

백열전구를 이용한 단락보호장치 응용 설계 연구

A Study on the Application Design of Short Circuit Protection System Using Incandescent Light Bulb

양관진* · 김홍용**

Yang, Kwan-Jin · Kim, Hong-Yong

요약

본 논문은 백열전구를 이용하여 단락보호 전원공급 장치를 개발하고, 이를 학습 교구로 활용하는 연구에 관한 것이다. 전기 안전과 에너지 절약을 동시에 고려한 이 연구는 교육과 산업 분야에서 중요한 응용 가능성을 가지고 있다. 백열전구를 활용한 단락보호 전원공급 장치는 기존의 전원공급 장치와 비교하여 안전성과 효율성을 향상시키는데 도움이 되며, 학습 교구로 학습자들에게 전기 안전 교육을 제공함으로써 실생활에서의 전기 안전 지식을 습득하는데 기여한다. 백열전구를 사용하여 단락보호 전원공급 장치를 개발하고 개발된 장치의 성능 평가 및 안전성 확인을 통해 학습 교구로 활용할 수 있는 새로운 전원공급 장치를 제작 한다. 백열전구를 활용한 단락보호 전원공급 장치의 개발과 학습 교구로의 응용 가능성을 탐구한 연구이다.

Keywords : 단락보호, 전압분배법칙, 단락보호용 학습교구

1. 서론

전기 에너지 절약은 지속 가능한 에너지 사용을 위한 핵심 요소 중 하나로, 전력 소비를 최적화하고 에너지 낭비를 방지하는 방법을 연구하는 것이 중요하다. 본 연구는 이러한 문제를 해결하기 위해 백열전구를 활용한 단락보호 전원공급 장치를 개발하고, 이를 학습 교구로 응용하는 방법을 탐구한다. 단락회로의 보호를 위해 백열전구를 부하와 직렬로 연결하여 단락을 쉽게 감지할 수 있는 전원공급 장치를 개발하고자 한다.

2. 본론

Option.1 적용 시험 전원공급 중 회로에 문제가 발생하여 성능시험의 진행이 불가능할 경우 임시전원으로 사용할 수 있도록 Option. 2를 설계하였다. 그림1과 2에서 전압분배 법칙 식(1)로 정리할 수 있다.

$$V1 = [R1 / (R1+R2)] \times V0, V2 = [R2 / (R1+R2)] \times V0 \quad (1)$$

1차 회로 단락보호장치 합성 저항은

$$R0 = (161.33 \times 1,210) / (161.33 + 1,210) = 142.35[\Omega] \quad (2)$$

1차 회로 40[W]과 2차 회로 전구 10[W]를 선택할 경우 전압분배 법칙은

$$V1 \cdot (R1-1) = [1,210 / (1,210+4,840)] \times 220 = 44[V] \quad (3)$$

$$V2 \cdot (R2-1) = [4,840 / (1,210+4,840)] \times 220 = 176[V] \quad (4)$$

으로 나타낼 수 있다.

* 학생회원 · 한국폴리텍대학 스마트전기과 학부학생 lodefufu@nate.com

** 평생회원 · 한국폴리텍대학 스마트전기과 교수 hykim2020@kopo.ac.kr

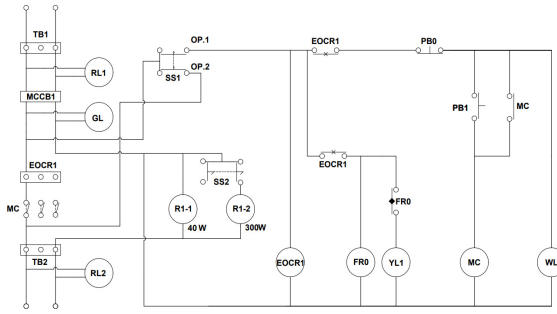


그림 1. 1차 전원공급장치 회로

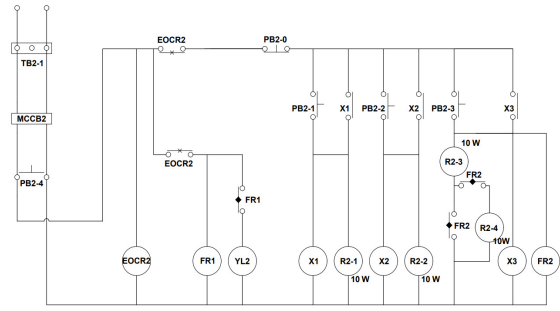


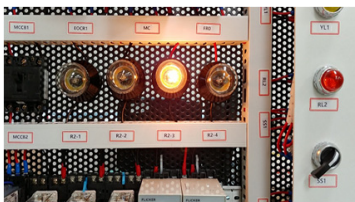
그림 2. 2차 부하회로

3. 결론

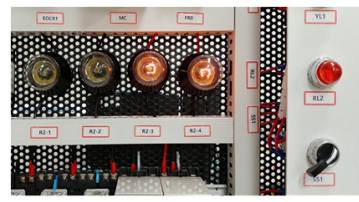
식(3)~(4)에서 2차 회로 전구 10[W](4,840[Ω])와 전구 10[W](4,840[Ω])에 $V_0 = 216.81[V]$ 전압분배 법칙은

$$V_{10} = [4,840 / (4,840 + 4,840)] \times 216.81 = 108.41 [V] \quad (5)$$

$$V_{40} = [4,840 / (4,840 + 4,840)] \times 216.81 = 108.41[V] \quad (6)$$



(a) 정상연결 (R2-3 On / R2-4 Off)



(b) 직렬 연결 시 전구(R2-4)에 전압분포

그림 3. 직·병렬연결 전압분포

본 연구는 백열전구를 활용한 단락보호 전원공급 장치를 통해 전기 안전과 에너지 절약에 기여할 수 있는 혁신적인 솔루션을 제시하였으며, 교육 분야와 산업 분야 적용이 가능하다.

참고문헌

- Hong-Yong Kim(2022)** Development of Electrical Sequence Control Safety Module Circuit Using Artificial Intelligence Controller The Journal of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences Vol. 18, No. 4, pp699-705
- Kim, H. Y(2021)** A Study on Smart Ground Resistance Measurement Technology Based on Aduino Journal of the Society of Disaster Information Vol. 17, No. 4, pp684-693