

# **ZigBee OEM 모듈**

## **ProBee-ZE20S**

### **데이터시트**

(주) 세나테크놀로지

**Rev 1.6**

## ProBee-ZE20S 데이터쉬트

### 저작권

Copyright 2011 ~ 2012, (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

(주)세나테크놀로지

서울시 서초구 양재동 210번지

전화: (02) 573-7772

팩스: (02) 573-7710

이메일: [support@sena.com](mailto:support@sena.com)

홈페이지: <http://www.sena.com>

## Contents

<b>1</b>	<b>소개</b>	<b>4</b>
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.....	7
1.6	치수도.....	8
1.7	권장 PCB 레이아웃.....	10
<b>2</b>	<b>전기적 특성</b>	<b>11</b>
2.1	절대적 한계치.....	11
2.2	권장 동작 범위.....	11
2.3	전력 소모.....	11
2.4	디지털 입출력 사양.....	12
2.5	ADC 사양.....	12
<b>3</b>	<b>RF 특성</b>	<b>13</b>
3.1	송신부 특성.....	13
3.2	수신부 특성.....	13
<b>4</b>	<b>장비 입출력 설명</b>	<b>14</b>
4.1	UART 모드.....	14
4.2	리셋.....	14
4.3	GPIO.....	15
4.4	JTAG.....	15
<b>5</b>	<b>응용 회로도</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>연락처</b>	<b>19</b>

# 1 소개

## 1.1 본 문서에 관하여

본 문서는 ProBee-ZE20S 지그비 OEM 모듈의 하드웨어 상세 사양을 소개한 데이터시트입니다. 본 문서는 ZE20S의 소프트웨어 및 사용법을 다루지 않습니다. 소프트웨어 및 사용법은 별도 ProBee-ZE20S 사용자 가이드 문서를 참고하시기 바랍니다.

## 1.2 개요

ProBee-ZE20S는 지그비 코어, 라디오/안테나 회로부 및 고급 레벨 소프트웨어 라이브러리가 결합된 일체형 지그비 OEM 모듈입니다. OEM 제조업체들은 ZE20S를 이용하여 손쉽게 경제적으로 지그비 기능을 해당 장비에 짧은 개발 기간내에 내장시킬 수 있습니다.

ZE20S OEM 모듈은 지그비 기술을 이용하여, 특별히 저가 및 저전력을 요구하는 홈 오토메이션이나 스마트 에너지 관련 적용분야에 사용되어질수 있도록 특별히 설계되었습니다. ZE20S는 Ember사의 EM357 지그비 코어를 사용하였으며 지그비 프로 표준을 만족하여 호환성을 극대화하였습니다.

저가 및 저전력의 특성에도 불구하고, ZE20S는 고성능으로 데이터를 신뢰성있게 전송할수 있습니다. ZE20S의 최대 전송 속도는 250 kbps이며 장애물이 없을시 실외 최대 직선 도달 거리는 300m에 달합니다.

### 핵심 기능

- 일체형 2.4GHz, IEEE 802.15.4-2003 호환 송수신 장치
- 지그비 프로 인증
- 지그비 코어: Ember EM357
- 송신 전력: +8dBm (Boost mode)
- 수신 감도: -102dBm @1% BER (Boost mode)
- 공급 전원: 2.1~3.6 VDC
- 송신 전류: 45mA @3.3V (최대)
- 수신 전류: 31mA @3.3V (최대)
- 수면 전류: ≤ 1uA
- 전송 거리: 300 m @ 3.3V, +5dBi 다이폴 안테나
- 안테나 옵션: 다이폴 1/3/5dBi, U.FL, RPSMA, Chip
- UART 신호 지원: UART\_TXD/RXD, RTS/CTS, DTR/DSR
- 6 아날로그 입력
- 최대 17 디지털 입출력 가능
- RoHS 호환

## 응용 분야

- 지능형 계량 기반 시설
- 홈 에어리어 네트워크 (Home Area Networks, HAN)
- 네이버후드 에어리어 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

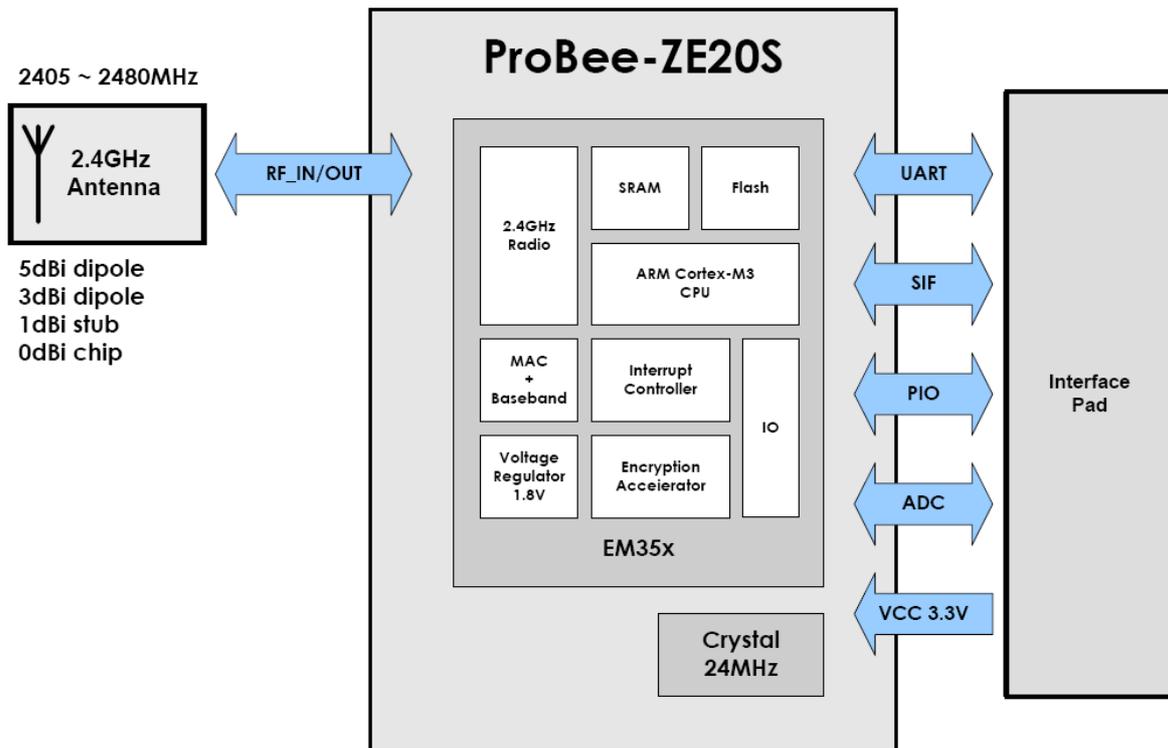
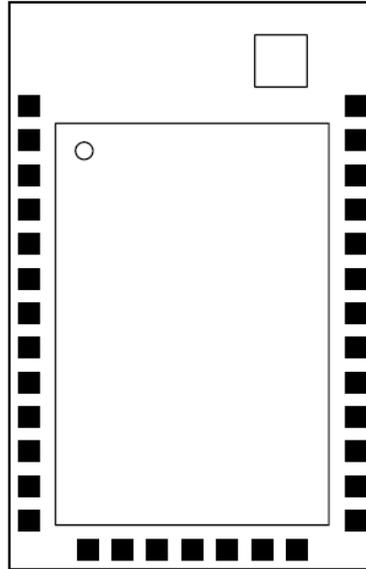


그림 1-1 블록 다이어그램

### 1.4 핀 배치도

NO	Pin Assignment
1	GND
2	PC_5/FACTORY_RST
3	PC_6/GPIO0
4	PC_7/DTR/GPIO1
5	PA_7/DSR/GPIO2
6	PB_3/CTS/GPIO3
7	PB_4/RTS/GPIO4
8	PA_0/MOSI/GPIO5
9	PA_1/MISO/GPIO6
10	PA_2/SCLK/GPIO7
11	PA_3/nSSEL/GPIO8
12	VCC
13	GND



Pin Assignment	NO
GND	33
PB_5/ADC0/GPIO9	32
PB_6/ADC1/GPIO10	31
PB_7/ADC2/GPIO11	30
PC_1/ADC3/GPIO12	29
PA_4/ADC4/GPIO13	28
PA_5/ADC5/GPIO14	27
PB_1/TXD	26
PB_2/RXD	25
PB_0/GPIO15	24
PA_6/GPIO16	23
/RESET	22
GND	21

14	VCC
15	JTCK
16	PC_2/JTDO
17	PC_3/JTDI
18	PC_4/JTMS
19	PC_0/JRST
20	GND

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	Factory Reset	Factory Reset	IN	Digital I/O, Factory reset input, Active low
3	GPIO_0	Permit Joining	IN/OUT	Digital I/O, Permit joining input
4	GPIO_1	UART_DTR	IN/OUT	Digital I/O, UART_DTR
5	GPIO_2	UART_DSR	IN/OUT	Digital I/O, UART_DSR
6	GPIO_3	UART_CTS	IN/OUT	Digital I/O, UART_CTS
7	GPIO_4	UART_RTS	IN/OUT	Digital I/O, UART_RTS
8	GPIO_5	DIO_5	IN/OUT	Digital I/O
9	GPIO_6	DIO_6	IN/OUT	Digital I/O
10	GPIO_7	DIO_7	IN/OUT	Digital I/O
11	GPIO_8	DIO_8	IN/OUT	Digital I/O
12	VCC	-	-	Power Supply, 3.3V
13	GND	-	-	Ground
14	VCC	-	-	Power Supply, 3.3V
15	JTCK	-	IN	JTAG clock input from debugger
16	JTDO	-	OUT	JTAG data output to debugger
17	JTDI	-	IN	JTAG data input from debugger
18	JTMS	-	IN	JTAG mode select from debugger
19	JRST	-	IN	JTAG reset input from debugger
20	GND	-	-	Ground
21	GND	-	-	Ground
22	/RESET	-	IN	H/W_/Reset, Active low
23	GPIO_16	Status LED	IN/OUT	Digital I/O, Status LED
24	GPIO_15	Power LED	IN/OUT	Digital I/O, Power LED
25	UART_RXD	UART_RXD	IN	UART Data Input
26	UART_TXD	UART_TXD	OUT	UART Data Output
27	GPIO_14 *	DIO_14	IN/OUT	Digital I/O / ADC_5
28	GPIO_13	DIO_13	IN/OUT	Digital I/O / ADC_4
29	GPIO_12	DIO_12	IN/OUT	Digital I/O / ADC_3
30	GPIO_11	DIO_11	IN/OUT	Digital I/O / ADC_2
31	GPIO_10	DIO_10	IN/OUT	Digital I/O / ADC_1
32	GPIO_9	DIO_9	IN/OUT	Digital I/O / ADC_0
33	GND	-	-	Ground

\* 주의: HW 리셋, 파워업 시 GPIO\_14 핀의 신호레벨이 Low 일 경우 부트로더가 실행됩니다.

1.6 치수도

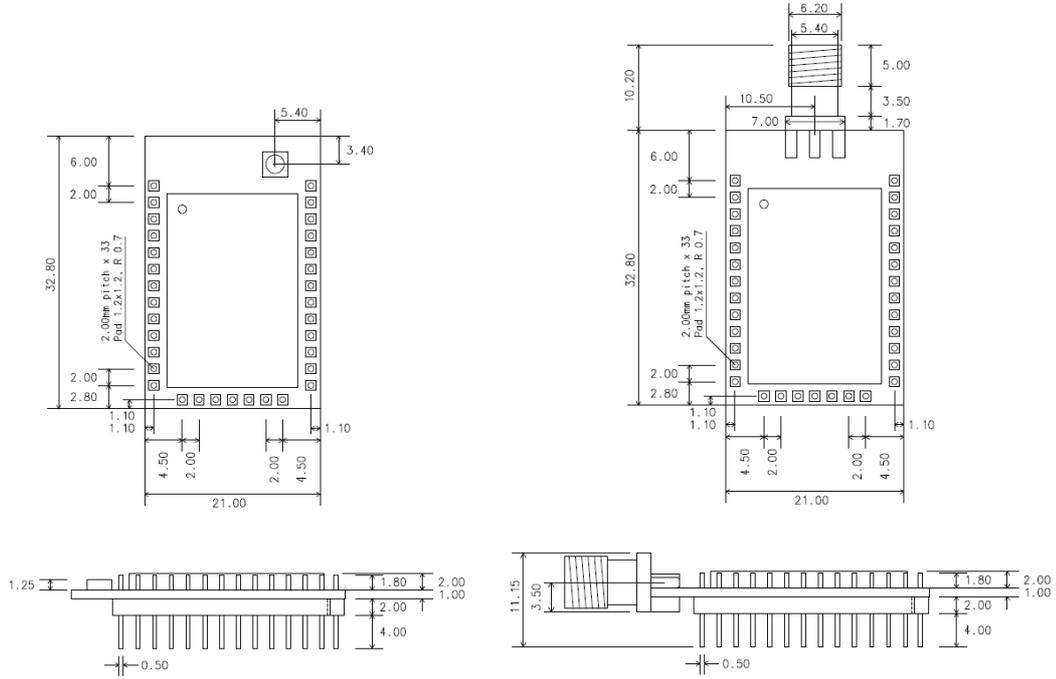


그림 1-3 ProBee-ZE20SDU 치수도

그림 1-4 ProBee-ZE20SDS 치수도

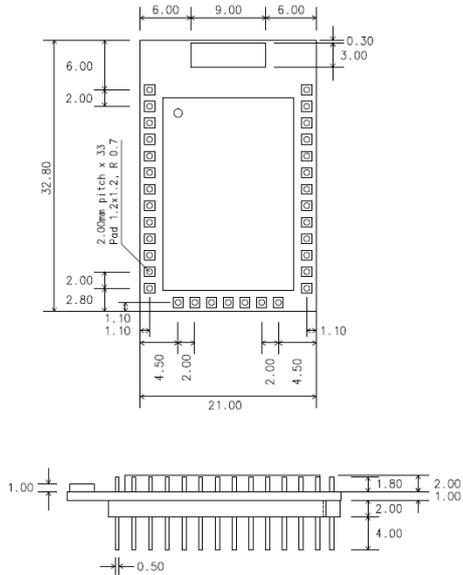


그림 1-5 ProBee-ZE20SDC 치수도

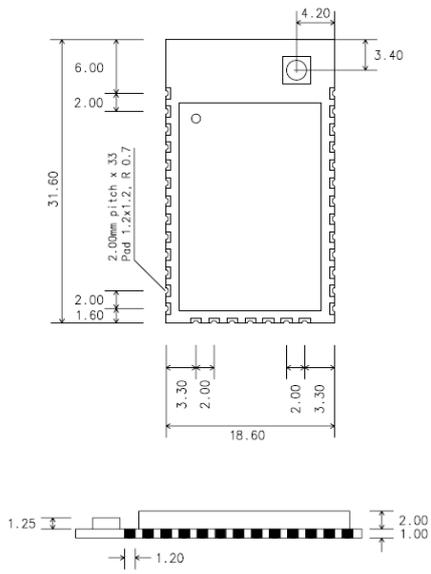


그림 1-6 ProBee-ZE20SSU 치수도

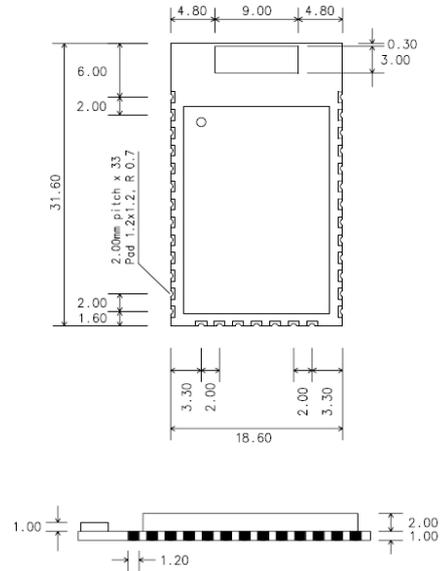
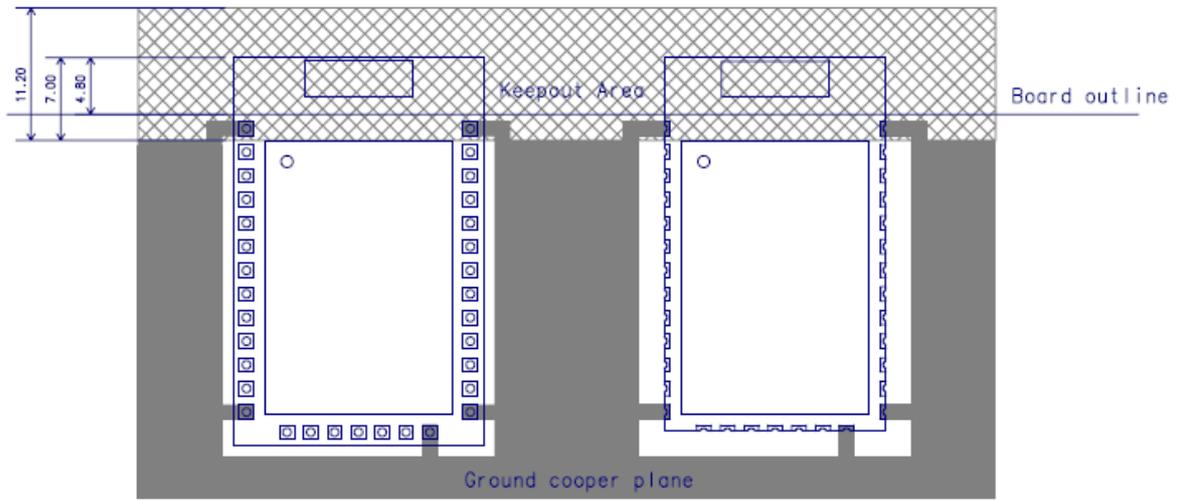
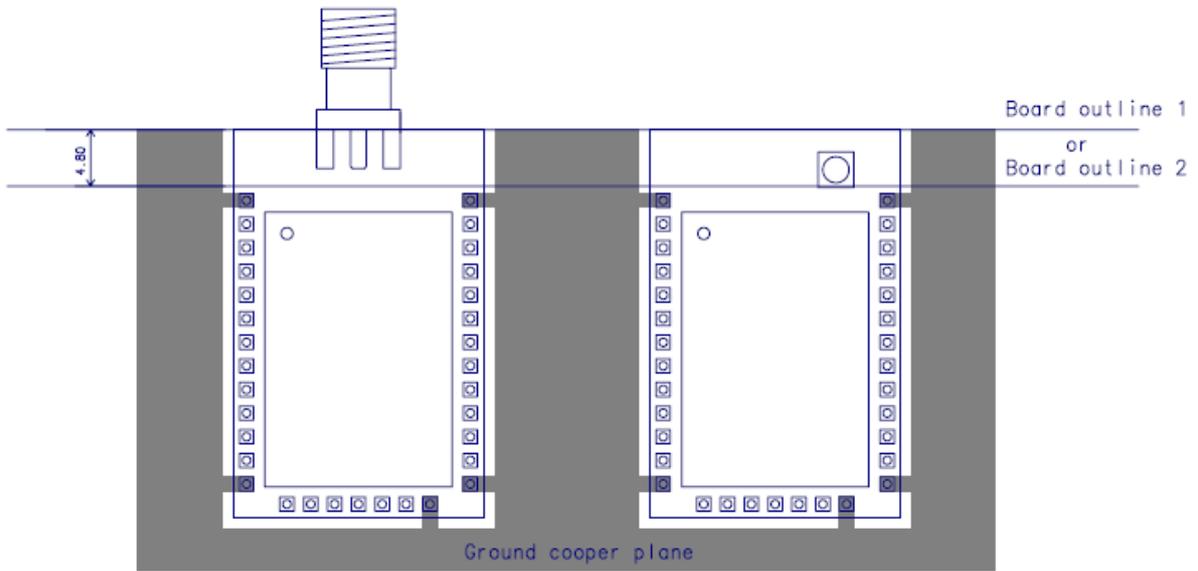


그림 1-7 ProBee-ZE20SSC 치수도

1.7 권장 PCB 레이아웃



Chip antenna type



RF connector type

그림 1-8 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

Ratings		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	45	mA
TX	Transmit max. Boost mode disabled	33	mA
TX	Transmit min. Boost mode disabled	23	mA
TX	Transmit max, file transfer @115.2kbps	45	mA
RX	Receive, Boost mode enabled	31	mA
RX	Receive, Boost mode disabled	28	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*		2405		2480	MHz
Maximum output power	Boost mode enabled		8		dBm
Minimum output power	Boost mode disabled		-50		dBm
Error vector magnitude			5	15	%
Carrier frequency error		-40		+40	ppm

\* 주파수 범위: 채널번호 16ch (0x0b, 0x0c, 0x0d ..... 0x18, 0x19, 0x1a)

### 3.2 수신부 특성

표 3-2 수신부 특성 (VCC = 3.3V, 25°C)

Parameter	Test Conditions	Min	Typ.	Max	Unit
Frequency range		2405		2480	MHz
Sensitivity	1% PER, 20byte packet defined by IEEE 802.15.4		-100		dBm
ACR - High-side	IEEE 802.15.4 signal at -82dBm		35		dB
ACR - Low-side		-	35		dB
ACR - 2 <sup>nd</sup> High-side		-	46		dB
ACR - 2 <sup>nd</sup> Low-side		-	46		dB
Channel rejection for all other channels		-	39		dB
802.11g rejection centered at +12Mhz or -13MHz		-	36		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		-40	dB

## 4 장비 입출력 설명

### 4.1 UART 모드

SC1\_MODE가 1로 설정되면SC1 UART 컨트롤러가 사용되어집니다.

UART모드 사용시 성능은 표 4-1과 같습니다.

표 4-1 사용 가능한 UART 설정

Parameter		Possible Values
Baud Rate	Minimum	Baud Rate
	Maximum	
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 보드 레이트

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

액티브 로우 핀인 /RESET(핀 22)은 시스템 리셋용입니다. 이 핀은 슈미트 트리거 입력을 가집니다. /RESET이 인가되면, 모든 ZE20S 레지스트들은 초기 상태로 리셋됩니다. 리셋상태에 있을때 ZE20S 는 통상적으로 1.5mA의 전류를 소모합니다.

### 4.3 GPIO

ZE20S는 범용으로 사용 가능한 17개의 GPIO 핀을 가지고 있습니다. 모든 GPIO핀들은 아래와 같은 프로그래머블한 속성을 가지고 있습니다.

- 입력, 출력 또는 양방향 신호중 선택 가능
- 내부 풀-업 (pull-up) 또는 풀-다운(pull-down)을 적용할수 있습니다

HW 리셋, 파워업 시점에서 GPIO\_14 핀의 신호레벨이 Low 로 4ms 간 유지될 경우 ZE20S 의 메인 프로그램 대신 부트로더가 실행됩니다. 부트로더 실행을 원하지 않을 경우 GPIO\_14 핀의 Capacitance 를 250pF 이상 초과하지 않도록 회로를 구성하여 회피할 수 있습니다.

### 4.4 JTAG

ZE20S는 표준 시리얼 와이어와 JTAG(SWJ) 인터페이스를 포함합니다. SWJ는 EM357의 기본 디버그 와 프로그래밍 인터페이스입니다. SWJ는 EM357의 내부 신호선들에 접근할 수 있는 디버깅 툴을 제공합니다. 그리고, SWJ는 CPU를 중단했다가 진행하는 형태의 디버깅뿐만 아니라, 메모리나 레지스터에 접근하는 방법을 허용합니다. 따라서, EM357을 사용한 설계에서는 SWJ 신호를 사용하도록 준비해야 합니다.

JTAG 핀:

- JTCK (15)
- JTDO (16)
- JTDI (17)
- JTMS (18)
- JRST (19)

## 5 응용 회로도

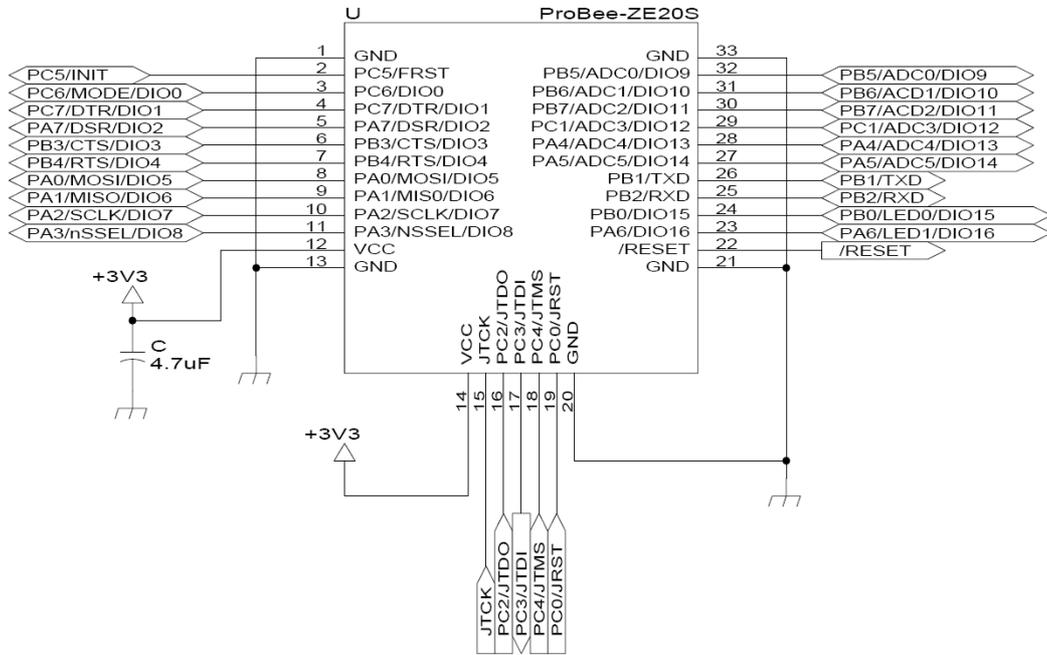


그림 5-1 ZE20S 인터페이스 커넥터

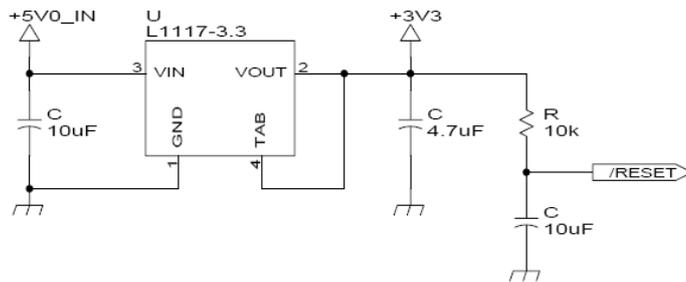


그림 5-2 전원 및 POR

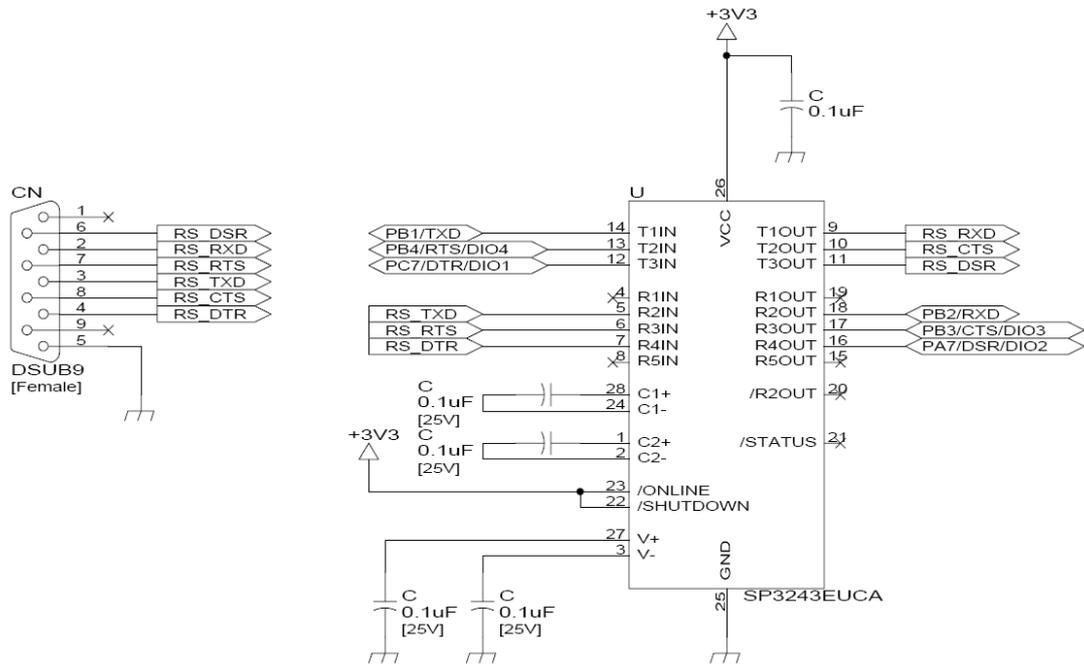


그림 5-3 RS232 시리얼

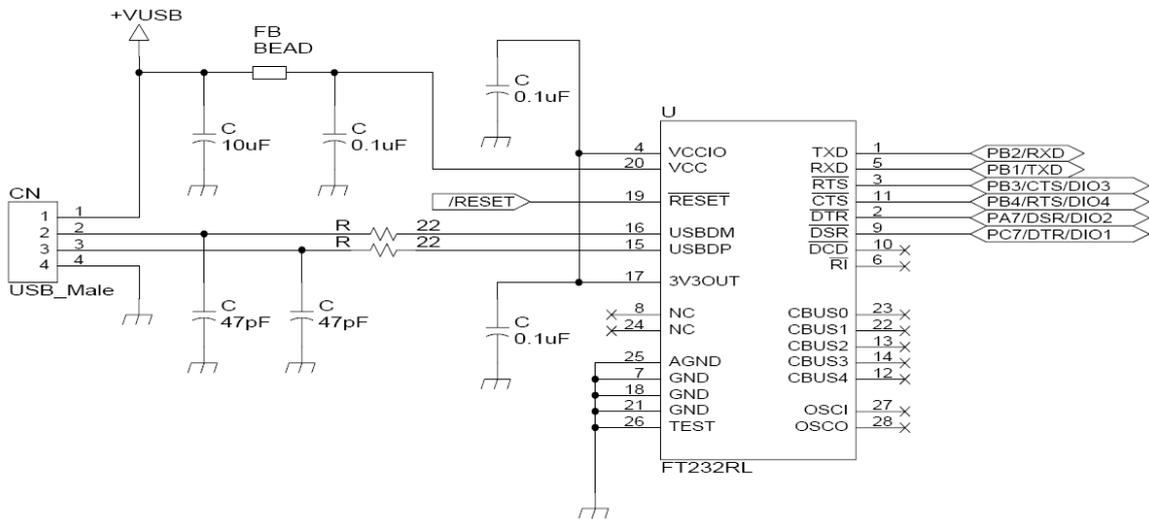


그림 5-4 USB - UART 변환

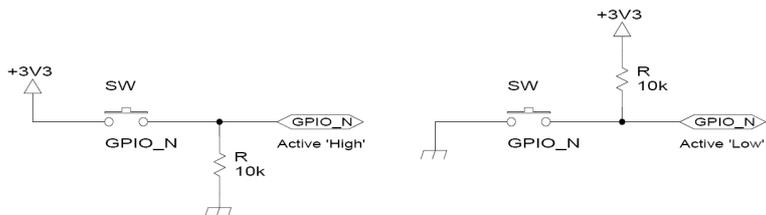


그림 5-5 GPIO 스위치 입력

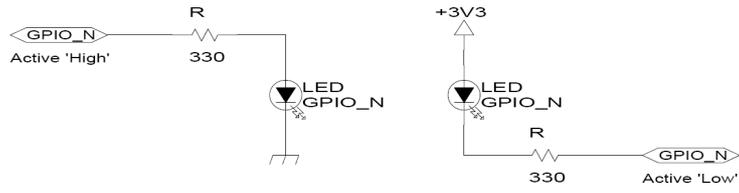


그림 5-6 GPIO LED 출력

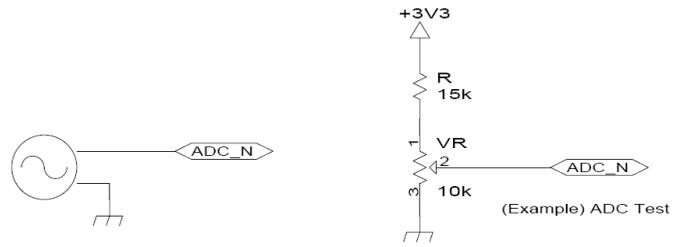


그림 5-7 ADC VR 입력

## 6 연락처

### 웹사이트

<http://www.sena.com>

### 이메일

영업: [sales@sena.com](mailto:sales@sena.com)

기술지원: [support.kr@sena.com](mailto:support.kr@sena.com)

(주)세나테크놀로지

서울시 서초구 양재동 210번지

전화: (02) 573-7772

팩스: (02) 573-7710