

조도센서를 활용한 철도차량 객실등 자동제어 시스템 개발

Development of saloon light automatic control system by Using Illumination Sensor for Railway Vehicles

유진규*[†], 이지영*, 오병철**

Jin Kyu Yu *[†], Ji Young Lee *, Byeong Choel Oh **

Abstract Generally, Saloon lights for railway vehicles are controlled with switch operated by driver. But during the design stage of EGYPT CAIRO metro project, the customer requested that Applying saloon light automatic control system which is controlling saloon light's ON/OFF depending on exterior illumination intensity like automobile's headlights.

Therefore, this paper is written for future project so that it can be used for help and advice.

Keywords : Illumination Sensor, Railway Vehicle, Automatic Control, Saloon Light

초 록 철도차량의 객실등은 일반적으로 운전실에 위치한 객실등 스위치를 운전자가 직접 조작하여 제어하는 것이 일반적이다. 하지만 이집트 카이로 전동차 프로젝트 설계 수행시 시행청에서는 자동차의 전조등과 같이 외부 조도에 따라 객실등이 자동으로 ON/OFF되는 시스템 적용을 요구하였다.

이에 조도센서를 활용한 철도차량 객실등 자동제어 시스템 개발과정을 공유하고 적용사례를 소개하여 추후 비슷한 설계 사양을 만족해야하는 프로젝트 수행에 있어 도움이 되고자 본 논문을 작성한다.

주요어 : 조도센서, 철도차량, 자동제어, 객실등

1. 서 론

이집트 카이로 전동차 프로젝트 설계를 진행하면서 시행청 요구로 인하여 조도센서를 활용한 철도차량 객실등 자동제어 시스템을 개발하여 적용할 기회를 얻게 되었다.

본문에서는 철도차량용으로 개발된 조도센서를 활용한 객실등 자동제어 시스템의 설계과정 및 적용사례를 소개하여 기능의 이해 및 설계에 도움이 되고자 한다.

† 교신저자: 현대로템 철차연구3팀(you_jk@hyundai-rotem.co.kr)

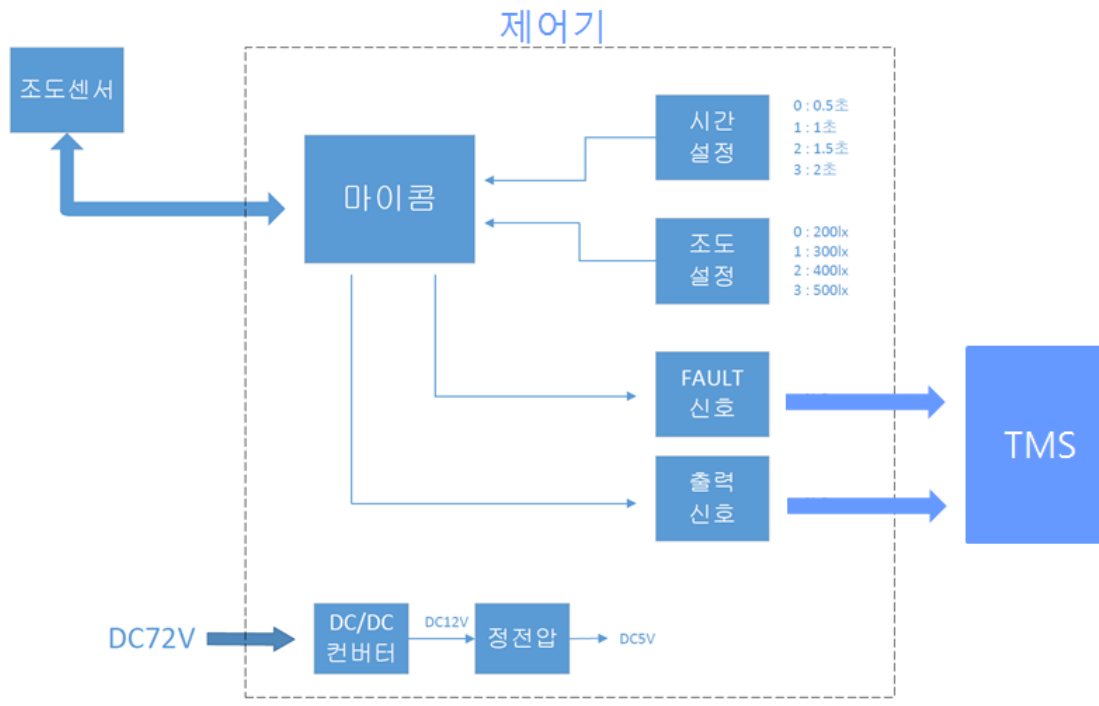
* 현대로템 철차연구3팀

** 현대로템 철차연구3팀

2. 본 론

본 논문에서 거론되는 조도센서를 활용한 철도차량용 객실등 자동제어 시스템은 이집트 카이로 전동차 프로젝트에 실제 적용시킨 사례를 바탕으로 기술되었으며, 시스템의 소개와 주요 사양 및 기능에 대해서 기술하였다.

2.1 시스템 구성



2.1.1 제어기



Fig. 1 The picture of auto light controller for saloon light

1) 전기적 사양

Contents	Value	Note
Rated input voltage	DC 72V	
Input voltage Range	DC 50.4~90V	
Power consumption	Below 3W	
Operating Temperature	-25° C~70° C	

2) 기능

- 외부 조도에 따라 객실등 ON/OFF 신호를 TMS에 전송
- 고장검지(조도센서 또는 컨트롤러에 고장 발생시 TMS에 고장신호 전송)
- 기준 조도 및 동작 시간 설정(4단계)

2.1.2 조도센서



Fig. 2 The picture of illumination sensor

1) 전기적 사양

Contents	Value	Note
Rated input voltage	DC 5V	
Input voltage Range	DC 4.5 ~ 5.5V	
Operating Temperature	-25° C ~ 70° C	

2) 기능

- 제어기로부터 DC5V의 전원을 공급받아 동작됨
- 외부 조도값을 측정하여 제어기로 전송함

2.1.3 LED 객실등(AC)



Fig. 3 The picture of LED saloon light(AC)

1) 전기적 사양

Contents	Value	Note
Rated input voltage	AC 220V	
Input voltage Range	AC 154 ~ 250V	
Power consumption	Below 28W	
LED type	0.2W 5152 Size 1Chip	
Operating Temperature	-25° C ~ 70° C	

2.1.3 LED 객실등(AC)



Fig. 4 The picture of LED saloon light(DC)

1) 전기적 사양

Contents	Value	Note
Rated input voltage	DC 72V	
Input voltage Range	DC 50.4~90V	
Power consumption	Below 28W	
LED type	0.2W 5152 Size 1Chip	
Operating Temperature	-25° C~70° C	

2.2 차량 Saloon light control 회로의 객실등 제어 로직

2.2.1 자동모드

외부조도에 따라 객실등을 자동으로 제어되기 위해서는 다음의 조건이 선행되어야 한다.

- Head-car cab activation status(= TER2 closed status)
- SLS(Saloon light switch) ON status

상기 조건이 선행되면, 차량 전두부에 설치된 조도센서가 빛을 감지하고 이 측정값에 따라서 제어기가 TMS에 제어신호를 전송하여 외부조도에 따라 객실등을 자동으로 ON/OFF 제어한다.

(1) 객실등 'ON' (외부 조도가 낮을 경우)

DC72V -> 51B10 -> Auto light controller ON 신호 출력-> 51B11 -> ALCR coil 여자 -> ALCR N/O 접점 여자(Closed) -> TMS에 Saloon light on 신호 전송 -> 객실등 'ON'

(2) 객실등 'OFF' (외부 조도가 높을 경우)

TMS에서 Saloon light off 신호 전송 -> 80B05 & 80B06 -> ELK & SLR coil 여자 -> ELK & SLR N/C 접점 여자(Opened) -> 객실등 'OFF'

2.2.2 수동모드

객실등 자동제어 시스템 고장 또는 운전자가 객실등을 직접 제어해야 할 경우 운전대에 위치한 ALCCS(Auto light cutout switch)를 취급하여 수동모드로 전환 후 SLS(Saloon light switch)를 통해서 수동 제어가 가능하다.

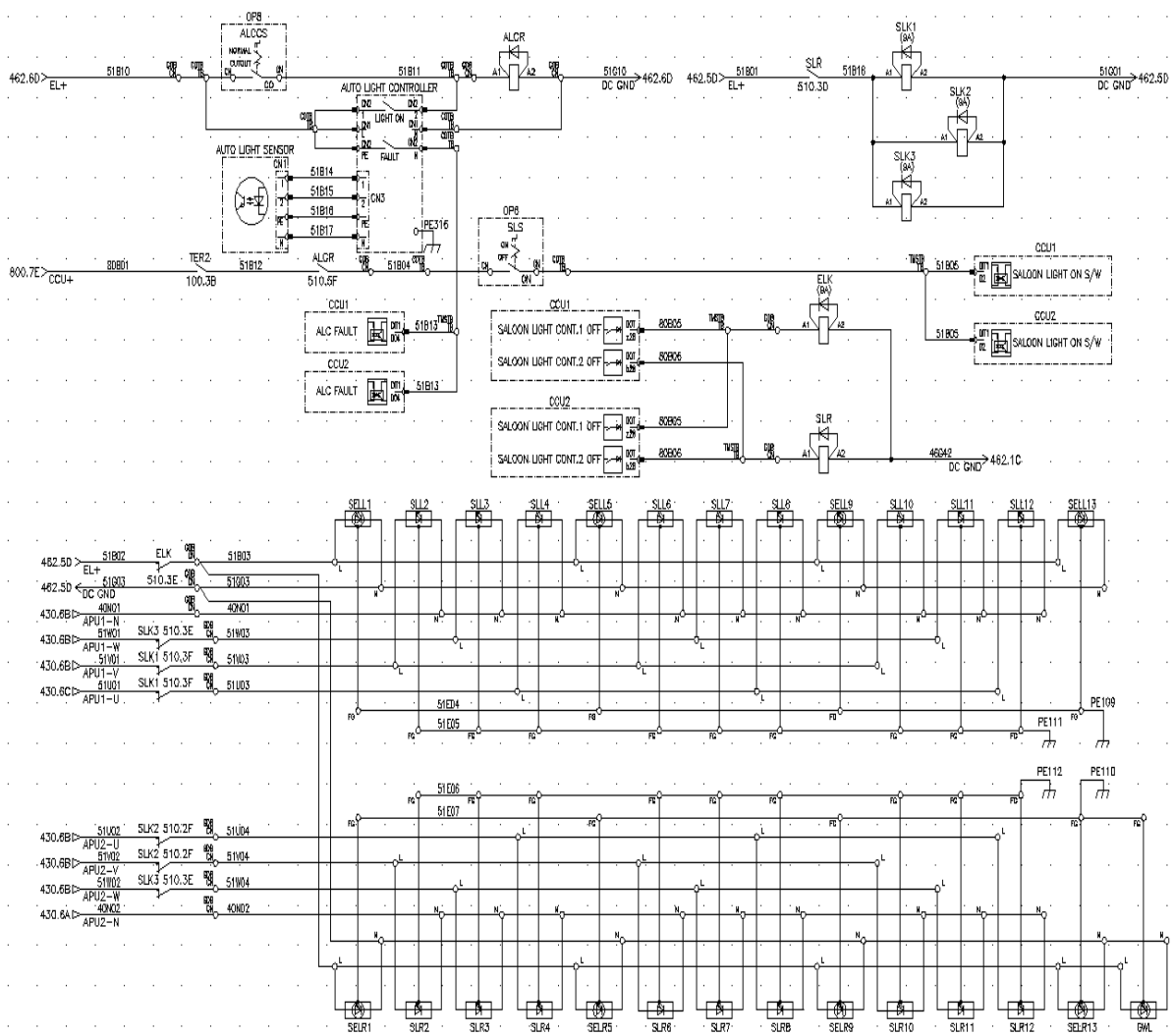


Fig. 5 The saloon light control circuit diagram of Egypt Cairo EMU project

3. 결 론

조도센서를 활용한 철도차량 객실등 자동제어 시스템 개발 및 이집트 카이로 전동차에 적용함에 있어서 일반적인 수동 제어 방식과는 많은 차이가 있었기에 기준 조도값 및 동작 지연 시간 세팅 등에 많은 시행착오를 겪었다. 하지만 운행시간대(주/야간) 및 지상/지하(터널) 구간의 운행 조건에 따라 객실등 ON/OFF를 자동/수동으로 제어함으로써 수명을 늘리고 불필요한 전력 낭비를 줄이고 비용 절감 효과등을 얻을 수 있을 수 있기에 최근 철도차량의 무인화 추세에 따라 무인으로 운행되는 철도차량에 적용하는 것도 충분히 고려해 볼만한 가치가 있을 것으로 사료된다.