

방폭형 전기기계·기구의 성능검정 기준 개발에 관한 연구

1991. 12



한국산업안전공단
KOREA INDUSTRIAL SAFETY CORPORATION
산업안전보건연구원
INDUSTRIAL SAFETY AND HEALTH RESEARCH INSTITUTE

제 출 문

한국산업안전공단 이사장 귀하

본 보고서를 “산재예방 연구개발 지원” 사업의 일환으로 수행한 “방폭형 전기기계·기구의 성능검정기준 개발에 관한 연구”의 최종보고서로 제출합니다.

1991. 12

주관연구부서 : 산업안전보건연구원

기계전기연구실

연구책임자	실 장	이관형
연구수행자	연구원	최상원
참여연구자	연구원	이형수

요 약 문

I. 제 목

방폭형 전기기계·기구의 성능검정기준 개발에 관한 연구

II. 연구개발의 목적 및 중요성

폭발성 가스, 증기 및 분진을 취급하는 장소에서는 점화원에 의한 폭발위험성이 항상 존재하고 있다. 이러한 점화원을 격리시키는 보편적인 방법으로 방폭형 전기기계·기구를 사용하며, 위험장소에 사용되는 전기기기는 산업안전보건법 제33조 및 동법시행령 제27조, 동법시행규칙 제46조에 의거 1991. 7. 1 부터 성능검정을 받게 되었다. 안전성 확보를 위한 성능검정을 위해 성능검정 규격이 필요하며, 이를 위해 국내외 관련 규격을 비교, 검토하여 국제적 기준인 IEC(International Electrotechnical Commission)의 규격을 채택하여 “방폭형 전기기계·기구의 성능검정기준(안)”을 마련하였다.

본 성능검정기준은 국제적인 기술수준과 동일하도록 규격화하였으며 국가의 공인검정제도를 확립하여 국내제품개발의 촉진 및 품질향상을 통한 폭발관련 사고의 방지에 그 중요성이 있으며 궁극적으로는 전기로 인한 폭발사고 재해를 근원적으로 예방하는데 그 목적이 있다

III. 연구기간

1991년 1월 ~ 12월 (1년)

IV. 연구개발 내용 및 범위

본 연구는 가연성 가스와 증기 및 분진에 의한 폭발위험성이 있는 장소에서 설치하여 사용되는 전기기계·기구의 방폭성능검정을 위한 시험방법 및 기준을 목표로 다음과 같은 내용을 연구하였다.

- 국내외 방폭 관련 규격의 비교 검토
- 가스, 증기의 방폭구조
- 분진의 방폭구조

V. 연구개발 결과

가. 방폭형 전기기계·기구 성능검정규격(안)

- 가스, 증기방폭구조
- 분진방폭구조

나. 방폭형 전기기계·기구 성능검정절차에 관한규정(안)

목 차

I. 서론	3
1. 법적 관련 사항	3
2. 국내 방폭 검정기관의 부재	4
3. 검정기준의 필요성	4
II. 본론	6
1. 폭발	6
2. 폭발방지	8
3. 관련 규격의 비교 검토	13
4. 방폭형 전기기계·기구 성능검정규격	20
III. 결론	22
참고문헌	23
부록 1. 방폭형 전기기계·기구 성능검정규격(안)	25
부록 2. 방폭형 전기기계·기구 성능검정절차에 관한규정(안)	157

여 백

I. 서 론

최근 우리나라에서는 석유화합물의 취급이나 가연성 가스 등의 사용이 급격히 증가하고 있다. 이에 따라 폭발사고에 대한 위험성도 그만큼 높아지고 있어 국내에서도 이미 대형사고가 발생한 바 있으며 이러한 사고의 원인은 대부분 전기기기가 점화원으로 작용하였다.

이와같이 전기기기의 안전성 확보를 위한 성능검정의 필요성이 증가함에 따라 성능검정기준의 개발과 국가 공인검정 제도의 확립이 시급하게 되었다. 본 검정제도를 통하여 국내 방폭형 제품의 개발이 촉진되고 품질향상을 도모할 수 있으며 궁극적으로는 전기로 인한 폭발사고 재해를 근원적으로 예방하는데 기여할 수 있다.

1. 법적 관련 사항

현재까지 일반 사업장에 대하여 폭발방지에 대한 사각지역에 산업안전보건법 제33조 등의 법적 뒷받침으로 인하여 폭발 안전에 대한 보호조치가 내려졌다는 것은 매우 다행스러운 일이다.

이와 같은 법적 뒷받침에 따라 성능검정일 (1991. 7. 1)에 대비하여 성능검정규격의 필요성이 대두 되었으며, 관련 법적 근거는 다음과 같다.

가. 산업안전보건법 제33조(1990. 1. 13)

나. 산업안전보건법 시행령 제27조(1990. 7. 14)

* 유해·위험방지를 위하여 방호조치가 필요한 기계·기구 등

다. 산업안전보건법 시행규칙 제46조(1990. 8. 11)

* 시행일 : 1992. 7. 1

라. 유해·기계 기구 방호조치 기준(1991. 9. 3)

* 방폭용 전기기계·기구: 전동기 등 12개 품목

2. 국내 방폭 검정기관의 부재

다음표 1에서 보듯이 (자료: 영국 MTL사의 TP1091) 우리나라는 일반사업장용에 대한 법적 공인기관이 없으며, 조속한 시일내에 국내적으로나 국제적으로 상호인증할 수 있는 법적 성능검정기관이 요구되며, 이로인한 공신력을 입증할 기관이 필요하게 되었다.

3. 검정기준의 필요성

검정시행에 있어 필요한 방폭 성능검정기준이 현재 권장규격인 국내의 KS규격에 대한 방폭성능분야가 각국의 관련 규격을 검토한 결과 미흡하기 때문에 국제적 공통규격이고, 현실적인 시험방법등을 채택한 IEC 규격(International Electrotechnical Commission)을 토대로 방폭형 전기기계·기구성능검정기준(안)을 개발하게 되었다.

표 1. 각국의 공인 검정기관

1	2		3	4	5	6	7
Country	Voted for IEC 79-11 1976	IEC 79-11 1984	CENELEC member country	National CENELEC standards published	EEC member country	EEC approved test house	National certifying authority
Australia	✓	✓					SAA
Austria	✓		✓				ETVA
Belgium	✓	✓	✓	✓	✓	✓	INIEX
Brazil		✓					LABEX
Canada	✓	✓					CSA
China		✓					
Denmark	✓	✓	✓	✓	✓	✓	DEMKO
Egypt		✓					
Finland	✓	✓	✓	✓			SEIT
France	✓	✓	✓	✓	✓	✓	LCIE & CERCHAR
Germany, W	✓	✓	✓	✓	✓	✓	PTB & BVS
Greece			✓		✓		
Hungary	✓	✓					BKI
Ireland			✓		✓		
Israel	✓	✓					
Italy	✓	✓	✓	✓	✓	✓	CESI
Japan	✓	✓					RIIS
Korea	✓						
Luxembourg			✓		✓		
Netherlands	✓	✓	✓	✓	✓		
Norway	✓	✓	✓	✓			NEMKO
Poland	✓						
Portugal	✓		✓		✓		
Rumania	✓						
S. Africa	✓						SABS
Spain		✓	✓	Allocated	✓		LOM
Sweden	✓	✓	✓	EN 50 020			SP
Switzerland	✓	✓	✓	✓			SEV
Turkey	✓						
USA	Against	✓					FM & UL
USSR	✓						
UK	✓	✓	✓	✓	✓	✓	BASEEFA & HSE(M)
Yugoslavia	✓	✓					S. Comm.

II. 본 론

1. 폭발

물질이 연소 혹은 폭발을 하기 위해서는 그림 1과 같이 연소성 혹은 폭발성의 물질(가연성 가스 및 증기, 분진)과 공기중의 산소 그리고 점화원의 3자가 동시에 존재할 필요가 있다. 따라서 이 중 하나라도 결핍되면 연소 혹은 폭발이 일어나지 않게 되어 폭발사고 방지대책상 또는 화재 발생시의 소화 대책상의 중요 Point가 되는 것이다.

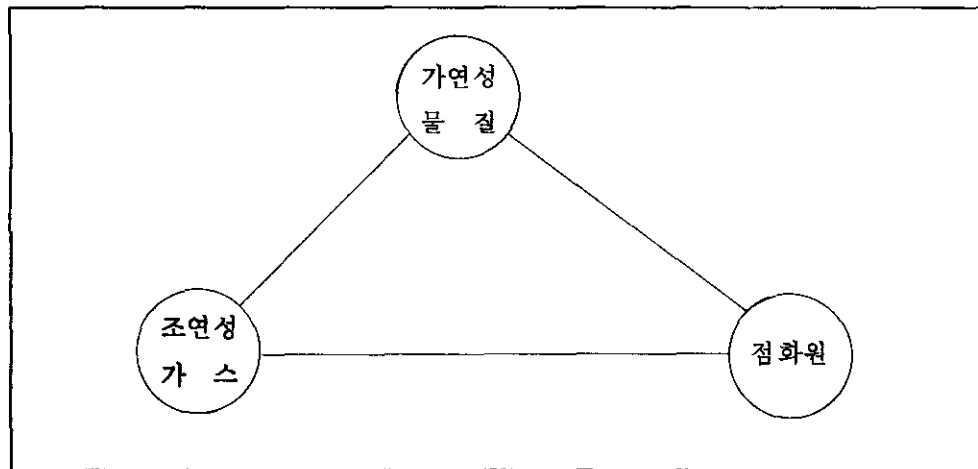


그림 1. 위험 삼각도

이 내용을 구체적으로 살펴보면

첫째, 가연성 가스 또는 증기, 분진이 존재하여야 한다. 이는 위험장소를 분류하는데 중요한 요인이 되며 정상 조건하 및 비정상 조건하에서 존재 가능성을 모두 고려하여야 한다.

둘째, 이들 가연성 가스 또는 증기가 공기중의 산소와 적절하게 혼합되어

야 한다. 혼합된 가연성 물질의 비율에 따라 폭발 상·하한계에 도달하기 때문에 위험장소의 한계 및 확장을 결정하는데 중요하다.

다음 그림 2. 는 공기중의 부피비에 의한 폭발농도 한계를 각 가스별로 구분한 예를 보여준다.

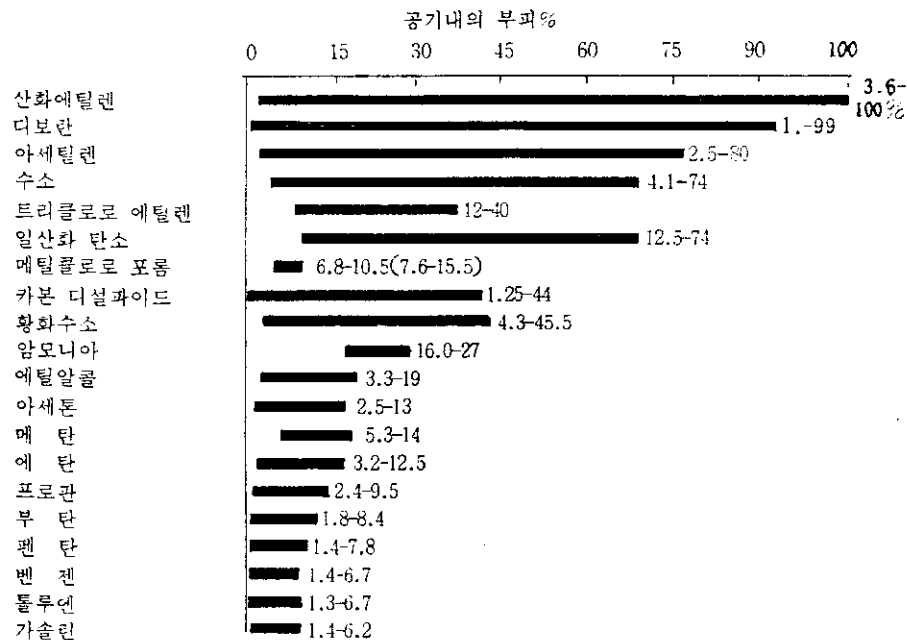


그림 2. 폭발농도 한계

셋째, 혼합물은 점화되어야 한다. 이들 가스 또는 증기가 공기 또는 산소와 혼합된 혼합가스가 전기기기의 아크, 스파크, 또는 기기 자체의 어떠한 동작온도에 의하여 점화되어야 한다. 일례로, 점화원이 되는 전기적, 기계적, 열적 요인을 살펴보면 다음 그림 3과 같다.

전기기기의 운전중 기기 자체 내에서 발생하는 온도를 무시할 수 없다. 가연성 물질을 점화하기 위하여 적절한 온도가 필요하기 때문에 이들 물질의 물리적 특성에 의하여 점화되는 온도는 각각 차이가 있다.

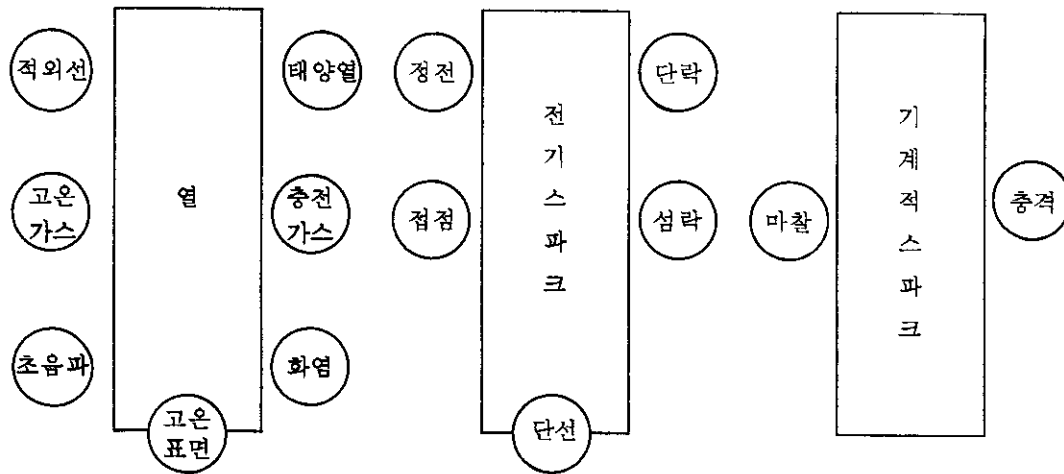


그림 3. 점화원의 종류

2. 폭발방지

폭발의 방지기술에 앞서 폭발을 근원적으로 방호하기 위한 조치방법을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 위험원을 대기중에 노출시키는 것이다. (Plants in the Open Air)

둘째, 가연성 물질이 폭발범위내의 Volume%로 존재하지 않도록 농도부피를 폭발하한계 이하로 환기시키는 것이다. (Provision of Ventilation)

셋째, 가연성 물질이 전혀 누출되지 않도록 구조적으로 정제시키는 것이다.
(Prevention of Gas Leakage)

마지막으로, 가장 현실적인 방법으로 점화원을 제거 또는 격리시키는 방법 (Removal of Ignition Source)이 있다. 전기기기에서 점화원을 격리시키는 방법으로는 내압(耐壓), 압력(壓力), 유입, 안전중, 본질안전, 특수방폭구조의 6가지로 다음과 같이 분류되어 이용되고 있다.

가. 방폭기기의 필요성

가연성 물질, 산소, 점화원의 제거는 전 시설의 방폭화를 통해서만 이루어질 수 있으므로 현실적으로는 불가능하다. 이러한 가연성 물질, 산소, 점화원을 인정하되 줄이거나 방지할 수 있는 방법으로, 방폭형 전기기계·기구를 사용하여 국부적인 사고가 진전되지 못하도록 하는 방법이 현실적이고 경제적인 점화원의 격리방법이 된다.

나. 방폭구조의 종류

폭발성 가스 또는 증기가 존재하는 장소에서 사용하는 전기기기의 사용중 발생할 수 있는 전기불꽃, 아크 또는 고온에 의하여 폭발성 가스 및 증기가 폭발하는 것을 방지할 수 있는 구조 또는 폭발하였을 때 화염이 외부로 전파되지 않도록 특수하게 설계 제작된 기기를 방폭형 전기기계·기구라 하며 방폭구조의 종류는 다음과 같다.

(1) 내압(耐壓)방폭구조

내압방폭구조란, 전폐구조로 용기내부에서 폭발성 가스 또는 증기가 폭발하였을 때 용기가 그 압력에 견디며, 또한 접합면, 개구부 등을 통해서 외부의 폭발성 가스에 인화될 우려가 없도록 한 구조로 다음 그림 4와 같은 구조이다.

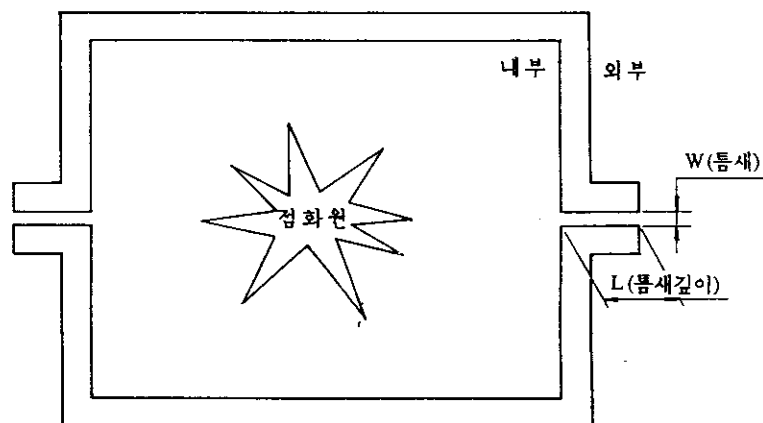


그림 4. 내압방폭구조의 예

(2) 압력(壓力)방폭구조

압력방폭구조란, 용기내부에 보호기체(신선한 공기 또는 불활성 기체)를 압입하여 내부압력을 유지하으로써 폭발성 가스 또는 증기가 침입하는 것을 방지하는 구조를 말하며, 개략적으로 다음 그림 5의 구조와 같다.

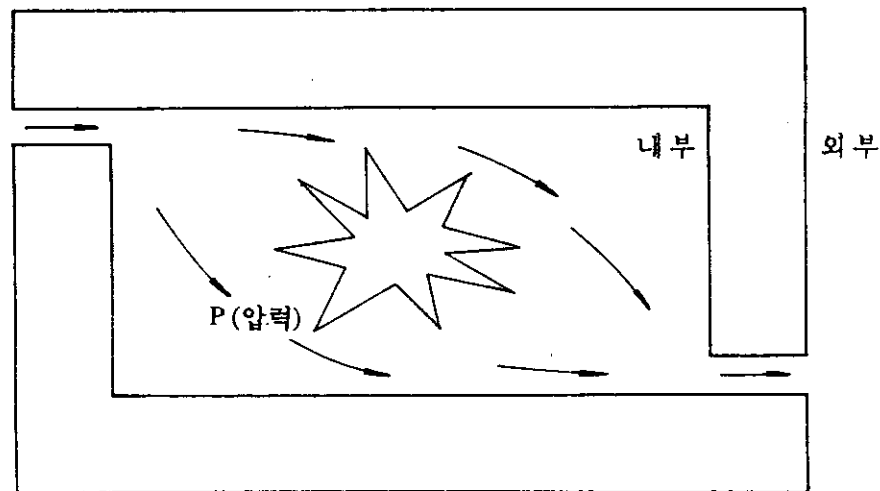


그림 5. 압력방폭구조의 예

(3) 유입방폭구조

유입방폭구조란, 전기기기의 불꽃, 아크 또는 고온이 발생하는 부분을 기름속에 넣고, 기름면 위에 존재하는 폭발성 가스 또는 증기에 인화될 우려가 없도록 한 구조를 말하며, 유입방폭구조의 예시는 그림 6과 같다.

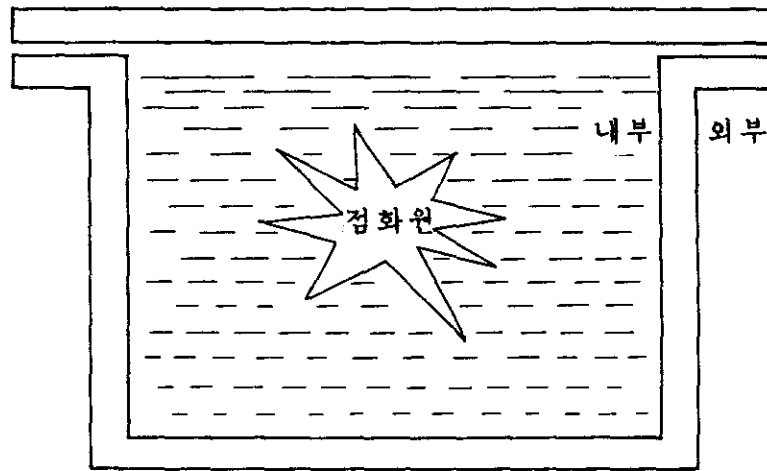


그림 6. 유입방폭구조의 예

(4) 안전증방폭구조

안전증방폭구조란, 정상운전중에 폭발성 가스 또는 증기에 점화원이 될 전기불꽃 아크 또는 고온이 되어서는 안될 부분에 이런 것의 발생을 방지하기 위하여 기계적, 전기적 구조상 또는 온도상승에 대해서 특히 안전도를 증가시킨 구조를 말하며, 안전증방폭구조의 예시는 그림 7과 같다.

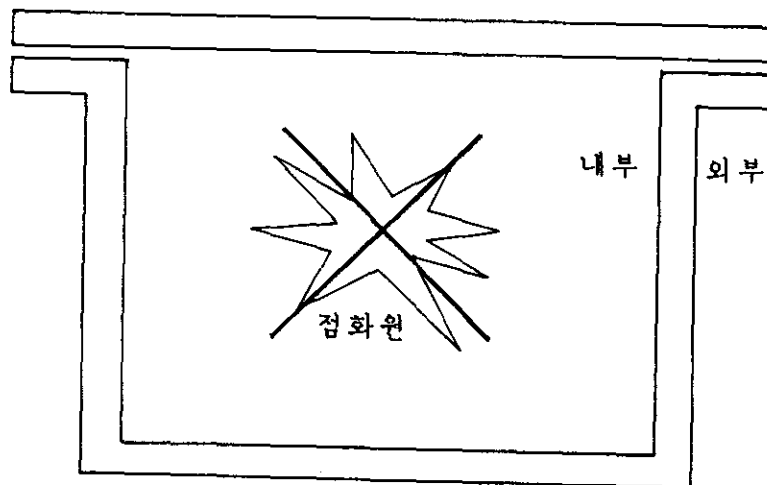


그림 7. 안전증방폭구조의 예

(5) 본질안전방폭구조

본질안전방폭구조란, 정상시 및 사고시(단선, 단락, 지락등)에 발생하는 전기불꽃, 아크 또는 고온에 의하여 폭발성 가스 또는 증기에 점화되지 않는 것이, 점화시험, 기타에 의하여 확인된 구조를 말하며, 본질안전방폭구조의 예시는 그림 8과 같다.

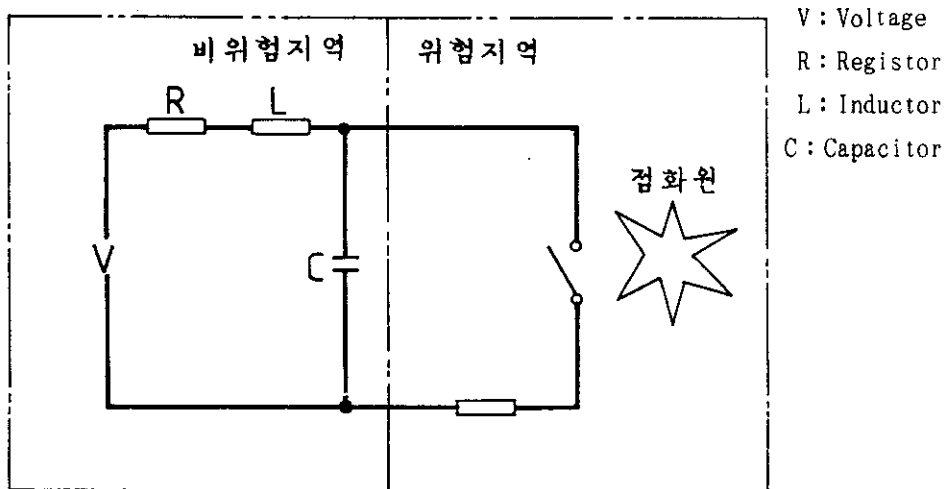


그림 8. 본질안전방폭구조의 예

(6) 특수방폭구조

앞에서 설명한 구조 이외의 방폭구조로서 폭발성 가스 또는 증기에 점화 또는 위험 분위기로 인화를 방지할 수 있는 것이 시험, 기타에 의하여 확인된 구조를 말한다.

이들 방폭구조로는 용기내부에 모래 등의 입자를 채우는 사입방폭구조, 또는 협극방폭구조 등이 있으며, 사입방폭구조의 예시는 그림 9와 같다.

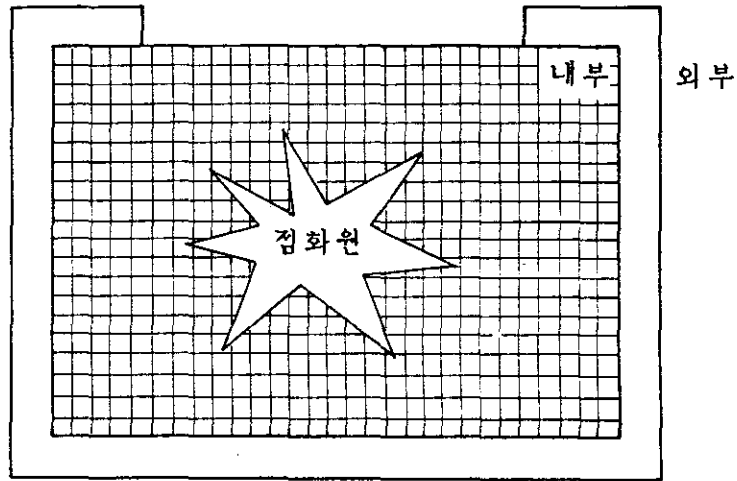


그림 9. 사입방폭구조의 예

3. 관련 규격의 비교 검토

가. IEC 규격의 현황

IEC 규격에 대한 채택 경향은 다음에 설명하였으며, 이에 앞서 간단하게 규격을 분류하여 보면 표 2와 같이 구분되며 IEC 규격은 국제표준 규격이다.

표 2 규격의 분류

국 제 표 준	국 가 표 준	단 체 표 준
ISO	KS	ASTM
IEC	JIS	UL
	ANSI	JEC
	.	.
	.	.
	.	.

* ISO : International Organization for Standardization

IEC : International Electrotechnical Commission

KS : Korean Industrial Standards

JIS : Japanese Industrial Standards

ANSI : American National Standards Institute

UL : Underwriters' Laboratories

JEC : Japanese Electrotechnical Committee

IEC는 각 publication No.에 따라 Sub-Committee가 있으며 그 산하에 각 Technical-Committee는 TC31(Electrical Apparatus for Explosive Atmospheres)이 주요 기술적 활동을 담당하고 있으며, 일례로 IEC pub.79-1의 Sub-Committee에는 표 3 에서와 같이 우리나라도 본 규격을 찬성하고 있으나, 적극적인 기술적 활동을 펴지 못하고 있는 실정이다.

표 3. IEC pub.79-1에 찬성한 국가

국 가 명	국 가 명
Australia	Korea (Republic of)
Austria	Netherlands
Belgium	Norway
Canada	Poland
Czechoslovakia	Romania
Denmark	South Africa
Finland	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
India	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United States of America
Japan	Yugoslavia

또한, IEC에서 발간한 방폭관련 publications은 다음과 같으며, 계속적으로 수정 보완하여 발간되므로 이에 대한 적극적인 대처 방안이 요구된다.

- 79 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres
 - 79-0 (1983) General requirements
 - 79-1 (1990) Construction and Verification test of flameproof enclosures of electrical apparatus
 - 79-2 (1983) Electrical apparatus - type of protection "P"
 - 79-3 (1972) Spark test apparatus for intrinsically-safe circuits
 - 79-4 (1975) Method of test for ignition temperature
 - 79-5 (1967) Sand-filled apparatus
 - 79-6 (1968) Oil-immersed apparatus
 - 79-7 (1969) Construction and test of electrical apparatus type of protection "e"
 - 79-8 (1969) Classification of maximum surface temperature
 - 79-9 (1970) Marking
 - 79-10 (1986) Classification of hazardous areas
 - 79-11 (1984) Construction and test of intrinsically and associated apparatus
 - 79-12 (1978) Classification of maximum of gases or vapours with air according to their maximum experimental safe gaps and minimum igniting currents
 - 79-13 (1982) Construction and use of rooms or buildings protected by pressurization
 - 79-14 (1984) Electrical installations in explosive gas atmospheres (Other than mines)
 - 79-15 (1987) Electrical apparatus with type of protection "n"

나. 관련 규격의 비교 및 검토

현재 국제적인 방폭기기의 시험검사 기준은 크게 국제전기기술위원회 규격인 IEC형과 미국의 UL형으로 나눌 수 있다. 미국 UL형의 기준은 각 방폭기기의 품목별로 시험검사 기준을 정하는 것이고, IEC형의 기준은 방폭구조별로 시험검사 기준을 정하였으며 미국을 제외한 대부분의 나라들이 IEC규격을 따라가는 추세에 있다.

국내에서 시행되는 KS규격은 일본의 JIS규격을 준용해서 제정되었으며, 일본의 JIS규격은 최근들어 IEC규격을 기준으로 하여 개정되어 가고있다. 따라서 방폭기기의 수출과 국제 경쟁력 강화를 위해서도 국제규격과 부합되는 시험검사 기준과 제도의 개선이 시급히 필요하게 되었다.

폭발방지와 관련된 기술개발을 촉진하고 안전에 대한 신뢰도의 향상과 국제적인 시험검사 기술의 수준을 파악하기 위하여 한국(KS), 미국(UL), 일본(JIS) 및 국제(IEC) 규격을 비교 검토하였다.

검토결과 IEC규격은 국내 KS규격에 비해 다음과 같은 장점이 있었다.

- 방폭성능에 직접적, 간접적 영향을 미치는 부분까지 규정함.
- 기기별, 부품별에 따른 시험 및 구조 요건이 규정됨.
- 현실적 시험방법을 제시함. (실측, 계산법 등)
- 기기의 사용조건에 대해서도 고려함.
- 유럽 각국을 포함하여 세계적으로 가장 많은 나라에서 채택함.

세부검토 결과는 다음과 같다.

(1) 시험항목 비교

(가) KS규격에 따른 방폭성능시험항목

방폭구조의종류 시험의종류	내 압	유 입	내부압력	안전증가	본질안전
구 조 시 험	○	○	○	○	○
폭 발 시 험	○				
발 화 시 험		○			
내 부 압 력 시 험			○		
불 쫓 점 화 시 험					○
온 도 시 험	○	○	○	○	○
내 전 압 시 험					○
안전유지기기의 성능시험					○
강 구 낙 하 시 험	○		○	○	
낙 하 시 험	○				
인 장 시 험	○			○	

(나) 제안 규격에 따른 구조별 성능시험항목(IEC)

번 호	방폭구조의 종 류 점사의종류	내압방폭 구 조	압력방폭 구 조	유입방폭 구 조	안 전 증 방폭구조	본질안전 방폭구조	특수방폭 구 조	비 고
1	구 조 점 사	○	○	○	○	○	○	○:필수 적용
2	온 도 시 험	○	○	○	○	○	○	
3	충 격 시 험	○	○	○	○	○	○	
4	낙 하 시 험	▷	▷	▷	▷	▷	▷	▷:특정 된 부품
5	인 장 시 험	▷	▷	▷	▷	▷	▷	이나 전
6	열 충격 시험	▷	▷	▷	▷	▷	▷	기기에
7	열 안정성 시험	▷	▷	▷	▷	▷	▷	적용
8	회 전 력 시 험	▷	▷	▷	▷	▷	▷	
9	노 화 시 험	▷	▷	▷	▷	▷	▷	

번호	방폭구조의 종 류	내압방폭 구 조	압력방폭 구 조	유입방폭 구 조	안 전 증 방폭구조	본질안전 방폭구조	특수방폭 구 조	비 고
	점사의종류							
10	밀 봉 시 험	▷	▷	▷	▷	▷	▷	◎: 사용 조건에 따른 적 용
11	보호동 급시 험	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
12	진 동 시 험	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
13	폭 발 시 험	○						
14	수 압 시 험	○						
15	내 부 압 력 유 지 시 험		○					
16	보 호 장 치 의 동 작 시 험	▷	▷	▷	▷	▷	▷	
17	발 화 시 험			○				
18	차 단 시 험			○				
19	구 속 시 험				○			
20	불 쫓 점 화 시 험					○		
21	내 전 압 시 험	▷	▷	▷	○	○	▷	
22	안 전 유 지 기 성 능 시 험					○		
23	절 연 저 항 시 험	▷	▷	▷	○	▷	▷	
24	기 밀 시 험				○			
25	구 부 립 시 험	▷	▷	▷	▷	▷	▷	
26	누 설 시 험	▷	▷	▷	▷	▷	▷	
27	내 식 성 시 험	▷	▷	▷	▷	▷	▷	
28	전 기 저 항 시 험	▷	▷	▷	▷	▷	▷	

(2) 내압방폭구조의 폭발시험 비교

구 분	I E C	K S
시험가스	①Group ⅡA, ⅡB, ⅡC별로 다름 ②6종 : 아세틸렌, 이황화탄소, 수소, 프로판, 에틸렌, 메탄	①폭발등급별로 기기는 구분되어 있으나 시험가스에 대하여 특별 언급 없음 * 수소가스의 Vol. %를 변화시켜 시험하고 있음.
시험종류	①기준압력측정시험 ②강도시험 { 폭발강도시험 수압시험 ③폭발인화시험	①폭발강도시험 ②폭발인화시험
시험회수	①기준압력측정시험 : 3회~5회 ②강도시험 { 폭발강도시험 : 1회~5회 수압시험 : 1회 ③폭발인화시험 : 5회	①폭발강도시험 : 10회 이상 ②폭발인화시험 : 15회 이상
시험방법	①기준압력 $\times 1.5$ 배 ②수압시험: 기준압력 $\times 1.5$ 배, 3배 - 틸새조절법 - 초압증첩법	①내용적에 따라 : 8, 10kgf/cm ² * 효과적인 시험방법 제시 못함
결 과	폭발방지 성능을 확인하기 위한 효율적 시험방법	제조사, 사용자 양측에게 모두 불합리한 시험방법

(3) 안전중방폭구조의 전동기 온도상승시험 비교

구 분	I E C	K S
시 험 종 류	① 부하시험 ② 구속시험	좌 동
시 험 방 법	① 인가전압 : 90%~110% ② 감전압법도 있음. ③ 대용량 전동기의 경우 : 계산법가능 제시 ④ 허용구속시간의 최소치 : 구속전류비에 대한 구속시 간 산출가능 ⑤ 주위온도:40℃ 보정환산	① 인가전압 : 정격전압 ② 감전압법도 있음 ③ 개정됨 ④ 최소5초 이상만 규정 ⑤ 시험상태의 주위온도만 보정 환산
기 타	① Air Gap에 의한 마찰방지 위하여 틈새규정되어 있음 ② 외피의 보호등급 ; 방폭구조 내용에 수록됨	① 없 습 ② 다른 규정에 수록됨.
결 과	① 계산법 인정하나 당분간은 병행(연구후 채택) ② 안전중방폭구조의 특성상 기기자체의 성능보호가능	① 방폭성능은 인정되나 기 기자체로의 손상가능. * 대용량 전동기의 경우는 제작 수량 극소

4. 방폭형 전기기계·기구 성능검정규격

결과적으로 IEC규격은 방폭부분에 대한 총체적 규격이고, KS도 부분별로 IEC화 되어감을 알 수 있었으며 이러한 결과를 바탕으로 국제적으로 통용될 수 있는 “방폭형 전기기계·기구 성능검정기준(안)”을 마련하였다.

본 연구결과 폭발성 가스, 증기 및 분진을 대상으로 한 방폭구조에 직접적인 방폭성능 외에 간접적인 일반적 성능이 추가되는 국제규격 IEC에 부합되도록 한 “방폭형 전기기계·기구 성능검정규격(안)”의 내용은 다음과 같다.

대상으로 한 가스, 증기의 방폭구조의 세부 항목은 다음과 같다. (부록1, 제1장)

가. 일 반

나. 내압방폭구조

다. 압력방폭구조

라. 안전증방폭구조

마. 유입방폭구조

바. 본질안전방폭구조

사. 특수방폭구조

또한, 분진의 방폭구조의 세부 항목은 다음과 같다. (부록1, 제2장)

가. 일 반

나. 보통방진방폭구조

다. 특수방진방폭구조

라. 방진특수방폭구조

Ⅲ. 결 론

화재 및 폭발사고의 방지는 산업안전을 이룩하는데 있어 매우 중요한 부분의 하나이며 화재·폭발의 방지를 위해서는 폭발성 분위기 하에서 점화원을 제거하는 방법으로서 방폭형 전기기계·기구를 설치하는 방법이 현실적으로 가장 많이 채택되고 있다. 그러므로 전기기계·기구의 방폭성능은 곧 그 사업장의 안전과 직결되며, 국가적 차원에서 제도적 뒷받침과 계속적인 연구를 통하여 궁극적으로는 전기로 인한 화재·폭발의 중대재해를 예방할 수 있을 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

1. 국립노동과학연구소 연보 52호(88-3호), 사업장내 전기설비 방폭 안전대책 연구보고서, 1988.
2. 산업안전보건연구원 연구보고서(기전90-081-4), 방폭전기설비의 성능시스템 개발에 관한 연구, 1990.
3. 과학기술처 연구보고서 (UCN199-1328·D), 방폭시험 평가 방안에 관한 연구(I), 1990.
4. 사단법인 산업안전기술협회, “방폭구조전기계기구 형식검정 가이드,” 1990.
5. 사단법인 대한조선학회 춘계연구발표회, “폭발성물질을 제조, 저장, 운송하는 선박에서의 위험장소 구분에 대한 기술적 접근방안,” 문정기외, 1991.
6. 일본 노동성 산업안전연구소 RIIS-TR-85-1. “신·공장전기설비 방폭지침 (가스방폭 1985)”,
7. KS C 0906, 일반용 전기기기의 방폭구조 통칙, 1982.
8. KS C 0912, 일반용 전기기기의 방폭구조 시험방법, 1989.
9. JIS C 0903, 일반용 전기기기의 방폭구조 통칙, 1983.
10. IEC Publication 79-0 to 79-15, Electrical apparatus for explosive gas atmospheres, 1983.
11. UL. 674(a), 674(b), 674(c), 698, 781, 783, 823, 844, 877, 886, 894, 913, 1010.

여 백

부록 1

방폭형 전기기계 · 기구 성능검정규격(안)

1991. 12.

여 백

목 차

제 1 장	가스, 증기방폭구조	31
제 1 절	총 칙	31
1.	일반사항	31
2.	방폭전기기기에 대한 공통요건	37
3.	특정전기기기에 대한 요건	43
4.	시 험	46
5.	표 시	53
제 2 절	내압방폭구조	56
1.	용어의 의미	56
2.	내압방폭구조의 요건	57
3.	허용온도	71
4.	시 험	71
제 3 절	압력방폭구조	76
1.	용어의 의미	76
2.	압력방폭구조 용기 등의 요건	77
3.	내부압력의 유지	78
4.	보호가스의 공급	78
5.	내부압력 보호방식	79
6.	허용온도	82
7.	용기내의 부품 등의 온도에 대한 요건	82

8. 시 험	83
9. 표 시	84
 제 4 절 안전증방폭구조	85
1. 용어의 의미	85
2. 안전증방폭구조의 요건	86
3. 전기기기의 종류별 요건	94
4. 시 험	99
5. 표 시	102
 제 5 절 유입방폭구조	103
1. 유입방폭구조의 요건	103
2. 전기기기의 종류별 요건	105
3. 시 험	105
 제 6 절 본질안전방폭구조	106
1. 용어의 의미	106
2. 기기의 구분	110
3. 허용온도	111
4. 본질안전방폭구조의 요건	111
5. 안전유지부품	118
6. 고장이 생기지 않는 부품 및 집성체	119
7. 다이오드형 안전유지기	123
8. 시 험	125
9. 표 시	132

제 7 절	특수방폭구조	133
1.	구조요건	133
2.	시 험	133
제 2 장	분진방폭구조	134
제 1 절	총 칙	134
1.	일반사항	134
2.	분진방폭구조의 기본사항	135
3.	온도상승한도	136
4.	정체 및 폴림방지	137
5.	전기기기와 외부배선과의 접속	138
6.	표 시	140
제 2 절	특수방진방폭구조	141
1.	특수방진방폭구조의 필요요건	141
2.	용기의 접합면	141
3.	조작축 및 회전축	143
4.	방진성 유지에 필요한 죄임결합 및 나사뚜껑	145
5.	투 시 창	146
6.	시 험	146
제 3 절	보통방진방폭구조	150
1.	보통방진방폭구조의 필요요건	150
2.	용기의 접합면	150

3. 조작축 및 회전축	151
4. 방진성 유지에 필요한 죄임결합 및 나사뚜껑	153
5. 투 시 창	154
6. 시 험	154
 제 4 절 방진특수방폭구조	156
1. 구조요건	156
2. 시 험	156

제 1 장 가스, 증기방폭구조

제 1 절 총 칙

1. 일반사항

가. 적용범위

본 장은 아래의 각 방폭구조의 종류에 따라서 다음 제 2, 3, 4, 5, 6 및 7절에서 정한 것 외에 방폭구조 전기기계·기구(이하 “방폭전기기기”라 한다)에 관한 공통사항에 대하여 정한다.

내압방폭구조

압력방폭구조

안전증방폭구조

유입방폭구조

본질안전방폭구조

특수방폭구조

나. 용어의 의미

(1) 위험장소

전기기계·기구(이하 “전기기기”라 한다)의 구조 및 사용에 대하여 특히 고려해야 하는 것은 폭발성분위기 [가연성 가스 또는 인화물의 증기(이하 “가스 또는 증기”라 한다)와 공기가 혼합하여 폭발할 염려가 있는 분위기를 말한다. 이하 동일]가 생성될 염려가 있는 장소를 말한다.

(2) 시험가스

방폭전기기기의 시험에 사용하는 특정 조성된 혼합가스를 말한다.

(3) 발화온도

검정기관이 정하는 “발화온도의 시험방법”에 의하여 정해진 시험조건을 근거로 또는 공기와 증기와 혼합가스에 점화가능한 가열된 표면온도중 최저의 값을 말한다.

(4) 최고표면온도

방폭전기기기가 사양의 범위내에서 최악의 조건에서 사용된 경우에 주위의 폭발성분위기에 점화할 염려가 있는 해당 전기기기의 구성부분이 도달하는 온도중 가장 높은 온도를 말한다.

(5) 용기의 보호등급

(가) 용기내의 충전부분 또는 회전부분으로 인체의 접촉에 대한 보호 및 용기내부로의 고형이물의 침입에 대한 보호를 말한다.

(나) 용기내부로의 물의 침입에 대한 보호를 말한다.

(6) 케이블인입부

방폭전기기기중에 케이블을 인입하는 부분을 말한다.

(7) 전선관인입부

방폭전기기기중에 전선관을 인입하는 부분을 말한다.

(8) 최대안전틈새 (M. E. S. C)

대상으로한 가스 또는 증기와 공기와 모든 조성의 혼합가스에 대하여 검정기관이 정하는 “최대 안전틈새 확인을 위한 시험방법”에서 정한 시험장치와 시험조건에 의하여 시험을 실시하였을 때 화염일주가 일어나지 않는 틈새의 최대치를 말한다.

(9) 최소점화전류

대상가스 또는 증기와 모든 조성의 혼합가스에 대하여 검정기관이

정하는 “불꽃점화시험장치”와 회로구성 및 시험조건으로 불꽃점화시험을 했을 때 점화가 발생하는 전류의 최소값을 말한다.

(10) 방폭전기기기

위험장소에서 사용하기 위하여 앞의 가.에 의한 1개이상의 방폭구조를 구비하는 전기기기를 말한다.

(11) 용기

전기기기의 외부, 외피, 보호가이드 등 해당 전기기기의 방폭성능을 유지하기 위한 표피부분을 말한다.

다. 방폭전기기기의 종류

- (1) 본 규격에서 방폭전기기기는 일반사업장용의 가스, 증기를 대상으로한 그룹 II에 속하는 것으로 한다.
- (2) 방폭전기기기중 내압방폭구조 또는 본질안전방폭구조의 전기기기에 있어서는 그것들을 대상으로 하는 가스 또는 증기의 분류 A, B 또는 C에 대하여 각각 그룹 IIA, IIB 또는 IIC로 분류되어 있어야 한다.
- (3) 앞의 (1), (2)의 가스 또는 증기의 분류는 검정기관이 정하는 “최대안전특성 및 최소점화전류비에 의한 가스 또는 증기와의 혼합가스의 분류”에 준하여 다음의 (가)내지 (마)에서 정한 것에 의하여야 한다.
 - (가) 내압방폭구조 전기기기의 대상 가스 또는 증기는 표 1의 가스 또는 증기의 최대안전특성에 대하여 A, B 또는 C로 분류되어 있어야 한다.

표 1. 내압방폭구조의 전기기기를 대상으로 하는 가스 또는 증기의 분류

가스 또는 증기의 최대안전틈새의 범위(mm)	가스 또는 증기의 분류
0.9 이상	A
0.5 초과 0.9 미만	B
0.5 이하	C

(나) 본질안전방폭구조의 대상 가스 또는 증기는 표 2의 가스 또는 증기의 최소점화 전류비의 범위에 대하여 A, B 또는 C로 분류되어 있어야 한다.

표 2. 본질안전방폭구조의 전기기기를 대상으로 하는 가스 또는 증기의 분류

가스 또는 증기의 최소점화전류비의 범위	가스 또는 증기의 분류
0.8 초과	A
0.45 이상 0.8 이하	B
0.45 미만	C

비고 : 최소 점화전류비는 메탄(Methane)가스의 최소점화전류를 기준으로 나타낸다.

(다) 앞의 (가) 및 (나)에 관계없이 내압방폭구조 또는 본질안전방폭구조의 전기기기의 대상 가스 또는 증기는 그 최대안전틈새 또는 최소점화전류비가 다음 (라)에 나타난 범위에 존재하는 경우를 제외하고 해당 가스 또는 증기의 최대안전틈새 또는 최소점화전류비의 어느 것인가 한가지 방법만에 의하여 분류되어 있어야 한다.

(라) 내압방폭구조 또는 본질안전방폭구조의 전기기기를 대상으로 하는 가스 또는 증기에 있어서 그 최대안전틈새 또는 최소점화전류비가 다음의 1)~3)의 범위내에 존재하는 것은 해당 가스 또는 증기의 분류를 위해서 각각에 대한 최소점화전류비 또는 최대안전틈새를 필요로 할 경우에는 최대안전틈새 및 최소점화전류비의 두 방법에 의하여 분류되어 있어야 한다.

- 1) 최대안전틈새가 0.5mm 이상 0.55mm 이하의 가스 또는 증기
 - 2) 최소점화전류비가 0.8 초과 0.9 이하의 가스 또는 증기
 - 3) 최소점화전류비가 0.45 이상 0.5 이하의 가스 또는 증기
- (마) 앞의 (가)~(라)에서 정한 것 외에 내압방폭구조 또는 본질안전방폭구조의 전기기기를 대상으로 하는 가스 또는 증기는 그 화학구조 등에 의해 분류되어 있어야 한다.
- (4) 방폭전기기기는 그 최고표면온도에 대하여 표 3에 나타난 온도등급이 $T_1 \sim T_6$ 으로 분류되어 있어야 한다.

표 3. 최고표면온도와 온도등급

최고표면온도의 범위 (°C)		온도등급
300 초과	450 이하	T_1
200 초과	300 이하	T_2
135 초과	200 이하	T_3
100 초과	135 이하	T_4
85 초과	100 이하	T_5
	85 이하	T_6

비고 : 온도등급은 다음의 라. (1)의 설계를 기준으로 하는 주위온도범위의 상한값에 따라서 정해져 있어야 한다.

- (5) 앞의 (2) ~ (4)에 관계없이 특정가스 또는 증기에 대한 것으로 분류할 수 있는 것이어야 한다.

라. 온 도

- (1) 설계를 기준으로 한 주위온도

방폭전기기는 통상 $-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 까지의 주위온도의 범위에서 방폭구조가 유지될 수 있게 설계되어야 한다. 단, 필요한 경우에는 주위온도가 이 범위와 다르게 설계할 수 있다.

(2) 허용온도

방폭전기기의 최고표면온도는 다음의 (가), (나) 또는 (다)의 어느 것에든지 규정된 온도를 초과하지 않아야되며 또는 다음 (4)의 조건에 적합하여야 한다.

(가) 해당 방폭전기기의 온도등급에 따라서 표 3에서 정한 최고표면온도 범위의 상한값을 초과하지 않아야 한다.

(나) 앞의 (가)에 관계없이 방폭전기기의 최고표면온도로서 특정 온도를 정한 경우에는 해당 방폭전기기는 그 값이 표시되어야 하며, 또한 최고표면온도가 해당 표시온도를 초과하지 않아야 한다.

(다) 특정의 가스 또는 증기에 대하여 방폭전기기의 최고표면온도는 해당 가스 또는 증기의 발화온도보다 낮아야 한다.

(라) 앞의 (다)의 규정에 관계없이 전 표면적이 10cm^2 를 초과하지 않는 전기부품에서는 그 표면온도보다도 다음에서 정한 값만큼 높은 온도에서도 점화될 염려가 없는 경우에는, 해당 전기부품의 표면온도는 표 3에서 허용된 온도 최고치를 초과할 수 있다.

이 경우에 해당 전기부품에서 점화염려가 없는 것은 해당 전기부품과 동종의 부품에 대한 실적 또는 적절한 점화 특성이 있는 시험가스중의 해당 방폭전기기의 시험에 의해 확인되어야 한다.

T_1 , T_2 및 T_3 의 방폭전기기에 대해서는 50°C

T_4 , T_5 및 T_6 의 방폭전기기에 대해서는 25°C

2. 방폭전기기기에 대한 공통요건

가. 일반요건

- (1) 방폭전기기기는 제2절 이하의 각절에서 정한 해당 방폭전기기기의 방폭구조에 관한 규정외에 본 절에서 정한 요건에 적합하여야 한다.
- (2) 방폭전기기기는 용기 내부의 콘덴서 잔류 에너지가 다음에서 정한 값으로 될때까지 방출되기전 또는 구성부품의 온도가 해당 방폭전기기기의 온도등급에 따라 최고표면온도의 상한값보다 낮게 되기전에 용기를 열수있는 구조인 경우는 전원을 끊은 다음 시간을 지연시켜 용기를 열어야 한다는 표시의 주의명판이 부착되어 있어야 한다.

그룹 II A의 방폭전기기기에 대해서는 0.2 mJ

그룹 II B의 방폭전기기기에 대해서는 0.06mJ

그룹 II C의 방폭전기기기에 대해서는 0.02mJ

나. 플라스틱제 용기

- (1) 플라스틱제 용기는 열적으로 안정하여야 한다. 이 경우에 다음 4. 라.의 열안정성시험에 의하여 확인되어야 한다.
- (2) 조정, 점검, 조작 등을 할 때에 열릴수 있는 뚜껑을 확실히 조이기 위하여 용기에 설치한 죄임용 나사구멍은 죄임부품 재료에 대하여 각각 다음 (가) 또는 (나)에 적합하여야 한다.

(가) 금속제의 죄임부품용 나사구멍

다음 1) 또는 2)에 적합한 것이어야 한다.

- 1) 탭을 낸 금속제의 인서트(insert)에 있어서 ;용기의 플라스틱 재료중에 고정되어 있어야 한다.

2) 플라스틱제 용기에 탭을 낸 구멍에 있어서 : 해당 나사산의 형상은 플라스틱 재료에 적합하여야 한다.

(나) 플라스틱제의 죄임부품용 나사구멍

플라스틱제 용기에 탭을 낸 구멍에 있어서, 해당 나사의 나사산의 형상과 플라스틱 재료가 상호적합하고 또한 충분한 강도와 내구성이 있어야 한다.

다. 죄임나사류

(1) 일반

(가) 방폭전기기기의 방폭구조를 구성하는 부분의 죄임부 및 절연되지 않는 충전부분의 접촉을 방지하기 위하여 필요한 부분의 죄임용 나사류는 특수공구를 사용하지 않으면 풀림 또는 분해할 수 없어야 한다.

(나) 경합금제 용기에 사용되는 죄임나사는 해당 죄임나사의 재료가 용기의 재료로 적합한 경우에는 경합금제 또는 기타의 재료로 할 수 있다.

(다) 조정, 점검, 기타 작업상의 이유에 의하여 사용중에 열릴 가능성이 있는 뚜껑을 고정하기 위하여 용기에 설치된 나사구멍은 나사산의 형상이 용기의 재료에 적합한 경우에 한해 경합금제 탭을 낸 것으로 할 수 있다.

(2) 정제

제2절 이하의 각절 요건에서 죄임부를 정제구조로 해야 한다고 정해져 있는 경우는 그것에 의한다.

라. 인터록 장치

방폭성능을 유지하기 위해서 이용되는 인터록 장치는 일반공구를 사용하여 쉽게 인터록을 해제할 수 없는 구조이어야 한다.

마. 붕싱 및 단자 스톨드

전선의 접속에 사용되는 붕싱 및 단자 스톨드에 있어서 전선의 접속 또는 분해할때는 회전력을 받는 것은 해당 회전력에 의하여 회전되지 않도록 견고하게 설치하고 이 경우에 다음 4.나.의 회전력시험에 의하여 확인되어야 한다.

바. 고착용 재료

투광성부품의 취부에서, 가스켓 이외의 틈새 충전 등에 사용되는 고착용 재료는 화학적으로 안정하고 고착할 물질과 반응성이 없고, 물, 기름 및 용제 등의 외부 영향에 대하여 저항력이 있는 것으로 하고 또한 방폭전기기가 정격이내에서 사용되고 있는 경우에 고착용 재료가 받는 온도에 대하여 충분한 열안정성을 유지하여야 한다.

이 경우에 고착용 재료가 사용중에 받는 최저온도에 안정하고, 또한, 최고온도 보다 20°C 높은 온도(최저 120°C)에서 안정하다면, 그 재료는 충분한 열안정성이 있는 것으로 간주할 수 있다.

사. 전선의 접속부

전선의 접속부는 사용중의 온도, 습기 등의 변화에 의하여 접촉불량을 일으킬 염려가 없어야 한다.

아. 접지단자

- (1) 방폭전기기기는 용기의 내측에서, 또한, 접속단자 근처에 접지단자가 있어야 한다.
- (2) 금속제용기의 방폭전기기기는 앞의 (1)의 접지단자 외에 용기 외부에 접지단자가 있어야 한다. 단, 방폭전기기기가 이동하여 사용되고 또한 접지선을 조립한 케이블에 의하여 전력이 공급되는 것에 있어서는 이에 적용되지 않는다.
- (3) 앞의 (2)에 관계없이 방폭전기기기에 있어서 2중절연의 전기기기로 접지를 필요로 하지 않는 것 또는 금속제전선관을 금속제 용기에 나사되임하여 이것을 접지선 대신 사용하는 전기기기로 개별 접지할 필요가 없는 것에 있어서는 접지단자를 설치하지 않아도 된다.
- (4) 방폭전기기기의 접지단자는 해당 방폭전기기기를 효과적으로 접지하기 위해서 필요한 치수의 접지선을 확실하게 접속할 수 있는 것이어야 한다.
- (5) 접지단자는 양호한 전기접촉을 확보하기 위해서 부식에 대하여 유효하게 보호되고 접지선의 풀림 및 비틀림이 발생하지 않게, 또한, 확실한 접촉을 유지할 수 있는 구조이어야 한다.
또한, 접속부분의 1개가 경합금이어서 부식할 염려가 있을 경우에는 방식을 위해 특별한 대책이 강구되어 있어야 한다.

자. 접속단자부 및 단자함 등

- (1) 외부전선을 접속할 필요가 있는 방폭전기기기는 본체용기 또는 단자함내의 접속단자부가 설치되어 있어야 한다. 단, 해당 방폭전기기기가 인출케이블을 접속하여 제작되어 있는 경우는 이에 적용되지 않는다.

- (2) 단자함 또는 접속단자부를 설치하는 본체용기내부 (이하 “단자함등”이라 한다) 및 이것들에 설치한 접속을 위한 개구부는 전선이 용이하게 접속된 구조이어야 한다.
- (3) 단자함 등은 제2절 이하의 각절에서 정한 방폭구조에 적합하여야 한다.
- (4) 접속단자부는 제2절 이하의 각절에서 방폭구조에 관한 요건에서 절연공간거리 및 연면거리에 대한 규정이 있는 경우에는 적절하게 전선을 접속한 후 해당 절연공간거리 및 연면거리를 만족하는 구조이어야 한다.

차. 외부 전선의 인입부

- (1) 케이블인입부는 고무탄성체패킹, 경화성수지, 또는 콤파운드, 금속패킹 (금속 케이블의 경우)을 이용하는 등의 방법에 의해 확실하게 밀봉되어 있어야 한다.
- (2) 케이블인입부는 케이블을 손상하지 않고 용기벽을 관통할 수 있고, 필요한 경우는 케이블의 인유(引留)를 실시할 수 있고, 또 금속제의 외장, 시이즈 등과 전기적 접속이 가능한 구조이어야 한다.
- (3) 케이블에 가해진 인장 또는 비틀림이 접속단자에 가해지는 것을 막기 위한 케이블의 인유기능은 다음 4.사. 또는 4.아.의 시험에 적합하여야 한다.

단, 앞의 요건은 케이블인입부 이외의 개소에 케이블이 유효하게 인유되는 장치식의 방폭전기기기에 대해서는 적용되지 않는다.

- (4) 케이블인입부가 독립된 케이블의 인입부품에 의해 형성될 경우에는 해당 케이블 인입부품은 그것이 설치된 전기기기의 방폭성능을 손실하는 것이 없게 구성되고 또한 설치되어야 한다. 이 요건은 해당 케이블의 인입부품이 사용되는 모든 직경케이블에 대하여 적용되어야

한다.

- (5) 개요성 케이블의 입입부는 케이블을 그 인입축에 대하여 어느 방향이든 90° 움직였을 때에도 케이블을 손상시키는 날카로운 가장자리가 없도록 구부러진 반경이 해당 케이블인입부에 사용되는 최대케이블 직경의 1/4보다 작게 될 염려가 없어야 한다.
- (6) 전선관인입부는 전선관을 다음 어느 개소든지 나사구멍을 설치하여 조여넣거나 또는 나사없는 구멍에 견고하게 고정되어 있어야 한다.
 - (가) 용기의 벽
 - (나) 용기의 벽과 내측 또는 외측에 설치된 설치판
 - (다) 용기의 벽과 일체로 되어 있던가 또는 용기의 벽에 설치된 밀봉용 부품
- (7) 케이블 또는 전선관 인입 때문에 용기에 설치된 개구부중 사용되지 않는 것은 용기의 방폭구조 및 보호등급이 손상되지 않는 방법으로 폐쇄용 부품에 의해 폐쇄되어 있어야 한다. 또한, 이 폐쇄용 부품은 특수공구를 사용하지 않으면 분해할 수 없어야 한다.
- (8) 정격사용시에 케이블 또는 절연전선의 온도가 케이블인입부 또는 전선관인입부에서 인입부의 온도가 70°C 또는 용기내부에서 선심의 분기부분에 80°C 를 초과하는 경우에는, 케이블 또는 절연전선을 사용자가 선정하기 위해서 주의명판이 방폭전기기기의 외면이 부착되어 있어야 한다.

3. 특정전기기기에 대한 요건

가. 회전전기기계

(1) 외선부(外扇部)의 보호등급

(가) 회전전기기계(이하 본 규격에서 간단히 “회전기”라 한다)의 외선부의 보호등급은 검정기관이 지정하는 “보호등급 시험방법”에 의해 외선부 흡입구에서 IP20 이상, 외선부 배기구에서 IP10 이상이어야 한다.

(나) 수직형의 회전에 있어서는 외부의 물체가 통풍구내로 낙하하는 것을 방지할 수 있는 것이어야 한다.

(2) 외선부의 구조 및 설치

외선, 외선카바, 스크린 등은 견고한 구조로 하고 또한 변형 또는 풀림에 의하여 회전부가 회전에 의한 충격이나 마찰을 발생할 염려가 없게 설치되어 있어야 한다.

(3) 외선부의 틈새

(가) 정상상태에서 외선부의 회전부가 고정부와 틈새 직경이 1/100이상 (최소 1mm)으로 하여야 한다. 이 경우에 그 값이 5mm를 초과할 때는 5mm까지, 외선부의 상대 면이 기계적 가공으로 되어 있을 때는 1mm까지 감소할 수 있다.

(나) 앞의 (가)의 틈새는 정상운전에서 각부의 최대 이동에 의하여 해당 틈새가 최소로된 상태를 가상하여 정상시에 측정에 의해 얻어진 것으로 한다.

(4) 외선의 재료

회전기의 외선이 플라스틱으로 제작되어 있을 경우에는 그 전기 저항은 다음 4. 바.에서 정한 방법에 의해 측정했을 때에 주속이 50[m/sec]이상의 외선에 대해서는 1 GΩ이하이어야 한다.

나. 개폐장치

- (1) 직류회로에 있어서는 기름에 젖는 접점이 있는 개폐장치는 사용하지 않아야 한다.
- (2) 단로기는 그 근처에 부하상태로 조작해서는 안된다는 지시의 주의명판이 부착되어 있어야 한다.
- (3) 단로기가 있는 개폐장치에 있어서는 당해 단로기는 모든 극이 차단되는 것으로 외부에서 개폐상태를 볼 수 있거나 또는 개로상태가 확실히 표시되어야 한다. 이 경우에 단로기와 개폐장치카바 또는 문 사이에 인터록이 설치되었을 때는 해당 카바 또는 문은 단로기의 접점 개방에 의하여 완전하게 전선이 차단될 때에만 열 수 있어야 한다.
- (4) 개폐접점이 있고 원격조작으로 작동되는 장치를 수용하는 용기에 설치한 카바에 있어서, 해당 카바를 열었을 때에 용기중에 신체등이 접근할 수 있는 것은 다음의 (가) 또는 (나)의 구조이어야 한다.
 - (가) 카바의 개폐가 단로기 개폐와 인터록되어 있어야 한다.
 - (나) 통전중 카바를 열어서는 안된다는 주의명판이 부착되어 있어야 한다. 단, 카바를 연 후에도 통전되고 있는 부분이 방폭구조에 의하여 보호되어 있는 경우는 적용되지 않는다.
이 경우에 해당 부분이 안전중방폭구조 일때는 그 보호등급은 IP 20 으로 할 수 있다.

다. 휴즈

휴즈를 설치하는 용기는 휴즈링크의 삽입 또는 분해가 무전압일 때에만 실시할 수 있고 또한, 용기가 완전히 닫힐 때까지 휴즈에 통전할 수 없게 인터록되어 있어야 한다.

단, 통전중은 열어서는 안된다는 뜻의 주의명판을 용기에 부착한 경우는 인터록을 설치하지 않아도 된다.

라. 접속기

- (1) 접속기는 접속부가 통전되고 있을 때는 플러그와 리셉터클을 분리할 수 없고, 또한, 플러그와 리셉터클이 분리되어 있을 때는 접속부에 통전할 수 없게 인터록되어 있어야 한다.

플러그와 리셉터클이 정체되어 있는 고정방법에 의하여 고정하고, 또한, 통전중은 분리해서는 안된다는 주의명판이 부착되어 있는 경우에는 적용되지 않는다.

- (2) 플러그를 리셉터클에 접속시키지 않는 경우에, 전원이 인가될 부분이 없는 것이어야 한다.

- (3) 접속기에 있어서 플러그와 리셉터클을 분리하기 전에 소호시키는 지연기구를 구비하여 전 정격전류를 차단할 수 있고, 소호시간중 내압 방폭성능이 유지되고 또한 노출된 리셉터클 접속구를 보호등급 IP43으로 보호된 카바를 갖는 것은 앞의 (1) 및 (2)의 규정은 적용되지 않는다.

마. 조명기구

- (1) 조명기구의 광원은 램프보호카바에 의하여 보호되어야 한다. 이 경우에 광원은 가아드에 의하여 보호되는 것이 바람직하다.
- (2) 조명기구는 해당 조명기구의 광원을 설치하는 용기를 여는 경우에 소켓트의 모든 극이 자동적으로 차단되는 장치를 구비한 것이던가 또는 열어서는 안된다는 표시의 주의명판이 부착되어 있어야 한다.

바. 휴대전등 및 모자등

- (1) 휴대전등 및 모자등 재료는 전지의 전해액에 대하여 화학적으로 견딜수 있는 것이어야 하고 또한, 휴대전등 및 모자등은 어떠한 경우에도 전해액이 누설될 염려가 없는 구조이어야 한다.
- (2) 광원과 전지가 개별의 용기에 들어 있을 경우에는 케이블인입 및 접속케이블은, 이들부분의 방폭성능을 손실하지 않고 150N의 인장하중에 견딜 수 있어야 한다. 또 접속케이블은 내유성, 내난연성 시이즈로 보호되어야 한다.

4. 시 험

가. 기계적 강도시험

방폭전기기기의 강도가 적절한가를 확인하기 위한 기계적 강도시험은 다음의 (1) 및 (2)에 의한다.

(1) 충격시험

- (가) 충격시험은 방폭전기기기에서 해당 시험의 대상부분에 따라서 표 4에 정한 충격에너지를 인가한다.

표 4. 충격시험에서 충격 에너지

대 상 부 분		충격에너지 E [Joule]	
		기계적손상염려도	
		보 통	낮 음
투광성부품의 가아드유무	유	2	1
	무	4	2
용기및투과성부품이외용기부품 (가아드및 팬카바 포함)		7	4

비고 : 여기서 충격에너지 E(J)의 “보통”과 “낮음”의 구분은 방폭구조의 종류 및 기계적 손실의 위험도에 따라 검정기관이 정하여 실시한다.

(나) 앞의 (가)의 충격에너지는 표 5에 의해 직경 25mm의 반구상의 강 화강제의 충격두가 있는 질량 M의 중추를 높이 h에서 낙하시킨다. 단, 이 시험에 대상부분이 유리제의 투광성 부품인 경우는 충격두의 재질을 로크웰경도 R100 (온도 $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 및 상대습도 45~55%에서의 값)의 폴리아미드로 할 수 있다.

표 5. 소요충격에너지를 주는 중추의 질량및 낙하높이

충격에너지E (Joule)	중추의질량 M (kg)	중추의 낙하높이 h (m)
1	0.25	0.4
2		0.8
4	1.0	0.4
7		0.7

비고 : $h = \frac{E}{M \times g}$ 이 식에서 $g = 10\text{m/sec}$ 로 한다.

(다) 충격시험을 중추의 낙하에 의해 실시하는 것이 곤란할 경우에는 진자에 의한 충격시험으로 대신할 수 있다.

이 경우에 충격부분의 질량은 지지봉 또는 지지줄의 질량을 포함하여 표 5에 정한 값으로 하고 충격점이 운동부분의 중심 정도상에 있도록 배분되어야 한다.

(라) 충격시험은 유리제의 투광성부품에 대해서는 3개의 공시품에 대하여 각각 1회씩 실시하고, 유리제의 투광성 이외의 것에 대해서는 1개의 공시품에 대하여 2회 실시한다. 이 경우에 해당 충격은 공시품의 가장 약하다고 인정되는 지점으로 한다.

(마) 시험장소의 주위온도는 $25 \pm 10^{\circ}\text{C}$ 로 한다. 단, 시험 대상부분이 프라스틱 재료로 되어 있는 방폭전기기기에 있어서는 해당 방폭전기

기기의 사용장소 온도보다 10°C 높은 온도 (최저 50°C) 및 $-25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 의 저온도에서 시험을 실시한다. 이 경우 저온도의 시험은 각각의 공시품에 대하여 실시한다.

또한, 방폭전기기가 실내전용일 경우는 앞의 저온시험은 $-5 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 에서 실시하고 이 경우 그 내용을 해당 방폭전기기에 표시하여야 한다.

(바) 충격시험의 결과 방폭전기기의 성능에 영향을 미치는 손상이 발생하지 않아야 한다.

(2) 낙하시험

(가) 낙하시험은 휴대용 방폭전기기에 대하여 사용상태에서 콘크리트 바닥의 1m 높이에서 4회 낙하시킨다. 이 경우 콘크리트바닥에 낙하시킬때 공시품의 형태는 해당 휴대용 방폭전기기의 사용조건을 고려하여 정한다.

(나) 낙하시험은 $25 \pm 10^{\circ}\text{C}$ 온도에서 실시한다. 단, 용기 또는 용기의 부품이 플라스틱 재료로 되어 있는 경우는 $-25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 온도에서 실시한다.

(다) 낙하시험 결과 방폭전기기의 성능에 영향을 미치는 손상이 발생하지 않아야 한다.

나. 회전력시험

붓싱이나 단자 스톱드는 전선의 접속 또는 분리할 때 회전력이 가해지는 것은 표 6에 나타낸 값의 회전력을 가할 때 회전되어서는 안된다.

표 6. 붓심 및 단자스터드에 가하는 회전력

나사의 공칭직경	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
회 전 력 (N.m)	2.0	3.2	5	10	16	25	50	85	130

다. 온도시험

(1) 방폭전기기기의 최고표면온도를 확인하기 위한 온도시험은 다음에서 정한 (가) 및 (나)에 의한다.

(가) 시험은 해당 방폭전기기기가 정격으로 동작하고 있는 상태에서 실시한다. 이 경우 전압의 변동이 온도상승에 영향을 미칠 염려가 있는 방폭전기기기에 있어서는 해당 방폭전기기기의 정격전압의 90%에서 110%까지 범위에서, 온도상승에 가장 불리한 영향을 미치는 전압에서 온도시험을 실시한다. 단, 전기기기의 일반 규격의 90%에서 110%까지 전압 이외의 허용치가 정해져 있는 경우는 이것을 고려하여 시험을 실시한다.

(나) 통상상태에서 다른 자세로 사용할 수 있는 방폭전기기기는 각각의 상태에서 온도를 측정하고 그중 가장 높은 온도를 취한다. 이 경우에 특정의 자세만 온도를 측정할 때는 그 의미를 시험데이터에 기록하여 해당 방폭전기기기에 표시하여야 한다.

(2) 측정된 온도의 값은 정격으로서 정해진 최고주위온도에 의하여 보정하여야 한다.

(3) 측정된 최고표면온도의 값은 다음의 값을 초과하지 않아야 한다.

(가) 각각의 제품에 대하여 온도시험을 실시하는 방폭전기기기에 있어서는 앞의 1.라.(2)에서 정한 해당 방폭전기기기의 허용온도값

(나) 앞의 (가) 이외의 방폭전기기기에 대해서는 온도등급이 T_1 및 T_2 의 방폭전기기기에 대해서는 10°C , 온도등급이 T_3 , T_4 , T_5 및 T_6 의

방폭전기기에 대해서는 50℃ 만큼 각각 앞의 (가)에서 정한 온도보다도 낮은 값.

라. 열안정성시험

- (1) 방폭구조를 유지하기 위한 플라스틱제 용기, 용기부품 및 밀폐용 패키지는 상대습도가 90% 이상으로 또한, 최고사용온도보다 20℃ 높은 온도(최저 80℃)에서 방폭전기기의 방폭구조를 손상하지 않고 연속 4주동안 견딜 수 있어야 한다.
- (2) 플라스틱제 용기 및 용기의 플라스틱제 부품은 $-30\pm3^{\circ}\text{C}$ 에서 방폭전기기의 방폭구조를 손상하지 않고 24시간 견딜 수 있어야 한다.

마. 열충격시험

램프보호카바 및 투시창에 이용되는 유리제품은 그 최고사용온도에서, 온도 $10\pm5^{\circ}\text{C}$, 직경 약 1mm 의 노즐로 살수하여 열충격을 가할 때 파손되지 않아야 한다.

바. 절연저항시험

앞의 3. 가. (4)에서 정한 회전기의 플라스틱제 외선 등의 플라스틱 부품의 절연저항시험은 다음에 의한다.

- (1) 시험은 길이 150mm 이상, 폭 60mm 이상의 시험편, 또는 부품의 치수가 충분하게 클때는 부품자체로 처리되는 것으로 한다.
- (2) 공시품에는 미리 그 표면에 도전성도료를 사용하여 길이 $100\pm1\text{mm}$, 폭 1mm, 간격 $10\pm0.5\text{mm}$ 의 2개의 평행전극을 도포한다.
- (3) 시험은 $500\pm10\text{V}$ 의 직류전압을 1분간 전극사이 인가하여 실시한다.
- (4) 공시품의 절연저항은 전극에 인가된 직류전압과 해당 전압이 인가된

1분후에 전극사이에 흐르는 전 전류와의 비로서 구한다.

사. 케이블인입부에서 비외장 케이블의 인유기능시험

케이블인입부에서 비외장 케이블의 인유기능시험은 다음에 정한 인유기능 및 기계적 강도시험을 실시한다.

(1) 인유기능

(가) 비외장 케이블인입부의 인유기능시험은 케이블의 인입부에 고무탄성체 패킹을 사용하는 경우 또는, 케이블의 인입부에 금속패킹을 사용하는 경우에 따라 각각 해당 케이블인입부에 사용할 수 있는 최소직경의 케이블과 같은 직경인 연강재 환봉 또는 케이블 자체를 이용하여 실시한다.

(나) 앞의 (1)의 연강재 환봉 또는 시험용 케이블을 인입부에 조립하여 이것을 인장시험기에 취부하여, 케이블인입부의 나사나 너트를 조여 패킹을 압축하고 환봉 또는 케이블에 mm로 표시한 이들의 직경치의 20배와 같은 뉴우튼(N)으로 표시한 값의 인장력을 가할 때에, 해당 환봉 또는 케이블의 미끄러짐이 발생하지 않게 하기 위한 필요한 최소 죄임 회전력을 측정한다.

(다) 케이블인입부의 나사 또는 너트에서 앞의 (나)에서 측정한 죄임 회전력의 110%와 같은 값의 회전력을 더하여 조이고, 앞의 (나)에서 정한 값의 인장력에 같은 값의 인장력을 6시간을 가한다.

(라) 앞의 시험결과, 환봉 또는 케이블의 미끄러짐이 6mm 이하이어야 한다.

(2) 기계적강도

(가) 비외장 케이블을 이용하여 케이블인입부의 기계적 강도시험은 앞의 (1)에서 정한 인유기능시험후 해당 케이블 인입부를 인장시험기에

서 분리하여 케이블인입부의 나사 또는 너트에 앞의 (1)(나)에서 정한 방법에 의해 측정 한 최소 죄임 회전력을 가하여 조이는 것에 의해 실시한다.

(나) 앞의 (가)의 시험후에 케이블인입부를 분해하여 부품을 검사했을 때 현저한 손상이 발생되지 않아야 한다. 단, 패킹의 변형은 무시할 수 있다.

아. 케이블인입부에서 외장 케이블의 인유기능시험

외장 케이블을 이용하는 케이블인입부의 인유기능시험은 해당 케이블을 사용하는 최소직경의 외장 케이블을 사용하여, 다음에서 정한 인유기능 및 기계적 강도시험을 실시한다.

(1) 인유기능

외장 케이블을 이용하는 케이블인입부의 인유기능시험은 비외장 케이블을 이용하는 케이블인입부에 대한 시험에 준하여 실시한다. 단, 강선외장 케이블에 대해서는 최소 죄임 회전력을 측정할때의 인장력은 mm로 표시, 시험용 외장 케이블 외부직경의 80배와 같은 뉴우튼(N)으로 표시한 값으로 하고, 인장력이 이 값에 유지된 상태에서 2분간 인장한 경우에 외장의 미끄러짐이 없어야 한다.

(2) 기계적강도

외장 케이블을 이용한 케이블인입부의 기계적 강도시험은 비외장 케이블인입부의 기계적 강도시험에 준하여 실시한다.

5. 표 시

가. 표 시

- (1) 방폭전기기는 주요부의 표기 쉬운 장소에 다음 (2)에서 정한 표시가 되어 있어야 하고 또한, 이 표시는 화학적인 부식을 고려하고, 읽기 쉽고, 또한, 내구성이 있어야 한다.
- (2) 앞의 (1)의 표시는 다음 항목에 대하여 각각에서 정한 명칭, 기호 등에 의한다.
 - (가) 제조자의 명칭 또는 등록상표
 - (나) 형 식
 - (다) 방폭구조를 나타낸 기호 : Ex
 - (라) 방폭구조의 종류 : 표 7에 정한 방폭구조의 종류에 대한 기호

표 7. 방폭구조의 종류와 기호

방 폭 구 조 의 종 류	기 호
내 압 방 폭 구 조	d
압 력 방 폭 구 조	p
안 전 증 방 폭 구 조	e
유 입 방 폭 구 조	o
본 질 안 전 방 폭 구 조	ia 또는 ib
특 수 방 폭 구 조	s

- (마) 그룹을 나타낸 기호 : II 단, 내압방폭구조 및 본질안전방폭구조의 전기기기에 있어서는 기호 II A, II B 또는 II C로 표시되어야 한다. 또 특정의 가스 또는 증기의 폭발성 분위기 중에서 사용되는 방폭전기기에 있어서는 기호 II 뒤에 해당 가스 또는 증기의 명

칭 또는 화학식이 표시되어야 한다.

(바) 온도등급 또는 최고표면온도(°C) 또는 양자모두

이 경우에 온도등급과 최고표면온도와의 두가지 방법을 표시할 경우는 온도등급은 최고표면온도 뒤에 괄호로 표시하고 또 설계의 기준주위온도가 앞의 1. 라. (1)에 해당하는 경우는 그 뜻의 표시가 되어 있어야 한다.

(사) 제조번호가 필요한 경우는 그 번호

(아) 사용조건이 있는 경우는 기호 : X

(자) 기타 추가 표시

앞의 (가)~(아)외에 각 방폭전기기기에 관한 요건에서 필요한 표시사항이 따로 정해져 있을 경우는 이들이 표시되어야 한다.

나. 두종류 이상의 방폭구조

(1) 1개의 방폭전기기기가 각각의 부분에 다른 종류의 방폭구조가 적용되어 있는 경우는, 해당 방폭전기기기의 각각 부분에 방폭구조 종류의 기호가 표시되어야 한다.

(2) 1개의 방폭전기기기에 두 종류 이상의 방폭구조가 적용되어 있는 경우는 주제로 된 방폭구조 종류의 기호를 먼저 표시한다.

다. 표시순서

방폭구조에 관한 기호는 앞의 5. 가. (2)의 (다), (라), (마), (바)의 순서로 일괄하여 표시한다.

라. 소형전기기기에 대한 표시

극소형의 방폭전기기기로 표면적이 한정되어 있는 경우는 앞의 5. 가.

(2)에서 정한 표시사항중 다음에서 정한 사항 이외의 사항에 대해서는 생략할 수 있다.

(가) 기호 : Ex

(나) 사용조건이 있는 경우의 기호 : ×

(다) 제조자의 명칭 또는 등록상표

제 2 절 내압방폭구조

1. 용어의 의미

가. 내용적

용기의 용적에서 전기기기의 기능상 제외할 수 없는 내용물의 체적을 뺀 용적을 말한다.

나. 접합면의 틈새깊이

접합면에서 용기의 내부에서 외부로의 화염 경로중의 최단거리를 말한다.

다. 접합면의 틈새

접합면에서 상대하는 면사이의 거리를 말한다. 또한, 상대면이 원통상인 경우는 구멍과 원통형 부품과의 직경차를 말한다.

라. 회전축

회전운동의 전달에 사용되는 원형단면이 있는 부품을 말한다.

마. 조작축

회전운동, 직선운동 또는 양자의 조합에 의해 제어동작의 전달에 사용되는 원형단면이 있는 부품을 말한다.

바. 압력중첩

용기 내부의 특정한 곳에서 일어난 폭발에 의해, 해당 용기내부의 다

큰 곳의 폭발성 분위기가 예압되어, 그후에 일어난 폭발에 의하여 당해 외의 개소의 압력이 통상의 폭발압력 보다도 이상적으로 상승하는 것을 말한다.

2. 내압방폭구조의 요건

가. 접합면

(1) 접합면의 틈새깊이

(가) 접합면의 틈새깊이는 표 8, 표 9, 표 10에 의한 접합면의 종류 및 내용적에 따라서 최소치 이상이어야 한다.

단, 내용적이 2,000㎤ 이하의 금속제 용기의 벽에 압입된 원통상의 금속제 슬리이브의 접합면 틈새깊이는 해당 슬리이브가 다음 4.가.에서 정한 시험에서 밀려나오지 않는 구조로 되어 있는 것에는 5mm 이상으로 할 수 있다.

(나) 접합면의 틈새깊이 L은 그림 1에서 그림 11과 같이 취한다.

이 경우에 그룹 II C의 전기기기의 용기에서 마개(spigot) 접합면 틈새깊이 L을 취하는 방법은 다음의 1) 또는 2)에 적합하여야 한다.

- 1) 그림 5와 같이 마개(Spigot) 부분만으로 접합면의 틈새깊이 L을 결정할 경우에는, 평면부분의 틈새는 표 10에서 정한 접합면 틈새의 최대치 이하이어야 한다.

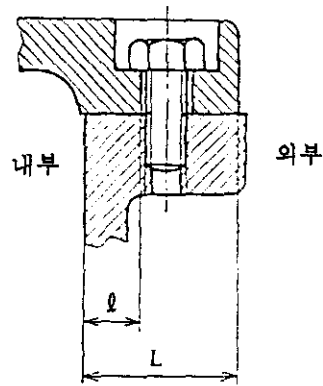


그림 1.

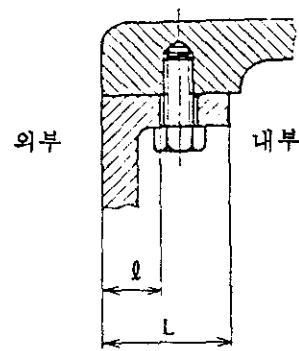


그림 2.

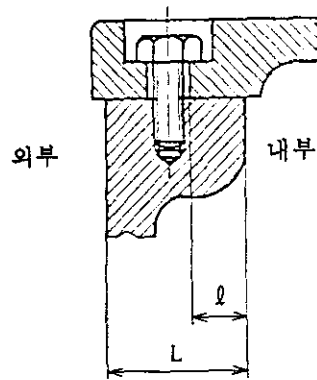


그림 3.

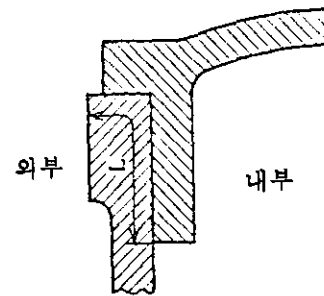


그림 4.

- 2) 그림 6과 같이 마개 (Spigot) 부분 및 평면부분에 접합면의 틈새깊이 L 을 취할 경우에는, 평면부분의 틈새깊이 또는 6mm 이상이어야 한다. 마개 (Spigot) 부분의 틈새깊이 d 는 표 10에서 정한 접합면의 틈새깊이 L 의 최소치의 1/2 이상이어야 하고, 또한, 면 취부분의 치수 f 는 1mm 이하이어야 한다.

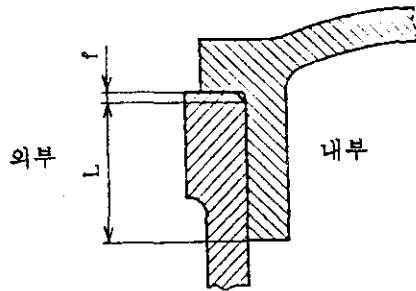


그림 5.

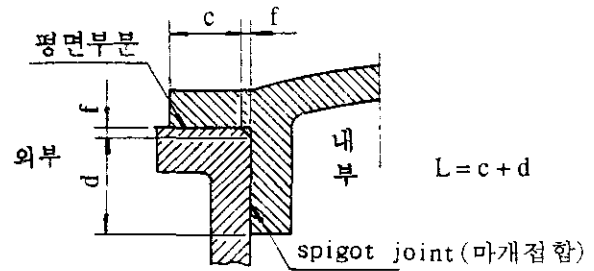


그림 6.

(2) 접합면의 틈새

접합면의 틈새는 표 8, 표 9, 또한 표 10에 의한 접합면의 종류, 접합면의 틈새깊이 L 및 내용적 V 에 따라 최소치 이하이어야 한다.

표 8. 그룹 II A 용기에서 접합면의 틈새깊이 및 틈새

(단위 : mm)

틈새깊이의 허용최소치와 틈새의 허용최대치	용 기 의 내 용 적 (V)		
	$V \leq 100\text{cm}^3$	$100\text{cm}^3 < V \leq 2000\text{cm}^3$	$V > 2000\text{cm}^3$
평면 및 마개(spigot)접합면 틈새깊이의 허용최소치 L ; 틈새의 허용최대치 ; 6 $\leq L < 9.5$ 9.5 $\leq L < 12.5$ 12.5 $\leq L < 25$ 25 $\leq L$	6 0.3 0.3 0.3 0.4	12.5 — — 0.3 0.4	12.5 — — 0.2 0.4
조작축의 원통접합면 틈새깊이의 허용최소치 L ; 틈새의 허용최대치 ; 6 $\leq L < 9.5$ 12.5 $\leq L < 25$ 25 $\leq L$	6 0.3 0.3 0.4	12.5 — 0.3 0.4	12.5 — 0.2 0.4
미끄럼베어링을 갖는 회전 축의 원통접합면 틈새깊이의 허용최소치 L ; 틈새의 허용최대치 ; 6 $\leq L < 12.5$ 12.5 $\leq L < 25$ 25 $\leq L < 40$ 40 $\leq L$	6 0.3 0.35 0.4 0.5	12.5 — 0.3 0.4 0.5	12.5 — 0.2 0.4 0.5
구름베어링을 갖는 회전 축의 원통접합면 틈새깊이의 허용최소치 L ; 틈새의 허용최대치 ; 6 $\leq L < 12.5$ 12.5 $\leq L < 25$ 25 $\leq L < 40$ 40 $\leq L$	6 0.45 0.5 0.6 0.75	12.5 — 0.45 0.6 0.75	12.5 — 0.3 0.6 0.75

표 9. 그룹 II B 용기에서 접합면의 틈새깊이 및 틈새

(단위 : mm)

틈새깊이의 허용최소치와 틈새의 허용최대치	용 기 의 내 용 적 (V)		
	$V \leq 100\text{cm}^3$	$100\text{cm}^3 < V \leq 2000\text{cm}^3$	$V > 2000\text{cm}^3$
평면 및 마개(spigot) 접합면 틈새깊이의 허용최소치 L ; 틈새의 허용최대치 ; $6 \leq L < 9.5$ $9.5 \leq L < 12.5$ $12.5 \leq L < 25$ $25 \leq L$	6 0.2 0.2 0.2 0.2	12.5 — — 0.2 0.2	12.5 — — 0.15 0.2
조각축의 원통접합면 틈새깊이의 허용최소치 L ; 틈새의 허용최대치 ; $6 \leq L < 9.5$ $12.5 \leq L < 25$ $25 \leq L$	6 0.2 0.2 0.2	12.5 — 0.2 0.2	12.5 — 0.15 0.2
미끄럼베어링을 갖는 회전 축의 원통접합면 틈새깊이의 허용최소치 L ; 틈새의 허용최대치 ; $6 \leq L < 12.5$ $12.5 \leq L < 25$ $25 \leq L < 40$ $40 \leq L$	6 0.2 0.25 0.3 0.4	12.5 — 0.2 0.25 0.3	12.5 — 0.15 0.2 0.25
구름베어링을 갖는 회전 축의 원통접합면 틈새깊이의 허용최소치 L ; 틈새의 허용최대치 ; $6 \leq L < 12.5$ $12.5 \leq L < 25$ $25 \leq L < 40$ $40 \leq L$	6 0.3 0.4 0.45 0.6	12.5 — 0.3 0.4 0.45	12.5 — 0.2 0.3 0.4

표 10. 그룹 II C 용기에서 접합면의 틈새깊이 및 틈새

(단위 : mm)

틈새깊이의 허용최소치와 틈새의 허용최대치	용 기 의 내 용 적 (V)			
	$V \leq 100\text{cm}^3$	$100\text{cm}^3 < V \leq 500\text{cm}^3$	$500\text{cm}^3 < V \leq 2000\text{cm}^3$	$V > 2000\text{cm}^3$
평면접합면(비교) 틈새깊이의 허용최소치 L ; 틈새의 허용최대치 ; $6 \leq L < 9.5$ $9 \leq L$	6 0.10 0.10	9.5 — 0.10	— — —	— — —
원통부분만으로 L을 취한 마개(spigot) 접합면 틈새깊이의 허용최소치 L ; 틈새의 허용최대치 ; $6 \leq L < 12.5$ $12.5 \leq L < 25$ $25 \leq L < 40$ $40 \leq L$	6 0.10 0.15 0.15 0.20	6 0.10 0.15 0.15 0.20	12.5 — 0.15 0.15 0.20	25 — — 0.15 0.25
원통부분 및 평면부분으로 L을 취한 마개접합면 틈새깊이의 허용최소치 L ; 틈새의 허용최대치 ; $12.5 \leq L < 25$ $25 \leq L < 40$ $40 \leq L$	12.5 0.15 0.18 0.20	12.5 0.15 0.18 0.20	12.5 0.15 0.18 0.20	25 — 0.18 0.20
조작축의 원통접합면 틈새깊이의 허용최소치 L ; 틈새의 허용최대치 ; $6 \leq L < 9$ $9 \leq L < 12.5$ $12.5 \leq L < 25$ $25 \leq L < 40$ $40 \leq L$	6 0.10 0.10 0.15 0.15 0.20	9.5 — 0.10 0.15 0.15 0.20	12.5 — — 0.15 0.15 0.20	25 — — — 0.15 0.20
구름베어링을 갖는 회전 축의 원통접합면 틈새깊이의 허용최소치 L ; 틈새의 허용최대치 ; $6 \leq L < 9.5$ $9.5 \leq L < 12.5$ $12.5 \leq L < 25$ $25 \leq L < 40$ $40 \leq L$	6 0.15 0.15 0.25 0.25 0.30	9.5 — 0.15 0.25 0.25 0.30	12.5 — — 0.25 0.25 0.30	25 — — — 0.25 0.30

비고 : 평면접합면은 아세틸렌을 대상으로 하는 경우는 허용되지 않는다.

(3) 볼트구멍까지의 최단거리

(가) 용기를 구성하기 위한 죄임볼트 또는 볼트의 구멍이 접합면에 있는 경우는 그림 1, 그림 2, 그림 3 또는 그림 7과 같이 볼트구멍까지의 최단거리 ℓ 은 접합면의 틈새깊이 L 에 따라서 표 11에 정한 값 이상이어야 한다.

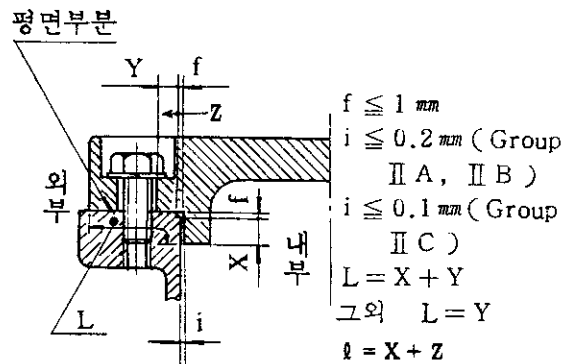


그림 7.

표 11. 접합면에서 볼트구멍까지의 최단거리

접합면의 틈새깊이 (mm)	볼트구멍까지의 최단거리 ℓ 의 최소치 (mm)
$L < 12.5$	6
$12.5 \leq L < 25$	8
$25 \leq L$	9

(나) 볼트구멍까지의 최단거리 ℓ 은 다음의 1), 2) 또는 3)에 적합하여야 한다.

- 1) 용기의 외측에 볼트구멍이 있는 경우는 그림 2 및 그림 3과 같이 볼트구멍의 테두리와 용기의 내측과의 거리를 ℓ 로 한다.
- 2) 용기의 내측에 볼트구멍이 있는 경우는 그림 2와 같이 볼트구멍

가장자리와 용기의 외측과의 간격을 ℓ 로 한다.

- 3) 마개(spigot) 접합면에서 볼트구멍까지의 최단거리가 원통부분 및 평면부분으로 구성되어 있는 경우는 그림 7과 같이 면 취부분의 치수 f 및 i 의 값에 따라서 다음의 가) 또는 나)에 의한다.

가) f 가 1mm 이하이거나, 또한, i 가 그룹 II A 또는 II B의 전기기 기용기에서 0.2mm 이하, 또는, 그룹 II C의 전기기기의 용기에 서 0.1mm 이하인 경우에는 원통부분의 거리 X 와 평면부분의 거리 Z 와의 합을 ℓ 로 한다.

나) 앞의 가)의 조건 어느 것에든지 만족되지 않는 경우에는 평면 부분의 거리 Z 만을 ℓ 로 한다.

(4) 접합면의 표면

(가) 접합면의 표면거칠기는, KSB 0161에서 규정된 중심선 표면거칠기 $6.3\mu\text{m}$ 이하로 하여야 한다.

(나) 접합면에는 도장이 실시되어서는 안된다.

나. 나사꽃이부

- (1) 나사의 피치는 0.7mm 이상이어야 한다.
- (2) 나사의 등급 또는 꽃이구분은, 나사의 형식 및 전기기기의 그룹에 적합하여야 한다.
- (3) 물림나사 산수는 연속된 완전 나사부에 5산 이상 맞물려야 한다.
- (4) 죄임깊이는 용기의 내용적이 100cm³ 이하일 경우는 5mm 이상, 내용적이 100cm³를 초과하는 경우는 8mm 이상이어야 한다.

다. 패킹 및 가스켓트

수분 또는 분진의 침입방지 등의 목적으로 접합면을 밀폐하기 위해서

압축성 재료 등으로 만들어진 패킹 또는 가스켓트를 사용할 경우(케이 블 인입부는 제외)는 다음에 적합하여야 한다.

- (1) 패킹 또는 가스켓트는 그림 8에서 그림 11과 같이 접합면의 첨가물로서 사용되고 접합면 틈새깊이 계산에는 포함하지 않는다.
- (2) 패킹 또는 가스켓트는 접합면 틈새깊이 및 틈새의 규정치가 유지되도록 설치되어 있어야 한다.

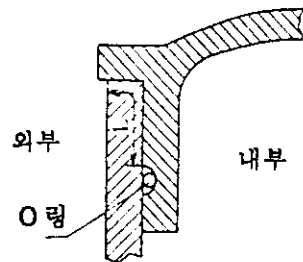


그림 8.

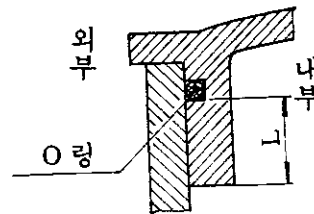


그림 9.

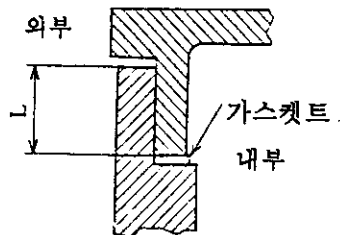


그림 10.

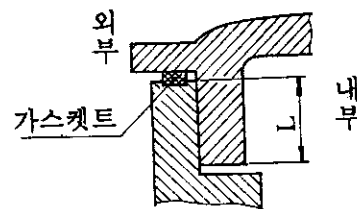


그림 11.

라. 고착용 재료

- (1) 절연물 또는 투광성부품 설치에 이용되는 고착재료는 제1절 2. 바 외 에 이들의 부품을 설치한 곳에서 용기의 강도가 해당 고착용재료에 의존하지 않도록 사용되는 것이어야 한다.
- (2) 고착용 재료에 의한 고착부의 용기내의 최단거리는, 용기 내용적이 100㎤ 이하의 경우는 6mm 이상, 내용적 100㎤를 초과하는 경우는 10 mm 이상이어야 한다.

마. 조작성

- (1) 조작성 직경이 표 8, 표 9, 표 10에서 규정한 해당 접합면의 틈새깊이 최소치를 초과하는 경우에는, 접합면의 틈새깊이는, 조작성의 직경이상(해당 조작성의 직경이 25mm를 초과할 때는 25mm)이어야 한다.
- (2) 접합면의 틈새가 정상사용중 크게 마모될 염려가 있는 경우에는 교체가능한 슬리브를 사용하는 등의 조치가 강구되어야 한다.

바. 회전축 및 베어링

회전축이 용기벽을 관통하는 부분에는 내압방폭성능이 있는 다음의 (1), (2) 또는 (3)에서 정한 그랜드가 설치되어야 하고, 또한, 이 그랜드들은 회전축의 어긋남 또는 베어링의 마찰에 의한 마찰을 일으키지 않는 구조이어야 한다.

- (1) 플레인(Plain) 그랜드(그림 12)
- (2) 래비린스(Labyrinth) 그랜드(그림 13)
- (3) 플로우팅(Floating) 그랜드(그림 14)

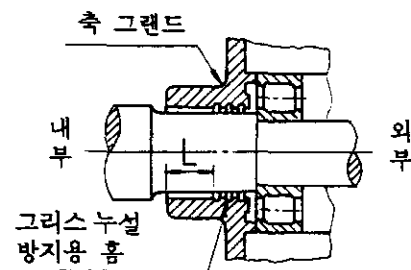


그림 12. 플레인(Plain) 그랜드

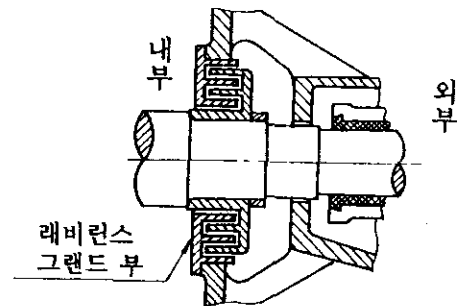
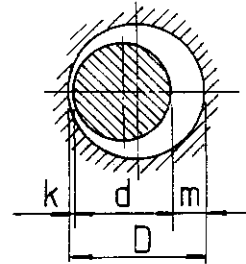
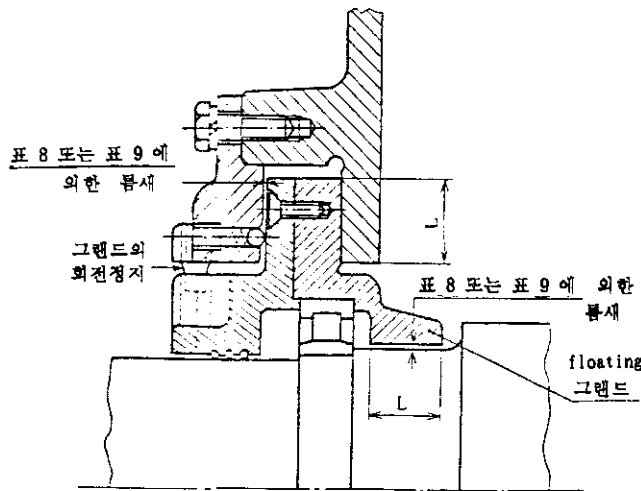


그림 13. 래비린스(Labyrinth) 그랜드



k: 반경틈새의 최소치
m: 반경틈새의 최대치
D-d: 직경틈새

그림 14. 플로우팅(Floating) 그랜드 그림 15. 플레인(Plain) 그랜드의 단면도

(가) 미끄럼베어링

- 1) 미끄럼베어링과 결합된 그랜드 접합면의 틈새깊이는 회전축의 직경 이상(해당 회전축의 직경이 25mm를 초과할 때는 25mm)이어야 한다.
- 2) 플레인(Plain) 그랜드 또는 래비린스(Labyrinth) 그랜드가 미끄럼베어링이 있는 회전축에 사용되고, 또한, 해당 회전기의 고정자와 회전자와의 사이의 값이 그랜드부의 반경틈새보다도 큰 경우, 해당 그랜드는 황동 등의 비착화성 재료를 사용하여야 한다.
단, 플로우팅(Floating) 그랜드가 사용될 경우에는 이에 한하지 않는다.

- 3) 미끄럼베어링은 Group II C의 전기기기에는 사용하지 않는다.

(나) 구름베어링

구름베어링과 조합된 그랜드부의 반경틈새는 미끄럼베어링으로 구성되어 있는 그랜드부의 접합면의 최대틈새를 초과하지 않아야 한다.

(다) 플레인(Plain) 그랜드

플레인(Plain) 그랜드 접합면의 반경틈새의 최소치 K (그림 15)는 그룹 II A 또는 II B의 전기기기의 용기에서는 0.075mm, 그룹 II C의 전기기기의 용기에서는 0.05mm 이상이어야 한다.

이 경우에 그림 12와 같이 플레인(Plain) 그랜드의 기름막에 틈이 있는 경우는 기름막의 홈길이를 접합면의 틈새깊이에 포함시키지 않는다.

(라) 래비린스(Labyrinth) 그랜드

래비린스(Labyrinth) 그랜드 접합면의 틈새깊이 및 틈새는 표 8, 표 9 또는 표 10에서 정한 것에 적합하여야 한다.

단, 다음 4.나에서 정한 시험에 의해 방폭성능이 확인된 경우에는 이에 한하지 않는다.

사. 투광성부품

(1) 투광성 부품의 재료는 유리 또는 이와 동등 이상의 화학적 및 물리적으로 안정한 것으로, 또한, 해당전기기기 사용시의 최고온도에 견딜 수 있는 것이어야 한다.

(2) 투광성부품은 다음의 (가), (나) 또는 (다)의 방법에 의해 설치되어 있어야 한다.

(가) 용기와 일체되도록 투광성부품을 용기에 직접 봉입하여야 한다.

(나) 투광성부품은 가스켓트를 붙인 것이던가 또는 가스켓트를 붙이지 않은 용기에 부착하여야 한다.

(다) 투광성부품을 틀에 밀봉 또는 고착하고, 그 틀을 용기에 설치하여야 한다.

아. 통기 또는 배수

- (1) 먼지 또는 도료의 축적 등에 의하여 사용중에 안전성을 잃지 않는 구조이어야 한다.
- (2) 개구의 치수는 다음 4. 나.에서 정한 시험에 의하여 확인되는 치수보다도 작은 것이어야 한다.
- (3) 분해할 수 있는 통기 또는 배수장치는 재조립할 때에 개구의 축소 또는 확대가 생기지 않는 구조이어야 한다.

자. 죄임나사부

- (1) 방폭성능유지에 필요한 나사는 용기의 외부에서 풀릴 가능성이 있는 것은 정체구조로 하여야 한다.
- (2) 용기 구성부품의 죄임부에 이용되는 분해가능한 나사 또는 볼트용의 나사구멍은 용기벽을 관통하지 않게 설치하여야 한다. 이때, 나사구멍 둘레의 용기벽의 두께는 나사구멍 공칭직경의 1/3이상(최소치 3mm)이어야 한다.
- (3) 나사구멍은 와샤를 사용하지 않고, 나사 또는 볼트를 전부 조여 나사 또는 볼트 선단과 나사구멍 하부와의 사이에 자유공간이 남아 있어야 한다.
- (4) 용기에 고정하여 설치한 나사 또는 깊이 박은 볼트는 용접, 리벳, 기타 이들과 동등이상의 효력이 있는 방법에 의해 용기에 견고하게 설치되어야 한다.
- (5) 용기벽을 관통하여 사용하지 않는 나사구멍은 그 직경이상(최소치 6mm)의 길이가 있는 플러그를 조여 폐쇄시켜야 한다.
이 경우에 해당 플러그는 앞의 (4)의 방법에 의하여 설치되어야 한다.

차. 용기의 기계적 강도

- (1) 용기는 다음 4.가.에서 정한 시험에서의 내부압력에 대하여 손상 또는 각 부분의 강도를 저하시키는 변형이 없어야 하며, 또한, 해당 용기의 접합면이 표 8, 표 9 또는 표 10에서 정한 틈새의 최대치를 초과하는 확대가 발생되지 않도록 견뎌야 한다.
- (2) 2개 이상의 용기가 결합되어 있는 경우는 앞의 (1)에서 규정한 요인은 각 용기에 독립하여 적용하고, 또한, 그것들의 용기사이의 격벽을 관통하는 붓싱, 조작축 등에도 적용한다.
- (3) 용기가 2개이상 서로 관통하는 공간으로 구성되어 있거나 또는 내장 부품에 의해 세분된 경우는 그 내부형상이 압력중첩을 야기하지 않거나, 또는, 압력중첩에 의한 내부압력에 견딜수 있는 기계적 강도가 있어야 한다.

카. 전선 또는 케이블의 접속

전선 또는 케이블은 다음 각 호의 방법에 의하여 전기기기에 접속되어야 하고, 또한, 케이블이 인장된 경우에는 도체의 접속부에 영향을 미치지 않는 조치가 강구되어 있어야 한다.

- (1) X형 : 단자함 또는 접속기에 의한 간접인입
- (2) Y형 : 본체용기의 내부로 직접인입
 - (가) 간접인입 (X형)
 - 1) 내압방폭구조 단자함으로의 전선 또는 케이블의 인입은 다음 (나)의 요건에 적합하여야 한다.
 - 2) 전기기기의 본체와 단자함과의 사이에 격벽을 관통하는 도선의 인입은 앞의 2.가.나. 또는 다.에서 정한 요건에 적합한 붓싱에 의하던가 또는 용기의 내압방폭성능을 유지할 수 있는 패킹 또는

밀봉용 재료를 사용하는 방법에 의한다.

- 3) 접속기는 플러그와 리셉터클을 분리해도 용기의 내압방폭성능에 영향을 주지 않는 구조일 경우에는, 간접인입으로서 사용할 수 있다.
- 4) 앞의 1) 및 2)의 규정은 접속단자부를 수납하는 본체용기 내부가 각각 내압방폭구조를 구성한 경우에 준용한다.

(나) 직접인입 (Y형)

- 1) 패킹을 사용하여 케이블을 인입할 경우에는 압축한 상태에서 패킹의 축방향의 길이는 표 8, 표 9 또는 표 10에서 정한 접합면 틈새깊이 L의 최소치 이상이어야 한다.
- 2) 케이블을 본체용기에 미리 밀봉하여 인입할 경우에는 해당 케이블 길이는 3m 이상이어야 한다.
- 3) 전선관을 본체용기에 인입할 경우는 용기와 일체로 되어 있거나 또는 용기에 설치한 콤파운드 충전함을 통하여 전선을 인입하여야 한다.

3. 허용온도

용기외면의 최고표면온도는 제1절 1.라. (2)에서 규정한 허용온도를 초과하지 않아야 한다.

4. 시 험

가. 폭발강도시험

폭발강도시험은 다음에 정한 (1)의 기준압력결정을 실시한 해당 기준압력을 이용하여 (2)의 압력시험을 실시한다.

이 경우에 공시기기는 모든 내용물 또는 이것과 동등한 것이 용기내부에 정규로 취부되어 있어야 한다.

단, 내용물의 일부를 제외하고 사용할 수 있는 전기기기에 있어서는 그 사양범위에서 검정기관이 가장 엄격하다고 판단한 상태에서 내용물이 취부되어 있어야 한다.

(1) 기준압력의 결정

(가) 기준압력은 해당전기기기의 그룹에 따라서 표 12에서 정한 시험가스를 용기내부로 급기하여, 규정된 회수의 시험을 실시한다.

기준압력은 시험중에 기록된 폭발압력의 최고치에 의하여 결정된다.

(나) 전동기에서 기준압력의 결정

전동기에서 기준압력은 앞의 (가)외에 다음의 1), 2)에서 정한 것에 의해 결정한다.

- 1) 검정기관의 판단에 의해 정지중, 운전중 또는 그 두가지 모든 상태에서 실시한다.
- 2) 회전상태에서 시험을 실시할 경우에는 통전상태 또는 차단상태에서 실시한다. 이 경우에 전동기의 회전속도는 무부하시의 회전속도와 같아야 한다.
- 3) 폭발압력의 측정은 점화측 및 반대측의 끝부분에서 측정한다.

표 12. 기준압력을 측정하기 위한 시험가스 및 시험회수

전기기기 그룹		시험가스의 조성			시험회수
Ⅱ A		프로판	4.6 ± 0.3	부피 %	3 회
Ⅱ B		에틸렌	8 ± 0.5	부피 %	3 회
Ⅱ C	수 소	수 소	31 ± 1	부피 %	5 회
	아 세 틸 렌	아세틸렌	14 ± 1	부피 %	5 회
	이황화탄소	수 소	31 ± 1	부피 %	5 회
	모 든 가 스	수 소	31 ± 1	부피 %	각 5 회
	또는 증기	아세틸렌	14 ± 1	부피 %	

비고 : 1. 시험가스는 이 표에서 정한 조성가스와 공기와의 혼합가스로 하고 그 초기압력은 대기압으로 한다.

2. II B의 전기기기시험에서 압력증첩이 일어날 염려가 있는 경우에는 에틸렌 8 ± 0.5 부피 %에서 5회 시험한 후 수소 - 메탄 (혼합비 85/15) 혼합가스 24 ± 1 부피 %에서 5회시험을 추가로 실시한다.

(2) 압력시험

압력시험은 다음 (가)에서 정한 동적압력시험 또는 (나)에서 정한 정적압력시험에 의해 실시한다.

또한, 두가지 시험방법중 검정기관의 판단에 따라 선택하여 실시한다.

(가) 동적압력시험

- 1) 시험은 용기가 받는 최고압력은 앞의 (1)에 얻어진 기준압력의 1.5배(최저 350 Kpa)의 압력으로 실시한다. 이 경우에 폭발압력의 상승속도는 기준압력결정시와 같다.
- 2) 앞의 (1)에 관계없이 앞의 (1)에 나타낸 기준압력의 결정이 곤란한 경우는 표 12에 나타낸 가스의 초기압을 대기압의 1.5배의 압력으로 하여, 이것을 용기에 급기한후 점화시켜 시험을 실시한다.
- 3) 시험회수는 그룹 II A 및 II B의 전기기기의 경우는 1회, 그룹 II C의 전기기기 용기의 경우는 3회로 한다.

(나) 정적압력시험

- 1) 시험은 앞의 (1)에서 얻어진 기준압력의 1.5배와 같은 정적압력(최저 350 Kpa)을 용기에 가하여 실시한다.
- 2) 앞의 1)에 관계없이 앞의 (1)에 나타낸 기준압력을 결정하는 것이 곤란한 경우, 또한, 동적시험이 곤란한 경우의 시험은 그룹 II A 또는 II B의 전기기기의 용기에 대하여 1,000Kpa, 그룹 II C의

전기기기의 용기에 대하여 1,500Kpa의 정적압력을 가하여 실시할 수 있다.

3) 가압시간은 10초 이상 1분 이내로 하고 시험회수는 1회로 한다.

나. 폭발인화시험

(1) 시험은 내압방폭성능유지에 관계없이, 또한, 분해가능한 패킹 또는 가스켓트를 분리한 상태에서 공기기기를 시험조내에 넣어 용기내부 및 시험조내에 동일 시험가스를 채워서 실시한다.

(2) 그룹 II A, II B의 전기기기의 용기에 대한 폭발인화시험은 다음의 (가), (나) 및 (다)에 의해 실시한다.

(가) 시험은 용기의 접합면 틈새를 인위적으로 확대하지 않고, 도면에 나타낸 제작상의 허용차내에서 실시한다.

(나) 시험가스는 다음에 정한 조성가스와 공기와의 혼합가스로서 그 초기압력은 대기압으로 한다.

그룹 II A의 전기기기의 경우는 수소 : 55 ± 0.5 부피 %

그룹 II B의 전기기기의 경우는 수소 : 37 ± 0.5 부피 %

(다) 시험회수는 5회로 한다.

(3) 그룹 II C의 전기기기에 대한 폭발인화시험은 표 13에서 정한 조성가스와 공기와의 혼합가스를 사용하여 다음의 (가)의 조건에 (나) 또는 (다)의 방법에 의해 실시한다.

(가) 시험가스 및 시험회수

다음의 표 13에 의해 실시한다.

표 13. 그룹 II C의 전기기기의 경우 시험가스 및 시험회수

그룹 II C	시 험 가 스 의 조 성			시험회수
모든 폭발성가스 및 증기	수소 및	27 ± 2	부피 %	각 5 회
	아세틸렌	7.5 ± 1	부피 %	
수 소	수 소	27 ± 2	부피 %	5 회
아 세 티 렌	아세틸렌	7.5 ± 1	부피 %	5 회
이 황 화 탄 소	이황화탄소	8.5 ± 2	부피 %	5 회

(나) 제 1 시험법 (틈새조절법)

- 1) 용기의 접합면은 그 틈새를 다음식에 의한 값까지 증가시킨다.
단, 평면접합면에서 i_E 의 최소치는 0.1mm이어야 한다.

$$i_E = i_c + \frac{1}{2} i_r$$

i_E : 공시기기에서의 접합면의 틈새

i_c : 공시기기 제조자의 도면에 나타낸 접합면 틈새의 최대치

i_r : 표 10에 나타낸 틈새의 최대치

- 2) 용기의 나사 죄임부는 그 죄임깊이를 제조자가 도면에 나타낸 길이의 2/3로 줄여 시험을 실시한다. 단, 테이퍼 나사 죄임부에 있어서는 이에 한하지 않는다.
- 3) 시험가스의 초기압력은 대기압으로 한다.

(다) 제 2 시험법 (초압중첩법)

- 1) i_E 는 다음에 의한 값으로 한다.

$$0.8 i_c \leq i_E \leq i_c$$

- 2) 용기의 나사 죄임부는 그 죄임 길이를 제조자가 도면에 나타낸 값으로 한다.
- 3) 시험가스의 초기압은 대기압의 1.5배의 압력으로 한다.

제 3 절 압력방폭구조

1. 용어의 의미

가. 내부압력

용기외부의 폭발성분위기가 해당 용기내부로 침입하는 것을 방지하기 위해 해당 용기내부에 보호가스를 넣어 봉입했을 경우에 해당 내부압력과 외부와의 압력차를 말한다.

나. 환 기

전기기기에 통전하기전에 용기내부에 보호가스를 통과시키는 것에 의하여, 통전정지중에 용기의 내부로 침입한 주위의 폭발성분위기를 배제하는 것을 말한다.

다. 통풍식압력방폭구조

용기내부에 연속적으로 보호가스를 공급하여, 압력을 유지하는 방식을 말한다. (이하 “통풍식”이라 한다)

라. 봉입식압력방폭구조

용기내부에서 외부로 보호가스의 누설양에 따라서 보호가스를 보충하여 압력을 유지하는 방식을 말한다. (이하 “봉입식”이라 한다.)

마. 보호가스

압력방폭구조 용기내부를 소정의 압력으로 유지하기 위하여 사용하는 환기공기나 질소 등의 불연성가스를 말한다.

2. 압력방폭구조 용기 등의 요건

가. 용기의 보호등급

압력의 유지 및 충분한 환기를 가능하게 하기 위해서 용기(흡기구 및 배기구 제외)의 보호등급은 IP4X 이상이어야 한다.

나. 용기, 덕트 등의 재료

용기, 덕트를 접속하는 부품의 재료는 사용상태에 따라서 화학적 및 물리적 내구성이 있고, 또한, 최고표면온도에서 압력방폭구조의 성능이 유지될 수 있는 것이어야 한다.

다. 용기, 덕트 등의 강도

- (1) 용기 및 덕트를 접속하는 부품은 정상적인 사용상태에서 최대압력의 1.5배(최저 0.2 Kpa)의 압력을 해당 용기의 외부압력으로 가한 내부 압력에 견딜 수 있어야 한다.
- (2) 용기, 덕트를 접속하는 부품에 이상 변형이 일어나 과대압력이 가해질 염려가 있는 경우는, 이를 방지하기 위해 보호장치가 설치되어 있어야 한다.

라. 용기의 급기구 및 배기구

- (1) 보호가스의 급기구 및 배기구는 용기에 각각 1개이상 설치되어 있어야 한다.
이 경우에, 이들의 위치, 치수 및 갯수는 용기의 내부형태등을 고려하여 환기가 충분히 될 수 있게 설정되어 있어야 한다.
- (2) 봉입식의 경우, 배기구는 가스배출후에 닫혀야 한다.

마. 전기배선과의 접속

전기기기과 전기배선과의 접속은 용기의 압력방폭성능이 손실되지 않게 케이블배선 또는 금속관배선에 의하여 용기에 직접 인입하거나, 또는, 압력방폭구조, 안전중방폭구조의 단자함을 이용하여 실시하여야 한다.

3. 내부압력의 유지

내압은 용기의 내부 및 덕트내부의 어떠한 부분에 있어서도 0.05Kpa 이상 높게 유지되어야 한다.

4. 보호가스의 공급

가. 보호가스는 불연성으로 또한 깨끗하여야 한다. 이 경우에, 질소 또는 불활성가스를 사용할 때는 용기의 외면의 보기 쉬운 곳에 해당 가스에 의해 질식할 염려가 있다는 내용의 주의명판이 부착되어 있어야 한다.

나. 보호가스 공급용 송풍기의 흡기덕트는 위험장소를 피하여 설치되어야 한다. 단, 흡기덕트 내부의 압력이 주위압력보다 낮게 될 경우에는 흡기덕트 외부에 주위 폭발성분위기가 침입되지 않도록 효과적인 대책이 강구되어 있을 때는 이것에 한하지 않는다.

다. 보호가스의 온도는 용기의 흡기구에서 40℃를 초과하지 않아야 한다. 단, 특별한 조건에 의해 40℃ 보다 높은 온도로 하는 것이 허용된 경우나, 또는, 이것보다 낮은 온도로 하는 것이 필요하게 될 경우에

는, 용기외부의 보기 쉬운 곳에 그 온도가 표시되어 있을 때에는 이에 한하지 않는다.

라. 보호가스의 공급설비가 고장난 경우에 전기기기의 통전을 계속할 때는 예비보호가스의 공급설비로 교체할 수 있어야 한다. 이 경우 각각의 공급설비는 단독이더라도 소정의 공급압력 및 공급량이 확보되어야 한다.

5. 내부압력 보호방식

가. 통전정지방식

정상사용상태에서 용기내부에 점화원이 될 수 있는 부분이 있는 전기기기에 있어서, 폭발성분위기가 정상적인 상태에서 주기적 또는 간헐적으로 생성될 염려가 있는 위험장소에 설치된 것에 있어서는, 다음 각 호의 모든 것에 적합한 통전정지방식이어야 한다.

(1) 계속적인 회석 및 내부압력이 소정값 미만으로 저하 했을때 해당 전기기기에 통전을 정지한후 전원을 투입하기전 또는 시동운전에 들어가기전에, 인터록에 의해, 또는, 수동조작에 의하여 환기되어야 하고, 또한, 다음의 (가) 및 (나)에 적합한 것이어야 한다.

(가) 수동조작에 의한 경우에는 용기의 외면의 보기 쉬운 곳에 다음의 내용을 기재한 주의명판이 부착되어 있어야 한다.

“전원을 투입하기전에 폭발성분위기를 배제하기 위한 조치를 강구할 것.”

(나) 환기방법은 다음 1) 또는 2)에 적합하여야 한다

1) 인터록에 의한 경우에는, 용기 및 덕트 내용적 5배이상의 보호가

스에 의해 환기되어야 한다.

2) 수동조작에 의한 경우에는 환기에 필요한 시간 및 보호가스의 유량이 앞의 (가)의 주의명판에 표시되어야 한다.

(2) 지속적인 화석 및 내부압력이 소정의 값 미만으로 저하했을 경우에는 해당 전기기기의 전원이 자동적으로 차단되고, 또한, 경보를 울리는 내부압력 보호장치가 설치되어 있어야 한다. 이 경우에 전원이 자동적으로 차단되어도 관련된 설비에 위험이 발생할 염려가 있거나, 또는, 해당 전기기기의 방폭성능이 다른 방법에 의해 내부압력이 회복될 때 까지, 소정의 시간동안 계속 경보를 알리는 내부압력 보호장치가 설치되어 있어야 한다.

(3) 공구 또는 열쇠를 사용하지 않고 열수 있는 문 또는 카바는 개방과 동시에 해당 전기기기의 전원을 자동적으로 차단하는 인터록 장치(해당 문 또는 카바가 닫혀지지 않는 한 전원이 연결되지 않는 기구에 한함)을 구비하여야 한다.

나. 경보방식

(1) 전기기기

(가) 폭발성분위기가 정상적인 상태에서 주기적 또는 간헐적으로 생성될 염려가 있는 위험장소에 설치된 것. (용기 내부가 정상상태에서 점화원으로 될 부분이 없는 것에 한함)

(나) 폭발성분위기가 이상상태에서만 생성될 염려가 있는 위험장소에 설치된 것.

(다) 앞의 (가), (나)을 만족하는 전기기기는 다음 (나)의 요건을 만족하여야 한다.

(2) 요 건

- (가) 계속적인 회석 및 내부압력이 소정의 값 미만으로 저하되어, 해당 전기기기에 통전을 정지한 후 전원을 재 투입하기전 또는 시동운전에 들어가기 전에, 환기가 되는 것이어야 한다.
- (나) 용기 외면의 보기쉬운 개소에 앞의 가.의 (1)에 기재한 주의명판(앞의 가. (1)(나)의 2)에서 정한 표시를 포함) 이 설치되어 있어야 한다.
- (다) 압력이 소정의 값 미만으로 저하했을 경우는, 운전원이 즉시 그 상태를 알 수 있는 정보를 발생 하는 것이어야 한다.
- (라) 공구 또는 열쇠를 사용하지 않고 열 수 있는 문 또는 카바를 갖는 것은, 용기 외면의 보기쉬운 곳에, 다음과 같은 주의명판이 부착되어야 한다.
“전기기기의 통전중 열지말 것.”

나. 통전정지방식 및 경보방식의 공통요건

- (1) 내부를 점검하기 위한 문 또는 카바가 있는 용기는 “전기기기의 통전중 열지말 것.” 이라는 내용의 주의명판이 해당 용기 외면의 보기 쉬운 곳에 부착되어 있어야 한다. 단, 통전중에 점검을 위하여 열 필요가 있는 용기에 있어서 내부압력이 소정값 미만으로 저하될 우려가 없는 것에 대해서는 위의 주의명판을 대신해서 “열기전에 취급설명서를 볼 것.”이라는 내용의 주의명판을 용기 외면의 보기 쉬운 곳에 부착하여야 한다.
- (2) 보호가스 공급설비가 다수의 독립된 용기에 대해서는 통상의 경우에 해당 내부압력 보호장치는 용기 각각에 설치해야 하며, 이 경우에 해당 내압장치의 동작특성은 용기 각각의 내부압력유지에 있어서 가

장 불리한 조건에 있어서도 적합하여야 한다.

단, 다음의 (가), (나) 및 (다)의 모든 요건이 구비되어 있는 경우는 해당 문 또는 카바를 열 때에 해당 다수의 용기에 관한 전기기기의 전원을 차단하거나 또는 경보를 발생 하는 것을 필요로 하지 않는다.

(가) 문 또는 카바를 열기전에 해당 전기기기의 전원이 개방되는 것.

(나) 해당 다수의 용기에 관한 전기기기(문 또는 카바를 개방하는 것은 제외) 내부압력을 항상 감시할 수 있는 것.

(다) 문 또는 카바를 개방한후에 해당 전기기기의 전원을 재 투입하기 전에 환기가 자동적으로 되는 것.

6. 허용온도

용기 및 덕트 외면의 최고표면온도는 제1절 1. 라. (2)에서 규정한 허용온도를 초과하지 않아야 한다.

7. 용기내의 부품 등의 온도에 대한 요건

가. 용기내의 부품이 다른 방폭구조로서 보호되고 있는 경우에 있어서, 또한, 용기로 보호가스의 공급이 정지되고, 또는, 부족한 경우에 있어서도 통전이 계속되는 전기기기에 있어서는 용기내의 부품의 최고표면온도는 제1절 1. 라. (2)에서 규정한 허용온도를 초과하지 않아야 한다.

나. 정상운전시에 용기내의 부품의 표면온도가 해당 전기기기의 온도등급에 따른 허용온도를 초과하고, 또한, 내부압력이 저하했을 때에 해당부품

의 표면에 용기내부로 침입한 폭발성분위기가 접촉하는 것을 방지하기 위해 보조송풍장치를 가동시키는 방법, 해당 부품을 기밀성 용기에 넣는 방법, 기타 이것과 동등이상의 방법에 의한 보호가 강구되어 있어야 한다. 단, 해당 표면온도가 점화원으로 될 수 없다고 시험에 의하여 명확히 확인된 경우에는 이에 한하지 않는다.

8. 시 험

가. 내부압력시험

(1) 보호장치의 동작시험

보호장치의 동작시험은 환기용 압력검출기 및 압력 저하용 압력검출기가 소정의 값에 동작하는 것을 확인하는 것으로 실시한다.

(2) 내부압력 유지시험

(가) 환기시에 있어 급기구, 배기구의 압력, 풍량, 용기의 압력 분포 등을 측정하여, 급기구에 있어서 압력, 풍량, 환기시간이 적절한가를 확인한다.

(나) 정상적인 운전조건에 있어서 급기구에 의한 소요 풍량, 소요압력, 배기구에 있어서 압력(통풍식만) 및 용기의 압력분포를 측정하여 이들이 적절한가를 확인한다.

(다) 압력 저하용 압력검출기의 동작시 조건에 있어서, 용기내 압력분포를 측정하며, 이것이 적절한가 확인한다.

(3) 내부압력 동작시험

내부압력 동작시험은 순차회로도를 근거로 공시품에 대하여 환기 및 운전(정상시 및 압력 저하시)이 소정 값에서 동작하는가 확인한다.

나. 용기, 덕트 등의 강도시험

용기, 덕트 등의 강도시험은 앞의 2. 라. (1)에서 정한 방법 및 기준으로 실시한다.

9. 표 시

전기기기는 제1절 5.에서 정해져 있는 표시 외에 다음 각 호에 정한 사항이 표시되어야 한다.

가. 용기의 내용적

나. 용기의 흡기구에서 보호가스의 소요압력 및 소요풍량

다. 보호가스의 최고압력

라. 보호가스가 공기 이외의 것일 때는 보호가스의 종류

제 4 절 안전증방폭구조

1. 용어의 의미

가. 구속전류 (I_k)

정격전압 및 정격주파수의 전기를 공급하였을 때, 농형 회전자를 구속한 전동기의 1차측 또는 가동철심을 구속한 교류전자석에 과도현상이 끝난후에 흐르는 전류의 최대실효치를 말한다.

나. 구속전류비 (I_k/I_R)

구속전류 I_k 와 정격전류 I_R 과의 비를 말한다.

다. 허용구속시간 (t_E)

교류권선에 구속전류 I_k 가 흐를때 최고주위온도를 정격통전시에 도달하는 온도로부터 허용온도까지 상승하는 데 걸리는 시간을 말한다.

라. 열적 전류한도 (I_{th})

도체의 온도를 최고주위온도로 정격통전시에 도달하는 온도로부터 허용온도까지 1초간에 상승시키는 전류의 실효치를 말한다.

마. 기계적 전류한도 (I_{dyn})

전기기기가 전류의 영향에 손상없이 견딜 수 있는 해당전류의 파고치를 말한다.

바. 절연공간거리

나충전부분과 이것과 절연되지 않은 다른 부분과의 사이에서 공간의
최단거리를 말한다.

사. 연면거리

나충전부분과 이것과 절연되지 않은 다른 부분과의 사이에서 절연물의
표면에 따른 최단거리를 말한다.

2. 안전증방폭구조의 요건

가. 기기의 보호등급

- (1) 내부에 나충전부분이 있는 용기는 IP54 이상이어야 한다.
- (2) 내부에 절연된 충전부분만 있는 용기는 IP44 이상이어야 한다.

나. 절연공간거리

전위가 다른 도체간의 절연공간거리는 표 14의 정격 절연전압에 따라서
각각 표에서 정한 최소치 이상이어야 한다.

이 경우에 정격전압이 10kV 미만의 전기기기에 있어서는 전원의 중성점
이 직접접지 되어 있는 경우라도 도체부분과 접지부분 사이의 절연공
간거리를 결정하기 위해 취해야할 전압은 절연전압으로 한다.

또한, 정격전압이 10kV 이상의 전기기기를 중성점이 확실히 접지된 회
로에만 사용할 경우에는 도전부분과 접지부분 사이의 절연공간거리는
상전압에 대응하는 값까지 감할 수 있다. 단, 이 경우에는 “이것 이
외는 사용하지 말 것.”이라는 표시가 해당 전기기기에 표시되어 있어
야 한다.

표 14. 절연공간거리

정 격 절 연 전 압(V)	절연공간거리의 최소치(mm)
60	3
250	5
380	6
500	8
660	10
1,000	14
3,000	36
6,000	60
10,000	100

비고 : 전기기기의 정격전압은 이 표의 정격절연전압치를 10%까지 초과하여도 좋다.

다. 연면거리

연면거리의 값은 정격절연전압에 대한 절연재료의 내 트래킹(tracking)성 및 절연물의 표면 형상에 따라서 다음 각 호에서 정한 것에 적합한 것이어야 한다.

- (1) 절연재료는 그 비교 트래킹(tracking) 지수에 의하여 표 15에서 정한 a, b, c 및 d의 4등급으로 구분된다.

또한, 이 표에서 등급의 구분은 리브 또는 노치가 없는 절연물에 대하여 적용된다. 이 경우에 절연물은 다음(4)에 적합한 리브 또는 노치가 있을때는 연면거리의 최소치는 한 등급 위의 절연재료에 대응하는 값을 취하는 것으로 한다.

표 15. 절연재료의 등급구분

등 급	비교 트래킹(tracking) 지수	낙하물방울수
a	—	—
b	500	50 초과
c	380	"
d	175	"

비고 : 1. 절연재료의 비교 트래킹(tracking) 지수를 결정하기 위한 시험 방법은
검정기관이 정하는 시험방법에 의한다.

2. 세라믹재질은 위의 시험을 할 필요가 없고 등급 a로 한다.

(2) 전위가 다른 도체간의 연면거리는 표 16의 정격절연전압 및 절연재료
의 등급에 따라서 각각 표에서 정한 최소치 이상이어야 한다.

표 16. 연 면 거 리

정격절연전압(V)	연면거리의 최소치(mm)			
	절연재료의 등급			
	a	b	c	d
30	3	3	3	3
60	3	4	5	6
250	6	8	10	12
380	8	10	12	15
500	10	12	15	18
660	12	16	20	25
1,000	20	25	30	36
3,000	45	60	75	90
6,000	85	110	135	160
10,000	125	150	180	240

비고 : 전기기기의 정격전압은 이 표의 정격절연전압치를 10%까지 초과해도
좋다.

- (3) 앞의 2. 나.에서 도전부분과 접지부분 사이의 절연공간거리를 결정하기 위해 취해야 할 전압에 관한 규정은 연면거리에 대하여 준용한다.
- (4) 절연물의 표면에 있는 리브가 다음 (가)에, 또, 노치가 다음 (나)에 적합한 경우에는 해당 리브 또는 노치를 연면거리의 계산에서 고려할 수 있다.
- (가) 리브의 높이가 3mm 이상으로, 두께가 그 재료의 기계적 강도에 대응한 값(최소 1mm)인 경우
- (나) 노치의 깊이 및 폭이 어느쪽이나 3mm 이상인 경우
- (5) 절연물의 표면에 리브 또는 노치가 있는 경우의 연면거리는 그림 16부터 그림 20까지와 같게 취한다.
- 또한, 그림 20에서 리브를 형성하는 절연물의 외표면에 연면거리를 취할 수 있는 것은 절연물 사이의 틈새가 적절한 접착제로 충진되어 있는 경우에 한한다.

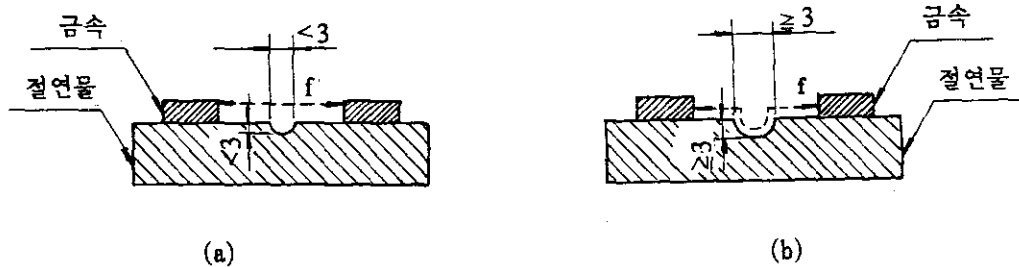


그림 16.

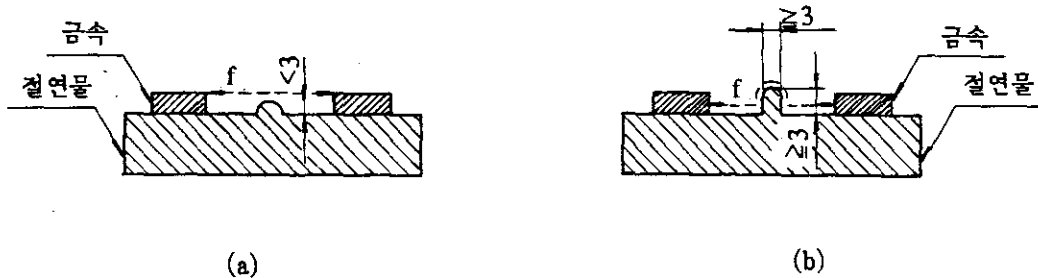
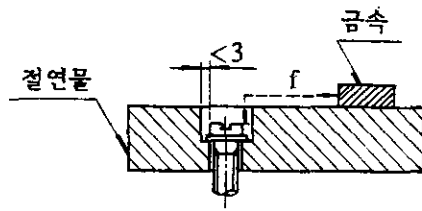
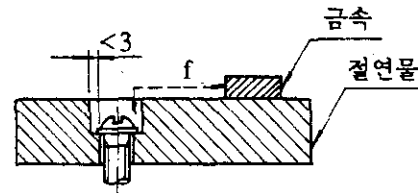


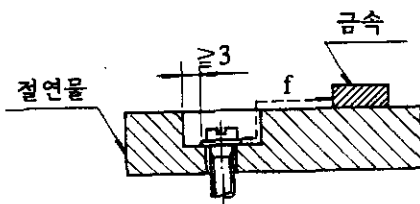
그림 17.



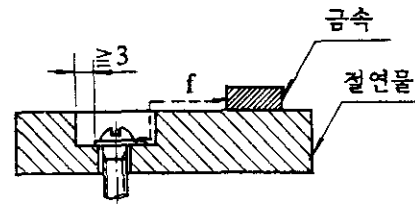
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 18.

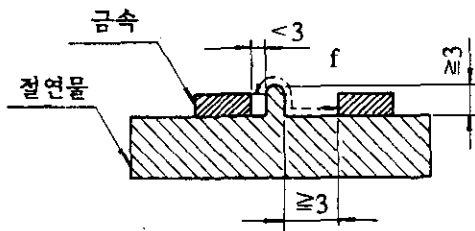


그림 19.

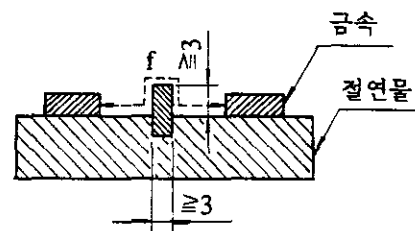


그림 20.

- 비고 : 1. 각 그림중의 기호 f 는 연면거리, 단위는 mm이다.
2. *의 치수는 절연재료의 기계적 강도에 대응한 값 (최소 1mm)으로 할 것.

그림 16.~그림 20. 연면거리를 취하는 방법

라. 고체절연재료

- (1) 고체절연재료는 전기기기를 정격으로 연속하여 사용할 때에 도달하는 온도보다 20℃ 이상 높은 온도(최저 80℃)에서 기능상 지장을 갖지 않는 기계적 특성을 가져야 한다.
- (2) 플라스틱 또는 적층재료로 만든 절연물은 그 표면이 손상되거나 또는 내 트래킹(tracking)성에 영향을 주는 경우는, 비교 트래킹(tracking) 지수에 의한 등급이 해당 절연물과 동등이상의 절연니스로 그 부분이 덮여 있어야 한다.
- (3) 절연물의 재료는 흡습성이 없는 것이어야 한다.

마. 권 선

- (1) 도체는 두층이상의 절연층으로 피복되어 있어야 한다. 단, 충분한 절연성능이 있는 에나멜선은 절연층을 2층으로 하지 않아도 된다.
- (2) 권선은 건조시킨후 적절한 방법에 의하여 적절한 합침제로 합침시킨 것이어야 한다. 이 경우에 도포 또는 분사에 의한 코오팅은 합침으로 간주하지 않는다.
- (3) 합침처리는 해당 합침제 제조자의 사용설명서에 따라야 하고, 또한, 도체간의 틈에 합침제가 가능한한 완전하게 충전되어 도체간에 밀착을 양호하게 하는 방법에 의하여 실시하여야 한다.
- (4) 용제를 포함한 합침제가 사용될 경우에는 합침처리와 건조공정이 적어도 2회 이상 실시되어야 한다.
- (5) 권선은 직경 0.25mm 미만의 선으로 감겨 있지 않아야 한다.
단, 다른 방폭구조, 합성수지매입등에 의하여 보호할 경우는 이것보다 가는 선으로 감겨져 있어도 좋다.

바. 외부전선의 접속용단자

- (1) 접속해야할 전선의 단면적을 줄이지 않고 용이하게 압입 또는 접속 가능하고, 계속적으로 확인되어 플립 및 비틀림에 대하여 안전한 방법으로 조일 수 있고, 또한, 그 접속압력이 계속적으로 유지되는 구조이어야 한다.
- (2) 꼬은 선에서 소선이 나오지 않도록 용이하게 방지할 수 있는 구조이고, 또한, 단면적 4mm²까지의 전선용 단자는 이것 보다도 단면적이 작은 전선을 용이하게 접속할 수 있는 구조이어야 한다.

사. 용기내에서 도체의 접속

전기기기의 용기내에서 도체의 접속방법은 다음 각 호의 방법에 의한 것이어야 한다.

- (1) 플립방지를 한 나사죄임 접속
- (2) 나사죄임 전선코넥터
- (3) 압착접속
- (4) 납땜. 단, 접속해야할 도체는 기계적 수단에 의하여 결합되어 있는 것이어야 한다.
- (5) 경납땜
- (6) 용 접

아. 허용온도

- (1) 폭발성분위기에 접촉하는 용기내외의 모든 부분의 최고표면온도는 시동중, 정격부하 또는 과부하로 사용하고 있는 경우에 제1절1,라, (2)에서 규정한 허용온도를 초과하지 않아야 한다.
- 또한, 이 요건은 전동기에서 농형 회전자의 나도체에도 적용한다.

- (2) 도체 및 기타의 금속부분의 허용온도는 다음 사항을 고려하여 허용온도를 결정하여야 한다.
- (가) 기계적 강도의 감소
 - (나) 과도한 기계적 응력을 피하기 위하여 열팽창을 제한할 필요성
 - (다) 인접한 절연물의 손상
- 또한, 도체의 온도를 결정할 때에 도체자체의 가열영향 및 인접한 고온부분에서의 방사영향이 고려되어야 한다.
- (3) 절연권선의 온도는 표 17에서 정한 허용온도 및 허용온도상승 값을 초과하지 않아야 한다. 단, 앞의 (1)의 규정에 적합하기 때문에 이것 보다 낮은 온도로할 필요가 있는 경우는, 그 값을 초과하지 않아야 한다.
- (4) 권선은 사용중 앞의 허용온도를 초과 양도록 적절한 보호장치에 의하여 보호되어야 한다. 단, 허용된 과부하(예를들면 유도전동기회전자의 구속)의 경우에도 권선온도가 앞의 (3)에서 규정된 정격사용에서의 허용온도를 초과하지 않는 때는 이에 한하지 않는다.

표 17. 절연권선의 허용온도 및 허용온도상승

(단위 : °C)

	측정방법	절 연 의 종 류				
		A	E	B	F	H
정격사용시 허용온도	R	90	105	110	130	155
	T	80	95	100	115	135
정격사용시 허용온도상승한도(주위온도가 40°C의 경우)	R	50	65	70	90	115
	T	40	55	60	75	95
허용구속시간을 경과했을 때의 허용온도	R	160	175	185	210	235
허용구속시간을 경과했을 때의 허용온도(주위온도가 40°C의 경우)	R	120	135	145	170	195

비고 : 측정방법에서 R은 저항법, T는 온도계법을 나타낸다. 이 경우에 온도계법은 저항법이 실시되지 않은 경우에만 적용한다.

3. 전기기기의 종류별 요건

가. 회전기

- (1) 앞의 2.가.의 규정에 관계없이 청정한 실내에 설치되어 있고, 또한, 정기적으로 감시되는 회전기에 있어서는 용기(단자함 제외)의 보호등급은 IP20 이상이어야 한다. 이 경우에 당해 회전기에는 앞의 사용상의 제한이 표시되어 있어야 한다.
- (2) 구름베어링이 있는 회전기의 공극은 표 18에 정한 값 이상이어야 한다. 이 경우에 미끄럼 베어링이 있는 회전기의 공극은 표 18에 의하여 계산한 값의 1.5배 이상이어야 한다.

표 18. 구름베어링을 갖는 회전기의 공극

극 수	회전자직경 D에 대한 공극의 최소치 (mm)		
	$D \leq 75$	$75 < D \leq 750$	$D > 750$
2	0.25	$0.25 + \frac{D-75}{300}$	2.7
4	0.2	$0.2 + \frac{D-75}{500}$	1.7
6 이상	0.2	$0.2 + \frac{D-75}{800}$	1.2

- 비고 : 1. 공극은 회전기가 정지하고 있는 상태에서 측정한 값으로 한다.
2. 극수변환기에 있어서는 가장 적은 극수에 대하여 계산한 값을 취한다.
3. 철심 길이 L이 회전자 직경 D의 1.75배를 초과하는 경우는 이

표에 의하여 계산한 값에 $\frac{L}{1.75D}$ 을 곱한 것으로 한다.

- (3) 농형회전자의 도체는(단락환과 일체시켜 제조하는 경우를 제외), 단락 환에 경납땜 또는 용접되어 있어야 하고, 또한, 시동중에 불꽃이 발생하는 것을 방지하기 위해서 철심 스로트안에 확실하게 끼워 넣어야 한다. 이경우에 회전자의 온도는 시동중에 300°C를 초과하지 않아야 한다. 단, 앞의 2. 아.에서 보다 낮은 허용온도가 규정되어 있는 경우는 이에 의한 것으로 한다.
- (4) 농형 회전자가 있는 전동기(시동용 농형회전자가 있는 동기전동기를 포함)에 있어서는, 허용치 이상의 온도상승에 대하여 전동기를 보호하기 위한 적절한 과부하 보호장치의 선정을 고려하여, 허용구속시간 t_E 및 구속전류의 비 I_1/I_N 이 결정되어야 하고, 또한, 표시되어 있어야 한다.
- (6) 허용구속시간 t_E 는 회전자를 구속했을 때 시간이 경과하기전에 과부하 보호장치에 의하여 전동기 전원을 차단할 수 있는 값이어야 한다. 이 경우, 허용구속시간 t_E 의 값은 특별 과부하 보호장치가 사용되어야 하고, 이때 적절한 시험에 의해 확인된 경우에는 그림 21에 의한 값 미만으로 할 수 있다. 이 값은 5초 미만이어서는 안된다.

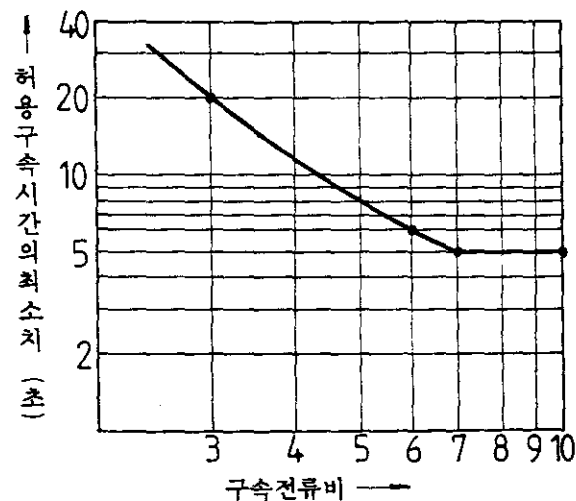


그림 21. 구속전류비 I_1/I_N 에 대한 허용구속시간 t_E 의 최소치

나. 제어저항기

- (1) 앞의 2.가.의 규정에 관계없이, 저항용기의 보호등급은 고장에 의한 접촉방지 대책이 강구되어 있는 것에 있어서는 IP22 이상이어야 한다.
- (2) 간헐적사용으로 설계된 저항기 또는 보조통풍장치를 구비한 저항기는 사용중에 허용온도를 초과하는 것을 방지하기 위해서 적절한 장치에 의하여 보호되어야 한다.
- (3) 저항체는 상호 또는 용기와의 접촉을 방지할 수 있는 방법에 의하여 고정되어 있어야 한다. 또, 통전부분의 접속은 풀림방지를 한 나사죄임접속, 압착접속, 경납땜 또는 용접에 의한다.

다. 조명기구

- (1) 적용광원은 다음 (가), (나) 또는 (다)의 것이어야 한다.
 - (가) 단각돌출형베이스 Fa6를 갖는 냉음극시동형의 직관형 형광램프
 - (나) 일반조명용 전구
 - (다) 믹스드 라이트 램프(Mixed light Lamp)(백열필라멘트를 안정기로 내장하는 방전램프에서 외구가 파손된 경우 단시간에 필라멘트가 끊어지는 특성이 있는 것을 말한다)
- (2) 정격전압 250V 이하의 광원에 있어서는 앞의 2. 나. 의 규정에 관계없이, 이것을 소켓트에 장착한 상태에서 절연공간거리의 최소치는 3mm이어야 한다.
- (3) 등급 a의 절연 및 정격전압 250V 이하의 나사죄임 베이스를 갖는 광원에 있어서는 앞의 2.다.(2)의 규격에 관계없이, 이것을 소켓트에 장착한 상태에서 연면거리의 최소치는 3mm 이어야 한다.

- (4) 램프보호카바의 재료는 그 용도에 따라서 충분한 화학적 및 물리적으로 안정하고, 또한, 그것이 받은 최고온도에서 변형 또는 손상이 없어야 한다.
- (5) 램프보호카바와 광원과의 간격은 다음의 (가) 또는 (나)에 적합하여야 한다.
- (가) 직관형 형광램프의 경우는 5mm 이상이어야 한다. 단, 램프보호카바가 원통상의 조명기구에 있어서는 2mm 이상으로 할 수 있다
- (나) 기타 광원의 경우는 광원의 정격소비전력 P에 따라서 표 19에서 정한 값 이상이어야 한다.

표 19. 램프보호카바와 광원과의 간격

광원의 정격소비전력 P(W)	간격의 최소치(mm)
$P < 60$	3
$60 \leq P \leq 100$	5
$100 < P \leq 200$	10
$200 < P \leq 500$	20
$500 < P$	30

- (6) 소켓트는 광원의 베이스와 조합하여 제 2 절에 적합한 내압방폭구조 용기를 형성하던가 또는 이것과 동등하게 안전하다는 것이 시험에 의하여 증명된 특별한 설계에 의한 것이어야 한다.
- (7) 나사죄임베이스부착 광원용 소켓트에 있어서는 광원이 소켓트안에 되돌아가는 것을 방지하는 조치가 강구되어 있는 것이어야 한다.
- (8) 조명기구내의 온도에 대하여 앞의 2. 아.의 규정에 의하지 않을 경우는, 광원의 최고표면온도가 해당 조명기구내부에서 가장 발화하기 쉬운 조건으로 측정한 적용가스 또는 증기의 발화를 발생할 수 있는

최저온도보다 50°C 이상 낮은 것으로 할 수 있다.

- (9) 광원의 베이스림(rim) 및 납땀한 곳의 온도는 195°C를 초과하지 않아야 한다. 단, 앞의 2. 아. 보다 낮은 허용온도가 규정되어 있을 경우는 그것에 의한다.

라. 휴대전등 및 모자등

- (1) 광원은 램프보호카바에 의하여 기계적 손상으로부터 보호되고, 또한, 해당 램프보호카바와 광원과의 간격은 3mm 이상이어야 한다.
- (2) 램프보호카바는 가아드에 의하여 보호되어야 한다. 단, 해당 램프보호카바의 노출면적이 5000mm² 이하일 때는 돌출된 틀에 의해 보호되는 경우는 이것에 한하지 않는다.

마. 계기 및 계기용 변성기

- (1) 계기 및 계기용 변성기는 정격전류 또는 정격전압의 1.2배의 전류 또는 전압에 대하여 연속적으로 견딜 수 있어야 하며, 또한, 앞의 2. 아. 에서 규정한 허용온도를 초과하지 않아야 한다.
- (2) 변류기 및 계기의 통전부분(전압회로 제외)은 폭발에 대한 안전성이 저하되지 않고, 적어도 표 20에서 정한 값의 전류에 의하여 발생하는 열적 및 기계적 응력에 견딜 수 있어야 한다.
- (3) 열적전류한도 I_{th} 와 같은 전류가 흐를 때에 도달하는 온도는 앞의 2. 아. 에서 규정한 허용온도를 초과하지 않고, 또한, 200°C를 초과하지 않아야 한다.
- (4) 계기의 통전부분이 변류기에서 전기가 공급될 경우에는 열적 전류한도 I_{th} 및 기계적 전류한도 I_{dyn} 은 변류기의 2차권선을 단락하였을 때 1차권선의 해당 변류기의 I_{th} 또는 I_{dyn} 이 흐를 때 2차권선에 흐르는

전류와 같은 값이어야 한다.

(5) 계기는 가동코일을 갖지 않는 것이어야 한다.

표 20. 단락전류의 영향에 대한 내성

	계기의 통전부분	변류기
I_{th}	$50 \times I_N \leq$	$100 \times I_N^* \leq$
I_{dyn}	$1.3 \times 125 \times I_N \leq$	$1.3 \times 250 \times I_N \leq$

비고 : 1. 다음 4. 나. 에서 규정한 계산때문에 *의 값은 2차권선에도 적용한다.

2. I_{dyn} 에 관계있는 계수 1.3은 안전계수이다. 따라서 사용중 허용 단락전류의 파고치는 $I_{dyn}/1.3$ 을 초과하지 않는 것이 바람직하다.

4. 시 험

가. 회전기

(1) 농형회전자를 갖는 전동기는 구속전류비 I_k/I_N 및 허용구속시간 t_k 를 확인하기 위하여 회전자를 구속하는 시험을 실시한다. 이 경우 160kW를 초과하는 정격의 전동기에 있어서 정격부하시의 온도상승 및 허용구속시간 t_k 는 계산에 의하여 구해도 좋고, 또한, 75kW를 초과하는 전동기에 있어서 제조자의 공장 또는 검정기관 어느 곳에서나 시험을 실시하는 것이 불가능한 경우에는 제조자 및 검정기관에서 계산한 값을 채택할 수 있다.

(2) 농형회전자를 갖는 전동기에서 시험 및 계산방법은 다음에 의한다.

(가) 정격전압 및 정격주파수에서 정격부하시에 도달하는 고정자 및 회전자의 온도상승 외에 회전자를 구속했을 때에 발생하는 온도상승을 확인하여야 한다. 이 경우에 전원을 차단하면 측정할 수 없

는 온도상승은 차단한 순간에 있어서의 값을 채택하여 구하는 것으로 한다.

또한, 출력이 160kW(앞의 (1)이 적용될 경우는 75kW)를 초과하는 전동기에 있어서는 정격부하시 및 구속시의 온도 값을 계산에 의하여 확인해도 좋다. 단, 계산의 정확도를 확인하기 위해서 동종의 전동기에 대한 비교측정 및 모형에 대한 조사를 실시한다.

(나) 구속전동기에서의 온도상승은 다음 각 호에서 정한 것에 의해 실험적으로 확인되어야 한다.

- 1) 주위온도에서 구속된 전동기에 정격전압 및 정격주파수의 전기를 공급한다.
- 2) 전원을 인가한후 5초 후에 측정한 고정자의 전류를 구속전류 I_A 로 한다.
- 3) 농형회전자(도체 및 단락환)의 온도상승은 온도상승률에 비례하여 시정수가 작은 제기를 이용, 열전대로 측정한다.
이 측정중 얻어진 가장 높은 온도를 회전자의 온도상승으로 한다.
- 4) 저항의 증가에 의해 확인된 고정자의 평균온도상승을 권선의 온도상승으로 한다.
- 5) 구속한 전동기의 시험을 정격전압보다 낮은 전압으로 실시할 경우에는, 계산에 이용하는 전류의 값은 전압비에 비례시키고, 온도상승의 값은 전압비의 제곱에 비례시킨다. 단, 포화효과가 있는 경우는 그것을 고려한다.

(다) 구속시의 온도상승을 계산에 의하여 구할 경우는 다음 각 호에서 정한 것에 의한다.

- 1) 온도상승은, 농형의 열용량만이 아니고 도체 및 단락환에 발생하는 열을 고려하여 I^2R (Joule 효과)의 값에 의하여 계산한다. 또한,

도체내의 열분포에 관한 표면효과의 영향을 고려한다. 또, 철의 열전도를 예상하여야 한다.

- 2) 구속한 전동기에서 고정자 권선의 시간당 온도상승치 $\Delta\theta/t$ 는 다음에 의해 계산한다.

$$\frac{\Delta\theta}{t} = a \cdot j^2 \cdot b$$

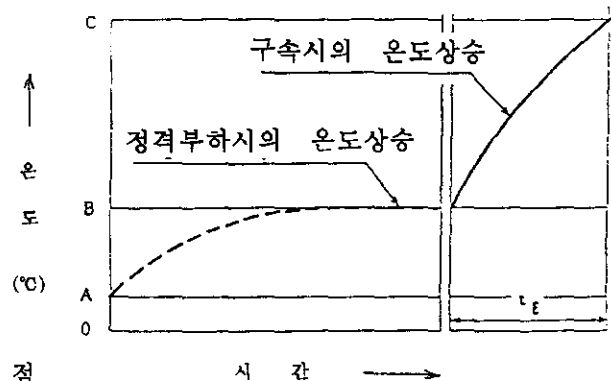
이 식에서 J = 구속전류밀도 (A/mm^2)

$$a = 0.0065 \left(\text{동의 경우, 단위 } \frac{^{\circ}C}{(A/mm^2)^2 \cdot S} \right)$$

$b = 0.85$ (합침처리한 권선에서의 열방산을 고려한 감소율)로 한다.

- (라) 허용구속시간 t_E 는 다음 각 호에서 정한 것에 의해 결정되어야 한다. (그림 22)

- 1) 앞의 2. 아.에서 규정한 허용온도 OC 에서, 최고주위온도 OA (통상 $40^{\circ}C$) 및 정격부하시의 온도상승 AB 를 뺀다. 이때의 차이인 BC 및 구속한 전동기 시험에서 측정 또는 계산에 의하여 얻어진 온도상승률에서 허용구속시간 t_E 를 구한다.



- O = 온도 $0^{\circ}C$ 의 점
 A = 최고주위온도
 B = 정격부하시의 온도
 C = 허용온도(앞의 2. 아.에 의함)

그림 22. 허용구속시간 t_E 를 결정하는 방법

2) 이 계산은, 회전자 및 고정자에 대하여 실시하고 두개의 값중 작은 쪽에 해당하는 온도등급에 대하여 그 전동기의 허용구속시간 t_E 로 한다.

(마) 특별한 시동조건용으로 설계된 전동기 또는 특별한 보호장치(권선의 온도를 직접제어하는 장치등)을 구비한 전동기는 해당 보호장치와 관련시켜서 시험을 실시한다.

나. 계기 및 계기용 변성기

(1) 2차권선을 단락했을 경우, 변류기의 온도상승 및 열적 전류한도 I_{th} 에 대응하는 전류가 1초간 흐른 경우에 계기통전부분의 온도상승은 계산 또는 실험에 의하여 확인되어야 한다.

이들의 계산에서는 저항의 온도계수는 고려하지만 열원은 무시하여 실시한다.

(2) 통전부분의 기계적 강도는 시험에 의하여 확인되어야 한다.

변류기는 그 2차권선을 단락하여 이 시험을 실시하고, 또한, 이 시험의 최소단속시간은 0.01초 이어야 한다.

5. 표 시

가. 정격전압 및 정격전류

나. 구속전류비 I_A/I_N 및 허용구속시간 t_E

다. 열적 전류한도 I_{th} 및 기계적 전류한도 I_{dyn}

라. 조명기기에서 광원의 최대정격

마. 사용상의 제한

제 5 절 유입방폭구조

1. 유입방폭구조의 요건

가. 용 기

전기기기의 용기는 절연유가 외부로부터의 먼지, 습기등에 의하여 오염 또는 손상되지 않도록 보호되어야 한다. 단, 당해 절연유에서 발생한 가스 또는 증기는 용기에 설치한 가스배출구멍등을 통하여 외부로 용이하게 배출할 수 있어야 한다.

나. 기름탱크

절연유를 가득 채우기 위하여 기름탱크를 낮은 위치까지 내릴 수 있는 구조에 있어서는, 해당 탱크내면에 탱크를 내린 상태에서 규정된 기름의 높이를 나타낼 수 있는 표시가 붙어 있어야 한다.

다. 유면제

- (1) 전기기기의 운전중에 기름의 위치를 용이하게 점검할 수 있게 유면제가 설치되어 있어야 한다.
- (2) 유면제는 다음 각 호에서 정한 것에 의한다.
 - (가) 유면제는 온도의 영향을 고려하여 운전중에 허용되는 최고 및 최저의 기름 위치를 나타낸 표시가 부착되어 있어야 한다.
 - (나) 유면제의 손상에 의해 절연유가 누출되어도 유면이 저하하여, 허용최저유면위치 이하로 되지 않는 구조이어야 한다.
 - (다) 유면제의 투광성부품은 절연유에 접촉해도 기계적 특성 및 투과성이 저하되지 않아야 하고, 옥외에 설치된 것은 태양광선에 의한

열화에 견딜 수 있는 것이어야 한다.

- (라) 투시창은 튼튼한 구조로 하고, 투과성부품은 교체가 가능하되, 누설이 없고, 과도의 응력을 발생하지 않도록 설치되어야 한다.

라. 허용온도

폭발성분위기에 접촉하는 용기내외의 모든 부분(유면 포함)의 최고표면온도는 제1절1.라.(2)에서 규정한 허용온도를 초과하지 않아야 한다. 이 경우에 절연유의 온도는 어떠한 경우에도 115℃를 초과하지 않아야 한다.

마. 충전부분

- (1) 정상운전중 불꽃 또는 아크를 발생할 염려가 있는 충전부분은 유면상의 폭발성분위기를 발화시킬 수 없도록 충분한 깊이(최소 25mm)의 기름속에 해당 충전부분을 넣어 발화되지 않는 것이 시험에 의해 확인되어야 한다.
- (2) 정상운전중에 불꽃 또는 아크를 발생하지 않는 충전부분은 앞의 (1)과 같이 기름속에 넣던가 또는 다른 방폭구조에 의해 보호된 것이어야 한다.

바. 인입전선

- (1) 충전부의 대지전압이 1kV를 초과한 전기기기에서 유면을 통과하는 충전부에는 절연이 되어 있어야 한다. 단, 각극이 절연된 용기에 넣어진 단극구조의 경우는 제외한다.
- (2) 전선의 모세관현상에 의해 기름이 누설 될 염려가 있는 경우는 기름막이 조치가 되어 있어야 한다.

사. 배유장치 등

- (1) 기름탱크의 배유장치 및 유면계에 이용하는 결합나사는 확실한 죄임이 실시되어 있어야 한다.
- (2) 배유구에 사용하는 플러그는 완전나사부에 5산 이상 맞물려져 있는 것이어야 하고, 또한, 누설이 없어야 한다.

2. 전기기기의 종류별 요건

가. 개폐장치 및 제어장치류

개폐장치 및 제어장치류의 정격개폐용량은 유면상에 시험가스를 채우고 개폐시험을 실시한 경우에, 유면상에 있는 시험가스에 점화되지 않는 최대치의 75% 이하로, 또한, 해당 정격개폐용량이 표시되어 있어야 한다.

나. 변압기

탈봉되지 않은 변압기는 다음의 (1) 및 (2)에 대비한 기름팽창실이 있어야 하고, 또한, 전원에서 변압기를 자동적으로 차단하는 보호장치가 있어야 한다.

- (1) 변압기의 내부사고의 경우(보호장치로서는 예를 들면 가스검출 계전기)
- (2) 기름의 온도가 허용치를 초과한 경우

3. 시 험

유입방폭구조의 개폐기 및 제어기류는 앞의 2.가의 필요조건을 만족시켜야하기 때문에 각 호에서 정한 개폐시험을 실시할 경우, 유면상의 시험가스에 점화되지 않아야 한다.

가. 기름의 위치는 앞의 1.다.(2)에서 나타낸 최저위치로 한다.

나. 유면상에는 22~25% 부피의 수소와 공기혼합물을 채운다.

다. 개폐시험조건은 일반전기기기에 대하여 정해진 규격에 의한다.

제 6 절 본질안전방폭구조

1. 용어의 의미

가. 본질안전회로

정상상태 및 특정의 고장상태에서 발생하는 불꽃 또는 열이 규정된 시험조건으로 소정의 가스 또는 증기에 점화를 발생하지 않는 전기회로를 말한다. 이하 “본안전회로”라 한다.

나. 본질안전기기

내부의 전기회로가 모두 본질안전회로인 전기기기를 말한다. 이하 “본안전기기”라 한다.

다. 본질안전관련기기

전기기기내부의 전기회로는 반드시 모두 본질안전회로는 아니지만 해당 전기기기에 접속되는 본질안전회로의 본질안전방폭성능에 영향을 미칠 염려가 없는 전기회로가 포함되어 있는 것을 말한다. 이하 “본안전관련기기”라 한다.

라. 정상상태

본안전기기 및 본안전관련기기가 전기적 및 기계적으로 그 설계사양을 만족하고 있는 상태를 말한다.

마. 고장

본안전회로의 본안전방폭성능을 저하시키는 전기부품 또는 전기부품사이에

접속의 결합 및 전기적 손상을 말한다.

바. 명시고장

본안기기 및 본안관련기기에서, 계속적으로 사용하려면 수리를 필요로 하는 기능불량을 발생하고, 또한, 듣거나 볼 수 있는 신호에 의하여 표시되는 고장을 말한다.

사. 고장이 생기기 않는 부품 및 집성체

이것을 이용한 본안기기 및 본안관련기기의 사용 또는 보관중에, 본안회로의 본안방폭성능을 저하시키는 고장이 생기지 않을 때 부품 및 부품을 결합하는 것을 말한다.

아. 본질안전유지부품

본안회로의 본질안전방폭성능을 유지하기 위해서 사용되는 전기부품을 말한다.

자. 안전유지기

주로 안전유지부품에 의하여 구성된 본안관련기기에 있어서, 가스 또는 증기에 점화될 염려가 있는 어떤 전기 에너지가 당해 본안관련기기에 접속된 비본질안전회로에서 본안회로에 유입되는 것을 제한하도록 한것을 말한다.

차. 비본질안전회로

본안회로 이외의 전기회로를 말한다. 이하 “비본안회로”라 한다.

비본안회로에는 본안회로와 직접 관련된 전기회로(“본안관련회로”라 말하는

경우도 있다)와, 본안회로와는 직접관련되지 않은 전기회로(“일반회로”라 말한다)가 있다.

카. 본질안전방폭구조의 전기기기

본안회로 및 본안관련기기를 총칭한 것을 말한다.

타. 안전유지정격

본안기기 및 본안관련기기에 대하여 정해진 정격이며, 본안회로의 본질 안전방폭성능을 유지하기위한 최대전력을 총칭한 것을 말한다.

본안기기 및 본안관련기기기 대한 안전유지정격은, 각각 다음과 같이 표시한다.

(1) 본안기기의 안전유지정격 및 의미

(가) 본안회로 허용전압(V_n)

(나) 본안회로 허용전류(I_n)

(다) 본안회로 허용전력(P_n)

본안회로 허용전압, 본안회로 허용전류 및 본안회로 허용전력은 본안기기에 공급되는 전압, 전류 및 전력으로서, 해당 본안기기의 본안회로의 본질안전방폭성능을 유지하는 것이 확인된 최대 전압, 전류 및 전력을 말한다.

(2) 본안관련기기의 안전유지전력 및 의미

(가) 본안회로 최대전압(V_{max})

(나) 본안회로 최대전류(I_{cc})

(다) 본안회로 최대전력(P_{max})

본안회로 최대전압, 본안회로 최대전류 및 본안회로 최대전력은, 본안관련기기의 본안회로(본안관련기기의 본안회로의 외부배선 접속

부에 접속된 외부의 본안회로에 공급된) 최대전압, 전류 및 전력을 말한다.

(라) 비본안회로 허용전압(V_s)

(바) 비본안회로 허용전류(I_s)

비본안회로 허용전압 및 비본안회로 허용전류는, 본안관련기기의 비본안회로의 외부배선 접속부에서 해당 본안관련기기에 공급된 전압 및 전류에서, 해당 본안관련기기의 본안회로(외부에 접속된 본안회로를 포함)의 본질안전방폭성능을 유지하는 것이 확인된 최대전압 및 전류를 말한다.

(3) 전압, 전류 및 전력이외에서, 본안회로의 본질안전방폭성능에 관계된 사항으로서는, 본안기기 및 본안관련기기등에 대하여 각각 다음과 같이 표시한다.

(가) 본안기기에 대하여

1) 내부 인덕턴스(L_{int})

2) 내부 커패시턴스(C_{int})

내부 인덕턴스 및 내부 커패시턴스는, 본안기기(본안회로)의 인덕턴스 및 커패시턴스 등에서, 해당 본안기기의 외부 배선접속부에 나타나는 것의 등가적인 총합을 말한다.

(나) 본안관련기기에 있어서

1) 본안회로 허용인덕턴스(L_{ext})

2) 본안회로 허용커패시턴스(C_{ext})

본안회로 허용인덕턴스 및 본안회로 허용 커패시턴스는, 본안관련기기의 본안회로의 외부배선 접속부에 접속된 외부의 본안회로의 인덕턴스 및 커패시턴스 이며, 해당 본안회로의 본질안전방폭성능이 유지되는 것이 확인된 최대값을 말한다. 또, 본안회로에서 허

용할 수 있는 인덕턴스값 이외에, 인덕턴스와 저항의 비를 정하는 것으로 한다.

(다) 본안기기 및 본안관련기기 이외에 있어서

- 1) 본안회로 외부배선의 인덕턴스(L_w)
- 2) 본안회로 외부배선의 커패시턴스(C_w)

2. 기기의 구분

본안기기 및 본안관련기기는 그 본안회로의 본질안전방폭성능에 의해 ia 또는 ib로 구분된다.

가. ia 본안기기 및 본안관련기기(이하 “ia기기”라 한다)

- (1) 폭발성분위기가 정상상태에서 연속 또는 장시간 지속하여 존재하는 장소에 사용하기 위한 ia기기의 본안회로는 해당 ia기기의 전기회로에 대하여 정상상태, 1개의 고장을 가정한 상태 및 임의로 조합된 2개의 고장을 가정한 상태에서 해당 본안회로에서 발생하는 불꽃 또는 열이 대상으로한 가스 또는 증기에 점화되지 않는 것이 시험에 의해 확인된 것이어야 한다.

단, 불꽃에 의한 점화에 대해서는 다음의 안전율을 고려한 것으로 한다.

- 정상상태의 경우 : 1.5
- 1개의 고장을 가정했을 경우 : 1.5
- 임의로 조합된 2개의 고장을 가정했을 경우 : 1.0

- (2) 본안회로가 개폐점접을 갖는 것에 있어서는, 해당 개폐점접이 밀봉용 용기등에 수납되어 있던가, 또는, 앞에서 규정된 안전율을 높이는

등의 적절한 보호가 강구되어 있어야 한다.

나. ib 본안기기 및 본안관련기기(이하 “ib기기”라 한다) 폭발성분위기가 정상상태에서 생성될 염려가 있는 장소에서 사용하기 위한 ib기기의 본안회로는 해당 ib기기의 전기회로에 대하여 정상상태 및 1개의 고장을 가정한 상태에서 해당 본안회로에 발생하는 불꽃 또는 열이 대상으로한 가스 또는 증기에 점화되지 않은 것이 시험에 의해 확인된 것이어야 한다. 단, 불꽃에 의한 점화에 대해서는 다음의 안전율을 고려한 것으로 한다. 이 경우에 다음에 규정된 안전율중 “1.0”에 대해서는 ib 기기의 본안회로가 밀봉용기 등에 수납되었거나, 또는, 다음에 규정된 안전율을 높이는 등의 적절한 보호가 강구되어 있는 개폐 접점을 갖는것, 또한, 해당 ib 기기에서 가정된 고장이 명시고장인 것에 한해 적용할 수 있다.

- 정상상태의 경우 : 1.5
- 1개의 고장을 가정한 경우 : 1.5 또는 1.0

3. 허용온도

폭발성분위기에 접촉하는 모든 부분의 최고표면온도는 정상상태 및 고장상태를 고려하여 제1절1. 라. (2)에서 규정한 허용온도를 초과하지 않아야 한다.

4. 본질안전방폭구조의 요건

가. 본안회로의 배선

제1절1. 다. (4)에서 규정된 온도등급이 T_1 에서 T_4 까지의 본안기기에서 본안회로의 배선이 동선이고, 또한, 표 21의 단면적에 따른 전류치를 초

과 얹는 것에 있어서는 제1절1다(1)의 규정에 관계없이 해당 동선에 대해서 최고표면온도를 확인하기 위한 시험은 생략할 수 있다.

표 21. 동선의 단면적 및 최대전류

단 면 적(mm ²)	0.017	0.03	0.09	0.19	0.28	0.44
최대전류(A)	1.0	1.65	3.3	5.0	6.6	8.3

나. 기기 및 배선의 배치

- (1) 본안기기, 본안관련기기 및 그 배선은 전자유도 또는 정전유도에 의해 본안회로의 본질안전방폭성능을 손실하는 전류 또는 전압이 해당 본안회로에 유기되지 않도록 배치하여야 한다.
- (2) 본안회로의 외부배선에 사용하는 전선의 전기적 특성 및 길이가 해당 본안회로의 본질안전방폭성능에 영향이 있는 경우에는, 사용되는 전선의 전기적 특성 및 길이가 정해져 있어야 한다.

다. 전기부품의 설치

본안기기 및 본안관련기기에 이용되고 있는 전기부품은 해당 본안기기 및 본안관련기기의 사용중 또는 운반중에 진동, 충격 등에 의하여 손상, 단선, 단락, 지락 또는 해당 전기부품사이에서 유지되고 있는 절연공간거리의 감소가 생기지 않도록 확실하게 고정하여 설치되어 있어야 한다. 이 경우, 합성수지를 충전하는 등, 전기부품을 고정 및 보호하는 것에 있어서는 해당 부품 및 그 접속부분에 손상을 주지 않는 것이어야 한다.

라. 용 기

본안기기 및 본안관련기기는 IP20 이상의 보호등급의 용기에 수납되어야 한다.

마. 외부배선의 접속

본안기기 및 본안관련기기에 있어서, 외부배선이 접속될 경우 그 접속 부가 외부배선을 확실하게 접속할 수 있는 것이어야 한다.

(1) 단자대에 의한 접속

(가) 본안기기의 본안회로의 단자대는 비본안회로의 단자대 또는 부품에서 50mm 이상 떨어져 배치되어 있거나, 또는, 양자 사이에 절연물의 격리판은 접지된 금속의 격리판이 설치되어, 해당 격리판 높이가 단자대 높이 이상이고, 격리판과 본안관련기기의 용기벽과의 간격이 1.5mm 이하이거나, 또는, 해당 격리판의 주변에 따른 양자사이의 거리가 50mm 이상인 것이어야 한다.

(나) 본안회로의 단자와 접지단자와의 절연공간거리는 ia 기기에 있어서는 6mm 이상, ib 기기에 있어서는 3mm 이상이어야 한다.

(다) 앞의(가)의 규정은 단자대에 있어서, 상호절연된 본안회로 상호간 및 비본안회로 상호사이가 단락되는 것에 의해, 본안회로의 본질 안전방폭성능이 손상 되는 경우의 해당 본안회로의 단자대 및 해당 비본안회로의 단자대에 준용한다.

(2) 커넥터에 의한 접속

본안회로의 커넥터는 다른 회로용 커넥터에서 독립한 것으로 오접속이 행해질 염려가 없는 구조이어야 한다. 단, 오접속에 의한 위험 염려가 없는 경우는 적용되지 않는다.

(3) 본안회로 외부배선의 접속부로의 표시

본안회로의 외부배선의 접속부는 확실하게 표시하여 구별될 수 있어야 한다. 이 경우, 색에 의하여 해당 접속부를 식별하는 경우에는 밝은 청색으로 하여야 한다.

바. 연면거리 및 절연공간거리

(1) 공통사항

(가) 본안회로의 도체와 비본안회로의 도체와의 사이에서 연면거리 및 절연공간거리는 양회로의 전압에 따라 표 22의 값 이상이어야 한다. 이 경우에 양회로의 도체는 단락 등의 고장이 생기지 않는 것으로 간주한다.

(나) 본안회로의 도체와 비안회로의 도체와의 사이에서 연면거리 및 절연공간거리를 표 22에 표시한 값으로 하는 것이 곤란한 경우 그 값을 표 22의 값의 1/3이상의 값으로 했을 때는 양회로의 도체간의 단락 등의 고장이 생길 염려가 있다고 간주하여 해당 고장을 앞의 2.가. 또는 2.나.에서 규정한 기기의 구분에 따라 고장의 수에 포함하여야 한다.

(다) 본안회로의 도체와 비본안회로의 도체와의 사이에서 연면거리 및 절연공간거리를 표 22의 값의 1/3미만으로 했을 경우는 양회로의 도체는 접속되어 있는 것으로 간주한다.

(라) 앞의 (가), (나) 및 (다)는 분리된 본안회로의 연면거리 및 절연공간거리에 준용한다.

(마) 앞의 (가), (나), (다) 및 (라)는 접지된 금속에 의하여 본안회로가 다른 회로에서 분리되어 있는 경우의 연면거리 및 절연공간거리에 대해서는 적용하지 않는다. 이 경우에 해당본안회로와 다른

회로와의 사이에 단락 등의 고장이 생기지 않는 것으로 간주할 수 있다.

(바) 절연재료는 표 22에서 정한 값 이상의 비교 트래킹(tracking) 지수가 있어야 한다.

표 22. 연면거리 및 절연공간거리

첨두전압(V)	연면거리(mm)	비교트래킹지수		절연공간거리(mm)
		ia기기	ib기기	
60	3	90	90	3
90	4	90	90	4
190	8	300	175	6
375	10	300	175	6
550	15	300	175	6
750	18	300	175	8
1,000	25	300	175	10
1,300	36	300	175	14

비고 : 1. 표 22에서 정한 값은 도체의 어긋남, 납땜 등에 의해 그 거리가 감소될 염려가 없는 경우에 적용되는 것으로서 이러한 염려가 있는 경우에는 예상하는 거리의 감소에 따라서 그 값을 크게 한다.

2. 표 22의 첨두전압은 대상으로한 본안회로 및 비본안회로의 공칭전압의 첨두값의 합으로 한다. 단, 본안회로의 전압이 비본안회로 전압의 20% 이하인 경우는 비본안회로 전압의 값으로 할 수 있다.

(2) 인쇄회로

표 22의 연면거리 및 절연공간거리는 인쇄회로의 도체간의 거리에 대해서도 적용한다. 단, 해당 인쇄회로의 표면이 절연물의 피막으로 충분히 보호되어 있는 경우에는 표 22의 값을 1/3(최소치 1mm)로 할

수 있다.

(3) 절연물중에 매입된 도체

본안회로의 도체와 비본안회로의 도체가 절연물중에 매입되어 충분하게 절연되고, 또한, 보호되어 있는 경우에는 양회로의 도체간의 거리는 표 22의 절연공간거리의 값 1/3(최소치 1mm)로 할 수 있다.

사. 접 지

- (1) 본안회로의 접지가 기능상 또는 보호목적으로 필요한 경우는, 해당 본안회로의 본질안전방폭성능을 손실할 염려가 없는 방법에 의하여 실시하여야 한다.
- (2) 본질안전 방폭성능유지에 필요한 금속격리판, 인쇄회로 및 커넥터 등의 분리용도체, 전원변압기의 혼촉방지판 또는 혼촉방지권선을 접지하기 위한 배선, 커넥터, 단자 등은, 고장을 가정할 때에 흐르는 전류를 안전하게 흘릴 수 있어야 하며, 기기의 사용중 진동, 충격 등에 의하여 단로되지 않는 것이어야 한다.
- (3) 외부의 접지선을 접속하는 단자 등에서, 본질안전방폭성의 유지에 필요한 것은, 본질안전방폭성능을 유지하기 위하여 필요한 접지용의 단자 등이 있어야 한다.

아. 전기회로의 절연

- (1) 본안회로와 접지되어 있는 부품과의 사이의 절연은 해당 본안회로의 전압의 값(실효치라 한다)에 견딜 수 있어야 한다. 단, 해당 시험 전압의 최소치는 500V로 한다.

- (2) 본안회로와 비본안회로와의 사이의 절연은 해당 본안회로의 전압 값과 해당 비본안회로의 전압 값의 합의 2배에 100V를 가산한 값의 교류 시험전압에 견딜 수 있어야 한다.
- 단, 해당 시험전압의 최소치는 1500V로 한다.

자. 전기기기내부에서의 배선

(1) 전선의 절연

본안기기 및 본안관련기기 내부에서의 배선은 본안회로의 도체와 비본안회로의 도체와의 연면거리 및 절연공간거리를 앞의 4. 바. (1)에서 정한 것으로 하던가, 또는, 다음에서 정한 것에 적합하여야 한다.

- (가) 본안회로는 해당 본안회로 전압의 2배의 교류 시험전압에 견딜 수 있는 전선으로 배치되어야 한다. 단, 해당 시험전압의 최소치는 500V로 한다.

- (나) 동일 용기내에 본안회로와 비본안회로가 접속되어 있을 때에는 해당 비본안회로는 해당 본안회로 전압과 해당 비본안회로 전압의 합의 두배에 1000V를 가산한 교류 시험전압에 견딜 수 있는 절연능력이 있는 전선으로 배선되어 있어야 한다.

단, 해당 시험전압의 최소치는 1500V로 한다.

(2) 본안회로와 비본안회로와의 전선의 분리

본안회로의 전선과 비본안회로의 전선과의 간격은 표 22의 절연공간거리의 값 이상(8mm를 초과하는 경우는 8mm)이어야 한다. 단, 다음의

- (가) 또는 (나)에 해당 될 경우는 적용되지 않는다.

- (가) 양회로중 한쪽의 전선이 접지된 경우

(나) ib 기기에서 본안회로의 전선절연이 2000V의 교류 시험전압에 견딜 수 있는 경우에는, 전선에 절연 슬리브를 실시하는 방법을 강구하여 2000V에 견딜 수 있어야 한다.

5. 안전유지부품

가. 정 격

안전유지부품(전원변압기는 제외)은 그 정격전류, 정격전압, 또는 정격 출력의 2/3이하의 값에서 사용되는 것이어야 한다.

이 경우, 해당 정격치는, 해당 부품에 관한 일반규격에 정해진 것으로 한다.

단, 해당하는 일반규격이 없는 경우, 해당 정격치는 해당 부품 제조가가 정한 것으로 한다.

나. 전기기기 내부에서의 커넥터

(1) 기관플러그 및 접속식 부품

기관플러그 및 접속식 부품은 동일 본안기기 및 본안관련기기에서 다른 기관플러그 및 접속식 부품에 오접속되는 것을 방지할 수 있어야 한다. 단, 오교환에 의한 위험염려가 없는 경우는 적용하지 않는다.

(2) 커넥터

앞의 4.사.의 규정은 본안회로 전선의 접속 및 비본안회로 전선의 접속에 동일 커넥터를 이용할 경우, 해당 본안회로의 도체와 비본안회로의 도체가 접지도체에 의해 분리되어 있을 때는 적용하지 않는다.

다. 전 지

- (1) 전류의 제한을 필요로 하는 전지에 있어서, 위험장소에 사용하는 것은, 전류제한 저항기와 함께 일체화 되던가, 또는, 이것에 준한 용기에 수납된 집성체로 하여야 한다.
- (2) 전지 또는 집성체는, 그 출력단자를 연속적으로 단락시킨 경우에 위험성이 있는 온도상승, 가연성 가스의 유출 및 이상팽창이 생기지 않아야 한다.
- (3) 전지는 내부 전해액의 누설방지 조치가 되어 있어야 한다.
- (4) 충전단자가 있는 전지 또는 집성체는 해당 충전단자에서 외부의 회로에 전압이 공급되지 않는 조치가 되어 있어야 한다.

라. 계전기

본안회로 및 비본안회로가 동일 계전기에 접속되어 있는 경우, 계전기의 접점에 의하여 개폐할 수 있는 비본안회로의 전압 및 전류는 각각 250V(실효치)이하 및 5A(실효치)이하에서 100VA 이하이어야 한다. 단, 본안회로와 비본안회로가 접지된 금속의 격리판 또는 절연물의 격리판에 의해 충분히 분리된 경우는 적용되지 않는다. 이 경우, 절연물의 격리판의 치수는 계전기 접점이 개폐동작에 의한 이온화현상을 고려하여 연면거리 및 절연공간거리가 표 22의 값보다 커야 한다.

6. 고장이 발생하지 않는 부품 및 집성체

가. 전원변압기

본안회로에 전력을 공급하는 전원변압기에 있어서 다음 (1)에서 (5)까지의 모든 항에 적합하여야 한다. 또한, (1)에서 (4)까지 및 (6)에

적합한 것은, 본 장의 규정의 적용에 대하여 고장을 발생하지 않는 것으로 간주한다.

- (1) 입력회로측에 전원변압기를 과전류로부터 확실하게 보호할 수 있는 정격전류 및 차단용량의 휴즈 또는 회로차단기가 설치되어 있어야 한다.
- (2) 본안회로에 전력을 공급하는 권선(2차권선)은 다음의 (가) 또는 (나)의 방법에 의하여 다른 권선에서 분리되어 있어야 한다.
 - (가) 1차권선과 2차권선을 철심의 동일 각(脚) 또는 다른 각으로 분리하여 감는 방법(이하 “분리권선형”이라 한다)
 - (나) 1차권선과 2차권선을 겹쳐 감고 그 사이에 충분한 절연성능이 있는 절연물을 삽입하는 방법, 또는, 그 사이에 동계혼촉방지판 또는 이것과 등가인 혼촉방지권선을 설치하여 이것을 접지하는 방법(이하 “중첩권선형”이라 한다)
- (3) 철심에는 접지용 접속부가 설치되어 있어야 한다. 단, 절연된 환상 철심 등과 같이 해당 철심의 접지가 곤란한 경우에는 적용되지 않는다.
- (4) 전원변압기의 절연성능을 표 23에서 정한 시험전압에 견뎌야 한다.

표 23. 전압을 인가하는 부분과 시험전압

전압을 인가하는 부분	시험전압(교류전압, 실효치)
1차권선과 2차권선사이	권선의 최대정격전압의 4배치 (최소치 2,500 V)
전 권선과 철심 또는 접지차폐사이	권선의 최대정격전압의 2배치 (최소치 1,000 V)
2 차권선사이	

(5) 분리권선형의 구조 및 성능

(가) 2차권선은 해당 권선이 단락되어도 그것에 전달 수 있어야 한다. 이 경우 휴즈 또는 저항기등의 보조수단에 의하여 단락에 전달 수 있는 것이라도 좋다.

(나) 휴즈 또는 회로차단기가 동작할 때까지의 사이에 2차권선을 단락한 상태에서 전원변압기에 전력이 공급되는 경우, 해당 전원변압기의 온도는 해당 전원변압기에 사용되고 있는 절연재료의 온도등급의 허용치를 초과하지 않아야 한다.

(6) 중첩권선형의 구조 및 성능

(가) 휴즈 또는 회로차단기가 작동할 때까지의 사이에 2차권선을 단락한 상태에서 전원변압기에 전력이 공급되는 경우 해당 전원변압기에 절연불량이 생기지 않아야 한다.

(나) 1차권선과 2차권선사이에 절연물을 삽입하는 방법에 의해 2차권선을 다른 권선으로부터 분리할 경우, 2차권선을 단락하여 1차권선에 정격전압을 전원변압기가 고장날 때까지(6시간을 초과하는 경우는 6시간) 인가한 후 1차권선과 2차권선과의 절연성능이 해당 전압변압기 권선의 최대 정격전압의 2배의 값에 1,000V를 가산한 시험전압(교류전압, 실효치)에 견디고, 또한, 1차권선에 정격전압을 인가할 때 전원변압기가 불꽃을 발생하지 않아야 한다. 이 경우, 2차권선에 전류제한저항기가 해당 권선이 직접단락되지 않도록 접속되어 있을 때에는 해당 시험은 해당 저항기를 접속한 상태에서 실시한다.

(다) 1차권선과 2차권선 사이에 혼촉방지판 또는 혼촉방지권선을 설치하여 2차권선을 다른 권선에서 분리할 경우는 다음의 1), 2) 및 3)에 적합한 것이어야 한다.

- 1) 앞의 (1)에서 규정된 휴즈 또는 회로차단기는 입력회로의 비접지측 라인으로 설치되어 있어야 한다.
- 2) 혼촉방지판 또는 혼촉방지권선은 그것이 권선과 단락했을 경우에, 휴즈 또는 회로차단기가 동작할 때까지의 사이에 흐르는 전류에 파손없이 견딜 수 있어야 한다.
- 3) 혼촉방지판 또는 혼촉방지권선은 2개의 접지용 전선이 설치되어 있어야 한다. 이 경우, 해당 전선은 휴즈 또는 회로차단기가 작동할 때까지 흐르는 전류에 견딜 수 있어야 한다.

나. 결합트랜스

외부에 전원에 직접 접속되지 않는 변압기(결합트랜스)는, 그 구조 및 성능이 앞의 가.에 만족하여야 한다. 단, 표 23에서 1차권선과 2차권선과의 사이에 시험전압(교류전압, 실효치)을 권선 최대정격전압의 2배에 1,000V를 가산한 값으로 할 수 있다.

다. 제동권선

제동권선은 이음매없는 금속관, 선간을 납땜한 권선 등과 같이 튼튼한 구조이어야 한다.

라. 전류제한저항기

전류제한저항기는 피막형 또는 권선형에 있어서, 권선이 단선해도 터지지 않는 구조이어야 한다.

마. 저지용 콘덴서

- (1) 밀폐구조의 콘덴서, 세라믹 등의 콘덴서를 2개이상 직렬 접속한 집성체이어야 한다. 이 경우, 전해콘덴서 또는 탄탈콘덴서는 저지용 콘덴

서로 사용할 수 없다.

- (2) 집성체를 구성하는 각 콘덴서는 콘덴서 집성체 단자간에 생기는 전압의 두배에 1,000V를 가산한 값의 교류 시험전압에 견딜 수 있어야 한다.

바. 분로용 안전유지부품

안전유지부품을 2개이상 병렬로 접속하여 집성체로 한 것이어야 한다. 이 경우 분로용 안전유지부품은 보호될 부품에 가능한 근접시키고, 또한, 접속부분이 용이하게 떨어지지 않게 설치하여야 한다.

7. 다이오드형 안전유지기

2개이상 병렬로 접속한 전압제한용 다이오드(제너 다이오드 포함)와 이것을 보호하는 저항기(이하 “저항보호식”이라 한다) 또는 퓨즈(이하 “퓨즈보호식”이라 한다)에 의하여 구성되는 집성체를 포함한 안전유지기(이하 “다이오드 안전유지기”라 한다)에 있어서 다음의 가. 및 나.에서 정한 것에 적합한 것은 본 항 규정의 적용에 따라서 고장을 발생하지 않는 것으로 간주할 수 있다.

가. 구조일반

- (1) 취부스터드를 비대칭으로 하는 등 설치상의 실수를 방지할 수 있는 구조이어야 한다.
- (2) 접지를 위하여 접지용 접속부가 설치되어 있어야 한다. 이 경우에 해당 접지용 접속부는 다음에 정한 것에 적합하여야 한다.
- (가) 충분한 전류용량이 있을 것.
- (나) 접지도선을 확실하게 유지하고 있는 것.

- (다) 진동에 의한 풀림에 견딜 수 있는 것.
- (3) 본안회로의 접속부는 비본안회로의 접속부에서 50mm 이상 떨어져 있고, 또한, 다른 도체가 오접촉되지 않도록 보호되어 있어야 한다.
- (4) 집성체를 구성하는 부품은 본질안전방폭성능을 손실하지 않도록 배치하여 설치되어 있는 것으로, 해당 집성체는 절연물에 의하여 일체화 되든가, 또는, 이것에 준한 용기에 수납되어야 한다.
- (5) 앞의 (2)의 회로용 접속부에 포함된 접지용 접속단자에 준용한다.

나. 부품의 정격

(1) 저항기

- (가) 집성체를 구성하는 저항기가 앞의 6.라.에 규정된 것으로, 또한, 그 양단에 생기는 최대전압의 1.5배이상의 정격전압을 갖는 것이어야 한다.
- (나) 저항보호식 집성체에 있어서는, 보호저항기의 소비전력이 지정된 주위온도를 근거로하여 집성체에 허용되는 최대전압을 인가, 또는 사용되고 있는 다이오드의 단락을 가정한 경우, 해당 보호저항기의 정격전력 2/3를 초과하지 않아야 한다. 이 경우에 각각의 다이오드는 집성체에 허용되는 최대의 전압을 인가했을 때에 흐르는 전류의 1.5배 이상의 전류에 견딜 수 있어야 한다.

(2) 휴즈

휴즈보호식의 집성체의 휴즈에 있어서는, 관계되는 일반규격에 적합한 것으로써, 또한, 해당 집성체에 지정된 주위온도를 근거로하여 집성체에 허용되는 최대전압의 범위내에서 임의의 전압을 인가한 경우, 사용되고 있는 다이오드 소비전력이 해당 다이오드의 정격전력의 2/3를 초과하지 않는 특성의 휴즈이어야 한다. 이 경우에 각각의 다이

오르는 집성체에 허용되는 최대전압을 인가했을 때에 흐르는 전류의 1.5배 이상의 전류에 견딜 수 있어야 한다.

8. 시 험

가. 불꽃점화시험

제1절1.다.에서 규정된 본질안전방폭구조의 전기기기분류에 따라서 앞의 2.에서 규정한 기기의 구분조건을 근거로하여 본안회로에서 발생하는 불꽃에 의해 점화가 발생되지 않는 것을 확인하기 위한 시험은 다음과 같이 실시한다.

(1) 불꽃점화시험장치

(가) 구 조

- 1) 불꽃점화시험장치(그림 23)는 용적 250cm³ 이상의 시험조 및 그 시험조안의 점점장치로 구성되고 시험조안에 규정의 시험가스를 봉입할 수 있고, 그 내부에 접촉불꽃 및 개리불꽃을 발생할 수 있는 것이어야 한다.
- 2) 접촉한 전극은 두개의 평행홈이 있는 카드뮴 원판과 해당 원판보다 10mm 높이로 배치된 낫쇠 전극유지판에 설치된 직경 0.2mm, 돌출길이 11mm의 4개 텅스텐 선으로 구성되어 있는 것이어야 한다.
- 3) 전극유지판과 원판을 구동하는 각축은 31mm의 거리가 있고, 전극유지판축은 매분 80회전의 속도로 회전시키고, 원판 전극축은 그것과 상반하는 방향으로 매분 19.2 회전속도로 회전시킬 수 있는 것이어야 한다.

- 4) 원판전극의 재료는 피시험기구의 구성재료에 카드뮴, 아연, 마그네슘, 또는, 알루미늄을 사용하지 않는 경우에는 카드뮴 이외의 것보다도 좋은 것으로 하여야 한다.

(나) 사용조건

불꽃점화시험장치는 다음 각 호에 정한 조건의 본질안전회로의 불꽃점화시험에 사용할 수 있는 것이어야 한다. 이 조건 이상인 본질안전회로의 불꽃점화시험에서는 다른 적절한 시험장치를 사용하는 것으로 한다.

- 1) 시험전류(회로전류×안전율)가 3A 이상의 회로
- 2) 450V 이하의 저항회로 또는 용량회로
- 3) 1H 이상의 유도회로

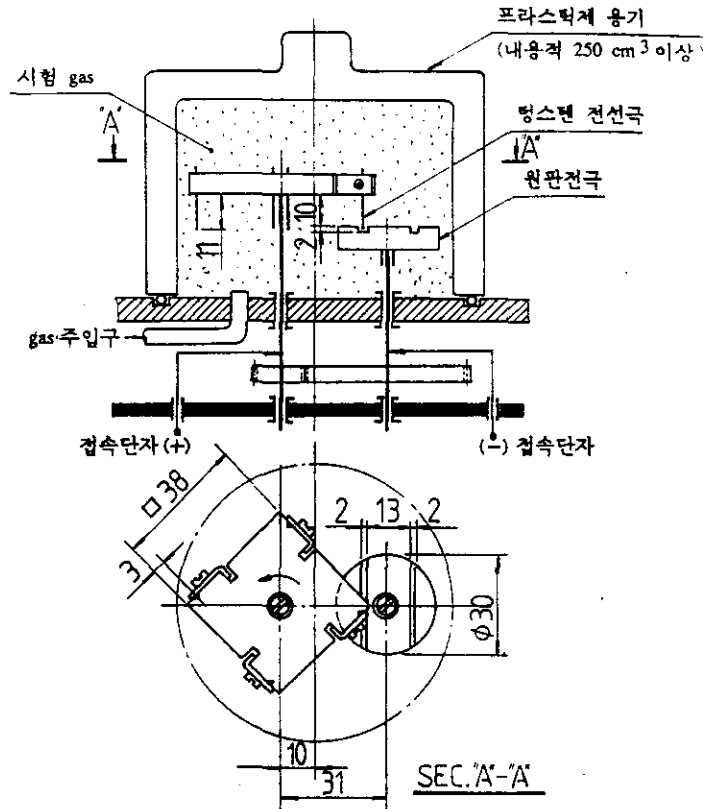


그림 23. 불꽃점화시험장치

(2) 시험가스

불꽃점화시험에 사용하는 시험가스는 표 24와같이 조성한다. 단, 특정의 폭발성 가스만을 대상으로 하는 경우, 전기불꽃에 의해 가장 점화하기 쉬운 조성의 해당 폭발성가스와 공기와의 혼합가스를 이용하여 시험을 실시할 수 있다. 또한, 표 24의 시험가스는 불꽃점화시험 장치 감도의 교정에도 사용하는 것으로 한다.

표 24. 시 험 가 스

전기기기의 분류	시험가스의 조성
그 룹 II A	프로판 5.25 ± 0.25 부피%
그 룹 II B	에틸렌 7.8 ± 0.5 부피%
그 룹 II C	수 소 21 ± 2 부피%

비고 : 시험가스는 공기와 폭발성 가스와의 혼합가스로 한다.

(가) 불꽃점화시험장치의 감도교정

- 1) 불꽃점화시험장치의 감도는 각 시험전후에 확인된 것이어야 한다.
- 2) 불꽃점화시험장치 감도의 확인은 다음에서 정한 교정회로에 각각 표 25의 전류를 흘려서 불꽃점화시험장치를 운전시켰을 때 텅스텐 선 전극 유지판축을 교정 해당 전극유지판축의 회전이 400회에 도달할 때까지 적어도 1회 시험가스에 점화하는 것을 확인하는 것에 의해 실시한다.

가) 교정회로

교정회로는 피시험회로특성에 따라 다음의 (ㄱ) 또는 (ㄴ)에서 정한 회로이어야 한다.

(ㄱ) 65mH의 공심코일을 포함한 24V의 전류 유도회로

(ㄴ) 24V의 전류저항회로(인덕턴스가 $40\mu\text{H}$ 미만인 것에 한함)

나) 교정회로에 흐르는 전류

교정회로에 흐르는 전류의 크기는 표 25의 본질안전방폭구조의 전기기기 분류 및 교정회로의 종류에 따라 표에 나타난 값이어야 한다.

표 25. 교정회로에 흐르는 전류

전기기기의 분류	유도회로의 경우	저항회로의 경우
그 룹 II A	0.1A	1.0A
그 룹 II B	0.065A	0.7A
그 룹 II C	0.03A	0.3A

(3) 시험방법

(가) 불꽃점화시험은 정상상태의 회로 및 용기구분에 따라 1개 또는 2개의 고장을 가정한 회로에서 본안회로의 단선, 단락 또는 지락 고장이 발생될 염려가 있는 각 부분을 불꽃점화시험장치에 접속하여 실시한다.

(나) 불꽃점화시험은 본안기기와 본안관련기기를 접속하는 배선의 인덕턴스 및 커패시턴스를 고려하여 실시한다.

(다) 불꽃점화시험의 회수는 텅스텐선 전극유지판축을 회전시킨 회수로 정하며, 피시험회로가 직류인 경우는 극성을 바꾸어 각각 200회 이상, 또는, 교류회로인 경우는 1,000회 이상 텅스텐선 전극유지판축을 회전시켜서 실시한다.

(4) 안전을

불꽃점화시험에서 1.5배의 안전율이 필요한 경우는 다음 각 호에 정한 것에 의해 피시험회로의 전압 또는 전류를 1.5배로 증가시켜서 해당 시험을 실시한다. 단, 이것과 등가라 인정된 다른 방법에 의한 경우는 적용되지 않는다.

(가) 유도회로(인덕턴스가 1mH를 초과하는 회로)

전류제한저항기의 저항치를 감소시켜 회로전류를 1.5배로 증가시키는 것으로 하지만, 소정의 값까지 회로전류를 증가하는 것이 곤란한 경우에는 전압을 증가시키는 것에 의해 실시한다.

(나) 저항회로(인덕턴스가 1mH 이하의 회로)

다음에 정한 순서에 의해 회로전류를 1.5배로 증가시킨다.

- 1) 주 전원전압 및 주 전원전압이외의 공급전압을 10% 및 전압제한용 부품(예를들면 제너 다이오드)에 의하여 제한되는 전압의 최대치를 각각 10% 증가시킨다.
- 2) 전류제한저항기의 저항치를 감소시킨다. 이 경우에 두개 이상의 전류제한저항기가 존재할 때는 이들 모두의 저항치를 같은 비율로 감소시킨다.
- 3) 앞의 1) 또는 2)에 의하여 소정의 값까지 회로전류를 증가하는 것이 곤란한 경우에는 전압을 증가시킨다.

(다) 용량회로

회로전압을 1.5배로 증가시킨다.

(5) 시험결과

적절하게 선정된 각 시험개소의 시험에서 점화가 발생되지 않아야 한다.

나. 온도시험

본안회로에서 발생하는 열에 의해 점화가 발생되지 않은 것을 확인하기 위한 온도 시험은 본안기기의 가스 또는 증기에 접촉된 모든 부분의 온도가 정상상태 또는 앞의 2.에서 규정된 기기구분의 조건을 근거로 가정된 고장상태에서 해당 본안기기의 온도등급에 상응하는 최

고표면온도 범위의 상한치를 초과하지 않아야 한다. 단, 트랜지스터 및 저항기 등의 작은 전기부품에서 제1절1.라.(2)(다)를 근거로하여 해당 부품의 온도에 의해 대상가스 또는 증기에 접화될 염려가 없는 것이 시험 등에 의해 실증되고, 또한, 변형 및 기능불량을 발생하지 않는 경우에 본안기기의 온도등급에 상응하는 최고표면온도의 범위의 상한치를 초과하여도 좋다.

다. 내전압시험

본안회로, 비본안회로와 안전유지소자 등은 다음 표 26의 시험항목에 따라 60Hz의 정현파 교류전압(실효치)을 1분간 가하여 견디는가 확인한다. 또, 전압은 일정한 속도로 상승시켜 10초 이내에 소정의 수치에 도달하도록 한다.

표 26. 본안회로, 비본안회로와 안전유지소자에 대한 내전압시험의 적용

시 험 항 목			시 험 전 압
(1) 회로와 회로간의 절연 성능	(a) 본안회로와 비충전금속 부분 (b) 서로 절연된 본안회로간 (c) 본안회로와 비본안회로간 (d) 옵티컬파이버형(OPTICAL FIBER) 안전유지기의 본안회로와 비본안회로		2E01(최소 500V) 2E21(최소 500V) 2E22+1000V(최소 1500V) 1.5E23+1000V
(2) 기기내부 도선의 절연 성능	(a) 본안회로의 도선 (b) 비본안회로의 도선 (c) ib기기의 본안회로의 도선 또는 비본안회로의 도선		2E01(최소 500V) 2E11+1000V(최소 1500V) 2000V
(3) 안전유지 소자의 절연 성능	(a)전 원 변압기	(i) 1차권선과 2차권선 (ii) 전 권선과 철심 또는 혼촉방지판 또는 혼	4E3(최소 2500V) 2E3(최소 1000V)

시 험 항 목			시 험 전 압
		촉방지권선간 (Ⅲ) 본안회로용 권선과 다른 2차권선간	2E3+1000V(최소 2500V)
	(b) 저지용 콘덴서		2E4+1000V
	(c)계전기	(i) 혼촉방지판이 없는 경우 : 접점과 코일간 (ii) 혼촉방지판이 있는 경우 : 혼촉방지판과 접점 및 코일간	2E24+1000V(최소 2500V) 2E24(최소 1000V)
	(d) 포토커플러(Photo Coupler) 발광 소자측과 수광소자		2E24+1000V(최소 2500V)

비고 : 1. 시험전압에 사용되는 기호의 의미는 아래와 같다.

E01 : 본안회로의 정격전압

E11 : 비본안회로의 정격전압

E21 : 본안회로의 정격전압 합

E22 : 본안회로의 정격전압과 비본안회로의 정격전압의 합

E23 : 본안회로의 정격전압과 비본안회로의 최대전압의 합

E24 : 안전유지소자가 있는 본안회로측의 최대전압과 비본안회로측의 최대전압의 합

E3 : 전원변압기에 걸리는 최대정격전압을 갖는 권선전압

E4 : 저지용 콘덴서에 조합된 콘덴서의 양단에 생기는 최대전압

2. (1)(b)는 다른 계통의 본안회로 상호간의 절연성능이다.

3. (2)(b)는 본안회로와 비본안회로가 동일 용기내에 있는 경우에 적용한다.

4. (2)(c)는 ib기기에 있어서 기기내 도선을 분리할 거리가 없는 경우에 적용한다.

9. 표 시

본안기기 및 본안관련기기에는 보기 쉬운 위치에 제1절5.가.(2)에서 규정된 사항외에 다음 사항이 표시되어야 한다. 단, 해당 본안기기 및 본안관련기기가 소형이어서 소정의 표시사항을 표시하기가 곤란한 경우에는 기호 Ex 및 다이오드형 안전유지기에 있어서는 비본안회로에 허용되는 최대전압치, 특정의 가스 또는 증기중에 사용되는 본안기기 및 해당 본안기기와 접속되는 본안관련기기에 있어서는 해당 가스 또는 증기의 명칭 또는 화학식의 표시만을 할 수 있으며 기타의 표시사항은 취급설명서 등에 기재할 수 있다.

가. 본안관련기기에 있어서는 제1절5.가.(2)에서 규정된 기호중 기호 Exia 또는 Exib(Ex와 ia 또는 ib와의 사이에 다른 기호가 삽입될 경우는 ia 또는 ib만)는 []에 넣어 표시한다.

나. 명시고장을 고려하여 시험된 본안기기 및 본안관련기기에는 제1절5.가.(2)에서 규정된 기호 X

다. 다이오드형 안전유지기에 있어서는 그 비본안회로에 허용되는 최대전압의 값

라. 본안기기 및 본안관련기기에 있어서는 형식명칭 및 제조번호

제 7 절 특수방폭구조

1. 구조요건

특수방폭구조의 전기기기는 그 구조, 재료, 사용장소, 사용방법 등을 고려하여, 시험, 기타에 의해 해당 전기기기에 대한 폭발성분위기로 점화를 분명히 방지할 수 있음을 증명할 수 있는 것이어야 한다.

또한, 이에 의한 적용에 대해서는 검정기관의 판단에 의한 것으로 한다.

2. 시 험

특수방폭구조의 전기기기의 시험은 해당 전기기기의 구조, 재료, 사용장소, 사용방법 등을 고려하여 대상으로 하는 폭발성분위기에 점화를 방지할 수 있는 것을 확인하기 위해 필요한 사항에 대하여 실시한다.

제 2 장 분진방폭구조

제 1 절 총 칙

1. 일반사항

가. 적용범위

본 장은 아래의 각 방폭구조의 종류에 따라서 다음 제2, 3, 4절에서 정한 것 외에 방폭구조 전기기계·기구(이하 “분진 방폭전기기기”라 한다)에 관한 공통사항에 대하여 정한다.

특수방진방폭구조

보통방진방폭구조

방진특수방폭구조

나. 용어의 의미

(1) 위험분위기

분진이 공기중에 폭발하한계 이하의 농도로 부유하고 있는 상태 또는 부유할 우려가 있는 분진이 퇴적되어 있는 상태를 말한다.

(2) 점화원

분진에 대하여 발화 또는 폭발을 일으킬 수 있는 에너지가 있는 전기불꽃(아크 및 스파크) 또는 고온부를 말한다.

(3) 폭연성 분진

공기중의 산소가 적은 분위기중 또는 이산화탄소중에서 착화하고, 부유상태에서는 격렬한 폭발을 발생하는 금속분진을 말한다.

(4) 가연성 분진

공기중의 산소와 발열반응을 일으켜서 폭발하는 분진을 말한다.

(5) 용 기

회전기의 외피, 변압기 및 개폐기의 외함 등과 같이 방폭구조를 구성하기 위한 겉표면을 말한다.

(6) 정 체

특수한 공구를 사용하여 죄임부가 헐집게 되지 않도록 하는 것을 말한다.

(7) 접합면의 틈새

용기의 프랜지부, 죄임부 등의 접합면사이의 최대 틈새를 말한다.

(8) 접합면의 틈새깊이

접합부분의 최소깊이를 말한다.

(9) 절연공간거리

나충전부분과 이것과 절연되어야할 다른 부분과의 사이에서 최단공간거리를 말한다.

(10) 연면거리

나충전부분과 이것과 절연되어야할 다른 부분과의 사이에서 절연물의 표면에 따라 누전이 일어날 수있는 최단거리를 말한다.

2. 분진방폭구조의 기본사항

가. 전기기기의 분진방폭구조는 본 장에 나타낸 각 조항에 적합하여야 한다. 단, 방폭구조의 세부에서 본 장에 나타낸 이외의 구조 또는 재료를 이용한 경우라도 충분한 방폭성이 얻어지는 것이 검정기관 또는 시험, 기타에 의해 확인되었을 때는 그것에 의할 수 있다.

나. 분진방폭구조의 전기기기는 사용장소에서 환경조건을 고려하여 튼튼하고, 보수에 편리한 구조로 하여야하며, 그 사용재료는 전기적, 기계적, 열적 및 화학적으로 충분한 저항력이 있는 것이어야 한다. 또, 용기내에서 수분이 응축하여 집적할 염려가 있는 경우에는 수분의 응축집적을 방지하는 방법 또는 집적한 수분을 배제하는 방법을 강구하여야 한다.

3. 온도상승한도

가. 전기기기의 사용상태에서 기준주위온도의 한도는 특별한 지정이 없는 한 40℃로 하고 이것을 기준으로 하여 전기기기의 온도 상승한도를 정한 것으로 한다.

나. 전기기기에서 용기 외면의 온도상승한도는 표 27을 초과하여서는 않된다.

표 27. 온 도 상 승 한 도

발 화 도	온 도 상 승 한 도 (℃)	
	과부하로 될 염려가 없는 것	과부하로 될 염려가 있는 것
11	175	150
12	120	105
13	80	70

비 고 : 과부하로 될 염려가 있는 것에는 전동기, 전력용변압기 등이 있다.

다. 전기기기를 구성하는 모든 부분(용기외면은 제외)의 온도상승은 시험을 실시한 경우에 각각의 전기기기의 일반규격에서 정해진 값 이하이어야 한다.

라. 기준주위온도가 40°C를 초과 할 때에는 그 초과치만큼 전기기기의 온도 상승한도를 낮게 하는 것으로 한다. 이 경우 전기기기에는 그 기준주위 온도를 표시하여야 한다.

마. 냉각수 등을 냉각매체로 하여 이용할 경우에는 온도상승한도를 정하는 조건으로 되어있는 냉각매체의 온도, 유량 등 필요사항을 표시하여야 한다.

바. 온도상승이 장치, 연결기계축 등에서의 열전도, 열방사 등에 의해 영향을 받는 경우는 사용조건을 명확하게 하여 온도상승한도를 정하여야 한다. 이 경우 그 사용조건을 표시하여야 한다.

사. 온도상승이 사용과 정격 또는 운전방식에 의하여 영향을 받는 경우는 그것들의 조건을 명확하게 하여 필요사항을 표시하여야 한다.

4. 정체 및 풀림방지

가. 정체 및 풀림방지의 적용

전기기기를 구성하는 용기에 방폭성능을 유지하는 필요한 부분의 뚜껑 또는 카바를 하는 나사에는 풀림방지를 실시하고 용이하게 뚜껑 또는 카바가 열리지 않게 1~2개소에 정체를 실시한다. 단, 분해, 조립할

때 이외에 풀 필요가 없고 책임자 이외의 자가 헐집게 하는 것이 없는 것에는 정체를 생략할 수 있다.

나. 정체구조

정체구조는 드라이버, 스페너, 플라이어 등의 일반공구에 의해 용이하게 풀리지 않는 것이어야 한다.

5. 전기기기와 외부배선과의 접속

가. 전기기기와 외부도선과의 접속방법

전기기기와 외부도선과의 접속은 전기기기의 단자함내에서 실시한다.

나. 단자함

단자함은 전기기기 본체에 부속하고, 그 구조는 전기기기 본체의 방폭 구조에 외에 다음에 의한다.

- (1) 단자함내의 나출전부분은 절연공간거리 및 연면거리를 만족하여야 한다.
- (2) 단자함은 도선을 접속하기에 충분한 공간이 있어야 한다.
- (3) 단자함의 단자는 용이하고, 확실하게 도선의 접속이 되게 제작하고 배치한다.

다. 단자함에서 전기기기 본체로의 도선인입부

단자함에서 전기기기 본체로의 도선인입부의 인입방식은 스테트식, 패킹식(단공패킹식, 다공패킹식), 고착식(수지고착식을 포함한다), 붓싱식 또는 크래프식으로 한다. 단, 다공패킹식 인입방식 및 고착식 인입방식은 저압회로에만 적용한다.

라. 외부도선의 단자함으로의 인입부

외부도선을 단자함에 인입할 경우의 인입방식은 전선관나사 결합식, 패킹식 또는 고착식으로 한다. 단, 전선관나사 결합식은 저압회로에만 적용한다.

마. 전기기기내에서의 도선의 인입

전기기기의 내부가 2개이상의 용기로 구분되어 있는 경우에, 그 사이를 통하여 도선인입을 행하는 것은 앞의 다.를 준용한다.

또한, 2개이상의 전기기기가 조합되어 1개의 전기기기를 구성하고, 이것들의 사이를 결합하는 도선의 일부가 기기의 외부로 나올 경우에도 이것이 짚아 외상에 대하여 보호되고 있고 기기내 배선이라 인정될 경우에는 패킹식 또는 고착식 인입방식을 이용, 구성기기 상호간의 단자함을 생략할 수 있다.

바. 접지단자

전기기기의 금속용기에는 다음에 의해 접지단자를 설치하여야 한다. 단, 단자함에 금속전선관을 꽂아 접속하고 이것을 접지선으로 대응할 수 있는 경우에는 이것들의 접지단자를 생략해도 좋다.

- (1) 단자함의 내부 및 외부에 접지단자를 설치하는 것으로 한다. 단, 외부접지단자는 단자함 이외의 부분에 설치해도 좋고 접지선을 확실하게 접속할 수 있는 구조로 한다.

또, 이동용 기기 등과 같이 외부접지단자를 사용할 수 없는 것은 이것을 설치하지 않아도 된다.

- (2) 접지단자는 부품의 죄임나사 또는 죄임기초볼트 등과는 별개의 것으로서 이것들과 겸용해서는 않된다.
- (3) 접지단자에는 플립방지를 실시한다.
- (4) 접지단자는 문자기호E 또는 그림기호(2/5)를 표시한다.

6. 표 시

분진방폭구조의 전기기기에는 본체의 보기 쉬운 위치에 각각의 전기기기의 일반규격에 의한 표시 외에 특히 다음 표28에 의한 분진방폭구조에 대하여 표시하여야 한다.

표 28. 방폭구조의 종류와 기호

구 분		기 호
방폭구조의 종류	특수방진방폭구조	SDP
	보통방진방폭구조	DP
	방진특수방폭구조	XDP
발 화 도	발화도 11	11
	발화도 12	12
	발화도 13	13

- 가. 분진방폭구조의 종류를 나타낸 기호 및 발화도의 기호를 표시한다. 단, 기호는 분진방폭구조 등의 기호에 의한다.
- 나. 분진방폭구조의 기호를 일괄하여 표시할 경우에는 분진방폭구조의 종류, 발화도의 순서에 의한다.
- 다. 사용조건 등을 지정할 필요가 있는 경우는 그 요점을 명확하게 표시하는 것으로 한다.

제 2 절 특수방진방폭구조

1. 특수방진방폭구조의 필요요건

가. 분진이 용기의 접합면 등에서 용기내로 침입되지 않도록 접합면 등에 방진성능이 있는 것이어야 한다.

나. 용기외면의 퇴적분진의 발화를 방지하기 위한 온도상승은 발화도에 대응하여 표 27의 값을 초과하지 않아야 한다.

2. 용기의 접합면

가. 직접접합

(1) 용기의 접합면은 전면에 걸쳐 밀착시키고 그 틈새깊이는 표 29를 만족하여야 한다.

표 29. 직접접합면의 틈새깊이 및 볼트구멍까지 거리의 허용최소치

접합면의 최대거칠기	18 S
접합면의 틈새깊이	
접합면의 틈새깊이 허용최소치(mm)	15
볼트구멍까지의 거리 l 의 허용최소치(mm)	5

비고 : 볼트구멍까지의 거리 l 의 방법을 예시하면 다음 그림 24와 같다. 또한, 접합면은 충분한 압력으로 누르는 구조로 하여야 한다.

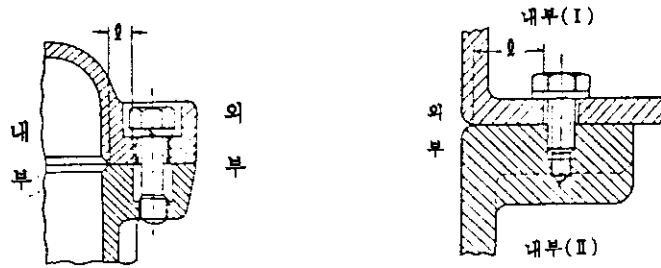


그림24. 볼트구멍까지의 거리 ℓ

(2) 용기의 접합부분이 죄임구조로 되어있는 경우, 죄임부의 직경차가 0.075 mm 이하라면 그 죄임 길이의 $1/2$ 을 접합면으로 간주할 수 있다. 그 경우의 틈새깊이는 표 29에 의하여야 한다.

(3) 접합면에는 녹방지를 위해 불건성의 기름 등을 사용해도 좋다.

나. 패킹접합

(1) 패킹의 재질은 석면, 합성고무 기타 내구성이 뛰어난 것을 사용하여야 한다.

(2) 패킹의 설치는 패킹접합면의 전면에 걸쳐서 항상 충분한 압력으로 누를 수 있게 하고 접합부의 설치, 분해할 때 용이하게 탈락되지 않는 구조로 하여야 한다.

(3) 패킹접합면의 틈새깊이는 판상패킹의 경우, 표 30에 의한다. 단, 방진성을 높이기 위해서 특수한 구조의 패킹을 사용할 경우는 이 값에 의하지 않아도 좋다.

표 30. 패킹접합면의 틈새깊이 및 볼트구멍까지의 거리의 허용최소치

패킹접합면의 원형길이 패킹접합면의 틈새깊이	패킹접합면의 원형길이		
	30cm이하	30cm초과 50cm이하	50cm초과
패킹접합면의 틈새깊이의 허용최소치(mm)	5	8	10
볼트구멍까지의 거리의 허용최소치(mm)	3	3	3

비고 : 길이는, 패킹중심선에서의 길이를 말한다.

3. 조작축 및 회전축

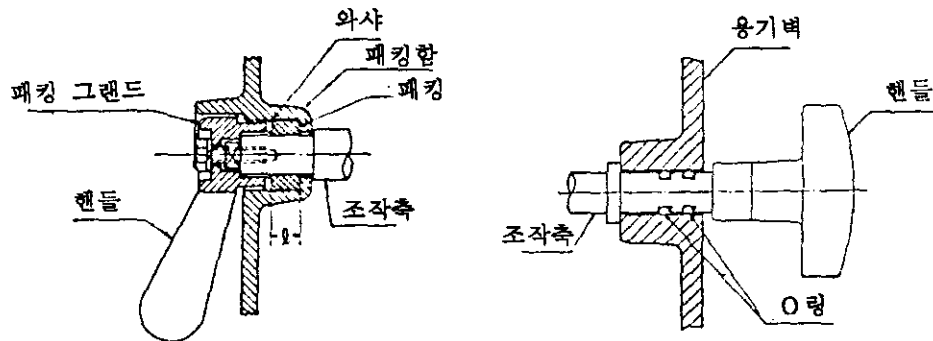
가. 조작축 등이 사용중이라도 용기 관통부분의 접합면은 패킹접합에 의한
다. 단, 누름버턴형의 조작축이 앞의2.에 의한 경우는 접합면의 패킹
을 생략할 수 있다.

(1) 패킹접합

(가) 패킹의 재질은 합성고무, 기타 내구성이 뛰어난 것을 사용하여야
한다.

(나) 패킹의 설치는 그림 25 (a) 및 (b)에 예시한 대로 그랜드를 사용
하던가 또는 링 등의 패킹을 이중으로 사용하고 분진이 내부로
침입하지 않도록 하여야 한다.

(다) 패킹접합면 틈새깊이는 10mm 이상으로 하여야한다. 단 O링 등의
패킹을 이중으로 사용할 경우는 제외한다.



(a) 그랜드를 사용하는 경우

(b) 패킹을 이중으로 사용할 경우

그림 25. 조작축의 패킹

(2) 방진카바부착 조작축

누름버턴형의 조작축에서는 그림 26에 예시한 대로 표면에 튼튼한 방
진카바를 설치하여 패킹을 생략할 경우는 다음에 의한다.

- (가) 방진카바의 재질은 합성고무, 기타 내열, 내수성에 뛰어난 것을 사용하여야 한다.
- (나) 방진카바는 분진이 내부로 침입되지 않도록 설치 또는 죄임부에 플립방지 및 정체를 실시하여야 한다.
- (다) 조작축의 접합면의 직경차는 0.2mm, 틈새깊이는 20mm 이상으로 하여야 한다.

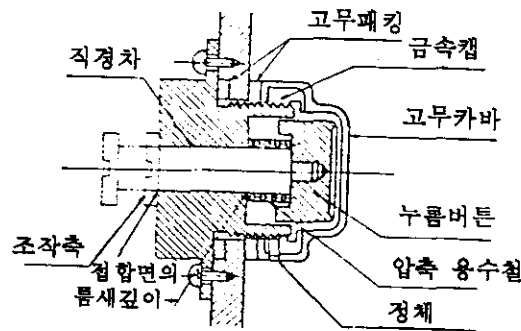


그림 26. 방진카바부착 누름버튼형 조작축

나. 회전축의 접합면

전동기, 발전기 등의 회전축, 기타 사용중에 회전하는 축의 용기 관통부분의 접합면은 다음에 의하여야 한다. 또한, 접합면은 원칙으로 축받이의 외측에 설치하는 것으로 한다.

(1) 패킹접합

패킹을 사용할 경우는 그림 27에 예시한 대로 하고 축받이 내에 분진이 침입되지 않도록 하여야 한다.

또한, 패킹재질은 합성고무, 석면 등 회전축용 패킹으로서 내수성이 뛰어난 것을 사용함과 동시에 교체기간을 명판에 표시하여야 한다.

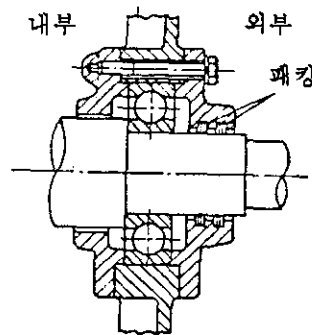


그림 27. 회전축의 접합면

(2) 기타의 접합

회전축의 접합면으로서는 특히 뛰어난 방진성능이 있는 쉬일 축받이를 사용할 수 있다.

4. 방진성 유지에 필요한 죄임결합 및 나사뚜껑

가. 나사결합

나사결합은 나사유효부분 5산 이상으로 죄이고, 로크너트로 고정시키거나, 또는, 패킹 등을 사용하여 분진이 내부로 침입되지 않도록 하고, 또한, 플립방지를 실시하여야 한다.

단, 로크너트를 이용할 경우 및 용기와 용기, 용기와 파이프류 등의 사이의 나사결합부에 양단이 고정되어 있는 경우와 같이 구조상 플립연려가 없는 것은 플립방지를 생략할 수 있다.

나. 나사뚜껑

나사뚜껑은 접합면을 설치 앞의 2.가. 및 2.나.에 의해 분진이 내부로 침입되지 않도록 하여야 한다.

또한, 나사뚜껑은 정체구조로 하고 적입부분에 플럼방지를 실시하여야 한다.

5. 투시창

가. 투시창은 필요 최소한도를 설치하는 것으로 하고 각 개구분의 면적은 가능한한 작게 하여야 한다.

나 투명판

- (1) 투명판은 KSL 2002에서 규정한 강화유리 또는 이것과 동등 이상의 강도가 있는 난열성 물질을 사용하여야 한다.
- (2) 투명판은 설치한 상태에서 질량 95g의 강구를 100cm 높이에서 떨어뜨려도 파손되지 않는 강도가 있는 것이어야 한다.
- (3) 투명판의 설치에 대해서는 위험한 응력을 주지 않도록 해야 한다.
- (4) 투명판에 사용하는 패킹은 앞의 2.나.에 의한다.

6. 시 험

가. 방진시험

- (1) 시험장치내에 공시기기를 정규상태로 설치, 200매시(mesh)의 체로친 탈크분을 1m³ 당 2kg의 비율로 공시기기의 주위에 연속하여 부유시키고 용기내부의 압력을 주위의 압력보다 200mmH₂O (1,961Pa) 만큼 낮게 유지하여 다음 시험을 실시한다. 또한, 이 시험은 통전하지 않고 실시하는 것으로 한다.
- (가) 용기부피의 100배의 체적인 공기가 2시간 이내로 용기에서 흡출되면, 2시간으로 시험을 종료한다.

(나) 용기부피의 100배의 체적인 공기가 2시간 이내로 용기에서 흡출되지 않은 경우는, 이 체적의 공기가 흡출될 때까지 시험을 행한다. 단, 8시간 이상 시험을 할 필요는 없다.

(2) 시험후 용기내부를 점검하여, 탈크분이 침입한 흔적이 있어서는 안된다.

나. 온도시험

(1) 용기외면에 탈크분을 5mm 이상의 두께로 부착시키고, 정격주파수, 정격전압 및 정격부하에서 온도시험을 하고, 전기기기를 구성하는 모든 부분의 온도상승은 각각의 전기기기의 일반규격에 정해진 값 이하로, 또한, 용기외면의 온도상승은 제1절 3.나.에 나타난 값을 초과하지 않아야 한다.

(2) 온도상승에 대하여 본 규격에 특별한 규정이 있는 것에 대해서는 각각의 규정에 따라서 온도상승을 실시하는 것으로 한다.

(3) 온도측정은 전기기기의 종류에 따라서 각각의 규격에 나타난 방법에 의하여 실시하는 것을 원칙으로 한다.

(4) 공시기기의 온도상승이 종래의 실험결과 등에서 판단하여 명확하게 규정치를 넘는 것이 인정된 경우는 이 시험을 생략할 수 있다.

다. 강구낙하시험

(1) 투시창의 투명판, 조명기구 및 전지부착 휴대전등의 램프보호카바는 전기기기에 설치하여 충격점이 있는 면을 수평으로 유지하고, 표 31에 의해 강구를 가장 약하다고 생각되는 부분에 떨어뜨렸을 때, 방진성의 유지에 지장을 미치는 균열 또는 파손이 생겨서는 안된다.

표 31. 강구질량 및 낙하높이

적 용 부 분		강 구 의 질 량 (g)	낙 하 높 이 (cm)
투 시 창 의 투 명 판		95 (직경 28.6mm)	100
램프보호카바	유리제그로우브 원통형유리 판유리	50 (직경 23.0mm)	100
	강화그로우브 강화판유리	200 (직경 36.5mm)	200
	유리 이외의 것	150 (직경 33.3mm)	100
전지부착휴대전등의 램프보호카바		95 (직경 28.6mm)	100

(2) 표시등류의 램프보호카바는 가아드에 보호된 상태에서 앞의 (1)에 의하여 시험을 실시하고, 지정 강구가 가아드 격자에 방해되어 램프보호카바에 닿지 않는 경우에는, 격자구멍을 통한 가장 큰 강구를 같은 높이에서 직접 이것에 떨어뜨리는 것으로 한다.

(3) 이 시험은 원칙적으로 시료 3개에 대하여 실시하여 모두 합격하여야만 한다.

라. 낙하시험

특수방진방폭구조의 이동등, 전지부착 휴대전등, 기타의 휴대용 전기기기는 150cm의 높이에서 콘크리트 바닥에 놓인 두께 5cm 이하의 목판위에 3회 낙하시켜, 파손 또는 실용상 지장이 있는 변형이 발생해서는 안된다.

또한, 이동등 및 전지부착 휴대전등은, 램프보호카바를 밀어올린 자세로 낙하시키는 것을 원칙으로 한다.

마. 인장시험

특수방진방폭구조의 이동용 전기기기 및 이동등의 외부도선 인입부는 전기기기를 고정시켜, 케이블 크램프를 죄인 상태에서 외부도선에 15kgf (147N)의 장력을 가할 때 도선의 어긋남이 발생되서는 안된다.

바. 열충격시험

- (1) 기구를 상온의 실내에서 온도시험 때와 동등한 조건으로 점등하고, 각 부의 온도가 포화된후, 실온보다 20°C 낮은 물에 램프보호카바의 부분을 담그어, 램프보호카바에 균열 또는 파손이 발생되서는 않된다.
- (2) 이 시험은 원칙으로 시료 3개에 대해 실시하고 모두 합격하여야만 한다.

제 3 절 보통방진방폭구조

1. 보통방진방폭구조의 필요요건

가. 분진이 용기의 접합면 등에서 용기내에 침입되지 않도록 접합면 등에 방진성능이 있는 것이어야 한다.

나. 용기외면의 퇴적분진의 발화을 방지하기 위한 온도상승은 발화도에 대응하여 표 27의 값을 초과하지 않아야 한다.

2. 용기의 접합면

가. 직접접합

(1) 용기의 접합면은 전면에 걸쳐서 밀착시키고, 그 틈새깊이는 표 32을 만족하여야 한다.

표 32. 직접접합면의 틈새깊이 및 볼트구멍까지 거리의 허용최소치

접합면의 최대거칠기 접합면의 틈새깊이	18 S	35 S
	6	10
접합면의 틈새깊이의 허용최소치(mm)	6	10
볼트구멍까지의 거리 l 의 허용최소치(mm)	3	5

비고 : 볼트구멍까지의 거리 l 의 취하는 방법에 대해서는 그림 24와 같다.

(2) 용기의 접합부분이 죄임 구조로 되어 있는 경우, 죄임부의 직경차가 0.075mm 이하이라면 그 죄임길이의 $1/2$ 을 접합면으로 간주할 수 있다.

이 경우의 틈새깊이는 표 32에 의한다.

(3) 접합면에는 녹방지를 위해 불건성의 기름 등을 사용해도 좋다.

나. 패킹접합

(1) 패킹의 재질은 제2절 2. 나. (1)에 의한다.

(2) 패킹의 설치는 제2절 2. 나. (2)에 의한다.

3. 조작축 및 회전축

가. 조작축의 접합면,

조작축 등이 사용중에 드물게 움직이는 용기 관통부분의 접합면은 다음에 의한다.

(1) 직접접합

직접접합에 의한 경우는 접합면의 최대 거칠기는 35S로 하고 접합면 틈새깊이 및 직경차의 허용치는 표 33에 의한다. 또한, 녹방지를 위해 접합면에 불건성의 기름 등을 사용해도 좋다.

표 33. 조작축의 접합면의 틈새깊이 및 직경차의 허용최소치

접합면의 틈새깊이의 허용최소치(mm)	15	25
직경차의 허용최대치(mm)	0.1	0.2

(2) 패킹접합

(가) 패킹의 재질은 제2절3. 가. (1) (가)에 의한다.

(나) 패킹설치는 그림 28 에 예시한 대로 하고, 분진이 내부로 침입하기 어렵게 하여야 한다.

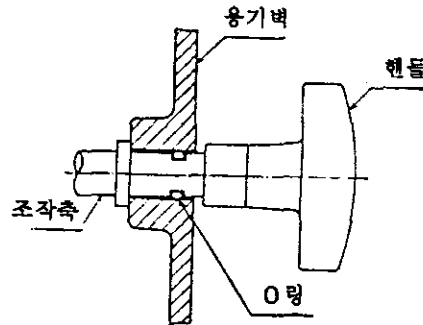


그림 28. 조작축의 패킹

(3) 방진카바부착 조작축

누름버턴형의 조작축에는 그림 26에 예시한 대로 표면에 튼튼한 방진 카바를 설치하여 패킹을 생략할 경우는 다음에 의한다.

- (가) 방진카바의 재질은 제2절3.가.(2)(가)에 의한다.
- (나) 방진카바의 설치는 제2절3.가.(2)(나)에 의한다.

나. 회전축의 접합면

전동기, 발전기 등의 회전축, 기타 사용중에 회전하는 축의 용기관통 부분의 접합면은 다음에 의한다.

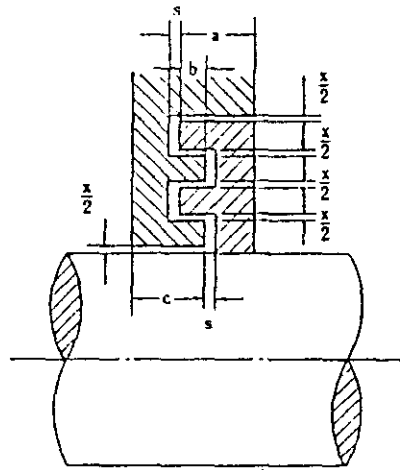
(1) 래비린스(Labyrinth) 접합

래비린스(Labyrinth) 접합면의 틈새깊이 및 틈새는 표 34에 의한다.

표 34. 회전축의 래비린스(Labyrinth) 접합면의 틈새깊이 및 틈새의 허용치

틈새의 허용최대치(mm)	0.25	0.4	0.5
접합면의 틈새깊이의 허용최소치(mm)	12.5	25	45

또한, 접합면의 틈새깊이 및 틈새를 취하는 법을 예시하면 그림 29와 같다.



$$L = a + \sum b + c$$

S : 축방향의 변위에 따르는
틈새로 한다.

그림 29. 래비린스(Labyrinth) 접합부에서 틈새깊이 및 틈새

(2) 패킹접합

패킹접합은 제2절3. 나. (1)에 의한다.

(3) 기타의 접합

기타의 접합은 제2절3. 다. (2)에 의한다.

4. 방진성 유지에 필요한 죄임결합 및 나사뚜껑

가. 나사결합

나사결합은 제2절4. 가.에 의한다.

나. 나사뚜껑

나사뚜껑에는 접합면을 설치 앞의 2. 가. 또는 나.에 의해 분진이 내부로 침입하기 어렵게 하여야 한다.

또한, 나사뚜껑은 정체구조로 하고 죄임부분에 플림방지를 실시하여야 한다.

5. 투시창

가. 투명판의 면적

투명판의 면적은 제2절5. 가.에 의한다.

나. 투명판

투명판은 제2절5. 나.에 의한다.

6. 시 험

가. 방진시험

(가) 시험방법은 제2절가. (1)에 의한다.

(나) 시험후 용기내부를 점검하여, 정상적인 동작을 저해하는 탈크분이 있어서서는 안된다.

나. 온도시험

온도시험은 제2절6. 나.에 의한다.

다. 강구낙하시험

강구낙하시험은 제2절6. 다.에 의한다.

라. 인장시험

(1) 외부도선 인입부의 인장시험

이동용 전기기기 및 접속기 플러그의 외부도선 인입부는 전기기기를 고정시켜 케이블 크램프를 죄인 상태에서 외부도선에 15kgf (147N)의

장력을 가할 때 도선의 어긋남이 발생되서는 안된다.

(2) 현수용 플렉시블 피팅의 인장시험

현수용의 플렉시블 피팅은 양단의 접속금구사이에 450 kgf (4,413N)
(허용 현수하중이 15kg 이하인 것은 300kgf (2,942N))의 장력을 가할
때 견뎌야 한다.

마. 굴곡시험

플렉시블 피팅(기구현수용 플렉시블 피팅을 포함)은 관의 부분을 그
마무리 외경의 10배인 직경이 있는 2개의 원통사이에 끼워,
한쪽의 원통에 따라서 180° 구부린 후, 감아 되돌려서 직선으로 회
복하고, 다음에 다른 원통에 따라서 반대측으로 180° 구부린 후, 감
아 돌려서 직선으로 회복한 조작을 10회 반복하여, 잔금, 부스러기,
기타 이상이 발생해서는 안된다.

제 4 절 방진특수방폭구조

1. 구조요건

방진특수방폭구조의 전기기기는 그 구조, 재료, 사용장소, 사용방법등을 고려하여 시험, 기타에 의해 해당 전기기기에 대한 분진 폭발성분위기로 점화를 분명히 방지할 수 있음을 증명할 수 있는 것이어야 한다.

또한, 이에 의한 적용에 대해서는 검정기관의 판단에 의하는 것으로 한다.

2. 시 험

방진특수방폭구조의 전기기기의 시험은 전기기기의 구조, 재료, 사용장소, 사용방법 등을 고려하여 대상으로 하는 분진 폭발성분위기에 점화를 방지할 수 있는 것을 확인하기 위해 필요한 사항에 대하여 실시한다.

부록 2.

방폭형 전기기계 · 기구 성능검정 절차에 관한 규정 (안)

1991. 12.

여 백

목

차

제 1 조	목 적	161
제 2 조	검정 기관	161
제 3 조	적용 범위	161
제 4 조	검정대상 및 정의	161
제 5 조	검정 종류	163
제 6 조	검정 방법	163
제 7 조	검정 신청	163
제 8 조	검정 기간	164
제 9 조	공장 조사 등	164
제 10 조	검정 장소	165
제 11 조	검정결과의 통지	165
제 12 조	검정대장의 비치	165
제 13 조	합격 표시	165
제 14 조	유효 기간	165
제 15 조	합격증의 재교부	165
제 16 조	합격증 기재사항 변경	166
제 17 조	합격증의 실효	166
제 18 조	합격증의 실효 통지	166
제 19 조	합격증 반환	166
제 20 조	수거검정	166
제 21 조	검정원의 선임 및 해임	167
제 22 조	예비검사 기관의 지정 등	167
제 23 조	검정 수수료	167
제 24 조	검정 면제	167
제 25 조	문서 보존기간 및 방법	167
제 26 조	업무 보고	167
부 칙		167

여 백

방폭형 전기기계·기구 성능검정 절차에 관한 규정(안)

제 1 조(목 적) 이 규정은 산업안전보건법(이하“법”이라 한다) 제 33 조 및 동법시행규칙(이하“규칙”이라 한다) 제 27 조의 1에서 규정한 위험기계·기구 방호장치(이하“방호장치”라 한다) 중 방폭형 전기기계·기구의 성능검정(이하“검정”이라 한다) 절차 등에 관한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제 2 조(검정 기관) 법 제 65 조 규정에 의한 방호장치중 방폭형 전기기계·기구를 검정할 전문기관을 한국산업안전공단(이하“검정기관”이라 한다)으로 한다.

제 3 조(적용 범위) 검정기관인 한국산업안전공단이 이 검정업무를 수행함에 있어 타 법령에 규정된 사항 이외는 이 규정에 의한다.

제 4 조(검정대상 및 정의) 이 규정에 의한 검정대상은 규칙 제 27 조의 1의 [별표7]3.에 규정된 방폭형 전기기계·기구로서 다음 각 호와 같다.

1. 전동기

전기적인 전력을 기계적인 동력으로 변환하는 회전전기기기(직류·교류 전동기, 유도 전동기, 동기 전동기, 캔드 전동기 등)

2. 제어기

전동력의 제어를 행하는 장치

(축전차의 저항제어기, 통형제어기, 전자제어기, 기동기 등)

3. 차단기 및 개폐기류

차단기: 회로의 이상 상태시 전원을 차단하여 전선 및 기계·기구를 보호하는 장치(전자개폐기, 진공·공기차단기 등)

개폐기: 전로를 차단 또는 접속하는 장치(스위치, 기중개폐기, 유입개폐기, 제전기 등)

4. 조명 기구
광원에서 빛을 반사, 굴절, 투과 시켜서 조명의 목적을 거두는 기구
(백열등, 형광등, 고압수은등, 휴대전등, 모자등, 표시등 등)
5. 계측기류
전기적 신호 등의 여러양, 크기 등을 재는 계기
(전압계, 전류계, 전력량계, 계기용변류기·변압기 등)
6. 전열기
전열선에 전류를 유입시켜 전기에너지를 열에너지로 바꾸는 기구
(저항기, 전기곤로, 전기난로, 스페이스히터, 아크전열기, 고주파전열기 등)
7. 접속기류
전선과 전선과의 접속시에 사용하는 기구
(플러그 및 리셉터클, 커넥터, 접속함 등)
8. 배선용 기구 및 부속품
어떤 목적을 이룩하기 위하여 결선하는 기구 및 부속품
(케이블 그랜드, 전선관용 부속품, 플렉시블피팅 등)
9. 전자변용 전자석
밸브 등을 개폐하기 위한 전자석
(마그네트 밸브, 액츄에이터 등)
10. 차량용 축전기
다른 전원으로 부터 충전되어 전기를 축전하고 사용할 때 방전하는 장치, 즉 2차전지(차량용 알카리·연 축전지 등)
11. 신호기
전기적 신호를 발생하거나 전달, 표시하는 기기의 총칭
(열전대, 가스분석제, 가스경보기, 레벨계기, 전화기, 무전기, 인터폰,

발신기, 전자저울 등)

12. 불꽃 또는 높은 열을 수반하는 전기기계·기구

사용중에 불꽃이나 높은 열을 발생하는 전기기계·기구

(배전반, 수전반, 정류기, 크레인용 전기장치, 로봇용 전기장치 등)

제 5 조(검정 종류) ①검정의 종류는 형식 검정과 개별 검정으로 나누고, 형식 검정은 방폭형 전기기계·기구를 제조하거나 수입하는 자, 또는 외국제조자의 신청에 의하며, 개별 검정은 방폭형 전기기계·기구를 설치한 사업장의 사업자의 신청에 의하여 한국산업안전공단 이사장(이하“공단 이사장”이라고 한다)이 실시한다.

②공단 이사장은 방폭형 전기기계·기구 제조자가 성능검정 목적이 아닌 방폭형 전기기계·기구 개발 및 제조기술 향상을 위하여 일부시험 항목에 대한 시험을 요구할 때에는 특별한 사유가 없는 한 이에 응하여야 한다.

제 6 조(검정 방법) ①형식 검정은 “방폭형 전기기계·기구 성능검정 규격”에 따른다.

②개별 검정은 구조시험만을 원칙으로 하고 검정방법은 제1항의 “방폭형 전기기계·기구 성능검정규격”에서 규정하는 방법에 따른다.

제 7 조(검정 신청) ①형식 검정을 받고자 하는 자는 다음 각 호의 서류를 공단 이사장에게 제출하여야 한다.

1. 방폭형 전기기계·기구(형식, 개별) 검정신청서(별지 제1호 서식) 1부
2. 사업자 등록증 사본 1부
3. 제조공장 등록증 또는 허가증 사본 1부
4. 방폭 성능에 관련된 구조도, 회로도, 조립도 등의 상세도면(도면 일람표 첨부) 2부
5. 제품사진(외형, 내부분해) 각 2매
6. 제 9 조에 관련된 공장조사에 따른 서류 1부

7. 수입 허가서 또는 수입을 입증할 서류 1부(수입자에 한함)

②개별 검정을 받고자 하는자는 방폭형 전기기계·기구(형식, 개별) 검정 신청서 1부를 공단 이사장에게 제출하여야 한다. 다만, 검정에 필요하다고 인정될 때에는 방폭 성능에 관련된 서류를 제출하게 할 수 있다.

③검정 신청에 있어서 제1항 및 제2항에서 정한 서류외에 공단 이사장이 별도로 정하는 바에 따라 시험품을 제출하여야 한다.

제 8 조(검정 기간) 검정은 신청서를 접수한 날로부터 30일 이내로 한다. 단, 부득이한 사정이 있는 경우 검정기간을 연장할 수 있다.

제 9 조(공장조사 등) ①제 5 조의 검사 신청이 있는 경우 공단 이사장은 제조자가 신청한 제품을 계속하여 품질을 균일하게 제조할 수 있는 능력이 있는지 여부를 조사(이하“공장조사”라 한다) 하여야 한다. 단, 과거에 형식승인 검정을 신청하여 공장조사 및 동 승인 검정을 받은 실적이 있는 제조자로서 다음 각 호에 해당되는 경우에는 공장 조사를 생략 할 수 있다.

1. 동일 형식의 제품에 대하여 재검정을 하는 경우

2. 제품의 형식이나 모델이 변경 되었어도 동일한 제조 설비와 동등한 방법이 이용되는 경우

②제1항의 공장조사는 제조 사업장에 입회(수입품의 경우에는 제외한다) 하여 별지 제2호 서식의 공장조사 평가 기준표에 의하여 조사한다.

③공단 이사장은 제2항의 공장조사 결과 신청한 제품을 계속하여 균일하게 제조할 능력이 없다고 인정될 때에는 검정을 거부하여야 한다.

④외국에 있는 제조자로 부터 제품을 수입 판매하는 자가 검정을 신청하는 경우, 판매자는 제조자와 협의하여 검정기관이 행하는 공장 조사에 필요한 자료 등의 제공에 협조하여야 하며, 이 때에 적절한 방법에 의하여 자료의 신빙성이 공증 되어야 한다.

⑤제4항을 제공할 수 없을 때에는 현지 공장 조사에 따른 제반 경비 및 편의를 제공하여야 한다.

제 10 조(검정 장소) 검정은 검정 기관의 산하기관인 산업안전보건연구원에서 실시함을 원칙으로 한다. 다만, 다음 각 호의 사항에 해당될 때에는 신청자의 희망 장소에서 검정을 실시할 수 있으며, 이 때 발생하는 비용은 신청자가 부담 하여야 한다.

1. 검정대상 시험품의 운반이 곤란 할 때
2. 시험품의 취급상 특별한 기술을 필요로 할 때
3. 보안 등의 이유로 현지에 상비하지 않으면 안될 때
4. 기타 공단 이사장이 필요하다고 인정한 때

제 11 조(검정결과와 통지) 공단 이사장은 검정결과 제6조의 검정기준과 제9조의 공장조사 평가기준에 적합 하다고 인정될 때에는 별지 제3호 서식에 의한 방폭형 전기기계·기구(형식, 개별) 검정 합격증과 검사 성적서를, 인정되지 않을 때에는 검사 성적서를 검정 신청자에게 교부하여야 한다.

제 12 조(검정대장의 비치) 공단 이사장은 별지 제4호에 서식에 의한 검정대장을 비치하여야 한다.

제 13 조(합격 표시) 검정에 합격한 방폭형 전기기계·기구는 본체의 보기 쉬운 곳에 잘 지워지지 않는 방법으로 별표1의 합격 표시를 하여야 하며, 개별 검정의 합격필증은 공단 이사장이 발부한다.

제 14 조(유효 기간) 방폭형 전기기계·기구의 형식검정 유효기간은 3년으로 하고, 그 기산일은 합격증의 발급일로 한다.

제 15 조(합격증의 재교부) ①검정 합격증의 교부를 받은 자가 합격증을 분실 또는 훼손하였을 때에는 별지 제5호 서식에 의한 방폭형 전기기계·기구 검정 합격증의 재교부 신청서를 공단 이사장에게 제출하여야 한다.

②공단 이사장은 제1항에 의한 합격증의 재교부와 제 16 조에 의한 합격증

기재사항 변경의 신청이 있는 날로부터 7일 이내에 방폭형 전기기계·기구
검정 합격증을 재교부 하여야 한다.

제 16 조(합격증 기재사항 변경) 방폭형 전기기계·기구 검정 합격증의 기재
사항에 변경이 있을 때에는 변경이 있는 날로부터 14일 이내에 별지 제6
호 서식에 의하여 방폭형 전기기계·기구 기재사항 변경 신청서를 공단
이사장에게 제출하여야 한다.

제 17 조(합격증의 실효) ①다음 각 호의 1에 해당될 때에는 제 11 조의 규
정에 의한 형식검정 합격증의 효력은 상실된다.

1. 합격증을 교부 받은 자가 당해 형식 이외의 방폭형 전기기계·기구에
대하여 제 13 조의 규정에 의한 합격표시를 하였을 때
2. 허위의 표시를 하였을 때
3. 제 20 조의 수거 검사결과 검정 규정에 미달될 때
4. 기타 부정한 방법으로 합격증을 얻은 때

②제1항의 규정에 의하여 합격증이 실효된 제조업자에 대하여 그 합격증이
실효된 날로부터 1년 이내에는 검정 신청을 할 수 없다.

제 18 조(합격증의 실효통지) 제 17조의 규정에 의하여 합격증이 실효 되었을
때에는 공단 이사장이 지체없이 그 내용을 서면으로 당해 검정 합격증의
교부를 받은 자에게 통지하여야 한다.

제 19 조(합격증 반환) 제 17 조의 규정에 의하여 합격증의 실효 통지를 받은
자는 당해 검사 합격증을 지체없이 공단 이사장에게 반환하여야 한다.

제 20 조(수거 검점) ①공단 이사장은 점정의 신뢰성을 확보하기 위하여 점정
을 필한 방폭형 전기기계·기구에 대한 수거 검사를 행할 수 있다.

②수거 검사는 제조자, 수입자, 사용자로부터 수거하며 이 경우 실비를
보상할 수 있다.

③공단 이사장은 제1항의 수거 검사결과 검정 규정에 미달되는 경우 합격
격을 취소할 수 있다.

제 21 조(검정원의 선임 및 해임) ①방폭형 전기기계·기구의 성능 검정을 실
시 하는 자(이하“검정원”이라 한다.)의 선임은 공단 이사장의 인가를 받아
그 효력을 발생한다.

②공단 이사장은 검정원이 법률 또는 이에 근거하여 명령의 규정 또는
업무 규정에 위반 하였을 때에는 그 검정원을 해임할 수 있다.

제 22 조(예비 검사기관의 지정 등) ①공단 이사장은 본 검정업무를 원활하게
수행하기 위하여 예비 검사기관을 지정할 수 있다.

②예비 검사기관의 지정 요건 및 절차 등에 대한 규정은 따로 둔다.

제 23 조(검정 수수료) 검정을 신청 하는 자, 합격증의 재교부를 받고자 하
는 자, 합격증 기재사항 변경을 요 하는 자, 및 공장조사, 검정 신청자
의 요구에 의하여 희망 장소에서 검정을 실시할 때에는 별표 2.에 정한
방폭형 전기기계·기구 검정 수수료를 검정 신청시에 공단 이사장에게 납
부하여야 한다.

제 24 조(검정 면제) ①방폭형 전기기계·기구를 수입하여 검정을 신청할 때에
는 외국 방폭관련 규격을 취득한 기계·기구에 한하여 시험 항목의 일부
또는 전부를 면제할 수 있다.

②제 9 조에 의한 공장조사 결과 종합평점이 80점 이상이 되면 시험 항목
의 일부를 면제할 수 있다.

제 25 조(문서 보존기간 및 방법) 검정관계 문서의 보존기간 및 방법은 검정
기관의 규정에 정하는 바에 따른다.

제 26 조(업무 보고) 공단 이사장은 검정업무 실적을 매 분기 다음달 10일까
지 노동부장관에게 보고하여야 한다.

부 칙

1. (시행일) 이 규정은 1992. 7. 1부터 시행한다.

(별지 제1호 서식)

방폭형 전기기계·기구(형식, 개별) 검정 신청서			
1.	품 명		
2.	형 식		
3.	정 격		
4.	방폭 구조의 종류 및등급		
5.	신 청 인	1) 회 사 명	
		2) 주 소	본 사
			공 장
		3) 대 표 자 명	
6.	검 정 회 망	장 소	검정기관(), 현지장소()
		사 유	
7.	기 타		

위와 같이 검정을 신청 합니다.

본 신청인은 시험품의 검정종료 14일 이내에 시험품을 찾아가겠으며, 검정종료후 3개월이 경과하여도 시험품을 찾아가지 아니할 때에는 공단 이사장이 임의로 처분하여도 이의를 제기하지 아니하겠음.

년 월 일

신 청 인 주 소 :
 성 명 : (인)

한 국 산 업 안 전 공 단 이 사 장 귀하

(별지 제2호 서식)

공 장 조 사 평 가 기 준 표

구 분	평 가 내 용	평가기준			평점	비고
		상	중	하		
1. 경영 및 공장 관리 (15점)	가. 기업의 조직상태	5	4	2		
	나. 기술 인력의 보유율	5	4	2		
	다. 공장내의 작업여건	5	4	2		
2. 시 설 현 황 (35점)	가. 해당품목의 생산시설보유 정도	15	10	5		
	나. 시험·검사시설의 보유 정도	10	8	5		
	다. 해당품목에 대한 부품의 자사 생산 정도	5	4	2		
	라. 시설의 소유권에 관한 사항	5	4	2		
3. 기 술 수 준 (35점)	가. 설계능력	7	5	3		
	나. 기술개발능력	4	3	2		
	다. 기술요원의 수준	4	3	2		
	라. 외국과 기술협력 정도	3	2	1		
	마. 국내 연구기관, 학제와의 기술 협력관계	3	2	1		
	바. 타분야 형식승인 현황	5	4	2		
	사. 품질관리제도의 운용현황	5	4	2		
	아. A/S 체제의 운용실태	4	3	2		
4. 생 산 현 황 (15점)	가. 해당품목의 생산 실적	4	3	2		
	나. 해당품목의 생산 전업도	3	2	1		
	다. 해당품목의 납품실적	5	4	2		
	라. 해당품목의 수출실적	3	2	1		
총 합 평 점		100	75	41		
총 합 의 견						

- 주 1) 종합 평점이 60점 이하가 되면 형식검정 신청을 거부할 수 있다.
 2) 종합 평점이 80점 이상이 되면 형식검정 시험의 일부를 면제할 수 있다.

(별지 제3호 서식)

방폭형 전기기계·기구(형식, 개별) 검정 합격증			
1. 신청인	1) 회사명		
	2) 주소	본사	
		공장	
	3) 대표자명		
2. 합격증 번호			
3. 품명			
4. 형식			
5. 정격			
6. 방폭구조의 종류 및 등급			
7. 사용조건			
8. 유효기간			
위와 같이 (형식, 개별) 검정에 합격하였음을 증명함. 년 월 일 한 국 산 업 안 전 공 단 이 사 장 (인)			

(별지 제4호 서식)

검 정 대 장

번 호	결 재		접 수		신 청 서			시 험 품			합 격 증		
	부장	과장	번호	년·월·일	성 명	주 소		형식	정격	방폭구조	판정	합격 번호	교부 일자 (통 지)
1													
2													
3													
4													

(별지 제5호 서식)

방폭형 전기기계·기구 검정합격증 재교부신청서	
1. 품 명	
2. 형 식	
3. 정 격	
4. 검정합격번호	
5. 검정합격일자	
6. 재교부 신청 사 유	

위와 같이 (형식, 개별) 검정 합격증의 재교부를 신청 합니다.

년 월 일

신 청 인 주 소 :
 성 명 : (인)

한 국 산 업 안 전 공 단 이 사 장 귀하

(별지 제6호 서식)

방폭형 전기기계·기구 검정합격증 기재사항 변경신청서	
1. 품 명	
2. 형 식	
3. 검정합격번호	
4. 검정합격일자	
5. 변경신청사유	
6. 변경신청내용	

위와 같이 (형식, 개별) 검정 합격증의 기재사항 변경을 신청합니다.

년 월 일

신 청 인 주 소 :
성 명 : (인)

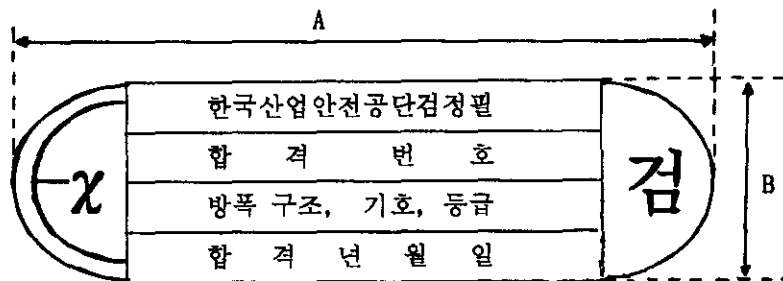
한 국 산 업 안 전 공 단 이 사 장 귀하

(별표 1)

방폭형 전기기계·기구 검정 합격품 표시방법

1. 형식 검정

가. 검정 합격품에 사용되는 표시

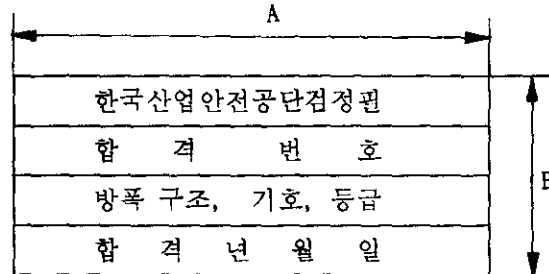


나. 크기 및 색깔, 표시방법

규 모 별	크 기 (cm)		비 고
	A	B	
대 형	10	4	1. 대·중·소의 구별은 시험품의 외형 크기를 가로, 세로, 높이를 곱한 체적이 343,000㎤ 이상은 대형 27,000㎤ 미만은 소형, 그 중간은 중형으로 구분 2. “εx”, “검”자는 적색, 기타문자는 흑색으로 한다. 3. 바탕은 노란색으로 한다.
중 형	8	3	
소 형	6	2	

2. 개별 검정

가. 검정 합격품에 사용되는 표시



나. 크기 및 색깔, 표시방법

규 모 별	크 기 (cm)		비 고
	A	B	
대 형	8	4	1. 규모별 크기는 형식 검정과 같다. 2. 바탕은 노랑색, 기타 문자는 흑색으로 한다.
중 형	6	3	
소 형	4	2	

(별표 2)

방폭형 전기기계·기구 검정수수료

1. 형식검정 및 성능검사 수수료

번호	시 험 항 목	기 준	수수료(원)	산출내역	비 고
1	구 조 검 사	1대, 1개			
2	온 도 시 험	전 30kW미만			
		동 30-300kW 미만			
		기 300kW이상			
		그 외 기 기			
3	충격시험	1개 기준			
4	낙하시험	"			
5	인장시험	"			
6	열충격시험	"			
7	열안전성시험	"			
8	회전력시험	"			
9	노화시험	"			
10	밀봉시험	"			
11	보호등급시험				
	1) 살수시험				
	2) 분진시험				
12	진동시험				
13	폭발시험	소 형			외형체적 : 27,000cm ³ 미만
		중 형			외형체적 : 27,000cm ³ 이상 343,000cm ³ 미만
		대 형			외형체적 : 343,000cm ³ 이상

번호	시 험 항 목	기 준	수수료(원)	산출내역	비 고
14	수압시험	1 대 기준			
15	내부압력 유지시험	"			
16	보호장치의 동작시험	1 개 기준			
17	발화시험	1 대 기준			
18	차단시험	"			
19	전동기 구속 시험	30kW 미만			
		30-300kW 미만			
		300kW 이상			
20	불꽃점화시험	1 대 기준			
21	내전압시험	1 개 기준			
22	안전유지기 성능시험	"			
23	절연저항시험	1 대 기준			
24	기밀시험	"			
25	구부림시험	"			
26	누설시험	"			
27	내식성시험	"			
28	전기저항시험	"			
29	내트래킹 (Tracking)시험	"			

2. 개별검정 수수료

크 기	수 수 료 (원)	비 고
소 형		외형체적 : 27,000cm ³ 미만
중 형		외형체적 : 27,000cm ³ 이상 343,000cm ³ 미만
대 형		외형체적 : 343,000cm ³ 이상

3. 합격증 재교부, 합격증 기재사항 변경수수료 :

4. 출장여비

공단 여비 규정에 의한 실비를 징수한다.

5. 기타비

기본료 :

지그제 작비 등 :

연구보고서(기전 91-081-06)

발행일 : 1991. 12

발행인 : 원장 김 원 갑

연구책임자 실 장 이 관 형

연구수행자 연구원 최 상 원

참여연구자 연구원 이 형 수

발행처 : 한국산업안전공단

산업안전보건연구원

기계전기연구실

주 소 : 인천직할시 북구 구산동 34-4

TEL : (032) 518-6484~6

(02) 742-0230

〈비매품〉