

KSC/IEC 60364-5

(전기기기의 선정 및 공사) 주요내용

이만찬 · 정용기 · 신효섭 <산업자원부 기술표준원 · 의계전기설비연구원 대표 · (주)한양티씨 전무이사/소장>

1. KSC/IEC 60364-5(전기기기의 선정 및 공사) 일반사항

1.1 KSC/IEC 60364-5에 관한 사항은 그림 1의 플로에 의해 선정된다.

2. KSC/IEC 60364-512.1(운전조건)

2.1 전압

전기기기는 그 설비의 공칭전압(교류에서는 실효값)에 적합한 것을 선정하도록 규정하고 있다. 공칭전압은 IEC 60038(1983)에서 표 1(표준전압)처럼 나타낸다.

3. KSC/IEC 60364-512.2(외적영향)

전기기기 선정과 공사는 사용장소의 외적영향에 적합한 성능을 갖도록 실시할 필요가 있다고 규정한다.

표 51A 요구사항에 따라 외적영향에 의한 기기 선정과 공사를 실시한다. 이 규정에서는 건축설비에 대한 모든 외적영향을 환경조건, 사용, 건물구조로 분류하고 각 세부항목에서 KSC/IEC 60364-32에

규정한 외적영향에 따라 필요한 기기 특성을 갖도록 할 필요가 있다.

3.1 외적영향의 분류

외적영향에 적합한 기기 선정은 기기 본래의 기능뿐 아니라 KSC/IEC 60364-41~60364-46 규정에 적합한 안전보호수단의 신뢰성을 보증할 필요가 있다. 기기구조에 따른 보호수단은 그 기기 시방서에 따라 시험하는 외적영향의 조건에만 효과적이다.

3.2 보호등급

보호등급 (IP 코드)을 IEC 60529(1989)를 인용해 다음에 설명한다.

IP 코드로 나타내는 엔클로저에 의한 보호의 등급분류는 다음과 같다.

1) IP 코드의 구성

IP 코드의 구성을 그림 2에 나타낸다.

① 기구에 “특성숫자”를 규정할 필요가 없는 경우 그 비적용 특성숫자는 알파벳의 “X”로 치환하는 것으로 한다(제1·제2 특성숫자를 양쪽 모두 생략

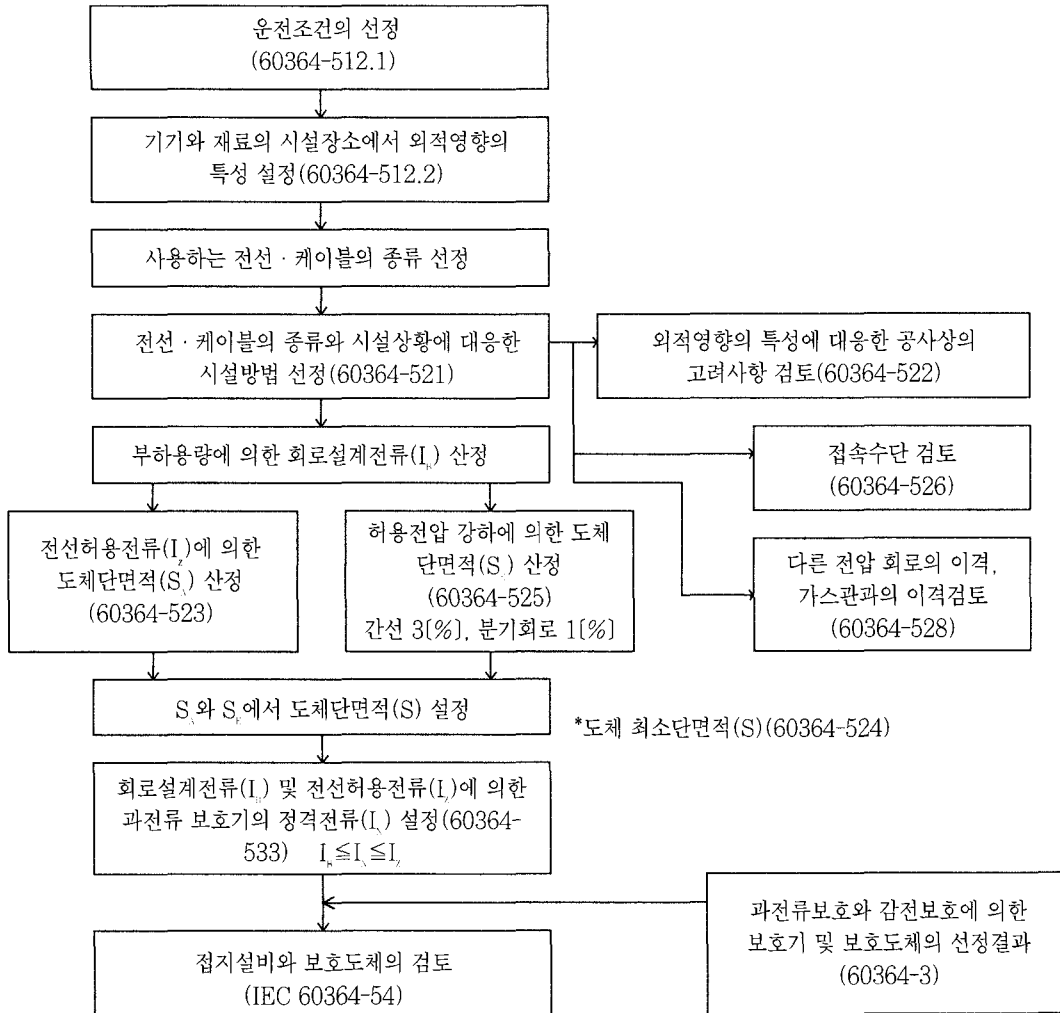


그림 1. 전기기기 선정 및 공사 플로

할 수 있는 경우는 “XX”로 한다).

② “부가특성문자” 또는 “보조문자기호”는 치환 문자를 생략해도 된다.

③ 보조문자기호를 2문자 이상 사용하는 경우에는 알파벳 순으로 사용한다.

④ 설치상태에 따라 외곽 보호등급이 다른 경우는 제조업자가 기술자료를 이용해 각각의 설치조건 별로 그 보호등급을 명시하는 것으로 한다.

2) IP 코드의 요소와 그 의미

IP 코드요소의 개요는 그림 3 차트와 같다.

4. KSC/IEC 60364-521(배선방식의 종류)

4.1 KSC/IEC 600364-521.1(배선방식 선정)

배선방식 선정은 사용하는 전선(나전선, 절연전

표 1. KSC/IEC 60038(표준전압)

3상4선식 또는 3상3선식 계통		단상 3선식 계통
공칭전압[V]		공칭전압[V]
50[Hz]	60[Hz]	120/240
-	120/208	-
-	240	-
-	(220/380)	-
230/400 [※]	277/480	-
400/690 [※]	480	-
-	347/600	-
1,000	600	-

비고) 1) 표 왼쪽에서 첫 번째와 두 번째 칸의 작은 값은 중성선(또는 중성점)에 대한 전압이고 큰 쪽은 상간전압이다. 1개의 값만 나타낼 때는 그 값이 3선식 계통을 나타내며 상간전압을 지정하고 있다. 3번째 칸의 작은 값은 중성선에 대한 전압이고 큰 쪽은 선간전압이다.
 2) 230/400[V]를 초과하는 전압은 공업용 중부하 용도 및 상업용의 광범위한 구성에 사용하려는 의도를 갖고 있다.
 3) 공급전압 범위에 관해 일반적인 공급조건하에서 공급단자 부분의 전압이 계통의 공칭전압에서 ±10[%]를 초과해 변화하지 않는 것으로 한다.
 4) 사용전압 범위에 관해 수용가 구내에서의 저압육내배선 전압강하는 4[%] 이내로 한다.

현재 IEC에서 현행 대한민국 사용전압인 220/380V는 들어가 있지 않다. 또한 이에 따른 전압의 변경을 권고하고 있다. 그러나 사용전압의 변경은 모든 산업분야에 지대한 영향과 막대한 비용이 소모되므로 이에 따른 사항을 연구하고 발전적 방향으로 제정되도록 노력해야 할 것이다.

선)과 케이블 종류에 따라 표 2(배선방식 선정)에 적합한 것으로 한다.

이 표는 전선(나전선, 절연전선)과 케이블을 사용하는 경우 시설방법(공사종류)의 적합성을 나타낸 것이다.

4.2 KSC/IEC 60364-521.2(배선설비 공사)

배선설비 공사는 그 시설상황(장소, 환경)에 따라 표 3(배선설비 공사)에 적합한 것으로 한다.

이 표는 시설상황(장소 환경)에 따른 시설방법(공사종류)의 적합성 여부를 나타낸 것이다.

4.3 KSC/IEC 60364-521.4(버스덕트 방식)

버스덕트 방식의 배선은 (60439-2) 내용을 따르고 제조업자의 취급설명서에 따라 시설하는 것으로 한다.

4.4 KSC/IEC 60364-521.5, 521.6(기타 고려 사항)

- 1) 강자성체의 엔클로저 내부에 시설하는 교류회로 전선은 각 회로의 모든 전선이 동일한 엔클로저 안에 들어가도록 배치한다(과열과 지나친 전압강하 방지).
- 2) 여러 회로를 동일한 전선관이나 트레이킹 내부에 수납하는 경우는 모든 전선이 그 회로안의 최대공칭전압에 대해 절연돼 있는 것으로 한다.

5. KSC/IEC 60364-522(외적영향에 대한 선정과 공사)

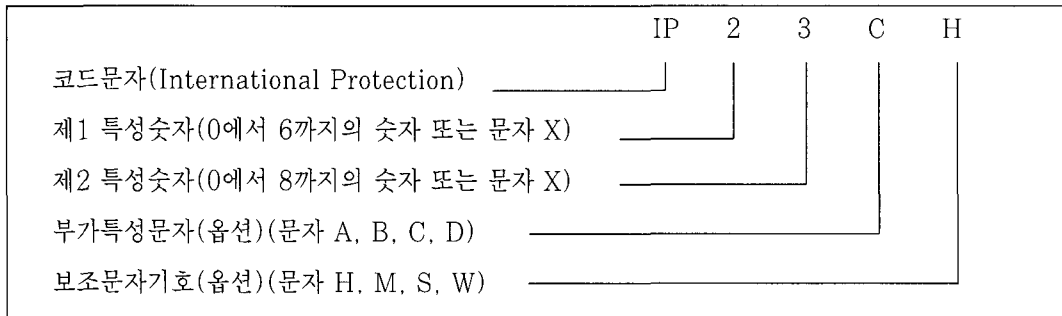


그림 2. IP코드(IEC 60529)

요 소	숫자 또는 문자	기구에 대한 보호내용	사람에 대한 보호내용	해당 항목 번호
코드문자	IP	-	-	-
제1특성 숫자	0	<외래고형물 침입> (무보호)	<위험부분에 대한 접근> (무보호)	③
	1	직경≥50(mm)	손등을 이용한다.	
	2	직경≥12.5(mm)	손가락을 이용한다.	
	3	직경≥2.5(mm)	공구를 이용한다.	
	4	직경≥1.0(mm)	철사를 이용한다.	
	5	방진형	철사를 이용한다.	
	6	내진형	철사를 이용한다.	
제2특성 숫자	0	<유해한 영향을 동반하는 물침입> (무보호)	-	④
	1	수직낙하	-	
	2	낙하(15도 편향)	-	
	3	살수(Spraying)	-	
	4	물보라(Splashing)	-	
	5	분류(Jetting)	-	
	6	폭발분류	-	
	7	- 일시적 수물	-	
	8	지속적 수물	-	
부가특성문자 (옵션)	A	-	위험부분에 대한 접근	⑤
	B	-	손등을 이용한다.	
	C	-	손가락을 이용한다.	
	D	-	공구를 이용한다. 철사를 이용한다.	
보조문자기호 (옵션)	H	<보충표시>	-	⑥
	M	고압기기	-	
	S	물 시험중 동작시킨다	-	
	W	물 시험중 정지시킨다 기상조건	-	

그림 3. IP 코드요소의 차트

표 2. KSC/IEC 60364-521의 표 52F(배선설비 선정)

전선 및 케이블	시 설 방 법							
	고정안함	직접고정	전선관	케이블트래킹 굽도리형, 바닥면 매입형 포함	케이블 덕트	케이블 트레이 브래킷	애자사용	조가선
나전선	×	×	×	×	×	×	○	×
절연전선	×	×	○	○	○	×	○	×
외장케이블 (급속외향 및 무기 절연 포함)	다심	○	○	○	○	○	▲	○
	단심	▲	○	○	○	○	▲	○
범례) ○ 인정한다. × 인정하지 않는다. ▲ 적용할 수 없거나 실용상 일반적으로 사용하지 않는다.								

표 3. KSC/IEC 60364-521의 표 52G(배선설비 공사)

시 설 상 황	시 설 방 법							
	고정 안함	직접고정	전선관	케이블트래킹 굽도리형, 바닥면 매입형 포함	케이블 덕트	케이블 트레이브래킷	애자사용	조가선
건물의 빈 공간	21,25,72,74	▲	22, 73, 74	×	23	12,13,14,15,16	×	×
케이블 채널	43	43	41, 42	31, 32	4, 23	12,13,14,15,16	×	×
지중매입	62, 63	▲	61	×	61	▲	×	×
구조물 매입	52, 53	51	1,2,5	33	24	▲	×	×
노출설치	×	11	3	31, 32, 71, 72	4	12,13,14,15,16	18	×
가공(架空)	×	×	▲	34	×	12,13,14,15,16	18	17
수침(水浸)	81	81	▲	×	▲	▲	×	×
범례) 표 안의 번호는 표 II-3(배선방식예)의 인용번호를 나타낸다. × 인정하지 않는다. ▲ 적용할 수 없거나 실용상 일반적으로 사용하지 않는다. 비고) 허용전류에 대해서는 4. 허용전류(60364-523)를 참조할 것.								

외적영향에 대한 선정과 공사의 기본적 개념(외적영향의 분류)은 KSE/IEC 60364-32에서 규정하고 있으며 배선방식과 관련된 것은 이 절에서 규정한다.

5.1 KSC/IEC 60364-522.1(주위 온도 : AA)

- 1) 배선방식은 시설장소의 최고 주위온도에 대해 적절한 것으로 한다. 또한 전선과 케이블의 허

용온도를 초과하지 않도록 선정하고 공사하는 것으로 한다.

- 2) 전선과 케이블의 부속품을 비롯한 배선방식의 부재관련제품 규격, 제조업자가 제시하는 한도내 온도에서 시설하거나 취급하는 것으로 한다.

5.2 KSC/IEC 60364-522.2(외부열원)

- 1) 외적열원에서의 영향을 피하기 위해 다음 방

법 중 하나 또는 이와 동등한 방법으로 배선설비를 보호하는 것으로 한다.

- ① 차폐한다.
- ② 열원에서 충분히 떨어진 장소에 시설한다.
- ③ 발생할 우려가 있는 온도상승에 관해 배려한 방식을 선정한다.
- ④ 외부열원에서 영향받을 우려가 있는 구역의 절연재료를 보강하거나 교환한다.

5.3 KSC/IEC 60364-522.3(물의 존재 : AD)

- 1) 배선방식의 선정과 공사는 AD(물의 존재)를 배선방식에 대해서도 준용한다.
- 2) 배선설비는 물 침입에 의해 손상받는 원인이 되지 않도록 선정하고 공사하는 것으로 한다. 또한 완전한 배선설비는 각 장소와 관련된 보호등급에 적합하도록 규정한다.
- 3) 배선설비내에 물이 고이거나 응결할 우려가 있는 경우는 이를 피할 수 있는 조치를 취할 필요가 있다.
- 4) 배선설비가 물결의 영향을 받기 쉬운 경우 기계적 손상을 피하기 위해 적절한 조치를 취할 필요가 있다.

5.4 KSC/IEC 60364-522.4(침입고형물 존재 : AE)

- 1) 배선방식 선정과 공사는 AE(침입고형물 존재)를 배선방식에 대해서도 준용한다.
- 2) 배선방식은 외래 고형물 침입에 의해 발생하는 위험을 가능하면 줄이도록 선정하고 공사하는 것으로 한다. 또한 완전한 배선설비는 각 장소와 관련된 보호등급에 적합하도록 규정한다.
- 3) 먼지가 많은 장소에서는 특별한 조치를 강구

해 배선설비의 열발산을 방해하는 양의 먼지와 기타 물질이 퇴적되는 것을 방지하도록 한다.

5.5 KSC/IEC 60364-522.5(부식과 오염물질 존재 : AF)

- 1) 배선방식의 선정과 공사는 AF(부식과 오염물질의 존재)를 배선방식에 대해 준용한다.
- 2) 물을 비롯한 부식과 오염물질의 존재가 부식이나 열화를 일으킬 우려가 있는 경우는 우려되는 배선방식의 부분을 보호하거나 거기에 견딜 수 있는 재료를 제조하는 것으로 한다.
- 3) 전해 작용을 일으키기 쉬운 이종 금속은 특별 조치를 실시한 경우를 제외하고 서로 접촉하지 않도록 배치한다.
- 4) 재료가 상호작용에 의해 또는 개별 열화, 위험한 상태로 될 우려가 있을 때는 서로 접촉하지 않도록 배치한다.

5.6 KSC/IEC 60364-522.6(충격 : AG)

- 1) 배선방식의 선정과 공사는 AG(충격을 배선방식)에 대해서도 준용한다.
- 2) 배선방식은 기계적 스트레스(예: 충격, 관통 또는 압축)에 의해 생기는 손상을 최소한으로 줄이도록 선정하고 시공하는 것으로 한다.
- 3) 고정설비에서 중간정도 또는 높은 정도의 충격이 발생할 가능성이 있는 경우는 다음 중 한 가지 조치를 실시해 보호한다.
 - ① 배선방식의 기계적 특성
 - ② 장소선정
 - ③ 부분적 또는 전체적으로 실시하는 기계적 추가보호조치
 - ④ 위 내용의 복합

5.7 KSC/IEC 60364-522.7(진동 : AH)

- 1) 배선방식의 선정과 공사는 AH(진동을 배선방식)에 대해서도 준용한다.
- 2) 중간정도 또는 높은 정도의 진동을 발생하는 기기의 구조체에 지지하거나 고정하는 배선방식은 특히 케이블이나 접속부의 경우 이 조건에 대해 적절해야 한다.

5.8 KSC/IEC 60364-522.8(기타 기계적 응력 : AJ)

- 1) 배선방식은 그 공사와 사용 및 유지관리시 절연전선이나 케이블의 외장, 절연물, 그 단말기에 손상을 주지 않도록 선정하고 공사하는 것으로 한다.
- 2) 전선관과 케이블 덕트를 구조물에 매입하는 경우는 절연전선 및 케이블을 입선(入線)하기 전에 각 회로에 대한 경로를 완전하게 공사하는 것으로 한다.
- 3) 배선방식의 휨반경은 전선과 케이블에 손상을 주지 않도록 한다.
- 4) 전선과 케이블이 지지재나 시설방식에 따라 연속적으로 지지되지 않는 경우는 적절한 간격과 방법으로 지지하고 전선과 케이블이 자체하중에 의해 손상을 입지 않도록 한다.
- 5) 배선방식이 연속적으로 인장응력을 받는 경우(예: 배선 자체의 수직하중)는 적절한 단면을 가진 케이블과 전선의 적절한 종류와 설치방법을 선정하고 전선과 케이블이 그 자체하중에 의해 손상되지 않도록 한다.
- 6) 전선 또는 케이블을 인입하거나 인발할 의도로 이루어진 배선방식은 쉽게 작업할 수 있도록 적당한 수단을 취한다.

- 7) 바닥내에 매입하는 배선방식은 바닥의 사용목적에 따라 생길 수 있는 손상을 예방하기 위해 충분히 보호하는 것으로 한다.
- 8) 벽내에 견고하게 고정하거나 매입하는 배선방식은 수평, 수직 또는 벽의 테두리와 평행으로 시설하는 것으로 한다.
- 9) 구조물 내부에 은폐해 고정하지 않는 배선방식은 실용상 최단거리를 구할 수 있도록 한다.
- 10) 개요 배선방식은 전선과 접속부에 지나친 인장응력이 가해지는 것을 방지하도록 시설하는 것으로 한다.

5.9 KSC/IEC 60364-522.9(식물과 곰팡이 발생 존재 : AK)

- 1) 배선방식의 선정과 공사는 AK(식물과 곰팡이 발생 존재)를 배선방식에 대해 준용하기 바란다.
- 2) 경험 및 예상에 의해 위험하다고 여겨지는 상황에서는 이에 따라 배선방식을 선정하거나 특별한 보호조치를 취할 필요가 있다

5.10 KSC/IEC 60364-522.10(동물의 존재 : AL)

- 1) 배선방식의 선정과 공사는 AL(동물존재)를 배선방식에 대해서도 준용한다.
- 2) 경험 및 예상에 의해 위험하다고 여겨지는 상황에서는 이에 따라 배선방식을 선정하거나 특별한 보호조치를 취할 필요가 있다. 그 예는 다음과 같다.
 - ① 배선방식의 기계적 특성
 - ② 장소선정
 - ③ 부분적 또는 전체적으로 실시하는 기계적

추가보호조치
④ 위 내용의 복합

5.11 KSC/IEC 60364-522.11(태양의 방사 : AN)

- 1) 배선방식의 선정과 공사는 AN(태양방사)를 배선방식에 대해서도 준용한다.
- 2) 태양방사의 영향이 예측되는 경우는 그 조건에 적합한 배선방식을 선정하고 공사하거나 적당한 차폐를 실시할 필요가 있다.

5.12 KSC/IEC 60364-522.12(지진의 영향 : AP)

- 1) 배선방식의 선정과 공사는 AP(지진의 영향)을 배선방식에 대해서도 준용하기 바란다.
- 2) 지진에 따른 위험이 아주 약간 또는 그 이상으로 예상되는 장소에서는 특히 다음 사항에 주의하는 것으로 한다.
 - ① 건축구조물에 고정하는 배선방식
 - ② 안전공급용 전원 등 중요기와 고정배선의 접속은 가요성을 고려해 선정할 것.

5.13 KSC/IEC60364-522.13(바람 : AR)

- 1) 배선방식의 선정과 공사는 AR(바람)에 대하여 배선방식에 대해서도 준용하기 바란다.
- 2) 60364-522.7(진동)과 60364-522.8 (기타 기계적 응력)도 참조할 것.

5.14 KSC/IEC 60364-522.14(건축물 설계 : CB)

- 1) 배선방식의 선정과 공사는 CB(건축물의 설

- 계)를 배선방식에 대해서도 준용하기 바란다.
- 2) 건축물 이동에 의한 위험이 존재하는 경우는 그 이동을 허용할 수 있는 케이블지와 보호방식을 채택해 전선과 케이블의 지나친 기계적 응력을 받지 않도록 한다.
- 3) 유연하거나 불안정한 구조물에 대해서는 가요 배선방식을 사용한다.

6. KSC/IEC 60364-523(허용전류)

6.1 KSC/IEC 60364-523.1(일반사항)

- 1) 케이블의 허용온도
일반 사용시 내용기간 중 케이블에 흐르는 전류는 도체(무기절연의 경우는 시스) 온도가 표 4(전선·케이블의 허용온도)에 나타내는 허용온도 이하가 되는 전류값이 되도록 규정한다.

- 2) 허용전류 선정
KSC/IEC 60364-523의 표 52B1과 B2에는 시설방법에 따른 허용전류 및 주위온도에 따른 보정계수를 참조할 수 있는 목록표가 제시돼 있다.

이 표에 따라 KSC/IEC 60364-523의 표 52C1~C12에서 시설방법에 해당하는 허용전류를 선정하고 IEC 60364-523의 표 52D1 및 D2, 표 52E1~E5의 보정계수를 적용한 값이 케이블에 흐르는 전류값 이하이면 케이블의 도체와 시스를 표 4에 나타내는 허용온도 이하로 보도록 규정하고 있다.

즉, 시설방법에 관한 구체적인 특정조건은 케이블의 그룹구분, 벽에 매입, 관로에 시설, 트레이에 시설, 덕트에 시설, 구멍이 있거나 없는 트레이에 대한 시설, 수평 또는 수직시설이 있다.

허용전류 선정시 많이 이용하는 시설방법에 적합한 허용전류표를 KSC/IEC 60364-523의 표 52C

표 4. KSC/IEC 60364-523의 표 52A(전선·케이블의 허용온도)

절연물의 종류	허용온도 [°C]
염화비닐(PVC)	도체 70
가교폴리에틸렌(XLPE) 및 에틸렌프로필렌 고무혼합물(EPR)	도체 90
무기물(PVC 피복 또는 나동선으로 사람이 접촉할 우려가 있는 것)	시스 70
무기물(나동선으로 사람이 접촉할 우려가 없는 것)	시스 105

표 5. PVC 절연전선과 PVC 케이블의 허용전류
(60364-523의 표 52C1과 C3에서 발취)

구분	절연전선과 케이블의 시설방법							
	기준주위온도 30[°C]				기준지중온도 20[°C]			
	A	B	C	D				
도체의 공칭단면적 [mm ²]	절연벽내 전선관내의 절연전선		벽면에 시설한 전선관내의 절연전선		벽면에 시설한 케이블		지중덕트내 다심케이블	
	전선관내 전선수		전선관내 전선수		케이블의 심수		케이블의 심수	
	2	3	2	3	2	3	2	3
동(銅)								
1.0	11	10.5	13.5	12	15	13.5	17.5	14.5
1.5	14.5	13	17.5	15.5	19.5	17.5	22	18
2.5	19.5	18	24	21	26	24	29	24
4	26	24	32	28	35	32	38	31
6	34	31	41	36	46	41	47	39
10	46	42	57	50	63	57	63	52
16	61	56	76	68	85	76	81	67
25	80	73	101	89	112	96	104	86
35	99	89	125	111	138	119	125	103
50	119	108	151	134	168	144	148	122
70	151	136	192	171	213	184	183	151
95	182	164	232	207	258	223	216	179
120	210	188	269	239	299	259	246	203
150	240	216	-	-	344	294	278	230
185	273	248	-	-	392	341	312	257
240	320	286	-	-	461	403	360	297
300	367	328	-	-	530	464	407	336

1~C 12에서 발취해 표 5, 표 7, 표 9, 표 11에 나 타낸다.

6.2 KSC/IEC 60364-523.2(주위온도)

- 1) 주위온도는 해당 케이블이 무부하시 주위매체 온도를 사용하거나 이 절에 나타내는 허용전 류값에 관해서는 기준 주위온도를 공기중에서 30[°C], 토양에 대한 직접매입 또는 땅속에서 의 덕트내 시설에서 20[°C]로 한다.

표 6. 표 5에 의한 시설방법이 A, B, C로 기준주위온도가 30[℃] 이외인 경우와 시설방법이 D로 기준 지중온도가 20[℃] 이외인 경우 (60364-523의 표 52D1과 D2에서 발취)

주위온도 지중온도 [℃]	시설방법이 A, B, C로 기준주위온도가 30[℃] 이외인 경우의 보정계수	시설방법이 D로 기준지중온도가 20[℃] 이외 인 경우의 보정계수
10	1.22	1.10
15	1.17	1.05
20	1.12	-
25	1.06	0.95
30	-	0.89
35	0.94	0.84
40	0.87	0.77
45	0.79	0.71
50	0.71	0.63
55	0.61	0.55
60	0.50	0.45
65	-	-
70	-	-
75	-	-
80	-	-
85	-	-
90	-	-
95	-	-

표 7. PVC 절연전선과 PVC 케이블의 허용전류 (60364-523의 표 52-C9)

구 분	절연전선과 케이블의 시설방법(기준주위온도 30[℃])						
	다심케이블			단심케이블			
	2부하 도체	3부하 도체	단심 2개연	단심 3개연	단심 3개연		
	E	E	F	F	밀 착 F	이 격 G	
도체의 공칭단면적 [mm ²]					수 평 G		수 직 G
					D _c		D _c
1.5	22	18.5	-	-	-	-	-
2.5	30	25	-	-	-	-	-
4	40	34	-	-	-	-	-
6	51	43	-	-	-	-	-
10	70	60	-	-	-	-	-
16	94	80	-	-	-	-	-
25	119	101	131	110	114	146	130
35	148	126	162	137	143	181	162
50	181	153	196	167	174	219	197
70	232	196	251	216	225	281	254
95	282	238	304	264	275	341	311
120	328	276	352	307	320	396	362
150	379	319	406	356	371	456	419
185	434	364	463	407	426	521	480
240	513	430	546	482	504	615	569
300	594	497	629	556	582	709	659
400	-	-	754	664	698	852	795
500	-	-	868	757	797	982	920
630	-	-	1,005	856	899	1,138	1,070

표 8. 표 7에서 기준주위온도가 30(℃)이외인 경우의 보정계수 (60364-523 표 52D1에서 발췌)

주위온도(℃)	보정계수
10	1.22
15	1.17
20	1.12
25	1.06
35	0.94
40	0.87
45	0.79
50	0.71
55	0.61
60	0.50
65	-
70	-
75	-
80	-
85	-
90	-
95	-

표 9. XLPE/EPR 절연전선과 XLPE/EPR 케이블의 허용전류 (60364-523 표 52-C2, 표 52-C4에서 발

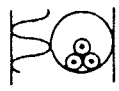

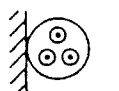

구 분		절연전선과 케이블의 시설방법							
		기준주위온도 30(℃)						기준지중온도 20(℃)	
		A 		B 		C 		D 	
도체의 공칭단면적 (mm ²)		절연벽내 전선관내의 절연전선		벽면에 시설한 전선관내의 절연전선		벽면에 시설한 다심 케이블		지중덕트내 다심케이블	
		전선관내 전선수		전선관내 전선수		케이블의 심수		케이블의 심수	
		2	3	2	3	2	3	2	3
동(銅)	1.0	15	13.5	18	16	19	17	21	17.5
	1.5	19	17	23	20	24	22	26	22
	2.5	26	23	31	27	33	30	34	29
	4	35	31	42	37	45	40	44	37
	6	45	40	54	48	58	52	56	46
	10	61	54	74	66	80	71	73	61
	16	81	73	100	99	107	96	95	79
	25	106	95	133	117	138	119	121	101
	35	131	117	164	144	171	147	146	122
	50	158	141	198	175	210	179	173	144
	70	200	179	254	222	269	229	213	178
	95	241	216	306	269	328	278	252	211
	120	278	249	354	312	382	322	287	240
	150	318	285	-	-	441	371	324	271
	185	362	324	-	-	506	424	363	304
	240	424	380	-	-	599	500	419	351
	300	486	435	-	-	693	576	474	396

표 10. 표 9에 의한 시설방법이 A, B, C로 기준주위온도가 30(℃) 이외인 경우와 시설방법이 D로 기준 지중온도가 20(℃) 이외인 경우의 보정계수 (60364-523 표 52-D1과 표 52-D2에서 발췌)

주위온도 지중온도 (℃)	시설방법이 A, B, C로 기준주위온도가 30(℃) 이외인 경우의 보정계수	시설방법이 D로 기준지중온도가 20(℃) 이외 인 경우의 보정계수
10	1.15	1.07
15	1.12	1.04
20	1.08	-
25	1.04	0.96
30	-	0.93
35	0.96	0.89
40	0.91	0.85
45	0.87	0.80
50	0.82	0.76
55	0.76	0.71
60	0.71	0.65
65	0.65	0.60
70	0.58	0.53
75	0.50	0.46
80	0.41	0.38
85	-	-
90	-	-
95	-	-

표 11. XLPE/EPR 절연전선과 XLPE/EPR 케이블의 허용전류 (60364-523의 표 52-C11)

구 분	절연전선과 케이블의 시설방법(기준주위온도 30(℃))						
	다심케이블		단심케이블				
	2부하 도체	3부하 도체	단심 2개연	단심 3개연	단심 3개연		
	E	E	F	F	밀 착 F	이 격 수 평 G 수 직 G	
도체의 공칭단면적 (mm ²)							
1.5	26	23	-	-	-	-	-
2.5	36	32	-	-	-	-	-
4	49	42	-	-	-	-	-
6	63	54	-	-	-	-	-
10	86	75	-	-	-	-	-
16	115	100	-	-	-	-	-
25	149	127	161	135	141	182	161
35	185	157	200	169	176	226	201
50	225	192	242	207	215	275	246
70	289	246	310	268	279	353	318
95	352	298	377	328	341	430	389
120	410	346	437	382	399	500	454
150	473	399	504	443	462	577	527
185	542	456	575	509	531	661	605
240	641	538	679	604	631	781	719
300	741	620	783	699	731	902	833
400	-	-	940	839	880	1,085	1,008
500	-	-	1,083	958	1,006	1,253	1,169
630	-	-	1,254	1,077	1,117	1,454	1,362

표 12. 표 11에서 기준주위온도가 30(℃) 이외인 경우의 보정계수
(60364-523 표 52-D1에서 발췌)

주위온도(℃)	보정계수
10	1.15
15	1.12
20	1.08
25	1.04
35	0.96
40	0.91
45	0.87
50	0.82
55	0.76
60	0.71
65	0.65
70	0.58
75	0.50
80	0.41
85	-
90	-
95	-

표 13. 복수회로 또는 여러 다심케이블 집합에 대한 보정계수
(전선관, 트레이내 케이블과 일괄 묶어서 노출된 케이블의 해당정격에 적용한다.
60364-523의 표 52-E1)

항	케이블 배치		보정계수									
			회로 또는 다심케이블의 수									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	묶어서 노출 또는 전선관, 트레이 안에 수납한다.		1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.55	0.55	0.50	0.50	0.50
2	벽 또는 바닥에 1층	밀착	1.00	0.85	0.80	0.75	0.7	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
3		이격	1.00	0.95	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
4	천장면 아래에 1층	밀착	0.95	0.80	0.70	0.70	0.65	0.65	0.65	0.60	0.60	0.60
5		이격	0.95	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85

항	케이블 배치		보정계수										
			회로 또는 다심케이블의 수										
			12	14	16	18	20						
1	묶어서 노출 또는 전선관, 트래킹 안에 수납한다.		0.45	0.45	0.40	0.40	0.40						
2	벽 또는 바닥에 1층	밀착	0.70	0.70	0.65	0.65	0.65						
3		이격	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90						
4	천장면 아래에 1층	밀착	0.60	0.60	0.55	0.55	0.55						
5		이격	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85						

- 비고) 1. 이 계수는 같은 부하 같은 형 케이블 집합에 적용할 수 있다.
 2. 인접한 케이블간의 수평간격이 전체직경의 2배를 초과하는 경우는 감소계수를 적용할 필요가 없다.
 3. "이격" 케이블이란 인접공간 간격이 1케이블의 직경분인 것을 말한다.
 4. 다음의 경우에 동일한 보정계수를 적용한다.
 - 단심케이블 2개 또는 3개인 경우
 - 다심케이블
 5. 시스템이 2심 및 3심 케이블로 이루어지는 경우 케이블의 총 개수가 회로수로 된다.
 그 보정계수로 2심 케이블에는 2부하 도체의 표를, 3심 케이블에는 3부하 도체의 표를 적용한다.
 6. 집합이 n 부하 단심케이블로 이루어지는 경우 2부하도체의 n/2회로 또는 3부하도체의 n/3 회로로 보아도 된다.
 7. 이 표값의 전체적인 정밀도는 ±7.5[%] 이내이다.
 8. 지중매입인 경우는 60364-523 표 52-E2를 참조할 것.
 9. 지중덕트내 시설인 경우는 60364-523의 표 52-E3를 참조할 것.
 10. 공기중 개방인 경우는 60364-523의 표 52-E4~E5를 참조할 것

2) 케이블 등 사용장소에서의 주위온도가 기준 주위온도와 다른 경우는 60364-523의 표 52D1~D2에 나타내는 보정계수를 60364-523의 표 52C1~C12의 허용전류값에 적용한다. 즉 60364-523의 표 52D1~D2의 보정계수는 태양 또는 기타 적외선 방사에 의한 온도상승을 고려하지 않으므로 케이블이 이런 방사를 받는 경우는 60287(1982)을 참조한

다.
 표 6, 표 8, 표 10와 표 12의 각 허용전류표에 대해 각각 적용할 수 있는 보정계수를 KSC/IEC 60364-523의 표 52D1~D2에서 발췌해 나타난 것이다.

6.3 KSC/IEC 60364-523.3(토양의 열저항률)

표 14. 도체의 시설방법에 따른 계수와 지수

허용전류표	칸	동 도체		알루미늄 도체	
		A	m	A	m
표 5-5 (2심)	A	11.2	0.612	8.60	0.616
	B	13.5	0.625	10.5	0.625
	$C \leq 16\text{mm}^2$	15	0.625	11.6	0.625
	$C \geq 25\text{mm}^2$	15	0.625	10.5	0.640
	D	17.6	0.551	13.5	0.551
표 5-5 (3심)	A	10.4	0.605	7.94	0.612
	B	12	0.625	9.4	0.625
	$C \leq 16\text{mm}^2$	13.5	0.625	10.5	0.625
	$C \geq 25\text{mm}^2$	12.4	0.635	9.5	0.633
	D	14.6	0.550	11.3	0.550
표 5-9 (2심)	A	14.9	0.611	11.6	0.615
	B	18	0.625	14.0	0.625
	$C \leq 16\text{mm}^2$	19	0.625	14.8	0.625
	$C \geq 25\text{mm}^2$	17.5	0.650	12.6	0.648
	D	20.8	0.548	15.3	0.550
표 5-9 (3심)	A	13.34	0.611	10.9	0.605
	B	16	0.625	12.5	0.625
	$C \leq 16\text{mm}^2$	17	0.625	13.5	0.625
	$C \geq 25\text{mm}^2$	15.4	0.635	11.5	0.639
	D	17.3	0.549	13.3	0.551
표 5-7	$1 \leq 16\text{mm}^2$	16.8	0.620	-	-
	$1 \geq 25\text{mm}^2$	14.9	0.646	-	-
	$2 \leq 16\text{mm}^2$	14.3	0.620	-	-
	$2 \geq 25\text{mm}^2$	12.9	0.640	-	-
	3	17.1	0.632	-	-
	4	13.3	0.656	5.1×10^{-6}	3.23
	5	13.8	0.657	7.4×10^{-10}	3.88
	6	18.75	0.637	-	-
	7	15.8	0.654	-	-
표 5-11	$1 \leq 16\text{mm}^2$	20.5	0.623	-	-
	$1 \geq 25\text{mm}^2$	18.6	0.646	-	-
	$2 \leq 16\text{mm}^2$	17.8	0.623	-	-
	$2 \geq 25\text{mm}^2$	16.4	0.637	-	-
	3	20.8	0.636	-	-
	4	16	0.663	1.62×10^{-10}	4.16
	5	16.6	0.664	2.55×10^{-14}	5.54
	6	22.9	0.644	-	-
	7	19.1	0.662	-	-

이 절에서 소개하는 지중케이블의 허용전류를 산출할 때 이용하는 토양의 열저항률은 $2.5(K \cdot m/W)$ 를 이용한다. 이 값은 토질과 지리적 위치를 지정하지 않은 경우 세계적으로 사용할 수 있도록 고려한 것이다.

실제 토양의 열저항률이 $2.5(K \cdot m/W)$ 를 초과하는 경우(예: 상당히 건조한 토지조건)에는 허용전류를 적당히 감소하거나 케이블 주위의 토양을 좀더 적절한 재료로 치환할 필요가 있다.

6.4 KSC/IEC 60364-523.4(2회로 이상의 경우)

여러 회로인 경우는 표 13(전선관과 트래킹내에

시설한 경우의 보정계수표)에 나타내는 보정계수를 적용한다. 표 14는 도체 사이즈의 범위, 케이블 종류 및 고려할 시설조건의 평균을 기초로 산출하므로 각 표 아래의 비교를 참조해 경우에 따라 좀더 정확하게 계산하는 것이 바람직하다.

6.5 KSC/IEC 60364-523.5(부하도체의 수)

허용전류에 대해 고려하는 것은 회로에서 부하전류가 흐르는 도체 수(부하도체 수)이다. 다상 회로에서 도체에 평형전류가 흐르는 것으로 예상되는 경우 중성선은 도체 수에 포함시킬 필요가 없다. 즉 도체 3개에 관한 표기된 허용전류값은 평형 3상4선

표 15. KSC/IEC 60364-524의 표 52J(도체의 최소단면적)

배선방식의 종류		사용회로	도체	
			재료	단면적(mm ²)
고정설비	케이블과 절연전선	전력과 조명회로	구리 알루미늄	1.5 2.5 ^{비고1)}
		신호와 제어회로	구리	0.5 ^{비고2)}
	나전선	전력회로	구리 알루미늄	10 16
		신호와 제어회로	구리	4
절연전선 및 케이블의 가요접속		특정기기		관련 규격에 따른다.
		기타기기	구리	0.75 ^{비고3)}
		특수한 적용용 특별저압 회로		0.75

비고 1) 알루미늄 도체의 단말처리에 사용하는 커넥터는 특정한 사용목적에 따라 시험하고 승인된 것으로 할 것.
 2) 전자기기용에 이용하는 신호와 제어회로에서는 최소단면적을 0.1(mm²)로 할 수 있다.
 3) 7심 이상의 다심 가요케이블에서는 注2를 적용한다.

특 집

식 회로(평형 3상+중성선)에도 적용한다.

6.6 KSC/IEC 60364-523.6(병렬전선)

2개 이상의 전선을 계통의 동일 상 또는 동일 극에 병렬로 접속하는 경우는 부하전류가 균등하게 분배되도록 해야 한다.

6.7 KSC/IEC 60364-523.7(경로중 시설조건의 변화)

경로가 있는 부분과 다른 부분에서 냉각조건이 다른 경우 가장 불리한 조건의 부분에 대해 적합하도록 허용전류를 결정한다.

6.8 기타

KSC/IEC 60364-523 부속서 A에는 부하도체의 수와 절연체의 종류별에 따른 허용전류 간략표가 나타나 있다. 이밖에 다심케이블에 관한 보정계수도 기재돼 있다.

KSC/IEC 60364-523 부속서 B에는 허용전류를 구하는 식이 있다.

7. KSC/IEC 60364-524(도체의 단면적)

7.1 교류회로와 직류회로의 단면적(60364-524.1)

교류회로의 상도체와 직류회로 충전용 도체의 단면적은 표 15에 나타내는 값 이상으로 규정한다.

7.2 KSC/IEC 60364-524.2, 524.3(중성선의 단면적)

다음 항목에 대해 준수하도록 규정한다.

1) 다음의 경우 중성선의 단면적은 상전선과 동일한 규격으로 할 것.

- ① 단상 2선식 회로의 모든 부분
- ② 다상과 단상3선식 회로에서 상전선은 구리로 16[mm²] 또는 알루미늄으로 25[mm²] 이하인 경우.

2) 다상 회로에서 각 상전류가 구리에서 16[mm²] 또는 알루미늄에서 25[mm²]를 초과하고 다음 모든 조건이 적합한 경우 그 중성선의 단면적을 상전선보다 작게 할 수 있다.

- ① 일반 공급시(고조파 전류가 있는 경우는 이를 포함해서) 중성선에 흐르는 예상 최대전류는 감소한 단면적의 도체 허용전류를 초과하지 않는다.
- ② 중성선은 KSC/IEC 60364-473.3.2(중성선의 보호) 규정에 따라 과전류 보호되고 있을 것.
- ③ 중성선 크기는 구리로 16[mm²] 또는 알루미늄으로 25[mm²]이상일 것.

◇ 저 자 소 개 ◇



이 만 찬(李萬燦)

1955년 1월30일생. 1994년 송실대학교 산업대학원 졸(석사). 1983년 ~1988년 사회정화위원회. 1988년 ~1997년 공진청, 중기청 근무. 현재 산업자원부 기술표준원.



정 용 기(鄭龍基)

1952년 3월5일생. 1976년~1978년 미국 R.M Parson Engineering Co.. 1978년~1991년 내무부 공무원. 1995년 송실대 대학원 전기공학과 졸(석사). 현재 송실대 대학원 전기공학과 박사과정 수료. 의제전기설비연구원 대표. 미국 NFPA 정회원, 전기/소방기술사, 조명디자이너. 당학회 재무이사. IEC-TC 64, TC 81 한국대표위원.



신 효 섭(申孝燮)

1957년 3월10일생. 1979년 명지대학교 전기공학과 졸. 1997년 서울산업대 산업대학원 안전공학과 졸(석사). 문유현전기설계 근무. 현재 (주)한양티이씨 전무이사/소장. 전기기술사, 조명디자이너, 당학회 평의원, 편수위원.