B-5

저압용 설비에 적용된 Plug-In MCCB의 온도 특성에 관한 연구

이병설 · 최충석
전주대학교 소방안전공학과

A Study on the Temperature Properties of Plug-In MCCB Applied Installment for Low Voltage

Byung-Seol Lee · Chung-Seog Choi
Dept. of Fire Safety Engineering, JEONJU University

요 약

개발된 Plug-In MCCB를 저압용 부스바에 설치하여 온도 특성을 분석한 결과 모든 상(phase)에서 기준 범위보다 적은 값을 나타냈고, 가장 높게 측정된 곳의 온도 역시 13.7 ℃ 이었다. 또한 단시간 전류 시험 및 기계적 동작 시험 후의 온도 상승 시험에서도 18.5 ℃ 로 측정되어 모든 부분의 특성이 양호한 것을 알 수 있다.

1. 서 론

전기 에너지를 효율적으로 사용하기 위해서는 적절한 연결 장치에 의해 안전하게 전원을 공급하고 차단할 수 있는 기기의 협조가 중요하다. 전기 에너지를 안전하게 공급하고 차단하는 대표적인 기기가 스위치기어류이다. 스위치기어류는 전압의 종별 및 전력량의 크기 등에 따라 다양한 형태가 보급되어 있다. 전선로에 과전류 및 단락 등이 발생하였을 때 설정된 조건에서 자동적으로 전선로를 차단하여 전력시스템의 피해를 줄이기 위해 설치하는 보호기기이며, 전류제한기(current limiter), 배선용차단기(MCCB; Molded Case Circuit Breaker or CB; Circuit Breaker or S/W; Switch), 퓨즈(fuse) 등이 있다. 이와 같은 스위치기어류(switchgears)에 대한 국제 기준은 IEC 60898-1 및 유럽 규격(European Standard) EN 60898-1 등이 있다[1,2].

사고로 소손된 MCCB의 신속한 교체는 전력시스템의 안정적인 전원 공급과 밀접한 관계가 있으므로 신속한 교체가 가능한 차단기의 개발이 요구된다. MCCB의 교체 지연에 따른 피해를 줄이기 위한 효율적인 기기가 필요하며, 대표적인 방법 중의 하나가 플러그인 배선용차단기(Plug-In MCCB)를 적용하는 것이다. Plug-In MCCB는 전원부의 연결 단자가 없으며, 차단기 후면에 플러그가 하우징 형태(housing type)로 설치되어 있어서 부스바(bus bar)에 원터치(one touch)로 설치 및 분리 등이 가능하다[3-5].

따라서 본 연구에서는 병원설비, 반도체설비 및 화학공정설비 등의 전력설비에 설치하기 위해 개발된 플러그인 배선용차단기(Plug-IN MCCB)의 온도 특성을 분석하여 시스템의 안전성을 검증하고자 한다.

2. 시험조건 및 결과

저압용 설비의 부스바에 설치된 MCCB의 시험은 일반 산업현장에서 사용되는 배선용차단기(MCCB, 3Φ 4W, AC 220/460V, 225AF, 60Hz, LS Industrial System, ABS 204b)에 플러그인 유닛을 설치하여 제작된 플러그인 배선용차단기(Plug-In MCCB, 3Φ 4W, AC 220/380V, 225A, 60Hz, Ilsung Eng Com.)를 적용하였다. 객관적인 검증을 위해 정부의 공인시험기관인 한국전기연구원(KERI)에서 온도 상승 시험을 실시하였다[4-6].

개발된 Plug-In MCCB의 시험이 진행될 때의 주위 온도는 약 8 ℃ 이었으며, 시험 전류 225 A, 시험 주파수 60 Hz, 시험 시간 3.9 hr 등을 적용하였다. 관련 기술 기준의 온도 범위는 70 ℃ 및 90 ℃ 이하를 유지할 것을 요구하고 있는데 개발된 Plug-In MCCB는 모든 상(phase)에서 기준 범위보다 적은 값을 나타냈고, 가장 높게 측정된 곳의 온도 역시 13.7 ℃로 낮은 것을 알 수 있다. 따라서 개발된 Plug-In MCCB의 온도 특성은 안전하다는 것이 확인되었다. 그리고 온도 상승 시험 곡선 결과에서 알 수 있듯이 부하를 연결하고 전류가 지속적으로 흐르고 있을 때 개발된 Plug-In MCCB의 각 부분이 안정된 특성을 보이는 것으로 확인되었다[3-6].

그리고 개발된 Plug-In MCCB의 단시간 전류 시험 및 기계적 동작 시험 후의 온도 상승시험이 진행될 때 주위 온도는 약 9 ℃ 이었으며, 외부 인입 및 인출용 도체는 은도금한 부스바를 사용하였다. 시험 전류 225 A, 시험 주파수 60 Hz, 시험 시간 4.0 hr 등을 적용하였다. 관련 기술 기준의 온도 범위는 70 ℃ 및 90 ℃ 이하를 유지할 것을 요구하고 있는데 모든 상(phase)에서 기준 범위보다 훨씬 적은 값을 나타냈고, 가장 높게 측정된 곳의 온도 역시 18.5 ℃로 낮은 것을 알 수 있다. 따라서 개발된 Plug-In MCCB의 온도 특성은 안전하다는 것이 확인되었다[3-6].

3. 결 론

개발된 Plug-In MCCB의 온도 특성 시험에서 모든 상(phase)이 기준 범위보다 적은 값을 나타냈고, 가장 높게 측정된 곳의 온도 역시 13.7 ℃로 낮은 것을 알 수 있다. 또한 단시간 전류 시험 및 기계적 동작 시험 후의 온도 상승 시험에서도 18.5 ℃로 측정되어 모든 부분의 특성이 양호한 것으로 확인되었다.

참고문헌

1. International Electrotechnical Commission, “IEC 60898-1”, (2011).
2. European Standard, “EN 60898-1 ”, (2011).
3. 일성이앤지(주), “클립 부재, 배선용 차단기 유닛 및 배전반”, 등록번호 10-0974483, 등록일자 (2010).
4. 일성이앤지(주), “클립 본체, 배선용 차단기 유닛 및 배전반”, 등록번호 10-1019958, 등록일자 (2011.).
5. KERI, “배전반용 MCCB 인출유니트 시험성적서”, 일성이엔지(주), (2007).
6. B. S. Lee, C. S. Choi, “Study on the Evaluation of the Tension and Contact Resistance of a 3Φ 3W Plug-In MCCB”, KOSOS, Vol.28.No.4, pp.43-47, (2013).