

4. Explanation of “IP-XX” Rations

■ IP 규격

국제전기표준회의(IEC)에 의해 설치된 표준 규격중 ICE 144, 529 와 DIN 40050은 기기의 보호 구조에 대하여 IP(본체의 내부에 수납하는 전기기기를 외부로부터 보호하는 수준)라는 방진 방수성 등급과 시험방법을 규정하였다. 이 IP규격은 제1특성으로 인체 또는 고형이물질에 대항하는 보호등급, 제2특성은 물의 침투에 대항하는 보호등급을 등급별로 분류 규정하고 있으며 국제적으로 널리 적용하고 있다. IP 보호등급의 호칭표시는 보호특성기호 IP의 뒤에 2개의 숫자를 표기하는 것에 의해 구분되며, 첫 번째 숫자는 제 1특성을, 두 번째 숫자는 제2특성을 나타낸다. 어느 한 쪽 만을 표시하는 경우에는 나타 내지 않는 한 쪽을 X로 표기하여 IP2X, IP6 등으로 표시할 수도 있다.



■ 제 1 특성기호 (인체 또는 고형이물질 침입에 대한 보호등급 0 ~ 6)

기호	보호의 정도	시 험 조 건
0	무 보호	특별히 보호하지 않음
1	50mm 이상의 고형 물체에 대한 보호	손, 머리 등 인체 표면적의 큰 부분이 실수에 의해 내부의 충전부나 가동부에 접촉할 우려가 없는 구조 - 직경 50mm를 초과하는 고형물체가 기기의 내부에 침투할 수 없는 구조
2	12mm 이상의 고형 물체에 대한 보호	손가락 또는 길이가 80mm를 넘지 않는 물체가 내부의 충전부나, 가동부에 접촉 할 우려가 없는 구조 - 직경 12mm를 초과하는 고형물체가 기기의 내부에 침투할 수 없는 구조
3	2.5mm 이상의 고형 물체에 대한 보호	직경 또는 두께가 25mm를 초과하지 않는 공구나 와이어 등 고형물체의 선단이 내부의 충전부나 가동부에 침투할 우려가 없는 구조
4	1.0mm 이상의 고형 물질에 대한 보호	직경 또는 두께가 10mm를 초과하지 않는 와이어 등 고형물체의 선단이 내부의 충전부나 가동부 에 침투할 우려가 없는 구조
5	먼지에 대한 보호	약간의 분진 침입은 허용되나 기기의 정상적인 동작을 방해하지 않는 범위에서의 분진 침입을 방 지하는 구조
6	먼지에 대한 완전방진	분진의 침입으로부터 완전히 보호, 방호되는 구조

■ 제 2 특성기호 (물의 침입에 대한 보호등급 0 ~ 8)

기호	보호의 정도	시 험 조 건
0	무 보호	특별히 보호하지 않음
1	수직의 낙수물, 비로부터의 보호	200mm 높이에서 분당 3~5mm의 강수량으로 10분간의 낙수시험에 대해 물의 침 투에 의한 기기의 정상동작이 영향 받지 않는 구조
2	좌우 15°경사로 낙하하는 낙수물로부터의 보호	200mm 높이에서 15°경사로 낙하하는 분당 3~5mm의 강수량으로 10분간의 낙수시험에 대해 물의 침투에 의한 기기의 정상동작이 영향 받지 않는 구조
3	60° 경사 물보라에 대한 보호	200mm 높이에서 수직에서 좌우 60°경사로 낙하하는 분당 10 l의 낙수, 물보라(스 프레이) 시험에 대해 물의 침투에 의한 기기의 정상동작이 영향받지 않는 구조
4	전방향 물보라에 대한 보호	300~500mm 높이에서 전방향으로 분당 10 l의 낙수, 물보라(스프레이) 시험에 대 해 물의 침투에 의한 기기의 정상동작이 영향받지 않는 구조
5	전방향 분류수에 대한 보호	3m 거리에서 전방향으로부터 분당 100 l 를 30HP의 압력으로 분사되는 분류수에 3 분간 직접 노출되어도 물의 침투에 의한 기기의 정상동작이 영향받지 않는 구조
6	파랑등의 강한분류수에 대한 보호	3m 거리에서 전방향으로부터 분당 100 l 를 100kPa의 압력으로 분사되는 분류수에 3분간 직접 노출되어도 물의 침투에 의한 기기의 정상동작이 영향받지 않는 구조
7	일정 시간 동안 수중에서 보호	수면하 0.15~1.0m에서 30분간의 설치조건에서도 물의 침투에 의한 기기의 정상동 작이 영향받지 않는 구조
8	장시간 수압을 받는 수중에서의 보호	사용자와 제조자의 별도협의를 따르나 원칙적으로 연속적인 수중설치 조건에서 완전방수, 밀폐된 구조

■ 표준적인 보호구조 조합

X2	X1	물의 침입에 대한 보호									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
인체 고정 이물질에 대한 보호	0	IP00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1	IP10	IP11	IP12	-	-	-	-	-	-	
	2	IP20	IP21	IP22	IP23	-	-	-	-	-	
	3	IP30	IP31	IP32	IP33	IP34	-	-	-	-	
	4	IP40	IP41	IP42	IP43	IP44	-	-	-	-	
	5	IP50	IP51	IP52	IP53	IP54	IP55	-	-	-	
	6	IP60	-	-	-	-	IP65	IP66	IP67	IP68	

5. Specification of Explosion Proof

■ 구조규격에 의한 개스화염 방폭

1. 표시방법

표시에
-d2G4 / i3nG5

□ △ ※※
① ② ③

①기호	방폭구조의 종류	내 용	비 고
d	耐壓 방폭 구조	전 폐구조로 용기내부에서 폭발성 개스의 폭발이 일어났을 경우 용기가 폭발압력에 견디며 폭발성 개스가 용기 외부의 폭발성 개스에 인화될 우려가 없는 구조(1,2중 장소에 적합)	
o	유압 방폭 구조	전기기기의 전기불꽃 또는 아아크를 발생하는 부분을 기름속에 넣어 유면상에 존재하는 폭발성 개스에 인화할 우려가 없게한 구조(2중 장소에만 적합)	사용중 필요한 유위를 유지해야하며 외부 개스가 유입되고 있으므로 유면의 온도상승한도에 대해 규정해야함
※1 f(p)	內壓 방폭 구조	용기내부에 보호기체(깨끗한 공기, 불활성개스)를 압축하여 내압을 유지시킴으로써 폭발성개스가 침입하는 것을 방지한 구조 (1, 2중 장소에 적합)	운전중 내부보호기체의 압력이 저하되는 경우 자동경보나 운전정지, 자동보충등의 보호장치가 필요함
o	안전증 방폭 구조	정상운전시 전기불꽃 또는 고온을 발생하여서는 안되는 부분(전선, 접속부, 단자대 등)에 구조 및 온도상승에 대하여 특히 안전도를 증가시킨 구조(1, 2중 장소에 적합)	점화원인이 가능한한 발생하지 않도록 하는 구조이므로 기기의 물리적 파손으로 점화원이 생길 경우 위험.
i	본질안전 방폭구조	정상시 및 사고시에 발생하는 전기불꽃 또는 고온부가 폭발성 개스에 점화하지 않는다는 것이 공식시험기관의 인증시험이나 기타 방법에 의해 확인된 구조(0,1,2중 장소에 적합)	시험시의 제반 안전율을 검사하는 방법에 대해 ia, ib 두가지가 있으며 통상적인 경우 ia를 뜻함. 안전율은 ib보다 ia가 엄격
s	특수 방폭 구조	상기 방폭구조 이외의 구조로써 폭발성 개스의 인화를 방지할 수 있다는 것이 공식시험기관의 인증시험이나 기타 방법에 의해 확인된 구조	대표적으로 단락불꽃이 폭발성 개스에 인화되지 않는 회로의 기기가 있음. 계층제어 통신장비 등의 미소전락회로 기기에 이용되는 분야가 넓어질 전망.

* 1. 기술적 기준에 의한 개스화염방폭의 경우 기호를 p로 표시한다.

②폭발등급	화염일주 개스의 최소한계	개스의 종류에	※2	③기 호	발 화 온 도
1	0.6mm 이상	프로판 개스	수성개스는 1,000℃ 이상의 열로 가열한 석탄에 증기를 투여하여 얻는 개스임	G 1	450℃ 초과
2	0.4mm초과 0.6mm이하	에틸렌 개스		G 2	300℃ 초과 450℃ 미만
3	0.4mm 이하	※2 수성개스, 수소개스		G 3	200℃ 초과 300℃ 미만
		이황화 탄소개스		G 4	135℃ 초과 200℃ 미만
		아세틸렌 개스		G 5	100℃ 초과 135℃ 미만
		폭발등급 3의 모든 개스	G 6	85℃ 초과 100℃ 미만	

2. 위험장소의 분류와 적용하는 방폭구조의 선정

분 류	내 용	사용 가능한 방폭구조
0중 장소	위험분위기가 상시 존재하는 장소. 폭발성 개스와 농도가 연속적이고 장시간 동안 폭발한계 이상으로 존재하는 장소.	본질안전방폭(i)
1중 장소	보통 장소에서 위험분위기를 발생할 우려가 있는 장소. 폭발성개스가 보통상태에서 위험농도 상태로 될 염려가 있는 장소.	본질안전(i), 耐壓(d), 內壓(f), 안전증(e), 특수(s)방폭 구조
2중 장소	이상상태에서 위험분위기를 발생할 우려가 있는 장소. 정상운전시 위험분위기의 발생이 어렵고 발생시에도 단기간인 장소	상기 방폭구조와 유입방폭 구조

■ 기술적 기준에 의한 개스화염 방폭

1. 표시방법

※ Exs II T6X EX □ △△ ※※ X
 ① ② ③ ④ ⑤

①: 방폭 구조의 표시 기호

②기 호	방폭 구조의 종류
d	耐壓 방폭 구조
o	油入 방폭 구조
p	內壓 방폭 구조
e	安全増 방폭 구조
i	本質 安全 방폭 구조
s	특수 방폭 구조

③ 분 류	적용할수 있는 전기기기의 그룹				개스의 종류 예	
	耐壓 방폭 구조 本質 安全 방폭 구조		內壓 방폭 구조 安全増 방폭 구조 油入 방폭 구조			
A	IIA	IIB	IIC	II	IIA	프로판
B	-	IIB	IIC		IIB	에틸렌
C	-	C	IIC		IIC	아세틸렌, 수소

④ 발화 온도	※1. 온 도 등 급						※1. 적용 가능한 전기기기의 모든 방폭구 조에 공통적 으로 적용
450℃ 초과	T 1	T2	T3	T4	T5	T6	
300℃ 초과	-	T2	T3	T4	T5	T6	
200℃ 초과	-	-	T3	T4	T5	T6	
135℃ 초과	-	-	-	T4	T5	T6	
100℃ 초과	-	-	-	-	T5	T6	
85℃ 초과	-	-	-	-	-	T6	

⑤: 사용 조건

2. 개스 또는 화염의 분류 종류와 해당 개스에 적용할 수 있는 전기기기의 그룹.

▶ 분류

- 耐壓 방폭구조의 전기기기대상과 영향받는 개스 또는 화염의 종류

분 류	개스 또는 화염의 최대 안전 범위
A	0.9mm 이상
B	0.5mm 이상 0.9mm 이하
C	0.5mm 이하

- 본질안전방폭구조의 전기기기대상과 영향받는 개스 또는 화염의 종류

분 류	개스 또는 화염의 최소점화 전류비의 범위
A	0.8 초과
B	0.45 이상 0.8 이하
C	0.45 미만

주) 최소 점화 전류비는 메탄개스의 최소 점화 전류를 표준으로 나타냄.