex Data	Decimal Equivalent	Multiplier	True Value
25 9E	9630	0.1 hPa Unsigned MSB	963.0 hPa

- 온도 데이터 플래그: **02 67**

Hex Data	Decimal Equivalent	Multiplier	True Value
01 15	277	0.1 Signed MSB	27.7 °C

- 가스 저항 데이터 플래그: **04 02**

Hex Data	Decimal Equivalent	Multiplier	True Value
22 72	8818	0.01 kΩ Signed	88.18 Ω

## TTN 에서 센서 데이터 디코딩

아래의 디코딩 코드를 복사합니다.

```
// ttn application function to decode uplink data.
// Decode decodes an array of bytes into an object.
// - port contains the LoRaWAN fPort number
// - bytes is an array of bytes, e.g. [225, 230, 255, 0]
// The function must return an object for DIVA,
//     return {
//         "DecodeDataHex": {} // DIVA-LN sensor data in Hex format
//         "DecodeDataObj": {} // DIVA-LN sensor data object.
//     }
// The function prototype cannot be modified.
function Decoder(bytes, port) {
    var decoded = {"DecodeDataHex": {}, "DecodeDataObj": {}};
    var hexString=bin2HexStr(bytes);
    decoded.DecodeDataHex = hexString;
    decoded.DecodeDataObj = SensorDataDecode(hexString);

    return decoded;
}

// convert array of bytes to hex string.
// e.g: 0188053797109D5900DC140802017A0768580673256D0267011D040214AF0371FFFFFFDDFC2E
function bin2HexStr(bytesArr) {
    var str = "";
    for(var i=0; i<bytesArr.length; i++) {
        var tmp = (bytesArr[i] & 0xff).toString(16);
        if(tmp.length == 1) {
            tmp = "0" + tmp;
        }
        str += tmp;
    }
    return str;
}

// convert string to short integer
function parseShort(str, base) {
    var n = parseInt(str, base);
    return (n << 16) >> 16;
}

// convert string to triple bytes integer
function parseTriple(str, base) {
    var n = parseInt(str, base);
    return (n << 8) >> 8;
}

// decode Hex sensor string data to object
function SensorDataDecode(hexStr) {
    var str = hexStr;
    var myObj = {};
    var environment = {};
    var magnetometer = {};

    while (str.length > 4) {
        var flag = parseInt(str.substring(0, 4), 16);
        switch (flag) {
            case 0x0768:// Humidity
                environment.humidity = ((parseShort(str.substring(4, 6), 16) * 0.01 / 2) * 100).toFixed(1) + '% RH';
                str = str.substring(6);
                break;
        }
    }
}
```

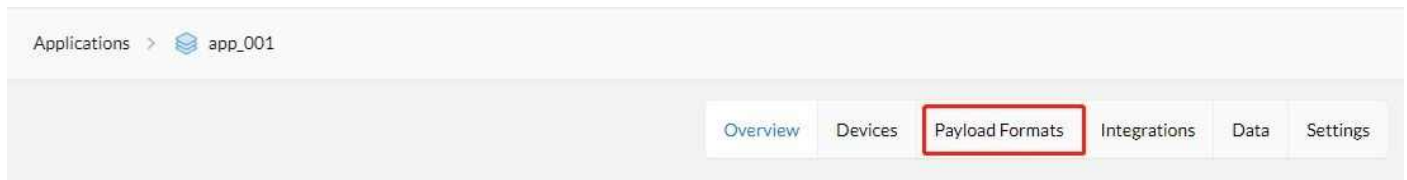
```

case 0x0673:// Atmospheric pressure
    environment.barometer = (parseShort(str.substring(4, 8), 16) * 0.1).toFixed(2) + "hPa";
    str = str.substring(8);
    break;
case 0x0267:// Temperature
    environment.temperature = (parseShort(str.substring(4, 8), 16) * 0.1).toFixed(2) + "°C";
    str = str.substring(8);
    break;
case 0x0188:// GPS
    var gps = {};
    gps.latitude = (parseTriple(str.substring(4, 10), 16) * 0.0001).toFixed(4) + "°";
    gps.longitude = (parseTriple(str.substring(10, 16), 16) * 0.0001).toFixed(4) + "°";
    gps.altitude = (parseTriple(str.substring(16, 22), 16) * 0.01).toFixed(1) + "m";
    myObj.gps = gps;
    str = str.substring(22);
    break;
case 0x0371:// Triaxial acceleration
    var acceleration = {};
    acceleration.x = (parseShort(str.substring(4, 8), 16) * 0.001).toFixed(3) + "g";
    acceleration.y = (parseShort(str.substring(8, 12), 16) * 0.001).toFixed(3) + "g";
    acceleration.z = (parseShort(str.substring(12, 16), 16) * 0.001).toFixed(3) + "g";
    myObj.acceleration = acceleration;
    str = str.substring(16);
    break;
case 0x0402:// air resistance
    environment.gasResistance = (parseShort(str.substring(4, 8), 16) * 0.01).toFixed(2) + "KΩ";
    str = str.substring(8);
    break;
case 0x0802:// Battery Voltage
    myObj.battery = (parseShort(str.substring(4, 8), 16) * 0.01).toFixed(2) + "V";
    str = str.substring(8);
    break;
case 0x0586:// gyroscope
    var gyroscope = {};
    gyroscope.x = (parseShort(str.substring(4, 8), 16) * 0.01).toFixed(2) + "°/s";
    gyroscope.y = (parseShort(str.substring(8, 12), 16) * 0.01).toFixed(2) + "°/s";
    gyroscope.z = (parseShort(str.substring(12, 16), 16) * 0.01).toFixed(2) + "°/s";
    myObj.gyroscope = gyroscope;
    str = str.substring(16);
    break;
case 0x0902:// magnetometer x
    magnetometer.x = (parseShort(str.substring(4, 8), 16) * 0.01).toFixed(2) + "μT";
    str = str.substring(8);
    break;
case 0x0a02:// magnetometer y
    magnetometer.y = (parseShort(str.substring(4, 8), 16) * 0.01).toFixed(2) + "μT";
    str = str.substring(8);
    break;
case 0x0b02:// magnetometer z
    magnetometer.z = (parseShort(str.substring(4, 8), 16) * 0.01).toFixed(2) + "μT";
    str = str.substring(8);
    break;
default:
    str = str.substring(7);
    break;
}
}
if(Object.getOwnPropertyNames(environment).length > 0) {
    myObj.environment = environment;
}
if(Object.getOwnPropertyNames(magnetometer).length > 0) {
    myObj.magnetometer = magnetometer;
}
}

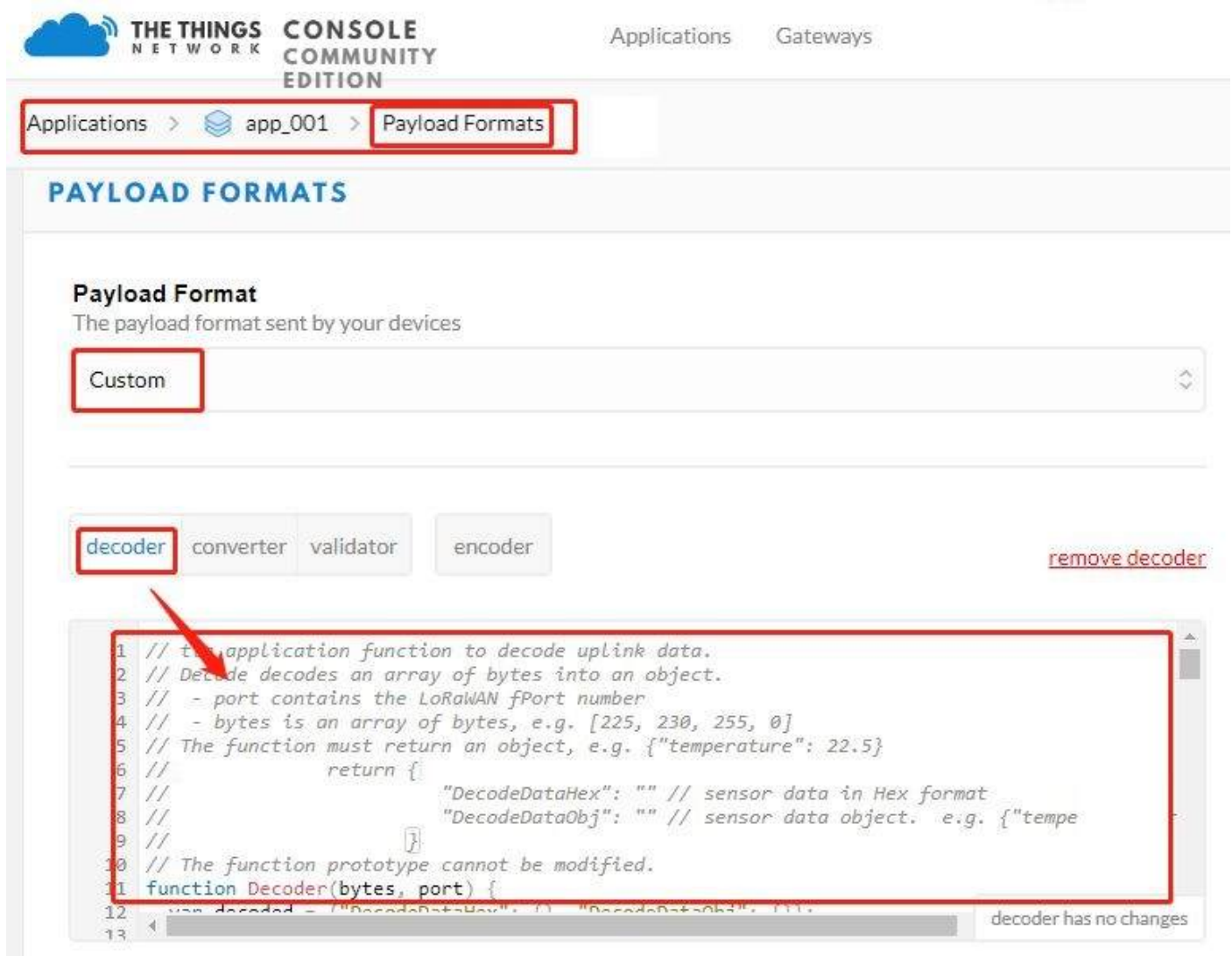
return myObj;
}

```

TTN 콘솔에서 **Application** 페이지로 이동한 후 **Payload Formats** 탭을 클릭합니다.



Payload Format 을 **Custom** 으로 선택한 후 **decoder** 탭에 복사한 디코딩 코드를 붙여넣기 합니다.





## TTN 센서 데이터 디코딩 확인

**Payload** 박스에 아래와 같이 데이터를 입력한 후 우측 **Test** 버튼을 클릭합니다. 입력된 데이터가 디코딩 코드에 의해 아래와 같이 변환되어야 합니다. 데이터가 정상적으로 변환될 경우 우측 하단의 **save payload functions** 버튼을 클릭합니다.

08 02 01 63 07 68 4B 06 73 25 9E 02 67 01 15 04 02 22 72 04 02 22 72

The screenshot shows the 'Payload Formats' configuration page in the The Things Network Console. The 'decoder' tab is selected. The code editor contains a JavaScript function named 'Decoder' that takes 'bytes' and 'port' as arguments and returns an object with 'DecodeDataHex' and 'DecodeDataObj' properties. Below the code editor, the 'Payload' section shows the input hex string '08 02 01 63 07 68 4B 06 73 25 9E 02 67 01 15 04 02 22 72 04 02 22 72' (23 bytes) and a 'Test' button. A red box highlights the hex string with a '1' below it, and another red box highlights the 'Test' button with a '2' below it. A red arrow points from the 'Test' button to the output area. The output area shows the decoded JSON object: 

```
{
  "DecodeDataHex": "0802016307684b0673259e026701150402227204022272",
  "DecodeDataObj": {
    "battery": "3.55V",
    "environment": {
      "gasResistance": "88.18kΩ",
      "humidity": "37.5% RH",
      "pressure": "963.00hPa",
      "temperature": "27.70°C"
    }
  }
}
```

 A green dot and the text 'Payload was valid' are shown below the output. At the bottom right, there is a 'Cancel' button and a 'save payload functions' button, with a red box around the latter and a '3' below it.

게이트웨이 장치와 DIVA-LN-IAQ 장치가 무선으로 연결된 후 저장된 payload function 이 정상 동작하는지 확인하기 위하여 **Application Data** 탭에서 **uplink** 데이터 리코드를 확인합니다. 아래와 같이 데이터가 정상적으로 변환되는 것을 확인할 수 있습니다.

The screenshot displays the 'APPLICATION DATA' interface in The Things Network Console. The breadcrumb navigation shows 'Applications > app\_001 > Data'. The 'Filters' section is set to 'uplink'. A table of data points is shown, with the entry at 16:58:42 selected. Below the table, the 'Uplink Payload' is displayed as a hex string: 01 88 05 37 97 10 9D 5F 00 B8 38 08 02 01 A2 07 68 24 06 73 25 EA 02 67 01 05 04 02 50 79 03 71 FC 30 FF D5 FF 47. The 'Fields' section shows the decoded JSON object:

```

{
  "DecodeDataHex": "0188053797109d5f00b838080201a2076824067325ea02670105040250790371fc30ffd5ff47",
  "DecodeDataObj": {
    "acceleration": {
      "x": "-0.976g",
      "y": "-0.043g",
      "z": "-0.185g"
    },
    "battery": "4.18V",
    "environment": {
      "gasResistance": "206.01kΩ",
      "humidity": "18.0% RH",
      "pressure": "970.60hPa",
      "temperature": "26.10°C"
    },
    "gps": {
      "altitude": "471.6m",
      "latitude": "34.1911°",
      "longitude": "108.8863°"
    }
  }
}
    
```

## ChirpStack 에서 센서 데이터 디코딩

아래의 디코딩 코드를 복사합니다.

```
// chirpstack application function to decode uplink data.
// Decode decodes an array of bytes into an object.
// - fPort contains the LoRaWAN fPort number
// - bytes is an array of bytes, e.g. [225, 230, 255, 0]
// The function must return an object
//     return {
//         "DecodeDataHex": {} // sensor data in Hex format
//         "DecodeDataObj": {} // sensor data object.
//     }
// The function prototype cannot be modified.
function Decode(fPort, bytes) {
    var decoded = {"DecodeDataHex": {}, "DecodeDataObj": {}};
    var hexString=bin2HexStr(bytes);
    decoded.DecodeDataHex = hexString;
    decoded.DecodeDataObj = SensorDataDecode(hexString);

    return decoded;
}

// convert array of bytes to hex string.
// e.g: 0188053797109D5900DC140802017A0768580673256D0267011D040214AF0371FFFFFFDDFC2E
function bin2HexStr(bytesArr) {
    var str = "";
    for(var i=0; i<bytesArr.length; i++) {
        var tmp = (bytesArr[i] & 0xff).toString(16);
        if(tmp.length == 1) {
            tmp = "0" + tmp;
        }
        str += tmp;
    }
    return str;
}

// convert string to short integer
function parseShort(str, base) {
    var n = parseInt(str, base);
    return (n << 16) >> 16;
}

// convert string to triple bytes integer
function parseTriple(str, base) {
    var n = parseInt(str, base);
    return (n << 8) >> 8;
}

// decode Hex sensor string data to object
function SensorDataDecode(hexStr) {
    var str = hexStr;
    var myObj = {};
    var environment = {};
    var magnetometer = {};

    while (str.length > 4) {
        var flag = parseInt(str.substring(0, 4), 16);
        switch (flag) {
            case 0x0768:// Humidity
                environment.humidity = ((parseShort(str.substring(4, 6), 16) * 0.01 / 2) * 100).toFixed(1) + '% RH';
                str = str.substring(6);
        }
    }
}
```

```

    break;
case 0x0673:// Atmospheric pressure
    environment.barometer = (parseShort(str.substring(4, 8), 16) * 0.1).toFixed(2) + "hPa";
    str = str.substring(8);
    break;
case 0x0267:// Temperature
    environment.temperature = (parseShort(str.substring(4, 8), 16) * 0.1).toFixed(2) + "°C";
    str = str.substring(8);
    break;
case 0x0188:// GPS
    var gps = {};
    gps.latitude = (parseTriple(str.substring(4, 10), 16) * 0.0001).toFixed(4) + "°";
    gps.longitude = (parseTriple(str.substring(10, 16), 16) * 0.0001).toFixed(4) + "°";
    gps.altitude = (parseTriple(str.substring(16, 22), 16) * 0.01).toFixed(1) + "m";
    myObj.gps = gps;
    str = str.substring(22);
    break;
case 0x0371:// Triaxial acceleration
    var acceleration = {};
    acceleration.x = (parseShort(str.substring(4, 8), 16) * 0.001).toFixed(3) + "g";
    acceleration.y = (parseShort(str.substring(8, 12), 16) * 0.001).toFixed(3) + "g";
    acceleration.z = (parseShort(str.substring(12, 16), 16) * 0.001).toFixed(3) + "g";
    myObj.acceleration = acceleration;
    str = str.substring(16);
    break;
case 0x0402:// air resistance
    environment.gasResistance = (parseShort(str.substring(4, 8), 16) * 0.01).toFixed(2) + "KΩ";
    str = str.substring(8);
    break;
case 0x0802:// Battery Voltage
    myObj.battery = (parseShort(str.substring(4, 8), 16) * 0.01).toFixed(2) + "V";
    str = str.substring(8);
    break;
case 0x0586:// gyroscope
    var gyroscope = {};
    gyroscope.x = (parseShort(str.substring(4, 8), 16) * 0.01).toFixed(2) + "°/s";
    gyroscope.y = (parseShort(str.substring(8, 12), 16) * 0.01).toFixed(2) + "°/s";
    gyroscope.z = (parseShort(str.substring(12, 16), 16) * 0.01).toFixed(2) + "°/s";
    myObj.gyroscope = gyroscope;
    str = str.substring(16);
    break;
case 0x0902:// magnetometer x
    magnetometer.x = (parseShort(str.substring(4, 8), 16) * 0.01).toFixed(2) + "μT";
    str = str.substring(8);
    break;
case 0x0a02:// magnetometer y
    magnetometer.y = (parseShort(str.substring(4, 8), 16) * 0.01).toFixed(2) + "μT";
    str = str.substring(8);
    break;
case 0x0b02:// magnetometer z
    magnetometer.z = (parseShort(str.substring(4, 8), 16) * 0.01).toFixed(2) + "μT";
    str = str.substring(8);
    break;
default:
    str = str.substring(7);
    break;
}
}
if(Object.getOwnPropertyNames(environment).length > 0) {
    myObj.environment = environment;
}
if(Object.getOwnPropertyNames(magnetometer).length > 0) {
    myObj.magnetometer = magnetometer;
}
return myObj;
}

```

ChirpStack 의 **Application** 페이지로 이동한 후 **APPLICATION CONFIGURATION** 탭을 클릭합니다.

## Applications / 111

DEVICES

**APPLICATION CONFIGURATION**

INTEGRATIONS

Payload codec 항목을 **Custom JavaScript codec functions** 값으로 선택합니다. **decoder** 탭에 복사한 디코딩 코드를 붙여넣기 합니다. 마지막으로 디코딩 기능을 저장하기 위하여 **UPDATE APPLICATION** 버튼을 클릭합니다.

## Applications / 111

DELETE

DEVICES

**APPLICATION CONFIGURATION**

INTEGRATIONS

Application name \*

111

The name may only contain words, numbers and dashes.

Application description \*

111

Payload codec

**Custom JavaScript codec functions**

By defining a payload codec, LoRa App Server can encode and decode the binary device payload for you.

```

1 // Decode decodes an array of bytes into an object.
2 // - fPort contains the LoRaWAN fPort number
3 // - bytes is an array of bytes, e.g. [225, 230, 255, 0]
4 // The function must return an object, e.g. {"temperature": 22.5}
5
6 function Decode(fPort, bytes)
7 {
8     var myObj = {"DecodeDataHex": "", "DecodeDataObj": ""};
9     var tosHextring=bin2HexStr(bytes);
10    myObj.DecodeDataHex = tosHextring;
11    myObj.DecodeDataObj = rak5205_decodeObj(tosHextring);
12
13    return myObj;
14 }
15
16 function bin2HexStr(arr)
17 {
18     var str = "";
19     for(var i=0; i<arr.length; i++)
20     {
    
```

The function must have the signature **function Decode(fPort, bytes)** and must return an object. LoRa App Server will convert this object to JSON.

## ChirpStack 센서 데이터 디코딩 확인

게이트웨이 장치와 DIVA-LN-IAQ 장치가 무선으로 연결된 후 저장된 디코딩 기능이 정상 동작하는지 확인하기 위하여 **LIVE DEVICE DATA** 탭을 확인합니다. 아래와 같이 데이터가 정상적으로 변환되는 것을 확인할 수 있습니다.

Applications / 111 / Devices /

DETAILS CONFIGURATION KEYS (OTAA) ACTIVATION **LIVE DEVICE DATA** LIVE LORAWAN FRAMES

HELP PAUSE

9:30:46 AM uplink

```

adr: true
applicationID:
applicationName: "111"
data: "AYgFN5kQnWsBNIQIAgF7B2gs8nMmAAJnAOcEAiM+A3H/H//S/Ds="
devEUI: "
deviceName: "
fCnt: 13
fPort: 8
object: {} 2 keys
  DecodeDataHex: "0188053799109d6b0134840802017b07682c06732600026700e70402233e0371ff1fffd2fc3b"
  DecodeDataObj: {} 4 keys
    acceleration: {} 3 keys
      x: "-0.225g"
      y: "-0.046g"
      z: "-0.965g"
      battery: "3.79V"
    environment: {} 4 keys
      gasResistance: "90.22KΩ"
      humidity: "22.0% RH"
      pressure: "972.80hPa"
      temperature: "23.10°C"
    gps: {} 3 keys
      altitude: "789.8m"
      latitude: "34.1913°"
      longitude: "108.8875°"
  rxInfo: {} 1 item
  0: {} 5 keys
  
```

## 제품 보증서

제품명: DIVA-LIO-DI2DO2, DIVA-LN-IAQ

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 FB정보통신

### 견적/기술 문의

(주)FB정보통신

영업 : sales@fiberbase.co.kr

전화 : 031-8065-4292