

# 고출력 모터(AGV) 구동용 리튬배터리 BMU 통신규약(프로토콜)

(BMU : Battery Monitoring Unit)

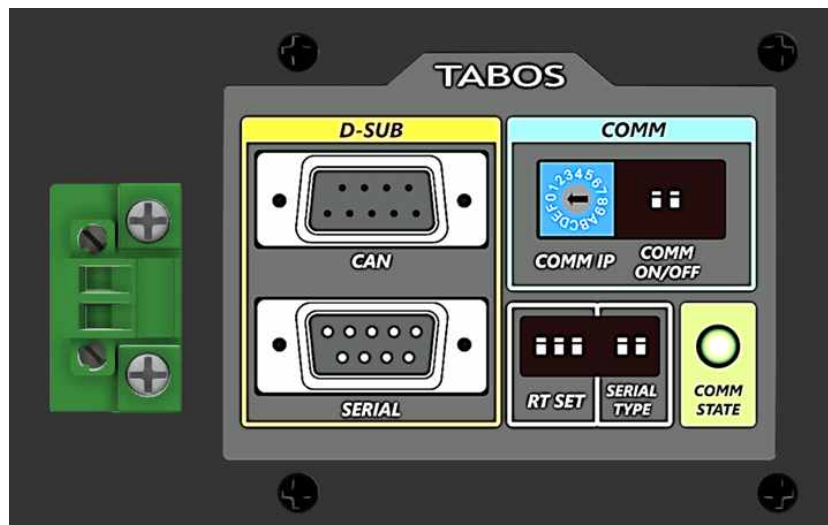
( 타보스 리튬이온배터리팩 내에 장착된 BMU 통신 모듈 통신프로토콜 및 설정 등에 관한 내용 )

주기 : 작성일 업데이트는 기본 데이터 설정과는 무관, 기존 오류 내용 수정 및 일부 개선 사항 표시

CAN

RS232 / RS422 / RS485

수정일 : 2021년 03월 08일



## 목 차

1. 하드웨어 설명
2. 통신 종류별 통신 기본설정 및 핀맵 사양
- 3. 통신 비정상 시 체크 사항**
4. CAN 통신 Frame의 구성
5. RS232 / RS422 / RS485 Frame의 구성
6. Data 정보  
( CAN 통신 및 RS 통신 각각 )

# 1. 하드웨어 설명

## 1.1. 통신 장치 Remote 스위치용 단자 사용법



참고 : BMU 전원 스위치 (녹색 단자) : 2020.02월까지의 출고 제품은 Locker Switch로 장착했으나, 스위치 ON 시 자연 방전이 발생하게 됨. 보다 세부적 관리가 가능하기 위하여, Remote Switch (접점방식)으로 AGV의 메인 전원 스위치와 연동하여 작동될 수 있도록 접점 단자 식으로 변경. 해당 라인은 배터리 전압의 (+) 라인.

◇ 위 단자핀 1, 2번을 합선시키면 통신 장치 전원이 들어오면서 녹색 LED가 점등됩니다.

◇ 위 단자에 전기차(AGV 등) 전원 스위치를 연결하여, 연동시켜서 사용하십시오. 즉 전기차를 포함해 배터리에 연결된 부하 장치의 메인 전원 스위치와 연동시켜 메인 전원 스위치가 꺼지면 통신 장치 전원도 꺼지도록 하여, 배터리의 자연 방전 방지함.

◇ 탈착식 나사식 플러그, Pluggable 형명 : PHOENIX / 주문번호 1777989

\* 참고 : 계열 : MSTB 2,5/2-STF-5,08 ), (2P 플러그, 5.08mm 피치)

\* 주의 : 본 나사식 착탈 플러그는 장착되어 납품됨. 별도 준비 불필요.

◇ 일부 배터리팩의 경우 로커 스위치로 되어 있는 것이 있습니다.



\* 터미널 단자 부착모델 : X2COM, X3COM, X4COM, W2COM, W3COM 모델로서 2020.03 이후 출고분부터 적용함, 그 이전 버전은 로커스위치 장착.

\* 로커스위치 부착모델 : CVCOM230, CHCOM230, CVCOM370, CHCOM370, CVCOM510, CHCOM510 모델

### [ 주의 ] ‘통신 장치 Remote 스위치용 단자’ 작동 주의사항

- ◇ 배터리 전압의 (+) 라인. (배터리 (-)라인과 합선 주의)
- ◇ 배터리 출력은 BMU 스위치와 무관하게 정상 상태에서 전원 출력을 유지함.
- ◇ 통신을 사용하지 않더라도, FAN (조건) 동작을 위하여, 배터리 사용 중에는 ON 하십시오.
- ◇ 배터리 보관 중에는 OFF 시켜야 배터리가 방전이 안 됩니다.

### 1.2. 구성

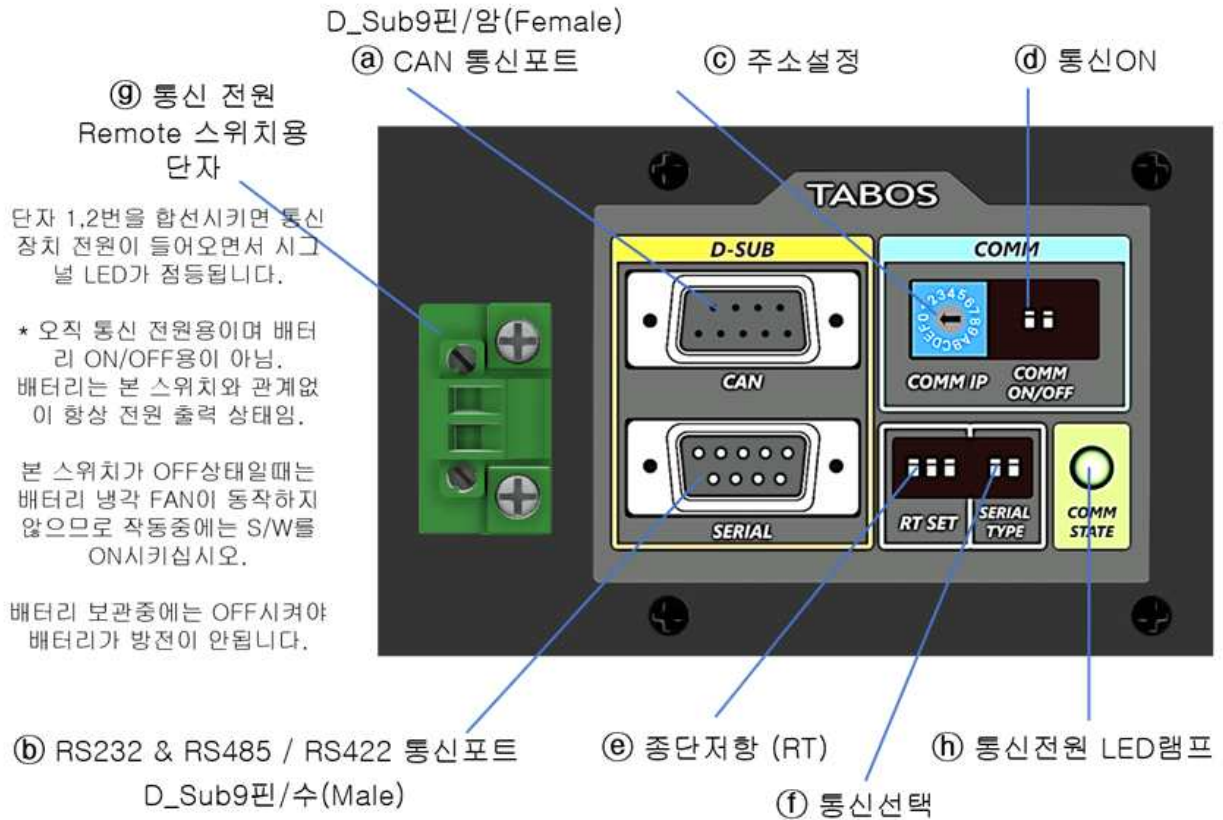


그림 1. 배터리 전면 BMU 포트



### 1.3. D-Sub 9핀 통신 커넥터 케이블 선정 및 주의사항

- 핀맵 확인 필수. (RS232의 경우 2, 3번 핀 크로스 등)

### 1.4. 커넥터 포트와 스위치 설정 방법

| 번호                  | 형식                             | 설명                        | 용도  | 설정 방법 및 주의사항   |    |      |      |         |       |     |         |     |         |         |     |     |         |                       |     |    |               |     |     |     |                     |     |     |     |
|---------------------|--------------------------------|---------------------------|---|--|----|------|------|---------|-------|-----|---------|-----|---------|---------|-----|-----|---------|-----------------------|-----|----|---------------|-----|-----|-----|---------------------|-----|-----|-----|
| ㉠                   | D-SUB 9Pin(Female)<br>(CAN)    |                           | CAN 통신 포트<br>(해당 핀맵 사양 참조)  | * 주의 : ‘@통신 ON’시 송·수신 가능<br>* CAN 통신은 아래 ㉡, ㉢, ㉣를 제외하고는 별도의 설정 없이 사용 가능  |    |      |      |         |       |     |         |     |         |         |     |     |         |                       |     |    |               |     |     |     |                     |     |     |     |
| ㉡                   | D-SUB 9 Pin (Male)<br>(SERIAL) |                           | RS232 / RS485 / RS422<br>통신포트(해당핀맵사양참조)   | * 주의 : ‘@통신ON’시 송·수신 가능  |    |      |      |         |       |     |         |     |         |         |     |     |         |                       |     |    |               |     |     |     |                     |     |     |     |
| ㉢                   | Rotary                         | 주소 설정<br>(COMM IP)        | 0 ~ 15 설정 가능,<br>스위치에 표시된 화살표<br>지시 값을 주소로 사용   | * 16진수 형식(0 ~ 9, A ~ F)<br>* 총 16개 까지만 주소 설정 가능.   |    |      |      |         |       |     |         |     |         |         |     |     |         |                       |     |    |               |     |     |     |                     |     |     |     |
| ㉣                   | 2Pin                           | 통신ON<br><br>(COMM ON/OFF) | PIN1: 통신 ON/OFF<br>PIN2: 안쓰는 핀 (제조사<br>유지보수용 예비핀)   | * 통신 ON 설정<br><table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>구분</td> <td>PIN1</td> <td>PIN2</td> </tr> <tr> <td>통신 ON</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> </tr> </table> (주기); ON : 위 , OFF : 아래<br>* 위와 같이 하지 않을 경우 통신 불가.  | 구분 | PIN1 | PIN2 | 통신 ON   | ON    | OFF |         |     |         |         |     |     |         |                       |     |    |               |     |     |     |                     |     |     |     |
| 구분                  | PIN1                           | PIN2                      |   |  |    |      |      |         |       |     |         |     |         |         |     |     |         |                       |     |    |               |     |     |     |                     |     |     |     |
| 통신 ON               | ON                             | OFF                       |   |  |    |      |      |         |       |     |         |     |         |         |     |     |         |                       |     |    |               |     |     |     |                     |     |     |     |
| ㉤                   | 3Pin                           | 종단저항<br>(RT SET)          | PIN1 : CAN 용<br>PIN2 : RS422(RX Line) 용<br>PIN3 : RS485 및<br>RS422(TX Line) 용<br><br>*RT = Resistor Termination<br>*주기1 : RS422/485의 경우<br>종단저항 시스템을 사용안해도<br>큰 문제 없으나, CAN통신의<br>경우는 필수사용 권장.<br><br>*주기2 : User측 통신장치에<br>종단저항이 붙어 있으면, 본<br>장치의 종단저항을 사용합니다.<br>만일 User측 통신장치에<br>종단저항이 없으면 본장치의<br>종단저항도 사용안합니다.<br><br>*주기3 : 본 매뉴얼의<br>‘1.6 종단저항 사용법’ 참조. | * 종단저항 사용여부 설정<br><table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>구분</td> <td>PIN1</td> <td>PIN2</td> <td>PIN3</td> </tr> <tr> <td>CAN 용</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>RS422 용</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>RS485 용</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>종단저항<br/>사용안할때</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>외부에<br/>종단저항<br/>있을 때</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> </tr> </table> (주기); ON : 위 , OFF : 아래<br>참고 : 내장 종단저항 값 = 120Ω | 구분 | PIN1 | PIN2 | PIN3    | CAN 용 | ON  | OFF     | OFF | RS422 용 | OFF     | ON  | ON  | RS485 용 | OFF                   | OFF | ON | 종단저항<br>사용안할때 | OFF | OFF | OFF | 외부에<br>종단저항<br>있을 때 | OFF | OFF | OFF |
| 구분                  | PIN1                           | PIN2                      | PIN3  |  |    |      |      |         |       |     |         |     |         |         |     |     |         |                       |     |    |               |     |     |     |                     |     |     |     |
| CAN 용               | ON                             | OFF                       | OFF   |  |    |      |      |         |       |     |         |     |         |         |     |     |         |                       |     |    |               |     |     |     |                     |     |     |     |
| RS422 용             | OFF                            | ON                        | ON  |  |    |      |      |         |       |     |         |     |         |         |     |     |         |                       |     |    |               |     |     |     |                     |     |     |     |
| RS485 용             | OFF                            | OFF                       | ON  |  |    |      |      |         |       |     |         |     |         |         |     |     |         |                       |     |    |               |     |     |     |                     |     |     |     |
| 종단저항<br>사용안할때       | OFF                            | OFF                       | OFF   |  |    |      |      |         |       |     |         |     |         |         |     |     |         |                       |     |    |               |     |     |     |                     |     |     |     |
| 외부에<br>종단저항<br>있을 때 | OFF                            | OFF                       | OFF   |  |    |      |      |         |       |     |         |     |         |         |     |     |         |                       |     |    |               |     |     |     |                     |     |     |     |
| ㉥                   | 2Pin                           | 통신 선택<br>(SERIAL TYPE)    | PIN1 : RS232 / RS485<br>PIN2 : RS485 / RS422  | * 통신 종류 설정<br><table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>구분</td> <td>PIN1</td> <td>PIN2</td> </tr> <tr> <td>RS232 용</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>RS422 용</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>RS485 용</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>CAN 용</td> <td colspan="2">어느 위치에 있더라도<br/>관계 없음.</td> </tr> </table> (주기); ON : 위 , OFF : 아래<br>* 위 통신중 하나의 통신방식을 선택 가능.<br>* 위 사항은 반드시 지켜야 함.  | 구분 | PIN1 | PIN2 | RS232 용 | ON    | OFF | RS422 용 | OFF | ON      | RS485 용 | OFF | OFF | CAN 용   | 어느 위치에 있더라도<br>관계 없음. |     |    |               |     |     |     |                     |     |     |     |
| 구분                  | PIN1                           | PIN2                      |   |  |    |      |      |         |       |     |         |     |         |         |     |     |         |                       |     |    |               |     |     |     |                     |     |     |     |
| RS232 용             | ON                             | OFF                       |   |  |    |      |      |         |       |     |         |     |         |         |     |     |         |                       |     |    |               |     |     |     |                     |     |     |     |
| RS422 용             | OFF                            | ON                        |   |  |    |      |      |         |       |     |         |     |         |         |     |     |         |                       |     |    |               |     |     |     |                     |     |     |     |
| RS485 용             | OFF                            | OFF                       |   |  |    |      |      |         |       |     |         |     |         |         |     |     |         |                       |     |    |               |     |     |     |                     |     |     |     |
| CAN 용               | 어느 위치에 있더라도<br>관계 없음.          |                           |   |  |    |      |      |         |       |     |         |     |         |         |     |     |         |                       |     |    |               |     |     |     |                     |     |     |     |

\*\* 통신프로토콜은 당사(唐史)의 사정 때문에 변경될 수 있음. 최신의 버전을 확인하십시오.

| 번호 | 형식         | 설명                     | 용도   | 설정방법 및 주의사항   |
|----|------------|------------------------|--|---|
| ㉔  | 2Pin       | 통신전원 Remote 스위치용 단자    | <p>통신 Module Power ON (Remote S/W용 터미널단자)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>(현재) (일부모델)<br/>(로커스위치형)<br/>(주기)</p> <p>* 로커스위치 장착형 모델은 CHCOM, CVCOM 모델에 국한.</p> <p>* 터미널 단자 적용모델은 X2COM, X3COM, X4COM, W2COM, W3COM 모델로서 2020.03이후 출고분부터 적용함 그 이전 버전은 로커스위치가 장착되었음.</p> <p>* 로커스위치 부착모델 : CVCOM230, CHCOM230, CVCOM370, CHCOM370, CVCOM510, CHCOM510 모델</p> | <p><b>* 핀1,2를 합선 시 → 통신장치 전원 ON됨</b></p> <p>* OFF시 BMU 계산치에 다소 오류가 발생할 수 있음, 좀 사용시 BMU의 자가 학습에 의하여 오류가 없어짐.</p> <p><b>* 장기간 보관시 OFF 상태를 유지해야 자가방전량을 줄일 수 있음.</b></p> <p>* 참고 : 탈착식 플러그(Plugable) 형명 : PHOENIX / 주문번호 1777989</p> <p>* 본 플러그는 장착되어 납품(별도준비불요).</p> |
| ㉕  | Signal LED | 통신전원 LED램프 (COM STATE) | <p>4색 LED :</p> <p>통신 장치를 정상으로 사용할 수 있다는 의미를 포함해서, 색상별 및 점등 깜빡이를 통해서 충전중, 방전중, 이상신호, 경고신호 등을 표시.</p> <p>(다음장 참조)</p>   | <p>* 배터리가 살아 있고 '㉔통신전원 S/W'가 ON되어 있으면 불이 들어옴.</p> <p><b>* 이 램프의 불이 들어와야 통신장치가 작동됨.</b></p> <p>* '㉔통신전원S/W'가 ON되어 있는데 이 램프의 불이 안들어 오면 배터리가 완전 방전된 상태임. 충전하여 사용하십시오. 또는 배터리 합선 및 과방전차단 등의 사유일 수도 있습니다.</p>  |

### 1.5. “㉞ Signal LED” (COM STATE) 동작 램프



2020.11월 현재 기준, 내부 사정으로 LED 변색 기능 적용 중단. (녹색 단색 제품 출하)

\* 주가 : 2020.03월 출고분부터 적용.

그 이전 버전은 단색 Green LED를 사용하여 전원 ON/OFF 유무만 확인 가능.

| 순번 | 상태             | ㉞ Signal LED 동작 상태   |
|----|----------------|--|
| 0  | 제품 초기 전원 ON 동작 | <del>BLUE LED 깜빡임.</del><br>통신전원스위치 ON 동작 (2초간 동작 후 '전원 ON' 으로 변환) |
| 1  | 전원 ON          | <del>BLUE LED ON</del>   |
| 2  | 충전 중           | <del>GREEN LED 0.2sec on/off 깜빡임(200mA 이상 충전 전류가 흐를 시)</del>       |
| 3  | 방전 중           | <del>ORANGE LED 0.2sec on/off 깜빡임 ( 200mA 이상 방전 전류가 흐를 시)</del>    |
| 4  | 경고             | <del>RED LED 0.5sec on/off 깜빡임</del>                               |
| 5  | 에러             | <del>RED LED ON</del>  |

◇ 위 메뉴중 ‘순번4번’ 과 ‘순번5번’ 상태이상 경고&에러 관련 세부 사항.

(주가 : 2020.03.20.이후 출고분에 대해 적용. 그 이전 모델은 단색 LED로 단순 전원 ON 표시만 함.)

\* 경고 : 배터리의 사용상 주의를 표하는 DISPLAY(알람이 표시 될 경우 사용상 주의를 요함.)

\* 에러 : 배터리를 바로 사용 중지를 요하는 DISPLAY(알람이 표시 될 경우 바로 사용 정지)

#### \*\* 경고 상태

| 설명        | 표시 내용       | 상태 설명  |
|-----------|-------------|--|
| 배터리 과전압   | 경고(Warning) | -7S : 29.19V / 14S : 58.38V 이상 발생 시(4.17V/cell)  |
| 배터리 저전압   |             | -7S : 21.70V / 14S : 43.40 V 이하 발생 시(3.10V/cell) |
| 충전 전류 과다  |             | LC : 0.5C이상, LM : 0.75C이상 LH : 1.2C이상            |
| 방전 전류 과다  |             | 전류 과다 크기는 배터리 모델(AH 크기)에 따라 다름                   |
| 고온도       |             | -영상 40도 이상 발생 시-                                 |
| 저온도       |             | -영상 10도 이하 발생 시-                                 |
| BMU 통신 이상 |             | -ST MCU와 BQ34N100 IC 간에 통신 불량 발생 시-              |

**\*\* 에러 상태**

| 설명       | 표시 내용     | 상태 설명   |
|----------|-----------|---|
| 배터리 과전압  | 에러(Error) | 7S : 29.47V / 14S : 58.94V 이상 발생 시(4.21V/cell)  |
| 배터리 저전압  |           | 7S : 21.00V / 14S : 42.00 V 이하 발생 시(3.00V/cell) |
| 충전 전류 과다 |           | LC : 0.75C이상, LM : 1.0C이상 LH : 1.5C이상           |
| 방전 전류 과다 |           | 전류 과다 크기는 배터리 모델(AH 크기)에 따라 다름                  |
| 고온도      |           | 영상 50도 이상 발생 시                                  |
| 저온도      |           | 영상 2도 이하 발생 시                                   |

\*사용상 주의 사항

배터리 저전압 상태 에러 발생의 경우 바로 충전하길 권장합니다. 배터리 내부의 저전압 보호 회로에 의해 예상치 못한 상황에 출력 전압이 0V가 나올 수 있습니다.

=====

**(안내) 전압과 SOC(%) 표준 TABLE 펌웨어 배포. (2020.11.10. 이후)**

현장의 다양한 환경에서 발생하는 SOC(%) 오차 발생을 방지하기 위하여,  
표준 TABLE을 적용하였습니다.

기본 출하 형태는 BMU IC에서 전류량을 바탕으로 계산하는 방식이며, (rev.1.1.2)

현장 적용 후 SOC의 누적 오차가 발생한다고 판단되면, 업데이트 권장합니다. (rev.1.1.6)

rev.1.1.6 적용 후 전압 변화에 SOC 변화량이 민감하여 보일 수 있으며,  
충/방전 시 SOC가 급변하게 보일 수 있으므로, 다음과 같은 논리를 적용하였습니다.

(다음)

전압을 16회 연속 측정 후 평균값으로 TABLE과 비교 후 표시합니다.  
즉, 전압 변화와 SOC 변화 간에 interval이 있습니다. (Max. 8초 정도)

최신 펌웨어 업데이트를 원하시면, 별도의 매뉴얼 및 파일 안내(송부)드립니다.  
[abc@tabos.co.kr](mailto:abc@tabos.co.kr)로 문의하시거나, 담당자에게 요청하십시오.

### 1.6. 종단 저항 사용법

#### ◇ 통신 시 종단 저항 사용 이유와 역할

첫째) 통신선이 끝이 오픈으로 되어 있으면, 신호가 사라지지 않고 마치 메아리처럼 되돌아오는 반사 현상이 일어나기 때문입니다. 종단저항은 반사 현상을 막아줍니다.

둘째) 선로 전체에 일정한 전류가 순환하게 함으로써, 노이즈에 강하여지도록 하기 위함입니다. 반사 현상을 막고, 잡신호를 줄이기 위해 이렇게 2가지 이유에서 종단저항을 붙입니다.

#### ◇ 통신방식에 따른 종단저항 시스템 사용 여부

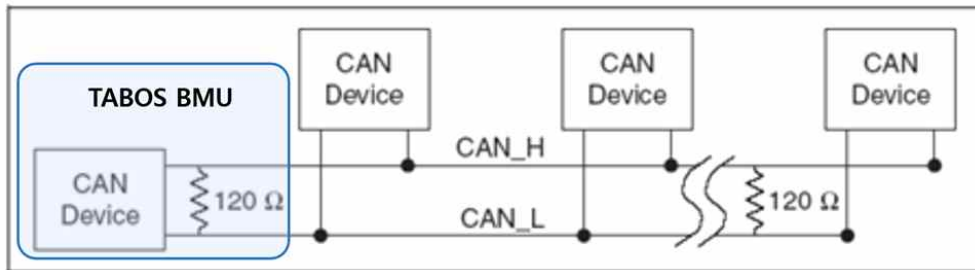
##### \* CAN 통신

- 종단저항 시스템을 필수적으로 적용하는 것을 권장함.
- 본 BMU 장치에서 CAN 통신부는 통신속도는 500Kbps로서 High Speed CAN (40Kbps~1Mbps영역) 범주에 속합니다. 본 장치에 내장된 종단저항은 120Ω입니다.

##### \* RS422/485 통신의 경우

- 종단저항 시스템을 적용하지 않아도 큰 문제가 없는 것으로 보고됨.
- 종단저항 시스템을 적용하여도 좋음.
- 본 장치에 내장된 종단저항은 120Ω입니다.

#### ◇ 종단저항 시스템 연결도 참고



- 신호선의 양 끝단에 종단 저항을 연결해 주어야 함.
- CAN 버스에서 통신이 양방향으로 이루어져야 하기 때문
- 케이블에서 종단 저항은 케이블의 임피던스와 일치해야 함
- ISO 11898에서는 임피던스 120Ω 사용
- 여러 개의 장비가 케이블에 존재한다면, 케이블의 끝 단에 있는 장비에만 종단저항을 연결하면 됨

#### ◇ 배터리 BMU 통신장치(본 장치)의 종단저항 세팅

- 종단저항 시스템을 사용할 경우-

본 BMU 장치를 포함하여 여러 기기들을 통신장치에 물릴 경우 최종 마지막 주소로 설정한 기기(배터리 BUM포함)에만 종단저항을 사용하게 됩니다.

만일 배터리(BUM)가 3병렬로 연결되어 있고 다른 통신해야할 기기가 물려 있지 않다면 배터리 3개 중에서 마지막 주소(Adress)로 설정된 배터리(BMU) 1개만 종단사용 '사용설정'으로 하시고 나머지는 '종단저항 사용안함'으로 설정하면 됩니다.



## 2. 통신 종류별 통신 기본설정 및 핀맵 사양

### 2.1. 통신 방식

- CAN
- RS-232
- RS-485
- RS-422

### 2.2. 통신 설정

#### 2.2.1. 통신 방식의 선택

- 통신 사양은 아래 ‘2.2.2. CAN 통신 기본 설정’ 및 ‘2.2.3. RS232 / RS422/ RS485 통신 기본 설정’에 따름
- CAN 통신은 별도의 설정 없이 사용가능
- RS232 / RS422 / RS485 통신은 ‘1.4. 코넥터 포트 및 스위치 설정 방법’ 참조하여 선택가능
- 시중에서 판매하는 케이블과 핀맵이 다를수 있으므로 통신 핀맵을 꼭 확인 후 사용

#### 2.2.2. CAN 통신 기본 설정

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| Format   | CAN2.0B Standard      |
| Bit rate | 500 kbps (검증수치, 변경불가) |
| DLC      | 8                     |

- 통신의 주기는 500ms이상을 권장함.

#### 2.2.3. RS232 / RS422 / RS485 통신 기본 설정

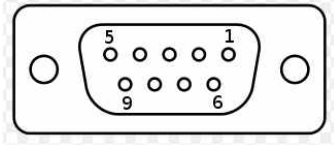
|              |           |
|--------------|-----------|
| Baud rate    | 19200 bps |
| Word length  | 8 bit     |
| Parity       | None      |
| Flow control | None      |
| Stop Bit     | 1 bit     |

- 통신의 주기는 500ms이상을 권장함.

## 2.3. CAN 핀맵

### 2.3.1. CAN Connertor 사양

|      |            |
|------|------------|
| Name | D-sub 9Pin |
| Type | Female     |



### 2.3.2. CAN 사양

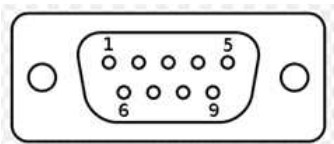
| 핀 번호 | 이름   | 설명            |
|------|------|---------------|
| 2    | CANL | CAN Low       |
| 7    | CANH | CAN High      |
| 1    | GND  | Signal Ground |

\* 위 Pin 번호외 접속 금지 : 오동작의 원인이 됨

## 2.4. RS232 / RS422 / RS485 핀맵

### 2.4.1. RS232 / RS422 / RS485 Connertor 사양

|      |            |
|------|------------|
| Name | D-sub 9Pin |
| Type | Male       |



### 2.4.2. RS-232 사양

| 핀 번호 | 이름  | 설명            |
|------|-----|---------------|
| 2    | RXD | RS-232 Input  |
| 3    | TXD | RS-232 Output |
| 5    | GND | Signal Ground |

### 2.4.3. RS-485 사양

| 핀 번호 | 이름    | 설명                           |
|------|-------|------------------------------|
| 7    | DATA+ | RS-485 Positive Input/Output |
| 3    | DATA- | RS-485 Negative Input/Output |
| 5    | GND   | Signal Ground                |

### 2.4.4. RS-422 사양

| 핀 번호 | 이름   | 설명                     |
|------|------|------------------------|
| 7    | TXD+ | RS-422 Positive Output |
| 3    | TXD- | RS-422 Negative Output |
| 2    | RXD+ | RS-422 Positive Input  |
| 8    | RXD- | RS-422 Negative Input  |
| 5    | GND  | Signal Ground          |

## 3. 통신 비정상 시 체크사항

- BMU 제품의 Pin Map은 시중에 판매 중인 케이블과 맞지 않을 수 있습니다. Pin Map을 꼼꼼히 체크하고 사용하시기 바랍니다.
- RS-232통신을 사용할 경우 USB to RS-232전용 케이블을 사용하시길 바랍니다. USB to TTL및 serial 통신 케이블일 경우 RS-232통신 규격이 맞지 않아 통신이 안될 수 있습니다.
- RS-232통신에서 TX/RX를 엇갈리게, 즉 2번 3번 크로스 해보시기 바랍니다. (핀맵 의심될 경우)
- Baudrate 및 기타 설정을 다시 한번 점검하시기 바랍니다.
- 위와 같이 모든 통신 셋팅이 정상일 경우 BMU의 채널 로타리 설정과 명령어와의 채널이 동일하게 설정되어있는지 확인 바랍니다.(아래 예제 명령어의 경우 채널 0번으로 예시되어있습니다. 예제 명령어를 사용 할 경우 BMU의 채널 로타리 스위치를 “0”으로 설정 해주시기 바랍니다.)

## 4. CAN 통신 Frame의 구성

### ◇ 개요 :

- CAN 통신속도는 500Kbps로서 High Speed CAN (40Kbps~1Mbps영역) 범주에 속합니다.
- 본 CAN통신 장치는 **CANopen 방식이 아닙니다.**  
**MODBUS 방식이 아닙니다.**  
타보스 자체적으로 만든 통신규약입니다.

**주의 : command 한번에 CASE3 data를 한꺼번에 한번 전송**

### ◇ 주의 :

- BMU 제품의 Pin Map은 시중에 판매중인 케이블과 맞지 않을 수 있습니다. 그렇기 때문에 본 통신장치를 사용하고자 할 경우 Pin Map을 꼼꼼히 체크하고 연결하여 사용하시기 바랍니다.
- Baudrate 및 기타 설정을 다시 한번 점검하시기 바랍니다.
- 위와 같이 모든 통신 셋팅이 정상일 경우 BMU의 채널 로타리 설정과 명령어와의 채널이 동일하게 설정되어있는지 확인 바랍니다.(아래 예제 명령어의 경우 채널 0번으로 예시되어있습니다. 예제 명령어를 사용 할 경우 BMU의 채널 로타리 스위치를 "0"으로 설정 해주시기 바랍니다.)

### 4.1. Data Frame의 개요

|       | ID | RTR | D1    | D2    | D3    | D4    | D5    | D6    | D7    | D8    |
|-------|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| CASE1 | ID | -   | Order | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
| CASE2 | ID | -   | Order | Auto  | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
| CASE3 | ID | -   | Order | Index | Data1 | Data2 | Data3 | Data4 | Data5 | Data6 |

### 4.2. 구성 요소 설명

#### 4.2.1. ID

- CAN 통신으로 연결된 배터리의 주소
- 전면 Rotary 스위치로 주소 설정 가능하며 설정값에 0x460을 더한 값을 주소로 사용한다.
- 주소 설정 방법은 '1.4. 코넥터 포트 및 스위치 설정 방법' 참조

#### 4.2.2. RTR

- 사용하지 않음

#### 4.2.3. Order

- 데이터 획득 명령어
- 자동 전송 등록 및 취소 명령어
- 위 명령어중 하나의 명령어를 전송한다

#### 4.2.4. Auto

- 자동전송으로 등록 및 전송 시작
- 자동전송 해제 및 전송 중지
- '4.4.2 Auto 명령어' 참조

#### 4.2.5. Index

- 데이터 전송의 순서.
- 각 순서에 따라 전송하는 데이터가 다름.
- 순서에 따른 데이터의 종류는 '5.1.1 CAN 통신용 정보 리스트' 참조

#### 4.2.6. DataN

- 배터리 정보를 송신
- 정보의 종류는 '6.1.1 CAN 통신용 정보 리스트' 참조

### 4.3. CASE1의 상세

#### 4.3.1. CASE1의 송신

##### ① 송신의 목적

- PC(또는 정보 요청자)가 CAN 통신으로 연결된 배터리로부터 정보를 얻기 위해 송신

##### ② 예시코드

| ID    | RTR | Order |
|-------|-----|-------|
| 0x460 | -   | 0x60  |

- 통신하고자 하는 배터리의 ID : 0x460
- Order : 연결된 배터리의 주소를 입력
- ID와 Order의 값이 일치해야 함
- ex1) ID : 0x460, Order : 0x60
- ex2) ID : 0x461, Order : 0x61

##### ③ ID의 상세

- PC(또는 정보 요청자)와 CAN 통신으로 연결된 배터리의 주소

##### ④ RTR의 상세

- 사용하지 않음.

##### ⑤ Order의 상세

- ID의 요청 주소와 일치해야함.
- 범위 : 0x60 ~ 0x6F

## 4.4. CASE2의 상세

### 4.4.1. CASE2의 송신

#### ① 송신의 목적

- 데이터를 자동으로 송신하기 위한 명령
- 필요한 ID의 배터리 정보만을 송신가능
- 불필요한 ID 정보를 삭제가능

#### ② 예시코드

| ID    | RTR | Order | Auto |
|-------|-----|-------|------|
| 0x460 | -   | 0xAA  | 0xE0 |

#### ③ ID의 상세

- 데이터를 회신하는 배터리의 주소를 송신함

#### ④ RTR의 상세

- 사용하지 않음.

#### ⑤ Order의 상세

- CASE2의 명령어를 지시함
- 0xAA로 모드 등록 및 해제를 지시함

#### ⑥ Auto의 상세

- 받고 싶은 ID의 배터리 및 자동전송, 전송중지에 대한 명령어의 표기
- '4.4.2 Auto 명령어' 참조

### 4.4.2. Auto 명령어

#### ① Auto Code 표

|         | Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 | 범위   |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 자동전송 시작 | 1     | 1     | 1     | x     | x     | x     | x     | x     | 0xE0 |
| 전송 중지   | 0     | 1     | 1     | x     | x     | x     | x     | x     | 0x60 |

- x : don't care
- n : 0 or 1

#### ② 데이터 자동전송 모드

- 100ms 주기로 데이터를 자동으로 전송한다.
- 등록된 데이터만을 전송한다.
- Order가 0xAA 이며 Auto가 0xE0일 경우 자동 전송 시작
- 

#### ③ 데이터의 자동전송 중지

- Order가 0xAA 이며 Auto가 0x60일 경우 전송 중지

## 4.5. CASE3의 상세

### 4.5.1. CASE3의 송신

#### ① 송신의 목적

- CASE1 또는 CASE2의 응답으로 요청된 데이터를 회신함
- 회신 되는 데이터의 순서 및 종류는 '6.1 배터리 정보' 참조

#### ② 예시코드

-.

| ID    | RTR | Order | Index | Data1 | Data2 | Data3 | Data4 | Data5 | Data6 |
|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0x460 | 0   | 0x60  | 1     | 전압_L  | 전압_H  | 전류_L  | 전류_H  | 상태_L  | 상태_H  |

| ID    | RTR | Order | Index | Data1 | Data2 | Data3 | Data4 | Data5 | Data6 |
|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0x460 | 0   | 0x60  | 2     | TTF_L | TTF_H | TTE_L | TTE_H | SOC   | SOH   |

| ID    | RTR | Order | Index | Data1 | Data2 | Data3 | Data4 | Data5 | Data6 |
|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0x460 | 0   | 0x60  | 3     | RC_L  | RC_H  | AE_L  | AE_H  | 온도_L  | 온도_H  |

- 송신자에게 상태를 회신함

#### ③ ID의 상세

- 데이터를 회신하는 배터리의 주소를 송신함

#### ④ RTR의 상세

- PC (또는 정보 요청자)에게 회신을 요청하지 않으므로 0.

#### ⑤ Order의 상세

- 요청된 배터리의 상태 값을 송신함

#### ⑥ Index의 상세

- 데이터 리스트의 순번을 지정함
- Index의 값에 따라 전송되어지는 데이터의 종류가 다름

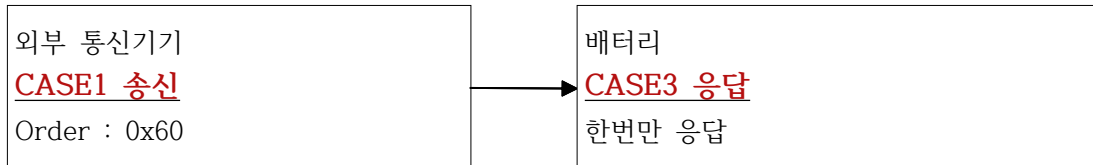
#### ⑦ 데이터의 구성

- 2-byte or 1-byte로 구성된 데이터의 조합
- 전압 : 배터리의 실제 전압
- 전류 : 배터리를 통해 사용되는 전류( + : 충전값, - : 방전값)
- 상태 : 배터리의 상태비트
- TTF(Average Time To Full) : 충전완료까지의 평균시간
- TTE(Average Time To Empty) : 방전완료까지의 평균시간
- SOC(State of Charge) : 잔량을 % 단위로 표시
- SOH(State of Health) : 수명을 % 단위로 표시
- RC(Remaining Capacity) : 잔량을 Ah 단위로 표시
- AE(Available Energy) : 잔량을 Wh 단위로 표시
- 온도 : 배터리 내부 온도 표시

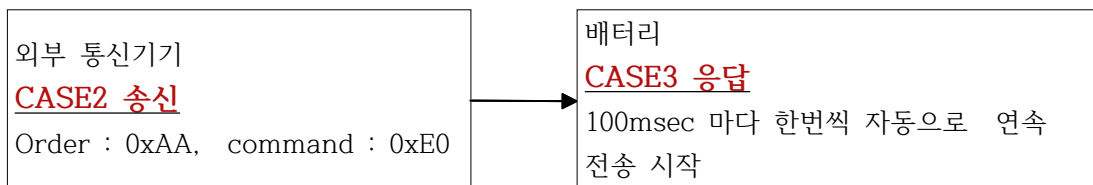
## 4.6. CAN COMMAMD 요약

### 4.6.1. 배터리 데이터 정보 수신

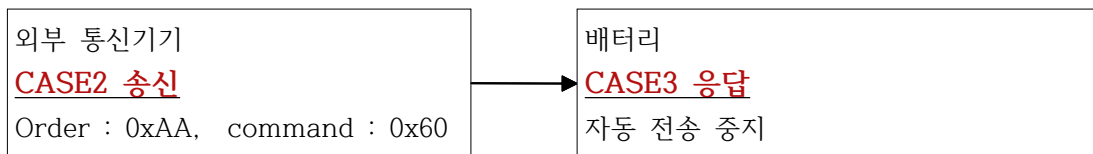
\* 주의 : (command 한번에 CASE3 data를 한꺼번에 한번 전송)



### 4.6.2. 배터리 데이터 자동 송신 모드 시작



### 4.6.3. 배터리 데이터 자동 송신 모드 중지





## 5. RS232 / RS422 / RS485 Frame의 구성

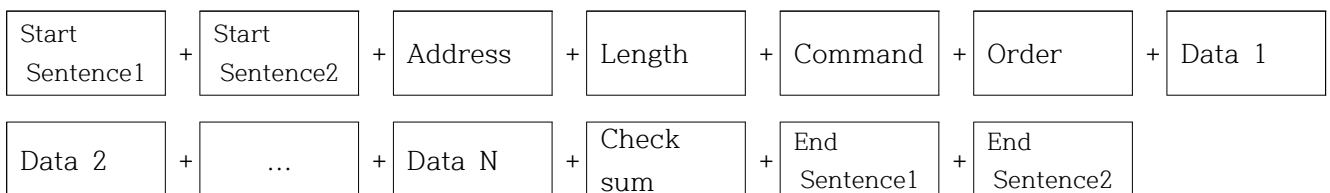
### ◇ 개요 :

- 본 통신 장치는 **MODBUS 방식이 아닙니다.**  
타보스 자체적으로 만든 통신규약입니다.

### ◇ 주의 :

- BMU 제품의 Pin Map은 시중에 판매중인 케이블과 맞지 않을 수 있습니다. 그렇기 때문에 본 통신장치를 사용하고자 할 경우 Pin Map을 꼼꼼히 체크하고 연결하여 사용하시기 바랍니다.
- 만일 컴퓨터 등과 같이 USB포트가 있는 장치와 본 배터리 간의 RS232통신을 하고자 하는 경우에는 시중의 표준 케이블을 구매해서 사용하실 수 있습니다. 이 때 주의할 점은 'USB to RS-232'전용 케이블을 사용하시길 바랍니다. 'USB to TTL' 및 'USB to serial' 통신 케이블은 본 장치와의 RS-232 통신 규격과 맞지 않아 통신이 안될 수 있습니다.
- RS-232통신을 사용할 경우 BMU의 Pin Map의 TX/RX와 연결하고자 하는 케이블의 TX/RX를 엇갈리게 TX<-->RX, RX<-->TX 이와 같이 연결 하시기 바랍니다.
- Baudrate 및 기타 설정을 다시 한번 점검하시기 바랍니다.
- 위와 같이 모든 통신 셋팅이 정상일 경우 BMU의 채널 로타리 설정과 명령어와의 채널이 동일하게 설정되어있는지 확인 바랍니다.(아래 예제 명령어의 경우 채널 0번으로 예시되어있습니다. 예제 명령어를 사용 할 경우 BMU의 채널 로타리 스위치를 "0"으로 설정 해주시기 바랍니다.)

### 5.1. Data Frame의 개요



### 5.2. 구성 요소 설명

#### 5.2.1. Start Sentence

- 0xAF + 0xFA를 시작으로 Data를 시작한다.

#### 5.2.2. End Sentence

- 0xAF + 0xA0를 끝으로 Data를 종료한다.

#### 5.2.3. Address

- 호출 할 배터리의 주소.
- 전면 Rotary 스위치로 주소 설정 가능하며 스위치 설정값에 0x60을 더한 값을 주소로 사용한다.
- 주소 설정 방법은 '1.4. 코넥터 포트 및 스위치 설정 방법' 참조

#### 5.2.4. Length

- Data Frame의 길이 정보
- Length = N + 3(N은 Data의 개수, Command, Order 및 Checksum을 더한 값)

#### 5.2.5. Command

- 통신의 지령 및 응답을 표시

| Code | 송신 주체        | 내용             |
|------|--------------|----------------|
| 0x01 | PC 또는 정보 요청자 | 상태 요청          |
| 0x02 | PC 또는 정보 요청자 | 지령 송신          |
| 0x03 | 배터리          | 상태 회신          |
| 0x1F | 배터리          | 통신 실패 (데이터 에러) |

#### 5.2.6. Checksum

- checksum = Address + Length + Command + Order + Data 1 + ... + Data N
- checksum은 1-Byte이며 Carry는 버린다.

#### 5.2.7. Data N

- Command code 에 따른 파라미터 값을 전송
- 최대 20개까지 수용함.

### 5.3. Command 상세

#### 5.3.1. Command code : 0x01

| Code | 송신 주체        | 내용    | Data 개수 |
|------|--------------|-------|---------|
| 0x01 | PC 또는 정보 요청자 | 상태 요청 | 2       |

##### ① 예시코드

| 0xAF           | 0xFA | 0x60    | 0x05   | 0x01    | 0x60  | 0x45   | 0x00   | 0x0B     | 0xAF         | 0xA0 |
|----------------|------|---------|--------|---------|-------|--------|--------|----------|--------------|------|
| Start Sentence |      | Address | Length | Command | Order | Kind 1 | Kind 2 | Checksum | End Sentence |      |

- Address가 0x60인 배터리의 상태 회신을 요청함
- Checksum = 0x60 + 0x05 + 0x01 + 0x60 + 0x45 + 0x00 = 0x0B

##### ② Address의 상세

- PC(또는 정보 요청자)와 통신으로 연결된 배터리의 주소
- 범위 : 0x60 ~ 0x6F

##### ③ Order의 상세

- Address의 요청 주소와 일치해야함.
- 범위 : 0x60 ~ 0x6F
- (19인치 랙마운트 통신을 위한 사항임)

##### ④ Kind 1의 상세

- 배터리에 요청하는 기본 데이터.
- 비트 구성은 아래 표 참조

| Kind 1 |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Upper  |       |       |       |       |       |       | Lower |
| Bit 7  | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |

| Bit | 설명     | Bit | 설명     |
|-----|--------|-----|--------|
| 0   | 전압     | 4   | 충전완료시간 |
| 1   | 전류     | 5   | 방전완료시간 |
| 2   | SOC    | 6   | 온도     |
| 3   | 배터리 상태 | 7   | -      |

⑤ Kind 2의 상세

- 배터리에 요청하는 확장 데이터
- 비트 구성은 아래 표 참조

| Kind 2 |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Upper  |       |       |       |       |       |       | Lower |
| Bit 7  | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |

| Bit | 설명     | Bit | 설명 |
|-----|--------|-----|----|
| 0   | SOH    | 4   | -  |
| 1   | 잔류 용량  | 5   | -  |
| 2   | 잔여 에너지 | 6   | -  |
| 3   | -      | 7   | -  |

5.3.2. Command code : 0x03

| Code | 송신 주체 | 내용    | Data 개수 |
|------|-------|-------|---------|
| 0x03 | 배터리   | 상태 회신 | 최대 20   |

① 회신 데이터 분류

- Command code '0x01'에 의해 요청된 데이터를 회신함.
- Kind 1이 0x45이고 Kind 2가 0x00일 경우 '전압', 'SOC', '온도'만 회신됨
- 회신 되는 데이터의 순서는 아래 Data 순서에 따름.
- 회신 가능한 데이터의 개수는 최대 32개이다 (Kind 1 + Kind 2, 즉 배터리 정보 10종류 및 무효 정보 6종 회신)
- '6.1.2 RS232, RS485, RS422용 정보 리스트' 및 '6.2 배터리 상태 정보' 참조

② 예시 코드

|                |      |         |        |         |       |        |        |
|----------------|------|---------|--------|---------|-------|--------|--------|
| 0xAF           | 0xFA | 0x60    | 0x09   | 0x03    | 0x60  | 0x4F   | 0x57   |
| Start Sentence |      | Address | Length | Command | Order | Data 1 | Data 2 |

|        |        |        |        |          |              |      |
|--------|--------|--------|--------|----------|--------------|------|
| 0x00   | 0x00   | 0x01   | 0x0F   | 0x81     | 0xAF         | 0xA0 |
| Data 3 | Data 4 | Data 5 | Data 6 | Checksum | End Sentence |      |

- 송신자에게 상태를 회신함
- Checksum = 0x60 + 0x08 + 0x03 + 0x60 + 0x4F + 0x57 + 0x00 + 0x00 + 0x01 + 0x0F = 0x81

③ Address의 상세

- 데이터를 회신하는 배터리의 주소를 송신함

④ Order의 상세

- 요청된 배터리의 상태 값을 송신함

⑤ Data의 구성

- Data 1 & Data 2 : 요청된 순서에 따라 전압을 지칭 (0x4F57 = 20311 => 203.11[V])
- Data 3 & Data 4 : 요청된 순서에 따라 배터리 상태를 지칭
- Data 5 & Data 6 : 요청된 순서에 따라 온도를 지칭 (0x010F = 271 => 27.1[°C])

5.3.3. Command code : 0x1F

| Code | 송신 주체 | 내용       | Data 개수 |
|------|-------|----------|---------|
| 0x1F | 배터리   | 통신 내용 에러 | 1       |

① 정의

- 전송받은 데이터의 값이 정의된 내용(3.3.1 Command code : 0x01)과 다름
- 송신자의 Checksum 값과 전송받은 데이터로 계산한 checksum 값이 다름.
- 데이터 전송의 오류

② 예시코드

|                |      |         |        |         |       |        |        |
|----------------|------|---------|--------|---------|-------|--------|--------|
| 0xAF           | 0xFA | 0x60    | 0x07   | 0x1F    | 0x03  | 0x11   | 0x10   |
| Start Sentence |      | Address | Length | Command | Error | Data 1 | Data 2 |

|        |        |          |              |      |
|--------|--------|----------|--------------|------|
| 0x05   | 0x89   | 0x38     | 0xAF         | 0xA0 |
| Data 3 | Data 4 | Checksum | End Sentence |      |

- 데이터 오류를 송신함
- $Checksum = 0x60 + 0x07 + 0x1F + 0x03 + 0x11 + 0x10 + 0x05 + 0x89 = 0x38$
- Data N은 전송받은 코드를 재송신함.
- $Length = N + 3$ (N은 Data의 개수, Command, Error 및 Checksum을 더한 값)

③ Error의 상세

| Error |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Upper |       |       |       |       |       |       | Lower |
| Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |

| Bit | 설명             | Bit | 설명 |
|-----|----------------|-----|----|
| 0   | Length Error   | 4   | -  |
| 1   | Command Error  | 5   | -  |
| 2   | Order Error    | 6   | -  |
| 3   | Checksum Error | 7   | -  |

④ Data의 상세

\*\* 통신프로토콜은 당사(唐史)의 사정 때문에 변경될 수 있음. 최신의 버전을 확인하십시오.

---

| Data | 설명       | Data | 설명 |
|------|----------|------|----|
| 1    | Length   | 5    | -  |
| 2    | Command  | 6    | -  |
| 3    | Order    | 7    | -  |
| 4    | Checksum | 8    | -  |

- . 전송받은 값을 재 반환.
- . 에러의 확인을 위해 사용

## 6. Data 정보

### 6.1. 배터리 정보

#### 6.1.1. CAN 통신용 정보 리스트

( 데이터 값(Range)에 반드시 Scale 값을 곱해서 출력해야 합니다.)

| Index | Data   | 종류     | High/Low Byte | 단위  | Scale | Range                                |
|-------|--------|--------|---------------|-----|-------|--------------------------------------|
| 1     | Data 1 | 전압     | Low           | V   | 0.01  | 0 ~ 655.35                           |
|       | Data 2 |        | High          |     |       |                                      |
| 1     | Data 3 | 전류     | Low           | A   | 0.01  | -327.68 ~ 327.67<br>(-): 방전, (+): 충전 |
|       | Data 4 |        | High          |     |       |                                      |
| 1     | Data 5 | 배터리 상태 | Low           |     |       |                                      |
|       | Data 6 |        | High          |     |       |                                      |
| 2     | Data 1 | 충전완료시간 | Low           | min | 1     | 0 ~ 65535                            |
|       | Data 2 |        | High          |     |       |                                      |
| 2     | Data 3 | 방전완료시간 | Low           | min | 1     | 0 ~ 65535                            |
|       | Data 4 |        | High          |     |       |                                      |
| 2     | Data 5 | SOC    | -             | %   | 1     | 0 ~ 100                              |
|       | Data 6 | SOH    |               |     |       |                                      |
| 3     | Data 1 | 잔류 용량  | Low           | Ah  | 0.01  | 0 ~ 655.35                           |
|       | Data 2 |        | High          |     |       |                                      |
| 3     | Data 3 | 잔여 에너지 | Low           | Wh  | 0.1   | 0 ~ 6553.5                           |
|       | Data 4 |        | High          |     |       |                                      |
| 3     | Data 5 | 온도     | Low           | °C  | 0.1   | -3276.8 ~ 3276.7                     |
|       | Data 6 |        | High          |     |       |                                      |

\* S.O.C는 State of Charge의 약자로 현재 배터리의 잔량을 % 단위로 표시를 하고 있습니다.

제품의 S.O.C 산출방법은 아래와 같습니다.

1. 처음 BMU의 전원을 ON할 경우 켜졌을때의 전압으로 잔량을 %로 환산하여 표시 합니다.
2. 이후 부터는 전압에는 상관 없이 전류와 온도 보상에 의해 S.O.C가 계산하여 표시 합니다.

큰 전류의 변동이 잦을 경우 실시간으로 모든 전류를 AD 읽지 못할 수 있습니다.

그렇기 때문에 S.O.C의 누적오차가 생길 수 있습니다. 장시간 사용을 하거나, 충전이 완료가 된 후 BMU의 전원을 리셋 하여 S.O.C를 초기화를 한 후 사용 할 것 을 권장 합니다.

### 6.1.2. RS232, RS485, RS422용 정보 리스트

( 데이터 값(Range)에 반드시 Scale 값을 곱해서 출력해야 합니다.)

| 순번 | Data    | 종류     | High/Low Byte | 단위  | Scale | Range                                |
|----|---------|--------|---------------|-----|-------|--------------------------------------|
| 1  | Data 1  | 전압     | High          | V   | 0.01  | 0 ~ 655.35                           |
|    | Data 2  |        | Low           |     |       |                                      |
| 2  | Data 3  | 전류     | High          | A   | 0.01  | -327.68 ~ 327.67<br>(-): 방전, (+): 충전 |
|    | Data 4  |        | Low           |     |       |                                      |
| 3  | Data 5  | SOC    | High          | %   | 1     | 0 ~ 100                              |
|    | Data 6  |        | Low           |     |       |                                      |
| 4  | Data 7  | 배터리 상태 | High          |     |       |                                      |
|    | Data 8  |        | Low           |     |       |                                      |
| 5  | Data 9  | 충전완료시간 | High          | min | 1     | 0 ~ 65535                            |
|    | Data 10 |        | Low           |     |       |                                      |
| 6  | Data 11 | 방전완료시간 | High          | min | 1     | 0 ~ 65535                            |
|    | Data 12 |        | Low           |     |       |                                      |
| 7  | Data 13 | 온도     | High          | °C  | 0.1   | -3276.8 ~ 3276.7                     |
|    | Data 14 |        | Low           |     |       |                                      |
| 8  | Data 15 | SOH    | High          | %   | 1     | 0 ~ 100                              |
|    | Data 16 |        | Low           |     |       |                                      |
| 9  | Data 17 | 잔류 용량  | High          | Ah  | 0.01  | 0 ~ 655.35                           |
|    | Data 18 |        | Low           |     |       |                                      |
| 10 | Data 19 | 잔여 에너지 | High          | Wh  | 0.1   | 0 ~ 6553.5                           |
|    | Data 20 |        | Low           |     |       |                                      |

\* S.O.C는 State of Charge의 약자로 현재 배터리의 잔량을 % 단위로 표시를 하고 있습니다.

제품의 S.O.C 산출방법은 아래와 같습니다.

1. 처음 BMU의 전원을 ON할 경우 켜졌을때의 전압으로 잔량을 %로 환산하여 표시 합니다.
2. 이후 부터는 전압에는 상관 없이 전류와 온도 보상에 의해 S.O.C가 계산하여 표시 합니다.

큰 전류의 변동이 잦을 경우 실시간으로 모든 전류를 AD 읽지 못할 수 있습니다.

그렇기 때문에 S.O.C의 누적오차가 생길 수 있습니다. 장시간 사용을 하거나, 충전이 완료가 된 후 BMU의 전원을 리셋 하여 S.O.C를 초기화를 한 후 사용할 것을 권장합니다.



## 6.2. 배터리 상태 정보 (CAN 및 RS통신 공용)

### 6.2.1. 배터리 상태 정보 분류

| 배터리 상태 |        |        |        |        |        |       |       |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| Upper  |        |        |        | Lower  |        |       |       |
| Bit 7  | Bit 6  | Bit 5  | Bit 4  | Bit 3  | Bit 2  | Bit 1 | Bit 0 |
| Bit 15 | Bit 14 | Bit 13 | Bit 12 | Bit 11 | Bit 10 | Bit 9 | Bit 8 |

( 2020.04.02. / 에러 데이터 추가 )

| Bit | 경고 / 데이터 내용 | Bit | 에러 / 데이터 내용 |
|-----|-------------|-----|-------------|
| 0   | 배터리 과전압     | 8   | 배터리 과전압     |
| 1   | 배터리 저전압     | 9   | 배터리 저전압     |
| 2   | 충전전류 과다     | 10  | 충전전류 과다     |
| 3   | 방전전류 과다     | 11  | 방전전류 과다     |
| 4   | 고온도         | 12  | 고온도         |
| 5   | 저온도         | 13  | 저온도         |
| 6   | BMU 에러      | 14  | -           |
| 7   | -           | 15  | -           |

### 6.2.2. 상태 기준

( 2020.04.02. / 에러 데이터 추가 )

|             | 경고          |              | 기준 수치        |              |               |
|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
|             | 7S<br>(25V) | 14S<br>(50V) | 7S<br>(25V)  | 14S<br>(50V) |               |
| 배터리 과전압 [V] | 29.19       | 58.38        | 29.47        | 58.94        | 해당 전압 이상 발생 시 |
| 배터리 저전압 [V] | 21.70       | 43.40        | 21.70        | 43.40        | 해당 전압 이하 발생 시 |
| 충전전류 과다 [A] | *아          | 래-           | 100          | 70           | 해당 전류 이상 발생 시 |
| 방전전류 과다 [A] | 70<br>(참고값) | 70<br>(참고값)  | 70<br>(참고 값) | 70<br>(참고 값) | 해당 전류 이상 발생 시 |
| 고온도 [°C]    | 40          | 40           | 50           | 50           | 해당 온도 이상 발생 시 |
| 저온도 [°C]    | 10          | 10           | 2            | 2            | 해당 온도 이하 발생 시 |
| BMU 통신 이상   |             |              |              |              | 상태 이상 경고만 지원  |

주기 : 충전전류 과다 및 방전전류 과다 설정값은 배터리 모델에 따라 다르게 설정됩니다.  
위 값은 참고 값입니다.

### 6.2.3. 알람 관련

- "FLAG BIT" 발생 시 상태에 따라 배터리 상태를 반드시 체크 해주시기 바랍니다.
- 경고 상태 : 배터리 상태를 주의하면서 사용. 중단을 권고. (RED LED 점멸)
- 에러 상태 : 배터리를 부하와 충전기에서 즉시 제거하고 사용 중단. (RED LED ON)

**\*충전전류 경고 및 에러 기준 (참고 값, 배터리 모델에 따라 다소 다름.)**

- 경고 상태 → LC모델(단종품) : 0.5C이상, LM모델 : 0.75C이상, LH모델 : 1.2C이상
  - 에러 상태 → LC모델(단종품) : 0.75C이상, LM모델 : 1.0C이상, LH모델 : 1.5C이상
- (주기1) 여기서 C는 충전율(current Rate);  
(주기2) 배터리 총 용량 100Ah이고 충전전류가 10A라면 C Rate = 10A/100Ah = 0.1C