

저압 전로 중의 배선용차단기의 시설 관련 규정 및 IEC 규격 현황

두원공과대학
교수 김세동(공학박사/기술사)

대한전기협회는 2008년 11월 25일 한전 서울사업본부 대강당에서 '전기설비 기술기준 세미나'를 개최했습니다. 이와 관련 주요 발표내용을 시리즈로 소개하고자 합니다.

1. 개요

전기설비기술기준 판단기준 제38조(저압전로 중의 과전류차단기의 시설)에서는 과전류로부터 전선 및 전기기계 기구를 보호하는 동시에 과전류로 기인하는 화재의 발생을 방지하기 위해서 필요한 개소에 과전류차단기를 시설하는 것을 규정하고 있다. 과전류차단기로서 저압 전로에 사용하는 퓨즈, 배선용차단기 및 과부하 보호장치의 요건과 시설방법을 규정하고 있다.

여기서, 배선용차단기라 함은 전자작용 또는 바이메탈의 작용에 의하여 과전류를 검출하고 자동으로 차단하는 과전류차단기로서 외부에서 수동, 전자적 또는 전동적으로 조작할 수 있는 것을 말한다.

현재 배선용차단기 관련 규격으로서는 KS C 8321(배선용차단기, 2002)이 1974년도에 제정되어 현재에 이르고 있다. 그리고, KS C IEC 60898-1(가정용 및 이와 유사한 설비의 과전류 보호용 차단기-제1부 : 교류용 차단기,

2002) 및 KS C IEC 60947-2(저전압 개폐 장치 및 제어 장치 - 제2부 : 차단기, 2003) 규격이 제정되어 운용되고 있다.

본고에서는 저압 전로 중의 과전류차단기로 사용하는 배선용차단기에 관한 기술기준 판단기준의 현황 및 KS C IEC 규격에 대해서 살펴보고 전기설비기술기준 판단기준의 개정 필요성에 대해서 알아보하고자 한다.

2. 전기설비기술기준 판단기준의 시설 개요

전기설비기술기준 판단기준 제38조(저압전로 중의 과전류차단기의 시설)에서는 과전류로부터 전선 및 전기기계 기구를 보호하는 동시에 과전류로 기인하는 화재를 방지하기 위하여 필요한 개소에 과전류차단기를 시설하는 것을 규정하고 있다.

과전류차단기란 전로에 과전류가 생길 때에 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 말하고, 여기서 과전류란, 단락

전류와 과부하전류의 양자를 의미하고 있다. 따라서, 저압전로에 있어서는 퓨즈, 배선용차단기 및 판단기준의 제3항에 규정하는 과부하보호장치와 단락보호전용차단기 또는 단락보호전용 퓨즈를 조합한 장치가 이것에 해당한다.

과전류차단기로 저압전로에 사용하는 배선용 차단기는 정격전류의 1배의 전류로 자동적으로 동작하지 아니하고, 정격전류의 1.25배 및 2배의 전류를 통한 경우에 표 1에 열거한 시간 안에 자동적으로 동작하는 특성에 대해서 규정하고 있다.

표 1. 배선용차단기의 트립 동작시간

정격전류의 구분	시 간	
	정격전류의 1.25배의 전류를 통한 경우	정격전류의 2배의 전류를 통한 경우
30A 이하	60분	2분
30A를 넘고 50A 이하	60분	4분
50A를 넘고 100A 이하	120분	6분
100A를 넘고 225A 이하	120분	8분
225A를 넘고 400A 이하	120분	10분
400A를 넘고 600A 이하	120분	12분
600A를 넘고 800A 이하	120분	14분
800A를 넘고 1000A 이하	120분	16분
1000A를 넘고 1200A 이하	120분	18분
1200A를 넘고 1600A 이하	120분	20분
1600A를 넘고 2000A 이하	120분	22분
2000A를 넘는 것	120분	24분

3. KS C 8321(배선용차단기) 규격

KS C 8321(배선용차단기)는 1974년도에 제정되었고, IEC 60898-1(가정용 및 이와 유사한 설비의 과전류보호용 차단기 - 제1부 : 교류용 차단기)의 규정을 반영하여

현재에 이르고 있다. 이 규격은 주파수 60 Hz의 교류 600 V 이하, 정격 차단용량 교류 200,000 A 이하에 대하여 규정하고 있다.

과전류 차단기로 저압전로에 사용하는 배선용 차단기는 정격전류에 1배의 전류로 자동적으로 동작하지 아니하고, 정격전류의 1.25배 및 2배의 전류를 통한 경우에 표 1에 열거한 시간 안에 자동적으로 동작하는 특성에 대해서 규정하고 있다.

KS C 8321 규격은 폐지를 검토 중에 있으며(공청회 2008.12.7), 아래와 같이 IEC 규격과 부합화하기 위해서 '산업용' 과 '주택용' 으로 구분하여 배선용차단기 규격을 2008년도에 제정할 예정이다.

주택용 배선용 차단기 KS C aaaa	↔	KS C IEC 60898-1
산업용 배선용 차단기 KS C xxxx	↔	KS C IEC 60947-2 KS C IEC 60947-1

그리고, 아래와 같이 사용장소별 적용범위를 정하고 있다.

사용 장소	주택 등	아파트, 오피스 등	산업설비(공장, 변전소 등)
125 A 초과		KS C xxxx	KS C xxxx
125 A 이하	KS C aaaa	KS C aaaa KS C xxxx	KS C xxxx

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

4. KS C IEC 60898-1 및 KS C IEC 60947-2 규격

저압 개폐장치는 과부하전류, 단락전류 및 절연고장으로 부터의 보호, 충전부로부터 안전한 분리, 현장 또는 원격 개폐제어 등과 같은 역할을 해야 한다. 따라서, 저압개폐 장치의 선정시 이러한 기능과 ① 만족할만한 성능, ② 정격전류 에서 고장레벨 정격 까지 개별 기기 사이의 적합성, ③ 안전성과 믿을 수 있는 회로성능에 관한 모든 규정 과 규격과의 부합화의 목적을 얻을 수 있도록 여러 가지 개폐장치의 조합을 검토하고 관련 기준에 대하여 서로 비교하여 선택해야 하며, IEC 규격에서는 이러한 사항을 구체적으로 정하고 있다.

KS C IEC 60898-1(가정용 및 이와 유사한 설비의 과전류 보호용차단기-제1부 : 교류용 차단기) 규격의 적용범 위 및 목적은 정격전압이 440 V(상간)를 초과하지 않고, 정격전류가 125 A를 초과하지 않으며, 정격단락용량이 25,000 A를 초과하지 않는 50 Hz 또는 60 Hz용 교류 기 중용차단기에 적용하는 것으로 되어 있다. 또한 비전문인 이 사용할 수 없도록 규정되어 있고, 전동기보호를 목적으 로 하는 차단기에는 적용할 수 없도록 정하고 있기 때문에 '주택용 배선용차단기'에 적합하도록 되어 있다.

반면에 KS C IEC 60947-2(저전압 개폐장치 및 제어 장 치 - 제2부 : 차단기) 규격의 적용범위 및 목적은 정격전 압 1,000 V 이하 또는 1,500 V 직류를 초과하지 않는 차 단기와 연결될 주요 접속기인 차단기에 적용하는 것으로

표 2. KS C IEC 60898-1 및 KS C IEC 60947-2의 동작특성 비교

구분	KS C IEC 60898-1	KS C IEC 60947-2
동작특성	<p>가. 과부하 트립</p> <ul style="list-style-type: none"> - 규약비트립전류 : 정격전류의 1.13배 - 규약트립전류 : 정격전류의 1.45배에서 규정 시간(1h 또는 2h)내 동작 - 정격전류의 2.55배에서 규정시간(1초60초또는 1초120초)내 동작 <p>나. 순시트립(225 A 이상만 적용)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 단락설정전류의 하한에서 0.1s 이내 비트립 - 단락설정전류의 상한에서 0.1s 이내 트립 - 순시트립의 설정범위 : (B형 $3I_n \sim 5I_n$, C형 $5I_n \sim 10I_n$, D형 $10I_n \sim 20I_n$) - 각 극에 전류를 인가하여 검증(단극 부하의 영향에 대한 검증) 	<p>가. 과부하 트립</p> <ul style="list-style-type: none"> - 전류설정값의 1.05배에서 부동작 - 전류설정값의 1.30배에서 규정 시간(1h 또는 2h)내 동작 <p>나. 순시트립(225 A 이상만 적용)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 단락설정전류의 80 %에서 0.2s 이내 비트립 - 단락설정전류의 120 %에서 0.2s 이내 트립 <p>· 과부하특성은 모든 극 연결, 순시특성은 두 극 의 모든 조합으로 검증</p>

'산업용 배선용차단기'에 적합하도록 되어 있다. 표 2는 KS C IEC 60898-1 및 KS C IEC 60947-2의 동작특성에 대해서 비교하여 나타낸 것이다.

KS C IEC 60898-1 규격에서 정하고 있는 주택용 배선용 차단기(전동기 보호를 목적으로 하는 차단기, 사용자가 사용할 수 있는 도구로 전류 정정이 가능한 차단기 등에는 적용하지 않는다)는 표 3에서 보는 바와 같이 정격전류에 1.13배의 전류로 표 3에서 정한 시간 내에 자동적으로 동작하지 아니하여야 하고, 정격전류의 1.45배 및 2.55배의 전류를 통한 경우에 표 3에서 정한 시간 내에 자동적으로 동작하도록 정하고 있다.

5. 맺음말

제38조(저압 전로 중의 과전류차단기의 시설)에서는 과전류로부터 전선 및 전기기계기구를 보호하는 동시에 과전류로 기인하는 화재의 발생을 방지하기 위해서 필요한 개소에 과전류차단기를 시설하는 것을 규정하고 있다. 본 규정은 한국산업규격을 토대로 전기설비기술기준 판단기준을 정하고 있다.

그러나, KS C 8321(배선용차단기)이 폐지 또는 개정되지 않은 상태이고, KS C IEC 60898-1(가정용 및 이와 유사한 설비의 과전류보호용 차단기 - 제1부 : 교류용 차단기) 규격은 2002년도에 제정되었고, KS C IEC 60947-2(저

표 3. 주택용 배선용차단기의 트립 동작시간

구분	유형	시험 전류	시험 상태	트립 또는 비트립의 시간 한계	시험 결과	비고
A	B,C,D	1.13 I_n	저온 ^a	$t \leq 1h$ (≤ 63 A에 해당) $t \leq 2h$ (63 A에 해당)	트립되지 않음	
b	B,C,D	1.45 I_n	시험 ^a 직후	$t(1h)$ (≤ 63 A에 해당) $t(2h)$ (63 A에 해당)	트립	5초 내에 안정적으로 증가한 전류
C	B,C,D	2.55 I_n	저온 ^a	1초(< 60 초)(≤ 32 A에 해당) 1초(< 120 초)(32 A에 해당)	트립	
d	B C D	3 I_n 5 I_n 10 I_n	저온 ^a	$t \leq 0.1$ 초	트립되지 않음	보조스위치를 닫음으로써 흐르는 전류
e	B C D	5 I_n 10 I_n 50 I_n	저온 ^a	$t \leq 0.1$ 초	트립	보조스위치를 닫음으로써 흐르는 전류

a "저온" 조건은 기준 교정 온도에서 사전 부하가 없다는 것을 의미한다.
b 특별한 경우 50 I_n

전압 개폐 장치 및 제어 장치 - 제2부 : 차단기) 규격은 2003년도에 제정되어 현재에 이르고 있다. 따라서, 배선용차단기의 규격은 기존의 규격과 IEC 규격이 동시에 적용되어 있는 상태로서 산업 현장에서 뿐만 아니라 공동주택/업무용 빌딩의 설계 및 시공단계에서도 올바르게 적용하는데 어려움이 있다.

건축전기설비 분야의 설계/시공/감리/검사/유지관리 업무에 있어서 기준이 되고 있는 전기설비기술기준 판단기준이 IEC 규격에 부합화하여 개정되어야 한다고 사료된다.

정부에서는 산업 전반의 선행적 표준화 기반 구축을 통해 무역상의 기술장벽(WTO/TBT)으로 대두되고 있는 통상 마찰을 사전에 방지하고 세계 시장을 선점하기 위하여 국가 표준의 세계화(Global Standards)를 추진하고 있는 반면에 국제 표준의 국내 적용을 활성화하기 위해서는 전기설비기술기준 판단기준의 개정을 위한 적극적인 지원이 필요하다고 생각한다.

〈참고문헌〉

1. 전기설비기술기준 판단기준, 2007, 대한전기협회
2. 'IEC 규격에 의한 전기설비 설계 가이드', 대한전기협회, 2008
3. KS C 8321, 배선용차단기, 2002
4. KS C IEC 60898-1, 가정용 및 이와 유사한 설비의 과전류 보호용 차단기 - 제1부 : 교류용 차단기, 2002
5. KS C IEC 60947-2, 저전압 개폐 장치 및 제어 장치 - 제2부 : 차단기, 2003

