

GPS를 이용한 LED 동기점멸등 제어 및 충방전 시스템

장혜영* · 손영대* · 김철진**
(동서대학교* · 한라대학교**)

The LED lamp synchronous light control and charge/discharge system by using GPS

Hye Young Jang* · Young Dae Son* · Cherl Jin Kim**
(Dongseo University* · Halla University**)

Abstract - For a vessel to safely navigate on the ocean, it is required to check the vessel position as frequently as possible. When a vessel navigates on the ocean or entering/leaving a port, the target area such as islands, points and mountain peak, etc. are used. However, when such target are not available or when vessel navigates in night time, installed artificial navigation aid facilities help successful vessel navigation. Light Wave Aid helps to confirm a position to the navigator directly and quickly. So, the synchronous light to display the accurate signal has wide applications. However, lantern domestic industry is small, and most of the products show non-compatibility.

Consequently, this paper presents the synchronous lighting using UTC of GPS, which maintains compatibility with different lanterns. Also, by replacing conventional electric bulb with LED lamp, simple and efficient lighting system is obtained.

1. 서 론

광파표지는 야간에 등화를 이용하여 그 위치를 표시하는 것으로서 주표로서도 구조를 같이하는 표시시설입니다. 이 표시는 요구되는 범위 내에서 충분히 볼 수 있어야 하고, 항해자가 다른 등화와 식별할 수 있도록 등광에 개성을 주어 관측자가 명료하게 구분할 수 있어야 한다. EH한 섬광과 암간이 적당한 간격으로 항해자가 쉽게 식별할 수 있는 속도로 정확히 반복되어야 하며, 등명기 및 광원은 가능한 효율이 높고 신뢰성이 높아야 한다[1]. 동기점멸은 항만도시 배후광 영향으로 인하여 항만 표지의 식별이 곤란하고 특히 파도가 심한 경우 소형선의 등화가 등부표의 등화로 오인될 소지가 있어 항만의 모든 항로표지를 동시에 섬광(Flashing)이 되게 하여 항로표지의 식별을 제고 시키는 방법으로 운영되는 제도이며, 이는 항로표지의 개별 기능을 집약화 함으로 접 단위에서 선 단위로 표시되어 공항 활주로와 같이 동기화시키는 운영방법이다[2]. 여기서 동기점멸등의 중점은 항로표지 등화의 정확한 시각에 의한 동기점멸을 구현하는 것이 매우 중요하다. 우리나라 해안은 도서가 많은 해역으로 해상교통량이 날로 증가하여 해상교통 환경이 매우 좋지 않은 편이다. 이에 수반되는 해난 사고로 인한 피해가 심각한 수준에 이르고 있으며, 등부표는 안전한 항로를 표시해줌으로서 이런 사고를 미연에 방지할 수 있는 시설 중 하나이다[3]. 여기서 등부표의 시각의 오차로 인해 점멸이 불규칙 하다면 항해에 상당한 혼란을 일으킬 수 있기 때문이다. 이러한 문제점을 줄이기 위해 GPS를 이용한 동기점멸등을 구현해 보고 기존의 백열전구에서의 동작과 LED Lamp를 적용한 동작을 살펴보면 LED램프의 장점을 확인해 본다. 최근, LED를 이용

한 반도체 조명이 큰 관심을 끄는 이유는 에너지 절감형이고 환경 친화적인 광원이라는 점이다. 백색 LED는 현재 40lm/W정도의 효율을 보여주고 있으며 이는 백열전구 대비 2배이상 높은 효율이므로 저전력 소모에 있어서 큰장점을 가지게 된다. 그리고 차가운 광원이므로 표면에서 먼지의 열분해에 의해 발생하는 이산화탄소가 없으므로 온실효과방지에 기여하게 된다. 2010년 경 LED의 전력효율은 100lm/W가 달성된다면 형광등과 백열등 대비 평균 40%의 조명에너지가 절감되므로 약 20%의 충전기 에너지를 절약하는 효과를 가져 오게 되며 LED시장 점유율이 10%만 되어도 이는 원자력 발전소 1~2기의 건설이 불필요한 전력량이 된다[4].

본 논문에서는 GPS모듈의 IPPS를 이용한 동기 점멸을 시도하고 백열전구에서 LED램프로 대체하여 더 밝고 정확한 동기점멸등을 구현하고자 한다.

2. 본 론

2.1 시스템 구성도

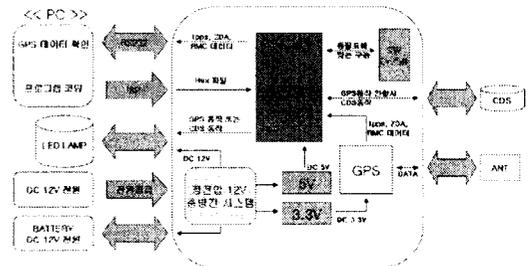


그림 1. 시스템 구성도
Fig. 1. System block diagram

그림 1은 본 논문에서 구현하고자 하는 시스템의 전반적인 구성도이며, 12V전원은 LED램프의 주전원이 되고 5V와 3.3V레귤레이터를 거쳐 각각 컨트롤러와 GPS를 구동시킨다. 여기서 12V의 전원은 정전압 12V와 3A정도의 정전류를 유지시킨다. 정전압과 정전류가 갖추어지지 않는다면 LED 램프는 일정한 밝기의 빛을 내지 못하기 때문에 이 또한 혼선을 일으키는 원인이 된다. 이런 혼선을 방지하기 위해서 정전압과 정전류를 만들어 주어야 하는 것이다. 컨트롤러는 GPS에서의 NMEA 데이터를 받아 그중 IPPS와 시간데이터를 받아 지정된 시간에 항로표지 등화의 등절기준에 맞추어 램프를 ON/OFF시키는 데, GPS의 모듈동작이 불가능 할 때는 CDS를 이용하여 등절기준에 맞게 램프를 ON/OFF 시킨다.

2.2 램프 구동회로 설계

그림 2는 기존 백열전구 구동회로로서 구동 원리는 4개의 백열전구중 구동전류를 체크하여 전류가 흐르지 않을 때는 모터를 이용하여 다음 백열전구로 교체하게 되는데, 모터를 돌려 전구를 바꾸는 과정 중에 점멸시간오차가 생기는 문제가 발생한다. 그림 3은 LED 램프 구동회로이며, 백열전구의 구동회로보다 간단하고 밝은 조도를 구현할 수 있다.

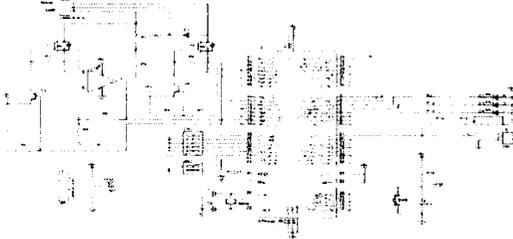


그림 2. 기존 백열전구 구동회로
Fig. 2. Conventional electric bulb drive circuit

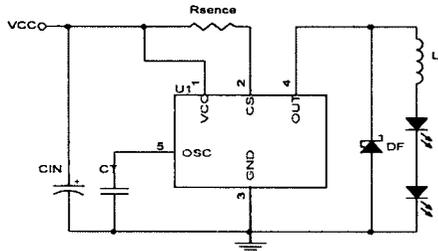


그림 3. LED 램프 구동회로
Fig. 3. LED Lamp drive circuit

2.3 GPS를 이용한 시각원

일반적인 동기점멸등에 사용 가능한 시각원은 표 1과 같다.

표 1. 일반적인 시각원
Table. 1. General clock reference

시각원	소스
미국정지 기상위성 (GOES)	자체 시각 생성기가 없으며, 미국 기상 관측 위성에서부터 마스터 클럭을 수신하여 중계
표준 시보신호 (Radio Clock)	원자 클럭
GPS	2개의 세슘 클럭과 2개의 루비 듐 클럭을 탑재

환경상태에 민감한 미국정지 기상위성인 GOES나 표준 시보 신호 방식과는 달리, GPS 인공위성은 지구 어디에서나 고정밀 시각정보 제공을 받을 수 있는 시각원이다. TIMEPULSE를 제공받는 방법으로는 3가지 방법이 있는데 기본적으로 많이 쓰이는 방법은 1PPS 방법이다. 그림 4에 나타난 1PPS는 GPS모듈에서 기본적으로 수신되고 있는 1PPS이며, 이를 기준으로 회로를 꾸며도 되지만 더욱 더 빠른 시간 기준이 필요한 경우 TIMEPULSE MODE를 1kHz TIMEPULSE 또는 60s UTC aligned TIMEPULSE 방법으로 변경할 수 있다.

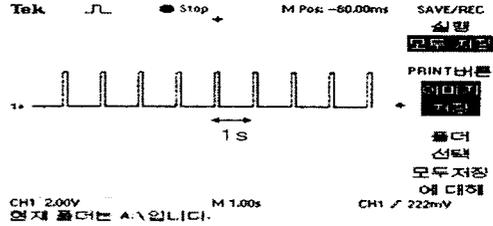


그림 4. 1PPS 시간펄스
Fig. 4. 1PPS TIMEPULSE

2.4 GPS 회로설계

GPS모듈 자체에서 1PPS 신호가 출력되기 때문에 별도의 설정이 필요없이 간단하게 구현할 수가 있다. GPS모듈에서 출력되는 데이터는 RS-232를 통해 PC에서 확인할 수가 있으며, 구동회로는 그림 5와 같다. 그림 6은 GPS 수신기의 구조이며 3.3V 전압을 받아 구동 된다 [5]. 안테나의 RF 신호를 받으면 GPS 수신기안의 RF Section에서는 안테나에 수신된 GPS 신호를 증폭, 여과하며, 중간주파수(IF)로 변환 된다. 그리고 A/D컨버터는 아날로그 중간 주파를 디지털 IF 신호로 바꾼다. GPS 채널에서는 디지털 IF신호비트 흐름은 코릴레이터 안으로 공급될 때 베이스밴드 구역을 통과하게 된다. 코릴레이터의 기능은 위성신호들을 얻고, 추적하는 기능을 가지며 동시에 사용되는 16개의 코릴레이터들이 있다. 각 코릴레이터들의 비트 흐름속에서 특징적인 PRN 코드를 찾는 것이다. 코릴레이터는 정확한 신호, 가상거리, 전파의 위상, 궤도 정보를 GPS 신호로부터 가져올 수 있다. Navigation은 위치, 속도, 시간을 계산하고 연산한다. Interface는 Navigation에서의 해결된 자료를 시리얼 RS-232 인터페이스를 통해 데이터를 출력시킨다.

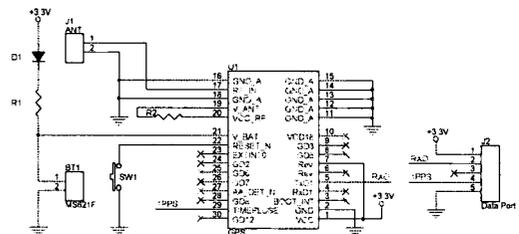


그림 5. GPS 구동회로
Fig. 5. GPS drive circuit

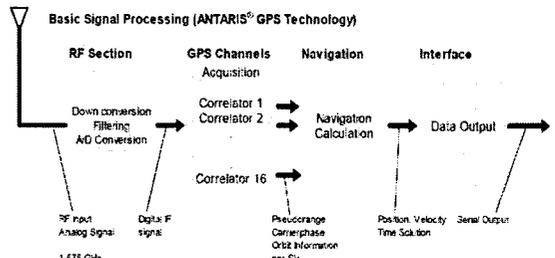


그림 6. GPS 수신기의 구조
Fig. 6. Structure of GPS receiver

