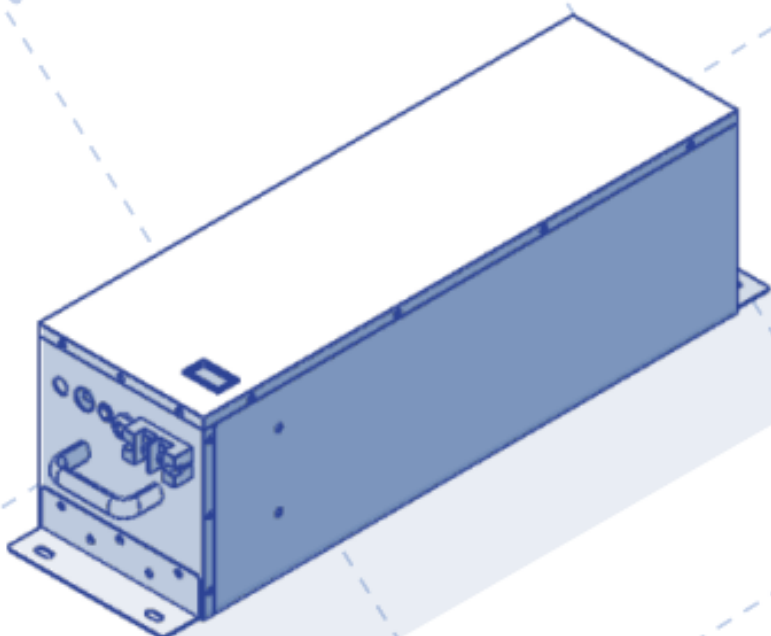


골프카용

# 리튬이온배터리 사용자 매뉴얼

- 72V 골프카용 리튬배터리
- 51V 골프카용 리튬배터리
- 48V 골프카용 리튬배터리
- 36V 골프카용 리튬배터리



## 골프카용 리튬이온배터리 사용자 매뉴얼

- 제품과 사용자 매뉴얼은 (주)한국파워셀의 소유권 정보를 포함합니다.
- 이 정보는 여기에서 설명하는 장비를 작동하고 유지하는 당사자의 사용과 정보를 위해서만 사용하는데 목적을 둡니다.
- (주)한국파워셀의 명시적인 서면 승인 없이 이러한 재산상의 정보를 사용, 복사, 복제, 번역하거나 다른 목적을 위해 다른 사람에게 제공 하는 것을 금합니다.
- 제품 성능의 지속적인 향상을 위해 사전 협의 과정없이 사양은 변경될 수 있습니다.
- 안전을 위한 주의사항은 사용자의 안전을 지키고 재산상의 손해 등을 막기 위한 내용입니다. 반드시 읽고 올바르게 사용하시길 바랍니다.
- 사용자 매뉴얼은 찾기 쉬운 곳에 보관해 주세요

## 목 차

1. 설명서 안내 .....	1
1.1 설명서 안내 .....	1
1.2 보증 불가항목 .....	1
1.3 사용 기호 .....	1
2. 안전지침 .....	2
2.1 주의사항 .....	2
2.2 경고 .....	3
2.3 권장 .....	4
3. 설치 .....	5
3.1 설치 공구 .....	5
3.2 제품 .....	5
3.3 제품 명칭 .....	6
3.3.1 배터리 구성 요소 .....	6
3.3.2 배터리 라벨 .....	7
3.3.3 배터리 주의 기호 .....	7
3.3.4 Accessory .....	8
3.4 설치 전 제품 점검 .....	10
3.4.1 모듈 전압 측정 .....	10
3.4.2 배터리 역극성 측정 .....	10
3.4.3 절연저항 측정 .....	11
3.4.4 환경 점검 및 설치 주의 .....	11
4. 제품 사양 .....	12
4.1 시스템 구성 .....	12
4.2 배터리 사양 .....	13
4.3 Block Diagram .....	14
4.4 BMS 사양 .....	15

5. 배터리 점검 통신 (PC) .....	17
5.1 통신 사양 .....	17
5.2 Battery Monitoring 프로그램화면 설명 및 사용 방법 .....	17
5.3 Battery Monitoring 사용 도중 문제 발생 시 .....	20
6. 점검 절차 .....	21
6.1 가동 전 점검 절차 .....	21
6.2 가동 정지 후 점검 절차 .....	21
6.3 점검 후 이상 조치 .....	22
7. BMS 보호 설정 값 .....	25
8. 관리 .....	26
8.1 제품 청소 .....	26
8.2 점검 항목 .....	26

## 1. 설명서 안내



### 1.1 설명서 안내

- 본 매뉴얼은 (주)한국파워셀 골프카용 리튬배터리 설치 절차에 대해 작성한 것입니다.
- 본 매뉴얼은 리튬배터리 설치를 위해 (주)한국파워셀의 요구 사항과 권장 사항을 제공합니다.
- 제품은 승인된 엔지니어(설치 교육 이수자)를 통해 설치 가능하며 설명서의 주의사항, 설치 절차에 따르지 않아 제품이 손상되었을 경우 보증 수리가 불가합니다.
- 매뉴얼은 골프카트용 리튬배터리 (72V, 48V, 36V) 설치 매뉴얼입니다.
- 골프카용 리튬배터리 설치 및 작동 전 사용설명서 숙지 바랍니다.

### 1.2 보증 불가항목

- 아래 항목 중 하나 이상의 원인에 의하여 제품에 문제가 발생하는 경우, 당사는 제품의 보증과 손해배상 책임에서 제외됩니다.
  - 1) 천재지변, 화재, 해난, 침수 및 전쟁 등으로 배터리가 파손 또는 고장이 발생한 경우
  - 2) 사용상 과실 또는 사고로 발생한 고장으로 인정된 경우
    - ① 배터리 케이스의 변형 및 파손이 되어 있는 경우
    - ② 골프카의 전장품(충전기) 등의 고장 및 결함에 의한 고장인 경우
    - ③ 보증기간 중 방전된 상태로 방치한 경우
    - ④ 극성을 반대로 연결하여 충전한 경우
    - ⑤ 사용 중 사용자에 의한 부주의로 제품의 Short(숏트)를 유발한 경우
    - ⑥ 임의로 배터리를 수리, 가공 및 분해한 경우
  - 3) 골프카 이외의 차량에 사용한 경우
  - 4) 보증조건 이외의 조건으로 운영한 경우
  - 5) 납품 전 협의된 사용 장소가 임의 변경 된 경우 (골프장의 임의 이전 등)
  - 6) 안전 지침 미준수한 경우

### 1.3 사용 기호

 주의	 경고
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 제품 손상이나 부상이 발생할 수 있는 상황을 나타냅니다.</li> <li>■ 적절한 예방조치를 하지 않는 경우 경미한 부상 및 제품 손상이 발생할 수 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 잠재적으로 위험한 상황을 나타냅니다.</li> <li>■ 적절한 예방조치를 취하지 않는 경우 증상이 발생할 수 있습니다.</li> </ul>

## 2. 안전지침

### 2.1 주의사항



주의

- 배터리 설치 시 근처에 인화 물질을 두지 마십시오 (소화기 비치 후 설치 추천)
- 배터리 위에 물건을 쌓지 마십시오.
- 침수의 우려가 있는 곳에 설치하지 마십시오.
- 제품의 설치장소는 기울어짐이 없는 수평 장소에 설치 하십시오
- 제품의 설치장소는 중량과 진동을 충분히 견딜 수 있어야 합니다.
- 배터리 운영 및 보관의 온도 범위는 -20 ~ 60°C입니다.
- 배터리 운영 및 보관의 습도 범위는 40 ~ 80%입니다.
- 온도 환경을 맞춰 주시고 이외의 온도 범위에서는 제품의 성능이나 수명이 저하될 수 있습니다.
- 배터리 습도 관리가 되지 않으면 배터리 고장 및 화재의 원인이 됩니다.
- 배터리 반입 및 설치시 소화기 비치후 진행 하시길 추천합니다.
- 손상되거나 마모된 전기 케이블 및 커넥터를 사용하지 않습니다.
- 감전 가능성을 방지하기 위해 접지선을 연결해야 합니다.
- 배터리 설치는 자격을 갖춘 엔지니어를 통해 설치 되어야 합니다.
- 배터리는 감전 및 높은 단락 전류와 같은 위험이 있습니다. 배터리 작업 시 다음 사항을 준수해야 합니다.
  - 시계, 반지와 같은 금속 물질을 제거합니다.
  - 절연된 공구를 사용합니다.
  - 절연 장갑을 착용합니다.
  - 공구 또는 금속 부품을 배터리 위에 올려놓지 않습니다.

## 2.2 경고



경고

- 배터리 양극 단자와 음극 단자를 절대로 단락시키지 마십시오.
- 배터리의 임의적인 조작을 금지합니다. (단락, 수정, 분해, 조립 등)
- 배터리를 던지거나 충격을 주지 마십시오.
- 제조사 안내 방법 이외의 배터리 배선 작업을 금지합니다.
- 잘못된 배선은 배터리의 손상이나 폭발 등의 위험한 사고를 초래하며 화재로 이어질 수 있습니다.
- 배터리의 금속 단자(출력 터미널)를 만지지 않도록 합니다.
- 배터리 출력단자에 금속 물건을 접촉하지 마십시오.
- 낙하 된 제품을 설치하거나 사용하지 않습니다.
- 높은 전압으로 인해 감전이나 심각한 화상을 입을 가능성이 있습니다.
- 제품은 적절한 예방조치를 하지 않거나 완전히 이해하지 못한 경우 화재, 또는 고전압 등에 의한 사망이나 심각한 부상과 같은 잠재적인 위험이 있습니다.
- 전기 설비는 지역 및 국가 전기안전표준에 따라 설치 및 운영해야 합니다.
- 배터리 등 고전압/고전류 시스템에서 작업할 때는 절연 장갑과 보호복을 착용하십시오.
- 감전의 위험이 있으니 배터리 덮개(Cover)를 제거하지 마세요.  
내부에는 사용자가 수리할 수 있는 부품이 없습니다. 자격을 갖춘 엔지니어에게 문의바랍니다.

## 2.3 권장

- 골프카트에서 배터리 탈부착 방법은 취급설명서를 참고 하십시오
- 배터리 출하 시에 약간의 충전이 되어 있으므로 기기의 동작 확인에 사용해 주십시오. 동작 확인이 되지 않는 경우나 장시간 사용의 경우에는 전용 충전기로 충전을 하여 사용해 주십시오.
- 배터리를 잘못 사용하지 않기 위하여 기기의 사용설명서를 잘 읽어 주십시오.
- 배터리에 정상 범위 이상의 충전은 금합니다.  
배터리의 성능과 수명을 저하 시키는 경우가 있습니다.
- 배터리를 장시간 사용하지 않는 경우 기기로부터 분리하여 습기가 적은 곳에 보관하여주십시오. 기기에 접촉한 상태에서 습기가 많은 곳에 보관하면 녹의 발생과 전지의 성능을 저하시키는 경우가 있습니다.
- 장시간 사용하지 않은 배터리는 충분히 충전되지 않는 경우가 있습니다. 배터리는 장시간 사용 하지 않는 경우에도, 1개월에 1회는 제조사에서 권장하는 충전상태로 충전하여 주십시오. 충전 하지 않으면 배터리의 성능과 수명을 저하시키는 경우가 있습니다.
- 배터리 단자가 더럽혀져 있으며 마른 헝겊으로 닦아서 깨끗한 상태로 사용하여 주십시오. 기기와의 접촉이 나쁘게 되어 전원이 끊어지거나 충전이 되지 않게 되는 경우가 있습니다.
- 배터리에는 수명이 있습니다. 기기의 사용시간이 짧게 되었을 경우 새로운 배터리로 교환하여 주십시오. 사용이 끝난 배터리는 단자에 테이프 등을 붙여 절연하고 당사에 연락해 주십시오.
- 배터리의 이상 상황 발생시 전원을 껐다 켜 (Off → On) 하여 BMS를 초기화 시켜 주십시오.



### 3. 설치

#### 3.1 설치 공구



주의

배터리 설치 시 사용하는 공구는 모두 절연되어 있거나 금속 부분의 노출이 없어야 합니다.  
만약 금속 부분이 노출되어 있다면 최소 손잡이 부분은 절연처리 되어 있어야 합니다.

##### 1) 전동 드라이버

- 배터리 외함 고정이나 리튬배터리 Cell간 터미널 연결 및 케이블을 체결시 사용합니다.
- 임팩 드라이버의 사용은 자제 바랍니다.
- 불가피하게 임팩 드라이버 사용시 볼트와 너트가 파손될 수 있으니 규정 토크내에서 주의하며 사용하시기 바랍니다. 과도한 토크로 인한 체결부 고장의 원인이 됩니다.

##### 2) 토크 렌치

- 리튬배터리 Cell간 터미널 연결 및 케이블 체결 후 신뢰성 있는 조임을 위해 사용됩니다.
- 볼트(M4) 적정 토크 :  $15 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$  (1.4 N·m)
- 볼트(M8) 적정 토크 :  $120 \pm 10 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$  (11 N·m)

##### 3) 디지털 멀티 테스터 및 절연시험기

- 제품 전압 측정 및 절연 체크 시에 사용합니다.
- DC 100V급 이상 사용합니다.

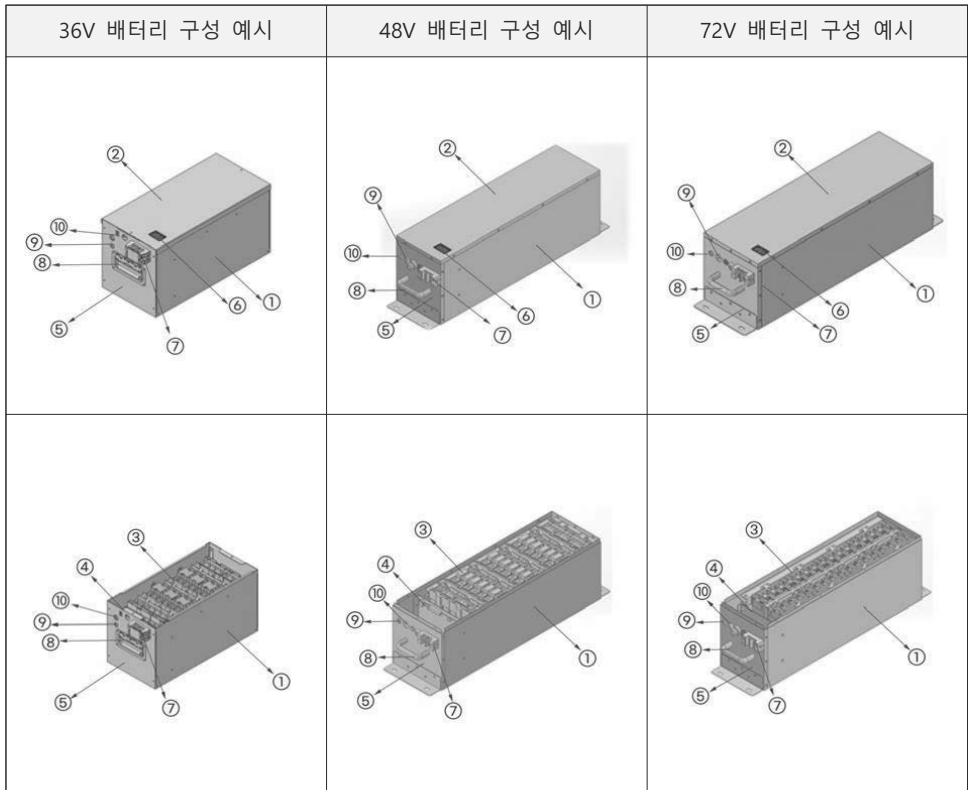
#### 3.2 제품

품명	사용처	전압 [V]	용량 [Ah]	길이 [mm]	폭 [mm]	높이 [mm]	무게 [kg]
KPC-GV36160	EZGO 등	36.8	160	540	260	280	58
KPC-GV48113	APRO, KIOTI, CT&T 등	51.2	113	720	200	250	45
KPC-GV48160	APRO, KIOTI, CT&T 등	51.2	160	717	300	280	72
KPC-GV51113	HITACHI 등	54.4	113	270	580	260	45
KPC-GV7280	YAMAHA, 산요, 그린보이 등	76.8	80	730	225	200	48
KPC-GV72113	YAMAHA, 산요, 그린보이 등	76.8	113	827	246	280	65

<Table 1. 골프카용 배터리 목록>

### 3.3 제품 명칭

#### 3.3.1 배터리 구성 요소



<Figure. 1 배터리 구성 요소>

- |                          |                             |
|--------------------------|-----------------------------|
| ① 전조 (CONTAINER)         | ⑦ 단자대 (TERMINAL BLOCK)      |
| ② 상카바 (TOP COVER)        | ⑧ 손잡이 (HANDLE)              |
| ③ 셀모듈 (CELL MODULE)      | ⑨ 전원스위치 (POWER SWITCH)      |
| ④ 배터리보호회로 (BMS ASSEMBLY) | ⑩ 통신포트 (COMMUNICAITON PORT) |
| ⑤ 사이드카바 (SIDE COVER)     |                             |
| ⑥ 전압계 (VOLTMETER)        |                             |

3.3.2 배터리 라벨



<Figure 2. 배터리 라벨 예시>

3.3.3 배터리 주의 기호

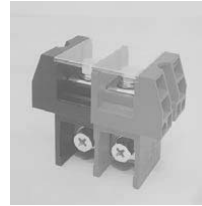


<Figure 3. 라벨 주의 기호>

### 3.3.4 Accessory

#### 1) 전원 단자

- 배터리에서 장치로 전원을 공급하는 메인 전원 단자
- BMS의 전원이 off되어도 전원 단자에는 항상 전원이 공급
- 모델명 : SL13TA
- 정격 전압/전류 : AC 600V / 130A
- 주황색 : 배터리(+) 단자
- 검정색 : 배터리(-) 단자



<Figure 4. 전원 단자>

#### 2) 스위치

- 전원이 공급되면 붉은 LED로 점등
- 스위치 방식 : Push Lock type Switch
- Lock상태(눌린상태) : BMS 전원 ON, LED점등
- Normal 상태 : BMS 전원 Off, LED 소등



<Figure 5. 전원 스위치>

#### 3) 전압계

- 배터리 전압을 표시
- 0.0~99.9V까지 표시할 수 있습니다.
- 전원이 들어오면 H12 혹은 H38을 잠시 표시. 이 과정은 BMS와 호환성을 검사하는 과정입니다.



<Figure 6. 전압계>

#### 4) DC 케이블

- 배터리의 과충전을 제어하기 위해 사용합니다.
- DC 케이블과 AC케이블을 혼동하여 사용해선 안됩니다.
- 각 쌍의 케이블에는 극성이 없습니다.
- 규격 (DC/AC) : 4SQ / 검정



<Figure 7. DC/AC케이블>

5) AC케이블

- 배터리의 과충전을 제어하기 위해 사용합니다.
- DC 케이블과 AC케이블을 혼동하여 사용해선 안됩니다.
- 각 쌍의 케이블에는 극성이 없습니다.
- 카트 종류에 따라 AC릴레이는 사용하지 않을 수 있습니다.
- 규격 : 1.5SQ / 빨강



<Figure 8. DC/AC케이블>

6) J-Tag 커넥터

- BMS 펌웨어 업데이트에 사용 하며 일반사용자는 사용을 금합니다.



<Figure 9. J-Tag 커넥터>

7) USB 커넥터

- 배터리 모니터링 및 BMS 펌웨어 업데이트에 사용
- PC와 USB 케이블을 통해 연결할 수 있습니다. ( PC - USB A타입, BMS - USB B타입)
- PC에서 BMS에 연결하면 BMS의 전원 상태와 관련 없이 COM포트가 인식됩니다.
- 규격 : USB Type B Connector.



<Figure 10. USB 커넥터>

8) 배터리 Case 고정 볼트

- 배터리 케이스 조립 시에 사용합니다.
- 볼트 : SUS SEMS 육각 볼트 (M3 ~ M4)



<Figure 11. 고정 볼트>

### 3.4 설치 전 제품 점검

#### 3.4.1 배터리 전압 측정

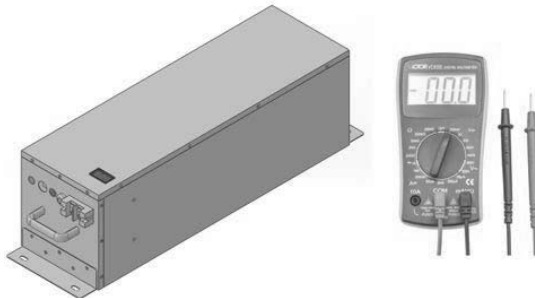
- 전압 계측기로 모듈의 양극 단자(+)와 음극 단자(-) 간의 전압을 측정합니다.
- 배터리 출하전압

품명	전압 [V]	용량 [Ah]	출하전압 [V]
KPC-GV36160	51.2	113	36.0 ~ 37.0
KPC-GV48113	51.2	113	48.0 ~ 49.0
KPC-GV48160	51.2	160	48.0 ~ 49.0
KPC-GV51113	54.4	113	51.0 ~ 52.0
KPC-GV7280	76.8	80	72.0 ~ 73.0
KPC-GV72113	76.8	113	72.0 ~ 73.0

- 정상판정 기준 : 출하 전압 범위 이내, 셀 간 전압 편차  $\pm 0.02V$  이내
- 계측 포인트 : 양극 단자, 음극 단자


#### 3.4.2 배터리 역극성 측정

- 전압 계측기로 미충전시 배터리의 양극 단자(+)와 음극 단자(-) 간의 전압을 측정합니다.
- 정상판정 방법 : 단자 왼편이 양극 단자(+), 단자 오른편이 음극 단자(-)가 되도록 측정한다.
- 정상판정 기준 : 전압 측정 후 “+” 값이 나와야 합니다.
- 계측 포인트 : 양극 단자, 음극 단자

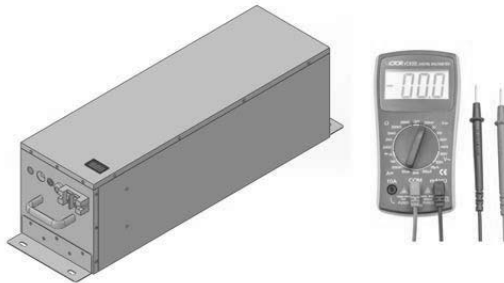


<Figure 12. 리튬배터리 전압 측정>

3.4.3 절연저항 측정


 주의	전압 계측과 동일한 방법으로 양극에 측정하지 않습니다.
---	--------------------------------

- 절연 계측기로 배터리 양극 단자(+) 또는 음극 단자(-)와 배터리 CASE 부분을 측정합니다.
- 정상판정 기준 : 500V 인가 / 100MΩ 이상
- 계측 포인트 : 양극 단자 - 배터리 Case, 음극 단자 - 배터리 Case



<Figure 13. 배터리 절연저항 측정>

3.4.4 환경 점검 및 설치 주의

 주의	부적합한 환경에서의 제품 설치는 제품 고장 또는 오작동이 일어나는 원인이 됩니다.
---	---

- 배터리가 설치될 장소에 습기 여부를 확인합니다. 만약 습기가 있다면 온도 및 습도를 점검합니다.
- 주위 환경을 점검합니다. 분진 여부와 날씨를 확인합니다.
- 설치한 배터리의 볼트 체결 부분 등을 점검합니다.
- 제품 수량 및 제품 외관 상태를 확인합니다.
- 제품에 찌그러짐 현상이 있거나 그을린 자국이 있다면 설치를 중지하시고 당사와 협의하십시오.
- 안전 장비 및 안전 복장을 착용합니다. (절연 장갑, 소화기 구비, 안전화)
- 배터리 보관 시 환경관리 기준에 맞추어 보관하여야 합니다. (온도 -20 ~ 60°C, 습도:40 ~ 80%)

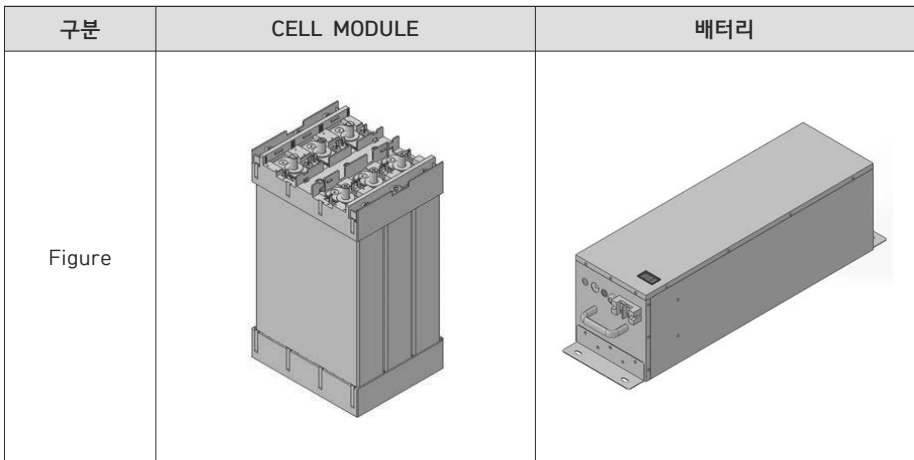
## 4. 제품 사양

### 4.1 시스템 구성

- (주)한국파워셀의 리튬배터리는 장수명 및 안정성을 갖춘 제품입니다.
- 배터리의 Cell 구성은 다음표와 같습니다.

품명	리튬양극소재	구성	단셀용량[Ah]	전압 [V]
KPC-GV36160	LFP(인산철)	12S 2P	80	51.2
KPC-GV48113	LFP(인산철)	16S 1P	113	51.2
KPC-GV48160	LFP(인산철)	16S 2P	80	51.2
KPC-GV51113	LFP(인산철)	17S 1P	113	54.4
KPC-GV7280	LFP(인산철)	24S 1P	80	76.8
KPC-GV72113	LFP(인산철)	24S 1P	113	76.8

- 배터리 내부에 CELL 모듈 설치 및 BMS(배터리 보호회로)를 설치하여 각 셀의 전압과 내부 온도를 감지하고 셀 밸런싱을 수행 합니다.
- 이들 구성품은 HOUSING CASE에 설치됩니다.





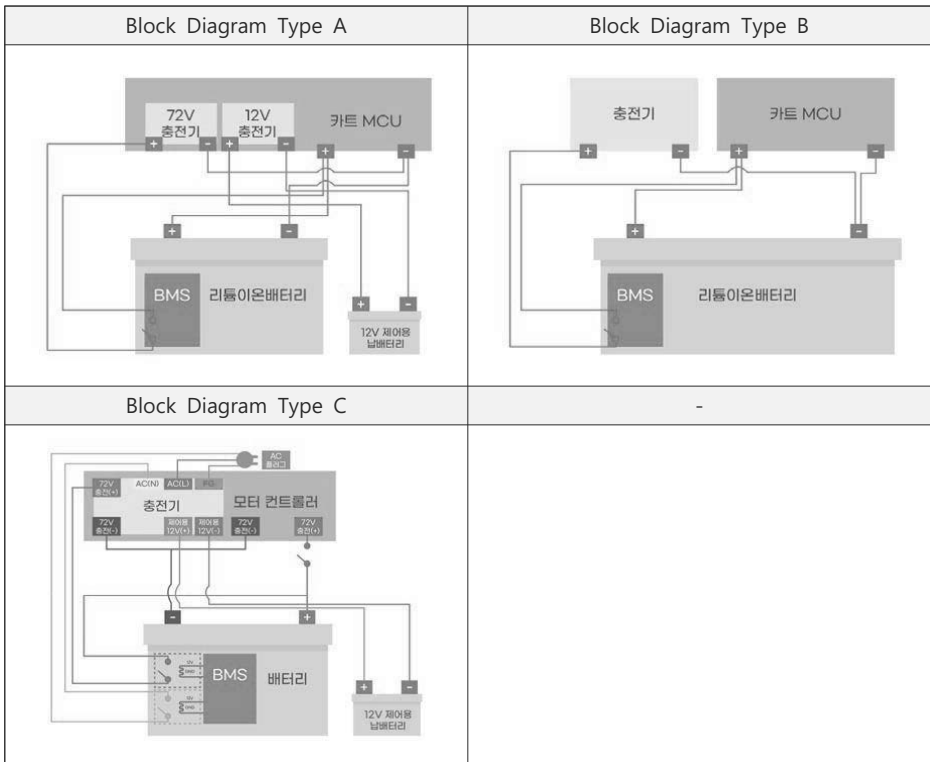
## 4.2 배터리 사양

내용	골프카용 리튬배터리 사양					
	GV36160	GV48113	GV48160	GV51113	GV7280	GV72113
Nominal Voltage (V)	38.4	51.2	51.2	54.4	76.8	76.8
Nominal Capacity (Ah)	160	113	160	113	80	113
Energy (kWh)	6.14	5.78	8.19	6.15	6.14	8.68
Using Energy (Kwh)	5.53	5.21	7.37	5.53	5.53	7.81
Charge Voltage [V]	42.0~43.2	56.0~57.6	56.0~57.6	59.5~61.2	84.0~86.4	84.0~86.4
Discharge Voltage [V]	30.0~33.6	40.0~44.8	40.0~44.8	42.5~47.6	60.0~67.2	60.0~67.2
Operating Voltage [V]	36.0~40.2	48.0~53.5	48.0~53.5	51.0~56.9	72.0~80.3	72.0~80.3
Configuration	12S 2P	16S 1P	16S 1P	17S 1P	24S 1P	24S 1P
Charge Current [A]	max. 160A	max. 113A	max. 160A	max. 113A	max. 80A	max. 113A
Discharge Current [A]	max. 480A	max. 339A	max. 480A	max. 339A	max. 240A	max. 339A
Over Voltage Cell Protection	3.6V	3.6V	3.6V	3.6V	3.6V	3.6V
Under Voltage Alarm	36V	48V	48V	51V	72V	72V
Over Charge Current Alarm	40A	30A	40A	30A	25A	25A
Over Discharge Current Alarm	400A	300A	400A	300A	250A	350A
OverTemp. Alarm	70°C	70°C	70°C	70°C	70°C	70°C
UnderTemp. Alarm	-20°C	-20°C	-20°C	-20°C	-20°C	-20°C
Cell Deviation Alarm	0.05V	0.05V	0.05V	0.05V	0.05V	0.05V
Weight	About 58kg	About 45kg	About 72kg	About 45kg	About 48kg	About 65kg
Size	540×260×280	720×200×250	717×300×280	580×270×260	730×225×200	827×246×280
Operation Temperature	-10 ~ 55°C	-10 ~ 55°C	-10 ~ 55°C	-10 ~ 55°C	-10 ~ 55°C	-10 ~ 55°C
Operation Humidity	40~80%	40~80%	40~80%	40~80%	40~80%	40~80%
Communication	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0

<Table 3. 배터리 사양>

### 4.3 Block Diagram

- 배터리의 안정적인 보호를 위해 (주)한국파워셀은 직접 연구개발 한 배터리 보호회인 BMS (Battery Management System)를 이용합니다.
- 배터리를 구동하기 위해서는 골프카용 리튬배터리 마다 다르지만, DC36V ~ DC72V 전원 소스가 BMS에 제공되어야 합니다.
- BMS는 각각의 셀 단위의 전압과 배터리 내부의 온도 데이터를 수집합니다.
- BMS는 수집된 데이터를 분석하여 Cell Balancing 기능을 수행하며 과충전, 과방전 등 배터리에 이상이 발생하면 DC/AC Relay를 제어하여 배터리 보호 기능을 수행합니다.
- BMS는 통신을 이용하여 충전기, 장비 등에 배터리의 상태 정보를 제공합니다.
- BPU(Battery Protection Unit)은 DC Relay와 AC Relay로 구성되며 BMS의 제어에 따라 DC/AC Relay를 ON/OFF 함으로써 장비와 연결 또는 차단합니다.



<Figure 14. 배터리 Block Diagram>

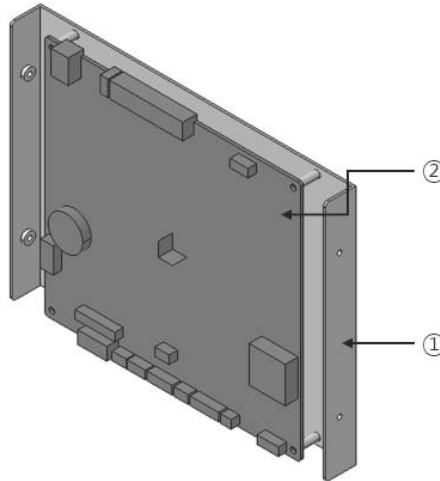
## 4.4 BMS 사양

### 4.4.1 사양

항목	내용	비고
Model	KPC BMS 120 Rev5.1	
Control Power	40V~160V	
Allow Current	Max 300A	
Communication	USB 2.0, TTL	
Protection Function	DC/AC relay control	
	Switch relay control	
Sensing	Cell Voltage	
	Current	
	Temperture	
Size (L × W × H) (mm)	222 × 21.5 × 170	

<Table 4. BMS&BPU 사양>

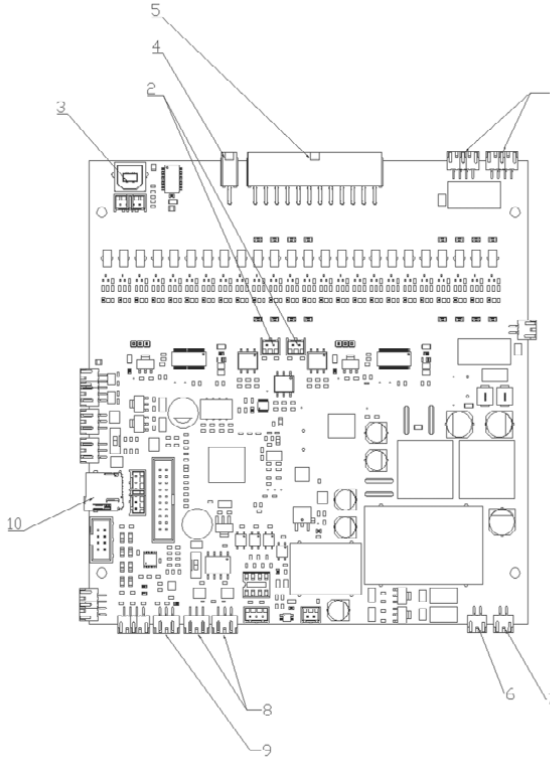
### 4.4.2 BMS&BPU 외형도



<Figure 15. BMS&BPU 외형>

- ① BMS BRACKET
- ② BMS (KPC BMS V120\_REV5.1)

4.4.3 BMS 각 부 명칭 및 기능



<Figure 16. BMS 전면부>

- ① Switch
- ② Temp. sensor
- ③ USB port
- ④ Ground cable
- ⑤ Cell cable
- ⑥ Charging relay port
- ⑦ Discharging relay port
- ⑧ CAN port
- ⑨ Current sensor port
- ⑩ SD card slot

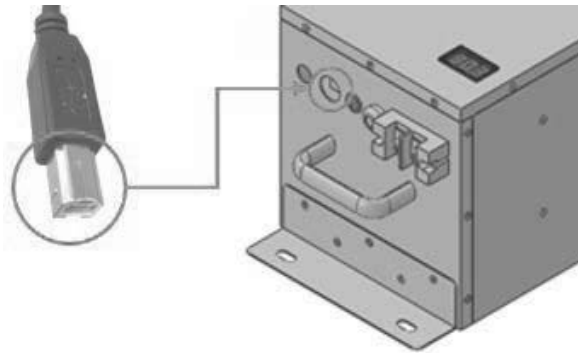
## 5. 배터리 점검 통신(PC)

### 5.1 통신 사양

- 통신방법 : USB-B
- 통신 프로토콜 : USB 2.0
- 점검 장비 : PC (windows 10 이상)

### 5.2 Battery Monitoring 프로그램 화면 설명 및 사용 방법

5.2.1. 배터리의 전원을 켜고 배터리 전면 USB 포트에 USB-B 케이블을 사용하여 연결합니다.



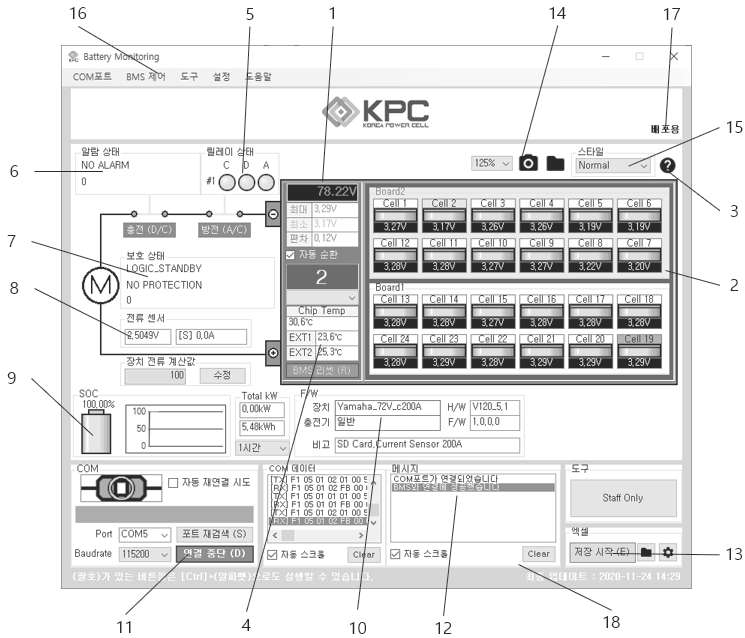
<Figure 17. USB포트 연결 위치>

5.2.2. 제조사에서 별도 제공되는 배터리 모니터링 프로그램을 노트북 또는 PC에 설치를 합니다.  
(모니터링 프로그램은 요청시 제공됩니다.)



<Figure 18. PC 배터리 모니터링 프로그램 아이콘>

5.2.3. 실행된 프로그램의 UI는 아래와 같으며 모니터링 프로그램의 부위별 메뉴 및 정보는 아래와 같습니다.

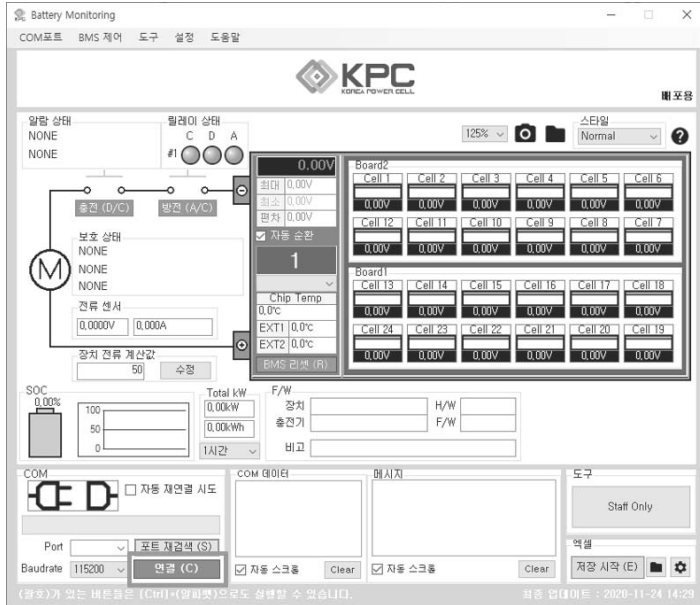


<Figure 19. GUI 화면>

- |                               |                                  |
|-------------------------------|----------------------------------|
| ① Battery general information | ⑪ Connection                     |
| ② Cell status                 | ⑫ Message                        |
| ③ Cell status icon help       | ⑬ Excel save                     |
| ④ Battery temperature         | ⑭ Capture screen                 |
| ⑤ Relay state                 | ⑮ Monitoring layout style select |
| ⑥ Alarm state                 | ⑯ Tool Box                       |
| ⑦ Protect state               | ⑰ License level                  |
| ⑧ Current sensor value        |                                  |
| ⑨ SOC                         |                                  |
| ⑩ F/W information             |                                  |

5.2.4. 배터리와의 통신 연결을 위해 그림에 표시된 연결 버튼을 클릭합니다.

(연결 시 포트를 선택하지 않았다면 자동으로 검색됩니다)



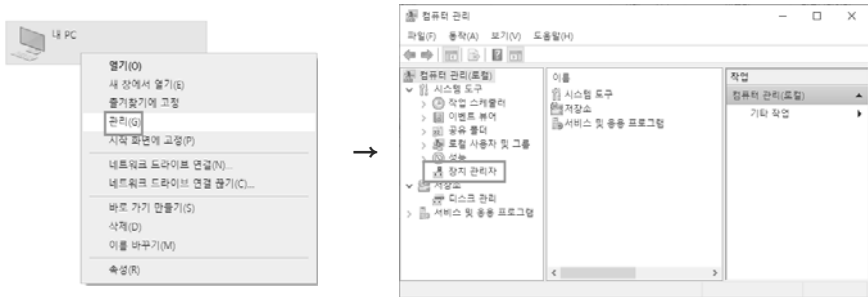
<Figure 20. 배터리 모니터링 프로그램 및 연결 방법>

5.2.5. 표시된 [연결 (C)]을 클릭 후 배터리 Cell 정보, 배터리 온도 정보, 각종 배터리 보호 회로 상태 등 배터리의 일반 정보들을 확인합니다.

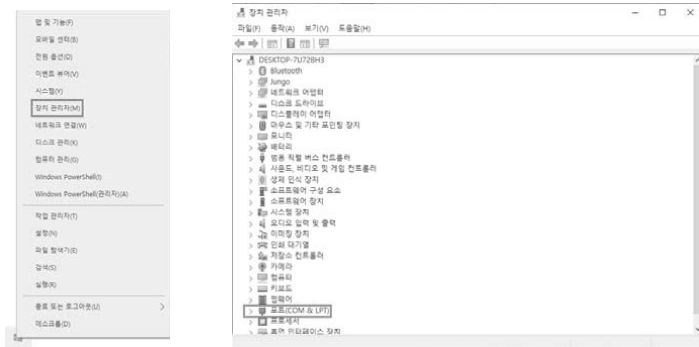
### 5.3 Battery Monitoring 사용 도중 문제 발생 시

#### 5.3.1 Port가 검색되지 않을 경우

1) 장치관리자를 실행합니다.



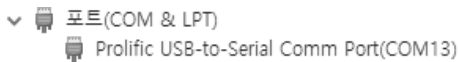
<Figure 27. 내 PC를 통한 장치관리자 접근 방법>



<Figure 28,29. (좌)윈도우 아이콘을 통한 접근 방법, (우) 장치관리자 창 및 확인 요소>

▶ 내 PC(또는 내컴퓨터)를 우클릭 또는 화면상 윈도우 아이콘 우클릭(win10)하여 관리 - 장치관리자로 장치관리자에 접근할 수 있습니다.

(1) 장치관리자에서 포트(COM & LPT)를 확인합니다.




<Figure 30. 확인된 포트>

(2) 포트를 찾을 수 없다면 인터넷에 Prolific USB-to-Serial Comm Port 드라이버를 검색하여 설치한 후 다시 시도합니다.



## 6. 점검 절차

### 6.1 가동 전 점검 절차

 주의	<p>제시된 가동 전 점검 절차를 이행하십시오. 가동 전 점검을 하지 않는 경우 시동이 켜지지 않거나 기기 고장, 가동 중 기기 정지 등으로 이어질 수 있습니다.</p>
---	--

#### 6.1.1 최초 장착 후 가동 전 점검

- 배터리 설치 후 배터리 메인 커넥터가 카트 메인 커넥터와 연결되었는지 확인해야 합니다.
- 골프카트에 설치 후 배터리 충전 시 카트 인디게이터 점멸이 뜨지 않는지 확인해야 합니다.
- 배터리에서 충전 제어선이 제대로 장착되어 있는지 확인해야 합니다. (일부 기종에 한함)


#### 6.1.2 가동 전 일상 점검

- 가동 전 배터리 안정 전압 범위 이내에 있는지 확인해야 합니다.

골프카용 리튬배터리 모델별 안정 전압 [V]					
GV36160	GV48113	GV48160	GV51113	GV7280	GV72113
38.4~40.2	51.2~53.5	51.2~53.5	54.4~56.9	76.8~80.3	76.8~80.3

- 배터리 메인 커넥터의 고정 상태를 확인해야 합니다.
- 배터리 설치한 부분에서 시큼한 냄새가 나는지 확인해야 합니다.

### 6.2 가동 정지 후 점검 절차

 주의	<p>제시된 가동 정지 후 점검 절차를 이행하십시오. 가동 정지 후 점검을 하지 않는 경우 충전이 되지 않거나 기기 방전으로 인한 고장으로 이어질 수 있습니다.</p>
---	---

#### 6.2.1 가동 정지 후 점검

- 충전기 단자를 카트 충전 단자에 장착하기 전 기기의 시동을 종료하였는지 확인해야 합니다.
- 충전기 단자를 카트 충전 단자에 장착 후 전압의 변화가 있는지 확인해야 합니다.
- 충전기 및 배터리의 충전 단자 파손 여부를 확인해야 합니다.
- 배터리 설치한 부분에서 시큼한 냄새가 나는지 확인해야 합니다.

### 6.3 점검 후 이상 조치

#### 6.3.1 가동 전 점검 후 이상 조치

##### 1) 탑재후 충전시 인디케이터 점멸

이상 내용	탑재 후 충전 시 인디케이터 점멸
조치 내용	<p>1. 카트의 AC 플러그를 뽑다가 다시 연결하여 재충전을 실시합니다.</p> <p>2. 인디케이터가 다시 점멸하는 경우는 다음의 2가지입니다.</p> <p>① 배터리 전압이 83V 이상인 경우는 배터리 충전 완료 후 리튬배터리 Cell의 안정화를 위해 Cell 전압 밸런싱 중인 경우입니다. → 정상적으로 충전이 완료되며 재충전을 시작하지 말고 차량을 운행하시면 됩니다.</p> <p>② 배터리의 전압이 82V 미만일 경우는 배터리의 전원 스위치를 껐다가 키고, 다시 시도합니다. → 해결이 안될 경우 5.번항의 배터리 점검 통신을 이용하여 모니터링 프로그램을 연결한 뒤 화면을 캡처하고 A/S 신청하시기 바랍니다.</p>

##### 2) 카트의 시동이 켜지지 않는 경우

이상 내용	카트의 시동이 켜지지 않는 경우				
조치 내용	<p>아래의 순으로 확인해 보고 이상 발생시 A/S 신청을 하시기 바랍니다.</p> <p>1) 배터리 전원이 켜져 있는지 확인합니다. → 꺼진 경우 전원 스위치를 눌러 전원을 켭니다.</p> <p>2) 메인커넥터의 연결 상태를 확인합니다.</p> <p>① 올바르게 장착 되어 있는 경우 → 다시 전원 스위치를 켭습니다.</p> <p>② 오설치 된 경우 → 커넥터 정상 설치 후 전원 스위치를 켭습니다.</p> <p>3) 전압측정기를 이용해 배터리 전압 측정 후 정상 범위에 있는지 확인합니다.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; text-align: center;">정상 범위</td> <td>                     배터리 메인커넥터 양단 통전 검사 실시                      ㉠ 흐름 양호 → AS 신청                      ㉡ 흐름 불량 → 메인컨넥터 교체                 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">비정상 범위</td> <td>전압 측정 불가 → 내부 배선 문제 추정 → AS 신청</td> </tr> </table> <p>4) 배터리 전압이 점검 절차에 명시한 범위에 있는지 확인합니다.</p>	정상 범위	배터리 메인커넥터 양단 통전 검사 실시 ㉠ 흐름 양호 → AS 신청 ㉡ 흐름 불량 → 메인컨넥터 교체	비정상 범위	전압 측정 불가 → 내부 배선 문제 추정 → AS 신청
정상 범위	배터리 메인커넥터 양단 통전 검사 실시 ㉠ 흐름 양호 → AS 신청 ㉡ 흐름 불량 → 메인컨넥터 교체				
비정상 범위	전압 측정 불가 → 내부 배선 문제 추정 → AS 신청				

3) 배터리 메인커넥터의 장착 및 고정 상태가 불량인 경우

이상 내용	배터리 메인커넥터의 장착 및 고정 상태가 불량
조치 내용	메인커넥터를 다시 장착하시기 바랍니다.

4) 배터리 충전 단자의 파손이 확인된 경우

이상 내용	배터리 충전 단자의 파손이 확인된 경우
조치 내용	규정된 커넥터로 교환 조치해야 합니다.

6.3.2 가동 정지 후 이상 조치

1) 시동 종료하지 않았을 경우

이상 내용	시동 종료하지 않았을 경우
조치 내용	기기의 시동을 종료해야 합니다.

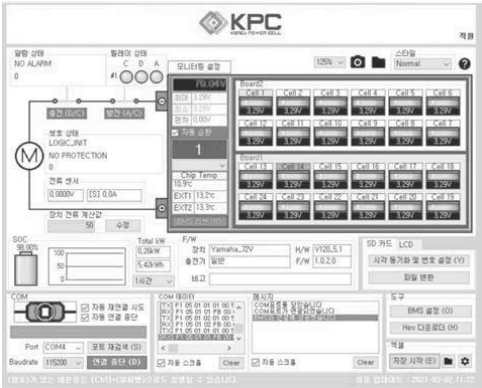
2) 충전기, 배터리의 충전 단자 파손이 확인된 경우.

이상 내용	전기, 배터리의 충전 단자 파손이 확인된 경우.
조치 내용	규정된 커넥터로 교환 조치해야 합니다.

3) 충전기 단자를 카트 충전 단자에 장착 후 전압의 변화가 없는 경우.

이상 내용	전기 단자를 카트 충전 단자에 장착 후 전압의 변화가 없는 경우
조치 내용	<p>아래의 순으로 확인해 보시고 이상이 있을시 A/S 신청을 하시기 바랍니다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 카트 인디게이터의 충전 불이 들어오는 경우 → 정상 충전 상태입니다.</li> <li>2. 카트 인디게이터의 충전 불이 안 들어오는 경우             <ul style="list-style-type: none"> <li>① 충전기 단자를 뺐다가 다시 꽂아 정상 작동하는지 확인합니다.                 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 충전기가 정상 작동하는 경우 → 인디게이터 고장 의심</li> <li>- 충전기가 작동하지 않는 경우 → 충전기 고장 의심</li> </ul> </li> </ul> </li> </ol>

4) 배터리 설치한 부분에서 시큼한 냄새가 나는 경우

이상 내용	배터리 설치한 부분에서 시큼한 냄새가 나는 경우
조치 내용	<p>아래의 순으로 확인해 보시고 이상이 있을시 A/S 신청을 하시기 바랍니다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>배터리 모니터링 점검이 가능한 경우             <ol style="list-style-type: none"> <li>당사에서 제공한 배터리 모니터링 프로그램(GUI)를 실행합니다.</li> <li>함께 동봉된 배터리 모니터링 프로그램 사용법대로 점검 화면을 실행합니다.</li> <li>점검 화면에 아래 그림과 같은 상태인지 확인합니다.</li> </ol> </li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>만약 이상이 있을시 즉시 사용을 중지하고, 전원을 끈 후 메인커넥터를 분리합니다.</li> <li>분리 후 당사로 긴급 A/S 요청합니다.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>배터리 모니터링 점검이 불가능한 경우             <ol style="list-style-type: none"> <li>배터리 커버에 장착된 전압계를 통해 전압이 정상 범위에 있는지 확인합니다.</li> <li>정상인 경우 배터리 커버를 제거하고 배터리 상태를 확인합니다.</li> <li>커버를 제거할 때 시큼한 냄새가 나거나, 배터리 상태에 이상이 있을 경우 즉시 사용을 중지하고, 배터리의 전원을 Off 후에 메인커넥터를 분리 합니다.</li> <li>분리 후 당사로 긴급A/S 요청합니다.</li> </ol> </li> </ol>

## 7. BMS 보호 설정값

항목	내용	비고
과충전 보호	Max Cell Volt $\geq$ 3.7V	
과충전 경고	Max Cell Volt $\geq$ 3.6V	
과방전 보호	Min Cell Volt $\leq$ 2.5V	
과방전 경고	Min Cell Volt $\leq$ 2.8V	
전압 편차 보호	전압편차 0.05V 이상	
전압 편차 경고	전압편차 0.02V 이상	
과대충/방전전류 경고	250A $\uparrow$	
과열 보호	70°C $\uparrow$	
과열 경고	57°C $\uparrow$	
저온 보호	-30°C $\downarrow$	
저온 경고	-15°C $\downarrow$	

<Table 7. BMS 보호 설정값>

## 8. 관리

### 8.1 제품 청소

- 제품을 청소하려면 부드럽고 마른 천을 사용하세요.
- 표면이 더러운 경우 물을 가볍게 적신 부드러운 천을 사용하세요.
- 단 물에 적신 경우 배터리 단자를 닦지 마세요.
- 제품 청소 시 휘발성 액체를 사용하지 마세요.

### 8.2 점검 항목

- 환경 점검
  - 배터리 운영 환경관리는 배터리 고장 및 화재와 같은 사고를 방지할 수 있으므로 자주 실시합니다.
  - 온도, 습도
  - 외관 점검(먼지, 물기)
  - 청소 상태
  - 절연저항(점검 조건 : 배터리 시스템 OFF)
- 배터리 상태 점검
  - 운전 중에는 값이 실시간으로 변화하므로 차량 정지 시에 점검합니다.
  - 배터리 전압
  - 배터리 전류
  - 배터리 SOC
  - Cell 전압
  - Cell 온도
  - 통신상태
- 청결 상태 점검
  - 단자에 부식(녹)이 발생 되어 있는지 확인하여 주십시오. 부식이 발생 된 경우에는 철솔 등으로 녹을 제거한 다음 부식 방지제를 발라주십시오.
  - 배터리 커버 상면에 과도한 먼지, 이물질 등이 있는지 확인하십시오. 이를 제거할 때는 반드시 마른 헝겊으로 닦아 주십시오.

(주)한국파워셀 Korea Power Cell Co.,Ltd. (KPC)

A) 대전시 유성구 테크노2로 80-28

T) 070-4174-0005

F) 042-635-5683

