

# EBIMU24GV3 SPECIFICATION

## 2.4GHz Wireless AHRS

REV 1.0 (F/W v1.1)



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

## INDEX

1. FEATURE .....	3
2. HARDWARE .....	4
3. RF COMMUNICATION PROTOCOL SEQUENCE .....	6
4. AXIS ASSIGNMENT .....	8
5. COMMUNICATION PROTOCOL DESCRIPTIONS .....	11
6. COMMUNICATION DETAILS .....	15
7. ELECTRICAL CHARACTERISTICS .....	24
8. SENSOR SPECIFICATIONS .....	25
9. DIMENSIONS .....	27
10. 주의사항 .....	28
11. Revision History .....	29

## 1. FEATURE

2.4GHz 무선 AHRS모듈 (3축 자이로스코프, 3축 가속도센서, 3축 지자기센서 내장)

장거리 무선 데이터 송수신

향상된 센서 정밀도, 향상된 센서 캘리브레이션 기능

내부 자세 데이터 갱신 속도 1000Hz

자세 데이터 출력

- Euler angles, Quaternion

자이로, 가속도, 지자기센서의 Calibrated raw data 출력

단시간 센서 위치추적(Short-Term Position Tracking)

- x,y,z축 Local, Global 위치/속도 데이터 출력
- Position Tracking Filter

전방위 자세 offset설정 기능

중력성분이 제거된 선형 가속도 출력

센서 온도 데이터 출력

사용 환경에 따른 옵션 설정 기능

- Digital Low Pass Filter : 5Hz ~ 250Hz
- 자이로 Sensitivity : 250dps ~ 2000dps
- 가속도 Sensitivity : 2g ~ 16g
- Sensor Filter Factor : 1 ~ 50
- Sensor Filter Tolerance level : 0 ~ 999
- Position Filter Parameters

지자기센서 활성/비활성 모드

사용자 센서 캘리브레이션 기능

무선 명령어를 통한 센서 설정

1Cell 리튬폴리머배터리 충전회로 내장 (충전전류 CC=130mA)

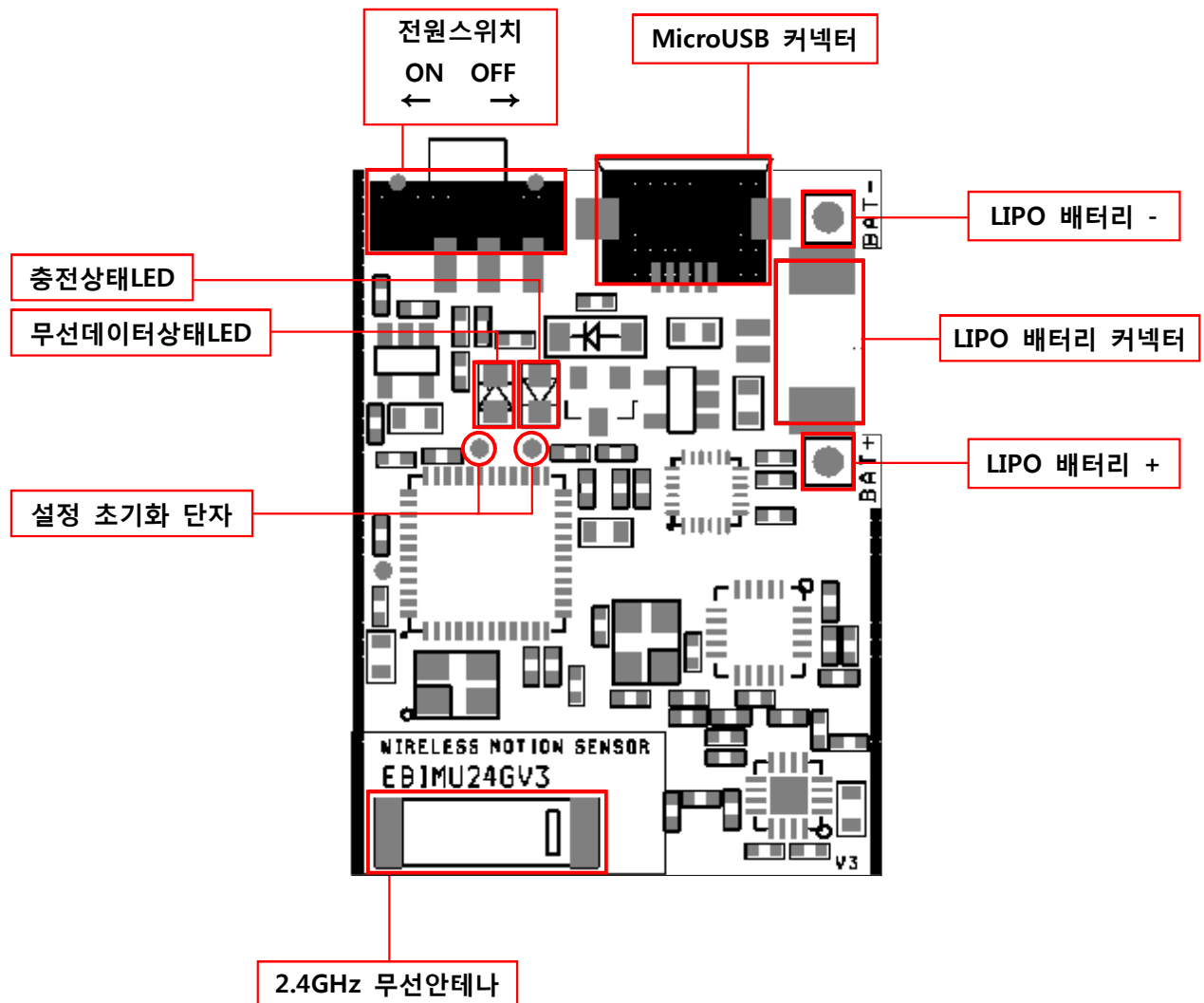
MicroUSB를 통한 배터리 충전

저전력 - Normal. 60mA

초소형 사이즈 - 32mm x 24mm

## 2. HARDWARE

### 2-1. 구성



## 2-2. 구성 설명

### 2-2-1. 상태 LED

NAME	DESCRIPTION
무선데이터상태LED	PowerOn : 1초에 1번씩 깜박임 무선데이터수신시 : 1초에 2번씩 깜박임 배터리 잔량이 30미만이 경우 : 0.3초 마다 1번씩 깜박임 * 사용자명령<sled0>에의해 LED를 OFF할 수 있습니다. (Low Battery Alarm은 OFF되지 않습니다.)
충전상태LED	충전중 : LED ON 충전완료 : LED OFF

### 2-2-2. MicroUSB커넥터

NAME	DESCRIPTION
MicroUSB커넥터	센서모듈의 전원과 배터리 충전용 커넥터입니다. 충전전류 CC = 130mA 전원ON시 모듈의 전원사용과 충전이 동시에 됩니다. (충전시 전원을 OFF할 필요 없습니다.) 배터리가 연결되어 있지 않더라도 동작 가능합니다.

### 2-2-3. 전원스위치

NAME	DESCRIPTION
전원스위치	센서모듈의 전원 On/Off *전원 On/Off상태와 관계없이 USB커넥터를 통해 충전가능

### 2-2-4. 배터리 단자

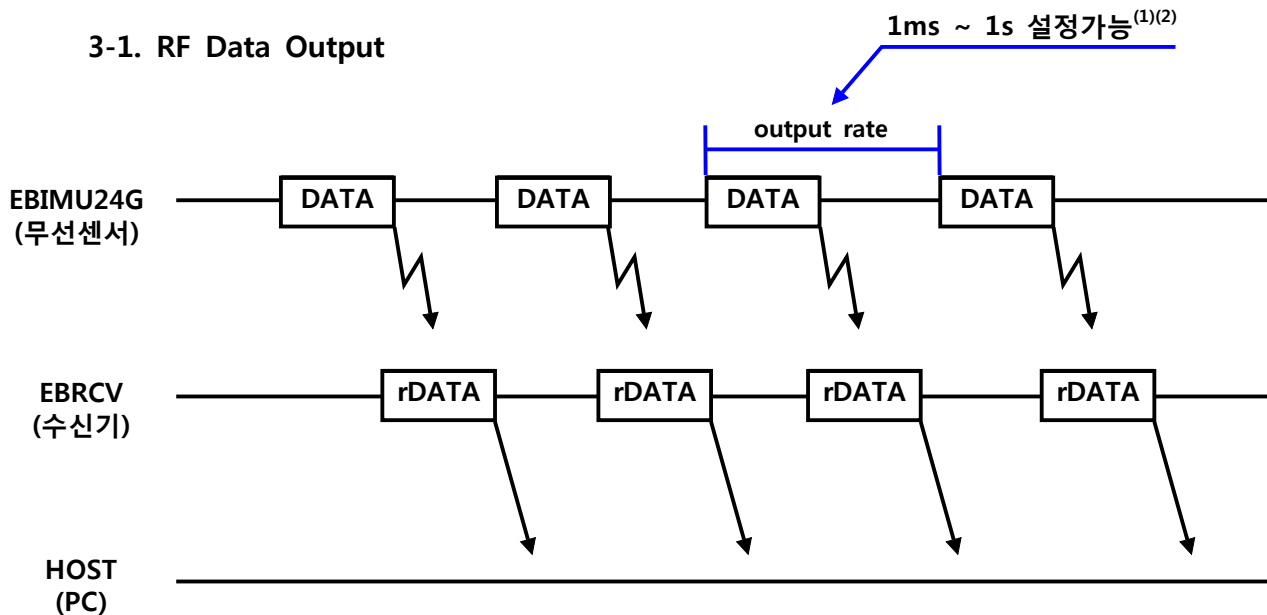
NAME	DESCRIPTION
배터리 커넥터	Molex 53261-02 커넥터 (Molex 51021-02 와 연결 가능합니다.)
BAT+	1Cell LIPO 배터리 + 단자 연결
BAT-	1Cell LIPO 배터리 - 단자 연결

### 2-2-5. 설정 초기화 단자

NAME	DESCRIPTION
설정 초기화 단자	두 단자를 핀셋 등으로 연결한 후 전원을 ON하면 LED가 깜박인 후 모든 설정이 출고상태로 복귀됩니다.

### 3. RF COMMUNICATION PROTOCOL SEQUENCE

#### 3-1. RF Data Output

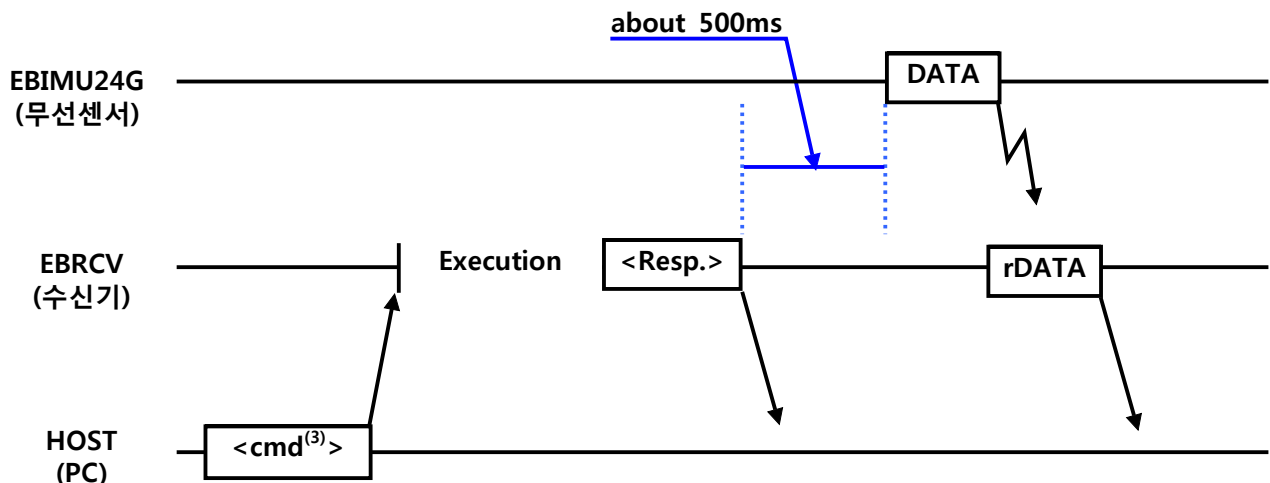


(1) 무선센서수가 1개일 경우 1ms(1000Hz)데이터 출력이 가능합니다.

(2) 무선센서 내부적으로 연산되는 자세데이터 갱신속도는 항상 1000Hz입니다.

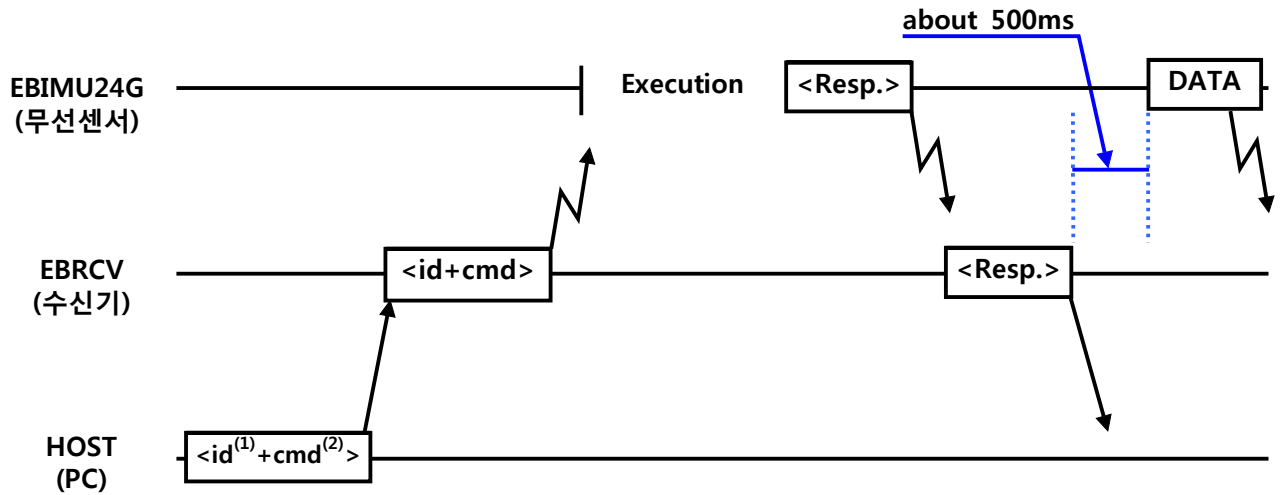
#### 3-2. Commnd Operations

##### 3-2-1. Receiver Command Operation



(3) cmd는 EBRCV24GV3(수신기) 설정 명령어 입니다.

## 3-2-2. Wireless Sensor Command Operation

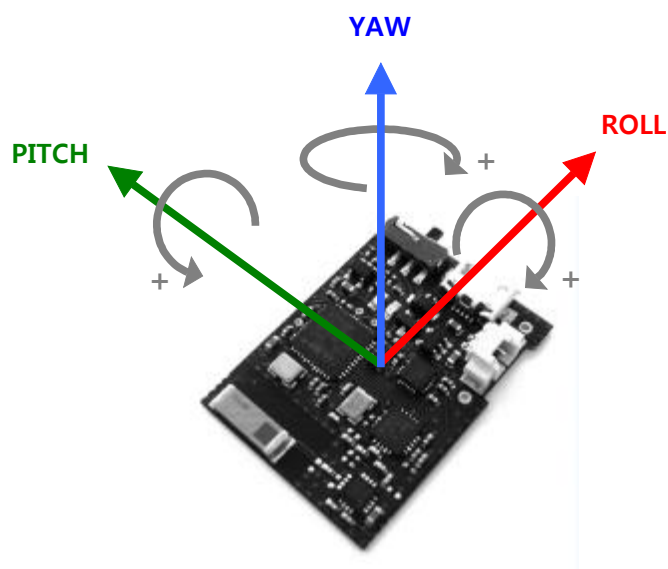


(1) id는 EBIMU24GV3(무선센서)의 두자리 ID입니다.

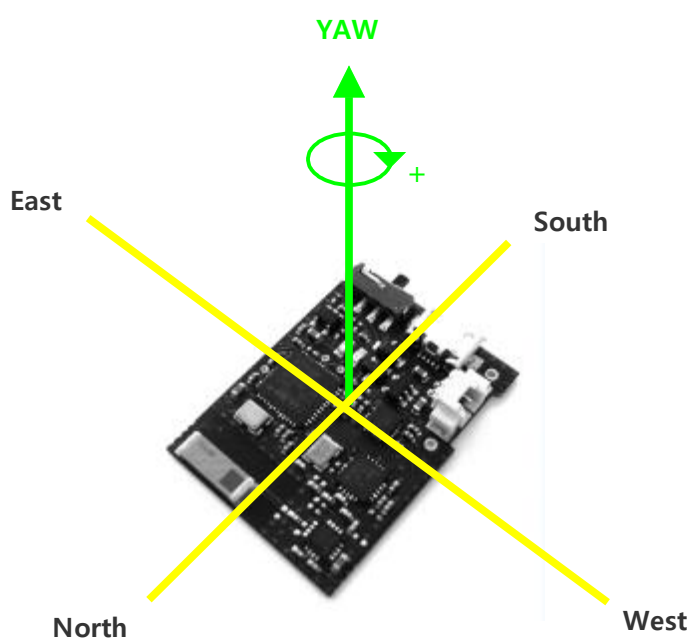
(2) cmd는 EBIMU24GV3(무선센서) 설정 명령어 입니다.

## 4. AXIS ASSIGNMENT

### 4-1. Euler Angles Axis

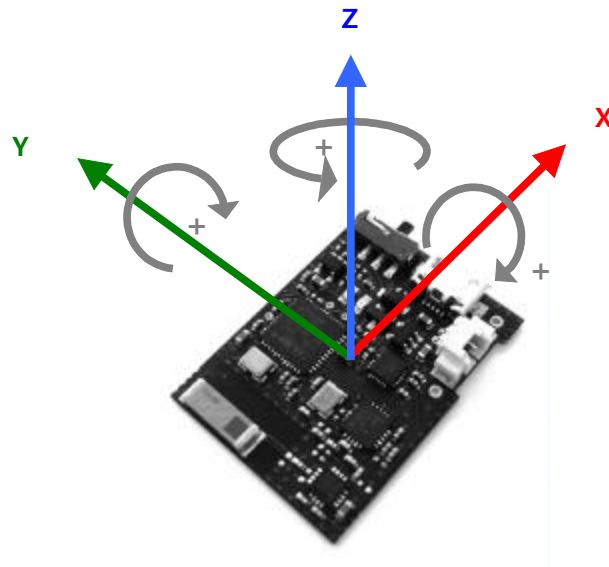


### 4-2. Compass / Heading(Euler Angle)

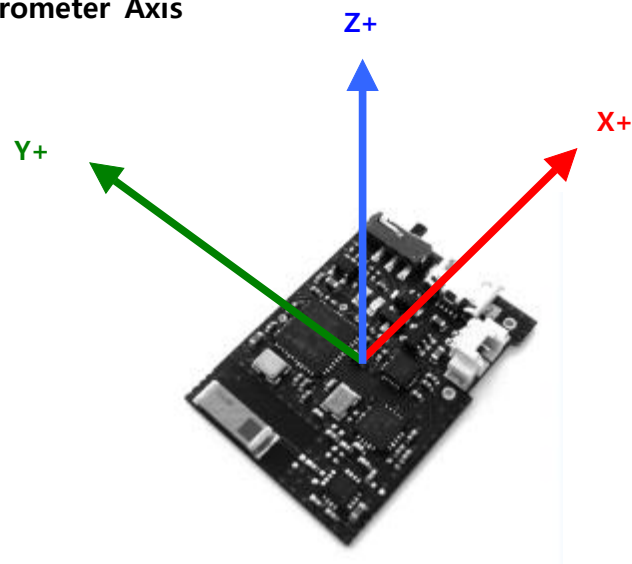




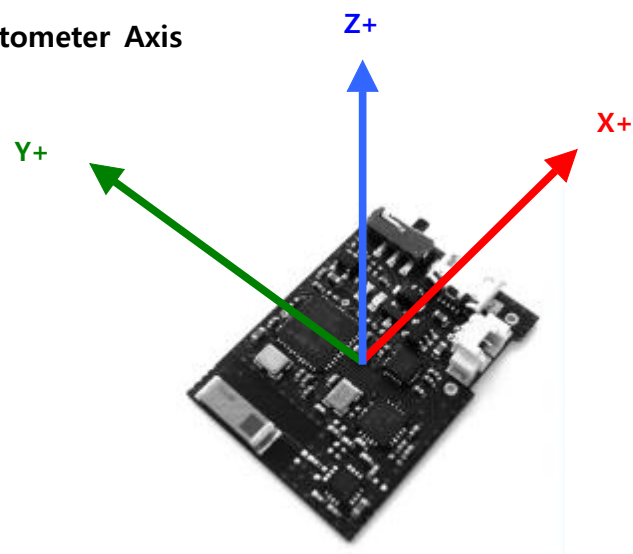
#### 4-3. Gyroscope Axis



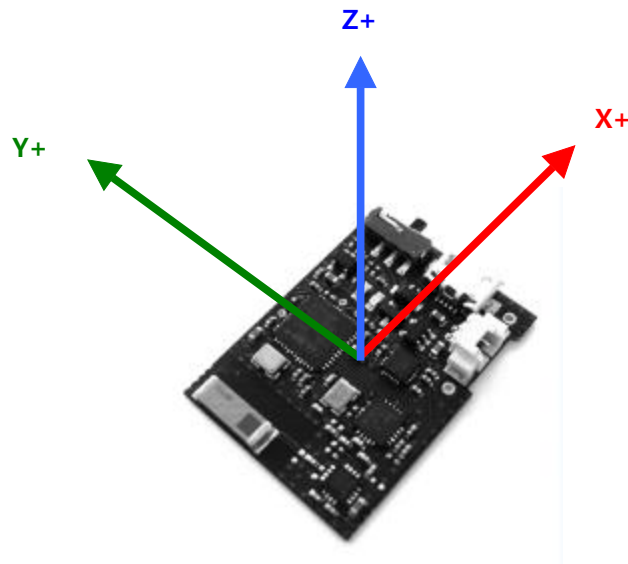
#### 4-4. Accelerometer Axis



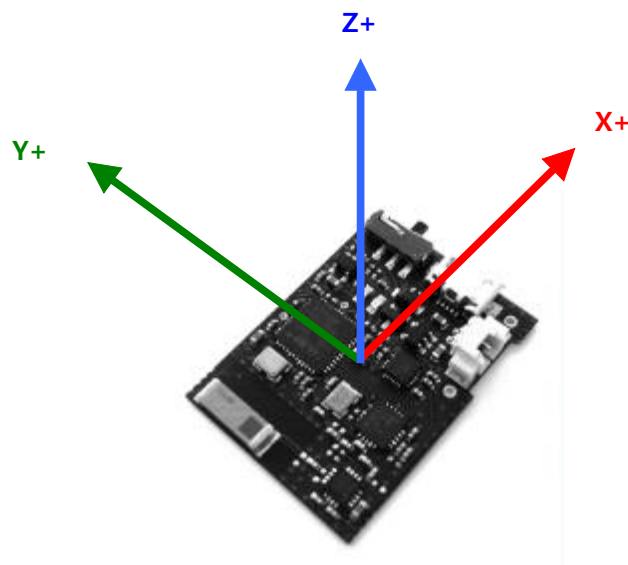
#### 4-5. Magnetometer Axis



#### 4-6. Velocity Axis (Local)



#### 4-7. Distance Axis (Local)



## 5. COMMUNICATION PROTOCOL DESCRIPTIONS

### 5-1. OUTPUT DATA FORMAT

센서의 데이터는 무선수신기를 통해서만 받을 수 있습니다.

무선수신기의 데이터 출력 포맷은 무선수신기 매뉴얼 "EBRCV24GV3 Specification"의 "5. COMMUNICATION PROTOCOL DESCRIPTIONS" 을 참조하시기 바랍니다.

### 5-2. COMMAND & RESPONSE FORMAT

#### COMMADNAD FORMAT

STX	ID	COMMAND	DATA	ETX
<	ID	CMD	DATA	>

STX : '<' (3C)hex

ID : 두자리 센서ID

"??"입력시 broadcast명령어로 모든 센서에 명령이 전달됩니다.

CMD : COMMAND

DATA : DATA

ETX : '>' (3E)hex

DATA 항목은 명령어에 따라 없을 수도 있습니다.

#### RESPONSE FORMAT

STX	COMMAND	DATA	ETX
<	CMD	DATA	>

ex) command : <01lpf3> 1번 ID를 가진 센서의 lpf를 20Hz로 변경

<??lpf3> 모든 센서의 lpf를 20Hz로 변경

response : <ok> 정상 처리 완료

## 5-3. COMMAND CODE LIST

## 5-3-1. Sensor Command

| COMMAND                                   |  | DATA  | Description   |
|---|--|---|---|
| SET ENABLE<br>MAGNETO                     | sem                                      | 0 : Magnetometer OFF<br>1 : Magnetometer ON   | Magnetometer On/Off 설정<br>(default : 1)   |
| SET SENS<br>GYRO                          | ssg                                      | 1 : 250dps<br>2 : 500dps<br>3 : 1000dps<br>4 : 2000dps  | 자이로센서의 감도 설정<br>(default : 4)   |
| SET SENS<br>ACCELERO                      | ssa                                      | 1 : 2g<br>2 : 4g<br>3 : 8g<br>4 : 16g   | 가속도센서의 감도 설정<br>(default : 3)   |
| SET<br>Low Pass Filter                    | lpf<br>lpfg<br>lpfa                      | 0 : NO LPF<br>1 : 5Hz<br>2 : 10Hz<br>3 : 20Hz<br>4 : 41Hz<br>5 : 92Hz<br>6 : 184Hz<br>7 : 250Hz | Digital Low Pass Filter 설정<br>lpf : 자이로센서, 가속도센서 LPF<br>lpfg : 자이로센서 LPF<br>lpfa : 가속도센서 LPF<br>(default : 5)                                       |
| SET<br>Filter Factor                      | sff<br>sffa<br>sffm                      | 1 ~ 50  | Sensor Filter Factor 설정<br>sff : 가속도센서, 지자기센서의<br>Filter Factor설정<br>sffa : 가속도센서 Filter Factor설정<br>sffm : 지자기센서 Filter Factor설정<br>(default : 10) |
| SET<br>Filter Tolerance<br>Accelerometer  | sfta                                     | 0 ~ 999   | 가속도센서 변화에 따른 필터<br>내성도 설정<br>(default : 50)   |
| SET<br>Filter Tolerance<br>Magnetometer   | sftm                                     | 0 ~ 999   | 지자기센서 변화에 따른 필터<br>내성도 설정<br>(default : 0)  |
| SET<br>Filter Tolerance<br>Magneto Center | sftmc                                    | NONE  | 지자기센서 내성도 중심 Level 설정   |
| Position Filter<br>Parameters             | posf_sl<br>posf_st<br>posf_sr<br>posf_ar | 0.0000 ~ 1.0000<br>0 ~ 1000<br>0.0000 ~ 1.0000<br>0.0000 ~ 1.0000                               | (default : 0.01)<br>(default : 50)<br>(default : 0.001)<br>(default : 0.9)  |
| Position Zero                             | posz                                     | NONE  | 누적된 속도, 거리를 0으로 설정  |

## 5-3-2. Calibration Command

| COMMAND                  |                   | DATA | Description   |
|--------------------------|-------------------|------|---|
| CALIBRATION GYRO         | cg                | NONE | 자이로센서 캘리브레이션  |
| CALIBRATION ACCELERO     | cax<br>cay<br>caz | NONE | 가속도센서 캘리브레이션<br>cax : 가속도센서 X축 캘리브레이션<br>cay : 가속도센서 Y축 캘리브레이션<br>caz : 가속도센서 Z축 캘리브레이션 |
| CALIBRATION MAGNETO FREE | cmf               | NONE | 지자기센서의 XYZ축 캘리브레이션  |
| CALIBRATION MAGNETO XY   | cnxy<br>+cnxy     | NONE | 지자기센서의 XY축 캘리브레이션<br>cnxy : 지자기센서 xy축 캘리브레이션<br>+cnxy : cmf보정값 사용 + cnxy                |
| CALIBRATION MAGNETO Z    | cnz<br>+cnz       | NONE | 지자기센서의 Z축 캘리브레이션<br>cnz : 지자기센서 z축 캘리브레이션<br>+cnz : cmf보정값 사용 + cnz                     |
| SET MOTION OFFSET        | cmo               | NONE | 자세 OFFSET 설정  |
| CLEAR MOTION OFFSET      | cmco              | NONE | 자세 OFFSET 제거  |

## 5-3-3. RF &amp; ETC Command

| COMMAND               |      | DATA                                | Description                                  |
|-----------------------|------|-------------------------------------|--|
| RF SET CHANNEL        | sch  | 0 ~ 125                             | RF 채널 설정<br>0~125 채널 설정가능<br>(default : 100) |
| RF SET ID             | sid  | 0 ~ 99                              | RF ID 설정<br>0~99 ID 설정가능<br>(default : 0)    |
| SET LED               | sled | 0 : LED OFF<br>1 : RF 상태 표시 LED 활성화 | RF 상태 표시 LED 설정<br>(default : 1)             |
| CONFIGURATION         | cfg  | NONE                                | 센서 설정 사항 출력                                  |
| LOAD FACTORY SETTINGS | lf   | NONE                                | 초기 설정치 Load                                  |
| VERSION CHECK         | ver  | NONE                                | Version 표시                                   |

## 5-4. RESPONSE CODE LIST

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

## 6. COMMUNICATION DETAILS

- \* 모든 명령 형식에서 id항목은 명령어를 전송할 센서의 두자리 id입니다.
- \* id가 "?? " 일 경우 모든센서에 명령어가 전송됩니다.

### 6-1. SENSOR COMMAND

#### 6-1-1. SET ENABLE MAGNETO

지자기센서의 On/Off를 설정 합니다.

지자기센서의 경우 주변환경의 영향을 많이 받습니다.

지자기센서의 오동작이 큰 환경이나 Roll/Pitch만 사용하려는 경우 지자기센서를 OFF 하는 것이 좋습니다.

지자기센서를 OFF로 설정하면 자동으로 3축 자이로센서와 3축 가속도센서만으로 Roll/Pitch/Yaw 자세연산을 합니다. 이때 Yaw축에 대해선 시간이 지남에 따라 누적오차가 발생하게 됩니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

| STX | ID | COMMAND | DATA | ETX |
|-----|----|---------|------|-----|
| '<' | id | "sem"   | data | '>' |

data : '0' Magnetometer OFF

'1' Magnetometer ON (default)

- \* 지자기센서 ON시 오차가 크다면 센서가 장착되어 사용되는 환경에서 지자기센서 캘리브레이션을 다시 하는 것이 좋습니다.

#### 6-1-2. SET SENS GYRO

자이로센서의 감도를 설정 합니다.

250dps, 500dps, 1000dps, 2000dps 로 설정할 수 있습니다.

단위는 degree/second 입니다.

값이 클수록 빠른 움직임을 놓치지 않고 자세에 반영 할 수 있습니다. 대신 정밀도는 떨어집니다. 반대로 값이 작을수록 정밀도는 좋으나 빠른 움직임 시 drift오차가 발생할 수 있습니다. 사용 환경 및 목적에 맞게 설정 하십시오.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

| STX | ID | COMMAND | DATA | ETX |
|-----|----|---------|------|-----|
| '<' | id | "ssg"   | data | '>' |

data : '1' 250dps

'2' 500dps

'3' 1000dps

'4' 2000dps (default)

## 6-1-3. SET SENS ACCELERO

가속도센서의 감도를 설정 합니다.

최대로 감지할 수 있는 중력가속도 값을 의미 합니다.

단위는 중력가속도 g 입니다.

사용 환경 및 목적에 맞게 설정 하십시오.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

| STX | ID | COMMAND | DATA | ETX |
|-----|----|---------|------|-----|
| '<' | id | "ssa"   | data | '>' |

data : '1' 2g  
 '2' 4g  
 '3' 8g (default)  
 '4' 16g

## 6-1-4. SET LOW PASS FILTER

센서의 Digital Low Pass Filter를 설정합니다.

LPF 설정을 통해 진동환경에서도 정밀한 데이터를 출력할 수 있습니다.

lpf : 자이로센서, 가속도센서의 LPF를 설정합니다.

lpfg : 자이로센서의 LPF를 설정합니다.

lpfa : 가속도센서의 LPF를 설정합니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

| STX | ID | COMMAND                    | DATA | ETX |
|-----|----|----------------------------|------|-----|
| '<' | id | "lpf"<br>"lpfg"<br>"lpfa:" | data | '>' |

data : '0' NO LPF  
 '1' 5Hz  
 '2' 10Hz  
 '3' 20Hz  
 '4' 41Hz  
 '5' 92Hz (default)  
 '6' 184Hz  
 '7' 250Hz



## 6-1-5. SET FILTER FACTOR

Sensor Filter Factor를 설정합니다.

센서 측정 범위를 벗어난 동작의 경우 발생한 오차를 다시 보정하는 속도를 결정합니다. 값이 클수록 보정속도가 빨라집니다.

보정속도가 빨라지면 전체적인 정밀도는 떨어집니다.

sff : 가속도센서, 지자기센서의 Filter Factor를 설정합니다.

sffa : 가속도센서의 Filter Factor를 설정합니다.

sffm : 지자기센서의 Filter Factor를 설정합니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

| STX | ID | COMMAND                   | DATA | ETX |
|-----|----|---------------------------|------|-----|
| '<' | id | "sff"<br>"sffa"<br>"sffm" | data | '>' |

data : '1' ~ "50" (default : '10')

## 6-1-6. SET FILTER TOLERANCE ACCELEROMETER

가속도센서의 변화에 따른 필터의 내성도를 설정합니다.

센서의 이동시 발생하는 가속도오차를 줄이는 역할을 합니다.

값이 작을수록 오차가 줄어듭니다.

값이 너무 작아질 경우 drift오차를 발생시킵니다.

0으로 설정 시 기능off 됩니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

| STX | ID | COMMAND | DATA | ETX |
|-----|----|---------|------|-----|
| '<' | id | "sfta"  | data | '>' |

data : '0' ~ "999" (default : '50')

## 6-1-7. SET FILTER TOLERANCE MAGNETOMETER

지자기센서의 변화에 따른 필터의 내성도를 설정합니다.

센서 사용 환경의 지자기외란을 줄이는 역할을 합니다.

<sftmc>명령과 함께 설정되어야 합니다.

값이 작을수록 오차가 줄어듭니다.

값이 너무 작아질 경우 drift오차를 발생시킵니다.

0으로 설정 시 기능off 됩니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

| STX | ID | COMMAND | DATA | ETX |
|-----|----|---------|------|-----|
| '<' | id | "sftm"  | data | '>' |

data : '0' ~ "999" (default : '0')

## 6-1-8. SET FILTER TOLERANCE MAGNETOMETER CENTER

지자기센서의 필터의 내성도 설정시 표준(중심)지자기데이터를 저장합니다.

[설정순서]

(1) 지자기외란이 없는 환경(정상사용환경)에서 <IDsftmc>명령어를 입력합니다.

(2) 센서를 전방위로 회전을 합니다.

(3) > 를 입력합니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

| STX | ID | COMMAND | ETX | ETX |
|-----|----|---------|-----|-----|
| '<' | id | "sftmc" | '>' | '>' |

## 6-1-9. POSITION FILTER PARAMETERS

센서의 속도, 거리를 연산하는 position filter의 SL,ST,SR,AR parameter를 설정합니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

| STX | ID | COMMAND  | DATA                                     | ETX |
|-----|----|--|--|-----|
| '<' | id | "posf_sl"<br>"posf_st"<br>"posf_sr"<br>"posf_ar" | data_sl<br>data_st<br>data_sr<br>data_ar | '>' |

data\_sl : "0.0000" ~ "1.0000" (default : "0.01")

0 설정시 position filter 비활성

data\_st : '0' ~ "1000" (default : "50")

0 설정시 기능 비활성

data\_sr : "0.0000" ~ "1.0000" (default : "0.001")

0 설정시 기능 비활성

data\_ar : "0.0000" ~ "1.0000" (default : "0.9")

1 설정시 기능 비활성

## 6-1-10. POSITION ZERO

누적된 속도, 거리(위치)를 0으로 설정합니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

| STX | ID | COMMAND | ETX |
|-----|----|---------|-----|
| '<' | id | "posz"  | '>' |

## 6-2. CALIBRATION COMMAND

### 6-2-1. CALIBRATION GYRO

자이로센서 x,y,z축 캘리브레이션을 합니다.

**캘리브레이션시 센서는 반드시 움직임이 없는 정지 상태에 있어야 합니다.**

[설정순서]

- (1) 센서를 방향/자세에 상관없이 움직임이 없는 상태로 놓습니다.
- (2) "<IDcg>" 명령어 입력 후 <ok>응답까지 (1초정도)대기합니다.
- <ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.
- 설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

| STX | ID | COMMAND | ETX |
|-----|----|---------|-----|
| '<' | id | "cg"    | '>' |

### 6-2-2. CALIBRATION ACCELERO

가속도센서의 캘리브레이션을 합니다.

**캘리브레이션시 센서는 반드시 움직임이 없는 정지 상태로 있어야 합니다.**

가속도센서의 축방향은 "4-4. Accelerometer Axis"를 참조하시기 바랍니다.

[x축 설정순서]

- (1) 가속도센서의 x축(x+x-상관없음) 방향이 위쪽(하늘)을 향하도록 고정합니다.
- (2) "<IDcax>"명령어 입력 후 약 1초이상 대기합니다.
- (3) 센서의 상하 방향이 바뀌도록 180도 회전하여 고정합니다.
- (4) '>' 를 입력 후 <ok>응답까지 (1초정도)대기합니다.

[y축 설정순서]

- (1) 가속도센서의 y축(y+y-상관없음) 방향이 위쪽(하늘)을 향하도록 고정합니다.
- (2) "<IDcay>"명령어 입력 후 약 1초이상 대기합니다.
- (3) 센서의 상하 방향이 바뀌도록 180도 회전하여 고정합니다.
- (4) '>' 를 입력 후 <ok>응답까지 (1초정도)대기합니다.

[z축 설정순서]

- (1) 가속도센서의 z축(z+z-상관없음) 방향이 위쪽(하늘)을 향하도록 고정합니다.
- (2) "<IDcaz>"명령어 입력 후 약 1초이상 대기합니다.
- (3) 센서의 상하 방향이 바뀌도록 180도 회전하여 고정합니다.
- (4) '>' 를 입력 후 <ok>응답까지 (1초정도)대기합니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

| STX | ID | COMMAND | ETX |       | ETX |
|-----|----|---------|-----|-------|-----|
| '<' | id | "cax"   | '>' | ..... | '>' |
|     |    | "cay"   |     |       |     |
|     |    | "caz"   |     |       |     |

## 6-2-3. CALIBRATION MAGNETO FREE

지자기센서의 XYZ축 캘리브레이션을 한번에 쉽게 할 수 있는 명령입니다.

이 명령으로 지자기센서의 캘리브레이션을 할 경우 다른 지자기 캘리브레이션 명령어(cnxy,cnz)는 실행할 필요가 없습니다.

## [설정순서]

- (1) 주변에 자기장의 간섭을 일으킬만한 대상이 없어야 합니다. 지자기외란이 없는 정상 사용 환경이어야 합니다.
- (2) "<IDcmf>"명령 후 센서를 전방위로 자유롭게 회전시킵니다. 회전에 대한 방향이나 시간제약 없이 충분히 회전시킵니다.  
(회전되는 동안 센서는 주변의 지자기 데이터를 수집하여 가장 적합한 보정계수를 찾아냅니다.)
- (3) '>' 를 입력 후 <ok> 응답까지 (1초정도)대기합니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

| STX | ID | COMMAND | ETX | ETX |
|-----|----|---------|-----|-----|
| '<' | id | "cmf"   | '>' | '>' |

\* 센서의 오차가 크다면 센서가 장착되어 사용되는 환경에서 지자기센서 캘리브레이션을 다시 하는 것이 좋습니다.

## 6-2-4. CALIBRATION MAGNETO XY

지자기센서의 XY축에 대한 캘리브레이션 합니다.

cnxy명령을 사용할 경우 cmf로 설정된 캘리브레이션 데이터는 삭제됩니다.

+cnxy명령을 사용할 경우 cmf로 설정된 캘리브레이션 데이터와 함께 적용됩니다.

지자기센서의 축방향은 "4-5. Magnetometer Axis"를 참조하시기 바랍니다.

## [설정순서]

- (1) 주변에 자기장의 간섭을 일으킬만한 대상이 없어야 합니다. 지자기외란이 없는 정상 사용 환경이어야 합니다.
- (2) 지자기센서의 z(z+z-상관없음)축이 위쪽(하늘)을 향하도록 위치시킵니다.
- (3) "<IDcnxy>"또는"<ID+cnxy>" 명령 후 1초정도 대기합니다.
- (4) z축을 고정한 그대로 센서를 가로방향으로 180도 회전 시킵니다.
- (5) '>'전송 후 <ok> 응답이 나올때 까지 기다립니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

| STX | ID | COMMAND           | ETX | ETX |
|-----|----|-------------------|-----|-----|
| '<' | id | "cnxy"<br>"+cnxy" | '>' | '>' |

\* 센서의 오차가 크다면 센서가 장착되어 사용되는 환경에서 지자기센서 캘리브레이션을 다시 하는 것이 좋습니다.

## 6-2-5. CALIBRATION MAGNETO Z

지자기센서의 Z축에 대한 캘리브레이션을 합니다.

cnz명령을 사용할 경우 cmf로 설정된 캘리브레이션 데이터는 삭제됩니다.

+cnz명령을 사용할 경우 cmf로 설정된 캘리브레이션 데이터와 함께 적용됩니다.

지자기센서의 축방향은 "4-5. Magnetometer Axis"를 참조하시기 바랍니다.

[설정순서]

(1) 주변에 자기장의 간섭을 일으킬만한 대상이 없어야 합니다. 지자기외란이 없는 정상 사용 환경이어야 합니다.

(2) 지자기센서의 y(y+y-상관없음)축이 위쪽(하늘)을 향하도록 위치시킵니다.

(3) "<IDcnz>"또는"<ID+cnz>"명령 후 1초정도 대기합니다.

(4) y축을 고정한 그대로 센서를 가로방향으로 180도 회전 시킵니다.

(5) '>'전송 후 <ok> 응답이 나올때 까지 기다립니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

| STX | ID | COMMAND         | ETX |       | ETX |
|-----|----|-----------------|-----|-------|-----|
| '<' | id | "cnz"<br>"+cnz" | '>' | ..... | '>' |

\* 센서의 오차가 크다면 센서가 장착되어 사용되는 환경에서 지자기센서에 대한 캘리브레이션을 다시 하는 것이 좋습니다.

## 6-2-6. SET MOTION OFFSET

센서의 전방위 자세 OFFSET을 설정합니다.

회전축의 방향변경과 자세 원점설정이 가능합니다.

다음과 같이 설정할 수 있습니다.

[설정방법]

(1) 센서위치를 원점상태로 만듭니다.

Roll, Pitch, Yaw값이 모두 0이 되도록(0에 가깝게) 센서를 위치 시킵니다.

(Roll,Pitch는 수평이되고 Yaw축은 정동방향을 가리키는 상태입니다.)

(2) 센서의 새로운 원점상태로 만들고 싶은 자세로 회전 시킵니다.

(3) <IDcmo> 명령을 전송합니다.

새로운 offset설정시 <IDcmco>명령으로 기존offset을 제거한 후 해야 합니다.

ex)원점상태에서 roll을 90도 회전시킨값을 offset으로 설정하면 센서가 세워진 상태가 원점이 됩니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

| STX | ID | COMMAND | ETX |
|-----|----|---------|-----|
| '<' | id | "cmo"   | '>' |

## 6-2-7. CLEAR MOTION OFFSET

센서의 전방위 자세 OFFSET을 제거 합니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

| STX | ID | COMMAND | ETX |
|-----|----|---------|-----|
| '<' | id | "cmco"  | '>' |

### 6-3. RF & ETC COMMAND

#### 6-3-1. RF SET CHANNEL

RF 채널을 설정합니다.

0~125 채널을 설정 할 수 있습니다.

무선 수신기와 동일한 채널이 설정되어야 합니다.

두개 이상의 수신기를 사용할 경우 채널간격이 충분히 넓어야 채널간섭이 줄어듭니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

| STX | ID | COMMAND | DATA | ETX |
|-----|----|---------|------|-----|
| '<' | id | "sch"   | data | '>' |

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

#### 6-3-2. RF SET ID

RF 채널의 ID를 설정합니다.

0~99 ID를 설정 할 수 있습니다.(총 100개의 ID)

하나의 채널에 중복된 ID가 있을 경우 데이터 충돌이 발생 합니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

| STX | ID | COMMAND | DATA | ETX |
|-----|----|---------|------|-----|
| '<' | id | "sid"   | data | '>' |

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

#### 6-3-3. SET LED

RF 상태 표시 LED 활성화 여부를 설정합니다.

<ok> 응답 이후 설정된 모드로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

| STX | ID | COMMAND | DATA | ETX |
|-----|----|---------|------|-----|
| '<' | id | "sled"  | data | '>' |

data : '0' LED OFF  
'1' RF 상태표시 LED 활성화 (default)

## 6-3-4. CONFIGURATION

센서의 설정 사항들을 명령어별로 출력합니다.

'>' 입력 전 까지 정지상태로 있습니다.

| STX | ID | COMMAND | ETX |       | ETX |
|-----|----|---------|-----|-------|-----|
| '<' | id | "cfg"   | '>' | ..... | '>' |

## 6-3-5. LOAD FACTORY SETTINGS

제품 출하시 설정값으로 모두 복원 합니다.

<ok> 응답 이후 설정된 값으로 동작합니다.

설정된 내용은 내부 비휘발성 메모리에 자동 저장 됩니다.

| STX | ID | COMMAND | ETX |
|-----|----|---------|-----|
| '<' | id | "lf"    | '>' |

## 6-3-6. VERSION CHECK

Version 정보를 표시합니다.

다른 명령과 달리 <ok> 응답을 하지 않습니다.

| STX | ID | COMMAND | ETX |
|-----|----|---------|-----|
| '<' | id | "ver"   | '>' |

응답 예) "<imu24gv3\_100>"

## 7. ELECTRICAL CHARACTERISTICS

### 7-1. Absolute Maximum Ratings

| Parameter                          | Maximum Value   | Unit |
|------------------------------------|-----------------|------|
| USB Supply Voltage                 | -0.3 to +7.5    | V    |
| Storage Temperature                | -40 to +125     | °C   |
| Operation Temperature              | -10 to +70      | °C   |
| Acceleration<br>(any axis,unpower) | 10000 for 0.2ms | g    |

### 7-2. DC Electrical Characteristics

| Parameter                      | Min | Typ   | Max | Unit |
|--------------------------------|-----|-------|-----|------|
| USB Supply voltage             | 3.5 | 5.0   | 7.0 | V    |
| Operating Current              |     | 60    |     | mA   |
| Battery Charge Current(CC)     |     | 130mA |     | mA   |
| Battery Charge Termination(CV) |     | 4.2   |     | V    |
| Battery run-time(240mAh)       |     | 4     |     | hour |

### 7-3. 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        |      | +10    |      | dBm  |



## 8. SENSOR SPECIFICATIONS

### 8-1. Attitude & Heading

| Parameter  |       | Value        | Unit |
|--|-------|--------------|------|
| Static accuracy (roll/pitch)                       |       | < 0.2        | deg  |
| Static accuracy (roll/pitch)<br>* Magnetometer OFF |       | < 0.02       | deg  |
| Static accuracy (yaw)                              |       | < 0.5        | deg  |
| Dynamic accuracy (RMS)                             |       | < 1.5        | deg  |
| Dynamic accuracy (RMS)<br>* Magnetometer OFF       |       | < 0.5        | deg  |
| Angular resolution                                 |       | 0.01         | deg  |
| Output Range                                       | roll  | -180 ~ +180  | deg  |
|  | pitch | -90 ~ +90    |      |
|  | yaw   | -180 ~ +180  |      |
| Output data rate                                   |       | 1Hz ~ 1000Hz | Hz   |

### 8-2. Gyroscope output

| Parameter                             |          | Value           | Unit |
|---------------------------------------|----------|-----------------|------|
| Measurement range                     |          | -2000 ~ +2000   | dps  |
| Sensitivity                           | 250 dps  | 7.6             | mdps |
|                                       | 500 dps  | 15.3            |      |
|                                       | 1000 dps | 30.5            |      |
|                                       | 2000 dps | 61.0            |      |
| Bandwidth                             |          | 1000            | Hz   |
| Sensitivity change vs.<br>Temperature |          | -0.032 ~ +0.032 | %/°C |

**8-3. Accelerometer output**

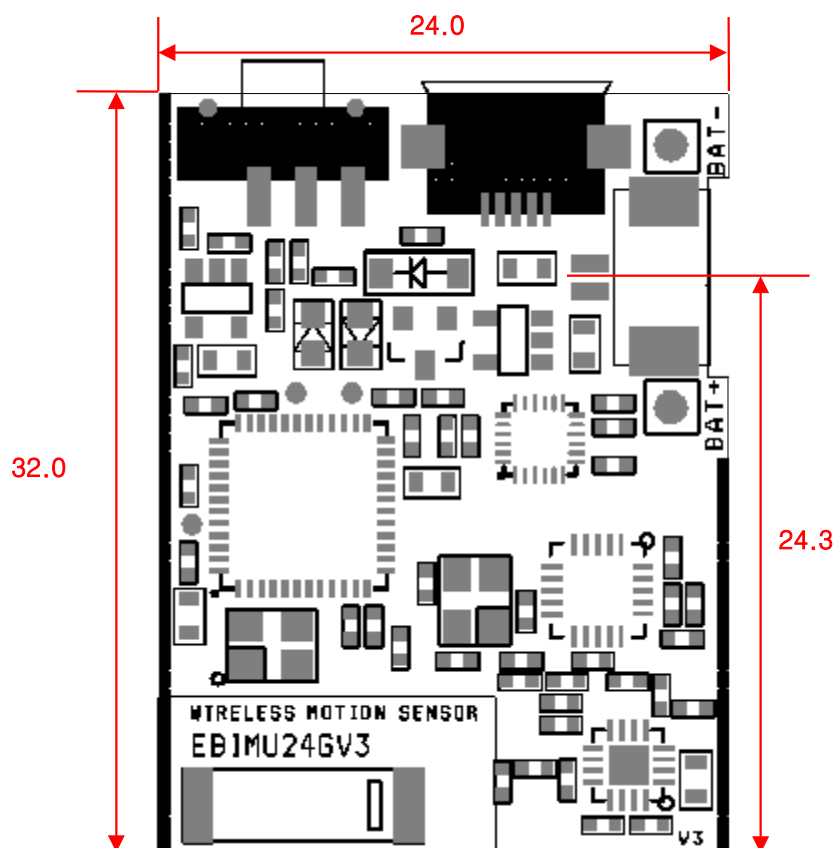
| Parameter                          |     | Value           | Unit |
|------------------------------------|-----|-----------------|------|
| Measurement range                  |     | -16 ~ +16       | g    |
| Sensitivity                        | 2g  | 0.06            | mg   |
|                                    | 4g  | 0.12            |      |
|                                    | 8g  | 0.24            |      |
|                                    | 16g | 0.49            |      |
| Bandwidth                          |     | 1000            | Hz   |
| Sensitivity change vs. Temperature |     | -0.026 ~ +0.026 | %/°C |

**8-4. Magnetometer output**

| Parameter         | Value         | Unit |
|-------------------|---------------|------|
| Measurement range | -4800 ~ +4800 | uT   |
| Sensitivity       | 0.6           | uT   |
| Bandwidth         | 100           | Hz   |

## 9. DIMENSIONS

24.0(W) \* 32.0(H) \* 4.5(D) mm



## 10. 주의사항

### 10-1. 정전기 주의

- 회로부가 노출되어 있는 센서 모듈은 정전기에 민감합니다. 정전기는 회로 손상을 일으킬 수 있습니다.
- **센서 모듈 접촉 전에 반드시 접지된 금속 등에 먼저 접촉하여 인체 등에 대전되어 있는 정전기를 방전시키십시오.**
- 정전기를 제거하지 않은 상태로 센서모듈을 취급할 경우 파손의 가능성이 있습니다.

### 10-2. 센서모듈 취급주의

- 센서모듈의 부품 면에 압력이 가해지면 출고 시 설정된 보정 데이터가 틀어질 수 있습니다. 센서 부품 면에 압력이 가해지지 않도록 닿는 물체가 없어야 합니다.
- 센서모듈이 Storage Temperature보다 높은 온도에 노출 되었을 경우 보정 데이터가 틀어질 수 있습니다.
- 센서모듈에 Absolute Maximum Ratings에 정의된 Acceleration 보다 큰 충격이 가해질 경우 센서가 손상될 수 있습니다.

### 10-3. 리튬폴리머 배터리 취급주의

- 제공되는 리튬폴리머 배터리는 방전이 되어 있는 상태이기 때문에 만충전을 한 후 사용하시기 바랍니다.
- 고온에 두거나, 단자간 단락(쇼트) 시킬 경우 화재의 위험이 있습니다.
- 임의로 분해라지 마십시오.
- 사용온도가 내려가면 배터리의 성능이 저하 될 수 있습니다.

### Revision History

|             |                        |
|-------------|------------------------|
| <b>V1.0</b> | <b>Initial release</b> |
|-------------|------------------------|



이투박스

homepage : [www.e2box.co.kr](http://www.e2box.co.kr)

e-mail : [e2b@e2box.co.kr](mailto:e2b@e2box.co.kr)