

# 가스 · 증기에 대한 방폭전기설비

## I. 개요

화재 · 폭발은 일반 산업재해와는 달리 일단 발생이 되면 급속하게 확대가 되어 고도의 장비로 신속하게 진압하지 않으면 수많은 인명 및 재산피해는 물론 도시나 산업단지를 한꺼번에 폐허로 만드는 경우도 있다.

특히, 각종 화재의 원인 중 가장 큰 비율을 차지하고 있는 전기화재는 전체 화재건수의 약 30%를 차지하고 있으므로 점화원이 될 수 있는 각종 전기시설이나 기계설비에서부터 철저한 안전관리를 해야 한다. 전기에너지는 점화원이 되어 화재 · 폭발을 일으킬 가능성이 항상 도사리고 있기 때문에 가스 · 증기 위험장소와 분진위험장소에서의 전기기계기구는 방폭성능을 구비한 구조로 해야 하며, 방폭구조전기기계기구는 설계 · 제작이 불충분하거나 적용을 잘못하면 폭발재해 등의 대형사고로 직결되므로 신뢰성이 높은 방폭기기가 제작 · 공급되어야 한다.

여기에서는 가스 · 증기에 대한 방폭전기설비에 대해 서술하고자 한다.

## II. 전기방폭의 필요성

전기에너지에 의한 화재 및 폭발은 발화에 의해서 화재가 발생하고 주위의 위험 분위기로 인해 폭발재해로 이어지므로 불가분의 관계에 있다. 다음 [표 1]과 같이 2004년도에 발생한 화재를 원인별로 살펴보면 유류, 난로, 가스, 불량난, 불티 등에 의한 원인은 10% 이하를 점유하고 있으나, 전기에

의한 원인은 31.9%로 가장 높게 나타났다. 이는 전기설비 방폭화 미흡에 기인한 것으로 여겨지므로 폭발 및 화재방지대책을 세울 필요성이 있다.

[표 1] 점화원인별 화재발생 건수

(단위 : 건)

구분 \ 연도별	2003	2004
계	31,372	32,737
전 기	10,670 (34.0)	10,450 (31.9)
담 배	3,316 (10.6)	3,585 (11.0)
방 화	3,219 (10.3)	3,291 (10.1)
불 티	2,061 (6.6)	2,464 (7.5)
불장난	1,274 (4.1)	1,385 (4.2)
아궁이	572 (1.8)	723 (2.2)
가 스	981 (3.1)	698 (2.1)
난 로	395 (1.3)	328 (1.0)
유 류	358 (1.1)	354 (1.1)
성냥,양초	266 (0.8)	307 (0.9)
기 타	8,260 (26.3)	9,152 (28.0)

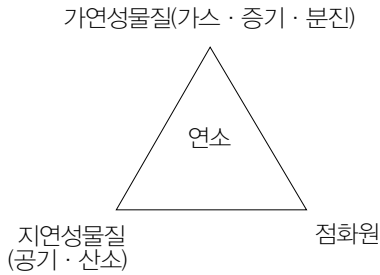
(소방방재청 자료)

## III. 전기설비 방폭화의 기본 이론

### 1. 폭발의 기본 조건

일반적으로 화재 · 폭발이 일어나기 위해서는 가연성물질, 가연성물질을 산화시키기 위한 산소공급원, 가연성물질과 산소공급원을 활성화시키기 위한 점화원의 3가지 요소가 갖추어져야 한다. 따라서 연소의 3요소 중 1개의 요소만 격리시켜도

화재·폭발을 방지할 수 있으므로 점화원을 위험 분위로부터 격리시키기 위해 전기기기를 방폭 구조로 하는 것이다.



[그림 1] 연소의 3요소

- (1) 가연성물질(가연성 가스 또는 증기)의 존재
- (2) 폭발위험분위기 조성(가연성 물질 + 지연성 물질)
- (3) 최소 착화에너지 이상의 점화원 존재 등으로 대별되며, 화재·폭발사고 방지대책에 중요한 포인트가 되고 있다.

## 2. 방폭 이론

전기설비로 인한 화재·폭발을 방지하기 위해서는 위험분위기가 생성되는 확률과 전기설비가 점화원으로 되는 확률과의 곱이 0이 되도록 해야 한다. 그의 구체적인 조치로 먼저 위험분위기의 생성방지, 그 다음으로 전기설비의 방폭화를 추진하는 것이 바람직하다.

### 가. 위험분위기 생성방지

- (1) 공기중의 가연성 물질이 누설되거나, 방출되는 것을 방지하기 위해서는 우선 가연성 물질의 사용량을 최대한 억제하고 가능한 개방상태에서는 사용하지 않도록 한다.
- (2) 가연성 물질이 누설되거나 방출되기 쉬운 설비는 옥외에 설치하거나 외벽이 개방된 건물에 설치하고, 환기가 불충분한 장소에서는 강제환기를

하여 가스가 체류되는 것을 방지하여야 한다.

### 나. 전기설비의 점화원 억제

#### (1) 전기설비의 점화원

- ① 현재적 점화원 : 정상 동작상태에서 점화원이 될 수 있는 것
  - ㉠ 직류전동기의 정류자, 권선형유도전동기의 슬립링
  - ㉡ 개폐기 및 차단기류의 접점, 제어기기 및 보호계전기의 전기접점
  - ㉢ 정상상태에서 고온이 되는 전열기, 전동기의 고온부 등
- ② 잠재적 점화원 : 정상 동작상태에서는 점화원이 되지 않으나 이상상태(고장, 파손 등)에서 점화원이 될 수 있는 것
  - ㉣ 전동기 권선, 변압기 권선, 마그네트 코일, 전기적 광원, 케이블, 기타 배선 등

#### (2) 전기설비 방폭화의 기본

가스·증기 및 분진 등 위험분위기가 존재하고 있는 장소에 전기설비를 설치하더라도 이것이 점화원이 되어 폭발 등 사고가 발생하지 않도록 전기설비에 방폭성능을 갖기 위해서 일반적으로 다음과 같은 방법들이 쓰인다.

##### ① 점화원의 방폭적 격리

- ㉠ 점화원이 되는 부분을 주위의 가연성 물질과 격리시켜 서로 접촉하지 못하도록 하는 방법(압력방폭구조, 유입방폭구조)
- ㉡ 전기설비 내부에서 발생한 폭발이 설비 주변에 존재하는 가연성물질로 파급되지 않도록 실질적으로 격리하는 방법(내압방폭구조)

##### ② 전기설비의 안전도 증가

정상상태에서 점화원인 전기불꽃의 발생부 및 고온부가 존재할 가능성이 있는 전기설비에 대하여 특히 안전도를 증가시켜 고장이 발생할 확률을

0에 가깝게 하는 방법(안전증방폭구조)

③ 점화능력의 본질적 억제

약전류회로의 전기설비와 같이 정상상태 뿐만 아니라 사고시에도 발생하는 전기불꽃 또는 고온부가 최소착화에너지 이하의 값으로 되어 가연물에 착화할 위험이 없는 것으로 충분히 확인된 것은 본질적으로 점화능력이 억제된 것으로 볼 수 있다 (본질안전방폭구조)

3. 화재·폭발의 위험성

가. 폭발성가스의 위험성

폭발성가스란 모든 가연성가스와 인화점이 40[°C]이하인 가연성액체의 증기를 말하며, 이 가스가 공기 또는 산소와 혼합하여 폭발가능한 농도 범위로 되는 위험분위기가 조성되고 그 장소에 최소발화에너지 이상의 에너지를 가지는 점화원이 존재하여 연소하는 현상을 혼합가스폭발이라 한다. 전기설비 사용장소의 폭발 위험성은 그 장소에 있는 폭발성 가스의 종류에 따라 다르기 때문에, 이 가스의 위험도를 발화도 및 폭발등급으로 분류하여 적합한 방폭구조 및 대책을 마련하여야 한다.

나. 폭발성가스의 분류

[표 2] 폭발성가스의 발화도 및 전기설비의 표면온도

발화도 등급		가스 발화점 [°C]	전기 설비의 허용최대표면온도(°C)	
KSC0906	노동부기준		KSC	노동부기준
G1	T1	450초과	360(320)	300초과 450이하
G2	T2	300~450	240(200)	200초과 300이하
G3	T3	200~300	160(120)	135초과 200이하
G4	T4	135~200	100(70)	100초과 135이하
G5	T5	100~135	80(40)	85초과 100이하
-	T6	85~100	-	85이하

※ 비고 : ( )안의 값은 주위온도를 40[°C]로 한 온도상승한도값임.

(1) 발화도

발화도는 폭발성가스의 발화점에 따라 분류하는데 국내의 KS에 의한 분류와 방폭형 전기기계규격(노동부 고시 제1992-23호)에 의한 분류 및 각 등급에 따른 전기설비의 최대허용 표면온도는 [표 2]와 같다.

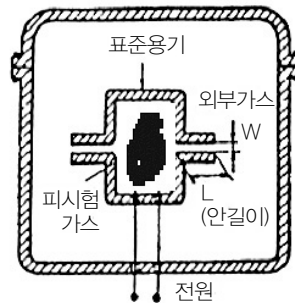
(2) 폭발등급

① 혼합폭발가스에 의한 화염은 좁은 틈새를 통과하면서 냉각되어 소멸되므로 어떠한 전기설비의 용기접합부의 틈새가 길이에 비해 아주 작은 경우에는 용기 내부에서 폭발해도 그 화염이 용기 외부로 확산되지 않게 되는데, 이것은 틈의 폭 및 길이, 혼합가스의 성질에 따라 달라진다.

② 표준용기에 의해 외부가스가 폭발되지 않는 값인 화염일주한계(화염이 소멸하는 한계, 최대 안전틈새(MESG)) 값에 따라 폭발성가스를 분류하여 등급을 정한 것을 폭발등급이라 하며, [표 3]에 KSC 기준과 IEC 규격을 나타내었다.

[표 3] 폭발등급

KSC	폭발등급	1	2	3
	틈의 폭[mm]	W > 0.6	0.6 ≥ W ≤ 0.4	W < 0.4
노동부 고시(IEC)	폭발등급	IIA	IIB	IIC
	틈의폭[mm]	W ≥ 0.9	0.9 > W > 0.5	W ≤ 0.5



[그림 2] 표준용기와 폭발등급 측정장치

- ③ 폭발등급 측정에 사용되는 표준용기란 [그림 2]와 같이 내용적이 8[l], 튼의 안길이 L이 25[mm]인 용기로서 튼의 폭 W[mm]를 변화시켜 화염일주한계를 측정하는 것이다.
- ④ [표 3]과 같이 한국산업규격(KSC) 및 일본공업규격(JIS)에서는 폭발등급을 폭발성가스의 종류에 따라 1, 2, 3등급으로 구분하고 있으며, 노동부 고시와 IEC 규격에서는 탄광용을 Group I (메탄)으로 공장 및 사업장용을 Group II로 구분하고 또 Group II는 화염일주 한계에 따라 II A, II B, II C로 나누고 있다.
- ⑤ 또한 노동부 고시에서는 방폭전기기기 중 내압방폭구조 또는 본질안전방폭구조에 있어서 대상으로 하는 가스 또는 증기의 분류 A, B 또는 C에 대해서 각각 Group II A, II B 또는 II C로 분류하며, 각각 최대안전특새 및 최소점화전류비에 의하여 다음과 같이 분류하고 있다.

[표 4] 내압방폭구조를 대상으로 하는 가스 또는 증기의 분류

가스 또는 증기의 최대안전특새의 범위 [mm]	가스 또는 증기의 분류
0.9 이상	A
0.5 초과 0.9 미만	B
0.5 이하	C

[표 5] 본질안전방폭구조를 대상으로 하는 가스 또는 증기의 분류

가스 또는 증기의 최대안전특새의 범위 [mm]	가스 또는 증기의 분류
0.8 이상	A
0.45 초과 0.8 미만	B
0.45 이하	C

(주) 최소 점화전류비는 메탄(Methane)가스의 최소점화전류를 기준으로 나타냄.

- (3) 폭발성가스의 분류  
위에서 언급한 발화도와 폭발등급에 따라 대표적인 폭발성가스를 분류하면 [표 6]와 같다.

[표 6] 폭발성가스의 분류

구분	T1	T2	T3	T4	T5	T6
IIA	아세톤 암모니아 일산화탄소 에탄 초산 초산에틸 톨루엔 프로판 벤젠 메타놀 메탄	에타놀 초산인펜틸 1-부타놀 무수토산 부탄 클로로벤젠 에틸렌 초산비닐 프로필렌	가솔린 핵산 2-부타놀 이소프렌 헵탄 염화부틸 이소프렌	아세트알데히드 디에틸에테르 옥탄		아질산에틸
IIB	석탄가스	에틸렌 부타디엔 에틸렌옥사이드	황화수소			
IIIC	수성가스수소	아세틸렌			이황화탄소	질산에틸

이 표에 의하면 질산에틸이 가장 위험한 것으로 나타나 있다. 그러나 실제로는 이 표에 의한 위험도 이외에도 증기인 경우에는 밀도, 즉 공기에 대한 비중도 고려하여 대책을 마련하여야 한다.

#### IV 가스 · 증기 방폭지역

방폭지역이란 인화성 또는 가연성 물질이 화재 · 폭발을 발생시킬 수 있는 농도로 대기중에 존재하거나 존재할 우려가 있는 장소를 말하며, 가스 · 증기 방폭지역과 분진방폭지역으로 구분하여 위험분위가 존재하는 시간과 빈도에 따라 몇 가지로 구분되며, 이것은 전기방폭기계기구 및 배선방법을 결정하는데 중요한 사항이 된다. 여기에서는 가스 · 증기 방폭지역에 대해서 서술하고자 한다.

##### 1. 방폭지역의 구분

가스 · 증기 방폭지역은 0종, 1종, 2종 장소 외에

비방폭지역으로 분류하고 있으며, 주요 국가별로 채택하고 있는 방폭지역의 구분은 [표 7]과 같다

[표 7] 주요국가의 방폭지역 구분

위험분위기 / 국가별	지속적인 위험분위기	통상상태 하에서의 간헐적 위험분위기	이상상태 하에서의 위험분위기
IEC/CENELE/유럽	Zone 0	Zone 1	Zone 2
북미	Division 1		Division 2
한국 / 일본	0종장소	1종장소	2종장소

가. 방폭지역의 종별

방폭지역은 위험 분위기의 발생 가능성에 따라 노동부 고시에서 다음과 같이 구분한다.

(1) 0종 장소

위험분위기가 지속적으로 또는 장기간 존재하는 장소이다.

- ① 설비의 내부 (용기내부, 장치 및 배관의 내부 등)
- ② 인화성 또는 가연성 액체의 피트(PIT) 등의 내부
- ③ 인화성 또는 가연성의 가스나 증기가 지속적으로 또는 장기간 체류하는 곳

(2) 1종 장소

상용의 상태에서 위험분위기가 존재하기 쉬운 장소이다.

- ① 통상의 상태에서 위험분위기가 쉽게 생성되는 곳
- ② 운전·유지 보수 또는 누설에 의하여 자주 위험분위기가 생성되는 곳
- ③ 설비 일부의 고장시 가연성 물질의 방출과 전기계통의 고장이 동시에 발생하기 쉬운 곳
- ④ 환기가 불충분한 장소에 설치된 배관 계통으로 배관이 쉽게 누설될 가능성이 있는 곳
- ⑤ 주변 지역보다 낮은 가스나 증기가 체류할 수 있는 곳

⑥ 상용의 상태에서 위험 분위기가 주기적 또는 간헐적으로 존재하는 곳

(3) 2종 장소

이상상태 하에서 위험분위기가 단시간 동안 존재할 수 있는 장소이다.(이상상태란 통상적인 운전상태, 통상적인 유지보수 및 관리상태 등에서 벗어난 상태를 지칭하는 것으로 일부 기기의 고장, 기능상실, 오동작 등의 상태가 이에 해당된다)

- ① 환기가 불충분한 장소에 설치된 배관계통으로 배관이 쉽게 누설되지 않는 구조의 곳
- ② 가스켓(Gasket), 팩킹(Packing) 등의 고장과 같이 이상상태에서만 누출될 수 있는 공정 설비 또는 배관이 환기가 충분한 곳에 설치될 경우
- ③ 1종 장소와 직접 접하며 개방되어 있는 곳 또는 1종 장소와 닥트, 트랜치, 파이프 등으로 연결되어 이들을 통해 가스나 증기의 유입이 가능한 곳
- ④ 강제 환기방식이 채용되는 곳으로 환기 설비의 고장이나 이상시에 위험분위기가 생성될 수 있는 곳

(4) 비방폭지역

위에서 언급한 방폭지역으로 구분되지 않는 다음의 장소이다.

- ① 환기가 충분한 장소에 설치되고 개구부가 없는 상태에서 인화성 또는 가연성액체가 간헐적으로 사용되는 배관으로 적절한 유지·관리가 이루어지는 배관 주위
- ② 환기가 불충분한 장소에 설치된 배관으로 밸브, 피팅(Fitting), 플랜지(Flange) 등 이상발생시 누설될 수 있는 부속품이 전혀 없고 모두 용접으로 접속된 배관 주위
- ③ 가연성 물질이 완전히 밀봉된 수납 용기속에 저장되어 있는 경우에 수납용기 주위
- ④ 보일러, 화로, 가열로, 소각로 등 개방된 화면

이나 고온표면의 존재가 불가피한 설비로써 연료주입 배관상의 밸브, 펌프 등의 위험 발생원 주변의 전기기계기구가 적합한 방폭구조이거나 연료주입 배관 주위에 전기기계·기구가 없는 경우의 개방 화염 또는 고온 표면이 있는 설비 주위

#### 나. 방폭지역 구분의 적용 제외

(1) 용기 내부에 질소, 이산화탄소 등의 불활성 가스를 주입하여 내부에 위험분위기가 발생되지 않음을 보장할 수 있을 경우의 내부용기는 2종 장소로 구분할 수 있다.

(2) 안전규칙 제335조의 양압설비 및 동조 각 항에서 요구되는 설비를 모두 설치하여 실내를 양압으로 유지하는 경우의 당해 설비는 비방폭지역으로 구분할 수 있다.

#### 다. 방폭지역 구분의 목적

(1) 방폭지역을 구분한다는 것은 주위환경을 분석하여 구분하는 방법이다. 위험 가스·증기가 발생할 우려가 있는 곳에서는 가스·증기의 종류 및 온도등급에 따라 이에 상응하는 설비가 사용되어야 한다.

(2) 위험물질이 취급되는 장소에 전혀 폭발성 가스가 발생되지 않는다는 것은 거의 기대하기 어려운 일이며, 설비의 점화원이 점화되지 않는다는 것 또한 보장되지 않는다. 그러므로 폭발성 가스가 존재할 수 있는 곳에서는 설비에서 발생될 수 있는 점화를 억제해야 한다.

(3) 물론 폭발성 가스의 생성확률이 적은 곳에서는 좀더 낮은 수준의 규격이 적용되는 기계기구가 사용될 수 있다. 어떠한 공장을 3가지(0종, 1종, 2종)로 구분하여 방폭지역을 선정한다는 것이 그리 쉬운 일은 아니므로, 폭발성 가스의 생성에 대하여 좀더 자세히 분석해야 할 필요가 있다.

(4) 첫째로 0종, 1종, 2종의 정의에 따라 이러한 가능성을 평가해야 한다. 방폭지역구분에 필요한 위험물 누출의 주기, 체류기간, 누출물, 농도, 속도, 환기 등이 결정되면 그 주위에 폭발성 가스의 존재 가능성이 확실히 정해져야 한다.

이를 위해서는 공정내에서 어떤 기기가 가연성 물질을 취급하느냐와 어떤 곳에서 누출될 수 있는지가 검토되어야 한다.

(5) 특히 0종 지역과 1종 지역은 그 범위가 많아 지지 않도록 설계·운영되어 주로 비위험지역과 2종지역이 되도록 해야 한다. 가연성 물질의 누출이 전혀 방지될 수 없을 경우 그 누출량과 누출물을 최소화하여야 한다.

(6) 이것이 방폭지역을 선정하는데 있어서 무엇보다도 우선해야 한다. 일단 공장내의 지역이 방폭지역으로 선정되어 이에 상응하는 조치가 이루어지면, 설비의 변경과 운전절차의 변경이 거의 불가능하다는 것이 중요한 사실이다. 함부로 설비를 변경하게 되면 위험지역의 구분이 무효화될 수 있으므로, 설비를 보수할 경우에는 처음 설계한 기준에 부합되도록 해체, 조립하여 정상 가동의 안전이 확립되도록 해야 한다.

#### 라. 방폭지역 범위 결정의 필요 요소

- (1) 가연성 또는 폭발성 물질의 취급량
- (2) 물질의 증기 밀도
- (3) 물질의 온도
- (4) 처리 또는 저장 압력
- (5) 누출 규모
- (6) 환기
- (7) 기타사항으로는 취급물질의 특성, 환기 및 휘발성, 건물의 특성 등을 고려하여 결정한다.

#### 마. 방폭지역 여부 결정

위의 기본 개념에 따라 다음의 장소는 방폭지역

으로 구분하여야 한다

- (1) 인화성 또는 가연성의 증기가 쉽게 존재할 가능성이 있는 지역
- (2) 인화점 [40℃] 이하의 액체가 저장·취급되고 있는 지역
- (3) 인화점 [65℃] 이하의 액체가 인화점 이상으로 저장·취급될 수 있는 지역
- (4) 인화점이 [100℃] 이하인 액체의 경우 해당 액체의 인화점 이상으로 저장·취급되고 있는 지역

## V. 전기설비의 방폭구조

### 1. 가스·증기 방폭구조의 종류 및 구조

폭발성 가스 또는 증기가 존재하는 장소에서 사용하는 전기기기의 사용 중 발생할 수 있는 전기 불꽃, 아크 또는 고온에 의하여 폭발성 가스 및 증기가 폭발하는 것을 방지할 수 있는 구조 혹은 폭발하였을 때 화염이 외부로 전파되지 않도록 특수하게 설계·제작된 기기를 방폭형 전기기계기구라 하는데, 그 방폭구조는 전기적인 점화원에 의한 폭발을 예방하기 위한 여러 방법으로 전기설비의 안전성을 확보하는 하나의 기술이다.

#### 가. 내압(耐壓) 방폭구조(Flameproof type, d)

용기내부에서 폭발성가스 또는 증기가 폭발하였을 때 용기가 그 압력에 견디고 접합면, 개구부 등을 통해서 외부의 폭발성 가스·증기에 인화되지 않도록 한 구조를 말한다.

#### 나. 압력(壓力)방폭구조(Pressurized type, p)

용기내부에 보호가스(신선한 공기 또는 불연성 가스)를 압입하여 내부압력을 유지함으로써 폭발성 가스 또는 증기가 용기 내부로 유입하지 않도록 된 구조를 말한다.

#### 다. 안전증 방폭구조(Increased Safety

#### type, e)

정상운전중에 폭발성 가스 또는 증기에 점화원이 될 전기불꽃, 아크 또는 고온 부분 등의 발생을 방지하기 위하여 기계적, 전기적 구조상 또는 온도상승에 대해서 특히 안전도를 증가시킨 구조를 말한다.

#### 라. 유입(油入)방폭구조(Oil Immersed type, o)

전기불꽃, 아크 또는 고온이 발생하는 부분을 기름 속에 넣고, 기름면 위에 존재하는 폭발성가스 또는 증기에 인화되지 않도록 한 구조를 말한다.

#### 마. 본질안전방폭구조(Intrinsic Safety type, Ia 또는 Ib)

정상시 및 사고시(단선, 단락, 지락 등)에 발생하는 전기불꽃, 아크 또는 고온에 의하여 폭발성 가스 또는 증기에 점화되지 않는 것이 점화시험, 기타에 의하여 확인된 구조를 말한다.

본질안전방폭구조는 점화능력이 발생되지 못하도록 특수고장을 고려하여 Ex “Ia”와 기기설계시 안전요소를 고려한 Ex “Ib” 2가지 종류로 구분한다. Ex “Ia”와 Ex “Ib”의 차이점은 다음과 같다.

##### (1) Ex “Ia”

① 정상운전이나 단독고장, 각각의 병행 고장시 점화원의 발생가능성이 없도록 한 구조로써 안전요소는 단독고장시 1.5이고, 병행고장시 1.0을 고려한다.

② 일반적으로 0종 장소에서 사용하고 있으며 보호용기에 의해 또는 안전요소(Safety factor)를 배가시킨 구조이다.

##### (2) Ex “Ib”

① 정상상태에서 또는 단순고장 상태에서 점화원이 발생되지 않는 구조이다.

② “Ia”구조는 점점 등에서 점화원의 발생가능성을 무시한 구조로 0종 장소에 사용된다. 그

러나 “ib” 구조는 0종 장소에 사용이 불가능하다.

- ③ 본질안전방폭구조에 사용되는 전원의 제한 조건은 다음과 같다.
- ㉗ 위험지역에서 30V, 50mA이하가 필요한 기기는 본질안전방폭구조로 가능하다.
- ④ 전원이 50V, 150mA, 3W측상인 경우 본질안전이 불가능하다.

화학공장의 측정계에 사용되는 Analogue Signal은 일반적으로 30V DC이하에서 4~20mA 범위에서 작동하므로 본질안전방폭구조로 써 적합하다.

**바. 충전(充塲) 방폭구조(q)**

점화원이 될 수 있는 전기불꽃, 아크 또는 고온 부분을 용기 내부의 적정한 위치에 고정시키고 그 주위를 충전물질로 충전하여 폭발성 가스 및 증기의 유입 또는 점화를 어렵게 하고 화염의 전파를 방지하여 외부의 폭발성 가스 또는 증기에 인화되지 않도록 한 구조를 말한다.

**사. 몰드 방폭구조(Mould type, m)**

폭발성 가스 또는 증기에 점화시킬 수 있는 전기 불꽃이나 고온 발생부분을 콤파운드로 밀폐시킨 구조를 말한다.

**아. 특수 방폭구조(Special type, s)**

앞에서 설명한 구조 이외의 방폭구조로써 폭발성가스 또는 증기에 점화원 또는 위험분위기로 인한 인화를 방지할 수 있는 것이 시험, 기타에 의하여 확인된 구조를 말한다.

**2. 방폭기기의 표시**

방폭기기는 주요부를 보기 쉬운 장소에 다음과 같은 표시를 하여야 하며, 이 표시는 읽기 쉽고 화

학적 부식을 고려한 내구성이 있어야 한다.

- (1) 제조자의 명칭 또는 등록상표
- (2) 방폭용임을 표시하는 기호 : Ex
- (3) 방폭구조의 종류와 기호
- ① 가스·증기 방폭구조의 종류와 기호

[표 8] 가스·증기 방폭구조의 종류와 기호

방폭구조의 종류	기 호
내압방폭구조	d
압력방폭구조	p
안전증방폭구조	e
유입방폭구조	o
본질안전방폭구조	ia 또는 ib
특수방폭구조	s

- ② 그룹을 나타낸 기호 : II

단, 내압방폭구조, 비점화방폭구조 및 본질안전 방폭구조에 있어서는 기호 II A, II B 또는 II C로 표시되어야 한다. 또 특정의 가스 또는 증기의 폭발성 분위기 중에서 사용되는 방폭기기에 있어서는 기호 II 뒤에 해당 가스 또는 증기의 명칭 또는 화학식이 표시되어야 한다.

- ③ 온도등급이나 최고표면온도(℃) 또는 양자 모두 표시 : T1 ~ T6
- ④ 제조번호가 필요한 경우는 그 번호
- ⑤ 사용조건이 있는 경우는 기호 : X
- ⑥ 검정기관의 명칭
- ⑦ 기타 추가 표시 : 기타 필요한 사항

**가. 두 종류 이상의 방폭구조**

(1) 1개의 방폭기기가 각각의 부분에 다른 종류의 방폭구조가 적용되어 있는 경우에는 해당 방폭기기의 각 부분에 방폭구조 종류의 기호가 표시되어야 한다.

- (2) 1개의 방폭기기에 두 종류 이상의 방폭구조



가 적용되어 있는 경우는 주체로 된 방폭구조 종류의 기호를 먼저 표시한다.

나. 표시 생략사항

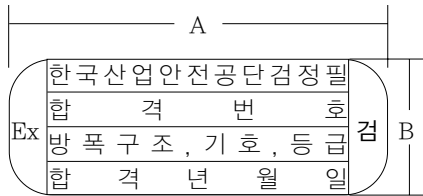
소형전기기에 대한 표시로 극소형의 방폭기기로 표면적이 한정되어 있는 경우는 제2호에서 정한 표시사항중 다음 각 목에서 정한 사항 이외의 사항에 대해서는 생략할 수 있다.

- (1) 기호 : Ex
- (2) 사용조건이 있는 경우의 기호 : ×
- (3) 제조자 또는 수입자의 명칭 또는 등록상표
- (4) 검정기관의 명칭

다. 검정합격품 표시방법(형식검정)

- (1) 검정 합격품의 표시방법

[표 9] 방폭구조 전기기계기구 표시방법



규모별	크기(cm)		비 고
	A	B	
대형	10	4	1. 대·중·소의 구별은 시험품의 외형 크기를 가로, 세로, 높이를 곱한 체적이 343,000[cm <sup>3</sup> ] 이상은 대형, 27,000[cm <sup>3</sup> ]미만은 소형, 그 중간은 중형으로 구분 2. "Ex", "검"자는 적색, 기타 문자는 흑색으로 한다. 3. 바탕은 노란색으로 한다.
중형	8	3	
소형	6	2	

- (2) 검정 합격품의 표기방법 (표기 예)  
가스·증기의 경우 : Ex d IIA T4 IP54

[표 10] 검정합격품의 표기방법

Ex					
방폭구조	기호	분류	기호	온도등급	보호등급
내 압	d	산 기 용 II	가스·증기	T1 ~ T6	IP00
-	-		A		
-	-		B		
특수방진	XDP	분 진	C		
-	-		11		
-	-		12		
-	-		13		

3. 방폭전기설비의 설치

가. 방폭전기기기의 선정

방폭용 전기기기의 구조를 선정할 때에는 방폭 지역, 가스·증기 또는 분진의 위험등급, 경제성, 유지보수, 실용성 등을 고려하여 정하지만 원칙적으로 방폭구조 선정시 점화원과 폭발조건이 동시에 형성될 수 있다는 가능성을 고려해야 한다.

최근의 방폭설비 추세는 산업의 발달로 저가격, 고신뢰성 및 광범위한 적용성 등의 장점을 가진 본질안전방폭 분야에서 많은 연구와 개발이 진행되어 내압방폭구조가 본질안전방폭구조로 바뀌는 경향이 있다. 이제까지 내압방폭구조는 방폭지역에서 점화원을 그대로 인정하고 이 점화원을 충분한 강도를 가진 용기 내에 보호시켜 용기 내에서 폭발을 해도 주위의 폭발성 물질에 인화되지 않도록 하는 방법인데 비하여, 본질안전방폭구조는 전기기기를 전자화하여 점화원을 최소한도의 전기에너지만이 위험지역에 흐르도록 제한하며, 필요로 하는 신호를 얻고 주위의 가연성 물질에는 점화능력이 없도록 하는 것으로써 제품의 외관, 원가, 신뢰성 등에서 우수하기 때문에 그 수요가 증가되고 있다.

(1) 선정 요건

- ① 방폭전기기기의 선정시 고려사항
  - ㉠ 방폭전기기가 설치될 지역의 방폭지역 등급 구분
  - ㉡ 가스 등의 발화온도



- 및 클램프부의 케이블과의 적합성
- ④ 보호관 부착부 및 외장 고정부의 구조, 치수
  - ◀ 이동전기기관의 배선의 확인사항
  - ① 인입부의 위치
  - ② 인입방식
  - ③ 케이블 관통부에 설치된 패킹 및 클램프부의 캡타이어 케이블과의 적합성
  - ◀ 냉각과 관련된 사양 확인사항
  - ① 사용할 냉각매체(공기, 불활성가스, 물, 기름 등)의 온도조건, 압력, 유량 등
  - ② 주위의 공기를 냉각매체로 사용하는 경우 습기, 부식성 가스, 먼지 등에 대한 조치 : 방폭 전기설비를 설치하고자 하는 자는 제1항의 규정 이외에 내습성, 내식성, 내진성 등에 대하여 특별한 사양이 있는 경우 계획서에 나타난 각각의 내용에 대하여 확인하여야 한다.
- (2) 설치위치 선정시 고려사항
  - ① 운전 · 조작 · 조정 등이 편리한 위치에 설치하여야 한다.
  - ② 보수가 용이한 위치에 설치하고 점검 또는 정비에 필요한 공간을 확보하여야 한다.
  - ③ 가능하면 수분이나 습기에 노출되지 않는 위치를 선정하고, 상시 습기가 많은 장소에 설치하는 것을 피하여야 한다.
  - ④ 부식성가스 발산구의 주변 및 부식성 액체가 비산하는 위치에 설치하는 것을 피하여야 한다.
  - ⑤ 열유관, 증기관 등의 고온 발열체에 근접한 위치에는 가능하면 설치를 피하여야 한다.
  - ⑥ 기계장치 등으로부터 현저한 진동의 영향을 받을 수 있는 위치에 설치하는 것을 피하여야 한다.
- (3) 설치공사시 고려사항
  - ① 설치방식(바닥 설치, 벽부형 설치, 천정 매달기식 설치 등) 및 허용기울기 등 설치형태가 방폭전기기관의 사용조건에 부합하여야 한다.

- ② 설치시 사용되는 볼트 · 너트 · 금구류 등은 충분한 기계적 강도가 있어야 하며, 설치장소의 특성에 따른 재질 및 표면처리가 확실한 것을 사용하여야 한다.
- ③ 노출 충전부분이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- ④ 펜던트형 조명기구를 설치할 때에는 다음 각 목의 사항을 고려하여야 한다.
  - ㉠ 조명기구는 그 부착부에 적합한 후강전선관이나 또는 이와 동등이상의 강도가 있는 금속관을 사용하여 매달아야 하며, 매단관과 조명기구 및 부착박스는 누름나사 등으로 풀림방지조치를 하거나 또는 이와 동등 이상의 신뢰성이 있는 방법으로 고정하여야 한다.
  - ㉡ 매단관의 길이는 그 종류 및 사용장소에 따라서 [표 12]의 값 이하가 되도록 하여야 한다. 단, 금속관을 사용하는 때에는 하단으로부터 30cm이내, 가요전선관을 사용하는 때에는 상부 고정박스 부착지점으로부터 30cm이내에 진동이나 비틀림을 방지하기 위하여 버팀쇄(Brace)를 설치하는 경우에는 그러하지 아니하다.

[표 12] 펜던트형 조명기구의 전선관 허용길이

(단위 : cm)

전선관의 종류	사용장소	금속관의 허용길이	
		1본 사용	2본 사용
후강전선관 (나사부의 보강이 없음)	옥 외	30	50
	풍압이 있는 옥내	60	100
	풍압이 없는 옥내	100	150

#### 4. 방폭전기설비의 점검 및 보수

##### 가. 방폭전기설비의 점검 및 조정

- (1) 전기기관의 점검
  - ① 단자전압, 상회전, 극수 등

- ② 휴즈링크, 광원 등의 교환부품의 종류와 정격
- ③ 윤활부의 기름 주입 또는 윤활유 충전 상태
- ④ 전기기기 입구에서의 냉각매체 온도, 압력 및 유량과 배관 등에서의 누설유무
- ⑤ 제어, 조작, 표시, 통보 등의 전체 제어시스템 동작 이상유무
- ⑥ 부속기기류의 동작 및 표시
- ⑦ 진동의 유무 및 그 정도
- (2) 배선인입부 점검
  - ① 전기기기 등에 전선관 나사결합에 의한 인입시의 확인사항
    - ㉠ 후강전선관을 전기기기 등의 용기에 적정하게 조여서 부착되어야 하며 전기기기 등이 내압방폭구조인 경우에는 그 위에 전선관의 나사부에 KSB 0223에서 규정한 볼트, 너트가 이용되고 있을 것
    - ㉡ 전기기기 등의 방폭성 유지 및 전선관로의 방폭성 확보에 필요한 부분에 실링이 유효하게 실시되어 있을 것
    - ㉢ 전선관, 전선관용 부속품 및 전기기기 등의 나사 결합부에는 빗물 등이 유입되지 않도록 적절한 조치가 되어 있을 것
  - ② 패키징을 이용한 케이블 인입시의 확인 사항
    - ㉠ 패키징이 적절하게 조여져 부착되어 있을 것
    - ㉡ 클램프가 부착된 경우에는 그 조임상태가 적정할 것
    - ㉢ 외장이 없는 케이블은 보호관 등으로 외상에 대한 적합한 보호가 되고 있을 것
  - ③ 시일링 컴파운드를 충전한 케이블 인입시의 확인사항
    - ㉠ 컴파운드가 충분한 깊이로 충전되고 그 밀착상태 및 경화상태가 양호할 것
    - ㉡ 클램프의 조임상태가 적정할 것
    - ㉢ 외장이 없는 케이블은 보호관 등으로 외상에 대한 적합한 보호가 되고 있을 것

- (3) 배선과 전기기기 등과의 접속부 점검
  - ① 단자기호, 상회전, 극성의 회로 접속이 올바르게 되어 있을 것
  - ② 접속부에서의 조임상태가 확실하고 이완 방지조치가 되어 있을 것
  - ③ 단자대 등이 없는 접속부는 확실한 절연처리가 되어 있을 것
- (4) 용기덮개 등의 점검
  - ① 뚜껑 등의 접합부면 또는 나사산에는 손상 또는 이물의 부착이 없고, 비경화성 유지류가 도포되어 있을 것
  - ② 방진 또는 방수를 위해 패키징이 이용되고 있는 경우에는 그것이 바르게 설치되어 있을 것
  - ③ 조임나사류는 결손이 없고 적정하게 조일 것
- (5) 본안회로의 배선
  - ① 본안회로 배선의 식별이 명확하게 되어 있을 것
  - ② 본안회로와 혼촉방지조치가 되어 있을 것
  - ③ 비본안회로에 의한 정전유도 방지대책이 강구되어 있을 것
  - ④ 본안회로와 본안관련기기의 조합에 있어서 본안회로의 배선에 허용할 수 있는 인덕턴스 및 커패시턴스의 크기가 제한값 이내일 것
- (6) 보호장치 점검 및 조정
  - ① 방폭구조 및 사용조건에 따른 동작상태
  - ② 과전류 · 단락 · 지락사고 등에 대한 설정치 및 동작상태
  - ③ 냉각식 전기기기의 경우 냉각매체에 관한 보호장치 동작상태
- ④ 전체 제어시스템의 동작상태

#### 나. 방폭전기설비의 보수

- (1) 일반사항
  - ① 적용범위
    - ㉠ 방폭지역에서 사용되는 전기기기 및 배선
    - ㉡ 비방폭지역에서 사용되는 본질안전 관련

기기 및 본질안전회로 및 배선

- ㉔ 방폭지역에서 사용되는 방폭전기설비의 방폭성능을 유지하기 위하여 이용되는 보호장치
- ② 보수
  - ㉔ 방폭구조상 특이한 면만이 아니고 전기기기의 기능면을 더욱 고려하여 통합적으로 실시함과 동시에 각각의 보수가 설비 전체의 보수관리와 충분히 연계되게 하여야 한다.
  - ㉔ 점검항목, 보수 기준, 보수 실시시기는 방폭 전기기기의 종류, 방폭구조의 종류, 배선방법, 환경 등에 따라서 계획적으로 결정하여야 한다.
  - ㉔ 방폭전기설비의 보수는 당해 설비에 대하여 필요한 지식과 기능을 가진 자가 실시하여야 한다.
  - ㉔ 방폭전기기기별 점검항목의 점검방법, 점검내용에 대해서는 제조자가 발행한 취급 설명서 등에 의하든지 또는 제조자와 협의 하여 실시하여야 한다.
- ③ 보수작업 실시상의 준비사항
  - ㉔ 보수작업전의 준비사항
    - 보수내용의 명확화
    - 공구, 재료, 교체부품 등의 준비
    - 정전 필요성의 유무와 정전범위의 결정 및 확인
    - 폭발성 가스 등의 존재유무와 비방폭지역으로써의 취급
    - 작업자의 지식 및 기능
    - 방폭지역 구분도 등 관련 서류 및 도면
  - ㉔ 보수작업중의 유의사항
    - 통전중에 점검작업을 할 경우에는 방폭 전기기기의 본체, 단자함, 점검함 등을 열어서는 안된다. 단, 본질안전 방폭구조의 전기설비에 대해서는 제외한다.

- 방폭지역에서 보수를 행할 경우에는 공구 등에 의한 충격불꽃을 발생시키지 않도록 실시하여야 한다.
- 정비 및 수리를 행할 경우에는 방폭전기 기기의 방폭성능에 관계 있는 분해·조립 작업이 동반되므로 대상으로 하는 보수부분뿐만 아니라 다른 부분에 대해서도 방폭성능이 상실되지 않도록 해야 한다.

㉔ 보수 후 유의사항

- 방폭전기설비 전체로써의 방폭성능을 복원시켜야 한다.
- 방폭전기설비의 점검치 조정 기준에서 정해진 해당사항에 적합하지 확인해야 한다.

④ 전원 및 환경의 영향에 대한 유의사항

- ㉔ 전원 전압 및 주파수
- ㉔ 주변 온도 및 습도
- ㉔ 수분 및 먼지
- ㉔ 부식성 가스 및 액체
- ㉔ 설치장소의 진동

(2) 방폭전기기기의 보수

① 내압 방폭구조

- ㉔ 일상점검 및 정기점검항목 : [별첨 1] 참조
- ㉔ 보수시 확인사항
  - 용기의 접합면에 손상이 없을 것
  - 접합면의 틈새 및 접합면이 안쪽길이는 방폭구조상 필요한 수치가 확보되어 있을 것
  - 용기 외면 및 투광성 부품 등에 손상 또는 균열이 없을 것
  - 조임나사류는 균일하고 적절하게 조여져 있을 것
  - 녹이 발생하지 않도록 방식처리가 충분히 실시되어 있을 것

② 압력 방폭구조

㉗ 일상점검 및 정기점검항목 : [별첨 2] 참조

㉘ 보수시 확인사항

- 패킹류가 정해진 부분에 설치되어 있고, 균열, 변형 및 노화가 없을 것.
- 내장기기가 정해진 위치에 설치되어 있을 것
- 압력저하 검출기, 통풍관로, 밸브 및 댐퍼 등이 소정의 기능을 보유하고 있을 것.

③ 안전증 방폭구조

㉗ 일상점검 및 정기점검 항목 : [별첨 3] 참조

㉘ 보수시 확인사항

- 각 부의 온도측정치를 각각의 규정치와 일치시킬 것
- 공간거리, 연면거리가 사용전압에 대한 규정치와 같을 것
- 조임나사류가 균일하게 조여져 있을 것
- 접속부 등은 녹이 발생하지 않도록 방식 처리가 충분히 되어 있을 것

④ 본질안전 방폭구조

㉗ 일상점검 및 정기점검 항목 : [별첨 4] 참조

㉘ 보수시 확인사항

- 본안기기를 점검할 때 보수용기기를 사용하는 경우에는 보수용기기 자체가 본질안전 방폭구조로 되어 있어야 하고, 또한 점검 대상이 되는 본안기기와 접속하였을 때 양자의 본질안전방폭성능이 상호 상실되지 않을 것
- 방폭지역에서 본안기기의 내부를 점검할 경우에는 육안점검, 또는 가동부분의 조정 정도를 한정하고, 부품 교체를 동반하는 정비 및 수리는 비방폭지역에서 행할 것

(3) 방폭전기배선의 보수

방폭지역내 설치된 전기배선은 [별첨 5] 에 의거하여 일상점검 및 정기점검을 하여야 한다.

## VI. 전기방폭에 관한 산업안전보건 관계법령

### 1. 산업안전보건법 제23조(안전상의 조치)

- ① 사업주는 사업을 행함에 있어서 발생하는 다음 각호의 위험을 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.
3. 전기, 열, 기타 에너지에 의한 위험
- ④ 제1항 내지 제3항의 규정에 의하여 사업주가 하여야 할 안전상의 조치사항은 노동부령으로 정한다.

### 가. 동법 산업안전기준에 관한 규칙 / 노동부령 제197호(2003. 8. 18)

#### 제5편 전기로 인한 위험방지

- 제1장 전기기계기구 등으로 인한 위험방지
- 제333조 (폭발위험이 있는 장소의 설정 및 관리)
- 제334조 (폭발위험장소에서 사용하는 전기기계기구의 선정 등)
- 제335조 (변전실 등의 위치)
- 제337조 (인화성 액체 등을 수시로 취급하는 장소)

#### 나. 노동부고시

사업장 방폭구조 전기기계·기구·배선 등의 선정·설치 및 보수 등에 관한 사항(고시 제 1993-19호, 1993. 5. 24)

### 2. 산업안전보건법 제27조(기술상의 지침 및 작업환경의 표준) / 산업안전보건법 제33조(유해위험기계기구 등의 방호장치등) / 산업안전보건법 제34조의2(기계기구등의 안전인증)

#### ◀ 제27조

- ① 노동부장관은 제23조·제24조 및 제26조의 규정에 의하여 사업주가 행하여야 할 조치에 관한 기술상의 지침 또는 작업환경의 표준을 정하여 사업주에게 지도·권고할 수 있다.

◀ 제33조

- ① 유해 또는 위험한 작업을 필요로 하거나 동력에 의하여 작동하는 기계·기구로서 대통령령이 정하는 것은 노동부장관이 정하는 유해·위험방지를 위한 방호조치를 하지 아니하고는 이를 양도·대여·설치 또는 사용하거나, 양도·대여의 목적으로 진열하여서는 아니된다.
- ③ 제1항의 규정에 의한 방호조치에 필요한 방호장치를 제조 또는 수입하는 자(제9항의 규정에 의한 성능검정유효기간이 끝난 방호장치를 계속하여 제조 또는 수입하고자 하는 자를 포함한다)는 그 방호장치에 대하여 노동부장관이 실시하는 성능검정을 받아야 한다.

◀ 제34조

- ① 노동부장관은 노동부령이 정하는 안전·보건기준에 적합한 기계·기구 및 그 부품, 방호장치, 보호구(이하 “기계·기구등”이라 한다)에 대하여 안전인증을 할 수 있다.

가. 동법 시행령 제27조(방호조치를 하여야 할 유해 또는 위험기계기구 등)

◀ 제27조

- ① 법 제33조제1항의 규정에 의하여 유해 또는 위험방지를 위한 방호조치를 하지 아니하고는 양도·대여·설치·사용하거나, 양도·대여의 목적으로 진열하여서는 아니되는 기계·기구는 별표 7과 같다.  
(별표)  
1. 프레스 또는 전단기  
3. 방폭용 전기기계·기구

나. 동법 시행규칙 제46조(방호장치) / 동법 시행규칙 제46조의2~제46조의13 / 동법 시행규칙 제59조의2~제59조의11

◀ 제46조

- ① 법 제33조제1항 및 영 제27조제1항의 규정에 의하여 영 별표 7 각호의 1의 규정에 의한 기계·기구에 설치하여야 할 방호장치는 다음 각 호와 같다. <개정 1992. 3. 21, 1997. 10. 16>  
3. 영 별표 7 제3호의 규정에 의한 방폭용 전기기계·기구에는 방폭구조 전기기계·기구

◀ 제59조의2

- 법 제34조의2의 규정에 의한 안전인증을 받을 수 있는 기계·기구 및 그 부품, 방호장치, 보호구(이하 “기계·기구 등”이라한다)는 다음 각호와 같다. <개정 2003. 7. 7 >
- 1. 영 별표 7 각호의 1에 해당하는 기계·기구 및 그 부품
  - 2. 제46조제1항 각호의 규정에 의한 방호장치

다. 노동부고시

◀ 제46조

- 위험기계기구 방호조치 기준(고시 제1993-41조, 1993. 8. 19)
- 방폭구조 전기기계기구 성능검정 규격(고시 제1992-23호, 1992. 7. 24)
- 변전실등의 양압유지에 관한 기술상의 지침(고시 제93-20호, 1993. 5. 24)
- 위험기계기구 방호장치 성능검정 절차에 관한 규정(고시 제1992-35호, 1993. 7. 15)
- 기계기구의 안전인증규정(고시 제2003-15, 2003. 7. 11)
- 위험기계기구 방호장치 성능검정규정(고시 제2003-18호, 2003. 7. 11)

[별첨 1] 내압방폭구조의 전기기구 점검항목

항 목	방법	점 검 내 용	비 고
용 기	관찰	녹, 손상이 없을 것	청소, 방식처리
투광성부분	관찰	손상이 없을 것	교체
접합면	관찰	손상, 녹 등에 의해 면이 거칠지 않을 것	청소
조임나사	관찰	풀림, 먼지의 부착, 녹이 없을 것	나사조임, 청소
패킹류	관찰	균열 또는 뚜렷한 변형이 없을 것	교체
축 수	관찰	유, 그리스, 누설 및 열화가 없을 것	교체
인입부	관찰	손상, 열화 및 풀림이 없을 것	나사조임, 교체
접속부	관찰	풀림이 없을 것 절연물에 오염이 없을 것	나사조임, 테이핑, 청소
온도상승	관찰	용기외면에 온도상승이 규정치 이하인 것	원인규명

[별첨 2] 압력방폭구조 전기기구의 점검항목

항 목	방 법	점 검 내 용	비 고
용 기	관 찰	손상이 없을 것	청소, 방식처리
투광성부분	관 찰	손상이 없을 것	교체
조임나사	관 찰	풀림, 먼지의 부착, 녹이 없을 것	나사조임, 청소
패킹류	관 찰	균열 또는 뚜렷한 변형이 없을 것	교체
통 로	관 찰	뚜렷한 누설이 없을 것	원인규명
내압,공랑	압력계, 유량계	설치치를 만족할 것	원인규명
보호장치	동작 테스트	설치치대로 동작할 것	조정
급기구필터	관 찰	차압이 규정이하일 것	필터청소, 교체
인입부	관 찰	손상, 열화 및 풀림이 없을 것	나사조임, 교체
접속부	관 찰	풀림이 없을 것 절연물에 오염이 없을 것	나사조임, 테이핑, 청소
온도조절	온도계	용기 및 통풍관로의 외면 및 배기 온도 상승이 규정치 이하일 것	원인규명

[별첨 3] 안전증방폭구조 전기기구의 점검항목

항 목	방 법	점 검 내 용	비 고
용 기	관 찰	손상이 없을 것	청소, 방식처리
투광성부분	관 찰	손상이 없을 것	교체
체부나사	관 찰	풀림, 먼지의 부착, 녹이 없을 것	나사조임, 청소
패킹류	관 찰	균열 또는 뚜렷한 변형이 없을 것	교체
축 수	관 찰	윤활유의 누설 및 열화가 없을 것	교체
인입부	관 찰	손상, 열화 및 풀림이 없을 것	나사조임, 교체
접속부	관 찰	풀림이 없을 것 절연물에 오염이 없을 것	나사조임, 테이핑, 청소
절연물	관 찰	오염, 열화 및 풀림이 없을 것	청소, 교체
온도상승	온도계	폭발성가스에 접촉하는 부분의 온도상승이 규정치 이하일 것	원인규명
보호장치	동작테스트	정상으로 동작할 것	교체
전압,전류 주파수	계측기	규정치대로일 것	원인규명

[별첨 4] 본질안전방폭구조 전기기구의 점검항목

항 목	방 법	점 검 내 용	비 고
기구구성	관 찰	본안기구 또는 본안관련기구 조합구성이 정규일 것	구성이 정상이면 아닌 것은 제거
표 지	관 찰	표시내용을 읽을 수 있을 것	청소, 교체
접 속 부	관 찰	접속부에 풀림이 없을 것 절연물에 더러움이 없을 것	청소, 교체
용 기	관 찰	녹, 손상이 없을 것	청소, 방식처리
기능체크	계측기	정격전압으로써 기구본래의 기능을 발휘할 것	

항 목	방 법	점 검 내 용	비 고
본안회로의 단자의 개방전압	계측기	비본안회로단자에 정격전압을 인가하고, 본안회로단자의 개방전압을 측정할 것	본안관련 기기에 적용
본안회로의 단자의 단락전류	계측기	비본안회로단자에 규격전압을 인가하고, 본안회로단자의 단락전류를 측정할 것	본안관련 기기에 적용
절연특성 (내전압)	계측기	본안회로단자와 비본안회로 단자간의 절연성능을 측정한다 본안회로단자와 접지단자간의 절연성능을 측정할 것	

[별첨 5] 방폭전기배선의 점검항목

항 목	방 법	방 법	점 검 내 용	비 고
내압 방폭 금속 배관, 안전 증방 폭금 속관 배선	전 선 관	절연재의 절연저항 계측기	규정치이상일 것	원인규명
		전선관 외관 관찰	손상, 부식이 없을 것 도장이 벗겨져 있지 않을 것	전선관의 교체 방식처리, 도장
		나사의 결합상태 관찰	절손, 부식, 풀림없을 것	전선관의 교체
		실링피팅 외관 관찰	손상이 없을 것	교체
		드레인피팅 관찰	정상인 것	교체 또는 고침
		가요전선관 외관 관찰	손상, 부식이 없을 것 도장이 벗겨져 있지 않을 것	교체, 방식 처리, 도장
		지지금구 외관 관찰	손상, 부식, 풀림이 없을 것	교체, 나사조임
		케이블 외관 관찰	손상, 부식, 경화하지 않을 것	교체
		절연저항 계측기	규정치 이상일 것	원인규명
		보호관 외관 관찰	손상, 부식이 없을 것 도장이 벗겨져 있지 않을 것	교체, 방식 처리, 도장
케 이 블 배 선	다 트 류	다트, 트레이 외관 및 상태 관찰	손상, 부식, 풀림이 없을 것 도장이 벗겨지지 않을 것 다트가 견고하게 부착되어 있을 것 물, 기름 등의 침입이 없을 것	부수, 도장
		지지금구 외관 관찰	손상, 부식, 풀림이 없을 것 도장이 벗겨져 있지 않을 것	부수, 도장
		시일링 상태 관찰	충진물에 틈새가 없을 것	청소, 교체
		배선식별 관찰	배선의 식별이 명확할 것	청소, 교체
본안회로 배선	이격상태 관찰	이격거리 및 격리판등이 정상일 것	미비한곳을 고침	
		접지선 외관 관찰	손상, 부식이 없는 것 접속부의 풀림이 없을 것	교체, 나사조임
접 지 단 자	관찰	접지저항 계측기	규정치 이하일 것	
		관찰	풀림 또는 손상이 없을 것	나사조임
접 속 하 등	관 찰	접속부 외관	손상, 부식, 풀림 없을 것, 물의 침입이 없을 것, 도장이 벗겨지지 않을 것	부수, 교체, 도장
		접속 단자부 상태	풀림이 없을 것	나사조임, 테이핑, 미비한곳을 고침
		축간	테이핑이 정상일 것	
매설표지의 위치 및 외관(케이블, 접지극)	관 찰	인입부 상태	정상일 것	미비한곳을 고침
		관찰	위치가 정상일 것	미비한곳을 고침

