제5부 전기설비의 선정 및 시공

510. 서문

510.1 적용범위

이 규격은 전기기기의 선정 및 시공에 적용한다. 이 규격은 안전을 위한 보호방식, 해당 설비의 적절한 기능에 대한 요구사항 및 예상되는 외부 영향에 대한 요구사항에 부합하기 위한 공통 규칙을 제시한다.

510.2 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.

IEC 60068-2-11 : 1981, Environmental testing - Part 2 : Tests. Test Ka : Salt mist

KS X IEC 60073 : 인간-컴퓨터간 인터페이스, 표시와 확인을 위한 기본과 안전지침 - 표시기와 작동기를 위한 코팅

KS C IEC 60079 (모든 부), 방폭 전기기계기구

IEC 60255-22-1 : 1988, Electrical relays - Part 22 : Electrical disturbance tests for measuring relays and protection equipment - Section 1 : 1㎒ burst disturbance tests

KS C IEC 60364-1 : 건축전기설비 - 제1부 : 일반원칙

KS C IEC 60364-4-41 : 건축전기설비 - 제4-41부 : 안전을 위한 보호 - 감전에 대한 보호

KS C IEC 60364-4-42 : 건축전기설비 - 제4-42부 : 안전을 위한 보호 - 열 영향에 대한 보호

KS C IEC 60364-4-44 : 건축전기설비 - 제3-44부 : 안전을 위한 보호 - 전압 및 전자파 장해에 대한 보호

KS C IEC 60364-5-52 : 건축전기설비 - 제5-52부 : 전기기기의 선정 및 시공 - 배선 시스템

KS C IEC 60364-5-54 : 건축전기설비 - 제5-54부 : 전기기기의 선정 및 시공 - 접지배치, 보호도체 및 결합도체

KS X IEC 60446 : 인력-기계 인터페이스, 마킹과 식별자를 위한 안전원리-색이나 수에 의한 도체의 식별자

IEC 60447 : 1993, Man-machine interface (MMI) - Actuating principles

KS X IEC 60617 (모든 부), 다이어그램용 그래픽기호

KS C IEC 60707 : 화염 노출시 고체 비금속재료의 연소성 - 시험방법목록

IEC 60721-3-0 : 1984, 환경조건의 분류-제3부:환경변수 및 가혹도 그룹 분류-소개

IEC 60721-3-3 : 1994, 환경조건의 분류-제3부:환경변수 및 가혹도 그룹 분류- 제3절 : 기상보호 지역에서의 상시 사용

IEC 60721-3-4 : 1994, 환경조건의 분류-제3부:환경변수 및 가혹도 그룹 분류- 제4절 : 비 기상보호 지역에서의 상시 사용

KS C IEC 61000-2 (모든 부) 전기자기적합성(EMC) - 제2부 : 환경

KS C IEC 61000-2-1 : 전기자기적합성(EMC) - 제2부 : 환경 - 제1절 : 환경의 서술 - 저주파 전도 방해 및 공공전력 공급시스템 내의 시그널링에 대한 전기자기환경

KS C IEC 61000-2-2 : 전기자기적합성(EMC) - 제2부 : 환경 - 제2절 : 공공 저전압 시스템에서 저주파 전도전도장해와 신호화에 대한 적합성 레벨

IEC 61000-2-5 : 전기자기적합성(EMC) - 제2부 : 환경 - 제5절 : Classification of electromagnetic environments. Basic EMC publication.

KS C IEC 61000-4-2 : 전기자기적합성(EMC) - 제4부 : 시험 및 측정기술 - 제2절 : 정전기 방전 내성 시험

KS C IEC 61000-4-4 : 전기자기적합성(EMC) - 제4부 : 시험 및 측정기술 - 제4절 : 전기적 빠른 과도현상 내성시험

KS C IEC 61000-4-6 : 전기자기적합성(EMC) - 제4부 : 시험 및 측정기술 - 제6절 : 전자기장 내성 시험

KS C IEC 61000-4-8 : 전기자기적합성(EMC) - 제4부 : 시험 및 측정기술 - 제8절 : 전원주파수 자계내성시험

IKS C IEC 61000-4-12 : 전기자기적합성(EMC) - 제4부 : 시험 및 측정기술 - 제12절 : 진동파 내성 시험

KS C IEC 61024-1 : 건축물 등의 뇌 보호 시스템 - 제1부 : 일반원칙

KS X IEC 61082 (모든 부), 전자기술에 사용되는 문서작성

KS C IEC 61140 : 감전보호 - 설비 및 기기의 공통사항

KS X IEC 61346-1 : 산업시스템, 설비, 장치 및 산업제품-구성원리 및 참조명칭 - 제1부 : 기본원칙

510.3 일반

기기의 모든 품목은 이 규격의 다음 절에 명시된 규칙과 KS C IEC 60364 시리즈의 다른 부들에 제시된 관련 규칙에 부합하도록 선정 및 시공하여야 한다.

511 규격과의 적합성

511.1 기기의 모든 품목은 적절하다면, 적용가능한 모든 ISO 규격을 또한 준수해야 한다.

511.2 적용가능한 ISO 규격 없는 경우에는 설비를 규정하는 측과 설치자 간 특별 합의를 통해 관련기기 품목을 선정해야 한다.

512. 운전조건 및 외부 영향

512.1 운전조건

512.1.1 전압

전기기기는 설비의 공칭전압(AC의 경우 실효값)에 적합한 것이어야 한다.

IT 계통 설비에서, 중성선이 배치된 경우 상과 중성선 사이에 접속된 기기는 상간 전압에 대해 절연되어야 한다.

비고 어떤 전기기기에서는, 통상 사용시에 발생하는 최대 및 최소 전압을 고려할 필요가 있다.

512.1.2 전류

전기기기는 통상 사용시 흘릴 수 있는 설계 전류(AC의 경우 실효 값)에 적합하도록 선정해야 한다. 전기기기는 이상 조건에서 발생할 수 있는 전류를 보호장치 특성에 따라 결정되는 시간 동안 운반할 수 있어야 한다.

512.1.3 주파수

주파수가 전기기기의 특성에 영향을 미치는 경우 기기의 정격주파수는 관련 회로의 주파수와 일치해야 한다.

512.1.4 전력

부하율을 고려한 통상 운전 조건에 적합하도록 전력특성을 고려하여 전기기기를 선정해야 한다.

512.1.5 적합성

시공단계에서 적절한 예방조치를 취하지 않은 경우, 개폐조작을 포함한 통상 동작 시 기타 다른 기기에 유해한 영향을 미치거나 전원을 손상시키지 않도록 모든 전기기기를 선정해야 한다.

512.2 외부 영향

비고 외부 영향에 대하여는 이 규격의 제3부 320.1 및 320.2에서도 언급되어 있다.

512.2.1 표 51A의 요구사항에 따라 전기기기를 선정 및 시공해야 한다. 표 51A는 기기가 받을 수 있는 외부 영향에 따라 필요한 기기의 특성을 나타낸 것이다. 기기의 특성은 보호등급 또는 시험 적합성 중 어느 하나로 결정해야 한다.

512.2.2 전기기기가 구조상의 이유로 해당 장소의 외부 영향과 관련된 특성을 갖지 않는 경우에는 해당 설비의 시공 시 적절한 보호조치가 추가로 적용된 경우에 한하여 이 기기를 사용할 수 있다. 이러한 보호조치가 피보호 기기의 동작에 악영향을 미쳐서는 안 된다.

512.2.3 상이한 외부 영향이 동시에 발생할 경우, 이 영향은 개별적으로 또는 상호적으로 영향을 미칠 수 있기 때문에 그에 맞는 안전보호등급을 제공해야 한다.

512.2.4 외부 영향에 따른 기기의 선정은 적절한 기능 뿐만 아니라 본 규격의 규칙에 적합한 안전을 위한 보호수단의 신뢰성을 보장하기 위해 필수적이다. 기기의 구조에 따라 달라지는 보호수단은 해당 기기 규격 계통이 외부 영향 조건에서 이루어진 경우에는 기존의 외부 영향 조건만이 유효하다.

비고 1. 이 규격에서 외부 영향의 등급은 통상 "표준"으로 간주한다.

AA 주위온도	AA4
AB 대기온도	AB4
그 이외의 환경조건(AC-AR)	각 파라미터의 XXI
건물의 용도 및 구조(B 및 C)	파라미터 BC용 XX2를 제외하고 각 파라미터의 XXI

2. 표 51A 세 번째칸의 "표준"이란 용어는 그 기기에 해당하는 IEC규격에 적합해야 하는 것을 의미한다.

표 51A - 외부 영향과 특성

(IEC 60364-3(1993)의 표 321, 322와 IEC 60364-5-51(1997)의 표 51A)

기호	외부 영향	기기의 선정 및 시공에 필요한 특성	참 조
A AA	환경조건 주위온도 주위온도는 기기가 설치된 장소의 주위공기의 온도이다. 주위온도는 같은 장소에 설치된 다른 기기의 영향을 포함한다고 가정한다. 기기에 대해 고려해야 할 주위온도는 기기가 설치되어 있는 장소의 온도이고 동일 장소의 다른 모든 기기의 영향은 받지만 기기의 운전시 열적 기여는 고려하지 않는다. 주위온도 범위의 하한과 상한		
AA1	-60℃ ~ +5℃	특수 설계된 기기 또는 적절한 조치[a]	최고 공기온도를 +5℃까지로 제한한 IEC 60721-3-3의 등급 3K8의 온도범위를 포함. 최저공기온도를 -60℃까지, 최고 공기온도를 +5℃까지의 제한한 IEC 60721-3-4의 등급 4K4의 온도범위 일부
AA2	-40℃ ~ +5℃		최고 공기온도를 +5℃까지로 제한한 IEC 60721-3-3의 등급 3K7의 온도범위 일부. 최고온도를 +5℃까지로 제한한 IEC 60721-3-4의 등급 4K3의 등급 4K3의 온도범위를 포함
AA3	-25℃ ~ +5℃		최고 공기온도를 +5℃까지로 제한한 IEC 60721-3-3의 등급 3K6의 온도범위 일부. 최고 공기온도를 +5℃까지로 제한한 IEC 60721-3-4의 등급 4K1의 온도범위 일부를 포함.

[a] 특정 보조예방조치를 필요로 하는 것이 있다(예 : 특수윤활).
[b] 기술한 외부 영향 하에서 일반기기가 안전하게 동작한다는 것을 의미한다.
[c] 특수설계기기와 같은 기기의 경우, 설비의 설계자와 기기제조자 사이에 특별한 합의가 이루어 져야 한다는 것을 의미한다.

표 51A (계속)

기호	외부 영향			기기의 선정 및 시공에 필요한 특성	참 조
AA4	-5℃ ~ +40℃			표준(경우에 따라서는 특수한 예방조치를 필요로 한다)	최고공기온도를 +40℃까지로 제한한 IEC 60721-3-3의 등급 3K5의 온도범위 일부
AA5	+5℃ ~ +40℃			표준	IEC 60721-3-3의 등급 3K3의 온도범위와 동일
AA6	+ 5℃ ~ +60℃			특수 설계된 기기 또는 적절한 조치[a]	최저공기온도를 +5℃까지로, 최고공기온도를 +60℃까지로 제한한 IEC 60721-3-3의 등급 3K7의 온도범위 일부. 최저온도를 +5℃까지로 제한한 IEC 60721-3-4의 등급 4K4의 온도범위를 포함
AA7	- 25℃ ~ +55℃			특수 설계된 기기 또는 적절한 조치[a]	IEC 60721-3-3의 등급 3K6의 온도범위와 동일
AA8	- 50℃ ~ +40℃			특수 설계된 기기 또는 적절한 조치[a]	IEC 60721-3-4의 등급 4K3의 온도범위와 동일
	주위온도 등급은 습도의 영향이 없는 경우에만 적용한다. 24시간 이상동안의 평균온도는 상한으로부터 -5℃를 넘지 않아야 한다. 어떤 환경을 정의하기 위해 두 개의 범위의 조합이 필요한 경우가 있다. 이들 범위를 벗어난 온도에 노출된 설비는 특별한 검토가 필요하다.				
AB	대기습도				
	온 도 ℃ a)저 b)고	상대습도 % c)저 d)고	절대습도 g/m^2 e)저 f)고		
AB1	-60~+5	3~100	0.003~7	주위온도가 극도로 낮은 옥내 및 옥외 장소 적절한 조치를 취해야 한다.[c]	최고공기온도를 +5℃까지로 제한한 IEC 60721-3-3의 등급 3K8의 온도범위를 포함. 최저온도를 -60℃까지, 최고공기온도를 +5℃까지로 한정한 IEC 60721-3-4의 등급 4K4의 온도범위 일부

[a] 특정 보조예방조치를 필요로 하는 것이 있다(예 : 특수윤활).
[b] 기술한 외부 영향 하에서 일반기기가 안전하게 동작한다는 것을 의미한다.
[c] 특수설계기기와 같은 기기의 경우, 설비의 설계자와 기기제조자 사이에 특별한 합의가 이루어 져야 한다는 것을 의미한다.

표 51A (계속)

기 호	외부 영향			기기의 선정 및 시공에 필요한 특성	참 조
AB2	-40~+5	10~100	0.1 ~ 7	주위온도가 낮은 옥내 및 옥외 장소 적절한 배치가 이루어져야 한다.[c]	최고온도를 +5℃까지로 제한한 IEC 60721-3-3의 등급 3K7의 온도범위 일부. 최저공기온도를 -60℃까지 및 최고공기온도를 +5℃까지로 제한한 IEC 60721-3-4의 등급 4K4의 온도범위 일부
AB3	-25~+5	10~100	0.5 ~ 7	주위온도가 낮은 옥내 및 옥외 장소 적절한 조치를 취해야 한다.[c]	최고공기온도를 +5℃까지로 제한한 IEC 60721-3-3의 등급 3K6의 온도범위 일부. 최고공기온도를 +5℃까지로 제한한 IEC 60721-3-4의 등급 4K1의 온도범위 일부
AB4	-5~+40	5 ~ 95	1 ~ 29	온도와 습도를 제어하지 않은 내후성을 갖춘 장소. 낮은 주위온도를 올리기 위해 난방을 사용할 수 있다. 표준[b]	IEC 60721-3-3의 등급 3K5의 온도변화와 동일. 최고공기온도는 +40℃까지로 제한된다.
AB5	-5~+40	5 ~ 85	1 ~ 25	온도를 제어하는 내후성이 있는 장소 표준[b]	IEC 60721-3-3의 등급 3K3의 온도범위와 동일
AB6	+5~+60	10 ~100	1 ~ 35	주위온도가 극히 높은 옥내 및 옥외. 차가운 주위온도의 영향이 방지되고 태양복사와 열복사가 있다. 적절한 조치를 취해야 한다.[c]	최저공기온도를 +5℃까지, 최고공기온도를 +60℃까지로 제한한 IEC 60721-3-3의 등급 3K7의 온도범위 일부. 최저공기온도가 +5℃까지의 온도 제한 설치 IEC 60721-3-4의 등급 4K4의 온도범위를 포함
AB7	-25~+55	10 ~ 100	0.5 ~ 29	온도와 습도를 제어하지 않은 내후성을 갖춘 옥내로서 외기로 직접 접하는 출구가 있거나 태양복사를 받는 장소 적절한 조치를 취해야 한다.[c]	IEC 60721-3-3의 등급 3K6의 온도범위와 동일
AB8	-50~+40	15 ~150	0.04 ~36	저온 및 고온의 옥외 및 내후성을 갖추지 못한 장소 적절한 조치를 취해야 한다.[c]	IEC 60721-3-4의 등급 4K3의 온도범위와 동일

[a] 특정 보조예방조치를 필요로 하는 것이 있다(예 : 특수윤활).
[b] 기술한 외부 영향 하에서 일반기기가 안전하게 동작한다는 것을 의미한다.
[c] 특수설계기기와 같은 기기의 경우, 설비의 설계자와 기기제조자 사이에 특별한 합의가 이루어 져야 한다는 것을 의미한다.

표 51A (계속)

기 호	외부 영향	기기의 선정 및 시공에 필요한 특성	참 조
AC AC1 AC2	표고 ≤2000m >2000m	표준[b] 최고온도저감계수 등의 특별한 예방조치를 필요로 할 수 있다. 비고 : 기기에 따라서는 표고 1000m 이상에서 특별한 조치를 필요로 할 수 있다.	
AD AD1	물의 존재 무시가능	IPXO 저온 및 고온의 옥외 및 내후성을 갖추지 못한 장소	IEC 60721-3-4 등급 4Z6
AD2	자유낙하 물방울	IPX 또는 IPX2 물안개가 때때로 물방울로 응결하거나 증기가 때때로 존재하는 장소	IEC 60721-3-3 등급 3Z7
AD3	분무	IPX3 분무된 물이 바닥 및 벽에 연속적인 수막을 형성하는 장소	IEC 60721-3-3 등급 3Z8 IEC 60721-3-4 등급 4Z7
AD4	비말	IPX4 튄 물이 기기에 묻을 수 있는 장소. 예를 들어, 옥외용 조명기구, 건설현장의 기기	IEC 60721-3-3 등급 3Z9 IEC 60721-3-4 등급 4Z7
AD5	분사	IPX5 호스의 물을 정기적으로 사용하는 장소(마당, 세차장)	IEC 60721-3-3 등급 3Z10 IEC 60721-3-4 등급 4Z8
AD6	파도	IPX6 방파제, 모래사장, 부두 등 해안지역	IEC 60721-3-4 등급 4Z9
AD7	침수	IPX7 물이 침입할 가능성이 있는 장소 또는 물이 기기의 최상부로터 최고 150㎜까지 차오르거나 기기의 최하부가 수면이하 1㎜ 이상에 위치하는 장소	
AD8	수몰	IPX8 수영장과 같이 전기기기가 상시 또한 완전히 0.1bar 이상의 수압으로 잠겨있는 장소	

[a] 특정 보조예방조치를 필요로 하는 것이 있다(예 : 특수윤활).
[b] 기술한 외부 영향 하에서 일반기기가 안전하게 동작한다는 것을 의미한다.
[c] 특수설계기기와 같은 기기의 경우, 설비의 설계자와 기기제조자 사이에 특별한 합의가 이루어 져야 한다는 것을 의미한다.

표 51A (계속)

기 호	외부 영향	기기의 선정과 공사에 필요한 특성	참 조
AE	침입고형물의 존재	412의 IPXX 참조	
AE1	무시가능	IP0X	IEC 60721-3-3 등급 3S1 IEC 60721-3-4 등급 4S1
AE2	소형 물체(2.5㎜)	IPX3 최소 크기가 2.5㎜ 이상인 침입 고형물의 예로는 공구 또는 소형 물체가 있다.	IEC 60721-3-3 등급 3S2 IEC 60721-3-4 등급 4S2
AE3	초소형 물체(1㎜)	IP4X 최소 크기가 1㎜ 이상인 침입 고형물의 예로서 전선이 있다.	IEC 60721-3-3 등급 3S3 IEC 60721-3-4 등급 4S3
AE4	가벼운 먼지	먼지의 침입이 기기의 기능을 저해하지 않는 경우는 IP5X로 한다.	IEC 60721-3-3 등급 3S2 IEC 60721-3-4 등급 4S2
AE5	중간 정도의 먼지	먼지가 기기에 침입하지 않는 경우는 IP6X로 한다.	IEC 60721-3-3 등급 3S3 IEC 60721-3-4 등급 4S3
AE6	무거운 먼지	IP6X	IEC 60721-3-3 등급 3S4 IEC 60721-3-4 등급 4S4
AF	부식성 오염물질의 존재	표준[b]	IEC 60721-3-3 등급 3C1 IEC 60721-3-4 등급 4C1
AF1	무시가능		
AF2	대기오염물질	물질의 성질에 의해(예를 들면 IEC 60082-2-11 : 기본적 환경시험순서)에 적합할 것 해변 또는 화학공장, 시멘트공장 등 심각한 대기오염을 일으키는 공장지대에 설치된 설비. 이러한 종류의 오염은 특히 연마성, 절연성 또는 도전성 먼지를 낼 때 발생한다.	IEC 60721-3-3 등급 3C2 IEC 60721-3-4 등급 4C2
AF3	간헐적 또는 우발적 오염	기기의 규격에 따른 부식에 대한 보호 화학제품을 소량 취급하고, 이러한 화학제품이 우발적으로 전기기기에 닿을 우려가 있는 장소: 공장시험소, 기타 시험소 또는 탄화수소를 사용하는 장소(보일러실, 자동차 수리소 등) 등이 있다.	IEC 60721-3-3 등급 3C3 IEC 60721-3-4 등급 4C3
AF4	지속적 오염	물질의 성질에 따라 특수 설계된 기기(예 : 화학공장)	IEC 60721-3-3 등급 3C4 IEC 60721-3-4 등급 4C4

[a] 특정 보조예방조치를 필요로 하는 것이 있다(예 : 특수윤활).
[b] 기술한 외부 영향 하에서 일반기기가 안전하게 동작한다는 것을 의미한다.
[c] 특수설계기기와 같은 기기의 경우, 설비의 설계자와 기기제조자 사이에 특별한 합의가 이루어 져야 한다는 것을 의미한다.

표 51A (계속)

기 호	외부 영향	기기의 선정 및 시공에 필요한 특성	참 조
	기계적 응력		
AG	충격		
AG1	충격정도(약)	표준[b] 예 : 가전제품 및 이와 비슷한 기기	IEC 60721-3-3 등급 3M1/3M2/3M3 IEC 60721-3-4 등급 4M1/4M2/4M3
AG2	충격정도(중)	표준공업기기 (그대로 적용 또는 보호강화)	IEC 60721-3-3 등급 3M4/3M5/3M6 IEC 60721-3-4 등급 4M4/4M5/4M6
AG3	충격정도(강)	보호강화	IEC 60721-3-3 등급 3M7/3M8 IEC 60721-3-4 등급 4M7/4M8
AH	진동		
AH1	진동정도(약)	표준[b] 일반적으로 진동의 영향을 무시할 수 있는 주택 및 이와 비슷한 조건	IEC 60721-3-3 등급 3M1/3M2/3M3 IEC 60721-3-4 등급 4M1/4M2/4M3
AH2	진동정도(중)	통상적인 공업 조건	IEC 60721-3-3 등급 3M4/3M5/3M6 IEC 60721-3-4 등급 4M4/4M5/4M6
AH3	진동정도(강)	특수설계기기 또는 특별 조치 엄격한 조건을 받는 산업설비	IEC 60721-3-3 등급 3M7/3M8 IEC 60721-3-4 등급 4M7/4M8
AJ	기타 기계적 응력	검토 중	
AK	식물상 및 곰팡이의 존재		
AK1	무해	표준[b]	IEC 60721-3-3 등급 3B1 IEC 60721-3-4 등급 4B1
AK2	유해	유해 정도는 지역조건과 식물의 종류에 의해 결정. 식물의 유해한 성장과 곰팡이 번식을 촉진하는 조건은 구별 다음과 같은 특수보호 : - 보호등급을 올린다(AE참조) - 특수재료 또는 외함의 보호 코팅 - 해당 장소에서 식물을 제거하는 조치	IEC 60721-3-3 등급 3B2 IEC 60721-3-4 등급 4B2

[a] 특정 보조예방조치를 필요로 하는 것이 있다(예 : 특수윤활).
[b] 기술한 외부 영향 하에서 일반기기가 안전하게 동작한다는 것을 의미한다.
[c] 특수설계기기와 같은 기기의 경우, 설비의 설계자와 기기제조자 사이에 특별한 합의가 이루어 져야 한다는 것을 의미한다.

표 51A (계속)

기 호	외부 영향	기기의 선정 및 시공에 필요한 특성	참 조
AL AL1	동물상의 존재 무해	표준[b]	IEC 60721-3-3 등급 3B1 IEC 60721-3-4 등급 4B1
AL2	유해	유해정도는 동물상의 종류에 의해 결정된다. 다음을 구별할 것 - 유해한 양만큼 또는 공격적 성질의 곤충의 존재 - 유해한 양만큼 또는 공격적 성질의 작은 동물 또는 새의 존재 다음의 조치를 포함할 수 있다. - 침입고형물에 대한 적절한 보호(AE 참조) - 충분한 기계적 내성(AG참조) - 해당 장소에서 동물을 배제(청소, 살충제의 사용 등) - 특수기기 또는 외함의 보호코팅	IEC 60721-3-3 등급 3B2 IEC 60721-3-4 등급 4B2
AM	전자파, 정전 또는 이온화의 영향		IEC 61000-2 시리즈 IEC 61000-4 시리즈
	저주파전자파현상(전도 또는 복사)		
AM-1-1 AM-1-2 AM-1-3	고주파, 내부고조파 제어 가능한 레벨 표준레벨 높은 레벨	제어가능한 상황이 손상되지 않도록 주의하여야 한다. 기기 설계단계에서 특별 조치를 취한다(예:필터의 채용 등)	IEC 61000-2-2 표1 미만 IEC 61000-2-2 표1에 적합 부분적으로 IEC 61000-2-2 표1 초과
AM-2-1 AM-2-2 AM-2-3	신호전압 제어 가능한 레벨 중간 레벨 높은 레벨	가능한 한 : 회로를 차단 추가 요구사항 없음 적절한 조치	IEC 61000-2-1 및 IEC 61000-2-2의 규정값 미만
AM-3-1 AM-3-2	전압 변동 폭 제어 가능한 레벨 표준 레벨	IEC 60364-4-44에 적합	
AM-4	전압 불평형		IEC 61000-2-2에 적합
AM-5	전력의 주파수 변동		IEC 61000-2-2에 의해 ±1Hz

[a] 특정 보조예방조치를 필요로 하는 것이 있다(예 : 특수윤활).
[b] 기술한 외부 영향 하에서 일반기기가 안전하게 동작한다는 것을 의미한다.
[c] 특수설계기기와 같은 기기의 경우, 설비의 설계자와 기기제조자 사이에 특별한 합의가 이루어 져야 한다는 것을 의미한다.

표 51A (계속)

기 호	외부 영향	기기의 선정과 공사에 필요한 특성	참 조
AM-6	저주파 유도전압 등급 분류 없음	IEC 60364-4-44참조 스위치기어, 컨트롤기어의 신호 및 제어계통이 유도주파전압에 견디는 조치	ITU-T
AM-7	교류회로망에 있어서의 직류전류 (321.10.1.7) 등급 분류 없음	전기사용기기 또는 그 주변에 있는 직류전류의 레벨과 시간에 관한 제한값을 측정	
	복사자장		
AM-8-1	중간 레벨	표준[b]	IEC 61000-4-8 레벨2
AM-8-2	높은 레벨	적절한 조치를 실시 예를 들면, 차폐, 분리 등	IEC 61000-4-8 레벨4
	전기장		
AM-9-1	무시 가능한 레벨	표준[b]	
AM-9-2	중간 레벨	IEC 61000-2-5 참조	IEC 61000-2-5
AM-9-3	높은 레벨	IEC 61000-2-5 참조	
AM-9-4	매우 높은 레벨	IEC 61000-2-5 참조	
	유도, 전도 또는 복사에 의한 고주파 전자파현상(연속 또는 순시)		
AM-21	유도 진동 전압 또는 전류 등급 분류 없음	표준[b]	IEC 61000-4-6
	나노초 시간규모의 전도성 단방향 과도전류		IEC 61000-4-4
AM-21-1	무시 가능한 레벨	보호가 필요	레벨 1
AM-21-2	중간 레벨	보호가 필요(321.10.2.2참조)	레벨 2
AM-21-3	높은 레벨	표준 기기	레벨 3
AM-21-4	매우 높은 레벨	높은 내성을 갖는 기기	레벨 4
	마이크로초~밀리초 시간규모의 전도성 단방향 과도전류		
AM-23-1	제어 가능한 레벨	IEC 60364-4-44에 따라 기기의 임펄스 내량 및 과전압 보호는 정격전압 및 내임펄스 범주를 고려하여 선정한다.	IEC 60364-4-44
AM-23-2	중간 레벨		IEC 60364-4-44
AM-23-3	높은 레벨		
	전도성 진동 과도전류		
AM-24-1	중간 레벨	IEC 61000-4-12 참조	IEC 61000-4-12
AM-24-2	높은 레벨	IEC 60255-22-1 참조	IEC 60255-22-1

[a] 특정 보조예방조치를 필요로 하는 것이 있다(예 : 특수윤활).
[b] 기술한 외부 영향 하에서 일반기기가 안전하게 동작한다는 것을 의미한다.
[c] 특수설계기기와 같은 기기의 경우, 설비의 설계자와 기기제조자 사이에 특별한 합의가 이루어 져야 한다는 것을 의미한다.

표 51A (계속)

기 호	외부 영향	기기의 선정과 공사에 필요한 특성	참 조
	복사고주파현상		IEC 61000-4-3
AM-25-1	무시 가능한 레벨		레벨 1
AM-25-2	중간 레벨	표준[b]	레벨 2
AM-25-3	높은 레벨	강화 레벨	레벨 3
	정전기복사		IEC 61000-4-2
AM-31-1	낮은 레벨	표준[b]	레벨 1
AM-31-2	중간 레벨	표준[b]	레벨 2
AM-31-3	높은 레벨	표준[b]	레벨 3
AM-31-4	매우 높은 레벨	보호 강화	레벨 4
AM-41-1	이온화 분류 없음	다음과 같은 특수보호 ·복사원으로부터의 이격 ·스크린 삽입 ·특수재료로 피복	
AN	태양복사		
AN1	약	표준[b]	IEC 60721-3-3
AN2	중	적절한 조치를 취해야 한다.[c]	IEC 60721-3-3
AN3	강	다음과 같은 적절한 조치를 취한다.[c] - 자외선복사에 저항성이 있는 재료 - 특수색 코팅 - 스크린 삽입	IEC 60721-3-4
AP	지진		
AP1	무시할 수 있다.	표준	
AP2	지진강도(약)	검토 중	
AP3	지진강도(중)		
AP4	지진강도(강)	건물을 파괴할 정도의 진동은 이 분류에서 제외한다. 이 분류에서는 주파수를 고려하지 않았다. 단, 지진파가 건축물과 공진하는 경우, 그 영향을 특별히 고려해야 한다. 일반적으로 지진가속도의 주파수는 0~10Hz이다.	

[a] 특정 보조예방조치를 필요로 하는 것이 있다(예 : 특수윤활).
[b] 기술한 외부 영향 하에서 일반기기가 안전하게 동작한다는 것을 의미한다.
[c] 특수설계기기와 같은 기기의 경우, 설비의 설계자와 기기제조자 사이에 특별한 합의가 이루어 져야 한다는 것을 의미한다.

표 51A (계속)

기 호	외부 영향	기기의 선정과 공사에 필요한 특성	참 조
AQ	뢰		
AQ1	무시 가능	표준	
AQ2	간접노출	IEC 60364-4-44의 443에 의함	
AQ3	직접노출	가공선으로 배전받는 설비 뇌보호가 필요한 경우는 IEC 61024-1에 의한다. 건물외부에 설치된 시설의 부분 AQ2 및 AQ3 위험은 특히 낙뢰가 많은 지역과 관련 있다.	
AR	공기의 움직임		
AR1	약	표준[b]	
AR2	중	적절한 조치를 취해야 한다.[c]	
AR3	강	적절한 조치를 취해야 한다.[c]	
AS	바람		
AS1	약	표준[b]	
AS2	중	적절한 조치를 취해야 한다.[c]	
AS3	강	적절한 조치를 취해야 한다.[c]	
B	이용		
BA	사람의 역량		
BA1	일반인	표준	전기 기기는 접근할 수 없도록 격리하고, 접근가능한 표면의 온도는 제한
BA2	어린이	보호등급이 IP2X보다 큰 기기, 표면온도가 80℃(육아실 등에서는 60℃)를 넘는 기기는 접근할 수 없도록 설치	
BA3	장애인	장애의 종류에 따라	
BA4	기능자	직접접촉에 대한 보호수단이 적용되지 않은 기기는 관계자만이 접근할 수 있는 장소에 설치한다.	
BA5	숙련자		

[a] 특정 보조예방조치를 필요로 하는 것이 있다(예 : 특수윤활).
[b] 기술한 외부 영향 하에서 일반기기가 안전하게 동작한다는 것을 의미한다.
[c] 특수설계기기와 같은 기기의 경우, 설비의 설계자와 기기제조자 사이에 특별한 합의가 이루어 져야 한다는 것을 의미한다.

표 51A (계속)

기 호	외부 영향	기기의 선정과 공사에 필요한 특성	참 조
BB	인체의 전기저항	검토 중	
BC	사람과 대지전위와의 접촉	IEC 60536에 따른 기기 등급 0-0 I I II III A Y A [a] A A A A A X A A A 검토 중 A : 사용할 수 있는 기기 X : 사용할 수 없는 기기 Y : 등급0으로 하면 사용가능	IEC 60364-4-41 413.3
BC1	접촉 없음		
BC2	낮은 접촉빈도		
BC3	빈번한 접촉		
BC4	지속적 접촉		
BD	비상시 피난 조건		
BD1	(밀집도가 낮고 피난이 용이)	표준[b]	
BD2	(밀집도가 낮고 피난이 곤란)	화염의 확산과 함께 연기 및 유독가스의 발생을 저지하는 재료로 만든 기기. 상세한 요구사항은 검토 중	
BD3	(밀집도가 높고 피난이 용이)		
BD4	(밀집도가 높고 피난이 곤란)		
BE	처리 또는 저장물질의 성질		
BE1	중대한 위험 없음	표준[b]	
BE2	화재 위험	화염의 확산을 저지하는 재료로 만든 기기 기기 내부의 과도한 온도상승 또는 불꽃이 외부의 화재 원인이 되지 않도록 조치 텅빈건물, 목공소, 제지공장	IEC 60364-4-42 IEC 60364-5-51
BE3	폭발 위험	IEC TC31(폭발 환경에 대한 전기장치의 요구사항)에 의함 (IEC 60079참조)	
BE4	혼입오염의 위험	다음과 같은 적절한 조치 : - 파손된 전구 및 기타 파손되기 쉬운 물체에서 떨어지는 파편에 대한 보호 - 적외선 또는 자외선 등의 유해한 복사에 대한 차폐 식품공장, 주방 : 파손된 전구와 같은 전기기구가 취급재료에 섞여 오염되는 것을 방지하기 위해 사고시 예방조치가 필요할 수 있다.	

[a] 특정 보조예방조치를 필요로 하는 것이 있다(예 : 특수윤활).
[b] 기술한 외부 영향 하에서 일반기기가 안전하게 동작한다는 것을 의미한다.
[c] 특수설계기기와 같은 기기의 경우, 설비의 설계자와 기기제조자 사이에 특별한 합의가 이루어 져야 한다는 것을 의미한다.

표 51A (계속)

기 호	외부 영향	기기의 선정과 공사에 필요한 특성	참 조
C	건물의 구조		
CA	건축자재		
CA1	불연성	표준[b]	
CA2	가연성	검토 중 목조 건물	IEC 60364-4-42
CB	건물 설계		
CB1	무시할 수 있는 위험성	표준[b]	
CB2	화재의 확산	전기기기가 원인이 아닌 화재를 포함, 화재의 확산을 저지하는 재료로 만든 기기, 방연벽 비고 : 화재감지기를 설치할 수 있다. 고층 건축물, 강제환기 계통	IEC 60364-4-42 IEC 60364-5-52
CB3	이동	전기배선의 축소 또는 확장 접속 상당히 긴 건물 또는 불안정한 기반에 건축된 건물	축소 또는 확장 접속 IEC 60364-5-52
CB4	신축성 또는 불안정	검토 중 텐트, 공기지지구조물, 이중천장. 구조적으로 자기지지형인 설비	가요성 배선 IEC 60364-5-52

[a] 특정 보조예방조치를 필요로 하는 것이 있다(예 : 특수윤활).
[b] 기술한 외부 영향 하에서 일반기기가 안전하게 동작한다는 것을 의미한다.
[c] 특수설계기기와 같은 기기의 경우, 설비의 설계자와 기기제조자 사이에 특별한 합의가 이루어 져야 한다는 것을 의미한다.

513. 접근성

513.1 일반

배선을 포함한 모든 전기기기는 운전, 검사 및 유지를 용이하게 하기 위하여, 그리고 접속부로의 접근이 용이하도록 설치해야 한다. 이러한 설비는 외함 또는 구획 내에 기기를 설치함으로써 심각하게 손상되지 않도록 한다.

514. 식별

514.1 일반

혼동 가능성이 없는 경우를 제외하고, 스위치기어 및 컨트롤기어에 라벨이나 기타 적절한 식별 수단을 적용하여 그 용도를 표시해야 한다.

운전자가 스위치기어 및 컨트롤기어의 동작을 감시할 수 없고, 이로 인하여 위험을 야기할 수 있는 경우에는 IEC 60073 및 IEC 60447에 적합한 표시기를 운전자가 볼 수 있는 위치에 고정해야 한다.

514.2 배선 계통

배선은 설비의 검사, 시험, 수리 또는 교체시 식별할 수 있도록 설치 또는 표시하여야 한다.

514.3 중성선 및 보호선의 식별

514.3.1 전용 중성선과 보호선의 식별은 KS X IEC 60446의 규정에 적합해야 한다.

514.3.2 절연된 PEN선는 다음 중 하나의 방법으로 표시해야 한다.

- 길이 전체에 녹색/노란색, 끝단에 청록색으로 표시
- 길이 전체에 청록색, 끝단에 녹색/노란색으로 표시

비고 어떤 방법을 선택하느냐는 국가 위원회에서 결정한다.

514.4 보호장치

보호장치는 피보호 회로를 용이하게 식별할 수 있도록 배치해야 한다. 따라서 이를 위해서는 배전반에서 그룹화하는 것이 편리할 수도 있다.

514.5 도식

514.5.1 IEC 60750 및 KS X IEC 61082 시리즈에 따라 적절한 장소에 특히 다음의 사항을 표시하는 그림, 차트 또는 표를 마련해야 한다.

- 회로의 종류 및 배치(공급점, 전선의 수 및 크기, 배선의 종류)
- 보호, 단로 및 개폐의 기능을 수행하는 기구를 식별하는데 필요한 특성 및 그 위치

단순한 설비에는 앞서 설명한 사항을 목록표로 만들어도 무방하다.

514.5.2 사용하는 기호는 KS X IEC 60617시리즈에서 선택해야 한다.

515. 유해한 상호영향의 방지

515.1 전기설비와 모든 비전기설비 사이에서의 유해한 영향을 방지할 수 있도록 전기기기를 선정 및 시공해야 한다.

뒤판이 설치되어 있지 않은 기기는 다음 요구사항이 충족되지 않는 한 건물의 표면에 설치해서는 안 된다.

- 건물 표면으로의 전압변환이 방지되어 있다.
- 기기와 건물의 가연성 표면 사이에 방재구획이 설치되어 있다.

건물 표면이 비금속이고 비가연성인 경우에는 추가조치가 필요하지 않다. 그렇지 않을 경우, 다음 중 하나로 이들 요구사항을 충족시켜도 무방하다.

- 건물 표면이 금속인 경우 금속부는 KS C IEC 60364-4-41의 413.1.6 및 KS C IEC 60364-5-54의 547.1.2에 따라 설비의 보호도체(PE) 또는 등전위접속 도체에 결합한다.
- 건물의 표면이 가연성인 경우 KS C IEC 60707에 따른 가연성 정격 FH1을 갖는 절연재를 이용하여 적절한 중간층을 두어 기기를 건물 표면에서 분리한다.

515.2 전류의 형식 혹은 사용전압이 상이한 기기가 공통의 장치(개폐기반, 큐비클 혹은 제어대/제어박스)에 배치되어 있다면, 유해한 상호영향을 방지해야 할 경우에는 항상 동일한 형식의 전류나 동일한 전압에 속하는 모든 기기들을 효과적으로 격리해야 한다.

515.3 전자파 적합성

515.3.1 내성 및 복사레벨의 선정

515.3.1.1 기기의 내성 레벨은 통상 사용에서와 같이 접속 및 시공을 할 경우에 발생할 수 있는 전자파의 영향(표 51A를 참조)을 고려해야 한다. 또한 적용 시 필요한 서비스 연속성의 의도된 레벨을 고려해야 한다.

515.3.1.2 기기는 건물의 내부 또는 외부의 다른 전기기기에 무선 전도 및 전파로 전자적 간섭을 일으키지 않도록 충분히 낮은 복사레벨을 갖도록 선정해야 한다. 필요한 경우에는 복사를 최소화하기 위한 완화 수단을 설치해야 한다.(KS C IEC 60364-4-44 참조)

비고 가전기기 또는 기기는 CISPR 11, CISPR 12, CISPR 13, CISPR 14, CISPR 15, CISPR 22 및 IEC 기술위원회 77의 관련 규격(IEC 61000 시리즈)에 적합한 것이 바람직하다.

부속서 A (참조)

(IEC 60364-3의 부속서 A)

외부 영향의 간략 리스트

A 환 경	AA AA1 AA2 AA3 AA4 AA5 AA6	온도(℃) -60 +5 -40 +5 -25 +5 -5 +40 +5 +40 +5 +60	AF AF1 AF2 AF3 AF4	부식 무시가능 대기오염물질 간헐적 오염 지속적 오염	AM AM1 AM2 AM3 AM4 AM5 AM6	복사 무시 가능 표유전류 전자기 이온화 정전 유도	
	AB	온도와 습도	AG AG1 AG2 AG3	충격 약 중 강	AN AN1 AN2 AN3	태양복사 약 중 강	
	AC AC1 AC2	표고(m) ≤2000 >2000	AH AH1 AH2 AH3	진동 약 중 강	AP AP1 AP2 AP3 AP4	지진 무시 가능 약 중 강	
	AD AD1 AD2 AD3 AD4 AD5 AD6 AD7 AD8	물의 존재 무시 가능 물방울 분무 비말 분사 파도 침수 수몰	AJ	기타 기계적 응력	AQ AQ1 AQ2 AQ3	뢰 무시 가능 간접뢰 직접뢰	
	AE AE1 AE2 AE3 AE4 AE5 AE6	외부 고형물의 침입 무시 가능 소형 물체 초소형 물체 가벼운 먼지 중간정도의 먼지 무거운 먼지	AK AK1 AK2 AL AL1 AL2	식물상 무해 유해 동물상 무해 유해	AR AR1 AR2 AR3 AS AS1 AS2 AS3	공기의 움직임 약 중 강 바람 약 중 강	
B 사 용	BA BA1 BA2 BA3 BA4 BA5 BB BC BC1 BC2 BC3 BC4	능력 일반인 어린이 장애인 기능자 숙련자 저항 대지와의 접촉 없음 낮음 빈번 지속적	BD BD1 BD2 BD3 BD4	피난 통상 피난 곤란 혼잡 피난 곤란하고 혼잡	BE BE1 BE2 BE3 BE4	물질 위험 없음 화재의 위험 폭발의 위험 혼입오염의 위험	
C 건 물	CA CA1 CA2	건축자재 불연성 가연성	CB CB1 CB2 CB3 CB4	구조 무시 가능 화재 확산 구조 이동 신축성			

부속서 B (참조)

(IEC 60364-3의 부속서 B)

공기온도, 상대습도 및 절대습도의 상호의존성

이 부속서는 주위 기후조건의 각 등급에 대한 기후그래프를 수록한 것으로, 기후그래프는 일정한 절대습도곡선과 기온 및 상대습도 축으로서 기온, 상대습도 및 절대습도의 상호관계를 나타낸다.

기온 관련하여, 이 기후그래프는 해당 등급이 적용되는 장소에서 가능한 최대 온도차를 나타낸다.

대기 습도와 관련하여, 이 기후그래프는 해당 등급이 적용되는 범위 내에서 발생하는 기온에 따른 상대습도의 완전분산을 의미한다. 온도와 습도와의 상호관계는 해당 등급 범위 내에서 발생하는 절대습도값에 의해 결정된다.

표 51A의 비고에 이미 명시된 바와 같이 해당 등급에서의 높은 기온과 높은 상대습도의 한계값은 보통 동시에 발생하지 않는다. 일반적으로 비교적 높은 값의 기온은 비교적 낮은 상대습도일 때 나타난다.

이 규칙의 예외는 해당 범위에 대해 규정한 상대습도 값이 기온의 최고값과 조합된 경우의 등급인 AB1, AB2 및 AB3에서 찾을 수 있다. 이것은 이들 등급의 높은 기온의 한계값에 대해 높은 절대습도가 다소 낮은 값일 때의 관계로 생각할 수 있다.

이 상황을 정리하여 각 등급에서 발생할 수 있는 공기온도의 최대값을 각 등급의 최대 상대공기습도값과 함께 다음 표에 제시하였다. 표에 제시된 값보다 높은 공기온도에서 상대습도는 낮아진다. 즉 해당 등급의 한계값 미만이 된다.

기호	상대습도의 한계값	상대습도의 한계값에서 발생하는 공기온도의 최대값
AB1	100%	+ 5℃
AB2	100%	+ 5℃
AB3	100%	+ 5℃
AB4	95%	+31℃
AB5	85%	+28℃
AB6	100%	+33℃
AB7	100%	+27℃
AB8	100%	+33℃

실제로 이 기후그래프는 다음과 같이 이용할 수 있다.

어떤 등급의 온도 범위 내에 있는 특정 기온에서 적절한 상대습도값은 일정한 절대습도 곡선이 온도 및 상대습도 각각에 대하여 직선으로 교차하는 지점에서 찾을 수 있다.

예 :

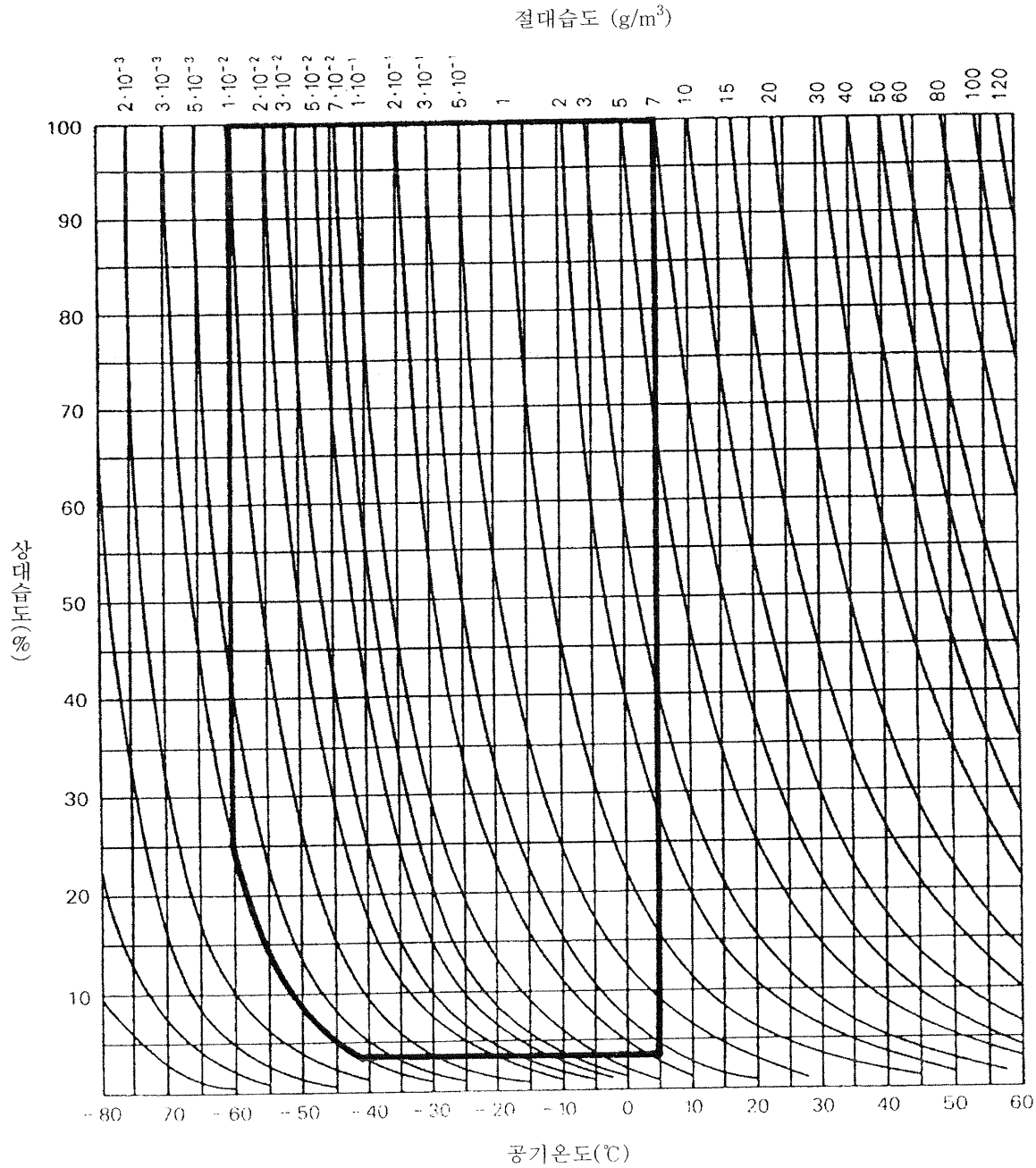
등급 AB6이 적용되는 설비조건에 적합한 제품이 선정되었다. 그 제품이 예를 들어 40℃에서 최대한 견뎌야 하는 상대습도를 찾기 위해서는, 등급 AB6의 기후그래프에서 온도 40℃에서 수직으로 그 등급의 절대습도의 최고한계값인 35g/㎥의 곡선과 교차하는 점을 찾는다. 이 점에서 수평으로 상대습도 눈금까지 그리면, 상대습도 67%의 값을 찾을 수 있다.

이 방법을 사용함으로써 해당 등급 범위 내에서의 공기온도와 상대습도의 기타 가능한 조합을 구할 수 있다. 예를 들어 등급 AB6에서 상대습도가 27%일 때 기기가 견딜 수 있는 기온의 최고한계값은 60℃가 된다.

기후그래프

기온, 상대습도와 절대습도의 상호관계

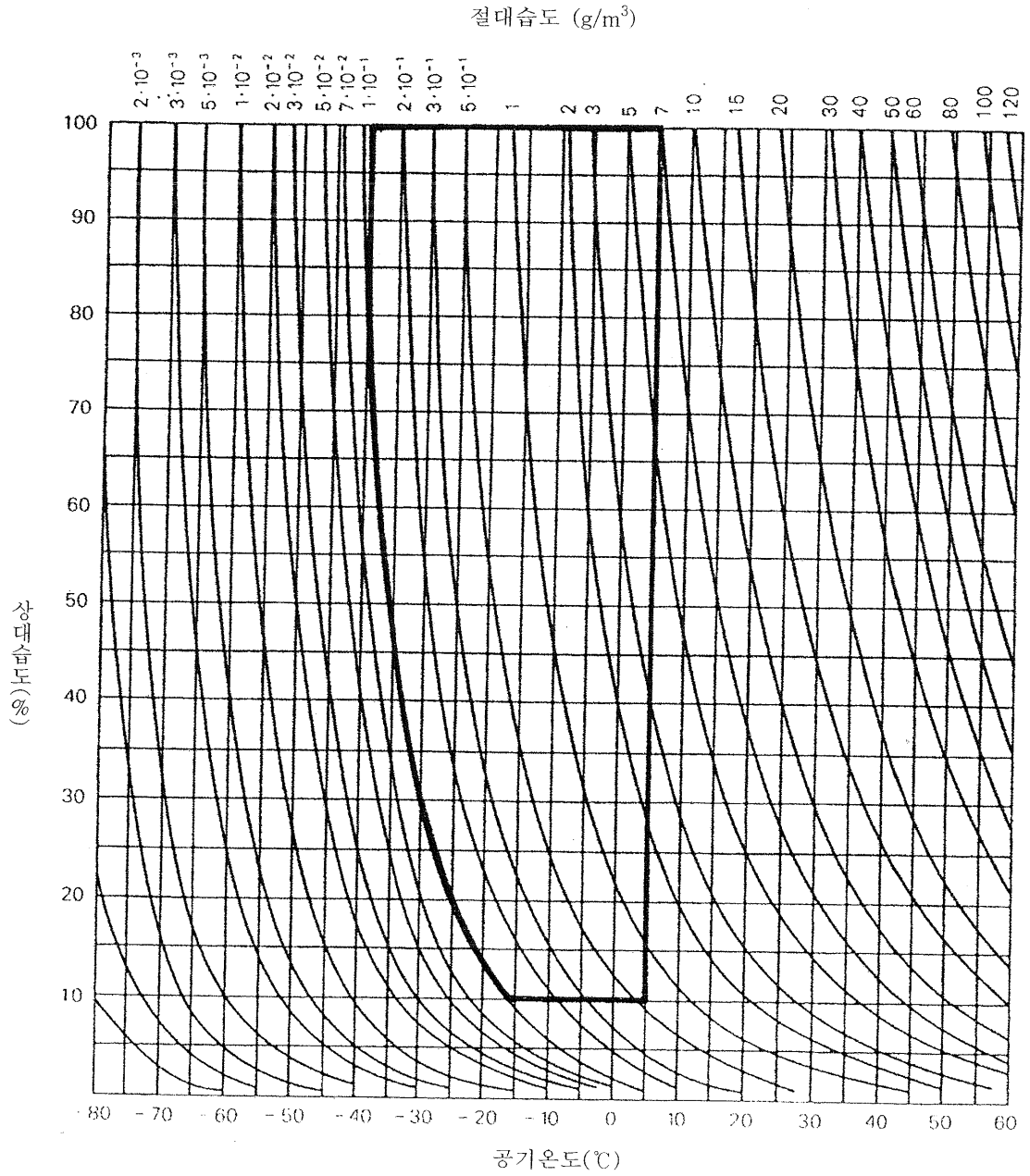
등급 AB1



기후그래프

공기온도, 상대습도와 절대습도의 상호관계

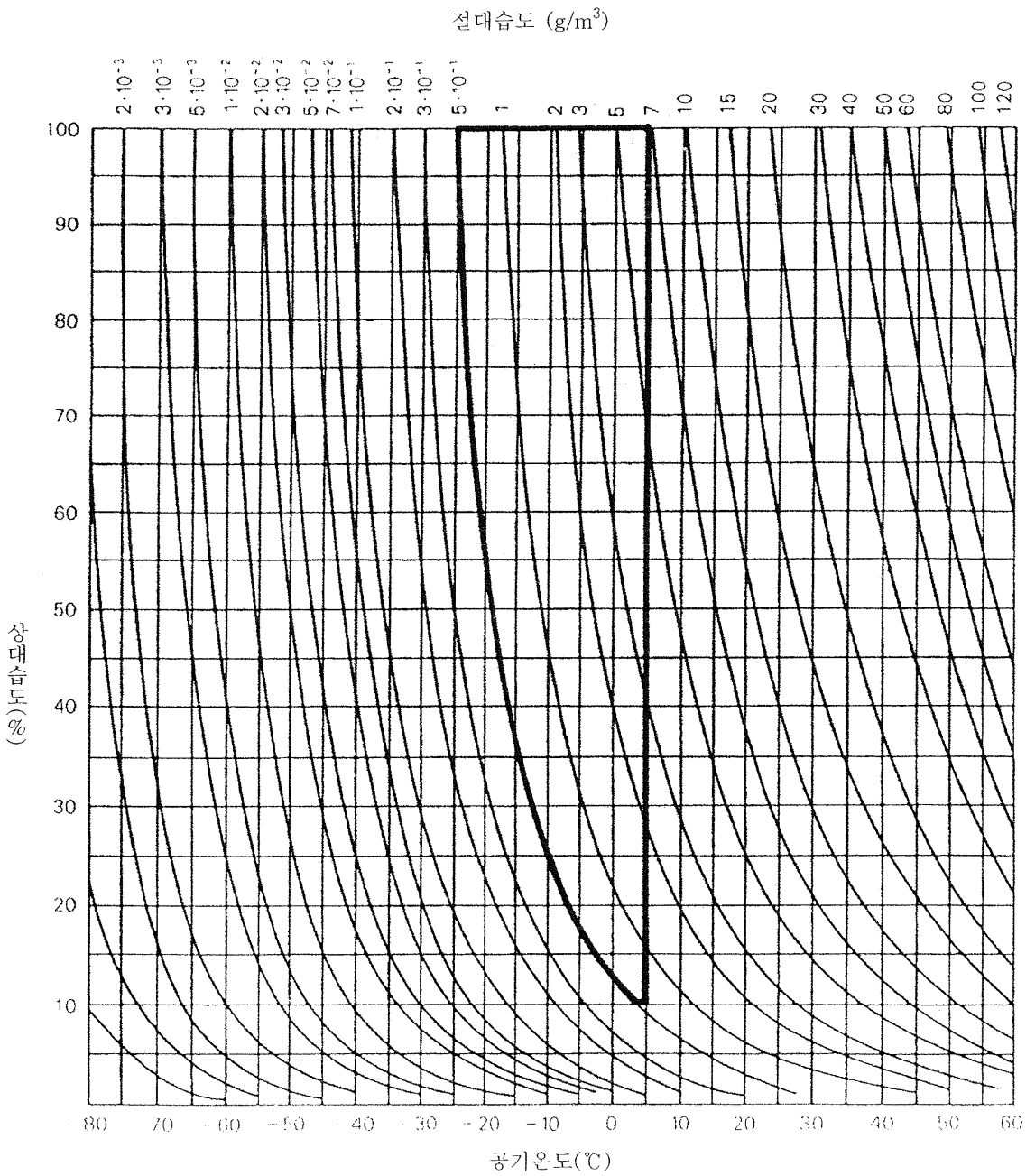
등급 AB2



기후그래프

공기온도, 상대습도와 절대습도의 상호관계

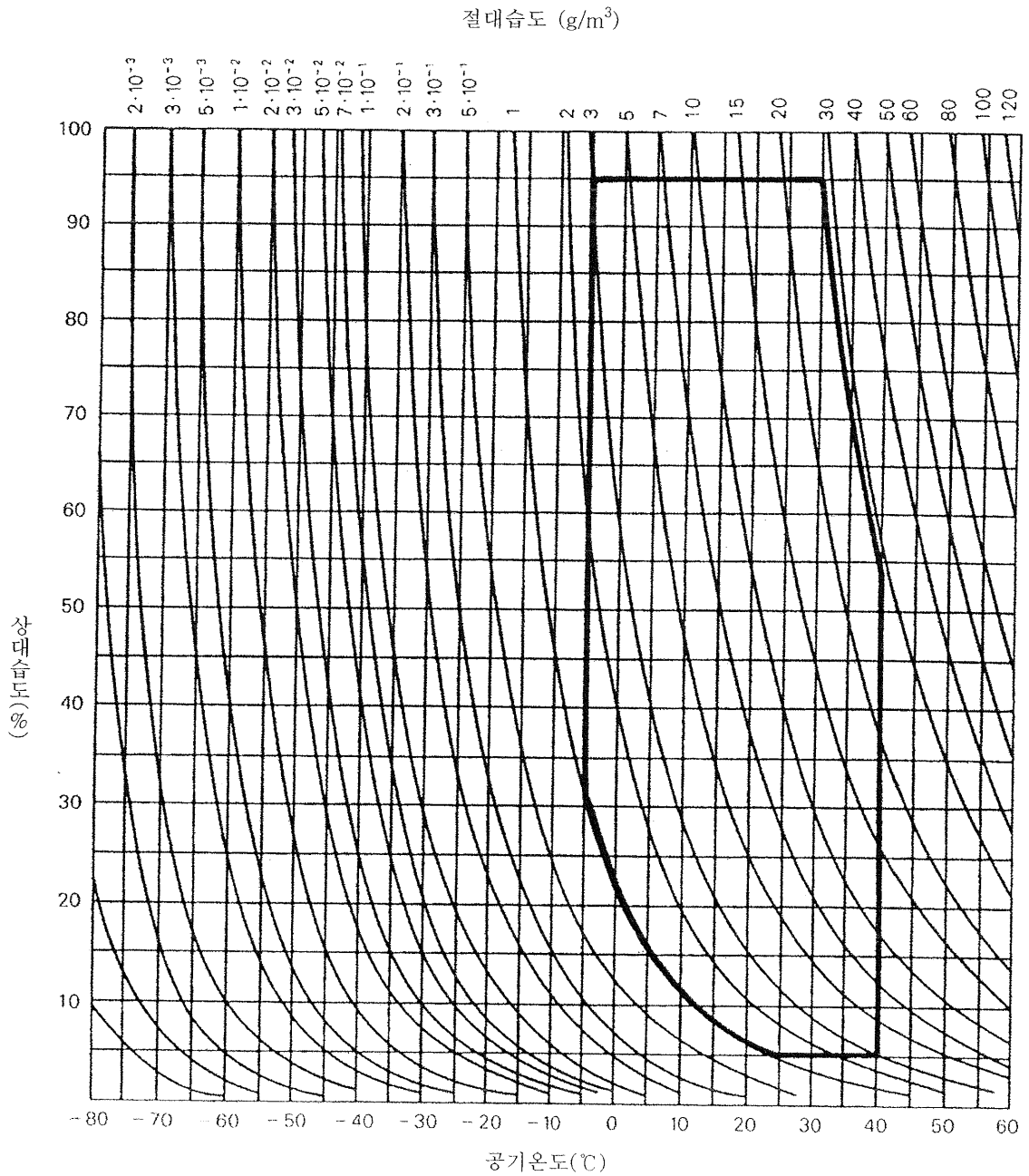
등급 AB3



기후그래프

공기온도, 상대습도와 절대습도의 상호관계

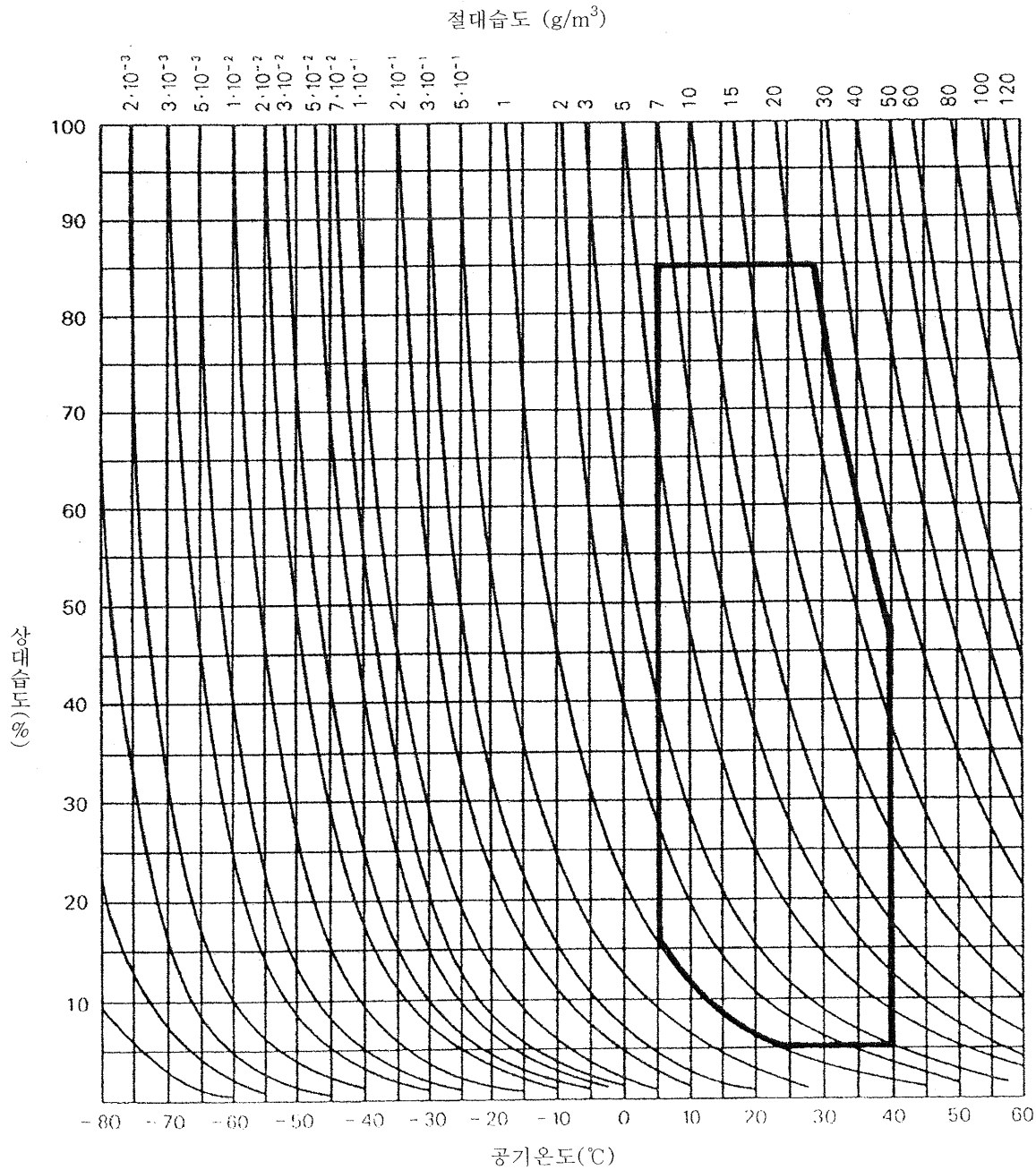
등급 AB4



기후그래프

공기온도, 상대습도와 절대습도의 상호관계

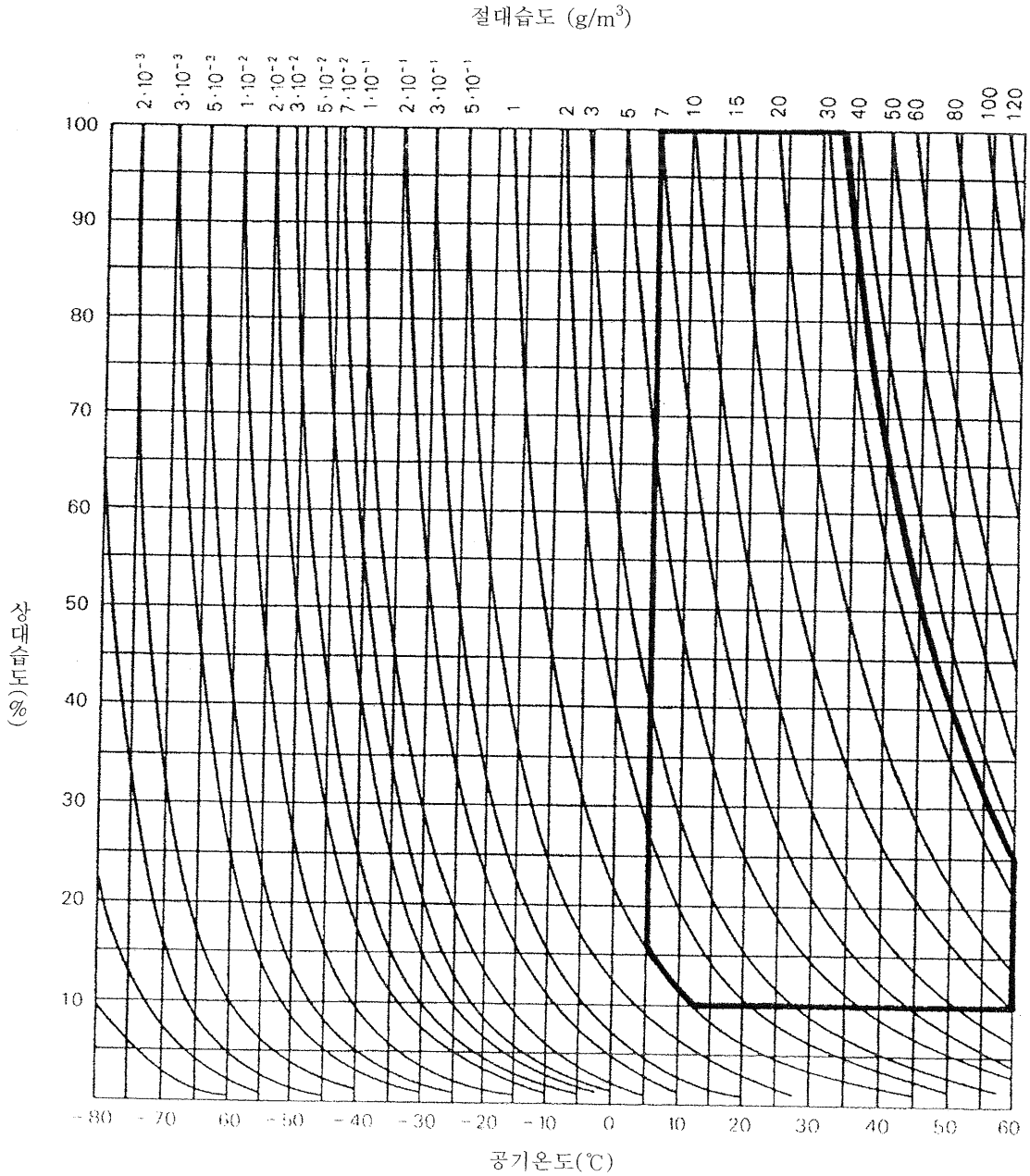
등급 AB5



기후그래프

공기온도, 상대습도와 절대습도의 상호관계

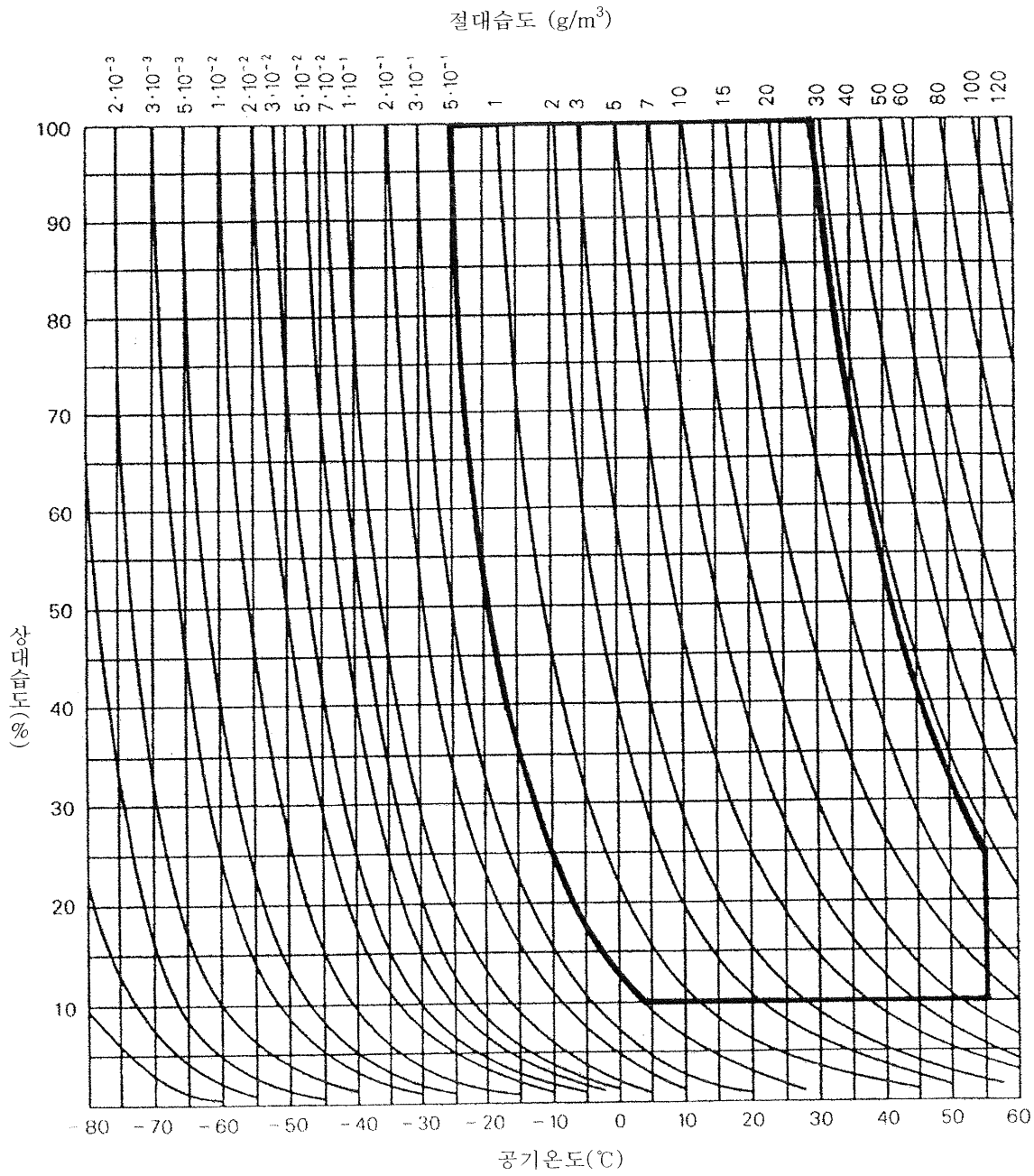
등급 AB6



기후그래프

공기온도, 상대습도와 절대습도의 상호관계

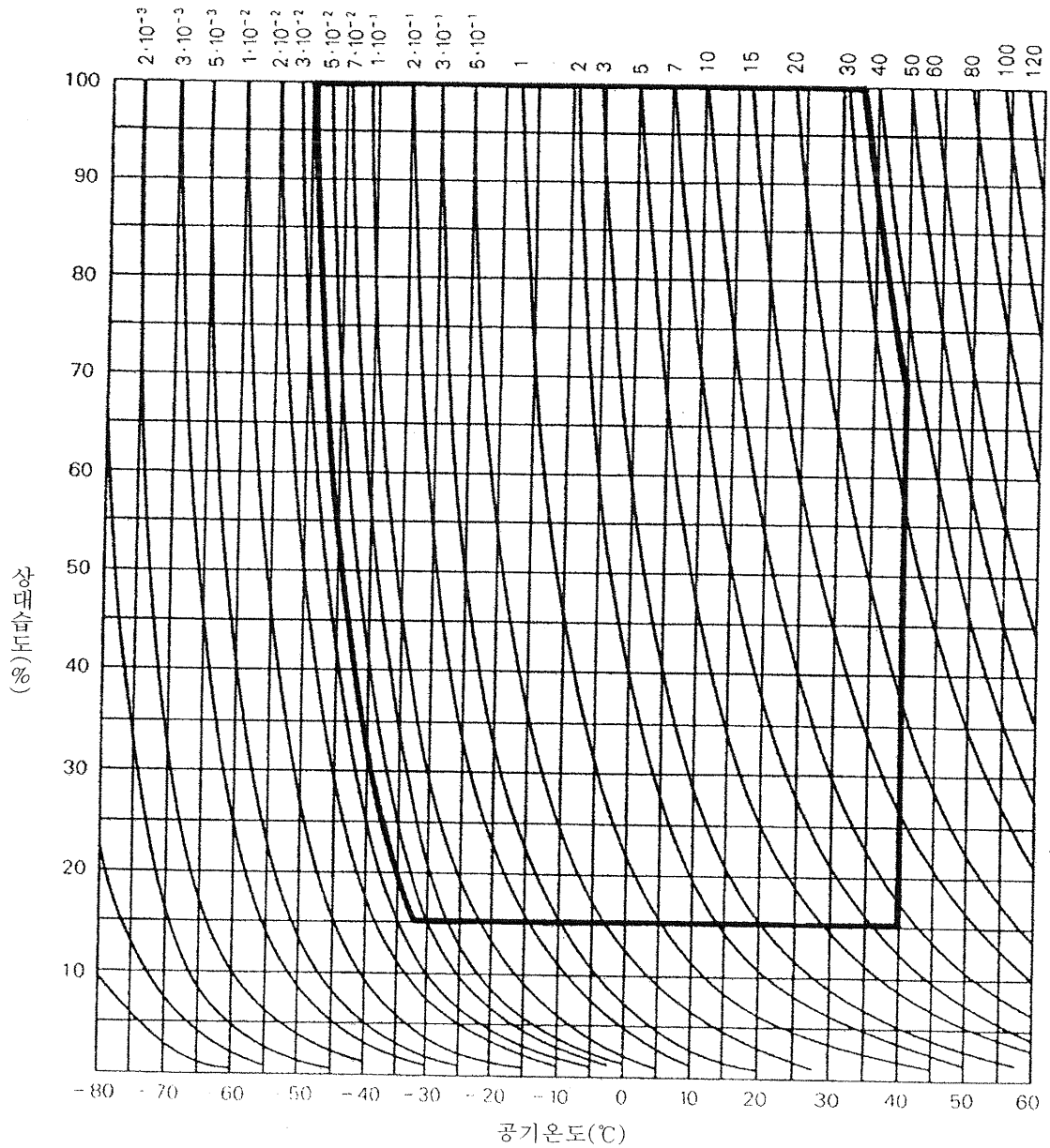
등급 AB7



기후그래프

공기온도, 상대습도와 절대습도의 상호관계

등급 AB8



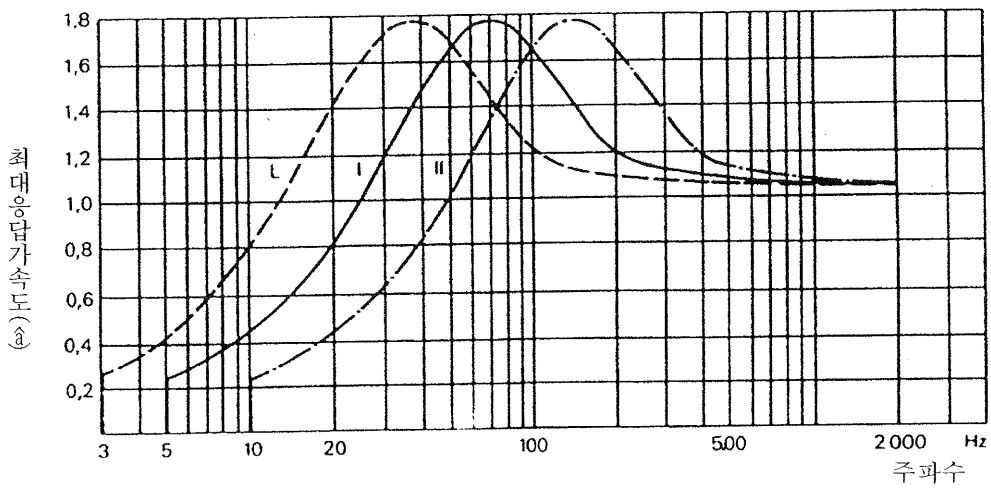
부속서 C (규범)

(IEC 60364-3의 부속서 C)

기계적 조건의 분류

외부 파라미터	단위	등 급															
		AG1/AH1						AG2/AH2				AG3/AH3					
		3M1 4M1		3M2 4M2		3M3 4M3		3M4 4M4		3M5 4M4		3M6 4M6		3M7 4M7		3M8 4M8	
정상 진동, 정현파																	
변동진폭	㎜	0.3		1.5		1.5		3.0		3.0		7.0		10		15	
가속도진폭	m/s^2		1		5		5		10		10		20		30		50
주파수범위	Hz	2-9	9-900	2-9	9-200	2-9	9-200	2-9	9-200	2-9	9-200	2-9	9-200	2-9	9-200	2-9	9-200
충격를 포함한 비정상 진동																	
충격응답 스펙트럼 유형 L($\hat{a}$)	m/s^2	40		40		70		-		-		-		-		-	
충격응답 스펙트럼 유형 I($\hat{a}$)	m/s^2	-		-		-		100		-		-		-		-	
충격응답 스펙트럼 유형 II($\hat{a}$)	m/s^2	-		-		-		-		250		250		250		250	

$\hat{a}$ = 최대응답가속도



스펙트럼 유형 L　　주기 = 22 ms

스펙트럼 유형 I　　주기 = 11ms

스펙트럼 유형 II　　주기 = 6ms

그림C.1 - 충격응답 스펙트럼 유형

(제1의"최대 : 충격응답 스펙트럼)

부속서 D (규범)

(IEC 60364-3의 부속서 D)

거시 환경의 분류

환경의 분류	기후조건	화학적·기계적 활성물질[a]
I	AB5 3K3	AF2/AE1 3C2/3S1
II	AB4 3K5 단, 최고기온은 +40℃로 제한된다.	AF1/AE4 3C1/3S2
III	AB7 3K6	AF2/AE5 3C2/3C3
IV	AB8 4K3	AF3/AE6 3C3/3S4
a 각 난의 제1열은 표 51A에 기초한 등급명칭을 나타내고, 제2열은 IEC 60721-3-01에 기초한 등급명칭을 나타낸다.		

비고 거시환경이란 기기가 설치되었거나 사용되는 방 또는 기타 장소의 환경을 말한다.

참 고 문 헌

CISPR 11 : 1997, Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment - Electromagnetic disturbance characteristics - Limits and methods of measurement

CISPR 12 : 1997, vehicles, motor boats and spark-ignited engine-driven devices - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement

CISPR 13 : 1996, Limits and methods of measurement of radio interference characteristics of sound and television broadcast receivers and associated equipment

CISPR 14-1 : 2000, Electromagnetic compatibility - Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus - Part 1 : Emission

CISPR 14-2 : 2000, Electromagnetic compatibility - Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus - Part 2 : Immunity - Product family standard

CISPR 15 : 1996, Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lightning and similar equipment

CISPR 22 : 1997, Information technology equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement

【IEC 60364-5-51 공통규칙 해설】

1. 적용 범위(IEC 60364-5-51의 510)

안전 보호를 확보하기 위한 전기 기기 선정과 공사에 대해 규정하고 있다. 여기에서 중요한 것은 설비 사용 목적에 따른 적절한 기능과 사용 장소의 외적 조건에 적합하도록 선정하는 것이다.

즉, IEC 60364-1의 11.2에서 다음과 같은 건축전기설비를 대상으로 한다.

가. 공칭 전압이 교류 1,000 V 또는 직류 1,500 V 이하의 전압으로 공급되는 회로
교류에서 이 규격이 고려하는 주파수는 50 Hz, 60 Hz 및 400 Hz 이다. 그러나 특별한 목적으로 다른 주파수를 사용하는 경우도 대상으로 한다.

나. 동작 전압이 1,000 V를 초과하지만 전원전압은 1,000 V 이하의 설비에서 공급되는 회로. 다만, 기기의 내부 배선은 제외한다. 예를 들어 방전등, 전기 집진기 등

다. 기기, 장치의 규격에서는 특별히 대상으로 하지 않는 배선과 케이블

라. 건물 외부의 수용가 설비

마. 전기 통신, 신호, 제어용 및 이와 유사한 것을 위한 고정 배선(기기 내부 배선은 제외)

바. 증설 또는 변경 설비 및 증설 또는 변경으로 인해 영향 받는 기존 설비

2. 규격과의 적합성(IEC 60364-5-51의 511)

각 전기 기기는 IEC의 해당 규격 및 ISO의 해당 규격에 적합해야 한다. 만약 적합하지 않은 경우는 설계자(설비 시방을 정하는 자)와 공사업자간의 협의에 의해 선정하는 것으로 한다.

3. 운전조건 및 외부 영향(IEC 60364-5-51의 512)

가. 운전조건(512.1)

1) 전압

전기 기기는 그 설비의 공칭 전압(교류에서의 실효값)에 적합한 것을 선정하도록 규정하고 있다. 공칭 전압은 IEC 60038(1983)에서 표 51-1(표준 전압)처럼 나타낸다.

2) 전압의 운용 조건

건축전기설비의 전압 밴드는 IEC 60449(1979)에서 규정하고 있으며, 교류 및 직류로서 각각 밴드 Ⅰ과 밴드 Ⅱ로 구분할 수 있다.

① 밴드 Ⅰ은 다음 범위에 적용한다.

㈀ 전압값은 특정한 조건에 따라 감전 보호를 하는 경우의 설비

㈁ 기능상의 이유(예 : 전기 통신, 신호, 벨, 제어 및 경보설비)에 따라 전압을 제한하는 설비

② 밴드 Ⅱ는 가정용, 상업용 및 공업용 설비에 공급하는 전압을 포함한다.

③ 전압 밴드는 설비의 공칭 전압에 따라 정해져 있다(표 51-2 및 표 51-3 참조).

표 51-1 표준전압(IEC 60038)

3상4선식 또는 3상3선식		단상3선식 계통
공칭전압[V]		공칭전압[V]
50[Hz]	60[Hz]	60[Hz]
-	120/208	120/240
-	240	-
230/400 [1)]	277/480	-
400/690 [1)]	480	-
-	347/600	-
1,000	600	-

[1)] 기존의 220/380[V] 계통 및 240/415[V] 계통의 공칭 전압은 추천값인 230/400[V]로 발전적으로 변경하는 것으로 한다. 이행기간은 가능하면 짧은 것이 바람직하며 2003년을 넘지 않아야 한다. 이 기간중 제1단계로 220/380[V] 계통을 가진 국가의 전기 공급 기관이 전압을 230/400[V] +10[%] -6[%] 로 변경하는 것이 바람직하다. 이 이행 기간 종료 시점에는 230/400[V] ±10[%]의 허용차를 달성하는 것이 좋다. 이후 이 범위를 줄이는 방안을 검토한다. 위의 모든 배려는 추천값 400/690[V]에 관한 것으로 이것을 현재의 380/660[V] 값에도 적용한다.

비고 1. 표 왼쪽에서 첫 번째와 두 번째 칸의 작은 값은 중성선(또는 중성점)에 대한 전압이고 큰 쪽은 상간 전압이다. 1개의 값만 나타낼 때는 그 값이 3선식 계통을 나타내며 상간 전압을 지정하고 있다. 세 번째 칸의 작은 값은 중성선에 대한 전압이고 큰 쪽은 선간 전압이다.

2. 230/400[V]를 초과하는 전압은 공업용 중부하 용도 및 상업용의 광범위한 구성에 사용하려는 의도를 갖고 있다.

3. 공급 전압 범위에 관해 일반적인 공급 조건하에서 공급 단자 부분의 전압이 계통의 공칭 전압에서 ±10[%]를 초과해 변화하지 않는 것으로 한다.

4. 사용 전압 범위에 관해 수용가 구내에서의 저압 옥내 배선 전압강하는 4[%] 이내로 한다.

표 51-2 교류 전압 밴드

밴드	접지 계통		비접지 계통(주)
	대 지	선 간	선 간
I	U≦50	U≦50	U≦50
II	50<U≦600	50<U≦1,000	50<U≦1,000

U : 설비의 공칭전압 (V)

주) 중성선이 있는 경우, 1상과 중성선에서 공급되는 전기 기기는 그 절연이 선간 전압에 적합하도록 선정할 것

비고 이 전압 밴드의 분류는 개개의 규정에서 중간 전압 값을 제외하는 것은 아니다.

표 51-3 직류 전압 밴드

밴드	접지 계통		비접지 계통(주)
	대 지	선. 간	선 간
I	U≦120	U≦120	U≦120
II	120 U≦900	120<U≦1,500	120<U≦1,500

U : 설비의 공칭 전압 (V)
주) 중성선이 있는 경우, 1상과 중성선에서 공급되는 전기기기는 그 절연이 선간 전압에 적합하도록 선정할 것.

비고 1. 이 표의 값은 리플프리 직류를 대상으로 한다.
2. 이 전압 밴드의 분류는 개개의 규정에서 중간 전압 값을 제외하는 것은 아니다.

나. 외부영향(512.2)

전기 기기 선정과 시공은 사용 장소의 외적 영향에 적합한 성능을 갖도록 실시할 필요가 있다고 규정한다.

IEC 60364-5-51의 512. 표 51A 요구 사항에 따라 외부영향에 의한 기기 선정과 시공을 실시한다(표 51-9 참조). 이 규정에서는 건축 설비에 대한 모든 외적 영향을 환경 조건, 사용, 건물 구조로 분류하고 각 세부 항목에서 규정한 외부영향에 따라 필요한 기기 특성을 갖도록 할 필요가 있다.

1) 외부영향의 분류

외부영향에 적합한 기기 선정은 기기 본래의 기능 뿐 아니라 IEC 60364-4-41~44 규정에 적합한 안전 보호 수단의 신뢰성을 보증할 필요가 있다. 기기 구조에 따른 보호 수단은 그 기기 시방서에 따라 시험하는 외부영향의 조건에만 효과적이다.

비고 1. 이 규격에서 외부영향의 다음 클래스를 일반적으로 "표준"으로 본다.

AA 주위 온도 AA_4
AB 대기 습도 AB_4
그 밖의 환경 조건(AC~AR) 각 파라미터의 XX_1
사용 및 건축물의 구조(B 또는 C) 각 파라미터의 XX_1
다만, BC에서는 XX_2

2. 표 51-9 오른쪽 칸의 "표준"은 그 기기가 해당되는 IEC 규격에 적합한 것을 의미한다.

2) 보호 등급

표 51-9에서 요구하는 보호 등급(IP 코드)을 IEC 60529(1989)를 인용해 다음에 설명한다. IP 코드로 나타내는 외함에 의한 보호의 등급 분류는 다음과 같다.

① IP 코드의 구성

IP 코드의 구성을 그림 51-1에 나타낸다.

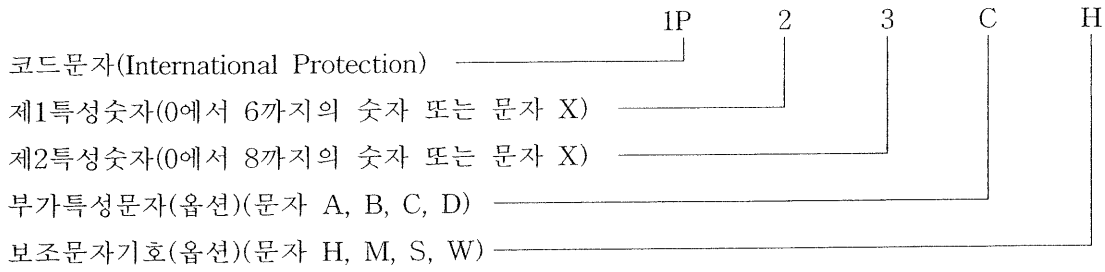


그림 51-1 IP 코드의 구성

기구에 "특성숫자"를 규정할 필요가 없는 경우 그 비적용 특성숫자는 알파벳의 "X"로 치환하는 것으로 한다(제1 · 제2 특성숫자를 양쪽 모두 생략할 수 있는 경우는 "XX"로 한다.

"부가특성문자" 또는 "보조문자기호"는 치환문자를 생략해도 된다.

보조문자기호를 2문자 이상 사용하는 경우에는 알파벳순으로 사용한다.

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

② IP 코드의 요소와 그 의미

IP 코드요소의 개요는 그림 51-2 차트와 같다.

요소	숫자 또는 문자	기구에 대한 보호내용	사람에 대한 보호내용
코드문자	IP	-	-
제1특성숫자	0 1 2 3 4 5 6	외래 고형물의 침입 (무 보호) 직경≧50 ㎜ 직경≧12.5 ㎜ 직경≧2.5 ㎜ 직경≧1.0 ㎜ 방진형 내진형	위험 부분에 대한 접근 (무 보호) 손 등을 이용한다. 손가락을 이용한다. 공구를 이용한다. 철사를 이용한다. 철사를 이용한다. 철사를 이용한다.
제2특성숫자	0 1 2 3 4 5 6 7 8	유해한 영향을 동반하는 물의 침입 (무 보호) 수직낙하 낙하(15도 편향) 물 뿌림(Spraying) 물 뛰김(Splashing) 물 분사(Jetting) 강한 물 분사류 일시적 침수 계속적 침수	-
부가특성문자 (선택사항)	A B C D	-	위험 부분에 대한 접근 손 등을 이용한다. 손가락을 이용한다. 공구를 이용한다. 철사를 이용한다.
보조문자기호 (선택사항)	H M S W	보충 표시 고압기기 물의 시험 중 동작시킨다. 물의 시험 중 정지시킨다. 기상조건	

그림 51-2 IP 코드 요소의 개요

③ 제1특성숫자로 나타내는 위험한 부분의 접근 및 외래 고형물에 대한 보호계급

㈀ 위험한 장소의 접근에 대한 보호계급(사람에 대한 보호)을 표 51-4에 나타낸다.

표 51-4 제1특성숫자로 나타내는 위험한 부분의 접근에 대한 보호계급

(IEC 60529의 표 1)

제1특성숫자	보 호 계 급	
	요 약	정 의
0	무보호	-
1	손 등이 위험한 부분에 접근하지 않도록 보호한다.	직경 50 ㎜ 접근도 검사용 시험기에서 시험했을 때 위험한 부분과의 사이에 적당한 공간거리를 확보하고 있을 것.
2	손가락이 위험한 부분에 접근하지 않도록 보호한다.	직경 12 ㎜, 길이 80 ㎜ 관절이 있는 시험 손가락 끝부분과 위험부분 사이에 적당한 공간거리를 확보하고 있을 것.
3	공구에서 위험한 부분에 접근하지 않도록 보호한다.	직경 2.5 ㎜ 접근도 검사용 시험기가 침입하지 않을 것.
4	철사에서 위험한 부분에 접근하지 않도록 보호한다.	직경 1.0 ㎜ 접근도 검사용 시험기가 침입하지 않을 것.
5	철사에서 위험한 부분에 접근하지 않도록 보호한다.	직경 1.0 ㎜ 접근도 검사용 시험기가 침입하지 않을 것.
6	철사에서 위험한 부분에 접근하지 않도록 보호한다.	직경 1.0 ㎜ 접근도 검사용 시험기가 침입하지 않을 것.

비고 제1특성숫자가 3, 4, 5 및 6일 경우 적당한 공간거리를 확보할 수 있으면 위험한 부분에 접근하지 않도록 보호하는 것으로 취급한다.

㈁ 외래 고형물에 대한 보호계급(기구에 대한 보호)을 표 51-5에 나타낸다.

표 51-5 제1특성숫자로 나타내는 외래 고형물에 대한 보호계급

(IEC 60529의 표 2)

제1특성숫자	보 호 계 급	
	요 약	정 의
0	무보호	-
1	직경 50 ㎜ 이상 크기의 외래 고형물에 대해 보호한다.	직경 50 ㎜ 구상(球狀) 고형물 검사용 시험기 전체가 침입(1)하지 않을 것.
2	직경 12.5 ㎜ 이상 크기의 외래 고형물에 대해 보호한다.	직경 12.5 ㎜ 구상(球狀) 고형물 검사용 시험기 전체가 침입(1)하지 않을 것.
3	직경 2.5 ㎜ 이상 크기의 외래 고형물에 대해 보호한다.	직경 2.5 ㎜ 고형물 검사용 시험기가 전혀 침입(1)하지 않을 것.
4	직경 1.0 ㎜ 이상 크기의 외래 고형물에 대해 보호한다.	직경 1.0 ㎜ 고형물 검사용 시험기가 전혀 침입(1)하지 않을 것.
5	방진형	먼지 침입을 완전하게 방지할 수는 없지만 소정의 기구 동작과 안전성을 저해하는 양의 먼지 침입이 없을 것.
6	내진형	먼지 침입이 없을 것.

(주) (1) 외함 개구부를 고형물 검사용 시험기의 전체 직경 부분이 통과하지 말아야 한다.

④ 제2특성숫자로 나타내는 물 침입에 보호계급(기구에 대한 보호)을 표 51-6에 나타낸다.

표 51-6 제2특성숫자로 나타내는 물에 대한 보호계급

(IEC 60529의 표 3)

제2특성 숫자	보 호 계 급	
	요 약	정 의
0	무보호	-
1	수직으로 떨어지는 물에 대해 보호한다.	수직으로 떨어지는 물이 유해한 영향을 미치지 않을 것.
2	15도 이내로 기울어져도 수직으로 떨어지는 물에 대해 보호한다.	외곽이 수직에 대해 양쪽에 15도 이내에서 경사졌을 때 수직으로 떨어지는 물이 유해한 영향을 미치지 않을 것.
3	살수(spraying water)에 대해 보호한다.	수직선에서 양쪽으로 60도까지의 각도로 분무한 물이 유해한 영향을 미치지 않을 것
4	물보라(splashing water)에 대해 보호한다.	기기에 대한 전 방향에서의 물보라에 의해서도 유해한 영향이 미치지 않을 것.
5	분류(water jet)에 대해 보호한다.	기기에 대한 전 방향에서의 노즐을 이용하는 분류수에 의해서도 유해한 영향이 미치지 않을 것.
6	제트분류에 대해 보호한다.	모든 방향에서의 강력한 제트분류수가 유해한 영향을 미치지 않을 것.
7	물이 침입해도 영향이 없도록 보호한다.	규정 압력 및 시간에 외곽이 일시적으로 물속에 잠겼을 때 유해한 영향을 일으키는 양의 물침입이 없을 것.
8	잠수 상태에서의 사용에 대해 보호한다.	관계자간에 정한 숫자 7보다 어려운 조건하에서 외곽이 지속적으로 물속에 잠겼을 때 유해한 영향이 생기는 양의 물 침입이 없을 것.

⑤ 부가특성문자(사람에 대한 보호)로 표시하는 보호등급을 표 51-7에 나타낸다.

표 51-7 부가특성문자로 나타내는 위험한 부분의 접근에 대한 보호계급

(IEC 60529의 표 4)

부가특성 문자기호	보 호 계 급	
	요 약	정 의
A	손 등에 의한 접근에 대해 보호한다.	직경 50 ㎜ 접근도 검사용 시험기는 위험한 부분과의 사이에 적당한 공간거리를 확보할 것.
B	손가락에 의한 접근에 대해 보호한다.	직경 12 ㎜, 길이 80 ㎜ 관절이 있는 시험 손가락은 위험한 부분과의 사이에 적정한 공간거리를 확보할 것.
C	공구에 의한 접근에 대해 보호한다.	직경 2.5 ㎜, 길이 100 ㎜ 접근도 검사용 시험기는 위험한 부분과의 사이에 적정한 공간거리를 확보할 것.
D	철사에 의한 접근에 대해 보호한다.	직경 1.0 ㎜, 길이 100 ㎜ 접근도 검사용 시험기는 위험한 부분과의 사이에 적정한 공간거리를 확보할 것.

⑥ 보조문자기호(기구에 대한 보호)로 나타내는 보호계급을 표 51-8에 나타낸다.

표 51-8 보조특성 문자기호로 나타내는 위험한 부분의 접근에 대한 보호계급(기구에 대한 보호)

문자	적 용
H	고압용 기기
M	회전기의 로터 등 기구의 가동 부분을 동작시킨 상태에서 물 침입에 의한 유해한 영향에 대해 시험한 것.
S	회전기의 로터 등 기구의 가동 부분을 정지시킨 상태에서 물 침입에 의한 유해한 영향에 대해 시험한 것.
W	소정의 기상조건 하에서 사용할 수 있으며 부가적인 보호구조

3) 외부영향에 대한 기기선정과 공사

표 51-9 ~ 51-11에 외부영향에 의한 기기 선정과 공사를 나타낸다. 이 표는 IEC 60364-5-51의 512의 표 51A를 기초로 IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-4를 인용해 작성한 것이다.

표 51-9 외부영향에 의한 기기 선정과 공사(A 환경 조건)

AA(주위온도)				
코드	외부영향	온도범위		기기 선정과 공사에 필요한 특성
		IEC 60721-3-3	IEC 60721-3-4	
AA1	-60℃~+5℃	클래스 3K8 : 온도상승 +5℃까지의 제한 있음 온도와 습도를 조절하지 않는 내후성 장소에 적용한다. 이 조건은 빌딩입구, 차고 헛간, 창고, 지붕안, 전화부스, 제조 또는 프로세스플랜트 건물, 덮개가 없는 장치대, 통신용으로 지붕이 없는 건물, 서리에 견디는 제품저장소, 농업용 건물로 설정한다.	클래스 4K4 : 온도저하가 -60℃까지, 온도상승이 +5℃까지의 제한 있음 내후성이 없고 혹한, 초고건조형을 비롯한 대기조건을 세계적 규모로 분류하는 기상에 직접 노출되는 장소에 적용한다.	특수 설계된 기기 또는 적당한 조치
AA2	-40℃~+5℃	클래스3K7 : 온도상승 +5℃까지의 제한 있음 온도와 습도를 조절하지 않는 내후성 장소에 적용한다 (설정 조건은 클래스 3K8과 동일).	클래스4K3 : 온도상승 +5℃까지의 제한 있음 내후성이 없고 한랭, 고온, 균일 고습형을 비롯한 대기조건의 일반분류 기상에 직접 노출되는 장소에 적용한다.	특수 설계된 기기 또는 적당한 조치
AA3	-25℃~+5℃	클래스3K6 : 온도상승 +5℃까지의 제한 있음 온도와 습도를 조절하지 않는 내후성 장소에 적용한다 (설정 조건은 클래스 3K8과 동일).	클래스4K1 : 온도상승 +5℃까지의 제한 있음 내후성이 없고 고온형으로 한정된 대기조건의 한정분류 기상에 직접 노출되는 장소에 적용한다.	특수 설계된 기기 또는 적당한 조치
AA4	-5℃~+40℃	클래스3K5 : 온도상승 +40℃까지의 제한 있음 온도와 습도를 조절하지 않는 옥내에 적용한다. 난방은 옥내와 옥외의 온도차가 특히 두드러진 곳에서 사용한다. 빌딩 입구나 계단, 차고, 지하실, 특정 공장, 제조 또는 프로세스플랜트 건물, 덮개가 없는 장치대, 통신사업빌딩, 서리에 견디는 제품저장소, 농업용 건물.		표준(경우에 따라 특별한 예방조치를 필요로 한다)
AA5	-5℃~+40℃	클래스3K3 : 온도가 제한된 폐쇄장소(옥내)에 적용한다. 습도는 제어하지 않는다. 냉난방은 옥내와 옥외의 온도차가 특히 심한 장소에서 필요한 조건을 유지하기 위해 이용한다. 이 조건은 주택, 공공건물(극장, 레스토랑), 사무실, 상점, 전자기기 및 기타 전기제품 공장, 통신센터, 고가로 정밀한 제품의 저장고에 설정한다.		표준
AA6	+5℃~+60℃	클래스3K7 : 온도저하가 +5℃까지 온도상승이 +60℃까지의 제한 있음 온도와 습도를 조절하지 않는 내후성 장소에 적용한다 (설정 조건은 클래스 3K8과 동일).	클래스4K4 : 온도저하 +5℃까지의 제한 있음 내후성이 없고 혹한, 초고건조형을 비롯한 대기조건을 세계적으로 분류한 기상에 직접 노출되는 장소에 적용한다.	특수 설계된 기기 또는 적당한 조치

AB(대기습도)

코드	외부영향			환경의 일반적 설명 (IEC 60364-5-51의 512의 표 51A)	온도범위 (IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-4)	기기 선정과 공사에 필요한 특성
	온 도 ℃ a)저 b)고	상대습도 % c)저 d)고	절대습도 g/m^2 e)저 f)고			
AB1	-60~+5	3~100	0.003~7	옥내 및 옥외의 극도로 낮은 주위 온도 장소	클래스3K7 : 온도저하가 +5℃까지, 온도상승이 +60℃까지의 제한 있음 온도와 습도를 조절하지 않는 내후성 장소에 적용한다(설정조건은 클래스3K8과 동일). 클래스4K4 : 온도저하가 -60℃까지, 온도상승 +5℃까지의 제한 있음 내후성이 없고 혹한, 초고건조형을 비롯한 대기조건을 세계적으로 분류한 기상에 직접 노출되는 장소에 적용한다.	적절한 조치를 실시해야 한다.
AB2	-40~+5	10~100	0.1~7	옥내 및 옥외의 극도로 낮은 주위 온도 장소	클래스3K7 : 온도상승 +5℃까지의 제한 있음 온도와 습도를 조절하지 않는 내후성 장소에 적용한다(설정조건은 클래스3K8과 동일). 클래스4K3 : 온도상승 +5℃까지의 제한 있음 내후성이 없고 한랭, 고온, 균일 고습형을 비롯한 대기조건의 일반분류 기상에 직접 노출되는 장소에 적용한다.	적절한 조치를 실시해야 한다.
AB3	-25~+5	10~100	0.5 ~ 7	옥내 및 옥외의 극도로 낮은 주위 온도 장소	클래스3K6 : 온도상승 +5℃까지의 제한 있음 온도와 습도를 조절하지 않는 내후성 장소에 적용한다(설정조건은 클래스3K8과 동일) 클래스4K1 : 온도상승 +5℃까지의 제한 있음 내후성이 없고 고온형으로 한정된 대기조건의 한정분류 기상에 직접 노출되는 장소에 적용한다.	적절한 조치를 실시해야 한다.
AB4	-5~+40	5~95	1~29	온도 및 습도를 제어하지 않는 내후성이 있는 장소. 낮은 주위온도를 올리기 위해 난방하는 경우가 있다.	클래스3K5 : 온도저하가 +40℃까지의 제한 있음 온도와 습도를 조절하지 않는 옥내에 적용한다. 난방은 옥내와 옥외의 온도차가 특히 두드러진 곳에서 사용한다. 빌딩 입구, 차고, 헛간, 창고, 지붕안, 전화부스, 제조 또는 프로세스플랜트 건물, 덮개가 없는 장치대, 통신용으로 지붕이 없는 건물, 서리에 견디는 제품저장소, 농업용 건물에 적용한다.	표준
AB5	-5~+40	5~ 85	1~25	온도를 제어하는 내후성이 있는 장소	클래스3K3 : 온도제어된 폐쇄장소(옥내)에 적용하며 습도는 제어하지 않는다. 냉난방은 옥내와 옥외의 온도차가 특히 심한 장소에서 필요한 조건을 유지하기 위해 이용한다. 이 조건은 주택, 공공건물(극장, 레스토랑), 사무실, 상점, 전자기기 및 기타 전기제품 공장, 통신센터, 고가로 정밀한 제품의 저장고에 설정한다.	표준
AB6	+5~+60	10~100	1~35	옥내 및 옥외의 극도로 높은 주위 온도에서 냉기 주위 온도의 영향을 방지하는 장소. 태양 및 열방사가 있다.	클래스3K7 : 온도저하 +5℃까지, 습도상승 +60℃까지의 제한 있음 온도와 습도를 조절하지 않는 옥내에 적용한다(설정조건은 클래스3K8과 동일). 클래스4K4 : 온도저하 +5℃까지의 제한 있음 내후성이 없고 혹한, 초고건조형을 비롯한 대기조건을 세계적 규모로 분류하는 기상에 직접 노출되는 장소에 적용한다.	적절한 조치를 실시해야 한다.
AB7	-25~+55	10~100	0.5~29	온도와 습도를 제어하지 않는 내후성이 있는 옥내에서 외기로 직접 개방되거나 태양방사를 받는 장소	클래스3K6 : 온도와 습도를 조절하지 않는 옥내에 적용한다(설정조건은 클래스3K8과 동일).	적절한 조치를 실시해야 한다.
AB8	-50~+40	15~150	0.04~36	낮은 온도 및 높은 온도 옥외의 내후성이 없는 장소	클래스4K3 : 내후성이 없고 한랭, 고온, 균일 고습형을 비롯한 대기조건의 일반분류 기상에 직접 노출되는 장소에 적용한다.	적절한 조치를 실시해야 한다.

AD 물의 존재

코드	외부 영향	(IEC 60364-5-51의 512의 표 51A) 특성	적용(예)	IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-4	기기 선정과 공사에 필요한 특성 (기구에 대한 보호 내용)
AD1	무시가능	물 존재의 확률을 무시할 수 있다.	벽에 물 흔적이 거의 없는 장소. 단 양호한 환기로 급속건조하는 경우 짧은 시간 동안 물안개가 존재할 가능성이 있는 장소. 낮은 주위 온도를 올리기 위해 난방하는 경우가 있다.	클래스 4Z6 온도와 습도를 조절하지 않는 옥내에 적용한다. 난방은 옥내와 옥외의 온도차가 특히 심한 곳에서 사용한다. 빌딩입구나 계단, 차고, 지하실, 특정 공장, 제조 또는 프로세스플랜트 건물, 덮개가 없는 장치대, 통신사업빌딩, 서리에 견디는 제품저장고, 농업용 건물 등	IPXO : 무보호
AD2	자유낙하 물방울	물방울이 수직으로 낙하할 가능성	가끔 물안개가 물방울로 응결하거나 증기가 존재하는 장소	클래스 3Z7	IPX1 : 수직으로 떨어지는 물에 대해 보호한다. 또는 IPX2 : 15도 이내로 경사져도 수직으로 떨어지는 물에 대해 보호한다.
AD3	살수	수직에서 60도 이하의 각도로 물이 분무형으로 낙하할 가능성	분무수가 바닥이나 벽, 한쪽으로 연속된 수막을 일으키는 장소	클래스 3Z8, 4Z7	IPX3 : 살수에 대해 보호한다.
AD4	물보라	어떤 방향에서든 물보라를 받을 수 있는 가능성	기기에 물보라가 튀는 경우가 있는 장소. 예를 들어 옥외용 조명기구, 건설 현장용 기기	클래스 3Z9, 4Z7	IPX4 : 물보라에 대해 보호한다.
AD5	분류	어떤 방향에서든 분류를 받을 수 있는 가능성	호스의 물을 정기적으로 사용하는 장소(정원, 세차장)	클래스 3Z10, 4Z8	IPX5 : 분류에 대해 보호한다.
AD6	파도	파도를 받을 가능성	잔교, 모래사장, 호안벽 등 해변장소	클래스 4Z9	IPX6 : 제트류에 대해 보호한다.
AD7	수침 (水沈)	일부분 또는 전체가 간헐적으로 수침할 가능성	수침할 가능성이 있는 장소 또는 기기 최상부의 수심이 150 ㎜이상이고 최하부가 1m 이하가 되는 장소		IPX7 : 물이 들어와도 영향이 없도록 보호한다.
AD8	수몰 (水沒)	전체가 항상 수몰한 가능성	수영장처럼 전기기기가 상시 0.1 bar 이상의 수압으로 덮이는 장소		IPX8 : 침수상태에서의 사용에 대해 보호한다.

AE 침입고형물의 존재

코드	외부 영향	(IEC 60364-5-51의 512의 표 51A) 특성	적용(예)	IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-4	기기 선정과 공사에 필요한 특성 (기구에 대한 보호 내용, 사람에 대한 보호 내용)
AE1	무시가능	먼지 또는 침입고형물의 양이 과악되지 않음		클래스 3S1 : 먼지를 최소한으로 억제하는 예방책을 이용하는 장소에 적용한다. 모래먼지 침입을 방지한다. 클래스 4S1 : 시골에 적용한다. 주변에 모래먼지가 생길만한 장소가 없다.	P0X : 기구에 대한 보호 : 무보호 사람에 대한 보호 : 무보호
AE2	작은 물체 (2.5 ㎜)	최소규격 2.5 ㎜ 이상의 침입 고형물 존재	예를 들면 공구 및 작은 물체가 있다.	클래스 3S2 : 모래나 먼지를 최소한으로 줄이는 특별 조치가 이루어지지 않는 장소에 적용한다. 그러나 모래나 먼지 발생원이 가까운 장소는 해당되지 않는다. 클래스 4S2 : 도시를 비롯한 모래 또는 먼지 발생원 장소에 적용한다.	P3X : 공구에서 위험한 부분의 접근에 대해 보호한다. 직경 2.5 ㎜ 이상 크기의 외래 고형물에 대해 보호한다.
AE3	미소물체 (1 ㎜)	최소 규격이 1 ㎜ 이상인 침입고형물 존재	예를 들면 전선이 있다.	클래스 3S3 : 모래나 먼지 발생원이 가까운 장소에 적용한다. 클래스 4S3 : 모래나 먼지가 발생하는 제품가공 주변 또는 공기중에 바람으로 감아올려진 모래나 먼지가 발생하는 지역에 적용한다.	IP4X : 철사가 위험한 부분에 접근하는 것에 대해 보호한다. 직경 1.0 ㎜ 이상 크기의 외래 고형물에 대해 보호한다.

AE4	경도 (輕度) 먼지	가벼운 먼지의 퇴적존재 10<먼지퇴적≤35㎎/㎡1일		클래스 3S2 : 모래나 먼지를 최소한으로 줄이는 특별 조치를 실시하는 이외의 장소에 적용한다. 그러나 모래나 먼지 발생원에 가까운 장소는 해당되지 않는다. 클래스 4S2 : 도시를 비롯한 모래나 먼지 발생원 장소에 적용한다.	· 먼지 침입이 기기의 성능을 저해하지 않는 경우는 IP5X로 한다. IP5X : 철사가 위험한 부분에 접근하는 것에 대해 보호한다. 방진형 · 먼지가 기기에 침입하지 말아야 하는 경우는 IP6X로 한다. IP6X : 철사가 위험한 부분에 접근하는 것에 대해 보호한다. 내진형
AE5	중도 (中重) 먼지	중간 먼지의 퇴적존재 35<먼지퇴적≤350㎎/㎡1일		클래스 3S3 : 모래나 먼지 발생원과 가까운 장소에 적용한다. 클래스 4S3 : 모래나 먼지가 발생하는 제품가공 주변 또는 공기 중에 바람으로 감아올려진 모래나 먼지가 발생하는 지역에 적용한다.	AE4의 경우와 동일
AE6	중도 (重輕) 먼지	두꺼운 먼지의 퇴적존재 350<먼지퇴적≤1000㎎/㎡1일		클래스 4S3 : 모래나 먼지가 발생하는 제품가공 주변 또는 공기 중에 바람으로 감아올려진 모래나 먼지가 발생하는 지역에 적용한다. 클래스 4S4 : 지리적 또는 제품 가공적 조건에서 발생하는 모래나 먼지가 많은 장소에 지속적으로 노출되는 경우에 적용한다.	IP6X : 철사가 위험한 부분에 접근하는 것에 대해 보호한다. 내진형

AF 부식 또는 오염물질의 존재

코드	외부 영향	(IEC 60364-5-51의 512의 표 51A)		IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-4	기기 선정과 공사에 필요한 특성
		특성	적용(예)		
AF1	무시 가능	부식 또는 오염물질의 양 또는 성질이 확인되지 않는다.		클래스 3C1 : 시골과 저 산업 활동으로 교통량이 적은 도시 일부에 적용한다. 동절기에는 과밀도시의 난방이 대기오염을 증가시킨다. 소금먼지는 연안이나 근해의 보호구역에서 발생한다. 클래스 4C1 : 시골과 저 산업으로 교통량이 적은 도시 일부에 적용한다.	표준
AF2	대기성	대기가 원인인 부식이나 오염물질 존재를 확인할 수 있다.	해변 또는 화학공장, 시멘트 공장 등 큰 대기오염을 내는 공장 지대에 설치된 설비. 이런 종류의 오염은 특히 연마제 모양, 절연성 또는 도전성을 갖는 먼지를 낼 때 발생한다.	클래스 3C2 : 일반 레벨의 대기오염 장소에 적용하며 전역이 공업지역이거나 과밀 교통량인 도시가 해당된다. 클래스 4C2 : 일반레벨의 대기오염 장소에 적용하며 전역이 공업지역이거나 과밀 교통량인 도시가 해당된다.	물질성질에 따른다. (예를 들어 IEC 60082-2-211 : 기본적 환경 시험순서, 제2편, 시험:ka:염수분무에 따른 염수분무에 적합할 것)
AF3	간헐 또는 우발	취급 또는 제조하는 부식 물질 또는 오염화학물질이 간헐적 혹은 우발적으로 발생한다.	화학성 생물을 소량 취급하고, 성생물이 우발적으로 전기기기에 닿을 우려가 있는 장소 : 이 조건은 공장연구실, 기타 실험실 또는 연료를 다루는 장소(보일러실, 커리지 등)에서 발견된다.	클래스 3C3 : 화학물질을 배출하는 공업원(공장)의 인접장소에 적용한다. 클래스 4C3 : 화학물질을 배출하는 공장 인접장소에 적용한다.	기기 시방에 따른 부식에 대한 보호
AF4	연속	부식 또는 오염물질이 다량으로 연속하여 발생한다.	예 : 화학공장	클래스 3C4 : 공업 프로세스플랜트 내부 장소에 적용한다. 고농도 화학 오염물질을 배출하는 경우가 있다. 클래스 4C4 : 공업 프로세스플랜트 내부 장소에 적용한다. 고농도 화학 오염물질을 배출하는 경우가 있다.	물질성질에 따라 특수 설계된 기기

AG 충격

코드	외부 영향	(IEC 60364-5-51 표 51A) 특성	(IEC 60364-5-51 표 51A) 적용(예)	IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-4	기기 선정과 공사에 필요한 특성
AG1	정도(소)		주택 조건	클래스 3M1 : 약간의 진동이나 충격을 받는 장소에 적용한다. 클래스 3M2 : 낮은 진동이 있는 장소에 적용한다. 클래스 3M3 : 낮은 충격이 있는 장소에 적용한다. 클래스 4M1, 4M2 : 높은 진동이나 충격을 방지하는 장소에 적용한다. 클래스 4M3 : 높은 진동을 방지하는 장소에 적용한다.	표준, 예 : 가정용기기
AG2	정도(중)		일반공업 조건	클래스 3M4 : 심한 진동이나 충격이 있는 장소에 적용한다. 클래스 3M5 : 충격 레벨이 높은 장소에 적용한다. 클래스 3M6 : 진동 레벨이 높은 장소에 적용한다. 클래스 4M4 : 기계 또는 차량 통행에서 전달되는 진동을 느낄 수 있는 장소에 적용한다. 클래스 4M5, 4M6 : 높은 레벨의 충격이 있는 기계 및 벨트 컨베이어에 인접한 장소에 적용한다.	그대로 적용하거나 강화 보호한 표준공업용 기기
AG3	정도(대)		중공업 조건	클래스 3M7 : 진동 레벨이 높은 장소에 적용한다. 클래스 3M8 : 진동 레벨이 극단적으로 높은 장소에 적용한다. 클래스 4M7, 4M8 : 높은 레벨의 진동이나 충격을 받는 기계에 직접 내장된 기기가 있는 장소에 적용한다.	강화보호

AH 진동

코드	외부 영향	(IEC 60364-5-51 표 51A) 특성	(IEC 60364-5-51 표 51A) 적용(예)	IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-4	기기 선정과 공사에 필요한 특성
AH1	정도(소)		거의 진동의 영향을 뮈할 수 있는 주택	클래스 3M1 : 약간의 진동이나 충격을 받는 장소에 적용한다. 클래스 3M2 : 진동이 낮은 장소에 적용한다. 클래스 3M3 : 충격이 낮은 장소에 적용한다. 클래스 4M1, 4M2 : 높은 진동이나 충격을 방지하는 장소에 적용한다. 클래스 4M3 : 높은 진동을 방지하는 장소에 적용한다.	표준
AH2	정도(중)		일반 공업 조건	클래스 3M4 : 심한 진동이나 충격이 있는 장소에 적용한다. 클래스 3M5 : 충격 레벨이 높은 장소에 적용한다. 클래스 3M6 : 진동 레벨이 높은 장소에 적용한다. 클래스 4M4 : 기계 또는 차량 통행에서 전달되는 진동을 느낄 수 있는 장소에 적용한다. 클래스 4M5, 4M6 : 높은 레벨의 충격이 있는 기계 및 벨트 컨베이어에 인접한 장소에 적용한다.	특수설계 또는 특별한 조치
AH3	정도(대)		어려운 조건에 있는 공업 설비	클래스 3M7 : 진동 레벨이 높은 장소에 적용한다. 클래스 3M8 : 진동 레벨이 극단적으로 높은 장소에 적용한다. 클래스 4M7, 4M8 : 높은 레벨의 진동이나 충격을 받는 기계에 직접 내장된 기기가 있는 장소에 적용한다.	특수설계 또는 특별한 조치

AK 식물 또는 곰팡이 존재

코드	외부 영향	(IEC 60364-5-51의 512의 표 51A) 특성	(IEC 60364-5-51의 512의 표 51A) 적용(예)	IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-4	기기 선정과 공사에 필요한 특성
AK1	무해	무해한 식물 또는 곰팡이		클래스 3B1 : 특별한 생물습격 위험이 없는 장소에 적용한다. 클래스 4B1 : 곰팡이 번식이나 흰개미 이외의 동물습격이 있는 장소에 적용한다.	표준
AK2	유해	유해한 식물 또는 곰팡이	유해 정도는 지역 조건과 식물성질에 따라 정해진다. 식물의 유해한 성장과 곰팡이의 번식조건을 구별할 것	클래스 3B2 : 곰팡이 번식이나 흰개미 이외의 동물습격이 있는 장소에 적용한다. 클래스 4B2 : 흰개미 습격이 있는 장소에 적용한다.	다음과 같은 특별한 보호 - 보호등급을 올린다. - 특수재료의 외곽이나 보호코팅 - 그 장소에서 식물을 배제하는 조치

AL 동물의 존재

코드	외부 영향	(IEC 60364-5-51의 512의 표 51A) 특성	(IEC 60364-5-51의 512의 표 51A) 적용(예)	IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-4	기기 선정과 공사에 필요한 특성
AL1	무해	동물에 의해 피해가 없다		클래스 3B1 : 특별한 생물습격 위험이 없는 장소에 적용한다. 클래스 4B1 : 곰팡이 번식이나 흰개미 이외의 동물습격이 있는 장소에 적용한다.	표준
AL2	유해	유해한 동물(곤충, 새, 작은 동물)	유해 정도는 지역 조건 및 동물성질에 따라 정해진다. 다음 내용을 구분할 것. - 유해한 양 및 침입하는 성질이 있는 곤충의 존재 - 유해한 양 및 침입하는 성질이 있는 작은 동물이나 새의 존재	클래스 3B2 : 곰팡이 번식이나 흰개미 이외의 동물습격이 있는 장소에 적용한다. 클래스 4B2 : 흰개미 습격이 있는 장소에 적용한다.	다음과 같은 특별한 보호 - 침입고체에 대한 적당한 보호등급 - 충분한 기계적 내성 - 그 장소에서 동물을 배제하는 조치 - 특수기기 또는 외곽보호

AN 태양방사

코드	외부 영향	(IEC 60364-5-51의 512의 표 51A) 특성	(IEC 60364-5-51의 512의 표 51A) 적용(예)	기기 선정과 공사에 필요한 특성	비고
AN1	약	강도≦500 W/m^2		표준	IEC 60721-33
AN2	중	500<강도≦700 W/m^2		적당한 조치를 취한다.	IEC 60721-33
AN3	강	700<강도≦1,120 W/m^2		다음과 같은 적당한 조치를 취해야 한다. · 자외선 방사에 견디는 재료 · 특수색 코팅 · 필터삽입	IEC 60721-34

AP 지진의 영향

코드	외부 영향	(IEC 60364-5-51의 512의 표 51A) 특성	(IEC 60364-5-51의 512의 표 51A) 적용(예)	기기 선정과 공사에 필요한 특성	비고
AP1	무시가능	가속도≦30 Gal	1 Gal = 1 cm/s^2	표준	
AP2	정도(소)	30<가속도≦300 Gal		검토 중	
AP3	정도(중)	300<가속도≦600 Gal			
AP4	정도(대)	600<가속도	건축물을 파괴할 정도의 진동은 이 분류에 해당하지 않는다. 분류에는 주기를 고려하지 않는다. 다만, 지진파가 건축물과 공진하는 경우 그 영향을 특별히 고려해야 한다. 일반적으로 지진 가속도의 주기는 0~10 Hz이다.		

AR 대기의 움직임

코드	외부 영향	(IEC 60364-5-51의 512의 표 51A) 특성	(IEC 60364-5-51의 512의 표 51A) 적용(예)	기기 선정과 공사에 필요한 특성	비고
AR1	저	속도≦1 m/s		표준	
AR2	중	1 m/s<속도≦5 m/s		적절한 조치를 취해야 한다.	
AR3	고	5 m/s<속도≦10 m/s		적절한 조치를 취해야 한다.	

BA 사람의 능력

코드	외부 영향	(IEC 60364-5-51의 512의 표 51A) 특성	적용(예)	기기 선정과 공사에 필요한 특성	비고
BA1	일반인	훈련을 받지 않은 사람	육아실	표준 보호등급이 IP2X보다 큰 기기, 표면온도가 80 ℃(육아실에서는 60 ℃)를 초과하는 기기에는 접근하지 않는다. IP2X : 손가락이 위험한 부분에 접근하는 것을 보호한다. 직경 12.5 ㎜ 이상 크기의 외래 고형물에 대해 보호한다.	전기기기에서 격리 접촉할 가능성이 있는 표면온도 제한
BA2	어린이	어린이 전용 장소에 있는 어린이 비고 이 등급은 가족 주거에 적용할 필요가 없다.	병원		
BA3	장애자	육체적이나 지적능력이 부자연스런 사람 (환자, 노인)		핸디캡 종류에 따른다.	
BA4	기능자	숙련자에 의해 적절한 조언 및 감독이 이루어지며 일어날 수 있는 전기적 위험을 피할 수 있는 사람(조작 및 보수요원)	전기취급구역	직접접촉에 대해 보호하지 않는 기기는 유자격자만 접근하는 장소에 한해 인정한다.	
BA5	숙련자	기술적 지식이나 충분한 경험을 갖고 생길 수 있는 전기적 위험을 피할 수 있는 사람 (기술자 또는 전문가)	폐쇄된 전기취급구역		

BD 비상시 피난조건

코드	외부영향	(IEC 60364-5-51의 512의 표 51A) 특성	적용(예)	기기 선정과 공사에 필요한 특성	비고
BD1	주거밀도가 낮아 피난이 용이	왼쪽과 동일	일반 주거사용 또는 저층 건축물	표준	
BD2	주거밀도가 낮아 피난이 곤란	왼쪽과 동일	고층 건축물	불꽃확대 및 연기, 유독가스 발산을 저지하는 재료로 만든 기기 자세한 요구사항은 검토중	
BD3	주거밀도가 낮아 피난이 용이	왼쪽과 동일	공중에 개방된 장소(극장, 영화관, 백화점)		
BD4	주거밀도가 낮아 피난이 곤란	왼쪽과 동일	공중에 개방된 고층건축물 (호텔, 병원)		

BE 처리 또는 저장 물질의 특성

코드	외부영향	(IEC 60364-5-51의 512의 표 51A) 특성	적용(예)	기기 선정과 공사에 필요한 특성	비고
BE1	위험성 없음			표준	
BE2	화재의 위험	먼지를 비롯한 가연물 제조, 취급, 저장	하치장, 목공장, 제지공장	불꽃 확대를 방해하는 재료로 만든 기기, 기계 내부에 지나친 온도상승이나 불꽃이 외부의 화재 원인이 되지 않도록 조치할 것	IEC 60364-4-42 참조 IEC 60364-5-51 참조
BE3	폭발의 위험	폭발성 먼지를 비롯한 폭발성, 저인화성 물질의 취급이나 저장	정유소, 주요소	IEC TC 31(폭발 분위기용 전기장치) 요구사항에 다른다(IEC 79 참조)	
BE4	혼입 오염의 위험	비보호 식료품, 제약 및 이에 준하는 비보호 제품의 존재	식품공장, 주방 전기 기기에 의한 혼입오염, 예를 들면 전구의 파손으로부터 취급 재료를 보호하기 위해 사고시의 예방 조치가 필요한 경우가 있다.	다음과 같은 적절한 조치:	

CA 구성 재료					
코드	외부영향	(IEC 60364-5-51의 512의 표 51A)		기기 선정과 공사에 필요한 특성	비고
		특성	적용(예)		
CA1	불연성			표준	..
CA2	가연성	주로 가연성 재료로 구성된 건축물	목조 건축물	검토중	IEC 60364-4-42

CB 건축물의 설계					
코드	외부영향	((IEC 60364-5-51의 512의 표 51A)		기기 선정과 공사에 필요한 특성	비고
		특성	적용(예)		
CB1	무시할 수 있는 정도의 위험성			표준	
CB2	화재 확대	화재가 파급되기 쉬운 형태와 규모의 건축물(예를 들어 굴뚝효과)	고층 건축물, 강제 환기 시스템	전기기기가 원인이 아닌 화재를 비롯해 화제 확대를 방해하는 재료로 만든 기기, 내화벽 비고 화재 감지기 설치 의무	IEC 60364-4-42 참조 IEC 60364-5-52 참조
CB3	이동	구조상 변위에 따른 위험(예를 들어 건물의 다른 부분간 또는 건물과 대지간의 어긋남, 대지나 건물 토대의 이동)	어느 정도 길이가 있거나 불안정한 지반에 있는 건물	전기배선 신축 및 확장접속	수축 또는 확장접속 IEC 60364-5-52 참조
CB4	가요 또는 비고정	이동(예를 들어 진동)에 따르거나 유연한 구조	텐트, 공기 지지구조, 이중천장, 이동 칸막이	검토중	가요배선 IEC 60364-5-52 참조

4) 외부영향에 의한 기기선정과 공사의 구체예

사무실 빌딩 및 공장에서의 구체적인 사용장소에 대한 외부영향에 대응한 전기기기 선정과 공사 예를 다음 표에 나타낸다.

① 사무실 빌딩의 경우

다음 설정 조건에서 표 왼쪽 칸의 건축전기설비 사용장소를 정하고 그에 대한 환경 조건과 사용 및 건물구조의 외부조건별로 기기특성을 표 51-10에 나타낸다.

[설정 조건] 대기온도는 표준적인 -5 ℃ ~ +40 ℃ (코드 AB4)

건물의 입지조건은 대도시 주변

사무실 빌딩의 외부조건 항목은 다음 관점에서 선택했다.

㈀ 거주성 확보 : AA 주위온도, AB 대기습도

㈁ 기계실, 주방 : AD 물의 존재, AE 침입 고형물의 존재, AF 부식, 오염물질 존재

㈂ 사람에 대한 안전보호 : BA 사람의 능력, BC 인체의 대지전위에 대한 접촉

㈃ 방재대책 : CA 건물의 구성재료, CB 건축물의 설계

② 공장(가전제품 제조)의 경우

다음 설정조건으로 표 왼쪽칸의 건축전기설비 사용장소를 정하고 그에 대한 환경조건과 사용 및 건물구조의 외부조건별로 기기특성을 표 51-11에 나타낸다.

[설정 조건] 대기온도는 표준적인 -5 ℃ ~ +40 ℃ (코드 AB4)

건물의 입지조건은 지방의 공업지대

공장에서의 외부조건 항목은 다음 관점에서 선택했다.

㈀ 거주성 및 작업환경 확보 : AA 주위온도, AB 대기습도

㈁ 기계실, 생산라인 : AD 물의 존재, AE 침입 고형물의 존재, AF 부식, 오염물질 존재, AG 충격, AH 진동

㈂ 사람에 대한 안전보호 : BA 사람의 능력, BC 인체의 대지전위에 대한 접촉

㈃ 생산성 및 방재대책 : CB 건축물의 설계

표 51-10 외부영향에 의한 기기선정과 공사의 구체 예(사무실 빌딩의 경우)

기기 사용장소	외부 조건									
	AA (주위온도)	AB (대기온습도)	AD (물의 존재)	AE (침입고형물의 존재)	AF (부식, 오염물질 존재)	BA (사람의 능력)	BC (인체의 대지 전위에 대한 접촉)	BD (비상시의 피난)	CA (건물의 구성 재료)	CB (건축물의 설계)
냉난방을 사용하는 거실 및 사무실	AA5 표준	AB5 표준	AD1 IPX0	AE1 IP0X	AF1 표준	BA1 표준	BC1 클래스0, Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ 기기 사용가능	BD4 상세한 요구사항은 검토중(이하의 장소에서 동일)	CA1 표준	CB2 화재확대를 방해하는 재로로 만든 기기. 기계 내부의 지나친 온도상승이나 불꽃이 외부의 화재원인이 되지 않도록 조치를 취할 것(이하의 장소에서 동일)
냉난방을 사용하지 않는 기계실	AA4 표준 경우에 따라 특별한 예방조치를 필요로 한다.	AB4 표준	AD2 IPXI1 또는 IPX2	AE3 IP4X	AF2 물질 성질에 따른다.	BA4, BA5 직접 접촉에 대해 보호하지 않는 기기는 유자격자만 접근할 수 있는 장소에 한해 인정한다.	BC3 클래스 Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ 기기 사용가능		CA2 검토중	
현관	AA5 표준	AB5 표준	AD1 IPX0	AE1 IP0X	AF1 표준	BA1 전기기기에서의 격리	BC1 클래스0, Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ 기기 사용가능		CA1 표준	
계단,복도	AA5 표준	AB5 표준	AD1 IPX0	AE1 IP0X	AF1 표준		BC1 클래스0, Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ 기기 사용가능		CA1 표준	
주방 등 물 사용장소	AA5 표준	AB5 표준	AD3 IPX3	AE1 IP0X	AF4 물 질 성 질 에 따라 특수 설계된 기기	BA1 전기기기에서의 격리	BC3 클래스 Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ기기 사용가능		CA2 표준	
차고	AA4 표준 경우에 따라 특별한 예방조치를 필요로 한다.	AB4 표준	AD3 IPX3	AE2 IP3X	AF2 물질 성질에 따른다.	BA1 전기기기에서의 격리	BC3 클래스 Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ기기 사용가능		CA2 표준	
옥상	AA4 표준	AB6 적절한 조치를 취해야 한다	AD4 IPX4	AE2 IP3X	AF2 물질 성질에 따른다.	BA4, BA5 직접 접촉에 대해 보호하지 않는 기기는 유자격자만 접근할 수 있는 장소에 한해 인정한다.	BC3 클래스 Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ기기 사용가능		CA2 검토중	
옥외	AA4 표준	AB6 적절한 조치를 취해야 한다	AD4 IPX4	AE2 IP3X	AF2 물질 성질에 따른다.	BA4, BA5 직접 접촉에 대해 보호하지 않는 기기는 유자격자만 접근할 수 있는 장소에 한해 인정한다.	BC3 클래스 Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ기기 사용가능		CA2 검토중	
수영장	AA4 표준	AB5 표준	AD8 IPX8	AE1 IP0X	AF1 표준	BA1 전기기기에서의 격리	BC 4 검토중		CA1 표준	

표 51-11 외부영향에 의한 기기선정과 공사의 구체 예[공장(가전제품 제조)의 경우]

기기 시용장소	외부 조건									
	AA (주위온도)	AB (대기온습도)	AD (물의 존재)	AE (침입고형 물의 존재)	AF (부식, 오염 물질 존재)	AG (충격)	AH (진동)	BA (사람의 능력)	BC (인체의 대지 전 위에 대한 접촉)	CB (건축물의 설계)
냉난방을 사용하는 사무실	AA5 표준	AB5 표준	AD1 IPX0	AE1 IP0X	AF1 표준	AG1 표준	AH1 표준	BA1 전기기기에서의 격리	BC1 클래스0, Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ 기기 사용가능	CB2 화재확대를 방 해 하 는 재로로 만 든 기기. 기 계 내부의 지나친 온 도상승이나 불꽃이 외 부의 화재 원인이 되 지 않도록 조치를 취 할 것(이하 의 장소에 서 동일)
냉난방을 사용하지 않는 파워플랜트	AA4 표준 경우에 따라 특별한 예방조치를 필요로 한다.	AB4 표준	AD2 IPXI1 또는 IPX2	AE3 IP4X	AF2 물질 성질에 따른다.	AG2 그대로 적용하거나 강화보호한 표준공업용 기기	AH2 특설설계 또는 특별한 조치	BA5 직접 접촉에 대해 보호하지 않는 기기는 유자격자만 접근할 수 있는 장소에 한해 인정한다.	BC3 클래스Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ 기기 사용가능	
판금작업 장소	AA6 특수설계된 기기 또는 적절한 조치	AB4 표준	AD2 IPX1 또는 IPX2	AE6 IP6X	AF2 물질 성질에 따른다.	AG2 강화 보호한 표준공업용 기기	AH2 특설설계 또는 특별한 조치	BA5 상동(上同)	BC3 클래스Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ 기기 사용가능	
선 반 을 사용하는 작업장소	AA6 특수설계된 기기 또는 적절한 조치	AB4 표준	AD2 IPX1 또는 IPX2	AE6 IP6X	AF2 물질 성질에 따른다.	AG3 특수설계 또는 특별한 조치	AH3 특수설계 또는 특별한 조치	BA5 상동(上同)	BC3 클래스Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ 기기 사용가능	
도장공정	AA6 특수설계된 기기 또는 적절한 조치	AB4 표준	AD2 IPX1 또는 IPX2	AE1 IP0X	AF4 물 질 성 질 에 따라 특수 설계된 기기	AG3 특수설계 또는 특별한 조치	AH2 특설설계 또는 특별한 조치	BA5 상동(上同)	BC3 클래스Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ 기기 사용가능	
벨트컨베이어조립라인	AA5 표준	AB5 표준	AD1 IPX0	AE1 IP0X	AF1 표준	AG2 그대로 적용하거나 강화보호한 표준공업용 기기	AH2 특설설계 또는 특별한 조치	BA5 상동(上同)	BC3 클래스Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ 기기 사용가능	
검사공정	AA5 표준	AB5 표준	AD1 IPX0 또는 AD IPX4	AE1 IP0X	AF1 표준	AG2 그대로 적용하거나 강화보호한 표준공업용 기기	AH2 특설설계 또는 특별한 조치	BA5 상동(上同)	BC3 클래스Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ 기기 사용가능	
제품창고	AA4 표준 경우에 따라 특별한 예방조치를 필요로 한다.	AB4	AD1 IPX0	AE2 IP3X	AF1 표준	AG1 표준	AH1 표준	BA1 접촉할 가능성이 있는 표면온도를 제한	BC1 클래스0, Ⅱ, Ⅲ기기 사용가능	
산업폐기물처리장	AA6 특수설계된 기기 또는 적절한 조치	AB4 표준	AD5 IPX5	AE6	AF4 물 질 성 질 에 따라 특수 설계된 기기	AG2 그대로 적용하거나 강화보호한 표준공업용 기기	AH2 특수설계 또는 특별한 조치	BA5 직접 접촉에 대해 보호하지 않는 기기는 유자격자만 접근할 수 있는 장소에 한해 인정한다.	BC3 클래스Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ 기기 사용가능	

4. 식별(IEC 60364-5-51의 514)

전용 중성선 및 보호도체 식별은 IEC 60446에 적합한 것으로 규정한다(60364-5-51의 514.3).
다음에 IEC 60446을 인용한다.

가. 일반사항

전선 식별에는 다음 색을 사용할 수 있다.

검정색, 갈색, 빨강색, 오렌지색, 파랑색, 초록색(라이트블루), 보라색, 회색, 하양색, 핑크색, 청록색

비고 위에 열거한 색은 IEC 60757에서 발췌한 것이다.

안전성 면에서 노랑색과 초록색 등 단색은 초록/노랑색 조합 이외에 혼란의 우려가 있는 곳에서는 사용하지 않는다. 보호도체에 사용하는 초록/노랑색 조합 이외에는 다음 3색이 바람직하다.

색에 의한 식별은 절연재의 색 또는 색표시를 이용해 도선의 전체 길이에 맞추어 실시하는 것이 바람직하다. 선택한 장소에 한해 별도의 식별방법을 인정하는 경우도 있다.

라이트블루(담청색), 검정색, 갈색

나. 라이트블루 사용

색에 따라 회로를 식별하는 중성선을 포함하는 경우 그 식별에 사용하는 색은 라이트블루로 한다. 라이트블루는 혼란을 일으킬 우려가 있는 곳에서는 중성선이나 중간선 이외의 도선 식별에 사용하지 않는다.

중성선이나 중간선을 사용하지 않는 곳에서는 다심케이블 내부의 라이트블루 도선을 다른 목적으로 사용할 수 있다. 단 보호도선으로의 사용은 제외한다.

색을 이용해 식별하는 경우 중성선으로 사용하는 나선은 각 격리실, 유닛 또는 접근가능한 각 위치에서 15 ㎜ ~ 100 ㎜ 폭의 라이트블루 명주로 색상을 표시하거나 전체적으로 라이트블루 색상으로 표시한다.

비고 1. IEC 60079-11에 본질적으로 안전한 회로의 단자, 단자함, 콘센트 표시에 색을 사용하는 경우의 라이트블루에 대해 규정한다.

2. 미국 및 캐나다에서는 흰색 중성선에 의한 식별이 라이트블루에 의한 식별과 동등하게 사용되고 있다.

다. 2색 조합사용

1) 일반사항

혼란할 우려가 없으면 상기 "가"에 열거한 각 색의 조합을 식별로 사용해도 된다.

초록/노랑색 조합으로 사용하는 경우 이외에는 노랑색과 초록색을 조합해 사용하지 말아야 한다.

2) 초록/노랑색 사용

초록/노랑색 조합은 보호도체(IEV 826-04-05) 식별에 사용하는 것으로 기타 목적에 사용하지 말아야 한다.

비고 1. 초록/노랑색은 보호도체의 식별로 인정되지 않는 색이다.

보호도체로 사용하는 나선도 동일하게 15 ㎜ ~ 100 ㎜ 폭의 초록/노랑색 굵은 명주를 이용해 각 도선 전체적으로 또는 각 격리실, 유닛, 각 접근가능 위치에서 색상을 표시한다.

접착테이프를 사용하는 경우는 2색 테이프만 사용할 것.
절연도체의 경우 초록/노랑색 조합은 도체상의 15 ㎜ 길이 부분에 1색 도체표면의 30 % 이상 70 % 이하를 차지하며 또 다른 색이 나머지 부분을 차지하도록 색상 표시할 것.

2. 보호도체를 동축(同軸)케이블 처럼 형상, 구조, 위치에 따라 쉽게 식별할 수 있는 경우는 전체적으로 색을 코팅할 필요가 없다. 다만, 단말기나 접근 가능한 위치는 그림기호 또는 초록/노랑색 조합으로 명확하게 식별할 것.
3. 미국 및 캐나다에서 초록색 보호도체에 의한 식별을 초록/노랑색 조합에 의한 식별과 동등하게 사용한다.

5. 유해한 상호영향의 방지(IEC 60364-5-51의 515)

가. 전기설비와 비 전기설비 사이

전기설비와 비전기설비의 모든 유해한 영향을 방지하도록 전기기기를 선정하고 시공하는 것으로 한다.

1) 뒤판이 없는 기기는 다음 요구사항을 만족하지 않는 환 건축물 표면에 설치하지 않는 것으로 한다.

① 건축물 부분으로의 누전을 방지한다.

② 기기와 건축물의 가연성 표면 사이에 방화벽이 설치되어 있다.

2) 건축물 표면이 금속 또는 가연성인 경우 다음 수단중 하나에 따르는 것으로 한다.

① 건축물 표면이 금속인 경우 보호도체 또는 설비의 등전위본딩 도체에 접속할 것.

② 건축물 표면이 가연성이면 IEC 60707에 규정하는 가연도 정격 FHI 절연체를 이용한 적절한 보호재를 사용해 건물에서 기기를 격리할 것.

나. 동일 장치 내부로의 기기 설치

전류 종류 또는 사용전압이 다른 기기를 공통장치(개폐기반, 큐비클 또는 제어탁자, 박스)에 수납하는 경우 유해한 상호영향을 피할 필요가 있으면 동일 종류의 전류 또는 동일 전압에 속한 기기별로 분리하는 것으로 한다.