

ZigBee OEM 모듈

ProBee-ZE10

데이터쉬트

(주) 세나테크놀로지

Rev 1.7

ProBee-ZE10 데이터쉬트

저작권

Copyright 2010 ~ 2015, (주) 세나테크놀로지 All rights reserved.

세나테크놀로지는 자사 제품을 예고 없이 변경 및 개선할 수 있는 권리를 가지고 있습니다.

등록상표

ProBee™는 세나테크놀로지의 등록 상표입니다.

Windows® 는 Microsoft Corporation의 등록 상표입니다.

Ethernet® 은 XEROX Corporation의 등록 상표입니다.

사용자 고지

시스템 고장이 심각한 결과를 유발하는 응용 분야인 경우, 백업 시스템이나 안전 장치를 사용하여 심각한 결과로부터 인명 및 재산을 보호하는 것이 필요합니다. 시스템 고장으로 인한 결과에 대한 보호는 사용자 책임입니다.

기술 지원

㈜세나테크놀로지

서울시 서초구 양재동 210번지

전화: (02) 573-7772

팩스: (02) 573-7710

이메일: support@senaindustrial.com

홈페이지: <http://www.senaindustrial.com>

Contents

| | | |
|----------|-------------------|-----------|
| 1 | 소개 | 4 |
| 1.1 | 본 문서에 관하여 | 4 |
| 1.2 | 개요 | 4 |
| 1.3 | 블록 다이어그램 | 5 |
| 1.4 | 핀 배치도 | 6 |
| 1.5 | 핀 상세 설명 | 6 |
| 1.6 | 치수도 | 7 |
| 1.7 | 권장 PCB 레이아웃 | 9 |
| 2 | 전기적 특성 | 10 |
| 2.1 | 절대적 한계치 | 10 |
| 2.2 | 권장 동작 범위 | 10 |
| 2.3 | 전력 소모 | 10 |
| 2.4 | 디지털 입출력 사양 | 11 |
| 2.5 | ADC 사양 | 11 |
| 3 | RF 특성 | 12 |
| 3.1 | 송신부 특성 | 12 |
| 3.2 | 수신부 특성 | 12 |
| 4 | 장비 입출력 설명 | 13 |
| 4.1 | UART 모드 | 13 |
| 4.2 | 리셋 | 13 |
| 4.3 | GPIO | 14 |
| 4.4 | SIF | 14 |
| 5 | 응용 회로도 | 15 |
| 6 | 연락처 | 17 |

1 소개

1.1 본 문서에 관하여

본 문서는 ProBee-ZE10 지그비 OEM 모듈의 하드웨어 상세 사양을 소개한 데이터시트입니다. 본 문서는 ZE10의 소프트웨어 및 사용법을 다루지 않습니다. 소프트웨어 및 사용법은 별도 ProBee-ZE10 사용자 가이드 문서를 참고하시기 바랍니다.

1.2 개요

ProBee-ZE10은 지그비 코어, 라디오/안테나 회로부 및 고급 레벨 소프트웨어 라이브러리가 결합된 일체형 지그비 OEM 모듈입니다. OEM 제조업체들은 ZE10을 이용하여 손쉽고 경제적으로 지그비 기능을 해당 장비에 짧은 개발 기간내에 내장시킬 수 있습니다.

ZE10 OEM 모듈은 지그비 기술을 이용하여, 특별히 저가 및 저전력을 요구하는 홈 오토메이션이나 스마트 에너지 관련 적용분야에 사용되어질수 있도록 특별히 설계되었습니다. ZE10은 Ember사의 EM250 지그비 코어를 사용하였으며 지그비 프로 2007 표준을 만족하여 호환성을 극대화하였습니다.

저가 및 저전력의 특성에도 불구하고, ZE10은 고성능으로 데이터를 신뢰성있게 전송할수 있습니다. ZE10의 최대 전송 속도는 250 kbps이며 장애물이 없을시 실외 최대 직선 도달 거리는 1.6 km에 달합니다.

핵심 기능

- 일체형 2.4GHz, IEEE 802.15.4-호환 송수신 장치
- 지그비 2007 프로 인증
- 지그비 코어: Ember EM250
- 송신 전력: +20dBm E.I.R.P (최대)
- 수신 감도: -102dBm @1% BER
- 공급 전원: 2.7~3.6 VDC
- 송신 전류: 190mA @3.3V (최대)
- 수신 전류: 45mA @3.3V (최대)
- 수면 전류: $\leq 2\mu\text{A}$
- 전송 거리: 1.6 km
- 안테나 옵션: 다이폴 1/3/5dBi, U.FL, Chip
- UART 신호 지원: UART_TXD/RXD, RTS/CTS, DTR/DSR
- 4 아날로그 입력
- 13 디지털 입출력
- RoHS 호환

응용 분야

- 지능형 계량 기반 시설
- 홈 에이리어 네트워크 (Home Area Networks, HAN)
- 네이버후드 에이리어 네트워크 (Neighborhood Area Networks, NAN)
- 주택 자동화 (Home Automation)
- 고급 조명, 엔터테인먼트 및 온도 조절 시스템
- 서비스 기반 모니터링, 보안 및 인식 시스템
- 상업용 건물 자동화
- 온도 및 조명 시스템
- 기타 산업용 및 가정용 응용 분야

1.3 블록 다이어그램

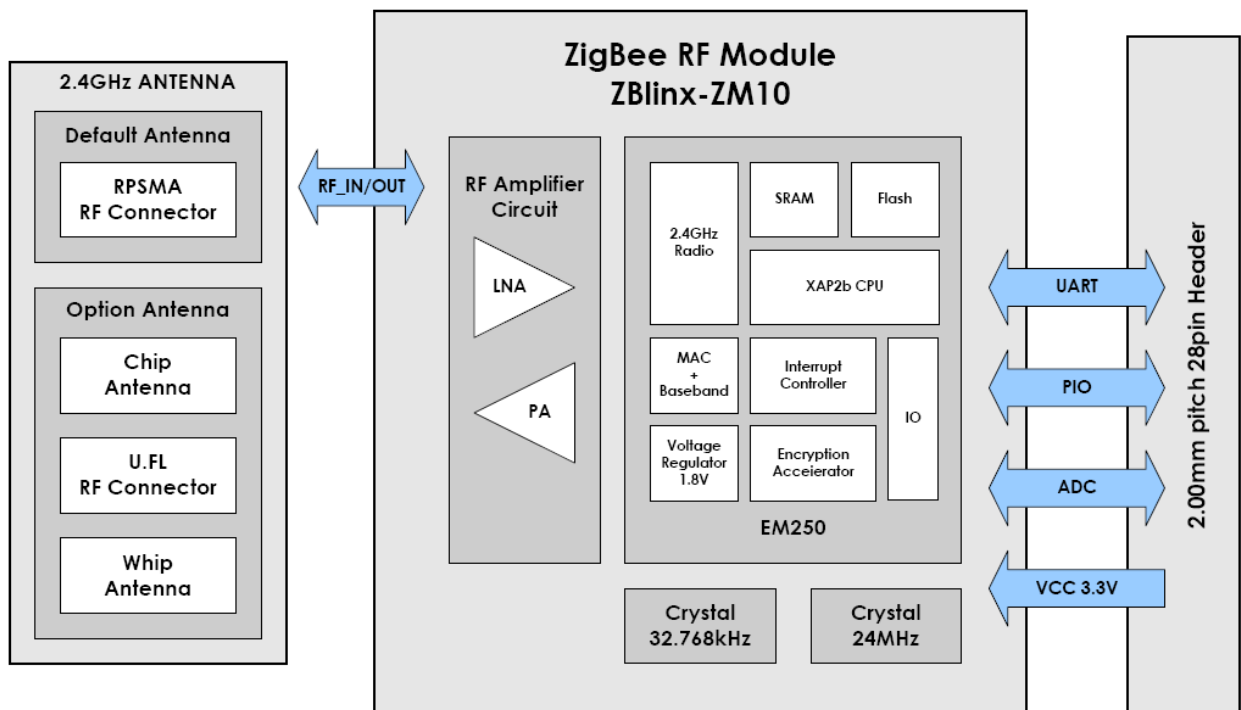


그림 1-1 블록 다이어그램

1.4 핀 배치도

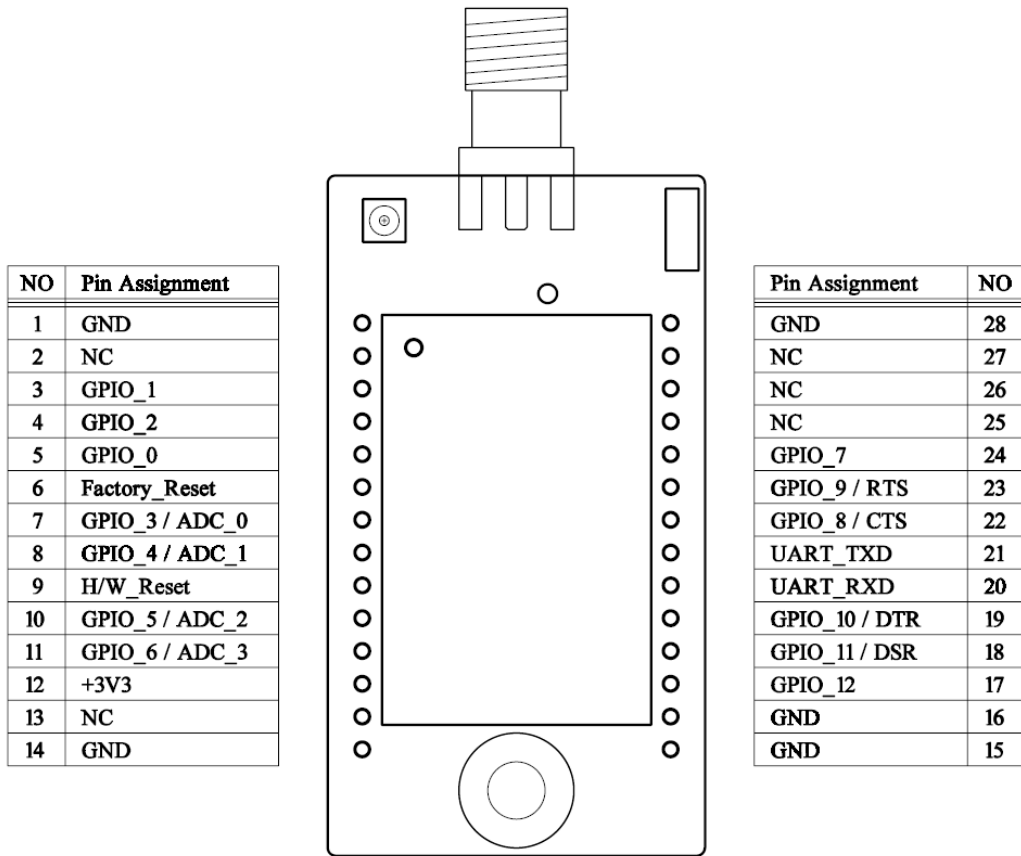


그림 1-2 핀 배치도

1.5 핀 상세 설명

표 1-1 핀 상세 설명

| 핀번호 | 이름 | 기본 기능 | 입/출력 | 설명 |
|-----|---------------|----------------|--------|---|
| 1 | GND | - | - | Ground |
| 2 | NC | - | - | Not Connect |
| 3 | GPIO_1 | Power LED | IN/OUT | Digital I/O, Power LED |
| 4 | GPIO_2 | Status LED | IN/OUT | Digital I/O, Status LED |
| 5 | GPIO_0 | Permit Joining | IN/OUT | Digital I/O, Permit joining input |
| 6 | Factory Reset | Factory Reset | IN | Digital I/O, Factory reset input |
| 7 | GPIO_3 | DIO_3 | IN/OUT | Digital I/O / ADC_0 |
| 8 | GPIO_4 | DIO_4 | IN/OUT | Digital I/O / ADC_1 |
| 9 | H/W_Reset | - | IN | Reset, Active low, > 5ms to cause a reset |

| | | | | |
|----|----------|----------|--------|-------------------------------|
| 10 | GPIO_5 | DIO_5 | IN/OUT | Digital I/O / ADC_2 |
| 11 | GPIO_6 | DIO_6 | IN/OUT | Digital I/O / ADC_3 |
| 12 | +3V3 | - | IN | Power supply for system, 3.3V |
| 13 | NC | - | - | Not Connect |
| 14 | GND | - | - | Ground |
| 15 | GND | - | - | Ground |
| 16 | GND | - | - | Ground |
| 17 | GPIO_12 | DIO_12 | IN/OUT | Digital I/O |
| 18 | GPIO_11 | UART_DSR | IN/OUT | Digital I/O, UART_DSR |
| 19 | GPIO_10 | UART_DTR | IN/OUT | Digital I/O, UART_DTR |
| 20 | UART_RXD | UART_RXD | IN | UART Data Input |
| 21 | UART_TXD | UART_TXD | OUT | UART Data Output |
| 22 | GPIO_8 | UART_CTS | IN/OUT | Digital I/O, UART_CTS |
| 23 | GPIO_9 | UART_RTS | IN/OUT | Digital I/O, UART_RTS |
| 24 | GPIO_7 | DIO_7 | IN/OUT | Digital I/O |
| 25 | NC | - | - | Not Connect |
| 26 | NC | - | - | Not Connect |
| 27 | NC | - | - | Not Connect |
| 28 | GND | - | - | Ground |

1.6 치수도

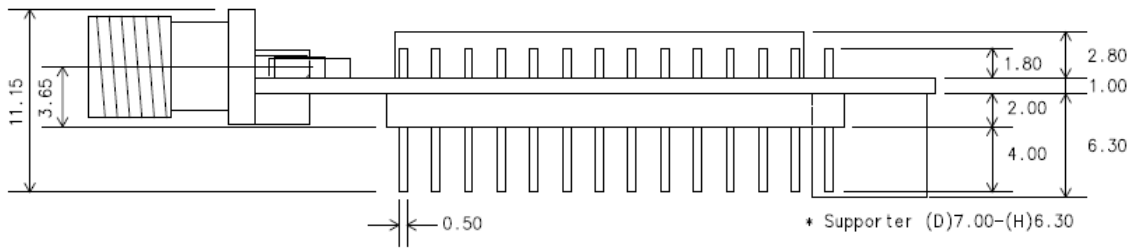
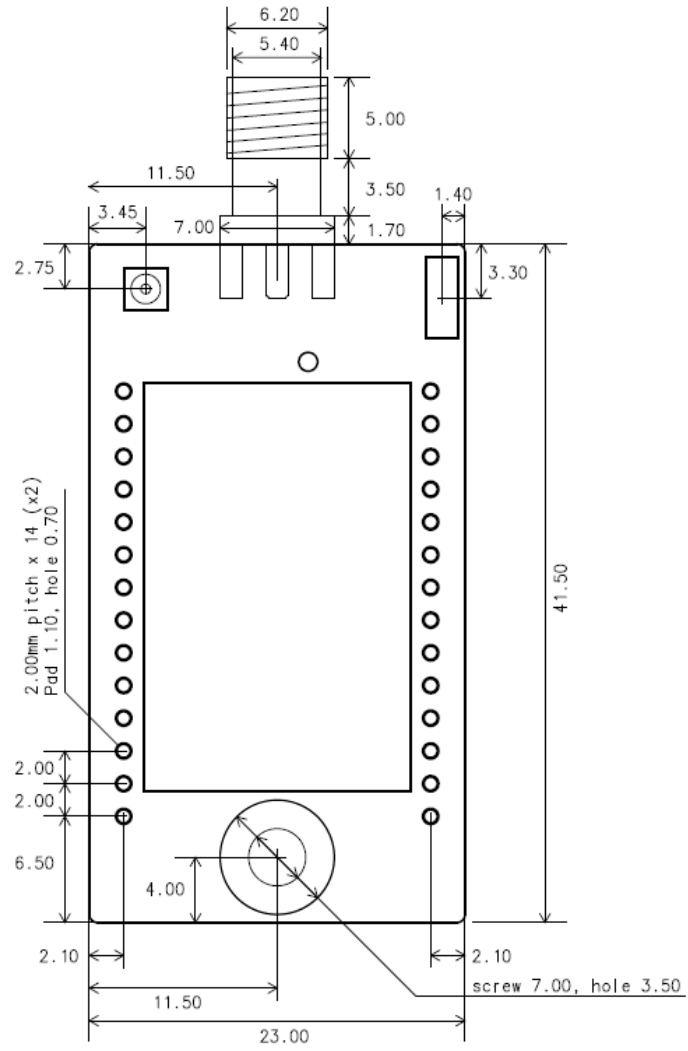


그림 1-3 치수도

1.7 권장 PCB 레이아웃

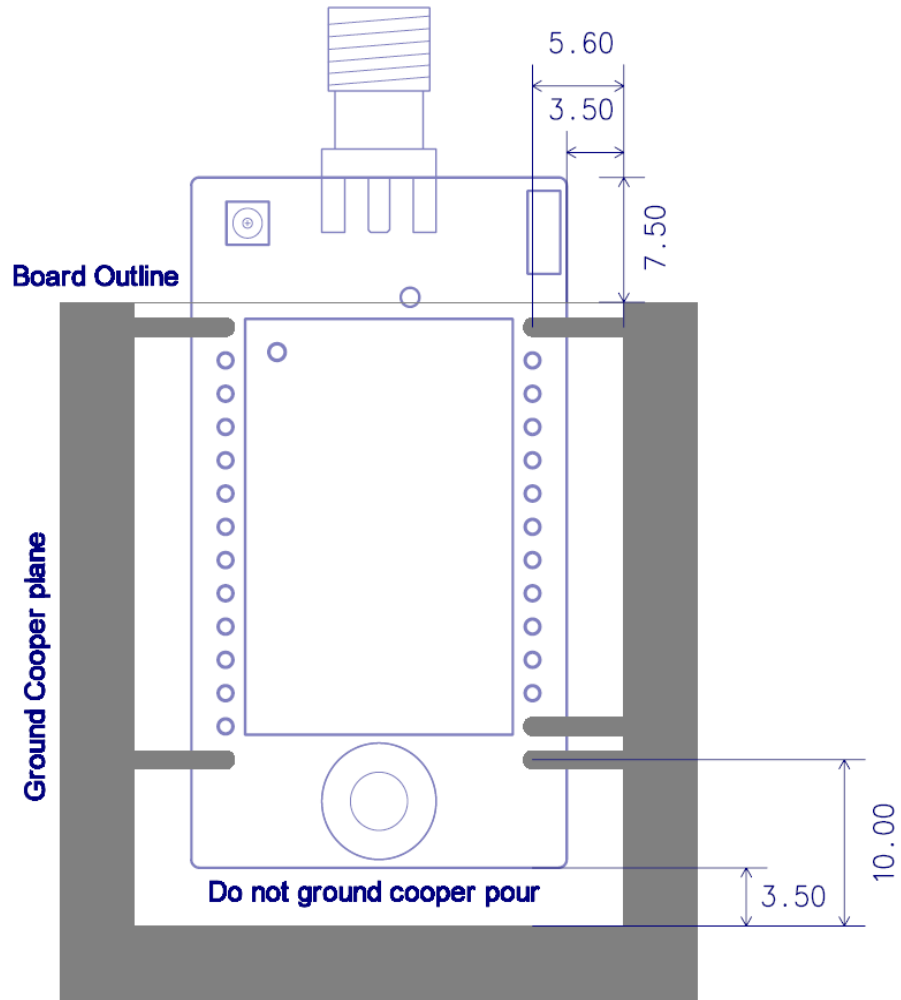


그림 1-4 권장 PCB 레이아웃

2 전기적 특성

2.1 절대적 한계치

표 2-1 절대적 한계치

| Ratings | | Min | Max | Unit |
|-------------------------|------------|-----------|-----------|------|
| Storage Temperature | | -40 | +80 | °C |
| Operating Temperature | | -40 | +80 | °C |
| Supply voltage | VCC | -0.3 | 3.6 | V |
| | GPIO INPUT | -0.3 | 3.6 | V |
| | ADC INPUT | - | 1.21 | V |
| Other terminal voltages | | GND - 0.3 | VCC + 0.3 | V |

2.2 권장 동작 범위

표 2-2 권장 동작 범위

| Ratin | | Min | Typ | Max | Unit |
|-----------------------|------------|-----|-----|-----|------|
| Operating Temperature | | -30 | 25 | +70 | °C |
| Supply voltage | VCC | 3.0 | 3.3 | - | V |
| | GPIO INPUT | 3.0 | 3.3 | - | V |
| | ADC INPUT | - | 1.2 | - | V |

2.3 전력 소모

표 2-3 전력 소모

| Parameter | Test Conditions (VCC=3.3V, 25°C) | Current | Unit |
|------------|--|---------|------|
| TX | Transmit max. Boost mode enabled | 190 | mA |
| TX | Transmit max. Boost mode disabled | 185 | mA |
| TX | Transmit min. Boost mode disabled | 55 | mA |
| TX | Transmit max, file transfer @115.2kbps | 75 | mA |
| RX | Receive, Boost mode enabled | 45 | mA |
| RX | Receive, Boost mode disabled | 42 | mA |
| Idle | Not connect, Receiver off | 9 | mA |
| Sleep | Interval(Sleep=1000ms, Wake-up=5ms) | 2 | μA |
| Power-down | Shutdown-mode | 1 | μA |
| Reset | Quiescent, nReset asserted | 2 | μA |

2.4 디지털 입출력 사양

표 2-4 디지털 입출력 사양

| Parameter (VCC= 3.3V, 25°C) | Min | Typ. | Max | Unit |
|------------------------------------|------|------|------|------|
| Input voltage for logic 0 | 0 | | 0.66 | V |
| Input voltage for logic 1 | 2.64 | | 3.3 | V |
| Input current for logic 0 | | | -0.5 | μA |
| Input current for logic 1 | | | 0.8 | μA |
| Input pull-up resistor value | | 30 | | kΩ |
| Input pull-down resistor value | | 30 | | kΩ |
| Output voltage for logic 0 | 0 | | 0.6 | V |
| Output voltage for logic 1 | 2.7 | | 3.3 | V |
| Output source current, GPIO[0:12] | | | 4 | mA |
| Output source current, GPIO[13:16] | | | 8 | mA |
| Output sink current, GPIO[0:12] | | | 4 | mA |
| Output sink current, GPIO[13:16] | | | 8 | mA |

2.5 ADC 사양

표 2-5 ADC 사양

| Parameter (VCC= 3.3V, 25°C) | Min | Typ. | Max | Unit |
|-----------------------------|--------------------------|------|-------|------|
| VREF | 1.19 | 1.2 | 1.21 | V |
| VREF output current | | | 1 | mA |
| VREF load capacitance | | | 10 | nF |
| Minimum input voltage | 0 | | | V |
| Maximum input voltage | | | VREF | V |
| Single-ended signal range | | | VREF | V |
| Differential signal range | -VREF | | +VREF | |
| Common mode range | 0 | | VREF | |
| Input referred ADC offset | -10 | | 10 | mV |
| Input Impedance | When taking a Sample | 1 | | MΩ |
| | When not taking a Sample | 10 | | |

3 RF 특성

3.1 송신부 특성

표 3-1 송신부 특성(VCC = 3.3V, 25°C)

| Parameter | Test Conditions | Min | Typ | Max | Unit |
|-------------------------|---------------------|------|-----|------|------|
| Frequency range* | | 2410 | | 2475 | MHz |
| Maximum output power | Boost mode enabled | | 18 | | dBm |
| Minimum output power | Boost mode disabled | | -25 | | dBm |
| Error vector magnitude | | | 5 | 15 | % |
| Carrier frequency error | | -40 | | +40 | ppm |

* 주파수 범위: 채널번호 14 14ch (0x0c, 0x0d, 0x0e 0x17, 0x18, 0x19)

3.2 수신부 특성

표 3-2 수신부 특성 (VCC = 3.3V, 25°C)

| Parameter | Test Conditions | Min | Typ | Max | Unit |
|--|---|------|------|------|------|
| Frequency range | | 2410 | | 2475 | MHz |
| Sensitivity | 1% PER, 20byte packet defined by IEEE 802.15.4 | | -102 | | dBm |
| ACR - High-side | IEEE 802.15.4 signal at -82dBm | | 35 | | dB |
| ACR - Low-side | | - | 35 | | dB |
| ACR - 2 nd High-side | | - | 43 | | dB |
| ACR - 2 nd Low-side | | - | 43 | | dB |
| Channel rejection for all other channels | | - | 40 | | dB |
| 802.11g rejection centered at +12Mhz or 13MHz | | - | 35 | | dB |
| Maximum input signal level for correct Operation (low gain) | | 0 | | | dBm |
| Image suppression | | - | 30 | | dB |
| Relative frequency error(2x40ppm required by IEEE 802.15.4) | IEEE 802.15.4 signal at -82dBm | -120 | | +120 | ppm |
| Relative timing error (2x40ppm required by IEEE 802.15.4) | | -120 | | +120 | ppm |
| Linear RSSI range | | 40 | | | dB |
| RSSI Range | | -90 | | -30 | dB |

4 장비 입출력 설명

4.1 UART 모드

SC1_MODE가 1로 설정되면 SC1 UART 컨트롤러를 사용할 수 있습니다.

(SC1_MODE는 EM250칩의 시리얼 모드 레지스터입니다)

UART모드 사용시 성능은 표 4-1과 같습니다.

표 4-1 사용 가능한 UART 설정

| Parameter | | Possible Values |
|---------------------|---------|---------------------------|
| Baud Rate | Minimum | 300 baud (0%Error) |
| | Maximum | 921kbaud (0.16%Error) |
| Flow Control | | RTS/CTS(optional) or None |
| Parity | | None, Odd or Even |
| Number of Stop Bits | | 1 or 2 |
| Bits per Channel | | 7 or 8 |

SC1 UART 모듈은 프로그래머블 보드(baud) 생성기에서 생성된 클럭 신호를 보드레이트(baudrate) 클럭으로 사용하고 24MHz 클럭의 분할율을 이용하여 보드레이트를 설정합니다.

표 4-2 UART 보드레이트

| Baud rate (bps) | SC1_UARTPER | SC1_UARTFRAC | Baud Rate Error (%) |
|-----------------|-------------|--------------|---------------------|
| 300 | 40000 | 0 | 0 |
| 4800 | 2500 | 0 | 0 |
| 9600 | 1250 | 0 | 0 |
| 19200 | 625 | 0 | 0 |
| 38400 | 312 | 1 | 0 |
| 57600 | 208 | 1 | -0.08 |
| 115200 | 104 | 0 | 0.16 |
| 460800 | 26 | 0 | 0.16 |
| 921600 | 13 | 0 | 0.16 |

4.2 리셋

비동기 리셋 신호 RESETB (핀 4)가 200ns이상의 시간동안 low로서 유지되면 ZE10은 자신을 리셋합니다. 또한 내부적으로 필터가 내장되어 있어서 노이즈로 인한 리셋이 발생하는 것을 방지하지만, 매우 노이즈가 많은 환경에서 사용시에는 외부 LC필터나 슈퍼바이저리 리셋 회로등을 이용하여 리셋이 의도하지 않게 발생하는 것을 방지하는 것을 권장합니다. 리셋상태에 있을때 ZE10은 통상적으로 1.5mA의 전류를 소모합니다.

4.3 GPIO

ZE10은 범용으로 사용 가능한 13개의 GPIO 핀을 가지고 있습니다. 모든 GPIO핀들은 아래와 같은 프로그래머블한 속성을 가지고 있습니다.

- 입력, 출력 또는 양방향 신호중 선택 가능
- 출력은 토렘-폴 (totem-pole)로서 와이어드-오어 (wired-OR) 애플리케이션을 위한 오픈 드레인 이나 오픈 소스 출력으로 사용이 가능합니다.
- 내부 풀-업 (pull-up) 또는 풀-다운(pull-down)을 적용할수 있습니다

4.4 SIF

SIF는 캠브리지 컨설턴츠 (Cambridge Consultants Ltd)에서 개발된 동기식 시리얼 인터페이스로서, ZE의 프로그래밍 및 디버깅을 위한 인터페이스로서 사용됩니다. SIF 모듈을 이용하면 외부 장비가 XAP2b 코어의 기능이나 타이밍을 변경하지 않고도 메모리의 레지스터 값을 읽고 쓸수 있습니다.

ZE10 핀중 SIF 인터페이스와 관련있는 핀들은 아래와 같습니다.

- nSIF_LOAD
- SIF_CLK
- SIF_MOSI
- SIF_MISO
- nRESET

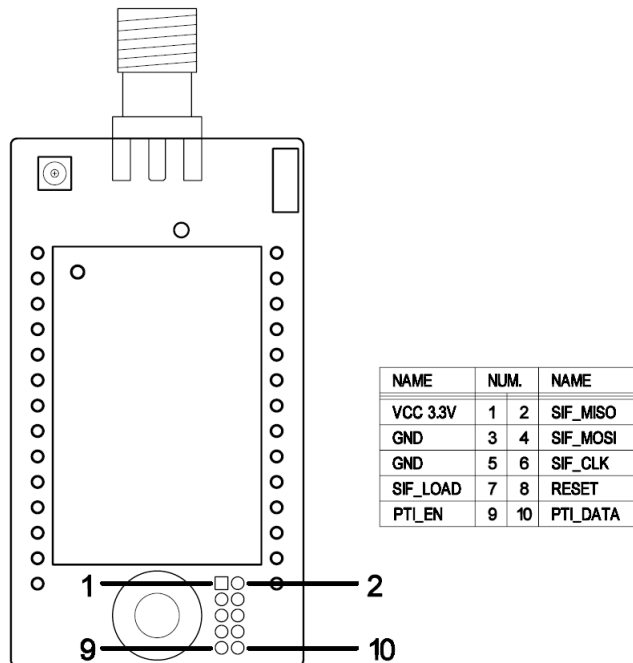


그림 4-2 SIF 인터페이스 핀

5 응용 회로도

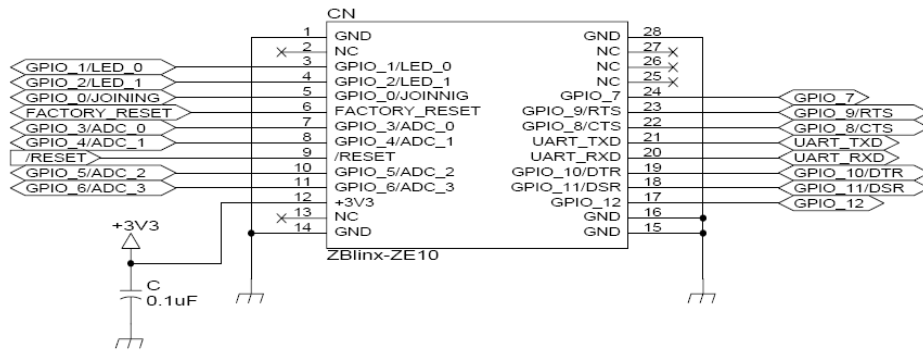


그림 5-1 ZE10 인터페이스 커넥터

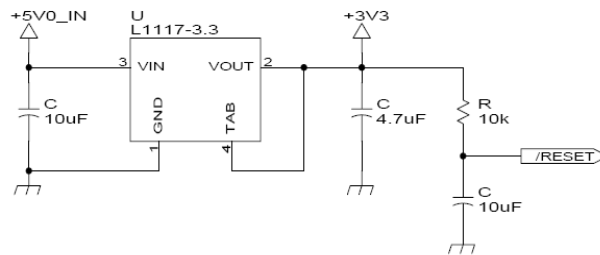


그림 5-2 전원 및 POR

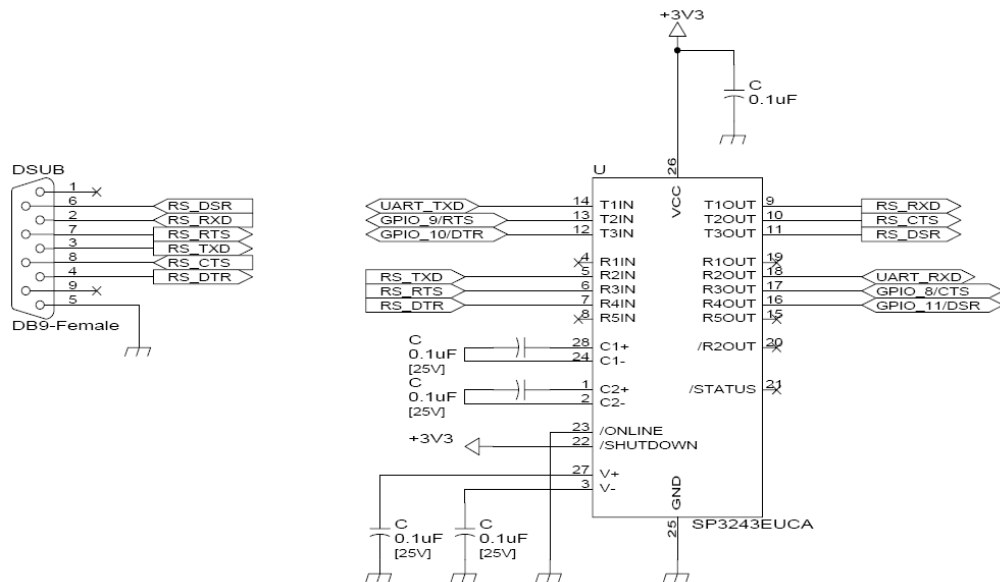


그림 5-3 RS232 시리얼

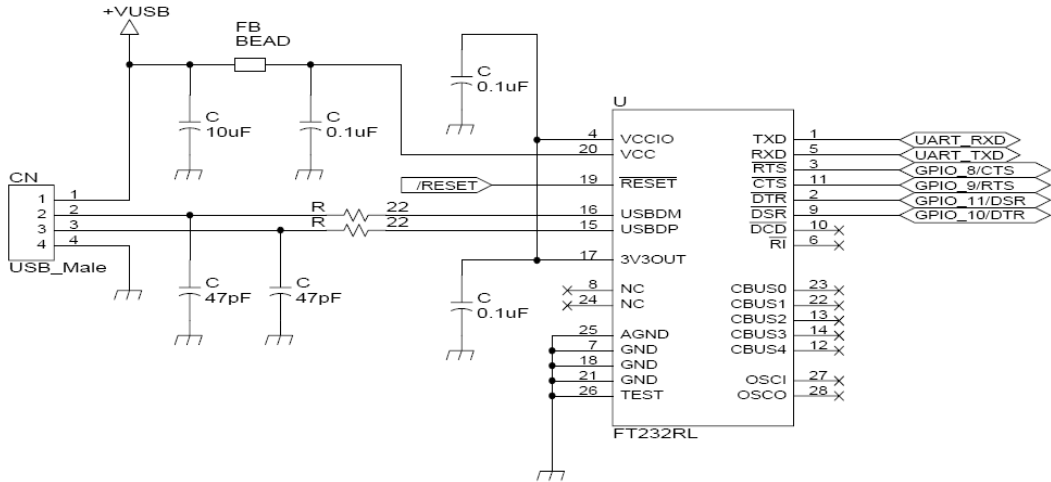


그림 5-4 USB - UART 변환



그림 5-5 GPIO 스위치 입력

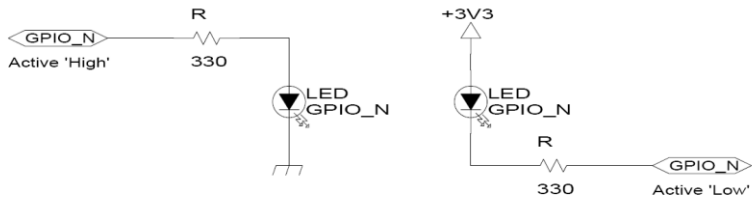


그림 5-6 GPIO LED 출력

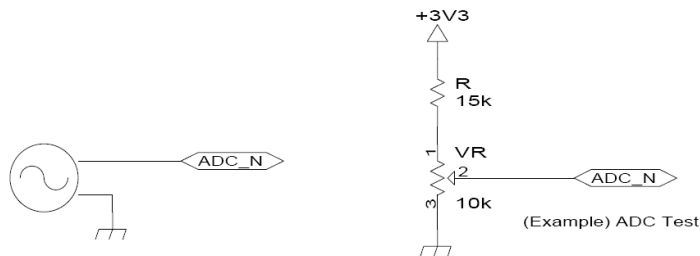


그림 5-7 ADC VR 입력

6 연락처

웹사이트

<http://www.senaindustrial.com>

이메일

영업: sales@senaindustrial.com

기술지원: support.kr@senaindustrial.com

㈜세나테크놀로지

서울시 서초구 양재동 210번지

전화: (02) 573-7772

팩스: (02) 573-7710