

C-01

전기 배선 계통의 안전 진단 시스템 개발에 관한 기초 연구

이상호, 신미영*, 김풍래**
삼척대학교, *강릉영동대학, **동화정밀

A Fundamental Research for the Development of Safety System in Electrical Wiring

Sang-Ho Lee, Mi-Young Shin*, Pung-Rai Kim**
Dept. of Fire & Disaster Prevention Engineering, Samcheok National University,
*Kangnung Yeongdong College, **Donghwa Precision

1. 서론

오늘날 생활수준 향상으로 가전기기의 대형화를 비롯한 다양한 부하의 증가로 인해 최근 10년 (1991~2001년)간 전체 화재발생건수 가운데 전기화재 점유율은 약36%이고, 평균 증가율은 8.1%의 높은 비율을 나타내고 있으며, 특히 2000년의 전기화재 발생건수 11,796건 가운데 전기배선 계통의 단락 사고와 접속점의 접촉불량사고가 89%건이 발생함으로써 약 75.5%를 차지하고 있는 실정이다.¹⁾

여기에 대응하기 위해, 현재 누전차단기(지락보호, 단락보호, 과부하보호겸용)와 배선용 차단기 (NFB)등을 비롯한 각종 차단기 설치를 통하여 누전·단락사고와 과전류 발생 시 차단기 등을 부여함으로써, 전기화재의 발생을 억제하고 있으나, 여전히 미흡한 실정이며, 특히 상기의 차단기는 매우 이상적인 전기 배선과 설계에서는 과전류 사고 발생 시 차단 특성이 양호하지만 전기배선의 접속·접촉불량으로 인한 저항증가와 사용자 임의의 전기 배선 증설로 인한 저항증가가 발생함으로써, 전기화재의 주요원인 가운데 가장 중요한 원인으로 평가되고 있는 단락사고 발생시 차단기의 동작 지연으로 인해 전기화재가 발생할 가능성이 매우 높기 때문에 이에 대한 연구가 필요하다.^{2~7)}

따라서, 본 논문에서는 상기의 상황에 기초해서 활선상태에서 전기배선 계통의 안전진단이 가능한 측정 시스템 개발에 필요한 기초연구를 하고자 한다.

2. 안전 진단 시스템의 개요 및 제어회로

그림 1은 전기 배선계통의 안전진단 시스템을 설명하기 위한 블록 다이어그램을 통하여 보여주고 있다.

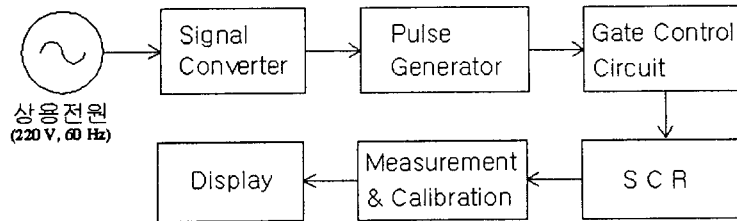


그림 1. 안전진단 시스템의 블록 다이어그램

먼저 안전진단 시 측정 장소는 전기배선계통의 종단에서 실시하며, 신호변환기(Signal Converters)는 상용전원(220V, 60Hz)을 필요한 저전압으로 변환하고, 펄스발생기(Pulse Generator)는 SCR 게이트 신호에 적합한 단펄스 신호를 발생시키며, 또한 게이트 제어회로는 미분회로를 통하여 SCR를 구동시킨다. 그리고 측정 및 보정회로를 통한 측정값을 디스플레이한다.

그림 2는 전기배선계통의 안전진단 시스템의 제어회로를 나타내고 있다.

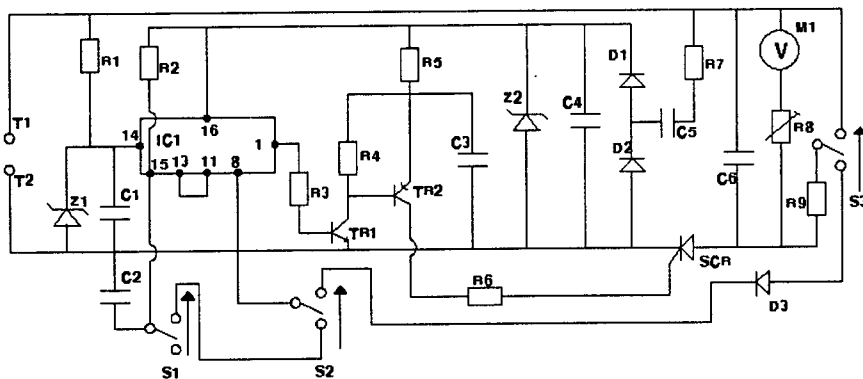


그림 2. 안전진단 시스템의 제어회로

3. 실험 및 분석

사진 1은 전기배선계통의 안전진단 시스템의 실험장치를 보여주고 있다.

본 연구에서는 안전진단 시스템을 이용한 전기배선계통의 안전 여부를 측정 시 정확한 파형측정 및 분석을 위해 메모리 오실로스코프(THS 720P, USA)와 응용소프트웨어(WaveStar ver2.4, USA)를 이용하였다.

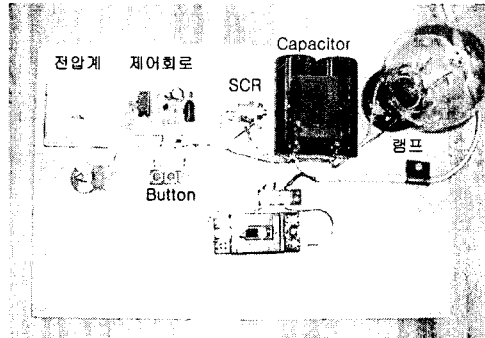


사진 1. Experimental device

그림 3은 전기배선계통의 안전진단 시스템 제어장치의 SCR 구동회로 즉 SCR 게이트 신호와 SCR(Anode와 Cathode) 양단 전압 파형을 나타내고 있다.

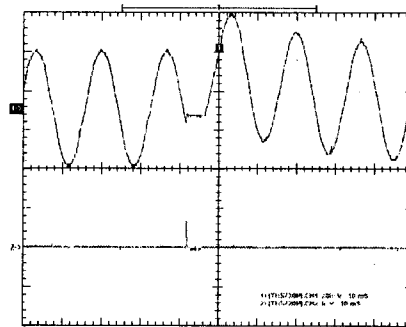


그림 3. SCR 게이트 신호 및 SCR 양단 전압 파형

그림 4는 전기배선계통의 안전진단 시스템 제어장치의 정상 동작상태를 파악하기 위해 SCR(Anode와 Cathode) 양단 파형과 측정전압 파형을 나타내고 있다.

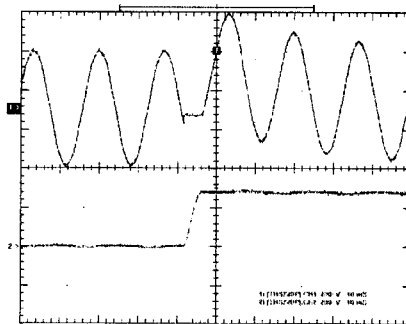


그림 4. SCR(Anode와 Cathode) 양단 파형과 측정전압 파형

4. 결론

본 논문에서는 전기배선의 접속·접촉불량으로 인한 저항증가와 사용자 임의의 전기배선 증설로 인한 저항증가가 발생함으로써, 전기화재의 주요원인 가운데 가장 중요한 원인으로 평가되고 있는 단락사고 발생시 차단기의 동작 지연으로 인해 전기화재가 발생할 가능성이 매우 높기 때문에 본 연구에서는 전기배선 계통의 안전진단이 활성상태에서 가능한 안전진단 시스템 개발에 관한 기초적인 연구를 수행한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 활성상태에서 전기배선계통의 저항측정이 가능한 새로운 안전진단 시스템의 설계와 제작을 통하여 안전진단 시스템의 정상동작상태를 확인한 결과 우수함을 알 수 있었다.
2. 향후 상기의 안전진단 시스템의 개발시 간단하고 편리한 안전진단을 통하여 전기배선계통의 안전진단 판정이 가능할 것으로 기대됨으로써, 전기화재의 예방 및 억제에 기여할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 행정자치부, 소방행정자료 및 통계, (2001).
2. 이상호, 오홍석, 김풍래, “전기화재 예방에 관한 연구”, 한국화재소방학회 춘계 학술대회, pp.133~137, (2002).
3. 문 식, 김응식, 이춘하, 오규형, “누전차단기의 특성분석”, 한국화재소방학회 춘계 학술대회 논문집, pp.62~66, (2002).
4. 김창중, “전기화재 징후검출 장치의 적용 및 테스트회로의 구성”, 한국 조명·전기설비학회, 제15권, 제6호, (2001.12).
5. 이상호, 오홍석, “저압 배선선로의 과부하 및 단락사고 발생시 전선의 열해석에 관한 연구”, 한국화재소방학회논문지, 제16권, 제3호, (2002.9).
6. 육유경, “최신 디지털 누전 경보기(ELD) 소개와 누전으로 인한 재해 예방대책”, 한국화재소방학회지, 제2권, 제1·2호, 2001. 6.
7. ROBERT A. YEREANCE, “ELECTRICAL FIRE ANALYSIS”, THOMAS, pp.17~31, 1995.