

건축전기설비기술사 문제 해설

김세동 | 두원공과대학 교수, 공학박사, 기술사
e-mail : kimse@doowon.ac.kr

KS C IEC 60364-5-52(건축전기설비)에서 정하는 배선설비의 허용전류 산정 방법에 대해서 설명하시오.

☞ 본 문제를 이해하기 위해서는 스스로 문제를 만들고, 답을 써보시오. 그리고, 기억을 오래 가져갈 수 있는 아이디어를 기록한다.

항 목	Key Point 및 확인 사항
가장 중요한 Key Word는?	전선 및 케이블의 허용전류
관련 이론 및 실무 사항	<ol style="list-style-type: none"> 1. 전선에 관한 규격이 IEC 규격에 준하여 개정된 것을 알고 있나요. 2. 'KS C IEC 60364-5-52(건축전기설비) : 전기기기의 선정과 공사-배선설비' 에서 정하는 회로도체의 최소단면적을 결정하는 방법을 알고 있나요. 3. 보정계수에 대해서 알고 있나요. 4. 내선규정 '5300-4 배선설비의 허용전류와 공사방법' 의 내용을 검토한 적이 있나요.



1. 개요

간선 및 분기회로의 규격 산정시 고려할 사항으로는 허용전류, 전압강하, 기계적 강도, 고조파 전류, 수용률 등에 의해 결정된다. 허용전류는 연속시 허용전류를 의미하고, 연속시 허용전류는 전선의 절연체 종류, 시공방법, 주위 온도 등에 따라 달라지며, 이러한 사항을 고려해야 한다. 여기에서는 'KS C IEC 60364-5-52(건축전기설비) : 전기기기의 선정과 공사-배선설비'에서 정하는 회로도체의 최소 단면적을 결정하는 방법에 대해서 기술한다.

2. 전선의 절연체 종류에 따른 허용온도

정상사용 시 일정시간 동안 전선에 흘러야 할 전류는 표 1에서 규정하는 허용온도 이하가 되도록 해야 한다.

〈표1〉 절연물의 종류에 대한 최대 운전 온도

절연물의 종류	허용온도a (°C)
염화비닐(PVC)	70 (도체)
가교폴리에틸렌(XLPE)과 에틸렌프로필렌고무혼합물(EPR)	90 (도체)b
무기물(PVC 피복 또는 나도체로 사람이 접촉할 우려가 있는 것)	70 (시스)
무기물(접촉에 노출되지 않고 가연성 물질과 접촉할 우려가 없는 나도체)	105 (시스)b, c

b 전선이 70°C 이상의 온도에서 사용될 경우는 이 전선에 접속된 기기가 접속부에서의 이러한 온도에 적합한지 확인하여야 한다.

c 무기절연 케이블은 케이블의 온도정격, 종단접속부, 환경조건 및 기타 외부 영향에 따라 더 높은 운전온도가 허용될 수도 있다.

3. 전선의 종류별 공사방법에 따른 허용전류

저압 옥내배선에 사용하는 PVC 절연전선, XLPE 또는 EPR 절연전선, 무기절연전선의 허용전류는 공사방법에 따라 다르며, 제조업체 또는 판단기준 등에서 정한 절연체 재료의 종류에 따라 확인한다.

〈표2〉 PVC 절연, 2개 부하전선인 경우

전선의 공칭 단면적 (mm ²)	공사 방법의 허용전류 (A)					
	A1	A2	B1	B2	C	D
	단열 벽 내의 전선관에 공사한 절연전선 또는 단심 케이블	단열 벽 내의 전선관에 공사한 다심 케이블	목재 벽면의 전선관에 공사한 절연전선 또는 단심 케이블	목재 벽면의 전선관에 공사한 다심 케이블	목재 벽면의 단심 또는 다심 케이블	지중의 덕트 내에 공사한 다심 케이블
1	2	3	4	5	6	7
동						
1.5	14.5	14	17.5	16.5	19.5	22
2.5	19.5	18.5	24	23	27	29
4	26	25	32	30	36	38
6	34	32	41	38	46	47
10	46	43	57	52	63	63
16	61	57	76	69	85	81
25	80	75	101	90	112	104
35	99	92	125	111	138	125
50	119	110	151	133	168	148
70	151	139	192	168	213	183
95	182	167	232	201	258	216
120	210	192	269	232	299	246
150	240	219	-	-	344	278
185	273	248	-	-	392	312
240	321	291	-	-	461	361
300	367	334	-	-	530	408

[비고] 3, 5, 6과 7의 경우 면적이 16 mm² 이하인 것은 원형전선으로 간주한다. 단면적이 이를 초과할 경우 성형전선에 대한 값으로 이것은 원형전선에 대해 안전하게 사용할 수 있다.

4. 보정계수

내선규정 부속서 A(1144쪽)의 규정에 의하면, 주위 온도계수와 집합 감소계수에 대해서 반영하도록 기술하고 있으며, 공사방법에 따라 표 2의 값에 표 3에서 정한 절연체의 재료의 종류에 따라 주위의 대기온도가 30℃ 이외인 경우에는 표 3에서 정한 보정계수를 곱한 값과 전선 또는 케이블의 배치에 따라 표 2의 값에 표 4에서 정한 복수 회로 또는 다심 케이블 복수의 집합에 대한 감소계수를 곱한 값을 반영하도록 하고 있다.

〈표3〉 주위 대기온도가 30℃ 이외의 경우의 보정계수(지중케이블)

주위 온도	절연체	
	PVC	XLPE 또는 EPR
10	1.22	1.15
15	1.17	1.12
20	1.12	1.08
25	1.06	1.04
35	0.94	0.96
40	0.87	0.91
45	0.79	0.87
50	0.71	0.82
55	0.61	0.76
60	0.50	0.71
65	-	0.65
70	-	0.58
75	-	0.50
80	-	0.41

〈표4〉 복수회로 또는 다심 케이블 복수의 집합에 대한 감소계수

항	배치 (케이블 밀착)	회로 또는 다심 케이블의 수											표준 방법	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16		20
1	기중이나 벽면에 묶거나 매설 또는 수납	1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.45	0.41	0.38	A.52-2~ A.52-13 방법 A~F
2	벽 또는 막힘형 트레이의 단일층	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	9개 이상의 회로나 다심 케이블인 경우 이 이상의 감소계수는 없음			
3	목재 천정면 아 래에 직접 고정 한 단일층	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61				A.52-2~ A.52-13 방법 E와 F
4	환기형 수평 또는 수직 트레이의 단일층	1.00	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72				
5	사다리 지지대 또는 클리트의 단일층	1.00	0.87	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78				

또한, 지중 케이블에 있어서는 토양의 열저항률 및 토양의 재질에 따른 보정계수, 기중에서 단심 케이블로 구성된 복수 회로 집합을 매설하지 않은 다양한 시설방법에 대한 보정계수, 지중에 직접 매설한 복수의 케이블에 대한 보정계수, 4심 및 5심 케이블 고조파전류의 보정계수 등의 보정계수도 반영하여야 한다.

◆ 추가 검토 사항

☞ 공학을 잘 하는 사람은 수학적 사고를 많이 하는 사람이란 것을 잊지 말아야 한다. 본 문제에서 정확하게 이해하지 못하는 것은 관련 문헌을 확인해 보는 습관을 길러야 엔지니어링 사고를 하게 되고, 완벽하게 이해하는 것이 된다는 것을 명심하기 바랍니다. 상기의 문제를 이해하기 위해서는 다음의 사항을 확인바랍니다.

1. 폐기된 KS C 3302(600V 비닐절연전선) 등을 대체하여 적용할 수 있는 IEC 전선규격은 다음과 같다.

1. KS C IEC 60227(정격전압 450/750V 이하 염화비닐절연케이블)
 - 1) KS C IEC 60227-3 : 배선용 비닐절연전선
 - 2) KS C IEC 60227-4 : 배선용 비닐시스케이블
 - 3) KS C IEC 60227-5 : 유연성 비닐케이블(코드)
 - 4) KS C IEC 60227-6 : 비닐 리프트케이블
 - 5) KS C IEC 60227-7 : 비닐절연 비닐시스 차폐 및 비차폐 유연성케이블
2. KS C IEC 60245(정격전압 450/750 V 이하 고무 절연케이블)
 - 1) KS C IEC 60245-3 : 내열 실리콘 고무절연전선
 - 2) KS C IEC 60245-4 : 고무코드, 유연성케이블
 - 3) KS C IEC 60245-5 : 고무리프트 케이블
 - 4) KS C IEC 60245-6 : 아크 용접용 케이블
 - 5) KS C IEC 60245-7 : 내열성 에틸렌 아세테이트 고무절연전선
 - 6) KS C IEC 60245-8 : 전기기기용 고유연성 고무코드
3. KS C IEC 60502(정격전압 1~30kV 압출성형 절연전력케이블 및 그 부속품)
 - 1) KS C IEC 60502-1 : 케이블(1kV 및 3kV)
 - 2) KS C IEC 60502-2 : 케이블(6kV 및 30kV)

[참고문헌]

1. 'KS C IEC 60364-5-52(건축전기설비) : 전기기기의 선정과 공사-배선설비'
2. 내선규정, 부록 500-3 배선설비의 허용전류와 공사방법, 대한전기협회, 2006
3. 전기설비기술기준의 판단기준, 2008