

RESTRICTED



## BLE Module Datasheet

**문서번호 : UL-BLM-NPDL-001**


**문서버전 : 1.3**

**작성일 : 2015-07-14**

<http://www.utillighting.com>


## 변경 이력

순번	개 정 내 용	작성자	승인자	제·개정일자
1	- 신규 작성	한원희		2014-11-17
2	- 공통 문서로 수정	한원희		2014-11-21
3	- 양산 Zig Board 사양 추가	한원희		2015-01-21
4	- 모듈 사진 추가 - Recommended Land Pattern 추가 - Example Application Circuit 추가	정인권		2015-07-14

	<b>BLE Module</b> <b>BLE Module Datasheet</b>		
	<u>RESTRICTED</u>	문서번호 : UL-BLM-NPDL-001	문서버전 : 1.3

## 목차

1. 문서 개요	2
가. 목적	2
나. 요약	2
다. 보안 및 주의사항	2
2. 적용 문서	2
3. 하드웨어 구성	3
가. Block Diagram	3
나. 모듈 사진	3
다. Pinout Diagram	4
라. 핀별 세부 기능	5
마. Dimensions	6
바. Recommended Land Pattern	7
사. Example Application Circuit	7
아. Recommended Operating Conditions	8
4. BLE Service 정보	8
5. BLE Module 시험	9
가. Android Demo App 설치	9
나. “BLE Device Monitor”를 통한 BLE Module 통신 예시	10
6. 기타 참고자료	13
가. 용어 설명	13
나. 부록	13

	<b>BLE Module</b> <b>BLE Module Datasheet</b>		
	<u>RESTRICTED</u>	문서번호 : UL-BLM-NPDL-001	문서버전 : 1.3

## 표 차례

<표 1-1> 문서요약.....	2
<표 3-1> 핀맵(Pinmap).....	5
<표 3-2> Recommended Operating Conditions.....	8
<표 6-1> 용어 설명.....	13

## 그림 차례

그림 3-1 Block Diagram.....	3
그림 3-2 모듈 사진(Top view) .....	3
그림 3-3 BLE Module 핀 구성(Top view).....	4
그림 3-4 Dimension - Top View.....	6
그림 3-5 Dimension - Side View.....	6
그림 3-6 Recommended Land Pattern.....	7
그림 3-7 Example Application Circuit.....	7
그림 5-1 “BLE Device Monitor”로 검색.....	9
그림 5-2 “BLE Device Monitor” 설치 완료.....	9
그림 5-3 BLE Device Scanning.....	10

Utilighting	<b>BLE Module</b>		
	<b>BLE Module Datasheet</b>		
<u>RESTRICTED</u>	문서번호 : UL-BLM-NPDL-001	문서버전 : 1.3	개정일 : 2015-07-14

## Features

- Bluetooth v4.1 specification compliant ; Bluetooth Smart ; Bluetooth Low Energy ; BLE
- Small: 17mm x 25mm
- Integrated chip antenna
- RSSI monitoring for proximity applications
- <900nA current consumption in dormant mode
- <20mA peak current consumption in RX active
- Programmable general purpose PIO controller
- 10-bit ADC
- 12 digital PIOs
- 3 analog AIOs
- 1 UART
- shared 1 I2C(only master) or 1 SPI(master/slave)
- 4 PWM modules
- Wake-up interrupt and watchdog timer
- 5 operating modes : Running, Idle, Deep sleep, Hibernate, Dormant
- Over-the-Air Configuration or Firmware Update service (by Smart-phone)



Utilighting BLE Module

Utilighting	<b>BLE Module</b>		
	<b>BLE Module Datasheet</b>		
RESTRICTED	문서번호 : UL-BLM-NPDL-001	문서버전 : 1.3	개정일 : 2015-07-14

## 1. 문서 개요

### 가. 목적

본 BLE Module Datasheet 문서는 Bluetooth Low Energy 통신을 위한 BLE Module의 사용 설명서로써, 핀맵 구성 및 Android Demo App을 통한 간단한 제어 방법 등을 정리한 문서이다.

### 나. 요약

<표 1-1> 문서요약

구 분	내 용
1. 문서 개요	본 문서가 적용되는 대상 및 개요 및 개략적인 정보를 기술함
2. 적용문서	본 문서에서 적용하는 모든 문서에 대해 정부/비정부 문서를 구분하여 문서번호, 문서명, 일자, 발행처를 기술함
3. 하드웨어 구성	BLE Module의 하드웨어적 구성 정보를 기술함
4. BLE Service 정보	스마트 폰의 앱 개발을 위하여 필요한 GATT Service 정보를 기술함
5. BLE Module 시험	Android Demo App을 통한 BLE Module 시험 방법을 기술함
6. 기타 참고자료	본 문서를 이해하는데 도움을 주는 일반적인 정보(동의어, 약어 목록을 포함한 특정 목적 및 정의) 기술. 부록 (별첨문서)


### 다. 보안 및 주의사항

본 문서는 관련자 이외의 대여 또는 열람을 금하며, 발행권자의 승인 없이 복제, 복사 및 인용을 금하여 문서가 무단 유출이 되지 않도록 한다.

본 문서는 변경 소요 발생 시 개발사 내부 품질관리팀의 승인을 거쳐 변경 될 수 있다.

## 2. 적용 문서

해당사항 없음.

	<b>BLE Module</b> <b>BLE Module Datasheet</b>		
	RESTRICTED	문서번호 : UL-BLM-NPDL-001	문서버전 : 1.3

### 3. 하드웨어 구성

#### 가. Block Diagram

BLE Module의 Block Diagram은 다음 그림 3-1과 같다.

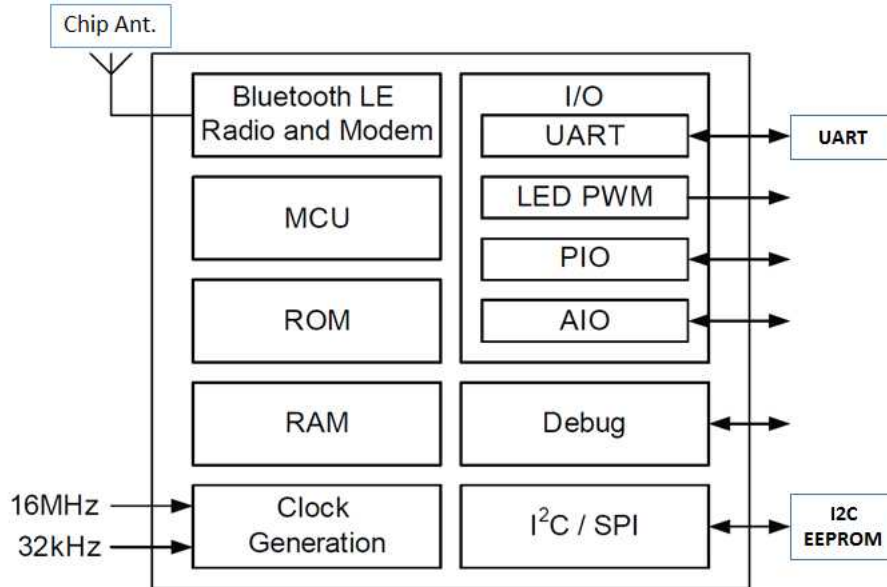


그림 3-1 Block Diagram

#### 나. 모듈 사진



그림 3-2 모듈 사진(Top view)

### 다. Pinout Diagram

BLE Module의 핀 구성은 다음 그림 3-3과 같다.



그림 3-3 BLE Module 핀 구성(Top view)



Utilighting	<b>BLE Module</b>		
	<b>BLE Module Datasheet</b>		
RESTRICTED	문서번호 : UL-BLM-NPDL-001	문서버전 : 1.3	개정일 : 2015-07-14

## 라. 핀별 세부 기능

BLE Module의 핀별 세부 기능은 다음 <표 3-1>과 같다.

<표 3-1> 핀맵(Pinmap)

No	Pin Name	Description
1	GND	Ground
2	AIO2	Analogue Programmable I/O #2
3	AIO1	Analogue Programmable I/O #1
4	AIO0	Analogue Programmable I/O #0
5	PIO0_UART_TX	Programmable I/O #0 or UART TX
6	PIO1_UART_RX	Programmable I/O #1 or UART RX
7	PIO3	Programmable I/O #3
8	PIO4	Programmable I/O #4
9	GND	Ground
10	PIO5_DBG_CLK	Programmable I/O #5 or Debug SPI CLK
11	PIO6_DBG_CS#	Programmable I/O #6 or Debug SPI CS#
12	PIO7_DBG_MOSI	Programmable I/O #7 or Debug SPI MOSI
13	PIO8_DBG_MISO	Programmable I/O #8 or Debug SPI MISO
14	PIO9	Programmable I/O #9
15	PIO10	Programmable I/O #10
16	PIO11	Programmable I/O #11
17	SPI_PIO#	Selects SPI debug on PIO[8:5]
18	VDD_PADS	3.3V DC input
19	GND	Ground
20	VDD_BAT	3.3V DC input
21	GND	Ground
22	GND	Ground
23	N.C	No Connected
24	WAKE	Input to Wake Module

**마. Dimensions**

BLE Module의 Dimension 정보는 다음 그림 3-3과 같다.

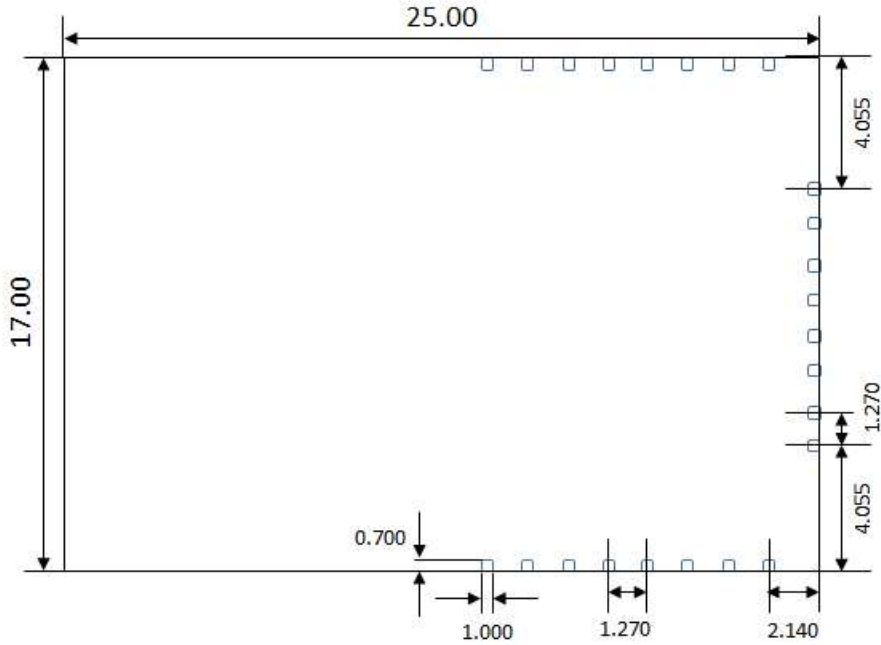


그림 3-4 Dimension - Top View

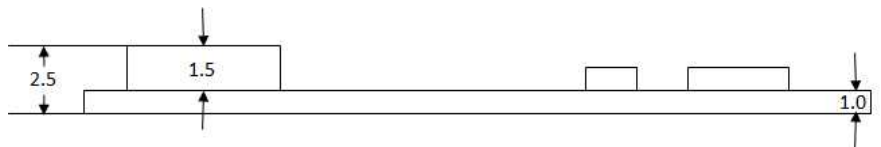
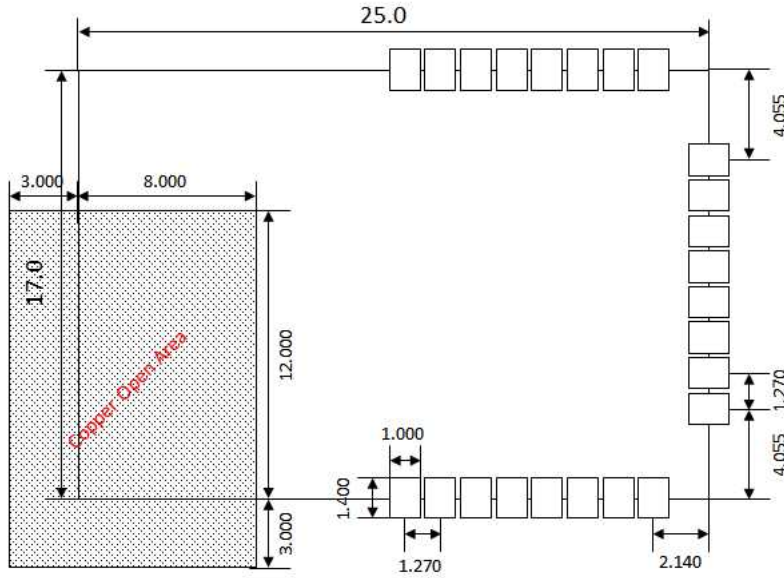


그림 3-5 Dimension - Side View

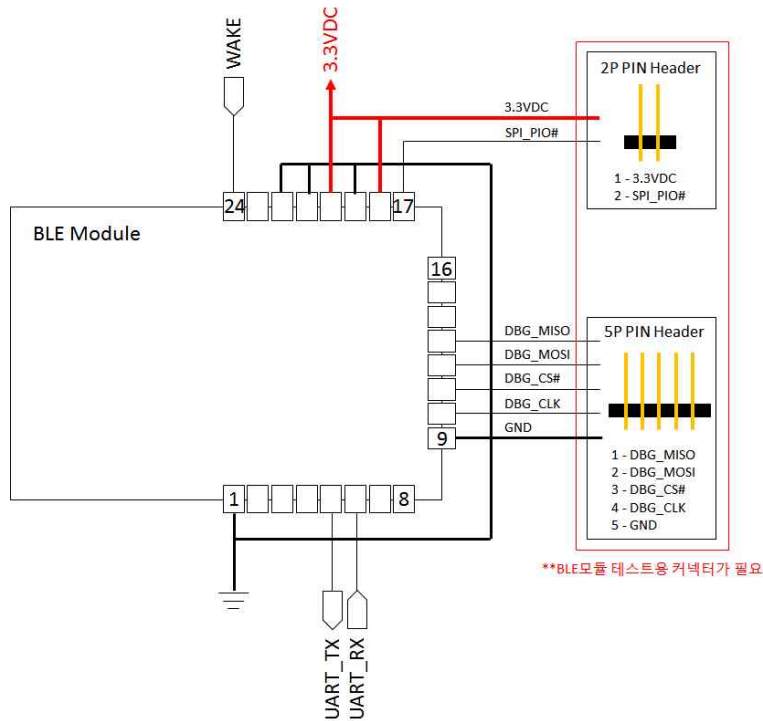
**바. Recommended Land Pattern**



\*\*GND Clearance를 위해 Copper Open Area 필요


그림 3-6 Recommended Land Pattern

**사. Example Application Circuit**



\*\*BLE모듈 테스트용 커넥터가 필요

그림 3-7 Example Application Circuit

	<b>BLE Module</b> <b>BLE Module Datasheet</b>		
	<b>RESTRICTED</b>	문서번호 : UL-BLM-NPDL-001	문서버전 : 1.3

## 아. Recommended Operating Conditions

다음 <표 3-2>와 같은 동작 특성을 갖는다.

<표 3-2> Recommended Operating Conditions

Operating Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Operating temperature range	-30	-	85	°C
Battery (VDD_BAT) operation	1.8	-	3.6	V
I/O supply voltage (VDD_PADS)	1.2	-	3.6	V

## 4. BLE Service 정보

별첨.

Utilighting	BLE Module		
	BLE Module Datasheet		
RESTRICTED	문서번호 : UL-BLM-NPDL-001	문서버전 : 1.3	개정일 : 2015-07-14

## 5. BLE Module 시험

### 가. Android Demo App 설치

다음과 같이 Google Play에서 “BLE Device Monitor”로 검색하여 설치한다.

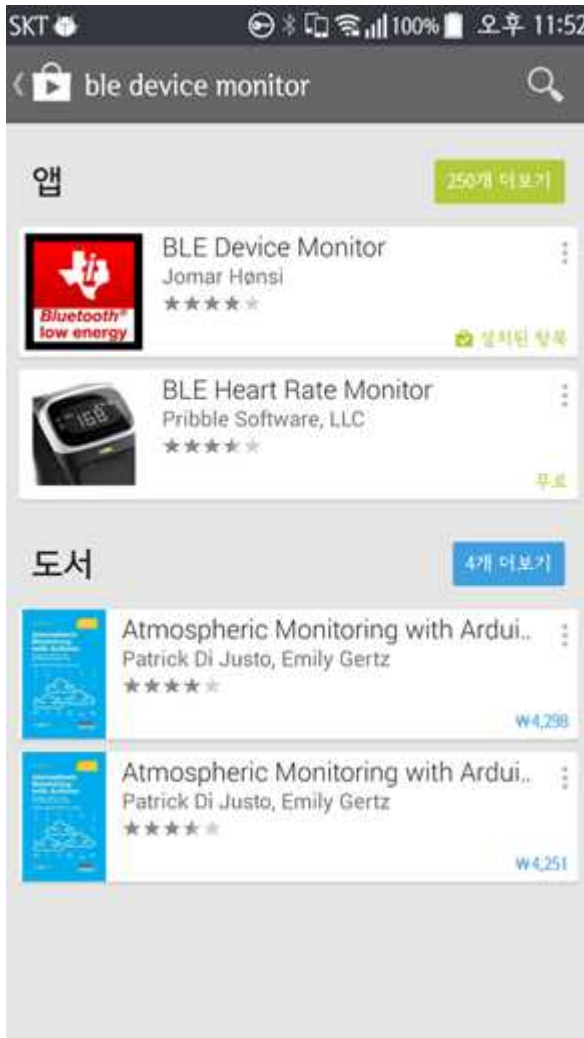


그림 5-1 “BLE Device Monitor”로 검색



그림 5-2 “BLE Device Monitor” 설치 완료

Utilighting	BLE Module		
	BLE Module Datasheet		
RESTRICTED	문서번호 : UL-BLM-NPDL-001	문서버전 : 1.3	개정일 : 2015-07-14

## 나. “BLE Device Monitor” 를 통한 BLE Module 통신 예시

다음과 같이 BLE Module을 “Scan”하여 접속하고, BLE Module과 통신한다.

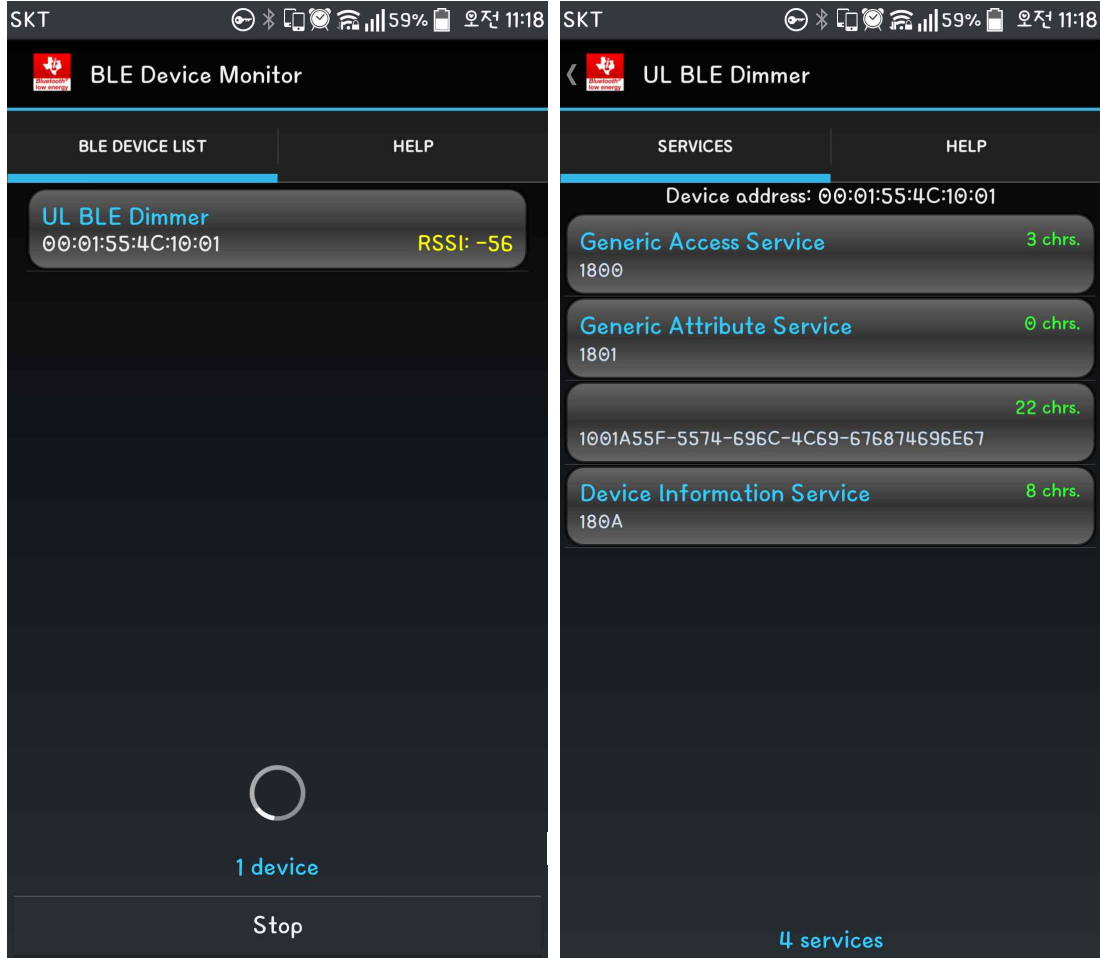


그림 5-3 BLE Device Scanning

그림 5-4 BLE Device connected

BLE Device Monitor에서 하단의 “Scan” 버튼을 눌러서 BLE Device를 검색하면 과 같이 검색된 BLE Device 목록이 표시되고(그림 5-3), 표시된 BLE Device를 선택하면 선택된 Device의 서비스 목록이 표시된다(그림 5-4).

“Generic Attribute Service” 아래에 이름이 나타나지 않은 것이 Custom Service이다. 이는 BLE Module 사용자에게 맞춤으로 제공되는 별도의 서비스로 사용하고자 하는 목적에 맞도록 서로 다르게 작성된다. UUID를 이용하여 Custom Service를 구분한다.

“Device Information Service”에는 BLE Module에 대한 기본 정보를 포함하고 있다.

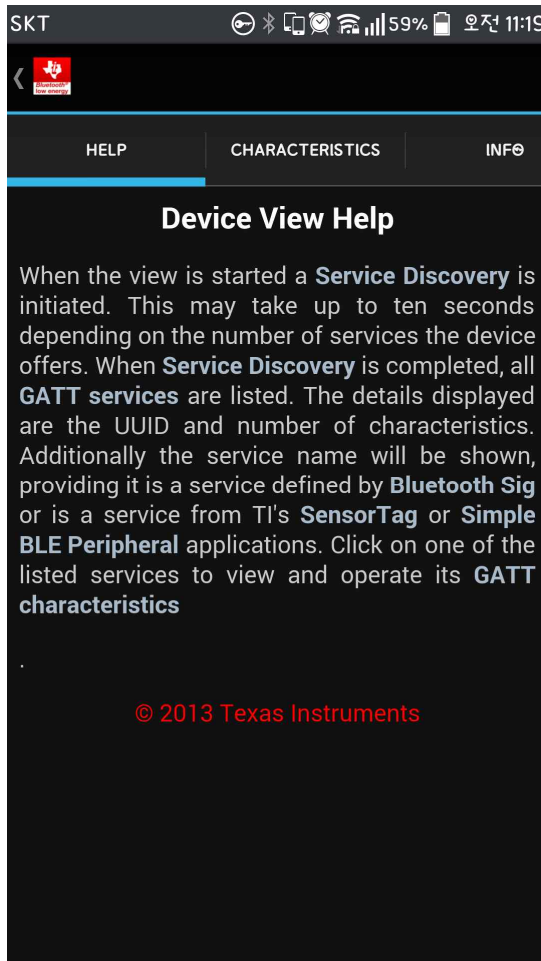


그림 5-5 Custom Service connected

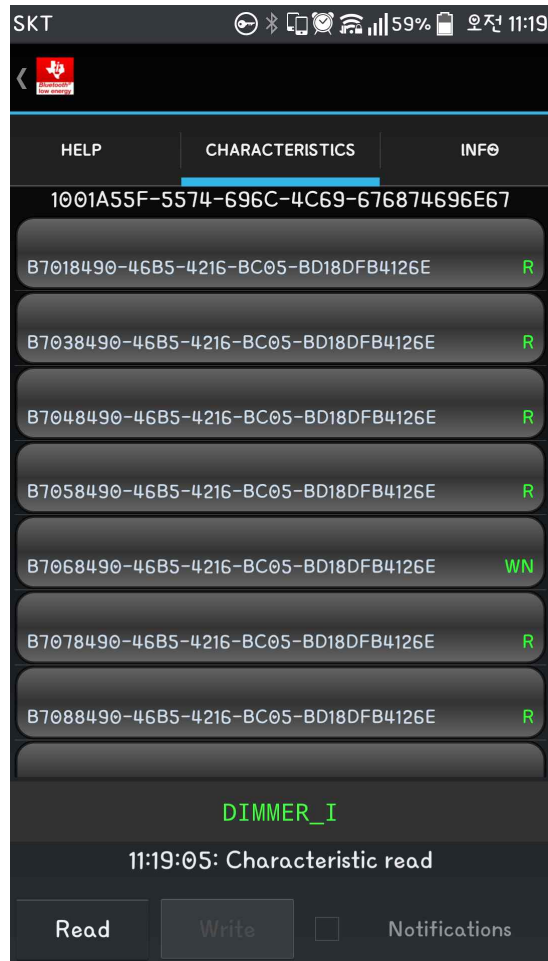


그림 5-6 Custom Service Characteristics

BLE Module에서 제공하는 Custom Service 에 접속하면 그림 5-5와 같이 표시된다.

“UL BLE Dimmer”의 Custom Service에서 제공되는 Characteristic 목록은 그림 5-6과 같다. 각각의 Characteristic에 따라 UUID와 접근 권한이 다르다.

UtiLighting	BLE Module		
	BLE Module Datasheet		
RESTRICTED	문서번호 : UL-BLM-NPDL-001	문서버전 : 1.3	개정일 : 2015-07-14

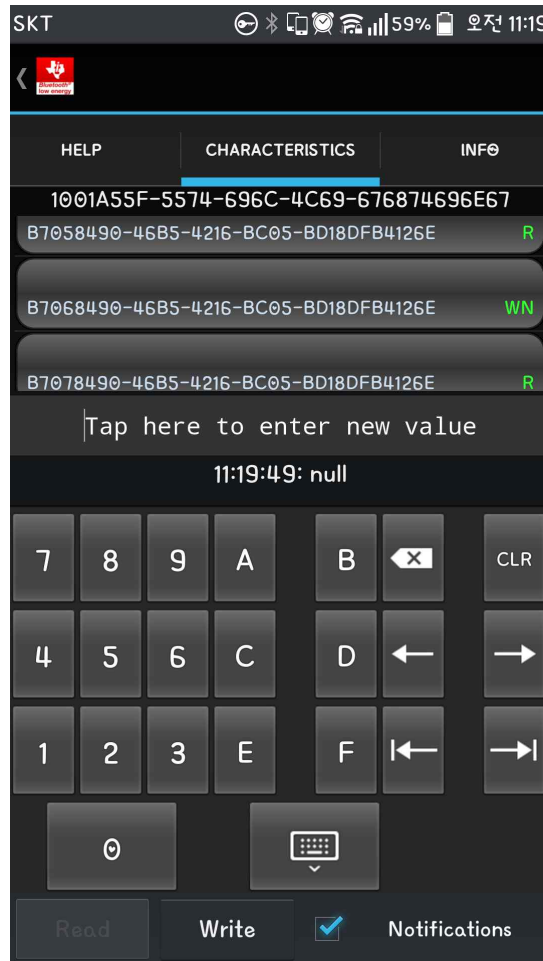


그림 5-7 Characteristic에 데이터 쓰기

BLE로 데이터 송●수신 통신 시험을 위하여, “W” 접근 권한이 부여된 Characteristic을 선택하여, 16진수 값을 입력하고, “Write”를 누르면 입력한 값이 핸드폰에서 BLE 통신을 통하여 BLE Module로 전송된다.(그림 5-7)



Utilighting	<b>BLE Module</b>		
	<b>BLE Module Datasheet</b>		
RESTRICTED	문서번호 : UL-BLM-NPDL-001	문서버전 : 1.3	개정일 : 2015-07-14

## 6. 기타 참고자료

### 가. 용어 설명

<표 6-1> 용어 설명

용어	설명
BLE	Bluetooth Low Energy
CSR	Cambridge Silicon Radio
DIM	Dimmer
DRD	Development Related Document ; 개발 관련 문서
NPDL	Non-Planned Documents List ; 프로젝트 관리에 계획되지 않은 문서 목록
OTA	Over The Air. 무선을 통한 S/W, Configuration, Update 처리 모듈
PDL	Planned Documents List ; 프로젝트 관리에 의하여 계획된 문서 목록
UART	Universal Asynchronous Receiver/Transmitter ; 비동기형 직렬통신
USART	Universal Synchronous and Asynchronous serial Receiver and Transmitter ; 동기형/비 동기형 직렬통신

### 나. 부록

양산용 Zig Board 사진



그림 6-1 양산용 Zig Board 사진(1)



그림 6-2 양산용 Zig Board 사진(2)