

CR-IOT USER MANUAL



<http://www>

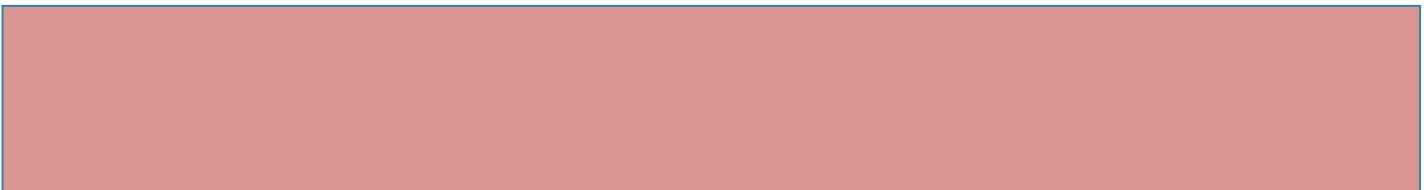
<http://caf>

Crazy Emf

<http://www.mangoboard.com/>

<http://cafe.naver.com/embeddedcrazyboys>

Crazy Embedded Laboratory



Document History

Revision	Date	Change note

1.1.	CR-IOT-AT100 Summary	6
1.2.	CR-IOT-ATDBG1 Summary	7
2.	PCB 설명	8
2.1	CR-IOT-AT100 PCB 설명	8
2.1.1	Part # 1 - 20PIN 커넥터	9
2.1.2	Part # 2 - POWER 커넥터	9
2.1.3	Part # 3 - POWER 커넥터	9
2.1.4	Part # 4 - 9축센서	9
2.1.5	Part # 5 - 14PIN 커넥터	10
2.1.6	Part # 6 - STM32L151VBT6	10
2.1.7	Part # 7 - R.G.B LED	11
2.1.8	Part # 8 - TEST PIN	11
2.1.9	Part # 9 - RF 커넥터	11
2.1.10	Part # 10 - RF Transceiver	11
2.1.11	Part # 11 - 안테나	12
2.1.12	Part # 12 - 8PIN 커넥터	12
2.2.1	Part # 1 - 20PIN 커넥터	13
2.2.2	Part # 2 - Boot/Power 스위치	14
2.2.3	Part # 3 - CC Debugger 커넥터	14
2.2.4	Part # 4 - UART Select 스위치	14
2.2.5	Part # 5 -JTAG 커넥터	14
2.2.6	Part # 6 - Reset 스위치	15
2.2.7	Part # 7 - RS232커넥터	15
2.2.8	Part # 8 - SP3232	15
2.2.9	Part # 9 - 3.3V LDO	15
2.2.10	Part # 10 - TEST PIN	15
2.2.11	Part # 11 - Power 커넥터	16
2.2.12	Part # 12 - CP2103	16
2.2.13	Part # 13 - PWR LED	16
2.2.14	Part # 14 - MICRO USB 커넥터	16
2.2.15	Part # 15 - DC 커넥터	16
2.	SW 설치	16
3.1	CP210x driver 설치	16

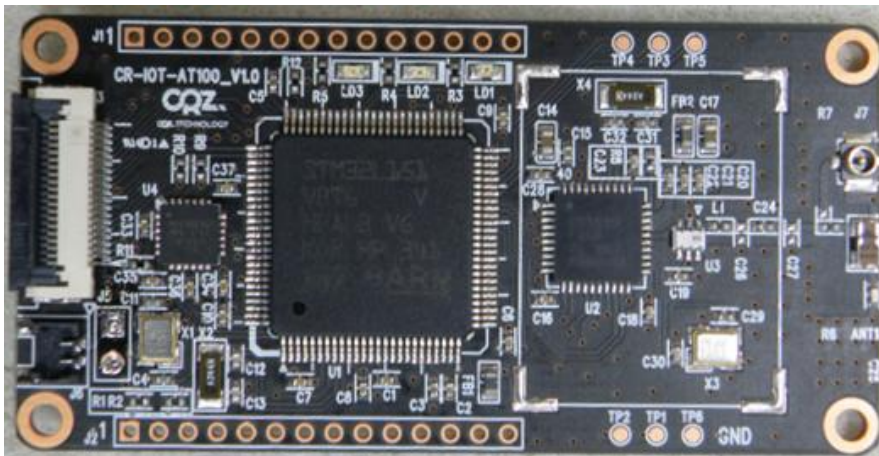
CR-IOT 보드 소개

CR-IOT은 사물인터넷 (Internet of Things)이라는 개념을 기반으로 센서를 통한 다양한 정보를 유무선 통신을 이용하여 수집된 정보를 이용하여 특정 기능을 수행할 수 있도록 개발된 보드입니다.

CR-IOT-AT100보드는 STMicroelectronics 사의 저전력을 특징으로 하는 STM32L 을 장착했으며 CC2530을 이용한 ZigBee 와 RF 무선 통신이 가능합니다. 또한 9축 (자이로 + 가속도 + 지자기 컴퍼스) 센서가 탑재되어 있어 레이싱 게임, 볼링 게임, 나침반 등에 응용할 수 있으며, 이는 통해 각종 센서를 결합하여 다양한 기능을 수행하도록 제작이 가능한 보드입니다.

CR-IOT-ATDBG1보드는 CR-IOT-AT100보드의 기능을 확인하고 DEBUG가 가능하도록 제작된 보드입니다.

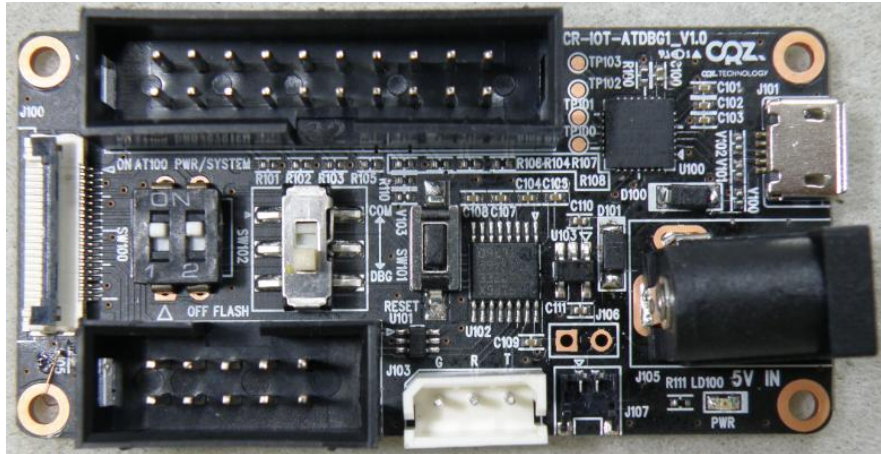
1.1. CR-IOT-AT100 Summary



[Figure 1. CR-IOT-AT100]

- Microcontroller STM32L15VBT6
- Input Voltage (recommended) 2.7~5V
- Flash Memory (STM32L15VBT6) 128Kb
- Flash Memory (CC2530) 256kB
- ZigBee Application
- 9-AXIS Sensor
- 60mm x 30mm

1.2. CR-IOT-ATDBG1 Summary

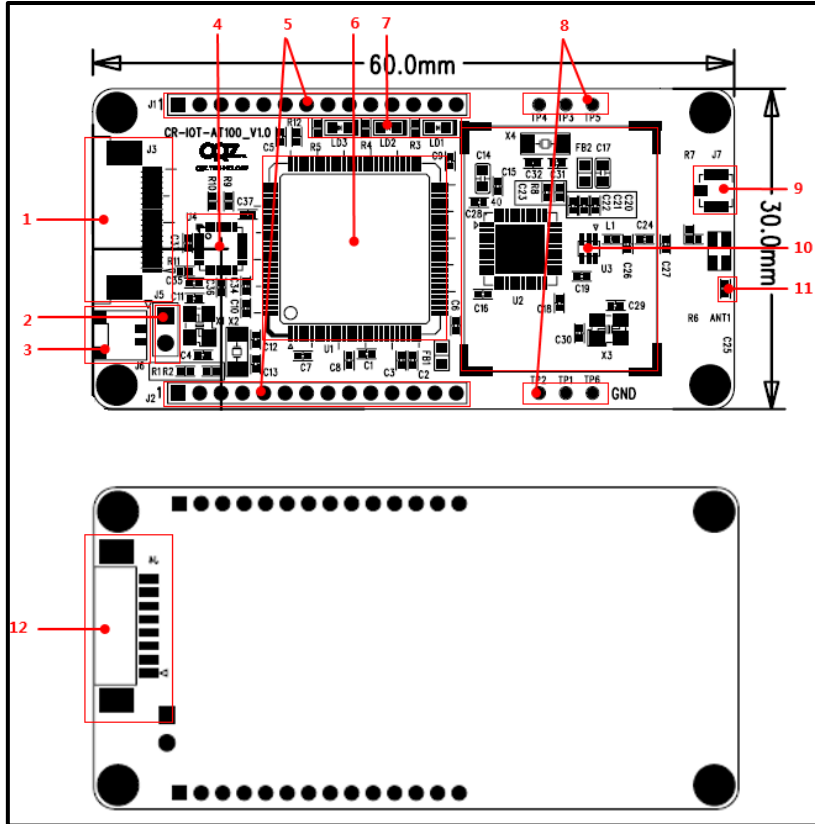


[Figure 2. CR-IOT-ATDBG1]

- JTAG Connector
- CC Debugger Connector
- MINI USB Connector
- RS232 level Converter
- 5V DC Power jack
- 3.3V LDO
- BOOT / POWER Mode select Switch
- UART select Switch
- Reset Switch
- 60mm x 30mm

2. PCB 설명

2.1 CR-IOT-AT100 PCB 설명



[Figure 3. CR-IOT-AT100 PCB]

[Table 1. CR-IOT-AT100 구성]

1. 20PIN 커넥터	4. 9축센서	7. R.G.B LED	10. RF Transceiver
2. POWER 커넥터	5. 14PIN 커넥터	8. TEST PIN	11. RF 커넥터
3. POWER 커넥터	6. STM32L151VBT6	9. 안테나	12. 8PIN 커넥터

※ 주의 사항: CR-IOT-AT100과 CR-IOT-ATDBG1 두 보드에 동시에 전원을 연결하지 마십시오. (둘 중에 한 보드에만 전원을 연결하여 사용)

2.1.1 Part # 1 - 20PIN 커넥터

6번의 J3을 이용하여 CR-IOT-ATDBG1 와 연결하여 CR-IOT-AT100 보드의 기능을 JTAG, USB, CC 디버거와 같은 다양한 방법을 통하여 디버깅을 할 수 있습니다.

[Table 2. 20PIN 커넥터 핀맵]

	1	MCU_RSTN	11	GND	} CC DEBUGE
	2	MCU_BOOT01	12	RF_SPI_CSN	
JTAG	3	MCU_JTRSN	13	RF_SPI_CLK	
	4	MCU_JTDO	14	RF_SPI_MOSI	
	5	MCU_JTDI	15	RF_SPI_MISO	
	6	MCU_JTCK	16	RF_SPI_RSTN	
	7	MCU_JTMS	17	GND	
UART	8	DVDD	18	RF_DC	
	9	MCU_UART1_TX	19	RF_DD	
	10	MCU_UART1_RX	20	GND	

2.1.2 Part # 2 - POWER 커넥터

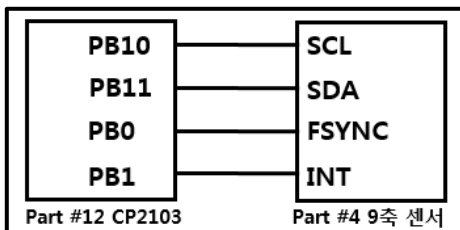
Part #2, Part #3 의 커넥터를 통해서 3.3V 전원을 공급합니다. Power 커넥터를 2가지 타입으로 사용하여 유저의 편의에 맞게 사용할 수 있습니다.

2.1.3 Part # 3 - POWER 커넥터

Part # 3의 power 커넥터는 Hirose Connector 사의 DF57시리즈를 사용했습니다.

- 시리즈 DF57
- 타입 Plug Header
- 종단 스타일 SMD
- 전류 정격 1 A to 2 A
- 전압 정격 50 V
- 피치 1.2 mm
- 너비 4.1mm
- 전선규격 AWG 28-26

2.1.4 Part # 4 - 9축센서



CR-IOT-AT100 보드에는 InvenSense사의 9축(자이로 + 가속도계 + 나침반)센서인 MPU-9150을 탑재하였습니다. MPU-9150™은 스마트 폰, 태블릿 및 착용 가능 센서를 포함한 소비자 가전 장비의 저전력, 저가형 및 고성능 요구 사항을 충족하도록 설계된 세계 최초의 9축 Motion Tracking 장치입니다. 이를 통해서 유저는 모션

[Figure 4. 9축센서 연결]

기본 제품을 설계하여 레이스 게임, 볼링 게임, 나침반 등에 응용할 수 있으며, 이를 통해 각종 센서를 결합하여 다양한 기능을 수행하도록 설계가 가능합니다.

2.1.5 Part # 5 - 14PIN 커넥터

5,6번의 14PIN 커넥터를 이용하여 보드를 확장하거나 센서를 추가하거나 STM32L15의 다양한 기능을 이용할 수 있습니다. J1과 J2의 1,2,3,4,5 PIN을 통해서 센서보드를 추가로 확장할 수 있습니다. BD_DETECT는 ADC를 이용하여 설계자가 정의한 값에 의해서 어떠한 센서가 연결되었는지 식별하는 PIN입니다. 또한 MCU의 USB핀과 PA[0:7]을 외부 핀으로 연결하여 사용자가 다양한 기능을 사용할 수 있도록 설계하였습니다.

[Table 3. 14PIN 커넥터 핀맵]

J1		J2		
1	MCU_MIO_0	1	DVDD	센서 연결 핀
2	MCU_MIO_1	2	MCU_I2C1_SCL	
3	MCU_MIO_2	3	MCU_I2C1_SDA	
4	MCU_MIO_3	4	MCU_INT	
5	BD_DETECT1	5	GND	
6	MCU_RSTN	6	MCU_TAMP	
7	GND	7	MCU_PA0	
8	MCU_USB_DP	8	MCU_PA1	
9	MCU_USB_DM	9	MCU_PA2	
10	GND	10	MCU_PA3	
11	RF_RSTN	11	MCU_PA4	
12	RF_UART1_TX	12	MCU_PA5	
13	RF_URAT1RX	13	MCU_PA6	
14	RF_P0_7	14	MCU_PA7	

[핀의 기능]

- PA0 WKUP1/USART2_CTS/ADC_IN0/ TIM2_CH1_ETR/COMP1_INP
- PA1 USART2_RTS/ADC_IN1/TIM2_CH2/ LCD_SEG0/COMP1_INP
- PA2 USART2_TX/ADC_IN2/TIM2_CH3/ TIM9_CH1/LCD_SEG1/COMP1_INP
- PA3 USART2_RX/ADC_IN3/TIM2_CH4/ TIM9_CH2/LCD_SEG2/COMP1_INP
- PA4 SPI1_NSS/USART2_CK/ ADC_IN4/DAC_OUT1/COMP1_INP
- PA5 SPI1_SCK/ADC_IN5/ DAC_OUT2/TIM2_CH1_ETR/COMP1_INP
- PA6 SPI1_MISO/ADC_IN6/TIM3_CH1/ LCD_SEG3/TIM10_CH1/COMP1_INP
- PA7 SPI1_MOSI/ADC_IN7/TIM3_CH2/ LCD_SEG4/TIM11_CH1/COMP1_INP

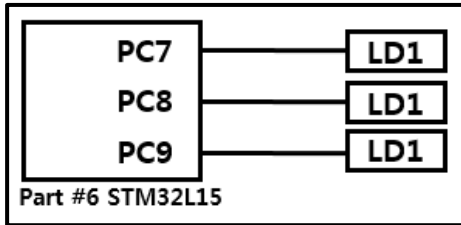
2.1.6 Part # 6 - STM32L151VBT6

STMicroelectronics 사의 저전력을 특징으로 하는 STM32L15xxx 시리즈를 탑재했습니다.

- Core ARM Cortex-M3 32bit CPU

- Ultra-low-power platform
- Flash Memory (STM32L15VBT6) 128Kb
- 1.65 V to 3.6 V power supply
- Max. CPU frequency 32MHz
- 8x peripherals communication interface
 - ✓ 1x USB 2.0 (internal 48 MHz PLL)
 - ✓ 3x USART (ISO 7816, IrDA)
 - ✓ 2x SPI 16 Mbits/s
 - ✓ 2x I2C (SMBus/PMBus)

2.1.7 Part # 7 - R.G.B LED

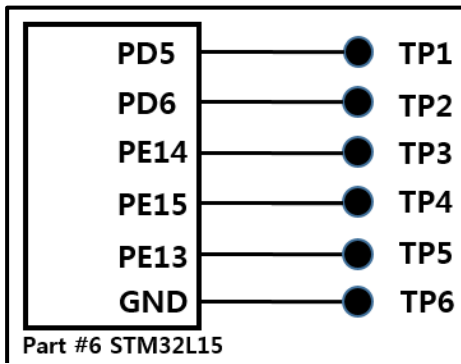


[Figure 5. R.G.B LED 연결]

CR-IOT-AT100보드는 3개의 Indicator LED를 장착했습니다. .

그림과 같이 LD1 (RED) – PC7, LD2 (GREEN) - PC8, LD3 (BLUE) - PC9 연결되어 있어 있어 LOW 신호에 LED가 동작합니다.

2.1.8 Part # 8 - TEST PIN



[Figure 6. TEST PIN 연결]

CR-IOT-AT100보드는 6개의 Test Pin이 연결되어있어 유저가 필요시 Pin을 확장하거나 신호 선을 측정할 때 이용할 수 있습니다.

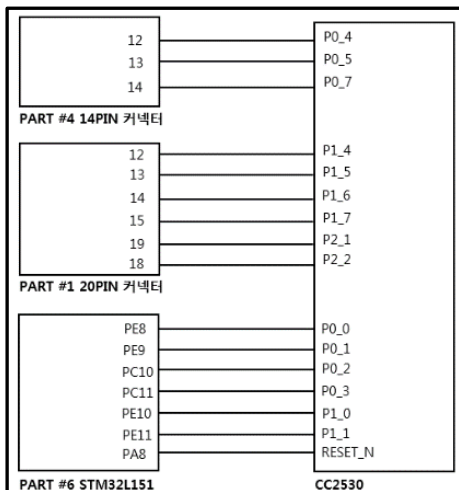
[핀 기능]

- PD5 USART2_TX
- PD6 USART2_RX
- PE13 SPI1_SCK
- PE14 SPI1_MISO
- PE15 SPI1_MOSI

2.1.9 Part # 9 - RF 커넥터

보드에 장착하여 있는 이외의 외부 안테나를 사용해야 하는 경우 사용하는 커넥터입니다.

사용여부에 따라 R7의 연결을 결정합니다. 기본적으로 내부 안테나의 사용을 위해 R7은 미장착되어있습니다.



2.1.10 Part # 10 – RF Transceiver

CR-IOT-AT100보드에는 TI 사의 CC2530 2.4GHz RF Transceiver가 탑재되어 있어 근거리 무선통신이 가능함

니다. 이를 이용하여 RF통신 및 Zigbee 통신으로 다른 보드간의 데이터 전송이 가능합니다.

[CC2530 특징]

- 2.4-GHz IEEE 802.15.4 Compliant RF Transceiver
- RF4CE Remote Control Systems
- ZigBee Systems
- 8-KB RAM
- 32-, 64-, 128-, or 256-KB Flash
- Programmable Output Power Up to 4.5 dBm

[Figure 7. RF Transceiver 연결]

2.1.11 Part # 11 – 안테나

내부 칩 안테나는 SDBTPTR30145 를 장착하였습니다. 집 안테나를 사용시 R6를 연결합니다.

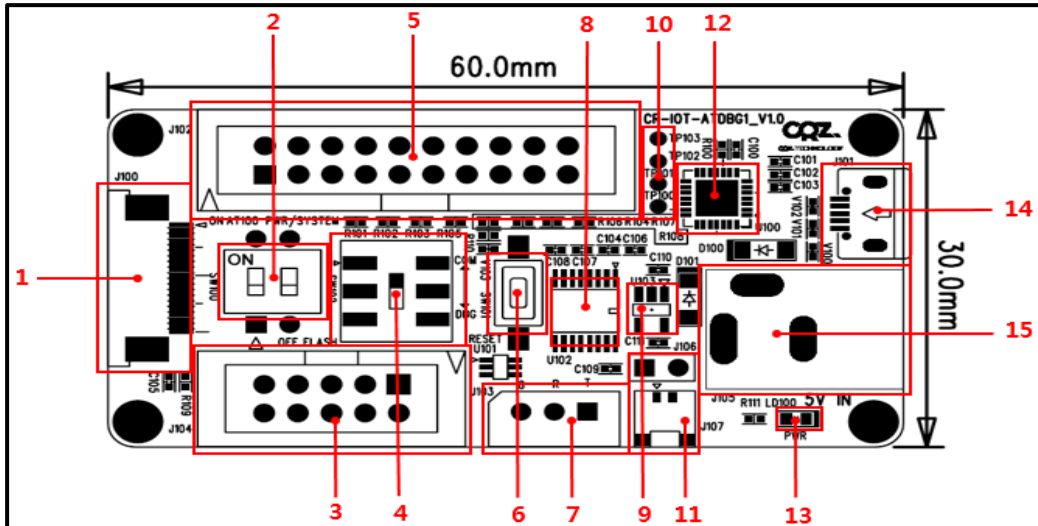
2.1.12 Part # 12 - 8PIN 커넥터

[Table 4. 8PIN 커넥터 핀맵]

1	DVDD	5	MCU_INT
2	MCU_I2C1_SCL	6	MCU_MIO_0
3	MCU_I2C1_SDA	7	MCU_MIO_1
4	BD_DETECT2	8	GND

PCB의 BOTTOM에 연결되어 있는 J4를 통해서 유저가 사용하고 하고자 하는 센서를 확장하여 다양한 기능을 구현할 수 있습니다.

2.2 CR-IOT-ATDBG1 PCB 설명



[Figure 8. CR-IOT-ATDBG1 PCB]

[Table 5. CR-IOT-ATDBG1 구성]

1. 20PIN 커넥터	5. JTAG 커넥터	9. 3.3V LDO	13. PWR LED
2. Boot/Power 스위치	6. Reset 스위치	10. TEST PIN	14. MINI USB 커넥터
3. CC Debugger 커넥터	7. RS232커넥터	11. Power 커넥터	15. DC 커넥터
4. UART Select 스위치	8. SP3232	12. CP2103	

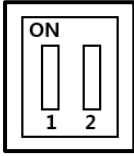
2.2.1 Part # 1 - 20PIN 커넥터

J100은 CR-IOT-AT100 보드의 Debug 연결 커넥터입니다. 이 커넥터를 이용하여 CR-IOT-AT100 를 JTAG, USB, CC 디버거와 같은 다양한 방법을 통하여 디버깅을 할 수 있습니다.

[Table 6. 20PIN 커넥터 핀맵]

	1	MCU_RSTN	11	GND	
	2	MCU_BOOT01	12	RF_SPI_CSN	
	3	MCU_JTRSN	13	RF_SPI_CLK	
JTAG	4	MCU_JTDO	14	RF_SPI_MOSI	} CC DEBUGE
	5	MCU_JTDI	15	RF_SPI_MISO	
	6	MCU_JTCK	16	RF_SPI_RSTN	
	7	MCU_JTMS	17	GND	
	8	DVDD	18	RF_DC	
	9	MCU_UART1_TX	19	RF_DD	
UART	10	MCU_UART1_RX	20	GND	

2.2.2 Part # 2 - Boot/Power 스위치

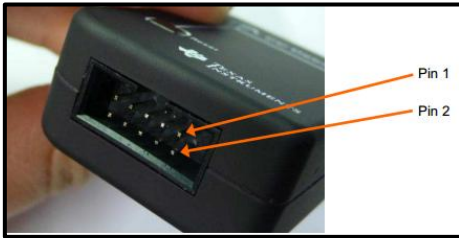


[Figure 9. BOOT/POWER SW]

1. ON: CR-IOT-AT100 전원연결 ON
OFF: CR-IOT-AT100 전원연결 ON

2. ON: System Memory (Boot0 ON)
STM32L15의 내장 ROM으로 부트로 주로 Program 다운로드에 사용된다.
OFF: Main Flash Memory (Boot0 OFF)
STM32L15에 내장된 사용자가 Program한 Flash Memory 로 부트 하는 것이다.

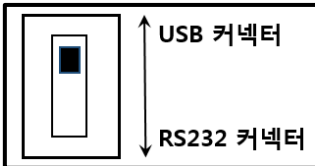
2.2.3 Part # 3 - CC Debugger 커넥터



CC2530을 디버그 할 수 있는 CC Debugger 커넥터입니다. 커넥터에 홈에 맞추어 연결하여 사용합니다.

[Figure 9. CC Debugger 커넥터]

2.2.4 Part # 4 - UART Select 스위치



UART Select 스위치를 통해서 어떤커넥터를 통해서 Debug를 사용할 지 결정할 수 있습니다.

[Figure 10. UART Select SW]

2.2.5 Part # 5 -JTAG 커넥터

VCC	1	□ □	2	VCC (optional)
TRST	3	□ □	4	GND
TDI	5	□ □	6	GND
TMS	7	□ □	8	GND
TCLK	9	□ □	10	GND
RTCK	11	□ □	12	GND
TDO	13	□ □	14	GND
RESET	15	□ □	16	GND
N/C	17	□ □	18	GND
N/C	19	□ □	20	GND

JTAG를 연결 하는 20PIN 커넥터입니다.

JTAG는 임베디드 시스템 개발 시에 사용하는 디버깅 장비로 왼쪽과 같은 커넥터로 연결하여 하드웨어의 테스트 나 연결 상태 등을 체크할 수 있습니다.

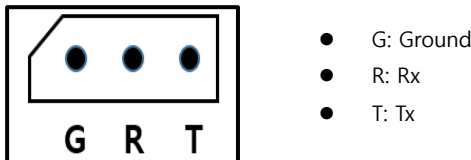
[Figure 11. JTAG 커넥터 핀맵]

2.2.6 Part # 6 - Reset 스위치

Reset 스위치는 CR-IOT-AT100보드와 연결이 되었을 때 STM32L15X 을 Reset 시킬 수 있습니다.

2.2.7 Part # 7 - RS232커넥터

CR-IOT-ATDBG1 은 비동기식 통신방식 RS232를 통하여 보드를 테스트하거나 디버깅 할 수 있습니다. RS-232C는 EIA에 의해 정해진 표준 인터페이스로 "직렬 2진 데이터의 교환을 하는 데이터 터미널 장비(DTE)와 데이터 통신장비(DCE)간의 인터페이스의 제반 사항을 규정하는 것"으로 직렬전송을 위한 규정입니다. RS-232C 의 통신 거리는 일반적으로 15m이지만 통신속도에 따라서 그 차이가 있을 수 있습니다.



[Figure 12. RS232 커넥터 핀맵]

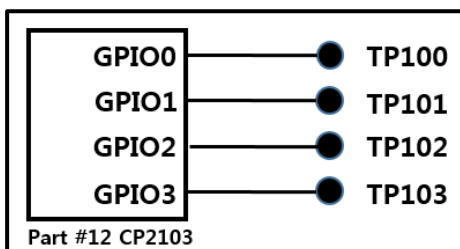
2.2.8 Part # 8 - SP3232

RS232 커넥터 연결을 위한 RS-232 Transceiver 입니다. CPU인 STM32L15XX 의 UART에서 나오는 신호는 보통 TTL신호레벨을 갖기 때문에 노이즈에 약하고 통신거리에 제약이 있습니다. 따라서 이러한 TTL신호를 입력 받아 노이즈에 강하고 멀리 갈 수 있게 해주는 인터페이스를 IC LINE DRIVER/RECEIVER 라고 부르며 그 중 SP3232는 RS-232C 통신이 가능하도록 해줍니다.

2.2.9 Part # 9 - 3.3V LDO

USB 또는 5V DC 전원을 연결 하였을 각 IC에 안정적인 전원을 공급하기 위해 3.3V로 변환하여 주는 LDO를 탑재하였습니다.

2.2.10 Part # 10 - TEST PIN



CR-IOT-ATDBG1 보드는 4개의 Test Pin이 연결되어있어 유저가 필요시 Pin을 확장하거나 신호 선을 측정할 때 이 용할 수 있습니다

[Figure 13. TEST PIN 연결]

2.2.11 Part # 11 - Power 커넥터

Part # 11 의 power 커넥터는 Hirose Connector 사의 DF57시리즈를 사용했습니다.

- 시리즈 DF57
- 타입 Plug Header
- 종단 스타일 SMD
- 전류 정격 1 A to 2 A
- 전압 정격 50 V
- 피치 1.2 mm
- 너비 4.1mm
- 전선규격 AWG 28-26

2.2.12 Part # 12 - CP2103

Silicon Lab 사의 USB to UART Transfer 입니다.

2.2.13 Part # 13 - PWR LED

전원이 공급되면 정상적으로 연결 되었음을 알려주는 LED입니다.

2.2.14 Part # 14 – MICRO USB 커넥터

J101은 Silicon Lab 사의 USB to UART Transfer을 이용하여 USB를 연결하여 debug가 가능하도록 하였습니다. 또한 3.3V LDO를 장착하여 간단하게 USB 커넥터를 연결하여 보드에 전원 공급이 가능합니다. CR-IOT-AT100의 UART 신호는 UART Select 스위치를 이용하여 USB 커넥터와 USB JTAG 의 사용을 유저가 선택 할 수 있습니다. 자세한 내용은 2.2.4 Part # 4 - UART Select 스위치를 참조하세요.

2.2.15 Part # 15 - DC 커넥터

5V DC 전원은 내부 LDO 로 연결되어 3.3V 내부 전원을 만듭니다.

2. SW 설치

3.1 CP210x driver 설치

CR-IOT-ATDBG1 의 경우 Silicon lab 사의 CP2103이라는 USB to UART 칩을 사용합니다.

Computer가 이 디바이스를 인식하기 위해서는 Silicon lab 사에서 제공하는 드라이버를 설치해

주어야 합니다.

1. <http://www.silabs.com> 에 접속하여 products-interface-USB Bridges 를 클릭합니다.

The screenshot shows the Silicon Labs website navigation menu. The 'Products' dropdown is open, displaying a grid of product categories. The 'Interface' category is circled in red, and under it, 'USB Bridges' is also circled in red. Other categories include MCUs, Modems & DAAs, Video, Wireless, Audio, Sensors, Isolation & Power, and Clocks & Oscillators. A search bar is visible at the top right of the navigation area.

2. CP21XX 시리즈 중에 이용하는 제품을 선택합니다.
CR-IOT-ATDBG1의 경우 CP2103을 사용했으므로 CP2103을 클릭합니다.



Silicon Labs > Products > Interface > USB Bridges

USB Connectivity Bridges

Silicon Labs offers several single-chip connectivity bridge solutions to support USB to serial protocols as well as specialized bridges for human interface device (HID) class and touch screen applications.

- Easily implement USB in your designs
- Pre-programmed with all the necessary USB software
- No need to be familiar with the USB specification
- Seamless compatibility with most operating systems
- Evaluation kits available to support your design

Find out how to add USB connectivity to applications using legacy serial connections.

[Download the USB Connectivity Bridges Solutions Guide](#)

[Download the USB Bridges Quick Reference Card NEW](#)

Find Products Fast

[Parametric Search](#)

[Cross-Reference Search](#)

Get Support & Tools

[Software Downloads](#)

[Development Tools](#)

[Reference Designs](#)

[Documentation](#)

[Application Notes](#)

[Knowledgebase / FAQ](#)

[Training & Resources](#)

USB Connectivity Bridge Products

Part #	Description	Package	Eval/Dev Kit
CP2101	USB to UART Bridge	QFN28	—
CP2102	USB to UART Bridge	QFN28	CP2102EK
CP2103	USB to UART Bridge	QFN28	CP2103EK

Need Help?

[Contact Support](#)

GET THE LATEST DOCUMENTATION UPDATES.

Register today

3. Tools – Virtual Com Port (VCP) Download 를 클릭하여 다운받습니다.



USB to UART Bridge

Development Kits

- Request a Unique Product ID (PID) for use with the Silicon Labs Vendor ID (VID)
- USB to UART Evaluation and Development Kits
- CP2104 Mini Evaluation Kit **NEW**
- USBXpress Development Kit
- **Virtual Com Port (VCP) Download**
- Enter to win a CP2104 Mini Evaluation Kit

Design Tools Expand All Collapse All

Get notified when these documents are updated.

사용자의 컴퓨터에 맞는 버전을 확인하여 설치를 완료합니다.