

EBRF24GRCV SPECIFICATION

2.4GHz Wireless Receiver

REV 1.0



E2BOX COMPANY
<http://www.e2box.co.kr>

INDEX

1. FEATURE	3
2. HARDWARE INTERFACE	4
3. COMMUNICATION PROTOCOL SEQUENCE	5
4. COMMUNICATION PROTOCOL DESCRIPTIONS	6
5. COMMUNICATION DETAILS	10
6. ELECTRICAL CHARACTERISTICS	15
7. DIMENSIONS	16
8. Revision History	17

1. FEATURE

2.4GHz 무선 수신기

최대 100개 무선 센서데이터 수신 (100개의 ID)

실시간 무선 데이터 처리 - 900Hz (1개 센서), 60Hz (15개 센서)

센서 데이터 출력 포맷

- Euler angles, Quaternion, Raw sensor data

센서 데이터 출력 모드

- ASCII출력모드, HEX(binary) 출력모드, Bypass 모드

Mini USB 인터페이스 - 전원공급 데이터 송수신 (VCP 지원)

통신속도 : 9600bps ~ 921600bps

안테나 연결 - SMA 커넥터

데이터 수신 상태 LED

센서데이터 수신용 DLL 라이브러리 제공

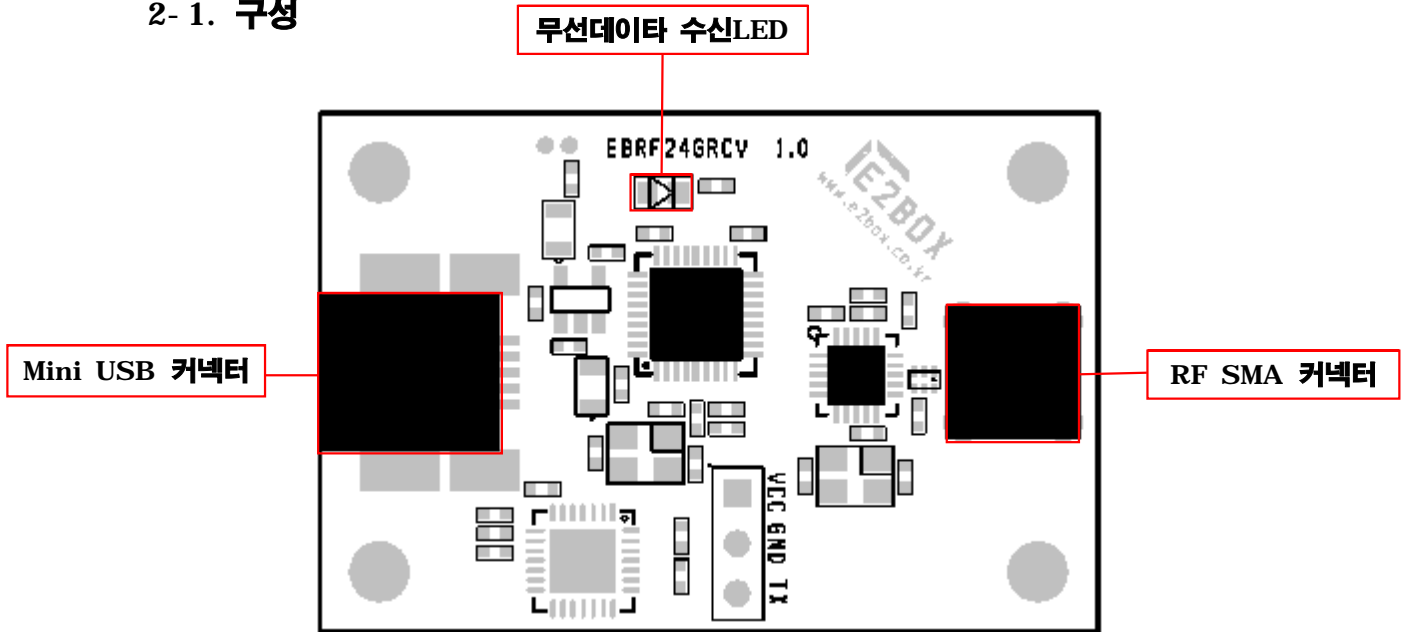
EBMotion 실시간 모션캡처 소프트웨어 제공

- 15개 센서 구성의 Human Model 모션 캡처 시스템
- 모션캡처 및 재생, BVH파일 생성

사이즈 - 39mm x 26mm

2. HARDWARE INTERFACE

2- 1. 구성



2- 2. 구성 설명

2- 2- 1. 무선데이터 수신 LED

NAME	DESCRIPTION
무선데이터 수신 LED	PowerOn 시 깜박인 후 꺼짐 무선으로 수신되는 데이터가 있을 경우에 On 무선으로 수신되는 데이터가 없을 경우에 Off

2- 2- 2. Mini USB 커넥터

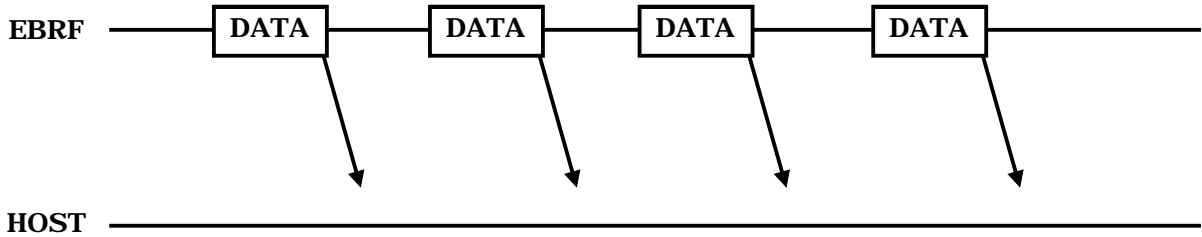
NAME	DESCRIPTION
Mini USB 커넥터	전원 공급용 (소비전류 60mA) 데이터송수신 : 센서데이터수신, 사용자 명령어 입력

2- 2- 3. RF SMA 커넥터

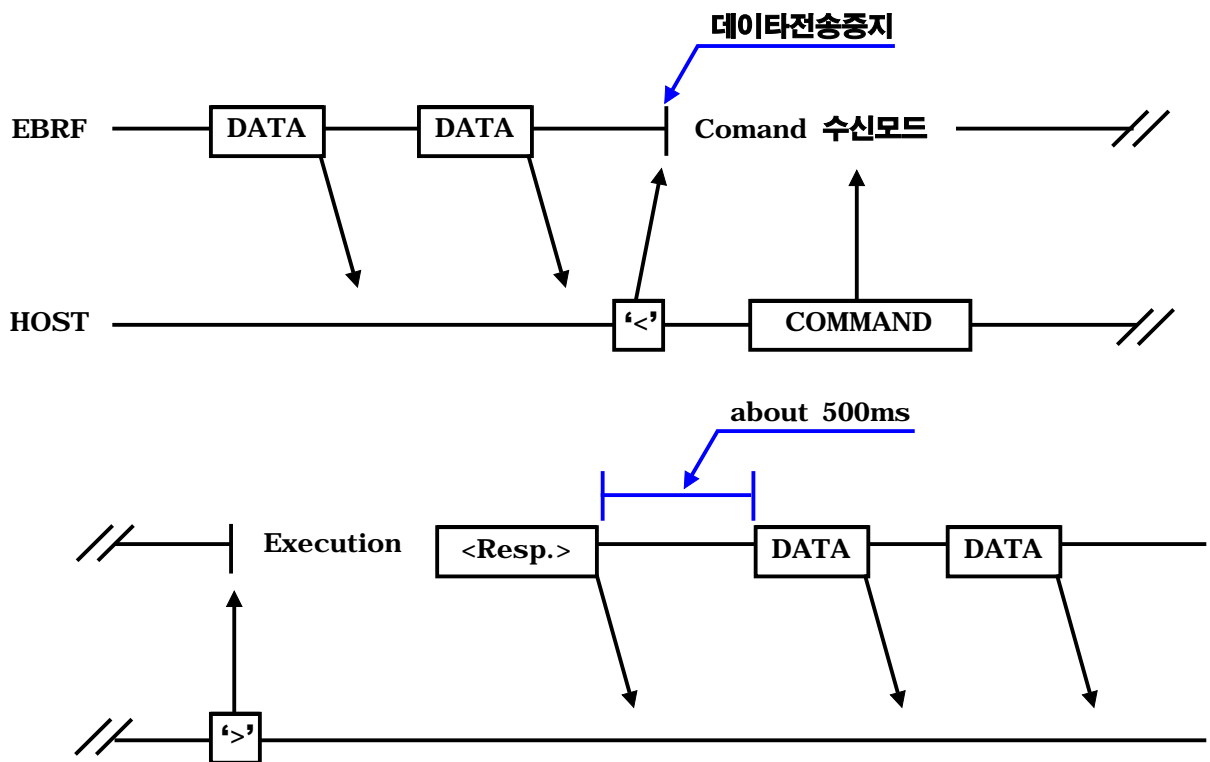
NAME	DESCRIPTION
RF SMA 커넥터	DIPOLE MALE 안테나연결 임피던스 : 50옴

3. COMMUNICATION PROTOCOL SEQUENCE

3- 1. Normal Operations



3- 2. Commnd Operations



4. COMMUNICATION PROTOCOL DESCRIPTIONS

4- 1. ASCII OUTPUT DATA FORMAT

(ASCII 출력 모드는 <soc1> 명령으로 설정할 수 있습니다.)

CH	-	ID	sp	DATA 1	sp	DATA 2	sp	...	sp	DATA n	EOL
channel	-	sensor id	,	ascii data 1	,	ascii data 2	,	...	,	ascii data n	CR LF

CH : 데이터를 보낸 센서의 채널

- : 채널과 아이디 구분자 '-' (2D)hex

ID : 데이터를 보낸 센서의 ID

sp : separator ',' (2C)hex

DATA n : n 번째 데이터

EulerAngle(sof1) / Gyro(sof3) 모드 출력순서

DATA1	DATA2	DATA3	DATA4	DATA5	DATA6	DATA7	DATA8	DATA9	DATA10	DATA11
Roll	Pitch	Yaw	(가속도X)	(가속도Y)	(가속도Z)	(지자기X)	(지자기Y)	(지자기Z)	(온도)	(배터리)

Quaternion(sof2) 모드 출력순서

DATA1	DATA2	DATA3	DATA4	DATA5	DATA6	DATA7	DATA8	DATA9	DATA10	DATA11	DATA12
Q1	Q2	Q3	Q4	(가속도X)	(가속도Y)	(가속도Z)	(지자기X)	(지자기Y)	(지자기Z)	(온도)	(배터리)

가속도,지자기,온도센서,배터리 값 출력은 설정에 의해 ON/OFF 할 수 있습니다.

EOL : CR (0D)hex LF(0A)hex

ex) EulerAngle 출력모드 : 100- 3,6.69,2.26,- 36.42,92(CR)(LF)

100번 채널의 3번 아이디를 가진 무선센서의 데이터

Roll : +6.69, Pitch : +2.26, Yaw : - 36.42 , 배터리잔량: 92

ex) Quaternion 출력모드 100- 0,- 0.2686,0.0945,0.0091,0.9585,50(CR)(LF)

100번 채널의 0번 아이디를 가진 무선센서의 데이터

Q1 : - 0.2686 , Q2 : 0.0945 , Q3 : 0.0091 , Q4 : 0.9585 , 배터리잔량: 50

4- 2. HEX(binary) OUTPUT DATA FORMAT

(Hex 출력 모드는 <soc2> 명령으로 설정할 수 있습니다.)

2byte	1byte	1byte	2byte	2byte		2byte	2byte
SOP	CH	ID	DATA 1	DATA 2	...	DATA n	CHK

※ CH과 ID를 제외한 항목은 16bit(2byte)이며 2의 보수형식으로 출력됩니다

2의 보수	HEX	Decimal
0111 1111 1111 1111	7FFF	32767
⋮	⋮	⋮
0000 0000 0000 0001	0001	1
0000 0000 0000 0000	0000	0
1111 1111 1111 1111	FFFF	- 1
⋮	⋮	⋮
1000 0000 0000 0000	8000	- 32768

SOP : (5555)hex

CH : 데이터를 보낸 센서의 채널

ID : 데이터를 보낸 센서의 ID

DATA n : n 번째 데이터

EulerAngle(sof1) / Gyro(sof3) 모드 출력순서

DATA1	DATA2	DATA3	DATA4	DATA5	DATA6	DATA7	DATA8	DATA9	DATA10	DATA11
Roll	Pitch	Yaw	(가속도X)	(가속도Y)	(가속도Z)	(지자기X)	(지자기Y)	(지자기Z)	(온도)	(배터리)

Quaternion(sof2) 모드 출력순서

DATA1	DATA2	DATA3	DATA4	DATA5	DATA6	DATA7	DATA8	DATA9	DATA10	DATA11	DATA12
Q1	Q2	Q3	Q4	(가속도X)	(가속도Y)	(가속도Z)	(지자기X)	(지자기Y)	(지자기Z)	(온도)	(배터리)

가속도,지자기,온도센서,배터리 값 출력은 설정에 의해 ON/OFF 할 수 있습니다.

CHK : checksum, 모든 byte 를 더한 값 (SOP 포함 overflow 무시)

ex) EulerAngle 출력모드 (55)(55)(64)(00)(04)(9B)(02)(5D)(E8)(7D)(00)(2E)(03)(9F)

(55)(55) : SOP

(64)(00) : CH 100 , ID 0

(04)(9B) : +1179

(02)(5D) : +605

(E8)(7D) : - 6019

(00)(2E) : 46

(03)(9F) : (55)+(55)+(64)+(00)+(04)+(9B)+(02)+(5D)+(E8)+(7D)+(00)+(2E)
=39F

Roll:+11.79도 , Pitch:+6.05 도 , Yaw:- 60.19 도 , BAT:46% , CHK : 39F

4- 3. BYPASS OUTPUT DATA FORMAT

(bypass 출력 모드는 <soc3> 명령으로 설정할 수 있습니다)

2byte	1byte	1byte	30byte	2byte
SOP	CH	ID	DATA * 15	CHK

※ CH과 ID를 제외한 항목은 16bit(2byte) 이며 2의 보수형식으로 출력됩니다

SOP : (5555)hex

CH : 데이터를 보낸 센서의 채널

ID : 데이터를 보낸 센서의 ID

DATA15 :

DATA1	DATA2	DATA3	DATA4	DATA5	DATA6	DATA7	DATA8
Q1	Q2	Q3	Q4	자이로X	자이로Y	자이로Z	가속도X
DATA9	DATA10	DATA11	DATA12	DATA13	DATA14	DATA15	
가속도Y	가속도Z	지자기X	지자기Y	지자기Y	온도	배터리	

CHK : checksum, 모든 byte 를 더한 값 (SOP 포함 overflow 무시)

4- 4. COMMAND & RESPONSE FORMAT

STX	COMMAND (RESPONSE)	DATA	ETX
<	CMD	DATA	>

STX : '<' (3C)hex

CMD : COMMAND

DATA : DATA

ETX : '>' (3E)hex

DATA 항목은 명령어에 따라 없을 수도 있습니다.

ex) command : <sb1> 통신 baudrate 를 9600bps 로 변경
 response : <ok> 정상 처리 완료

4- 5. COMMAND CODE LIST

COMMAND		DATA	Description
SET BAUDRATE	sb	1 : 9600bps 2 : 19200bps 3 : 38400bps 4 : 57600bps 5 : 115200bps 6 : 230400bps 7 : 460800bps 8 : 921600bps	Baudrate 설정 Databit, stopbit, paritybit 는 변경되지 않습니다. Stopbit : 1bit Databit : 8bit Parity is none (default : 8)
SET OUTPUT FORMAT	sof	1 : Euler Angles 2 : Quaternion 3 : 자이로데이터	데이터 출력 포맷 설정 (default : 2)
SET OUTPUT ACCELERO	soa	0 : 가속도센서값 출력안함 1 : 가속도센서값 출력 2 : 중력성분 제거된 가속도센서값 출력	가속도센서값 출력 여부 설정 (default : 0)
SET OUTPUT MEGNETO	som	0 : 지자기센서값 출력안함 1 : 지자기센서값 출력함	지자기센서값 출력 여부 설정 (default : 0)
SET OUTPUT TEMPERATURE	sot	0 : 온도센서값 출력안함 1 : 온도센서값 출력함	온도센서값 출력 여부 설정 (default : 0)
SET OUTPUT BATTERY	sob	0 : 배터리잔량 출력안함 1 : 배터리잔량 출력함	배터리잔량 출력 여부 설정 (default : 1)
SET OUTPUT CODE	soc	1 : ASCII 출력 모드 2 : HEX(binary) 모드 3 : BYPASS 모드	출력모드 설정 (default : 1)
RF SET CHANNEL	sch	0 ~ 125	RF 채널 설정 0~125 채널 설정가능 (default : 100)
RF SET MAX_ID	mid	0 ~ 99	최대수신 ID 설정 0~99 설정가능 (default : 14)
LOAD FACTORY SETTINGS	lf	NONE	초기설정치 Load
VERSION CHECK	ver	NONE	Version 표시

4- 6. RESPONSE CODE LIST

STATUS LIST		DESCRIPTION
OK	ok	정상처리 완료.
ERROR	er	Error 발생

5. COMMUNICATION DETAILS

5- 1. SET BAUDRATE

Baudrate를 설정 합니다. Databit, stopbit, paritybit 는 변경되지 않습니다

Stopbit : 1bit

Databit : 8bit

Parity is none

<ok> 응답 이후 설정된 baudrate로 동작 합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

STX	COMMAND	DATA	ETX
'<'	"sb"	data	'>'

data :	'8'	921600bps (default)
	'7'	460800bps
	'6'	230400bps
	'5'	115200bps
	'4'	57600bps
	'3'	38400bps
	'2'	19200bps
	'1'	9600bps

5- 2. SET OUTPUT FORMAT

데이터 출력 포맷을 설정합니다.

EulerAngles 출력, Quaternion 출력 자이로데이터출력으로 설정 할 수 있습니다

<Euler Angles 출력모드>

EulerAngles 출력모드로 설정시 Roll, Pitch, Yaw 순서로 3 개의 항목에 대한 값 이 출력이 됩니다. 각 항목에 대한 값의 범위는 아래와 같습니다.

Roll 값의 범위 : - 180도 ~ +180도

Pitch 값의 범위 : - 90도 ~ +90도

Yaw 값의 범위 : - 180도 ~ +180도

소수점이하 2째자리 까지 출력됩니다.

HEX모드의 경우 각 항목에서 100을 나누어야 합니다.

<Quaternion 출력모드>

Quaternion 출력모드로 설정시 x,y,z,w 순서로 4 개의 항목에 대한 값이 출력이 됩니다.

소수점이하 4째자리 까지 출력됩니다.

HEX모드의 경우 각 항목에서 10000을 나누어야 합니다.

<자이로데이터 출력모드>

자이로데이터 출력모드로 설정시 Roll, Pitch, Yaw 순서로 3개의 항목에 대한 값이 출력이 됩니다.

소수점이하 1째자리 까지 출력됩니다.

HEX모드의 경우 각 항목에서 10을 나누어야 합니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

STX	COMMAND	DATA	ETX
'<'	"sof"	data	'>'

data : '1' Euler Angles
 '2' Quaternion (default)
 '3' 자이로데이터

5- 3. SET OUTPUT ACCELERO

가속도센서값의 출력 여부를 설정 합니다.

가속도센서값 출력을 설정 하였을 경우 데이터 출력 항목에 가속도센서 x,y,z 항목이 추가가 됩니다.

출력되는 가속도의 단위는 중력가속도 단위 g 입니다. 1g 는 $9.8m/s^2$ 입니다.

가속도센서는 움직이지 않더라도 항상 중력방향으로 1g의 값이 출력이 됩니다.

soa2 명령으로 중력성분이 제거된 가속도 출력을 설정할 수 있습니다.

소수점이하 3째자리 까지 출력됩니다.

HEX모드의 경우 각 항목에서 1000을 나누어야 합니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

STX	COMMAND	DATA	ETX
'<'	"soa"	data	'>'

data : '0' 가속도센서값 출력 안함 (default)
 '1' 가속도센서값 출력
 '2' 중력성분 제거된 가속도센서값 출력

5- 4. SET OUTPUT MAGNETO

지자기센서값의 출력 여부를 설정 합니다.

지자기센서값 출력을 설정 하였을 경우 데이터 출력 항목에 지자기센서 x,y,z 항목이 추가가 됩니다.

출력되는 자기장의 단위는 uT(micro- Tesla) 입니다. 1uT 는 0.01Gauss 입니다
최대측정 범위는 ±1200uT입니다.

소수점이하 1째자리 까지 출력됩니다.

HEX모드의 경우 각 항목에서 10을 나누어야 합니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

STX	COMMAND	DATA	ETX
'<'	"som"	data	'>'

data : '0' 지자기센서값 출력 안함 (default)
'1' 지자기센서값 출력

5- 5. SET OUTPUT TEMPERATURE

온도센서값의 출력 여부를 설정 합니다.

온도센서값 출력을 설정 하였을 경우 데이터 출력 항목에 온도센서 항목이 추가 됩니다.

출력되는 단위는 섭씨(°C)입니다.

소수점이하 1째자리 까지 출력됩니다.

HEX모드의 경우 각 항목에서 10을 나누어야 합니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

STX	COMMAND	DATA	ETX
'<'	"sot"	data	'>'

data : '0' 온도센서값 출력 안함 (default)
'1' 온도센서값 출력

5- 6. SET OUTPUT BATTERY

무선센서의 배터리 잔량 출력 여부를 설정 합니다.

배터리잔량 출력을 설정 하였을 경우 데이터 출력 항목에 배터리잔량 항목이 추가 됩니다.

출력되는 단위는 %입니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

STX	COMMAND	DATA	ETX
'<'	"sob"	data	'>'

data : '0' 배터리 잔량 출력 안함
'1' 배터리 잔량 출력 (default)

5- 7. SET OUTPUT CODE

출력모드를 설정합니다.

'4- 1. ASCII OUTPUT DATA FORMAT' 를 참고하십시오

'4- 2. HEX(binary) OUTPUT DATA FORMAT' 를 참고하십시오

'4- 3. BYPASS OUTPUT DATA FORMAT' 를 참고하십시오

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

STX	COMMAND	DATA	ETX
'<'	"soc"	data	'>'

data : '1' ASCII 출력모드 (default)
 '2' HEX(binary) 출력모드
 '3' BYPASS 출력모드

5- 8. RF SET CHANNEL

RF 채널을 설정합니다.

0~125 채널을 설정 할 수 있습니다.

데이터를 수신할 무선센서모듈과 동일한 채널이 설정되어야 합니다.

두개 이상의 수신기를 사용할 경우 채널간격이 충분이 떨어져야 채널간섭이 줄어듭니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

STX	COMMAND	DATA	ETX
'<'	"sch"	data	'>'

data : '0' ~ "125" (default : '100')

5- 9. RF SET MAX_ID

최대수신 ID를 설정합니다.

0~99의 MAX_ID를 설정 할 수 있습니다.

0번 ID 부터 MAX_ID 까지의 데이터를 수신하게 됩니다.

MAX_ID가 크면 많은 센서의 데이터를 하나의 수신기로 수신할 수 있지만 데이터 수신속도가 떨어집니다. 반대로 MAX_ID가 작으면 수신할 수 있는 센서수는 줄어들지만 수신속도는 빨라집니다.

같은 채널에 중복된 ID가 있을 경우 데이터 충돌이 발생 합니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

STX	COMMAND	DATA	ETX
'<'	"mid"	data	'>'

data : '0' ~ "99" (default : '14')

5- 10. LOAD FACTORY SETTINGS

제품 출하시 설정값으로 모두 복원 합니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

STX	COMMAND	ETX
'<'	"lf"	'>'

5- 11. VERSION CHECK

Version 정보를 표시합니다.

다른 명령과 달리 <ok> 응답을 하지 않습니다.

STX	COMMAND	ETX
'<'	"ver"	'>'

응답 예) "<1.0>"

6. ELECTRICAL CHARACTERISTICS

6- 1. Absolute Maximum Ratings

Parameter	Maximum Value	Unit
USB Supply Voltage	- 0.3 to +7.5	V
Storage Temperature	- 40 to +125	°C
Operation Temperature	- 20 to +80	°C
Input Voltage TX pin	- 0.3 to +5.3	V

6- 2. DC Electrical Characteristics

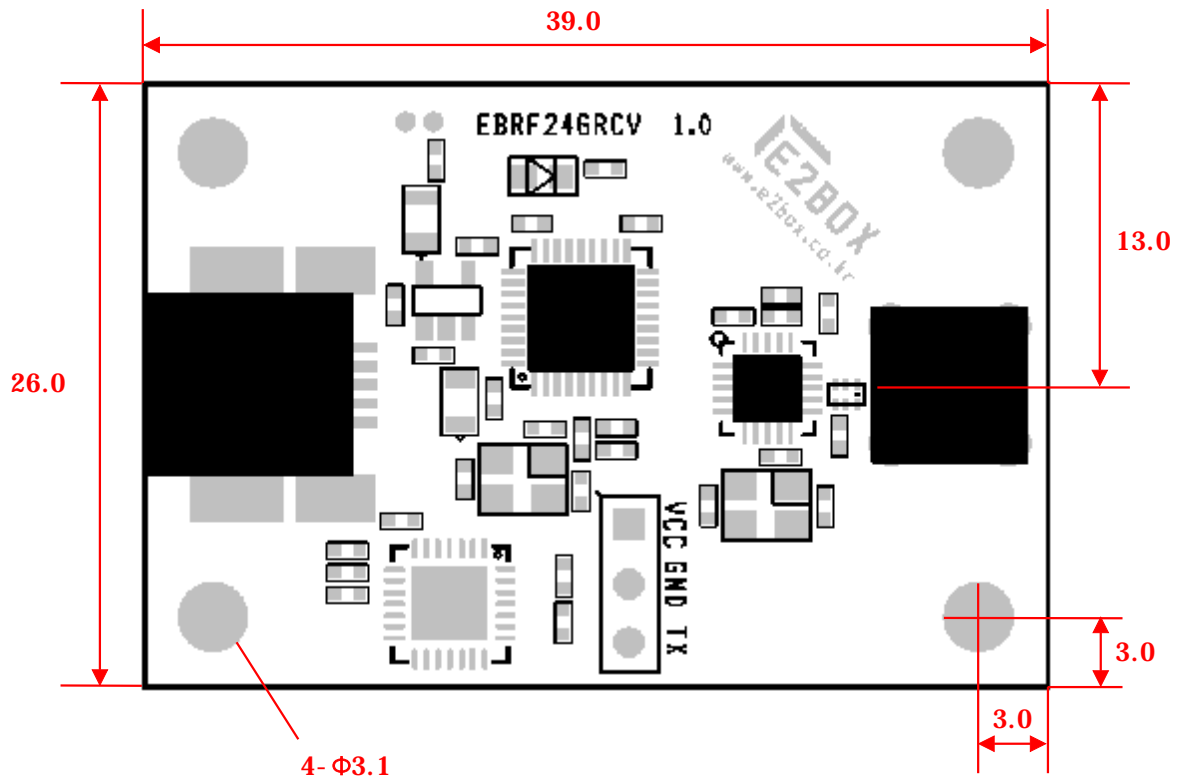
Parameter	Min	Typ	Max	Unit
USB Supply voltage	4.5	5.0	13.0	V
Operating Current(USB)		60		mA
Ouput voltage HIGH(TX)	2.2			V
Ouput voltage LOW(TX)			0.4	V
Output Current(3.3V)		100mA		

6- 3. RF Characteristics

Parameter	Min	Typ	Max	Unit
Operating frequency	2400		2525	MHz
Frequency deviation		+ - 160		KHz
Air Data rate		2000		Kbps
Channel spacing		1		MHz
Output Power		0		dBm

7. DIMENSIONS

39(W) * 26(H)



Revision History

V1.0	Initial release
------	-----------------



이투박스

homepage : www.e2box.co.kr

e-mail : e2b@e2box.co.kr