

GPS 기반의 선박 유도등 개발

김관형* · 김민** · 변기식**

*동명대학교 컴퓨터공학과

**부경대학교 제어계측공학과

Development of Vessel Guidance Light Using GPS

Gwan-Hyung Kim* · Min Kim** · Gi-Sik Byun**

*Dept. of Computer Eng., Tongmyung Univ.

**Dept. of Control & Instrumentation, Pukyong National Univ.

E-mail : kimgh69@nate.com

요 약

현재, 해양 선박의 경우 주간에는 육안을 통하여 쉽게 항구를 찾아 쉽게 선박을 정박시키거나 출항을 할 수 있지만, 사람의 시야를 확보할 수 없는 야간의 경우에는 선박의 전자 장비에 의존하거나 해상위에 떠 있는 해상 유도 표시등을 이용하여 선박을 정박시키거나 출항을 하고 있다. 또한, 현재의 많은 해상 유도 표시등은 GPS를 사용하여 제품을 설계하고 있지만, 시간에 따른 점멸 제어에 대한 오차가 누적되어 일정시간의 경과 후에는 유도등의 동기화에 많은 문제가 발생하고 있는 실정이다.

본 논문에서는 야간에 선박의 안전한 출항과 정박의 안내를 위하여 해상 유도 표시등의 동시 점멸에 관한 논문으로 PGS 시간 정보 데이터를 이용하여 일정시간이 흘러간 뒤에도 유도등의 점멸 제어 누적 오차를 제거할 수 있는 알고리즘을 개발하여 기존의 제품을 보완할 수 있는 알고리즘을 제안하고 그 성능을 실험을 통하여 제시하고자 한다.

키워드

Vessel Guidance, GPS, LED, 솔라일체형등명기

I. 서 론

선박 교통의 안전한 위해 설치되는 항로표시등은 해난사고를 방지할 수 있는 시설로 매우 중요한 시설이라 할 수 있다. 이러한 시설에 대한 분류는 장애물표시, 항만표시, 항양표시, 육지초인표지로 분류할 수 있다. 이러한 안내 표시는 주간에는 육안으로 구분할 수 있지만 야간의 경우에는 인공적인 시설물인 항로표시라고 하여 각 지방해양수산청에서 설치와 운영 및 관리를 하고 있다.[1][2]

기존에 사용되고 있는 등명기의 광원은 백열전구를 사용하는 등명기가 대부분이다. 이러한 백열전구 방식의 등명기의 유지보수 문제가 있지만, 무엇보다도 등명기의 태양전지와 축전지에 의해 공급되는 전원에 대하여 소비 전력이 높기 때문에 넓은 면적의 태양광 판넬과 큰 용량의 축전지를 요구하게 된다.[3][4][5]

본 논문에서는 이러한 기존의 백열전구의 10배

이상의 수명과 2배 이상의 광도를 가지고 있는 고휘도 LED를 이용하여 솔라일체형등명기(Solar-Powered LED Marine Lantern)를 설계하여 항로표시(Aids to Navigation) 등의 등화 용도에 맞게 점멸을 하도록 시스템을 구현하였다.

II. 태양광 및 LED를 이용한 유도등 설계

본 논문에서 제시한 항로표지인 솔라일체형등명기는 등부표나 등주 등에 설치되어 야간에 등화(Lights)를 발하는 것으로 광도달거리가 3해리(5.4km)용으로 LED를 점등할 수 있어야 한다. 또한, 솔라일체형등명기 시스템은 렌즈의 구조 및 크기 및 광학해석 내용에 따라 LED 타입을 결정해야 하며, LED 타입에 따른 수량, 배치방법 등을 잘 결정하여 설계해야 하며, 설계된 시스템은 국토해양부에서 요구하고 있는 시스템의 부조일수(14일)를 고려하여 태양전지 용량과 축전지 용

량을 정해야 한다. 이러한 사양이 정해지면 정해진 사양에 따라 LED 모듈회로, LED 제어회로, 전원 제어회로 등을 설계해야 한다. 또한, 원거리에서 등명기의 정보인식 및 수정 등의 기술개발을 통해 제어프로그램, 제어회로를 설계하여 시스템을 구성해야 하며 시스템의 구성은 그림 1과 같다.

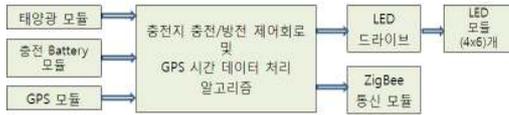


그림 1. 시스템 블록 다이어그램

III. LED 제어회로 및 충방전 제어기 설계

본 논문의 슬라이드형 소형 등명기에 적용될 05포탄형 LED 소자의 전기적특성 및 광도를 고려하여 4x6개로 구성하여 아래의 그림 2에 제시하였다.

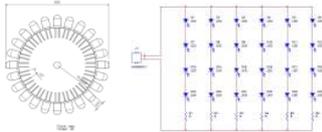


그림 2. LED 직병렬 회로

LED 모듈의 제어방식은 정전류제어방식을 적용하여 24가지 등질을 구현할 수 있도록 GPS의 정확한 시각원(reference clock)을 바탕으로 설계하였다. 또한, 등명기의 정보를 무선으로 주고 받기 위하여 RF무선 통신기인 ZigBee를 사용하였다. 그러나 무선 통신기는 평상시 신호를 수신하기 위한 대기 전력이 소모되므로, 주기적인 시간을 통하여 통신할 수 있도록 전원스위칭을 적용하였다. 이를 이용하여 “점멸시간 setting”, “점멸 시간 display”, “Power ON/OFF” 가 되도록 설계되었으며, GPS 수신기를 통한 위성의 표준시간을 수신하여 동기 기준신호로 활용하여 동기시간 점멸이 가능하도록 하였다. 설계된 GPS수신기 및 LED 제어 모듈을 그림 3에 제시하였다.

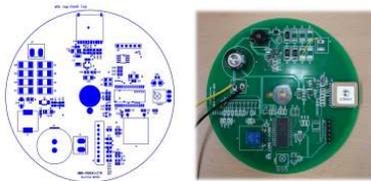


그림 3. GPS를 포함한 LED 제어 모듈

IV. 실험 및 고찰

본 논문의 실험은 실제 해상 실험에 앞서 국

토해양부 규격에 준하는 무충전시 가동일수 시험을 실시하였다. 실험은 건물옥상에 태양판넬(2.17W 용량, 5매)을 설치하여 실험을 진행하였으며, 실내에서 축전지(7.5Ah x 3cell = 22.5Ah, 리튬폴리머)에 충방전 시험을 실시하였다. 실험에 사용된 등질을 “F14S”(측방, 특수표지)로 1초-ON, 3초-OFF의 등질을 설정하여 무충전시 가동일수 시험을 실시하여 국토해양부 규격에 준하는 부조일수 14일을 만족하는 결과를 보였다. 그림 4는 태양광판넬을 지시하였으며, 그림 5는 실내의 점등 동작, 전류 측정 및 노트북 모니터링을 통하여 실험을 실시하였다.



그림 4. 외부에 설치된 5개의 태양판넬

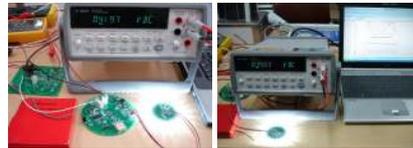


그림 5. 무충전 가동일수 시험

V. 결 론

본 논문에서는 등명기의 개수가 부족하여 GPS의 시각원을 통한 동기 점멸에 대한 실험은 현재 진행 중에 있으며, 개수가 작은 관계로 아직 정확한 실험이 이루어지지 못하였다. 그러나, 정전류 제어방식의 LED 제어회로, Power 제어회로, 충방전 제어회로, RF통신모듈 등에 대한 연구를 완료하여 슬라이드형 등명기에 대한 기능을 검증하였다. 향후 본 연구를 통하여 실제 해상에 적용할 수 있도록 수정 보완 함과 동시에 상용화가 이루어질 수 있도록 연구를 진행할 계획이다.

참고문헌

- [1] 유연형, “태양전지를 이용한 LED 표식장치 신뢰성 확보 실증연구”, 산업자원부, 2006
- [2] 이용창, 강준목, “GPS 수신기를 이용한 등부표 동기점멸등 설계 및 구현”, 한국해양대학교, 2004
- [3] 전세모, “항로표지 장기개발 계획에 관한 조사 연구”, 해양수산부, 1998
- [4] 한국항로표지기술협회, “URL:<http://www.kaan.or.kr>”, 2006
- [5] 주대영, “녹색성장의 총아인 LED 조명산업 발전전력”, KIET 사업경제, 2009.3