

악천후(눈, 우기)에도 발전가능한 등부표용 다면구체형 태양광발전시스템 연구

† 오 명공 · 노 정환*

† 동국중전기(주) 대표이사, * 동국중전기(주) 영업본부장

요 약 : 해상 해수면에서 운영되는 등부표의 한정된 면적과 공간에서 전력공급을 할 수 있는 한계가 있다. 정보통신기술(ICT) 발달로 e항로표지, 집약관리시스템등 해양교통시설에 최첨단 기술 접목으로 등부표에 소비전력연동시스템 증가로 인해 절대적인 전력량이 부족하다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 비바람으로 인한 사방팔방 격동, 격랑, 회전 요동으로 직달 및 산란광을 태양 전지판에 최대 입사할 수 있도록 태양의 이동궤적에 따라 자동추적되는 신 구조의 다면구체형 태양광 발전시스템을 개발하였다

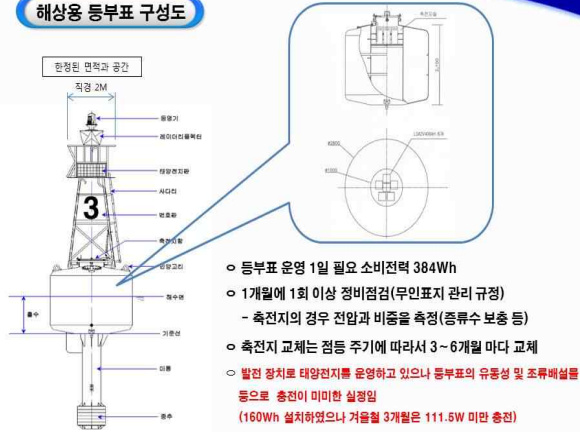
핵심용어 : 등부표, 다면구체, 태양광, 태양광발전시스템, 전력공급

기술개발 개요	목표시스템												
<p>1. 기술개발 개요</p> <p>연구의 배경</p> <p>해상교통량이 전 세계적으로 급격히 증가하여 해난사고 발생율이 높아지고있다. 따라서 선박 통항의 안전성 확보를 위하여 해상교통안전시설들을 연구개발하고 실증화가 필요한 현실이다</p> <p>연구의 필요성</p> <p>움직이는 해상용 등부표시스템에 현재 사용 중인 전력체계는 평판형 태양광발전시스템을 이용한 전력공급시스템을 갖추고 있다. 한정된 면적과 공간에서 전력공급을 할 수 있는 한계가있다. 정보통신기술(ICT) 기술 발달로 e항로표지 구축, 집약관리시스템 구축 등 해양교통시설의 다기능화를 이용한 항로표지운영으로 등부표에 소비전력연동시스템 증가로 인해 절대적인 전력량이 부족하다. 이러한 문제는 등부표전력계통 전체의 과방전에 의한 배터리의 국가예산 낭비를 초래하고 있다.</p> <p>연구의 내용</p> <p>해상의 움직임은 등부표 위에는 한정된 면적 및 공간과 비바람의 격동과 파도 및 비바람으로 인한 사방팔방 격동, 격랑, 회전 요동으로 직달 및 산란광을 태양전지판에 최대 입사할 수 있도록 태양의 이동궤적에 따라 자동추적되는 신구조의 다면구체형 태양광 발전시스템을 연구 개발</p>	<p>3. 기술개발 개요</p> <p>목표시스템</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>신구조 태양광발전시스템 등부표</th> <th>기존 태양광발전시스템 등부표</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>이미지</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>특징</td> <td>발전면적 : 7.2평×0.6V=43.2V×6평일=43.2VDC 8분광 인덱스 360WP(45W *8평) 일일 발전량 : 1,224Wh 360Wp×3.4시간×효율 100%=평균1,224Wh(겨울612Wh)</td> <td>발전면적 : 36평×0.6V=21.6V×2평일=43.2VDC 2분광 직달발전 300W×2개=160WP 일일 발전량 : 223Wh 160Wp×3.4시간×효율 41%=223Wh(겨울111.5Wh)</td> </tr> <tr> <td>특징</td> <td>시스템 1일 소비전력 : 12VDC 364Wh 동행기 소비전력 : 12VDC×18Ah=12VWh×24시간=288Wh 충방전기 및 축전지 방전 소비전력 : 12VDC×0.3Ah=4Wh×24시간=96Wh</td> <td>시스템 1일 소비전력 : 12VDC 364Wh 동행기 소비전력 : 12VDC×18Ah=12VWh×24시간=288Wh 충방전기 및 축전지 방전 소비전력 : 12VDC×0.3Ah=4Wh×24시간=96Wh</td> </tr> </tbody> </table>		신구조 태양광발전시스템 등부표	기존 태양광발전시스템 등부표	이미지			특징	발전면적 : 7.2평×0.6V=43.2V×6평일=43.2VDC 8분광 인덱스 360WP(45W *8평) 일일 발전량 : 1,224Wh 360Wp×3.4시간×효율 100%=평균1,224Wh(겨울612Wh)	발전면적 : 36평×0.6V=21.6V×2평일=43.2VDC 2분광 직달발전 300W×2개=160WP 일일 발전량 : 223Wh 160Wp×3.4시간×효율 41%=223Wh(겨울111.5Wh)	특징	시스템 1일 소비전력 : 12VDC 364Wh 동행기 소비전력 : 12VDC×18Ah=12VWh×24시간=288Wh 충방전기 및 축전지 방전 소비전력 : 12VDC×0.3Ah=4Wh×24시간=96Wh	시스템 1일 소비전력 : 12VDC 364Wh 동행기 소비전력 : 12VDC×18Ah=12VWh×24시간=288Wh 충방전기 및 축전지 방전 소비전력 : 12VDC×0.3Ah=4Wh×24시간=96Wh
	신구조 태양광발전시스템 등부표	기존 태양광발전시스템 등부표											
이미지													
특징	발전면적 : 7.2평×0.6V=43.2V×6평일=43.2VDC 8분광 인덱스 360WP(45W *8평) 일일 발전량 : 1,224Wh 360Wp×3.4시간×효율 100%=평균1,224Wh(겨울612Wh)	발전면적 : 36평×0.6V=21.6V×2평일=43.2VDC 2분광 직달발전 300W×2개=160WP 일일 발전량 : 223Wh 160Wp×3.4시간×효율 41%=223Wh(겨울111.5Wh)											
특징	시스템 1일 소비전력 : 12VDC 364Wh 동행기 소비전력 : 12VDC×18Ah=12VWh×24시간=288Wh 충방전기 및 축전지 방전 소비전력 : 12VDC×0.3Ah=4Wh×24시간=96Wh	시스템 1일 소비전력 : 12VDC 364Wh 동행기 소비전력 : 12VDC×18Ah=12VWh×24시간=288Wh 충방전기 및 축전지 방전 소비전력 : 12VDC×0.3Ah=4Wh×24시간=96Wh											

등부표 구성도

2. 기술소개

해상용 등부표 구성도

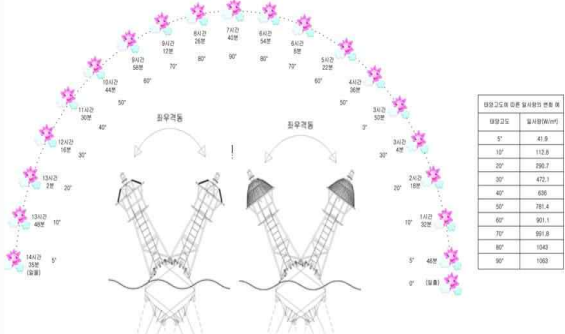


기술의 원리

2. 기술소개

기술의 원리

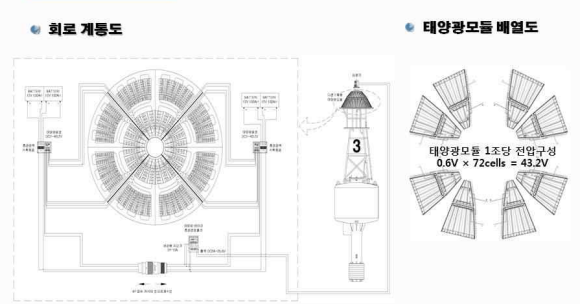
태양의 이동궤적에 따른 시간별 다면각 수광면 채광각도



태양광모듈 구성도

2. 기술소개

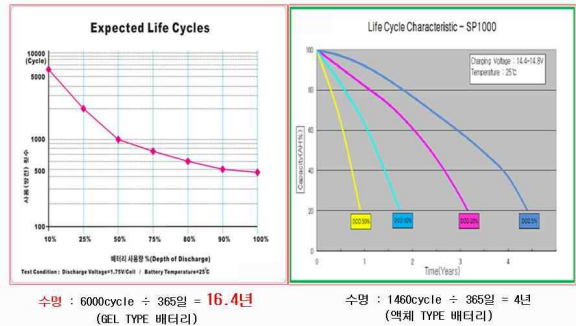
태양광모듈 구성도



충방전심도별 배터리 수명 특성 그래프

2. 기술소개

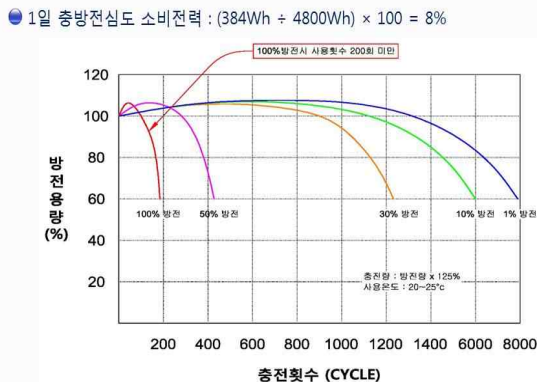
D.O.D(충방전심도)별 배터리 수명 특성 그래프



딥사이클 축전지 충방전사이클

2. 기술소개

딥사이클 축전지 충방전사이클(2V 400A × 6개=12V 400A 4800Wh)



모니터링 구성

2. 기술소개

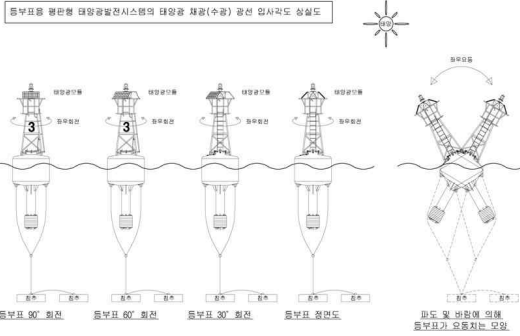
모니터링 현황

태양광모듈 (실증단지)	제어반 (사무실 옥상)	모니터링 시스템 (현황도 및 구성도)
이미지		
년월일 2010년 4월 ~ 2013년 현재	내역 태양광 모듈 모니터링 : 발전현황 및 구성으로 하여 전압, 전류, 발전량 월별 적산량(수치, 그래프), 일일 적산량	비고

현) 평판형 태양광발전시스템 (160wp)

2. 기술소개

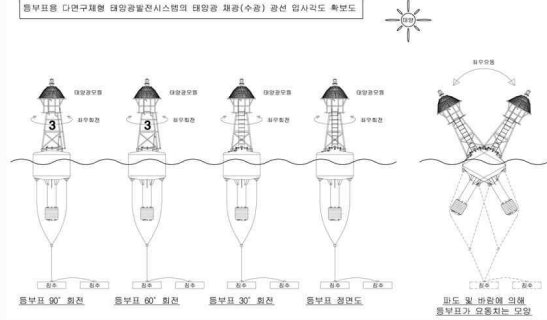
현재 운영중인 평판형 태양광 발전시스템 적용된 등부표 (160Wp)



다면구체형 태양광발전시스템 (360wp)

2. 기술소개

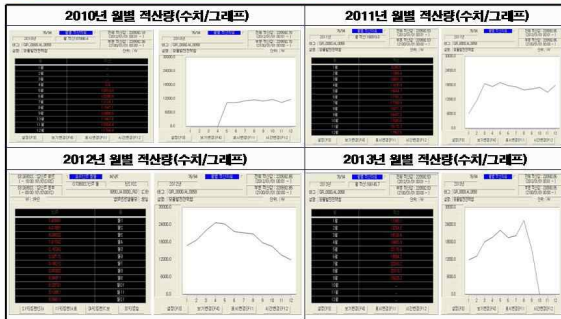
다면구체형 태양광 발전시스템이 적용된 등부표 (360Wp)



모니터링 현황 (2010.4~2013 현재)

2. 기술소개

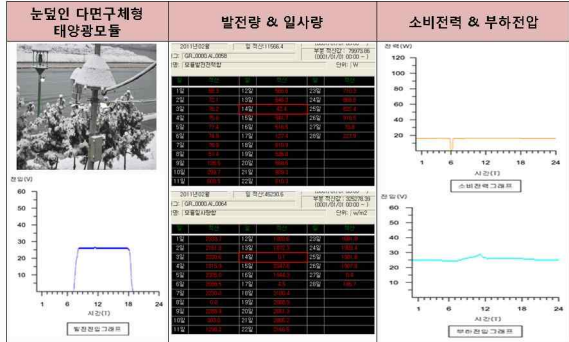
모니터링 현황 (2010년 4월 ~ 2013년 현재)



눈덮힌 태양광모듈 발전현황

2. 기술소개

눈덮힌 다면구체형 태양광모듈 발전 (2011년 12월 14일)



결론

2. 기술소개

결론

- 움직이는 해상 등부표 구조를 위 어전에서 항상 태양전지판에 최대한 입사할 수 있도록 태양의 이동궤적에 따라 자동추적되는 신규구조의 다면구체형 태양광 추적발전시스템
- 한정된 면적과 공간에서 기존 평판형 160W (80W × 2장) 해상발전효율 년 평균 42%정도 시간 발전전력 201W 보다 훨씬 많은 발전을 할 수 있다
- 에너지수확최고가 구비된 360W (45W × 8장) 해상 발전 효율 평균 100%정도 3시간 발전전력 1,080W로 기존 대비 514% 많은 발전을 할 수 있는 새로운 구조의 다면구체형 태양광 발전시스템을 구축함으로써 충분한 전력의 에너지를 공급 하여 총방전기 및 축전지의 수명을 10배 이상 늘릴 수 있는 것이다.
- 정보통신기술(ICT) 발달로 인한 집약관리시스템 구축, e항로표지 구축 등 해양교통 시설의 다양한 최첨단기술 융합에 의한 항로표지 운영으로 등부표에 고효율 전력시스템이 요구되고 있다. 현재 운영중인 시스템으로는 절대적인 전력량이 부족하고 이러한 문제는 등부표전력계통 전체의 과방전으로 이어지는 현상을 초래한다. 해결할 수 있는 대안으로 다면구체형 태양광 발전시스템을 연구 개발하여 글로벌 시장 진출과 기술 선점을 통한 창조경제 실현에 앞장서고자 한다

동국중전기(주) 공장 앞 실증단지

3. 실증단지

동국중전기(주) 공장 앞 실증단지

