긴트 농기계 살포기

양산 배티터팩 설계 규격서

2025. 03.22

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 구 분 | 담 당 자 | 서 명 |
| 작 성 | 이우원 |  |
| 김성열 |  |
| 문병길 |  |
| 검토자 | 이우원 |  |
| 참조자 | 최재훈 |  |
| 승인자 | 오성호 |  |

Change Log

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Issue | Date | Pages Affected | Reason for Change |
| 0.0 | 16 June 2022 | ALL | First issue |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

# 문서 개요 및 범위

-. 본 문서는 제품 개발 및 초도 양산 제작 시에 효율적인 업무 진행을 위해 설계 지시 및 업무 분장을 목적으로 작성되었습니다.

-. 본 문서 주요 목적은 제품 설계 전에 기구 설계, 전장 설계, 생산, 구매, 품질 담당자에게 사전에 준비 사항 및 설계 주의 사항을 전달하기 위함.

-. 당사는 별도의 품질, 생산 및 구매 부서가 없으므로 표-1에서 제안하는 담당자 중심으로 업무 분장을 시행하고, 개선 사항을 반영해 재조정할 예정하고자 합니다

# `배터리 팩 설계 및 구성

## 배터리 시스템 설계 기준

-. 본 제품은 공칭 전압 DC 60V 이하의 저전압 배터리 시스템으로, 산업기기 및 이동형 장비에 적합하도록 설계 및 제작되어야 합니다.  
이를 위해 담당자는 아래에서 제시하고 있는 준용 기준 및 제작 자료를 철저히 분석하여, 제품의 신뢰성과 안전성을 확보할 수 있도록 설계 및 제작이 이루어지도록 해야 합니다.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **구분** | **준용 기준** | **설계 적용 내용** | **비고** |
| 기본 안전  설계 기준 | KC 62619 (개정 2023.03.20) | 본 제품은 KC 62619에서 요구하는 기계적, 전기적, 열적 안전 시험 항목을 충족하도록 기본 회로 및 보호장치를 구성함 | **유첨파일1** |
| 기구 설계  추가 기준 | 국토교통부”축전지 안전성 평가 기준” | KC 62619에서 다루지 않는 보호 등급, 진동, 연소 등 | **유첨파일2** |
| BMS 설계  추가 기준 | 해양수산부”친환경 선박용 배터리 지침서” | BMS 구성 및 보호 로직, 충·방전 제어, SOC, 전자기 적합성 등 | **유첨파일3** |
| 배선 설계  제작 기준 |  |  | **유첨파일4** |
| 제품 출하  평가 기준 |  |  | **유첨파일5** |

## **배터리 시스템 구성 및 특징**

-. 본 제품은 크게 전지 구성과 배터리 관리 시스템 구성으로 나눌 수 있으며, 전지 구성은 15S2P 구조로 구성되었고, 배터리 시스템 보호 및 관리를 위해 Pack와, Slave, PWR, Protect BMS를 적용하였으면, 세부 기능 및 특징은 아래와 같다.

텍스트, 스크린샷, 도표, 디자인이(가) 표시된 사진

AI가 생성한 콘텐츠는 부정확할 수 있습니다.

* 전지 구성은 15셀 직렬(15S) 구조의 배터리 모듈이 2개가 병렬로 연결된 형태로, 시스템 전체는 15S2P 구성으로 이루어진다.
* 각 모듈에는 Slave BMS에서 셀 전압 및 온도 측정Pack BMS로의 데이터 전송, 셀 전압 균일화를 위한 Pasive 셀 밸런싱 회로 적용함.
* PWR BMS는 외부 또는 배터리 팩 내부로부터 전원을 공급받아 Pack BMS 및 Slave BMS에 안정적인 24V 전원을 공급하며, 본 제품에서는 전원부에 DC-DC 컨버터 대신 EMI 필터 회로가 적용된 절연형 Buck-Boost 컨버터와 Load Switch 회로를 구성하여, 외부 또는 내부에서의 전원 제어가 가능하도록 설계함.
* 본 제품은 고전압 릴레이 대신 MOSFET 기반의 Protect BMS를 적용하여 보호 속도를 높이고, 수명 사이클을 늘리며, 배터리 시스템 에너지 밀도 축소하는데 기여함
* 본 제품에서는 전류 센서를 기존의 CAN 통신 방식에서 아날로그 출력 방식으로 변경하여 적용하였으며, 이를 통해 시스템의 구조를 단순화하고, MCU의 ADC를 통한 실시간 계측이 가능하도록 구성함.

## 배터리 시스템 주요 사양

| **번호** | **항목** | | | **내용** | **비고** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 제품명 | | |  | 박유미 선임 |
| 2 | 배터리  시스템 | 전지 구성 | | 15S2P |  |
| 3 | 전지종류/타입 | | LFP /각형 배터리 | 박유미 선임 |
| 4 | 동작 전압 | | 44.8V ~ 57.6V |  |
| 5 | 공칭 전압 | | 51.2V |  |
| 6 | 전지 용량 | | 460Ah |  |
| 7 | 총 에너지 용량 | | 23.5kWh |  |
| 8 | 정격 에너지 용량 | | 18.8kWh(DoD 80%) |  |
| 9 | 에너지 밀도 | | 총에너지 용량으로 제시 | 문병길 책임 |
|  | 충전  전류 | 충전모드 | CV-CC |  |
|  | 권장 | 40A 이하 |  |
|  | 연속 | 50A 이하 |  |
|  | 최대 | 100A SOC 50%, 5sec(충전기 연결 시) |  |
|  | 방전  전류 | 권장 | 70A 이하 (SOC 5% 이상) |  |
|  | 연속 | 100Ah 이하 (SOC 10% 이상) |  |
|  | 최대 | 150Ah 이하 (SOC 20% 이상) |  |
| 10 | 구조 | 보호 등급 | | IP54 | 문병길 책임 |
| 11 | 진동 기준 | | 국토부 환경부 48절 구동축전지 안전성 평가 기준 | 문병길 책임 |
| 12 | 냉각 방식 | | 공냉식 | 문병길 책임 |
|  | **가스 배출** | | **KC 62619 5.3 참조** | **문병길 책임** |
|  | **외함 강도** | | **KC 62619 7.2.2, KC 62619 7.2.3 충족** | **문병길 책임** |
| 15 | 외함 재질 | |  | 문병길 책임 |
| 16 | 외함 도색 | |  | 문병길 책임 |
| 17 | 제품 치수 | |  | 문병길 책임 |
| 18 | 제품 무게 | |  | 문병길 책임 |
| 19 |  | 셀 전압 | | 측정범위: 0~5V/오차율: ±3mV/해상도/0.001V |  |
| 20 |  | 셀 온도 | | 측정범위: ±150A/오차율: ±0.5%/해상도: 0.1A |  |
| 21 |  | 셀 전류 | | 측정범위: ±150A/오차율: ±0.5%/해상도: 0.1A |  |
| 22 |  | 팩 전압 | | 측정범위: 0 ~ 100V/오차율: ±10mV/해상도: 0.1V |  |
| 23 |  | 셀 내부 저항 | | 측정범위: 0~10mΩ/오차율: T.B.D/해상도: 0.1mΩ |  |
| 24 |  | SOC | | 측정범위: -10~100%/오차율: ±10%/해상도: 0.1% |  |
| 25 |  | SOH | | 측정범위: -10~100%/오차율: ±15%/해상도: 0.1% |  |

## 배터리 시스템 주요 부품 사양

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 번호 | 부품 번호 | 제조사 | 제품명 | 수량 | 담당자 |
| 1 | Cell 1~32 | EVE | EVE240Ah | 32 | 박유미 |
| 2 | U1 | HIS | Pack BMS | 1 | 김성열 |
| 3 | U2~5 | HIS | Slave BMS | 4 | 김성열 |
| 4 | U6~7 | HIS | Sensing BMS | 2 | 이우원 |
| 5 | U8 | HIS | Protect BMS | 1 | 이우원 |
| 6 | 온도 센서 | SYT | LNJT103F029-25 | 32 | 박유미 |
| 7 | CN1 | JY | KNC-175A | 1 | 박유미 |
| 8 | CN2 | JY | KNC-50A | 1 | 박유미 |
| 9 | CN3 | CNLINKO | YM-24-J19SX 19P | 1 | 박유미 |
| 10 |  | CNLINKO | YM-24-C19PE 19P | 1 | 박유미 |
| **11** |  | **BOXCO** | **CN1을 위한 BC-MPG25** | **2** | **문병길 책임**  **치수 검토 필요** |
| **12** |  | **BOXCO** | **CN2을 위한 BC-MPG21** | **2** | **문병길 책임**  **치수 검토 필요** |
| **13** | **U10** | **LEM** | **DHAB S/145** | **1** | 박유미 |

## 배터리 팩 커넥터 신호 정의

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **PIN번호** | **내용** | **배선 제작 사양** | **비고** |
| 1 | Mobility Wake Up Top | 황색, AWG 22, |  |
| 2 | Mobility Wake Up Bot | 청색, AWG 22 |  |
| 3 | Mobility CAN H | 녹색, AWG 24, 3PIN, 4PIN TWIST |  |
| 4 | Mobility CAN L | 흰색, AWG 24, 3PIN, 4PIN TWIST |  |
| 5 | Debugging CAN H | 녹색, AWG 24, 5PIN, 6PIN TWIST |  |
| 6 | Debugging CAN L | 흰색, AWG 24, 5PIN, 6PIN TWIST |  |
| 7 | Bootloader P5V | 적색, AWG 24, |  |
| 8 | Bootloader TX | 녹색, AWG 24, |  |
| 9 | Bootloader RX | 흰색, AWG 24, |  |
| 10 | Bootloader RESET | 황색, AWG 22 |  |
| 11 | Bootloader BOOT | 청색, AWG 22 |  |
| 12 | Bootloader GD | 흑색, AWG 24, |  |
| 13 | CHA Wake Up 12V | 적색, AWG 22, |  |
| 14 | CHA Wake Up GD | 흑색, AWG 22 |  |
| 15 | CHA CAN H | 녹색, AWG 24, 16PIN, 15PIN TWIST |  |
| 16 | CHA CAN L | 흰색, AWG 24, 15PIN, 16PIN TWIST |  |

## 배터리 시스템 보호 설정값

## 배터리 시스템 통신 규약

유첨 파일 6 (킨트 농기계 살포기 통신 규약 REVXX)

## 배터리 시스템 운영 시퀀스

유첨 파일 7 (킨트 농기계 살포기 시퀀스 REVXX)

# 배터리 시스템 및 배터리 관리 시스템 구성 및 기능 정의

## 배터리 전지 구성

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **배터리 셀** | **배터리 모듈** | **배터리 팩** |
| 외형도 |  |  |  |
| 전지 구성 | 1S | 15S1P | 168S2P |
| 공칭 전압 | 3.2V | 51.2V | 51.2V |
| 전지 용량 | 230.0Ah | 230.5Ah | 101.5Ah |
| 정격 용량 | 588.Wh | 9.4kWh | 18.8kWh |
| 제품 치수 | 문병길 | 문병길 | 문병길 |
| 제품 무게 | 문병길 | 문병길 | 문병길 |

표 2. <배터리 팩 전지 구성>

## 배터리 관리 시스템

# 제품 설계 및 제작 주의 사항

## 각형 단전지 설계 및 제작 주의

### 각형 단전지 온도 센서 부착

### 각형 단전지 절연 및 발열판 부착

### 각형 극주 볼트/나사 풀림 방지

### 각형 극주 진동 따른 플렉시블 부스바

## 전류 센서 제작 시 주의 사항

## 배선 PIN 정보 및 제작 주의 사항

### Pack BMS 커넥터 정보

#### 전원 커넥터 정보

-. 와이어 번호: W1

-. 커넥터 제조번호:

-. 커넥터 PIN 번호:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PIN 번호 | 내용 |  |
|  | AWG 20, 적색 |  |
|  | AWG 20, 흑색 |
|  | AWG 20, 적색 |
|  | AWG 20, 흑색, |

-. ISO SPI 커넥터 정보

-. VCU CAN 커넥터 정보

-. VCU Wake Up 및 PWR Hold 커넥터 정보

-. Charger CAN 커넥터 정보

-. VCU Wake Up 및 PWR Hold 커넥터 정보

### Slave BMS 커넥터 정보

### Sensing BMS 커넥터 정보

### Protect BMS 커넥터 정보

### 배터리 팩 신호 커넥터 정보

### 배터리 팩 고전압 커넥터 정보

배터리 전기 구성도

#### 배터리 모듈 외형도

#### 배터리 모듈 제작 도면

### 배터리 관리 시스템 기능