

저압차단기 용도별 적용 관련 전기설비기술기준 제·개정 현황

박인표\*, 김한수\*, 김기현\*, 신성수\*, 신정진\*, 이연경\*  
대한전기협회\*

Electro-technical Regulation enactment and revision status  
for application of low-voltage circuit breaker

In-Pyo Park\*, Han-Soo Kim\*, Gi-hyun Kim\*, Jeong-Su Shin\*, Jung-Jin Shin\*, Yun-Kyung Lee\*  
Korea Electric Association\*

**Abstract** - 최근 전기설비의 안전성 확보와 인체감전보호를 위해 저압차단기 관련 국제표준 부합화 및 이에 근거한 관련 전기설비기술기준이 제·개정되었다. 저압차단기의 용도에 따른 안전과 특성기준을 구체화하여 설계, 시공 및 검사 등에 필요한 전기설비기술기준의 판단기준 제·개정 현황을 소개하고자 한다.

또한, KS C 4613은 절연내력, 감전보호, 내열성, 이상상태의 내열성, 신뢰성 등 일부 항목에 한하여 IEC 61009-1을 부분적으로 도입하였다. 이렇게 부분적으로 IEC 시험항목을 도입하다보니 기존의 시험항목과 중복이 되는 등 불합리한 문제들이 제기되어 <표 2>와 같이 기존 KS 표준 폐지 후, 주택용과 산업용을 구분하여 2종을 개정하고, 2종을 제정하였다.

1. 서 론

현재 국내에 사용되는 저압차단기는 주택용과 산업용 구분 없이 사용되고 있으며, 이를 전기설비기술기준은 물론 안전인증 제도로도 강제할 만한 규정이 없는 실정이다. 그러나 전 세계적으로 대민 안전이 염려되는 주택용의 경우에는 시험 및 성능의 요구조건이 더 높아져 차단기의 사용도 주택용과 산업용으로 구분하는 추세이다.

2.3 IEC 표준 적용 시 추가된 기술적 사항

IEC 표준 적용 시 추가된 기술적 사항으로 산업용 차단기에 대해서는 정격전류, 정격차단 용량은 제조자가 제시할 수 있도록 하였으며, 전압의 경우 기존 KS 표준 정격에 선박용이나 모터보호용에 많이 쓰이는 440 V, 480 V, 690 V를 추가하였다.

이전 저압차단기의 KS 표준은 주택용과 산업용의 구분이 없었지만, 2009년 12월부터 약 2년의 유예기간을 거쳐 새롭게 개정된 KS 표준은 주택용과 산업용으로 용도를 구분하여 2012년 1월부터 시행되었다. 이에 국제표준(IEC) 부합화로 개정된 KS 표준을 전기설비기술기준에 반영하여 주택용과 산업용 용도별 구분에 따른 저압차단기를 시설하도록 2015년 전기설비기술기준의 판단기준 관련 조항을 개정하였으며, 개정된 내용에 대하여 소개하고자 한다.

주택용 차단기에 대해서는 IEC 표준에서는 정격전압, 정격전류는 권장값으로 제시되어 있고, 정격감도전류 및 정격차단용량은 표준값으로 제시되어 있다. 그러나 주택용 차단기는 대부분이 주택이나 아파트의 분전반에 사용되므로 KS C 8326(주택용 분전반) 표준에 명시된 정격을 그대로 준용하였다.

2. 본 론

기존 주위온도는 현재 IEC 표준은 30℃이나 국내에서는 대부분 일본과 동일하게 40℃를 설정하고 있으므로, 국내 현실에 맞게 40℃로 변경하였으며, 이는 차단기의 트립특성에 중대한 영향을 미치므로 반드시 차단기 명판에 표시하도록 하였다.

2.1 저압차단기 국제표준 부합화 이전

IEC 부합화 이전에는 안전기준과 KS와는 많은 차이가 발생하였다. KS표준이 IEC로 부합화 되지 않았을 때(2012년 이전)의 사용 용도별로 적용 표준을 표로 정리하면 <표 1>과 같다.

정격감도 전류와 동작시간은 기존의 KS 표준 정격과 IEC 표준의 정격을 병합해 정의하였으며, 고감도형(30 mA)과 인체감전보호용(0.03초), 고속형(0.1초)에 대한 용어 정의 및 정격사항은 감전보호를 위해 중요하고 일반적으로 사용되므로 유지하는 것으로 하였다.

2.4 주택용 및 산업용 저압차단기 시험항목 비교

개정된 KS 표준에서 KS C 8332(주택용 배선용차단기)와 KS C 8321(산업용 배선용차단기) 시험항목 비교는 <표 3>과 같다.

<표 1> 사용 용도에 따른 구분(2012년 이전)

용도	일반인 조작	숙련자 조작	기기보호용
	주택, 사무실	공장, 변전실	정류기, 공작기계 등
배선용 차단기	KS C 8321 IEC 60898-1	KS C 8321 IEC 60947-2	IEC 60934
누전 차단기	KS C 4613 IEC 61009-1	KS C 4613 IEC 60947-2 (부속서 B)	-

<표 3> 주택용, 산업용 배선용차단기 시험항목 비교

항목	주택용 배선용차단기 (KS C 8332)	산업용 배선용차단기 (KS C 8321)
적용 범위	· 정격 전압 교류 380 V 이하, 정격 전류 125 A 이하 · 정격 단락차단용량 25 kA 이하	· 정격 전압 교류 1000 V 이하, 정격 전류 2000 A 이하 · 정격 단락차단용량 200 kA 이하
오손	· 오손등급 2의 환경에서 사용	· 오손등급 3의 환경에서 사용
온도	· 외부 접속 단자 60K 이하	· 외부 접속 단자 80K 이하
동작 시간 및 동작 특성	· 과전류 트립 - 정격전류의 1.13배에서 부동작 - 정격전류의 1.45배에서 동작 63A 이하인 경우, 1시간 이내 63A 초과인 경우, 2시간 이내 · 순시트립 - 순시트립 범위의 하한에서 0.1초 이내 비트립 - 순시트립 범위의 상한에서 0.1초 이내 트립	· 과전류 트립 - 정격전류의 1.05배에서 부동작 - 정격전류의 1.3배에서 동작 63A 이하인 경우, 1시간 이내 63A 초과인 경우, 2시간 이내 · 순시트립 - 트립전류 설정값의 80%에서 0.2초 이내 비트립 - 트립전류 설정값의 120%에서 0.2초 이내 트립
단락 성능	· 저감단락전류(500A or 10In) 시험 · 1500A 시험	· 저감단락전류 시험 : 없음 · 1500A 시험 : 없음
시험	· KS C IEC 60898-1의 9 적용	· KS C IEC 60947-2의 8 적용
절연 특성	· 절연저항 측정 : 직류500V 5초 인가 후 측정(2M $\Omega$ , 5M $\Omega$ 이상) · 절연내력 측정 : 시험전압 1분 인가	· 절연저항 측정 : 없음 · 절연내력 측정 : 시험전압 5초 인가
기계적 전기적 내구성	· 부하개폐 : 4000회 · 무부하개폐시험 없음	· 과부하개폐 : 조건별 5-50회 · 부하개폐 : 조건별 400-6000회 · 무부하개폐 : 조건별 1100-4000회

2.2 국제표준의 도입

KS C 8321(배선용차단기)과 KS C 4613(누전차단기)은 일본의 JIS 표준을 근간으로 MOD화 되어 제정이 되었으며, 개정이 되면서 2002년도에 KS C 8321은 내열성, 난연성, 내부식성, 기계적 충격 등 일부 항목에 한하여 IEC 60898-1을 부분적으로 도입하였다.

<표 2> 저압차단기 KS표준의 IEC 부합화

주택용 배선용차단기 KS C 8332	↔	KS C IEC 60898-1
주택용 누전차단기 KS C 4621	↔	KS C IEC 61009-1 KS C IEC 61009-2-1 KS C IEC 61009-2-2
제정(2009) 최신개정(2011)		
산업용 배선용차단기 KS C 8321	↔	KS C IEC 60947-2 KS C IEC 60947-1
산업용 누전차단기 KS C 4613	↔	KS C IEC 60947-2(부속서 B) KS C IEC 60947-1
제정(1974.76) 최신개정(2011)		
주택용 누전차단기 (누전전용) 추후예정	↔	KS C IEC 61008-1 KS C IEC 61008-2-1, 2

전체적으로 대인 안전이 엄려되는 주택용의 경우, 시험 및 성능의 요구조건 등 안전성이 강화되었다. 또한, KS C 4621(주택용 누전차단기)와 KS C 4613(산업용 누전차단기)의 경우도 IEC 인용표준의 차이는 있으나 전반적으로 배선용차단기 시험항목과 유사하다.

**2.5 KS 표준의 저압차단기 용도구분 적용**

IEC 표준에 따르면 차단기의 적용범위 및 사용장소를 주택용과 산업용으로 구분하고 있다. 주택용은 일반인도 조작하는 것을 전제로 하고 있고, 산업용은 숙련자나 기능자가 조작하는 것을 전제로 하고 있다. 따라서 적용 장소별로 분류하면 <표 4>과 같이 정리할 수 있다. 참고로 IEC 표준 상의 정의는 다음과 같다.

- IEC 표준의 “산업용”과 “주택용”에 대한 정의
  - 산업용 : 전기설비의 사용에 관해 지식이 있는 사람이 유지하는 전기설비에 대한 규정으로 숙련자나 기능자가 조작하는 것을 전제
  - 주택용 : 그 지식이 없는 사람이 사용하는 전기설비에 대한 규정으로 일반인도 조작하는 것을 전제
- IEC 표준의 “숙련자”, “기능자”, “일반인”에 대한 정의
  - 숙련자(skilled person) : 전기에 의해 발생하는 위험을 방지하기 위하여 관련된 교육을 받고 경험을 쌓은 사람
  - 기능자(instructed person) : 전기에 의해 발생하는 위험을 방지하기 위하여 숙련자에 의해 적절한 지도 및 감독을 받고 있는 사람
  - 일반인(ordinary, uninstructed, unskilled person) : 숙련자도 기능자도 아닌 사람

**<표 4> 적용 장소별 제품 표준**

사용장소	주택 등	아파트, 오피스 등	산업설비 (공장, 변전소 등)
125 A 초과		KS C 8321 KS C 4613	KS C 8321 KS C 4613
125 A 이하	KS C 8332 KS C 4621	KS C 8332 KS C 4621 KS C 8321*) KS C 4613*)	KS C 8321 KS C 4613

\* 주) 산업용에 준한 제품을 오피스 등의 일반인이 접근하는 장소에 사용하는 경우 안전성을 배려할 필요가 있다. 즉 아파트 등의 내부 세대내 분전반 등은 주택에 준한 제품표준을 적용할 필요가 있다

**2.6 전기설비기술기준 도입 및 개정**

KS 표준의 IEC 부합화에 따라 KS C IEC 60947-2 및 주택용 배선용 차단기의 성능규정 일부가 전기설비기술기준의 판단기준 제38조(지식경제부 공고 제2013-101호)에 도입 반영되었으며, 이후 기술세미나 등 산업계 의견수렴을 거쳐 저압차단기 시설 시 주택용과 산업용으로 용도별 구분 적용할 수 있도록 <표 5>와 같이 전기설비기술기준의 판단기준 제38조 및 제41조를 개정하였다.(산업통상자원부 공고 제2015-44호)

또한, 적용시점은 관련 제조업체 등 산업계 의견을 반영하여 유예기간을 두어 2017년 1월 1일부터 적용토록 부칙에 규정하였다. 여기서 적용시점은 전기공사계획 인가(신고) 또는 전력기술관리법 시행령 제18조제4항 규정에 의한 자가 사업승인을 얻은 시점을 의미하며, ‘세대내 분전반 및 이와 유사한 장소’는 주택, 아파트 등의 세대내 분전반으로 일반인이 사용(조작)할 수 있는 장소를 의미한다.

**<표 5> 전기설비기술기준의 판단기준(산업통상자원부 공고 제2015-44호)**

현 행(2014)	개 정(2015)
제38조(저압전로 중의 과전류차단기의 시설) ④ 제3항 이외의 IEC 표준을 도입한 과전류차단기로 저압전로에 사용하는 산업용 배선차단기(「전기용품안전 관리법」 및 제5항에 규정하는 것을 제외한다)는 표 38-4에, 주택용 배선차단기는 표 38-5 및 표 38-6에 적합한 것이어야 한다.	제38조(저압전로 중의 과전류차단기의 시설) ④ 제3항 이외의 IEC 표준을 도입한 과전류차단기로 저압전로에 사용하는 배선차단기(「전기용품안전 관리법」 및 제5항에 규정하는 것을 제외한다) 중 산업용은 표 38-4, 주택용은 표 38-5 및 표 38-6에 적합한 것이어야 한다. 다만, 일반인이 접촉할 우려가 있는 장소(세대내 분전반 및 이와 유사한 장소)에는 주택용 배선차단기를 시설하여야 한다.

현 행(2014)	개 정(2015)
제41조(지락차단장치 등의 시설) ⑥ <신설>	제41조(지락차단장치 등의 시설) ⑥ IEC 표준을 도입한 누전차단기로 저압전로에 사용하는 경우 일반인이 접촉할 우려가 있는 장소(세대내 분전반 및 이와 유사한 장소)에는 주택용 누전차단기를 시설하여야 한다.
부칙(제2015-44호)① 이 공고는 공포한 날로부터 시행한다. ② 제38조제4항(주택용, 산업용 배선차단기의 시설장소 구분), 제41조제6항(주택용, 산업용 누전차단기의 시설장소 구분) 및 제171조제1항제4호(불연성 또는 난연성의 저압용 배전반 및 분전반 시설범위 확대)의 규정은 2017년 1월 1일부터 적용한다.	

**3. 결 론**

전기설비기술기준은 인체 및 전기설비 안전을 위한 성능요건을 규정하고 있다. 이에 국제표준, 국가표준 및 단체표준 등 전기안전에 필요한 사항을 기술기준에서 채택 활용하고 있으며, 안전성을 객관적으로 판단하는 근거로서 그 중요성이 매우 높다고 할 수 있다.

주택용 및 산업용 저압차단기 용도별 적용은 2012년 KS 인증을 취득할 수 있는 표준 기반이 확립되었고 이러한 KS 표준 정비에 발맞추어 법적, 제도적 장치 마련으로 2015년 관련 전기설비기술기준의 판단기준이 개정되었다.

**[참 고 문 헌]**

- [1] KS C 8332, 8321 : 주택용 배선용차단기, 산업용 배선용차단기
- [2] KS C 4621, 4613 : 주택용 누전차단기, 산업용 누전차단기
- [3] IEC 60947-1: 저압 개폐장치 및 제어장치 제1부: 일반 사항
- [4] IEC 60947-2: 저압 개폐장치 및 제어장치 제2부: 차단기
- [5] IEC 60898-1: 가정용 및 이와 유사한 설비에 사용되는 과전류 보호용 차단기
- [6] IEC 61009-1 : 가정용 및 이와 유사한 용도의 과전류 보호장치를 가진 누전차단기
- [7] 대한전기학회, 전기설비기술기준 및 규격에 따른 저압차단기 용도구분에 대한 고찰, 2008. 7
- [8] 대한전기학회, 저압차단기 용도별 적용을 위한 전기설비기술기준 개정 연구, 2014. 7
- [9] 지식경제부, 전기설비기술기준 및 판단기준 고시·공고, 2013
- [10] 산업통상자원부, 전기설비기술기준 및 판단기준 고시·공고, 2015