방폭 규정 정의

1. 방폭규정 정의 – IEC 방폭 규정 (International Electrotechnical Commission)

규 정 정 의	KS 규정	IEC 규정	비고
1. 전기 기기의 방폭 구조 통칙 (Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – part 0. General requirements)	KSC 0914-1995	IEC79-0 (1983)	
2. 전기 기기의 耐壓 방폭 구조 (Ditto, part 1. Construction and verification test of flameproof enclosures of electrical apparatus)	KSC 0915-1995	IEC79-1 (1990)	Ex 'd'
3. 전기 기기의 內壓 방폭 구조 (Ditto, part 2. Electrical apparatus – type of Protection "P")	KSC 0916-1995	IEC79-2 (1983)	Ex 'p'
4. 전기 기기의 油入 방폭 구조 (Ditto part 6. oil-immersed apparatus)	KSC 0917-1995	IEC79-6 (1968)	Ex 'o'
5. 전기 기기의 안전 증대 방폭 구조 (Ditto part 6. Increased safety "e", Amendment NO1.)	KSC 0918-1995	IEC79-7 (1990)	Ex 'e'
6. 전기 기기의 본질 안전 방폭 구조 (Ditto part 11. Intrinsic safety "i")	KSC 0919-1995	IEC79-11 (1991)	Ex 'ia'

2. 방폭 구조의 설명 (IEC)

1. 내압 방폭 (Flameproof Type : Ex ‘d’)
   전폐구조로서, 용기내부에서 폭발성 가스가 폭발 했을 때, 용기가 그 압력에 견디고 또한 접합면이나 개구부 등을 통해 외부의 폭발성 가스에 인화될 우려가 없도록 한 구조.

2. 압력 방폭 (Pressureized Type : Ex ‘p’)
   용기 내부에 질소등의 불연성기체를 압입하여, 내부압력을 유지하여 폭발성가스가 침입 할 수 없도록 한 구조.

3. 유입 방폭 (Oil Immersed Type : Ex ‘o’)
   전기기기의 불꽃, 아크 또는 고온이 발생하는 부분을 기름속에 넣어 기름면 위에 존재하는 폭발성 가스에 인화될 우려가 없도록 한 구조.

4. 안정증 방폭 (Increased Safety Type : Ex ‘e’)
   정상운전중 폭발성 가스의 점화원이 되는 불꽃 또는 고온이 되어서는 안되는 부분에 이것을 방지하기 위해, 기계적 전기적으로 안전도를 증가한 구조.

5. 본질안전 방폭 (Intrinc Safety Type : Ex ‘ia’)
   정상시 및 사고시에 발생하는 전기불꽃의 에너지가 아주 작고, 고온이 되지 않도록 설계되어 폭발성 가스에 점화가 일어나지 않는 것이 점화시험 등에서 확인된 구조.

3. 방폭기기 의 분류(IEC)

1] 방폭그룹 에 따른 분류

1) GROUP Ⅰ : 탄광용의 방폭 전기 기기
2) GROUP Ⅱ : 탄광 이외의 공장, 기타 사업용의 방폭 전기 기기
- 가스 또는 증기의 분류에 따라 A,B,C 가 있슴
(ⅡA > ⅡB > ⅡC)

※ A, B, C 분류에 따른 조건

가스 또는 증기의 분류	가스 또는 증기의 폭발성 분위기중		비 고 (시험가스)
	최대 안전틈새 값 (耐壓)	최소점화 전류비의 값(본질안전)	
A	0.9 mm이상	0.8 초과	프로판
B	0.5mm 초과 0.9mm 미만	0.45 이상 0.8 이하	에칠렌
C	0.5mm 이하	0.45 미만	수소, 아세칠렌
비 고		METHANE의 최소점화 전류를 기준으로 구함	

3.방폭기기의 분류 (IEC)

2] 폭발가스 발화도에 의한 분류

온도 등급	전기 기기의 최고 표면 온도값 (℃)	적용할 GAS 또는 증기의 발화 온도값 (℃)	비 고
T 1	450 이하	450 초과	
T 2	300 이하	300 초과	
T 3	200 이하	200 초과	
T 4	135 이하	135 초과	
T 5	100 이하	100 초과	
T 6	85 이하	85 초과	

4. NEC (National Electric Code)

NEC (National Electrical Code-미국 전기공사 규정)에 따른 위험장소의 구분.

1. Class : 물성에 따른 분류

Class Ⅰ : 가연성 가스나 증기가 존재하거나 존재할 수 있는 지역
(Group A,B,C,D)
Class Ⅱ : 연소성 먼지가 존재하는 지역
(Group E,F,G)
Class Ⅲ : 인화성 섬유 또는 부유물이 존재하는 지역.

2. 방폭그룹에 따른 분류

Group A : 대기중에 아세틸렌 포함.
Group B : 대기중에 수소가스 또는 증기 포함.
Group C : 대기중에 에틸에테르 증기, 에틸렌, 시크로프로판 포함.
Group D : 대기중에 가솔린, 헥산, 나프타, 벤젠, 프로판, 알코올, 벤졸, 락커, 솔벤트 증기, 천연가스 포함.
Group E : 대기중에 마그네슘 또는 공업용 합금 등이 포함되거나, 또는 유사한 다른 위험한 금속먼지를 포함.
Group F : 대기중에 카본블랙콜 또는 코크먼지 포함.
Group G : 대기중에 밀가루, 전분, 곡물등의 먼지 포함.

3. 위험장소에 따른 분류

Division 1 : 통상적인 상태에서 가연성의 가스나 증기가 존재 하는 곳으로 발화성이 집중된 장소.
또한 누설과 작동들 때문에 자주 가스와 증기가 존재 할 수 있는 곳.

Division 2 : 사고나 비정상적인 작동으로 인하여 가연성의 액체나 가스등이 존재 하는 곳.

5. 국가별 위험 장소에 따른 비교.

국가	지속적인 폭발 분위기	통상상태에서 간접적인 폭발 분위기	이상상태에서 폭발 분위기
한국	0종 장소	1종 장소	2종 장소
일본	0종 장소	1종 장소	2종 장소
IEC	Zone 0	Zone 1	Zone 2
독일	Zone 0	Zone 1	Zone 2
영국	Division 0	Division 1	Division 2
미국(NEC)	Division 1		Division 2

6. 그룹에 따른 방폭등급의 비교

IEC	NEC
Group IIC : acetylene Group IIC : hydrogen Group IIB : ethylene Group IIA : propane ↑ 더 쉽게 발화됨	Class I, Group A : acetylene Class I, Group B : hydrogen Class I, Group C : ethylene Class I, Group D : propane ↑ 더 쉽게 발화됨
Dusts Under Consideration	Class II, Group E : metal dust Class II, Group F : carbon dust Class II, Group G : flour, starch, grain
	Class III : fibers and flyings
Mining Industry Group I : methane (firedamp)	Mining Industry Unclassified : methane (firedamp)

7.내압 및 본질안전 방폭 의 사용장소 적용

구분	IEC	NEC
Eex ‘d’ (내압방폭)	Zone 1 Zone 2	Class Ⅰ & Ⅱ, Div.1 Class Ⅰ & Ⅱ, Div.2
Eex ‘ia’ (본질안전방폭)	Zone 0 Zone 1 Zone 2	Class Ⅰ & Ⅱ, Div.1 Class Ⅰ & Ⅱ, Div.1 Class Ⅰ & Ⅱ, Div.2

8. NEMA 등급

NEMA (National Electrical Manufacturers Association) 등급

NEMA의 등급은 다음에서 보는 NEMA1~NEMA13까지 있으며, NEMA1~6, NEMA11~13은 안전지대에 적용할 수있는 등급이며, NEMA7~10은 위험지역에 적용되는 등급이다.
NEMA8은 기름속에서 사용하여도 자연발화를 막을 수 있는 등급을 말하며, NEMA9는 발화하기 쉬운 물질속에서의 불꽃에도 견디어낼 수 있는 등급을 말한다.

① NEMA 1
방폭 등급의 첫번째로 실내에서 사용되는 것으로 서비스가 잘 되지 않으며, 현재 존재하지 않는 등급이다.

② NEMA 2
실내에서 사용할 수 있는 첫번째 등급으로 제한된 양의 낙수와 오물이나 먼지에 견디어 줄 수 있는 등급이다.

③ NEMA 3
실외에서 사용되는 첫번째 등급으로 흩날리는 먼지, 비, 진눈개비 등의 조건하에 사용할 수 있는 등급으로 내부동결이나 응축 등의 조건에서는 사용할 수 없다.

④ NEMA 4
실내외에서 사용되는 등급으로 흩날리는 먼지, 비, 물 등의 조건하에 사용할 수 있고 내부동결이나 응축등의 조건에서는 사용이 불가하다.

⑤ NEMA 5
실내에서 사용되는 등급으로 먼지와 오물, 부식성이 없는 유체 등에 사용할 수 있고 내부 응축에서는 사용할 수 없다.

⑥ NEMA 6
실내외에서 사용되는 등급으로 제한된 깊이의 물속에서 사용이 가능하고 얼음 등의 충격에도 무관하나 내부동결이나 응축에서 사용이 불가하다.

⑦ NEMA 7
불꽃이 발생하지 않는 지역에서 가스 등의 위험출하에도 사용가능한 등급이다.

⑧ NEMA 8
기름속에서 사용이 가능하고 불꽃이 없는 가스에서도 사용 가능한 등급으로 실외에서의 사용조건은 NEMA4와 같다.

⑨ NEMA 9
유입되는 먼지하의 조건에서 사용이 가능하다.

⑩ NEMA 10
낙뢰 등에 견디어 줄 수 있는 등급이다.

⑪ NEMA 11
실내에서 사용되는 등급이며 부식성 유체나 가스 등의 조건하에서 사용이 가능하다. 또한 부식성 증기와 기름속에서의 사용도 가능한 등급이다.

⑫ NEMA 12
실내에서 사용되는 조건으로 먼지와 오물 그리고 부식성이 없는 유체하에서 사용가능한 등급이다.

⑬ NEMA 13
실내에서 사용되는 조건으로 먼지와 뿌려지는 물, 오일 그리고 부식성이 없는 냉각제 등에서 사용할 수 있는 등급이다.

9. IP (International Protection) 등급

IP 등급(용기의 보호등급)은 IP○○과 같이 두자리 숫자로 표시되며, 그 숫자에 따른 보호등급은 다음과 같다.

첫째 숫자	인체 및 고형 이물질에 관한 보호등급	둘째 숫자	물의 침입에 대한 보호등급
0	-(no protection)	0	-(No special protection)
1	손에 의한 접촉 혹은 큰 물체의 접근에 대한 보호	1	수직으로 떨어지는 물방울에 대한 보호
2	손가락 혹은 중간크기의 물체의 접근에 대한 보호	2	15°의 각도까지 떨어지는 물방울에 대한 보호
3	2.5mm 물체의 접촉에 대한 보호	3	60°의 각도까지 분무된 물에 대한보호
4	1mm의 작은 물체의 접촉에 대한 보호	4	어느 방향에서도 분무되는 물에 대한 보호
5	물리적인 접촉과 먼지의 침투에 대한 보호	5	물분사(Water Jet)에 대한 보호
6	물리적인 접촉과 먼지 침투에 대한 전체적인 보호	6	강한 물분사(Powerful Water Jet)에 대한 보호
		7	압력과 시간의 지정된 조건하에서의 물속에서의 보호 (Temporary Immersion)
		8	7보다 심한 조건 하에서 계속적인 물속에서의 보호 (Continuous Immersion)

10.주로 사용하는 Model의 적용

	Maker	Exd IIB	COSHA or KGS	Exd IIB+H2	COSHA or KGS	Exd IIC	COSHA or KGS	Exia IIC	COSHA or KGS
Solenoid Valve	ASCO	JE3 Series	○	JBEF & JE3 Series	○	NF Series	○	WBIS	○
	Samson	--		--		--		3963-1	○
	Kaneko	AE12PU, DE12PU	○	--		--		--	
Limit Switch	Yamatake	1LX 5001/3, VCX5001/3 Series	○	--		1LX 5701 Series(Ex'de')	○	--	
	HKC	APL-420	○	--		--	--	APL-420N	○
	Westlock	2200,2300 Series	X	--	--	2645 &	X	2147 &	X
	Avid	Model XA	X	--	--	--	--	Model ZR	X
E/P Positioner	Yamatake					AVP 300	○		
	Samson							3780-1	○
	SMC	IP8100	○	--	--	--	--	--	--
	AVID	--	--	--	--	--	--	Smartcal ('ib')	X
	Fisher	--	--	DVC 6000 Series	○	--	--		