

# TEMP-ON V1 노드-모듈 사용자 매뉴얼

## 제품 사용자 가이드

### 문서요약

TEMP-ON V1 노드-모듈은 I2C 온도 및 습도 센서 노드-모듈입니다.  
I2C 온/습도 센서와 아날로그 온도센서 2 종이 내장되어 있습니다.  
참고. TEMP-ON V1 노드-모듈은 U-HUB V1 허브-모듈과  
NODE-STAND V1 확장-스탠드와 결합시켜 사용하면 편리합니다.

**NOTICE:** TEMP-ON V1 제품은 확장-스탠드와 결합을 위해  
1X12열 헤더 핀이 조립된 상태로 출고됩니다.

## 저작권 안내문

본 문서의 저작권 및 지적재산권은 (주)디벨롭테인먼트(이하 당사)에 있습니다.

본 문서 및 본 문서의 복사본 전체 혹은 일부분에 대하여 카피라이트(Copyright)등 문서 및 제품과 관련된 등록상표나 지적재산권 등의 표식을 훼손하거나 수정, 분리, 삭제할 수 없습니다. 본 권리는 대한민국의 저작권 관련법과 국제 저작권 협약을 비롯하여 지적재산권 법률 및 협약으로부터 보호를 받습니다.

본 문서에는 당사가 소유하고 있는 특허에 대한 내용을 포함하고 있을 수 있습니다. 당사는 본 문서에 언급된 내용과 관련하여, 특허와 관련된 여하의 권리를 제공하지 않습니다.

본 문서는 기본적으로 당사의 승인 없이 상업적인 용도로 사용되거나 양도, 판매, 배포될 수 없습니다. 다만 본 문서는 당사의 제품/서비스에 대한 설명과 운영, 관리에 대한 정보를 제공하기 위한 목적으로 작성된 만큼 당사의 라이선스 범위 내에서 책이름, 표지, 날짜, 저자 및 저작권 표시 등을 포함한 문서 전체를 복사하거나 전자문서로 사용자에게 전달되는 경우는 예외적으로 허용합니다. 이러한 경우에도 본 문서에 대한 저작권이나 지적재산권이 이관되거나 판매되는 것이 아니라 그 사용이 허용되는 것입니다.

본 문서는 기술적인 오류나 구문의 오류를 포함하고 있을 수 있습니다. 당사는 본 문서에 포함된 정보의 정확성을 유지하기 위해 최선을 다할 것이나, 본 문서의 기술적 오류, 잘못된 정보가 포함되어 있지 않다는 것을 보증하지 않습니다. 본 문서는 특별한 언급 없이 지속적으로 수정과 보완할 것이나 본 문서에 기술된 정보로 인하여 발생할 수 있는 직접적 혹은 간접적 손해, 데이터, 프로그램 기타 무형의 재산에 관한 손실, 사용 이익의 손실 등에 관하여 비록 이와 같은 손해 가능성에 대해 사전에 알고 있었다고 해도 손해 배상 등 기타 책임을 지지 않습니다.

사용자는 본 문서를 구입하거나, 전자문서로 다운로드 받거나, 사용을 시작함으로써, 본 사항에 명시된 내용을 이해하며, 이에 동의하는 것으로 간주합니다. 또한 본 내용이 이전의 문구나 기타 고지에 우선하는 것임을 인정합니다.

© 2018. Developtainment Co., Ltd All rights reserved.

1	주의사항.....	4
1.1	입력 전원 규격.....	4
1.2	전원 공급 방법.....	4
1.2.1	USB 전원 공급.....	4
1.2.2	외부 전원 공급.....	4
1.2.3	리튬-이온 전원 공급 (U-HUB 장착 필요).....	5
1.3	전원 공급 우선순위.....	5
2	각부설명.....	6
2.1	각부설명.....	6
2.1.1	U-HUB 모듈 착/탈 커넥터.....	6
2.1.2	배터리 연결 핀.....	6
2.1.3	AM2320 온/습도 센서.....	6
2.1.4	TMP36 온도 센서.....	6
2.1.5	TMP-36 아날로그 입력 설정 저항.....	7
2.1.6	전원관련 핀.....	7
2.1.7	아날로그 입력 핀(A0~A5).....	7
2.1.8	디지털 입/출력 핀(0~13).....	7
2.1.9	부가 신호 핀.....	7
3	빠른 사용 가이드.....	8
3.1	아두이노 IDE 다운로드 받기.....	8
3.2	U-HUB 허브-모듈을 TEMP-ON 노드-모듈에 장착하기.....	8
3.3	PC 와 연결하기.....	8
4	하드웨어 설명.....	13
4.1	제품 규격.....	13
4.1.1	하드웨어 규격.....	13

4.2	커넥터 핀 구성.....	13
4.2.1	TEMP-ON V1 노드-모듈 핀 구성 I.....	13
4.2.2	TEMP-ON V1 노드-모듈 핀 구성 II.....	14
5	기구도면.....	16

# 1 주의사항

\*본 문서의 동작 규격은 U-HUB V1 허브-모듈과 결합하여 사용할 때를 전제합니다.

## 1.1 입력 전원 규격

본 모듈의 입력전원규격은 U-HUB V1 허브-모듈과 사용 시 DC 5[V]@500[mA] 입니다 (VIN-5V핀에 연결합니다). 해당 규격에 벗어나는 경우 정상 동작을 하지 않거나 제품의 파손이 발생할 수 있습니다. 보드에서 출력되는 DC 3.3[V]의 경우 최대 150[mA] 이하로 사용해야 합니다.

## 1.2 전원 공급 방법

입력공급방법은 2가지로 1) U-HUB V1 허브-모듈의 USB 케이블을 통한 전원공급과 2) VIN-5V 전원 핀에 5[V]를 공급할 수 있습니다.

### 1.2.1 USB 전원 공급

micro-USB TYPE-B 데이터 케이블을 사용하여 PC나 모바일 기기의 USB 포트의 전원을 U-HUB V1 허브-모듈의 USB 커넥터를 통해 공급합니다.



### 1.2.2 외부 전원 공급

TEMP-ON V1 노드-모듈의 VIN-5V핀을 통해 DC 5[V] 전원을 공급합니다. 반드시 U-HUB V1 허브-모듈과 결합하여 사용합니다.

주의. LED-ON V1의 VCC-5V 핀은 외부에서 공급된 USB 또는 VIN-5V 전원이 U-HUB V1

---

허브-모듈을 통과하여 출력되는 전원으로, USB/VIN-5V 전원보다 약 0.3[V] 낮게 출력됩니다. VCC-5V 핀은 출력용 전원이며, 외부 전원을 입력하면 안됩니다.

### 1.2.3 리튬-이온 전원 공급 (U-HUB 장착 필요)

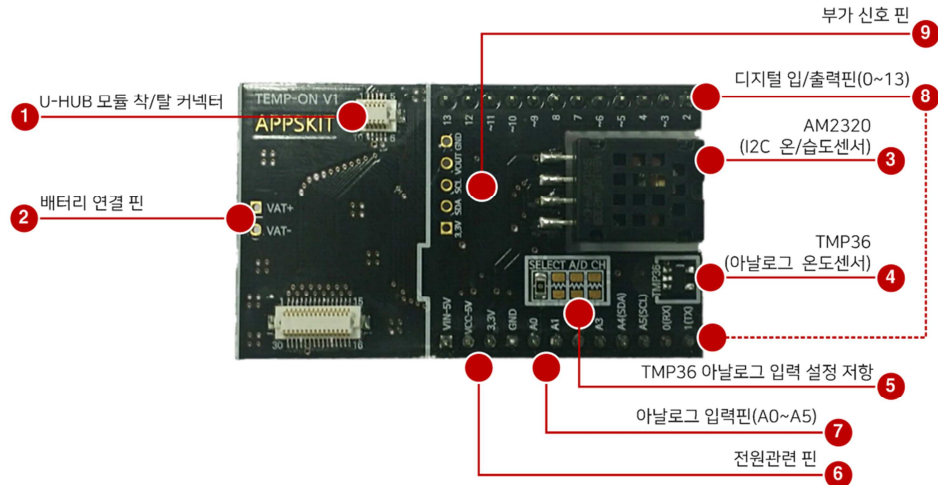
3.7[V] 리튬-이온 배터리를 VBAT+핀과 GND 포트를 통해 연결할 수 있습니다.

주의. 충전 시 배터리를 먼저 연결한 뒤, 후에 USB 전원이나 외부 전원을 연결해야 합니다.

## 1.3 전원 공급 우선순위

U-HUB 허브-모듈에 전원이 동시에 연결될 때 우선순위는 외부→USB→배터리 전원의 순서로 공급됩니다. 즉 외부 전원과 USB 전원이 동시에 공급될 경우 USB 전원은 차단됩니다.

## 2 각부설명



### 2.1 각부설명

#### 2.1.1 U-HUB 모듈 착/탈 커넥터

U-HUB 허브-모듈을 장착 또는 탈착합니다. 반드시 U-HUB 허브-모듈을 LED-ON 노드-모듈에 먼저 연결한 뒤 외부 전원을 연결해야 합니다.

#### 2.1.2 배터리 연결 핀

U-HUB 허브-모듈을 장착 후, 리튬-이온 배터리를 연결해서 전원을 공급할 때 사용합니다.

- VBAT+: 외부 전원 리튬-이온 배터리 전원 DC 3.7[V]를 입력합니다.
- VBAT-: 외부 전원 리튬-이온 배터리 그라운드를 연결합니다.

#### 2.1.3 AM2320 온/습도 센서

TEMP-ON V1 노드-모듈에 내장된 센서 중 I2C 방식의 온/습도 센서입니다. 아두이노의 Wire 라이브러리 사용 시 주소는 "0x5C" 입니다.

#### 2.1.4 TMP36 온도 센서

TEMP-ON V1 노드-모듈에 내장된 센서 중 아날로그 방식의 온도 센서입니다. DC 3.3[V] 전원을 입력 받아 아날로그 값으로 온도데이터를 출력합니다.

### 2.1.5 TMP-36 아날로그 입력 설정 저항

TMP-36 온도센서의 아날로그 출력 값을 입력 받을 아두이노 아날로그 입력 채널(A0~A3)을 설정할 수 있는 저항입니다. 디폴트 값은 "A0"로 설정되어 있습니다. 아두이노 아날로그 입력 핀을 다른 핀으로 바꾸려면 0옴의 저항을 해당 채널로 연결하며, 반드시 4개의 설정 값 중 하나만 연결되어야 합니다.



### 2.1.6 전원관련 핀

외부전원을 입력 받거나, 외부 디바이스로 출력할 전원관련 핀이 위치하고 있습니다.

- VIN-5V: 외부 전원 DC 5[V]를 입력합니다.
- VCC-5V: U-HUB 허브-모듈에서 공급되는 전원을 출력합니다. 공급 전원이 DC 5[V]의 경우 약 4.7[V]를 출력하고, 리튬-이온 배터리의 경우 해당 전원을 출력합니다.

### 2.1.7 아날로그 입력 핀(A0~A5)

U-HUB V1 허브-모듈의 아날로그 입력 핀(A0~A6)이 연결되어 있습니다.

### 2.1.8 디지털 입/출력 핀(0~13)

U-HUB V1 허브-모듈의 디지털 입/출력 핀(0~13)이 연결되어 있습니다.

### 2.1.9 부가 신호 핀

TEMP-ON V1 노드-모듈을 U-HUB V1 허브-모듈 없이 단독으로 사용할 때 사용할 수 있습니다. U-HUB V1 허브-모듈 없이 단독으로 부가 신호 핀을 사용하기 위해 TEMP-ON V1 노드-모듈의 VCC-5V 핀에 DC 5[V]를 공급할 수 있습니다.



핀 번호	명칭	설명
1	3.3[V]	DC 3.3[V] 전원 출력(U-HUB V1 미-사용, VCC-5V핀에 5[V]입력 시)
2	SDA	AM2320 SDA
3	SCL	AM2320 SCL
4	VOUT	TMP36 아날로그 출력
5	GND	그라운드(GND)



## 3 빠른 사용 가이드

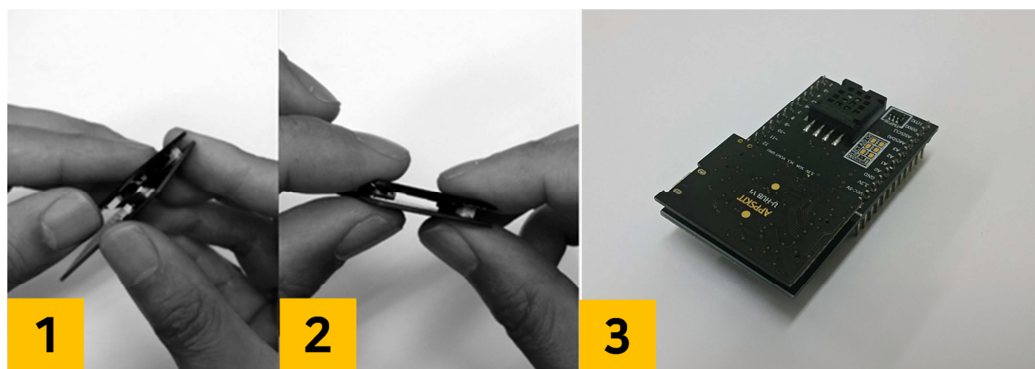
### 3.1 아두이노 IDE 다운로드 받기

- 3.1.1 [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc) 사이트에서 최신 아두이노 IDE(스케치 개발환경)를 다운로드 받습니다. 윈도우 인스톨 버전의 경우 다운로드 후 설치하면 USB 드라이버가 자동 설치됩니다.

### 3.2 U-HUB 허브-모듈을 TEMP-ON 노드-모듈에 장착하기

- 3.2.1 1번 그림처럼 U-HUB V1 허브-모듈과 TEMP-ON V1 노드-모듈의 커넥터 형상을 확인하고 올바른 방향으로 서로 맞추어 살짝 올려 놓은 뒤, 2번 그림처럼 양손으로 눌러 3번 그림처럼 장착을 완료합니다.

\*U-HUB V1 허브-모듈은 별매입니다.



### 3.3 PC와 연결하기

- 3.3.1 "USB-A 타입-microUSB-B 타입" 변환 케이블(스마트-폰 데이터 케이블)을 PC의 USB 포트와 U-HUB V1의 microUSB 포트와 연결합니다.



3.3.2 U-HUB V1의 USB의 인식 확인을 위해 PC에서 확인합니다.

[내컴퓨터→마우스 오른쪽버튼→속성→장치관리자→포트(COM & LPT)→USB Serial Port 확인]

\*포트 번호는 다를 수 있습니다.



3.3.3 아두이노 IDE를 실행합니다.

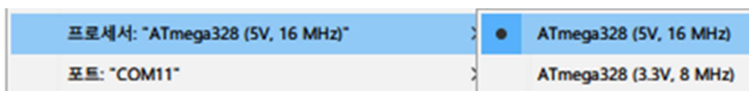
"툴" 메뉴의 "보드" 항목을 눌러 보드 설정을 진행합니다. U-HUB V1의 경우 "Arduino Pro or Pro Mini"를 선택합니다.

[툴→보드→"Arduino Pro or Pro mini"]



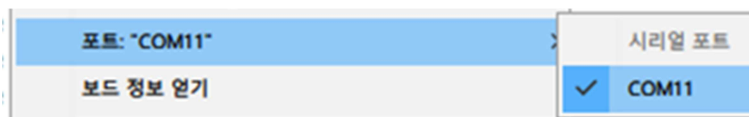
3.3.4 "툴" 메뉴의 "프로세서" 항목을 눌러 CPU 설정을 진행합니다. U-HUB V1의 경우 "ATmega328 (5V, 16 MHz)"를 선택합니다.

[툴→프로세서→"ATmega328 (5V, 16MHz)"]



3.3.5 "툴" 메뉴의 "포트" 항목을 눌러 통신 설정을 진행합니다. 앞서 확인된 USB의 포트번호를 선택합니다. 인식 불가 시 COM 포트가 나타나지 않습니다.

[툴→포트→인식된 COM 포트 번호]



- 3.3.6 스케치를 생성하기 전 AM2320 센서를 사용하기 위해 별도의 라이브러리가 필요합니다. 다음 위치에서 A2320 아두이노 라이브러리 압축파일을 다운로드 받습니다.

<https://github.com/hibikiledo/AM2320> 이동 후 "Clone or download" 버튼 클릭

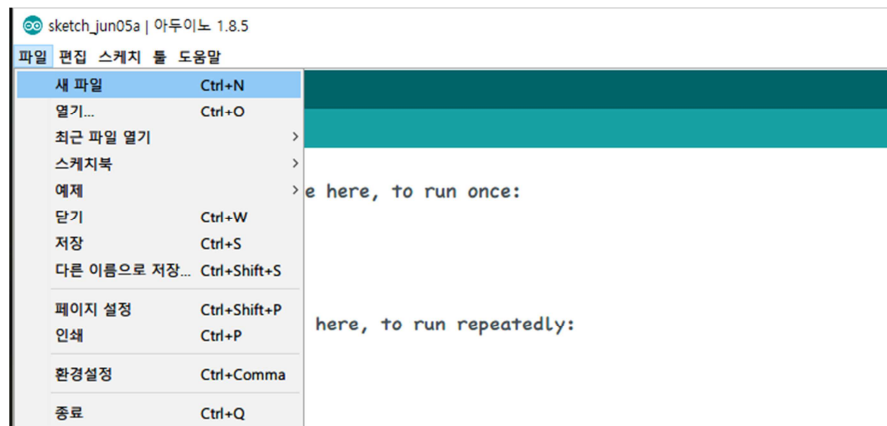


- 3.3.7 해당 라이브러리를 사용하려면 몇 가지 절차가 필요합니다.

- 1) 압축을 푼 폴더를 아두이노 IDE 폴더 내 라이브러리 폴더에 이동시킵니다.  
C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries (아두이노 IDE 기본 설치 경로)
- 2) AM2320-master 이름의 폴더 하위 동일한 이름의 AM2320-master 폴더의 모든 내용을 상위 AM2320-master로 이동시킵니다. (아두이노 라이브러리 인식)
- 3) AM2320.h 파일 내 `/* void begin(int sda, int scl); */` 부분을 주석 처리합니다.
- 4) AM2320.c 파일 내 `/* void AM2320::begin(int sda, int scl) {Wire.begin(sda, scl);} */`를 주석 처리합니다.

- 3.3.8 새 스케치 파일을 생성합니다.

[파일→새 파일]



- 3.3.9 샘플 스케치를 입력합니다.

```
#include <AM2320.h>

AM2320 sensor;
int nAnalogInput = 0;
float fVoltage = 0.0;
```

```
float fTMP36Temp = 0.0;

void setup() {
  analogReference(EXTERNAL);
  Serial.begin(9600);
  sensor.begin();
}

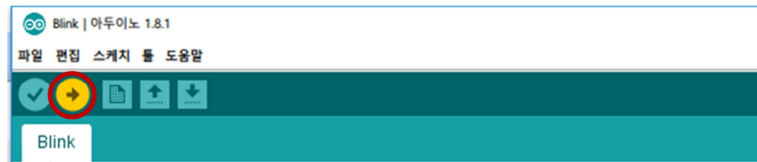
void loop() {
  if (sensor.measure()) {
    Serial.print("[AM2320] TEMP: ");
    Serial.print(sensor.getTemperature());
    Serial.print("C,");
    Serial.print("[AM2320] HUMI: ");
    Serial.println(sensor.getHumidity());
  }
  else {
    int errorCode = sensor.getErrorCode();
    switch (errorCode) {
      case 1: Serial.println("ERR: Sensor is offline"); break;
      case 2: Serial.println("ERR: CRC validation failed."); break;
    }
  }

  nAnalogInput = analogRead(A0);
  fVoltage = ((float)nAnalogInput / 1024.0) * 3.35;
  fTMP36Temp = (fVoltage - 0.5) * 100;
  Serial.print("[TMP-36] TEMP: ");
  Serial.print(fTMP36Temp);
  Serial.print("C");
  Serial.println();

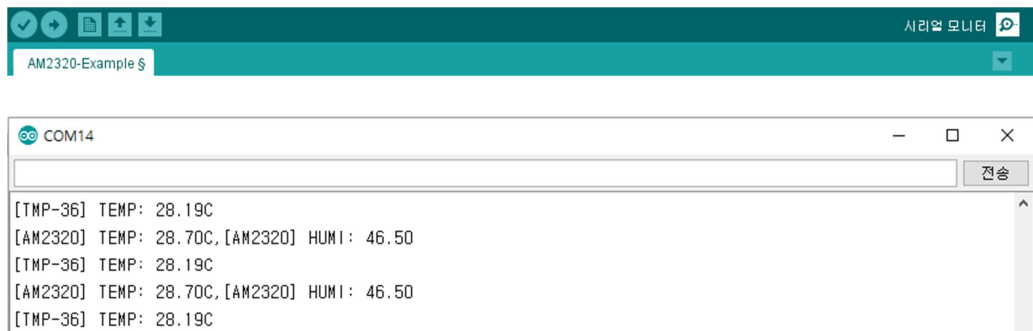
  delay(2000);
}
```

- 3.3.10 스케치를 업로드합니다. “확인” 버튼은 컴파일만 진행하며 “업로드” 버튼은 컴파일과 업로드를 동시에 진행합니다.

[상단 메뉴 업로드 버튼 클릭]



- 3.3.11 모든 과정이 정상적으로 마쳤을 경우, 아두이노 IDE 환경 내 “시리얼모니터”를 클릭하면 자동으로 보드 리셋 후 AM2320 센서의 온/습도 값과 TMP36 센서의 온도 값이 2초에 한번씩 출력됩니다.



TEMP-ON V1 노드-모듈의 사용 방법은 당사 홈페이지의 블로그(카테고리-제품노트)를 참고해 주십시오.

## 4 하드웨어 설명

### 4.1 제품 규격

#### 4.1.1 하드웨어 규격

구분	설명
Model name	TEMP-ON V1
Size	Approx. 32 x 54 mm
Color	Black and gold-plating
Supply power	DC 5[V] via USB or VIN-5V with an external power source
Integration	Converting power of DC 5[V] and DC 3.3[V]
Characteristics	Interface connector for U-HUB V1 I2C communication (AM2320 @ 3.3[V]) Analog output (TMP36 @ 3.3[V]) Analog input setting for Arduino available DC 3.3[V]@150[mA] regulated power output

\*AM2320 센서와 TMP36 센서의 세부 규격은 각 데이터시트를 참고하십시오.

TEMP-ON V1 모듈은 NODE-STAND V1 확장-스탠드와 결합하여 사용하면 편리합니다.

### 4.2 커넥터 핀 구성

#### 4.2.1 TEMP-ON V1 노드-모듈 핀 구성 I

아래 사진 기준으로 왼쪽 상단부터 1번을 시작으로 순서대로 핀이 구성되어 있습니다.

■	VIN-5V
●	VCC-5V
●	3.3V
●	GND
●	A0
●	A1
●	A2
●	A3
●	A4
●	A5
●	0(R)
●	1(T)

핀 구성 및 설명은 다음과 같습니다. 소비전류는 보드 전체 최대 소비전류를 의미합니다.

핀 번호	명칭	설명
1	VIN-5V	외부 입력 전원, DC 5[V] 입력
2	VCC-5V	U-HUB V1 허브-모듈 사용 시 (DC 4.7[V]@500mA 또는 리튬-이온 배터리 전원) PWR-ON V1 노드-모듈 사용 시 (U-HUB 전원 선택 시 DC 4.7[V]@500mA 또는 리튬-이온 배터리 전원, EXT-5V 전원 선택 시 DC 5[V]@1A)
3	3.3V	출력전원, DC 3.3[V]@300[mA]
4	GND	그라운드(GND)
5	A0	U-HUB V1 허브-모듈 아날로그 입력 A0
6	A1	U-HUB V1 허브-모듈 아날로그 입력 A1
7	A2	U-HUB V1 허브-모듈 아날로그 입력 A2
8	A3	U-HUB V1 허브-모듈 아날로그 입력 A3
9	A4(D)	U-HUB V1 허브-모듈 아날로그 입력 A4, SDA
10	A5(C)	U-HUB V1 허브-모듈 아날로그 입력 A5, SCL
11	0(RX)	U-HUB V1 허브-모듈 디지털 입/출력 0, RX
12	1(TX)	U-HUB V1 허브-모듈 디지털 입/출력 1, TX

#### 4.2.2 TEMP-ON V1 노드-모듈 핀 구성 II

아래 사진 기준으로 왼쪽 하단부터 1번을 시작으로 순서대로 핀이 구성되어 있습니다.



핀 구성 및 설명은 다음과 같습니다.

핀 번호	명칭	설명
1	2	U-HUB V1 허브-모듈 디지털 입/출력 2
2	~3	U-HUB V1 허브-모듈 디지털 입/출력 3, PWM
3	4	U-HUB V1 허브-모듈 디지털 입/출력 4

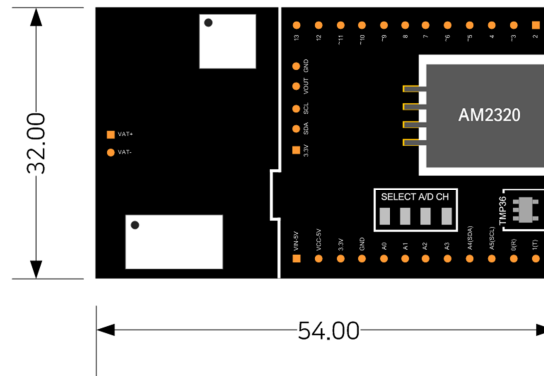
---

4	~5	U-HUB V1 허브-모듈 디지털 입/출력 5, PWM
5	~6	U-HUB V1 허브-모듈 디지털 입/출력 6, PWM
6	7	U-HUB V1 허브-모듈 디지털 입/출력 7
7	8	U-HUB V1 허브-모듈 디지털 입/출력 8
8	~9	U-HUB V1 허브-모듈 디지털 입/출력 9, PWM
9	~10	U-HUB V1 허브-모듈 디지털 입/출력 10, PWM
10	11	U-HUB V1 허브-모듈 디지털 입/출력 11
11	12	U-HUB V1 허브-모듈 디지털 입/출력 12
12	13	U-HUB V1 허브-모듈 디지털 입/출력 13



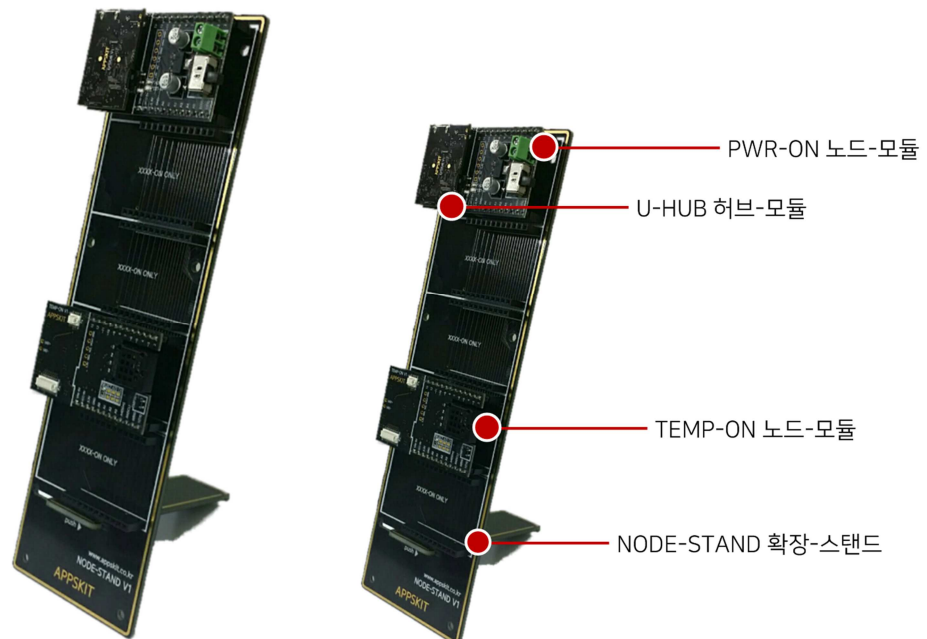
## 5 기구도면

단위: mm



PCB 상 아날로그와 디지털 커넥터 위치 등 본 문서에 포함되어 있지 않은 기술자료는 당사로 문의 주시기 바랍니다.

- ❖ APPSKIT 제품은 지적 재산으로 보호되는 스탠드 디자인을 적용한 확장-스탠드에 다수의 노드-모듈을 장착시켜 하드웨어를 쉽게 구성할 수 있습니다.



[NODE-STAND 장착 사진]