

## 기술 설명서 요약본

기 술 명	항로표지용 모듈러 전원공급장치	
기술분류 (대분류-중분류)	대분류-중분류 (작성예시: 해양공학-해양장비 )	
공사 관련 기술 여부	공사 외 기술	공사 관련 기술
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
기 업 명	㈜ 퀴텀솔루션 & 한국전자기술연구원	

기 술 개 요
<p>■ 신청 기술 주요내용 및 특징</p> <p>- [신청기술의 개요 및 목표]</p> <p>- 열악한 해양 환경에서 안전사고를 예방 할 수 있는 소형 경량화된 배터리팩의 필요성 및 진화하고 있는 항로표지의 요구사항에 맞는 전력 공급이 가능한 모듈러의 개념으로 구성된 개발 제품이 필요함.</p> <p>- 1kg 수준 경량화로 한손으로 이동, 관리, 보관이 용이한 소형화가 필요함.</p> <p>- 14V 출력으로 기존 장비와의 호환성을 유지하고 신규 항로표지 및 기존 항로표지에 적용이 가능해야 함.</p> <p>- [기존 장비와 호환성을 확보하기 위한 4S4P기반 모듈러 전원 구성 및 공급 기술]</p> <p>* 4S4P 구성 : 직렬 연결 (S) 및 병렬 연결 (P)를 이용 구성하여 12V 호환 전력 출력을 구성함.</p> <p>&gt; 납축 배터리에서 고효율 운영이 가능한 리튬 배터리로 변경 시 기존 장비와의 호환성을 위한 전압 출력을 위한 배터리 모듈 배치 구성으로 개발 완료</p> <p>&gt; 기존 항로표지의 전류 요구사항을 충족하기 위한 모듈러의 병렬 연결 방식 및 모듈러 착탈 방식의 동작/혼용 금지 배치 구성으로 개발 완료</p> <p>&gt; 외부 전력 공급 제어 시스템에서 배터리 모듈러의 제어를 통한 전력 공급량 제어 기술 구성 개발 완료</p> <p>- [고정밀 계측을 통한 배터리 건강도 제어 및 모니터링기술]</p> <p>* 건강도 제어 : 현재 운용중 인 배터리의 상태 및 운용 용량을 실시간으로 계산하여 충방전을 제어함.</p> <p>&gt; 각 배터리 모듈러의 상태정보, 건강정보, 운영 수명 등을 예측 관리를 위한 고정밀 계측이 가능한 BMS 구성 개발 완료함.</p> <p>&gt; 충방전 추이 데이터를 통한 건강 정보 지표 (SoH), 운영 수명 (RUL)등을 분석할 수 있는 Embedded 지능형 엔진 구성 개발 완료함.</p> <p>&gt; 다수의 병렬 연결되어 있는 배터리 모듈에 제한된 일조량의 태양광 패널 전력이 공급될 때 배터리 모듈의 상태를 기반으로 충전하는 기술 개발 완료함.</p> <p>&gt; 소비 전력의 부하량을 실시간 파악하여 프로파일링에 기반한 전력 공급 및 부하 조절이 가능한 방전 기술개발 완료함.</p> <p>&gt; PLC 기술(전력선 통신 기술)을 도입하여 단일 선로를 통한 전력 공급/통신 제어 등의 구성이 가능하여 연결 및 고장의 저감하는 기술 개발 완료함.</p> <p>- [해양 환경의 유지보수를 위한 배터리 모듈러의 소형화, 경량화 기술]</p> <p>* 해양 환경의 항로표지 유지보수 : 열악한 환경에서의 유지 보수 및 안전을 확보해야 하는 작업</p> <p>기존 항로표지 부표에 사용되는 납축 배터리는 12V 기전력으로 전력을 공급하고 있으며 이에 따른 모든 소비 장치 등은 12V를 제공 필요, 기존 장비와 호환을 위한 전압, 전류에 대한 호환성을 확보해야 하며</p>

이에 대한 구조적, 연결에 대한 기술 개발 완료함.

> 12V 호환성을 유지하면서 전류량을 조절이 가능한 병렬 연결을 지원하고 기존 대비 소형화, 경량화 하여 최적화 제품 구성 기술

### - [무중단 운영 및 분산전원 관리 기술]

\* 무중단 운영 이란 : 배터리 모듈의 이상으로 전체 배터리 전력 공급이 절체 되지 않고 전력을 공급하는 해야 함.

> 배터리 모듈러의 BPU 제어 기술중 전력 절체시 외부 연결의 By-Pass 기술을 도입하여 제어를 통한 중단 없는 전력 공급 제어 기술 개발 완료함.

> 단순 이상 및 온도 등의 원인인 이상현장일 경우 외부 환경에 따른 재 연결 시도등을 통한 복구화 시도등의 자동 유지 보수 기능 기술 도입

> 항로표지의 태양광 에너지 수집 장치로부터 입력받은 전원을 통한 충방전 관리 기술 개발 완료함.

> 항로표지 내부에 장착된 주제어기의 전력 제어신호로, 배터리 모듈러 별, 배터리 그룹별 충전/방전 제어 및 독립된 백업전력을 관리하는 기술개발 완료함.

### ■ 기존 기술과의 차별성

▷ [유지보수 성능이 극대화된 지능형 배터리 모듈러] 항로표지용 지능형 배터리 모듈러는 기존의 제품군과 호환 기능을 유지하면서 충방전 효율, 무중단 운영, 유지보수 등의 기존 기술의 차별성을 가질 수 있다.

- [모듈 내 BMS/BPU 통합] 각 배터리 모듈에는 지능형 배터리 관리 시스템(BMS)과 배터리 보호 장치(BPU)가 통합되어 있어, 모듈 별로 배터리의 상태를 지속적으로 모니터링하고 관리할 수 있으며. 이를 통해 전체 배터리 시스템의 성능을 향상시키고 잠재적 문제를 조기에 감지하여 시스템의 안전성과 신뢰성을 확보한다.

- [배터리 성능 최적화] 이 기술(제품)의 BMS는 배터리 모듈의 상태를 실시간으로 모니터링하며, 그 데이터를 기반으로 충전/방전 과정에서 임계 전압 레벨을 지능적으로 조정한다. 이는 배터리 성능을 최적화하고 남은 사용 가능한 수명을 예측하여 유지보수 계획, 관리 등을 용이하게 한다.

- [모듈 별 교체 가능] 이 기술(제품)은 모듈식 설계를 통해 유지보수를 간편하게 하다. 각 모듈이 독립적으로 작동하므로, 하나의 모듈에 문제가 생겼을 때 그 모듈만을 교체하는 메카니즘을 가지고 있다. 이를 통해 전체 시스템의 중단 없이 유지보수 작업을 수행할 수 있다.

- [병렬 연결 메커니즘] 이 기술(제품)은의 배터리 모듈은 병렬로 연결되어 있어, 하나의 모듈에 이상이 발생해도 전체 시스템의 작동에는 영향을 주지 않는다. 이를 통해 무중단 작동을 보장하고, 단일 점 장애(single point of failure)를 제거하여 시스템의 신뢰성을 높인다.

### 경제·산업적 파급 효과

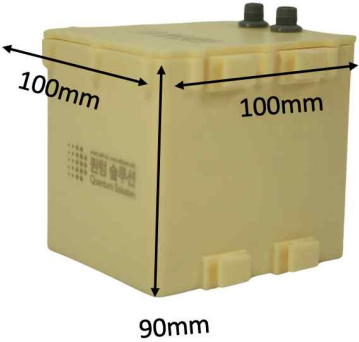
▷ 사회적 파급 효과:

- 환경 보호: 납축 배터리 대비 에너지 효율성을 향상시킴으로써 이산화탄소 배출량을 줄일 수 있음.

- 안전 향상: 배터리 보호 장치(BPU)와 배터리 관리 시스템(BMS)을 통해 배터리 운용 중의 위험요소를 줄일 수 있으며 이는 항로표지 장비의 운영 수명등을 향상 시킴

▷ 산업적 파급 효과: - 성능 향상: 배터리 운용 및 효율 최적화로 인해, 태양광등의 재생 에너지 연동 시스템 성능이 향상됨. - 유지 보수 개선: 개별 배터리 모듈의 교체와 운영이 가능하므로, 항로표지 장비의 유지 보수 프로세스가 간소화되고 효율성이 향상됨.				
▷ 기술적 파급 효과: - 기술 혁신: BMS/BPU의 통합, 지능형 진단 기능, 적응형 작동 등의 도입은 항로표지의 리튬 배터리 기술 분야에 있어서 새로운 표준 추진 - 확장성 향상: 병렬 연결을 통한 무중단 메커니즘이 가능하므로, 다양한 환경과 조건에서의 확장성과 적용성이 크게 향상됨.				
▷ 경제적 파급 효과: - 비용 절감: 향상된 배터리 수명과 유지 보수의 편리성으로 인해, 장기적인 비용 절감 효과가 예상됨. - 경제 활성화: 이러한 제품의 수요가 증가함에 따라 관련 산업의 활성화와 일자리 창출이 확대됨.				
지식재산권 및 시험성적				
■ 지식재산권				
국내 특허		해외 특허		기타(실용신안, 상표, 디자인 등)
출원: 5 건	등록: 1건	출원 건	등록 건	출원 건 : 등록 건
구분	출원번호 (등록번호)	출원일자 (등록일자)	출원명칭 (등록명칭)	출원인 (권리자)
특허	10-2023-0079475	2023.06.21	해양용지능형배터리시스템	장태욱
특허	0-2015-0011408 (10-2142650)	2015.01.23. (2019.01.03.)	프로파일에 기반한 에너지저장시스템의 운영 방법	KETI
특허	10-2022-0162099	2022.11.28	등명기 광원 에너지수집을 통한 전력 재사용 방법	KETI
특허	10-2022-0162100	2022.11.28	스마트 항로표지용 분산 전력관리 및 전원공급 시스템	KETI
특허	10-2022-0162101	2022.11.28	전원 생존성 장기화를 위한 배터리 모듈 자동 배열 자가 전원 회복 방법	KETI
■ 시험성적				
시험기관:	한국정보통신기술협회			
시험내용:	배터리 입력 가능 전압 레벨 및 최대 충/방전 전류			
시험결과:	PASS			

신청 기술 대표 도면 및 시제품 사진 등



100mm  
100mm  
90mm

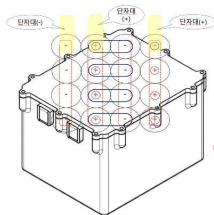
전압 : 14.6V  
전류 : 20A

무게

→ 68g(배터리) \* 16 = 1.08 Kg  
→ 기구 및 BMS = 0.1Kg

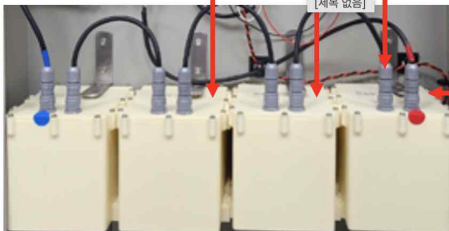
= 총 : 1.18Kg

배터리 모듈러의 외형 및 규격




Isometric view  
Scale: 1:2


4S4P 배열의 모듈러 개발



62619기반 안전 절차 기반 BMS/BPU

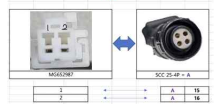


DC전원을 기반한 통신망 개발



[제책 없음]

M12 커넥터 적용 개발



병렬 연결 구성과 BMS 내부 구성



여수청 실증 장비 설치 사진