

【별표 6】 가스·증기방폭구조인 전기기기의 일반성능기준(제13조 관련)

번호	구분	내용
1	방폭기기의 분류 및 온도등급	<p>방폭기기의 분류 및 온도등급은 다음 각 목과 같이 한다.  가. 방폭기기의 분류는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 그룹 I : 폭발성 메탄가스 위험분위기에서 사용되는 광산용 전기기기</li> <li>2) 그룹 II : 1) 이외의 잠재적 폭발성 위험분위기에서 사용되는 전기기기</li> </ol> <p>나. 그룹 II의 전기기기는 사용되는 폭발성가스 분위기 종류에 따라 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 방폭기기 중 내압방폭구조, 본질안전방폭구조 및 비점화방폭구조 (nC, nL)는 전기기기 대상 가스 또는 증기의 분류에 따라 IIA, IIB와 IIC로 세부 분류하며, 가스 및 증기 그룹은 내압방폭구조에 대한 최대 실험안전틈새 및 본질안전방폭구조에 대한 최소 점화전류비에 따라 분류함 또한, IIB로 표시된 전기기기는 IIA 전기기기를 필요로 하는 지역에 사용할 수 있으며, IIC로 표시된 전기기기는 IIA 또는 IIB 전기기기를 필요로 하는 지역에 사용할 수 있음</li> <li>2) 그룹 II에 해당하는 방폭기기는 제2호다목2)의 규정에 따라 최고표면온도를 표시할 것</li> <li>3) 특정조건에서 사용하는 전기기기는 해당 조건에 따라 시험될 수 있으며 인증서에 이들 정보를 기재하고 전기기기에 이를 표시할 것</li> </ol>
2	온도	<p>방폭기기의 온도는 다음 각 목과 같이 한다.  가. 전기기기의 환경조건은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 전기기기는 (-20 ~ +40)℃의 주위온도범위에서 사용할 수 있도록 설계되어야 하며, 이 경우에는 주위온도에 관한 추가표시는 필요하지 않음 다만, 상기 (-20 ~ +40)℃ 이외의 주위온도 범위에서 사용하기 위해 설계된 경우, 특수형으로 간주하여 제조자가 명시한 주위온도 범위에 따라 시험한 후 인증서에 표 1의 규정과 같은 방법으로 주위온도범위를 명시해야 한다. 인증서에 사용온도조건을 표시할 때에는 해당 주위온도의 범위와 함께 <math>T_a</math> 또는 <math>T_{amb}</math> 중 하나로 표시해야 하며, 이러한 표시가 곤란할 경우, 제24호나목9)의 규정에 따라 X 기호를 합격번호</li> </ol>

뒤에 표시할 것		
<표 1> 사용 주위온도와 추가 표시		
전기기기	사용 주위온도	추가표시
일반형	최고 : +40℃ 최저 : -20℃	없음
특수형	제조사 : 제품에 표시 인증기관 : 인증서에 표시	특수한 범위를 갖는 $T_a$ 또는 $T_{amb}$ (예 : $-30℃ \leq T_a \leq +40℃$ 또는 X 기호)

2) 전기기기가 가열 또는 냉각되는 공정용기 또는 배관과 같은 별도의 외부가열 및 냉각 발생원과 물리적으로 연결된 경우, 발생원을 표시할 것

나. 전기기기의 특정 부위에 대한 작동온도의 제시가 필요한 경우, 최고 또는 최저 주위온도와 최대정격 외부가열 및 냉각 발생원에 의한 영향, 정격에 대한 영향을 고려하여 온도를 정해야 한다.

다. 최고표면온도는 다음 각 세목과 같이 한다.

- 1) 최고표면온도는 전기기기의 정격, 최고주위온도와 최대정격 외부가열발생원을 고려하여 정하여야 함 다만, 전압은 별표 6의2 제5호가목의 규정 또는 해당 방폭구조의 요구조건에 따라 선택
- 2) 최고표면온도는 다음 각 세목과 같이 할 것

가) 그룹 I 전기기기의 최고표면온도는 다음을 초과할 수 없으며, 제21호의 규정에 따라 제출하는 문서에는 최고표면온도를 명시할 것

- (1) 석탄분진층을 형성할 수 있는 표면의 경우, 150℃
- (2) 석탄분진층을 형성하지 않는 표면의 경우, 450℃ 다만, 실제 최고표면온도를 기기에 표시하는 경우에 한함

나) 그룹 II 전기기기는 제24호나목의 규정에 따라 온도를 표시하고 분류방법은 다음 중 어느 하나와 같이 할 것

- (1) 표 2의 규정된 온도등급
- (2) 최고표면온도
- (3) 전기기기 용도를 특정 가스로 제한

〈표 2〉 그룹 II 전기기기에 대한 최고표면온도의 분류	
온도등급	최고표면온도 (°C)
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

라. 최고표면온도는 관련 폭발성분위기에 대한 최저발화온도를 초과하지 않아야 한다. 다만, 소형부품이 표면적이 작아 최저발화온도를 초과하여도 발화할 위험이 없는 경우에는 이를 적용하지 않는다.

마. 소형부품은 다음 각 세목과 같이 한다.

1) 트랜지스터 또는 레지스터와 같은 소형부품이 해당 온도등급에 대해 허용된 온도를 초과하는 경우, 다음 각 세목 중 어느 하나에 적합할 것

가) 소형부품에 의해 가연성 혼합물이 발화할 위험이 없어야 하고 고온에 따른 변형 또는 열화로 인하여 방폭성능을 저하시키지 않을 것

나) 그룹 I 및 그룹 II T4에 사용되는 경우, 소형부품은 표 3의 규정에 적합할 것

다) 그룹 II의 T5 등급의 경우, 표면적이 1,000mm<sup>2</sup>(리드선 제외) 보다 작은 부품의 표면 온도는 150°C 이하일 것

〈표 3〉 부품크기 및 주위온도에 따른 T4 등급에 관한 평가

리드선을 제외한 총표면적 S	T4 등급 요구조건
S < 20mm <sup>2</sup>	표면온도 ≤ 275°C
S ≥ 20mm <sup>2</sup>	전력손실 ≤ 1.3W <sup>주1)</sup>
20mm <sup>2</sup> ≤ S ≤ 1,000mm <sup>2</sup>	표면온도 ≤ 200°C

주1) 주위온도가 60°C일 때는 1.2W, 80°C일 때는 1.0W로 할 것

2) 전위차계에 대한 표면온도는 부품의 외부표면이 아니라 저항부품의 표면으로 하며, 시험 중에는 전위차계의 전체 구조에 대한 부품의 부착위치, 열 축적 및 냉각효과를

		<p>고려하여야 하고, 온도측정은 해당 방폭구조에 대한 시험 조건에 따라 전류가 흐르는 도체에서 측정하며, 저항값이 도체 저항값의 100분의 10보다 낮을 경우, 도체 저항값의 100분의 10에서 측정할 것</p> <p>3) 총 표면적이 10cm<sup>2</sup> 이하인 부품에 있어 안전여유가 다음 각 세목과 같고 이들 부품에 발화 위험이 없을 경우, 소형부품의 표면온도는 그룹 II 전기기기에 표시된 온도등급의 표면온도 또는 그룹 I 전기기기의 해당 최고표면온도를 초과할 수 있음</p> <p>가) T1, T2, T3 : 50°C(안전여유)</p> <p>나) T4, T5, T6 및 그룹I기기: 25°C(안전여유)</p> <p>4) 3)의 안전여유는 유사한 부품에 대한 데이터 등을 통하여 확인할 것</p>
3	일반요건	<p>방폭기기의 일반요건은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 폭발성가스 분위기에서 사용하는 방폭기기 및 부품은 해당 방폭구조의 규정 및 제7장제1절제1관에서 규정한 요건에 적합하여야 한다.</p> <p>나. 전기기기는 별표 6의2 제4호나목의 규정에 따른 충격시험에 적합하고, 충격 보호를 위한 가드는 공구를 사용해야만 제거되는 구조로 하여야 한다.</p> <p>다. 다음 각 세목에서 규정하는 시간보다 빨리 개방되는 용기에 대하여는 용기에 “전원을 차단한 후, ○분 후에 여시오”라는 경고 표시를 하거나 “폭발성가스분위기가 존재할 우려가 있는 경우 열지 말 것”이라는 경고표시를 하여야 한다.</p> <p>1) 200V 이상의 전압으로 충전된 축전기가 다음 각 세목에서 규정한 잔류에너지 이하로 방전되는 시간</p> <p>가) 그룹 I 또는 그룹 IIA 전기기기 : 0.2mJ</p> <p>나) 그룹 IIB 전기기기 : 0.06mJ</p> <p>다) 그룹 IIC 전기기기 : 0.02mJ (그룹 II로만 표현된 기기 포함)</p> <p>라) 충전 전압이 200V보다 낮을 때는 가)부터 다)까지에서 규정한 에너지의 2배</p> <p>2) 용기에 내장된 고온부품의 표면 온도가 전기기기의 온도등급 이하로 감소되는 시간</p> <p>라. 전기기기에서 발생하는 순환전류에 대하여 다음 각 세목과 같이 한다.</p>

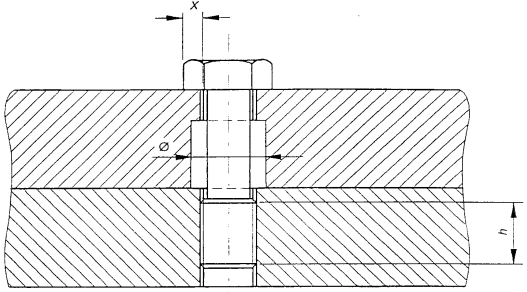
		<p>1) 유도자계로 인해 발생하는 순환전류의 영향 및 순환전류를 차단할 때 발생할 수 있는 아크 또는 불꽃 등과 순환전류에 따른 과도한 온도상승에 손상을 입지 않도록 등전위결합 등의 예방조치를 할 것</p> <p>2) 등전위결합도체는 설계된 접속점을 통해서만 통전되어야 하고, 진동이나 부식과 같은 악조건의 운전상태에서 불꽃 발생 위험이 없이 전류가 흐르도록 제12호마목의 규정에 따라 등전위결합부의 부식 및 이완을 방지하는 구조일 것</p> <p>3) 순환전류가 흐를 수 없도록 절연하는 곳에는 결합도체가 필요 없고, 절연된 노출 도체 부분은 접지하여야 하며, 각 부품간의 절연은 실효값 100V r.m.s.에서 1분간 견딜 수 있을 것</p> <p>마. 용기에 의한 보호 수준이 설치 또는 유지관리를 위해 열 수 있도록 되어 있는 가스켓 집합면에 따라 결정되는 경우, 손실, 파손, 부정확한 조립을 막을 수 있도록 집합면의 한 쪽에 가스켓을 부착 또는 고정시킬 것</p>
4	비금속 용기 및 용기 부품	<p>비금속 용기 및 용기 부품은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 비금속 용기 및 용기 부품에 관한 사항은 다음 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 비금속 용기 및 용기 부품은 별표 6의2 제7호의 요건을 갖추어야 하고, 방폭구조에 따른 실링링에 있어서는 별표 6의4 제3호다목에서 규정한 보호조치에 적합할 것</p> <p>2) 제21호의 규정에 따른 제출서류에는 용기 및 용기부품의 재질 및 제조공정이 명시되어야 하고 플라스틱 재질 사양서에는 다음 세목의 내용이 추가되어야 하며 제조자는 이들 특성에 대한 데이터를 제공할 것</p> <p>가) 제조사명</p> <p>나) 재질의 색깔, 충전재(filler)의 함유량과 기타 첨가물을 포함한 재질에 대한 정확한 참고자료</p> <p>다) 바니쉬 등의 표면 처리방법</p> <p>나. 플라스틱 재질은 최고주위온도를 고려하여 용기 또는 용기 부품에서 발생하는 가장 높은 온도보다 적어도 20℃ 이상 높은 온도에서 연속사용 할 수 있는 것이어야 하며, 비금속 재질의 용기 및 용기 부품은 내열 및 내한시험에 적합하여야 한다.</p>

		<p>다. 용기의 외부 비금속 재료는 정전기 축적을 방지하기 위하여 정상적인 사용, 유지관리, 청소 중에 정전기로 인한 발화위험성이 생기지 않도록 설계되어야 하며, 다음 각 세목의 어느 하나에 적합하여야 한다.</p> <p>1) 사용하는 재질은 (23 ±2)℃와 (50 ±5)% 상대습도에서 별표 6의2 제13호의 규정에 따라 측정된 용기의 절연저항이 1GΩ을 초과하지 않을 것</p> <p>2) 용기의 비금속 부분 표면적은 표 4의 규정과 같이 제한함 판재의 경우, 노출된 면적을 표면적으로 정한다. 곡면이 있는 물체의 경우, 면적이 최대가 되는 물체의 투영면적을 표면적으로 정한다. 각각의 비금속 부분이 도전성 접지프레임으로 분리되는 경우, 개별적으로 면적을 측정</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 4&gt; 면적 제한</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="5">최대표면적 mm<sup>2</sup></th> </tr> <tr> <th rowspan="2">그룹 I 전기기기</th> <th colspan="4">그룹 II 전기기기</th> </tr> <tr> <th>지역구분</th> <th>그룹 IIA</th> <th>그룹 IIB</th> <th>그룹 II 또는 그룹 IIC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">10,000</td> <td>0종 장소</td> <td>5,000</td> <td>2,500</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>1종 장소</td> <td>10,000</td> <td>10,000</td> <td>2,000</td> </tr> <tr> <td>2종 장소</td> <td>10,000</td> <td>10,000</td> <td>2,000</td> </tr> </tbody> </table> <p>3) 별표 6의2 제14호의 규정에 따른 정전기 대전시험에 적합할 것</p> <p>4) 휴대형 전기기기의 경우, 별표 6의2 제15호에 규정된 시험방법에 따라 시험했을 때 최대 정전용량값 이하일 것</p> <p>5) 고정 장비에 사용하는 전기기기의 경우, 정전기 방전의 위험성을 피하기 위해 제24호나목9)의 규정에 따라 X 기호를 표시하여야 하며, 제출서류에는 그 장비에 정전기 위험을 최소화했음을 보증하는데 필요한 모든 정보를 나타내야 한다. 또한, 전기기기도 “정전기 위험-사용설명서를 볼 것”이라는 정전기 경고 표시할 것</p> <p>라. 조정, 점검 및 기타 작동상의 이유로 사용 중에 개방하여야 하는 덮개를 조이기 위한 용기의 나사 구멍은 나사산의 형태가 용기의 비금속 재료와 맞을 경우에 한하여 비금속 재료에 탭을 낼 수 있다.</p>	최대표면적 mm <sup>2</sup>					그룹 I 전기기기	그룹 II 전기기기				지역구분	그룹 IIA	그룹 IIB	그룹 II 또는 그룹 IIC	10,000	0종 장소	5,000	2,500	400	1종 장소	10,000	10,000	2,000	2종 장소	10,000	10,000	2,000
최대표면적 mm <sup>2</sup>																													
그룹 I 전기기기	그룹 II 전기기기																												
	지역구분	그룹 IIA	그룹 IIB	그룹 II 또는 그룹 IIC																									
10,000	0종 장소	5,000	2,500	400																									
	1종 장소	10,000	10,000	2,000																									
	2종 장소	10,000	10,000	2,000																									

5	경금속을 포함하는 용기	<p>경금속을 포함하는 용기에 대하여 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 경금속을 포함하는 용기의 재료조성은 다음 각 세목과 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 그룹 I 전기기기의 용기 제조에 사용되는 재료의 함유량(중량비)은 다음에 따를 것       <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 알루미늄, 마그네슘과 티타늄의 총합이 100분의 15 미만일 것</li> <li>나) 마그네슘과 티타늄의 총합이 100분의 6 미만일 것</li> </ol> </li> <li>2) 사용장소에 따른 그룹 II 전기기기의 용기 제조에 사용되는 재료의 함유량(중량비)은 다음 각 목과 같이 한다. 다만, 가)부터 다)까지에 정한 조성을 초과할 경우, 전기기기에는 제24호나목9)의 규정에 따라 X 기호를 표시하여야 하며, 안전한 사용을 위해 특수조건에는 사용자가 충격이나 마찰에 따르는 발화위험을 피할 수 있도록 필요한 정보가 표시될 것       <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 0종 장소의 경우, 알루미늄, 마그네슘, 티타늄, 지르코늄의 총 중량비가 100분의 10 미만이거나 마그네슘, 티타늄, 지르코늄의 총 중량비가 100분의 7.5 미만일 것</li> <li>나) 1종 장소의 경우, 마그네슘 중량비가 100분의 7.5 미만일 것</li> <li>다) 2종 장소에 설치되는 기기는 제한조건이 없음(다만, 팬, 팬후드, 환기스크린을 갖는 기기는 나)의 규정에 따름)</li> </ol> </li> </ol> <p>나. 조정, 점검 및 기타 작동상의 이유로 사용 중에 개방하여야 하는 덮개를 조이기 위한 용기의 나사구멍은 나사의 형태가 용기의 재료와 맞을 경우에 한하여 재료에 탭을 낼 수 있다.</p>
6	조임 나사류	<p>방폭기기에 적용하는 조임나사류는 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 방폭기기에 대한 조임나사류의 일반요건은 다음 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 방폭성능을 유지하는데 필요하거나 절연되지 않는 충전부의 방호를 위하여 필요한 부분의 조임나사류는 별도의 공구를 사용하지 않으면 풀림 또는 분해할 수 없을 것</li> <li>2) 경금속을 포함하는 용기에 사용되는 조임나사류는 경금속재 또는 해당 조임나사의 재료가 용기의 재료와 적합할 경우 경금속재나 비금속 재질로 할 수 있음</li> </ol> <p>나. 특수조임나사에 관해 해당 방폭구조에 관한 규정에서 요구될 때 다음 세목과 같이 한다.</p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 나사산은 ISO 965-1 및 ISO 965-3에 따라 6g/6H의 허용공차를 갖고 ISO 262에 따른 미터보통나사일 것</li> <li>2) 나사와 너트의 머리는 ISO 4014, KS B ISO 4017, ISO 4032 또는 ISO 4762에 따라야 하고, 육각소켓 세트나사의 경우는 ISO 4026, ISO 4027, ISO 4028 또는 ISO 4029에 따를 것</li> <li>3) 전기기기의 특수조임나사의 구멍은 다목의 요구조건을 따라야 하며, 그룹 I 전기기기의 경우, 기계적 손상이 초래되어 방폭성능에 영향을 미칠 수 있는 특수조임나사의 머리부는 카운터보링 구멍(counter-bored hole) 또는 덮개(shroud) 등에 의하여 보호될 것</li> </ol> <p>다. 특수조임나사의 구멍은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 그림 1 및 그림 2와 같이 특수조임나사의 탭구멍 깊이(h)는 최소한 조임나사의 최대직경 이상일 것</li> <li>2) 나사부의 허용공차는 ISO 965-1과 ISO 965-3에 따라 6H의 허용공차를 가져야 하며 다음의 어느 하나에 적합할 것</li> </ol> <p>가) 그림 1 및 ISO 273에 정한 바와 같이 관련 조임나사의 머리 아래 구멍은 ISO 286-2에 따라 중간 끼워맞춤 공차 H13을 초과하지 않을 것</p> <p>나) 그림 2와 같이 직경이 줄어든 특수조임나사부의 경우, 볼트(또는 너트)머리 아래 구멍은 조임나사가 탈락되지 않도록 나사를 내야 한다. 이러한 직경이 줄어든 특수조임나사부의 머리와 접촉하는 접촉면의 길이는 직경이 줄어들지 않은 조임나사에서의 접촉면길이 이상이 될 것</p> <div data-bbox="1456 1005 2105 1340" style="text-align: center;"> </div> <p>h : 조임나사의 탭구멍 깊이</p>
--	---

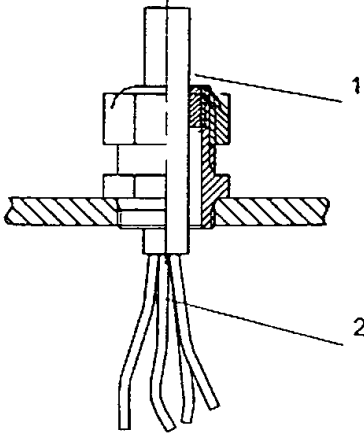


		<p><math>h \geq</math> 조임나사의 최대직경  <math>c \leq</math> ISO 286-2의 허용공차 H13에 의해 허용되는 최대틈새          [그림 1] 조임나사의 공차와 틈새</p>  <p><math>\phi</math> : 나사 형태에 적합한 표준틈새구멍  <math>h \geq</math> 조임나사부 나사의 최대직경  <math>X</math> : 직경이 줄어든 나사부의 접촉면 길이  <math>X \geq</math> 전체에 나사가 나 있는 표준조임나사(직경이 줄어들지 않은 나사)의 머리부의 접촉면 길이          [그림 2] 직경이 줄어든 조임나사부 머리 아래 접촉면</p> <p>3) 육각소켓세트나사는 ISO 965-1과 ISO 965-3에 따라 허용공차 등급이 6H의 허용공차를 가져야 하며, 나사를 조인 후 나사 구멍으로부터 돌출되지 않을 것</p>
7	인터록 장치	방폭구조를 유지하기 위한 인터록장치는 드라이버 또는 플라이어 등 일반공구를 사용하여 그 기능을 쉽게 해제 할 수 없는 구조이어야 한다.
8	부싱	토크가 가해질 가능성이 있는 부싱은 모든 구성부품이 회전되지 않는 견고한 구조이어야 하며, 별표 6의2 제6호에 규정한 토크시험에 적합하여야 한다.

9	고착용 재료	제21호의 규정에 따라 제출된 제조자의 서류는 운전조건에 따라 전기기의 정격 이내에서 사용되고 있는 경우에 고착용 재료가 받는 온도에 대하여 충분한 열안정성을 가지고 있음을 나타내야 한다. 이 경우, 재료의 연속사용온도(COT) 제한치가 최저작동온도 이하와 최고온도 보다 최소 20℃ 높을 경우, 충분한 열안정성이 있는 것으로 간주한다.
10	방폭 부품	<p>방폭부품은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 방폭기기의 부품으로 사용되는 방폭부품은 빈 용기 또는 방폭 구조 요건에 적합한 기기에 사용하기 위한 부품 또는 부품의 조립체를 말하며, 별표 6의5의 요구조건에 적합하여야 한다.</p> <p>나. 방폭부품은 다음 각 세목의 어느 하나에 의한 방법으로 설치될 수 있다. 다만, 용기내부에 부품을 설치하는 경우, 별도의 부품으로 시험할 수 없거나 평가할 수 없는 항목에 대해서만 시험 및 평가하여야 한다.(예: 부품이 부착될 때 표면 온도, 연면거리 및 절연공간거리의 시험 또는 평가)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 기기 용기 내부에 설치(예: 안전증 방폭구조 기기의 단자, 전류계, 히터나 지시기. 내압 방폭구조 기기의 스위치 부품 또는 자동 온도조절장치. 본질안전 방폭구조 기기의 전원)</li> <li>2) 기기 용기 외부에 설치(예: 안전증 방폭구조 기기의 접지 단자. 본질안전 방폭구조 기기의 센서)</li> <li>3) 기기 용기 내부와 외부에 일부분씩 부착(예: 내압 방폭구조 기기의 푸시버튼 스위치, 리미트 스위치 또는 표시등. 안전증 방폭구조 기기의 전류계, 본질안전 방폭구조 기기의 표시기)</li> </ol> <p>다. 용기 외부 또는 부분적으로 용기 내·외부에 부착하는 경우, 방폭부품과 용기 사이의 체결부위가 관련 방폭구조에 적합한지 여부 및 별표 6의2 제4호나목에서 규정한 충격시험에 적합한지 여부에 대하여 시험 또는 평가되어야 한다.</p>
11	접속설비 및 단자함	<p>접속설비 및 단자함은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 외부 전선을 접속할 필요가 있는 방폭기기는 접속설비가 설치되어 있어야 한다. 다만, 방폭기기가 인출케이블을 접속하여 제작되어 있는 경우에는 적용하지 않는다.</p> <p>나. 단자함과 단자함의 연결용 개구부는 도체가 쉽게 접속될 수 있는 크기로 되어 있어야 한다.</p> <p>다. 단자함은 제26호라목에서 규정한 방폭구조 중 어느 하나에</p>

		적합하여야 한다. 라. 단자함은 도체를 접속한 후에도 연면거리 및 절연공간거리가 해당 방폭구조 요건에 적합하도록 설계되어야 한다.								
12	접지 및 결합도체용 접속 설비	<p>접지 및 등전위결합 도체용 접속설비는 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 접지 또는 등전위결합 도체의 접속용 접속설비가 전기기기의 단자함 내부 및 기타 접속설비 근처에 설치되어 있어야 한다.</p> <p>나. 금속재 용기의 전기기기는 외부에 접지 또는 등전위결합 도체를 위한 추가적인 외부접속설비를 갖추어야 하며, 제조자는 설치에 필요한 접지 또는 등전위결합에 관한 세부사항을 제25호의 규정에 따라 제출하는 사용설명서에 명시하여야 한다. 추가적인 외부접속설비는 가목의 접속설비와 전기적으로 접촉되어 있어야 한다. 다만, 다음 각 세목의 어느 하나에 해당되는 전기기기에는 적용하지 않는다.</p> <p>1) 통전상태에서 이동되고, 접지 또는 등전위결합 도체를 포함한 케이블에 의해 전원이 공급되고 작동되도록 설계된 전기기기</p> <p>2) 금속배관 또는 외장케이블과 같이 외부접지 연결이 필요 없는 배선시스템으로 설치되는 전기기기</p> <p>다. 내·외부 접지 또는 결합 접속 설비가 이중 또는 보강된 절연 구조의 전기기기 등으로 된 경우에는 접지 또는 접합이 필요하지 않다.</p> <p>라. 접지나 등전위결합용 접속설비는 표 5에서 규정한 단면적을 가진 하나 이상의 도체를 사용하여 접속하여야 하며, 전기기기 외부에 접지나 결합 접속 설비는 4mm<sup>2</sup> 이상의 도체를 사용하여야 한다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 5&gt; 보호도체의 최소 단면적</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>상도체 단면적(S) mm<sup>2</sup></th> <th>해당 보호 도체의 최소 단면적(Sp) mm<sup>2</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S ≤ 16</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>16 &lt; S ≤ 35</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>S &gt; 35</td> <td>0.5S</td> </tr> </tbody> </table> <p>마. 접속설비는 부식방지 조치가 되어 있어야하고, 접촉하는 부품 중 어느 하나가 경금속을 포함하는 재질인 경우, 두 재료 사이에 강재(Steel)로 된 중간재를 사용하는 등 부식방지 조치를 하여야 한다.</p>	상도체 단면적(S) mm <sup>2</sup>	해당 보호 도체의 최소 단면적(Sp) mm <sup>2</sup>	S ≤ 16	S	16 < S ≤ 35	16	S > 35	0.5S
상도체 단면적(S) mm <sup>2</sup>	해당 보호 도체의 최소 단면적(Sp) mm <sup>2</sup>									
S ≤ 16	S									
16 < S ≤ 35	16									
S > 35	0.5S									

		<p>바. 접속설비는 도체가 이완 또는 꼬임이 발생하지 않도록 하여야 하고, 접촉압력이 유지되는 구조이어야 한다. 사용 중 온도, 습도 등에 의한 절연재의 치수 변화에 따른 영향을 받지 않아야 하며, 비금속재 벽이 있는 용기 내부에 접지연속판이 설치된 경우에는 별표 6의2 제12호의 규정에 따라 시험한다. 또한, 접지연속판의 재질과 치수는 예상되는 고장전류에 적합하여야 한다.</p>
13	용기 인입부	<p>용기인입부는 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 전기기기로의 전선인입은 다음 각 세목 중 어느 하나에 난 구멍을 이용하여 설치되어야 한다.</p> <p>1) 용기 벽</p> <p>2) 용기 벽안 또는 벽면에 취부 되도록 설계된 어댑터 판</p> <p>나. 제조자는 제21호의 규정에 따라 제출된 서류에 인입부, 기기상의 위치 및 최대허용 개수를 명시하여야 하며, 미터나사 또는 NPT나사 등의 나사산이 있는 인입부의 나사형태를 전기기기에 표시하거나 제25호의 규정에 따라 사용설명서에 나타내야 한다.</p> <p>다. 케이블글랜드는 제25호의 규정에 따라 설치했을 때, 전기기기의 방폭성능에 영향을 미치지 않아야 하며, 해당 글랜드에 사용되는 케이블에 대하여 케이블글랜드의 제조자가 명시한 케이블 치수의 모든 범위에 대하여 방폭성능을 유지하여야 한다. 케이블 글랜드는 전기기기의 한 부분으로 일체화된 형태가 될 수 있으며, 주요 요소 또는 부분이 기기 용기의 분리되지 않는 구조인 경우, 케이블글랜드는 기기와 함께 시험되어야 한다. 케이블 인입부는 별표 6의4의 해당 요건에 적합하여야 한다.</p> <p>라. 전기기기 용기 벽의 개구부를 밀봉하기 위한 블랭킹엘리먼트(blanking elements)는 해당 방폭구조의 요구조건에 적합하여야 하며, 블랭킹엘리먼트는 전용 공구를 사용해야만 제거될 수 있는 구조여야 한다.</p> <p>마. 정격상태에서의 온도가 인입점에서 70℃ 이상이거나 도체의 분기점에서 80℃ 이상인 경우, 사용자가 케이블글랜드와 케이블 또는 도체를 정확히 선택할 수 있도록 전기기기에 해당 내용을 표시하여야 한다.(그림 3 참조)</p>

		 <p>1. 인입점 2. 분기점 [그림 3] 인입점과 분기점</p>
14	회전 전기기계	<p>회전전기기계에 대한 방폭구조로서의 추가요건은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 팬 후드는 전기기기 용기의 부품으로 간주하지 않으며, 회전전기기계의 외부 축으로 구동되는 냉각팬을 보호하여야 한다.</p> <p>나. 외부 팬을 위한 환기구는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>회전전기기계의 외부 팬을 위한 환기구의 보호등급은 KS C IEC 60034-5에서 정한 “용기의 보호등급 시험방법”에 따라 급기축에서 IP20 이상, 배기축에서 IP10 이상일 것</li> <li>그룹 I의 회전전기기계의 경우에는 12.5mm 이상 크기의 이물질이 수직으로 낙하 또는 진동을 통하여 장비의 움직이는 부위에 침입할 수 없도록 설계하는 경우에만 보호등급 IP10을 적용할 것</li> </ol> <p>다. 팬, 팬 후드 및 환기 스크린은 별표 6의2 제4호나목에 규정된 충격시험 요건과 별표 6의2 제4호라목의 규정에 따른 결과에 적합하도록 제작하여야 한다.</p> <p>라. 정상운전상태에서 냉각팬의 회전부와 고정부와의 틈새는 냉각팬 직경의 100분의 1 이상(최소 1mm)으로 하여야 한다. 이 경우에 그 값이 5mm를 초과할 때는 5mm까지, 냉각팬의 상대 면이</p>

		<p>기계적 가공으로 되어 있을 때는 1mm까지 감소할 수 있다.</p> <p>마. 외부 팬과 팬 후드의 재질은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>회전전기기계에 취부되는 원주 속도가 50m/s 이상의 외부 팬, 팬 후드, 환기 스크린 등에 대하여 절연저항은 별표 6의2 제13호의 규정에 따른 방법에 의해 측정했을 때 1GΩ 이하일 것</li> <li>제조자가 정한 비금속재질의 연속운전온도(COT)는 기기의 정격 운전 중 발생하는 최고온도보다 20℃ 이상 높은 경우, 열안정성이 충분한 것으로 간주</li> <li>경금속을 포함하는 재질로 제작된 회전전기기계의 외부 팬, 팬 후드, 환기스크린의 재질은 제5호의 규정에 따름</li> </ol> <p>바. 제조자는 기기 설계 및 등급에 따라 용기접합면을 가로질러 설치하고 회전축 방향과 대칭적으로 위치하여야 하는 등전위접합도체 단면적과 구조를 명시할 것</p>
15	개폐장치	<p>개폐장치에 대한 방폭구조로서의 추가요건은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 개폐장치의 접점은 인화성 유전체에 침적(沈積)되어 있어서는 안 된다.</p> <p>나. 차단기는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>개폐장치에 차단기가 포함되어 있는 경우, 차단기는 모든 극을 차단하는 구조여야 하며, 개폐장치의 설계는 다음의 어느 하나에 따를 것</li> <li>차단기 접점의 위치가 보일 것</li> <li>개방상태임을 알 수 있도록 표시될 것 (KS C IEC 60947-1참고)</li> <li>차단기와 개폐장치 덮개 또는 문 사이에 인터록이 설치되었을 때는 해당 덮개 또는 문은 차단기의 접점 개방에 따라 완전하게 전원이 차단될 때에만 열 수 있는 구조일 것</li> <li>설정된 부하조건에서 작동하도록 설계되지 않은 차단기는 다음 각 세목 중 어느 하나의 요건에 적합할 것</li> </ol> <p>가) 적합한 부하 차단기와 전기적 또는 기계적으로 인터록 될 것</p> <p>나) 그룹II 기기에 대해서는 제24호아목의 규정에 따라 “부하상태에서 조작하지 말 것”이라는 경고 표시가 차단기 조작부 근처에 표시될 것</p>

		<p>다. 그룹 I 개폐기의 차단기는 개방 위치에서 차단기가 잠기는 방식이어야 하며, 단락 회로와 지락 릴레이를 사용할 경우에는 사용한 회로 차단이 가능한 설비가 구비되어야 한다. 개폐기의 리셋 장치가 용기 외부에서 조작이 가능할 경우에는 제6호나목의 규정에 따른 특수 조임 나사용 공구를 사용하여야만 덮개를 개방할 수 있어야 한다.</p> <p>라. 개폐장치의 문 또는 덮개는 다음에 따른다.</p> <p>1) 비 수동적인 영향(전기, 기계, 자기, 전자자기, 전자광학, 공압, 유압, 음파와 열 등)에 따라 작동되는 스위치 접점을 갖는 원격작동회로를 내장한 문 및 덮개는 다음의 어느 하나에 적합할 것</p> <p>가) 내부 접근을 방지하도록 차단기와 인터록 되어 있어야 한다. 다만, 보호하지 않는 내부 회로를 차단하지 않는 경우에 한함</p> <p>나) “통전 중 열지 말 것”이라는 경고표시의 부착</p> <p>2) 1)의 내부부품 일부가 차단기 작동 이후 통전 상태로 되어 있도록 된 경우에 통전 부품은 다음의 어느 하나의 조치를 통하여 폭발위험을 최소화할 것</p> <p>(가) 해당 방폭구조에 따른 방폭성능의 확보</p> <p>(나) 다음에 따른 보호조치</p> <p>(1) 안전증방폭구조 요건에 따른 상(극) 사이 및 상과 접지사이의 절연공간거리 및 연면거리 유지</p> <p>(2) 충전된 부분에 대한 추가적인 내부용기의 사용 및 KS C IEC 60529에 따른 IP20의 보호등급 이상의 확보</p> <p>(3) “통전 중 열지 말 것”이라는 경고 표시판의 부착</p>
16	퓨즈	<p>퓨즈에 대한 방폭구조로서의 추가요건은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 전원이 차단되었을 때만 퓨즈의 제거 및 교체가 가능하고 용기가 정확하게 닫혀야만 퓨즈가 통전 될 수 있는 구조이어야 한다.</p> <p>나. 구조적으로 가목의 인터록이 어려울 경우, 기기에 “통전 중 열지 말 것”이라는 경고 표시를 하여야 한다.</p>

17	플러그 및 소켓	<p>플러그 및 소켓의 방폭구조로서의 추가요건은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 플러그 및 소켓의 인터록은 다음 각 세목 중 어느 하나와 같이 한다.</p> <p>1) 접점이 통전 될 때 플러그와 소켓이 분리될 수 없고, 분리될 시 통전 될 수 없도록 기계적으로 또는 전기적으로 인터록되거나 설계될 것</p> <p>2) 제6호나목의 규정에 따른 특수 조임나사를 사용하여야만 고정할 수 있는 구조는 “통전 중 분리하지 마시오”라는 경고 표시할 것</p> <p>나. 축전지에 접속되어 있어 분리 전에 통전 될 수 있는 형식의 경우는 “비위험 지역에서만 분리하십시오”라는 표시를 하여야 한다.</p> <p>다. 10A를 초과하지 않는 정격전류와 교류 25V 또는 직류 60V 중 어느 하나를 초과하지 않는 정격전압을 갖는 플러그와 소켓은 다음 각 세목에 적합할 경우, 가목은 적용하지 않는다.</p> <p>1) 부품 중 소켓의 출구만 충전된 구조일 것</p> <p>2) 플러그와 소켓은 분리 전에 아크가 발생되지 않도록 하기 위해 지연 릴레이로 정격전류를 차단한 구조일 것</p> <p>3) 소호(消弧)기간 중 플러그와 소켓이 내압방폭성능을 유지하는 구조일 것</p> <p>4) 분리 후 충전상태로 남아있는 접점이 해당 방폭구조를 갖는 구조일 것</p> <p>라. 플러그 및 부품은 소켓과 연결되어야만 통전되는 구조이어야 한다.</p>
18	조명기구	<p>조명기구에 대한 추가요건은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 조명기구에 대한 일반요건은 다음 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 조명기구의 광원은 투광성 커버에 의해 보호되어야 한다. 이 경우의 투광성 커버에는 각각의 구멍이 2,500mm<sup>2</sup> 이하인 가드를 설치할 수 있으며, 구멍이 이 크기보다 크면 가드를 분리한 상태로 충격시험을 할 것 (별표6의2 표 1 참조)</p> <p>2) 투광성 커버 및 가드는 별표 6의2 제4호나목의 규정에 따른 충격시험에 적합할 것</p> <p>3) 조명기구를 부착할 경우, 단일볼트를 사용하여 지지하는 방식을 사용하지 않아야 한다. 다만, 용기와 주물로 일체형으로 되어 있거나 나사부로 되어 있는 아이볼트가 회전될 때 풀리지</p>

		<p>않도록 별도의 조치가 되어 있는 경우, 그 아이볼트를 허용함 나. 조명기구의 커버에 관한 요건은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 램프홀더 및 기타 내부 부품에 접근하기 위해 개방되는 커버는 다음의 어느 하나에 적합할 것</p> <p>가) 커버를 개방함과 동시에 램프 홀더의 모든 전원을 자동 차단시키는 인터록장치를 부착할 것</p> <p>나) “통전 중 열지 말 것”이라는 경고표시판을 부착할 것</p> <p>2) 1)나)의 경우에 램프 홀더 이외의 부품이 차단장치 작동 후 통전 된 상태로 남아 있을 경우, 해당 방폭구조를 갖거나 다음의 가)부터 라)까지의 보호조치를 통하여 폭발의 위험을 최소화할 것</p> <p>가) 보호대상 부품이 수동 작동될 수 없도록 차단장치를 가질 것</p> <p>나) 제7장제1절제4관의 요건에 따른 상과 상 사이 및 상과 접지 사이의 연면거리 및 절연공간거리를 확보할 것</p> <p>다) 통전 부품을 포함하고 있는 경우 최소한 IP20의 보호 등급을 제공하는 추가적인 용기를 내부에 가질 것</p> <p>라) 내부의 추가적인 용기에 “ 통전 중 열지 말 것”이라는 경고표시판을 부착할 것</p> <p>다. 저압나트륨램프와 같이 금속나트륨을 포함한 램프는 사용할 수 없으나 KS C IEC 60662에 따른 고압나트륨램프는 사용할 수 있다.</p>
19	휴대전등 및 모자등	<p>휴대전등 및 모자등에 대한 방폭구조로서의 추가요건은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 광산용 그룹 I 기기로서 휴대전등 및 모자등에 관한 요구조건은 IEC 62013-1에 따른다.</p> <p>나. 그룹 II 기기로서 휴대전등 및 모자등은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 전해질이 누출되지 않을 것</p> <p>2) 광원과 전원 공급원이 별도의 용기에 수납되어 있으며 전원케이블 외에 기계적으로 접속되지 않은 경우, 케이블 인입부와 접속케이블은 별표 6의4 제3호가목 또는 제3호나목의 규정에 따라 해당 전원케이블을 사용하여 시험하여 적합하여야 한다. 제조자는 사용설명서 등에 케이블의 형식, 치수 및 관련정보를 명시할 것</p>

20	전지 및 배터리를 포함하는 기기	<p>전지 및 배터리를 포함하는 기기에 대한 방폭구조로서의 추가요건은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 방폭기기에 포함된 배터리는 전지를 직렬연결한 상태이어야 한다.</p> <p>나. 방폭기기에 사용되는 전지의 형식은 표 6 및 표 7의 규정에 따른다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 6&gt; 1차 전지</p>																																																																																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>IEC 60086-1 형식</th> <th>양극</th> <th>전해질</th> <th>음극</th> <th>공칭 전압 (V)</th> <th>최대 개로 전압 (V)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-</td> <td>이산화망간</td> <td>염화암모늄, 염화아연</td> <td>아연</td> <td>1.5</td> <td>1.73</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>산소</td> <td>염화암모늄, 염화아연</td> <td>아연</td> <td>1.4</td> <td>1.55</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>플루오르화탄소</td> <td>유기전해질</td> <td>리튬</td> <td>3.0</td> <td>3.7</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>이산화망간</td> <td>유기전해질</td> <td>리튬</td> <td>3.0</td> <td>3.7</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>염화티오닐(SOCl<sub>2</sub>)</td> <td>무수계 무기물</td> <td>리튬</td> <td>3.6</td> <td>3.9</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>이황화철(FeS<sub>2</sub>)</td> <td>유기전해질</td> <td>리튬</td> <td>1.5</td> <td>1.83</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>산화구리(CuO)</td> <td>유기전해질</td> <td>리튬</td> <td>1.5</td> <td>2.3</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>이산화망간</td> <td>알칼리 금속 수산화물</td> <td>아연</td> <td>1.5</td> <td>1.65</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>산소</td> <td>알칼리 금속 수산화물</td> <td>아연</td> <td>1.4</td> <td>1.68</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>산화은(AgO<sub>2</sub>)</td> <td>알칼리 금속 수산화물</td> <td>아연</td> <td>1.55</td> <td>1.63</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>산화은(AgO, AgO<sub>2</sub>)</td> <td>알칼리 금속 수산화물</td> <td>아연</td> <td>1.55</td> <td>1.87</td> </tr> <tr> <td>주1)</td> <td>이산화황</td> <td>무수계 유기염</td> <td>리튬</td> <td>3.0</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>주1)</td> <td>수은</td> <td>알칼리 금속 수산화물</td> <td>아연</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>주 1. IEC 전지 표준이 있을 때만 사용할 수 있음 비고. 이산화아연/이산화망간 전지는 IEC 60086-1에 포함되어 있지만, 형식 지정은 되어있지 않음</p>	IEC 60086-1 형식	양극	전해질	음극	공칭 전압 (V)	최대 개로 전압 (V)	-	이산화망간	염화암모늄, 염화아연	아연	1.5	1.73	A	산소	염화암모늄, 염화아연	아연	1.4	1.55	B	플루오르화탄소	유기전해질	리튬	3.0	3.7	C	이산화망간	유기전해질	리튬	3.0	3.7	E	염화티오닐(SOCl <sub>2</sub> )	무수계 무기물	리튬	3.6	3.9	F	이황화철(FeS <sub>2</sub> )	유기전해질	리튬	1.5	1.83	G	산화구리(CuO)	유기전해질	리튬	1.5	2.3	L	이산화망간	알칼리 금속 수산화물	아연	1.5	1.65	P	산소	알칼리 금속 수산화물	아연	1.4	1.68	S	산화은(AgO <sub>2</sub> )	알칼리 금속 수산화물	아연	1.55	1.63	T	산화은(AgO, AgO <sub>2</sub> )	알칼리 금속 수산화물	아연	1.55	1.87	주1)	이산화황	무수계 유기염	리튬	3.0	3.0	주1)	수은	알칼리 금속 수산화물	아연
IEC 60086-1 형식	양극	전해질	음극	공칭 전압 (V)	최대 개로 전압 (V)																																																																															
-	이산화망간	염화암모늄, 염화아연	아연	1.5	1.73																																																																															
A	산소	염화암모늄, 염화아연	아연	1.4	1.55																																																																															
B	플루오르화탄소	유기전해질	리튬	3.0	3.7																																																																															
C	이산화망간	유기전해질	리튬	3.0	3.7																																																																															
E	염화티오닐(SOCl <sub>2</sub> )	무수계 무기물	리튬	3.6	3.9																																																																															
F	이황화철(FeS <sub>2</sub> )	유기전해질	리튬	1.5	1.83																																																																															
G	산화구리(CuO)	유기전해질	리튬	1.5	2.3																																																																															
L	이산화망간	알칼리 금속 수산화물	아연	1.5	1.65																																																																															
P	산소	알칼리 금속 수산화물	아연	1.4	1.68																																																																															
S	산화은(AgO <sub>2</sub> )	알칼리 금속 수산화물	아연	1.55	1.63																																																																															
T	산화은(AgO, AgO <sub>2</sub> )	알칼리 금속 수산화물	아연	1.55	1.87																																																																															
주1)	이산화황	무수계 유기염	리튬	3.0	3.0																																																																															
주1)	수은	알칼리 금속 수산화물	아연	-	-																																																																															

<표 7> 2차 전지				
관련 IEC 규격 형식	형식	전해질	공칭 전압 (V)	최대 개로전압 (V)
형식 K IEC 61056-1 IEC 60095-1	납-산(습식) 납-산(건식)	황산	2.2 2.2	2.67 2.35
형식 K IEC 61951-1 IEC 60623 IEC 60622 IEC 61150	니켈-카드뮴	수산화칼륨	1.2	1.55
주1)	니켈-철	수산화칼륨	-	1.6
주1)	리튬	무수계 유기염	-	-
IEC 61436	니켈 금속 수산화물	수산화칼륨	1.2	1.5
주 1. IEC 전지 규격이 있을 때만 사용할 수도 있음				

다. 배터리 내의 모든 전지는 전기적 설계가 동일하여야 한다.  
라. 모든 배터리는 전지 또는 배터리 제조자가 규정한 허용 한도 내에서 사용해야 한다.  
마. 배터리는 1차 전지와 2차 전지를 혼용하여 사용하지 말아야 한다.  
바. 동일 방폭기기 안에서는 1차 및 2차 전지 또는 배터리가 서로 교환되어 사용되어 질 수 없는 구조이어야 한다.  
사. 1차 배터리는 재충전되지 않는 구조이어야 하며, 1차 배터리를 포함해 방폭기기 내에 다른 전원이 있어 상호 연결될 가능성이 있다면, 이들 사이에 전류가 흐르지 않는 구조이어야 한다.  
아. 모든 전지는 전해질 누출이 없도록 제조 및 구성 되어야 한다.  
자. 배터리를 전기적으로 연결할 때는 제조자가 정한 방법에 따라야 한다.  
차. 배터리를 전기기기 내에 설치한 때에는 극성을 표시해야 한다.  
카. 용기내부의 전지 또는 배터리를 교체할 필요가 있는 경우, 제조자명, 부품번호, 전기화학시스템, 공칭전압 및 정격용량 등을 용기 외부 내·외부 또는 사용설명서에 표시해야 한다.

21	제출서류	제조자는 방폭성과 관련된 사양이 포함된 서류를 인증기관에 제출해야 한다.
22	제출서류와 시료의 적합성	시료는 제조자가 제출한 서류와 일치하여야 하며, 이 기준 및 해당 방폭구조의 성능시험을 실시하는데 적합해야 한다.
23	제조자 책임	제조자는 제7장제1절제1관의 요구조건 및 제26호라목의 규정에 따른 인용규격의 요구조건을 준수함을 보증하는 기술문서를 작성하고 보존하여야 한다. 또한, 제조자는 제24호의 규정에 따라 제품 또는 사용설명서에 표시를 함으로써 다음 각 목의 책임을 다했음을 입증하여야 한다. 가. 안전측면에 있어 관련규격의 적용요건에 따른 전기기기 제작여부나. 확인시험에 합격하고 제품이 인증기관에 제출된 사양과 일치여부 방폭기기의 표시는 다음 각 목과 같이 한다. 가. 인증된 방폭기기는 나목부터 차목까지에서 규정한 것을 표시해야 한다. 표시는 전기기기의 식별이 잘되는 지점의 주요부분에 표시하되, 읽기 쉽고 화학적 부식에 대한 내구성이 있어야 한다. 나. 가목의 표시에 포함할 내용은 다음 각 세목과 같이 한다. 1) 제조자 이름이나 등록상표 2) 형식 3) 방폭기기를 나타내는 기호 Ex 4) 다음에 따른 해당 방폭구조 기호. 다만, 위험지역에 설치되는 관련기기의 경우, “Ex d[ia] IIC T4” 등과 같이 방폭구조의 기호를 대괄호 [ ]로 표시하여야 하며, 위험지역에 설치할 수 없는 관련기기의 경우, “[Ex ia] IIC”와 같이 Ex 기호와 방폭구조의 기호 모두를 대괄호 [ ]로 표시하고, 온도등급을 표시하지 않는다. 가) “d”: 내압 방폭구조 나) “e”: 안전중 방폭구조 다) “ia”: 본질안전 방폭구조, 보호방식 “ia” 라) “ib”: 본질안전 방폭구조, 보호방식 “ib” 마) “ma”: 몰드 방폭구조, 보호방식 “ma” 바) “mb”: 몰드 방폭구조, 보호방식 “mb” 사) “nA”: n형식 방폭구조, 보호방식 “nA” 아) “nC”: n형식 방폭구조, 보호방식 “nC” 자) “nL”: n형식 방폭구조, 보호방식 “nL”
24	표시	

		<p>차) "nR": n형식 방폭구조, 보호방식 "nR"</p> <p>카) "o": 유입 방폭구조</p> <p>타) "px": 압력 방폭구조, 보호형식 "px"</p> <p>파) "py": 압력 방폭구조, 보호형식 "py"</p> <p>하) "pz": 압력 방폭구조, 보호형식 "pz"</p> <p>거) "q": 충전 방폭구조</p> <p>너) "s": 특수 방폭구조</p> <p>5) 전기기기의 그룹 기호는 다음 세목과 같음</p> <p>가) 광산용 전기기기는 그룹 I 으로 함</p> <p>나) 가)이외의 잠재적 폭발성 위험분위기를 갖는 장소에 설치하는 전기기기는 그룹 II, II A, II B 또는 II C 로 한다. 다만, 해당 방폭구조에 따라 명시할 필요가 있을 경우 또는 제3호다목, 제4호다목2)부터 5)까지의 규정에 따르는 경우, II A, II B 또는 II C 로 표시될 것</p> <p>다) 전기기기가 특정 가스용으로 인증된 경우, 기호 II 뒤에 가스의 화학식 또는 가스명을 괄호 안에 표시될 것</p> <p>라) 전기기기를 특정한 가스에만 사용하고 특정 그룹의 전기기기에 사용하기 적합한 경우, "IIB + H<sub>2</sub>"와 같이 그룹 다음에 + 기호를 넣고, 그 다음에 화학공식을 표기</p> <p>6) 다음 세목에 따른 그룹 II 전기기기 온도등급을 나타내는 기호</p> <p>가) 제조자가 최고표면온도를 두 온도등급 사이에 지정하고자 할 때는 최고표면온도만 °C로 표시하거나 최고표면온도를 °C로 표시하고 온도등급을 괄호 안에 표시할 수 있음(예: T1, 350°C, 350°C(T1))</p> <p>나) 최고표면온도가 450°C보다 높은 그룹 II 전기기기는 최고표면온도만 °C로 표시(예: 600°C)</p> <p>다) 특정가스용으로 표시된 그룹 II 전기기기는 온도등급 또는 최고표면 온도를 표시하지 않음</p> <p>라) 제2호가목1)의 규정에 따르는 경우, X 기호를 표시해 사용조건을 표시하거나 또는 주위온도범위와 함께 Ta 또는 Tamb 기호 중 하나를 표시할 것</p> <p>마) 케이블글랜드에는 온도등급 또는 최고표면온도를 °C로 표시할 필요가 없음</p> <p>7) 일련번호. 다만, 접속악세서리(케이블인입부, 전선관인입부, 블랭킹플레이트, 어댑터판, 및 부싱 등을 말한다) 및 표시공간이</p>
--	--	--

		<p>제한된 초소형전기기기는 제외함</p> <p>8) 인증서 발급기관의 이름 또는 마크, 합격번호, 인증년도, 인증서 일련번호</p> <p>9) 안전한 사용을 위한 특수조건이 있는 경우에는 X 기호를 합격번호 뒤에 붙이거나 경고표시를 하고, 제조자는 안전한 사용을 위한 특수조건을 구매자에게 제공할 것</p> <p>10) 해당 방폭구조에 따르는 추가표시</p> <p>다. 복합구조의 방폭기기 표시는 다음 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 서로 다른 방폭구조가 전기기기의 서로 다른 부분에 적용될 때, 각 부분에 해당 방폭구조에 대한 기호가 표시될 것</p> <p>2) 하나 이상의 방폭구조가 전기기기에 사용될 경우, 방폭구조 기호를 알파벳 순으로 표시하며, 또한, 방폭구조의 기호 뒤에 관련기기의 기호를 표시</p> <p>라. 나목2)부터 6)까지는 열거된 순서대로 배치한다.</p> <p>마. 제10호의 규정에 따른 방폭부품에 대한 표시는 식별이 잘되는 지점의 표시되되 읽기 쉽고, 내구성이 있어야 하며, 다음 세목의 사항을 포함하여야 한다.</p> <p>1) 제조자의 이름 또는 등록상표</p> <p>2) 형식</p> <p>3) 기호 Ex</p> <p>4) 해당 방폭구조의 기호</p> <p>5) 방폭부품의 그룹 기호</p> <p>6) 인증서 발급기관의 이름 또는 마크와 인증번호</p> <p>7) 합격번호 및 U 기호(X 기호는 사용될 수 없음)</p> <p>8) 해당 방폭구조에서 정한 추가 표시</p> <p>바. 소형 전기기기와 방폭부품의 경우, 표시크기를 줄일 수 있으며, 다음 각 세목의 사항을 표시해야 한다.</p> <p>1) 제조자의 이름 또는 등록상표</p> <p>2) 형식</p> <p>3) 기호 Ex 및 방폭구조의 기호</p> <p>4) 인증서 발급기관의 이름 또는 마크, 합격번호</p> <p>5) X 또는 U 기호 (다만, 기호 X와 U를 함께 사용하지 않음)</p> <p>사. 표시 공간이 전혀 없는 초소형 전기기기 및 방폭부품의 경우, 그 전기기기 또는 방폭부품과 연관된 표시를 사용할 수 있다. 이러한 표시는 나목의 표시와 동일해야 하며, 현장에서 그 전기기</p>
--	--	---

기 및 부품 부근에 설치하도록 그 전기기기 및 부품과 함께 제공되는 표지에 표시하여야 한다.

아. 경고표시를 기기에 부착하여야 할 경우, “경고” 뒤에 표 8에 나타난 문구 또는 그에 상당하는 문구로 표시한다. 여러 경고문구는 하나의 동등한 문구로 합쳐질 수 있다.

<표 8> 경고 표시 문구

	관련조항	경고 표시
1)	제3호다목	경고 - 전원을 차단한 후, ○분 후에 여시오. (WARNING - AFTER DE-ENERGIZING, DELAY ○ MINUTES BEFORE OPENING) (○는 요구되는 분 단위 지연 시간)
2)	제3호다목	경고 - 폭발성가스가 있을 수 있을 때는 열지 마시오. (WARNING - DO NOT OPEN WHEN AN EXPLOSIVE ATMOSPHERE MAY BE PRESENT)
3)	제15호나목	경고 - 부하 상태로 작동하지 마시오. (WARNING - DO NOT OPERATE UNDER LOAD)
4)	제15호라목2) 제16호 제18호	경고 - 통전 중에는 열지 마시오. (WARNING - DO NOT OPEN WHEN ENERGIZED)
5)	제17호가목2)	경고 - 통전 중에는 분리하지 마시오. (WARNING - DO NOT SEPARATE WHEN ENERGIZED)
6)	제17호가목2)	경고 - 위험하지 않은 장소에서만 분리하십시오. (WARNING - SEPARATE ONLY IN A NON-HAZARDOUS AREA)
7)	제4호다목5)	경고 - 정전기 방전 위험 있음 - 설명서 참조 (WARNING - POTENTIAL ELECTROSTATIC CHARGING HAZARD - SEE INSTRUCTIONS)
8)	제15호라목 제18호나목	경고 - 덮개 이면에 통전 부위 있음 - 접촉하지 마시오. (WARNING - LIVE PARTS BEHIND COVER - DO NOT CONTACT)

자. 제20호카목의 규정과 같이, 사용자가 용기 내에 들어있는 전지 또는 배터리를 교체할 필요가 있을 때는 교체를 정확히 하기 위해 필요한 관련 사항을 용기 위에 또는 내부에 분명히 알아볼 수 있고 지워지지 않도록 표시하여야 한다. 제조업체명과 부품 번호 또는 전기화학시스템과 공칭 전압과 정격 용량을 표기한다.

25	사용설명서	<p>가. 모든 방폭기기에는 사용설명서가 있어야 하며, 최소한 다음 각 세목의 내용이 포함되어 있어야 하며, 사용설명서에는 서비스 신청, 유지관리, 점검, 작동확인, 수리에 대한 내용, 기타 모든 유용한 정보 및 안전에 관한 내용이 들어가야 하며, 다음 각 세목에 따른다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 일련번호를 제외하고 전기기기에 표시하는 정보(제24호 참조) 및 유지관리를 하는데 필요한 기타 정보(예: 수입업체, 수리업체 등의 주소)</li> <li>2) 안전지침은 다음의 내용을 포함할 것 <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 서비스 신청</li> <li>나) 사용</li> <li>다) 조립과 해체</li> <li>라) 유지관리(정비 및 응급 수리)</li> <li>마) 설치</li> <li>바) 조정</li> </ol> </li> <li>3) 교육지침(필요시에 한한다)</li> <li>4) 전기기기를 작동상태대로 설치코자 하는 장소에서 안전하게 사용할 수 있는지 판단하는데 필요한 세부 사항</li> <li>5) 전기 및 압력관련 파라미터들, 최고표면온도, 기타 제한값</li> <li>6) 발생 가능한 오작동에 대한 세부사항 등과 특별한 사용 조건(필요시에 한한다)</li> <li>7) 전기기기에 장착하는 도구의 중요 특성(필요시에 한한다)</li> <li>8) 적용되는 기준의 목록 및 개정일자</li> </ol> <p>나. 제20호카목의 규정과 같이 사용자가 용기 내에 들어있는 전지 또는 배터리를 교체할 필요가 있을 때는 교체를 정확히 하기 위해 필요한 관련 사항을 용기 위에 또는 내부에 분명히 알아볼 수 있고 지워지지 않는 방법으로 표시되어야 한다. 제조업체명과 부품 번호 또는 전기화학시스템, 공칭 전압과 정격용량을 표기한다.</p>
26	적용기준	<p>가. 제7장제1절에 따른 규정은 폭발성가스 분위기에서 사용하는 방폭전기기계·기구(제7장에 따른 규정에서 “방폭기기”라 한다) 및 방폭부품의 구조, 시험 및 표시에 관한 일반 요구사항에 대하여 적용한다.</p> <p>나. 제7장의 각 절에서 따로 정하는 것을 제외하고, 제7장제1절을 따르는 방폭기기는 다음 각 세목의 대기 조건에서 공기와 가스,</p>



		<p>증기, 미스트의 혼합물에 의해 발생하는 폭발성가스 분위기가 존재하는 폭발위험장소에 사용된다. 다만, 이 범위를 벗어나는 대기 조건에 방폭기기를 적용할 때에는 사용조건에 맞는 시험을 추가로 실시하는 등의 고려사항이 필요할 수 있다.</p> <p>1) (-20 ~ +60)℃의 온도  2) (80 ~ 110)kPa (0.8 ~ 1.1)bar의 압력  3) 공기중의 산소농도 21부피%</p> <p>다. 제7장제1절에 따른 기준은 폭발 위험과 직접 관련된 것 이외에 다른 안전 요구조건을 규정하지는 않는다.</p> <p>라. 제7장제1절에 따른 가스·증기 방폭구조는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 내압 방폭구조  2) 압력 방폭구조  3) 안전증 방폭구조  4) 유입 방폭구조  5) 본질안전 방폭구조  6) 비점화 방폭구조  7) 몰드 방폭구조  8) 충전(充填) 방폭구조  9) 특수 방폭구조</p> <p>마. 제7장제1절에 따른 규정은 전자의료 기계·기구, 발파용 점화기 및 발파용 점화기의 시험장치에는 적용하지 않는다.</p>
27	인용규격	필요할 경우, KS C IEC 60079-0 (Electrical apparatus for explosive gas atmospheres)에서 인용한 관련 규격을 적용할 수 있다.

【별표 6의2】 가스·증기방폭구조인 전기기기의 일반성능시험(제13조 관련)

번호	구분	내용
1	시료	시료는 제7장제1절 및 해당 방폭구조에 대한 성능시험 요건에 따라 시험해야 한다. 다만, 방폭부품에 대하여 이미 시험이 실시되어 검증된 경우에는 해당 시험을 생략할 수 있다.
2	성능시험의 조건	성능시험은 가장 불리한 조건에서 실시한다.
3	시험용 가스	성능시험이 폭발시험용 혼합물을 사용하는 경우에는 해당 방폭구조에서 규정한 폭발시험용 혼합물을 사용한다.
4	용기 및 용기부품의 시험	<p>용기 및 용기부품에 대한 시험은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 시험의 순서는 다음 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 금속용기, 용기의 금속제부품 및 용기의 유리부품의 시험은 다음의 순서에 따르며, 각 시험방법에서 규정한 수량의 시료를 사용하여 실시</p> <p>가) 충격시험(나목 참조)  나) 낙하시험(다목 참조, 해당되는 경우에 한한다)  다) 용기의 보호등급(IP)시험(마목 참조)  라) 제5호부터 제15호에서 규정한 시험(해당되는 경우에 한한다)  마) 해당 방폭구조에 따른 시험</p> <p>2) 비금속 용기 및 용기부품의 시험은 다음의 어느 하나에 따름</p> <p>가) 그룹 I 전기기기의 시험은 다음에 따름</p> <p>(1) 시료 4개에 대하여 다음의 순서로 시험을 실시하되, 2개의 시료는 내열시험(제8호 참조)을 하고 나머지 2개는 내한시험</p>

		<p>(제9호 참조)을 실시</p> <p>(가) 내열시험(제8호 참조) 또는 내한시험(제9호 참조)</p> <p>(나) 충격시험(나목 참조)</p> <p>(다) 낙하시험(다목 참조, 해당되는 경우에 한한다)</p> <p>(라) 용기의 보호등급(IP)시험(마목 참조)</p> <p>(마) 해당 방폭구조에 따른 시험(가장 취약한 1개의 시료에 대하여 실시한다)</p> <p>(2) (1)에서 정한 시험을 시료 2개에 대한 시험으로 대체하는 경우에는 다음의 순서로 시험을 실시</p> <p>(가) 내열시험(제8호 참조)</p> <p>(나) 내한시험(제9호 참조)</p> <p>(다) 충격시험(나목 참조)</p> <p>(라) 낙하시험(다목 참조, 해당되는 경우에 한한다)</p> <p>(마) 용기의 보호등급(IP)시험(마목 참조)</p> <p>(바) 해당 방폭구조에 따른 시험(가장 취약한 1개의 시료에 대하여 실시한다)</p> <p>(3) 시료 4개에 대하여 다음의 순서로 시험을 실시하되, 2개의 시료는 제11호나목1)의 규정에 따라 시험을 실시하고 나머지 2개는 제11호나목2)의 규정에 따라 시험을 실시</p> <p>(가) 오일 및 그리스 또는 광산용 유압유체에 대한 내화학적시험(제11호 참조)</p> <p>(나) 충격시험(나목 참조)</p> <p>(다) 낙하시험(다목 참조, 해당되는 경우에 한한다)</p> <p>(라) 용기의 보호등급(IP)시험(마목 참조)</p> <p>(마) 해당 방폭구조에 따른 시험</p> <p>나)그룹 II 전기기기의 시험은 2)가) (1) 또는 (2)에 따라 실시</p> <p>나. 충격시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 충격시험은 표 1의 규정에 따른 낙하높이 h로부터 질량 1kg의 충격 낙하물(25mm 직경의 반구형 강재 충격두를 부착해야 한다)을 낙하시킴</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 1&gt; 충격시험</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">구 분</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">1kg인 낙하물의 낙하높이(h) (단위:m)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">기기분류</td> <td style="text-align: center;">그룹 I</td> <td style="text-align: center;">그룹 II</td> </tr> </table>	구 분	1kg인 낙하물의 낙하높이(h) (단위:m)		기기분류	그룹 I	그룹 II
구 분	1kg인 낙하물의 낙하높이(h) (단위:m)							
기기분류	그룹 I	그룹 II						

		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 60%;">기계적 위험</th> <th style="width: 10%;">높음</th> <th style="width: 10%;">낮음</th> <th style="width: 10%;">높음</th> <th style="width: 10%;">낮음</th> </tr> <tr> <td>1) 용기 및 용기 외부 부속품 (투광성 부품 제외)</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">0.7</td> <td style="text-align: center;">0.7</td> <td style="text-align: center;">0.4</td> </tr> <tr> <td>2) 가드, 보호 덮개, 펜 덮개, 케이 블글랜드</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">0.7</td> <td style="text-align: center;">0.7</td> <td style="text-align: center;">0.4</td> </tr> <tr> <td>3) 가드가 설치되지 않은 투광성 부품</td> <td style="text-align: center;">0.7</td> <td style="text-align: center;">0.4</td> <td style="text-align: center;">0.4</td> <td style="text-align: center;">0.2</td> </tr> <tr> <td>4) 각 가드의 구멍 면적이 (625~2,500)mm<sup>2</sup>으로된 투광성 부품 (별표6 제18호가목 참조, 가드 없이 시험)</td> <td style="text-align: center;">0.4</td> <td style="text-align: center;">0.2</td> <td style="text-align: center;">0.2</td> <td style="text-align: center;">0.1</td> </tr> </table> <p>2) 매회 시험 전에 충격두 표면이 양호한 상태인지 확인</p> <p>3) 충격시험은 사용가능한 상태의 시료에 대해 가장 불리한 조건을 선택하여 실시하며, 투광성 부품 등과 같이 완성품에 대하여 실시하기 곤란한 경우에는 해당 부품을 떼어내어 실시하되 해당 몸체 또는 이와 동등한 프레임에 설치하여 실시</p> <p>4) 유리로 만들어진 투광성 부품의 충격시험은 3개의 시료에 대해 각각 1회씩 실시한다. 그 외의 제품에 대해서는 2개의 시료에 대해 각각 다른 위치에서 2회씩 실시한다. 또한, 유리를 제외한 비금속 용기 및 용기 부품은 제7호나목의 규정에 따라 시료 2개에 대하여 최고온도에서 시험을 실시한 후, 나머지 시료 2개에 대해 최저온도에서 시험을 실시</p> <p>5) 충격지점은 용기 외부 중 충격에너지에 노출되는 가장 불리한 위치로 한다. 다만, 용기를 별도의 용기로 보호하는 경우에는 외측의 용기에 대하여 충격시험을 실시</p> <p>6) 시료는 충격이 시료의 표면에 직각방향으로 가해지게 하기 위하여 평평한 철판위에 놓는다. 철판의 중량은 20kg 이상이거나 바닥에 단단하게 고정 또는 삽입할 것 (별표 6의6 참조)</p> <p>7) 기계적 위험이 낮음에 해당되는 시험을 수행한 경우 인증서 및 전기기기에 별표6 제24호의 규정에 따라 X 기호를 표시할 것</p> <p>8) 충격시험은 (20 ±5)℃의 주위온도에서 실시한다. 다만, 지정된 주위온도 범위에서 저온측 내충격성이 저하하는 재질데이터가 확보된 경우, 해당 최저온도 보다 (5 ~ 10)℃ 낮은 온도에서 시험을 실시</p>	기계적 위험	높음	낮음	높음	낮음	1) 용기 및 용기 외부 부속품 (투광성 부품 제외)	2	0.7	0.7	0.4	2) 가드, 보호 덮개, 펜 덮개, 케이 블글랜드	2	0.7	0.7	0.4	3) 가드가 설치되지 않은 투광성 부품	0.7	0.4	0.4	0.2	4) 각 가드의 구멍 면적이 (625~2,500)mm <sup>2</sup> 으로된 투광성 부품 (별표6 제18호가목 참조, 가드 없이 시험)	0.4	0.2	0.2	0.1
기계적 위험	높음	낮음	높음	낮음																							
1) 용기 및 용기 외부 부속품 (투광성 부품 제외)	2	0.7	0.7	0.4																							
2) 가드, 보호 덮개, 펜 덮개, 케이 블글랜드	2	0.7	0.7	0.4																							
3) 가드가 설치되지 않은 투광성 부품	0.7	0.4	0.4	0.2																							
4) 각 가드의 구멍 면적이 (625~2,500)mm <sup>2</sup> 으로된 투광성 부품 (별표6 제18호가목 참조, 가드 없이 시험)	0.4	0.2	0.2	0.1																							

		<p>9) 전기기기가 비금속 재질(회전전기기계의 비금속 팬 후드의 환기스크린을 포함)로 제작된 용기나 용기 부품의 경우, 제7호나목에서 규정한 상위온도와 하위온도에서 시험을 실시한다. 낙하시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 나목에 따라 충격시험을 받는 것 이외의 휴대용 전기기기에 대해서는 1m 이상의 높이로부터 콘크리트 면에 4회 낙하시킴</p> <p>2) 비금속 재질 이외의 재질로 제작되는 용기의 경우, 시험온도는 (20 ±5)℃온도에서 실시한다. 다만, 지정된 주위온도 범위에서 저온측 내충격성이 저하하는 재질데이터가 확보된 경우, 해당 최저온도 보다 (5 ~ 10)℃ 낮은 온도에서 시험을 실시</p> <p>3) 전기기기가 비금속 재질로 제작된 용기나 용기 부품을 사용할 경우, 제7호나목에서 규정한 상위온도와 하위온도에서 시험을 실시</p> <p>라. 충격시험 및 낙하시험 결과의 판정은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 충격시험 및 낙하시험에서 전기기기의 방폭성능에 영향을 미치는 결과가 발생하지 않아야 한다. 다만, 도장이 벗겨지는 표면상의 손상, 냉각핀의 파손 또는 경미한 자국 등은 무시</p> <p>2) 외부 팬 후드와 환기스크린은 회전부품에 마찰을 유발하는 이탈 또는 변형이 발생하지 않을 것</p> <p>마. 용기의 보호등급시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 시험절차와 적용규격은 회전전기기계인 경우, KS C IEC 60034-5, 그 외에는 KS C IEC 60529를 각각 따른다. KS C IEC 60529에 따른 해당 용기에 대한 시험은 다음에 따름</p> <p>가) 용기는 KS C IEC 60529의 카테고리 1에 속하는 것으로 간주</p> <p>나) 전기기기는 통전되지 않을 것</p> <p>다) KS C IEC 60529에서 정한 절연성능시험은 (10 ~ 12)초 동안 [(2Un +1,000) ±10%]V r.m.s.를 인가하여 실시하고, 이때 Un은 기기의 최대 정격 또는 내부 전압을 나타냄</p> <p>2) 용기의 보호등급에 대한 판정기준은 다음에 따름</p> <p>가) KS C IEC 60529에 따라 전기기기를 시험하는 경우, 판정기준은 KS C IEC 60529를 따름</p> <p>나) 회전전기기계에 대하여 해당 방폭구조에 따라 추가적으로 정상 작동요건과 관련이 있는 경우, KS C IEC 60034-5의 판정기준을 적용할 것</p>
--	--	---

		<p>다) KS C IEC 60034-5에 따라 판정기준을 적용할 경우, 모든 분진은 도전성이 있는 것으로 간주</p>
5	온도시험	<p>가. 최고표면온도의 측정은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 전기기기의 정격에 대해 온도시험을 실시하되, 정격전압의 (90 ~ 110)%의 전압 중 가장 불리한 공급전압과 조건에서 실시해야 한다. 온도시험에서 측정된 최고표면온도는 다음에서 정한 값을 초과하지 않을 것</p> <p>가) 그룹 I 전기기기의 경우, 별표 6 제2호다목2)가)에서 규정한 값</p> <p>나) 그룹 II 전기기기로서 확인시험을 실시하는 경우, 전기기기에 표시된 온도 또는 온도등급</p> <p>다) 그룹 II 전기기기로서 성능시험을 실시하는 경우, 전기기기에 표시된 온도 또는 온도등급. 다만, 온도등급 T6, T5, T4 및 T3의 방폭기기(표시온도가 200℃ 이하인 기기를 포함한다)의 경우에는 5℃ 낮은 값, 온도등급 T2와 T1의 방폭기기(표시온도가 200℃를 초과하는 기기를 포함한다)의 경우에는 10℃ 낮은 값</p> <p>2) 시험결과는 최고주위온도에 대하여 보정이 될 것</p> <p>3) 해당 방폭구조에 따른 온도측정은 전기기기가 정상적인 부착된 상태에서 공기의 흐름이 없는 상태에서 실시</p> <p>4) 여러 가지 형태의 설치상태로 사용될 수 있는 전기기기의 경우, 각 설치상태에서의 온도를 측정하여 가장 높은 측정온도를 취해야 한다. 온도가 어떤 특정 설치상태에서 측정된 것일 경우, 시험성적서에 이러한 사항이 명시되어야 하며 전기기기에는 X 기호를 표시하거나 경고표시를 할 것</p> <p>5) 온도측정장치(온도계, 열전대 등) 및 접속전선은 전기기기의 발열 및 냉각에 영향을 끼치지 않도록 설치될 것</p> <p>6) 최종온도단 온도상승률이 시간당 2℃를 초과하지 않을 때 측</p>

		<p>정한 온도를 말함</p> <p>7) 비금속 재질의 용기 또는 부품은 가장 높은 온도가 형성되는 지점을 측정할 것</p> <p>나. 조명기구의 유리부품 및 전기기기의 투시창은 최고작동온도 상태에서 온도 (10 ±5)℃, 직경 1mm의 물을 분사하는 열충격시험에서 파손되지 않아야 한다.</p>																				
6	토크시험	<p>접속설비에 사용되고 도체의 접속 또는 분리 시 토크를 받는 부싱은 토크시험을 실시한다. 부싱 내부의 스템 또는 부싱은 그 스템이 표 2에서 규정한 토크 값을 적용할 때 회전되지 않아야 한다.</p> <p>&lt;표 2&gt; 접속설비에 사용된 부싱의 스템에 적용하는 토크</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>부싱 스템의 직경</th> <th>토크 (Nm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M4</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>M5</td> <td>3.2</td> </tr> <tr> <td>M6</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>M8</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>M10</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>M12</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>M16</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>M20</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>M24</td> <td>130</td> </tr> </tbody> </table> <p>비고, 상기에 직경 이외의 크기에 대한 토크 값은 이들 값을 사용하여 작성된 그래프로부터 결정될 수 있고, 상기의 직경보다 큰 부싱에 대해서도 외삽법에 의하여 토크 값을 결정할 수 있음</p>	부싱 스템의 직경	토크 (Nm)	M4	2.0	M5	3.2	M6	5	M8	10	M10	16	M12	25	M16	50	M20	85	M24	130
		부싱 스템의 직경	토크 (Nm)																			
M4	2.0																					
M5	3.2																					
M6	5																					
M8	10																					
M10	16																					
M12	25																					
M16	50																					
M20	85																					
M24	130																					
7	비금속용기 및	가. 비금속 용기 및 용기부품은 제1호부터 제6호까지의 규정에 따른 시험 이외에, 해당되는 경우, 제8호부터 제15호까지의 규정에																				

	용기부품의 시험	<p>다른 요건에 적합해야 한다.</p> <p>나. 제7장제1절제1관과 해당 방폭구조의 요건에 따라 허용되는 최고 또는 최저 작동온도에 대하여 시험을 실시하는 경우, 작동온도는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 상위 온도의 경우, 운전중 최고작동온도 보다 10℃ 높은 온도 (최대 15℃)</p> <p>2) 하위 온도의 경우, 운전중 최저작동온도 보다 5℃ 낮은 온도 (최대 10℃)</p>
8	내열시험	<p>가. 비금속 용기 또는 용기부품의 내열시험은 (90 ±5)%의 상대습도 및 최고작동온도 보다 (20 ±2)℃ 높은 온도(최저 80℃)로 4주간 실시한다.</p> <p>나. 75℃ 이상의 최고작동온도를 갖는 기기의 경우, 상대습도 (90 ±5)% 및 (95 ±2)℃ 온도에서 2주간 유지한 후 최고사용온도 보다 (20 ±2)℃ 높은 온도에서 2주간 견디는 시험으로 실시한다.</p>
9	내한시험	<p>내한시험은 방폭구조에 영향을 미치는 비금속 용기 및 용기 부품을 제7호나목의 규정에 따라 감소된 최저작동온도에서 24시간 동안 유지하는 방법으로 하며, 유리 및 세라믹 재료는 내한시험에 영향을 받지 않는 것으로 보아, 내한시험을 수행하지 않을 수 있다.</p>
10	내광시험	<p>가. 비금속 용기 및 용기 부품에 대해 빛 노출에 대한 보호장치를 설치하지 않는 경우, 내광시험을 실시하며, 그룹 I 전기기기는 조명기구에 한하여 실시한다. 기기 설치 시에 직사광선 또는 조명기구 등의 빛에 따른 영향이 없어 내광시험을 실시하지 않을 경우, 별표6 제24호나목의 규정에 따라 기기에 X 기호를 표시해서 특별한 사용조건을 나타내야 하며, 유리 및 세라믹 재료는 내광시험에 영향을 받지 않는 것으로 보아, 내광시험을 수행하지 않을 수 있다.</p> <p>나. 빛에 노출될 수 있는 용기 및 용기부품에 대한 내광시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 시험은 KS M ISO 179에 따라 (50 × 6 × 4)mm의 6개 시편에 대하여 실시해야 한다. 시험봉은 관련 용기 제조에 사용되는 것과 같은 조건하에서 만들어진 것을 사용하고, 시험조건은 시험 성적서에 명시할 것</p> <p>2) 후판의 온도는 (55 ±3)℃로 하고, 크세논램프와 일광 모의필터</p>

		<p>설비를 사용한 노출챔버에서 KS M ISO 4892-1에 따라 시험을 실시한다. 노출시간은 1,000h로 함</p> <p>3) 비금속 재료의 특성상 KS M ISO 179에 따라 시료를 준비하는 것이 어려울 경우, 동등이상의 결과를 얻을 수 있는 다른 시험을 실시할 수 있다. 이 경우, 전기기기의 시험성적서에 그 근거를 명시할 것</p> <p>다. 내광시험 후 KS M ISO 179에 따른 충격 굽힘력을 측정하여 노출후의 충격 굽힘력이 노출되지 않은 시편에서의 측정값을 기준으로 100분의 50 이상이어야 한다.</p>
11	내화학성 시험	<p>그룹 I 전기기기에 대한 내화학성은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 비금속 용기 및 용기의 비금속 부품은 오일 및 그리스 또는 광산용 압력액 등에 대하여 내화학성시험을 하여야 한다.</p> <p>나. 시험액체가 내부로 침투하지 않도록 밀봉된 4개의 용기시료에 대하여 다음 각 세목에 따라 실시해야 한다.</p> <p>1) 2개의 시료는 (50 ±2)℃의 온도에서 KS M ISO 1817의 부속서 "시험액체"에 따르는 No.2 오일에 (24 ±2)시간 동안 유지할 것</p> <p>2) 나머지 시료 2개는 (-20 ~ +60)℃ 온도에서 작동하는 내화학체에 (24 ±2)시간동안 유지해야 하며, 내화학체는 (50 ±2)℃ 온도에서 수분 함유율 100분의 35로 된 고분자액체로 할 것</p> <p>다. 시험 종료시 용기 시료는 액체조로부터 제거하고 깨끗하게 닦은 다음 시험소 환경에서 (24 ±2)시간 동안 저장한다. 그 후 각 용기 시료는 제4호의 규정에 따른 충격시험에서 이상이 없어야 한다.</p> <p>라. 1개 이상의 용기 시료가 한 가지 이상의 화학물질에 노출된 이후 충격시험에 견디지 못할 경우, 별표6 제24호나목의 규정에 따라 기기에 X 기호를 표시해서 사용 중 특정 화학물질에 노출시키지 않아야 한다는 조건을 나타내야 한다.</p>
12	접지연속성	<p>접지연속성에 대한 시험은 다음 각 목에 따라 실시하며 적합하여야 하며, 용기재료 시험 시 전체 용기 또는 용기의 일부를 사용해 시험할 수 있고, 시편을 사용해서 시험할 수도 있다. 다만, 이 시편의 주요치수가 용기의 주요치수와 같아야 한다.</p> <p>가. 케이בל글랜드를 대신해서 KS M IEC 60423에 따라 허용공차가 6g이고 피치가 1.5mm인 ISO 미터법 나사산이 나있고 황동(CuZn39Pb3)으로 만든 공칭지름이 20mm인 시험막대를 사용한</p>

		<p>다. 이 시험막대는 그림 1과 같이 조립된 상태에서 양쪽 끝에 1개 이상의 나사산의 여유를 갖도록 한다.</p> <p>나. 접지연속성시험은 용기와 함께 사용될 전체 접지판 또는 접지판의 일부를 사용하여 실시한다.</p> <p>다. 시료의 구멍은 지름이 (22~23)mm로 하며, 시험막대의 나사산이 구멍의 안쪽과 직접 닿지 않도록 조립한다.</p> <p>라. 조임용 너트는 황동(CuZn39Pb3 또는 CuZn38Pb4)으로 제작하고, KS C IEC 60423에 따라 허용공차가 6H이고 피치가 1.5mm인 ISO 미터법 나사산이 나있어야 한다. 너트의 공칭두께는 3mm로 한다.</p> <p>마. 부품을 그림 1과 같이 조립하고 각 쌍의 너트에 10Nm(±10%)의 토크를 가한다.</p> <p>바. 시료의 용기벽 또는 용기벽의 일부에 나있는 구멍은 평평한 관통 구멍이거나 나사산이 나 있는 구멍으로서 시험막대에 적합한 나사산을 형성해야 한다.</p> <p>사. 시료를 조립하고 난 이후 실시한 제8호에 따른 내열시험에 적합해야 하며, 80℃의 공기 오븐에서 14일 동안 더 유지한다.</p> <p>아. 사목의 시험이 끝나면, (10~20)A의 직류를 접지판 사이에 통과시키고, 전압 강하를 측정해서 접지판 또는 접지판 부품 사이의 저항을 구한다.</p> <p>자. 비금속 재료를 시험했을 때 접지판 또는 접지판 부품 사이의 저항이 <math>5 \times 10^{-3} \Omega</math>을 초과하지 않으면 합격으로 본다.</p>
		<p>1. 너트 2. 접지판 3. 용기벽(비금속) 4. 접지판 또는 접지판 부품 5. 시험 막대</p> <p>[그림 1] 접지연속성시험을 위한 시료</p>
13	절연저항 시험	<p>비금속 재료의 용기 및 용기부품에 대한 절연저항시험은 다음 각 목과 같이 한다.</p>

	<p>가. 용기부품의 크기가 절연저항을 측정할 수 있을 경우, 절연저항 시험은 해당 부품에 대해 실시하고, 그렇지 않을 경우에는 그림 2에 따라 표면의 절연저항에 영향을 주지 않는 도전성 페인트를 도포한 2개의 평행 전극에 대하여 실시한다.</p> <p>나. 시편은 증류수로 닦고 이소프로필알콜(또는 물과 섞일 수 있고 또한 시편의 재료와 전극에 영향을 주지 않는 기타 용제)로 세정한 다음 건조되기 전에 한 번 더 증류수로 세정한다. 맨손이 접촉되지 않도록 하여 시편을 별표6 제4호다목의 규정에 따른 온도와 습도에서 24시간 동안 안정시킨다.</p> <p>다. 전극 간에 (500 ±10)V의 직류 전압을 1분간 인가한다.</p> <p>라. 시험 중 전압은 전압변동으로 인한 충전전류가 시편에 흐르는 전류와 비교하여 무시될 수 있을 정도로 충분히 안정되게 유지한다.</p> <p>마. 절연 저항의 값은 직류전압을 1분간 인가하였을 때, 전극간에 흐르는 전류에 대한 전극 간에 인가한 직류전압의 비율로 한다.</p> <div data-bbox="421 730 896 909" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: right;">단위 mm</p> <p style="text-align: center;">[그림 2] 도전성 페인트를 도포한 시편</p>
14	<p>정전기 대전시험은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 정전기 대전시험은 장비 제조에 쓰인 비금속 부품 자체로 실시하거나, 전하분포밀도의 견지에서 최적의 표면적인 22,500mm<sup>2</sup> 크기의 평판 시료를 사용해 실시한다. 시험결과에 영향을 미치는 요소인 습도는 정전기 누출을 최소화하기 위해서 (23 ±2)℃에서 상대습도 100분의 30 이하로 유지한다. 단일 불꽃을 발생시키는 불꽃방전 전극의 크기에 따라 각기 다른 방전을 일으키므로 전극의 크기는 반지름이 (10~15)mm인 구형의 전극을 사용해서 단일 불꽃을 발생시켜야 한다.</p> <p>나. 대전시험의 일반적인 원칙은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 대전시험은 실제 시료를 사용하여 실시하거나, 크기 및 형태 때문에 실제 시료를 사용하기 어려운 경우, (150 × 150 × 6)mm</li> </ol>

	<p>크기의 평판 시료를 (23 ±2)℃ 온도와 상대습도 30% 이하에서 24시간 동안 유지</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) 다음의 어느 하나에 따른 방법으로 시료표면에 대전시킴       <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 폴리아미드 계통의 천으로 표면을 문지르는 방법</li> <li>나) 면으로 된 천 조각으로 표면을 문지르는 방법</li> <li>다) 고전압 스프레이 전극에 표면을 노출시키는 방법</li> </ol> </li> <li>3) 2)의 각 시험방법에 따라 대전완료 후 표면방전을 통해서 전하량(Q)을 측정한다. 전하량은 반지름이 (10~15)mm인 구형의 전극을 통해 정해진 값을 가진 축전기(C)로 시료를 방전시키고, 이때 흐르는 전압을 측정한다. 전하량 공식 <math>Q = CV</math>로 구하고, 이때 C는 정해진 값을 갖는 정전 용량(F)이고, V는 최고전압</li> <li>4) 시험 중 저장된 전하량이 전반적으로 감소하는 경향을 나타낼 경우, 다음 시험에는 새로운 시료를 사용해야 한다. 사목에 따라 평가할 때는 최고값을 사용</li> <li>5) 시험에서 사람의 발한작용에 의해 영향을 받는 경우, 전송전하가 60nC 이상인 PTFE 표준물질로 교정할 것</li> </ol> <p>다. 시료는 완제품을 사용하거나, 크기나 형태 때문에 완제품을 사용하기 어려운 경우에는 (150 × 150 × 6)mm 크기의 비전도 평판 시료를 사용한다. 대전시험에 사용되는 시험기기의 구성은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 30kV 이상의 전압을 인가할 수 있는 직류 고전압전원</li> <li>2) 측정 정확도가 ±10% 이내이고 입력저항이 10<sup>9</sup>Ω보다 큰 정전압계(0V~10V)</li> <li>3) 최소 400V용 0.10μF 축전기 (전압계 입력저항이 10<sup>10</sup>Ω보다 클 때는 0.01μF도 적합하다)</li> <li>4) 문지르는 동안 시편과 시험자의 손가락이 서로 닿지 않을 정도 크기의 면으로 된 천 조각</li> <li>5) 문지르는 동안 시편과 시험자의 손가락이 서로 닿지 않을 정도 크기의 폴리아미드로 된 천 조각</li> <li>6) 대전된 표면을 방전시키지 않고 시편을 움직일 수 있는 PTFE 손잡이 또는 집게</li> <li>7) 면적이 22,500mm<sup>2</sup>인 PTFE 평판 디스크</li> <li>8) 접지판</li> </ol> <p>라. 시험은 온도가 (23 ±2)℃이고 상대습도가 100분의 30 이하인 공간에서 실시한다.</p>
--	--

마. 시편을 이소프로필알코올로 세척하고, 증류수로 행군 후에 50℃ 이하의 건조오븐 등의 방법으로 건조시킨 후 시편을 (23 ±2)℃에서 24시간 보관한다.

바. 대전방법은 다음 각 세목의 어느 하나와 같이 한다.

1) A형 방법의 경우, 그림 3과 같이 시험면이 위로 향하도록 시료를 절연판 위에 놓고, 폴리아미드 천으로 표면을 10회 문지른다. 마지막 문지르는 동작을 시료 가장자리에서 끝낸다. 방전이 일어날 때까지 구형의 전극을 천천히 시료로 가져가서 0.1μF 또는 0.01μF 축전지로 방전시키고, 시료에서 구형의 전극을 제거한 직후에 전압계로 전압을 측정한다. 표면전하는  $Q = CV$ 의 공식(V는 t=0일 때 축전기의 전압으로 한다)에 따라 구한다. 이 시험을 10회 반복

2) B형 방법의 경우, 폴리아미드 천 대신에 면으로 된 천을 사용해서 가목에 따른 순서로 시험한다. 시험을 10회 반복한다. 사목에 따라 평가할 때는 최고값을 사용

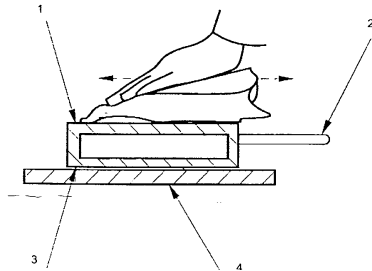
3) C형 방법의 경우, 분사 전극을 노출면 중앙에서 30mm 떨어진 시편 위에 놓고, 음극과 지면 사이에 최소 30kV의 전압으로 시편을 대전시킨다. 전체 면을 대전시키고 가목에 따라 시편을 방전시키기 위해 1분 동안 시편을 움직인다. 시험을 10회 반복한다. 사목에 따라 평가할 때는 최고값을 사용

사. 방전 평가는 기준 재료의 전송전하가 60nC보다 크다면, 비전도 재질인 용기의 최대전송전하 Q는 다음 값보다 작아야 한다.

가)그룹 I 또는 IIA 전기기기 : 60nC

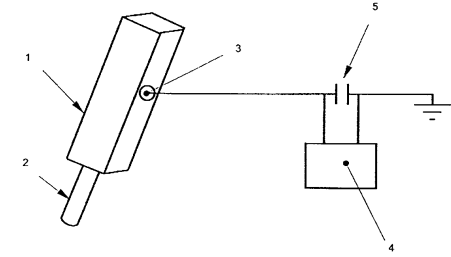
나)그룹 IIB 전기기기 : 30nC

다)그룹 IIC 전기기기 : 10nC

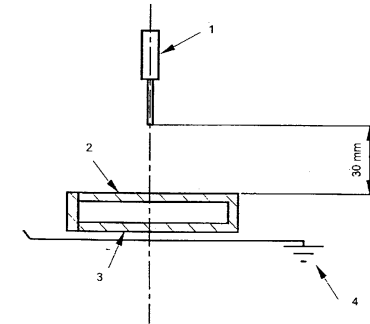


1. A면 2. PTFE 손잡이 3. B면 4. PTFE

[그림 3] 순수 나일론 천으로 문지르기



1. 대전된 용기 2. PTFE 손잡이 3. 구형 ø15mm 4. 전압계 5. CM = 0.1μF  
[그림 4] 0.1μF 축전지를 통해 접지된 전극으로 용기 방전



1. 대전 바늘 2. A면 3. B면 4. 도전면(황동)

[그림 5] 직류 전압 전원 공급기로 대전

정전용량의 측정은 다음 각 목과 같이 한다.

가. 시험절차는 다음 각 세목과 같이 한다.

1) 정전용량 측정시험은 2개의 완전 조립된 전기기기의 시료를 사용

2) 시료를 온도 (20 ±2)℃, 상대습도가 (30~50)%인 챔버에 넣고 최소 1시간 동안 유지한다. 크기가 약 (90 × 160 × 3)mm이고 접지된 금속판에 시험 시료를 올려놓음

3) 전기기기의 노출된 금속부위 사이의 정전용량을 (0~200)pF 범위에서 측정하며, 정확도는 ±5%로 한다. 연결 리드선은 가능한 짧아야 하며, 최대 1m 이하이어야 한다. 노출된 금속 부위가 없을 때는 가장 불리한 조건이라고 생각되는 곳에 나사를 삽입하여 시험지점을 만든다. 전기기기는 가장 불리한 조건이라고

15

정전용량  
측정시험

	<p>생각되는 위치에 둬</p> <p>나. 최대 정전용량은 다음 각 세목에 따른 값 이하이어야 한다.</p> <p>1)그룹 I 전기기기 : 50pF</p> <p>2)그룹 IIA 전기기기 : 50pF</p> <p>3)그룹 IIB 전기기기 : 15pF</p> <p>4)그룹 IIC 전기기기 : 5pF</p>
--	---

**【별표 6의3】 가스증기방폭구조인 전기기기의 일반확인시험(제13조 관련)**

번호	구 분	내 용
1	확인시험의 방법	제조자는 인증기관에 제출된 시료와 사양이 지속적으로 일치함을 보장하는데 필요한 일상확인 및 시험을 수행해야 한다. 또한 해당 방폭구조별로 필요한 일상확인 및 시험을 수행해야 한다.



【별표 6의4】 케이블 인입부(별표 6 제4호, 제13호 및 제19호 관련)

1. 개요

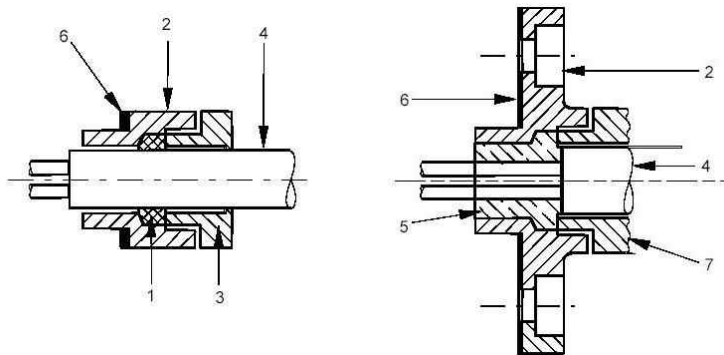
이 별표는 방폭 케이블 인입부의 구조, 시험 및 표시의 일반사항에 대해 적용한다. 제조자는 인입부에 적합한 케이블의 최소직경을 명시해야 하며, 사용자는 공차를 고려하여 케이블의 최소규격이 규정된 값 이상인 것을 확인해야 한다.

2. 구조 요건

케이블 인입부의 구조 요건은 다음과 같다.

가. 케이블 실링

- 1) 케이블과 인입부 본체 사이의 케이블 실링은 다음 중 하나의 종류를 사용한다.(그림 1 참고)
  - 가) 탄성 실링링
  - 나) 금속 또는 복합 실링링
  - 다) 충전 컴파운드
- 2) 케이블 실링은 단일 또는 여러 재질을 사용할 수 있으며, 관련 케이블 모양에 적절해야 한다.



- |            |           |               |
|------------|-----------|---------------|
| 1. 실링 링    | 4. 케이블    | 7. 컴파운드 함유 요소 |
| 2. 인입부 본체  | 5. 충전컴파운드 |               |
| 3. 압축 엘리먼트 | 6. 실      |               |

[그림 1] 케이블 인입부의 각 부위 용어

나. 재질

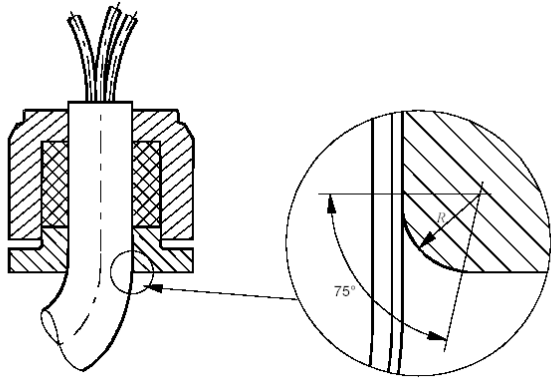
- 1) 정전기 충전에 관한 별표 6 제4호다목의 규정에 따른 재질 조건은 케이블 인입부의 노출 부품에만 적용됨
- 2) 탄성 실링링은 제3호다목의 규정에 따른 노화시험을 충족하는 재질을 사용할 것
- 3) 충전컴파운드용 물질은 별표 6 제9호의 규정에 따른 고착용 재료에 대한 요건에 적합할 것

다. 조임력 시험

- 1) 케이블 인입부는 케이블에 가해지는 인장 또는 꼬임이 접속부에 전달되지 않도록 조임장치, 실링링 또는 충전컴파운드를 사용하여 케이블을 적절한 조임력으로 고정해야 한다. 어떠한 조임수단이 사용되더라도 케이블글랜드의 성능시험을 만족할 것
- 2) 조임장치 없는 그룹 II 케이블 인입부의 경우에는 조임시험 시 성능시험에서 정한 기준값의 100분의 25까지 줄여진 값으로 통과하더라도 기준을 만족하는 것으로 인정할 수 있다. 이런 케이블 인입부는 고정된 설비에 대해서만 사용할 수 있으며, 사용자가 케이블의 충분한 조임력을 확보해야 함을 취급설명서에 명시해야 한다. 또한, 케이블 인입부에 별표6 제24호나목의 규정에 따른 X 기호를 표시할 것

라. 케이블 인입부

- 1) 케이블 인입부에는 케이블을 손상시킬 수 있는 날카로운 모서리가 없을 것
- 2) 가요 케이블의 경우 인입점은 적어도 75° 각도의 둥근 모서리를 가져야 하며, 반경 R은 최소한 인입부의 최대허용가능한 케이블 직경의 4분의 1이상이어야 하되 3mm를 초과할 필요는 없음(그림2 참고)



[그림 2] 가요 케이블의 인입점의 둥근 모서리

- 마. 케이블 인입부는 설치 후 공구를 사용해서만 풀거나 분해될 수 있도록 설계되어야 한다.
- 바. 케이블 인입부를 고정시키는 장치는 조임력과 충격저항에 대한 기계적 강도시험에 대해 적합해야 한다.
- 사. 케이블 인입부는 제조자의 설명서에 따라 설치했을 때 용기의 보호등급을 만족해야 하며, 보호등급(IP)을 표시한 케이블글랜드의 시험은 제3호마목의 규정에 따른다.

### 3. 성능시험

#### 가. 비외장 및 브레이드 케이블의 조임력 시험

- 1) 실링링에 의해 조임수단을 제공하는 케이블 인입부
  - 가) 조임력 시험은 각 형식의 케이블 인입부에 따라 최소허용크기 및 최대허용크기 등 2개의 실링링을 사용하여 실시
  - 나) 원형 케이블의 탄성 실링링의 경우 각 링은 케이블 인입부의 제조자가 명시한 링에 허용될 수 있는 케이블 중 가장 작은 직경의 케이블과 동일한 깨끗하고 건조하며 청결한 원형의 연강재 환봉에 부착한다. 환봉의 최대표면거칠기는 Ra 1.6 $\mu$ m
  - 다) 비원형 케이블용 링은 케이블 인입부 제조자에 의해 명시된 크기와 동일한 규격의 건조하고 청결한 케이블 시료에 부착할 것

라) 금속 실링링의 경우 각 링은 케이블 인입부 제조자가 명시한 링에 허용될 수 있는 케이블 중 가장 작은 직경의 케이블과 동일한 깨끗하고 건조하며 청결한 원형의 연강재 환봉에 부착한다. 환봉의 최대표면거칠기는 Ra 1.6 $\mu$ m

마) 연강재 환봉 또는 케이블에 부착된 실링링을 케이블 인입부에 취부한다. 해당하는 뉴톤(N)으로 표시한 값의 인장력을 케이블에 가할 때 실링링을 압착하여 환봉 또는 케이블의 미끄러짐이 발생하지 않게 하기 위한 조임 회전력을 나사(플랜지 압축소자) 또는 너트(나사압축소자)에 가함

- (1) 케이블 인입부가 원형 케이블용으로 설계된 경우 환봉이나 케이블의 직경 밀리미터 값의 20배 또는
- (2) 케이블 인입부가 비원형 케이블용으로 설계된 경우 케이블 둘레의 밀리미터 값의 6배

비고 : 상기에 언급된 회전력 값은 시험 전에 예비시험을 통하여 결정하거나 케이블 인입부 제조자에 의해 규정된 값을 적용할 수 있음

#### 2) 충전 컴파운드에 의해 조임수단이 제공되는 케이블 인입부

가) 조임력 시험은 2개의 깨끗하고 건조한 케이블의 시료를 사용하여 실시해야 하며 그 중 하나는 최소허용크기에 대해 나머지 하나는 최대허용크기에 대해 시험을 실시

나) 케이블 제조자에 의해 규정된 방법에 따라 인입부를 설치하고 컴파운드 제조자의 지침에 따라 인입부를 충전하여 굳게 한 후 인입부에 대한 시험을 실시

다) 충전 컴파운드에 의한 케이블 인입부는 케이블에 작용하는 힘이 다음 뉴톤 값일 경우 케이블이 미끄러지지 않을 것

- (1) 케이블 인입부가 원형 케이블용으로 설계된 경우 밀리미터 값인 케이블 직경의 20배
- (2) 케이블 인입부가 비원형 케이블용으로 설계된 경우 밀리미터 값인 케이블 둘레의 6배

#### 3) 클램핑 장치에 의해 조임수단이 제공되는 케이블 인입부

가) 서로 다른 허용 치수의 케이블 인입부에 대해 조임장치를 사용하여 조임력 시험을 실시

나) 각 시험장치를 케이블 인입부 제조자에 의해 규정된 직경의 깨끗하고 건조한 케이블에 부착한다. 비원형 케이블의 경우 실링링은 사용하도록 명시한 크기와 동일한 규격의 건조한 케이블 시편의 외피에 설치

다) 제조자가 명시한 케이블 중 가장 큰 규격의 케이블을 실링링과 함께 조임

장치를 사용하여 케이블 인입부에 취부하고 조임장치를 조여서 조립한다. 시험절차는 실링링에 의해 조임수단을 제공하는 케이블인입부에 대한 시험에 준용

#### 4) 인장시험

가) 시편을 인장시험기에 부착하고 상기에 규정된 것과 동일한 일정한 인장력을 6시간 동안 가한다. 시험은 (20 ±5)℃의 주위 온도에서 수행

나) 실링링, 충전컴파운드 또는 조임장치에 의한 조임을 확보하는 장치의 경우 시험후 환봉이나 케이블 시료의 미끄러짐이 6mm 이하일 것

#### 5) 기계적 강도시험

인장시험 후 케이블 인입부를 인장시험기로부터 분리한 후 필요에 따라 다음 시험 및 검사를 실시

가) 실링링이나 조임장치를 사용하여 조임을 실시하는 케이블 인입부의 경우 케이블의 미끄러짐을 방지하는데 필요한 값의 1.5배 토크를 나사 또는 너트에 가하여 기계적 강도시험을 실시한 후 케이블 인입부를 해체하여 부품을 검사한다. 케이블 인입부의 방폭성능에 영향을 미치는 변형이 없어야 한다. 실링링의 변형은 무시

나) 비금속 재질의 케이블 인입부의 경우 규정된 시험 토크로 인하여 나사산의 임시적인 변형에 따라 상기의 토크를 만족할 수 없으나 뚜렷한 손상이 발견되지 않을 경우 케이블 인입부는 시험에 적합한 것으로 간주

다) 충전컴파운드를 사용하여 조임을 실시하는 케이블 인입부의 경우 가능한 충전컴파운드를 손상시키지 않고 글랜드를 해체한다. 시험결과 방폭성능에 영향을 주는 충전컴파운드의 물리적 또는 가시적인 손상이 없을 것

#### 나. 외장 케이블의 조임력 시험

##### 1) 외장 케이블글랜드

가) 외장 케이블글랜드 내부의 장치에 의해 조임수단을 제공하는 조임력 시험은 다음 절차에 따라 시험

- (1) 허용 가능한 케이블 중 최소 크기의 외장 케이블을 사용하여 각 크기의 인입부에 대한 시험을 실시
- (2) 케이블 인입부의 조임장치를 사용하여 케이블을 취부
- (3) 케이블에 다음의 인장력을 가할 때 조임장치를 압착하여 외장의 미끄러짐이 발생하지 않게 하기 위한 조임 회전력을 나사(플랜지 조임장치의 경우) 또는 너트(나사조임장치의 경우)에 가함

(가) 그룹 I : 외장 케이블 지름(밀리미터) 값의 80배

(나) 그룹 II : 외장 케이블 지름(밀리미터) 값의 20배

비고 : 상기에 언급된 회전력 값은 시험 전에 예비시험을 통하여 결정하거나 케이블 인입부 제조자에 의해 규정된 값을 적용할 수 있음

#### 나) 인장시험

(1) 시료를 인장 시험기에 부착하여 상기에 규정된 값의 인장력을 (120 ±10) 초 동안 가함

(2) 시험은 (20 ±5)℃의 주위 온도에서 실시

(3) 조임장치에 의한 조임방법을 사용한 경우 케이블의 외장이 미끄러지지 않을 것

#### 다) 기계적 강도시험

나사와 너트를 사용할 경우 조임력 시험시 결정된 값의 1.5배로 조인 후 케이블 인입부를 해체한다. 그 결과 방폭성능에 영향을 미치는 변형이 없을 경우 기계적 강도가 충분한 것으로 간주

2) 글랜드 내부에서 외장케이블을 고정하지 않은 경우의 조임력 시험  
비외장 케이블의 경우와 동일하게 케이블 인입부에 대한 시험을 실시

#### 다. 탄성 실링링에 사용된 재질의 노화시험

1) 탄성 실링링에 사용된 재질의 노화시험은 다음 절차에 따라 실시

가) ISO 48에 따라 실링링의 제조에 사용된 재질의 시편을 준비한 후 주위온도에 따른 경도를 확인

나) 시편을 168시간 이상 (100 ±5)℃상태의 고온 오븐에 보관한 다음 상온에서 24시간 유지한다. (-20 ±2)℃의 환경에 48시간 동안 보관한 후 주위온도에서 24시간 이상 방치한다. 경도시험을 실시

다) 시험 종료 후 ISO 48 규격에 따라 IRHD 단위로 표시된 경도의 변화가 노화시험 이전 경도의 100분의 20을 초과하지 않을 것

2) 케이블 인입부가 별표 6 제13호마목의 온도이상에서 사용될 경우 케이블에 명시된 최대사용온도 보다 (20 ±5)℃ 높은 온도에서 노화시험을 실시할 것

3) 케이블 인입부가 -20℃ 이하 주위 온도에서 사용될 경우 최저 작동 온도의 ±2K 범위 내에서 저온시험을 실시할 것

#### 라. 충격시험

1) 충격시험은 별표 6의2 제4호나목에 규정된 시험방법에 따라 실시

- 2) 케이블 인입부에 취부되는 케이블은 규정된 케이블 중 가장 작은 굵기의 케이블을 이용하여 시험을 실시
- 3) 시험을 위하여 케이블 인입구를 견고한 철판에 고정하거나 케이블 인입부의 제조자가 명시한 방법에 따라 조일 것
- 4) 케이블 인입부를 취부하는데 적용된 토크는 해당기준에 부합할 것

마. 케이블 인입부의 보호등급(IP) 시험

- 1) 시험은 케이블 인입부의 각 형식에 대해 각각의 허용 크기에 대한 한 개의 케이블 실링 링을 사용하여 KS C IEC 60529에 주어진 요건에 따라 수행할 것
- 2) 각 실링링을 케이블 인입부의 제조자에 의해 명시된 실링링 중 최소 크기로 하여 동일한 직경의 깨끗하고 건조한 케이블 샘플에 부착
- 3) 케이블을 부착한 케이블 인입부는 밀봉된 용기에 고정된 후 시험을 실시

4. 표시

가. 케이블 인입부의 표시

- 1) 케이블 인입부는 별표 6 제24호나목의 규정에 따라 표시해야 하며 인입부에는 나사산의 형식과 크기를 표시할 것
- 2) 표시 공간이 협소한 경우 별표 6 제24호바목에 규정된 약식표시를 적용할 수 있음

나. 케이블 실링링의 표시

- 1) 여러 개의 링을 사용하는 케이블 인입부의 케이블 실링링은 케이블의 최소 치와 최대치를 밀리미터로 표시할 것
- 2) 케이블 실링링을 금속 와셔로 체결하는 경우 와셔에 표시 할 수도 있다. 사용자가 링이 케이블 인입부에 적합한지 판단할 수 있도록 케이블 실링링에 식별표시를 할 것
- 3) 인입부와 링이 (-20~+80)℃ 이외의 온도에서 사용하도록 제작되어 관련 시험을 통과한 경우 온도범위를 표시

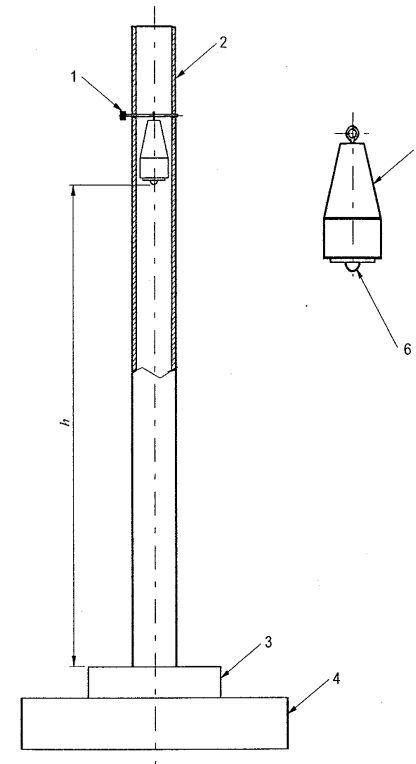
【별표 6의5】 방폭전기부품의 요건(제13조 관련)

<표> 방폭전기 부품이 만족시켜야 할 조항

조항	적용 여부	비고
제12조, 제13조 및 별표 6 제1호, 제26호, 제27호	적용	별표 6 제1호나목2) 제외
별표 6 제2호	미적용	작동온도 한도가 규정된 경우는 제외
별표 6 제3호가목	적용	
별표 6 제3호다목	미적용	
별표 6 제4호가목	적용	
별표 6 제4호나목	적용	비고 1 참조
별표 6 제4호다목	적용	외부일 경우(비고 1 참조)
별표 6 제4호라목	적용	외부일 경우(비고 1 참조)
별표 6 제5호	적용	
별표 6 제6호가목	적용	
별표 6 제6호나목	적용	단, 기기 용기일 경우에 한함
별표 6 제6호다목	적용	단, 기기 용기일 경우에 한함
별표 6 제7호	적용	
별표 6 제8호	적용	
별표 6 제9호	적용	
별표 6 제10호	적용	
별표 6 제11호	적용	X 기호 표시가 필요하지 않은 경우는 예외
별표 6 제12호가목	적용	단, 기기 용기일 경우에 한함
별표 6 제12호나목	적용	단, 기기 용기일 경우에 한함
별표 6 제12호다목	적용	
별표 6 제12호라목	적용	
별표 6 제12호마목	적용	
별표 6 제13호	적용	단, 기기 용기일 경우에 한함
별표 6 제14호	미적용	기계 용기는 제외
별표 6 제15호	적용	
별표 6 제16호	적용	
별표 6 제17호	적용	
별표 6 제18호	적용	
별표 6 제19호가목	적용	
별표 6 제19호나목	미적용	

조항	적용 여부	비고
별표 6 제20호	적용	
별표 6 제21호	적용	
별표 6 제22호	적용	
별표 6의2 제1호	적용	
별표 6의2 제2호	미적용	
별표 6의2 제3호	적용	
별표 6의2 제4호	적용	단, 기기 용기일 경우에 한함
별표 6의2 제5호	적용	단, 기기 용기일 경우에 한함
별표 6의2 제5호가목	미적용	
별표 6의2 제5호나목	적용	최고온도가 지정된 경우
별표 6의2 제6호	적용	
별표 6의2 제7호	적용	최고온도가 지정된 경우
별표 6	적용	
별표 6	적용	
별표 6 제24호	적용	비고 2 참조
별표 6 제24호가목	미적용	
별표 6 제24호나목	미적용	
별표 6 제24호다목	미적용	
별표 6 제24호라목	미적용	
별표 6 제24호마)	적용	
별표 6 제24호바목	적용	
별표 6 제24호사목	적용	
비고 1: 이러한 요구조건이 다른 용기의 부품에 적용되는 환경을 고려할 필요가 있음		
비고 2: 온도 등급은 방폭부품에 적용되지 않음		

【별표 6의6】 충격시험장비의 예시



1. 조정핀
2. 플라스틱 유도 튜브
3. 시험편
4. 철제 받침대(질량 ≥ 20kg)
5. 1kg의 철제
6. 지름 25mm의 단단한 철제 충격두
- h 낙하 높이

[그림 1] 충격시험장비의 예시

【별표 7】 내압방폭구조인 전기기기의 성능기준(제15조 관련)

번호	구분	내용
1	기기 및 온도 등급	제7장제1절제1관에 따른 방폭기기의 분류 및 온도등급에 대한 기준을 내압방폭구조에도 적용하며, 그룹 II 전기기기 하위 그룹 A, B 및 C도 적용한다.
2	접합면의 일반요구사항	<p>접합면에서 정하는 일반요구사항은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 용기의 모든 접합면은 대기압 상태에서 제3호부터 제6호까지의 규정에 적합해야 한다.</p> <p>나. 접합면은 응력이 최소화될 수 있도록 설계해야 한다.</p> <p>다. 접합면은 필요할 경우, 부식방지처리를 할 수 있다.</p> <p>라. 도료 또는 분말 도장처리는 허용되지 않는다. 다만, 도장 재료 및 방법이 접합면의 방폭성능에 해로운 영향을 주지 않는 경우에 한하여 도장처리를 허용할 수 있다.</p> <p>마. 접합면에 부식방지를 위하여 그리스(Grease)를 도포할 경우, 그리스가 시간이 경과됨에 따라 경화되지 않고, 기화성 솔벤트가 함유되어 있지 않고, 접합면에 부식을 일으키지 않아야 한다.</p> <p>바. 접합면은 전기도금을 할 수 있다. 다만, 도금층 두께가 0.008mm를 초과하지 않아야 한다.</p>
3	비나사 접합면	<p>비나사 접합면은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 접합면의 길이(L)는 표 2와 표 3에 적합해야 한다. 다만, 내용적이 2,000cm<sup>3</sup> 이하인 금속방폭용기의 벽에 압입 설치하는 원통형 금속 부품이 다음의 각 세목에 적합한 경우, 접합면의 길이는 5mm까지 허용할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 별표 7의2의 성능시험 중에 부품이 분리되지 않도록 조립된 구조인 경우(다만, 조여 끼움만으로 조립된 구조는 제외한다.)</li> <li>2) 용기와 조립된 부분이 가장 험거운 허용오차를 적용한 상태에서 제7장제1절제1관의 충격시험에 적합한 경우</li> <li>3) 압입된 부품의 외부지름이 접합면의 길이를 측정하는 부위에서 60mm 이하인 경우</li> </ol> <p>나. 접합면의 틈새(<i>l</i>)는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 접합면의 틈새는 표 2와 표 3 이하일 것</li> <li>2) 최대제작틈새(<i>l<sub>c</sub></i>)가 표 2와 표 3에서 요구하는 값보다 작을 경우에는 그 값을 인증서에 명기해야 하고, 별표 6의 제24호나목9)에 따라 기기에 표시해야 하며, 사용설명서에 틈새조건을 기재할 것</li> </ol>

3) 접합면의 표면은 평균 거칠기(R<sub>a</sub>)가 6.3μm 이하가 되도록 가공할 것

4) 평면접합면인 경우 접합면 사이에 인위적인 틈새가 없을 것  
다만, 단순조작 문 또는 덮개는 예외

5) 그룹 I 전기기기의 경우, 수시로 열 수 있도록 설계된 문 또는 덮개의 평면접합부의 틈새는 직접 또는 간접적으로 확인할 수 있을 것 (그림 1은 방폭 접합부의 간접 점검을 위한 구조)

[그림 1] 그룹 I 방폭기기 평면접합의 간접 점검을 위한 구조

다. 마개접합면의 길이(L)는 다음 각 세목과 같이 한다.

- 1) 원통부만으로 접합면의 길이(그림 2b)를 결정할 경우, 평면부는 표 2와 표 3을 적용하지 않음
- 2) 원통부와 평면부(그림 2a)가 있는 경우, 접합면의 틈새는 표 2와 표 3 이하일 것

$L = c + d$	(IIA, IIB, IIC)
$c \geq 6.0$ mm	(IIC)
$\geq 3.0$ mm	(IIA, IIB)
$d \geq 0.50 L$	(IIC)
$f \leq 1.0$ mm	(IIA, IIB, IIC)

[그림 2a] 원통부와 평면부가 있는 경우 [그림 2b] 원통부만 있는 경우

[그림 2] 마개접합

라. 접합면에 조임기구를 체결하기 위한 구멍이 있을 경우, 볼트구멍 가장자리까지 이르는 최단거리( $l$ )는 다음 각 세목과 같이 한다.

1) 접합면의 길이( $L$ )에 따라 볼트구멍 가장자리까지 이르는 최단거리( $l$ )는 다음 표 1과 같음

<표 1> 접합면에서 볼트구멍까지의 최단거리

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

2) 용기 외부에 구멍이 있는 평면접합(그림 3과 그림 5)에서의 볼트구멍까지의 최단거리( $l$ )는 각 구멍의 가장자리와 용기의 내측 사이를 측정

3) 용기 내부에 구멍이 있는 평면접합(그림 4)에서의 볼트구멍까지의 최단거리( $l$ )는 각 구멍의 가장자리와 용기의 외측 사이를 측정

4) 구멍 가장자리까지의 접합이 원통부와 평면부로 이루어진 마개접합(그림 6)에서의 볼트구멍까지의 최단거리( $l$ )는 다음과 같이 측정

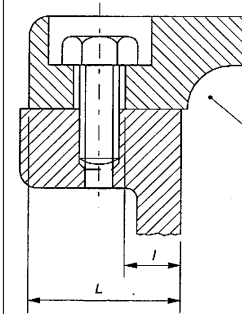
가)  $l$ 가 1mm 이하이고, 원통부의 틈새가 IIA에서 0.2mm 이하, IIB에서 0.15mm 이하, IIC에서 0.1mm 이하인 경우에 원통부 거리( $a$ )와 평면부 거리( $b$ )의 합으로 함

나) 가)에 적합하지 않고 평면접합만이 허용되는 경우에는 평면부의 거리( $b$ )만으로 함

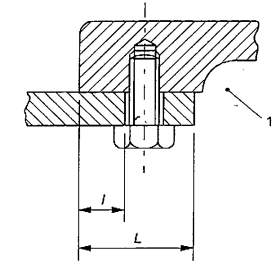
5) 평면접합이 허용될 경우(사목 참조), 구멍 가장자리까지 평면부로만 이루어진 마개접합(그림 7과 그림 8)에서의 볼트구멍까지의 최단거리( $l$ )는 다음과 같이 측정

가) 구멍이 용기의 외부에 있는 경우에는 용기의 내측과 구멍 가장자리 사이의 평면부 길이로 함(그림 7)

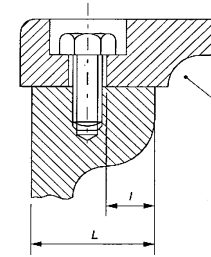
나) 구멍이 용기의 내부에 있는 경우에는 용기의 외측과 구멍 가장자리 사이의 평면부 길이로 함(그림 8)



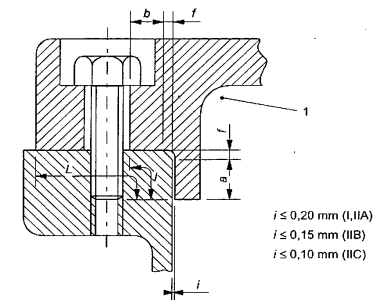
[그림 3]



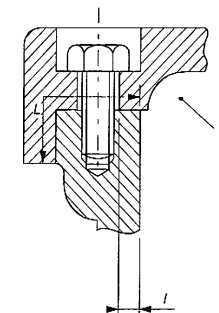
[그림 4]



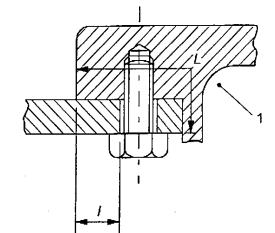
[그림 5]



[그림 6]



[그림 7]



[그림 8]

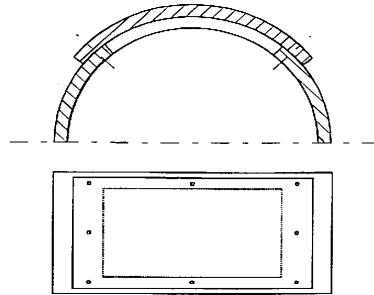
[그림 3, 4, 5] 평면접합면의 구멍

[그림 6, 7, 8] 마개접합면의 구멍

다. 원뿔접합면이 있는 경우, 접합면의 길이와 접합면 직각 틈새는 표 2와 표 3에 적합해야 하며, 접합면 틈새는 원뿔의 모든 부위에서 일정해야 한다. 다만, 그룹 IIC 전기기기의 경우에는 원뿔각도(원뿔의 수직축과 원뿔면 사이의 각도)가 5°를 넘지 않아야 한다.

바. 부분적으로 원통면이 있는 접합(그룹 IIC 전기기기는 제외)에서는 다음 각 세목과 같이 한다.

- 1) 두 접합면 사이에는 인위적인 틈새가 없을 것 (그림 9)
- 2) 접합면의 길이는 표 2에 적합할 것
- 3) 접합면을 구성하는 두 부분의 원통면의 지름과 허용오차는 표 2의 원통접합의 틈새에 적합할 것



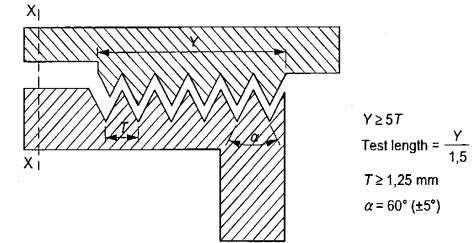
[그림 9] 부분적으로 원통면이 있는 접합

사. 아세틸렌 폭발성가스 분위기에 사용하는 그룹 IIC 전기기기는 평면접합면을 적용할 수 없다. 다만, 접합면의 틈새가 0.04mm 이하, 접합면의 길이가 9.5mm 이상, 용기의 내용적이 500cm<sup>3</sup> 이하인 경우는 예외로 한다.

아. 톱니접합면은 다음 각 세목에 적합해야 한다.

- 1) 톱니접합면은 다음과 같을 것 (그림 10 참조)
  - 가) 완전 물린 톱니산수: 최소 5개
  - 나) 피치: 1.25mm 이상
  - 다) 포함각도: (60 ±5)°
- 2) 톱니접합면은 조작축 또는 회전축 등과 같이 동작하는 부위에 사용할 수 없음
- 3) 톱니접합면은 별표 7의2의 폭발인화시험에 적합해야 하며, 서로 맞물린 톱니 사이의 시험틈새( $i_B$ )는 제조자의 최대제작틈새( $i_C$ )를 기준으로 별표 7의2의 폭발인화시험의 규정에 따름

4) 평면접합과 비교하여 동일한 접합면의 길이(피치와 톱니 수의 곱)에서 제조자의 최대제작틈새( $i_C$ )가 표 2나 표 3의 값보다 작을 경우, 최대제작틈새를 인증서에 명시해야 하고, 별표 6의 제24호(나목9)에 따라 제품에 표시해야 하며, 사용설명서에 틈새조건을 기재해야 함



[그림 10] 톱니접합면

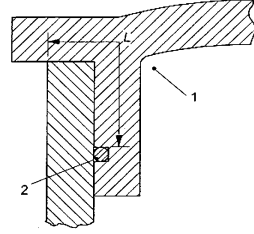
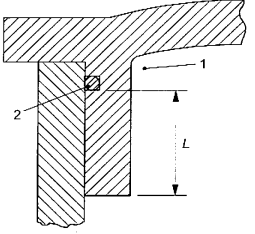
<표 2> 그룹 I, IIA, IIB 용기를 위한 최소접합면길이 및 최대틈새

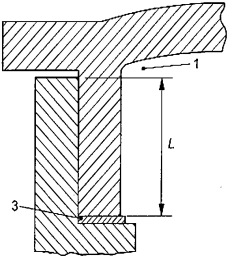
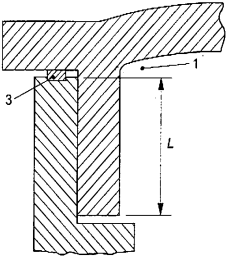
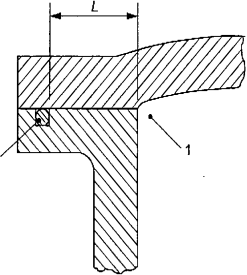
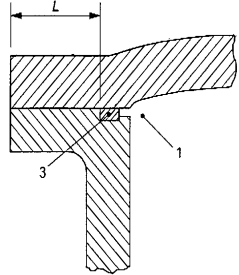
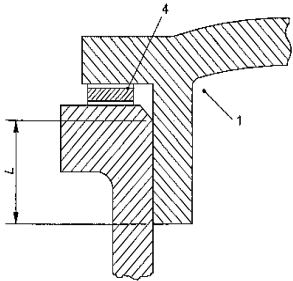
접합종류	최소 접합면 길이, L (mm)	최대틈새 (mm)												
		내용적(cm <sup>3</sup> ) V ≤ 100			내용적(cm <sup>3</sup> ) 100 < V ≤ 500			내용적(cm <sup>3</sup> ) 500 < V ≤ 2,000			내용적(cm <sup>3</sup> ) V > 2,000			
		I	IIA	IIB	I	IIA	IIB	I	IIA	IIB	I	IIA	IIB	
평면 또는 원통 또는 마개접합	6	0.30	0.30	0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9.5	0.35	0.30	0.20	0.35	0.30	0.20	-	-	-	-	-	-	-
	12.5	0.40	0.30	0.20	0.40	0.30	0.20	0.40	0.30	0.20	0.40	0.20	0.15	-
	25	0.50	0.40	0.20	0.50	0.40	0.20	0.50	0.40	0.20	0.50	0.40	0.20	-
회전전기 계의 축 글 랜드를 위 한 원통접합	미끄럼 베어링	6	0.30	0.30	0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		9.5	0.35	0.30	0.20	0.35	0.30	0.20	-	-	-	-	-	
		12.5	0.40	0.35	0.25	0.40	0.30	0.20	0.40	0.30	0.20	0.40	0.20	-
		25	0.50	0.40	0.30	0.50	0.40	0.25	0.50	0.40	0.25	0.50	0.40	0.20
		40	0.60	0.50	0.40	0.60	0.50	0.30	0.60	0.50	0.30	0.60	0.50	0.25
구름 베어링	6	0.45	0.45	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	9.5	0.50	0.45	0.35	0.50	0.40	0.25	-	-	-	-	-	-	
	12.5	0.60	0.50	0.40	0.60	0.45	0.30	0.60	0.45	0.30	0.60	0.30	0.20	
	25	0.75	0.60	0.45	0.75	0.60	0.40	0.75	0.60	0.40	0.75	0.60	0.30	
	40	0.80	0.75	0.60	0.80	0.75	0.45	0.80	0.75	0.45	0.80	0.75	0.40	

비고. 최대틈새를 정할 때는 KS A ISO 31-0에 따라 반올림 값을 적용해야 함



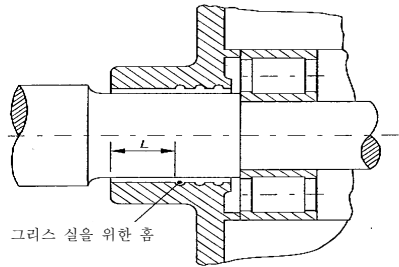
〈표 3〉 그룹 IIC 용기를 위한 최소접합면길이 및 최대틈새						
접합종류	최소 접합면 길이, L (mm)	최대틈새(mm)				
		내용적(cm <sup>3</sup> ) V ≤ 100	내용적(cm <sup>3</sup> ) 100 < V ≤ 500	내용적(cm <sup>3</sup> ) 500 < V ≤ 2,000	내용적(cm <sup>3</sup> ) V > 2,000	
평면접합 <sup>주1)</sup>	6	0.10	-	-	-	
	9.5	0.10	0.10	-	-	
	15.8	0.10	0.10	0.04	-	
	25	0.10	0.10	0.04	0.04	
마개 접합 (그림 2a)	$c \geq 6mm$	12.5	0.15	0.15	0.15	-
	$d \geq 0.5 L$	25	0.18 <sup>주2)</sup>	0.18 <sup>주2)</sup>	0.18 <sup>주2)</sup>	0.18 <sup>주2)</sup>
	$L = c + d$ $f \leq 1mm$	40	0.20 <sup>주3)</sup>	0.20 <sup>주3)</sup>	0.20 <sup>주3)</sup>	0.20 <sup>주3)</sup>
원통접합 (그림 2b)	6	0.10	-	-	-	
	9.5	0.10	0.10	-	-	
	12.5	0.15	0.15	0.15	-	
	25	0.15	0.15	0.15	0.15	
구름 베어링이 있는 회전전기기의 축 글랜드를 위한 원통접합	6	0.15	-	-	-	
	9.5	0.15	0.15	-	-	
	12.5	0.25	0.25	0.25	-	
	25	0.25	0.25	0.25	0.25	
40	0.30	0.30	0.30	0.30		
주1. 평면접합은 사육에 따라 아세틸렌과 공기 혼합물에 일부 허용 2. $f < 0.5mm$ 일 경우, 원통부의 최대틈새는 0.20mm로 증가 3. $f < 0.5mm$ 일 경우, 원통부의 최대틈새는 0.25mm로 증가 비교. 최대틈새를 정할 때는 KS A ISO 31-0에 따라 반올림 값을 적용해야 함						
나사접합면은 표 4 또는 표 5의 규정에 따른다. 〈표 4〉 원통나사접합						
4	나사 접합면	피치	$\geq 0.7mm$ <sup>주1)</sup>			
		나사형태 및 맞물림 정확도	ISO 965-1 및 ISO 965-3 <sup>주2)</sup> 에 따라 중간 또는 정밀 공차			
		물림나사산수	$\geq 5$ 산			
		조임깊이	$\geq 5mm$			
		- 내용적 $\leq 100cm^3$	$\geq 8mm$			
		- 내용적 $> 100cm^3$				
주1. 피치가 2mm보다 클 경우에 별표 7의2의 폭발인화시험에 적합하기 위하여 제조 시 추가 조치가 필요할 수 있음 2. 나사형태 및 맞물림 정확도가 ISO 965-3에 맞지 않는 원통나사접합은 제조자가 설계한 나사접합의 길이를 별표 7의2의 표 4에서 규정한 길이 만큼 감소하여 별표 7의2의 폭발인화시험에 적합한 경우에는 허용됨						

〈표 5〉 테이퍼 나사접합		
피치	$\geq 0.9 mm$ <sup>주1)</sup>	
각 부분의 나사산수	$\geq 5$ <sup>주2)</sup> 산	
유효물림나사산수	$\geq 3.5$ 산	
주1. 내부 및 외부 나사산은 공칭크기, 원추각도, 나사산 형태가 같아야 할 것 2. 나사산은 NPT 요구사항에 적합하고, 렌치로 조일 수 있을 것		
5	가스켓 및 O-링	접합면에 적용된 가스켓 및 O-링은 다음 각 목과 같이 한다. 가. 습기나 먼지가 침투하는 것을 방지하고, 유체가 누출되지 않도록 막기 위하여 압축성 또는 탄성 재료로 만든 가스켓을 사용할 경우, 가스켓은 보조 수단으로만 사용해야 하며, 접합면의 길이에는 포함되지 않는다.(그림 11부터 그림 16까지 참조) 나. 가스켓 및 O-링의 설치는 다음 각 세목과 같이 한다. 1) 평면접합면 또는 마개접합면의 평면부에 대한 접합면의 틈새 및 길이(그림 11, 그림 15 및 그림 16 참조)는 표 2 또는 표 3에 적합할 것 2) 원통접합면 또는 마개접합면의 원통부에 대한 접합면의 길이(그림 12부터 그림 14까지 참조)는 압축 전후 모두 표 2 또는 표 3에 적합할 것 다. 케이블 글랜드(제15호 참조) 또는 금속 가스켓이나 금속외장 비연소성 압축재료로 만든 가스켓을 사용한 접합면(그림 17 참조)은 가목 및 나목의 규정은 적용하지 않으며, 밀폐성 가스켓이 적용된 평면부의 접합면 틈새는 압축 후에 측정해야 하고, 원통부의 접합면의 길이는 압축 전후 모두 표 2 또는 표 3에 적합해야 한다.
		 <p>[그림 11]</p>  <p>[그림 12]</p>

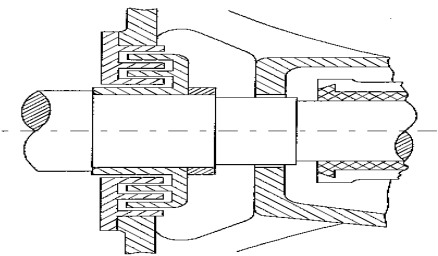
		 <p>[그림 13]</p>  <p>[그림 14]</p>  <p>[그림 15]</p>  <p>[그림 16]</p>  <p>[그림 17]</p> <p>[그림 11부터 17까지] 가스켓 관련 요구사항</p> <p>1. 용기 내부 2. O-링 3. 가스켓 4. 금속 또는 금속 외장 가스켓</p>
6	모세관을 사용하는 전기기기	모세관을 사용하는 전기기기의 모세관은 원통접합면에 대한 표 2 또는 표 3의 틈새 규정에 적합해야 한다. 다만, 모세관이 해당 규정에 적합하지 못할 경우, 별표 7의2의 폭발인화시험을 실시하여 전기기기의 적합 여부를 평가해야 한다.

7	고착접합	<p>고착접합은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 고착접합이 사용된 경우, 방폭용기의 부품은 용기의 벽에 직접 붙여서 분리할 수 없는 조립부를 만들거나, 금속 골격에 붙여서 그 조립부를 고착 상태 그대로 하나의 단위로 교체할 수 있도록 해야 한다. 다만, 고착제를 제거한 상태에서 고착접합 부분이 별표 7의 제2호부터 제6호에 적합하지 못할 경우 별표 6의2의 제8호 및 제9호에 적합해야 한다.</p> <p>나. 고착접합은 방폭용기의 일부만을 밀폐하는 경우에 허용되며, 고착접합부의 기계적 강도가 고착용 재료의 접착력에만 의존하지 않는 구조이어야 하고, 별표 7의6의 시험방법에 따라 별표 7의2의 제4호의 강도시험에 적합해야 한다.</p> <p>다. 방폭용기의 내부 및 외부에서 고착접합을 통과하는 최단거리는 표 6과 같다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 6&gt; 고착접합의 최단거리</p> <table border="1" data-bbox="1424 679 2130 823"> <thead> <tr> <th>내용적(cm<sup>3</sup>)</th> <th>최단거리(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V ≤ 10</td> <td>3 이상</td> </tr> <tr> <td>10 &lt; V ≤ 100</td> <td>6 이상</td> </tr> <tr> <td>V &gt; 100</td> <td>10 이상</td> </tr> </tbody> </table>	내용적(cm <sup>3</sup> )	최단거리(mm)	V ≤ 10	3 이상	10 < V ≤ 100	6 이상	V > 100	10 이상
내용적(cm <sup>3</sup> )	최단거리(mm)									
V ≤ 10	3 이상									
10 < V ≤ 100	6 이상									
V > 100	10 이상									
8	조작축	<p>조작축이 방폭용기의 벽을 관통하는 경우 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 조작축 지름이 표 2 및 표 3에 규정되어 있는 접합면의 최소치를 초과할 경우, 접합면의 길이는 최소한 조작축의 직경이상이어야 한다. 다만, 해당 조작축의 지름이 25mm를 초과할 경우, 접합면의 길이는 25mm까지 적용할 수 있다.</p> <p>나. 접합면의 틈새가 마모에 의해 확대될 가능성이 있는 경우에는 교체 가능한 부싱 또는 제9호에서 규정한 베어링 등과 같은 장치를 사용해서 규정된 접합면 틈새가 유지될 수 있는 구조이어야 한다.</p>								
9	회전축 및 베어링	<p>회전전기기계의 회전축 및 베어링은 다음 각 목과 같다.</p> <p>가. 회전전기기계의 회전축을 위한 방폭접합은 정상 사용 중에 마모가 발생되지 않도록 설치해야 하며, 원통접합(그림 18 참조), 래비린스 접합(그림 19 참조) 및 플로팅글랜드접합(그림 20 참조) 구조를 적용해야 한다.</p> <p>1) 원통접합(Cylindrical joints)은 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 원통접합에 그리스 누설 방지용 홈이 있을 경우, 홈이 있는</p>								

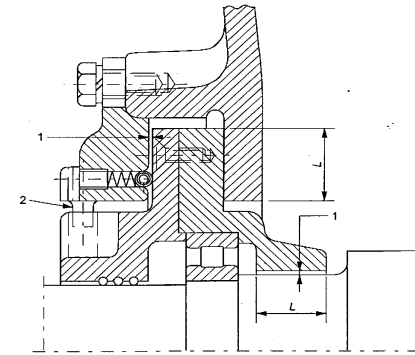
- 부분은 접합면의 길이에 포함하지 않을 것 (그림 18 참조)
- 나) 회전전기기계의 회전축의 최소반경틈새( $k$ )는 0.05mm 이상일 것(그림 21 참조).
- 2) 래비린스접합(Labyrinth joints)은 다음과 같이 할 것
- 가) 래비린스접합이 별표 7의 제19호, 별표 7의2 및 별표 7의3에서 정한 시험에 적합할 경우 표 2와 표 3에 적합하지 못하더라도 해당 규정을 허용할 수 있음
- 나) 회전전기기계의 회전축의 최소반경틈새( $k$ )는 0.05mm 이상일 것(그림 21 참조).
- 3) 플로팅글랜드접합(Floating glands joints)은 다음과 같이 할 것
- 가) 글랜드의 최대플로팅 정도를 결정할 때는 베어링의 허용오차와 제조자가 규정한 베어링 허용마찰을 적용해야 함
- 나) 글랜드는 축과 함께 반지름 방향과 축 방향으로 자유롭게 움직일 수 있지만 축과 동심을 유지해야 함
- 다) 글랜드가 회전하지 못하도록 막는 장치가 있을 것 (그림 20)
- 라) 플로팅글랜드는 그룹 IIC 전기기계에 사용할 수 없음



[그림 18] 회전전기기계의 회전축을 위한 원통접합

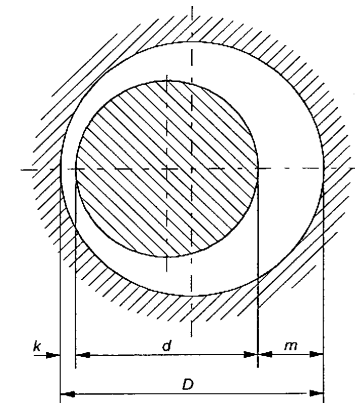


[그림 19] 회전전기기계의 회전축을 위한 래비린스접합



1. 틈새
2. 글랜드 회전 방지 멈추개

[그림 20] 회전전기기계의 회전축을 위한 플로팅글랜드접합



- $k$  : 마찰이 없는 최소반경틈새  
 $m$  :  $k$ 를 고려한 최대반경틈새  
 $D-d$  : 직경틈새

[그림 21] 회전전기기계의 회전축을 위한 원통 접합

나. 회전전기기계에 적용되는 베어링은 다음 각 세목과 같이 한다.

- 1) 미끄럼 베어링은 다음에 적합할 것
- 가) 미끄럼 베어링을 사용할 경우, 미끄럼 베어링 접합 이외에도

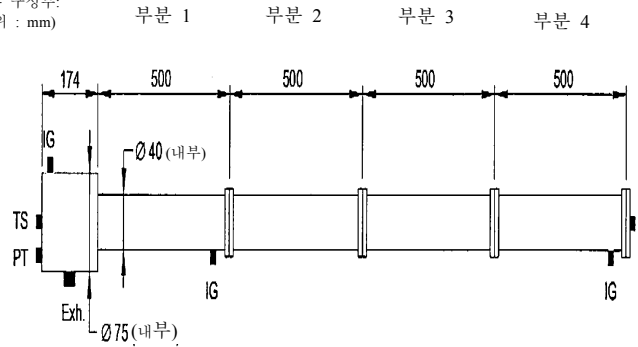
		<p>회전축 글랜드의 방폭접합도 유지해야 하며, 접합면의 길이는 회전축의 직경 이상이어야 한다. 다만, 해당 회전축의 직경이 25mm를 초과할 경우 접합면의 길이는 25mm를 적용할 수 있음</p> <p>나) 미끄럼 베어링이 있는 회전전기기에 원통 또는 레비린스 접합을 사용할 경우 고정자와 회전자 사이의 공기틈새(공극)가 제조자가 정한 최소반경틈새(<i>h</i>)(그림 21 참조)보다 크다면 접합면 중 적어도 한 면은 불꽃이 발생하지 않는 비착화성 금속(예 : 납, 황동)을 적용해야 하며, 불꽃 방지 금속의 최소두께는 공기틈새보다 클 것</p> <p>다) 미끄럼 베어링은 그룹 IIC 전기기기의 회전축에 사용할 수 없음</p> <p>2) 구름 베어링이 설치된 회전축 글랜드의 경우 최대반경틈새(<i>m</i>)(그림 21 참조)은 표 2와 표 3에서 규정한 최대틈새의 2/3 이하일 것</p>
10	투광성 부품	조명기구의 투광성 부품 및 방폭용기의 유리 또는 플라스틱 소재 투시창을 위한 투광성 부품은 제7장제1절제1관의 규정을 적용해야 하며, 투광성 부품을 용기에 고정할 때는 투광성 부품이 기계적 내부응력을 받지 않도록 해야 한다.
11	통기 및 배수 장치	<p>통기 및 배수 장치는 다음 각 목에 적합해야 한다.</p> <p>가. 통기 및 배수 장치는 장착된 용기에서 발생하는 내부폭발에 대하여 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 내부폭발에서 발생한 폭발압력에 견딜 수 있고, 화염이 용기 주변의 폭발성 분위기로 인하되지 않도록 제조할 것</li> <li>2) 화염전파방지 기능을 손상시킬 수 있는 영구적 비틀림 또는 파손이 발생하지 않고, 방폭용기 내에서 발생하는 폭발에 견딜 수 있어야 한다. 다만, 표면에서 발생한 연속 연소에도 견딜 수 있도록 제작해야 하는 것은 아님</li> <li>3) 소리 전파를 위한 장치에도 동일하게 적용해야 한다. 다만, 다음과 같은 장치는 제외             <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 내부폭발에 대비한 압력완화장치가 설치되어 있는 경우</li> <li>나) 공기와 접촉하면 폭발성 혼합물을 형성할 수 있고, 대기압보다 1.1배 이상 높은 압력을 받고 있는 압력배관에 사용하는</li> </ol> </li> </ol>

		<p>장치인 경우</p> <p>나. 통기 및 배수 장치의 개구부는 평면접합의 틈새를 의도적으로 확대하여 통기 및 배수를 위한 개구부를 만들지 않아야 하며, 통기 및 배수 장치가 설치되어 사용하는 중에 먼지나 페인트 등이 쌓여서 작동이 멈추는 일이 발생하지 않도록 제조할 것</p> <p>다. 통기 및 배수 장치의 조성 제한은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 사용하는 재료의 조성 제한 사항은 장치에 직접 명시하거나, 부품 사양서에 기재할 것</li> <li>2) 아세틸렌 함유 폭발성가스 분위기에서 사용하는 통기 및 배수 장치는 아셀틸리드가 형성되는 것을 방지하기 위하여 구리성분이 100분의 60(질량비)을 초과하지 않을 것</li> </ol> <p>라. 측정 가능한 통기 및 배수 통로는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 별표 7의 제19호, 별표 7의2 및 별표 7의3의 시험에 적합한 경우, 통기 및 배수 통로의 틈새 및 측정 가능한 접합면의 길이는 표 2와 표 3을 적용하지 않을 수 있음</li> <li>2) 주름리본 부품에 관한 기타 기준은 별표 7의4를 적용할 것</li> </ol> <p>마. 측정 불가능한 통기 및 배수 통로는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 소결금속 부품과 같이 통기 및 배수 통로를 측정할 수 없을 경우 별표 7의5에 적합할 것</li> <li>2) 구성요소는 특정한 재료 및 제조방식에 따라 기공크기 및 밀도를 기준으로 분류(별표 7의5 참조)</li> </ol> <p>바. 장치의 일부 부품이 분해 가능한 구조로 되어 있는 경우 재조립 중에 개구부가 축소 또는 확대 되지 않는 구조이어야 한다.</p> <p>사. 통기 및 배수 장치의 부품 고정은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 통기 및 배수 부분은 소결하거나, 다음의 어느 하나와 같은 방법으로 적합하게 고정할 것             <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 용기 내부에 직접 장착해서 용기의 일부로 고정</li> <li>나) 용기에 클램프 또는 나사로 부착할 수 있는 고정부에 장착하여 고정하고, 교체 시 고정부와 한꺼번에 교체할 것</li> </ol> </li> <li>2) 제3호가목과 같은 압입방법으로 방폭접합을 구성할 경우, 별표 7의 해당 규정을 적용해야 하고, 별표 7의 제19호, 별표 7의2 및 별표 7의3의 성능시험에 적합한 경우, 표면거칠기는 제3호나목에 적합하지 않을 수 있음</li> <li>3) 조임 링 또는 이와 유사한 장치를 사용해서 용기를 유지할 수 있으며, 통기 및 배수 부분은 가) 또는 나)과 같이 장착할 것</li> </ol>
--	--	---

		<p>가) 나사 및 조임 링을 내부에서만 체결할 수 있는 경우 용기의 내부에서 장착</p> <p>나) 조임기구가 제12호에 적합한 경우 용기의 외부에서 장착</p> <p>아. 통기 및 배수 장치와 보호 덮개(해당되는 경우)를 수직으로 장착하는 경우 별표 6의2의 제4호나목의 충격시험에 적합해야 한다.</p> <p>자. 통기 및 배수 장치를 방폭부품으로 사용하는 경우 통기 및 배수 장치는 내용적이 3,000cm<sup>3</sup> 이하인 방폭용기에만 사용할 수 있으며, 가목부터 바목까지의 규정과 다음 각 세목에 적합해야 한다. 다만, 별표 7의2의 통기 및 배기 장치의 성능시험에 따라 특정 용기로 시험을 실시했을 경우, 통기 및 배수 장치를 내용적이 3,000cm<sup>3</sup>보다 큰 방폭용기의 일부로 사용할 수 있다.</p> <p>1) 구성요소 및 부품의 고정은 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 통기 및 배수 부품을 제7호에 따라 고착 또는 소결하거나, 다른 방법으로 적합하게 고정부에 고정해서 부품을 만들 것</p> <p>나) 해당 부품이 제2호부터 제7호 및 제12호(해당될 경우)에 적합한 교체 가능한 하나의 부품으로서 클램프로 용기에 고정시키거나 조임기구 또는 나사로 용기에 고정할 것</p> <p>2) 방폭부품으로 사용하는 통기 및 배수 장치의 성능시험은 제7장 제1절제1관의 충격시험에 적합한 시료를 시험장치의 끝에 장착하여 다음에 따라 시험을 실시한다. 다만, 측정 불가능한 경로를 가진 통기 및 배수 장치인 경우, 기공크기는 규정된 최대기포시험 기공크기의 100분의 85 이상일 것(별표 7의5의 제1호나목 참조)</p> <p>가) 통기 및 배수 장치의 강도시험은 다음과 같이 할 것</p> <p>(1) 시험절차는 다음과 같을 것</p> <p>(가) 가스 그룹 별로 기준시험압력은 다음과 같음</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 그룹 I 전기기기 : 1,200kPa</li> <li>- 그룹 II A 전기기기 : 1,350kPa</li> <li>- 그룹 II B 전기기기 : 2,500kPa</li> <li>- 그룹 II C 전기기기 : 4,000kPa</li> </ul> <p>(나) 시험을 위해서 얇고 유연한 막을 통기 및 배기 장치의 내측 면에 부착한 후 가스그룹의 해당하는 기준시험압력을 가함</p> <p>(다) 강도시험은 다음의 조건 중 어느 하나를 적용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1분 동안 기준압력의 1.5배 가압하며, 각 부품에 대해 확인시험을 실시</li> </ul>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1분 동안 기준압력의 4배 가압하며, 시험에 적합한 경우 제조자는 시험한 형식의 모든 부품에 대해 확인시험을 면제</li> </ul> <p>(2) 강도시험 후 해당 시료는 방폭구조에 영향을 미치는 영구적 변형 또는 손상이 없어야 하며, 이 부품은 이후의 모든 성능시험을 위한 시료로 사용할 것</p> <p>나) 통기 및 배수 장치의 온도시험은 다음과 같이 한다. 다만, 하나의 방폭용기에 통기 및 배기 장치를 여러 대 사용할 경우 용기와 함께 추가로 시험할 것</p> <p>(1) 그림 22와 같이 모두 4개 부분으로 구성된 시험장치 조립부를 사용하며, 시험방법은 다음과 같을 것</p> <p>(가) 점화원의 위치는 시험장치 입구와 시료가 부착되어 있는 용기 끝단에서 안쪽으로 50mm 떨어진 지점에 점화원을 설치</p> <p>(나) 시험가스는 별표 7의2의 제10호가목을 적용할 것</p> <p>(다) 시험 중에 장치의 외부표면온도를 측정하고 기록할 것</p> <p>(라) 시료는 사용설명서에 따라 설치하여야 하며, 해당 점화원 위치에서 각 5회 시험을 실시한 후 시험가스가 시료 표면에서 연소가 지속적으로 발생하여 시료의 외부표면 온도를 증가 하거나, 온도가 가능한 외부표면으로 전달될 수 있도록 최소 10분 동안 시험장치에서 유지할 것</p> <p>(마) 시험은 적용할 가스그룹별로 해당 시험가스마다 5회 실시</p>
--	--	---

기본 구성부:  
(단위 : mm)



TS : 시료 위치

I : 입구

Exh. : 배출구

IG : 점화원

PT : 압력 변환기

[그림 22] 통기 및 배수 장치의 시험장치

(2) 판정기준은 다음과 같음

- (가) 온도시험 중에 화염이 외부로 전파되지 않아야 하며, 연속 연소가 관찰되지 않을 것
- (나) 화염방지기능을 손상시킬 수 있는 열적 및 기계적 파손 또는 변형이 발생하지 않을 것
- (다) 전기기기의 온도등급은 시료의 외부표면온도 측정값에 안전계수 1.2를 곱해서 결정할 것

다) 통기 및 배수 장치의 폭발인화시험은 그림 22와 같은 시험장치를 사용해야 하며, 별표 7의2의 제11호와 다음의 시험방법에 따라 실시할 것

(1) 시험절차는 다음과 같음

- (가) 점화원의 위치는 아래와 같이 그림 22에 표시된 지점에 부착할 것
  - 시험장치의 입구 끝단
  - 시료가 부착되어 있는 끝단의 내부에서 50mm 떨어진 지점
- (나) 시험을 수행하기 위하여 그림 22와 같이 각 가스 그룹

별로 시험장치를 조립할 것

- 그룹 I 및 그룹 IIA : 시험 장치 1개 부분
- 그룹 IIB 및 그룹 IIC : 시험 장치 4개 부분

- (다) 시험장치 내의 시험가스를 점화시키고, 각 점화 위치에서 시험을 5회 실시
- (라) 통기 및 배수 경로가 측정 가능하거나 측정이 불가능한 그룹 I, IIA, IIB의 통기 및 배수 장치인 경우, 별표 7의2의 제6호에 따라 폭발인화시험을 실시
- (마) 통기 및 배수 경로가 측정 가능한 그룹 IIC의 통기 및 배수 장치인 경우, 별표 7의2의 제7호 폭발인화시험과 별표 7의2의 제11호나목 A방법 또는 별표 7의2의 제11호나목 B방법을 적용
- (바) 통기 및 배수 경로가 측정 불가능한 그룹 IIC의 통기 및 배수 장치의 경우, 별표 7의2의 제11호나목 A방법 또는 별표 7의2의 제11호나목 B방법을 적용

(2) 판정기준은 시험결과 용기내의 화염이 시험조 외부에 전달되지 않을 것

3) 방폭부품으로 사용하는 통기 및 배수 장치의 표시는 다음과 같이 할 것

- 가) 최초 부품제조자가 통기 및 배수 장치의 성능을 평가해야 하며, 이후의 모든 부품장치가 최초 확인된 형식에 따라 제조되었음을 보증할 것
- 나) 모든 장치는 제7장제1절제1관에 따라 표시하며, 각각의 장치 또는 포장에는 그 장치의 제한 기준압력이 기록된 부품인증서도 첨부할 것

4) 통기 및 배수 장치가 포함되는 방폭 부품인증서는 다음과 같이 할 것

- 가) 방폭 부품인증서에는 성능시험을 실시한 방폭용기에 장착할 수 있는 통기 및 배수 장치를 정확히 선택하기 위하여 필요한 모든 세부 사항을 기록해야 하며, 방폭 부품인증서에는 다음 사항을 표시할 것

- (1) 제조자명과 확인 도면 및 사양
- (2) 제한 기준압력(부품으로 사용하는 장치를 선택할 때는 장치의 제한 기준압력이 그 장치를 설치할 방폭용기의 기준압력보다 높은지 확인해야 한다)

		<p>(3) 40℃ 또는 그 이상 높은 주위 온도값을 보정한 성능시험에서 측정된 최고표면온도</p> <p>(4) 가스 그룹(예 : I, IIA, IIB, IIC)</p> <p>나) 추가로 각 방폭 부품 또는 포장에는 인증서 사본과 함께, 다음과 같은 사항이 기록된 제조자 공지가 첨부될 것</p> <p>(1) 인증서 조건의 준수</p> <p>(2) 해당될 경우 재질, 최대기포시험의 기공크기 및 최소밀도의 확인</p> <p>(3) 필요할 경우 특별한 장착방법</p>
12	조임기구	<p>조임기구는 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 용기 외부에서 체결이 가능한 방폭용기의 부품을 조립하는데 필요한 조임기구는 다음 각 세목에 적합하여야 한다.</p> <p>1) 그룹 I의 경우 제7장제1절제1관에 적합하고 헤드 덮개 또는 카운터 보어 구멍이 있는 특별한 조임기구일 것</p> <p>2) 그룹 II의 경우 나사산 및 헤드는 별표 6의 제6호나목에 적합할 것</p> <p>나. 플라스틱 또는 경금속으로 만든 조임기구는 사용할 수 없다.</p> <p>다. 나사와 너트는 다음 각 세목에 적합해야 한다.</p> <p>1) 나사와 너트의 하향복점은 ISO 6892에 따라 240N/mm<sup>2</sup> 이상일 것</p> <p>2) 별표 7의2에서 정한 성능시험을 실시할 때는 제조업체가 정한 나사 전체 또는 일부의 하향복점이 240N/mm<sup>2</sup>보다 높으면, 그 나사 전체 또는 일부를 하향복점이 240N/mm<sup>2</sup>보다는 높은 나사로 교체해야 한다. 다만, 기준압력의 1.5배 압력으로 계산했을 때 하향복점이 240N/mm<sup>2</sup>로 충분하다고 판단되는 경우는 예외로 함</p> <p>3) 하향복점이 240N/mm<sup>2</sup>보다 높아야 할 경우, 다음 어느 하나와 같이 표시할 것</p> <p>가) 전기기기에 요구되는 하향복점을 표시</p> <p>나) 별표 6의 제24호나목9)에 따라 X 표시를 해야 하는 전기기기의 경우에는 해당 인증서에 명시</p> <p>4) 1)부터 3)까지 확인 후 제조자가 정한 나사와 너트를 사용하여 성능시험을 수행</p> <p>라. 스테드(Stud)는 다음 각 세목에 적합해야 한다.</p> <p>1) 스테드는 용접 또는 리벳으로 고정시키거나, 기타 이와 동등 이</p>

		<p>상의 효과가 있는 방법으로 용기에 영구적으로 고정할 것</p> <p>2) 하향복점이 240N/mm<sup>2</sup>보다 높아야 할 경우, 다음 어느 하나와 같이 표시할 것</p> <p>가) 전기기기에 요구되는 하향복점을 표시</p> <p>나) 별표 6의 제24호나목9)에 따라 X 표시를 해야 하는 전기기기의 경우에는 해당 인증서에 명시</p> <p>3) 1)과 2)를 확인 후 제조자가 정한 스테드를 사용하여 성능시험을 수행</p> <p>마. 조임기구는 방폭용기의 벽을 관통하여 설치할 수 없다. 다만, 조임기구가 벽면과 방폭접합을 형성하고, 용접이나 리벳으로 고정시키거나 기타 이와 동등 이상의 효과가 있는 방법을 사용하여 용기에서 분리할 수 없도록 고정시키는 경우는 예외로 한다.</p> <p>바. 방폭용기의 벽을 관통하지 않는 나사 또는 스테드를 위한 구멍의 경우 방폭용기 벽의 나머지 두께가 나사 또는 스테드의 공칭 지름의 1/3 이상(최소 3mm)이어야 한다.</p> <p>사. 와셔를 제거하고 나사를 용기 벽의 나사부에 완전하게 체결하는 경우, 나사 끝단과 나사 구멍의 바닥 사이에는 나사산 1개 이상의 자유공간이 존재해야 한다.</p> <p>아. 구멍이 방폭용기의 벽을 관통할 경우, 용기의 방폭 성능을 유지할 수 있는 장치를 사용하여 구멍을 밀폐해야 한다. 이 경우 사용된 장치는 라목에 따라 견고하게 고정해야 한다.</p> <p>자. 용기벽이 관통된 사용하지 않는 구멍은 다음 각 목의 방법에 의하여 설치해야 한다.</p> <p>1) 방폭용기에 사용하지 않는 구멍이 있을 경우, 용기의 방폭 성능을 유지할 수 있는 장치로 이를 밀폐할 것(그림 23 참조)</p> <p>2) 밀폐장치는 방폭용기 벽의 외부 또는 내부에서 고정시키거나 제거할 수 있도록 설치할 것</p> <p>3) 기계적이거나 마찰력에 의해 잠기는 블랭킹엘리먼트는 다음 세목의 어느 하나 이상에 적합할 것</p> <p>가) 밀폐장치를 외부에서 분리할 수 있는 경우, 용기 내부에 있는 고정장치를 제거해야만 외부에서 풀 수 있도록 제작할 것(그림 23a 참조)</p> <p>나) 밀폐장치를 제7장제1절제1관에 적합한 공구를 사용하여 고정하거나 분리할 수 있도록 제작할 것(그림 23b 참조)</p> <p>다) 체결방법과 분리방법이 서로 다른 특별한 구조로 제작해야</p>
--	--	--

한다. 이 경우 풀 때는 가) 또는 나)에서 정한 방법 중 하나, 또는 동등이상의 다른 방법으로 분리할 수 있을 것 (그림 23c 참조)  
 차. 나사 문 또는 덮개를 잠그고 열기 위해서는 별표 6의 제6호나목에서 요구하는 형식의 공구 또는 기타 이와 동등 이상의 효과가 있는 방법을 사용하여 별도의 조임기구를 설치해야 한다.

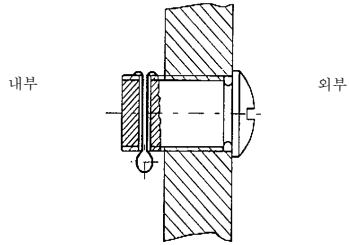


그림 23a

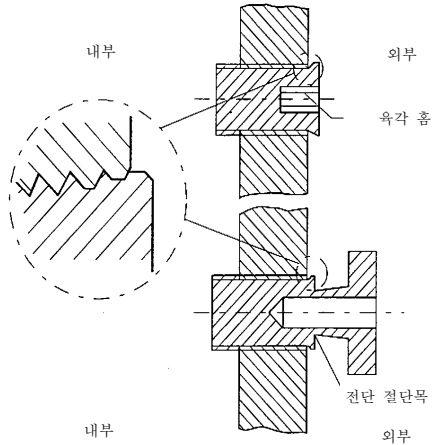


그림 23b

그림 23c

[그림 23] 사용하지 않는 구멍을 위한 밀폐장치

	<p>13 용기의 재료 및 기계적 강도</p>	<p>용기의 재료 및 기계적 강도는 다음 각 목과 같이 한다.        가. 방폭용기는 별표 7의 제19호, 별표 7의2 및 별표 7의3의 해당 시험에 적합해야 한다.        나. 두개 이상의 방폭용기가 서로 결합되어 있는 경우, 이 기준의 규정은 각각의 용기에 독립하여 적용하고, 이들 용기를 분리하는 격벽과 이러한 격벽을 관통하는 모든 부싱 및 조작축 등에도 적용해야 한다.        다. 용기가 서로 관통하는 여러 격벽이 있거나 내부 부품의 배치에 의해 용기가 여러 부분으로 세분되어 있는 경우에는 압력 및 압력 상승속도가 정정보다 증가할 수 있으므로 이러한 현상은 구조적으로 배제해야 한다. 다만, 이러한 현상을 제거할 수 없을 경우, 압력 상승을 고려해서 내부압력에 견딜 수 있는 용기를 적용해야 한다.        라. 주철을 사용할 경우에는 재료의 품질등급이 150 이상이어야 한다.(ISO 185 참조).        마. 어떤 유체의 분해로 인해 용기의 설계보다 더 위험한 산소 또는 폭발성 혼합물이 생성될 위험이 있는 경우, 방폭용기에는 해당 유체를 사용할 수 없다. 다만, 생성되는 폭발성 가스에 대해 별표 7의 제19호, 별표 7의2 및 별표 7의3의 시험에 적합한 경우, 사용할 수 있으나 주위의 폭발성 분위기는 해당 전기기기 그룹에 적합해야 한다.        바. 그룹 I의 방폭용기에서 공기 중에서 아크가 발생할 수 있고, 16 A 보다 높은 정격전류(전기차단기·접촉기·차단장치와 같은 개폐장치에서)에 의해 생성되는 전기적 응력을 받는 절연체의 비교 트래킹지수는 KS C IEC 60112에 따라 CTI 400 M 이상이어야 한다. 다만, 해당 절연체의 내용적이 빈 용기의 총 내용적의 100분의 1 이내로 제한되거나, 절연체가 분해되어 위험 상태에 이르기 전에 용기로 공급되는 전원을 1차측에서 차단할 수 있는 감지장치가 있을 경우에는 예외로 할 수 있다.</p>
<p>14</p>	<p>방폭 용기의 인입부</p>	<p>외부 전선이 인입되는 방폭용기의 인입부는 다음 각 목과 같이 한다.        가. 용기에 가공된 미터법 기준나사구멍은 ISO 965-1 및 ISO 965-3에 따라 허용오차 등급이 6H 이상이어야 한다.        나. 케이블 글랜드나 전선관 인입부를 위한 용기의 나사 구멍은 M25 또는 1/2NPT 등과 같이 나사산 형식과 크기를 확인할 수 있어야</p>



		<p>하며, 다음 각 세목 중에 어느 하나와 같이 표시해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 구멍 주위에 나사산 형식과 크기를 표시</li> <li>2) 명판에 나사산 형식과 크기를 표시</li> <li>3) 사용설명서에 나사산 형식과 크기를 표시하고, 명판에 사용설명서 참조 표시</li> </ol> <p>다. 방폭용기 내의 전기기기를 외부회로 또는 다른 전기기기와 연결하는데 사용하는 장치인 경우, 제조자는 어떤 접속장치를 사용해야 하는지, 어디에 설치해야 하는지, 최대 몇 대를 설치할 수 있는지를 사용설명서에 명시해야 한다.</p>
15	케이블 글랜드	<p>방폭용기 인입부에 부착되는 케이블 글랜드는 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 케이블 글랜드는 용기와 일체형이거나 분리형인 경우, 이 규정과 별표 6의2의 관련 규정에 적합해야 하며, 용기에서 접합면의 길이와 틈새가 제2호부터 제6호까지 적합해야 한다.</p> <p>나. 케이블 글랜드는 용기와 일체형인 경우 해당 용기의 일부로서 시험해야 한다.</p> <p>다. 분리형 케이블 글랜드는 다음 각 세목에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 나사산이 가공되어 있는 방폭 케이블 글랜드는 완성품으로 평가할 수 있으며, 별표 7의2 폭발강도시험이나 별표 7의3 확인시험을 수행할 필요는 없음</li> <li>2) 그 외 케이블 글랜드는 방폭부품으로서만 평가할 수 있음</li> </ol>
16	전선관 밀봉장치	<p>방폭용기 인입부에 부착되는 전선관 밀봉장치는 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 전선관 밀봉장치는 일체형이거나 분리형인 경우, 이 기준과 "전선관 밀봉장치"가 "케이블 글랜드"로 대체되어 있는 별표 7의6의 관련 규정에 적합해야 하며, 용기에서 접합면의 길이와 틈새가 제2호부터 제6호까지 적합해야 한다.</p> <p>나. 전선관 밀봉장치가 용기 일체형이거나 어떤 용기에 전용으로 사용되는 경우는 그 용기의 일부로서 시험해야 한다.</p> <p>다. 분리형 전선관 밀봉장치는 다음 조건에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 나사산이 가공되어있는 방폭 전선관 밀봉장치는 완성품으로 평가할 수 있으며, 별표 7의2 폭발강도시험이나 별표 7의3 확인시험을</li> </ol>

		<p>험을 수행할 필요는 없음</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) 그 외 전선관 밀봉장치는 방폭부품으로서만 평가할 수 있음</li> </ol> <p>라. 전선관 인입부는 그룹 II 전기기기에만 허용된다.</p> <p>마. 경화 컴파운드를 사용하는 스톱핑 박스와 같은 밀봉장치는 다음 각 목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 밀봉장치는 방폭용기의 일부로서 또는 그 방폭용기의 입구에 바로 접하여 설치할 것</li> <li>2) 별표 7의6에서 규정한 밀봉에 관한 형식시험에 적합할 것</li> <li>3) 설치자 또는 전기기기 사용자는 인증된 밀봉 장치를 전기기기 제조자가 제공한 사용설명서에 따라 설치할 것</li> <li>4) 밀봉 컴파운드 및 적용방법은 스톱핑 박스 또는 완성된 방폭용기의 인증서에 명시할 것</li> <li>5) 밀봉 컴파운드와 방폭용기 사이에 있는 스톱핑 박스의 접합부는 제2호부터 제6호에 적합해야 하며, 조립부는 별표 7의2 폭발인화시험을 적용할 것</li> <li>6) 용기와 가장 가까운 밀봉면과 용기의 외벽의 거리는 전선관 크기 또는 50mm 중 더 작은 값 이하일 것</li> </ol>
17	플러그와 소켓 및 케이블 연결기	<p>방폭용기 인입부에 부착되는 플러그와 소켓 및 케이블 연결기는 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 플러그와 소켓은 이들을 설치하는 방폭용기의 방폭성능이 저하되지 않도록 구성하고 설치해야 하며, 플러그와 소켓의 두 부분이 서로 분리되어 있는 경우도 적용된다.</p> <p>나. 플러그와 소켓 및 케이블 연결기를 장착한 방폭용기의 경우, 접합면의 길이 및 틈새는 접촉면을 분리하는 순간에 형성되는 내용적으로 결정해야 한다. 다만, 접지나 접속을 위한 경우 또는 제7장제1절 제6관에 따른 회로 부품의 경우는 제외한다.</p> <p>다. 플러그와 소켓 및 케이블 연결기를 장착한 방폭용기의 방폭 성능은 내부 폭발이 발생하더라도 유지되어야 하며, 플러그와 소켓 및 케이블 연결기가 함께 연결되어 있는 상태와 접촉점이 분리되는 순간 모두에 적용된다. 다만, 접지나 접속을 위한 경우 또는 제7장제1절 제6관에 따른 회로 부품의 경우는 제외한다.</p> <p>라. 나뭇 및 다목의 규정이 적용되는 경우 "통전 중에는 분리하지 마시오"라는 경고문구가 적힌 라벨을 부착해야 한다. 다만, 제12호가 목에 따라 특별한 고정용구로 함께 고정시킨 플러그와 소켓 및 케이블 연결기에는 적용되지 않는다.</p>

18	부싱	<p>방폭용기 인입부에 부착되는 부싱은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 부싱에 대한 일반 요구사항은 다음과 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 부싱에는 전선이 한 개 이상 설치할 수 있으며, 부싱을 용기 벽에 설치하는 경우, 모든 접합면의 길이와 틈새 또는 고착접합은 제2호부터 제7호까지의 해당 규정에 적합할 것</li> <li>2) 금속부에 절연체를 몰딩하여 부싱을 만드는 경우, 제3호부터 제5호까지는 적용되지 않으며, 제7호를 적용해야 한다. 이 경우 절연체 자체가 용기의 기계적 강도에 기여할 수 있음</li> <li>3) 부싱에 접촉재로 조립한 부분이 제7호에 적합한 경우, 이를 고착접합으로 평가할 수 있다. 다만, 적합하지 못할 경우 제3호가목, 제4호 및 제5호를 적용할 것</li> </ol> <p>나. 방폭용기의 외부에 있는 부싱 부분은 제7장제1절제1관에서 규정된 방폭구조에 의해 보호해야 한다.</p> <p>다. 해당 내압방폭용기에 전용으로 사용되는 부싱은 해당 용기에 대한 성능시험 및 확인시험에 적합해야 한다.</p> <p>라. 해당 내압방폭용기에 전용으로 사용되지 않는 부싱은 다음 각 세목의 압력에서 별표 7의2의 제4호가목의 규정된 정적압력시험을 실시해야 하며, 추가적으로 별표 7의3의 제1호에서 규정한 확인시험을 수행해야 한다. 다만, 제조자가 문서로 규정한 방법에 따라 조립되었고 제조된 제품의 균일성을 보장할 수 있는 경우, 확인시험은 제외할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 그룹 I 전기기기 : 2,000kPa</li> <li>2) 그룹 II 전기기기 : 3,000kPa</li> </ol>
19	확인 및 시험	<p>내압방폭구조의 확인 및 시험은 제7장제1절제1관과 다음의 규정이 추가되어야 하며, 별표 6의2의 제5호가목에서 규정한 최고표면온도는 표 7에서 정한 조건에 따라 결정한다.</p>

<표 7> 최고표면온도의 결정 조건		
전기기기의 형식	시험전압	과부하 또는 결함 조건
조명기구(안전기 없음)	$U_n + 10\%$	없음
안전기	$U_n + 10\%$	$U_n + 10\%$ 다이오드로 모의 시험한 정류기 영향 <sup>주1)</sup>
전동기	$U_n \pm 10\%$ <sup>주3)</sup>	없음
저항기	$U_n + 10\%$	없음
전자석	$U_n + 10\%$	$U_n$ 및 최악 조건의 공기틈새
기타 전기기기	$U_n \pm 10\%$	<sup>주2)</sup>
비고. $U_n$ 은 전기기기의 정격전압		
<ol style="list-style-type: none"> <li>주1. 정류기 영향은 관 형태의 형광등의 경우에만 모의시험 실시</li> <li>주2. 전기기기의 형식에 따라 제조자와 인증기관에서 협의</li> <li>주3. <math>U_n \pm 5\%</math>(KS C IEC 60034-1에 따라)에서 최고표면온도를 측정할 수 있으며, 이 경우 사용범위를 장비 또는 사용설명서에 표시할 것</li> </ol>		
20	개폐장치	<p>그룹 I에 적용하는 보호 계전기를 개방하거나 수동으로 작동하지 않았을 때 다른 영향(예 : 기계적, 전기적, 전기 광학적, 기압, 음향, 자성, 열적 영향)에 의해 회로가 투입 및 차단되고, 사용 중에 폭발성 혼합물을 점화시킬 수 있는 아크나 불꽃을 발생시키는 원격 작동 개폐장치가 있는 그룹 I 방폭용기는 다음 각 목에 적합해야 한다.</p> <p>가. 개폐장치는 제7장제1절제6관에 따른 본질안전회로와 본딩 또는 접지용 도체를 제외하고는 접촉 가능한 모든 도체는 방폭용기 개방 전에 전원을 분리할 수 있어야 하며, 이러한 방폭용기의 차단수단은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 개폐장치를 개방한 후에도 통전 상태인 부분이 있는 경우, 다음 중 어느 하나의 개폐장치를 방폭용기 내부에 설치해야 하며, 반드시 통전 상태로 유지되는 부분을 보호하는 덮개에는 "통전 중에는 열지 마시오"라는 경고표지를 부착할 것</li> </ol>

		<p>가) 제7장제1절제1관에서 규정된 방폭구조 중의 하나에 의해 보호</p> <p>나) 제7장제1절제4관에 따라 규정된 상과 상 사이 및 접지까지의 절연공간거리와 연면거리를 유지하고, 보호등급이 KS C IEC 60529에 따라 최소 IP20인 용기로 보호되고, 어떠한 개구부를 통해서도 공구가 통진부에 닿지 않도록 구성된 경우. 다만, 통진 상태로 유지되는 제7장제1절제6관에 따른 본질안전회로에는 적용되지 않음</p> <p>2) 개폐장치는 제7장제1절제1관에서 규정한 방폭구조 중 어느 하나에 적합한 다른 용기 내에 개폐장치를 설치할 것</p> <p>3) 개폐장치는 제17호의 요구사항에 적합한 플러그와 소켓 또는 케이블 접속기로 구성될 것</p> <p>나. 개폐장치의 문 또는 덮개는 다음 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 단순 조작 문 또는 덮개는 다음을 위해 차단기와 기계적으로 연동시킬 것</p> <p>가) 용기는 차단기가 투입되고 있는 동안에는 방폭용기(내압 방폭구조)의 특성을 유지할 것</p> <p>나) 차단기는 문 또는 덮개가 방폭용기(내압방폭구조)의 특성이 확인될 경우에만 투입할 수 있을 것</p> <p>2) 나사조임기구에 의한 고정 문 또는 덮개는 "통진 중에는 열지 마시오"라는 경고표지를 부착할 것</p> <p>3) 나사산이 있는 문 또는 덮개는 "통진 중에는 열지 마시오"라는 경고표지를 부착할 것</p>
21	램프 홀더와 램프 캡	<p>안전증방폭구조의 조명기구에 사용할 수 있도록 함께 방폭용기(내압 방폭구조)를 구성해야 하는 램프 홀더와 램프 캡에는 다음 각 목에 적합해야 한다.</p> <p>가. 방폭용기(내압방폭구조)에서 접촉 분리 전에 램프 회로의 모든 극을 즉시 차단할 수 있는 스위치가 설치된 나사형 램프 홀더는 별표 9의 제2호나목에서 요구하는 램프 열거위짐 방지 장치를 생략할 수 있다.</p> <p>나. 원통형 캡이 있는 램프용 홀더 및 캡은 다음 각 세목과 같다.</p> <p>1) 관 모양의 형광등용 홀더 및 캡은 KS C IEC 60061의 데이터표 Fa6의 치수 요구사항에 적합할 것</p> <p>2) 1) 이외의 홀더인 경우는 제2호부터 제6호까지를 적용할 것</p>

		<p>다만, 홀더와 캡 사이의 접합면의 길이는 접촉 분리 순간에 최소 10mm 이상일 것</p> <p>다. 나사형 캡이 있는 램프용 홀더는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 홀더의 나사부는 사용 조건에서 부식되지 않는 재료로 만들 것</p> <p>2) 램프 나사를 풀 때 접촉 분리 순간에는 나사산이 최소한 2개 이상 맞물려 있을 것</p> <p>3) 나사형 램프홀더가 E26/E27과 E39/E40인 경우 전기 접촉은 스프링 방식으로 이루어져야 한다. 다만, E10과 E14는 적용되지 않음</p> <p>4) 그룹 IIB 또는 IIC 전기기기의 경우, 램프를 끼우거나 뺄 때 이루어지는 접촉 및 분리는 각각 그룹 IIB 또는 IIC의 내압방폭구조 용기 내에서 이루어질 것</p>
22	비금속 용기 및 부품	<p>비금속용기 및 부품은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 다음 각 세목을 제외한 비금속 용기 및 부품은 나뭇부터 라목까지 적용해야 한다.</p> <p>1) 케이블 글랜드의 실링 링 또는 전선관 밀봉장치</p> <p>2) 방폭구조 성능에 영향을 미치지 않는 비금속 부품</p> <p>나. 비금속 용기 및 부품에 대한 용기 벽 내부 표면의 연면거리 및 내트래킹성은 다음 각 세목과 같다.</p> <p>1) 비금속 재료로 된 용기 또는 용기의 일부가 노출된 통진부를 직접 지지하는 역할을 할 경우, 용기 벽 내면에서 연면거리 및 내트래킹성은 제7장제1절제4관에 적합할 것</p> <p>2) 대기중에서 16A 이상의 정격전류에 의해 아크를 발생시킬 수 있는 전기 용력을 받는 그룹I 전기기기의 용기인 경우, 제13호바목에 적합할 것</p> <p>다. 별표 6의2에서 규정한 성능시험 이외에 다음 각 세목에서 규정한 시험을 추가로 실시해야 한다.</p> <p>1) 내압방폭성능을 위한 추가 시험은 다음과 같을 것</p> <p>가) 해당 사용조건에 따라 별표 6의2의 제4호나목의 충격시험을 실시한 용기에 대하여 다음 2) 및 3)의 시험을 수행할 것</p> <p>나) 폭발강도시험은 별표 7의2에 따라 시험을 실시할 것</p> <p>다) 화염침식시험은 다음과 같을 것</p> <p>(1) 시험은 내용적이 100cm<sup>3</sup>보다 크고 방폭접합에 플라스틱 재</p>

		<p>료로 된 면이 최소한 한 곳 이상인 용기에만 적용되며, 시료는 별표 7의2 폭발강도시험에 따라 준비해야 한다. 다만, 평면접합면의 틈새 및 마개접합면의 평면부 틈새는 0.1mm에서 0.15mm 이내로 조정할 것</p> <p>(2) 인접한 두 방폭용기에 자주 사용하는 부싱인 경우, 최악의 조건을 나타내는 용기에만 화염침식시험을 실시할 것</p> <p>(3) 해당 가스그룹에 따라 별표 7의2의 표 2에서 규정한 시험가스를 50회 점화시킨다. 다만, 그룹 IIC 전기기기인 경우 별표 7의2의 표 2에서 규정한 두 가지 시험가스를 각 25회 점화시킬 것</p> <p>(4) 화염침식시험은 라)의 폭발인화시험을 실시하여 이상이 없을 경우 적합한 것으로 판정할 것</p> <p>라) 폭발인화시험은 별표 7의2에 따라 시험을 실시할 것</p> <p>2) 난연성시험은 플라스틱 재료로 만든 용기 또는 해당 부분에만 적용하며, 다음과 같을 것</p> <p>가) 시험방법(ISO 1210 참조)은 다음과 같을 것</p> <p>(1) 시험편은 다음 중 어느 하나의 방법으로 준비할 것</p> <p>(가) 해당 전기기기의 용기에서 직접 시험편을 제작</p> <p>(나) 원소재에서 시험편을 개별 몰딩하여 제작</p> <p>(다) 시험목적에 적합하게 준비된 판재에서 시험편을 제작</p> <p>(2) 개별 시험편으로 만드는 경우 또는 시험편을 잘라낼 판재를 만드는 경우 해당 전기기기의 실제 용기를 만드는 것과 동일한 조건으로 제작해야 하며, 이러한 조건은 사용설명서에 기록할 것</p> <p>(3) 화염을 제거한 후에도 시험편이 계속 연소되는 시간이 15초 미만이어야 하며, 이 시간 동안 시험편이 완전히 연소되지 않을 것</p> <p>나) 화염으로 인해서 시험편이 뒤틀려 가)의 시험을 적용할 수 없을 경우 다음 중 어느 하나의 시험 방법을 적용할 것</p> <p>(1) 제 1 시험법은 다음과 같이 실시</p> <p>(가) 배기장치가 없는 챔버, 용기 또는 실험 후드에서 연소 시험을 실시</p> <p>(나) 각 시험편의 길이 방향을 세로로 놓고 상단 끝 6mm 지점을 고리 스탠드의 클램프로 고정하여 시험편의 하단 끝이 버너 튜브의 상단 위로 10mm에 위치</p>
--	--	---

		<p>(다) 건조된 흡수 솜(50 × 50)mm을 혼자 설 수 있는 최대 두께 6mm로 가늘게 만들어 수평면 위로 300mm에 위치</p> <p>(라) 분젠 버너에는 길이가 100mm 이고, 내경이 (9.5 ±0.5)mm인 튜브가 있어야 하며, 이 튜브의 끝에는 안정기 역할을 하는 부착물을 달지 않음</p> <p>(바) 가스는 공업용 메탄가스를 사용하고, 가스를 일정한 속도로 조절할 수 있는 조절장치와 계량기가 있어야 한다.</p> <p>(사) 버너의 열량은 약 37MJ/m<sup>3</sup>의 열량이 발생하는지를 확인할 것</p> <p>(아) 시험편은 길이가 (125 ±5)mm, 폭이 (13 ±0.3)mm, 두께가 (4 ±0.2)mm가 되도록 제작할 것</p> <p>(자) 필요할 경우 시험편을 ISO 1210(5.2항 참조)에 따라 전처리 할 수 있으며, 버너를 시험편에서 멀리 둔 채로 불을 붙이고 파란색 불꽃 높이가 20mm 정도가 되도록 조절</p> <p>(차) 높이가 20mm 이고 끝이 노란색인 파란색 불꽃이 생길 때까지 공기와 가스 비율을 조절하고, 노란색 부분이 없어질 때까지 공기 공급을 늘림</p> <p>(카) 시험불꽃을 시험편의 하단 중심 아래로 가져오고 10초 동안 그대로 유지한 후 시험불꽃을 최소한 150mm 멀리 치우고 시험편이 불붙은 채로 연소되는 시간을 기록한다. 시험편이 연소를 멈추면 즉시 시험불꽃을 시험편 아래로 가져감</p> <p>(타) 10초 후에 시험불꽃을 다시 멀리 치우고, 불붙은 상태에서 연소되는 시간을 기록</p> <p>(파) 다음과 같은 경우 난연성시험에 적합한 것으로 판정</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 시험불꽃을 시험편 아래에 적용할 때마다 시험편이 10초 이상 연소되지 않을 것</li> <li>- 시험편 5개를 한 묶음으로 하여 시험불꽃을 10회 적용하여 시험 수행하는 경우 연소되는 총 시간이 50초를 넘지 않을 것</li> <li>- 어떤 시험편에서도 불이 고정클램프까지 타지 않을 것</li> <li>- 어떤 시험편에서도 불꽃이 떨어져서 시험편 아래 약 300mm에 놓아 둔 건조된 수술용 흡수 솜에 불이 붙지</li> </ul>
--	--	---

		<p>않을 것</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 어떤 시험편도 시험불꽃을 두 번째 멀리 치운 후에 30초 이상 불붙은 상태로 연소되지 않을 것</li> </ul> <p>(2) 제 2 시험법은 다음과 같이 실시</p> <p>(가) 시험은 KS C IEC 60707(방법 V: 불꽃 - 수직 시험편)에 따라 실시</p> <p>(나) 시험편은 다음 중 어느 하나의 방법으로 준비할 것</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 해당 전기기기의 용기에서 직접 시험편을 제작</li> <li>- 원소재에서 시험편을 개별 몰딩하여 제작.</li> <li>- 시험 목적에 적합하게 준비된 판재에서 시험편을 제작</li> </ul> <p>(다) 개별 시험편으로 만드는 경우 또는 시험편을 잘라낼 판재를 만드는 경우 가능한 해당 전기기기의 실제 용기를 만드는 것과 동일한 조건으로 제작해야 하며, 이러한 조건을 사용설명서에 기록할 것</p> <p>(3) 성능시험으로 다목1)다)에 따라 용기 내부에서 폭발을 50회 수행한 후 다목1)나) 및 다목1)라)에 따라 시험을 실시</p> <p>다만, 화염침식시험에 적합한 경우는 예외</p> <p>라. 시험 성적서에는 다음 각 세목의 내용을 기재해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 전기기기에 관한 방폭등급 내용</li> <li>2) 용기 및 용기의 일부를 제조하는데 사용하는 비금속 재료에 관한 내용</li> <li>3) 해당 시험의 결과</li> <li>4) 규정된 요구사항에서 벗어난 시험 방법 및 그 사유</li> </ol>
23	적용기준	폭발성가스 분위기에서 사용하는 내압방폭구조(Flameproof enclosure, d) 전기기기에 대하여 적용한다.
24	인용규격	필요할 경우 KS C IEC 60079-1(내압방폭구조)에서 인용한 관련규격을 적용할 수 있다.

【별표 7의2】 내압방폭구조인 전기기기의 성능시험(제15조 관련)

번호	구분	내용
1	일반사항	<p>내압방폭용기의 성능시험은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 성능시험은 별표 6의2의 제4호나목에 따라 충격시험을 실시한 시료 중 하나를 사용해서 다음의 순서에 따라 실시한다. 다만, 폭발강도시험이 폭발인화시험 이후에 실시할 필요가 있거나, 이미 기계적 강도에 영향을 미치는 추가 시험을 수행한 시료를 사용해서 강도시험을 실시해야 하는 경우, 시험 순서를 달리할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 폭발압력(기준압력) 측정</li> <li>2) 폭발강도(정적 및 동적)시험</li> <li>3) 폭발인화시험</li> </ol> <p>나. 성능시험은 모든 내용물이 용기에 장착한 상태로 시험한다. 다만, 이와 동등한 부품을 내용물로 대신 사용할 수도 있다.</p> <p>다. 제조자가 제시한 자세한 부품 배열방법이 있고, 빈 용기가 최악의 폭발압력을 발생시키는 조건인 경우에는 빈 용기 상태로 시험을 할 수 있다.</p> <p>라. 부품의 일부가 용기에 포함되지 않은 상태에서 사용할 수 있도록 설계된 경우, 가장 가혹한 조건에서 시험을 실시해야 한다.</p> <p>마. 다목 및 라목인 경우에는 인증기관은 제조자가 제시한 내용을 근거로 허용되는 용기의 종류 및 부품 배열방법을 인증서에 명시해야 한다.</p> <p>바. 부품이 용기 내부에서 이동하여 사용할 수 있는 경우, 부품의 배열은 최악의 조립조건에서 시험해야 한다.</p>
2	폭발강도 시험의 판정방법	폭발강도시험은 제3호에 따라 기준압력을 정하고, 제4호에 따라 강도시험을 실시해야 하며, 시험결과 용기의 방폭성능을 저하시키는 손상이나 변형이 발생하지 않아야 하고, 접합면 틈새의 어느 부분도 규정된 값을 초과하는 확대가 없어야 한다.
3	기준압력의 측정	<p>기준압력의 측정은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 기준압력 측정의 일반 요구사항은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 기준압력은 대기압 하에서 실시된 시험에 의하여 측정된 압력의 최대값으로 결정하며, 폭발압력 측정을 위해서 3dB 포인트가 5 kHz ±10%인 로우 패스 필터를 사용</li> </ol>

- 2) 주위온도가 -20℃ 미만인 곳에서 사용하는 전기기기인 경우, 기준압력은 최소주위온도보다 낮은 온도에서 측정할 것
- 3) 2)의 적용이 어려울 경우, 그룹 I, IIA, IIB 전기기기 및 내부빈 내용적이 2,000cm<sup>3</sup> 미만인 그룹 IIC 전기기기에 대한 기준압력은 상온에서 초기압력을 높여서 측정하거나, 상온에서 초기압력을 대기압으로 하여 측정된 기준압력에 표 1의 시험계수 값을 곱하여 얻은 값을 기준압력으로 정할 수 있음

<표 1> 최소주위온도에 따른 시험계수

최소주위온도(℃)	≥-20	≥-30	≥-40	≥-50	≥-60
시험계수	1.0	1.37	1.45	1.53	1.62

- 4) 3)의 시험가스의 절대압력(P, kPa)은 최소주위온도(T<sub>a,min</sub>, ℃)를 사용해서 다음 공식으로 계산

$$P = [293 / (T_{a,min} + 273)]kPa$$

나. 기준압력의 측정방법은 다음 각 세목과 같이 한다.

- 1) 용기 내부에 채워진 시험가스를 점화시켜 발생하는 폭발압력을 측정 및 기록
- 2) 시험가스의 점화에는 한개 이상의 점화원을 사용한다. 다만, 용기에 시험가스를 점화시킬 수 있는 기구가 있을 경우, 이 기구로 폭발을 발생시킬 수도 있음
- 3) 점화원과 압력기록장치의 위치는 최고압력이 발생될 수 있는 지점에 부착하고, 탈착식 가스켓을 적용한 경우에는 가스켓이 부착된 상태에서 시험할 것
- 4) 시험회수 및 시험가스(대기압 상태에서 공기와의 부피비)는 표 2과 같음

<표 2> 기준압력을 측정하기 위한 시험가스 및 시험회수

전기기기 그룹	시험가스의 조성(부피 %)	시험회수
I	메탄 (9.8 ±0.5 )	3회
IIA	프로판 (4.6 ±0.3 )	3회
IIB	에틸렌 (8.0 ±0.5)	3회
IIC	수소 (31 ±1 )	3회
	아세틸렌 (14 ±1)	3회

다. 회전전기기계의 기준압력측정 시 운전상태 및 압력측정 위치는 다음 각 세목과 같이 한다.

- 1) 회전전기기계는 정지상태에서 시험을 실시하며, 필요한 경우 회전상태에서 시험을 할 수 있다. 다만, 회전상태에서 시험할 경우 회전속도는 정격속도의 (90 ~ 100)%에서 실시할 것
- 2) 폭발압력은 점화측, 점화 반대측 및 최대압력이 발생할 것으로 예상되는 지점에서 측정

라. 기준압력측정 중에 압력증첩이 발생할 우려가 있는 경우, 해당 가스그룹마다 표 2의 시험가스를 사용하여 5회 시험을 실시한다. 다만, 그룹 IIB 전기기기인 경우에는 해당 시험가스에서 5회 실시 후 수소/메탄(혼합비 85/15) 시험가스 (24 ±1) 부피 %를 사용해서 5회 추가 시험을 실시해야 한다.

마. 특정가스에 대한 표시방법은 다음 각 세목과 같이 한다.

- 1) 지정된 가스에만 사용하는 전기기기는 폭발압력이 최대가 되도록 대기압에서 공기와 해당 가스를 혼합하여 시험해야 하며, 해당되는 그룹의 시험가스에 대해서는 시험하지 않는다. 이 경우 제한되는 용도는 별표 6의 제24호나목9)에서 따라 표시할 것
- 2) 특정가스를 제외해야 하는 경우, 그 내용을 별표 6의 제24호나목9)에 따라 표시하고, 인증서에 명시할 것
- 3) 특정가스에 대한 폭발시험을 실시하고, 추가로 더 낮은 그룹에서 요구되는 시험도 실시한 경우, 특정가스에 대한 표시와 이 가스그룹보다 한 단계 낮은 그룹에 대한 표시를 이중으로 할 수 있음(예 : IIB + H<sub>2</sub>).

4 강도시험

강도시험은 가목의 정적압력시험 또는 나목의 동적압력시험을 실시해야 하며, 주위온도가 -20℃ 미만인 곳에 사용하는 전기기기인 경우, 최소주위온도보다 낮은 온도에서 실시한다. 다만, 사용 재료의 인장강도 또는 항복점이 저온에서 감소되지 않는 것이 재료 사양서에 표시되어 있을 경우, 상온에서 실시할 수 있다.

가. 제 1 시험법(정적압력시험)은 다음 각 세목과 같이 한다.

- 1) 정적압력은 다음 중 어느 하나를 시료에 가해야 함
  - 가) 기준압력의 1.5배(최저 350kPa)
  - 나) 정기확인시험을 하지 않은 용기의 경우 기준압력의 4배
  - 다) 기준압력 측정이 불가능할 경우에는 표 3에서 정한 정적

		<p>압력</p> <p>&lt;표 3&gt; 기준압력 측정이 불가능한 경우의 정적압력</p> <table border="1"> <tr> <th>내용적(cm<sup>3</sup>)</th> <th>전기기기 그룹</th> <th>압력(kPa)</th> </tr> <tr> <td>≤ 10</td> <td>I, IIA, IIB, IIC</td> <td>1,000</td> </tr> <tr> <td>&gt; 10</td> <td>I</td> <td>1,000</td> </tr> <tr> <td>&gt; 10</td> <td>IIA, IIB</td> <td>1,500</td> </tr> <tr> <td>&gt; 10</td> <td>IIC</td> <td>2,000</td> </tr> </table> <p>2) 가압시간은 최소 10초에서 최대 60초를 적용</p> <p>3) 시험회수는 1회 실시</p> <p>4) 시험결과가 제2호에 적합하고, 용기 벽을 통해 누수가 발생하지 않으면 강도시험이 적합한 것으로 판정</p> <p>나. 제 2 시험법(동적압력시험)은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 용기에 가해지는 최대압력이 기준압력의 1.5배(최저 350kPa)가 되도록 실시</p> <p>2) 표 2에서 규정한 시험가스로 시험을 실시하는 경우, 용기 내부의 초기압력을 미리 가압해서 폭발압력을 기준압력의 1.5배로 만들 수 있음</p> <p>3) 시험은 1회 실시한다. 다만, 그룹 IIC 전기기기는 해당 가스마다 3회 실시</p> <p>4) 시험결과가 제2호에 만족하면 강도시험이 적합한 것으로 판정</p>	내용적(cm <sup>3</sup> )	전기기기 그룹	압력(kPa)	≤ 10	I, IIA, IIB, IIC	1,000	> 10	I	1,000	> 10	IIA, IIB	1,500	> 10	IIC	2,000
내용적(cm <sup>3</sup> )	전기기기 그룹	압력(kPa)															
≤ 10	I, IIA, IIB, IIC	1,000															
> 10	I	1,000															
> 10	IIA, IIB	1,500															
> 10	IIC	2,000															
5	폭발 인화시험의 일반 요구사항	<p>폭발인화시험의 일반요구사항은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 내압방폭 성능유지에 관계없는 패킹 또는 가스켓(별표 7의 제5호 참조)을 분리한 상태에서 시료를 시험조에 설치한 후 시료와 시험조에 동일한 시험가스를 대기압 상태로 주입한다.</p> <p>나. 나사접합면의 조임깊이(맞물림) 감소율은 표 4와 같이 한다.</p> <p>다. 마개접합, 원통접합 및 평면접합에 대한 접합면의 길이는 제조자가 제품에 규정한 접합면길이의 115%를 넘지 않아야 한다.</p> <p>라. 접합면의 길이(L)가 원통부로부터 구성되어 있는 마개접합의 평면틈새(별표 7의 제3호그림2b 참조)는 그룹 I 및 그룹 IIA인 경우 1 mm, 그룹 IIB인 경우 0.5mm, 그룹 IIC인 경우 0.3mm로</p>															

		<p>확대해야 한다.</p> <p>마. 비나사 접합면이 존재하고, 주위온도가 60℃보다 높은 곳에서 사용하는 전기기기인 경우, 다음 중 어느 하나의 조건으로 폭발 인화시험을 실시해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 지정된 최고주위온도 이상의 온도에서 시험</li> <li>2) 표 5의 시험계수에 따라 초기압력을 증가하고 규정된 시험가스를 사용해서 상온에서 시험</li> <li>3) 표 5의 시험계수에 따라 시험틈새(i<sub>E</sub>)를 확대하고 대기압 및 상온에서 시험</li> </ol> <p>바. 용기의 접합면이 온도상수가 서로 상이한 재료로 조립되어 접합면의 틈새가 영향을 받을 경우(예 : 금속골격과 원통틈새를 형성하는 유리창) 다음 중 어느 하나의 조건으로 폭발인화시험을 실시해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 20 ℃에서의 최대구조틈새와 규정된 최고주위온도(T<sub>a,max</sub>)에서 틈새 확대를 고려하여 계산한 최대틈새(i<sub>C,T</sub>)를 확인하고, 시험틈새(i<sub>E</sub>)를 계산한 최대틈새(i<sub>C,T</sub>)의 100분의 90 이상으로 확대하여 시험 실시</li> <li>2) 20 ℃에서의 최대구조틈새와 규정된 최고주위온도(T<sub>a,max</sub>)에서 틈새 확대를 고려해 계산한 최대틈새(i<sub>C,T</sub>)를 확인하고, 다음 공식에 따라 증가된 초기압력에서 규정된 시험가스를 사용하여 시험 실시</li> </ol> $P_V = (i_{C,T} / i_E) \times 0.9$ <p>&lt;표 4&gt; 폭발인화시험을 위한 나사접합면의 조임깊이 감소율</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">나사 접합형태</th> <th colspan="4">조임깊이 감소율</th> </tr> <tr> <th colspan="2">그룹 I, IIA, IIB (6호)</th> <th colspan="2">그룹 IIC (7호)</th> </tr> <tr> <th>가목</th> <th>나목</th> <th>가목</th> <th>나목</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ISO 965에 적합하고 보통 또는 정밀한 원통형 나사 접합</td> <td>감소 없음</td> <td>1/3</td> <td>1/3</td> <td>감소 없음</td> </tr> <tr> <td>위 수준보다 허용오차가 큰 원통형 나사접합</td> <td>1/3</td> <td>1/2</td> <td>1/2</td> <td>1/3</td> </tr> <tr> <td>테이퍼 나사접합</td> <td>감소 없음</td> <td>1/3</td> <td>1/3</td> <td>감소 없음</td> </tr> </tbody> </table>	나사 접합형태	조임깊이 감소율				그룹 I, IIA, IIB (6호)		그룹 IIC (7호)		가목	나목	가목	나목	ISO 965에 적합하고 보통 또는 정밀한 원통형 나사 접합	감소 없음	1/3	1/3	감소 없음	위 수준보다 허용오차가 큰 원통형 나사접합	1/3	1/2	1/2	1/3	테이퍼 나사접합	감소 없음	1/3	1/3	감소 없음
나사 접합형태	조임깊이 감소율																													
	그룹 I, IIA, IIB (6호)			그룹 IIC (7호)																										
	가목	나목	가목	나목																										
ISO 965에 적합하고 보통 또는 정밀한 원통형 나사 접합	감소 없음	1/3	1/3	감소 없음																										
위 수준보다 허용오차가 큰 원통형 나사접합	1/3	1/2	1/2	1/3																										
테이퍼 나사접합	감소 없음	1/3	1/3	감소 없음																										

		<p>-비고. 테이퍼 나사의 경우 나사 기준의 최고허용오차에서 최소한 손으로 조인 상태로 접합면을 조립하여 시험</p> <p>-나사접합길이 감소 예: 나사산에 손으로 조인 상태의 위치를 표시하고, 부품을 탈거하여 나사를 제거하거나, 구멍을 뚫어서 접합면길이를 줄인 후 그 부품을 최초 표시위치까지 다시 조립</p> <p>&lt;표 5&gt; 압력 또는 시험틈새(<math>i_E</math>)를 높이기 위한 시험계수</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>최고온도 (°C)</th> <th>그룹 I 12.5% CH<sub>4</sub>/H<sub>2</sub></th> <th>그룹 IIA 55% H<sub>2</sub></th> <th>그룹 IIB 37% H<sub>2</sub></th> <th>그룹 IIC 27.5% H<sub>2</sub> (150kPa) 7.5% C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> (150kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>1.06</td> <td>1.05</td> <td>1.04</td> <td>1.11</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>1.07</td> <td>1.06</td> <td>1.05</td> <td>1.13</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>1.08</td> <td>1.07</td> <td>1.06</td> <td>1.15</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>1.09</td> <td>1.08</td> <td>1.06</td> <td>1.16</td> </tr> </tbody> </table>	최고온도 (°C)	그룹 I 12.5% CH <sub>4</sub> /H <sub>2</sub>	그룹 IIA 55% H <sub>2</sub>	그룹 IIB 37% H <sub>2</sub>	그룹 IIC 27.5% H <sub>2</sub> (150kPa) 7.5% C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (150kPa)	60	1.00	1.00	1.00	1.00	70	1.06	1.05	1.04	1.11	80	1.07	1.06	1.05	1.13	90	1.08	1.07	1.06	1.15	100	1.09	1.08	1.06	1.16
최고온도 (°C)	그룹 I 12.5% CH <sub>4</sub> /H <sub>2</sub>	그룹 IIA 55% H <sub>2</sub>	그룹 IIB 37% H <sub>2</sub>	그룹 IIC 27.5% H <sub>2</sub> (150kPa) 7.5% C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (150kPa)																												
60	1.00	1.00	1.00	1.00																												
70	1.06	1.05	1.04	1.11																												
80	1.07	1.06	1.05	1.13																												
90	1.08	1.07	1.06	1.15																												
100	1.09	1.08	1.06	1.16																												
6	<p>폭발 인화시험 (I, IIA 및 IIB)</p>	<p>그룹 I, IIA 및 IIB 전기기기 의 폭발인화시험은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 시험방법은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 용기의 시험틈새(<math>i_E</math>)는 최소한 제조자 도면에서 규정된 최대 구조틈새(<math>i_C</math>)의 100분의 90 이상일 것(<math>0.9 i_C \leq i_E \leq i_C</math>)</p> <p>2) 시료 및 시험조에 사용하는 시험가스(대기압 상태에서 공기와의 부피비)는 다음과 같음</p> <p>가) 그룹 I 전기기기 : (12.5 ±0.5)% 메탄-수소 [(58 ±1)% 메탄과 (42 ±1)% 수소] (MESG = 0.8 mm)</p> <p>나) 그룹 IIA 전기기기 : (55.0 ±0.5)% 수소 (MESG = 0.65 mm)</p> <p>다) 그룹 IIB 전기기기 : (37.0 ±0.5)% 수소 (MESG = 0.35 mm)</p> <p>3) 해당 전기기기 그룹의 안전계수(해당 그룹의 대표가스의 최대실험안전틈새와 해당 시험가스의 최대실험안전틈새의 비,K)는 다음과 같음</p> <p>가) 그룹 I 전기기기 : <math>K = 1.14 / 0.8 = 1.42</math> (메 탄)</p> <p>나) 그룹 IIA 전기기기 : <math>K = 0.92 / 0.65 = 1.42</math> (프로판)</p>																														

		<p>다) 그룹 IIB 전기기기 : <math>K = 0.65 / 0.35 = 1.85</math> (에틸렌)</p> <p>4) 시료의 시험틈새(<math>i_E</math>)가 가목1)의 조건에 적합하지 못하는 경우, 제조자와 인증기관의 합의에 따라 다음 방법 중 어느 하나를 폭발인화시험을 위한 성능시험에 사용할 수 있음</p> <p>가) 표 6과 같이 MESG 값이 더 작은 시험가스를 사용하여 시험 실시</p> <p>&lt;표 6&gt; 시험틈새(<math>i_E</math>)에 따른 시험가스</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>전기기기 그룹</th> <th><math>i_E/i_C</math></th> <th>시험가스</th> <th>초기압력</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">I</td> <td><math>\geq 0.75</math></td> <td>(55.0 ±0.5)% H<sub>2</sub></td> <td rowspan="2">대기압</td> </tr> <tr> <td><math>\geq 0.6</math></td> <td>(50.0 ±0.5)% H<sub>2</sub></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">IIA</td> <td><math>\geq 0.75</math></td> <td>(50.0 ±0.5)% H<sub>2</sub></td> <td rowspan="2">대기압</td> </tr> <tr> <td><math>\geq 0.6</math></td> <td>(45.0 ±0.5)% H<sub>2</sub></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">IIB</td> <td><math>\geq 0.75</math></td> <td>(28 ±1)% H<sub>2</sub></td> <td rowspan="2">대기압</td> </tr> <tr> <td><math>\geq 0.6</math></td> <td>(28 ±1)% H<sub>2</sub></td> <td>140kPa</td> </tr> </tbody> </table> <p>나) 나목의 규정된 시험가스를 다음 공식에 따라 선가압계수 (<math>P_k</math>)를 적용하여 초기압력을 미리 가압하여 시험 실시</p> $P_k = (i_C / i_E) \times 0.9$ <p>나. 그룹 IIA 및 IIB의 용기가 가목의 시험에 의해 파손 또는 변형의 우려가 있는 경우, 시료틈새는 제조자가 규제한 최대값보다 확대하여 시험할 수 있다. 이 경우 확장계수는 그룹 IIA 전기기기는 1.42, 그룹 IIB 전기기기는 1.85를 적용하며, 시료 및 시험조에 사용할 시험가스(대기압 상태에서 공기와의 부피비)는 다음과 같다.</p> <p>1) 그룹 IIA 전기기기 : 프로판 (4.2 ±0.1)%</p> <p>2) 그룹 IIB 전기기기 : 에틸렌 (6.5 ±0.5)%</p> <p>다. 가목 또는 나목의 시험을 5회 실시하여 시료 내부에서의 폭발이 시험조로 전달되지 않으면 폭발인화시험에 적합한 것으로 판정한다.</p>	전기기기 그룹	$i_E/i_C$	시험가스	초기압력	I	$\geq 0.75$	(55.0 ±0.5)% H <sub>2</sub>	대기압	$\geq 0.6$	(50.0 ±0.5)% H <sub>2</sub>	IIA	$\geq 0.75$	(50.0 ±0.5)% H <sub>2</sub>	대기압	$\geq 0.6$	(45.0 ±0.5)% H <sub>2</sub>	IIB	$\geq 0.75$	(28 ±1)% H <sub>2</sub>	대기압	$\geq 0.6$	(28 ±1)% H <sub>2</sub>	140kPa
전기기기 그룹	$i_E/i_C$	시험가스	초기압력																						
I	$\geq 0.75$	(55.0 ±0.5)% H <sub>2</sub>	대기압																						
	$\geq 0.6$	(50.0 ±0.5)% H <sub>2</sub>																							
IIA	$\geq 0.75$	(50.0 ±0.5)% H <sub>2</sub>	대기압																						
	$\geq 0.6$	(45.0 ±0.5)% H <sub>2</sub>																							
IIB	$\geq 0.75$	(28 ±1)% H <sub>2</sub>	대기압																						
	$\geq 0.6$	(28 ±1)% H <sub>2</sub>		140kPa																					



7	폭발 인화시험 (IIC)	<p>그룹 IIC 전기기기의 폭발인화시험은 다음 가목 또는 나목의 방법에 의해 실시해야 한다.</p> <p>가. 제 1 시험법은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 나사접합을 제외한 모든 접합면의 틈새는 다음과 같이 확대한다. 다만, 평면접합면인 경우 <math>i_E</math> 값은 최소 0.1mm 이상일 것  <math display="block">i_E = 1.5 \times i_C</math> 여기에서 <math>i_E</math> = 시험틈새,  <math>i_C</math> = 제조자가 도면에서 규정한 최대구조틈새</li> <li>2) 시료 및 시험조에 사용할 시험가스(대기압 상태에서 공기와 의 부피비)는 다음과 같을 것  가) 수소 (27.5 ±1.5)%  나) 아세틸렌 (7.5 ±1)%</li> <li>3) 각 시험가스마다 시험을 5회 실시한다. 다만, 용기를 수소 또는 아세틸렌에만 사용할 경우 해당되는 시험가스만 사용하여 시험을 실시</li> </ol> <p>나. 제 2 시험법은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 다음 공식에 적합한 시험틈새(<math>i_E</math>)의 시료에 대하여 시험을 실시할 것  <math display="block">0.9 i_C \leq i_E \leq i_C</math></li> <li>2) 제 1 시험법에서 규정한 시험가스 중 하나를 시료 및 시험조에 대기압의 1.5배 압력으로 채움</li> <li>3) 각 시험가스마다 시험을 5회 실시</li> <li>4) 시료의 시험틈새(<math>i_E</math>)가 1)세목의 조건에 적합하지 못하는 경우 다음 공식에 의해 선가압계수(<math>P_k</math>)를 적용하여 초기압력을 미리 가압하여 시험을 실시할 수 있음  <math display="block">P_k = (i_C / i_E) \times 1.35</math></li> </ol> <p>다. 한가지 접합면으로 구성되어 있는 전기기기인 경우 시험틈새를 변경하지 않고 가목에서 규정한 시험가스를 사용하여 대기압에서 시험을 5회 실시한다.</p> <p>라. 시료 내부에서의 폭발이 시험조로 전달되지 않으면 폭발인화 시험에 적합한 것으로 판정한다.</p>
---	---------------------	---

8	통기 및 배수장치의 성능시험 (일반사항)	<p>통기 및 배수 장치가 있는 방폭용기의 성능시험은 별표 6의2의 제4호나목의 충격 시험을 실시한 시료를 사용하여 다음 각 호에 따라 시험을 실시해야 하며, 시료의 최대기포시험 기공크기는 지정된 최대기포시험 기공크기의 100분의 85 이상이어야 한다. (별표 7의5 참조)</p>
9	통기 및 배수장치의 성능시험 (폭발 강도시험)	<p>통기 및 배수장치의 폭발강도시험은 다음 각 목을 추가하여 제2호에 따라 시험을 실시한다.</p> <p>가. 제3호에 따라 폭발압력(기준압력)을 측정하기 위해 통기장치와 배수장치를 고체 플러그로 교체한다.</p> <p>나. 제4호에 따라 강도시험을 하기 위하여 얇고 유연한 막(예: 얇은 플라스틱 판)을 통기 및 배기 장치의 내측 면에 붙인다.</p> <p>다. 강도시험 후에 장치에는 방폭 구조에 영향을 미칠 만한 영구 변형이나 손상이 없어야 한다.</p>
10	통기 및 배수장치의 성능시험 (온도시험)	<p>통기 및 배수장치의 온도시험은 다음 각 목에 적합해야 한다.</p> <p>가. 시험방법은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 장치가 부착된 용기는 제11호가목의 방법에 따라 시험한다. 다만, 점화원의 위치는 열 영향이 가장 가혹하게 나타나는 지점에 설치할 것</li> <li>2) 시험 도중 장치의 외측 면의 온도를 측정해야 하며, 시험은 (4.2 ±0.1)% 프로판(대기압 상태에서 부피비) 시험가스를 적용하여 5회 실시한다. 다만, 아세틸렌에 사용하는 장치인 경우 (7.5 ±0.1)% 아세틸렌(대기압 상태에서 부피비) 시험가스를 사용할 것</li> <li>3) 잠재적 위험가스가 강제적으로 또는 유도되어 흐를 가능성이 있는 용기의 경우 이 가스가 장치와 용기를 통해 흐르도록 용기를 구성할 것</li> <li>4) 환기 및 시료 채취 시스템은 제조자가 사용설명서에 규정한 방법대로 작동되어야 하며, 매 5회 시험을 실시한 후에 장치의 외면에서 연소가 지속될 수 있을 정도로 충분한 시간동안 외부 폭발성 혼합물을 유지할 것(예 : 최소 10분 동안 장치의 외면온도를 높이거나, 외면으로 열이 전달되도록 최소한 10분 동안 유지)</li> </ol> <p>나. 시험 후 연속적인 연소가 관찰되지 않아야 하고, 화염이 전파되지 않아야 하며, 전기기기의 온도등급은 측정된 장치의 표면 온도 상승에 1.2의 안전계수를 곱하여 정한다.</p>

11	통기 및 배수장치의 성능시험 (폭발 인화시험)	<p>통기 및 배수장치의 폭발인화시험은 다음 각 목을 추가하여 제5호부터 7호까지에 따라 시험을 실시한다.</p> <p>가. 시험방법은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 점화원은 통기 및 배수 장치의 내측 면에 근접한 부위와 추가로 장치의 표면에서 최대폭발압력과 압력상승속도가 높게 발생할 것으로 판정되는 한 곳 또는 여러 곳의 지점에 설치</li> <li>2) 용기에 동일한 장치가 한 대 이상 있을 경우, 가장 불리한 결과를 가져올 것으로 판단되는 장치로 시험을 실시</li> <li>3) 용기 내의 시험가스를 점화하여 각각의 점화원 위치마다 시험을 5회 실시</li> </ol> <p>나. 통기 및 배수 장치에 관한 폭발인화시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 그룹 I, 그룹 IIA, IIB의 통기 및 배수 장치의 경우, 제6호의 폭발인화시험을 적용할 것</li> <li>2) 통로를 측정할 수 있는 그룹 IIC의 통기 및 배수 장치의 경우, 제7호와 아래의 A시험법 또는 B시험법을 적용할 것</li> <li>3) 통로를 측정할 수 없는 그룹 IIC의 통기 및 배수 장치의 경우, 아래의 A시험법 또는 B시험법을 적용할 것</li> </ol> <p>가) 통기 및 배수 장치에 관한 폭발인화시험의 A시험법은 다음과 같을 것</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 수소에만 사용하도록 되어 있는 장치의 경우 수소/공기 시험가스로만 시험 실시</li> <li>(2) 각 시험가스마다 시험을 5회 실시해야 하며, 시험 방법은 제7호나목과 제11호가목과 같을 것</li> </ol> <p>나) 통기 및 배수 장치에 관한 폭발인화시험의 B시험법은 다음과 같을 것</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 이 방법에서는 사용할 수 있는 그룹 IIC 가스의 범위가 제한되며, 사용제한은 별표 6의 제24호나목9)에 따라 표시해야 하고, 인증서에 이를 명시할 것</li> <li>(2) 이황화탄소는 내용적이 100cm<sup>3</sup>보다 큰 용기에는 제외됨</li> <li>(3) 사용하는 시험가스(대기압 상태에서 공기와의 부피비)는 다음과 같을 것 <ol style="list-style-type: none"> <li>(가) (40 ±1)% 수소, (20 ±1)% 산소, 나머지는 질소</li> <li>(나) (10 ±1)% 아세틸렌, (24 ±1)% 산소, 나머지는 질소</li> </ol> </li> <li>(4) 제11호가목에 따라 각 시험가스마다 시험을 5회 실시</li> </ol>
----	---------------------------	---

	<p>(5) 수소에만 사용하도록 되어 있는 장치의 경우, 수소/공기 시험가스만 적용 다. 판정기준은 화염이 시험조에 전파되지 않아야 한다.</p>
--	---

【별표 7의3】 내압방폭구조인 전기기기의 확인시험(제15조 관련)

번호	구분	내용															
1	시험방법	<p>가. 확인시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 강도 성능시험을 별표 7의2의 제4호나목(제2시험법)으로 적용하더라도 확인 강도시험을 별표 7의2의 제4호가목(제1시험법)으로 할 수 있음</p> <p>2) 기준압력을 측정하기가 불가능하거나 동적압력시험 중에 용기 내부에 설치된 부품이 손상될 우려가 있을 경우 표 1의 정적압력을 적용</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 1&gt; 기준압력 측정이 불가능한 경우의 정적압력</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>내용적(cm<sup>3</sup>)</th> <th>그룹</th> <th>압력(kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤ 10</td> <td>I, IIA, IIB, IIC</td> <td>1,000</td> </tr> <tr> <td>&gt; 10</td> <td>I</td> <td>1,000</td> </tr> <tr> <td>&gt; 10</td> <td>IIA, IIB</td> <td>1,500</td> </tr> <tr> <td>&gt; 10</td> <td>IIC</td> <td>2,000</td> </tr> </tbody> </table>	내용적(cm <sup>3</sup> )	그룹	압력(kPa)	≤ 10	I, IIA, IIB, IIC	1,000	> 10	I	1,000	> 10	IIA, IIB	1,500	> 10	IIC	2,000
		내용적(cm <sup>3</sup> )	그룹	압력(kPa)													
		≤ 10	I, IIA, IIB, IIC	1,000													
		> 10	I	1,000													
		> 10	IIA, IIB	1,500													
		> 10	IIC	2,000													
<p>나. 별표 7의2의 제4호나목의 제2 시험법으로 시험할 때는 다음 각 세목의 어느 하나의 방법으로 시험해야 한다.</p> <p>1) 용기의 내부와 외부에 별표 7의2의 제3호(폭발압력의 측정)에서 규정된 시험가스를 대기압의 1.5배인 상태에서 폭발시험 실시</p> <p>2) 별표 7의2의 제4호나목 동적강도시험을 실시하고, 대기압 상태의 용기 내부와 외부에 별표 7의2의 제6호나목 또는 별표 7의2의 제7호가목에서 규정한 시험가스로 폭발인화시험을 실시</p> <p>3) 별표 7의2의 제4호나목의 동적강도시험을 실시하고, 최저 200 kPa의 압력으로 정적강도시험을 실시</p>																	
<p>다. 확인시험 조건은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 확인시험은 빈 용기를 사용하여 시험할 수 있다. 다만, 동적강도시험에서 내부 폭발이 발생했을 때 용기에 의해 압력 상승이 발생하는 경우 제조자와 인증기관이 서로 협의하여 시험조건을 결정할 것</p>																	

		<p>2) 방폭용기의 개별 부분(예: 덮개 또는 받침대)은 별개로 시험할 수 있다. 다만, 별개로 시험할 경우, 용기에 장착된 상태에서 받는 것과 동일한 응력이 가해질 수 있는 시험조건에서 수행할 것</p> <p>3) 제조자는 수압시험에 대한 확인시험절차를 수립하여 수행할 것</p>
2	적용 제외 대상	<p>확인시험 적용 제외 대상은 다음 각 목과 같다.</p> <p>가. 용기의 내용적이 10cm<sup>3</sup> 이하인 경우</p> <p>나. 기준압력의 4배에 해당하는 정적압력시험을 수행한 10cm<sup>3</sup> 초과하는 용기인 경우(다만, 용접구조로 된 용기인 경우에는 확인시험을 수행)</p> <p>다. 부상의 조립방법이 사용설명서에 명시되어 있고, 하나의 방폭용기에 전용으로 사용하지 않는 부상인 경우(별표 7의 제18호라목 참조)</p>
3	판정 방법	<p>확인시험 결과 판정은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 접합부가 영구적으로 변형되거나 용기가 파손되지 않고 압력에 견딜 경우</p> <p>나. 제1호나목의 동적시험 이후에 정적시험을 실시하여 용기의 벽을 통한 누출이 없거나, 동적시험을 실시하여 내부 화염이 외부로 전파되지 않는 경우</p>

【별표 7의4】 통기 및 배수 장치의 주름리본 부품에 관한 추가 요구조건  
(별표 7의 제11호라목 관련)

- 1 주름리본 부품은 백동이나 스테인레스강 또는 제조자와 인증기관이 협의해서 정한 금속재료로 제조해야 한다. 다만, 알루미늄, 티탄, 마그네슘 및 이들의 합금은 사용할 수 없다.
- 2 장치를 통과하는 통로가 도면에 표시가 가능하고 조립된 상태에서 측정할 수 있을 경우, 이 통로치수의 상한 및 하한 허용한도를 지정해야 하고, 생산 중에 이를 확인해야 한다.
- 3 제2호의 규정을 적용하지 못할 경우 별표 7의5의 관련 요구조건을 적용해야 한다.
- 4 허용되는 최대틈새치수로 제조된 시료를 사용해서 별표 7의2의 제11호 성능시험을 실시해야 한다.

【별표 7의5】 통로를 측정할 수 없는 통기 및 배수 장치에 관한 추가요구 조건(별표 7의 제11호, 별표 7의2의 제8호, 별표 7의4 관련)

- 1 소결금속 부품은 다음 각 목과 같이 한다.
  - 가. 소결금속 부품은 다음 중 어느 하나의 재료로 제작해야 한다.
    - 1) 스테인레스강
    - 2) 90/10 구리-주석 청동(별표 7의 제11호나목 참조)
    - 3) 제조자와 인증기관이 협의하여 결정한 금속 또는 합금. 다만, 알루미늄, 티탄, 마그네슘 및 이들의 합금은 사용할 수 없음
  - 나. 최대기포시험 기공크기는 KS D ISO 4003에 따라 측정해야 한다.
  - 다. 소결금속 부품의 밀도는 ISO 2738(소결금속재질)에 따라 측정해야 한다.
  - 라. 장치의 성능과 관련하여 부품의 기공도 및 유체통기성을 측정할 필요가 있을 경우 ISO 2738 및 KS D ISO 4022에 따라 측정해야 한다.
  - 마. 사용설명서는 다음의 내용을 기재해야 한다.
    - 1) 별표 7의 제11호나목 및 제1호가목에 따라 사용한 재료
    - 2) 제1호나목에 따라 측정한 최대기포시험 기공크기( $\mu\text{m}$ )
    - 3) 제1호다목에 따라 측정한 최소밀도
    - 4) 최소두께
    - 5) 해당될 경우 제1호라목에 따라 측정한 유체통기성 및 기공도
2. 압착 성형한 금속와이어 부품은 다음 각 목과 같이 한다.
  - 가. 압착 성형한 금속와이어 부품은 스테인레스강 또는 제조자와 인증기관이 협의하여 결정한 금속 또는 합금으로 제작해야 한다. 다만, 알루미늄, 티탄, 마그네슘 및 이들의 합금은 사용할 수 없으며, 다이에서 압착해서 균질모체를 형성하는 와이어편조를 사용하여 제작해야 한다.
  - 나. 제조자는 밀도를 측정할 수 있도록 와이어 지름을 지정해야 하며, 그 외에 질량, 와이어편조의 길이, 부품의 두께, 메시 크기에 관한 내용도 제공해야 한다. 또한 부품의 질량과 동일 고체금속으로 만든 동일부피의 질량의 비가 0.4에서 0.6 사이 이어야 한다.
  - 다. 최대기포시험 기공크기는 KS D ISO 4003에 따라 측정해야 한다.
  - 라. 부품의 밀도는 ISO 2738에 따라 측정해야 한다.
  - 마. 사용설명서 기재는 다음과 같이 한다.
    - 1) 별표 7의 제11호나목 및 제2호가목에 따라 사용한 재료
    - 2) 제2호다목에 따라 측정한 최대기포시험 기공크기( $\mu\text{m}$ )
    - 3) 제2호라목에 따라 측정한 최소밀도
    - 4) 허용오차를 포함한 치수

5) 초기 와이어지름

6) 해당될 경우 제2호마목에 따라 측정된 유체통기성 및 기공도

3. 금속 폼 부품은 다음 각 목과 같이 한다.

가. 금속 폼 부품은 그물 모양의 폴리우레탄 폼에 니켈을 코팅하고, 열 분해를 이용하여 폴리우레탄을 제거한 후 기체 확산과 같은 방법으로 니켈을 니켈 크롬 합금으로 변환시키고, 필요하다면 재료를 압착하여 제작할 수 있다.

나. 금속 폼 부품에는 크롬이 질량비로 100분의 15 이상 함유되어야 한다.

다. 최대기포시험 기공크기는 KS D ISO 4003에 따라 측정해야 한다.

라. 부품의 밀도는 ISO 2738에 따라 측정해야 한다.

마. 부품의 성능과 관련하여 기공도 및 유체통기성을 측정할 필요가 있을 경우 ISO 2738 및 KS D ISO 4022에 따라 측정해야 한다.

바. 사용설명서 기재는 다음과 같이 한다.

1) 별표 7의 제11호나목과 제3호가목 및 나목에 따라 사용한 재료

2) 제3호다목 따라 측정된 최대기포시험 기공크기( $\mu\text{m}$ )

3) 최소 두께

4) 최소 밀도

5) 해당될 경우 제3호마목에 따라 측정된 유체통기성 및 기공도

**【별표 7의6】 방폭케이블글랜드, 방폭블랭킹엘리먼트 및 방폭나사어댑터에 관한 추가 요구조건(별표 7의 제7호, 별표 7의 제16호 관련)**

1. 이 기준은 제7장제1절제1관의 요구조건에 추가하여 방폭케이블글랜드, 방폭블랭킹엘리먼트, 방폭나사어댑터의 구조 및 시험에 적용해야 한다.

2. 구조상의 요구조건은 다음 각 목과 같이 한다.

가. 밀봉방법은 다음 각 세목과 같이 한다.

1) 탄성 실링 링이 있는 케이블글랜드

가) 케이블글랜드에 외경은 같지만 내경이 서로 다른 실링 링을 적용하는 경우, 케이블글랜드와 실링 링의 몸체 사이 및 실링 링과 케이블 사이에는 최소한 비압축 축방향 밀봉높이(예: 틈새길이)가 다음과 같을 것

(1) 지름이 20mm 이하인 원형 케이블 및 원주가 60mm 이하인 비원형 케이블 : 20mm

(2) 지름이 20mm보다 큰 원형 케이블 및 원주가 60mm보다 큰 비원형 케이블 : 25mm

나) 케이블글랜드에 어떤 특정한 한가지 탄성 실링 링만 끼울 수 있을 경우, 케이블글랜드와 실링 링의 몸체 사이 및 실링 링과 케이블 사이에는 최소한 비압축 축방향 밀봉높이가 5mm 이상이어야 한다. 이 경우 케이블글랜드에는 별표 6의 제24호나목9)에 따라 "X"로 표시할 것

2) 경화 컴파운드로 밀봉하는 케이블글랜드

가) 설치했을 때 컴파운드의 길이는 20mm 이상일 것

나) 제조자는 다음 사항을 사용설명서에 명기할 것

(1) 케이블글랜드에 조립할 케이블 코어의 최대지름

(2) 컴파운드를 관통할 수 있는 코어의 최대 수

다) 위의 값은 컴파운드 길이 20mm 전체에 걸쳐 최소한 단면적의 100분의 20이 컴파운드로 채워지도록 정할 것

라) 지정된 컴파운드 경화시간 이후에 컴파운드 밀봉을 손상시키지 않고 케이블글랜드를 전기기기에 설치하거나 제거할 수 있을 것

마) 케이블글랜드 제조자는 사용자에게 케이블글랜드와 함께 밀봉 컴파운드 및 관련 사용법을 명시한 사용설명서를 제공할 것

나. 나사형 케이블글랜드는 다음 각 세목과 같이 한다.

1) 방폭접합을 형성하는 나사부는 별표 7의 제4호에 적합할 것

2) 원통나사의 경우, 나사부의 길이가 8mm 이상이어야 하고, 최소한 6개의 나사산이 있어야 한다. 또한 나사산 끝이 잘려 있는 경우 비분리 및 비압착 와서 또는 이와 동등한 장치를 부착하여 필요한 나사접합면 길이를 확보할 것

다. 방폭블랭킹엘리먼트는 다음 각 세목과 같이 한다.

- 1) 평행 나사산이 나있는 방폭블랭킹엘리먼트는 별표 7 제12호자목의 요구조건을 한 가지 이상 만족할 것
- 2) 경사 나사산이 나있는 방폭블랭킹엘리먼트는 별표 7의 그림 23b와 같은 형식이어야 하며, 외면이 L1(-0 +1/4)에 위치할 것
- 3) 모든 평행 나사산은 제2호나목의 해당 요구조건을 만족할 것

라. 방폭나사어댑터는 다음 각 세목과 같이 한다.

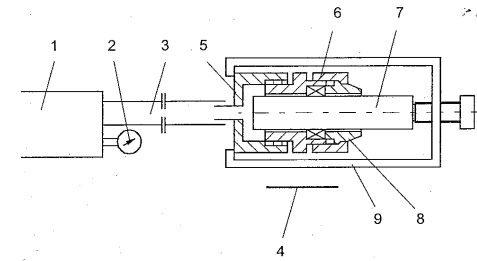
- 1) 모든 나사산은 제2호나목의 해당 요구조건을 만족할 것
- 2) 방폭나사어댑터의 나사산은 동일 축 구조일 것
- 3) 방폭나사어댑터의 길이와 내부체적은 최소한으로 유지할 것
- 4) 하나의 인입부에는 어댑터를 하나만 사용할 것
- 5) 어댑터를 블랭킹엘리먼트와 함께 사용할 수 없음

3. 형식시험은 다음 각 목과 같이 한다.

가. 밀봉시험은 다음 각 세목과 같이 한다.

1) 실링 링이 있는 케이블글랜드

- 가) 케이블글랜드에 허용되는 여러 크기의 실링 링 중 하나를 사용하여 시험한다. 탄성 실링 링인 경우, 각각의 링을 깨끗하고, 물기 없고, 연마된 연강 원통맨드릴에 끼운다. 이때 원통맨드릴의 지름은 케이블글랜드 제조자가 지정한 대로 실링 링에 허용되는 최소케이블지름과 동일할 것
- 나) 금속 또는 복합재료 실링 링인 경우, 각각의 링을 깨끗하고 물기 없는 케이블 시료의 금속 외장에 끼운다. 이때 케이블 시료의 지름은 케이블글랜드 제조자가 지정한 대로 실링 링에 허용되는 최소지름과 동일할 것
- 다) 비원형 케이블을 위한 실링 링인 경우, 각각의 링을 깨끗하고 물기 없는 케이블 시료에 끼운다. 이때 케이블 시료의 원주는 케이블글랜드 제조자가 지정한 대로 실링 링에 허용되는 최소원주와 동일할 것
- 라) 상기와 같이 조립된 상태로 케이블글랜드 인입부에 끼우고 나사(플랜지식 압착장치의 경우) 또는 너트(나사식 압착장치의 경우)에 토크를 가하여 3,000kPa의 유압으로 밀봉할 것
- 마) 채색한 물 또는 오일을 유체로 사용하는 유압시험장치에 시료를 장착한 후 유압회로를 작동시켜 유압을 점차 증가시킨다(그림 1 참조)
- 바) 압력을 3,000kPa로 2분 동안 유지했을 때 압지에 어떤 누출 흔적도 나타나지 않으면 밀봉시험을 만족한 것으로 판정할 것



- |           |                  |
|-----------|------------------|
| 1. 유압 펌프  | 6. 실링 링          |
| 2. 압력 계측기 | 7. 맨드릴/금속 외장 케이블 |
| 3. 호스     | 8. 압축 부품         |
| 4. 압지     | 9. 고정 클램프        |
| 5. 어댑터    |                  |

[그림 1] 케이블글랜드 밀봉시험장치

2) 경화 컴파운드로 밀봉한 케이블글랜드

- 가) 케이블글랜드 크기 별로 금속맨드릴을 사용하여 시험을 실시해야 하며, 맨드릴의 수와 지름은 제2호가목2)의 요구조건에 따라 제조자가 지정한 코어의 최대지름 및 코어의 최대 수와 동일할 것
  - 나) 경화 컴파운드를 제조자의 사용방법에 따라 준비하고, 적절한 분량을 부어 일정한 시간 동안 경화되도록 그대로 둔다. 경화 후에 별표 6의2의 제8호 및 제9호에서 규정한 시험을 실시할 것
  - 다) 나)의 시료를 제3호가목1)에서 설명한 유압시험장치에 설치하고, 같은 시험 방법으로 시험을 실시해야 하며, 판정기준도 동일함
- 나. 기계적 강도시험은 다음 각 세목과 같이 한다.

1) 나사식 압착장치가 있는 케이블글랜드

- 가) 밀봉시험에 필요한 것보다 2배 큰 토크를 압착장치에 가한다. 이때 토크(Nm)는 원형 케이블용으로 설계된 케이블글랜드인 경우, 최대허용케이블지름(mm)의 최소 3배를 적용하고, 비원형 케이블용으로 설계된 케이블글랜드인 경우에는 최대허용케이블원주(mm)와 동일할 것
- 나) 케이블글랜드를 분리하고 그 부품을 검사할 것

2) 압착장치를 나사로 고정된 케이블글랜드

- 가) 토크는 최소한 다음의 값과 동일하거나 밀봉시험에 필요한 것보다 2배 큰 토크를 압착장치 나사에 가함

M6 : 10Nm, M12 : 60Nm

M8 : 20Nm, M14 : 100Nm  
 M10 : 40Nm, M16 : 150Nm

나) 케이블글랜드를 분리하고 그 부품을 검사할 것

3) 경화 컴파운드로 밀봉한 케이블글랜드

가) 나사산이 나있는 케이블글랜드의 경우, 맞는 나사구멍이 나있는 철재시험 블록에 나사로 고정시킬 때 제3호나목1)에서 규정한 최소값과 동일한 토크(Nm)를 케이블글랜드에 가함

나) 케이블글랜드를 분리하고 그 부품을 검사할 것

4) 판정기준

케이블글랜드의 어떤 부품도 손상되지 않았으면 제3호나목1)부터 제3호나목3)까지의 시험을 만족한 것으로 판정한다. 다만, 실링 링에 나타난 손상은 무시할 수 있음

다. 방폭블랭킹엘리먼트의 형식시험은 다음 각 세목과 같이 한다.

1) 토크시험

가) 시험장치에 맞는 크기와 형태의 나사구멍이 나있는 철재블록에 방폭블랭킹 엘리먼트 시료를 각 크기별로 고정할 것

나) 공구를 사용해서 최소한 표 1의 2열 중 해당되는 토크로 시료를 고정할 것

다) 나사가 제대로 맞물리고 분리했을 때 손상이 발생하지 않으면 이 시험을 통과한 것으로 판정해야 한다. 다만, 별표 7의 그림 23c와 같은 플러그의 전단 목 부위가 떨어져 나간 것은 제외해야 한다. 또한 별표 7의 그림 23b의 플러그는 적절한 공구를 사용하여 제거할 수 있을 것

라) 별표 7의 그림 23b와 같은 블랭킹엘리먼트에는 최소한 표 1의 3열 중 해당되는 토크로 시험을 추가로 실시해야 한다. 이 경우 주둥이 부분이 나사부 안으로 완전히 들어가지 않으면 시험을 통과한 것으로 판정할 것

2) 강도시험

블랭킹엘리먼트는 다음과 같은 압력으로 별표 7의2의 제4호가목에서 규정한 정적강도시험을 실시할 것

가) 그룹 I 전기 기기 : 2,000kPa

나) 그룹 II 전기 기기 : 3,000kPa

라. 방폭나사어댑터의 형식시험은 다음 각 세목과 같이 한다.

1) 토크시험

가) 시험장치에 맞는 크기와 형태의 나사구멍이 나있는 철재블록에 방폭나사어댑터 시료를 각 크기별로 고정할 것

나) 크기와 형태가 맞고 철재 또는 황동으로 만든 나사플러그를 어댑터 인입부에 끼워 넣을 것

다) 플러그에 최소한 표 1의 2열 중 어댑터의 두 나사산 중 더 큰 것에 적합한 토크를 가해 고정할 것

라) 조립을 해체했을 때 어댑터에 변형된 부분이 관찰되지 않으면 이 시험에 적합한 것으로 판정할 것

2) 충격시험

가) 시험장치에 맞는 크기와 형태의 나사 구멍이 나있는 철재블록에 방폭나사어댑터 시료를 각 크기별로 고정할 것

나) 지름이 적합하고, 한쪽 끝에는 어댑터의 인입부와 맞는 나사산이 나있고, 길이가 한쪽 인입부 지름을 튀어나올 정도로 길지만 최소 50mm 이상이고, 철재 또는 황동으로 만든 막대에 최소한 표 1의 2열 중 해당되는 토크를 가해 어댑터에 고정할 것

다) 시료에 제7장제1절제1관에 따라 충격시험을 실시해야 한다. 충격을 막대축의 수직으로 가능한 막대의 끝과 가까운 곳에 가할 것

3) 강도시험

나사어댑터는 다음과 같은 압력으로 별표 7의2의 제4호가목에서 규정한 정적 강도시험을 실시할 것

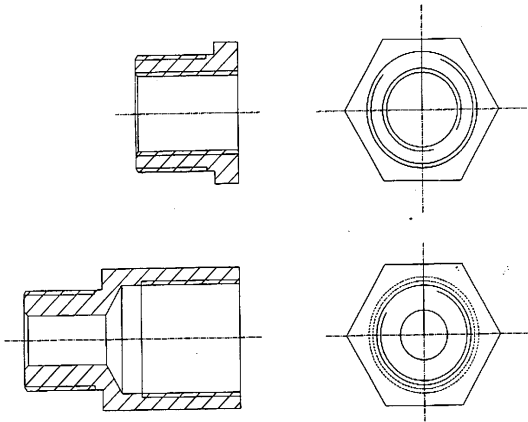
가) 그룹 I 전기 기기 : 2,000kPa

나) 그룹 II 전기 기기 : 3,000kPa

<표 1> 조임토크

나사산 크기(mm)	토크시험 및 충격시험 조임토크(Nm)	별표 7의 그림 23b 플러그 조임토크(Nm)
16	40	65
20	40	65
25	55	95
32	65	110
40	80	130
50	100	165
63	115	195
75	140	230
>75	2d <sup>1)</sup>	3.5d <sup>1)</sup>

주1) 변수 "d"는 나사산의 주지름(mm)



[그림 2] 방폭나사어댁터

**【별표 7의7】 방폭부품으로 사용하는 빈 방폭용기**

1. 빈 용기에 관한 방폭부품시험의 목적은 제3자가 모든 형식시험을 반복하지 않고 전체 기기의 인증에 그 용기를 포함시킬 수 있도록 용기내부의 부품을 규정하지 않고 빈 방폭용기를 시험하기 위함이다. 다만, 전체 기기에 관한 인증이 요구되는 경우 빈 용기에 대한 방폭부품시험은 필요하지 않다.
2. 용기에 대한 인증범위는 다음 각 목과 같이 한다.
  - 가. 이 기준은 빈 용기에 대한 방폭부품인증을 위한 요구조건에 관하여 적용되며, 향후 기기인증이 추가로 필요하다.
  - 나. 방폭부품인증 보유자는 제출한 모든 제품이 다음 요구조건을 만족시키는지 확인할 책임이 있다.
    - 1) 방폭부품인증에 명시되어 있는 사항이 초기 설계와 일치 여부
    - 2) 해당되는 경우 일상강도시험 통과 여부
    - 3) 방폭부품인증에 따라 부과되는 제한사항의 요구조건 준수 여부
3. 용기 요구조건은 다음 각 목과 같이 한다.
  - 가. 용기는 제7장제1절제1관 및 제2관의 해당 요구조건에 적합해야 한다.
  - 나. 용기는 기본적으로 정사각형, 직사각형, 원통형 단면의 단순한 구조로 되어 있어야 하며, 경사면은 100분의 10을 초과하지 않아야 한다. 다만, 그룹 I, IIA, IIB 전기기기인 경우, 어떤 주요치수도 다른 주요치수에 비해 4:1 비율을 초과하지 않아야 하며, 그룹 IIC 전기기기인 경우 2:1 비율을 초과하지 않아야 한다.
  - 다. 회전전기기에 사용하는 용기는 빈 용기로 평가하지 않는다.
  - 라. 용기의 내부에는 부품을 장착 및 고정시키기 위한 적합한 수단이 있어야 한다.
  - 마. 용기에 적용되는 구멍은 다음 각 세목과 같이 한다.
    - 1) 기계적 또는 전기적 목적에 따라 용기에는 어떤 구멍도 추가로 가공할 수 없다. 다만, 문서에서 허용하고 있고, 방폭부품인증서에 명시된 구멍은 예외로 함
    - 2) 방폭부품인증서에서 허용하는 구멍은 용기에 가공할 수 있지만, 방폭부품인증을 보유한 자만 구멍을 가공할 것
    - 3) 구멍의 최대개수, 최대크기, 위치를 방폭부품인증서에 명시할 것
  - 바. 용기에 적용하는 기준압력측정은 다음 각 세목과 같이 한다.
    - 1) 그룹 I, IIA, IIB 용기인 경우, 별표 7의2의 제3호에 따라 기준압력을 측정해야 하며, 시료는 다음과 같이 준비할 것
      - 가) 어떤 주요치수도 다른 주요치수에 비해 2:1의 비율을 초과하지 않을 경우, 추가적인 시료준비는 필요하지 않음
      - 나) 가)외의 허용되는 구조의 시료는 단면적의 약 100분의 80에 해당하는 견고한 장애물(방해판)이 짧은 축의 중심에 위치하고, 긴축을 따라 약 2/3 지점



- 에 위치해야 한다. 이 장애물은 용기의 단면과 형태가 같을 것
- 2) 그룹 IIC 용기인 경우, 별표 7의2의 제3호에 따라 기준압력을 측정한다. 이때 단면적의 약 100분의 60에 해당하는 견고한 장애물(방해판)이 짧은 축의 중심에 위치하고, 건축을 따라 약 2/3 지점에 위치해야 한다. 이 장애물은 용기의 단면과 형태가 같을 것
  - 3) 이처럼 견고한 장애물을 넣어 시료를 변경해야 하는 경우, 압력을 동시에 측정할 수 있도록 점화원과 압력기록계를 장애물의 양쪽에 부착할 것
- 사. 용기에 적용되는 형식시험은 다음 각 세목의 어느 하나과 같이 한다.
- 1) 용기는 빈 상태에서 인입부를 밀폐하고 최대크기의 구멍을 최대개수만큼 가공한 용기에서 별표 7의2의 제3호에 따라 측정한 최대폭발압력(기준압력)의 1.5배 해당하는 압력으로 실시한 강도형식시험에 적합할 것
  - 2) 기준압력의 4배에 해당하는 정적압력으로 규정된 형식시험을 실시하였다면 일상시험을 실시하지 않아도 좋다. 다만, 용접구조 용기의 경우에는 반드시 일상시험을 실시할 것
  - 3) 형식시험을 위해서 용기의 내부와 외부에 별표 7의2의 제3호(기준압력측정)에서 규정한 시험가스를 사용하여 대기압의 1.5배 압력에서 동적시험을 실시하거나, 기준압력의 1.5배 이상(최저 350kPa의 압력)의 압력으로 정적시험을 실시할 것
- 아. 용기에는 해당 요구조건에 따라 내부에 영구적인 방법으로 "방폭부품인증을 받은 빈 용기"라는 문구를 기재해야 하며, 제7장제1절제1관의 방폭부품표시에 관한 요구조건을 만족시켜야 한다. 다만, 용기 제조자가 기기인증도 보유하고 있다면 이 표시를 생략할 수 있다.
- 자. 제7장제1절제1관에 따라 전기기기의 관련 내용을 외부에 표시해야 한다.
- 차. 방폭부품인증서에는 다음 내용이 기재되어야 한다.
- 1) 제3호나목에서 규정한 제한사항
  - 2) 투시창의 최대사용온도와 같이 특정한 구조에 요구되는 제한사항
4. 방폭기기인증 획득을 위한 방폭부품인증의 활용은 다음 각 목과 같이 한다.
- 가. 방폭부품인증의 활용을 위한 절차는 다음 각 세목과 같다.
- 1) 방폭부품인증을 받은 용기가 제3호나목의 요구조건을 만족하는 경우 그 방폭 부품에 이미 적용한 요구조건을 반복해서 적용하지 않고 제7장제1절제1관 및 제2관에 관한 기기인증에 포함할 수 있음
  - 2) 기기인증을 위한 문서에 해당 기기, 대체 또는 생략해도 좋은 부분, 용기 내의 고정조건 등을 상세히 명시하여 방폭부품인증의 제한사항이 적합한지 확인할 수 있도록 할 것
- 나. 빈 용기에 적용되는 내부 부품은 다음과 같은 제한사항에 적합해야 한다.

- 1) 안전을 위해 필요할 경우 용기의 내용물이 전기기기의 관련 규격의 해당 요구조건에 적합할 것
- 2) 회전전기기계 또는 난기류가 발생하는 기타 장치는 포함하지 않음
- 3) 포함된 축전기가 방전되거나 고온부품이 냉각되기 이전에 용기가 열릴 수 있는 경우 제7장제1절의 요구조건에 따라 표시할 것
- 4) 오일을 채운 차단기 및 접촉기는 사용하지 않음
- 5) 인입 및 밀폐장치를 설치하는 경우 이들 장치는 별표 7의 제2호부터 제6호까지 적합하거나, 이들 장치를 기기와 함께 평가하여 사용조건에 적합한지 확인할 것
- 6) 용기의 내용물의 배열은 다음과 같이 할 것
  - 가) 그룹 I, IIA, IIB 용기인 경우, 가스 흐름이 방해되지 않고 폭발영향이 제약되지 않도록 단면의 100분의 20 이상이 여유가 있다면 용기의 내용물을 어떤 배열로도 설치가능
  - 나) 그룹 IIC 용기인 경우, 가스 흐름이 방해되지 않고 폭발영향이 제약되지 않도록 단면의 100분의 40 이상이 여유가 있다면 용기의 내용물을 어떤 배열로도 설치가능
  - 다) 상기 두 가지 요구조건에서 면적의 최소치수가 길이방향으로 12.5mm 이상 이라면 분리되어 있는 면을 한데 모을 수도 있음

【별표 8】 압력방폭구조인 전기기기의 성능기준(제17조 관련)

번호	구 분	내 용
1	압력용기의 구조적 요구사항	<p>가. 압력용기는 표 5에 따라 보호등급을 갖춰야 한다.</p> <p>나. 용기, 덕트 및 연결부품에 사용하는 재료는 특정 보호가스에 의하여 압력방폭성능에 영향을 받지 않아야 한다.</p> <p>다. 압력용기의 문 또는 덮개는 다음 각 세목의 어느 하나와 같이 한다.</p> <p>1) 그룹 I 압력용기의 문 또는 덮개는 다음의 어느 하나에 적합할 것</p> <p>가) 제7장제1절제1관에 따른 특수조임나사가 있을 것</p> <p>나) 압력용기 내부의 전기설비가 제3호타목에 따른 방폭구조가 아닌 경우에는 문과 덮개가 개방되면 전원이 자동으로 차단되고 다시 닫기 전까지는 전원이 공급되지 않도록 제3호타목에 따른 인터록을 구비할 것</p> <p>2) 정적가압을 적용하는 그룹 I 압력용기의 문이나 덮개에는 제7장제1절제1관에 따른 특수조임나사가 있을 것</p> <p>3) 그룹 II 압력용기의 문과 덮개는 다음의 요건에 따를 것</p> <p>가) px형식의 경우, 압력용기 내부의 전기설비가 제3호타목에 따른 방폭구조가 아닌 경우에는 문이나 덮개가 개방되면 전원이 자동으로 차단되고 다시 닫기 전까지는 전원이 공급되지 않도록 인터록을 구비해야 한다. 단, 공기나 열쇠를 사용하여만 열 수 있는 것은 제외</p> <p>나) py, pz형식의 경우, 공기나 열쇠의 사용은 필요하지 않다. 다만, 문이나 덮개가 불시에 열리지 않도록 다음의 어느 하나의 보호조치를 할 것</p> <p>(1) 여러 개의 조임나사를 사용하여 나사가 모두 풀리기 전에 용기의 내부 압력이 안전하게 배출되도록 할 것</p> <p>(2) 용기를 열 때 압력이 안전하게 배출되도록 두 점 조임 나사를 사용</p> <p>(3) 최대 내부압력이 2.5kPa을 넘지 않도록 할 것</p> <p>4) 정적가압을 적용한 그룹 II 압력용기의 문과 덮개는 공구를 사용해야만 열 수 있도록 할 것</p> <p>5) px형식으로서, 냉각시간이 필요한 고온 부품을 갖는 압력용기는 공기나 열쇠 없이는 열 수 없도록 할 것</p>

번호	구 분	내 용
		<p>6) 그룹I 또는 그룹II의 압력용기의 문과 덮개에는 “폭발성분위기에서는 개방금지”와 같은 경고표시를 할 것</p> <p>라. 용기의 기계적 강도는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 압력용기, 덕트 및 그 연결 부품은 모든 배출구가 닫힌 상태의 정상작동상태에서 제조자가 규정한 최대양압의 1.5배(최소 200 Pa)의 압력에 견딜 것</p> <p>2) 압력용기, 덕트 또는 그 연결 부품에 정상사용압력보다 높은 압력이 발생할 수 있는 경우, 이를 방지하기 위한 안전장치를 설치할 것</p> <p>마. 개구부, 칸막이, 내부 분리공간 및 내부 부품 등은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 개구부와 칸막이는 퍼지가 효과적으로 이루어질 수 있도록 다음의 해당되는 사항에 따라 설치할 것</p> <p>가) 칸막이의 영향을 고려해서 퍼지되지 않는 곳이 없도록 보호가스의 입구와 출구를 적절하게 배치</p> <p>나) 공기보다 무거운 가스나 증기의 경우, 보호가스의 입구는 압력용기의 상단부근, 출구는 용기 바닥부근에 설치</p> <p>다) 공기보다 가벼운 가스나 증기의 경우, 보호가스의 입구는 압력용기의 바닥부근, 출구는 용기 상단부근에 설치</p> <p>라) 보호가스를 잘 통과되도록 가스의 입구와 출구를 서로 용기의 반대 방향에 설치</p> <p>마) 내부 칸막이(예: 회로기판)는 보호가스가 흐르는데 방해가 되지 않도록 배치해야 하고, 장애물 주변에 다기관이나 배플을 사용하면 흐름을 좋게 할 수 있음</p> <p>바) 압력용기 내부가 여러 공간으로 나뉘어져 있는 경우 이러한 분리된 공간의 퍼지가 원활히 될 수 있도록 입·출구의 수를 결정할 것</p> <p>2) 내부 분리공간은 주 용기로 통기시키거나 별도로 퍼지(purge)할 것</p> <p>3) 빈 내용적이 20cm<sup>3</sup> 미만인 부품들의 내용적 총합이 압력용기의 빈 내용적의 1/100 이하인 경우 내부부품에 대해서는 퍼지 할 필요가 없으며, 또한 음극선관(CRT) 및 기타 용융밀봉장치는 퍼지 하지 않음</p>

번호	구 분	내 용
		<p>바. 그룹 I 전기기기의 경우, 16A를 초과하는 정격전류에서 공기중에서 아크를 발생시킬 수 있는 전기적인 변형력을 받는 절연재료는 다음 각 세목의 어느 하나에 적합해야 한다.</p> <p>1) KS C IEC 60112(습한 조건하에서의 교체절연재료 비교트래킹지수 및 내트래킹지수 시험방법)에 따른 CTI 400 M 이상의 비교트래킹지수</p> <p>2) 위험한 상태를 일으킬 수 있는 용기 내부의 절연재료의 성능저하 여부를 검출하고 용기의 전원을 자동으로 차단하는 장치</p> <p>3) KS C IEC 60664-1(저압 기기의 절연 협조-제1부: 원칙, 요구 사항 및 시험) 표 4의 오염도 3의 재료그룹 III과 해당 전압에서 규정한 요구사항을 준수하는 노출된 충전도체 사이의 연면거리</p> <p>사. 압력용기에 접속하는 모든 케이블과 전선관 접속부는 용기의 보호등급을 유지할 수 있도록 밀봉해야 한다. 다만, 밀봉할 수 없는 케이블과 전선관의 접속부는 압력용기의 일부로 보고 이관의 관련기준을 만족해야 한다.</p> <p>아. 불꽃 및 점화 입자 방호벽은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 압력용기와 덕트(용기 일부인 경우 해당)에는 불꽃 및 점화입자 방호벽을 설치하여 불꽃 및 점화입자가 폭발위험장소로 배출되지 못하도록 차단할 것</p> <p>2) 개폐 접점이 10A, 작동전압이 교류 275V 또는 직류 60V를 초과하고 접점에 덮개가 없다면 점화입자가 발생하는 것으로 보고 방호벽을 설치하여 한다. 다만, 다음의 어느 하나에 해당될 경우에는 설치하지 않음</p> <p>가) 정상작동상태에서 점화입자가 발생하지 않고, Gb 또는 Mb 요구장소로 배기하는 압력배출구가 통상 닫혀있는 경우</p> <p>나) 정상작동상태에서 점화입자가 발생하지 않고, Gc 요구장소로 배기하는 경우</p> <p>자. pz에 대한 내부 배터리는 제7장제1절제1관과 제7관의 관련 기준과 같이 한다.</p>

번호	구 분	내 용								
2	온도제한	<p>기기의 온도등급은 제7장제1절제1관에 따라 분류하며, 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. px 또는 py의 경우, 온도등급은 다음 각 세목의 온도보다 높은 온도를 기준으로 해야 한다.</p> <p>1) 용기 외부의 최고표면온도</p> <p>2) 용기 내부부품의 최고표면온도 다만, 다음의 경우 내부부품은 표시된 온도등급을 초과할 수 있음</p> <p>가) 제7장제1절제1관의 “소형부품”의 관련요구사항을 따르는 경우</p> <p>나) px의 압력용기로서 제7장제1절제1관에 따라 표시하고, 부품의 온도를 표시된 온도등급이하로 낮추는데 충분한 시간이 있는 경우(보호가스의 공급이 중단되면 고온의 부품이 온도등급 이하로 냉각되기 전까지 외부 위험분위기와 접촉하는 것을 방지할 수 있도록 적절한 대책을 강구 한 것에 한함)</p> <p>다. pz의 경우, 온도등급은 용기외부의 최고표면온도를 기준으로 정해야 한다.</p>								
3	안전규정과 보호장치	<p>정적가압방식이 아닌 전기기기는 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 압력방폭기기에 사용되는 안전장치는 그 자체가 폭발을 일으킬 수 없는 구조이거나(파목 참조) 그렇지 않은 경우 위험지역 밖에 설치해야 한다.</p> <p>나. 이 관에서 요구하는 안전장치는 표 1에 따르며, 다음 각 세목의 상태에 대해서 제어시스템의 안전성과 성능을 확보해야 한다.</p> <p>1) px 및 py에서는 단일고장</p> <p>2) pz에서는 정상작동</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 1&gt; 보호형식에 따른 안전장치</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>설계 기준</th> <th>px</th> <th>py</th> <th>pz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>최소양압의 저하를 감지하는 안전장치</td> <td>압력 센서 제3호아목 참조</td> <td>압력 센서 제3호아목 참조</td> <td>표시기 또는 압력 센서 제3호아목4) 참조</td> </tr> </tbody> </table>	설계 기준	px	py	pz	최소양압의 저하를 감지하는 안전장치	압력 센서 제3호아목 참조	압력 센서 제3호아목 참조	표시기 또는 압력 센서 제3호아목4) 참조
설계 기준	px	py	pz							
최소양압의 저하를 감지하는 안전장치	압력 센서 제3호아목 참조	압력 센서 제3호아목 참조	표시기 또는 압력 센서 제3호아목4) 참조							

번호	구 분	내 용			
		퍼지시간을 확인하기 위한 안전장치	타이밍 장치, 압력 센서, 배출구에서의 유량 센서 제3호마목 참조	시간 및 유량 표시 제3호마목3) 참조	시간 및 유량 표시 제3호마목3) 참조
		공구를 사용해야만 개방할 수 있는 문 또는 덮개에 대한 안전장치	경고, 제2호가목2) 참조	요구사항 없음 (내부 고온부 불허)	요구사항 없음
		공구 없이도 개방할 수 있는 문 또는 덮개에 대한 안전장치	인터록 제3호타목 참조 (내부 고온부 불허)	요구사항 없음 (내부 고온부 불허)	요구사항 없음
		수용부가 있을 경우 내부 고온부에 대한 안전장치(제11호참조)	가연성물질 경보기와 유량 차단	내부 고온부가 허용되지 않으므로 보호형식에는 적용하지 않음	경보기(정상상태 누출불허)
		<p>다. px 가압시스템의 경우, 제조자는 제어시스템의 동작을 설명하는 논리표, 상태도, 흐름도 등과 같은 기능순서도를 제공해야 하며, 제조자는 기능시험을 실시(정상적인 대기압상태에서만 실시)해서 순서도와 일치하는지를 확인해야 한다.</p> <p>라. 제조자는 안전장치의 최대 및 최소 작동범위와 허용공차를 정해야 한다.</p> <p>마. px의 압력용기에는 퍼지가 완료될 때까지 압력방폭기기에 전원이 투입되는 것을 방지하기 위한 안전장치를 설치해야 하며, 안전장치의 동작순서는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 순서도에 따라 압력용기를 통한 퍼지량과 내부양압을 이 별표에 따라 감시할 것</li> <li>2) 보호가스가 최소 유량이 유지되고 양압이 규정된 범위 내에 있을 때, 퍼지 타이머가 작동될 것</li> <li>3) 퍼지시간이 종료된 후 압력방폭기기에 전원을 공급할 것</li> <li>4) 이 순서 중에서 어떤 단계라도 실패하는 경우, 회로를 처음 시</li> </ol>			

번호	구 분	내 용
		<p>작단계로 재설정 되도록 할 것</p> <p>바. 제조자는 다음에 세목에 따라 압력용기의 퍼지 요건을 정해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) px 또는 py의 경우, 제조자는 별표 8의2 제3호, 제4호 또는 제5호에 따른 시험에 적합하도록 최소 퍼지 유량과 시간을 정해야 한다. 다만, 제조자가 시험을 하지 않고 최소 퍼지 유량과 시간을 정하는 것이 적절하다고 판단한 경우에는 압력용기 내용적의 5배 유량을 기준으로 정할 수 있음</li> <li>2) pz의 경우, 제조자는 용기내용적의 5배에 해당하는 양의 보호가스로 압력용기를 퍼지 할 수 있도록 최소 퍼지 유량과 시간을 정해야 한다. 다만, 별표 8의2 제3호, 제4호 또는 제5호에 따른 시험을 통해 용기내용적의 5배의 양보다 더 적은 양으로도 퍼지가 효과적임을 입증할 수 있다면 보호가스의 양을 줄일 수 있음</li> <li>3) 퍼지유량은 압력용기의 배기구에서 감시하며, px의 경우 실제 유량을 감시해야 하고, py 또는 pz의 경우 용기 압력과 배구에 있는 오리피스 등으로부터 유량을 추론할 수 있음</li> <li>4) py 또는 pz의 경우, 압력방폭기기에 전원을 공급하기 전에 압력용기를 퍼지 할 수 있도록 “용기가 개방된 후 유량 ○에서 ○분간 퍼지 될 때까지 전원을 재투입하지 마시오.”와 같은 내용을 포함하는 경고표지를 붙일 것</li> </ol> <p>사. 제조자가 보호가스의 최소 유량을 정할 때에는 배기구에서 보호가스 유량이 규정된 최소값보다 낮아질 때 작동하는 자동안전장치를 한 대 이상 설치해야 한다</p> <p>아. 제조자는 압력용기의 양압이 제조자가 정한 최소값 미만으로 떨어질 때 작동하는 자동안전장치를 한 대 이상 설치해야 하며, 양압감지용 자동안전장치는 다음 각 세목에 따른다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 자동안전장치의 센서는 압력용기로부터 직접 신호를 받을 것</li> <li>2) 자동안전장치의 센서와 압력용기 사이에는 어떠한 밸브도 설치하지 말 것</li> <li>3) 안전장치가 올바르게 작동되는지를 점검할 수 있어야 하며, 안전장치의 설치위치와 설정값은 제3호자목에 따라 정할 것</li> <li>4) 자동안전장치 대신에 표시기를 설치한 pz압력용기는 다음과</li> </ol>

번호	구 분	내 용
		<p>같이 할 것</p> <p>가) 보호가스 공급장치에는 내부압력이 최소압력 미만으로 낮아지는 경우 이를 알려주는 경보기를 설치할 것</p> <p>나) 압력용기와 경보기 간에는 차단밸브 및 압력 또는 유량 제어용 기계장치 이외에 어떠한 장치도 설치하지 말 것</p> <p>다) 모든 보호가스 차단밸브는 다음과 같이 할 것</p> <p>(1) 차단밸브에는 “보호가스 공급밸브”, “밸브를 잠그기 전에 사용설명서를 참조하십시오”와 같은 경고 내용을 표시할 것</p> <p>(2) 개방위치에서 고정이 가능할 것</p> <p>(3) 개폐상태 여부를 표시할 것</p> <p>(4) 압력용기 가까운 위치에 설치할 것</p> <p>라) 압력 또는 유량 제어장치가 조정 가능한 구조라면, 이를 조작하기 위한 공구가 있을 것</p> <p>마) 압력용기와 보호가스시스템 경보기 사이에는 필터가 없을 것</p> <p>바) 표시기는 관측하기 편리한 곳에 설치할 것</p> <p>사) 표시기는 용기압력을 표시할 것</p> <p>아) 표시기의 감지위치는 가장 불리한 사용조건을 고려하여 결정할 것</p> <p>자) 표시기와 압력용기 사이에는 차단밸브를 설치하지 말 것</p> <p>차. 압력용기의 설정압력은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) px 또는 py에서는 압력용기와 관련 덕트 내부압력을 외부압력보다 최소 50Pa, pz에서는 25Pa 이상 높게 유지할 것</p> <p>2) 제조자는 사용 중의 최소 및 최대 양압을 정해야 하며, 최대 양압일 때의 최대누설량을 정할 것</p> <p>3) 압력방폭기기의 시스템과 덕트에 나타날 수 있는 압력 분포는 별표 8의6과 같음</p> <p>차. 하나의 보호가스공급원을 서로 다른 여러 압력용기에서 공통으로 사용할 경우, 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 안전장치는 이들 압력용기에 모두 설치하거나 또는 이들 압력용기에 공통으로 사용할 수 있도록 설치할 것</p> <p>2) 보호가스의 공급은 가장 불리한 용기구성을 고려하여 제어할 것</p> <p>3) 공용의 안전장치를 설치한 경우, 문이나 덮개를 열더라도 모든</p>

번호	구 분	내 용
		<p>압력용기에 있는 전기기기의 전원을 차단하거나 경보가 작동되지 않도록 하려면 다음에 따를 것</p> <p>가) px의 경우, 파목에서 허용하는 경우를 제외하고, 문이나 덮개를 열기 전에 특정 압력용기에 있는 전기기기에 공급되는 전원을 차단할 것</p> <p>나) 공용의 안전장치는 함께 사용하는 다른 모든 압력용기 내의 양압과 유량을 지속적으로 감시할 것</p> <p>다) 특정 압력용기에 있는 전기기기에 전원을 재투입할 때에는 전원을 투입하기 전에 파목에 따라 퍼지를 실시할 것</p> <p>카. px의 경우, 공구나 키를 사용하지 않고 열 수 있는 문과 덮개가 개방 되었을 때 타목에 따르지 않은 전기설비는 전원이 자동적으로 차단되도록 인터록이 구비되어야 하며, 문과 덮개가 닫힐 때까지 복구해서는 안 되며 파목에 따라야 한다.</p> <p>타. 보호형식에 따른 압력방폭의 보호기능이 작동하지 않을 때 통전될 수 있는 압력용기내의 전기설비는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) px 또는 py의 경우, 보호기능이 작동하지 않을 때 통전될 수 있는 압력용기 내부의 전기기기는 “d”, “e”, “ia”, “ib”, “ma”, “mb”, “o” 또는 “q”의 방폭구조로 보호할 것</p> <p>2) pz의 경우, 보호기능이 작동하지 않을 때 통전될 수 있는 압력용기 내부의 전기기기는 “d”, “e”, “ia”, “ib”, “ma”, “mb”, “o”, “q”, “nA”, “nC” 또는 “nL”의 방폭구조로 보호할 것</p> <p>파. py 보호형식의 가압용기 내에 설치된 전기기기는 “d”, “e”, “ia”, “ib”, “ma”, “mb”, “o”, “q”, “nA”, “nC” 또는 “nL”의 방폭구조로 보호해야 한다.</p>
4	정적가압에 대한 안전규정과 안전장치	<p>정적가압으로 보호되는 압력방폭기기는 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 압력방폭기기에 사용되는 모든 안전장치는 그 자체가 폭발을 일으킬 수 없어야 하며, 안전장치가 전기적으로 작동되는 것이 라면 제7장제1절제1관에 적합한 방폭구조로 보호하거나 그렇지 않으면 폭발위험장소 밖에 설치해야 한다.</p> <p>나. 보호가스는 불활성이어야 하며, 불활성가스로 채운 후에 산소</p>

번호	구 분	내 용
		<p>농도는 1 부피% 미만이어야 한다.</p> <p>다. 내부누출원은 허용하지 않는다.</p> <p>라. 압력용기는 제조자가 정한 절차에 따라 비위험장소에서 불활성가스로 채워야 한다.</p> <p>마. 안전장치는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 압력용기 내부의 양압이 제조자가 정한 최소값 미만으로 떨어지는 경우, px 또는 py는 두 대의 자동안전장치, pz는 한 대의 자동안전장치가 작동되도록 설치할 것</p> <p>2) 전기기기가 가동하고 있는 동안에 정상적으로 작동하고 있는지를 점검할 수 있을 것</p> <p>3) 공구나 열쇠를 사용해야만 재설정할 수 있을 것</p> <p>바. 압력방폭기능이 작동하고 있지 않을 때 통전될 수 있는 압력용기 내부의 전기기기는 제3호타목에 따른 방폭구조로 보호해야 한다.</p> <p>사. 최소양압은 별표 6 제3호다목에 따라 밀폐된 부품이 냉각되는데 걸리는 시간의 100배 이상의 시간(최소 1시간) 동안 측정된 최대 압력손실보다 커야 하며, 최소양압은 압력용기가 가장 불리한 조건의 정상작동상태 일 때 외부 압력보다 50Pa 이상 높아야 한다.</p>
5	보호가스의 공급	<p>보호가스는 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 보호가스는 비가연성이어야 하며, 제조자는 보호가스와 허용 가능한 대체가스를 제시해야 한다.</p> <p>나. 용기의 보호가스 유입구에서 보호가스의 온도는 40℃를 넘지 않아야 하며, 특별히 더 높은 온도 또는 더 낮은 온도가 필요할 경우에는 용기에 그 온도를 표시해야 한다.</p>
6	내부누출이 없는 압력용기	<p>다음 각 목에 적합한 경우에는 내부누출이 없는 것으로 보며, 별표 6의 나목9)에 따른 X 표시를 하고 안전하게 사용할 수 있는 특별 조치를 사용설명서에 명시해야 한다.</p> <p>가. 수용부가 고장이 없는 경우(제8호나목 참조)</p> <p>나. 수용부 내의 가연성물질이 가스나 증기상태이고 규정된 온도</p>

번호	구 분	내 용
		<p>범위에서 작동하며 다음 각 세목의 어느 하나에 해당하는 경우</p> <p>1) 수용부 내의 가스혼합물이 항상 폭발하한값(Lower Explosive Limit)보다 낮은 상태</p> <p>2) 압력용기의 최소압력이 수용부의 최대압력보다 최소 50Pa 높고, 압력 차이가 50Pa 미만으로 떨어지면 작동하는 자동안전장치를 설치</p>
7	누출조건	<p>가연성물질의 누출조건은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 수용부의 모든 결합조건에 따라 압력용기 내부로 가연성물질의 누출을 예측할 수 있어야 한다.(제8호다목 참조)</p> <p>나. 압력용기 내로의 가연성 물질의 누출은 가목과 같이 예측할 수 있지만, 액체가 가연성 증기로 전환되는 것은 예측할 수 없다. 따라서 압력용기 내에 액체가 축적될 가능성과 그에 따른 결과를 고려해야 하며, 액체에서 산소가 누출될 수 있다면 산소의 최대 유량을 예측해야 한다.(제9호나목2) 참조)</p>
8	수용부의 설계 요구사항	<p>수용부에 대한 설계요구사항은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 수용부의 일반적인 설계요구사항은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 누출이 발생할지 여부를 결정하는 수용부의 설계와 구조는 제조자가 정한 가장 불리한 사용 조건을 기준으로 할 것</p> <p>2) 수용부는 고장이 발생하지 않는 구조이거나 고장이 발생하더라도 누출이 제한적이어야 한다. 가연성물질이 액체일 경우에는 정상작동상태에서 누출이 없어야 하고(별표 8의8 참조) 보호가스는 불활성일 것</p> <p>3) 제조자는 수용부의 유입구 최대 압력을 정할 것</p> <p>4) 제조자는 수용부가 고장이 발생하지 않는 구조이거나(나목 참조) 누출이 제한적으로 되도록(다목 참조) 수용부의 설계와 구조, 수용부에 들어갈 가연성물질의 종류와 사용 조건, 예상되는 누출 양과 속도 등에 대한 세부사항을 제출할 것</p> <p>나. 고장 없는 수용부가 되기 위해서는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 수용부는 가동접합부가 없는 금속, 세라믹 또는 유리, 배관, 튜브 또는 용기(vessel)로 구성해야 한다. 접합부는 용접, 브레이</p>

번호	구 분	내 용
		<p>징(brazing), 유리-금속 밀봉, 기타 공정법(eutectic method)으로 제조할 것</p> <p>2) 납/주석과 같은 저온 용접합금은 허용하지 않음</p> <p>다. 제한적 누출이 있는 수용부는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 제한적인 누출이 있는 것으로 보는 수용부는 고장이 발생할 수 있는 모든 조건에 대하여 가연성물질의 누출량을 예측할 수 있도록 설계해야 하며 압력용기 내부로 누출되는 가연성물질의 양에는 수용부에 있는 가연성 물질의 양과 공정에서 수용부로 유입되는 가연성물질의 유량을 포함하고, 압력용기 외부에 적절한 유량제한장치를 설치해서 유량을 예측 가능한 정도로 제한할 것</p> <p>2) 압력용기의 유입부에서 유량제한장치의 유입부까지 연결된 수용부의 일부가 나목의 요구사항에 적합하다면, 유량 제한장치를 압력용기 안에 설치할 수 있으며 이런 경우에는 유량 제한장치를 영구적으로 고정시켜 가동부분이 없도록 할 것</p> <p>3) 다음에 적합한 경우 수용부에서 압력용기로 누출되는 최대 누출정도를 예측할 수 있다면, 공정에서 수용부로 유입되는 양을 제한할 필요가 없음</p> <p>가) 수용부가 개별적으로 나목에 적합한 접속부로 구성되고, 구성 부분들 사이의 접합부가 영구적으로 고정되어 있으며, 최대 누출량을 예측할 수 있도록 구성된 경우</p> <p>나) 수용부가 정상작동 중에 화염배출 목적의 오리피스 또는 노즐을 포함하거나 그렇지 않으면 나목에 적합한 경우</p> <p>4) 유량제한장치가 장비의 일부로 포함되어 있지 않다면 압력용기에는 별표 6의 제25호나목9)에 따른 X 표시를 해야 하며, 제조자는 수용부로 유입되는 가연성 물질의 최대 압력과 유량을 포함하는 안전한 사용을 위해 취해야 할 조치를 특별요건으로 명기할 것</p>
9	보호가스 가압방법	<p>보호가스와 가압방법은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 보호가스와 가압방법의 일반적인 요건은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 보호가스를 선택할 때에는 수용부에서 누출이 발생할 확률, 누출량, 성분 등을 고려하여 표 2에 따라 정함</p>

번호	구 분	내 용																																																								
		<p>&lt;표 2&gt; 수용부가 있는 압력용기에 대한 보호가스 요구사항</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">내부 누출(별표 8의8 참조)</th> <th colspan="2">연속 회석</th> <th colspan="2">누설 보상</th> </tr> <tr> <th>물질</th> <th>정상</th> <th>비정상</th> <th>별표 8의8</th> <th>UEL≤80 %</th> <th>UEL&gt;80 %</th> <th>UEL≤80 %</th> <th>UEL&gt;80 %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>가스 또는 액체</td> <td>없음</td> <td>없음</td> <td>2호</td> <td colspan="2">적용하지 않음</td> <td colspan="2">적용하지 않음</td> </tr> <tr> <td>가스</td> <td>없음</td> <td>제한</td> <td>3호</td> <td>공기 또는 불활성</td> <td>공기</td> <td>불활성</td> <td>&lt;불가&gt;</td> </tr> <tr> <td>가스</td> <td>제한</td> <td>제한</td> <td>4호</td> <td>공기 또는 불활성</td> <td>공기</td> <td>&lt;불가&gt;</td> <td>&lt;불가&gt;</td> </tr> <tr> <td>액체</td> <td>없음</td> <td>제한</td> <td>3호</td> <td>불활성</td> <td>&lt;불가&gt;</td> <td>불활성</td> <td>&lt;불가&gt;</td> </tr> <tr> <td>액체</td> <td>제한</td> <td>제한</td> <td>4호</td> <td>&lt;불가&gt;</td> <td>&lt;불가&gt;</td> <td>&lt;불가&gt;</td> <td>&lt;불가&gt;</td> </tr> </tbody> </table> <p>&lt;불가&gt;: 가압 방법은 허용하지 않음</p> <p>2) 누출이 제한적인 수용부를 갖는 압력용기는 압력용기 내부의 회석필요지역 밖의 잠재적점화원이 있는 지역에 폭발성가스분 위기가 형성되지 않도록 설계할 것(별표 8의9 참조)</p> <p>3) 불활성가스를 보호가스로 사용하는 경우에는 별표8 제12호자목에 따른 압력용기에 표시할 것</p> <p>나. 누설보상가압은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 누출이 없는 경우 보호가스는 공기 또는 불활성가스로 할 것</p> <p>2) 제한적인 누출이 있는 경우 가스나 액체는 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 보호가스는 불활성 가스로 할 것</p> <p>나) 가연성물질의 산소농도는 2.0 부피%를 넘지 않을 것</p> <p>다) 정상작동 중에는 가연성물질이 누출되지 않을 것(별표 8의8 참조)</p> <p>라) 가연성 물질의 폭발상한값(Upper Explosive Level)은 100분의 80 이하 일 것</p>	내부 누출(별표 8의8 참조)				연속 회석		누설 보상		물질	정상	비정상	별표 8의8	UEL≤80 %	UEL>80 %	UEL≤80 %	UEL>80 %	가스 또는 액체	없음	없음	2호	적용하지 않음		적용하지 않음		가스	없음	제한	3호	공기 또는 불활성	공기	불활성	<불가>	가스	제한	제한	4호	공기 또는 불활성	공기	<불가>	<불가>	액체	없음	제한	3호	불활성	<불가>	불활성	<불가>	액체	제한	제한	4호	<불가>	<불가>	<불가>	<불가>
내부 누출(별표 8의8 참조)				연속 회석		누설 보상																																																				
물질	정상	비정상	별표 8의8	UEL≤80 %	UEL>80 %	UEL≤80 %	UEL>80 %																																																			
가스 또는 액체	없음	없음	2호	적용하지 않음		적용하지 않음																																																				
가스	없음	제한	3호	공기 또는 불활성	공기	불활성	<불가>																																																			
가스	제한	제한	4호	공기 또는 불활성	공기	<불가>	<불가>																																																			
액체	없음	제한	3호	불활성	<불가>	불활성	<불가>																																																			
액체	제한	제한	4호	<불가>	<불가>	<불가>	<불가>																																																			

번호	구 분	내 용									
		<p>다. 연속회석식 보호가스공급방법은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 누출이 없는 경우 보호가스는 공기 또는 불활성가스로 할 것</p> <p>2) 가스 또는 증기의 제한적인 누출이 있는 경우, 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 수용부가 고장을 일으키는 모든 조건에 대하여 회석필요지역 바깥의 잠재적 점화원이 있는 지역을 다음에 따라 회석시킬 것</p> <p>(1) 보호가스가 공기일 경우, 누출상태에서 가연성 물질의 농도가 폭발하한값(Lower Explosive Limit)의 100분의 25이하 일 것</p> <p>(2) 보호가스가 불활성 가스일 경우, 누출상태에서 산소의 농도가 2.0 부피%이하 일 것</p> <p>나) 수용부에서 누출된 가연성물질의 UEL이 100분의 80을 초과하는 경우, 농도는 폭발하한값(Lower Explosive Limit)의 100분의 25 이하가 되도록 누출물질을 공기로 희석시킬 것</p> <p>3) 액체의 제한적인 누출이 있는 경우, 보호가스는 불활성가스이어야 하고 2)의나) 요구사항에 적합해야 하며 정상작동 중에는 어떠한 가연성 물질의 누출도 없을 것(별표 8의8 참조)</p>									
10	점화가능 기기	<p>희석필요지역 내에 있는 전기기기는 표 3에 따른 방폭구조로 보호해야 한다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 3&gt; 희석필요지역 내에서 허용되는 방폭구조</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">내부 누출</th> <th style="width: 35%;">px 형식, py 형식</th> <th style="width: 50%;">pz 형식</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>비정상</td> <td>d, e, ia, ib, ma, mb, o, q</td> <td>d, e, ia, ib, ic, ma, mb, mc, o, q, nA, nC, nL</td> </tr> <tr> <td>정상</td> <td>ia, ma</td> <td>ia, ma</td> </tr> </tbody> </table>	내부 누출	px 형식, py 형식	pz 형식	비정상	d, e, ia, ib, ma, mb, o, q	d, e, ia, ib, ic, ma, mb, mc, o, q, nA, nC, nL	정상	ia, ma	ia, ma
내부 누출	px 형식, py 형식	pz 형식									
비정상	d, e, ia, ib, ma, mb, o, q	d, e, ia, ib, ic, ma, mb, mc, o, q, nA, nC, nL									
정상	ia, ma	ia, ma									

번호	구 분	내 용
11	내부 고온 표면	<p>내부에 고온표면이 있는 압력용기는 다음 각 목과 같다.</p> <p>가. 압력용기 내부에 수용부로부터 누출되는 가연성물질의 점화온도보다 더 높은 온도를 갖는 고온표면이 있다면 자동안전장치를 설치해야 하며, 제6호나목2)나)에 따른 안전장치의 기능은 표 1에서 정한다.</p> <p>나. 내부에 고온표면이 있는 압력용기는 다음 각 세목의 어느 하나에 적합해야 한다.</p> <p>1) 보호가스가 공기일 경우, 수용부에 남아있는 가연성물질의 누출로 인한 고온표면 주위의 농도가 폭발하한값(Lower Explosive Limit)의 100분의 50을 넘지 않을 것</p> <p>2) 보호가스가 불활성가스일 경우, 압력용기 내부의 고온표면을 냉각하는 동안 용기의 접합부를 통해 침투한 외부공기와 내부 불활성가스(또는 내부 가연성 가스나 증기)와의 혼합이 위험한 수준으로 되지 않도록 압력용기의 접합부를 설계·제작해야 하며, 외부 공기가 들어와도 산소 농도가 2 부피%를 넘지 않을 것</p> <p>다. 압력용기에는 “경고 - 전원을 차단한 후에는 ○분 동안 문 또는 덮개를 열지 마시오.”와 같은 내용의 경고문을 부착해야 한다.</p> <p>라. 지연시간은 고온표면의 온도를 수용부로부터 누출된 가연성물질의 점화온도 또는 압력용기의 온도등급이하로 냉각시키는데 걸리는 시간보다 길어야 한다.</p>
12	표시	<p>가압용기에 대한 표시사항은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 압력용기에는 “압력용기”와 같은 식별표시를 해야 한다.</p> <p>나. 경고표시를 하도록 정한 경우, 경고표시 내용은 경고내용과 기술적으로 동등한 의미의 다른 표현으로 바꿀 수도 있으며 여러 경고를 동등한 의미를 갖는 하나의 경고로 합칠 수도 있다.</p> <p>다. 다음 각 세목의 추가 정보도 표시해야 한다.</p> <p>1) 보호형식 즉 px, py, pz</p> <p>2) 다음에 따라 규정된 용기를 펴지 하는데 필요한 보호가스의 최소량</p> <p>가) 보호가스의 최소 펴지유량</p> <p>나) 최소 펴지시간</p>



번호	구 분	내 용										
		<p>다) 추가 덕트의 단위 체적 당 최소 추가퍼지시간(해당하는 경우에 한함)</p> <p>3) 보호가스의 종류(보호가스가 공기가 아닌 경우)</p> <p>4) 최소 및 최대 양압</p> <p>5) 보호가스의 최소 유량</p> <p>6) 가압시스템에 대한 최소 및 최대 공급압력</p> <p>7) 압력용기에서의 최대 누출량</p> <p>8) 압력용기 유입구에 제조자가 정한 보호가스의 온도(또는 온도 범위)</p> <p>9) 압력을 측정하는 지점(관련문서에 명기되어 있지 않은 경우)</p> <p>라. 내부누출원이 있는 경우에, 수용부가 있는 압력용기에는 다음 각 세목의 내용을 추가로 표시해야 한다.</p> <p>1) 수용부에 대한 최대 유입압력</p> <p>2) 수용부에 대한 최대 유량</p> <p>3) 가연성물질의 산소농도가 100분의 2를 초과하지 않아야 한다는 제한 사항</p> <p>4) 가연성 물질의 UEL이 100분의 80을 초과하지 않아야 한다는 제한 사항</p> <p>마. 정적가압형식으로 보호하는 압력용기에는 “압력용기는 정적가압형식으로 보호되고 있음. 제조자가 정한 방법에 따라 비위험 장소에서 충전하십시오.”와 같은 내용의 경고표시를 해야 한다.</p> <p>바. 별도로 인증을 받은 가압시스템에는 관련기기라는 표시를 해야 한다.</p> <p>사. 그 밖에 다른 관련조항에서 요구하는 경고 내용이 있는 경우</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">관련 호</td> <td>권고할 수 있는 경고내용(유사내용 허용)</td> </tr> <tr> <td>제1호다목6)</td> <td>위험분위기가 존재할 수 있는 경우 열지 마시오</td> </tr> <tr> <td>제3호바목3)</td> <td>용기를 개방한 후 O의 유량에서 O분 동안 퍼지 될 때까지 전원을 재투입하지 마시오</td> </tr> <tr> <td>제3호아목4)</td> <td>보호가스 공급밸브-닫기 전에 사용지침서를 참조하십시오</td> </tr> <tr> <td>제11호</td> <td>전원차단 후 O분 동안 문과 덮개를 열지 마시오</td> </tr> </table>	관련 호	권고할 수 있는 경고내용(유사내용 허용)	제1호다목6)	위험분위기가 존재할 수 있는 경우 열지 마시오	제3호바목3)	용기를 개방한 후 O의 유량에서 O분 동안 퍼지 될 때까지 전원을 재투입하지 마시오	제3호아목4)	보호가스 공급밸브-닫기 전에 사용지침서를 참조하십시오	제11호	전원차단 후 O분 동안 문과 덮개를 열지 마시오
관련 호	권고할 수 있는 경고내용(유사내용 허용)											
제1호다목6)	위험분위기가 존재할 수 있는 경우 열지 마시오											
제3호바목3)	용기를 개방한 후 O의 유량에서 O분 동안 퍼지 될 때까지 전원을 재투입하지 마시오											
제3호아목4)	보호가스 공급밸브-닫기 전에 사용지침서를 참조하십시오											
제11호	전원차단 후 O분 동안 문과 덮개를 열지 마시오											

번호	구 분	내 용
		<p>아. 제조자는 사용설명서에서 사용자에게 사용압력을 제한하도록 하는 경우에는 최대 작동압력을 용기에 표시해야 한다.</p> <p>자. 불활성가스를 보호가스로 사용하는 압력용기에는 “이 압력용기에는 불활성 가스가 들어 있어 질식 위험이 있음. 또한 공기에 노출되면 폭발을 일으킬 수 있는 가연성물질도 들어 있음.”과 같은 표시를 해야 한다.</p>
13	사용설명서	제조자는 사용설명서에 별표 8의7에서 제공하는 가압과 관련된 권고사항들을 명기해야 한다.
14	적용기준	<p>가. 별표 8은 폭발성가스 분위기에서 사용하기 위한 압력방폭구조 전기기계·기구(이하 “압력방폭기기”라 한다)와 가연성물질의 제한적 누출을 포함하는 압력용기에 대한 요구사항을 기준으로 정한다.</p> <p>나. 별표 8과 제7장제1절제1관의 요구사항이 상충되는 경우 별표 8의 요구사항을 적용한다.</p> <p>다. 별표 8은 다음 각 세목에 대해서는 적용하지 않는다.</p> <p>1) 다음과 같은 기체가 누출될 수 있는 수용부를 갖는 압력용기 가. 일반적인 공기보다 산소농도가 더 높은 공기 나. 불활성가스의 혼합물중 산소량이 21%를 초과하는 혼합가스</p> <p>2) 양압실(pressurized room) 또는 분석실(analyser house)</p>
15	인용규격	필요할 경우 KS C IEC 60079-2 를 적용할 수 있다.
16	압력방폭 구조의 보호형식	가. 가압에 의한 보호형식의 종류는 내부누출이 일어날 가능성, 압력용기 내부의 장비에 의한 점화 가능성 및 외부폭발성분위기에 대하여 요구되는 장비보호수준(Mb, Gb 또는 Gc)에 따라 px, py 또는 pz의 세 가지 보호형식으로 분류한다.(표 4 참조)

번호	구 분	내 용			
		<표 4> 보호형식의 결정			
		수용부에 있는 가연성 물질	외부 폭발성가스 분위기에 대한 장비보호수준	용기가 점화 가능 기기를 포함	용기가 점화가 능기기를 포함 하지 않음
		수용부 없음	Gb 또는 Mb	px <sup>1</sup>	py
		수용부 없음	Gc	pz	가압 필요 없음
		가스, 증기	Gb 또는 Mb	px <sup>1</sup>	py
		가스, 증기	Gc	px(점화가능 기기가 희석필요 지역에 없음)	py <sup>2</sup>
		액체	Gb	px <sup>1</sup> (불활성) <sup>3</sup>	py <sup>2</sup>
		액체	Gc	pz(불활성) <sup>3</sup>	가압 필요 없음 <sup>4</sup>
		<p>비고 가연성 물질이 액체라면 정상 누출은 허용되지 않음</p> <p>주 1) px 보호형식은 그룹 I에도 적용가능</p> <p>2) 정상 누출이 없을 경우 별표 8의8을 참조</p> <p>3) 가압 형식 뒤에“(불활성)”이 있으면 보호가스는 불활성일 것(별표8 제9호 참조)</p> <p>4) 액체 누출을 일으키는 고장과 장비 내에서 점화원을 일으키는 고장이 동시에 발생할 것으로 고려하지 않기 때문에 가압에 의한 보호방식은 필요 없음</p>			
		나. 보호형식에 따른 압력용기와 가압시스템의 설계기준은 표 5와 같이 한다.			

번호	구 분	내 용				
		<표 5> 보호형식별 설계 기준				
		설계 기준	px	py	표시기가 있는 pz	경보기가 있는 pz
		KS C IEC 60529 또는 KS C IEC 60034-5에 따른 용기보호등급	최소 IP4X	최소 IP4X	최소 IP4X	최소 IP3X
		용기의 내충격성	제7장제1절 제1관 별표 6의2	제7장제1절 제1관 별표 6의2	제7장제1절 제1관 별표 6의2	제7장제1절 제1관 별표 6의2 표 1 값의 1/2
		퍼지주기 검증	압력 및 유량의 감시와 시간장치 필요	시간과 유량 표시	시간과 유량 표시	시간과 유량 표시
		압력배출구를 통해 점화입자가 Gb 또는 Mb 요구지역으로 배출되는 것을 방지	통상적으로 점화입자가 발생하는 경우, 압력배출구에 불꽃 및 입자 방호벽 필요 (별표8 제1호아목참조)	요구사항 없음 (비고 1)	통상적으로 점화입자가 발생하는 경우, 압력배출구에 불꽃 및 입자방호벽 필요(별표8 제1호아목 참조)	통상적으로 점화입자가 발생하는 경우, 압력배출구에 불꽃 및 입자방호벽 필요(별표8 제1호아목 참조)
		압력배출구를 통해 점화입자가 Gc 요구지역으로 배출되는 것을 방지	요구사항 없음 비고2 참조	요구사항 없음 비고2 참조	요구사항 없음 비고2 참조	요구사항 없음 비고2 참조

번호	구 분	내 용				
		보호가스 배기구를 통해 점화입자가 Gb 또는 Mb 요구지역으로 배출되는 것을 방지	불꽃 및 입자 방호벽 필요 (별표 8 제1호아목 참조)	불꽃 및 입자 방호벽 필요 (별표 8 제1호아목 참조)	불꽃 및 입자 방호벽 필요 (별표 8 제1호아목 참조)	불꽃 및 입자 방호벽 필요 (별표 8 제1호아목 참조)
		보호가스 배기구를 통해 점화입자가 Gc 요구지역으로 배출되는 것을 방지	통상적으로 점화입자가 발생하는 경우, 배기구에 불꽃 및 입자 방호벽 필요 (별표 8 제1호아목 참조)	요구사항 없음, 비고1 참조	통상적으로 점화입자가 발생하는 경우, 배기구에 불꽃 및 입자 방호벽 필요 (별표 8 제1호아목 참조)	통상적으로 점화입자가 발생하는 경우, 배기구에 불꽃 및 입자 방호벽 필요 (별표 8 제1호아목 참조)
		열 때 공구가 필요한 문/덮개	경고, 별표 8 제1호다목 및 제2호가목2)나) 참조	경고, 별표 8 제1호다목6)과 비고1 참조	경고, 별표 8 제1호다목6)과 비고3 참조	경고, 별표 8 제1호다목6)과 비고3 참조
		공구 없이 열수 있는 문/덮개	인터록장치, 별표 8 제3호카목 참조 (내부 고온 부품 없음 것)	경고, 별표 8 다목6)과 비고1 참조	경고, 별표 8 다목6)과 비고3 참조	경고, 별표 8 제1호다목6)과 비고3 참조
		용기를 열기 전에 냉각해야 하는 내부 고온 부품	별표 8 제2호가목2)나) 준수	요구사항 없음, 비고1 참조	경고, 별표 8 제1호다목6) 참조	경고, 별표 8 제1호다목6) 참조

번호	구 분	내 용
		<p>비고 1. 별표 8 제2호가목2)는 py에는 적용하지 않는다. py에서는 내부 고온부품이 없어야 하고 정상작동 중에 불꽃입자가 발생해서도 안 되기 때문임</p> <p>2. 이상운전 중에 압력배출구가 열리는 경우 외부위험분위가 폭발한계내에 있는 것은 고려하기 어렵기 때문에 불꽃과 점화입자에 대한 방호벽은 필요 없음</p> <p>3. pz의 용기에서는 표시 또는 공구 사용이 필요 없다. 이는 용기의 모든 문과 덮개가 닫혀 있는 정상 작동 중일 때에는 용기가 가압 상태에 있고 덮개나 문이 열려있다면, 대기가 폭발한계 내에 있을 위험이 없기 때문임</p>

【별표 8의2】 압력방폭구조인 전기기기의 성능시험(제17조 관련)

번호	구 분	내 용
1	최대양압시험	<p>가. 제조자가 정한 최대 양압의 1.5배 또는 200Pa 중에서 더 높은 압력을 용기, 관련 덕트 및 접속부(용기의 일부인 경우)에 가한다.</p> <p>나. 시험압력은 2분±10초 동안 가한다.</p> <p>다. 압력방폭성능에 영향을 줄 수 있는 영구변형이 일어나지 않으면 적합한 것으로 본다.</p>
2	누설시험	<p>누설시험은 다음 각 목의 어느 하나와 같이 한다.</p> <p>가. 정적가압이 아닌 경우, 누설시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 배출구를 닫은 상태에서 압력용기 내부의 압력을 제조자가 정상작동 조건에 대해 정한 최대 양압으로 조절하고 유입구에서 유량을 측정할 것</p> <p>2) 측정된 유량은 제조자가 규정한 최대 누설유량보다 적을 것</p> <p>나. 정적가압인 경우, 압력용기 내부의 압력을 제조자가 정상작동 조건에 대해 정한 최대 양압으로 조절하고 개구부를 막은 상태에서 별표 8의 제4호사목에 따른 시간 동안 내부압력을 관찰한다. 이때 압력 변화는 정상 작동조건에 대해 정한 최소양압보다 작아야 한다</p>
3	퍼지시험	<p>압력용기의 퍼지시험은 다음 각 목의 어느 하나와 같이 한다.</p> <p>가. 내부누출원이 없는 압력용기의 퍼지시험(가압방법은 누설보상 또는 연속회석)은 다음 각 세목의 어느 하나와 같이 한다.</p> <p>1) 공기를 보호가스로 사용하는 압력용기의 퍼지시험은 다음과 같이 할 것(별표 8의3 참조)</p> <p>가) 압력용기 내부의 농도가 100분의 70 이상이 되도록 시험가스를 채울 것</p> <p>나) 시험가스를 채운 후 제조자가 정한 최소 퍼지속도로 공기를 공급한 후, 시험가스농도가 별표 8의4 제2호에서 정한 값을 초과하는 곳이 없을 때까지 걸리는 시간을 측정</p>

번호	구 분	내 용
		<p>다) 2차 시험을 실시 할 경우, 밀도가 다른 시험가스를 사용하여 세목 가) 및 나)와 동일한 방법으로 시험을 실시하고 퍼지시간을 측정</p> <p>라) 측정된 퍼지시간은 제조자가 정한 최소 퍼지시간 보다 짧을 것</p> <p>2) 불활성가스를 보호가스로 사용하는 압력용기의 퍼지시험은 다음과 같이 할 것(별표 8의4 참조)</p> <p>가) 대기압으로 공기를 채운 후 제조자가 정한 불활성가스로 퍼지 시킬 것</p> <p>나) 모든 측정지점에서 산소농도가 별표 8의4 제3호에서 정한 값을 초과하지 않을 때까지 걸리는 퍼지시간을 측정</p> <p>다) 측정된 퍼지시간은 제조자가 정한 최소 퍼지시간 보다 짧을 것</p> <p>3) 보호가스가 공기이거나 밀도가 공기밀도의 <math>\pm 10\%</math>인 불활성가스를 사용하는 압력용기의 퍼지시간은 제1호에서 정한 방법에 따라 측정한다. 다만, 공기나 불활성 가스와 동일한 퍼지시간을 갖는 대체 보호가스가 허용되는 경우에 한함</p> <p>나. 내부누출원이 있는 압력용기의 퍼지시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 시험가스는 용기 외부 가스와 가연성물질의 내부누출을 고려하여 정할 것(별표 8의4 참조)</p> <p>2) 수용부의 산소농도가 2 부피% 미만이고 보호가스로 불활성가스를 사용하는 압력용기의 퍼지시험은 다음에 따를 것</p> <p>가) 가목2)에서 정한 절차에 따라 시험을 실시하되 최소 퍼지유량은 수용부에서 누출되는 최대 누출유량 이상일 것</p> <p>나) 제조자가 규정한 최소 퍼지시간은 측정된 퍼지시간의 1.5배 이상일 것</p> <p>3) 수용부의 산소농도가 21 부피% 미만이고 보호가스로 불활성가스를 사용하는 연속호름방식의 압력용기에 대한 퍼지시험은 다음과 같이 할 것</p>

번호	구 분	내 용
		<p>가) 수용부의 최대누출량에 해당하는 유량과 가장 불리한 누출상태에서 수용부를 통하여 공기를 주입</p> <p>나) 제조자가 정한 최소 퍼지유량으로 보호가스를 공급</p> <p>다) 모든 측정지점에서 산소농도가 별표 8의4 제3호에서 정한 값을 초과하지 않을 때까지 걸리는 시간을 측정</p> <p>라) 측정된 퍼지시간은 제조자가 정한 최소 퍼지시간 보다 짧을 것</p> <p>4) 가연성물질이 액체가 아니고, 보호가스로 공기를 사용하는 연속호름 가압방식인 압력용기에 대한 퍼지시험은 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 시험절차는 가목1)과 같이 할 것</p> <p>나) 추가로, 누출부의 위치·수량 및 특성과 회석필요지역 밖에 있는 잠재점화원기기와 누출부의 거리를 고려해서 최대 누출유량으로 가장 불리한 누출 조건에 해당하는 방법으로 수용부를 통해서 시험가스를 압력용기에 주입시킬 것</p> <p>다) 모든 측정지점에서 시험가스농도가 별표 8의4 제2호에서 정한 값을 초과하지 않을 때까지 걸리는 시간을 측정</p> <p>라) 2차 시험을 실시하는 경우, 해당 시험가스를 사용하여 반복 실시</p> <p>마) 시험을 한 번 실시한 경우 측정된 퍼지시간은 제조자가 규정한 최소 퍼지시간 보다 짧아야 하며, 시험을 두 번 실시한 경우에는 두 번 측정된 퍼지시간 중에 긴 퍼지시간은 제조자가 규정한 최소퍼지시간 보다 짧을 것</p>
4	회석시험	<p>내부누출원이 있는 압력용기의 회석시험은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 시험가스는 용기 외부 가스와 가연성물질의 내부누출을 고려하여 정해야 한다.(별표 8의4 참조)</p> <p>나. 수용부의 산소농도가 21 부피% 미만이고 보호가스로 불활성가스를 사용하는 연속호름방식의 압력용기에 대한 회석시험은 다</p>

번호	구 분	내 용
		<p>음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 제3호나목3)에 따른 퍼지시험 직후, 제조자가 정한 최소 유량으로 보호가스공급을 조절하고 가목에서 정한 상태에서 산소유량을 유지</p> <p>2) 30분 이상 측정된 산소농도가 별표 8의4 제3호에서 정한 농도를 초과하지 않을 것</p> <p>3) 그 후 수용부 내에 포함된 산소와 같은 양의 산소를 가진 공기량을 제3호나목3)에 따라 수용부에서 압력용기로 누출시킬 것</p> <p>4) 누출되는 동안 점화가능기기 인근 즉 회석필요지역 밖의 산소농도는 별표 8의4 제3호에서 규정한 산소농도의 1.5배를 넘지 않아야 하며, 30분 이내에 규정된 농도이하로 낮출 것</p> <p>다. 가연성물질이 액체가 아니고, 보호가스로 공기를 사용하는 연속흐름 가압방식인 압력용기에 대한 회석시험은 다음 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 제3호나목4)에 따른 퍼지시험 직후, 보호가스 공급을 제조자가 정한 최소 회석유량으로 조절하고 수용부로부터 누출시키는 시험가스 유량을 제3호나목3)에서 정한 유량으로 유지</p> <p>2) 30분 이상 측정된 시험가스농도가 별표 8의4 제2호에서 정한 농도를 초과하지 않을 것</p> <p>3) 수용부내의 가연성가스 양과 같은 양의 시험가스를 수용부를 통해 압력용기로 누출시킨다. 이때 별표 8 제8호나목에서 정한 가연성가스의 최대 누출량에 해당하는 유량의 시험가스도 함께 누출시킬 것</p> <p>4) 누출시키는 동안 점화가능기기 인근 즉 회석필요지역 밖의 시험가스 농도는 별표 8의4 제2호에서 정한 값의 2배를 넘지 않아야 하며, 30분 이내에 규정된 농도까지 낮출 것</p> <p>5) 2차 시험을 실시하는 경우, 해당 시험가스를 사용하여 반복 실시</p>

번호	구 분	내 용
5	충진절차시험	정적가압방식에 의한 압력용기의 충전절차시험은 압력용기에 대기압으로 공기를 채운 후 제조자가 정한 방법에 따라 압력용기에 불활성가스를 채웠을 때, 대기조건을 기준으로 압력용기 내부에 산소농도가 1.0 부피%를 초과하는 곳이 없어야 한다.
6	최소양압시험	<p>가. 용기내부에 별표 8 제3호나목에 따른 제조자가 정한 최소 양압이 유지되도록 보호가스를 공급한다.</p> <p>나. 정상사용상태에서 최저 압력의 발생이 예상되는 지점에서 압력을 측정한다.</p> <p>다. 회전전기기계의 경우, 기계를 정지상태 및 최대 정격속도로 운전하는 상태에서 시험을 실시한다.</p>
7	수용부의 양압시험	<p>수용부에 대한 양압시험은 다음 각 목의 어느 하나와 같이 한다.</p> <p>가. 무고장수용부에 대한 양압시험은 다음 각 세목에 따른다.</p> <p>1) 정상작동조건에 대해 규정한 최대 양압의 최소 5배의 시험압력(최소 1,000Pa)을 2분±10초 동안 수용부에 가한다. 수용부는 정격온도 및 가장 불리한 작동조건에서 실시</p> <p>2) 시험압력은 5초 이내에 최고 압력까지 올릴 것</p> <p>3) 시험결과 영구 변형이 발생하지 않고 제8호에 따른 무고장시험에 적합하다면 이 시험은 적합한 것으로 간주</p> <p>나. 제한적인 누출이 있는 수용부에 대한 양압시험은 정상작동조건일 때 정한 압력 중 최대 양압보다 최소 1.5배 높은 시험압력(최소 200Pa)을 수용부에 가하고 2분±10초 동안 유지시켜서, 영구 변형이 일어나지 않으면 이 시험은 적합한 것으로 본다.</p>
8	기밀시험	<p>가. 무고장수용부의 기밀시험 방법은 다음 각 세목의 어느 하나와 같이 한다.</p> <p>1) 정상작동조건일 때 정한 압력 중 최대 압력으로 수용부 주위를 헬륨가스로 채운 후, 수용부를 절대압력 0.1Pa 이하로 낮출 것(별표 8의10 참조)</p> <p>2) 수용부를 진공챔버에 넣고 정상작동조건일 때 정한 압력 중</p>

번호	구 분	내 용
		<p>최대 압력으로 헬륨가스를 가하고, 진공챔버를 절대압력 0.1Pa 이하로 낮출 것</p> <p>나. 절대압력을 0.1Pa로 유지한다면 이 시험은 적합한 것으로 간주</p>
9	내부압력제어 확인시험	<p>압력용기의 내부압력 제어기능을 확인하는 시험은 용기가 압축공기(또는 다른 압축가스)를 사용하도록 설계하고 압력조절기에 고장이 발생했을 때 누설, 벤트 또는 압력방출장치 등으로 최대양압을 제한하는 용기에 적용하며 시험은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 가압시스템 또는 용기의 유입구에 최대 공급압력(최소 690 kPa)을 인가하여 시험을 하고 가압시스템에 있는 압력조절기가 고장이 났을 때를 모의시험하기 위해서 압력조절기에 바이패스(bypass)를 설치한다.</p> <p>나. 배기구와 압력방출장치를 제외한 기기가 정상작동 중에 닫힐 수 있는 모든 개구부는 닫아야 한다.</p> <p>다. 측정된 내부압력은 정해진 최대 양압을 넘지 않아야 한다.</p>

【별표 8의3】 압력방폭구조인 전기기기의 확인시험(제17조 관련)

번호	구 분	내 용
1	기능시험	안전장치의 작동을 확인한다.
2	보호가스 누설시험	보호가스의 누설시험은 별표 8의2의 제2호의 규정에 따른다.
3	수용부의 양압시험	고장 없는 수용부에 대한 시험은 별표 8의2의 제7호가목 및 제8호의 규정에 따른다.
4	수용부의 기밀시험	제한적 누출이 있는 수용부에 대한 시험은 별표 8의2의 제7호나목의 규정에 따른다.

【별표 8의4】 퍼지시험 및 회석 시험(제17조 관련)

1. 일반사항

가. 압력용기의 내부에서 시험가스가 존재할 가능성이 가장 높다고 생각되는 여러 지점과 회석필요지역 외부의 점화가능기기 주변 여러 지점에서 시험을 실시해야 한다.

나. 측정지점에서의 가스농도를 시험시간 동안 지속적으로 분석 또는 측정해야 한다. 예를 들면, 안지름이 작은 여러 개의 튜브를 압력용기 내부의 여러 측정지점에 설치하여 측정한다.

다. 공기를 보호가스로 사용하는 경우, 시험방법은 다음과 같다.

- 1) 필요할 경우, 시험은 특정 가연성가스나 증기로 실시할 수 있다. 이 경우에 가연성가스를 지정하고, 밀도가 가장 무거운 가스와 가벼운 가스의 ±10% 이내의 밀도를 갖는 시험가스를 정할 것
- 2) 하나의 특정 가스만 정한 경우, 규정된 가스의 ±10% 이내의 밀도를 갖는 시험가스로 시험을 1회 실시할 것
- 3) 모든 가연성가스를 포함해야 하는 경우, 시험을 2회 실시해야 한다. 첫 번째 시험은 헬륨 가스를 사용해서 공기보다 가벼운 가스를 대표하여 실시하고, 두 번째 시험은 아르곤이나 이산화탄소를 사용해서 공기보다 무거운 가스를 대표하여 실시할 것

2. 공기를 보호가스로 사용하는 경우, 퍼지와 회석(해당되는 경우)을 한 후 측정지점에서 측정한 시험가스의 농도는 다음 각 목의 값을 초과하지 않아야 한다.

가. 특정 가연성가스에 대해 시험을 실시하는 경우, 가장 불리한 LEL의 100분의 25

나. 하나의 특정 가연성가스만 정한 경우, 그 특정 가스 LEL의 100분의 25

다. 모든 가연성가스를 포괄하는 경우, 헬륨은 100분의 1, 아르곤이나 이산화탄소는 100분의 0.25

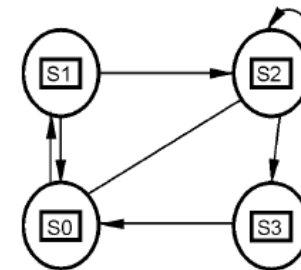
3. 보호가스로 불활성 가스를 사용할 경우에는 퍼지 시키고 회석(해당되는 경우)을 한 후에 산소 농도가 2 부피%를 초과하지 않아야 한다.

【별표 8의5】 기능 순서도의 예(제17조 관련)

1. 다음은 누설보상 방법으로 보호하는 압력용기의 간단한 제어 시스템에 대해 제조자가 제공하는 정보의 한 예이다.

<표 1> 누설보상 퍼지 제어 시스템의 진리표

SO	S1	S2	S3	MOP	XOP	PFLO	PTIM
1	0	0	0	0	1	0	1
1	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	1	1	0
1	0	0	0	1	1	0	1
1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	0	1	1	0	0
1	0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	0	1	1	0
0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	0	1	0
0	0	0	1	1	0	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1



[그림 1] 누설보상 퍼지 제어 시스템의 상태도



누설보상 논리 정의

최대 양압 값을 넘는다 = [XOP]

양압 > 50Pa (pz의 경우, 25Pa) = [MOP]

퍼지 유량 > 최소 = [PFLO]

퍼지시간 미완료 + [PTIM]

퍼지시간 완료 + [PTIM]

초기 상태 = SO

[MOP] & [XOP] & [PFLO] & [PTIM] = 퍼지 시작하기 위한 최소 조건 S1

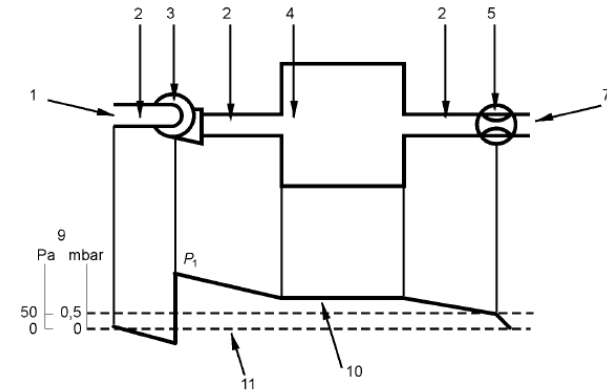
[MOP] & [XOP] & [PFLO] & [PTIM] = 퍼지 실시 S2

[MOP] & [XOP] & [PTIM] = 퍼지 완료 S3, 전원공급

2. 시스템의 각각의 상태는 모니터링 장치의 입력에 대한 응답에 따라 정의된다. 각 단계 사이의 전환은 화살표가 표시된 경로를 따라 화살표 방향으로만 허용된다. 각 단계에 대한 논리상태는 부울(Booean) 논리식에 의하여 정의된다. 입력 조건에 따른 모든 조합은 위표에 나타내었다. 각 작동 상태가 입력에 의해 정의된다면 모니터링 장치가 더 있는 다른 시스템도 이 방법으로 설명할 수 있다.

【별표 8의6】 덕트와 용기에서의 압력 변화의 예(제17조 관련)

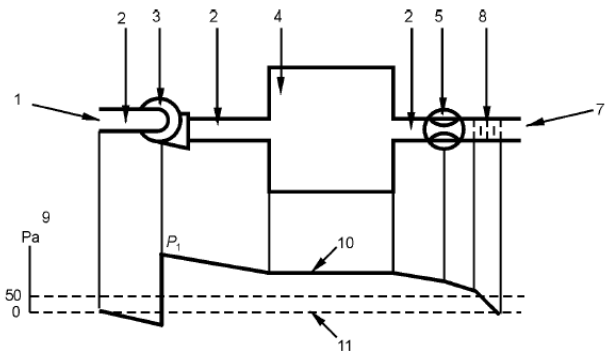
비고. 다음 그림들은 팬을 사용해 양압을 유지하는 방법의 한 예이다. 그러나 압축공기 실린더, 압축기 등을 사용해 공기를 공급하는 방법으로도 양압을 유지할 수 있다. 이런 경우에는 용기 입구까지 압력 저하가 달라질 것이다.



P<sub>1</sub> 보호가스의 압력(덕트나 용기 내부 부품을 통과하거나 경우에 따라서 조리개를 통과할 때 받는 흐름 저항에 의해 결정)

- |                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| 1. 보호가스 유입구(비위험장소)       | 7. 보호가스 배기구            |
| 2. 덕트                    | (8. 이 도면 예에서는 사용하지 않음) |
| 3. 팬                     | 9. 양압                  |
| 4. 용기                    | 10. 내부 압력              |
| 5. 조리개(양압 조절을 위해 필요한 경우) | 11. 외부 압력              |
| (6. 이 도면 예에서는 사용하지 않음)   |                        |

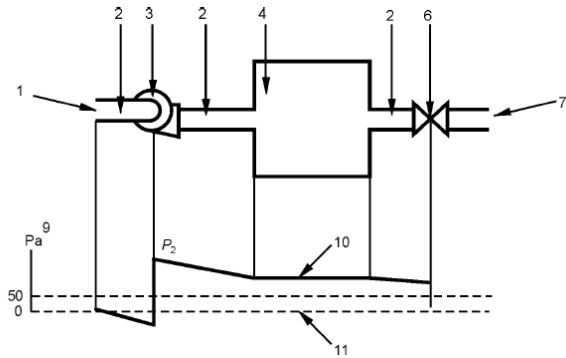
[그림 1a] 불꽃 및 방호벽이 없는 보호가스 배출구



$P_1$  보호가스의 압력(덕트나 용기 내부 부품을 통과하거나 경우에 따라서 조리개와 불꽃 및 배리어를 통과할 때 받는 흐름 저항에 의해 결정)

- |                          |             |
|--------------------------|-------------|
| 1. 보호가스 유입구(비위험장소)       | 7. 보호가스 배기구 |
| 2. 덕트                    | 8. 불꽃 및 배리어 |
| 3. 팬                     | 9. 양압       |
| 4. 용기                    | 10. 내부 압력   |
| 5. 조리개(양압 조절을 위해 필요한 경우) | 11. 외부 압력   |
| 6. 이 도면 예에서는 사용하지 않음     |             |

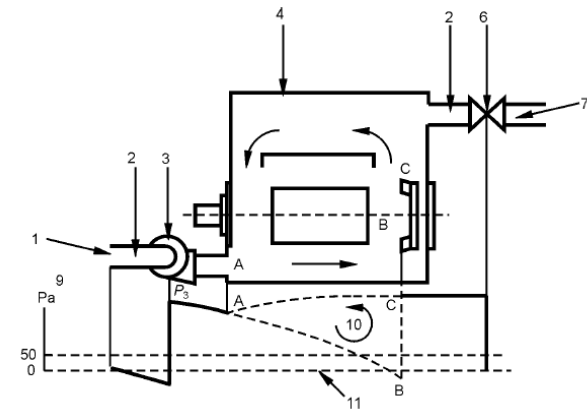
[그림 1b] 불꽃 및 방호벽 설치된 있는 보호가스 배출구



$P_2$  보호가스의 압력(거의 일정)

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| 1. 보호가스 유입구(비위험지역)     | 7. 보호가스 배기구            |
| 2. 덕트                  | (8. 이 그림 예에서는 사용하지 않음) |
| 3. 팬                   | 9. 양압                  |
| 4. 용기                  | 10. 내부 압력              |
| (5. 이 그림 예에서는 사용하지 않음) | 11. 외부 압력              |
| 6. 배기구 밸브              |                        |

[그림 2] 가동부분이 없는 누설보상 압력용기



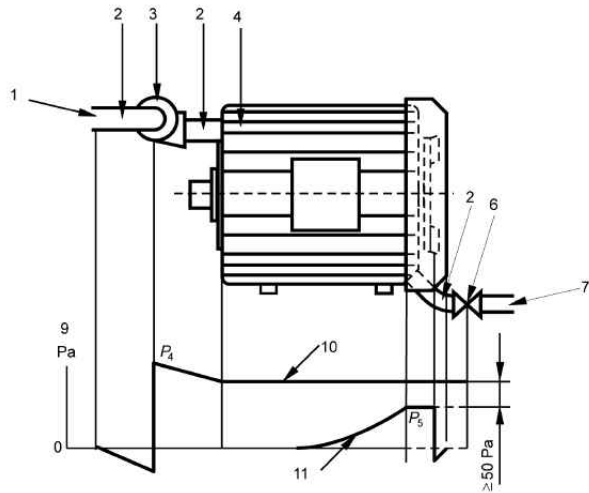
$P_3$  보호가스의 압력(내부 구성부분의 흐름 저항에 따라 결정되고, 내부 냉각 팬에 의해 A, B, C 사이가 영향을 받음)

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| 1. 보호가스 유입구(비위험장소)     | 7. 보호가스 배기구            |
| 2. 덕트                  | (8. 이 도면 예에서는 사용하지 않음) |
| 3. 팬                   | 9. 양압                  |
| 4. 용기                  | 10. 내부 압력              |
| (5. 이 도면 예에서는 사용하지 않음) | 11. 외부 압력              |
| 6. 배기구 밸브              |                        |

px 형식의 경우, 모든 지점에서의 압력은 최소 50Pa 이상이어야 한다.

비고. 전동기 내부의 회로를 냉각시키기 위해 내부에 팬을 설치한 전동기에 양압을 가할 때는 팬의 회전으로 인해 용기에 국부적으로 외부 대기보다 낮은 압력이 발생하여 외부 대기가 전동기 내부로 침투할 위험이 있으므로 주의해야 한다. 내부적으로 공기를 순환시키는 구조의 전동기에 압력을 가하고자 할 때는 전동기 제조자에 문의 한다.

[그림 3] 내부에 냉각팬이 있는 회전전기 기계의 누설보상 압력용기



$P_4$  보호가스의 압력(내부 구성부분의 흐름 저항 및 외부 공기의 최대 압력에 따라 결정)

$P_5$  외부 공기의 압력. 외부 냉각 팬에 의해 발생

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| 1. 보호가스 유입구(비위험장소)     | 7. 보호가스 배출구            |
| 2. 덕트                  | (8. 이 도면 예에서는 사용하지 않음) |
| 3. 팬                   | 9. 양압                  |
| 4. 용기                  | 10. 내부 압력              |
| (5. 이 도면 예에서는 사용하지 않음) | 11. 외부 압력              |
| 6. 배기구 밸브              |                        |

[그림 4] 외부에 냉각팬이 있는 회전전기장치의 누설보상 압력용기

## 【별표 8의7】 사용자에게 제공할 정보(제17조 관련)

### 1. 일반사항

가. 가압시스템을 정확히 설치하는데 필요한 안전과 관련된 정보를 사용자에게 제공한다.

나. 제조자가 제공해야 하는 특별한 사항들은 다음 제2호부터 제6호까지와 같다.

### 2. 보호가스용 덕트에 대한 설계 및 설치는 다음 각 목에 따른다.

#### 가. 유입구의 위치

- 1) 보호가스를 공급하는 유입구는 비위험 장소에 설치하도록 한다. 단, 가스통에서 가스를 공급하거나 그룹 I전기기기 사용의 경우는 제외
- 2) 위험지역으로부터 비위험지역으로 유입되는 가연성가스를 최소화 하도록 할 것
- 3) 보호가스가 위험장소에서 공급덕트로 들어가는 그룹 I기기 사용의 경우에는 다음과 같은 보호조치를 취할 것

가) 팬이나 압축기의 배출구쪽에 탄광 가스감지기 두 대를 서로 독립적으로 설치하도록 하고, 각 감지기는 탄광 가스농도가 폭발 하한의 100분의 10을 초과하면 압축용기로 들어가는 전원을 자동으로 차단하도록 구성할 것

나) 전원을 자동으로 차단하는데 걸리는 시간은 보호가스가 감지 지점에서 압축용기로 이동하는데 소요되는 시간의 1/2 이하로 하는 것이 바람직 함

다) 전원이 자동 차단된 후, 다시 전원을 공급하기 전에 압력용기를 퍼지시킨다. 보호가스의 공급원에서 탄광 가스농도가 폭발하한의 100분의10 아래로 떨어질 때까지는 보호가스를 공급하지 않을 것

#### 나. 압력용기와 유입구 사이의 덕트

- 1) 압축기 유입 덕트는 폭발위험장소를 통과하지 않도록 할 것
- 2) 압축기 유입 배관이 폭발위험장소를 통과할 경우에는 비가연성 물질로 만들어야 하고 기계적 손상이나 부식으로부터 보호되도록 할 것
- 3) 내부 압력이 외부 대기압보다 낮은 경우, 덕트에 누설이 발생하지 않도록 한다.(별표 8의5 참조) 예를 들면, 덕트에서 가연성 가스 또는 증기의 침투를 확인하기 위하여 가연성가스 감지기와 같은 추가적인 보호장치 설치 등을 고려

다. 보호가스를 배출하는 덕트의 배기구는 폭발위험 없는 비위험장소에 설치하도록 한다. 단, 불꽃 및 입자 방호벽을 설치한 경우는 예외로 한다.

라. 덕트에 대한 추가 퍼지시간을 산정할 때에는 제조자가 정한 최소 유량으로 덕트 체적의 최소 5배 이상을 퍼지하는데 필요한 시간을 증가시킨다.

### 3. 보호가스 공급용 전원

보호가스 공급장치(예: 송풍기, 압축기 등)의 전력은 별도의 전원에서 공급 받거나 압력용기의 전원공급차단기의 1차측에서 공급받도록 한다.

### 4. 정적 가압

압력용기의 양압이 제조자가 정한 최소값 이하로 떨어졌다면, 압력용기를 비위험장소로 이동시켜 다시 충전시키도록 한다.

### 5. 수용부의 용기는 다음 각 목과 같이 한다.

가. 수용부로 유입되는 가연성물질의 최대 압력과 유량은 제조자가 정한 정격을 넘지 않도록 한다.

나. 수용부에 공기가 침투해 폭발성 혼합물이 생성될 가능성이 있다면, 추가적인 보호조치가 필요하다.

다. 수용부에 손상을 줄 수 있는 부적절한 작동을 방지하기 위하여 적절한 예방조치를 취하도록 한다. 사용설명서에는 압력용기의 문이나 덮개를 열 때 생길 수 있는 진동, 열 충격, 정비 작업과 같은 조건에 대하여 기술한다.

라. 수용부로부터 누출된 가연성물질이 고온의 내부표면에 접촉하는 것을 방지하거나 또는 내부 양압을 수용부의 압력보다 높게 하여 가연성물질의 누출을 방지하는 구조의 경우에는 가연성물질의 흐름을 차단하기 위한 유량스위치가 필요할 수 있다.

마. 비정상적인 누출이 위험장소를 구분하는데 악영향을 미칠 수 있는 경우에는 추가로 예방조치를 취한다.

### 6. 용기 최대양압

사용자는 제조자가 규정한대로 압력을 제한하여 사용해야 한다.

## 【별표 8의8】 용기내부의 누출 형태 분류(제17조 관련)

### 1. 일반사항은 다음 각 목과 같이 한다.

가. 압력용기 내부에서 가연성 물질의 누출결과는 대기 중의 유사한 누출 보다 더 위험하다. 압력용기 내부에서 일시적으로 누출이 일어나면 가연성물질이 축적되고 누출이 멈춘 뒤에도 상당기간 용기 내에 존재하게 된다. 이 때문에 용기외부보다 용기 내부에서의 "정상상태 누출"과 "비정상상태 누출"을 더 중요시 할 필요가 있다.

나. 어떤 경우에도 수용부에서 압력용기로 가연성물질이 누설되지 못하도록 제한하는 장치를 설치해야 한다. 여기에서는 오직 제한적인 누출만 허용된다.

### 2. 수용부가 별표8 제8호나목의 설계 요구사항과 무고장 수용부에 대한 별표 8의2 제7호가목 및 제8호의 시험 요구사항에 적합하면 정상상태 누출 및 비정상상태 누출은 없는 것으로 본다.

3. 무고장 수용부에 관한 요구사항을 만족시키지 못하고 일상적인 유지관리 작업 중에 접합부가 분리되지 않는 파이프용 나사·용접·용융 방법 또는 금속 압축이음쇠 등으로 구성된 접합부를 갖고 있는 금속 파이프·튜브 또는 부르동 튜브와 같은 요소·벨로우즈 또는 나선형 부품 등으로 구성된 수용부는 정상상태 누출은 없지만 제한적으로 비정상상태 누출은 있는 것으로 보아야 한다. 다만, 회전 또는 미끄러지는 접합부, 플랜지 접합부, 탄성 중합체 밀봉, 비금속 가요성 튜브는 그렇지 않다.

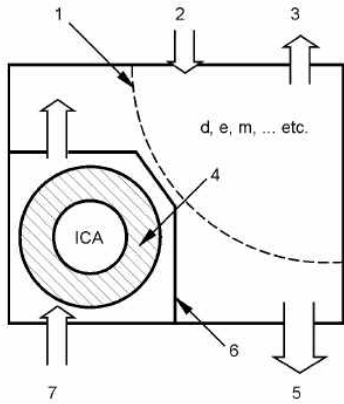
### 4. 제한적인 정상상태 누출은 다음 각 목과 같이 한다.

가. "정상상태 누출 없음"의 요구사항을 만족시킬 수 없는 시스템은 제한적인 정상상태 누출은 있다고 보아야 한다. 여기에는 일상적인 유지보수대상이 되는 접합부를 갖는 수용부가 포함되어야 하며, 이러한 접합부는 명확하게 표시해야 한다.

나. 비금속 파이프·튜브 또는 부르동 튜브·벨로우즈·다이아프램·나선형 부품·탄성 중합체 밀봉·회전 또는 미끄러지는 접합부 등과 같은 요소로 구성되는 수용부 시스템의 구조는 정상상태에서 누출이 있는 것으로 본다.

다. 정상작동 중에 불꽃이 발생하는 용기는 불꽃이 꺼진 상태에서 평가해야 한다. 불꽃이 꺼진 상태에서 자동으로 가연성 가스나 증기의 흐름을 차단시키기 위한 장치가 없다면, 불꽃을 끄는 것은 정상적인 과정이고 기기는 정상상태에서 누출이 있는 것으로 본다.

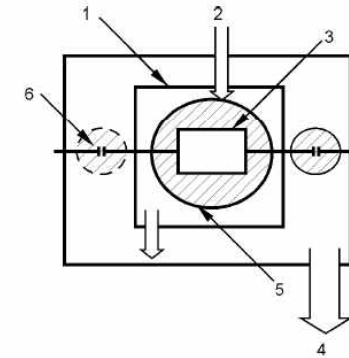
【별표 8의9】 회석필요지역 개념의 예(제17조 관련)



- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 1. 회석필요지역의 정상 경계 | 5. 폐기 배출구       |
| 2. 가연성 물질 유입구    | 6. ICA를 감싸는 칸막이 |
| 3. 가연성 물질 배출구    | 7. 폐기 유입구       |
| 4. 회석시험 지역       |                 |

[그림 1] 폐지시험과 회석시험 요구사항을 간략하게 나타내기 위해 회석지역 개념을 사용한 예

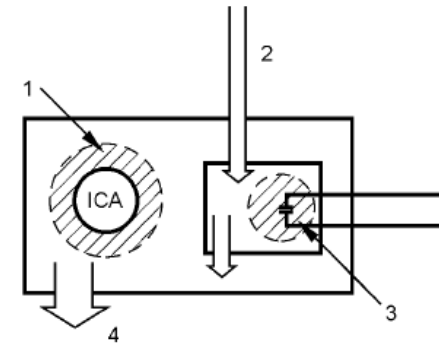
압력용기 내부의 점화가능기기(ICA)를 둘러싸거나 또는 칸막이를 사용함으로써, ICA가 회석필요지역에 포함되지 않는 것을 시험으로 알 수 있다. 이렇게 하면 회석지역의 범위를 확장할 필요 없이 단지 회석지역이 ICA 범위에 미치지 않음을 결정하면 된다.



- |                |                          |
|----------------|--------------------------|
| 1. 내부 칸막이      | 4. 폐기 출구                 |
| 2. 폐기 입구       | 5. ICA 위치                |
| 3. 수용부의 무고장 부분 | 6. 정상 회석필요지역이 있는 잠재적 누출원 |

[그림 2] ICA 주위에서 폐지 및 회석 요구사항을 간략화한 무고장 수용부 개념

칸막이 내부에 있는 수용부의 부품들이 무고장 수용부에 대한 요구사항을 만족시키기 때문에 ICA는 회석필요지역 내에 있을 수 없다.

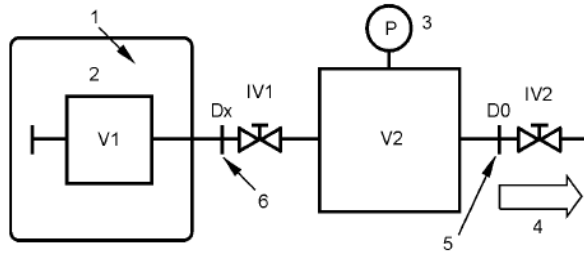


- |                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| 1. 회석시험지역       | 3. 정상 회석필요지역이 있는 잠재적 누출원 |
| 2. 불활성 가스 폐기 입구 | 4. 폐기 출구                 |

[그림 3] 칸막이 밖에 있는 ICA 주위에서의 폐지 및 회석 요구사항을 나타내기 위한 잠재적 누출원 주위의 내부칸막이 사용 예

회석필요지역이 내부칸막이의 내부에 있기 때문에 ICA는 회석필요지역 내에 있지 않다.

【별표 8의10】 수용부의 무고장 시험(제17조 관련)



- 1 헬륨 충전 챔버
- 2 시험할 시스템
- 3 압력 관측장치
- 4 배출 시스템
- 5 임계 오리피스 지름
- 6 연결 오리피스 지름

- 비고 1. 체적  $V_2$ 는 시험할 시스템의 체적  $V_1$ 보다 큼
2. 임계 오리피스 지름  $D_0$ 의 단면적은 연결 오리피스  $D_x$ 의 단면적보다 작음
3. 압력 관측장치 P는 누출 시험 가스(예: 헬륨)의 특성을 고려해 보정
4. 두 밸브( $IV_1$ 과  $IV_2$ )를 모두 개방한 상태에서  $V_2$ 에서 절대압력 0.1Pa 또는 그 이하로 유지할 수 있다면 시험에 통과한 것으로 간주
5. 누출 속도(만약 있다면)는  $IV_1$ 은 열고  $IV_2$ 를 닫은 채로 구할 수 있음

[그림 1] 별표 8의2 제8호가목1)에 기술된 무고장시험 개략도

【별표 9】 안전증방폭구조인 전기기기의 성능기준(제19조 관련)

번호	구분	내용
1	전기기기에 대한 구조	<p>가. 전기접속은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 전기접속은 외부접속과 내부접속 형태로 구분되며 일반적인 구비조건은 다음과 같음</p> <p>가) 도체는 접속부에 삽입 후 그 위치에서 미끄러져 빠져나오지 않도록 할 것</p> <p>나) 체결된 상태에서 헐거워지지 않도록 풀림방지가 될 것</p> <p>다) 연선의 도체가 단선 도체의 직접조임 단자에 사용되더라도 도체의 기능이 손상됨이 없이 접속되도록 할 것</p> <p>라) 정상 사용 중 발생하는 온도변화에 의하여 접속부가 손상되지 않는 구조일 것</p> <p>마) 접지의 접속압력은 절연재를 통하여 전달되지 않아야 한다. 다만, 별표 6의2의 제12호의 접지연속성시험에 의해 허용된 경우는 제외</p> <p>바) 하나의 조임 부위에 둘 이상의 도체를 설치하도록 설계된 경우에는 이를 명기할 것</p> <p>2) 외부접속은 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 접속해야 할 전선의 단면적을 줄이지 않고 용이하게 압입 또는 접속가능하고, 풀림 및 비틀림에 대하여 안전한 방법으로 조일 수 있으며 또한 그 접속압력이 계속적으로 유지되는 구조일 것</p> <p>나) 꼬은 선에서 소선이 나오지 않도록 용이하게 방지할 수 있는 구조이고 또한 단면적 4mm<sup>2</sup>까지의 전선용 단자는 이것보다도 단면적이 작은 전선을 용이하게 접속할 수 있는 구조일 것</p> <p>3) 내부접속은 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 풀림방지를 한 나사죄임 접속</p> <p>나) 나사죄임 전선커넥터</p> <p>다) 압착접속</p> <p>라) 솔더링(soldering) 단, 도체는 솔더링만으로 고정되지 않도록 할 것</p> <p>마) 브레이징(brazing)</p> <p>바) 용접</p>

- 나. 절연공간거리는 다음 각 세목과 같이 한다.
- 1) 전위가 다른 노출 충전부 사이의 절연공간거리는 표 1의 값에 적합하고, 외부접속에 있어서는 최소한 3mm 이상일 것
  - 2) 배선단자의 간격은 절연공간거리가 최소가 되도록 하는 굵기의 도체를 사용하여 결정할 것
  - 3) 절연공간거리는 작동전압에 따라 결정하며, 작동전압은 최고 정격전압을 기준으로 정할 것

<표 1> 연면거리와 절연공간거리

전압 실효값(V) <sup>주1)</sup>	최소 연면거리(mm)			최소 절연공간거리 (mm)
	물질그룹			
	I	II	IIIa	
10 <sup>주2)</sup>	1.6	1.6	1.6	1.6
12.5	1.6	1.6	1.6	1.6
16	1.6	1.6	1.6	1.6
20	1.6	1.6	1.6	1.6
25	1.7	1.7	1.7	1.7
32	1.8	1.8	1.8	1.8
40	1.9	2.4	3.0	1.9
50	2.1	2.6	3.4	2.1
63	2.1	2.6	3.4	2.1
80	2.2	2.8	3.6	2.2
100	2.4	3.0	3.8	2.4
125	2.5	3.2	4.0	2.5
160	3.2	4.0	5.0	3.2
200	4.0	5.0	6.3	4.0
250	5.0	6.3	8.0	5.0
320	6.3	8.0	10.0	6.0
400	8.0	10	12.5	6.0
500	10	12.5	16	8.0
630	12	16	20	10
800	16	20	25	12
1,000	20	25	32	14

1,250	22	26	32	18
1,600	23	27	32	20
2,000	25	28	32	23
2,500	32	36	40	29
3,200	40	45	50	36
4,000	50	56	63	44
5,000	63	71	80	50
6,300	80	90	100	60
8,000	100	110	125	80
10,000	125	140	160	100

- 주1. 작동전압은 이 표에서 규정한 전압보다 100분의 10까지 초과할 수 있음
2. 10V 이하에서는 CTI 값이 필요 없고, 물질그룹 IIIa 요구 사항에 적합하지 않아도 허용됨

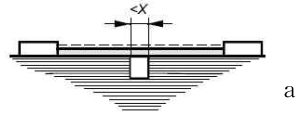
다. 연면거리는 다음 각 세목과 같이 한다.

- 1) 비교트래킹지수(CTI)는 다음과 같이 할 것
  - 가) 작동전압, 전기 절연재료의 내트래킹성 및 표면특성에 따라 결정할 것
  - 나) 비교트래킹지수별 전기절연재료의 분류는 표 2와 같다. 유리나 세라믹과 같은 무기질 절연재료는 트래킹이 발생하지 않기 때문에 비교트래킹지수를 정할 필요 없이 통상적으로 물질그룹 I로 분류할 것
  - 다) 표 2의 분류는 돌출부나 홈이 없는 절연부품에 적용된다. 3)에서 설명한 돌출부나 홈이 있을 경우 작동전압이 최고 1,100V까지에 대해서 최소 허용 연면거리는 한 등급 높은 물질그룹을 기준으로 정할 것

<표 2> 절연재료의 비교트래킹지수

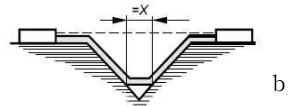
물질그룹	비교트래킹지수(CTI)
I	600 ≤ CTI
II	400 ≤ CTI < 600
IIIa	175 ≤ CTI < 400

- 2) 제조자가 정한 작동전압에 따라 전위가 다른 노출 도체 사이의 최소연면거리는 표 1의 값에 적합해야 한다. 단, 그 값이 3mm 미만일 경우 외부접속부에서는 최소 3mm 이상일 것
- 3) 연면거리를 정할 때는 그림 1에 따르고, 이 경우 X의 값은 2.5mm로 한다. 다음의 경우에는 돌출부와 홈도 포함
- 가) 표면에 있는 돌출부 높이가 2.5mm 이상이고 두께는 1.0mm 이상
- 나) 표면에 있는 홈의 깊이가 2.5mm 이상이고 폭이 2.5mm 이상(절연공간거리 기준이 3mm 미만일 경우에는 홈의 최소 폭을 1.5mm로 할 수 있음)



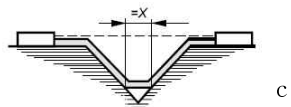
조건 : 이 경로에는 양면이 평행하거나 하나로 모이고, 폭이 Xmm 미만이고, 임의의 깊이를 갖는 홈이 있다.

규칙 : 연면거리와 절연공간거리는 홈을 직선으로 가로질러 측정한다.



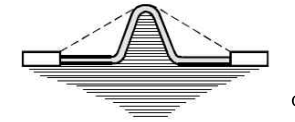
조건 : 이 경로에는 양면이 평행하거나 하나로 모이고, 깊이가 Xmm 이상인 홈이 있다.

규칙 : 절연공간거리는 직선거리, 연면거리는 홈을 따르는 거리다.



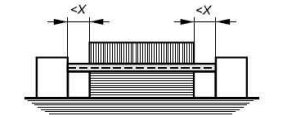
조건 : 이 경로에는 폭이 Xmm보다 큰 V자 모양의 홈이 있다.

규칙 : 절연공간거리는 직선거리, 연면거리 경로는 홈 윤곽을 따라가지만, 홈의 밑바닥을 Xmm 만큼 건너뛰는 거리이다.



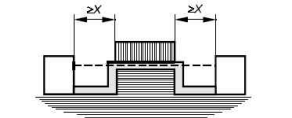
조건 : 이 경로에는 돌출부가 있다.

규칙 : 절연공간거리는 돌출부 상단을 넘는 최단 직선거리이고, 연면거리는 돌출부의 윤곽을 따른다.



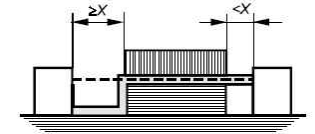
조건 : 이 경로에는 양쪽 각 면에 폭이 Xmm 미만인 홈이 있고 고착되지 않은 접합부가 있다.

규칙 : 연면거리와 절연공간거리는 최단 직선거리이다.



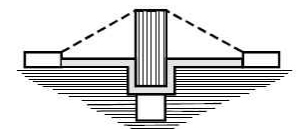
조건 : 이 경로에는 양쪽 각 면에 폭이 Xmm 이상인 홈이 있고 고착되지 않은 접합부가 있다.

규칙 : 절연공간거리는 직선거리, 연면거리는 홈의 윤곽을 따르는 거리이다.



조건 : 이 경로에는 한쪽 면에 폭이 Xmm 미만인 홈이 있고 다른 한쪽 면에 폭이 Xmm 이상인 홈이 있는 고착되지 않은 접합부가 있다.

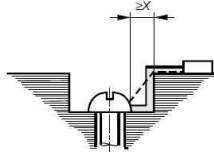
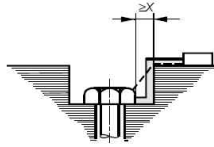
규칙 : 절연공간거리는 최단 직선거리이다.



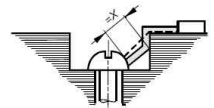
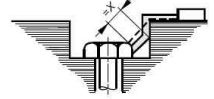


조건 : 고착되지 않은 접합부를 통과하는 연면거리가 차단벽 상단을 지나는 연면거리보다 작다.

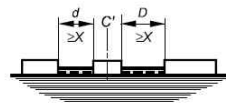
규칙 : 절연공간거리는 격벽의 상단을 넘는 최단 직선거리이다.



나사머리와 움푹 파인 부분의 벽 사이의 간격이 충분히 넓은 경우에 고려한다.



좁은 폭의 나사머리와 벽간의 간격거리가 Xmm와 같을 때 연면거리의 측정은 나사로 부터 벽간의 거리를 측정한다.



절연공간거리 =  $d + D$   
연면거리 =  $d + D$

C' 도체 사이의 절연경로 상에 삽입된 도전성 부분

----- 1      □ 2  
1 절연공간거리      2 연면거리

[그림 1] 절연공간거리와 연면거리의 측정

라. 고체 절연재료는 다음 각 세목과 같이 한다.

- 1) 고체절연재료는 전기기기를 정격으로 연속하여 사용할 때에 도달하는 온도보다 20℃ 이상 높은 온도(최저 80℃)에서 기상 저항을 갖지 않는 기계적 특성을 가질 것
- 2) 플라스틱 또는 적층재료로 만든 절연물은 그 표면이 손상되든가 또는 내 트래킹(tracking)성에 영향을 주는 경우는, 비교 트래킹지수에 의한 등급이 해당 절연물과 동등이상의 절연니스로 그 부분이 덮여 있을 것
- 3) 절연물의 재료는 흡습성이 없는 것일 것

마. 권선은 다음 각 세목과 같이 한다.

- 1) 도체는 두층 이상의 절연층으로 피복되어 있어야 한다. 다만, 충분한 절연성능이 있는 에나멜선은 절연층을 이중으로 하지 않아도 됨
- 2) 권선은 건조시킨 후 적절한 방법에 의하여 함침제로 함침시킨 것이어야 한다. 이 경우에 도포 또는 분사에 의한 코팅은 함침으로 보지 않음
- 3) 함침처리는 해당 함침제 제조자의 사용설명서에 따라야 하고 또한 도체간의 틈에 함침제가 가능한 한 완전하게 충전되어 도체간에 밀착을 양호하게 하는 방법에 의하여 실시할 것
- 4) 용제를 포함한 함침제가 사용될 경우에는 함침처리와 건조공정이 적어도 2회 이상 실시될 것
- 5) 권선은 직경 0.25mm 이상의 선으로 감아야 한다. 다만, 다른 방폭구조, 합성수지 매입 등에 의하여 보호할 경우는 0.25mm보다 가는 선으로 감아도 됨

바. 온도제한은 다음 각 세목과 같이 한다.

- 1) 폭발성분위기에 접촉하는 용기 내외의 모든 부분의 최고표면 온도는 시동중, 정격부하 또는 과부하로 사용하고 있는 경우에 별표 6의 제2호에서 규정한 제한온도를 초과하지 않아야 한다. 또한, 이 요건은 전동기에서 농형 회전자의 노출 충전도체에도 적용
- 2) 도체 및 기타의 금속부분의 제한온도는 다음의 사항을 고려하여 제한온도를 결정할 것
  - 가) 기계적 강도의 감소
  - 나) 과도한 기계적 응력을 피하기 위하여 열팽창을 제한할 필요성
  - 다) 인접한 절연물의 손상

라) 도체자체의 가열 영향 및 인접한 고온부분에서의 방사영향  
 3) 절연권선의 온도는 표 3에서 정한 제한온도를 초과하지 않아야 한다. 다만, 1)의 규정에 적합하기 때문에 이것 보다 낮은 온도로 할 필요가 있는 경우는, 그 값을 초과하지 않을 것

<표 3> 절연권선의 제한온도

(단위 : °C)

		온도 측정방법 주1)	절연 분류				
			105(A)	120(E)	130(B)	155(F)	180(H)
1. 정격 사용 시 제한 온 도	a) 절연된 단 층 권선	저항법 또는 온도계법	95	110	120	130	155
	b) 그 밖 의 절 연 된 권선	저항법	90	105	110	130	155
		온도계법	80	95	100	115	135
2. 허용구속시간 $t_B$ 종료시점에서 의 제한온도		저항법	160	175	185	210	235

주1. 온도계법 측정은 저항법 측정이 불가능한 경우에만 허용하고, 여기서 "온도계법"의 정의는 IEC 60034-1(Rotating electrical machines - Part 1)에서 정한 것과 같음

4) 권선은 사용 중 제한온도를 초과하지 않도록 적절한 보호장치에 의하여 보호되어야 한다. 다만, 허용된 과부하(예를들면 유도전동기회전자의 구속)의 경우에도 권선온도가 3)의 정격사용에서의 허용온도를 초과하지 않는 때는 적용하지 않음  
 사. 용기의 보호등급은 다음 각 세목과 같이 한다.

- 1) 내부에 노출 충전부분이 있는 용기는 IP54 이상일 것
- 2) 내부에 절연된 충전부분만 있는 용기는 IP44 이상일 것
- 3) 용기의 보호등급 시험방법은 KS C IEC 60529와 같음
- 4) 전기기기 용기에는 응축수가 축적되지 않도록 다음의 어느 하나에 따라 배수구 또는 환기구를 설치할 수 있음
  - 가) 기기 그룹에 따라 다음과 같이 적용함
    - (1) 그룹 I - 1) 및 2)의 요건을 준수

(2) 그룹 II - IP44 이상

- 나) 배수구나 환기구에 의하여 보호등급이 1) 및 2)의 요건보다 낮아질 경우, 제조자는 그 위치와 치수를 포함한 배수구나 환기구에 관한 세부사항을 사용설명서에 명시하고 인증서에는 별표 6의 제24호나목9)에 따라 X 표시를 할 것
- 5) 용기 내에 본질안전방폭구조의 회로나 시스템 또는 이들의 부품이 있을 경우, 다음의 어느 하나에 적합할 것
  - 가) 통전되는 비본질안전회로에 접근할 수 있도록 허용되는 용기의 커버에는 표 11의1 내용을 표시할 것
  - 나) 본질안전방폭구조로 보호되지 않는 모든 노출 충전부에는 전기기기의 용기가 개방되었을 때 보호등급이 IP30 이상인 별도의 내부 커버가 있어야 하며, 이 내부 커버에는 표 11의2 내용을 표시하거나, 별표 6의 제24호아목에 따른 경고문을 표시해야 한다. 전기기기의 용기 커버에는 표 11의3 내용을 표시할 것

2  
 특정  
 전기기기에  
 대한  
 추가 요건

가. 회전전기기기는 다음 각 세목과 같이 한다.

- 1) 용기에 의한 보호등급은 다음과 같이 할 것
  - 가) 제1호사목과 관계없이 청정한 실내에 설치되어 있고 정기적으로 감시되는 회전전기기계에 있어서는 용기(단자함과 충전부가 노출된 부분 제외)의 보호등급은 IP20 이상일 것
  - 나) 고체 이물질이 환기구를 통해서 기계의 용기 안으로 유입되지 않도록 할 것
  - 다) 청정한 장소에서만 사용하도록 설계된 회전전기기계에는 별표 6의 제24호나목9)에 따라 용기의 보호등급과 X 기호를 인증서에 표시할 것
- 2) 회전전기기계가 정지하고 있을 때 고정자와 회전자(활성 철심 영역에 있는) 사이의 최소 공극은 다음 수식으로 구한 값 이상일 것

$$[0.15 + \frac{D-50}{780}(0.25 + \frac{0.75n}{1000})]rb$$

$D$  : 회전자 지름(mm). 최소값이 75mm이고 최대값은 750mm

$n$  : 최대정격속도(r/min). 최소값은 1,000

$r$  : 다음 수식에 따라 구해지는 값. 최소값은 1.0

$$r = \frac{\text{철심 길이}}{1.75 \times \text{회전자지름}(D)} \quad (\text{mm})$$

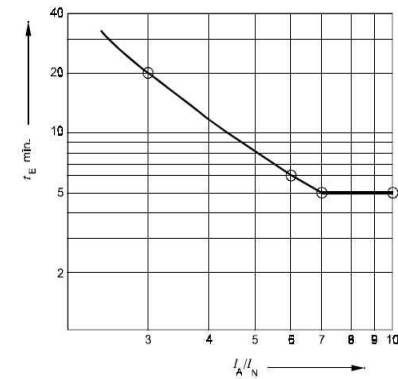
$b$  : 구름 베어링이 있는 기계에서는 1.0이고, 미끄럼 베어링이 있는 기계에서는 1.5

3) 농형 회전자가 있는 기계는 다음과 같이일 것

가) 농형회전자의 도체는 단락환에 브레이징 또는 용접되어 있어야 하고 또한 시동중에 불꽃이 발생하는 것을 방지하기 위해서 철심 스톱트안에 확실하게 끼워 넣어야 한다. 단락환과 일체시켜 제조하는 경우는 제외한다. 이 경우에 회전자의 온도는 시동중에 300℃을 초과하지 않아야 한다. 다만, 제1호바목에서 보다 낮은 제한온도가 규정되어 있는 경우는 이에 의한 것으로 간주

나) 농형 회전자가 있는 전동기(시동용 농형 회전자가 있는 동기전동기를 포함한다)는 전동기의 온도상승이 제한온도를 초과하지 않도록 적절한 과부하 보호장치의 선정을 고려해야 하며, 허용구속시간  $t_E$  및 구속전류의 비  $I_A/I_N$ 이 결정되어야 하고, 알 수 있도록 용이한 위치에 표시할 것

다) 허용구속시간  $t_E$ 는 회전자를 구속했을 때 시간이 경과하기 전에 과부하 보호장치에 의하여 전동기 전원을 차단할 수 있는 값이어야 한다. 이 경우, 허용구속 시간  $t_E$ 의 값은 특별 과부하 보호장치가 사용되어야 하고, 이때 적절한 시험에 의해 확인된 경우에는 그림 2에 의한 값 미만으로 할 수 있다. 이 값은 5초 이상일 것



[그림 2] 구속전류비( $I_A/I_N$ )에 따른 전동기의 허용구속시간( $t_E$ )의 최소값

4) 권선은 다음과 같이 한다.

가) 정격 200V 이상의 다상 권선의 경우, 임의 권선의 상 사이에 추가로 상 절연(바니쉬 포함)을 할 것

나) 고정자 권선 돌출부와 용기 사이의 절연공간거리는 3mm 이상일 것

다) 정격이 1,000V를 넘는 권선의 경우, 진공압력침투(VPI) 절연 시스템 또는 수지 절연시스템의 코일을 이용할 것

라) 정격이 1,000V 미만인 권선의 코일 함침은 제1호바목2) 또는 다)의 조건과 같이 할 것

5) 고정자권선의 단자는 기동전류( $I_A$ )를 허용구속시간( $t_E$ ) 동안 가했을 때 제한온도(제1호바목 참조)를 초과하지 않을 것

6) 베어링 실과 샤프트 실은 다음과 같이 할 것

가) 구름베어링을 갖는 경우, 비접촉 실 또는 레비린스 실의 고정부와 회전부 사이의 반경방향 또는 축방향의 이격거리는 0.05mm 이상이어야 한다. 미끄럼 베어링을 갖는 경우, 이격거리는 0.1mm 이상일 것

나) 접촉식 실은 윤활제를 쓰거나 낮은 마찰계수를 갖는 재료를 사용해야 하며, 윤활제를 쓸 경우에 실에 윤활제의 공급이 유지되도록 베어링을 설계해야 한다. 다만, 베어링의 한 부품으로 덮개를 갖춘 베어링(영구 밀봉베어링)은 그러하지 않음

- 다) 접촉식 실의 제한온도는 제1호바목에 따라 확인할 것  
 나. 조명기구는 다음 각 세목과 같이 한다.  
 1) 광원은 다음의 어느 하나와 같이 할 것  
 가) KS C IEC 60061-1(램프캡)에 따른 단각 캡(Fa6)이 있는 냉기 동형 형광램프  
 나) KS C IEC 61195(이중 캡 형광 램프-안전)에 의한 양각 관형 형광램프(G5 또는 G13). 이 경우 핀은 황동으로 제작하고, 램프홀더와 소켓은 3)의 규정에 적합해야 하며, 램프는 음극을 미리 가열할 필요 없이 켜지고 유지되는 회로에 사용할 것  
 다) 일반 조명용으로 사용하는 텅스텐 필라멘트 램프  
 2) 램프와 투광성커버 사이의 최소이격거리는 다음과 같이 할 것  
 가) 형광등의 경우, 램프와 투광성커버 사이의 이격거리는 5mm 이상, 투광성커버가 외부 보호커버인 경우에는 2mm 이상일 것  
 나) 그 밖의 램프의 경우에는 램프와 투광성커버 사이의 이격거리는 표 4에 따른 램프 출력에 의하여 규정된 값 이상일 것

<표 4> 램프와 투광성커버 사이의 최소 이격거리

램프 전력, P(W)	최소 이격거리(mm)
$P \leq 60$	3
$60 < P \leq 100$	5
$100 < P \leq 200$	10
$200 < P \leq 500$	20
$500 < P$	30

- 3) 램프홀더와 램프캡은 다음과 같이 할 것  
 가) 나사형 램프홀더와 램프캡은 다음과 같이 할 것  
 (1) 끼워 넣을 때 및 전기적인 접점이 접속 또는 분리 될 때에, 그룹 I 또는 그룹 II C 전기기기의 경우 별표 7의2의 제3호의 내부접화에 대한 인화방지를 위한 시험요건에 적합할 것  
 (2) 램프홀더와 램프캡의 전기 접속은 램프캡을 끼우거나 뺄 때 내압방폭구조의 그룹 I 또는 그룹 II C 전기기기의 구조 및 시험 요건에 적합한 별도의 용기 내에서만 통전 및 차단이 이루어지도록 할 것  
 (3) 나사형 램프홀더는 삽입 이후에 램프가 자체적으로 헐거워

- 지지 않도록 해야 하고 램프홀더(E10 제외)는 별표 9의2의 제3호가목의 기계적 시험에 적합해야 하고, 이 때 나사부는 부식되지 않는 재료로 제작할 것  
 (4) 램프의 나사 부분을 풀어 접촉이 분리되는 순간에 최소한 두 개의 완전 나사산이 맞물려 있을 것  
 (5) 표 5에 의한 최소연면거리와 최소절연공간거리에 적합한 나사 캡이 있는 램프에는 제1호나목 및 제1호다목2)의 규정을 적용하지 않는다. 램프캡의 절연재료는 표 2의 물질그룹 I에 적합할 것

<표 5> 나사형 램프 캡에서의 최소 연면거리와 절연공간거리

작동전압, U(V)	최소 연면거리와 절연공간거리(mm)
$U \leq 63$	2
$63 < U \leq 250$	3

비고1. 작동전압은 이 표에서 규정한 전압의 1.1배까지 초과할 수 있음  
 2. 10V 이하에서는 CTI 값이 필요 없고, 물질그룹 I의 요건에 부적합한 재질도 허용됨

- 나) 그 밖의 램프홀더와 램프캡은 다음과 같이 할 것  
 (1) 램프홀더와 램프캡에 의하여 형성되는 용기는 전기접점이 차단 또는 투입되는 순간 및 삽입할 때에 그룹 I 또는 그룹 II C 전기기기에 대한 별표 7의 인화방지를 위한 시험요건에 적합할 것  
 (2) 원통형 캡을 갖는 램프에 사용되는 그 밖의 램프홀더의 경우, 램프홀더와 캡이 접하는 부분의 폭은 접속되거나 떨어지는 순간에 최소한 10mm 이상일 것  
 4) 조명기구내의 온도에 대하여 제1호나목의 규정에 의하지 않을 경우는, 광원의 최고표면온도가 해당 조명기구 내부에서 가장 발화하기 쉬운 조건으로 측정된 적용가스 또는 증기의 발화를 발생시킬 수 있는 최저온도보다 50℃ 이상 낮은 것으로 할 수 있음  
 5) 램프캡의 테두리와 솔더링 부분의 온도는 제한온도를 초과하지 않아야 하며, 그 제한온도는 195℃ 또는 제1호바목에서 정

		<p>한 값보다 낮을 것</p> <p>6) 안정기, 램프홀더, 램프의 제한온도는 노화된 램프의 경우에도 초과되지 않아야 한다. 조명기구의 성능시험은 별표 9의2의 제3호나목과 같이 한다. 안정기, 램프홀더, 램프는 최고온도가 제한온도 미만이거나, 제한온도를 초과하기 전에 차단장치에 의하여 전원이 차단되는 것일 것</p> <p>7) 관형 양각 형광램프용 조명기구는 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 전자식 안정기를 사용하는 관형 양각 형광램프용 조명기구의 최고주위온도는 60℃ 미만일 것</p> <p>나) 양각 램프용 램프홀더가 조명기구에 설치될 경우에는 다음에 적합할 것</p> <p>(1) 두 핀은 각 램프 캡 상에서 병렬로 접속되어야 하고, 램프홀더 안에서 또는 조명기구 배선의 인접된 곳에서 직접 접속할 것</p> <p>(2) 램프홀더의 절연재료는 별표 6의 제4호에 규정된 비금속 재료에 대한 요건에 적합할 것</p> <p>(3) 각각의 램프핀의 전기적인 접속은 다른 핀과 독립적일 것</p> <p>(4) 램프핀은 측면에서 압력이 가해질 때, 변형을 최소화할 수 있는 방식으로 지지될 것</p> <p>다) 차단 스위치를 설치한 경우, 투광성커버가 제거되었을 때 각 램프홀더에 전원공급이 차단되도록 할 것</p> <p>라) 차단 스위치가 설치되지 않은 경우, 조명기구를 통전 중에 열어서는 안 된다는 것을 표시하기 위하여 표 11의2 내용을 전기기기별로 표시할 것</p> <p>다. 모자등 및 휴대전등은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 램프는 투광성커버로 기계적 손상을 입지 않도록 보호해야 한다. 램프를 완전히 삽입한 후의 투광성커버와 램프 사이의 거리는 1mm 이상이어야 한다. 또 다른 방법으로는 램프가 스프링식 램프홀더에 삽입되고 투광성커버와 접촉하고 있는 경우 스프링 이동거리는 최소한 3mm이어야 한다. 투광성커버는 다음의 어느 하나와 같이 할 것</p> <p>가) 가드를 사용하여 보호</p> <p>나) 면적이 5,000mm<sup>2</sup> 이하일 경우, 높이가 최소 2mm인 돌출된 테두리로 보호</p> <p>다) 면적이 5,000mm<sup>2</sup>를 초과할 경우, 별표 6의 제18호가목에서 가드</p>
--	--	---

		<p>와 팬 후드에 대하여 규정한 기계적 시험에 견딜 수 있도록 할 것</p> <p>2) 용융밀봉된 용기내 스파크 또는 아크가 발생할 수 있는 리드(reed) 스위치와 같이 정상사용 중에 스파크나 아크가 발생할 수 있는 램프회로 내의 개폐장치는 기계적으로 또는 전기적으로 인터록하거나, 별표 6의 제26호나목에서 규정한 방폭구조 중 어느 하나로 보호할 것</p> <p>라. 계측기와 계기용변성기는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 계기 및 계기용변성기는 정격전류 또는 정격전압의 1.2배의 전류 또는 전압에 대하여 연속적으로 견딜 수 있어야 하며 또한 제1호바목에서 규정한 제한온도를 초과하지 않을 것</p> <p>2) 변류기 및 계기의 통전부분(전압회로는 제외한다)은 폭발에 대한 안전성이 저하되지 않고, 최소한 표 6에서 정한 값의 전류에 의하여 발생하는 열적·기계적 응력에 견딜 수 있을 것</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 6&gt; 단락전류의 영향에 대한 저항성</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">전류</th> <th style="width: 80%;">변류기 및 계측기 통전부품</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><math>I_{th}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\geq 1.1 \times I_{sc}</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>I_{dyn}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\geq 1.25 \times 2.5 I_{sc}</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>3) 열적전류한도 <math>I_{th}</math>와 같은 전류가 흐를 때에 도달하는 온도는 제1호바목에서 규정한 제한온도를 초과하지 않고 또한 200℃를 초과하지 않을 것</p> <p>4) 변류기에서 전류를 공급받는 계기의 통전부분의 열적 전류한도 <math>I_{th}</math> 및 기계적 전류한도 <math>I_{dyn}</math>의 값은 변류기의 2차권선을 단락하고 1차권선의 해당 변류기의 1차권선에 <math>I_{th}</math> 또는 <math>I_{dyn}</math>이 흐를 때 2차권선에 흐르는 전류와 같은 값일 것</p> <p>5) 계기는 가동 코일을 갖지 않는 것일 것</p> <p>6) 변류기의 2차회로가 전기기기 밖으로 연장되어 있을 경우, 별표 6의 제24호나목9)에 따라 X 표시를 해야 하고, 사용설명서에는 2차회로가 사용 중에 개방회로가 되지 않도록 보호되어야 함을 명시할 것</p> <p>마. 배터리는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 용량이 25Ah를 초과하는 2차 배터리는 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 2차 배터리의 형식은 납-산, 니켈-철, 니켈-카드뮴 중의 어느 하나이어야 하고, 시험방법은 별표 9의2의 제5호와 같음</p>	전류	변류기 및 계측기 통전부품	$I_{th}$	$\geq 1.1 \times I_{sc}$	$I_{dyn}$	$\geq 1.25 \times 2.5 I_{sc}$
전류	변류기 및 계측기 통전부품							
$I_{th}$	$\geq 1.1 \times I_{sc}$							
$I_{dyn}$	$\geq 1.25 \times 2.5 I_{sc}$							

		<p>나) 배터리 용기는 다음과 같이 할 것</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 금속으로 만든 배터리 용기와 커버의 모든 내부표면은 접촉된 절연층으로 완전히 라이닝(lining) 처리해야 한다. 커버의 경우에는 절연용 페인트 처리를 할 수 있고, 내부표면은 전해액의 작용에 악영향을 받지 않을 것</li> <li>(2) 커버를 포함한 배터리 용기는 운송이나 취급으로 인한 충격과 같이 사용 중에 받을 수 있는 기계적 응력에 견딜 수 있도록 설계할 것(배터리 용기 내에 칸막이를 설치할 수 있음)</li> <li>(3) 필요하다면 배터리 용기에 절연 배리어(barrier)를 설치하는 경우, 어떠한 부분에서도 공칭전압이 40V를 초과하지 않도록 설치해야 한다. 절연 배리어의 높이는 전지높이의 2/3 이상이고, 사용 중에 연면거리가 허용수준 이하로 감소하지 않도록 설치해야 한다. 그림 1에서 b, c의 측정 방법은 이 연면거리의 계산에 사용하지 않음</li> <li>(4) 인접한 전지 극 사이의 연면거리와 이 극들과 배터리외함 사이의 연면거리는 35mm 이상이어야 한다. 배터리내에서 인접한 전지 사이의 공칭전압이 24V를 초과하면 이들 사이의 연면거리는 24V에서 2V씩 상승할 때마다 1mm 이상씩 증가될 것</li> <li>(5) 배터리 용기의 커버는 사용 중에 개방되거나 이동되지 않도록 고정킬 것</li> <li>(6) 각 커버에는 별표 6의 제6호가목에 따른 조임나사가 있을 것</li> <li>(7) 전지를 배터리 용기 내에 설치할 때는 사용 중에 움직이지 않도록 해야 한다. 단자고정부와 그 밖에 내장된 부품의 재료는 절연성, 비투과성 및 전해액의 작용에 대한 내성이 있어야 하며, 쉽게 접화되지 않을 것</li> <li>(8) 배수구가 없는 배터리 용기 내에 넣은 액체는 전지를 제거하지 않고도 배출할 수 있을 것</li> <li>(9) 배터리 용기에는 충분한 환기구가 있어야 한다. 배터리 용기는 KS C IEC 60529에서 규정한 IP23 이상일 것</li> <li>(10) 플러그와 소켓은 별표 6의 제17호의 규정에 적합해야 한다. 다만, 공구를 사용해야만 분리할 수 있고 표 11의4에 따른 경고표시가 부착된 플러그와 소켓에는 적용하지 않음</li> </ol>
--	--	--

		<p>다) 전지는 다음과 같이 할 것</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 쉽게 인화되지 않는 재료의 전지 뚜껑을 사용하여 전해액의 누출 및 전지 뚜껑과 용기의 분리가 발생하지 않도록 밀봉할 것</li> <li>(2) 양극판과 음극판은 지지될 것</li> <li>(3) 각 전지에는 전해액의 팽창과 슬러리(slurry) 침전으로 인한 전해액 유출이 발생하지 않도록 충분한 공간이 있어야 하며, 이러한 공간의 체적은 배터리의 예상수명을 고려하여 정할 것</li> <li>(4) 충전 및 배출 플러그는 정상적인 사용상태에서 전해액이 새지 않는 것일 것</li> <li>(5) 각 극과 전지뚜껑 사이에는 밀봉재를 사용하여 전해액의 누출을 막을 것</li> <li>(6) 새것인 배터리는 통전부와 배터리 용기 사이의 절연저항이 1MΩ 이상이어야 하고, 사용 중인 배터리는 절연저항이 공칭전압의 볼트 당 50Ω 이상이고 최소값은 1,000Ω일 것</li> </ol> <p>라) 접속은 다음과 같이 할 것</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 서로 상대적으로 움직일 수 있는 인접한 전지 사이의 접속체는 연성이 있어야 하며, 접속부의 각 끝은 다음 중 어느 하나의 방법으로 접속할 것       <ol style="list-style-type: none"> <li>(가) 터미널포스트(terminal post) 안으로 용접 또는 솔더링(soldering)</li> <li>(나) 터미널포스트(terminal post) 안으로 구리 슬리브(sleeve)로 압착(crimp)접속</li> <li>(다) 터미널포스트(terminal post) 안으로 구리 삽입물에 나사조임에 의해 조여지는 구조로 단자부에 압착(crimp)접속하되, 그 나사접속부는 헐거워지지 않도록 할 것</li> </ol> </li> <li>(2) (1)의 (가)와 (나)의 경우에는 전지 사이의 내부접속기로서 구리를 사용할 것</li> <li>(3) 접속기는 제한온도를 초과하지 않고 부하형식에 따라 요구되는 전류를 흐르게 할 수 있어야 하고(제1호가목, 제1호바목1)와 2)를 참조), 부하형식을 규정할 수 없을 경우에는 배터리 제조자가 지정한 방전율에서 배터리를 평가해 정격을 정해야 한다. 이중 접속기를 사용할 경우, 각각의 접속기는 제한온도를 초과하지 않고 전체전류를 흘릴 수 있어야 함</li> </ol>
--	--	--

	<p>(4) 배터리 뚜껑이 열려있을 때의 접촉사고를 예방하기 위하여 통진부는 절연될 것</p> <p>2) 용량이 25Ah 이하인 1차 및 2차 배터리는 다음과 같이 한다.</p> <p>가) 캡슐화 할 경우, 압력완화장치가 방해받지 않도록 주의하고, 배출구 크기는 캡슐화된 부분이 위험압력(예상되는 가장 좋지 않은 유출량)에 도달하지 않도록 충분히 커야 하며, 각 전지에는 그 배출구가 하나 이상 있을 것</p> <p>나) 전지와 배터리를 캡슐화할 때는 충전 중에 발생할 수 있는 전지의 팽창은 허용</p> <p>다) 전지 또는 배터리의 외부표면온도는 제조자가 지정한 값 또는 80℃ 중에서 낮은 값을 초과하지 않을 것</p> <p>라) 전지 극 사이의 절연공간거리와 연면거리는 다음의 어느 하나와 같이 할 것</p> <p>(1) 내부저항이 단락전류와 최대표면온도를 제한하는 단일전지의 경우, 전지 극 사이의 절연공간거리와 연면거리는 무시할 수 있음</p> <p>(2) 최대개방회로전압이 2V 이하이고 배터리의 일부를 구성하지 않는 단일전지의 경우, 전지 극 사이의 절연공간거리와 연면거리는 0.5mm 이상일 것</p> <p>(3) 10V 이하인 배터리 내의 전지와 내부전지 접속은 고정되어야 하며, 배터리의 외부단자에 대한 연면거리 및 절연공간거리는 표 1의 규정과 같이 할 것</p> <p>(4) 그 밖의 배터리 및 2V를 초과하는 전지의 절연공간거리 및 연면거리는 표 1의 규정과 같이 할 것</p> <p>마) 잘못 접속하거나 충전방식과 사용기간이 서로 다른 전지의 사용을 방지하기 위하여 2차 가스 밀폐전지는 하나의 배터리 팩(pack)으로 조립될 것</p> <p>바) 전해액이 전지 밖으로 누출될 수 있는 경우, 통전부가 오염되지 않도록 조치를 취해야 한다. 개방형 또는 밸브 조절식 전지 (또는 배터리)는 별도로 분리된 공간에 넣어 전지에서 누출된 전해액이 전기기기의 다른 부품을 오염시키지 못하도록 해야 하며, 이러한 전지 또는 배터리를 설치한 내부공간의 절연공간거리와 연면거리를 10mm 이상으로 할 것</p> <p>사) 배터리 및 관련 안전장치는 고정시킬 것</p> <p>3) 전기화학 시스템과 전지 및 배터리의 특성차이에 따라 서로</p>
--	--

	<p>다른 방지조치를 취해야 하며, 가스발생 가능성에 따라 전지와 배터리는 다음과 같이 분류</p> <p>가) 정상작동상태에서 가스가 누출될 수 있는 전지와 배터리는 개방형 전지 또는 밀폐 밸브 조절전지로 분류</p> <p>나) 정상작동상태에서 가스가 누출되지 않는 전지와 배터리는 가스 밀폐형 전지로 분류</p> <p>4) 전지의 충전은 다음과 같이 한다. 다만, 정상작동조건에서 가스 누출이 없는 전지의 충전에는 나)와 다)의 요구사항을 적용하지 않음</p> <p>가) 전지와 배터리를 위험장소에서 충전해야 할 경우, 충전회로는 전기기기의 일부로 보며, 충전 시스템은 단일고장조건에서도 충전기 전압과 전류가 제조자가 정한 지정한도를 초과하지 않는 것일 것</p> <p>나) 사용설명서에는 충전 중에 배터리나 전지를 위험장소로의 이동을 금지하는 내용과 충전기를 포함하고 있는 전기기기는 제한온도 이하로 낮아진 후에만 위험장소로 이동해야 한다는 내용을 명시할 것</p> <p>다) 전기기기의 일부인 충전기가 별표 6의 제26호라목에서 정한 방폭구조 중의 어느 하나에 적합하지 않은 경우, 전지 또는 배터리에서 발생하는 역방향 전류로부터 충전기를 보호하는 조치를 취할 것</p> <p>5) 전지의 방전은 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 배터리의 출력전류가 배터리에 손상을 일으켜 방폭성능에 영향을 줄 수 있는 경우, 제조자는 적용 가능한 부하 또는 안전장치를 명시해야 한다. 다만, 방폭성능에 영향을 주지 않는 경우에는 명시하지 않아도 됨</p> <p>나) 세 개 이상의 가스 밀폐전지가 직렬로 연결된 경우, 전지의 역극성 충전을 방지하기 위한 보호조치를 취할 것</p> <p>다) 방전 도중에 전지의 역충전을 막기 위해서 과방전 보호회로를 설치한 경우, 제조자는 최저 방전중단전압을 지정해야 한다. 부하를 차단한 후에 배터리에서 나오는 전류는 정격용량의 1,000분의 1 미만일 것</p> <p>6) 안전장치가 없는 개방형, 밸브 조절식 및 가스 밀폐형 전지의 경우, 설치공간 내에 안전증 또는 몰드방폭구조의 전기기기 및 부품을 사용할 수는 있지만, 내압 또는 본질안전방폭구조의 전</p>
--	--

	<p>기기기 및 부품은 사용할 수 없음</p> <p>7) 배터리를 위험장소에 있는 관련 장비에서 차단시켜야 할 경우, 안전하게 차단할 수 있어야 한다. 통전부품을 최소 IP30 보호등급으로 보호하지 않을 경우, 전지와 배터리에는 위험장소 안으로의 이동을 금지하도록 표 11의5에 따른 표시를 할 것</p> <p>바. 일반용 접속 및 접속함은 사용 중에 제1호바목에서 정한 제한온도를 넘지 않도록 별표 9의2의 제6호에서 정한 방법에 따른 정격을 가져야 한다.</p> <p>1) 정격은 다음의 어느 하나의 방법으로 표시할 것(별표 9의7 참조)</p> <p>가) 정격 최대소비전력</p> <p>나) 각 단자에 대한 도체의 허용 개수 및 굵기와 최대전류</p> <p>2) 정격전류를 사용해 단자 및 도체의 안전전류 값을 구하는 내용은 별표 9의7에 따를 것</p> <p>사. 저항히터(트레이스 히터는 제외)는 다음 각 세목과 같이 한다. 다만, 트레이스 히터는 IEC 62086-1과 같이 한다.</p> <p>1) 제18조제12호에서 정한 저항가열장치 및 저항가열기기(트레이스 히터 제외)에 대한 추가요건을 규정한다. 다만, 유도가열, 표피가열, 유전(誘電)가열 및 그 밖에 액체, 용기 또는 배관을 통해 전류가 흐르는 다른 가열시스템에는 적용하지 않음</p> <p>2) 가열용 저항은 권선으로 보지 않고(제1호마목의 규정을 적용하지 않음), 별표 6의 제4호는 가열용 저항의 절연재료에 적용하지 않음</p> <p>3) 저항가열장치에 사용되는 절연재료는 별표 9의2의 제7호다목에 따라 시험 실시</p> <p>4) 별표 9의2의 제7호마목에 따라 시험했을 때 저항 가열장치의 냉기동전류는 전원투입 후 10초 후에는 제조자가 지정한 값보다 100분의 10 이상 초과하지 않을 것</p> <p>5) 제조자는 각 저항가열장치 및 저항가열기기에 사용할 전기 및 기계적 보호장치를 지정해야 한다. 다만, 기계적인 보호장치를 설치하지 않는 경우, 그 전기적 보호장치는 별표 9의6의 규정에 적합할 것</p> <p>6) 도전성 외피가 5)에 따른 보호장치의 기능을 하는 경우, 외피는 절연 외장의 전체 면을 덮어야 하고 절연면의 100분의 70</p>
--	---

	<p>이상에서 균일한 도전성 층으로 구성되어야 한다. 도전성 외피의 전기저항은 5)에 따른 보호장치의 기능을 할 것</p> <p>7) 가열용 저항은 폭발 분위기에 접촉되지 않도록 구슬모양이 아닌 형태로 절연될 것(표면온도가 제한 온도보다 낮은 경우는 제외)</p> <p>8) 저항가열장치에 접속하는 도체 단면적은 1mm<sup>2</sup> 이상일 것</p> <p>9) 저항가열장치의 온도등급을 결정할 때에 설치하고자 하는 추가적인 열 절연체는 폭발 분위기가 접근하는 경우에만 적용</p> <p>10) 저항가열장치 또는 저항가열기기는 전류가 흐르는 동안에는 제한온도를 초과하지 않아야 하며, 온도제한은 다음의 어느 하나의 방법과 같음</p> <p>가) 저항가열장치의 자체온도제한특성을 이용한 안정화설계</p> <p>나) 가열시스템의 안정화설계(특정한 사용조건에 대해서)</p> <p>다) 정해진 표면온도에서 저항가열장치 또는 저항가열기기의 모든 통전부분을 차단하는 11)에 따른 안전장치. 이 안전장치는 정상 사용 조건에서 저항가열장치 또는 저항가열기기의 온도를 조절할 목적으로 설치하는 제어시스템과는 독립적일 것</p> <p>11) 보호방법은 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 안전장치가 작동하기 위한 감지방법은 다음의 어느 하나에 따른 것일 것</p> <p>(1) 저항가열장치 또는 해당될 경우, 바로 인접한 주변물의 온도를 감지</p> <p>(2) 주위온도 및 한 가지 이상의 변수를 감지</p> <p>(3) 온도 이외에 두 가지 변수를 감지</p> <p>나) 안전 사용을 위한 특별한 조건이 필요할 경우, 사용설명서를 제공할 것(별표 6의 제24호나목9) 참조)</p> <p>다) 안전장치는 직접 또는 간접적으로 저항가열장치 또는 저항가열기기에 대한 전원공급을 차단해야 하며, 전원 재투입은 정상조건이 회복된 이후에 수동으로만 가능할 것(안전장치에서 나오는 정보가 연속으로 감시되고 있는 경우는 제외)</p> <p>라) 센서가 고장을 일으킨 경우에는 제한온도가 초과되기 전에 가열장치에 대한 전원이 차단되어야 한다. 수동으로 복구되는 안전장치의 복귀 또는 교체는 공구를 사용해야만 가능하도록 할 것</p> <p>마) 보호장치의 조절부는 잠금장치를 해야 하며, 밀봉할 것</p>
--	--



3	방폭부품 인증	<p>가. 안전증방폭구조의 부품인 경우 전기기기의 온도상승 및 연면거리나 절연공간거리에 영향을 주기 때문에, 방폭부품 인증서에는 필요한 기술적인 내용을 명시해야 한다.</p> <p>나. 단자대의 경우 방폭부품 인증서의 제한사항에는 다음 각 세목의 해당사항을 포함해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 단자대 점퍼(jumper)등 부속품의 사용이 전류정격에 미치는 영향에 대한 세부사항</li> <li>2) 단자대 부속품의 사용이 연면거리 및 절연공간거리에 미치는 영향에 대한 세부사항</li> <li>3) 단자대 설치에 대한 다른 선택사항이 연면거리 및 절연공간거리에 미치는 영향에 대한 세부사항</li> <li>4) 필요한 토크 저항력을 갖추는데 필요한 구체적인 설치에 대한 세부사항</li> <li>5) 도체수에 대한 세부사항(2개 이상일 경우)</li> <li>6) 절연물의 제한 온도</li> <li>7) 일정한 도체 굵기에 정격전류가 흐를 때 온도상승</li> <li>8) 정격의 도체 단면적을 가지는 단자대간 저항</li> </ol>
4	표시 등	<p>가. 일반적인 표시사항은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 정격전압과 정격전류(또는 정격전력)</li> <li>2) 회전전기기와 교류 전자석의 경우 구속전류비(<math>I_A/I_N</math>)와 허용구속시간(<math>t_E</math>)</li> <li>3) 통전 부분이 있는 계측기와 변류기의 경우 단락 전류(<math>I_{SC}</math>)</li> <li>4) 조명기구의 경우 전기 정격 및 치수 등과 같은 사용할 램프의 자료</li> <li>5) 일반용 접속 또는 접속함의 경우 다음 방법 중에서 어느 한 가지로 표시한 정격 <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 정격 최대소비전력</li> <li>나) 각 단자 크기, 도체의 허용 개수와 굵기, 최대 전류로 구성되는 설정값</li> </ol> </li> <li>6) 사용상의 제한</li> <li>7) 배터리 용기에는 표 11의 6과 같이 표시를 해야 하고 제2호(마목1)가)에 규정한 배터리의 경우 다음 사항을 표시할 것 <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 전지 구조의 형식</li> <li>나) 전지 개수와 공칭전압</li> </ol> </li> </ol>

		<p>다) 방전 지속시간에 관련된 정격용량</p> <p>8) 방폭 부품 단자대의 경우 다음 사항을 표시해야 한다. 다만, 표시 공간이 제한적인 경우, 사용설명서에 명시할 수 있음</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 도체 범위</li> <li>나) 정격전압</li> <li>9) 작동온도(제2호사목의 추가적인 요건이 적용되는 저항가열장치 및 저항가열기기의 경우에 한함)</li> </ol> <p>나. 사용설명서는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 배터리로 작동하는 전기기기는 다음과 같이 할 것 <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 배터리 충전소에 비치하기 위하여 각 배터리에 대한 사용설명서를 제공해야 하고, 이러한 설명서에는 충전, 사용, 유지관리에 관한 모든 필요한 내용이 포함될 것</li> <li>나) 사용설명서에는 최소한 다음의 내용을 제공할 것 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 제조자 또는 공급업체의 이름 및 등록상표</li> <li>(2) 제조자가 지정하는 형식 식별번호</li> <li>(3) 전지 개수와 배터리 공칭전압</li> <li>(4) 방전 지속시간에 관련된 정격용량</li> <li>(5) 충전방법</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>다) 전용 충전기를 사용하여 배터리를 충전하지 않을 경우, 배터리 용기에는 표 11의7과 같은 경고 표시를 할 것</li> <li>2) 단자의 사용설명서에는 다음의 내용을 명시할 것 <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 제조자가 조임 토크값을 지정한 경우에 그 토크값</li> <li>나) 다양한 크기의 도체를 맞추는데 필요한 재배치 또는 조절이 명확하지 않을 경우, 이를 분명히 나타내기 위한 표시가 있을 것</li> </ol> </li> <li>다) 배선 방법이 명확하지 않은 단자 구조부에 대한 정확한 도체설치 방법</li> <li>라) 도체의 절연물을 벗길 때 요구사항</li> <li>3) 조명기구의 사용설명서에는 다음의 내용을 명시할 것 <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 양각 조명 기구류에 대하여는, 램프를 설치하거나 교체할 때 황동핀을 가지는 램프만을 사용할 것</li> <li>나) 나사형 캡 램프를 사용하는 조명 기구류에 대하여는, 램프를 설치하거나 교체할 때, KS C IEC 60664-1(저압 기기의 절연협조-제1부: 원칙, 요구 사항 및 시험)의 재질 그룹 I에 대한 요건에 적합한 램프캡의 절연재질, 표 10에서 정한 최소</li> </ol> </li> </ol>
--	--	---

연면거리 및 절연공간거리에 적합한 램프를 사용할 것		
<표 10> 나사형 램프 캡에서의 최소 연면거리 및 절연공간거리		
전압, $U$ (V)	최소 연면거리 및 절연공간거리(mm)	
$U \leq 63$	2	
$63 < U \leq 250$	3	
<p>비고1. 연면거리 및 절연공간거리의 요구값을 결정할 때, 일반적으로 사용하는 정격전압의 인정범위는 전압 값에 1.1배까지 증가시킬 수 있음</p> <p>2. 10V 이하에서는 CTI 값은 상관이 없으며, 물질그룹 I의 요건에 적합하지 않는 재질도 사용할 수 있음</p>		
4) 전동기의 사용설명서(유지보수 설명서)에는 다음의 내용을 명시할 것		
가) 일상 유지보수 및 베어링 윤활에 대한 세부사항		
나) 절연된 회전자 바의 확인시험(절연에 관한)에 대한 세부사항 (해당되는 경우)		
다. 다음의 경고 표시는 서술된 것과 같은 문장을 기술적으로 동등한 내용의 문장으로 대체할 수 있음		
<표 11> 경고표시의 문장		
항목	참조	표시
1	제1호사목5)가)	경고- 비본질안전회로가 통전중일 때 열지 마시오
2	제1호사목5)나)	경고- 통전중일 때 열지 마시오
3	제1호사목5)나)	경고- 내부 IP30의 커버에 의해서 보호된 비본질안전회로
4	제2호마목1)나)	경고- 비위험지역에서만 분리
5	제2호마목7)	경고- 위험지역을 통해서 운송하지 마시오
6	제4호가목7)	경고- 위험지역에서 충전하지 마시오
7	제4호나목1)	경고- 배터리 충전을 위해서 사용설명서를 참조하십시오

5	적용기준	제7장제1절제4관은 폭발성가스 분위기에서 사용하는 안전증방폭 구조 전기기기의 설계, 구조, 시험, 표시에 관한 요구조건을 규정하며, 정격전압이 직류 및 교류 11kV 실효값을 넘지 않는 전기기기에 적용한다.
6	인용규격	필요할 경우 KS C IEC 60079-7(안전증방폭구조)을 적용할 수 있다.

【별표 9의2】 안전증방폭구조인 전기기기의 성능시험(제19조 관련)

번호	구분	내용
1	절연내력 시험	<p>절연내력시험은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 다음의 어느 하나에 따른 시험전압에서 1분 동안 절연파괴가 없어야 한다.</p> <p>1) 정격전압 또는 작동전압이 최대 90V 이하인 전기기기 : (500 ~ 525)V(실효값)</p> <p>2) 별표 9의 제2호사목에 따르는 저항가열장치와 저항가열기기의 경우: (1,000 + 2Un)V ~ 1.05(1,000 + 2Un)V(실효값) (여기서 Un은 정격 전압이다)</p> <p>3) 그 밖의 전기기기 또는 방폭부품에 90V 최대값을 초과하는 작동전압이 있는 경우 : (1,000 + 2U)V ~ 1.05(1,000 + 2U)V(실효값) 또는 (1,500V ~ 1,575V)(실효값) 중에서 보다 큰 값(여기서 U는 작동전압이다)</p> <p>나. 직류시험전압을 사용할 경우에는 규정된 교류시험전압의 1.7배, 절연공간이나 연면에는 교류시험전압의 1.4배에 해당하는 시험전압을 공급한다.</p> <p>다. 갈바닉(galvanic)전지와 같이 절연된 부분이 있는 기기에는 각각의 부분에 해당 전압을 가한다.</p>
2	회전 전기기계에 대한 시험	<p>회전전기기계에 대한 시험은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 농형 회전자에 있는 기기의 경우에는 회전자를 고정시킨 상태에서 구속전류비(<math>I_A/I_B</math>)와 허용구속시간(<math>t_E</math>)을 측정한다.(별표 9의 4 참조)</p> <p>나. 축이 수평위치 및 수직위치에 따른 시험결과 값에 영향을 주지 않는 경우 축을 수평 위치에 놓고 시험해도 된다.</p>
3	주전원용 조명기구에 대한 시험	<p>주전원용 조명기구에 대한 시험은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 나사형 램프홀더(E10 램프홀더 제외)의 기계적 시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) E14, E27 및 E40 램프홀더의 경우 KS C IEC 60238(에디슨 나사형 소켓)의 치수 요건에 적합한 시험용 램프캡을 표 1에서 규정한 삽입토크를 가하여 램프홀더에 완전히 잠금</p> <p>2) E13, E26 및 E39 램프홀더의 경우 KS C IEC 60238의 치수요건에 따라서 시험을 실시</p>

		<p>3) 시험용 캡을 최소한 15° 회전시켜 약간 빼냄</p> <p>4) 최종적으로 캡을 제거하는데 필요한 토크는 표 1에서 정한 최소제거토크 이상일 것</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 1&gt; 삽입토크 및 최소제거토크</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>램프캡 크기</th> <th>삽입토크(N·m)</th> <th>최소제거토크(N·m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E14 / E13</td> <td>1.0 ± 0.1</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>E27 / E26</td> <td>1.5 ± 0.1</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>E40 / E39</td> <td>3.0 ± 0.1</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>나. 관형 형광등을 갖는 조명기구의 전기적 시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 다이오드에 램프를 직렬로 연결하고 조명기구에 정격전압의 1.1배를 공급한 후, 온도가 안정화 되었을 때, 그 온도는 별표 6의 제2호사목에 규정된 온도등급을 초과하지 않아야 한다. 다만, 회로 내에 다이오드가 있을 경우에는 조명기구에 정격전압을 공급하여 온도가 안정화 되었을 때, 별표 9의 표 3의1b)에 따른 제한온도를 초과하지 않을 것</p> <p>2) 무작동 램프 시험은 조명기구에 정격전압의 1.1배를 공급하고, 커버는 모든 가능한 조합들을 적용하기 위해서 필요에 따라 제거한다. 온도가 안정화 되었을 때, 별표 9의 표 3의1b)에 따른 제한온도를 초과하지 않을 것</p> <p>3) 전자식 안정기에 의해서 공급되는 램프 캐소드의 소비전력은 별표 9의9에 따라 비대칭 펄스 시험 및 비대칭 소비전력 시험을 수행한다. T8, T10, T12 램프에 대하여, 시험동안에 관찰된 최대 캐소드 전력은 10W를 초과하지 않을 것</p>	램프캡 크기	삽입토크(N·m)	최소제거토크(N·m)	E14 / E13	1.0 ± 0.1	0.3	E27 / E26	1.5 ± 0.1	0.5	E40 / E39	3.0 ± 0.1	1.0
램프캡 크기	삽입토크(N·m)	최소제거토크(N·m)												
E14 / E13	1.0 ± 0.1	0.3												
E27 / E26	1.5 ± 0.1	0.5												
E40 / E39	3.0 ± 0.1	1.0												
4	계측기와 계기용 변성기에 대한 시험	<p>계측기와 계기용변성기에 대한 시험은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 2차권선을 단락했을 경우, 변류기의 온도상승 및 열적 전류한도 <math>I_{th}</math>에 대응하는 전류가 1초간 흐른 경우에 계기통전부분의 온도상승은 계산 또는 시험에 의하여 확인되어야 한다. 이들의 계산은 저항의 온도계수는 고려하지만 열손실은 무시한다.</p> <p>나. 통전부분의 기계적 강도는 시험에 의하여 확인되어야 한다. 변류기는 2차 권선을 단락하여 이 시험을 실시하고 또한 이 시험의 최소 단속시간은 0.01초 이상이어야 한다.</p>												

5	2차 배터리에 대한 시험	<p>2차 배터리에 대한 시험은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 이 시험은 별표 9의 제2호마목에 적용되는 배터리에 대하여 적용한다.</p> <p>나. 절연저항시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 시험 조건은 다음과 같음</p> <p>가) 저항계의 측정전압은 최소한 100V 이상일 것</p> <p>나) 배터리와 외부회로 사이의 모든 접속부와 배터리 용기(장착되어 있을 경우는 분리할 것</p> <p>다) 전지에는 최대 허용수준까지 전해질을 채울 것</p> <p>2) 측정값은 1MΩ 이상일 것</p>
6	일반용 접속 및 접속함에 대한 시험	<p>일반용 접속 및 접속함에 대한 시험은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 일반용 접속 또는 접속함에는 사용이 허용된 모든 단자에 지정된 최대 굵기의 도선을 접속한다. 각 단자에 접속되어 용기 내에 들어가는 도체의 길이는 용기의 최대 내부 치수(3차원 대각선)와 같아야 한다.</p> <p>나. 시험 전류가 각 단자와 배선을 직렬로 흐르도록 구성해야 한다. 도선 다발의 열적 영향과 그 밖에 일반적인 설비의 영향을 알아보기 위해서 도선을 6개 묶어서 상자 밖으로 최소한 0.5m 이상 나오도록 배열한다.</p> <p>다. 시험 대상 단자의 정격 전류와 같은 전류를 직렬 회로에 통해 흘린다. 정상 상태에 도달했을 때 가장 뜨거운 지점의 온도를 측정해야 한다. 내부온도(단자함내의 단자대 바로 주변)보다 높은 온도상승을 나타낸 단자를 위험상태조건의 단자로 본다.(별표 9의7 참조)</p> <p>라. 정격최대소비전력(별표 9의 제2호바목1)과 별표 9의7 참조)은 20℃ 에서의 회로 저항과 시험에서 가해진 정격 전류를 사용하여 계산할 수 있다.</p>
7	저항 가열장치와 저항 가열기에 대한 시험	<p>저항가열장치와 저항가열기에 대한 시험은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 별표 9의 제2호사목에 따른 저항가열장치와 저항가열기에 적용한다.</p> <p>나. 시료의 전기절연의 확인은 시험 부분을 (10 ~ 25)℃의 수돗물에 30 분 동안 담그고 나서 1)의 방법으로 시험을 실시한 후에 2)의 방법으로 시험을 실시한다.</p>

		<p>1) (500V +2Un) ~ 1.05(500V +2Un)의 실효값 전압을 가한다. 여기에서 Un은 도전성 외피(별표 9의 제2호사목6) 참조)가 물에 완전히 1분 동안 노출된 상태에서 공급하는 전기기기의 정격 전압이다. 서로 전기적으로 절연된 도체가 둘 이상이 있는 경우, 각 도선 쌍 사이에 전압을 가하고 각 도선과 도전성 외피 또는 물 사이에 전압을 가함</p> <p>2) 500V의 직류 전압(공칭)으로 절연저항을 측정한다. 이 전압을 가열 도선과 금속 외피 사이에 가한다. 금속 외피가 없는 경우에는 가열 도선과 물 사이에 이 전압을 공급한다. 시료의 절연저항은 최소한 20MΩ 이상이어야 한다. 그러나 설치 길이가 75m를 넘는 케이블 또는 테이프로 구성된 저항가열장치의 경우 절연저항이 1.5MΩ · km(3m 기준 500MΩ) 이상일 것</p> <p>다. 저항가열장치의 절연재료의 열안정성은 시료에 대하여 최고 작동 온도보다 20K 이상(80℃ 이상)인 온도의 공기 중에서 최소한 4주 동안 안치시키고 나서 -25℃와 -30℃ 사이의 온도에서 최소한 24시간 동안 유지시킨 후 나목의 절연 성능유지 시험을 통해서 확인</p> <p>라. 별표 6의2의 제4호에 따라 2개의 시료에 대하여 내충격시험을 실시한다. 반구형 경화 강철 충격 추를 사용해서 이 규정에 따른 기계적 위험 정도에 해당하는 충격 에너지를 가해야 한다. 다만, 저항가열장치 또는 저항가열기가 별표 6의2의 제4호에 적합한 용기로 보호되는 경우는 예외로 함</p> <p>마. 냉기동전류 시험은 제조자가 지정한 냉기동 온도 ±2K에서 안정화된 저온 챔버 내에서 열원 또는 방열기에 부착된 3개의 저항가열장치 시료에 대하여 실시한다. 저온 환경에서 시료를 옮기지 않은 상태로 작동 전압을 시료에 가하고, 전원 공급 후 처음 1분 동안 얻은 전류 흐름을 연속적으로 기록함</p> <p>바. 특정 형태의 저항가열장치 또는 저항가열기기 시험은 별표 9의5와 같이 실시</p>
8	단자 절연물질 시험	<p>단자절연물질에 대한 시험은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 시료를 사용하고자 하는 상태로 설치하고, 별표 6의2의 제8호에 따라 내열성시험을 실시한다. 시험이 완료되면 단자는 20℃ ±5K에서 최소 48시간 동안 유지시킨다.</p> <p>나. 표 2에서 규정한 도체 굵기에 의한 인장력을 도체에 서서히 가하고 그 값에서 1분 동안 유지해야 한다. 도체는 고정장치에</p>

서 이탈되지 않아야 하며, 단자 조립부는 단자 절연체와 분리되지 않아야 한다. 이 때 단자 절연체는 균열이 없어야 한다.

<표 2> 인장 시험 값

도체 굵기 ISO(mm <sup>2</sup> )	도체 굵기 AWG	인장력(N)
0.5	20	30
0.75	18	30
1.0	16	35
1.5	17	40
2.5	14	50
4	12	60
6	10	80
10	8	90
16	6	100
25	4	135
35	2	190
50	0	285
70	00	285
95	000	351
120	250 kcmil	427
150	300 kcmil	441
185	350 kcmil	503
240	500 kcmil	578
300	600 kcmil	578
350	700 kcmil	645
380	750 kcmil	690
400	800 kcmil	690
450	900 kcmil	703
500	1,000 kcmil	779
630	1,250 kcmil	966
750	1,500 kcmil	1,175
890	1,750 kcmil	1,348
1,000	2,000 kcmil	1,522

비고. AWG와 mm<sup>2</sup> 단위 굵기 비교는 별표 9의8 참조

【별표 9의3】 안전증방폭구조인 전기기기의 확인시험(제19조 관련)

번호	구 분	내 용
1	절연내력시험	별표 9의2의 제1호에 따라 실시한다. 또는 시험 전압의 1.2배에서 실시하되, 최소 100ms 동안 유지한다.
2	배터리에 대한 절연저항시험	별표 9의2의 제5호나목에 따라 실시한다. 배터리의 절연저항 값은 1MΩ 이상이어야 한다.
3	권선층간 과전압시험	KS C IEC 60044-6에 따른 방법으로 변류기에 대하여 실시하며, 이때 1차 전류의 실효값은 1차 전류의 정격값과 같아야 한다.

【별표 9의4】 농형 전동기-시험 방법과 계산 방법(제19조 관련)

1. 정격사용 중에 발생하는 고정자와 회전자의 온도상승 및 전동기를 구속했을 때 발생하는 온도상승에 대한 시험에 적용한다.
2. 정격사용 중에 고정자와 회전자 권선의 온도상승은 KS C IEC 60034-1(회전기기 : 정격 및 성능)에 따라 측정한다.
3. 구속된 전동기에서 나타나는 온도상승은 다음 각 목에 따라 시험을 통하여 구한다.
  - 가. 주위온도에서 구속된 전동기에 정격전압 및 정격주파수를 공급한다.
  - 나. 전원 투입 5초 후에 측정된 고정자 전류를 구속전류( $I_A$ )로 본다.
  - 다. 회전자 케이지(바와 링)의 온도상승 값은 계측기(온도 상승률보다 작은 시정수를 갖는) 및 열전대로 측정하거나 온도 검출기 및 그 밖의 방법으로 측정한다.
  - 라. 저항법으로 측정된 고정자의 평균온도상승 값을 권선의 온도상승 값으로 본다.
  - 마. 전동기구속시험을 정격전압보다 낮은 전압에서 실시할 경우, 측정값은 전압의 비율에 비례해 증가하고, 구속전류(나목 참조)의 경우에는 온도상승의 제곱에 비례해서 증가한다.
4. 전동기를 구속했을 때의 온도 상승은 다음과 같이 계산한다.
  - 가. 단락된 회전자의 온도를 계산할 때 온도상승은 회전자 케이지의 열용량 뿐 아니라 바와 링에서 발생하는 열도 고려하여 줄열 효과를 통해 계산한다.
  - 나. 구속된 전동기에서 고정자 권선의 시간에 따른 온도 상승( $\Delta\theta/t$ )은 다음과 같이 구한다.

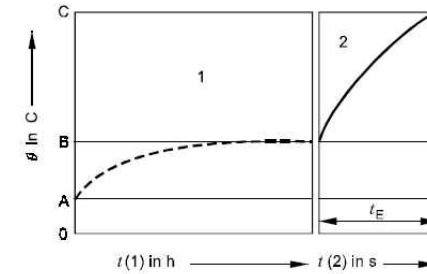
$$\frac{\Delta\theta}{t} = a \times j^2 \times b$$

$J$  = 구속전류밀도( $A/mm^2$ )

$a = \frac{K}{(A/mm^2)^2 \cdot s}$ , 상수(구리의 경우 0.0065)

$b = 0.85$  (충전된 권선에서 일어나는 열 분산을 고려한 감소 계수)

5. 허용구속시간( $t_E$ )은 다음과 같이 구한다.(그림 1 참조) 제한온도 C에서, 정격 사용 AB의 온도 상승과 최고주위온도 A(보통 40℃)를 뺀다. 이 차이 값 BC와 전동기 구속시험에서의 온도상승률(측정 또는 계산으로 구한)로부터 허용구속시간( $t_E$ )을 구한다. 회전자와 고정자에 대해서 별도로 계산하여, 두 값 중에서 더 작은 값을 해당 온도 등급에 대한 전동기의 허용구속시간( $t_E$ )으로 삼는다.



- |   |             |          |                 |
|---|-------------|----------|-----------------|
| A | 최고 허용 주위온도  | $\theta$ | 온도              |
| B | 정격 사용 중의 온도 | 1        | 정격 사용 중의 온도상승   |
| C | 제한온도        | 2        | 회전자 구속시험 중 온도상승 |
| t | 시간          |          |                 |

[그림 1] 허용구속시간( $t_E$ )의 결정 관련 그림

**【별표 9의5】 특정 형태의 저항가열장치와 저항가열기기에 대한 성능시험(트레이스히터 제외)(제19조 관련)**

1. 기계적 응력을 받는 저항가열장치 중 제7장제1절제1관의 규정(용기에 관한 요건)에 적합한 용기에 의해 기계적으로 보호되지 않는 가요성 저항가열장치는 IEC 62086-1에서 규정한 파쇄시험과 저온굽힘시험에 적합해야 한다.
2. 침수상태로 사용하는 저항가열장치 또는 저항가열기기의 경우에는 시료 또는 시편을 수면 아래 (50 ~ 52.5)mm 깊이로 14일 동안 담근다. 그 다음에 별표 9의2의 제7호나목에서 규정한 절연성능유지시험을 실시한다.
3. 흡습성 절연재료가 있는 저항가열장치 또는 저항가열기기의 경우에는 증기 밀폐성을 보장하는 부분은 90% R.H. 이상에서 4주 동안 (80 ±2)℃ 온도로 유지한다. 물기를 닦아낸 후에 별표 9의2의 제7호나목에서 규정한 절연 성능유지 시험을 실시하되, 물에 담그는 과정은 생략한다. 사용설명서에는 저항가열장치 또는 저항가열기기를 완전히 밀폐하는데 사용하는 방법 및 재료를 명시해야 한다.
4. 제한온도 확인시험은 다음 각 목과 같이 한다.
  - 가. 별표 9의 제2호사목11)에 따른 보호장치로 보호하는 저항가열기기는 1.1배의 과전압에 따른 출력전력(저항에서 허용오차가 지정된 마이너스인 상태)에서 시험한다.
    - 1) 온도감지안전장치는 안전장치 허용최고온도에서 부가적인 조절 장치가 작동하지 않도록 한 상태에서 측정할 것
    - 2) 온도와 또 다른 변수를 감지하는 안전장치는 다른 변수를 감지하는 가장 불리한 조건을 고려하여 최고 온도를 1)과 같이 구할 것
    - 3) 온도 이외의 변수를 감지하는 안전장치는 다른 변수를 감지하는 가장 불리한 조건을 고려하여 최고 온도를 구할 것
  - 나. 안정화설계된 저항가열기기는 제조자가 지정하고 또한 시험소에서 인정한 가장 불리한 설치 조건에서 시험한다. 이러한 시험조건에는 해당될 경우, 유체 유량이 0이거나 또는 텅 빈 배관이나 용기를 포함한다. 가목에서 규정한 출력전력에서 시험한다.
  - 다. 온도자체제한특성이 있는 저항가열기기
 

케이블이나 테이프의 경우, 길이가 3m에서 4m인 시료를 발생온도에 견딜 수 있는 단열 재질의 밀폐(단열유지)된 박스 안에 촘촘하게 감는다. 최고 표면 온도를 측정하기 위해 열전대를 샘플에 부착한다. 그 다음에 샘플에 (1.1 ~ 1.155)Un의 전압을 초기 온도 (-20 ±3)℃에서 열평형에 도달할 때까지 가하여, 최고 온도를 측정한다.

**【별표 9의6】 저항가열장치와 저항가열기기 - 추가적인 전기적 보호(제19조 관련)**

1. 과전류 보호에 부가적인 이 보호의 기능은 비정상적인 지락사고 및 누설 전류로 인한 가열 효과와 아크 발생을 제한하기 위함이다.
2. 이 방법은 계통 접지 형식에 따라 결정된다.(KS C IEC 60364-5-55(전기기기의 선정 및 시공-기타기기) 참조)
  - 가. TT 및 TN 시스템
 

정격누설동작전류가 100mA를 넘지 않는 누설전류동작식 보호장치를 사용한다. 이 보호장치의 차단시간은 정격누설동작전류에서 0.1초 이하이어야 한다.
  - 나. IT 시스템
 

절연저항이 정격전압에서 50Ω/V 이하일 때는 전원공급을 차단하는 장치를 설치해야 한다.

【별표 9의7】 일반용 접속 및 접속함에 대한 단자와 도선의 조합(제19조 관련)

- 이 별표는 일반용 접속 및 접속함의 정격을 표현하는 두 가지 방법에 관한 추가 정보를 다루고 있다.
- 단자의 배열만 있는 일반용 접속 및 접속함의 경우, 주요 열 발생원은 단자 자체 보다는 이들 단자와 접속된 케이블이므로, 실제로 어떻게 설치하는지가 중요하다. 온도 등급을 정할 목적으로 이러한 일반용 접속 및 접속함의 정격을 정할 때는 이러한 점을 고려해야 한다. 이러한 접속함의 용기 내의 최고 온도 상승은 두 가지 요인에 따라 결정된다. 이 중 하나는 용기 내에서 국부적인 온도 상승을 가져오는 용기 내의 단자와 배선의 전체 개수이고 다른 하나는 각각의 단자와 배선에서 각각의 국부 온도보다 높은 온도로 상승하는 것이다. 별표 9의2의 제6호에서 말한 "위험상태조건"의 단자는 전시용을 제외하고는 용기 내에서 사용이 허용된 모든 단자에 단자의 최대 정격의 도체를 접속하여 국부적으로 최고 온도 상승을 일으키는 단자를 선택하는 것이다.
- 최대정격소비전력은 "위험상태조건"의 단자를 사용해 별표 9의2의 제6호에 따라 결정한다. 규정된 온도 등급에 따라서 용기에는 정격최대소비전력을 초과하지 않도록 "위험상태조건"의 단자의 포함여부에 관계없이 단자를 용기의 물리적 제약에 따라 허용되는 최대 개수까지 설치할 수 있다. 각각의 단자에서, 그 단자의 최대전류와 그 단자와 관련 도체의 저항값(20℃에서)을 사용하여 소비전력을 계산한다. 케이블글랜드에서 단자까지 각 도체의 길이는 용기의 최대 내부 치수(3차원 대각선)의 0.5배로 한다. 이러한 소비전력의 합은 그 배치 및 회로 접속에 대한 총 소비전력을 나타낸다. 이 값은 정격최대소비전력을 넘지 않아야 한다.
- 정격최대소비전력을 규정하는 것 이외에 다른 방법으로, 각 단자 크기에 대해서 허용되는 단자 개수, 도체 굵기, 최대전류의 값 조합을 정하는 것도 있다. 단면적과 허용연속전류에 관련된 최대 전선 개수, 단자와 도선의 배치는 표 1을 참조한다.

<표 1> 단자와 도선 배열의 표

전류(A)	단면적(mm <sup>2</sup> )																		
	1.5	2.5	4	6	10														
3																			
6			a																
10	40																		
16	13	26																	
20	5	15	30																
25		7	17	33															
35			3	12															
50		b																	
63																			
80																			
단자 최대 개수	20	13	15	16															
비고1. 모든 내부 인입선과 내부 연결은 전선으로 보지만, 접지연결은 전선으로 보지 않음																			
2. 표의 값이 각각의 비율에서 사용될 때 다른 단면적과 전류회로를 가진 혼합된 크기의 단자를 사용할 수 있음																			
<sup>a</sup> 추가적으로 임의의 수																			
<sup>b</sup> 제조자가 설계(열 상승 계산)																			

단면적(mm <sup>2</sup> )	전류(A)	양	=	비율
1.5	10	20(/40)	=	50%
2.5	20	3(/16)	=	33.3%
4	25	2(/18)	=	11.7%
총계 < 100%			=	95.0%



【별표 9의8】 구리 도체의 치수(제19조 관련)

<표 1> 구리 도체의 표준 단면적

미터 단위 굵기 ISO (mm <sup>2</sup> )	AWG/kcmil과 mm <sup>2</sup> 단위 굵기의 비교	
	굵기(AWG/kcmil)	동등한 미터 단위 면적(mm <sup>2</sup> )
0.2	24	0.205
-	22	0.324
0.5	20	0.519
0.75	18	0.82
1	-	-
1.5	16	1.3
2.5	14	2.1
4	12	3.3
6	10	5.3
10	8	8.4
16	6	13.3
25	4	21.2
35	2	33.6
50	0	53.5
70	00	67.4
95	000	85
-	0000	107.2
120	250 kcmil	127
150	300 kcmil	152
185	350 kcmil	177
240	500 kcmil	253
300	600 kcmil	304
350	700 kcmil	355
380	750 kcmil	380
400	800 kcmil	405
450	900 kcmil	456
500	1,000 kcmil	507
630	1,250 kcmil	634
750	1,500 kcmil	760
890	1,750 kcmil	887
1,000	2,000 kcmil	1,014

【별표 9의9】 T8, T10, T12 램프(등기구)에 대한 시험절차(제19조 관련)

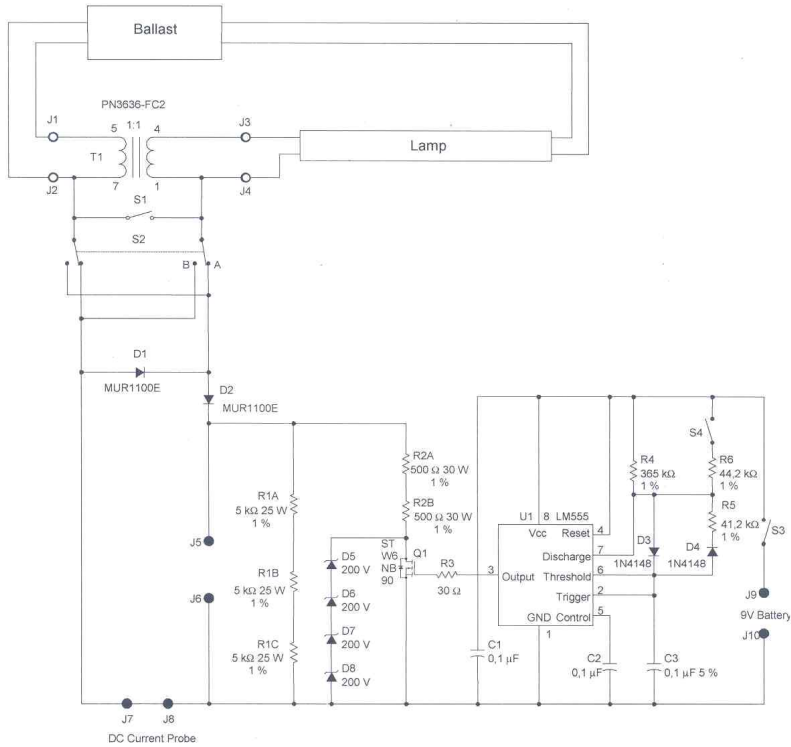
1. 비대칭 펄스시험

가. 일반사항

안정기는 램프의 수명종료시의 램프캡의 과열을 방지하기 위하여 적합한 보호를 해야 한다. 아래의 시험을 실시하고자할 때, 최대 캐소드 전력은 10W를 초과하지 않아야한다.

나. 시험절차(안정기는 J2에 램프는 J4에 연결, 그림 1 참조)

- 1) 스위치 S1과 S4를 닫고, S2를 A 위치로 조정
- 2) 안정기를 작동시키고, 램프를 5분간 예열
- 3) S3를 닫고, S1을 열어 30초간 대기
- 4) 전력저항 R1A 에서 R1C, R2A, R2B, 그리고 제너 다이오드 D5에서 D8에서 소비된 평균소비전력의 합을 측정하고, 측정된 전력값이 10W보다 크다면 안정기는 부적합으로, 시험을 중단
  - 가) 이 소비전력은 터미널 J5와 J6 사이의 전압과 J8에서 J7로 흐르는 전류값의 곱(평균값)으로 측정
  - 나) 안정기가 사이클링 모드로 작동할 때는 평균 인터벌은 사이클의 정수(整數) 값으로 커버에 표시할 것
  - 다) 계산에 포함되는 샘플링 비율과 샘플 개수는 오류를 막기 위하여 충분하게 취할 것
- 5) 안정기의 보호회로가 램프를 차단시켰다면, 안정기는 재기동할 것(S1)
- 6) S4와 S1을 개방하고 30초간 대기
- 7) 4)에서와 같이, 전력용 저항(R1A에서 R1C, R2A에서 R2B), 제너다이오드(D5에서 D8)의 평균소비전력의 합을 측정
  - 측정된 전력값이 10W보다 크다면 안정기는 부적합으로, 시험을 중단
- 8) 안정기의 보호회로가 램프를 차단시켰다면, 안정기를 재기동할 것(S1 차단)
- 9) S1과 S4를 차단
- 10) S2를 B위치로 조정
- 11) 2)부터 7)까지의 과정을 반복하고, 안정기는 위치A, 위치B의 시험을 모두 통과할 것
- 12) 복수 램프용 안정기에서는 1)부터 11)까지의 시험을 각각의 램프 위치에서 반복하고, 복수 램프 안정기는 각 램프위치에 대한 시험을 통과할 것
- 13) 복수램프 형태에서 작동하는 안정기에 대해서는 각 램프 형태별로 지정된 1)부터 12)까지의 과정을 각 램프형태별로 반복 시험할 것



[그림 1] 비대칭 펄스 시험 회로

## 2. 비대칭 전력시험

### 가. 일반사항

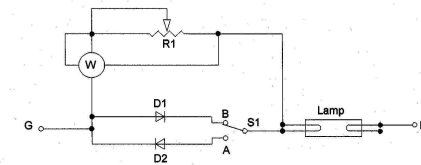
안정기는 램프의 수명 말기에 램프캡의 과열을 방지하기 위하여 적합한 보호를 해야한다. 나뭇의 시험을 할 때, 램프의 최고온도에서 캐소드 최대전력은 10W를 초과하지 않아야한다.

### 나. 시험절차(그림 2 참조)

- 1) 스위치 S1을 A위치로 조정
- 2) 저항 R1을 단락
- 3) 안정기를 작동시키고, 램프를 5분간 예열
- 4) 저항 R1에서의 누설 전력측정값이 시험전력값인 20W에 도달하도록 저항 R1을 급속하게 증가시킬 것(15초 이내)
  - 가) 안정기 스위치가 측정전류 도달 전(또는 후)에 꺼진다면, 스위치를 끄지

않고 최대 가능한 연속사용 전력이 10W 이하인 것을 확인하기 위하여 재 시험할 것

- 나) R1에서의 소비전력이 약 5W에 상응하도록 저항 R1을 급속히 상승시킬 것(15초 이내)
  - 다) 2분 후에 안정기가 꺼지지 않은 경우에는 시험을 중지하고, R1의 저항값을 증가시켜서 시험을 반복
  - 라) R1 값을 증가시켜서 시험을 계속하여, 목표 값인 10W의 소비전력에 도달하도록 할 것(3 ~ 4회)
  - 5) 10W 이하의 전력에서 2분이내 안정기가 꺼지지 않은 경우, 그 안정기는 부적합으로 시험은 중지하며, 안정기가 4)의 시험에서 꺼지지 않고, R1에서의 전력값이 시험전력인 20W 이하의 값으로 제한한 경우, R1을 최대전력을 발생하는 값으로 함
  - 6) 4)에서 20W에 도달한 경우에는 추가 15초를 기다린다. 4)에서 20W에 도달하지 않은 경우에는 5)에서 얻어진 값으로 추가 30초를 더 기다린 후, R1에서의 전력값을 측정
  - 7) 안정기의 전원을 끈다. 스위치 S1을 B위치로 조절
  - 8) 위의 2)부터 5)까지의 단계를 반복한다. 안정기는 A, B 위치 시험을 모두 통과할 것
  - 9) 여러 개의 램프를 작동하는 안정기는 1)부터 7)까지의 시험을 각각의 램프 위치에서 시험할 것
  - 10) 여러 개의 형태의 램프로 작동하는 안정기에 대해서는, 각각의 램프형태에 대해서 1)부터 8)까지의 시험을 실시
- 저항 R1에서의 전력값이 10W보다 크다면, 안정기는 부적합이며 시험을 종료할 것



[그림 2] 비대칭 전력 감지회로

【별표 10】 유입방폭구조인 전기기기의 성능기준(제21조 관련)

번호	구 분	내 용
1	구조요건	<p>구조요건은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 오일에 잠기도록 되어 있는 전기회로 및 구성요소는 제7장제1절제6관 또는 제7장제1절제7관에 따라 정상작동 시 발화가 되지 않아야 하며, 그룹 I 설비는 추가적으로 제7장제1절제7관에 규정되어 있는 그룹 IIA에 대한 요건에 적합해야 한다.</p> <p>나. 보호액은 KS C IEC 60296에 규정된 광물질 오일 이외의 보호액은 다음 각 세목에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 보호액은 연소점이 KS C IEC 60836에 따라 300°C(최소)가 될 것</li> <li>2) 보호액은 발화점(폐쇄 상태)이 KS M ISO 2719에 따라 200°C(최소)가 될 것</li> <li>3) 보호액은 25°C에서 운동학적 점성도가 KS M ISO 3104에 따라 100cst(최대)가 될 것</li> <li>4) 보호액은 전기 파괴 강도가 KS C IEC 60156(실리콘액인 경우 KS C IEC 60836)에 따라 27kV(최소)가 될 것</li> <li>5) 보호액은 25°C에서 체적고유저항이 IEC 60247에 따라 <math>1 \times 10^{12}\Omega \cdot m</math>(최소)가 될 것</li> <li>6) 유동점은 KS M ISO 3016에 따라 -30°C(최대)가 될 것</li> <li>7) 산성도(중화가)가 IEC 60588-2에 따라 0.03mg KOH/g(최대)가 될 것</li> <li>8) 보호액은 접촉 시 물질의 특성에 역효과를 미치지 않을 것</li> </ol> <p>다. 그룹 I 설비의 경우 광물질 오일은 허용되지 않는다.</p> <p>라 보호액은 외부에서 유입되는 먼지나 습기로 인해 보호액의 품질이 저하되지 않도록 다음 각 세목과 같은 방법으로 기기를 제작해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 밀봉기기는 다음과 같이 할 것             <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 밀봉기기는 압력완화장치가 설치되어 있을 것</li> <li>나) 압력완화장치는 최대허용보호액 수준에서 최소 1.1배의 압력이 가해진 상태에서 작동하도록 장치를 설정 및 밀폐할 것</li> <li>다) 기기의 보호등급은 KS C IEC 60529에 따라 최소 IP 66에 적합해야 하며, 압력완화장치 배출구의 보호등급은 최</li> </ol> </li> </ol>

		<p>소 IP 23에 적합할 것</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) 비밀봉기기는 다음과 같이 할 것             <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 비밀봉기기는 정상작동 시 보호액에서 발생하는 가스 또는 증기가 쉽게 빠져나갈 수 있도록 제작할 것</li> <li>나) 통기장치에는 건조제가 포함되어야 하며, 제조자는 건조제에 대한 유지요건을 사용설명서에 명기할 것</li> <li>다) 비밀봉기기의 통기장치 배출구의 보호등급은 KS C IEC 60529에 따라 최소 IP 23에 적합할 것</li> </ol> </li> </ol> <p>마. 조임나사(fastener) 보호는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 액체수준을 표시하기 위한 장치뿐만 아니라 액체 충전 또는 배출을 위한 플러그 및 관련 부품은 외부 및 내부 조임나사가 임의로 풀어지지 않도록 보호할 것</li> <li>2) 보호수단으로는 나사고착, 와셔잠금 및 볼트머리 철선접속 방법을 적용</li> <li>3) 조임나사 부위에 “임의로 제거하지 마시오”라는 경고 라벨을 붙일 것</li> </ol> <p>바. 보호액 수준표시는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 표시장치는 작동 시 분리된 각 액체충진 구획의 액체수준을 쉽게 확인할 수 있도록 2) 및 3)의 요건에 따르는 보호액수준 표시장치를 제공할 것</li> <li>2) 표시는 제조자가 지정한 주위온도 전범위에 걸쳐 작동온도 변화로 인해 발생할 수 있는 팽창 및 수축의 영향을 고려하여 제2호다목에 따라 정상작동 시 허용되는 최대 및 최소 보호액 수준을 표시할 것</li> <li>3) 구조는 다음과 같이 할 것             <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 정상작동 시 표시장치에서 누출현상이 발생할 경우, 제조자가 지정한 주위온도 전범위에 걸쳐 작동온도 변화로 인해 발생할 수 있는 팽창 및 수축의 영향을 고려하여 보호액의 최소충진이 아목에서 규정한 값 미만으로 떨어지지 않는 구조를 가질 것</li> <li>나) 투명부품이 보호액과 접촉 시 기계적 및 광학적 특성이 지속될 수 있을 것</li> <li>다) 비밀봉기기의 경우, 정상작동 중에 계측봉이 측정위치에서 안전하고, 라목의 보호등급 요건이 유지된다면 계측봉을 사용할 수 있으며, 제2호라목에 따라 경고표시를 계측</li> </ol> </li> </ol>
--	--	--

		<p>봉의 인접한 부분에 표시할 것</p> <p>사. 기기의 온도는 다음 각 세목의 제한온도를 초과하지 않아야 한다.</p> <p>1) 보호액의 표면온도는 사용되는 보호액의 규정된 최소발화점 (폐쇄 상태)보다 25K 이상 낮은 온도를 유지할 것</p> <p>2) 보호액의 표면 또는 폭발성가스 대기에 노출될 수 있는 전기 설비 표면 중 어떤 지점에서의 온도가 지정된 온도등급에 대해 제7장제1절에서 규정한 한도를 초과하지 않을 것</p> <p>아. 유입깊이는 최소허용보호액 수준에서 보호액의 표면 밑으로 25mm 이상의 깊이까지 전기설비 중 전기가 통하는 부품이 보호액에 잠겨야 한다. 다만, 제7장제1절제4관의 절연공간거리 및 연면거리 요건을 충족하는 전도체나, 보호수준이 ia나 ib인 상태에서 제7장제1절제6관의 안전요건에 따르는 회로의 부품은 제외한다.</p> <p>자. 모세관 또는 사이펀(Siphon) 작용에 의해 보호액이 손실되지 않도록 해야 한다.</p> <p>차. 액체배수장치의 설치는 확실하게 밀폐되어야 하며, 부주의로 인해 제거되지 않도록 덮여 있거나 고정되어 있는 조임나사를 통해 체결해야 한다.</p> <p>카. 밀봉기기는 연속적으로 용접하거나, 가스켓을 이용하여 커버를 밀폐하고, 커버는 제거되지 않도록 덮여 있거나 고정되어 있는 조임나사를 통해 체결해야 한다.</p> <p>타. 비밀봉기기는 오일팽창시설을 설치해야 하며, 보호액에서 가스가 방출되는 것과 같은 액체충진용기 내부에서 고장이 발생했을 때 자동적으로 공급전류를 중단시키고, 수동으로만 재설정이 가능한 보호장치를 장착해야 한다.</p> <p>파. 외부전선 연결을 위해 유입방폭구조 용기에 사용되는 단자 또는 케이블은 용기와 일체형으로 해야 하며, 케이블을 이용해 전도체를 유입방폭구조 기기 또는 부품에 적용하는 경우, 사용되는 클램프 장치는 제7장제1절제1관의 케이블클랜드 요건에 적합해야 한다.</p>
--	--	---

2	표시	<p>유입방폭구조는 제7장제1절제1관의 표시 이외에 추가로 다음 각 목의 표시를 해야 한다.</p> <p>가. 사용 보호액</p> <p>나. 압력완화장치 설정압력(해당되는 경우)</p> <p>다. 제1호바목에 따른 보호액의 최소 및 최대 수준.</p> <p>라. 제1호바목에 따라 계측봉을 이용하는 경우 "사용 후 계측봉을 교체하십시오."라는 경고표시 또는 기술적으로 동등한 내용</p>
3	사용설명서	<p>유입방폭구조는 제7장제1절제1관에서 요구하는 내용 이외에 다음 각 목의 내용을 추가로 기재하여야 한다.</p> <p>가. 사용해야 할 특정보호액에 대한 상세내용을 포함하여 보호액 교체주기에 대한 내용</p> <p>나. 통기장치가 장착된 비밀봉기기를 사용하였을 경우, 사용하는 모든 건조제의 유지요건에 대한 상세내용</p>
4	적용기준	<p>폭발성가스 분위기에서 사용하는 유입방폭구조(Oil immersion, o) 전기기기에 대하여 적용한다.</p>
5	인용 규격	<p>필요할 경우 KS C IEC 60079-6(유입방폭구조)에서 인용한 관련규격을 적용할 수 있다.</p>

【별표 10의2】 유입방폭구조인 전기기기의 성능시험(제21조 관련)

번호	구 분	내 용
1	밀봉기기의 과압시험	<p>밀봉기기의 과압시험은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 용기에 최대허용보호액 수준까지 보호액을 충전한 상태에서 용기 내부에 압력완화장치 설정압력의 1.5 배에 해당되는 압력을 가한다.</p> <p>나. 시험압력은 최소 60초 동안 적용하며, 시험 중에는 압력완화장치의 입구를 밀폐시켜 두어야 한다.</p> <p>다. 시험완료 후 별표 10의 제1호라목부터 아목까지에 따라 용기의 기능에 영향을 줄 수 있는 손상이나 영구 변형이 발생하지 않았을 경우 적합한 것으로 판정한다.</p>
2	밀봉기기의 감압시험	<p>밀봉기기의 감압시험은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 보호액이 없는 상태에서 용기의 내압은 제품사양서의 지정된 주위온도변화에서 최대허용보호액 수준부터 최소허용보호액 수준까지 보호액의 수준변화에 따라 계산된 압력만큼 감소시킨다.</p> <p>나. 24시간 후 압력 증가는 100분의 5를 초과하지 않아야 한다.</p>
3	비밀봉기기의 과압시험	<p>비밀봉기기의 과압시험은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 통기장치를 밀폐시키고 용기에 최대허용보호액 수준까지 보호액을 충전한 상태에서 용기 내부에 대기압의 1.5 배에 해당되는 압력을 가한다.</p> <p>나. 시험압력은 60초 이상 적용해야 한다.</p> <p>다. 시험완료 후 별표 10의 제1호라목부터 아목까지에 따라 용기의 기능에 영향을 줄 수 있는 손상이나 영구 변형이 발생하지 않았을 경우 적합한 것으로 판정한다.</p>

【별표 10의3】 유입방폭구조인 전기기기의 확인시험(제21조 관련)

번호	구 분	내 용
1	밀봉기기의 확인시험	<p>밀봉기기에 대한 확인시험은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 별표 10의2의 제1호에서 규정되어 있는 과압시험을 수행해야 한다. 다만, 용접된 용기는 형식시험 수행 시 지정된 압력의 4배(최저 압력완화장치 설정압력의 6배)를 적용하여 별표 10의2의 제1호에 적합할 경우, 확인시험을 생략할 수 있다.</p> <p>나. 별표 10의2의 제2호에서 규정되어 있는 감압시험을 수행해야 한다.</p> <p>다. 나목 대신에 동등 이상으로 제조자가 제안한 저압을 가하여 시간을 단축하여 가속시험을 수행할 경우 실시된 시험의 누출한계치가 별표 10의2의 제2호와 동일해야 한다.</p>
2	비밀봉기기의 확인시험	<p>비밀봉기기의 확인시험은 용기 각각에 대해 별표 10의2의 제3호에 규정되어 있는 시험을 실시해야 한다. 다만, 용접된 용기는 형식시험 수행 시 지정된 압력의 4배(최저 600kPa)를 적용하여 별표 10의2의 제3호에 적합할 경우 확인시험을 생략할 수 있다.</p>

【별표 11】 본질안전방폭구조인 전기기기의 성능기준(제23조 관련)

번호	구 분	내 용
1	본안기기와 본안관련 기기의 분류 및 등급	본안기기 및 본안관련기기는 별표 6의 제1호 및 제2호의 규정에 따라 분류한다.
2	전기기기의 구분	<p>가. 본안기기 및 본안관련기기의 본질안전 부분은 ia기기 또는 ib 기기로 분류하며, ia기기와 ib기기를 정함에 있어서 부품과 접속 부에서의 고장가정은 제4호바목의 규정에 따른다.</p> <p>나. ia기기는 다음 각 세목을 고려해야 한다.</p> <p>1) ia기기의 본안회로는 최대전압 및 최대입력전압을 인가할 때 다음의 상태에서 접화가 발생해서는 안 됨</p> <p>가) 정상작동 시 및 불가산고장을 적용한 가장 불리한 상태</p> <p>나) 정상작동 시 및 불가산고장을 적용한 가장 불리한 상태에 한 개의 가산고장을 추가 적용</p> <p>다) 정상작동 시 및 불가산고장을 적용한 가장 불리한 상태에 두 개의 가산고장을 추가 적용</p> <p>2) 불꽃점화 여부를 확인하기 위하여 회로를 시험하거나 평가할 때에는 별표 11의2의 제1호라목2)의 규정에 따라 다음의 안전율을 적용할 것</p> <p>가) 1)의 가) 또는 나)의 경우에 대해서는 1.5</p> <p>나) 1)의 다)의 경우에 대해서는 1.0</p> <p>3) 표면온도등급을 정하기 위하여 전압 또는 전류에 적용하는 안전율은 1)의 모든 경우에 대하여 1.0으로 할 것</p> <p>다. ib기기는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) ib의 전기기기의 본안회로는 최대전압 및 최대입력전압을 인가할 때 다음의 상태에서 접화가 발생해서는 안 됨</p> <p>가) 정상작동 시 및 최악의 상태를 발생시키는 불가산 고장 적용</p> <p>나) 정상작동 시 및 최악의 상태를 발생시키는 불가산 고장 적용에 한 개의 가산고장을 추가 적용</p> <p>2) 불꽃점화 여부를 확인하기 위하여 회로를 시험하거나 평가할 때에는 별표 11의2 제1호라목2)의 규정에 따라 안전율 1.5를 적용</p> <p>3) 표면온도등급을 결정하기 위하여 전압 또는 전류에 적용하는 안전율은 모든 경우에 대하여 1.0으로 할 것</p>

번호	구 분	내 용
		<p>라. 다음 각 세목의 기기들은 단순기기로 본다.</p> <p>1) 스위치, 접속함, 저항기, 단순 반도체부품 등과 같은 수동부품</p> <p>2) 시스템 전체의 안전을 정하는데 영향을 주는 파라미터 값이 명확하게 정해진 에너지 축적원(예를 들면 커패시터, 인덕터 등)</p> <p>3) 1.5V, 100mA, 25mW 이상의 에너지를 발생시키지 않는 에너지 발생원(예를 들면 열전대, 광전지 등) 이들 에너지 발생원 내부에 존재하는 정전용량이나 인덕턴스 값은 2)에 따라 파라미터 값이 정해질 것</p> <p>4) 단순기기는 이 별표의 관련 요구사항을 모두 만족해야 하며, 추가로 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 단순기기는 별도의 전압 또는 전류 제한장치나 차단장치에 의하여 그 안전성이 확보해서는 안 됨</p> <p>나) 단순기기는 전압이나 전류를 증가시키는 다른 방법이 추가해서는 안 됨(예를 들면, 보조전원을 발생시키기 위한 회로)</p> <p>다) 단순기기가 본안회로의 접지와 절연이 되어야 하는 경우, 제3호라목2)에 따른 시험전압에 견딜 수 있어야 하며 단순기기의 단자대는 제3호다목1)에 적합할 것</p> <p>라) 비금속 용기와 경금속을 함유한 단순기기의 용기는 폭발위험장소에 설치될 경우 별표 6 제4호다목 및 제5호가목1)에 적합할 것</p> <p>5) 단순기기를 폭발위험장소에 설치할 때에는 다음에 따라 온도 등급을 분류할 것</p> <p>가) 단순기기가 정격 및 최고주위온도(40℃이내)에서 본안회로에 사용될 경우 스위치, 플러그, 소켓 및 단자 등은 그룹 II에서는 T6로 분류하며 그룹 I에서는 85℃의 최고표면온도를 갖는 것으로 간주</p> <p>나) 기타 다른 형태의 단순기기는 제1호 및 제3호에 따라 온도 등급을 분류</p> <p>6) 단순기기가 여러 전기회로를 포함하는 기기의 일부분으로 구성되는 경우, 그 전체기기는 인증을 받을 것</p>

번호	구 분	내 용																																						
3	본안기기의 구조	<p>가. 용기는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 본안기기 및 본안관련기기는 회로가 고장 없는 연면거리를 유지하고 있으나, 도전체의 접근으로 인하여 본질안전이 손상 받을 수 있는 경우에는 KS C IEC 60529(외곽의 밀폐 보호등급 구분(IP코드))에 의한 최소 IP20의 용기가 기기의 일부로써 제공될 것</p> <p>2) 요구되는 보호등급의 정도는 사용하는 용도에 따라 바뀔 수 있음(예를 들면, 그룹 I 기기는 IP54)</p> <p>나. 배선 및 소형부품의 온도는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 자체발열에 의한 배선의 최고온도에 해당하는 최고허용전류는 표 1(구리도선의 경우에 해당)에 따르며, 일반적인 금속선인 경우에는 다음 산식에 따름</p> $I = I_f \left( \frac{t}{T} \frac{(1+aT)}{(1+aT_f)} \right)^{1/2}$ <p>여기에서</p> <p>a : 배선재의 저항온도계수(동의 경우 0.004265 K<sup>-1</sup>)</p> <p>I : 최대허용전류(I<sub>r.m.s</sub>) (A)</p> <p>I<sub>f</sub> : 주위온도 40℃에서 전선의 용융전류(A)</p> <p>T : 배선재의 용융온도(동의 경우 1,083℃) (℃)</p> <p>t : 자체발열 및 주위온도에 따른 배선의 온도 (℃)</p> <p>절연전선에서의 최대전류는 전선 제조자가 제시한 정격을 초과해서는 안 됨</p> <p>&lt;표 1&gt; 구리도선의 온도등급 (최고 주위온도 40℃)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">직경(mm) (비고 4참조)</th> <th rowspan="2">단면적(mm<sup>2</sup>) (비고 4참조)</th> <th colspan="3">온도등급에 따른 최고 허용전류 (A)</th> </tr> <tr> <th>T1~T4</th> <th>T5</th> <th>T6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.035</td> <td>0.000 692</td> <td>0.53</td> <td>0.48</td> <td>0.43</td> </tr> <tr> <td>0.05</td> <td>0.001 96</td> <td>1.04</td> <td>0.93</td> <td>0.84</td> </tr> <tr> <td>0.1</td> <td>0.007 85</td> <td>2.1</td> <td>1.9</td> <td>1.7</td> </tr> <tr> <td>0.2</td> <td>0.031 4</td> <td>3.7</td> <td>3.3</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>0.35</td> <td>0.096 2</td> <td>6.4</td> <td>5.6</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>0.5</td> <td>0.196</td> <td>7.7</td> <td>6.9</td> <td>6.7</td> </tr> </tbody> </table>	직경(mm) (비고 4참조)	단면적(mm <sup>2</sup> ) (비고 4참조)	온도등급에 따른 최고 허용전류 (A)			T1~T4	T5	T6	0.035	0.000 692	0.53	0.48	0.43	0.05	0.001 96	1.04	0.93	0.84	0.1	0.007 85	2.1	1.9	1.7	0.2	0.031 4	3.7	3.3	3.0	0.35	0.096 2	6.4	5.6	5.0	0.5	0.196	7.7	6.9	6.7
		직경(mm) (비고 4참조)			단면적(mm <sup>2</sup> ) (비고 4참조)	온도등급에 따른 최고 허용전류 (A)																																		
			T1~T4	T5		T6																																		
0.035	0.000 692	0.53	0.48	0.43																																				
0.05	0.001 96	1.04	0.93	0.84																																				
0.1	0.007 85	2.1	1.9	1.7																																				
0.2	0.031 4	3.7	3.3	3.0																																				
0.35	0.096 2	6.4	5.6	5.0																																				
0.5	0.196	7.7	6.9	6.7																																				

번호	구 분	내 용																											
		<p>비고 1) 표의 최대 허용전류값은 교류실효값 또는 직류</p> <p>2) 내부배선이 여러 개의 소선으로 구성된 경우 총 단면적은 각 소선 단면적의 합</p> <p>3) 이 표는 리본 케이블(Ribon Cable)과 같은 유연성이 있는 판형도체에 적용하며 제3호의 인쇄회로 도체에는 적용하지 않음</p> <p>4) 지름 및 단면적은 제조자가 정한 공칭치수</p> <p>5) 최대입력전력 P<sub>i</sub>가 1.3W를 초과하지 않는 경우에는 T4 등급으로 할 수 있고, 그룹 I 기기에 도 적합함</p> <p>2) 인쇄회로 배선은 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 최소 두께가 0.5mm이고, 한쪽 또는 양쪽 면에 도체의 최소 두께가 35μm인 인쇄회로 기판이 부착된 T4 등급 또는 그룹 I 기기는 도체의 최소 폭이 0.3mm이고, 연속적인 통전전류는 0.518A 이하이어야 한다. 도체의 최소폭이 0.5mm, 1.0mm, 2.0mm 인 경우에는 그 최대허용전류는 각각 0.814A, 1.388A, 2.222A 이어야 하고, 도체길이가 10mm 이하인 경우의 온도등급은 무시나</p> <p>나) 인쇄회로기판의 동배선에 대한 온도등급은 표 2에 따름</p> <p>다) 제조 공차는 그 값의 크기에 관계없이 가목에서 정한 값의 100분의 10(최대 1mm) 이하일 것</p> <p>라) 최대 입력전력 P<sub>i</sub>가 1.3W를 초과하지 않는 경우, 인쇄회로상 의 배선은 온도등급 T4 또는 그룹 I 으로 분류</p> <p>&lt;표 2&gt; 인쇄회로 기판 배선의 온도등급(최고주위온도 40℃)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">최소 도체폭(mm)</th> <th colspan="3">온도등급에 따른 최대 허용전류(A)</th> </tr> <tr> <th>T1~T4, 그룹 I</th> <th>T5</th> <th>T6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.15</td> <td>1.2</td> <td>1.0</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>0.2</td> <td>1.8</td> <td>1.45</td> <td>1.3</td> </tr> <tr> <td>0.3</td> <td>2.8</td> <td>2.25</td> <td>1.95</td> </tr> <tr> <td>0.4</td> <td>3.6</td> <td>2.9</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>0.5</td> <td>4.4</td> <td>3.5</td> <td>3.0</td> </tr> </tbody> </table>	최소 도체폭(mm)	온도등급에 따른 최대 허용전류(A)			T1~T4, 그룹 I	T5	T6	0.15	1.2	1.0	0.9	0.2	1.8	1.45	1.3	0.3	2.8	2.25	1.95	0.4	3.6	2.9	2.5	0.5	4.4	3.5	3.0
최소 도체폭(mm)	온도등급에 따른 최대 허용전류(A)																												
	T1~T4, 그룹 I	T5	T6																										
0.15	1.2	1.0	0.9																										
0.2	1.8	1.45	1.3																										
0.3	2.8	2.25	1.95																										
0.4	3.6	2.9	2.5																										
0.5	4.4	3.5	3.0																										

번호	구 분	내 용			
		0.7	5.7	4.6	4.1
		1.0	7.5	6.05	5.4
		1.5	9.8	8.1	6.9
		2.0	12.0	9.7	8.4
		2.5	13.5	11.5	9.6
		3.0	16.1	13.1	11.5
		4.0	19.5	16.1	14.3
		5.0	22.7	18.9	16.6
		6.0	25.8	21.8	18.9
		<p>비고 1. 주어진 최대 허용전류값은 교류 실효값 또는 직류</p> <p>2. 이 표는 두께가 1.6mm, 구리배선의 두께가 35<math>\mu</math>m인 단층 인쇄회로 기판에 적용</p> <p>3. 두께가 0.5mm~1.6mm인 인쇄회로 기판의 최대 전류는 표의 값을 1.2로 나눈 값을 나타냄</p> <p>4. 도체가 양면으로 된 경우의 최대전류는 표의 값을 1.5로 나눈 값을 나타냄</p> <p>5. 다층기판의 경우 도체층에서의 최대 전류는 표의 값을 2로 나눈 값을 나타냄</p> <p>6. 구리의 두께가 18<math>\mu</math>m인 경우 최대 전류는 표의 값을 1.5로 나눈 값을 나타냄</p> <p>7. 구리의 두께가 70<math>\mu</math>m인 경우 최대 전류는 표의 값을 1.3으로 곱한 값을 나타냄</p> <p>8. 정상 또는 고장상태 하에서 소비전력이 0.25W 이상인 부품을 통과하는 도체의 최대전류는 표의 값에서 1.5로 나눈 값을 나타냄</p> <p>9. 정상 및 고장상태 하에서 부품의 소비전력이 0.25W 이상이고, 도체 길이가 1.0mm인 경우, 도체폭에 3을 곱하거나, 최대 전류를 2로 나눈 값으로 한다. 만일 도체가 부품을 통과하는 경우에는 추가로 비고 8에서 정한 안전율을 적용</p>			

번호	구 분	내 용									
		<p>3) 허용온도 등급을 초과하는 트랜지스터나 저항과 같은 소형부품은 다음의 어느 하나와 같이 할 것</p> <p>가) T4 및 그룹 I 등급의 소형부품은 표 3를 만족할 것</p> <p>나) T5 등급에서 10cm<sup>2</sup>보다 작은 표면적을 갖는 소형부품(리드선 제외)의 표면온도는 150℃를 초과해서는 안 됨</p> <p>&lt;표 3&gt; 부품의 크기 및 주위온도에 따른 T4등급에 대한 요건</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>리드선을 제외한 총 표면적</th> <th>T4 및 그룹 I 등급의 요건</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>&lt; 20 mm<sup>2</sup></td> <td>표면온도 ≤ 275℃</td> </tr> <tr> <td>≥ 20 mm<sup>2</sup></td> <td>소비전력 ≤ 1.3 W*</td> </tr> <tr> <td>≥ 20 mm<sup>2</sup>, &lt; 10 cm<sup>2</sup></td> <td>표면온도 ≤ 200℃</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 소비전력은 주위온도가 60℃인 경우는 1.2W, 80℃인 경우는 1.0W까지 감소시킴</p>		리드선을 제외한 총 표면적	T4 및 그룹 I 등급의 요건	< 20 mm <sup>2</sup>	표면온도 ≤ 275℃	≥ 20 mm <sup>2</sup>	소비전력 ≤ 1.3 W*	≥ 20 mm <sup>2</sup> , < 10 cm <sup>2</sup>	표면온도 ≤ 200℃
리드선을 제외한 총 표면적	T4 및 그룹 I 등급의 요건										
< 20 mm <sup>2</sup>	표면온도 ≤ 275℃										
≥ 20 mm <sup>2</sup>	소비전력 ≤ 1.3 W*										
≥ 20 mm <sup>2</sup> , < 10 cm <sup>2</sup>	표면온도 ≤ 200℃										
		<p>다. 외부회로 접속용 기구는 다음 각 세목에 적합해야 한다.</p> <p>1) 본안회로 단자대는 표 4의 요건을 만족해야 하며, 다음의 방법 중 어느 하나의 방법으로 비본안회로 단자대와 이격시켜야 한다. 또한 이러한 이격방법은 외부배선이 접속된 단자대로부터 이탈되어 다른 도체 또는 부품에 접촉됨으로써 본질안전에 영향을 줄 우려가 있는 경우에도 적용함</p> <p>가) 단자대 사이의 절연공간거리는 최소 50mm 이상일 것</p> <p>나) 본안회로와 비본안회로의 단자대를 분리된 용기를 이용하여 이격시키거나 하나의 덮개를 갖는 용기 내에서 절연된 격리벽이나 접지된 금속 격리벽으로 이격시킬 경우, 다음에 따를 것</p> <p>(1) 단자대를 이격시키기 위해 격리벽을 사용하는 경우 격리벽과 용기벽과의 간격은 1.5mm 이하가 되도록 설치하거나 해당 격리판 주변에 따른 단자대사이의 거리가 50mm 이상 유지되도록 설치할 것</p> <p>(2) 금속격리벽은 접지시켜야 하며, 현장에서 배선 할 때에도 쉽게 손상되지 않도록 충분한 강도를 가져야 한다. 금속격리벽의 두께는 0.45mm 이상이어야 하며 이보다 작다면 별표 11의2 제6호 나목에 따라야 한다. 또한, 금속격리벽은 고장상태에서</p>									

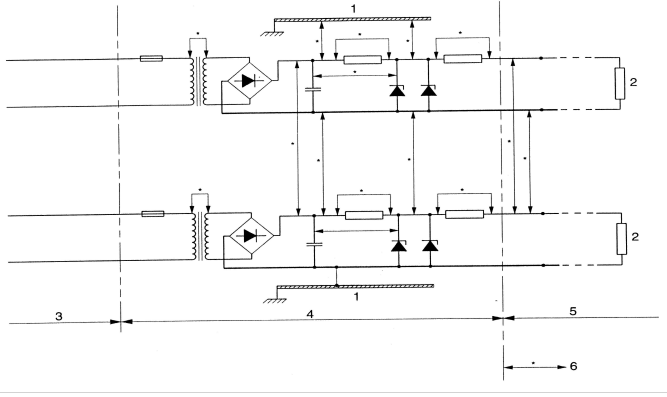


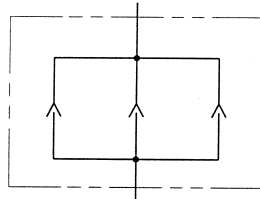
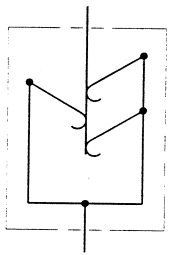
번호	구 분	내 용																																																																																																																																														
		<p>접지 접속부가 손상되거나 녹아 떨어지지 않도록 충분한 통전능력을 가질 것</p> <p>(3) 비금속 절연격리벽의 두께는 0.9mm 이상이어야 하며 이 보다 작다면 별표 11의2 제6호나목에 따라야 하며, 견고하게 지지될 것</p> <p>다) 본안회로의 단자대에서 나도체 사이의 절연공간거리는 표 4의 값 이상이어야 하며, 단자대에 대하여 그림 1에 따라 측정했을 때 외부회로에 접속된 나도체 부분과 접지된 금속 또는 다른 나도체와의 절연공간거리는 최소 6mm일 것</p> <p>라) 단자대에 접속된 외부회로용 나도체 부분과 접지된 금속 또는 다른 도전성부분과의 절연공간거리는 최소 3mm이어야 하고, 고장분석에서 상호접속을 고려한 경우에는 적용하지 않음</p> <p>&lt;표 4&gt; 절연공간거리, 연면거리 및 이격거리(최소기준)</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>전압(최대값)(V)</td> <td>10</td> <td>30</td> <td>60</td> <td>90</td> <td>190</td> <td>375</td> <td>550</td> <td>750</td> <td>1,000</td> <td>1,300</td> <td>1,575</td> <td>3.3k</td> <td>3.3k</td> <td>4.7k</td> <td>9.5k</td> <td>15.6k</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>절연공간거리(mm)</td> <td>1.5</td> <td>2.0</td> <td>3.0</td> <td>4.0</td> <td>5.0</td> <td>6.0</td> <td>7.0</td> <td>8.0</td> <td>10.0</td> <td>14.0</td> <td>16.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>수직성형의 이격거리(mm)</td> <td>0.5</td> <td>0.7</td> <td>1.0</td> <td>1.3</td> <td>1.7</td> <td>2.0</td> <td>2.4</td> <td>2.7</td> <td>3.3</td> <td>4.6</td> <td>5.3</td> <td>9.0</td> <td>12.0</td> <td>20.0</td> <td>33.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>고체 절연물의 이격거리(mm)</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.7</td> <td>0.8</td> <td>1.0</td> <td>1.2</td> <td>1.4</td> <td>1.7</td> <td>2.3</td> <td>2.7</td> <td>4.5</td> <td>6.0</td> <td>10.0</td> <td>16.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>공기중에서 연면거리(mm)</td> <td>1.5</td> <td>2.0</td> <td>3.0</td> <td>4.0</td> <td>8.0</td> <td>10.0</td> <td>15.0</td> <td>18.0</td> <td>25.0</td> <td>36.0</td> <td>49.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>코팅에서의 연면거리(mm)</td> <td>0.5</td> <td>0.7</td> <td>1.0</td> <td>1.3</td> <td>2.6</td> <td>3.3</td> <td>5.0</td> <td>6.0</td> <td>8.3</td> <td>12.0</td> <td>16.3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">7</td> <td rowspan="2">비교트레킹지수(CTI)</td> <td>ia</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>175</td> <td>175</td> <td>275</td> <td>275</td> <td>275</td> <td>275</td> <td>275</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ib</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>175</td> <td>175</td> <td>175</td> <td>175</td> <td>175</td> <td>175</td> <td>175</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>비고 1. 10V까지는 절연물의 CTI값을 정할 필요가 없음 2. 최대값(Peak value) = <math>\sqrt{2} \times</math> 정격전압의 실효값</p>	1	전압(최대값)(V)	10	30	60	90	190	375	550	750	1,000	1,300	1,575	3.3k	3.3k	4.7k	9.5k	15.6k	2	절연공간거리(mm)	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	10.0	14.0	16.0						3	수직성형의 이격거리(mm)	0.5	0.7	1.0	1.3	1.7	2.0	2.4	2.7	3.3	4.6	5.3	9.0	12.0	20.0	33.0		4	고체 절연물의 이격거리(mm)	0.5	0.5	0.5	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.7	2.3	2.7	4.5	6.0	10.0	16.5		5	공기중에서 연면거리(mm)	1.5	2.0	3.0	4.0	8.0	10.0	15.0	18.0	25.0	36.0	49.0						6	코팅에서의 연면거리(mm)	0.5	0.7	1.0	1.3	2.6	3.3	5.0	6.0	8.3	12.0	16.3						7	비교트레킹지수(CTI)	ia	10	10	10	175	175	275	275	275	275	275						ib	10	10	10	175	175	175	175	175	175	175					
1	전압(최대값)(V)	10	30	60	90	190	375	550	750	1,000	1,300	1,575	3.3k	3.3k	4.7k	9.5k	15.6k																																																																																																																															
2	절연공간거리(mm)	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	10.0	14.0	16.0																																																																																																																																				
3	수직성형의 이격거리(mm)	0.5	0.7	1.0	1.3	1.7	2.0	2.4	2.7	3.3	4.6	5.3	9.0	12.0	20.0	33.0																																																																																																																																
4	고체 절연물의 이격거리(mm)	0.5	0.5	0.5	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.7	2.3	2.7	4.5	6.0	10.0	16.5																																																																																																																																
5	공기중에서 연면거리(mm)	1.5	2.0	3.0	4.0	8.0	10.0	15.0	18.0	25.0	36.0	49.0																																																																																																																																				
6	코팅에서의 연면거리(mm)	0.5	0.7	1.0	1.3	2.6	3.3	5.0	6.0	8.3	12.0	16.3																																																																																																																																				
7	비교트레킹지수(CTI)	ia	10	10	10	175	175	275	275	275	275	275																																																																																																																																				
		ib	10	10	10	175	175	175	175	175	175	175																																																																																																																																				

번호	구 분	내 용
		<p>2) 플러그 및 소켓은 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 외부본안회로의 접속에 사용되는 플러그 및 소켓은 비본안회로의 플러그 및 소켓과 서로 바뀌어 접속되지 않도록 이격시켜야 하며, 본안기기와 본안관련기기가 외부회로와의 접속을 위하여 한 개 이상의 플러그 및 소켓에 접속될 때, 오접속으로 인하여 방폭성능에 영향을 줄 수 있는 경우에는 플러그 및 소켓에 오접속이 불가능하도록 잠금장치와 같은 조치를 하거나 주의표시 또는 색상 등으로 식별표시를 할 것</p> <p>나) 플러그나 소켓을 배선과 함께 일체형으로 제작하지 않는 경우 접속기구는 1)에 따른다. 그러나 접속(예를 들면 압착접속)을 위하여 특수공구를 사용해야 하고, 접속부분에서 소선의 이탈이 발생하지 않는 기기라면 그 때의 접속기구는 표 4의 값을 만족할 것</p> <p>다) 방폭성능에 영향을 주는 접지회로의 접속기는 바목에 따라 제작할 것</p> <p>3) 전원제한용 저항에 접속할 수 있는 최대 외부인덕턴스와 저항의 비는 다음 산식에 따라 계산할 수 있다. 이 산식은 전류에 대하여 안전을 1.5를 적용한 것으로 기기의 출력단자에서 <math>C_i</math>가 <math>C_o</math>의 100분의 1을 초과하는 경우에는 이용해서는 안 됨</p> $\frac{L_o}{R_o} = \frac{8eR_i + (64e^2R_i^2 - 72U_o^2eL_i)^{1/2}}{4.5U_o^2} (H/\Omega)$ <p>여기에서  <math>e</math> : 불꽃점화시험에서의 최소점화에너지(J)로서 기기별로 다음과 같다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 그룹 I 기기 : 525<math>\mu</math>J</li> <li>- 그룹 II A 기기 : 320<math>\mu</math>J</li> <li>- 그룹 II B 기기 : 160<math>\mu</math>J</li> <li>- 그룹 II C 기기 : 40<math>\mu</math>J</li> </ul> <p><math>R_i</math> : 전원의 최소 출력저항(<math>\Omega</math>)  <math>U_o</math> : 최대 개방전압(V)  <math>L_i</math> : 전원 단자에 나타나는 최대 인덕턴스(H)  만일 <math>L_i = 0</math>이라면</p>

번호	구 분	내 용
		<p style="text-align: center;"><math>\frac{L_o}{R_o} = \frac{32eRi}{9U_o^2}(H/\Omega)</math></p> <p>안전율이 1이 필요한 경우, <math>L_o/R_o</math>값에 2.25를 곱한다.</p> <p>4) 케이블이 영구적으로 접속된 전기기기는 별표 11의2 제9호에 따름</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: right;">(단위 : mm)</p> <p>① : 도전성 덮개  T : 표 4를 만족하는 절연공간거리 및 연면거리  d : 다목 1)을 만족하는 절연공간거리 및 연면거리</p> <p>[그림 1] 분리된 본질안전회로에 사용되는 단자의 절연공간거리 및 연면거리 요건</p> <p>라. 이격거리는 다음의 해당되는 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 본안회로와 비본안회로, 서로 다른 본안회로 또는 회로와 접지되거나 절연된 금속부분 등이 방폭성능에 영향을 주는 경우 이들의 도전부사이의 이격은 가)부터 사)에 따름</p>

번호	구 분	내 용
		<p>가) 이격거리는 도체 또는 도체 일부분이 움직여질 가능성을 적용하여 측정해야 하며 제조공차는 100분의 10(최대 1mm)이상 감소되어서는 안 됨</p> <p>나) 이격거리가 표 4의 값을 만족한다면 더 낮은 절연저항에 의한 고장은 일어나지 않는 것으로 간주</p> <p>다) 표 4에서 정한 값의 1/3을 초과하는 이격거리는 가산 단락고장으로 간주</p> <p>라) 이격거리가 표 4에서 정한 1/3 이하인 경우, 이것이 본질안전에 영향을 준다면 불가산 단락고장으로 간주</p> <p>마) 본안회로와 다른 회로를 이격시키기 위해 사용하는 접지된 금속이 다음을 모두 만족하면 이격 요건을 적용하지 않는다.</p> <p>(1) 접지고장이 방폭성능에 영향을 주지 않을 것  (2) 접지도체가 고장상태일 때 흐르는 최대 전류를 통전 시킬 수 있을 것</p> <p>바) 금속격리벽은 다음과 같이 할 것</p> <p>(1) 쉽게 손상되지 않도록 강도를 가질 것  (2) 고장상태에서 접지가 파손되거나 녹아 떨어지는 것을 방지할 수 있도록 충분한 두께와 통전용량을 가질 것  (3) 격리벽은 0.45mm 이상의 두께를 가지며, 두께가 이보다 얇다면 별표11의2 제6호나목의 규정에 따를 것  (4) 기기에 견고하게 설치하고 접지할 것</p> <p>사) 비금속 절연격리벽을 설치할 경우, 격리벽의 두께는 최소 0.9mm 이상으로 적정한 CTI를 가져야 하며 두께가 이보다 얇다면 별표 11의2 제6호 나목의 규정에 따를 것</p> <p>2) 도전부 사이의 전압은 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 표 4의 전압은 회로의 방폭성능에 영향을 줄 수 있는 이격된 두 도체사이의 전압으로서 두 도체사이란 본안회로와 다음 중 어느 하나의 회로와의 전압을 말함(그림 2 참조)</p> <p>(1) 본안회로가 아닌 동일 회로내의 일부분  (2) 비본안회로  (3) 다른 본안회로</p> <p>나) 적용해야 할 전압값은 다음의 어느 하나와 같이 할 것</p> <p>(1) 기기 내에서 회로가 전기적으로 분리돼 있는 경우, 두 회로</p>

번호	구 분	내 용
		<p>간에 적용해야 하는 전압값은 두 회로가 임의 한 지점에서 접속되었을 때 두 회로의 이격거리에서 나타날 수 있는 가장 높은 전압으로서 그 전압값은 다음 중 어느 하나에 따르고, 하나의 전압이 다른 전압의 100분의 20보다 작은 경우 작은 전압은 무시</p> <p>(가) 회로의 정격전압  (나) 회로에 안전하게 공급할 수 있는 제조자가 정한 최대 전압  (다) 동일기기 내에서 발생하는 임의의 전압</p> <p>(2) 회로 중 임의 도체간에 적용해야 할 전압값은 회로의 두 임의 도체간에 발생할 수 있는 최대전압으로 하며 회로에 서로 다른 전원이 접속된 경우에는 두 전압의 합이 될 수도 있다. 하나의 전압이 다른 전압의 100분의 20 이하의 값을 갖는 전압은 무시하며, 전압의 최대값을 정할 때에는 별표 11 제2호의 고장조건 상태를 적용할 것</p> <p>다) 외부전압은 인입부에 표시된 최대전압 또는 최대입력전압을 갖는 것으로 가정한다. 퓨즈와 같은 보호장치에서 회로가 개방될 때 발생하는 과도전압은 연면거리를 측정할 때는 적용하지 않지만 절연공간거리를 측정할 때는 적용할 것</p>  <p>1. 샤프트 2. 부하 3. 최대전압으로 한정된 비본안회로</p>

번호	구 분	내 용
		<p>4. 전체가 본질안전은 아니지만 부분적으로 본질안전인 회로  5. 본안회로 6. * 표 4가 적용되는 치수  [그림 2] 도전성 부분의 이격</p>  <p>[그림 3a] 3개의 독립 접속소자의 예</p>  <p>[그림 3b] 3개의 미독립 접속소자의 예</p> <p>[그림 3] 독립 및 미독립 접속소자의 예</p> <p>3) 두 도체 사이의 절연공간거리를 측정할 때 절연된 격리벽의 두께가 0.9mm 미만이거나 또는 별표 11의2 제6호나목에 따르지 않는 절연된 격리벽은 무시한다. 기타 절연부분은 표 4의 고체 절연물에서의 이격거리에 따른다. 최대전압이 1,575V 보다 큰 전압에 대해서는 절연격리벽 또는 접지된 금속격리벽을 적용하며, 이런 경우 격리벽은 라목에 따를 것</p> <p>4) 충전물의 요건 및 충전물을 통한 이격거리는 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 충전물은 다음의 어느 하나와 같이 할 것</p>

번호	구 분	내 용
		<p>(1) 충전물은 기기 또는 충전물 제조자가 정한 온도정격을 가져야 하며, 이 온도는 몰딩된 상태에서 부품이 도달 할 수 있는 최고온도와 최소한 같아야 한다. 다만, 부품의 최고온도가 충전물의 정격온도보다 더 높은 경우에는 이 온도로 인하여 방폭성능에 영향을 주는 충전물의 손상이 없을 것</p> <p>(2) 나도체 부분이 충전물의 표면을 뚫고 돌출 된 경우, 충전물의 표면은 표 4에서 정한 CTI값을 만족해야 한다. 충전물이 용기의 한 부분을 형성하기 위해서는 에폭시수지와 같이 단단한 물질에 의하여 노출 되어야 하며, 노출된 부분이 다른 방법에 의하여 보호되지 않는 자유표면을 가져 한다(별표 11의7 그림 1c 참조). 충전물은 별표 11의2 제6호가목에 따른 것</p> <p>(3) 부품전체를 완전히 둘러싸는 밀봉의 경우를 제외하고 충전물은 모든 도전체, 부품 및 절연물에 완전히 부착될 것</p> <p>(4) 제조자가 정한 명칭 및 형식표시 등에 대하여 문서상에 기술할 것</p> <p>나) 본안기에서 몰딩된 도체부분과 부품, 충전물을 뚫고 돌출된 나도체 부분 등과 접속되는 모든 회로는 본질적으로 안전해야 하며 충전물 내부에서의 고장조건은 고려해야 하지만 불꽃에 의한 점화가능성은 고려할 필요가 없음</p> <p>다) 몰딩된 도체부분 및 부품 그리고 충전물을 뚫고 돌출된 나도체 부분 등과 접속된 회로가 본질적으로 안전하지 않다면, 회로는 제7장제1절제1관에서 기술한 다른 방폭구조를 강구할 것</p> <p>라) 몰딩된 도체부분 및 부품과 충전물의 자유표면과의 최소이격거리는 표 4의3행 값의 1/2이상(최소 1mm)이어야 한다. 충전물이 표 4의4행을 만족하는 절연물로 용기와 직접 접촉되는 경우에는 이 외의 다른 이격거리는 필요하지 않음(별표 11의7의 그림 1 참조)</p> <p>마) 몰딩된 회로의 절연은 12)에 따름</p> <p>바) 만도체 소자와 같이 몰딩이나 용융 밀봉된 부품으로서 제4호가목의 규정에 따라 사용되고 몰딩 내의 절연공간거리 또는 몰딩을 통한 이격거리가 정해지지 않은 부품의 고장은 한 개의 가산고장으로 간주</p>

번호	구 분	내 용
		<p>5) 고체절연을 통한 이격거리의 경우 표 4에 따른 이격거리에서 12)에 따른 내전압시험을 만족할 것</p> <p>6) 복합 이격거리는 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 공기와 절연물의 조합에 의한 이격과 같이 복합적인 이격의 경우 총 이격거리는 표 4의 값을 이용하여 계산할 것</p> <p>예를 들면 60V에서:  공간거리(2행) = 6×고체절연물을 통한 이격거리(4행)  공간거리(2행) = 3×충전물을 통한 이격거리(3행)  등가공간거리 = 실제 공간거리 + (3×몰딩을 통한 추가적인 이격거리) + (6×고체절연물을 통한 추가적인 이격거리)</p> <p>나) 가목의 공간거리가 고장이 없는 공간거리가 되기 위해서는 계산결과 값이 표 4에서 정한 값보다 클 것</p> <p>다) 절연공간거리나 이격거리가 표 4에서 정한 관련 값의 1/2이하인 것은 계산 할 필요가 없음</p> <p>7) 공기 중 연면거리는 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 절연 물질은 표 4에서 정한 공기 중 연면거리값에 대해 해당되는 최소 CTI 값을 만족해야 하고, 이들 연면거리에 대한 측정방법은 그림 4와 같이 실시</p> <p>나) 접합부가 고착된 경우 사용된 고착물은 인접된 물질과 같은 절연특성을 가질 것</p> <p>다) 도전부가 삽입되어 연면거리가 더 짧아져서 그 거리가 표 4에서 정한 공기중에서의 연면거리 값의 1/3미만인 경우에는 계산에 고려하지 않고, 최대값이 1,575V보다 큰 전압에 대해서는 절연된 격리벽 또는 접지된 금속 격리벽을 삽입하여 사용해야 하며, 이러한 경우 격벽은 1)과 같이 실시</p>

번호	구분	내용
		<p style="text-align: right;">[단위:mm]</p> <p>f : 연면거리 M : 금속 I : 절연물</p> <p>① : 고착접합부          ② : 중심부 금속은 전기적으로 접속하지 않음          ③ : 고착되지 않은 접합부. 격리벽의 노출높이&gt;D</p> <p>[그림 4] 연면거리 측정방법(공기중)</p> <p>8) 코팅면에서의 연면거리는 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 코팅을 분사식으로 하는 경우, 코팅 전과정을 2회 실시해야 한다. 납땜방지면은 코팅으로 볼 수 없지만, 납땜면이 분사식으로 코팅되고 납땜시 납땜방지면에 손상을 주지 않는 것이 증명된다면 2회의 코팅 중 1회의 코팅으로 인정할 수 있다. 1회의 코팅으로 인정할 수 있는 방법에는 침액코팅(dip</p>

번호	구분	내용
		<p>coating), 솔질(brushing), 진공함침 등이 있음</p> <p>나) 기판을 코팅시키는 방법은 문서상에 명기할 것</p> <p>다) 나도체 또는 도전성부분이 코팅면으로부터 돌출된 경우 절연물과 코팅면은 표 4에 따른 CTI를 가질 것</p> <p>[그림 5a] 부분적으로 코팅된 보드</p> <p>라) 코팅으로 밀봉되지 않은 저항의 리드선은 모든 표시된 치수에 제3호 및 제7호를 적용</p> <p>[그림 5b] 납땜된 리드선이 돌출된 보드</p> <p>비고 코팅의 두께는 일정하게 칠해지지 않음</p> <p>[그림 5c] 납땜면의 리드선이 덮여진 보드</p> <p>[그림 5] 인쇄회로기판에서의 연면거리와 공간거리</p>

번호	구 분	내 용
		<p>9) 인쇄회로기판에서 연면거리와 절연공간거리가 기기의 본질안전에 영향을 줄 경우 인쇄회로는 다음과 같이 할 것(그림 5 참조)</p> <p>가) 인쇄회로에 8)에 따른 코팅이 실시된 경우, 3) 및 7)의 요건은 다음과 같은 코팅 바깥쪽의 도전부에만 적용</p> <p>(1) 코팅으로부터 노출된 동박(銅薄)</p> <p>(2) 한 쪽 면만 코팅된 인쇄회로의 노출면</p> <p>(3) 코팅을 뚫고 돌출된 부품의 나도체 부분</p> <p>나) 8)의 요건은 접속 핀, 솔더접합부 및 부품의 도전부 등을 코팅하였을 때 회로 또는 회로의 일부분 및 회로 상에 고정된 부품에도 적용할 것</p> <p>10) 접지스크린에 의한 이격은 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 두 회로사이 또는 회로 일부 사이의 이격이 금속스크린에 의하여 이루어진 경우, 스크린 및 스크린 접속부는 5)의 조건에 따른 연속 최대허용전류를 통전시킬 수 있을 것</p> <p>나) 접속기를 이용한 접속의 경우, 접속기는 바목에 따름</p> <p>11) 내부배선은 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 바니쉬와 이와 유사한 코팅을 제외한 내부 배선의 도체를 덮는 절연물은 고체절연물로 간주(5) 참조)</p> <p>나) 전선 또는 케이블이 나란히 놓여있는 경우, 도체간의 이격은 분리된 두 전선 또는 케이블의 절연물 반경을 서로 합하여 정함</p> <p>다) 본안회로의 심선 사이 및 비본안회로의 심선 사이의 거리는 바목의 요건을 고려하여 표 4의 4행에 따른다. 다만, 다음의 경우에는 적용하지 않음</p> <p>(1) 본안회로 또는 비본안회로 중 한 쪽의 심선이 접지 스크린으로 둘러싸여진 경우</p> <p>(2) ib기기에서 본안 심선의 절연이 교류시험전압 2,000V에 견딜 수 있는 경우</p> <p>12) 내전압시험은 다음에 따르며 시험방법은 별표 11의2 제3호의 규정에 따름</p> <p>가) 접지된 전기기기 또는 기기 일부분의 외함과 본안회로와의 절연은 본안회로 전압의 2배(최소 500V) 이상의 교류시험전압</p>

번호	구 분	내 용
		<p>에 견딜 수 있을 것</p> <p>나) 시험 중에 흐르는 누설전류는 회로설계서의 예상 전류값(최대 5mA)이하이거나 이 요건을 만족하지 못하는 경우 기기는 X 기호를 표시할 것</p> <p>다) 본안회로와 비본안회로사이의 절연은 <math>2U + 1,000V</math>(최소 1,500V)의 교류시험전압에 견딜 수 있어야 한다. 여기에서 <math>U</math>는 본안회로와 비본안회로의 전압(실효값)의 합을 나타냄</p> <p>라) 분리된 두 본안회로 사이의 절연은 <math>2U</math>(최소 500V)의 교류시험전압에 견딜 수 있어야 한다. 여기에서 <math>U</math>는 대상 회로의 실효전압의 합을 나타냄</p> <p>13) 계전기는 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 계전기의 코일이 본안회로에 접속되는 경우, 정상작동 일 때의 접점 개폐용량은 계전기 제조자가 정한 정격을 초과(최대 5A, 250V, 또는 100VA)해서는 안 된다. 다만, 접점 개폐용량이 10A 또는 500VA 미만인 경우에는 관련 전압에 대하여 표 4에 따른 연면거리 및 공간거리의 값을 2배로 할 것</p> <p>나) 접점 개폐용량이 10A 또는 500VA 이상의 값에 대해서는 본안회로와 비본안회로가 제1호에 적합하게 접지된 금속격리벽 또는 절연격리벽으로 분리되는 경우에 한하여 본안회로와 비본안회로를 동일 계전기에 접속해야 하며, 절연격리벽의 치수는 계전기의 작동에 의하여 발생하는 이온화현상을 고려하여 연면거리 및 공간거리가 표 4의 값보다 클 것</p> <p>다) 동일 계전기에 본안회로 및 비본안회로가 모두 접속된 경우, 본안회로와 비본안회로의 접속부는 표 4에 따라야 하며 추가로 1)에 따른 절연격리벽이나 접지된 금속격리벽으로 이격시킬 것</p> <p>마. 기기에 공급되는 전원이나 배터리의 전지의 극성이 바뀌어 접속되는 것을 방지하기 위하여 본안회로 내부에 보호장치로서 다이오드를 설치할 것</p> <p>바. 접지용 도체, 접속 및 단자대는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 용기, 도체, 금속스크린, 인쇄회로 기판의 도체, 플러그인(plug-in)접속기의 분리 접점 및 다이오드 안전배리어 등과 같이 방폭성능을 유지하기 위하여 접지가 필요한 경우, 접지에 사</p>

번호	구 분	내 용
		<p>용되는 도체, 접속기 및 단자대 등은 제2호에서 정한 조건에서 최대전류를 연속적으로 통전시킬 수 있어야 하며, 부품은 제4호에 적합할 것</p> <p>2) 방폭성능에 영향을 주는 접지회로에 사용된 접속기는 ia기인 경우는 3개, ib기인 경우는 2개 이상의 병렬로 접속되는 독립된 경로를 가질 것(그림 3 참조)</p> <p>3) 단자대는 다음에 따른다. 다만, 제4관에 적합한 단자대는 이들 요건을 만족하는 것으로 간주</p> <p>가) 단자대는 쉽게 풀리지 않도록 설치된 위치에 고정될 것</p> <p>나) 도체가 고정된 위치에서 미끄러져 이탈되지 않는 구조일 것</p> <p>다) 다심전선의 심선을 단자대에 직접 접속하여도 도체에 손상 없이 접속이 유지될 것</p> <p>라) 단자대의 접속부는 사용 중 온도변화에 의하여 손상되지 않을 것</p> <p>마) 소선 접속용 단자대는 탄성이 있는 것을 사용해야 하며, 4 mm 이하의 도체를 접속하기 위한 단자대는 이보다 작은 단면적의 도체를 견고하게 접속할 수 있을 것</p> <p>4) 다음의 어느 하나에 해당하는 단자대는 사용하지 않을 것</p> <p>가) 도체를 손상시킬 수 있는 날카로운 부분이 있는 단자대</p> <p>나) 정상 조임 상태에서 회전, 꼬임 또는 영구 변형이 있는 단자대</p> <p>다) 단자대에 접촉압력을 전달시키는 절연물질</p> <p>사. 폭발성분위기와외의 접촉을 방지하기 위하여 사용하는 몰딩은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 부품이나 본안회로부터 폭발성분위기의 접촉을 방지하기 위하여 충전물을 사용하는 경우, 충전물은 라목4)에 따를 것</p> <p>2) 부품의 고온 표면에 의한 점화 위험을 감소시키기 위하여 충전물을 사용하는 경우, 충전물의 최고표면온도를 원하는 온도까지 감소시킬 수 있도록 충전물의 부피와 두께를 정할 것</p>

번호	구 분	내 용
4	본질안전 유지 부품	<p>가. 부품의 정격은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 제2호에서 규정한 정상상태와 고장조건을 적용한 상태에서, 변압기, 퓨즈, 과열보호장치, 계전기 및 스위치 등과 같은 장치를 제외한 본질안전유지부품은 부품이 설치된 상태 및 정해진 온도범위에서 정격의 최대 전류, 전압 및 전력의 %를 초과하여 작동하지 않아야 한다. 이 부품들의 최대 정격값은 부품 제조자가 정한 정격을 말함</p> <p>2) 전압, 전류와 같은 파라미터를 결정하기 위하여 부품과 부품조립체를 시험할 때에는 제2호나목 및 다목의 규정에 따른 안전율을 적용하지 않음</p> <p>3) 부품은 기기 제조자 및 별표6 제2호가목1)에서 정한 설치상태와 주위온도의 영향을 고려하여 선정해야 하며, 반도체 부품의 경우 소비전력은 설치상태에서 최대접합부온도에 도달하는 전력의 %를 초과하지 않을 것</p> <p>나. 내부접속용 접속기, 플러그-인 카드접속기 및 부품용 접속기 등은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 동일기기 내에서 오접속(誤接續)이나 다른 접속기와의 바뀔접속으로 인하여 방폭성능에 영향을 줄 수 있는 경우, 이들 접속기에 오접속 방지를 위한 식별을 하거나 오접속 및 바뀔접속이 발생하지 않는 구조일 것</p> <p>2) 접속이 방폭성능에 영향을 주는 경우, 접속부의 높은 접촉저항이나 개방과 같은 고장은 제2호에 따른 가산고장으로 간주</p> <p>3) 방폭성능에 영향을 주는 접지회로에 사용된 접지용 접속기는 제3호바목의 규정에 따라 제작할 것</p> <p>다. 퓨즈는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 다른 부품을 보호하기 위하여 사용하는 퓨즈는 <math>1.7I_n</math>의 전류가 연속적으로 흐른다고 가정 한다. 퓨즈의 시간-전류특성은 보호하는 부품의 과도정격을 초과하지 않아야 하며 제조자는 이를 증명하는 퓨즈의 시간-전류특성에 대한 데이터를 제출해야 한다. 폭발성위험분위기에 사용되는 퓨즈는 제3호사목에 따른 보호조치를 할 것</p> <p>2) 퓨즈를 몰딩하는 경우에는 몰딩전에 밀봉처리하여 충전물이 퓨즈 내부로 들어가지 않도록 할 것</p>

번호	구 분	내 용
		<p>3) 퓨즈는 기기의 용기를 열어야만 교체할 수 있는 구조이어야 하며, 퓨즈의 명칭·정격(<math>I_n</math>) 또는 본질안전과 관련된 중요한 특성을 퓨즈의 가까운 곳에 표시할 것</p> <p>4) 퓨즈는 표 4를 만족하지 않아도 최소한 <math>U_m</math>(또는 본안기기와 본안회로에서는 <math>U_i</math>)의 정격전압을 가질 것</p> <p>5) 퓨즈나 퓨즈홀더는 KS C IEC 60127의 관련 규격에 따라해야 하며, 퓨즈나 퓨즈홀더 자체에서 이루어지는 절연공간거리, 연면거리 및 이격거리 등은 감소하지 않도록 설치해야 한다. 단, KS C IEC 60127(소형퓨즈)에 적합한 마이크로퓨즈는 사용할 수 있음</p> <p>6) 퓨즈는 회로의 최대전류를 차단할 수 있는 용량이어야 한다. 주전원 공급장치가 교류 250V를 초과하지 않는 경우, 통상 예상 최대전류는 교류 1,500A로 본다. 퓨즈의 차단용량은 KS C IEC 60127(소형퓨즈) 또는 이와 동등 이상의 기준에 따라 결정할 것</p> <p>7) 퓨즈의 정격차단용량 이하의 전류로 제한하기 위하여 전류제한장치를 설치한다면, 이 전류제한장치는 제4호에 따른 고장이 없는 것이어야 하며 그 정격은 최소한 다음에 따른 값 이상일 것</p> <p>가) 정격전류는 <math>1.5 \times 1.7 \times I_n</math>  나) 정격전압은 <math>U_m</math> 또는 <math>U_i</math>  다) 정격전력은 <math>1.5 \times (1.7 \times I_n)^2 \times \text{제한장치의 저항}</math></p> <p>라. 1차, 2차 전지 및 배터리는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 일부 전지와 배터리가 단락이나 역충전에 의하여 본질안전에 영향을 줄 수 있는 폭발이 발생할 수 있는 경우 제조자는 제2호나목 및 다목에 따른 본안기거나 본안관련기기에 전지나 배터리를 설치할 때는 안전한 사용방법을 사용방법설명서나 기기에 표시할 것</p> <p>2) 전지와 배터리는 전해액이 누설되지 않는 다음에 적합한 구조이거나 전해액으로 인해 안전유지부품이 손상되지 않도록 밀폐형으로 해야 한다. 단, 기기내부에서 충전되는 전지와 배터리를 수납하는 공간은 기기 밖으로 직접 환기 할 수 있을 것</p> <p>가) 전지와 배터리는 별표 11의2의 제5호나목의 규정에 따라 시</p>

번호	구 분	내 용																																																
		<p>험을 하거나 제조자로부터 전지와 배터리가 별표 11의2의 제5호나목의 규정에 적합하게 제작되었다는 문서를 받을 것</p> <p>나) 전해액이 누설되는 전지와 배터리를 제3호사목에 따라 몰딩한 경우에는, 몰딩 후 별표 11의2의 제5호나목의 규정에 따라 시험을 실시할 것</p> <p>3) 전지와 배터리의 전압을 확인하거나 시험할 때에 전지 또는 배터리 전압은 표 5에 따른 새 제품 1차 전지/배터리나 완전충전된 직후의 2차 전지/배터리에서 얻어지는 최대개방전압으로 본다. 표 5에 없는 전지와 배터리의 공칭전압은 제조자가 명시하되 최대개방회로전압을 결정하기 위해서는 별표 11의2의 제5호의 규정에 따른 시험을 실시할 것</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 5&gt; 전지전압</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>형식</th> <th>전지 종류</th> <th>불꽃점화위험에 대한 최대개방전압 (V)</th> <th>부품의 표면온도 확인시 공칭전압 (V)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">K</td> <td>니켈-카드뮴</td> <td>1.5</td> <td>1.3</td> </tr> <tr> <td>납축전지(건식)</td> <td>2.35</td> <td>2.2</td> </tr> <tr> <td>납축전지(습식)</td> <td>2.67</td> <td>2.2</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>알카라인-망간</td> <td>1.65</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>수은-아연</td> <td>1.37</td> <td>1.35</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">N</td> <td>수은-이산화망간-아연</td> <td>1.6</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>실버-아연</td> <td>1.63</td> <td>1.55</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>아연-공기</td> <td>1.55</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>리튬-이산화망간</td> <td>3.7</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">C</td> <td>아연-이산화망간</td> <td>1.725</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>(아연-탄소)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>니켈-수소화물</td> <td>1.6</td> <td>1.3</td> </tr> </tbody> </table> <p>비고: 표의 전지 이외의 전지는 제조자가 정한 값에 따름</p> <p>4) 배터리와 전지의 내부저항은 별표 11의2 제5호다목의 규정에 따라 정할 것</p> <p>5) 배터리 함과 본안관련기기의 부착 방법은 배터리가 기기의 본</p>	형식	전지 종류	불꽃점화위험에 대한 최대개방전압 (V)	부품의 표면온도 확인시 공칭전압 (V)	K	니켈-카드뮴	1.5	1.3	납축전지(건식)	2.35	2.2	납축전지(습식)	2.67	2.2	L	알카라인-망간	1.65	1.5	M	수은-아연	1.37	1.35	N	수은-이산화망간-아연	1.6	1.4	실버-아연	1.63	1.55	S	아연-공기	1.55	1.4	A	리튬-이산화망간	3.7	3.0	C	아연-이산화망간	1.725	1.5	(아연-탄소)				니켈-수소화물	1.6	1.3
형식	전지 종류	불꽃점화위험에 대한 최대개방전압 (V)	부품의 표면온도 확인시 공칭전압 (V)																																															
K	니켈-카드뮴	1.5	1.3																																															
	납축전지(건식)	2.35	2.2																																															
	납축전지(습식)	2.67	2.2																																															
L	알카라인-망간	1.65	1.5																																															
M	수은-아연	1.37	1.35																																															
N	수은-이산화망간-아연	1.6	1.4																																															
	실버-아연	1.63	1.55																																															
S	아연-공기	1.55	1.4																																															
A	리튬-이산화망간	3.7	3.0																																															
C	아연-이산화망간	1.725	1.5																																															
	(아연-탄소)																																																	
	니켈-수소화물	1.6	1.3																																															



번호	구 분	내 용
		<p>질안전에 영향을 주지 않도록 설치 및 교체 할 수 있도록 제작 할 것</p> <p>6) 배터리에 배터리를 자체의 안전성을 확보하기 위하여 전류제한장치를 부착해야 하며, 폭발성분위기에서 배터리를 사용하고 교환할 경우, 배터리는 전류제한장치까지 모두 교체할 수 있는 일체형의 것이어야 하고, 이러한 일체형은 본안 출력단자와 단자대가 충전시에만 노출되도록 몰딩 또는 밀폐시킬 것</p> <p>7) 배터리 자체의 안전성을 확보하기 위하여 전류제한장치를 설치한 전지와 배터리를 위험지역에서 교체할 수 없도록 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 배터리는 6)에 따르거나 제7장제1절제1관의 규정에 따른 특별한 조임구조를 갖는 수납함을 구비할 것</p> <p>나) 전지나 배터리 외함 또는 부착방법은 기기의 본질안전에 영향을 주지 않고 전지나 배터리를 설치, 교환 할 수 있도록 배치할 것</p> <p>다) 송수신기와 같은 휴대형 전기기기 또는 이동형 전기기기는 별표 6의2 제4호다목2)의 규정에 따른 낙하시험을 실시하여 전기기기나 배터리의 본질안전에 영향을 주는 이탈이나 분리가 없을 것</p> <p>라) 기기에는 “잠재적 폭발성분위기에서 배터리를 교환하지 마시오”와 같은 폭발성분위기에서의 배터리 교환에 대한 경고 표시를 할 것</p> <p>8) 충전용 배터리의 외부접점은 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 외부 충전용접점이 있는 전지와 배터리 조립체는 단락 방지 조치를 하거나 두 접점이 단락되었을 경우 접점에 점화를 일으킬 수 있는 에너지가 흐르지 않도록 다음과 같은 조치를 강구할 것</p> <p>(1) 충전회로에는 차단다이오드 또는 고장이 없는 직렬저항을 설치해야 한다. ia기기는 3개, ib기기는 2개의 다이오드를 설치해야 한다. 배터리 충전기는 본안관련기기이거나 다이오드와 저항기를 퓨즈로 보호해야 한다. 퓨즈는 몰딩을 하거나 또는 폭발성 분위기에서 전류가 통전되지 않도록 해야 하며, 충전회로는 제2호에 따른 평가에 적합할 것</p>

번호	구 분	내 용
		<p>(2) 그룹Ⅱ 전기기기에서 충전회로는 보호등급이 IP 20 이상인 용기에 의하여 보호되어야 하며, 폭발성분위기에서의 충전에 대한 경고표시가 있을 것</p> <p>나) 최대 입력전압(<math>U_m</math>)을 기기에 표시해야 하며 사용설명서에 그 값을 명기할 것</p> <p>9) 배터리 구조는 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 전지나 배터리의 불꽃점화가능성과 표면온도는 별표 11의2 제5호다목의 규정에 따라 시험을 하며, 전지나 배터리의 구조는 다음 중 어느 하나의 형태일 것</p> <p>(1) 가스 밀폐형 전지 또는 배터리</p> <p>(2) 벨브조절 밀폐형 전지 또는 배터리</p> <p>(3) 압력배출장치가 아닌 (1) 또는 (2)와 유사한 방법으로 밀봉된 전지와 배터리. 이러한 전지와 배터리는 수명기간 동안 전해액을 추가하지 않는 것이어야 하며, 다음에 적합한 밀봉된 금속 또는 플라스틱 용기를 구비할 것</p> <p>(가) 인발(solid-drawn), 스폰(spun), 용해에 의한 접합, 공정법, 용접이나 천연고무를 접착 밀봉시킨 이음매나 접합부가 없는 구조 또는 용기의 구조에 의하여 유지되는 플라스틱 밀봉장치 및 와셔나 “O”링과 같은 영구적인 압축상태를 유지하는 구조</p> <p>(나) (가)의 방법 이외의 방법으로 용기의 일부를 스웨이지(swaged), 압착, 슈링크(shrunk), 굽힘가공을 하여 접합한 구조. 단, 종이재질과 같이 가스가 침투할 수 있는 재질을 사용한 용기는 밀봉된 것으로 간주해서는 안 됨</p> <p>(다) 단자대 주위의 밀봉은 (가)의 방법에 따라 제작하거나 열경화성 또는 열가소성 충전물로 밀봉할 것</p> <p>(4) 전지나 배터리의 몰딩재질이 사용하는 전해액에 대하여 본안성능을 유지하며, 제3호사목에 적합하게 몰딩된 전지나 배터리</p> <p>나) 제조자는 가)의 (1)부터 (4)까지의 기준에 적합함을 전지 또는 배터리 도면에 명기할 것</p> <p>마. 반도체부품은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 본안관련기기에 사용하는 반도체부품은 무고장 직렬저항에 의</p>

번호	구 분	내 용
		<p>하여 분압되는 최대 교류전압이나 최대 직류전압에 견딜 수 있어야 하고, 본안기기에서는 본안기기 내부에서 발생하는 과도영향과 전원으로부터 발생하는 과도영향은 무시</p> <p>2) 분로전압제한기는 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 다음의 반도체부품은 분로전압제한장치로 사용할 수 있으며, 단락고장시에 흐르는 전류의 1.5배의 전류에 개방되지 않고 통전시킬 수 있어야 하고, 제조자는 이를 확인할 수 있는 제품 사양서를 제출할 것</p> <p>(1) 최대허용단락전류의 최소 1.5배의 순방향 정격전류를 갖는 다이오드, 다이오드가 접속된 트랜지스터, 사이리스터 및 이와 동등한 반도체장치</p> <p>(2) 제너다이오드는 다음을 따르는 정격을 가질 것</p> <p>(가) 제너방향으로 제너모드에서 소비되는 전력의 1.5배</p> <p>(나) 순방향으로 단락되었을 때 흐르는 최대전류의 1.5배</p> <p>나) ia기기의 경우, 트랜지스터, 사이리스터 및 전압·전류조정기 등과 같은 분로전압제한장치는 입력과 출력회로 모두 본안회로이거나 또는 전원공급부의 과도현상에 영향을 받지 않는 경우에 한하여 제어용반도체부품으로 사용할 수 있다. 위에서 기술한 사항에 적합한 회로에서는 두 개의 분로전압제한장치는 무고장 조립체로 볼 수 있다. 제1호의 과도요건을 만족하는 ia 본안관련기기에는 3개의 사이리스터를 사용할 수 있으며 분로 사이리스터를 사용하는 회로는 별표 11의2의 제1호라목3)다)의 규정에 따른 시험을 실시할 것</p> <p>3) ia회로에서는 3개의 직렬차단다이오드를 직렬전류제한장치로 사용해야 하며, ib회로에서는 기타 다른 반도체와 제어용 반도체장치를 직렬전류제한장치로서 사용할 수 있음</p> <p>바. 부품 및 접속부의 고장은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 제2호나목 및 다목을 적용할 때에는 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 부품의 정격이 가목에 적합하지 않은 경우에는 부품의 고장을 불가산고장으로 하며, 적합한 경우에는 가산고장으로 간주</p> <p>나) 하나의 고장이 연속적으로 1개 이상의 다른 고장을 초래하는 경우, 1차 및 후속적인 고장은 모두 1개의 고장으로 간주</p> <p>다) 개방과 단락간의 모든 저항값에 대하여 저항기의 고장을 고</p>

번호	구 분	내 용
		<p>려할 것(제5호라목 참조)</p> <p>라) 반도체 장치는 단락고장 또는 개방고장 및 다른 부품의 고장으로 인해 발생될 수 있는 고장을 가정해야 한다. 표면온도등급을 정할 때는 최대전력을 소비하는 반도체장치의 고장상태를 가정해야 하며, 집적회로의 고장은 집적회로의 외부접속부에 단락과 개방의 조합을 가정하여 적용할 수 있다. 이러한 고장상태에서, 반도체 장치에 접속된 정전용량이나 인덕턴스는 고장 적용에 따른 가장 불리한 접속으로 간주</p> <p>마) 접속부는 개방고장이 발생하는 것으로 보며, 접속부가 고정되어 있지 않고 자유롭게 움직일 수 있는 구조라면 그 이동이 가능한 범위 내에서는 회로의 모든 부분이 접촉 가능하다고 가정할 수 있다. 최초의 고장은 첫번째 가산고장으로 하고 그것에 접속된 다른 회로와의 접촉에 따른 고장은 두번째 가산고장으로 간주(제5호사목 참조)</p> <p>바) 각종 절연공간거리, 연면거리 및 이격거리의 고장은 제3호라목에 따라 적용할 것</p> <p>사) 커패시터의 고장은 개방, 단락 및 규정된 최대값 이하의 임의의 값을 적용할 것(제5호마목 참조)</p> <p>아) 인덕터의 고장은 개방 및 공칭저항값과 단락 간의 임의의 저항값을 적용하여 가정 하고, 그러나 인덕터 사양에서 산출한 값보다 낮은 인덕턴스 대 저항비는 고려하지 않음</p> <p>자) 자체 접속을 포함한 전선 또는 인쇄회로 도체의 개방고장은 하나의 가산고장으로 간주</p> <p>2) 단선, 단락 또는 접지고장의 효과를 발생시키기 위한 불꽃점화 시험장치를 회로의 중간에 접속하는 것은 가산고장이 아닌 정상상태에서의 시험으로 간주</p> <p>3) 제5호에 적합한 무고장 접속부와 이격부분에 대해서는 고장이 발생하지 않는 것으로 간주하여 불꽃점화시험기를 접속부에 직렬로 접속하거나 이격부분의 양단에 걸쳐 삽입해서는 안 된다. 다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우에는 불꽃점화시험기를 직렬로 접속하거나 이격부분의 양단에 걸쳐 삽입하여 불꽃점화시험을 실시할 것</p> <p>가) 무고장 접속부 및 이격부분이 몰딩되어 있지 않은 경우</p>

번호	구 분	내 용
		<p>나) 제3호에 따른 코팅이 되어 있지 않은 경우</p> <p>다) 접속설비가 노출되었을 때 용기의 보호등급이 IP20 이상을 유지하지 못하는 경우</p> <p>사. 압전소자는 별표 11의2 제7호의 규정에 따라 시험을 실시해야 한다.</p>
5	무고장 부품, 부품의 조립체 및 접속	<p>고장이 없는 부품, 부품의 조립체 및 접속 등은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 전원변압기는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 무고장 전원변압기는 본안회로에 전원을 공급하는 권선과 다른 권선 사이에 단락고장이 발생하지 않는 것으로 보지만, 동일 권선 내에서의 단락과 단선 고장은 발생할 수 있는 것으로 본다. 출력측 전압을 증가시키는 고장의 조합은 적용하지 않음</p> <p>2) 전원변압기의 보호조치는 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 본안회로에 전원을 공급하는 전원변압기의 입력회로는 제4호 다목에 적합한 퓨즈 또는 차단기로 보호할 것</p> <p>나) 입력과 출력권선이 접지된 금속 스크린(3가)(2) 참조)으로 분리하는 경우, 비접지된 입력선은 퓨즈 또는 차단기로 보호할 것</p> <p>다) 퓨즈 또는 차단기 이외에 변압기의 과열을 방지하기 위하여 변압기 내부에 추가로 보호장치를 사용하는 경우에는 온도퓨즈 또는 열동차단장치 중 어느 하나를 사용할 것</p> <p>라) 퓨즈, 퓨즈홀더, 차단기 및 열동차단장치는 현재 KS 관련 규격에 적합한 것을 사용할 것</p> <p>3) 변압기 구조는 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 본안회로에 전원을 공급하는 모든 권선은 다음의 어느 하나의 방법으로 다른 권선과 이격시킬 것</p> <p>(1) 권선은 1차와 2차 권선을 철심의 동일 각에 나란히 감거나 철심의 다른 각에 감은 형태 중 어느 하나의 형태이어야 하며, 표 4에 적합하게 이격될 것</p> <p>(2) 권선은 한 권선 위에 다른 권선을 겹쳐서 감되 다음의 어느 하나의 방법에 의하여 감겨질 것</p> <p>(가) 권선 간에 표 4에 적합한 고체절연물을 삽입 할 것</p> <p>(나) 권선 간에 혼촉방지판으로써 동판의 접지스크린 또는 이</p>

번호	구 분	내 용																					
		<p>와 동등이상의 혼촉방지권선(와이어 스크린)을 삽입한다. 동판이나 와이어 스크린을 사용할 경우 그 두께는 표 6에 적합할 것</p> <p>나) 제조자의 공차는 크기에 상관없이 표 6의 값의 100분의 10 또는 0.1mm 중 작은 값 이하일 것</p> <p>&lt;표 6&gt; 퓨즈의 정격전류와 관련한 혼촉방지판의 최소 판두께 또는 최소 전선지름</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>퓨즈의 정격 (A)</th> <th>0.1</th> <th>0.5</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>박막스크린의 최소두께 (mm)</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> <td>0.075</td> <td>0.15</td> <td>0.25</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>와이어스크린의 최소지름 (mm)</td> <td>0.2</td> <td>0.45</td> <td>0.63</td> <td>0.9</td> <td>1.12</td> <td>1.4</td> </tr> </tbody> </table> <p>다) 박막스크린(foil screen)은 접지접속용으로서 기계적으로 분리된 2개의 리드선을 구비해야 하며, 각 리드선은 퓨즈나 차단기가 작동하기 전에 최대전류(퓨즈의 경우 <math>1.7I_n</math>)를 연속하여 통전시킬 수 있을 것</p> <p>라) 와이어 스크린은 최소 2개의 전기적으로 절연된 전선층으로 구성되어야 하고, 접지접속은 퓨즈나 차단기가 작동하기 전에 최대전류를 통전시킬 수 있는 정격을 가져야 한다. 층간의 절연은 별표 11의2 제3호의 규정에 따라 500V의 시험전압에 견딜 수 있을 것</p> <p>마) 모든 전원변압기의 철심은 접지해야 한다. 단, 절연철심을 사용한 변압기는 제외</p> <p>바) 변압기 권선은 함침이나 몰딩 등의 절연물로 균형 일체화시킬 것</p> <p>4) 변압기의 성능시험은 다음에 따를 것</p> <p>가) 관련장치(권선 끝단에 접속되는 퓨즈, 차단기, 열동차단장치 및 저항기 등)와 함께 접속되는 변압기는 출력권선의 어느 하나가 단락되고 다른 모든 출력권선에 최대 부하가 걸리더라도 전원공급기와 본안회로를 전기적으로 안전하게 분리할 것</p> <p>나) 직렬저항을 다음의 어느 하나의 방법에 따르고, 저항기의 설</p>	퓨즈의 정격 (A)	0.1	0.5	1	2	3	5	박막스크린의 최소두께 (mm)	0.05	0.05	0.075	0.15	0.25	0.3	와이어스크린의 최소지름 (mm)	0.2	0.45	0.63	0.9	1.12	1.4
퓨즈의 정격 (A)	0.1	0.5	1	2	3	5																	
박막스크린의 최소두께 (mm)	0.05	0.05	0.075	0.15	0.25	0.3																	
와이어스크린의 최소지름 (mm)	0.2	0.45	0.63	0.9	1.12	1.4																	

번호	구 분	내 용
		<p>치가 제2호의 요건을 충족한다면 출력권선에서는 저항기를 통한 단락이외에는 단락이 발생하지 않는 것으로 간주</p> <p>(1) 변압기와 직렬저항 사이에 나충전부가 생기지 않도록 직렬 저항을 변압기 내부에 설치 또는 변압기와 함께 몰딩</p> <p>(2) 표 4에 적합한 연면거리와 공간거리를 유지하도록 설치</p> <p>다) 변압기가 다음의 성능시험에 적합하고 본안기기측 권선과 다른 모든 권선 간의 전기적인 절연이 <math>2Un+1,000V</math>(최소 1,500V)의 시험전압에 견뎌야 하고, 여기에서 <math>Un</math>은 피시험 권선에서 가장 높은 정격전압을 나타냄</p> <p>라) 입력전류는 <math>1.7In</math> 또는 차단기가 작동하지 하는 않는 최대 연속전류로 조정하고, 시험중 전류값은 <math>\pm 100</math>분의 10범위 내로 유지해야 한다. 이 때의 전류는 변압기의 입력전압을 정격전압까지 변화시켜 조절한다. 입력전압이 정격의 제한값까지 도달한 경우, 시험은 정격입력 전압으로 진행할 것</p> <p>마) 시험은 최소 6시간 이상 계속하거나 또는 비복귀 열동차단장치(non-resetting thermal trip)가 작동할 때까지 계속한다. 자동복귀 열동차단장치(self-resetting thermal trip)가 사용되는 경우에 시험시간은 최소 12시간임</p> <p>바) 3)가)의 (1) 및 (2)의(가) 변압기에 있어서 변압기 권선온도는 KS C IEC 60085(전기 절연 재료의 내열성평가 및 분류)에서 정한 절연등급에 따른 허용온도값을 초과해서는 안 된다. 권선온도는 별표 11의2 제2호에 따라 측정</p> <p>사) 본안회로측에 사용되는 접지권선으로부터 절연이 필요한 경우 3)가)(2)의(가)의 변압기는 바) 요건에 적합해야 한다. 다만, 접지로부터의 절연이 필요치 않다면 변압기는 불꽃을 내며 폭발하지 않는 구조일 것</p> <p>5) 전원변압기는 별표 11의3 제2호에 따른 확인시험을 할 것</p> <p>나. 전원변압기 이외의 변압기의 무고장 및 고장조건은 가목에 따른다.</p> <p>1) 변압기의 구조나 시험은 최대부하에서 시험하는 변압기를 제외하고 가목에 적합해야 한다. 교류전류 조건으로 변압기를 동작시키는 것이 어려운 경우, 각 권선은 제1항제4호에 따른 <math>1.7In</math>의 직류전류에서 시험한다. 다만, 별표 11의3 제2호의 규정에</p>

번호	구 분	내 용
		<p>다른 확인시험에서는 입력과 출력 권선 간에 <math>2Un+ 1,000V</math>의 실효값(최소 1,500V)으로 감소시킨 전압을 사용</p> <p>2) 변압기가 상용전원이 공급되는 비본안회로에 접속되는 경우, 불특정의 전원에 대하여 무고장 변압기의 연면거리 및 절연공간거리를 손상시키지는 않도록 가목2)에 적합한 보호장치 또는 퓨즈와 제너다이오드 중 어느 하나를 제8항에 적합한 전원접속부에 설치해야 한다. 이 경우 가목4)의 정격입력전압은 제너다이오드의 입력전압과 같을 것</p> <p>다. 인덕턴스의 영향을 최소화하기 위하여 단락권선으로 사용하는 제동권선은 이음매가 없는 금속관 또는 솔더링(soldering)에 의한 방법으로 연속적으로 단락시킨 나권선과 같이 기계적으로 견고한 구조를 갖는다면 단선고장은 발생하지 않는 것으로 본다.</p> <p>라. 전류제한 저항기는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 전류제한저항기의 종류는 다음의 어느 하나일 것</p> <p>가) 피막형</p> <p>나) 권선이 풀려 단선고장이 발생하지 않도록 한 권선형</p> <p>다) 제3호라목8)에 따른 코팅 또는 제3호라목4)에 따른 몰딩에 의하여 덮여진 복합회로와 이와 유사한 회로에 사용되는 인쇄회로기</p> <p>2) 무고장 전류제한저항기는 1개의 가산고장을 고려하며 단선고장으로 간주</p> <p>3) 전류제한저항기는 제4호가목에 적합한 정격을 가져야 하며, 제2호에서 정한 정상작동 및 고장상태에서 발생하는 최대전압의 1.5배의 전압에 견디고, 제2호에 따른 정상상태 및 고장조건에서 발생하는 최대전력의 1.5배의 최소 정격전력을 가져야 한다. 코팅된 권선으로 감은 권선형 저항기의 권선간의 고장은 고려하지 않으며, 권선의 코팅은 제조자가 정한 정격전압에서 표 4의 CTI 값에 적합한 것으로 간주</p> <p>마. 차단커패시터는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 고장이 발생하지 않도록 배치한 2개의 직렬접속 차단커패시터 중 어느 하나는 단락 또는 개방고장이 일어날 수 있는 것으로 보아야 한다. 조립체의 정전용량은 두 개 중 가장 불리한 값을 취하고, 조립체의 안전율은 모두 1.5를 적용</p>

번호	구 분	내 용
		<p>2) 차단커패시터는 고체유전체 형태이어야 하며, 전해커패시터나 탄탈륨커패시터는 사용할 수 없으며 커패시터 조립체의 외부접속부는 제3호라목에 적합해야 한다. 다만, 이들 이격요건은 차단커패시터의 내부에는 적용하지 않음</p> <p>3) 차단커패시터의 절연은 제3호라목12)의 내전압시험에 적합해야 하며, 차단커패시터가 본안회로와 비본안회로 사이에 사용된 경우에는 과도현상을 고려할 것</p> <p>4) 제8항에 적합한 조립체의 경우, 직류전류에 대해서는 무고장 절연분리가 된 것으로 간주</p> <p>5) 고주파를 제거하기 위하여 기기의 프레임과 본안회로 사이에 접속하는 커패시터는 제3호라목12)에 적합해야 하며, 회로의 본안성능에 영향을 주는 부품을 바이패스(by-pass)하는 고장인 경우, 이들 커패시터는 1)부터 4)까지의 차단커패시터에 대한 요건에 적합할 것</p> <p>바. 분로안전유지부품 조립체는 다음 각 세목에 적합해야 한다.</p> <p>1) 분로안전유지부품 조립체는 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 분로부품을 사용하여 회로의 본안성능을 유지하는 경우, 이 분로부품의 조립체를 분로안전유지부품 조립체로 간주</p> <p>나) 다이오드 또는 제너다이오드를 무고장 분로안전유지부품 조립체에서 분로용 부품으로 사용하는 경우, 해당 다이오드 또는 제너다이오드는 최소한 두 개의 다이오드를 병렬로 사용해야 한다. 만일 다이오드가 단락고장상태라면 취부된 상태에서 흐르는 단락전류를 통전 시킬 수 있는 정격을 가질 것</p> <p>다) 분로부품의 접속부는 사목에 적합하거나 또는 분로경로가 개방 될 경우, 그 접속이 동시에 단선되는 것을 방지하도록 회로나 부품을 배열할 것</p> <p>라) 분로안전유지부품 조립체가 특정전원의 고장에 의해 영향을 받을 수 있는 경우, 분로안전유지부품 조립체를 구성하는 부품은 제4호가목에 따른 정격을 가져야 하며, 부품이 퓨즈에 의하여 보호되는 경우, 퓨즈는 제4호다목에 따라야 하며, 부품은 퓨즈 정격전류의 1.7<math>I_n</math>의 연속전류를 통전시킬 수 있는 것으로 본다. 분로용 부품이 과도현상에 견딜 수 있는지 여부는 별표 11의2 제8호에 따른 시험에 적합하거나 또는 퓨즈의 전류-시간특성과 장</p>

번호	구 분	내 용
		<p>치의 동작특성을 비교하여 확인할 것</p> <p>마) 분로안전유지부품 조립체가 전체 전기기기의 일부만이 아닌 개별기기로 제작될 경우, 조립체의 구조는 제6호나목의 규정에 따름</p> <p>바) 분로안전유지부품 조립체와 무고장 조립체를 사용할 때에는 다음을 고려할 것</p> <p>(1) 조립체에서 두 개의 분로경로 중의 하나는 개방상태의 고장으로 간주할 것</p> <p>(2) 조립체의 전압은 분로경로의 최대전압일 것</p> <p>(3) 분로경로의 단락고장은 1개의 고장으로 간주할 것</p> <p>(4) 제2호 나목 및 다목의 모든 고장계산에서 안전율 1.5를 적용할 것</p> <p>(5) 분로안전유지부품으로 사이리스터를 사용하는 회로는 별표 11의2 제1호라목3)다)의 규정에 따라 시험할 것</p> <p>2) 안전분로는 다음에 따를 것</p> <p>가) 분로안전유지부품 조립체는 본안기기의 특정 부품 또는 일부분의 전기적 파라미터가 본안성능에 영향을 주지 않는 값으로 제어될 경우 안전분로로 간주할 것</p> <p>나) 안전분로가 1)에 따른 최대 교류(직류)전압(<math>U_m</math>)으로 한정된 전원에 접속되었을 때 과도현상에 의한 영향을 받지 않도록 해야 한다. 다만, 다음의 경우에는 과도현상에 의한 영향을 고려하지 않음</p> <p>(1) 인덕터나 압전소자와 같은 에너지 축적부품으로부터 방전을 제한하기 위하여 사용하는 경우</p> <p>(2) 커패시터와 같은 에너지 축적부품의 전압 제한용으로 사용되는 경우</p> <p>다) 적합한 정격을 갖는 브리지접속 다이오드의 조립체는 무고장 안전분로로 간주</p> <p>3) 분로전압제한기는 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 분로안전유지부품 조립체가 본안회로에 인가되는 전압을 규정된 값으로 제한할 수 있을 때에는 분로전압제한기로 간주</p> <p>나) 분로전압제한기가 1)에 따른 최대 교류(직류)전압(<math>U_m</math>)으로 한정된 전원에 접속되었을 때 과도현상에 의한 영향을 받지 않</p>

번호	구 분	내 용
		<p>도록 해야 한다. 다만, 조립체의 전원이 다음 중 어느 하나로부터 공급되는 경우는 과도현상에 의한 영향을 고려하지 않음</p> <p>(1) 가목에 적합한 무고장 변압기</p> <p>(2) 제6호에 적합한 다이오드안전배리어</p> <p>(3) 제4호라목에 적합한 배터리</p> <p>(4) 바목에 적합한 무고장 분로안전유지부품 조립체</p> <p>사. 기기의 배선(접속부 포함)이 다음 각 세목에 해당하는 경우에는 개방고장이 발생하지 않는 것으로 본다.</p> <p>1) 전선이 다음의 어느 하나에 해당하는 경우</p> <p>가) 두 개의 전선을 병렬로 배선</p> <p>나) 한 선의 지름이 0.5mm 이상이고, 전선을 지지하는 간격이 50mm 미만이거나 그 접속 지점을 기계적으로 견고하게 고정</p> <p>다) 단면적이 0.125mm<sup>2</sup>(지름 0.4mm)이상인 한 선이 여러 개의 소선(연선)으로 되어 있거나 유연한 리본타입의 구조인 경우, 사용중에 구부러지지 않으며, 지지하는 간격이 50mm 미만이거나 그 접속지점 인접한곳에 견고하게 고정</p> <p>2) 인쇄회로기판의 도체(track)가 다음의 어느 하나에 해당하는 경우</p> <p>가) 폭이 1mm 이상 인 두 개의 도체가 병렬 배열</p> <p>나) 한 개 도체의 폭이 2mm 이상이거나 길이의 100분의 1이상의 폭을 갖음</p> <p>다) 각 도체의 공칭두께가 35μm 이상인 동으로 덮인 형태</p> <p>3) 접속부(플러그, 소켓, 단자대 등은 제외)가 다음 어느 하나에 해당하는 경우</p> <p>가) 두 개의 접속부가 병렬로 접속</p> <p>나) 기판을 통과하는 전선에 단일 땀납접합이 있는 경우, 기계 땀납, 압착 접속, 브레이징 또는 용접한 경우</p> <p>다) 나사나 볼트 및 제3호바목에 적합한 단일 접속</p> <p>아. 다음 각 세목에 따른 무고장 절연부품은 무고장 이격에서 단락고장이 발생할 수 없는 것으로 본다.</p> <p>1) 변압기 및 계전기를 제외한 옵토커플러(optocoupler)와 같은 부품이 다음의 조건에 적합하다면 옵토커플러를 사용하여 분리한 두 본안회로 간에는 무고장 이격이 이루어진 것으로 간주할</p>

번호	구 분	내 용
		<p>것</p> <p>가) 부품의 정격이 제4호가목의 규정에 적합할 것</p> <p>나) <math>U_m</math> 및 <math>U_i</math>를 인가하기 전에 부품은 제3호라목12)의 규정에 따른 내전압시험에 적합해야 하며. 부품의 무고장 이격이 되기 위한 정격절연전압은 제3호라목12)의 규정에서 요구하는 시험전압보다 클 것</p> <p>2) 본안회로와 비본안회로가 분리된 경우, 옵토커플러와 같이 밀봉장치의 내부를 제외한 절연분리용 부품에는 표 4를 적용하며, 밀봉장치 내부에는 5행부터 7행까지는 적용하지 않는다. 비본안회로의 단자는 이들 단자와 접속된 회로가 부품의 본안성능에 영향을 주지 않도록 제4호에 따른 정격을 갖는 퓨즈로 보호되는 분로용 제너다이오드를 설치하는 등 보호조치를 강구해야 하며 이 경우에 퓨즈와 제너다이오드에는 표 4를 적용하지 않는다. 제너다이오드의 정격전력은 다이오드 최대 제너전압에 최소 1.7<math>I_{nR}</math> 한 값이다. 일반적으로 산업규격에 적합한 퓨즈는 충분한 구조를 갖는 것으로 간주하며, 퓨즈를 설치할 때 퓨즈홀더를 사용하여 경우에는 퓨즈 홀더로 인해 퓨즈 자체가 갖고 있는 절연공간거리나 연면거리를 감소시키지 않도록 할 것</p> <p>3) 옵토커플러의 외부보호장치가 이 관의 제2호부터 제4호에 적합하고 본안회로와 비본안회로에 적용한 정상작동 또는 고장상태에서 옵토커플러의 내부부품이 제조자가 정한 최대허용전력의 % 이하에서 작동한다면, 옵토커플러의 발광부와 수광부의 도전체 사이의 내부 거리에 대한 조건은 적용하지 않음</p> <p>4) 계전기는 제3호라목13)의 규정에 적합해야 하며, 권선은 최대 허용부하전력에 적합할 것</p>
6	다이오드 안전배리어	<p>가. 다이오드안전배리어는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 다이오드안전배리어 내의 다이오드는 본안회로에 공급되는 전압을 제한하고, 무고장 전류제한저항기는 회로로 유입되는 전류를 제한한다. 이들 조립체는 본안회로와 비본안회로를 연계시키기 위하여 사용하며, 별표 11의3 가목의 규정에 따른 확인시험을 수행할 것</p> <p>2) 다이오드안전배리어는 별표 11의2 제8호의 규정에 따른 성능 시험에 적합할 것</p>

번호	구분	내용
		<p>3) 다이오드안전배리어가 두 개의 다이오드 또는 다이오드 연결(chain)을 포함하고 ia기기에 사용되며, 배리어에 사용된 다이오드에 대해 별표 11의3 제1호나목의 규정에 따른 확인시험을 수행하면, 제5호나목의 규정에 적합한 무고장 조립체로 간주</p> <p>4) ia기기에 두 개의 다이오드가 설치된 경우, 제2호를 적용할 때에는 하나의 다이오드만 고장이 있는 것으로 간주</p> <p>나. 다이오드안전배리어의 구조는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 여러 개의 배리어를 함께 설치 할 때에는 비대칭구조로 하거나 또는 색상표시를 하여 잘못된 설치를 방지할 수 있는 구조이일 것</p> <p>2) 배리어는 접지전위가 나타날 수 있는 회로 접속기구에는 추가적으로 한 개 이상의 접속기구를 설치하거나 접지접속을 위한 4mm<sup>2</sup> 이상의 단면적을 갖는 절연전선을 설치할 것</p> <p>3) 조립체는 본질안전에 영향을 주는 부품의 수리나 교체를 하지 못하도록 제3호나목4)에 따른 몰딩을 하거나 복구할 수 없는 형태의 용기로 보호하는 등 전체 조립체를 일체화 될 것</p>
7	표시	<p>가. 표시에 대한 일반적인 사항은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 본안기기 및 본안관련기기는 제7장제1절제1관에서 정한 최소한의 표시를 해야 하며, 제조번호의 표시는 품질유지를 위하여 확인이 가능한 날짜 또는 배치(batch)번호 코드를 사용</p> <p>2) 본안관련기기는 기호 Ex ia 또는 Ex ib(Ex가 이미 표시된 경우, ia 또는 ib)에 중괄호를 사용</p> <p>3) 모든 관련 파라미터에는 <math>U_m</math>, <math>L_i</math>, <math>C_i</math>, <math>L_o</math>, <math>C_o</math>의 값을 표시할 것</p> <p>4) 실질적인 표시에서 이태릭체 문자 또는 첨자의 사용은 제한 또는 제외하며, <math>U_o</math> 보다는 단순화된 <math>U_o</math> 표기를 사용</p> <p>나. 접속기구에 대한 표시 사항은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 본안기기와 본안관련기기의 접속기구, 단자함, 플러그와 소켓 등은 정확하게 표시하고 쉽게 식별 할 수 있어야 하며, 색상을 사용하는 경우 밝은 청색으로 할 것</p> <p>2) 기기의 일부분 또는 기기의 다른 부분이 플러그와 소켓으로 내부접속이 된 경우, 이들 플러그와 소켓이 본안회로를 포함하고 있는지를 확인할 수 있어야 하며 색상을 사용하는 경우, 밝은 청색으로 할 것</p>

번호	구분	내용				
		<p>3) 본안기기가 여러 부분으로 구성된 경우, 전체 본안성능이 유지되도록 올바른 접속이 이루어졌는지를 확인할 수 있도록 표시를 할 것</p> <p>4) 본안기기의 표시의 예는 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 독립된 본안기기 경우</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td> 가나다 주식회사  온도측정장치 형식 3  Ex ia IIC T4  -25°C ≤ Ta ≤ +50°C  ACB Ex95****  기기제조번호 No. XXXX </td> </tr> </table> <p>나) 다른 기기와 접속하기 위하여 설계된 본안기기</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td> 안전공단  압력전송기 형식 12  Ex ib IIB T4  ACB No : Ex98****  <math>L_i: 10 \mu\text{H}</math> <math>C_i: 1200\text{pF}</math>  <math>U_i: 28\text{V}</math> <math>I_i: 250\text{mA}</math>  <math>P_i: 1.3\text{W}</math> </td> </tr> </table> <p>다) 본안관련기기</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td> 가나다 주식회사  진동감지기 형식 4  [Ex ib] I  ACB No : Ex98****  <math>U_m: 250\text{V}</math> <math>P_o: 0.9\text{W}</math>  <math>I_o: 150\text{mA}</math> <math>U_o: 24\text{V}</math>  <math>L_o: 20 \mu\text{H}</math> <math>C_o: 5.5 \mu\text{F}</math> </td> </tr> </table> <p>라) 내압방폭용기에 의하여 보호되는 본안관련기기</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td> 가나다 주식회사  Ex d[ia] IIB T6  ACB No : Ex98****  <math>U_m: 250\text{V}</math> <math>P_o: 0.9\text{W}</math>  <math>U_o: 36\text{V}</math> <math>I_o: 100\text{mA}</math>  <math>C_o: 0.31\mu\text{F}</math> <math>L_o: 15\text{mH}</math>  기기제조번호1 No. XXXX </td> </tr> </table>	가나다 주식회사 온도측정장치 형식 3 Ex ia IIC T4 -25°C ≤ Ta ≤ +50°C ACB Ex95**** 기기제조번호 No. XXXX	안전공단 압력전송기 형식 12 Ex ib IIB T4 ACB No : Ex98**** $L_i: 10 \mu\text{H}$ $C_i: 1200\text{pF}$ $U_i: 28\text{V}$ $I_i: 250\text{mA}$ $P_i: 1.3\text{W}$	가나다 주식회사 진동감지기 형식 4 [Ex ib] I ACB No : Ex98**** $U_m: 250\text{V}$ $P_o: 0.9\text{W}$ $I_o: 150\text{mA}$ $U_o: 24\text{V}$ $L_o: 20 \mu\text{H}$ $C_o: 5.5 \mu\text{F}$	가나다 주식회사 Ex d[ia] IIB T6 ACB No : Ex98**** $U_m: 250\text{V}$ $P_o: 0.9\text{W}$ $U_o: 36\text{V}$ $I_o: 100\text{mA}$ $C_o: 0.31\mu\text{F}$ $L_o: 15\text{mH}$ 기기제조번호1 No. XXXX
가나다 주식회사 온도측정장치 형식 3 Ex ia IIC T4 -25°C ≤ Ta ≤ +50°C ACB Ex95**** 기기제조번호 No. XXXX						
안전공단 압력전송기 형식 12 Ex ib IIB T4 ACB No : Ex98**** $L_i: 10 \mu\text{H}$ $C_i: 1200\text{pF}$ $U_i: 28\text{V}$ $I_i: 250\text{mA}$ $P_i: 1.3\text{W}$						
가나다 주식회사 진동감지기 형식 4 [Ex ib] I ACB No : Ex98**** $U_m: 250\text{V}$ $P_o: 0.9\text{W}$ $I_o: 150\text{mA}$ $U_o: 24\text{V}$ $L_o: 20 \mu\text{H}$ $C_o: 5.5 \mu\text{F}$						
가나다 주식회사 Ex d[ia] IIB T6 ACB No : Ex98**** $U_m: 250\text{V}$ $P_o: 0.9\text{W}$ $U_o: 36\text{V}$ $I_o: 100\text{mA}$ $C_o: 0.31\mu\text{F}$ $L_o: 15\text{mH}$ 기기제조번호1 No. XXXX						

번호	구분	내용						
		여기에서, ACB는 인증기관의 머리글자이임						
8	문서화	<p>별표 6의 제21호에 따른 문서에는 다음 각 목의 정보를 명기해야 한다.</p> <p>가. 기기의 전기적인 파라미터  1) 전원 : <math>U_o, I_o, P_o</math> 등 출력 값과 <math>C_o, L_o</math> 및 허용하는 <math>L_o/R_o</math> 비  2) 입력전원 : <math>U_i, I_i, P_i</math> 등 입력 값과 <math>C_i, L_i</math> 및 <math>L_i/R_i</math> 비  나. 설치와 사용에 대한 특별 요건  다. 비본안회로와 본안관련기기의 단자에 인가할 수 있는 <math>U_m</math>의 최대값  라. 방폭구조를 결정하는데 가정했던 특별요건  마. 제3호라목12)의 규정에 적합한지의 여부  바. 용기 표면의 표시(주위 상황이 본안성능에 영향을 줄 수 있는 경우에 한함)</p>						
9	적용기준	<p>가. 제6관의 규정에 따른 기준은 본질안전기계·기구(이하 “본안기기”이라 한다)와 본질안전회로에 접속되는 본질안전관련기기(이하 “본안관련기기”이라 한다)에 대한 구조와 시험에 대하여 적용한다.</p> <p>나. 제6관의 규정에 따른 본안기기와 본안관련기기에 대하여 표 7의 항목을 제외하고는 제7장제1절제1관의 규정에 추가로 적용한다.</p> <p>다. 제6관의 규정에 따른 잠재적인 폭발위험분위기 내에 설치된 전기회로의 본질안전성능이 비위험지역에 설치된 전기기기 또는 전기기기의 일부분에 의하여 영향을 받을 수 있는 경우, 비위험장소에 설치되거나 또는 제7장제1절제1관의 규정에서 정한 다른 방폭구조로 보호되는 전기기거나 전기기기의 일부분에 적용한다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 7&gt; 제7장제1절제1관의 적용 조항</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%; text-align: center; vertical-align: middle;">관 련 조 항 (제7장제1절제1관)</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">제7장제1절제1관 적용제외 여부</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">본안기 기</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">본안관 련기기</td> </tr> </table>	관 련 조 항 (제7장제1절제1관)	제7장제1절제1관 적용제외 여부		본안기 기		본안관 련기기
관 련 조 항 (제7장제1절제1관)	제7장제1절제1관 적용제외 여부							
	본안기 기							
	본안관 련기기							

번호	구분	내용			
		제12조제11호	전기기기	예	예
		제1호나목2)	최고표면온도의 표시	아니오	예
		제2호다목	최고표면온도	아니오	예
		제2호 라목, 마목	표면온도와 발화온도	아니오	예
		제3호 다목	용기 개방시 지연시간	예	예
		제4호가목2)	플라스틱 재질의 정의 및 적 합성 증명	아니오	예
		제4호가목2)	플라스틱 재질의 요건	예	예
		제4호나목	내열성	예	예
		제4호다목	플라스틱 용기의 정전기 대전	아니오	예
		제4호다목2)	그룹 II 전기기기	예	예
		제4호라목	플라스틱 재질에서의 나사구멍	예	예
		제5호가목1), 2)	경금속 재질의 용기	아니오	예
		제5호나목	경금속 재질의 나사구멍	예	예
		제6호	조임방법	예	예
		제7호	인터록장치	예	예
		제8호	부싱	예	예
		제9호	고착에 사용되는 재질	예	예
		제11호	접속기구와 단자부	예	예
		제12호	접지와 본딩도체에 대한 접속 기구	예	예
		제13호	케이블과 전선관 인입부	예	예
		제14호부터 제 19호까지	전기기기에 대한 추가 요건	예	예
		별표 6의2 제4 호나목	충격시험	예	예
		별표 6의2 제4	낙하시험	아니오	예



번호	구 분	내 용			
		호다목			
		별표 6의2 제4호다목	요구되는 결과	아니오	예
		별표 6의2 제6호	부상에 대한 토크시험	예	예
		별표 6의2 제5호가목	온도측정	아니오	예
		별표 6의2 제5호나목	열충격시험	예	예
		별표 6의2 제4호나목 및 다목, 제7호, 제8호, 제9호, 제10호	비금속 용기에 대한 시험	예	예
		별표 6의2 제13호	플라스틱 용기부품의 절연저항 시험	아니오	예
		별표 6의4	케이블 인입부	예	예
10	인용규격	필요 할 경우 KS C IEC 60079-11을 적용할 수 있다.			

【별표 11의2】 본질안전방폭구조인 전기기기의 성능시험(제23조관련)

번호	구 분	내 용
1	불꽃점화시험	<p>불꽃점화시험은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 불꽃점화시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 불꽃점화시험의 일반적인 사항은 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 불꽃점화시험이 필요한 모든 회로는 기기의 등급에 대하여 별표 11의 제2호에서 정한 요건에 대하여 점화를 발생시킬 수 없는 것을 확인하기 위한 시험을 실시할 것</p> <p>나) 정상 및 고장조건을 시험 중에 적용하되, 안전율은 별표 11의 4에서 정한대로 적용해야 한다. 불꽃점화시험기는 회로의 개방, 단락 또는 접지고장이 발생할 수 있다고 판단되는 지점에 삽입해야 한다. 불꽃점화시험은 나목에서 정한 제한 범위 내에서 다목의 교정을 통하여 가장 점화가 일어나기 쉬운 공기와 혼합가스를 이용하여 시험을 실시</p> <p>다) 별표 11의4에 따른 방법으로 안전성을 확인할 수 있을 만큼 회로의 구조와 전기적 파라미터값이 명확한 경우에는 불꽃점화시험기를 이용한 시험은 생략 가능</p> <p>라) 전압 및 전류에 대하여 특별히 공차가 정해지지 않은 경우, 공차는 ±100분의 1을 적용</p> <p>2) 불꽃점화시험기는 다음에 따를 것</p> <p>가) 불꽃점화시험기는 별표 11의5에 따를 것</p> <p>나) 불꽃점화시험기를 사용하여 단락, 개방 및 접지고장을 발생시키는 것은 정상작동상태에서의 시험이며 다음에 대해서는 불가산고장으로 간주</p> <p>(1) 접속기구</p> <p>(2) 내부접속이나 별표 11의 표 4에 적합하지 않은 내부 연면거리, 이격거리, 충전물을 통한 거리 및 고체절연물을 통한 거리</p> <p>다) 불꽃점화시험기는 다음에 대해서는 사용하지 않음</p> <p>(1) 무고장 이격부분의 양단 또는 무고장 접속부에 직렬접속</p> <p>(2) 별표 11 표 4에 적합한 연면거리, 공간거리, 충전물을 통한 거리와 고체절연물 등을 통한 거리 양단</p> <p>(3) 본안회로 단자대를 제외한 본안관련기기 내부</p> <p>(4) 별표 11 제4호(다목8)의 규정에서 정한 것을 제외한 별표 11 제3호1)의 규정에 적합한 분리된 회로의 단자 사이</p>

번호	구 분	내 용										
		<p>나. 불꽃점화시험시 시험혼합가스는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 시험혼합가스는 기기그룹에 따라 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 그룹 I 공기중 8.0% ~ 8.6% 메탄</p> <p>나) 그룹 II A 공기중 5.0% ~ 5.5% 프로판</p> <p>다) 그룹 II B 공기중 7.3% ~ 8.3% 에틸렌</p> <p>라) 그룹 II C 공기중 19% ~ 23% 수소</p> <p>2) 특정 가스나 증기에서 사용하는 기기는 그 해당 가스가 가장 점화되기 쉬운 농도에서 시험할 것</p> <p>3) 안전율을 적용한 가장 불리한 조건의 시험혼합가스를 사용하는 경우, 라목2)에 따라 조성할 것</p> <p>다. 불꽃점화시험기의 감도는 다음 각 세목에 따라 실시한다.</p> <p>1) 별표 11 제7호라목에 따른 일련의 시험을 수행하기 전에 확인 할 것</p> <p>2) 불꽃점화시험기의 감도를 확인하기 위한 교정회로는 0.09H~0.1H의 공심코일과 DC 24V 전원으로 구성</p> <p>3) 교정회로 전류는 표 1에 따르거나 좀 더 쉽게 점화되는 가스를 사용할 때에는 안전율로 이 값을 나눈 값으로 설정</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 1&gt; 교정회로의 종류</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>기기그룹</th> <th>전류 (mA)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>110-111</td> </tr> <tr> <td>II A</td> <td>100-101</td> </tr> <tr> <td>II B</td> <td>65-66</td> </tr> <tr> <td>II C</td> <td>30-30.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>4) 불꽃점화시험기는 전극유지관을 양극으로 하여 400~440회전 시키고, 회전하는 동안 시험혼합가스에 최소 1회의 점화가 발생되면 감도는 적합한 것으로 간주</p> <p>라. 불꽃점화시험기를 이용한 시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 회로의 시험은 다음에 따라 실시할 것</p> <p>가) 시험은 제4호에 따른 공차와 100분의 10의 전압변동 범위 내에서 점화가 가장 일어나기 쉬운 회로에 대하여 실시할 것</p> <p>나) 불꽃점화시험기는 회로에서 개방 또는 바뀐 접촉이 일어날 수 있다고 생각되는 지점에 삽입해야 한다. 시험은 별표 11제2호에서 정하는 전기기기의 구분에 따라서 회로의 정상작동과</p>	기기그룹	전류 (mA)	I	110-111	II A	100-101	II B	65-66	II C	30-30.5
기기그룹	전류 (mA)											
I	110-111											
II A	100-101											
II B	65-66											
II C	30-30.5											

번호	구 분	내 용
		<p>한 개 또는 두 개의 고장상태에 대하여 실시해야 하며, 기기 설계시 정한 외부 정전용량 및 인덕턴스 또는 인덕턴스와 저항 비(L<sub>0</sub>/R<sub>0</sub>)의 최대값에 대하여 실시할 것</p> <p>다) 불꽃점화시험기의 전극유지관 회전수는 다음에 따르며, 회전 허용공차는 +100분의 10</p> <p>(1) 직류회로의 경우, 400회전(5분), 각 극에 대하여 200회전</p> <p>(2) 교류회로의 경우, 1,000회전(12.5분)</p> <p>(3) 용량성 회로의 경우, 400회전(5분), 각 극에 대하여 200회전. 커패시터가 재충전되기 위하여 충분한 시간(최소 시정수의 3배)을 갖도록 해야 한다. 통상 재충전하는데 걸리는 시간은 약 20ms이며, 이것으로 충분하지 못한 경우 텅스텐선의 수를 1개 이상 제거하거나 또는 불꽃점화시험장치의 회전속도를 낮춰 재충전 시간을 증가시켜야 한다. 텅스텐선을 제거하는 경우에는 동일한 불꽃 수를 유지하기 위하여 회전수는 증가시킬 것</p> <p>라) 다목의 각 세목에 따라 각각 시험항목에 불꽃점화시험기의 교정을 반복한다. 만일 교정이 다목에 적합하지 않다면, 회로에 대한 불꽃점화시험은 무효로 함</p> <p>2) 일반적으로 안전율 1.5는 다음의 어느 하나의 방법으로 얻을 수 있음</p> <p>가) 전원공급시스템의 조정이 가능하다면 정격전압의 100분의 110 까지 전압을 증가시키거나 또는 제4호에 따른 다른 전원 전압(배터리, 전원공급장치 및 전압제한장치)의 최대값으로 한다. 평가를 위해 별표 11의4의 그림 1부터 그림 6까지의 곡선 또는 별표 11의4의 표 1 및 표 2를 사용할 때도 같은 방법을 사용</p> <p>(1) 인덕턴스회로 또는 저항회로에서는 제한저항값을 감소시켜 고장전류의 1.5배까지 전류를 증가시킨다. 단 전압을 증가시켜 1.5배의 안전율을 얻을 수 있다면 전압을 증가시킴</p> <p>(2) 정전용량 회로에 있어서는 고장전압의 1.5배까지 전압을 증가시킴</p> <p>나) 표 2에 따라 점화가 더 쉽게 일어날 수 있는 폭발성 혼합가스를 이용한다. 이들 혼합가스는 인용된 값의 ±0.5%이내 일</p>

번호	구 분	내 용																																								
		<p>것</p> <p>&lt;표 2&gt; 안전율 1.5에 해당하는 시험혼합가스의 조성</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">가스그룹</th> <th colspan="5">시험혼합가스의 조성(Volume %)</th> </tr> <tr> <th colspan="3">산소 - 수소 - 공기혼합가스</th> <th colspan="2">산소 - 수소 혼합가스</th> </tr> <tr> <th>수소</th> <th>공기</th> <th>산소</th> <th>수소</th> <th>산소</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>52</td> <td>48</td> <td>-</td> <td>85</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>II A</td> <td>48</td> <td>52</td> <td>-</td> <td>81</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>II B</td> <td>38</td> <td>62</td> <td>-</td> <td>75</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>II C</td> <td>30</td> <td>53</td> <td>17</td> <td>60</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table> <p>3) 불꽃점화시험시 고려해야 할 사항은 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 불꽃점화시험은 점화가 가장 일어나기 쉽게 구성된 회로에 대해 수행할 것</p> <p>나) 에너지를 저장하는 정전용량과 인덕턴스 모두를 포함하는 회로의 경우, 시험회로는 정전용량과 인덕턴스를 조합하여 시험할 것</p> <p>다) 분로단락보호회로를 이용하는 회로는 다음과 같이 할 것</p> <p>(1) 분로단락보호회로를 사용하는 보호회로는 출력전압이 안정화된 후에, 제2호에 따른 기기등급에 대하여 점화를 발생시켜서는 아니 된다. 또한 다른 회로의 고장에 의한 분로단락보호회로의 동작이 방폭성능에 영향을 주는 경우, 분로단락보호회로의 동작중에 통전되는 에너지는 각 해당 기기그룹에 대하여 다음 값을 초과하지 않을 것</p> <p>(가) 그룹 II C 기기 20μJ</p> <p>(나) 그룹 II B 기기 80μJ</p> <p>(다) 그룹 II A 기기 160μJ</p> <p>(라) 그룹 I 기기 260μJ</p> <p>(2) 분로단락보호의 통과에너지는 오실로스코프와 같은 측정장치를 이용하여 통과에너지를 확인할 것</p> <p>4) 불꽃점화시험에서 점화가 발생하지 않으면 적합한 것으로 간주</p>	가스그룹	시험혼합가스의 조성(Volume %)					산소 - 수소 - 공기혼합가스			산소 - 수소 혼합가스		수소	공기	산소	수소	산소	I	52	48	-	85	15	II A	48	52	-	81	19	II B	38	62	-	75	25	II C	30	53	17	60	40
가스그룹	시험혼합가스의 조성(Volume %)																																									
	산소 - 수소 - 공기혼합가스			산소 - 수소 혼합가스																																						
	수소	공기	산소	수소	산소																																					
I	52	48	-	85	15																																					
II A	48	52	-	81	19																																					
II B	38	62	-	75	25																																					
II C	30	53	17	60	40																																					

번호	구 분	내 용
2	온도시험	<p>가. 모든 온도시험 데이터에는 기준주위온도 40℃ 또는 기기 표면에 표시된 최고주위온도를 표기해야 한다. 기준 주위온도에 따른 시험은 20℃와 기준 주위온도 사이의 임의의 온도에서 수행해야 한다. 온도시험의 결과는 시험을 행한 주위온도와 기준주위온도의 차를 측정할 온도보다 더한다. 상승온도를 기준 주위온도에서 측정하였다면 그 값을 온도등급을 결정하는데 사용해야 한다.</p> <p>나. 권선의 온도상승측정은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 시험 시작 전에 주위온도와 권선의 저항을 측정</li> <li>2) 시험 종료 직후 주위온도와 권선의 최대저항을 측정</li> <li>3) 다음 산식을 이용하여 온도상승을 계산</li> </ol> $t = \frac{R}{r}(k + t_1) - (k + t_2)$ <p>여기에서</p> <p>t : 온도상승 (K)</p> <p>r : 주위온도 t<sub>1</sub>에서의 권선의 저항 (Ω)</p> <p>R : 시험전류 통전시의 권선의 최대저항</p> <p>t<sub>1</sub> : r 측정시의 주위온도 (℃)</p> <p>t<sub>2</sub> : R 측정시의 주위온도 (℃)</p> <p>k : 0℃에서 권선저항의 온도계수로 동의 경우 234.5K</p>
3	내전압시험	<p>내전압시험은 해당 KS 또는 IEC 관련 규격에 따른다. 다만, 해당하는 일반산업규격이 없는 경우에는 다음 각 목에 따른다.</p> <p>가. 시험은 (48~62)Hz의 정현파 교류전압 또는 교류전압의 1.4배인 직류전압(백동율이 100분의 3 이하)으로 실시한다.</p> <p>나. 전압 상승시간은 10초 이상, 유지시간은 60초로 한다.</p> <p>다. 시험전압은 일정하게 유지해야 하며, 전류는 5mA를 초과해서는 안 된다.</p>
4	파라미터의 측정	<p>가. 불특정 공급원으로부터 제출된 부품의 파라미터를 측정할 때에는 사용하지 않은 10개의 샘플에 대하여 기준주위온도 또는 최고주위온도에서 수행한다. 니켈 카드뮴 전지나 배터리 같이 온도에 예민한 부품의 경우에는 가장 불리한 조건을 얻기 위하여 낮은 온도에서 시험해야 한다.</p>

번호	구 분	내 용
		나. 파라미터에 대한 가장 불리한 조건의 값은 직접 시료로부터 측정할 필요 없이, 샘플 부품 10개에 대한 시험을 통하여 얻는다.
5	전지 및 배터리시험	<p>전지 및 배터리의 시험은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 시험에 대한 일반적인 사항은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>충전식 전지와 배터리는 시험을 수행하기 전에 충전과 방전을 최소한 2회 이상 실시한다. 두 번째 방전에서 전지 및 배터리의 용량이 제조사의 사양범위 내에 있는지를 확인</li> <li>단락을 시킬 경우에는 접속부를 제외한 단락용 링크의 저항값은 <math>3m\Omega</math> 이하이거나 전압강하가 200mV이하 또는 전지전압의 100분의 15를 초과하지 않아야 한다. 단락은 가능한 전지 또는 배터리 단자 가까운 곳에서 시행</li> </ol> <p>나. 전지와 배터리의 누설시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>시험할 시료는 용기의 연결부가 있는 경우 아랫방향으로 하거나 또는 장치제조자가 정한 방향으로 하여 흡습지 위에 설치한 후, 다음 중 가장 불리한 조건으로 10개의 시료에 대하여 실시 <ol style="list-style-type: none"> <li>방전이 끝날 때까지 단락</li> <li>제조자가 권장하는 범위 내에서 입력전류 또는 충전전류를 인 것</li> <li>전지를 완전히 방전시키거나 또는 극을 반대로 하여 제조자가 권고한 범위 내에서 충전</li> </ol> </li> <li>가목의 조건에는 별표 11제2호나목 및 다목에 따라 역충전시키는 것을 포함하며, 전지 또는 배터리 제조자가 권고한 충전속도를 초과하는 외부 충전회로는 사용하지 않음</li> <li>배터리를 냉각시켰을 때 흡습지의 표면 또는 시료의 표면에 육안으로 확인할 수 있는 누설의 흔적이 없어야 하며, 별표 11제4호라목9)에 따르기 위하여 충전물을 적용한 경우 시험 종료 시 전지검사에서 별표 11제4호라목9)에 적합할 것</li> </ol> <p>다. 전지 및 배터리의 불꽃점화시험과 표면온도측정은 다음 각 세목에 따라 실시한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>배터리가 이 관에서 정한 이격거리와 기타 요건들에 적합한 여러 개의 전지 또는 작은 배터리들로 조합되어 있을 경우, 전</li> </ol>

번호	구 분	내 용
		<p>지와 배터리는 개별 부품으로 간주해야 한다. 전지간에 단락이 발생할 수 없는 특수 구조의 전지를 제외한 각 전지와 배터리의 고장은 한 개의 고장으로 간주하며, 주위조건에 대하여 별도로 정하지 않는 한 배터리는 외부단자 간에 단락고장이 발생하는 것으로 간주</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>별표 11제4호라목9)의 규정에 적합한 전지와 배터리는 다음에 따라 시험할 것 <ol style="list-style-type: none"> <li>불꽃점화시험은 전지 또는 배터리의 외부단자에 대하여 실시한다. 단, 전지 및 배터리에 전류제한장치가 접속되어 있고 그 접속부가 별표 11제3호사목의 규정에 적합한 경우에는 제외</li> <li>시험할 때에는 전류제한장치를 포함하여 실시</li> <li>전지 또는 배터리의 내부저항을 본질안전평가에 포함시킬 경우, 전지 또는 배터리의 최소 저항값 적용</li> <li>신청인은 전지 또는 배터리의 사양서에 내부저항의 최소값을 명기할 것</li> <li>시험소는 내부저항을 확인 할 수 없는 경우 별표 11제4호라목3)의 규정에 따르는 개방침두전압 및 전지 또는 배터리 10개의 시료에 대한 단락전류값 중 가장 불리한 조건의 값을 이용하여 내부저항을 결정할 것</li> <li>시료의 최고표면온도는 다음과 같이 할 것 <ol style="list-style-type: none"> <li>전지 또는 배터리의 외부에 접속된 전류제한장치는 시험하는 동안 단락시킬 것</li> <li>전지 용기의 일부분이 아닌 종이나 금속 등의 외피는 시험 중에 제거하며,</li> <li>온도는 각 전지 또는 배터리의 바깥쪽에서 측정하여 최대값을 취함</li> <li>시험은 회로에 전류제한장치가 취부된 상태 및 전류제한장치를 단락시킨 상태 두 가지 모두에 대하여 각각 10개의 시료에 대하여 시험을 실시</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>

번호	구 분	내 용
6	기계적시험	<p>기계적시험은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 충전물에 대한 기계적시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 끝부분이 평평한 지름 6mm의 금속봉을 충전물의 표면에 수직으로 30N의 힘으로 10초 동안 가하여 충전물표면에 손상이나 영구적인 변형 및 1mm 이상의 이동이 없을 것</li> <li>2) 충전물의 표면이 외부로 노출되는 경우 제1절 별표 6의6에 따른 시험기로 (20 ±10)℃의 온도에서 충전물의 표면에 대하여 다음에 따른 충격시험을 실시           <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 그룹 I 기기는 충격에너지 20J</li> <li>나) 그룹 II 기기는 충격에너지는 2J</li> </ol> </li> <li>3) 충전물은 손상 및 영구적인 변형이 없어야 하며, 표면의 미세한 균열은 무시</li> </ol> <p>나. 분리벽은 지름이 6mm인 시험봉을 최소 30N의 힘으로 10초 동안 분리벽의 중심부에 인가했을 때 견뎌야 하며, 분리벽의 성능에 영향을 주는 부적합한 변형이 없어야 한다.</p>
7	압전소자의 최대에너지 측정 시험	<p>압전소자를 내장한 기기의 시험은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 작동 중에 접촉할 수 있는 기기의 임의의 부분에 대하여 별표 6의6에 따른 시험기로 (20 ±10)℃에서 별표 6의 표 1의 “높음”항에 따른 충격시험을 했을 때 압전소자의 정전용량 및 압전소자에 나타나는 전압을 측정한다. 전압의 측정은 동일 시료에 대하여 두 번 시험을 실시하여 더 높은 값을 취한다.</p> <p>나. 압전소자를 내장한 기기에 물리적 충격으로부터 기기를 보호하기 위하여 가드를 설치한 경우, 충격시험은 가드 자체 및 제조자의 의도대로 기기에 가드가 설치된 경우 모두에 대하여 실시한다.</p> <p>다. 측정된 최대전압에서 커패시턴스에 축적된 최대 에너지는 다음 각 목의 값을 초과해서는 안 된다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 그룹 I 기기 : 1 500μJ</li> <li>2) 그룹 II A기기 : 950μJ</li> <li>3) 그룹 II B기기 : 950μJ</li> <li>4) 그룹 II C기기 : 950μJ</li> </ol> <p>라. 압전소자의 전기적인 출력이 보호부품(가드 포함)에 의하여 제한되는 경우, 이들 부품은 충격이 가해졌을 때 방폭성능에 영향</p>

번호	구 분	내 용
		<p>을 줄 수 있는 손상이 발생해서는 안 된다.</p> <p>마. 압전소자를 내장한 기기에 특정값을 초과하는 충격에너지가 가해지는 것을 방지하기 위하여 기기를 보호해야 할 경우, 사용상 안전에 대한 특별한 요건을 정해야 하며 기호 X를 표시해야 한다.</p>
8	다이오드의 고전류펄스 시험	<p>다이오드안전배리어 또는 안전분로가 과도현상에 견딜 수 있는지를 확인하기 위한 시험방법은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 무고장 정격 저항기는 정해진 전원으로부터 예상되는 과도현상에 견딜 수 있는 것으로 본다.</p> <p>나. 다이오드는 퓨즈 저항값과 퓨즈와 직렬로 접속된 무고장 저항기의 저항값의 합으로 최대 교류(직류)전압(<math>U_m</math>)의 최대전압을 나눈 값에 대하여 견디는 것을 다이오드 제조사의 사양서 또는 다음에 따른 시험으로 확인해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 다이오드형식에 따라 다이오드순방향(제너다이오드의 경우는 제너방향)으로 20ms 동안 50μs 간격으로 5개의 구형파 전류펄스를 인가</li> <li>2) 펄스의 진폭은 20℃에서의 퓨즈의 냉저항값(회로상 임의의 무고장 직렬저항은 합한다)으로 <math>U_m</math>의 침투값을 나눈 값으로 합</li> <li>3) 데이터와 비교 했을 때 용단시간이 50μs를 초과하는 경우, 펄스폭을 실제의 용단시간을 따름</li> <li>4) 용단시간을 제조자의 자료로부터 얻을 수 없을 경우, 10개의 퓨즈에 대하여 상기의 방법으로 계산하여 용단시간을 측정한다. 이 값이 50μs보다 크다면 이 값을 이용할 것</li> <li>5) 다이오드전압은 이 시험 전·후에 제조자가 정한 시험전류를 흘려 다이오드에서 측정 한다. 측정된 전압의 차가 100분의 5 이상 되어서는 안 된다. 시험 중 관찰된 가장 높은 상승전압을 반도체전류제한장치에 적용한 펄스시험의 최대 전압값으로 사용해야 한다. 시험 후에 이들 반도체부품은 부품 제조자의 사양에 적합한지를 다시 확인할 것</li> </ol>

번호	구 분	내 용
9	케이블 인장시험	<p>외부 접속용 케이블이 기기 제작시 일체형으로 제작된 경우 기기 내부의 케이블 접속부분이 파손되어 본질안전에 영향을 줄 수 있다면 다음 각 목에 따라 케이블에 대하여 인장시험을 한다.</p> <p>가. 기기의 케이블 인입방향에 대해서 최소 1시간 동안 최소 30N의 인장력을 인가한다.</p> <p>나. 케이블 외장이 벗겨지더라도, 케이블 끝단 접속부분의 이탈이 없어야 한다.</p> <p>다. 이 시험은 영구적으로 접속된 케이블의 각각의 도체에 대해서는 적용하지 않는다.</p>

【별표 11의3】 본질안전방폭구조인 전기기기의 확인시험(제23조관련)

번호	구 분	내 용								
1	다이오드 안전배리어	<p>다이오드안전배리어에 대한 확인시험은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 확인시험은 배리어의 각 부품이 정상적으로 작동하는지 그리고 퓨즈의 저항값이 정확한지를 확인하기 위하여 각각의 완제품 배리어에 대하여 시험한다.</p> <p>나. 2개의 다이오드를 이용한 ia 다이오드배리어의 경우, 다이오드 양단에 나타나는 전압은 다음 각 세목의 시험 전·후에 제조자가 정한 방법에 따라 상온에서 측정해야 한다.</p> <p>1) 150℃의 온도에서 2시간 동안 각 다이오드에 대하여 실시 2) 별표 11의2 제8호의 규정에 따른 고전류펄스시험을 각 다이오드에 대하여 실시</p>								
2	전원변압기	<p>확인시험에서 전원변압기에 인가하는 시험전압은 표 1에 따르며, 여기서, <math>U_n</math>은 시험 중압의 권선에 나타나는 가장 높은 정격 전압이다. 이 시험 중 권선간 또는 권선과 철심 또는 스크린간에는 절연과피가 없어야 한다.</p> <p>&lt;표 1&gt; 확인시험에서 전원변압기에 인가하는 시험전압</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">적용 부분</th> <th style="width: 50%;">시험 전압 (실효값)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>입력과 출력 권선 사이</td> <td><math>4U_n</math>(최소 2,500V 이상)</td> </tr> <tr> <td>모든 권선과 철심 또는 스크린 사이</td> <td><math>2U_n</math>(최소 1,000V 이상)</td> </tr> <tr> <td>본안회로가 접속된 각 권선과 다른 출력권선</td> <td><math>2U_n + 1,000V</math>(최소 1,500V 이상)</td> </tr> </tbody> </table>	적용 부분	시험 전압 (실효값)	입력과 출력 권선 사이	$4U_n$ (최소 2,500V 이상)	모든 권선과 철심 또는 스크린 사이	$2U_n$ (최소 1,000V 이상)	본안회로가 접속된 각 권선과 다른 출력권선	$2U_n + 1,000V$ (최소 1,500V 이상)
적용 부분	시험 전압 (실효값)									
입력과 출력 권선 사이	$4U_n$ (최소 2,500V 이상)									
모든 권선과 철심 또는 스크린 사이	$2U_n$ (최소 1,000V 이상)									
본안회로가 접속된 각 권선과 다른 출력권선	$2U_n + 1,000V$ (최소 1,500V 이상)									

## 【별표 11의4】 본질안전회로의 평가(제23조관련)

### 1. 기본기준

본안회로는 다음의 세 가지 기본기준을 만족해야 한다.

가. 회로는 다른 회로와 적합하게 분리되어 있어야 한다.

나. 본안기기의 온도등급은 고온표면에 의해 접화가 발생하지 않는 것을 확인하기 위하여 별표 11 제3호나목 및 제1관 별표 6 제2호의 규정에 따라 수행해야 한다. 온도등급은 관련기기에는 적용하지 않는다.

다. 회로를 시험했을 때 불꽃접화가 발생하지 않거나 또는 전기기기의 정해진 등급(제2호 참조)과 분류(제1호 참조)에 대해 별표 11의2 조건에 따라 평가해야 한다.

비고1. 가목은 적합한 연면거리와 공간거리의 확보, 그리고 변압기나 전류제한 저항기 등과 같이 제8호에 적합한 부품을 사용함으로써 만족될 수 있음

2. 나목은 부품의 열적 상태를 고려한 최고 표면온도와 고장상태에서의 최대 전력을 측정함으로써 만족될 수 있음

3. 다목은 평가를 통하여 충족될 수 있다. 평가에는 전압, 전류 그리고 커패시턴스와 인덕턴스와 같은 회로정수와 관련된 정보가 필요하다. 이 때 회로는 불꽃접화 여부에 따라 본안회로로 평가될 수 있음

### 2. 기존 곡선과 표를 이용한 평가

가. 정해진 곡선으로부터 단순회로에 대한 접화 여부를 평가하는 경우, 그림 1부터 그림 6까지 또는 표 1 및 표 2를 평가에 사용해야 한다. 또한 별표 11 제2호에 의한 고장조건과 별표 11의2 제1호라목2)에 의한 안전율을 고려해야 한다.

나. 일반적으로 다음과 같은 절차를 적용한다.

1) 부품의 공차, 공급전압의 변동, 절연고장과 부품고장을 고려한 실질적인 최악 조건의 상황을 결정하고,

2) 평가용 회로를 정하기 위하여 전기기기(별표 11 제2호 참조)의 구분뿐만 아니라 회로의 형식(별표 11의2 제1호라목2) 참조)을 좌우하는 적절한 안전율을 적용

3) 그 다음 최종회로의 파라미터가 그림 1부터 그림 6까지의 기준곡선 또는 표 1 및 표 2에 적합한지를 확인

다. 평가용 회로는 기준곡선이나 표에 의한 평가보다 실제 시험을 한다면 불꽃접화 시험장치를 이용하여 실시할 수 있다.

비고. 그림 1 부터 그림 6까지와 표 1 및 표 2에 기술된 정보는 단지 단순회로와 관련된 것이고, 실제 회로의 설계에 이 정보를 적용하는 것은 몇몇 경우에는 다를 수 있다. 예를 들면, 많은 전원공급기는 비선형 출력특성을 갖고 있고 그림 1은 회로가 전지 또는 배터리 및 직렬 전류제한저항기에 의해 구성되었을

때 사용될 수 있기 때문에 기준곡선과는 맞지 않는다. 이 때문에, 정전류회로와 같은 비선형회로는 개방전압과 단락전류에 근거한 그림 1로부터 예측할 수 있는 전류보다 더 작은 전류에서도 접화가 발생할 수 있다. 몇몇 비선형회로에서 최대 허용전류는 기준곡선으로부터 예상할 수 있는 전류의 1/5정도가 될 수도 있다. 그러므로, 실제로 제공되는 정보가 단순회로들 중 한 가지로 표현할 수 있다고 생각되는 회로인 경우, 평가가 이루어질 수 있다는 것을 확인하기 위한 주의가 필요하다. 따라서 이용할 수 있는 정보에는 한계가 있으며, 본질안전회로 설계시 발생하는 모든 자세한 문제를 해결할 수는 없다.

### 3. 단순회로의 예

#### 가. 단순 유도성회로

더 자세하게 절차를 설명하기 위하여, 그림 7과 같이 1,100Ω, 100mH의 인덕터에 고장이 없는 300Ω의 전류제한저항기가 적합하게 취부된 20V 배터리를 포함하는 전원공급기를 구성하는 그룹 IIc에 대한 회로를 고려하자. 300Ω과 1,100Ω은 최소값이며, 100mH는 최대값이다. 두 가지 다른 평가가 있을 수 있는데 하나는 전원공급기 자체가 본질적으로 안전한지를 확인하는 것과, 나머지 하나는 다음과 같은 부하의 접속에 따른 영향을 고려해야하는 것이다.

#### 1) 전원공급

전원공급에 대한 평가 절차는 다음과 같음

가) 전류제한저항기의 값은 최소 300Ω이고 이 값은 저항이 관련되어 있는 한 최악조건을 나타낸다. 만일 이 저항이 고장이 없는 부품(별표11 제5호라목 참조)의 조건에 적합하지 않다면 저항에 한 개의 고장이 발생한 것으로 적용하여 저항이 단락된 것으로 가정한 수정된 회로를 작성한다. 이런 고장이 있는 전원공급기는 본질적으로 안전하지 않다. 또한 별표11 제5호라목 3)에 적합한 배터리 전압에 대한 최대값을 결정하는 것이 필요하다. 유도되는 배터리의 최대전압은 22V로 가정함

나) 최대 단락전류는  $22/300 = 73.3\text{mA}$ 이다. 회로는 저항성 회로이기 때문에, 제 149조 및 별표 11 제1호라목2)의 요건을 적용하면 수정된 회로 내의 단락전류는  $1.5 \times 73.3 = 110\text{mA}$ 까지 증가시켜 인가함

다) 표 1에서 그룹 IIc의 경우 22V에서 저항성회로에서의 최소 접화전류는 337mA이다. 그러므로 전원공급기는 불꽃접화시험과 관련해서 본질적으로 안전한 것으로 평가할 수 있음

#### 2) 부하의 접속

부하의 접속에 대한 평가절차는 다음과 같음

가) 최대 배터리 전압은 22V이다. 300Ω과 1,100Ω이 최소값이기 때문에, 부하에 흐르는 최대전류는  $22/(300+1100) = 15.7\text{mA}$ 이다. 300Ω 저항은 고장이 없는

부품이고 위에서 고려한 회로에 인덕터의 단락고장을 유도했기 때문에 고장의 적용은 필요 없음

나) 별표 11 제2호 및 별표 11의2 제1호라목2)의 적용조건은 안전율 1.5를 고려해 회로 내 전류를  $1.5 \times 15.7 = 23.6\text{mA}$ 까지 증가시킴

다) 그룹 IIC에 대한 그림 4 기준곡선은 100mH 인덕터인 경우 24V 전원에 있어서 최소 점화전류는 28mA이다. 그러므로, 회로는 그룹 IIC 적용에 대한 불꽃점화시험과 관련해서 본질적으로 안전한 것으로 평가할 수 있음

비고 1. 24V이하의 개방전압에 대해서는 그림 6을 이용

2. 위의 평가는 인덕터가 공심코일이라는 가정 하에 이루어진 평가이다. 만일 인덕터가 공심코일이 아니면, 이런 평가는 단지 개략적인 것일 수 있으며 본질안전인지 아닌지를 평가하기 위해서는 불꽃점화시험장치(별표 11의5)를 이용하여 회로에 직접 시험할 필요가 있다. 만일 실제로 측정한 인덕턴스 값을 근거로 평가를 한다면 실제적인 최소점화전류는 항상 그렇지 않지만, 통상적으로 평가된 값보다 큼

#### 나. 단순 용량성 회로

단순용량성회로에 대해서는 그림 8의 그룹 I에 대한 회로를 고려한다. 회로는 10kΩ의 고장이 없는 저항기가 적합하게 취부되어 있고 10μF의 커패시터가 연결된 30V의 배터리로 구성되어 있다. 이 예제의 목적상, 30V와 10μF의 값은 최대값으로 그리고 10kΩ은 최소값으로 취한다. 두 가지의 다른 평가가 있을 수 있다. 하나는 전원공급기 자체가 본질적으로 안전한지를 확인하는 것이고 또 다른 하나는 커패시터를 고려하는 것이다.

1) 전원 공급에 대한 평가상의 절차는 가목의 1)과 동일하기 때문에 더 이상 자세한 설명은 필요하지 않다. 전원공급회로는 안전율이 100을 초과하기 때문에 불꽃점화와 관련해서는 본질적으로 안전한 것으로 평가할 수 있음

2) 커패시터의 평가절차는 다음과 같음

가) 최대 배터리 전압은 30V이고 최대 커패시턴스값은 10μF이다. 10kΩ의 저항은 고장이 없는 부품이고 주어진 커패시터의 단락 또는 개방고장은 a) 1)에서 고려한 회로에 적용되었기 때문에 고장은 적용하지 않음

나) 별표 11 제2호 및 별표 11의2 제1호라목2)의 적용조건은 안전율 1.5를 고려해 전압을  $1.5 \times 30\text{V} = 45\text{V}$ 까지 증가시키는 것이 필요함

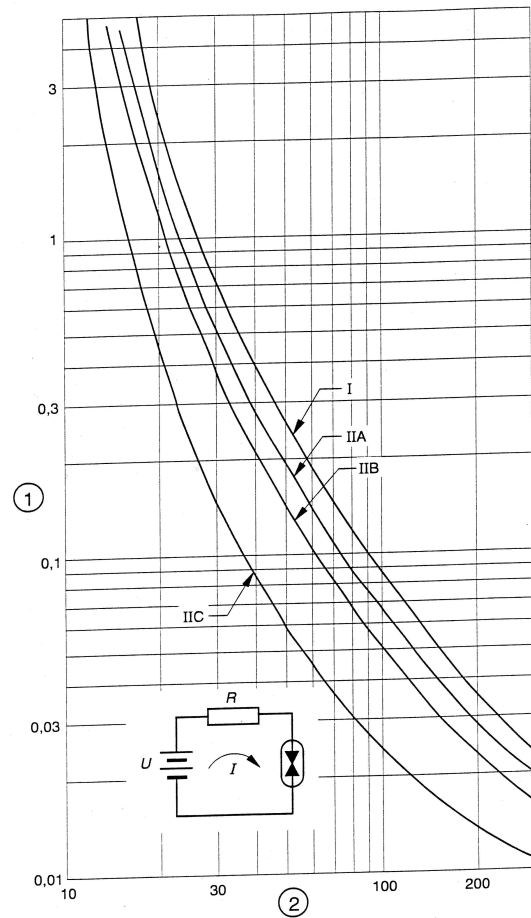
다) 그룹 I의 그림 2 점화곡선에서 보면 45V에서 최소 커패시턴스값은 3μF이고, 30V에서는 8μF이다. 그러므로 이 회로는 본질적으로 안전한 것으로 평가할 수 없음

비고. 회로가 본질적으로 안전하게 평가되도록 회로를 수정하기 위해서는 몇 가지 방법이 있다. 회로전압과 커패시턴스 값을 감소시키거나, 고장이 없

는 저항기를 10μF의 커패시턴스에 직렬로 삽입한다. 만일 10μF을 유지한다면, 그림 2 기준에서 10μF의 최소 점화전압은 26V이며, 배터리 전압은  $26/1.5 = 17.3\text{V}$ 까지 감소시켜야 한다. 그렇지 않으면 커패시턴스 값을 8μF 또는 그룹 I에 대한 불꽃점화와 관련해서 본질안전으로 평가할 수 있는 회로를 만들어 커패시터에 직렬로 5.6Ω의 최소값을 갖는 고장이 없는 저항을 삽입하여 48V의 최소점화전압에 대해 10μF+5.6Ω까지 감소시킬 수 있음

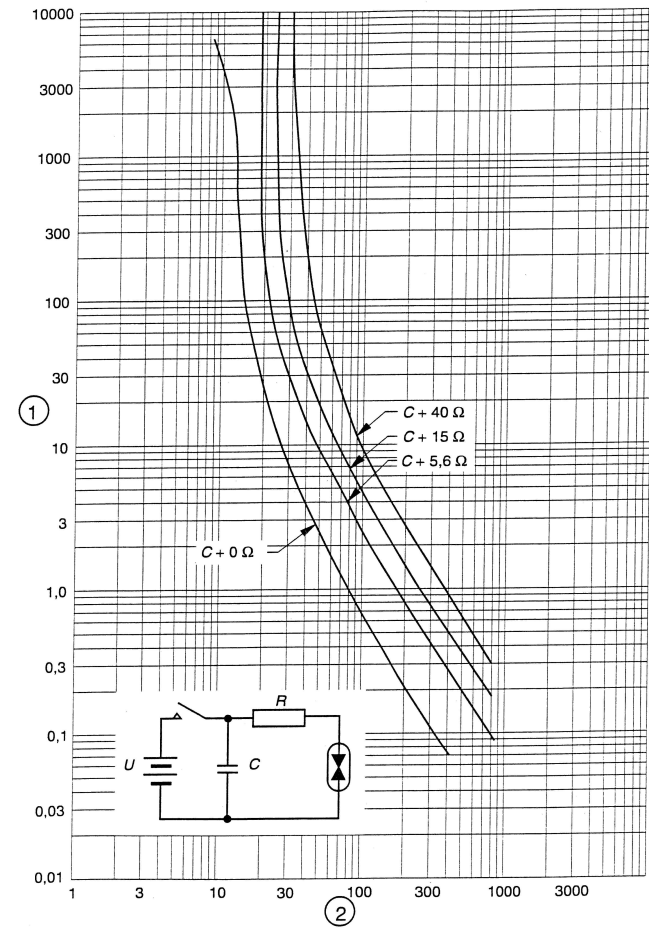
다. 위의 논의에서 생략한 한 가지 문제는 전원공급기에 직접 연결하지 않은 충전된 커패시터와 관련된 그림 2 및 그림 3의 커패시턴스 회로에서의 최소 점화전압이다. 실질적으로 위의 예제에서처럼 전원공급기 자체가 매우 큰 안전율을 갖는 경우 기준곡선을 적용할 수 있다. 만일 전원공급기가 최소 안전율을 갖고 있다면, 그림 2 및 그림 3으로부터 본질안전으로 추론할 수 있다 하더라도 본질안전이 아닌 회로에 내부적으로 커패시터를 연결할 수 있다. 그러한 회로는 일반적으로 위에서 기술한 방법으로 평가할 수 없으며 불꽃점화시험장치(별표 11의5 참조)를 이용하여 직접 시험해야 한다.





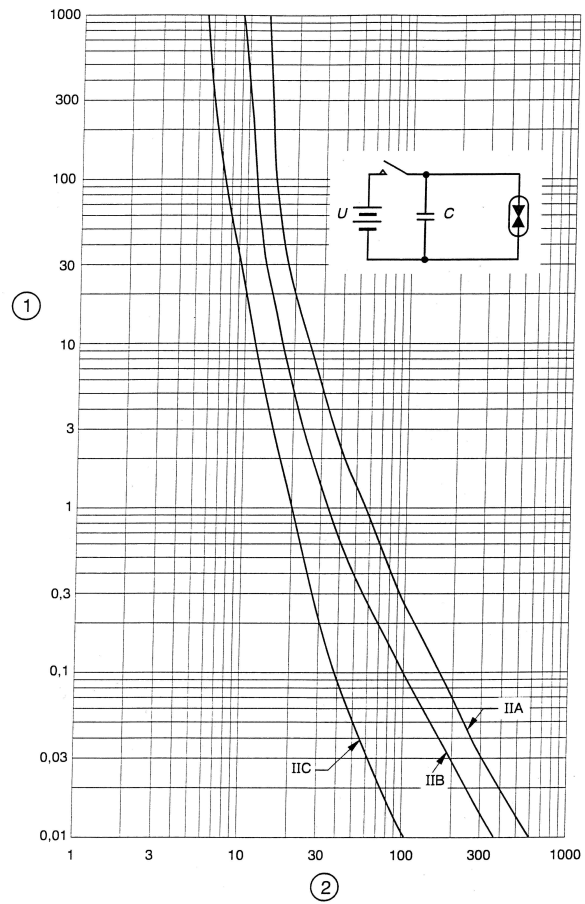
① 최소점화전류  $I$  [A]      ② 전원전압  $U$  [V]

[그림 1] 저항성 회로



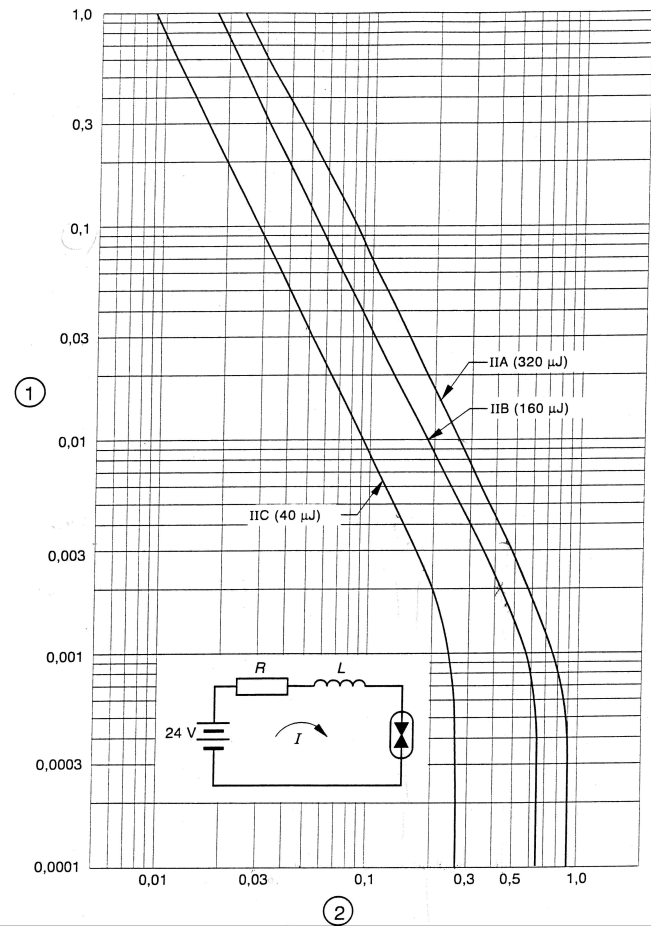
① 커패시턴스  $C$  [ $\mu$ F]      ② 최소점화전압  $U$  [V]

[그림 2] 그룹 I의 용량성 회로



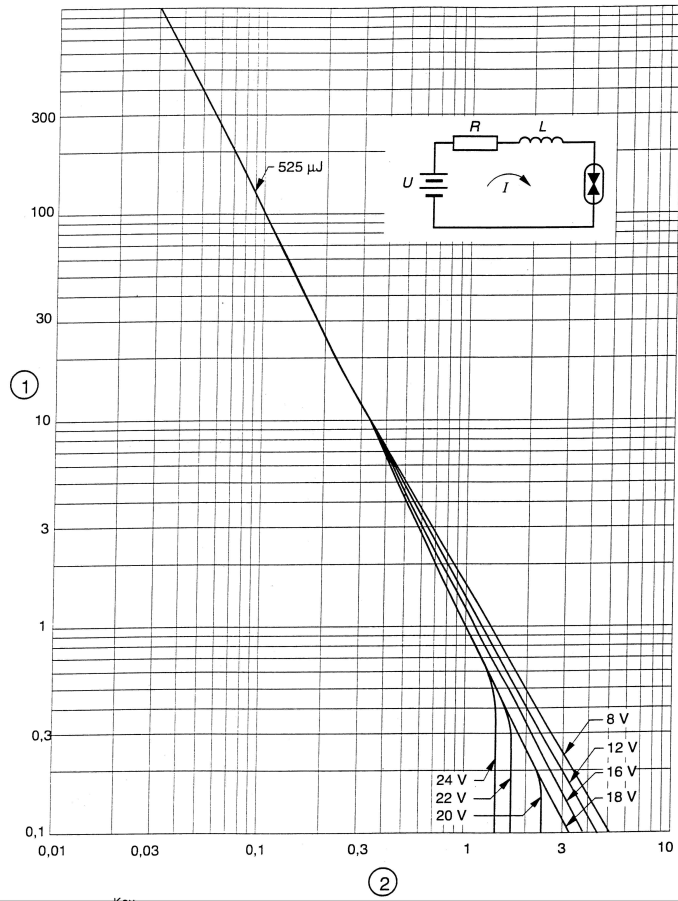
① 커패시턴스  $C$  [ $\mu\text{F}$ ]      ② 최소점화전압  $U$  [ $\text{V}$ ]

[그림 3] 그룹 II의 용량성 회로



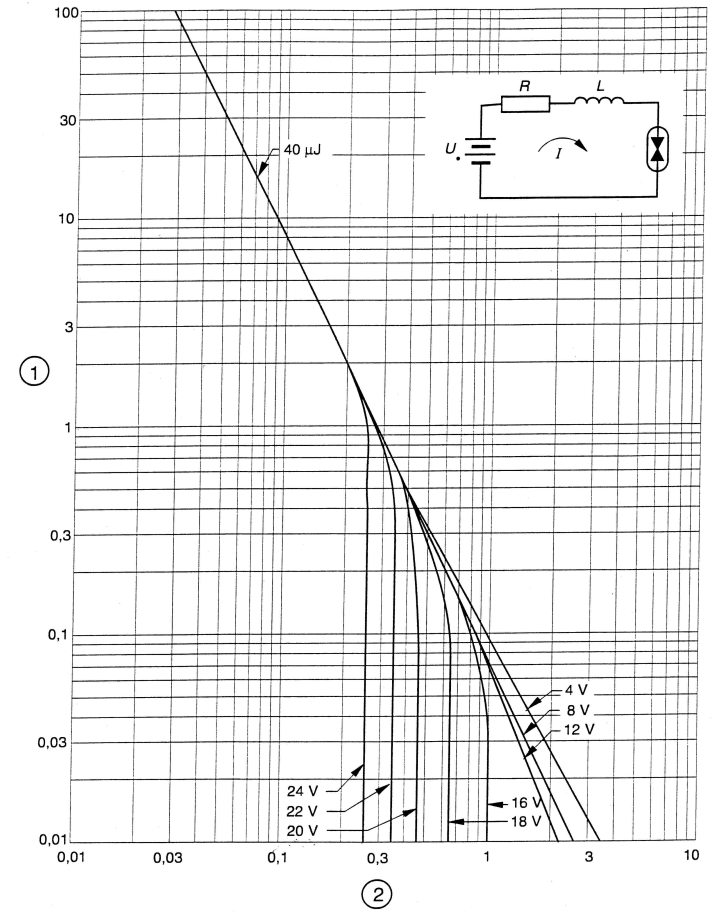
① 인덕턴스  $L$  [ $\text{H}$ ]      ② 최소점화전류  $I$  [ $\text{A}$ ]

[그림 4] 그룹 II의 유도성 회로



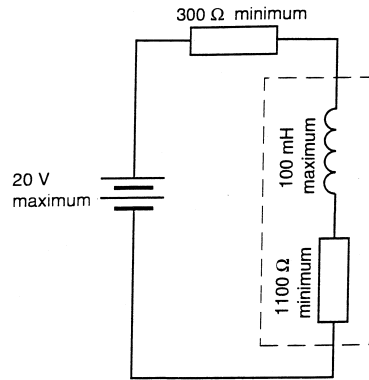
① 인덕턴스  $L$  [mH]      ② 최소 점화전류  $I$  [A]

[그림 5] 그룹 I의 유도성 회로

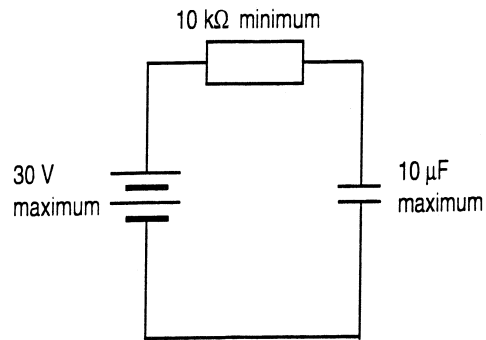


① 인덕턴스  $L$  [mH]      ② 최소 점화전류  $I$  [A]

[그림 6] 그룹 II의 유도성 회로



[그림 7] 단순 용량성회로



[그림 8] 단순 용량성회로

<표 1> 전압과 기기그룹에 따른 허용단락전류

전압[V]	허용단락 전류[A/mA]					
	그룹 II C 기기		그룹 II B 기기		그룹 II A 기기	
	안전율		안전율		안전율	
	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5
12.0						
12.1	5.00	3.33				
12.2	4.72	3.15				
12.3	4.46	2.97				
12.4	4.21	2.81				
12.5	3.98	2.65				
12.6	3.77	2.51				
12.7	3.56	2.37				
12.8	3.37	2.25				
12.9	3.19	2.13				
13.0	3.02	2.02				
13.1	2.87	1.91				
13.2	2.72	1.81				
13.3	2.58	1.72				
13.4	2.45	1.63				
13.5	2.32	1.55	5.00	3.33		
13.6	2.21	1.47	4.86	3.24		
13.7	2.09	1.40	4.72	3.14		
13.8	1.99	1.33	4.58	3.05		
13.9	1.89	1.26	4.45	2.97		
14.0	1.80	1.20	4.33	2.88		
14.1	1.75	1.16	4.21	2.80		
14.2	1.70	1.13	4.09	2.73		
14.3	1.65	1.10	3.98	2.65		
14.4	1.60	1.07	3.87	2.58		
14.5	1.55	1.04	3.76	2.51		
14.6	1.51	1.01	3.66	2.44		
14.7	1.47	0.98	3.56	2.38		
14.8	1.43	0.95	3.47	2.31	5.00	3.33
14.9	1.39	0.93	3.38	2.25	4.86	3.24
15.0	1.35	0.900	3.29	2.19	4.73	3.15
15.1	1.31	0.875	3.2	2.14	4.60	3.07
15.2	1.28	0.851	3.12	2.08	4.48	2.99
15.3	1.24	0.828	3.04	2.03	4.36	2.91
15.4	1.21	0.806	2.96	1.98	4.25	2.83
15.5	1.18	0.784	2.89	1.92	4.14	2.76
15.6	1.15	0.769	2.81	1.88	4.03	2.69
15.7	1.12	0.744	2.74	1.83	3.92	2.62
15.8	1.09	0.724	2.68	1.78	3.82	2.55
15.9	1.06	0.705	2.61	1.74	3.72	2.48
16.0	1.03	0.687	2.55	1.70	3.63	2.42
16.1	1.00	0.669	2.48	1.66	3.54	2.36
16.2	0.98	0.652	2.42	1.61	3.45	2.30
16.3	0.95	0.636	2.36	1.57	3.36	2.24
16.4	0.93	0.620	2.31	1.54	3.28	2.19

전압[V]	허용단락 전류[A/mA]					
	그룹ⅡC기기		그룹ⅡB기기		그룹ⅡA기기	
	안전율		안전율		안전율	
	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5
A	A	A	A	A	A	
16.5	0.91	0.604	2.25	1.50	3.20	2.13
16.6	0.88	0.589	2.20	1.47	3.12	2.08
16.7	0.86	0.575	2.15	1.43	3.04	2.03
16.8	0.84	0.560	2.10	1.40	2.97	1.98
16.9	0.82	0.547	2.05	1.37	2.90	1.93
17.0	0.80	0.533	2.00	1.34	2.83	1.89
17.1	0.78	0.523	1.96	1.31	2.76	1.84
17.2	0.77	0.513	1.93	1.28	2.70	1.80
17.3	0.75	0.503	1.89	1.26	2.63	1.76
17.4	0.74	0.493	1.85	1.24	2.57	1.72
17.5	0.73	0.484	1.82	1.21	2.51	1.68
17.6	0.71	0.475	1.79	1.19	2.45	1.64
17.7	0.70	0.466	1.75	1.17	2.40	1.60
17.8	0.69	0.457	1.72	1.15	2.34	1.56
17.9	0.67	0.448	1.69	1.13	2.29	1.53
18.0	0.66	0.440	1.66	1.11	2.24	1.49
	mA	mA	mA	mA	mA	mA
18.1	648	432	1630	1087	2188	1459
18.2	636	424	1601	1068	2139	1426
18.3	625	417	1573	1049	2091	1394
18.4	613	409	1545	1030	2045	1363
18.5	602	402	1518	1012	2000	1333
18.6	592	394	1491	995	1967	1311
18.7	581	387	1466	977	1935	1290
18.8	571	380	1441	960	1903	1269
18.9	561	374	1416	944	1872	1248
19.0	551	367	1392	928	1842	1228
19.1	541	361	1368	912	1812	1208
19.2	532	355	1345	897	1784	1189
19.3	523	348	1323	882	1755	1170
19.4	514	342	1301	867	1727	1152
19.5	505	337	1279	853	1700	1134
19.6	496	331	1258	839	1673	1116
19.7	484	325	1237	825	1648	1098
19.8	480	320	1217	811	1622	1081
19.9	472	315	1197	798	1597	1065
20.0	464	309	1177	785	1572	1048
20.1	456	304	1158	772	1549	1032
20.2	448	299	1140	760	1525	1016
20.3	441	294	1122	748	1502	1001
20.4	434	289	1104	736	1479	986
20.5	427	285	1087	724	1457	971
20.6	420	280	1069	713	1435	957
20.7	413	275	1053	702	1414	943
20.8	406	271	1036	691	1393	929
20.9	400	267	1020	680	1373	915

전압[V]	허용단락 전류[A/mA]					
	그룹ⅡC기기		그룹ⅡB기기		그룹ⅡA기기	
	안전율		안전율		안전율	
	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5
A	A	A	A	A	A	
21.0	394	262	1004	670	1353	902
21.1	387	258	989	659	1333	889
21.2	381	254	974	649	1314	876
21.3	375	250	959	639	1295	863
21.4	369	246	945	630	1276	851
21.5	364	243	930	620	1258	839
21.6	358	239	916	611	1240	827
21.7	353	235	903	602	1222	815
21.8	347	231	889	593	1205	804
21.9	342	228	876	584	1189	792
22.0	337	224	863	575	1172	781
22.1	332	221	851	567	1156	770
22.2	327	218	838	559	1140	760
22.3	322	215	826	551	1124	749
22.4	317	211	814	543	1109	739
22.5	312	208	802	535	1093	729
22.6	308	205	791	527	1078	719
22.7	303	202	779	520	1064	709
22.8	299	199	768	512	1050	700
22.9	294	196	757	505	1036	690
23.0	290	193	747	498	1022	681
23.1	287	191	736	491	1008	672
23.2	284	189	726	484	995	663
23.3	281	187	716	477	982	655
23.4	278	185	706	471	969	646
23.5	275	183	696	464	956	638
23.6	272	182	687	458	944	629
23.7	270	180	677	452	932	621
23.8	267	178	668	445	920	613
23.9	264	176	659	439	908	605
24.0	261	174	650	433	896	597
24.1	259	173	644	429	885	590
24.2	256	171	637	425	873	582
24.3	253	169	631	421	862	575
24.4	251	167	625	416	852	568
24.5	248	166	618	412	841	561
24.6	246	164	612	408	830	554
24.7	244	163	606	404	820	547
24.8	241	161	601	400	810	540
24.9	239	159	595	396	800	533
25.0	237	158	589	393	790	527
25.1	234	156	580	389	780	520
25.2	232	155	578	385	771	514
25.3	230	153	572	381	762	508
25.4	228	152	567	378	752	502

전압[V]	허용단락 전류[A/mA]					
	그룹ⅡC기기		그룹ⅡB기기		그룹ⅡA기기	
	안전율		안전율		안전율	
	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5
A	A	A	A	A	A	
25.5	226	150	561	374	743	496
25.6	223	149	556	371	734	490
25.7	221	148	551	367	726	484
25.8	219	146	546	364	717	478
25.9	217	145	541	360	708	472
26.0	215	143	536	357	700	467
26.1	213	142	531	354	694	463
26.2	211	141	526	350	688	459
26.3	209	139	521	347	683	455
26.4	207	138	516	344	677	451
26.5	205	137	512	341	671	447
26.6	203	136	507	338	666	444
26.7	202	134	502	335	660	440
26.8	200	133	498	332	655	437
26.9	198	132	493	329	649	433
27.0	196	131	489	326	644	429
27.1	194	130	485	323	639	426
27.2	193	128	480	320	634	422
27.3	191	127	476	317	629	419
27.4	189	126	472	315	624	416
27.5	188	125	468	312	619	412
27.6	186	124	464	309	614	409
27.7	184	123	460	306	609	406
27.8	183	122	456	304	604	403
27.9	181	121	452	301	599	399
28.0	180	120	448	299	594	396
28.1	178	119	444	296	590	393
28.2	176	118	440	293	585	390
28.3	175	117	436	291	581	387
28.4	173	116	433	288	576	384
28.5	172	115	429	286	572	381
28.6	170	114	425	284	567	378
28.7	169	113	422	281	563	375
28.8	168	112	418	279	559	372
28.9	166	111	415	277	554	370
29.0	165	110	411	274	550	367
29.1	163	109	408	272	546	364
29.2	162	108	405	270	542	361
29.3	161	107	401	268	538	358
29.4	159	106	398	265	534	356
29.5	158	105	395	263	530	353
29.6	157	105	392	261	526	351
29.7	155	104	388	259	522	348
29.8	154	103	385	257	518	345
29.9	153	102	382	255	514	343
30.0	152	101	379	253	510	340

전압[V]	허용단락 전류[A/mA]					
	그룹ⅡC기기		그룹ⅡB기기		그룹ⅡA기기	
	안전율		안전율		안전율	
	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5
mA	mA	mA	mA	mA	mA	
30.2	149	99.5	373	249	503	335
30.4	147	97.9	367	245	496	330
30.6	145	96.3	362	241	489	326
30.8	142	94.8	356	237	482	321
31.0	140	93.3	350	233	475	317
31.2	138	92.2	345	230	468	312
31.4	137	91	339	226	462	308
31.6	135	89.9	334	223	455	303
31.8	133	88.8	329	219	449	299
32.0	132	87.8	324	216	442	295
32.2	130	86.7	319	213	436	291
32.4	129	85.7	315	210	431	287
32.6	127	84.7	310	207	425	283
32.8	126	83.7	305	204	419	279
33.0	124	82.7	301	201	414	276
33.2	123	81.7	297	198	408	272
33.4	121	80.8	292	195	403	268
33.6	120	79.8	288	192	398	265
33.8	118	78.9	284	189	393	262
34.0	117	78.0	280	187	389	259
34.2	116	77.2	277	185	384	256
34.4	114	76.3	274	183	380	253
34.6	113	75.4	271	181	376	251
34.8	112	74.6	269	179	372	248
35.0	111	73.8	266	177	368	245
35.2	109	73.0	263	175	364	242
35.4	108	72.2	260	174	360	240
35.6	107	71.4	258	172	356	237
35.8	106	70.6	255	170	352	235
36.0	105	69.9	253	168	348	232
36.2	104	69.1	250	167	345	230
36.4	103	68.4	248	165	341	227
36.6	102	67.7	245	164	337	225
36.8	100	66.9	243	162	334	223
37.0	99.4	66.2	241	160	330	220
37.2	98.3	65.6	238	159	327	218
37.4	97.3	64.9	236	157	324	216
37.6	96.9	64.2	234	156	320	214
37.8	95.3	63.6	231	154	317	211
38.0	94.4	62.9	229	153	314	209
38.2	93.4	62.3	227	151	311	207
38.4	92.5	61.6	225	150	308	205

전압[V]	허용단락 전류[A/mA]					
	그룹ⅡC기기		그룹ⅡB기기		그룹ⅡA기기	
	안전율		안전율		안전율	
	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5
	mA	mA	mA	mA	mA	mA
38.6	91.5	61.0	223	149	304	203
38.8	90.6	60.4	221	147	301	201
39.0	89.7	59.8	219	146	298	199
39.2	88.8	59.2	217	145	296	197
39.4	88.0	58.6	215	143	293	195
39.6	87.1	58.1	213	142	290	193
39.8	86.3	57.5	211	141	287	191
40.0	85.4	57.0	209	139	284	190
40.5	83.4	55.6	205	136	278	185
41.0	81.4	54.3	200	133	271	181
41.5	79.6	53.0	196	131	265	177
42.0	77.7	51.8	192	128	259	173
42.5	76.0	50.6	188	125	253	169
43.0	74.3	49.5	184	122	247	165
43.5	72.6	48.4	180	120	242	161
44.0	71.0	47.4	176	117	237	158
44.5	69.5	46.3	173	115	231	154
45.0	68.0	45.3	169	113	227	151

〈표 2〉 전압과 기기그룹에 따른 허용단락전류

전압 [V]	허용캐패시턴스 [ $\mu\text{F}/\text{nF}$ ]					
	그룹ⅡC기기		그룹ⅡB기기		그룹ⅡA기기	
	안전율		안전율		안전율	
	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5
	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$
5.0		100				
5.1		88				
5.2		79				
5.3		71				
5.4		65				
5.5		58				
5.6	1000	54				
5.7	860	50				
5.8	750	46				
5.9	670	43				
6.0	600	40		1000		
6.1	535	37		880		
6.2	475	34		790		
6.3	420	31		720		
6.4	370	28		650		
6.5	325	25		570		
6.6	285	22		500		
6.7	250	19.6		430		
6.8	220	17.9		380		
6.9	200	16.8		335		
7.0	175	15.7		300		
7.1	155	14.6		268		
7.2	136	13.5		240		
7.3	120	12.7		216		
7.4	110	11.9		195		
7.5	100	11.1		174		
7.6	92	10.4		160		
7.7	85	9.8		145		
7.8	79	9.3		130		
7.9	74	8.8		115		
8.0	69	8.4		100		
8.1	65	8.0		90		
8.2	61	7.6		81		
8.3	56	7.2		73		
8.4	54	6.8		66		
8.5	51	6.5		60		
8.6	49	6.2		55		
8.7	47	5.9		50		1000
8.8	45	5.5		46		730
8.9	42	5.2		43		590
9.0	40	4.9	1000	40		500
9.1	38	4.6	920	37		446

전압 [V]	허용캐패시턴스 [ $\mu\text{F}/\text{nF}$ ]					
	그룹 II C 기기		그룹 II B 기기		그룹 II A 기기	
	안전율		안전율		안전율	
	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5
	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	
9.2	36	4.3	850	34		390
9.3	34	4.1	790	31		345
9.4	32	3.9	750	29		300
9.5	30	3.7	700	27		255
9.6	28	3.6	650	26		210
9.7	26	3.5	600	24		170
9.8	24	3.3	550	23		135
9.9	22	3.2	500	22		115
10.0	20	3.0	450	20.0		100
10.1	18.7	2.87	410	19.4		93
10.2	17.8	2.75	380	18.7		88
10.3	17.1	2.63	350	18.0		83
10.4	16.4	2.52	325	17.4		79
10.5	15.7	2.41	300	16.8		75
10.6	15.0	2.32	280	16.2		72
10.7	14.2	2.23	260	15.6		69
10.8	13.5	2.14	240	15.0		66
10.9	13.0	2.05	225	14.4		63
11.0	12.5	1.97	210	13.8		60
11.1	11.9	1.90	195	13.2		57.0
11.2	11.4	1.84	180	12.6		54.0
11.3	10.9	1.79	170	12.1		51.0
11.4	10.4	1.71	160	11.7		48.0
11.5	10.0	1.64	150	11.2		46.0
11.6	9.6	1.59	140	10.8		43.0
11.7	9.3	1.54	130	10.3		41.0
11.8	9.0	1.50	120	9.9		39.0
11.9	8.7	1.45	110	9.4		37.0
12.0	8.4	1.41	100	9.0		36.0
12.1	8.1	1.37	93	8.7		34.0
12.2	7.9	1.32	87	8.4		33.0
12.3	7.6	1.28	81	8.1		31.0
12.4	7.2	1.24	75	7.9		30.0
12.5	7.0	1.20	70	7.7		28.0
12.6	6.8	1.15	66	7.4		27.0
12.7	6.6	1.10	62	7.1		25.4
12.8	6.4	1.06	58	6.8		24.2
12.9	6.2	1.03	55	6.5		23.2
13.0	6.0	1.00	52	6.2	1000	22.5
13.1	5.7	0.97	49	6.0	850	21.7
13.2	5.4	0.94	46	5.8	730	21.0
13.3	5.3	0.91	44	5.6	630	20.2
13.4	5.1	0.88	42	5.5	560	19.5
13.5	4.9	0.85	40	5.3	500	19.0
13.6	4.6	0.82	38	5.2	450	18.6
13.7	4.4	0.79	36	5.0	420	18.1

전압 [V]	허용캐패시턴스 [ $\mu\text{F}/\text{nF}$ ]					
	그룹 II C 기기		그룹 II B 기기		그룹 II A 기기	
	안전율		안전율		안전율	
	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5
	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	
13.8	4.2	0.76	34	4.9	390	17.7
13.9	4.1	0.74	32	4.7	360	17.3
14.0	4.0	0.73	30	4.60	330	17.0
14.1	3.9	0.71	29	4.49	300	16.7
14.2	3.8	0.70	28	4.39	270	16.4
14.3	3.7	0.68	27	4.28	240	16.1
14.4	3.6	0.67	26	4.18	210	15.8
14.5	3.5	0.65	25	4.07	185	15.5
14.6	3.4	0.64	24	3.97	160	15.2
14.7	3.3	0.62	23	3.86	135	14.9
14.8	3.2	0.61	22	3.76	120	14.6
14.9	3.1	0.59	21	3.65	110	14.3
15.0	3.0	0.58	20.2	3.55	100	14.0
15.1	2.9	0.57	19.7	3.46	95	13.7
15.2	2.82	0.55	19.2	3.37	91	13.4
15.3	2.76	0.53	18.7	3.28	88	13.1
15.4	2.68	0.521	18.2	3.19	85	12.8
15.5	2.60	0.508	17.8	3.11	82	12.5
15.6	2.52	0.497	17.4	3.03	79	12.2
15.7	2.45	0.487	17.0	2.95	77	11.9
15.8	2.38	0.478	16.6	2.88	74	11.6
15.9	2.32	0.469	16.2	2.81	72	11.6
16.0	2.26	0.460	15.8	2.75	70	11
16.1	2.20	0.451	15.4	2.69	68	10.7
16.2	2.14	0.442	15.0	2.63	66	10.5
16.3	2.08	0.433	14.6	2.57	64	10.2
16.4	2.02	0.424	14.2	2.51	62	10.0
16.5	1.97	0.415	13.8	2.45	60	9.8
16.6	1.92	0.406	13.4	2.40	58	9.6
16.7	1.88	0.398	13.0	2.34	56	9.4
16.8	1.84	0.390	12.6	2.29	54	9.3
16.9	1.80	0.382	12.3	2.24	52	9.1
17.0	1.76	0.375	12.0	2.20	50	9.0
17.1	1.71	0.367	11.7	2.15	48	8.8
17.2	1.66	0.360	11.4	2.11	47	8.7
17.3	1.62	0.353	11.1	2.06	45	8.5
17.4	1.59	0.346	10.8	2.02	44	8.4
17.5	1.56	0.339	10.5	1.97	42	8.2
17.6	1.53	0.333	10.2	1.93	40	8.1
17.7	1.50	0.327	9.9	1.88	39	8.0
17.8	1.47	0.321	9.6	1.84	38	7.9
17.9	1.44	0.315	9.3	1.80	37	7.7
18.0	1.41	0.309	9.0	1.78	36	7.6
18.1	1.38	0.303	8.8	1.75	35	7.45
18.2	1.35	0.297	8.6	1.72	34	7.31



전압 [V]	허용캐패시턴스 [ $\mu\text{F}/\text{nF}$ ]					
	그룹 II C기기		그룹 II B기기		그룹 II A기기	
	안전율		안전율		안전율	
	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5
	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$
18.3	1.32	291	8.4	1.70	33	7.15
18.4	1.29	285	8.2	1.69	32	7.00
18.5	1.27	280	8.0	1.67	31	6.85
18.6	1.24	275	7.9	1.66	30	6.70
18.7	1.21	270	7.8	1.64	29	6.59
18.8	1.18	266	7.6	1.62	28	6.48
18.9	1.15	262	7.4	1.60	27	6.39
19.0	1.12	258	7.2	1.58	26	6.30
19.1	1.09	252	7.0	1.56	25.0	6.21
19.2	1.06	251	6.8	1.55	24.2	6.12
19.3	1.04	248	6.6	1.52	23.3	6.03
19.4	1.02	244	6.4	1.51	23.0	5.95
19.5	1.00	240	6.2	1.49	22.5	5.87
19.6	0.98	235	6.0	1.47	22.0	5.80
19.7	0.96	231	5.9	1.45	21.5	5.72
19.8	0.94	227	5.8	1.44	21.0	5.65
19.9	0.92	223	5.7	1.42	20.5	5.57
20.0	0.90	220	5.6	1.41	20.0	5.50
20.1	0.88	217	5.5	1.39	19.5	5.42
20.2	0.86	213	5.4	1.38	19.2	5.35
20.3	0.84	209	5.3	1.36	18.9	5.27
20.4	0.82	206	5.2	1.35	18.6	5.20
20.5	0.80	203	5.1	1.33	18.3	5.12
20.6	0.78	200	5.0	1.32	18.0	5.05
20.7	0.76	197	4.9	1.31	17.7	4.97
20.8	0.75	194	4.8	1.30	17.4	4.90
20.9	0.74	191	4.7	1.28	17.2	4.84
21.0	0.73	188	4.6	1.27	17.0	4.78
21.1	0.72	185	4.52	1.25	16.8	4.73
21.2	0.71	183	4.45	1.24	16.6	4.68
21.3	0.70	181	4.39	1.23	16.4	4.62
21.4	0.69	179	4.32	1.22	16.2	4.56
21.5	0.68	176	4.25	1.20	16.0	4.50
21.6	0.67	174	4.18	1.19	15.8	4.44
21.7	0.66	172	4.11	1.17	15.6	4.38
21.8	0.65	169	4.04	1.16	15.4	4.32
21.9	0.64	167	3.97	1.15	15.2	4.26
22.0	0.63	165	3.90	1.14	15.0	4.20
22.1	0.62	163	3.83	1.12	14.8	4.14
22.2	0.61	160	3.76	1.11	14.6	4.08
22.3	0.60	158	3.69	1.10	14.4	4.03
22.4	0.59	156	3.62	1.09	14.2	3.98
22.5	0.58	154	3.55	1.08	14.0	3.93
22.6	0.57	152	3.49	1.07	13.8	3.88
22.7	0.56	149	3.43	1.06	13.6	3.83
22.8	0.55	147	3.37	1.05	13.4	3.79

전압 [V]	허용캐패시턴스 [ $\mu\text{F}/\text{nF}$ ]					
	그룹 II C기기		그룹 II B기기		그룹 II A기기	
	안전율		안전율		안전율	
	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5
	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	
22.9	540	145	3.31	1.04	13.2	3.75
23.0	530	143	3.25	1.03	13.0	3.71
23.1	521	140	3.19	1.02	12.8	3.67
23.2	513	138	3.13	1.01	12.6	3.64
23.3	505	136	3.08	1.00	12.4	3.60
23.4	497	134	3.03	0.99	12.2	3.57
23.5	490	132	2.98	0.98	12.0	3.53
23.6	484	130	2.93	0.97	11.8	3.50
23.7	478	128	2.88	0.96	11.6	3.46
23.8	472	127	2.83	0.95	11.4	3.42
23.9	466	126	2.78	0.94	11.2	3.38
24.0	460	125	2.75	0.93	11.0	3.35
24.1	454	124	2.71	0.92	10.8	3.31
24.2	448	122	2.67	0.91	10.7	3.27
24.3	442	120	2.63	0.90	10.5	3.23
24.4	436	119	2.59	0.89	10.3	3.20
24.5	430	118	2.55	0.88	10.2	3.16
24.6	424	116	2.51	0.87	10.0	3.12
24.7	418	115	2.49	0.87	9.9	3.08
24.8	412	113	2.44	0.86	9.8	3.05
24.9	406	112	2.40	0.85	9.6	3.01
25.0	400	110	2.36	0.84	9.5	2.97
25.1	395	108	2.32	0.83	9.4	2.93
25.2	390	107	2.29	0.82	9.3	2.90
25.3	385	106	2.26	0.82	9.2	2.86
25.4	380	105	2.23	0.81	9.1	2.82
25.5	375	104	2.20	0.80	9.0	2.78
25.6	370	103	2.17	0.80	8.9	2.75
25.7	365	102	2.14	0.79	8.8	2.71
25.8	360	101	2.11	0.78	8.7	2.67
25.9	355	100	2.08	0.77	8.6	2.63
26.0	350	99	2.05	0.77	8.5	2.60
26.1	345	98	2.02	0.76	8.4	2.57
26.2	341	97	1.99	0.75	8.3	2.54
26.3	337	97	1.96	0.74	8.2	2.51
26.4	333	96	1.93	0.74	8.1	2.48
26.5	329	95	1.90	0.73	8.0	2.45
26.6	325	94	1.87	0.73	8.0	2.42
26.7	321	93	1.84	0.72	7.9	2.39
26.8	317	92	1.82	0.72	7.8	2.37
26.9	313	91	1.80	0.71	7.7	2.35
27.0	309	90	1.78	0.705	7.60	2.33
27.1	305	89	1.76	0.697	7.50	2.31
27.2	301	89	1.74	0.690	7.41	2.30
27.3	297	88	1.72	0.683	7.31	2.28
27.4	293	87	1.71	0.677	7.21	2.26

전압 [V]	허용캐패시턴스 [ $\mu\text{F}/\text{nF}$ ]					
	그룹 II C기기		그룹 II B기기		그룹 II A기기	
	안전율		안전율		안전율	
	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5
	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$
27.5	289	86	1.70	0.672	7.10	2.24
27.6	285	86	1.69	668	7.00	2.22
27.7	281	85	1.68	663	6.90	2.20
27.8	278	84	1.67	659	6.80	2.18
27.9	275	84	1.66	654	6.70	2.16
28.0	272	83	1.65	650	6.60	2.15
28.1	269	82	1.63	645	6.54	2.13
28.2	266	81	1.62	641	6.48	2.11
28.3	263	80	1.60	636	6.42	2.09
28.4	260	79	1.59	632	6.36	2.07
28.5	257	78	1.58	627	6.30	2.05
28.6	255	77	1.57	623	6.24	2.03
28.7	253	77	1.56	618	6.18	2.01
28.8	251	76	1.55	614	6.12	2.00
28.9	249	75	1.54	609	6.06	1.98
29.0	247	74	1.53	605	6.00	1.97
29.1	244	74	1.51	600	5.95	1.95
29.2	241	73	1.49	596	5.90	1.94
29.3	238	72	1.48	591	5.85	1.92
29.4	235	71	1.47	587	5.80	1.91
29.5	232	71	1.46	582	5.75	1.89
29.6	229	70	1.45	578	5.70	1.88
29.7	226	69	1.44	573	5.65	1.86
29.8	224	68	1.43	569	5.60	1.85
29.9	222	67	1.42	564	5.55	1.83
30.0	220	66	1.41	560	5.50	1.82
30.2	215	65	1.39	551	5.40	1.79
30.4	210	64	1.37	542	5.30	1.76
30.6	206	62.6	1.35	533	5.20	1.73
30.8	202	61.6	1.33	524	5.10	1.70
31.0	198	60.5	1.32	515	5.00	1.67
31.2	194	59.6	1.30	506	4.90	1.65
31.4	190	58.7	1.28	497	4.82	1.62
31.6	186	57.8	1.26	489	4.74	1.60
31.8	183	56.9	1.24	482	4.68	1.58
32.0	180	56.0	1.23	475	4.60	1.56
32.2	177	55.1	1.21	467	4.52	1.54
32.4	174	54.2	1.19	460	4.44	1.52
32.6	171	53.3	1.17	452	4.36	1.50
32.8	168	52.4	1.15	444	4.28	1.48
33.0	165	51.5	1.14	437	4.20	1.46
33.2	162	50.6	1.12	430	4.12	1.44
33.4	159	49.8	1.10	424	4.05	1.42
33.6	156	49.2	1.09	418	3.98	1.41
33.8	153	18.6	1.08	412	3.91	1.39
34.0	150	48.0	1.07	406	3.85	1.37

전압 [V]	허용캐패시턴스 [ $\mu\text{F}/\text{nF}$ ]					
	그룹 II C기기		그룹 II B기기		그룹 II A기기	
	안전율		안전율		안전율	
	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5
	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$
34.2	147	47.4	1.05	401	3.79	1.35
34.4	144	46.8	1.04	397	3.74	1.33
34.6	141	16.2	1.02	393	3.69	1.31
34.8	138	45.6	1.01	390	3.64	1.30
35.0	135	45.0	1.00	387	3.60	1.28
35.2	133	44.4	0.99	383	3.55	1.26
35.4	131	43.8	0.97	380	3.50	1.24
35.6	129	43.2	0.95	376	3.45	1.23
35.8	127	42.6	0.94	373	3.40	1.21
36.0	125	42.0	0.93	370	3.35	1.20
36.2	123	41.4	0.91	366	3.30	1.18
36.4	121	40.8	0.90	363	3.25	1.17
		nF	nF	nF	nF	nF
36.6	119	40.2	890	359	3.20	1.150
36.8	117	39.6	880	356	3.15	1.130
37.0	115	39.0	870	353	3.10	1.120
37.2	113	38.4	860	347	3.05	1.100
37.4	111	37.9	850	344	3.00	1.090
37.6	109	37.4	840	340	2.95	1.080
37.8	107	36.9	830	339	2.90	1.070
38.0	105	36.4	820	336	2.85	1.060
38.2	103	35.9	810	332	2.80	1.040
38.4	102	35.4	800	329	2.75	1.030
38.6	101	35.0	790	326	2.70	1.020
38.8	100	34.6	780	323	2.65	1.010
39.0	99	34.2	770	320	2.60	1.000
39.2	98	33.8	760	317	2.56	980
39.4	97	33.4	750	314	2.52	970
39.6	96	33.1	750	311	2.48	960
39.8	95	32.8	740	308	2.44	950
40.0	94	32.5	730	305	2.40	940
40.2	92	32.2	720	302	2.37	930
40.4	91	31.9	710	299	2.35	920
40.6	90	31.6	700	296	2.32	910
40.8	89	31.3	690	293	2.30	900
41.0	88	31.0	680	290	2.27	890
41.2	87	30.7	674	287	2.25	882
41.4	86	30.4	668	284	2.22	874
41.6	85	30.1	662	281	2.20	866
41.8	84	29.9	656	278	2.17	858
42.0	83	29.7	650	275	2.15	850
42.2	82	29.4	644	272	2.12	842
42.4	81	29.2	638	269	2.10	834
42.6	79	28.9	632	266	2.07	826
42.8	78	28.6	626	264	2.05	818
43.0	77	28.4	620	262	2.02	810

전압 [V]	허용캐패시턴스 [ $\mu\text{F}/\text{nF}$ ]					
	그룹ⅡC기기		그룹ⅡB기기		그룹ⅡA기기	
	안전율		안전율		안전율	
	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5	X 1	X 1.5
	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$	$\mu\text{F}$
43.2	76	28.1	614	259	2.00	802
43.4	75	27.9	608	257	1.98	794
43.6	74	27.6	602	254	1.96	786
43.8	73	27.3	596	252	1.94	778
44.0	72	27.1	590	250	1.92	770
44.2	71	26.8	584	248	1.90	762
44.4	70	26.6	578	246	1.88	754
44.6	69	26.3	572	244	1.86	746
44.8	68	26.1	566	242	1.84	738
45.0	67	25.9	560	240	1.82	730
45.2	66	25.7	554	238	1.80	722
45.4	65	25.4	548	236	1.78	714
45.6	64	25.1	542	234	1.76	706
45.8	63	24.9	536	232	1.74	698
46.0	62.3	24.7	530	230	1.72	690
46.2	61.6	24.4	524	228	1.70	682
46.4	60.9	24.2	518	226	1.68	674
46.6	60.2	23.9	512	224	1.67	666
46.8	59.6	23.7	506	222	1.65	658
47.0	59.0	23.5	500	220	1.63	650
47.2	58.4	23.2	495	218	1.61	644
47.4	57.8	22.9	490	216	1.60	638
47.6	57.2	22.7	485	214	1.59	632
47.8	56.6	22.5	480	212	1.57	626
48.0	56.0	22.3	475	210	1.56	620
48.2	55.4	22.0	470	208	1.54	614
48.4	54.8	21.8	465	206	1.53	609
48.6	54.2	21.5	460	205	1.52	604
48.8	53.6	21.3	455	203	1.50	599
49.0	53.0	21.1	450	201	1.49	594
49.2	52.4	20.8	445	198	1.48	589
49.4	51.8	20.6	440	197	1.46	584
49.6	51.2	20.4	435	196	1.45	579
49.8	50.6	20.2	430	194	1.44	574
50.0	50.0	20.0	425	193	1.43	570
50.5	49.0	19.4	420	190	1.40	558
51.0	48.0	19.0	415	187	1.37	547
51.5	47.0	18.6	407	184	1.34	535
52.0	46.0	18.3	400	181	1.31	524
52.5	45.0	17.8	392	178	1.28	512
53.0	44.0	17.4	385	175	1.25	501
53.5	43.0	17.0	380	172	1.22	490
54.0	42.0	16.8	375	170	1.20	479
54.5	41.0	16.6	367	168	1.18	468
55.0	40.0	16.5	360	166	1.16	457

【별표 11의5】 본질안전회로 평가를 위한 불꽃점화시험장치(제23조 관련)

1. 불꽃점화 시험방법

가 원리

피시험 회로를 불꽃점화시험기의 접점에 접속하고 시험조에 시험혼합가스로 채운다. 앞서 설명한 안전율이 되도록 회로의 파라미터를 조절하고, 접점을 규정한 회전수만큼 작동시켜 시험혼합가스에 점화가 발생하는지의 여부를 확인한다. 별도로 언급하지 않는 한 시험기의 기계적인 치수의 허용공차는  $\pm 0.5\%$ 이며, 전압과 전류는 1%로 정한다.

나. 불꽃점화시험장치

1) 불꽃점화시험장치는 최소  $250\text{cm}^3$ 의 체적을 갖는 시험조와 그 안에 접점의 배열로 구성하고, 접점은 앞서 기술한 시험혼합가스에 불꽃을 발생시킬 수 있도록 배열

비고. 실제 시험기의 설계 예를 그림 4에 나타냄(접점 배치는 그림 1 및 그림 3을 참조)

2) 두 개의 접촉전극 중 하나는 그림 2와 같이 두 개의 슬롯이 있는 회전할 수 있는 카드뮴원판으로 할 것

비고. 전극판으로 쓰여진 카드뮴은 주조형 카드뮴 접촉원판이 사용될 수 있음

3) 또 다른 전극은 직경  $0.2\text{mm}$ 의 4개의 텅스텐선이 직경  $50\text{mm}$ 의 원주상에 위치하도록 전극홀더에 고정시켜 구성할 것

비고. 전극 유지판의 날카로운 가장자리에서 텅스텐선의 파손을 막기 위하여 텅스텐 선을 조이는 지점의 전극 유지판 각 모서리를 둥글게 연마할 것

4) 접점의 배치는 그림 1과 같이 구성한다. 전극홀더는 텅스텐 접촉선이 카드뮴원판의 슬롯 위를 미끄러지도록 회전시킨다. 전극홀더와 카드뮴원판 간의 거리는  $10\text{mm}$ 이며 접촉선의 길이는  $11\text{mm}$ 이다. 접촉선은 카드뮴원판과 접촉하지 않는 상태에서 카드뮴의 표면에 수직이 되도록 설치할 것

5) 카드뮴 원판과 전극홀더의 구동축 중심간의 거리는  $31\text{mm}$ 이며, 기기의 다른 부분 및 베이스 판과는 전기적으로 절연이 되어 있어야 한다. 전류는 기어 비가 50:12인 비도전성 기어가 달린 축에 미끄럼식 접점을 통해 통전되도록 할 것

6) 전극홀더는(필요하다면) 적당한 감속기어가 있는 전동기를 이용하여  $80\text{rpm}$ 으로 회전시킨다. 카드뮴원판은 반대방향으로 더 적은 속도로 회전시킬 것

7) 가스공급시스템을 사용할 때에는 챔버의 베이스 판(base plate)에 가스밀폐형 베어링 축받이를 설치해야 한다. 전극홀더의 전동기 구동축의 회전수를 기록하기 위한 계수장치를 설치하거나 또는 전극홀더의 회전수를 계산할 수 있도록 시험시간을 결정하기 위한 타이밍장치(timing device)를 사용할 수 있음

비고. 광전지 또는 압력 스위치(그림 5 및 그림 6 참조)등을 이용하면 혼합가스에 점화가 일어난 후 자동으로 구동전동기 또는 최소한의 계수장치를 정지시킬 수 있는 장점이 있음

- 8) 시험조는 최소 1,500kPa(15bars)의 폭발압력에 견딜 수 있어야 한다. 단, 폭발압력을 감소시키는 장치가 있는 경우는 제외
- 9) 점점의 단자에서 시험기의 자체 커패시턴스는 점점 개방시 30pF을 초과하지 않아야 한다. 저항은 직류 1A에서 0.15Ω을 초과해서는 안 되며 자체 인덕턴스는 점점 단락시 3μH 미만일 것

다. 불꽃점화시험기의 감도는 별표 11 제1호 다목에 따른 일련의 시험 전·후에 확인해야 한다. 감도에 대해 언급이 없을 때는 다음 절차에 따라 감도가 확인될 때까지 수행할 것

- 1) 감도회로의 파라미터를 확인
- 2) 폭발시험가스의 조성을 확인
- 3) 텅스텐 선을 닦을 것
- 4) 텅스텐 선을 교체
- 5) 별표 11의2 제3호에서 기술한 것과 같이 95mH/24 V/100mA를 단자에 연결하고 시험기기가 공기중에서 전극홀더를 최소한 20,000회전 동안 구동시킬 것
- 6) 카드뮴 원판을 교체하고 별표 11의2 제1호 다목에 따라 기기를 교정

라. 텅스텐은 매우 잘 쪼개지는 물질이며, 텅스텐 선은 아주 짧은 기간동안 접촉된 후에도 끝부분이 자주 쪼개지는 경향이 있다. 이런 문제를 해결하기 위해서 다음의 절차 중 어느 하나를 따른다.

- 1) 그림 7과 같은 간단한 장치를 이용해 텅스텐 선의 끝을 녹인다. 이 장치는 선의 끝단에 조그만 구형을 형성시킨다. 이 생성된 구형을 핀셋을 이용하여 작은 압력을 가해 제거한다. 이렇게 준비한 텅스텐 선은 각 텅스텐선 당 50,000번의 불꽃 발생 후 교체할 것
- 2) 상태가 좋은 큰 가위를 이용해 텅스텐 선을 자른다. 그 다음 등급 0인 사포 또는 이와 상당하는 것을 이용하여, 선의 끝 부분을 포함한 선의 표면을 손으로 문질러 닦은 후 전극홀더에 설치할 것

비고 1. 선을 닦을 때 시험기로부터 전극홀더를 제거하는 것이 좋음

2. 체질하여 결정된 등급 0의 금강사 분말에 대한 사양은 다음과 같음

경험으로 볼 때 사용하는 동안 감도를 안정화시키기 위해서는 정기적인 주기로

요 건	구멍의 크기(μm)
전수 통과	106

24% 이하 잔류	75
40% 이상 잔류	53
10% 이하 통과	45

텅스텐 선을 깨끗하게 하고 곧게 펴 주어야 한다. 선택 주기는 텅스텐 선에 분진퇴적물이 형성되는 속도에 따라 결정된다. 텅스텐 선의 형상은 불꽃점화 확률과 피시험 회로에 영향을 준다. 텅스텐 선의 끝이 갈라지거나 또는 휘어진 경우에는 교체해야 한다.

마. 다음 절차는 불꽃점화시험장치의 감도를 안정화시키기 위해 새 카드뮴원판의 상태조절에 대한 사항이다.

- 1) 불꽃점화시험기에 새 원판을 장착
- 2) 별표 11의2 제1호 다목의 규정에서 기술한 것과 같이 95mH, 24V, 100mA를 단자에 연결하고 시험기를 공기 중에서 전극홀더가 최소 20,000회전하도록 구동시킬 것
- 3) 1.4에 따라 준비하고 청소한 새 텅스텐 선을 설치하고 2kΩ의 저항을 통해 2μF의 비전해 커패시터에 시험기를 연결
- 4) 별표 11의2 제1호 나목의 규정에 적합한 폭발시험 혼합물을 그룹 II A에 사용하는 경우 용량성 회로에 70V(그룹 I인 경우 95V)를 인가하고 전극홀더가 400회전할 동안 또는 점화가 일어날 때까지 불꽃점화시험장치를 작동시킨다. 그리고 전압은 5%씩 감소시킨 후 400회전동안 점화가 발생하지 않을 때까지 반복
- 5) 만일 라.를 60V(그룹 I에서는 80V)에서 반복해서 점화가 발생하지 않으면 50V(70V)로 라.에서 주어진 절차를 반복
- 6) 만일 마.를 50V(그룹 I에서는 70V)에서 반복해서 점화가 발생하지 않으면 40V(55V)로 라.에 주어진 절차를 반복

바. 불꽃점화시험장치는 통상 다음의 제한조건에 따라 본안회로를 시험하는데 사용한다.

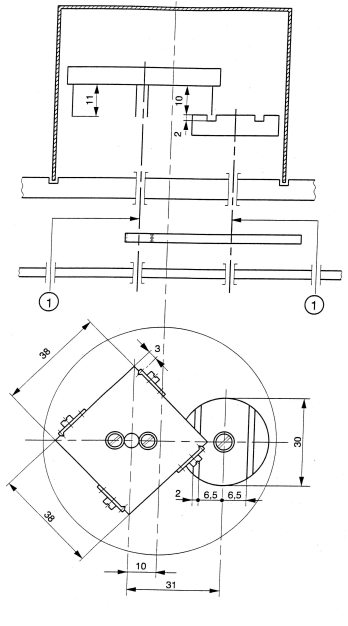
- 1) 3 를 초과하지 않는 시험전류
- 2) 작동전압이 300V를 초과하지 않는 저항성 또는 유도성 회로
- 3) 1H를 초과하지 않는 유도성 회로
- 4) 1.5MHz까지의 회로

시험기는 이들 제한값을 초과하는 회로에 적용할 수 있다. 그러나 감도의 변화가 일어날 수 있음

비고 1. 만일 시험전류가 3 를 초과하면 텅스텐 선의 온도상승으로 시험결과에 영향을 주는 추가적인 점화효과로 이루어 질 수 있음

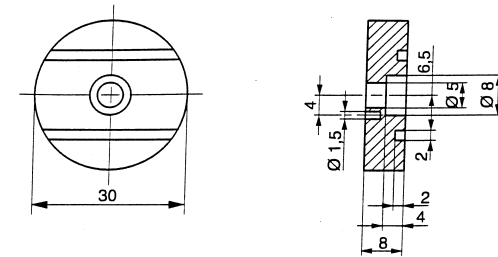
2. 유도성회로에서 자체 인덕턴스와 회로시정수는 결과에 악영향을 주지 않도록 주의할 것

3. 불꽃점화시험장치의 구동속도를 줄여 큰 시정수를 갖는 용량성과 유도성 회로를 시험할 수 있다. 용량성회로는 텅스텐 선을 두 개 또는 세 개를 제거 하고 시험할 수 있다. 불꽃점화시험기의 속도 감소는 그 시험기의 감도를 변화시킬 수 있다는 사실을 주목할 것



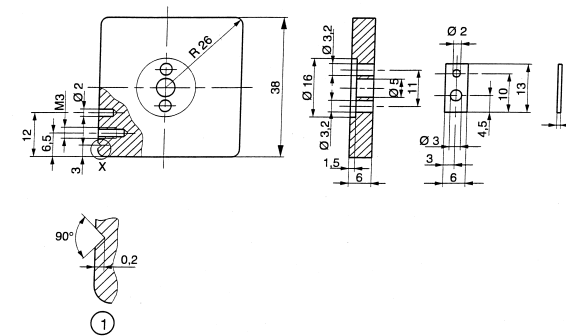
[그림 1] 불꽃점화시험기

단위:[mm]



[그림 2] 카드뮴디스크

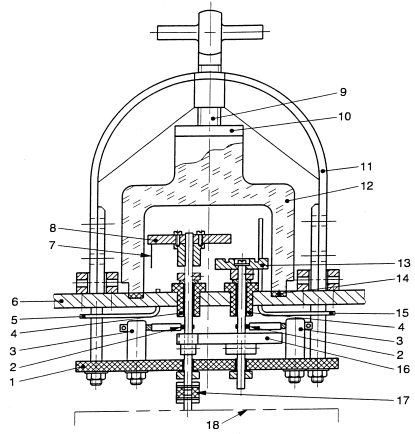
단위:[mm]



① 상세도 X, 배율 10:1

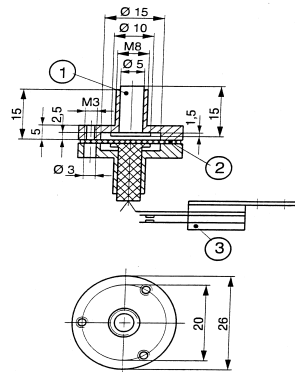
[그림 3] 접촉홀더

단위:[mm]



1. 절연판 2. 접촉점 3. 절연볼트 4. 절연베어링 5. 가스배기구 6. 밀판  
 7. 접촉선 8. 접촉홀더 9. 잠금나사 10. 압력유지판 11. 클램프 12. 챔버  
 13. 카드뮴접촉디스크 14. 밀폐용 고무패킹 15. 가스인입구 16. 기어 50:12  
 17. 절연커플링 18. 감속기어가 있는 구동모터 80rpm

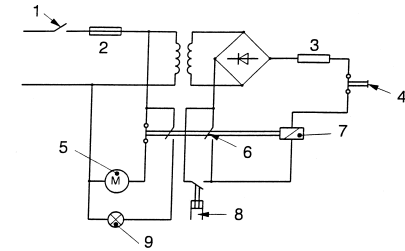
[그림 4] 불꽃점화시험기의 설계도



- ① 금속피스톤 ② 고무다이아프램 ③ 접점스프링

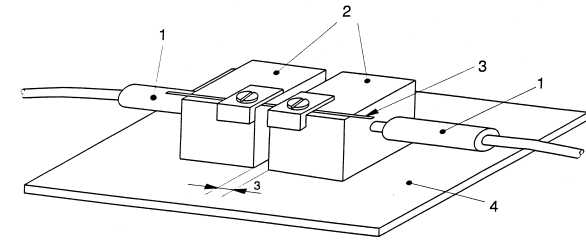
[그림 5] 압력스위치의 예

단위:[mm]



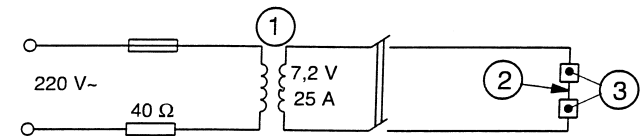
1. 스위치 2. 차단기 3. 저항 4. 리셀버튼 5. 구동모터  
 6. 자기유지접점 7. 계전기 8. 폭발압력스위치 9. 표시등  
 비교. 이 도면에는 폭발위험에 대한 방지책에 대해서는 고려하지 않았다.

[그림 6] 압력스위치를 이용한 자동정지의 예



1. 전류피드 2. 동 3. 텅스텐선(직경 0.2mm) 4. 절연판

[그림 7] 텅스텐선 절단기



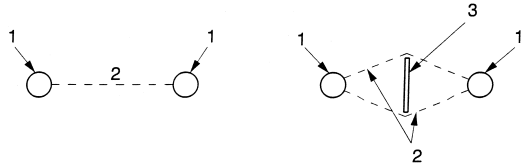
- ① 코아의 단면적 19cm<sup>2</sup> ② 텅스텐선 ③ 동

[그림 8] 텅스텐선 절단기의 회로도

**【별표 11의6】 충전물 및 고체절연물을 통한 연면거리, 절연공간거리 및 이격거리의 측정(제23조 관련)**

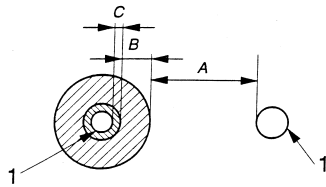
1. 충전물과 고체절연물을 통한 공간거리와 이격거리

가. 전압은 별표 11 제3호라목2)의 규정에 따라 결정하고, 공간거리는 공기 중에서 두 도전성 부분간에 가장 짧은 거리로 취한다. 두 도전성 부분사이에 격리벽과 같은 절연물이 있는 경우, 그 공간거리는 그림 1에서 볼 수 있는 것처럼 끈을 잡아 당겨 취할 수 있는 경로를 따라 측정한다.



주 1. 도체 2. 공간거리 3. 격리벽  
[그림 1] 공간거리의 측정방법

나. 도체사이의 거리가 충전물과 고체절연물을 통해 부분적인 공간거리와 부분적인 이격거리로 구성되어 있는 경우, 충전물을 통한 등가 공간거리 또는 이격거리는 다음 방법에 따라 계산한다. 이 때 값은 별표 11 표 4의 관련 행의 값과 비교될 수 있다.



A. 절연공간거리 B. 충전물을 통한 이격거리 C 고체절연물을 통한 이격거리  
주 1. 도체

[그림 2] 복합거리의 측정

다. A가 별표 11 표 4의 값 보다 작다면 다음 표 중 하나를 사용한다. 별표 11 표 4에 따른 관련 값의 1/2이하의 절연공간거리나 이격거리는 계산에서 무시한다.

라. 별표 11 표 4의 2행의 규정을 적용하기 위해서는 측정된 값에 아래의 배율을 곱

한다.

전압 차	$U < 10V$	$10V \leq U < 30V$	$U \geq 30V$
A	1	1	1
B	3	3	3
C	3	4	6

마. 별표 11 표 4의 3행의 규정을 적용하기 위해서는 측정된 값에 다음의 배율을 곱한다.

전압 차	$U < 10V$	$10V \leq U < 30V$	$U \geq 30V$
A	0.33	0.33	0.33
B	1	1	1
C	1	1.33	2

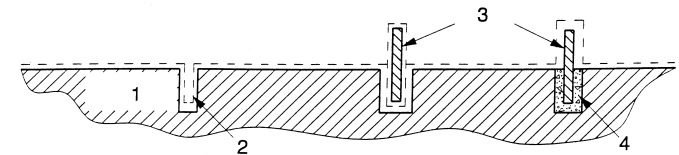
사. 별표 11 표 4의 4행의 규정을 적용하기 위해서는 측정된 값에 다음의 배율을 곱한다.

전압 차	$U < 10V$	$10V \leq U < 30V$	$U \geq 30V$
A	0.33	0.33	0.33
B	1	0.75	0.55
C	1	1	1

2. 연면거리

가. 사용되는 전압은 별표 11 제3호라목2)의 규정에 따른다.

나. 연면거리는 그림 3과 같이 절연물 표면의 점선을 따라 측정한다.



주 1. 절연물 2. 홈 3. 배리어 4. 고착물

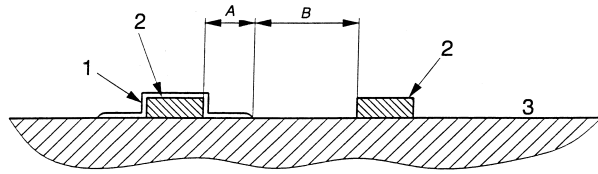
[그림 3] 연면거리의 측정방법

다. 그림 3의 점은 다음 사항을 고려해야 한다.

- 1) 연면거리는 표면 홈의 폭이 3mm 이상이라면 홈의 주변을 따라 측정
- 2) 별표 11 라목1)의 규정에 적합한 절연 격리벽 또는 배리어가 고착되지 않고 끼워져 있는 경우, 연면거리는 격벽의 위나 아래 어느 쪽이든 작은 값을 갖는 쪽으

로 측정

3) 만일 나뭇에서 기술한 격리벽이 고착되어 있다면, 이때 연면거리는 항상 격리벽 위로 측정



주 1. 바니쉬 2. 도체 3. 절연물

[그림 4] 복합적인 연면거리의 측정

라. 필요한 연면거리를 줄이기 위해 바니쉬가 사용되고 단순히 그림 4처럼 연면거리 부분에만 바니쉬가 되어 있을 때 총 유효 연면거리는 별표 11 표 4의 5행, 6행을 참조하여 아래와 같이 계산한다.

- 1) 별표 11 표 4의 5행의 규정을 기준으로 하는 경우 B에 1을 곱하고 A에 3을 곱함
- 2) 별표 11 표 4의 6행의 규정을 기준으로 하는 경우 B에 0.33을 곱하고 A에 1을 곱함
- 3) 그 결과 값을 모두 더함

### 【별표 11의7】 몰딩(제23조 관련)

#### 1. 접착(Adherence)

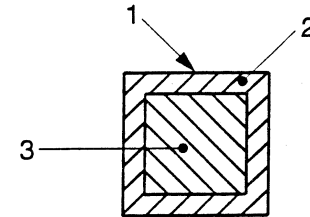
가. 연면거리 요건이 충전물로 몰딩된 부품에 있어 제외되는 것은 오염물을 쉽게 제거할 수 있다는데 근거한다. CTI의 측정은 두 도체간의 이격거리에서 절연과피가 발생하는데 필요한 오염정도를 측정하는 것이다. 아래의 가정은 기본 개념에서도 출한 것이다.

- 1) 만일 모든 전기적인 부분과 절연물이 완전히 밀폐되어 있다면, 즉 몰딩을 뚫고 아무것도 돌출된 것이 없다면, 그때는 오염에 대한 위험은 없으며 따라서 오염에 의한 절연과피는 발생하지 않음
- 2) 만일 나도체, 절연도체, 부품 또는 인쇄회로기판의 절연물 등 회로의 임의의 부분이 몰딩을 뚫고 돌출되었다면, 그 때 경계면에 충전물이 접착되지 않았다면 오염물은 그 경계면으로 들어갈 수 있고 따라서 절연과피가 발생할 수 있음

#### 2. 온도

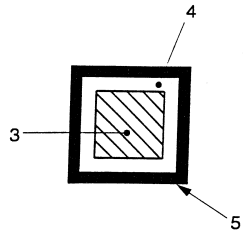
가. 충전물은 별표 11 제3호라목4)의 규정에 적합한 정격온도를 가져야 한다. 비고 모든 충전물은 일정온도를 초과하면 자체의 특성을 잃거나 변할 수 있는 최고 온도를 가지고 있다. 그러한 변화는 잠재적인 폭발성 가스분위기에 노출된 충전물의 외부표면보다 더 뜨거운 표면에 의한 결과로 균열 또는 변질을 발생시킴

나. 몰딩된 부품은 충전물의 열전도도에 따라 공기중에서 보다 더 뜨겁거나 또는 차가울 수 있다.

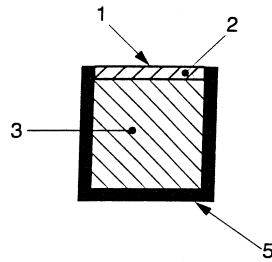


[그림 1a] 용기가 없는 경우

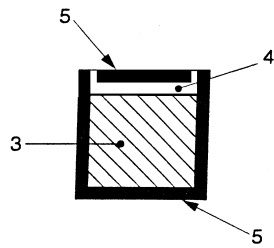




[그림 1b] 완전 밀봉된 용기



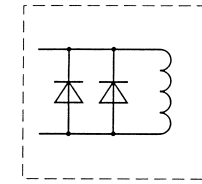
[그림 1c] 개방된 용기



[그림 1d] 덮개가 있는 용기

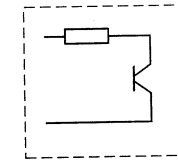
- 주 1. 노출면, 2. 몰딩 : 표 4의 3항의 1/2(최소1.00mm)  
 3. 부품 : 침투가 필요 없는 몰딩, 4. 몰딩 : 두께에 대한 조건이 없음  
 5. 금속 또는 절연된 용기  
 - 금속용기의 경우 두께에 대한 조건이 없음(별표 11 제3호라목 참조)  
 - 절연물의 두께는 별표 11 표 4의 4행에 적합할 것

[그림 1] 별표 11 제3호라목4) 및 제3호사목의 규정에 적합한 몰딩 조립체의 예



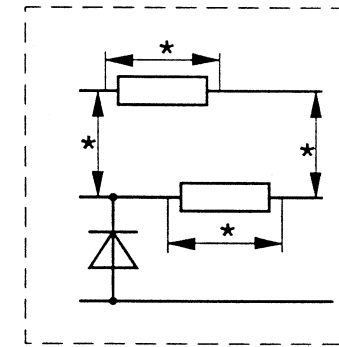
(주) 노출면까지의 두께 최소 1mm

[그림 2a] 기계적



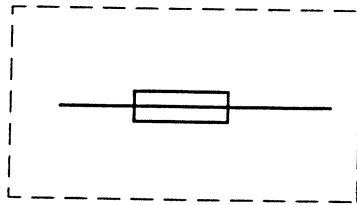
(주) 두께는 외부 표면온도에 의해 결정

[그림 2b] 온도



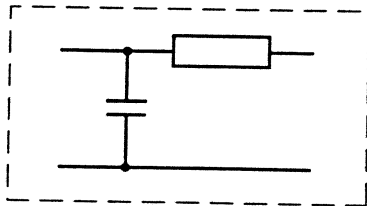
(주) 별표 11 표 4 적용. 표시된 이격거리는 3행 적용. 노출면까지의 두께 최소 1mm

[그림 2c] 회로의 이격



(주) 노출면까지의 두께 최소 1mm

[그림 2d] 본안회로에서의 퓨즈의 보호



(주) 노출면까지의 두께 최소 1mm

[그림 2e] 가스의 접촉 배제

[그림 2] 용기가 없는 몰딩의 적용

【별표 12】 비점화방폭구조인 전기기기의 성능기준(제25조 관련)

번호	구분	내용
1	일반사항	<p>가. 방폭기기의 분류와 온도등급은 별표6 제1호의 규정에 따른다.</p> <p>나. 방폭기기는 이 표에서 규정한 정상상태와 특정한 비정상상태에서 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 작동 중에 아크나 스파크를 발생하지 않거나, 제23호부터 제28호까지의 어느 하나의 규정에 따라 작동 중에 발생한 아크 또는 스파크가 주위의 폭발성 가스 분위기를 점화시키지 못하도록 보호된 것일 것</li> <li>2) 표면이나 고온부가 제23호부터 제28호까지의 어느 하나의 규정에 따라서 보호되거나 제2호마목의 규정에 따라 안전하다고 판명된 경우 이외에는 해당 온도등급의 허용온도 이하일 것</li> </ol>
2	온도	<p>가. 온도는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 주위온도는 별표6 제2호가목1)의 규정에 따를 것</li> <li>2) 가열이나 냉각과 관련된 외부발생원은 별표6 제2호가목2)의 규정에 따를 것</li> </ol> <p>나. 작동온도는 별표6 제2호나목의 규정에 따른다.</p> <p>다. 최고표면온도는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 최고표면온도의 측정은 별표6 제2호다목1)의 규정에 따른다. 다만, [nL] 또는 [Ex nL] 기기의 경우에는 제외함</li> <li>2) 최고표면온도의 제한은 별표6 제2호다목2)의 규정에 따른다. 다만, [nL] 또는 [Ex nL] 기기의 경우에는 제외함</li> </ol> <p>라. 표면온도에 관련된 nR 용기, nC 장치·부품의 내부부품, 마목에 적합한 부품 등은 폭발성 가스 분위기와 접촉할 수 있는 내부부품표면 등의 온도가 별표6 제2호라목의 규정에 따른 최고표면온도 이하이어야 한다.</p> <p>마. [nL] 또는 [Ex nL] 기기 이외의 소형부품은 별표6 제2호마목의 규정에 따르고, 가는 전선과 인쇄회로의 트랙은 제7장제1절 제6관의 해당 규정에 따른다.</p>
3	전기기기의 요건	<p>가. 전기기기에 사용하는 보호방법은 제7장제1절제1관과 제7관의 해당 규정에 적합해야 한다.</p> <p>나. 기계적 강도는 별표6 제3호나목의 규정에 따른다. 다만, [nL] 및 [Ex nL] 기기의 경우에는 제외한다.</p>

		<p>다. 개방시간은 nR 통기제한용기에 한하여 별표6 제3호다목의 규정에 따른다.</p> <p>라. 순환전류는 별표6 제3호라목의 규정에 따른다. 다만, nL, [nL] 및 [Ex nL] 기기의 경우에는 제외한다.</p> <p>마. 가스켓 유지는 별표6 제3호마목의 규정에 따른다. 다만, [nL] 및 [Ex nL] 기기의 경우에는 제외한다.</p> <p>바. 용기의 보호등급(IP)은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 최소보호등급은 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 제7장제1절제7관에서 별도로 규정하고 있지 않은 전기기기의 용기는 별표 12의2 제3호라목의 규정에 따른 보호등급시험에서 다음의 어느 하나에 해당하는 보호등급을 가질 것</p> <p>(1) 노출충전부가 있으면 IP54, 절연충전부가 있으면 IP44</p> <p>(2) 고형물체나 물의 침입으로부터 적절히 보호되는 장소에만 설치하도록 설계한 기기로서 노출충전부가 있으면 IP4X, 절연충전부만 있으면 IP2X. 다만, 이 경우 기기에 X기호를 표시할 것</p> <p>나) 기기에는 해당 보호등급을 제30호의 규정에 따라 표시할 것</p> <p>2) 기기의 설치를 완료 했을 때 보호등급이 완성되는 용기에는 X기호를 표시하고, 사용설명서에 제31호의 규정에 따른 관련정보를 적을 것</p> <p>사. 절연공간거리, 연면거리 또는 이격거리에 대한 요건은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 절연공간거리, 연면거리 및 이격거리는 다음에 적합할 것</p> <p>가) 전위가 서로 다른 도전성부품사이의 절연공간거리, 연면거리 및 이격거리는 표 1의 규정에 적합해야 한다. 다만, 다음과 같은 경우에는 제외함</p> <p>(1) 제14호다목의 규정에 따른 회전전기기계의 중성점 접속부</p> <p>(2) 제18호나목7)의 규정에 따른 조명기구</p> <p>(3) 아목2)의 규정에 따라 일상 절연내력시험을 실시하는 기기</p> <p>(4) 제27호의 규정에 따른 에너지제한 기기, 에너지제한 관련기기 및 회로. 다만, 이 경우 이격거리가 표 1의 규정에 적합하지 않을 때는 시험하거나 관련 자료를 통해 안전성을 확인할 것</p> <p>(5) 제20호의 규정에 따른 계측기와 저전력기기</p> <p>나) 정상상태일 때의 접지가 언급되지 않은 회로는 최고전압(U)</p>
--	--	--

		<p>상태에서 접지된 것으로 간주</p> <p>2) 절연공간거리와 연면거리는 기기제조자가 지정하는 작동전압에 따라 정하고, 기기가 다양한 정격전압에서 사용되는 경우의 작동전압은 그 정격전압들 중에서 가장 높은 값으로 함</p> <p>3) 컨포멀코팅은 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 컨포멀코팅의 방법 및 성능기준은 다음과 같이 할 것</p> <p>(1) 도체와 절연재료에 습기가 침투하지 못하도록 하는 밀봉 성능을 가질 것</p> <p>(2) 코팅은 도전성부분과 절연재료에 붙을 것</p> <p>(3) 스프레이를 사용하여 코팅할 때는 2회에 걸친 코팅을 할 것. 다만, 솔더 마스크는 솔더링하는 도중에 손상되지 않았을 때에만 2회의 코팅 중 1회를 실시한 것으로 봄</p> <p>나) 절연되지 않은 도체가 코팅 밖으로 노출된 때에는 절연과 컨포멀코팅 모두에 대하여 표 1의 규정을 적용할 것</p> <p>4) 비고트래킹지수(CTD)를 정하는 방법과 관련규정은 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 작동전압과 CTI 및 표면형상에 따라 연면거리를 정함</p> <p>나) 표 2의 규정에서의 CTI는 KS C IEC 60112(트래킹지수 시험 방법)의 규격에 따라 정하되, 유리나 세라믹과 같은 무기질 절연재료는 CTI를 정하지 않아도 되며, 이 절연재료들은 절연재료 그룹 I로 분류</p> <p>5) 절연공간거리, 연면거리 및 이격거리의 측정은 다음에 따를 것</p> <p>가) 위치조절이 가능한 부품은 최소값이 얻어지도록 조절된 상태에서 측정</p> <p>나) 단자는 제조자가 지정한 최대단면적의 도체가 있는 때 및 없는 때에 대해 각각 측정</p> <p>다) 외부접속부에 대한 절연공간거리와 연면거리는 표 1의 규정에 적합해야 하며 1.5mm 이상일 것</p> <p>라) 절연공간거리나 연면거리를 정할 때에는 그림 1을 참조</p> <p>마) 다음에 따른 돌출부나 홈은 해당 거리를 정할 때에 그 거리에 포함시킴</p> <p>(1) 표면상의 돌출부 높이가 1.5mm 이상이고, 두께는 0.4mm 이상으로서 재료에 따른 기계적 강도가 적절한 경우</p> <p>(2) 표면상의 홈의 깊이가 1.5mm 이상이고, 폭이 1.5mm 이상인</p>
--	--	--

경우							
〈표 1〉 최소 연면거리, 절연공간거리와 이격거리							
전압 <sup>주1)</sup> (교류실효 값 또는 직류) (V)	최소 연면거리 <sup>주2)</sup> (mm)				최소 절연공간거리와 이격거리 (mm)		
	재료 그룹				공기	밀봉 절연 <sup>주3)</sup>	몰드 또는 고체절연 <sup>주4)</sup>
	I	II	IIIa	IIIb			
≤10 <sup>주5)</sup>	1	1	1	1	0.4	0.3	0.2
≤12.5	1.05	1.05	1.05	1.05	0.4	0.3	0.2
≤16	1.1	1.1	1.1	1.1	0.8	0.3	0.2
≤20	1.2	1.2	1.2	1.2	0.8	0.3	0.2
≤25	1.25	1.25	1.25	1.25	0.8	0.3	0.2
≤32	1.3	1.3	1.3	1.3	0.8	0.3	0.2
≤40	1.4	1.6	1.8	1.8	0.8	0.6	0.3
≤50	1.5	1.7	1.9	1.9	0.8	0.6	0.3
≤63	1.6	1.8	2	2	0.8	0.6	0.3
≤80	1.7	1.9	2.1	2.1	0.8	0.8	0.6
≤100	1.8	2	2.2	2.2	0.8	0.8	0.6
≤125	1.9	2.1	2.4	2.4	1	0.8	0.6
≤160	2	2.2	2.5	2.5	1.5	1.1	0.6
≤200	2.5	2.8	3.2	3.2	2	1.7	0.6
≤250	3.2	3.6	4	4	2.5	1.7	0.6
≤320	4	4.5	5	5	3	2.4	0.8
≤400	5	5.6	6.3	6.3	4	2.4	0.8
≤500	6.3	7.1	8	8	5	2.4	0.8
≤630	8	9	10	10	5.5	2.9	0.9
≤800	10	11	12.5	-	7	4	1.1
≤1,000	11	13	-	-	8	5.8	1.7
≤1,250	12	15	-	-	10	-	-
≤1,600	13	17	-	-	12	-	-
≤2,000	14	20	-	-	14	-	-
≤2,500	18	25	-	-	18	-	-

≤3,200	22	32	-	22	-	-
≤4,000	28	40	-	28	-	-
≤5,000	36	50	-	36	-	-
≤6,300	45	63	-	45	-	-
≤8,000	56	80	-	56	-	-
≤10,000	71	100	-	70	-	-
≤11,000	78	110	-	75	-	-
≤13,800	98	138	-	97	-	-
≤15,000	107	150	-	105	-	-

주1. 작동전압이 1,000V 이하일 때에 거리를 정할 때에 사용하는 작동전압은 표에 나타난 전압 값보다 100분의 10만큼 더 커도 됨

2. 연면거리는 IEC 60664-1의 규격을 준용했으며, 800V 이하이면 오염등급3을 기준으로 하고 2,000V에서부터 10,000V까지는 오염등급2를 기준으로 하였다. 그 밖의 값은 내삽이나 외삽으로써 구함

3. 컨포멀코팅 밀봉은 제3호사목3)을 참조

4. 최소한 깊이 0.4mm가 되도록 컴파운드로 완전히 몰드하거나 고체절연재료를 통하여 이격거리(인쇄회로기판 두께 등을 참조)를 확보

5. 10V 이하에서는 CTI 값이 필요 없고 그룹 IIIb 기준에 맞지 않은 재료도 허용

6. 이 표의 절연공간거리와 연면거리는 최고정격전압의 100분의 10에 해당하는 허용오차를 기준으로 함

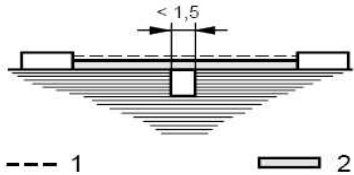
〈표 2〉 절연재료 그룹과 비교트래킹지수

재료 그룹	비교트래킹지수
I	600 ≤ CTI
II	400 ≤ CTI < 600
IIIa	175 ≤ CTI < 400
IIIb	100 ≤ CTI < 175

6) 컴파운드로 충전된 케이블 밀봉함을 정격전압이 750V를 초과하는 기기의 전원용 외부케이블의 단말처리에 사용하려면 컴파운드를 분기 전에 절연되지 않은 충전부분의 절연공간거리와 연면거리가 표 3의 규정에 적합해야 한다.

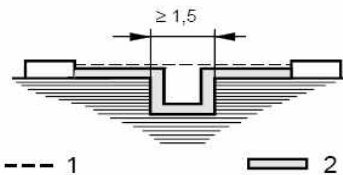
<표 3> 컴파운드충전 케이블밀봉함에서의 최소이격거리

정격전압 U (교류 실효값 또는 직류) (V)	연면거리 (mm)		절연공간거리 (mm)	
	상과 상 사이	상과 접지 사이	상과 상 사이	상과 접지 사이
750 < U ≤ 1,100	19	19	12.5	12.5
1,100 < U ≤ 3,300	37.5	25	19	12.5
3,300 < U ≤ 6,600	63	31.5	25	19
6,600 < U ≤ 11,000	90	45	37.5	25
11,000 < U ≤ 13,800	110	55	45	31.5
13,800 < U ≤ 15,000	120	60	50	35



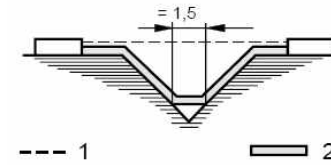
조건: 이 경로에는 양면이 평행하거나 하나로 모이고, 폭이 1.5mm 미만이고 임의의 깊이를 갖는 홈이 있다. 규칙: 연면거리와 절연공간거리는 홈을 직선으로 가로질러 측정한다.

[그림 1a]



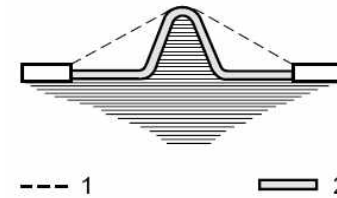
조건: 이 경로에는 양 및 폭이 1.5mm 이상인 홈이 있다. 규칙: 절연공간거리는 "직선"을 따라 이어지는 거리이다. 연면거리는 홈 윤곽을 따라간다.

[그림 1b]



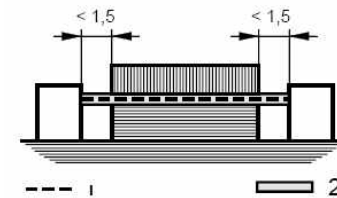
조건: 이 경로에는 폭이 1.5mm보다 큰 규칙: 절연공간거리는 "직선"을 따라 이어지는 거리이다. 연면거리는 홈 윤곽을 따라가지만, 홈 바닥에서 폭이 1.5mm 가 되는 지점까지 올라온다.

[그림 1c]



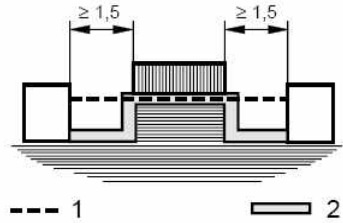
조건: 이 경로에는 돌출부가 있다. 규칙: 절연공간거리는 돌출부 상단을 바로 지나가는 가장 짧은 거리이다. 연면거리는 돌출부 윤곽을 따라 지나간다.

[그림 1d]



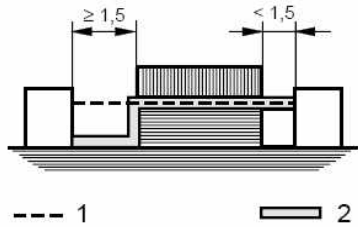
조건: 이 경로에는 양쪽 각 면에 폭이 1.5mm 미만인 홈이 있고 고착되지 않은 접합부가 있다. 규칙: 연면거리와 절연공간거리 경로는 "직선"을 따라 이어지는 거리이다.

[그림 1e]



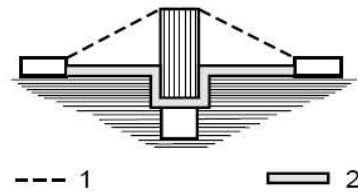
조건: 이 경로에는 양쪽 각 면에 폭이 1.5mm 이상인 홈이 있고 고착되지 않은 접합부가 있다. 규척: 절연공간거리는 "직선"을 따라 이어지는 거리이다. 연면거리는 홈 윤곽을 따라간다.

[그림 1f]



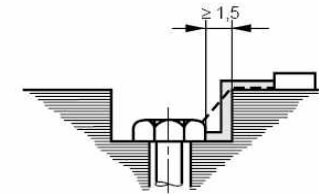
조건: 이 경로에는 한쪽 면에 폭이 1.5mm 미만인 홈이 있고 다른 한쪽 면에 폭이 1.5mm 이상인 홈이 있는 고착되지 않은 접합부가 있다. 규척: 절연공간거리와 연면거리 경로 는 그림1g에 나타난 것과 같다.

[그림 1g]



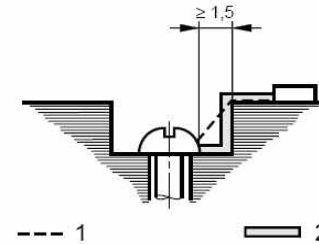
조건: 고착되지 않은 접합부를 통과하는 연면거리가 차단벽 상단을 지나는 연면거리보다 작다. 규척: 절연공간거리는 차단벽 상단을 바로 지나가는 최단거리이다.

[그림 1h]



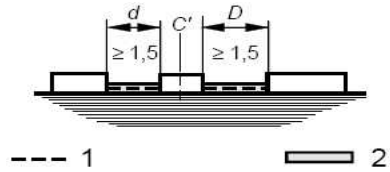
나사머리와 움푹 파인 부분의 벽 사이의 간격이 충분히 넓은 경우에 고려한다.

[그림 1i]



나사머리와 움푹 파인 부분의 벽 사이의 간격이 너무 좁은 경우에 고려한다. 연면거리가 1.5mm와 같을 때는 이 거리를 나사에서 벽까지 측정한다.

[그림 1j]



절연공간거리는 거리  $d + D$   
 연면거리도  $d + D$   
 $C$  - 두 도선 사이의 절연경로 상에 도전성  
 부분이 위치

1 절연공간거리 2 연면거리

[그림 1k]

[그림 1] 연면거리 및 절연공간거리를 정하는 방법

아. 절연내력시험은 다음 각 세목과 같이 한다.

- 1) 접지나 프레임과의 절연내력시험은 다음에 따른 것
  - 가) 기기내부의 전기회로가 기기의 프레임과 직접 연결되어 있지 않거나, 사용상태일 때에 프레임에 연결되지 않도록 만들어진 경우, 사용된 절연이나 이격거리가 다음의 어느 하나에 따른 시험전압(관련 허용오차는 100분의 0부터 100분의 5까지)에서 60초 동안 절연파괴가 없이 견딜 것
    - (1) 기기에 최고치가 90V 이하인 전압이 공급되거나 최고치가 90V 이하인 내부전압이 존재할 때는 실효치 500V
    - (2) 기기에 최고치가 90V를 초과하는 전압이 공급되거나 최고치가 90V를 초과하는 내부전압이 존재할 때는 실효값  $(2U + 1,000)V$  또는 실효값 1,500V 중에서 큰 값( $U$ 는 기기의 정격 입력전압과 기기내부에서 발생하는 최고전압 중에서 높은 전압이다)
  - 나) 직류전압을 사용하여 시험하는 경우, 절연권선에는 규정 교류시험전압의 1.7배, 절연공간이나 연면에는 교류시험전압의 1.4배에 해당하는 시험전압을 공급
  - 다) 갈바니전지와 같이 절연된 부분을 갖는 기기에는 각각의 부분에 해당 전압을 인가
- 2) 기기가 사목(가)의 단서에 따른 밀봉·몰드 또는 고체절연 이격거리를 갖고, 절연파괴로 인하여 점화를 일으킬 수 있는

		<p>아크, 스파크 또는 고온표면이 발생할 수 있을 때에는 1)에 따른 일상 절연내력시험을 실시할 것</p> <p>3) 절연내력시험으로 인해 반도체와 같은 전자부품이 손상될 수 있는 때에는 그 부품을 조립하지 않은 상태의 기기를 사용하여 시험해도 된다. 다만, 그 부품이 시험하려는 경로를 형성하는 경우에는 제외</p>
4	비금속 용기 및 용기부품	<p>가. 비금속 용기 및 용기부품은 별표6 제4호가목1)의 규정에 따른다. 다만, [nL] 및 [Ex nL] 기기의 경우에는 제외한다.</p> <p>나. [nL] 및 [Ex nL] 기기 이외의 용기는 별표12의2 제3호가목과 나목의 규정에 따른 내열성시험을 실시한다.</p> <p>다. 용기외부의 비금속재료에서 발생하는 정전기방전은 별표6 제4호다목의 규정에 따른다. 다만, [nL]과 [Ex nL] 기기의 경우에는 제외한다.</p> <p>라. 나사구멍은 별표 6 제4호라목의 규정에 따른다.</p> <p>마. 조명기구의 용기를 이루는 창이나 그 밖의 유리부분에 대한 열충격시험은 별표 6의2 제5호나목의 규정에 따른다. 다만, [nL] 및 [Ex nL] 기기의 경우에는 제외한다.</p> <p>바. 용기의 비금속부품에 대한 내광시험은 별표6의2 제10호의 규정에 따른다. 다만, [nL] 및 [Ex nL] 기기의 경우에는 제외한다.</p>
5	경금속합류 용기	<p>가. 재료의 조성은 별표 6 제5호가목의 규정에 따른다. 다만, [nL] 및 [Ex nL] 기기의 경우에는 제외한다.</p> <p>나. 나사구멍은 별표 6 제5호나목의 규정에 따른다. 다만, [nL] 및 [Ex nL] 기기의 경우에는 제외한다.</p>
6	조임나사류	<p>가. 조임나사류는 별표 6 제6호가목의 규정에 따른다. 다만, [nL] 및 [Ex nL] 기기의 경우에는 제외한다.</p> <p>나. 별표 6 제6호나목 및 다목의 규정에 따른 특수조임나사에 대한 기준은 적용하지 않는다.</p>
7	인터록 장치	<p>별표 6 제7호의 규정에 따른 인터록장치에 대한 기준은 적용하지 않는다.</p>
8	부싱	<p>부싱은 별표 6 제8호의 규정에 따른다. 다만, [nL] 및 [Ex nL] 기기의 경우에는 제외한다.</p>

9	고착용 재료	<p>고착용 재료는 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 안전성과 관련이 있는 고착용 재료는 기기가 정격상태일 때에 받을 수 있는 최저온도와 최고온도에 대하여 열적으로 안정성을 가져야 한다.</p> <p>나. 고착용 재료의 열적인 안정성은 그 재료의 최저허용온도가 최저작동온도보다 낮고 연속사용온도(COT)가 최고사용온도보다 10℃ 이상 높으면 적합으로 판정한다.</p>
10	방폭부품	<p>방폭부품은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 방폭부품을 완전히 용기내부에 설치(단자, 전류계, 램프홀더, 히터 또는 표시기 등)한 경우, 용기내부에 설치함으로 인해 영향받는 작동이나 구성에 관련된 사항(부품을 설치했을 때의 표면온도, 연면거리 및 절연공간거리 등을 포함)에 대하여 시험 및 측정을 해야 한다.</p> <p>나. 방폭부품 전체를 용기외부에 설치(접지단자 등)하거나, 일부는 용기내부에 나머지 일부는 외부에 설치(표시등 또는 누름버튼스위치 등)하는 경우, 방폭부품과 용기가 서로 접하는 면이 이 표의 해당 기준에 적합한지 시험 또는 측정해야 한다.</p>
11	접속설비와 단자함	<p>접속설비와 단자함은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 전기접속부는 다음과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 접촉압력은 정상작동 중에 견고하게 유지될 것</li> <li>2) 사용 중에 절연재료의 치수변화(온도나 습기 등으로 인한)로 인해 방폭성능에 영향을 받지 않을 것</li> <li>3) 접속부는 진동상태에서 스파크를 발생하지 않을 것</li> </ol> <p>나. 외부도체의 접속은 다음과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 외부회로와 접속해야 하는 전기기기에는 단자 또는 기기에 영구적으로 접속되어 인출된 케이블과 같은 접속설비를 갖출 것</li> <li>2) 단자는 다음에 적합할 것 <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 도체접속이 쉬운 것</li> <li>나) 도체의 단면적을 감소시키지 않고, 쉽게 풀어지거나 꼬이지 않는 접속방법을 사용할 것</li> <li>다) 접촉압력을 유지할 것</li> <li>라) 부식되지 않도록 보호될 것</li> <li>마) 케이블 리그를 사용하는 단자는 절연공간거리가 허용범위를 벗어나 줄어들지 않도록 보호될 것</li> </ol> </li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>3) 영구적으로 접속된 인출선은 2회 이상 재접속할 수 있도록 충분히 길 것</li> <li>4) 접속설비는 최소한 기기의 정격전류를 흘릴 수 있는 굵기의 도체를 수용할 수 있을 것</li> <li>5) 케이블글랜드는 제7장제1절제1관의 규정에 따를 것</li> </ol> <p>다. 내부도체는 다음의 어느 하나에 해당하는 접속방법을 사용하여 기계적 응력을 받지 않도록 설치해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 외부접속부에 허용되는 접속방법</li> <li>2) 절연된 압착(crimp)접속도체</li> <li>3) 솔더링(soldering)</li> <li>4) 브레이징(brazing)</li> <li>5) 용접(welding)</li> <li>6) KS C IEC 60998-2-4(가정용 및 이와 유사한 용도의 저전압용 접속기구)에 따른 트위스트형 접속장치</li> <li>7) 펀치 나사단자(도체에 끼움고리가 부착되어 있는 경우에 한함)</li> <li>8) 스프링 압력을 이용한 접속부(전기접속부의 접촉압력이 유지되고, 사용 중의 온도나 습도와 같은 요인에 의해 절연재료의 치수변화에 영향 받지 않는 것에 한함)</li> </ol>
12	접지와 결합도체용 접속설비	<p>접지와 결합도체용 접속설비는 별표 6 제12호의 규정에 따른다. 다만, [nL] 및 [Ex nL] 기기의 경우에는 제외한다.</p>
13	용기인입부	<p>용기인입부는 별표 6 제13호의 규정에 따른다. 다만, [nL] 및 [Ex nL] 기기의 경우에는 제외한다.</p>
14	스파크를 발생하지 않는 회전전기기에 대한 추가요건	<p>가. 회전전기기계(시계전동기나 서보전동기 등을 포함)는 별표12의2 제3호라목의 규정에 따른 보호등급이 다음 각 세목에 적합해야 한다. 다만, 선형전동기와 같은 비회전전기기계에는 해당하는 경우만 적용한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 기계용기가 비절연충전부를 포함하는 경우, IP54 이상이어야 한다. 다만, 그 밖의 경우에는 IP20 이상일 것</li> <li>2) 1,000V 이하의 전압에서 작동하는 기계에 부착된 단자함은, 그 기계의 IP 등급이 IP44 이상인 경우에만 기계와 내부적으로 개방해도 된다. 다만, 이 경우에도 함의 외부에 대한 IP 보호등</li> </ol>



급은 별표 12의2 제3호라목의 규정에 따라 시험했을 때 IP54 이상일 것

3) 설치 완료된 인입부 차단함, 케이블 밀봉함 또는 분기함은 IP54 이상일 것

나. 회전전기기계의 외부도체접속용 접속설비는 다음 각 세목과 같이 한다.

- 1) 제11호가목2)의 규정에 적합한 것일 것
- 2) 모든 형태의 케이블 접속은 케이블 밀봉을 손상시키지 않고 기계에서 분리될 수 있을 것
- 3) 케이블의 절연 및 도체를 손상시킬 수 있는 응력이 케이블에 가해지지 않고 교체할 수 있을 것
- 4) 2)와 3)에 불구하고 정비작업 중에 분리나 재접속이 필요 없는 경우에는 이를 적용하지 않음

다. 중성점 접속부는 다음 각 세목과 같이 한다.

- 1) 최소 연면거리와 절연공간거리는 표 4의 규정에 따른 작동전압에 따라 정할 것
- 2) 용기내부에 있는 중성점 접속부는 보호등급이 IP44 미만이거나, 해당 기계가 접지된 전원선에 접속되도록 설계한 것이 아닌 경우, 완전하게 절연할 것

<표 4> 중성점의 작동전압

작동전압 U (교류 실효값 또는 직류) (V)	중성점의 작동전압 (V)
≤ 1,100	U
1,100 < U ≤ 3,300	1,100
3,300 < U ≤ 6,600	3,300
6,600 < U ≤ 11,000	6,600
11,000 < U ≤ 15,000	11,000

라. 회전전기기계가 정지하고 있을 때, 고정자와 회전자 사이의 반경방향에 대한 최소공극은 다음의 산식을 통해 계산된 값 이상이어야 한다.

반경방향 최소공극 =

$$[0.15 + (\frac{D-50}{780})(0.25 + 0.75 \frac{n}{1,000})]r \times b$$

여기서,

$D = 75\text{mm}$ (회전자지름이 75mm 미만인 경우)이거나,

$D = \text{회전자지름}(\text{mm})$ (회전자지름이 75mm에서 750mm 사이인 경우)이거나,

$D = 750\text{mm}$ (회전자지름이 750mm보다 클 경우)

$n = 1,000$ (최대 정격회전속도가 1,000회/분 미만인 경우)이거나,

$n = \text{최대 정격회전속도}(1,000\text{회/분 보다 클 경우})$

$r = 1$ (철심의 길이에 대한 회전자직경의 비가 1.75 미만일 경우)이거나,

$$r = \frac{\text{철심길이}}{1.75 \times \text{회전자직경}} \quad (\text{계산한 값이 1보다 큰 경우})$$

$b = 1$  (구름베어링이 있는 기계의 경우)이거나,

$b = 1.5$  (평면베어링이 있는 기계의 경우)

마. 환기시스템과 관련된 내·외부 팬과 팬 후드는 별표 6 제14호의 규정에 따른다.

바. 베어링 실과 샤프트 실은 다음 각 세목과 같이 한다.

- 1) 비접촉 실이나 래버런스 실은 구름베어링인 경우, 고정부품과 회전부품 사이의 반경방향이나 축방향의 공극이 0.05mm 이상이어야 하고, 평면(슬리브)베어링인 경우에는 공극이 0.1mm 이상이어야 한다. 다만, 제조자에 의해 베어링의 내부부품으로서 덮개를 갖춘 베어링("영구밀봉" 베어링)에는 이를 적용하지 않음

2) 접촉 실(펠트 링 또는 V-링 등을 포함)은 다음과 제2호의 규정에 따른 것

가) 윤활처리하여 사용하거나, 폴리에테트라플루오르에틸렌(PTFE)과 같이 마찰계수가 낮은 물질로 만들 것

나) 윤활처리부에 사용되는 베어링은 실에 윤활유공급이 유지될 수 있는 것일 것

다) 기기의 작동 중에 온도가 제한범위 이내일 것

사. 회전자 케이지는 다음 각 세목과 같이 한다.

- 1) 엔드 링에 바를 접속하는 형식의 회전자 케이지에는 회전전기기계의 정상작동 중에 점화를 일으킬 수 있는 아크나 스파크로부터 보호하기 위한 예방조치를 할 것

2) 바와 단락환의 사이는 적절한 재료를 사용한 브레이징 또는 용접방법으로 접속할 것

3) 주물 회전자 케이지는 압력 다이캐스팅, 원심주조나 그 밖의

	<p>슬롯이 완전히 채워지는 방법 등을 이용하여 제조할 것</p> <p>아. 표면온도제한은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 열에 따른 점화방지는 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 정상작동상태에서 제2호에 규정한 온도등급을 초과하는 내·외부표면에 폭발성 가스 분위기가 접촉하지 못하도록 조치할 것</p> <p>나) 부하형식이 IEC 60034-1(Rotating electrical machines)에 따른 S3부터 S10까지의 어느 하나에 해당하는 경우, 온도등급은 정해진 부하변동과 기동조건에 따라 정할 것</p> <p>다) 하나 이상의 부하형식을 갖는 때에는 하나 이상의 온도등급을 가질 수 있고, 이 경우 기계에 해당 부하형식과 온도등급을 표시할 것</p> <p>2) 주파수 컨버터나 비정현파의 전원으로 작동하는 때에는 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 온도등급의 결정을 위한 시험은 동작속도의 전체범위에 대하여 실시</p> <p>나) 컨버터에서 변환된 주파수의 전압을 공급받는 전동기는 지정된 컨버터나 출력 전압·전류사양이 유사한 컨버터를 사용하여 시험을 실시</p> <p>다) 정상작동 중에 보호용 감지장치나 측정장치가 작동하는 상태에서 시험을 실시</p> <p>라) 사용설명서에는 해당 컨버터의 사양, 사용에 필요한 변수와 조건을 명확히 적을 것</p> <p>마) 온도등급은 가)부터 다)까지에 따른 성능시험을 실시하지 않고 계산방법을 사용하여 정해도 된다. 다만, 계산방법을 사용한 온도등급을 정할 때는 이미 실시된 대표성을 갖는 시험 데이터에 의한 근거가 있어야 하며, 계산을 통한 온도등급 결정은 KS C IEC 60034-7(구조형식과 설치배열에 따른 분류(IM 코드)) 및 IEC 60034-25에 따름</p> <p>자. 정격전압이 1kV 이상인 기계는 추가로 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 정격전압이 1kV 이상인 기계에 대한 일반요건은 다음과 같을 것</p> <p>가) 가연성 가스 분위기와 전동기의 기동과정이 동시에 발생하지 않는 경우에 한하여 비점화방폭구조를 사용할 것</p>
--	--

	<p>나) 고정압전동기에는 별표6 제24호나목9)의 규정에 따른 X기호를 표시할 것</p> <p>다) 사용설명서에는 허용되는 기동빈도, 주요 분해점검(해체청소)의 권고주기 및 사용 환경조건 등에 관한 적절한 정보를 적을 것</p> <p>2) 고정자권선의 절연시스템에 대해 표 5에 따라 구한 계수의 합이 6보다 클 때는 전동기에 응축예방을 위한 스페이스 히터를 사용해야 하며, 기동 중에 용기 내에서 폭발성 가스 분위기가 발생하지 않도록 하기위한 특별조치를 적용할 수 있도록 기계를 구성해야 한다. 이 경우 사용설명서에 적용 가능한 특별조치방법에 대하여 적을 것</p> <p>&lt;표 5&gt; 고정자권선의 방전위험성에 따른 점화위험계수</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>특 성</th> <th>값</th> <th>점화위험계수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">정격전압</td> <td>11kV 초과</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>6.6kV 초과 ~11kV 이하</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3.3kV 초과 ~6.6kV 이하</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1kV 초과 ~3.3kV 이하</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">사용 중 평균기동빈도</td> <td>1회/시간 초과</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1회/일 초과</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1회/주 초과</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1회/주 이하</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">정밀점검주기</td> <td>10년 초과</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>5년 초과~10년 이하</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2년 초과~5년 이하</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2년 이하</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">보호등급(IP코드)</td> <td>IP44 미만<sup>주1</sup></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>IP44 또는 IP54</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>IP55</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>IP55 초과</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">환경조건</td> <td>매우 먼지가 많고 젖음<sup>주2</sup></td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>해안가 야외<sup>주3</sup></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>야외</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>깨끗하고 건조한 실내</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	특 성	값	점화위험계수	정격전압	11kV 초과	6	6.6kV 초과 ~11kV 이하	4	3.3kV 초과 ~6.6kV 이하	2	1kV 초과 ~3.3kV 이하	0	사용 중 평균기동빈도	1회/시간 초과	3	1회/일 초과	2	1회/주 초과	1	1회/주 이하	0	정밀점검주기	10년 초과	3	5년 초과~10년 이하	2	2년 초과~5년 이하	1	2년 이하	0	보호등급(IP코드)	IP44 미만 <sup>주1</sup>	3	IP44 또는 IP54	2	IP55	1	IP55 초과	0	환경조건	매우 먼지가 많고 젖음 <sup>주2</sup>	4	해안가 야외 <sup>주3</sup>	3	야외	1	깨끗하고 건조한 실내	0
특 성	값	점화위험계수																																															
정격전압	11kV 초과	6																																															
	6.6kV 초과 ~11kV 이하	4																																															
	3.3kV 초과 ~6.6kV 이하	2																																															
	1kV 초과 ~3.3kV 이하	0																																															
사용 중 평균기동빈도	1회/시간 초과	3																																															
	1회/일 초과	2																																															
	1회/주 초과	1																																															
	1회/주 이하	0																																															
정밀점검주기	10년 초과	3																																															
	5년 초과~10년 이하	2																																															
	2년 초과~5년 이하	1																																															
	2년 이하	0																																															
보호등급(IP코드)	IP44 미만 <sup>주1</sup>	3																																															
	IP44 또는 IP54	2																																															
	IP55	1																																															
	IP55 초과	0																																															
환경조건	매우 먼지가 많고 젖음 <sup>주2</sup>	4																																															
	해안가 야외 <sup>주3</sup>	3																																															
	야외	1																																															
	깨끗하고 건조한 실내	0																																															

		<p>주1. 깨끗한 환경에 설치하고 정기적으로 관리하는 경우, 제3호(바목1) 참조</p> <p>2. 먼지가 매우 많고 젖은 장소에는 살수시스템을 설치하거나, 개방압관을 설치한 근해지역 등을 포함</p> <p>3. 염분이 함유된 대기에 노출</p>
15	개폐장치에 대한 추가요건	개폐장치는 제7장제1절제1관의 규정에 따른다.
16	스파크를 발생하지 않는 퓨즈 및 퓨즈조립품에 대한 추가요건	<p>제7장제1절제1관의 규정에 불구하고 스파크를 발생하지 않는 퓨즈와 퓨즈조립품은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. KS C IEC 60269-3(저전압퓨즈-비전문가용 퓨즈)에 따른 재배선불가, 표시 또는 비표시 방식의 카트리지형 퓨즈 및 그 조립품이 정격 이내에서 사용될 때는 스파크를 발생하지 않는 장치로 본다.</p> <p>나. 기기의 온도등급은 장착된 각 퓨즈의 카트리지 외부표면(표시 장치 등을 포함)도 대상에 포함하여 정하며, 여러 열원이 있는 때는 영향을 받을 수 있는 다양한 요인들을 제31호의 규정에 따른 문서에 적어야 한다.</p> <p>다. 퓨즈를 장착할 때는 스파크를 발생하지 않는 밀폐식 또는 스프링식 홀더에 장착하거나, 해당 위치에 솔더링을 해야 하고, 제17호다목의 규정에 따라 시험 및 확인한다.</p> <p>라. 퓨즈를 장착하는 외함에는 전원이 차단된 상태에서만 퓨즈를 빼거나 넣을 수 있고, 외함이 정확히 닫혀야만 퓨즈에 전기가 공급되도록 인터록장치를 설치하거나, 표 9의 규정에 따른 경고문구를 표시해야 한다.</p> <p>마. 교체대상 퓨즈를 알 수 있도록 정확한 형식과 값을 퓨즈홀더 근처에 표시해야 한다.</p>
17	스파크를 발생하지 않는 플러그와 소켓에 대한 추가요건	<p>제7장제1절제1관의 규정에 불구하고 스파크를 발생하지 않는 플러그와 소켓은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 외부접속부용 플러그와 소켓은 다음 각 세목의 어느 하나와 같이 한다.</p> <p>1) 접점에 전기가 공급되면 플러그와 소켓을 분리할 수 없도록 하고, 플러그와 소켓이 분리되면 접점에 전류가 흐를 수 없도록, 기계적 또는 전기적인 방법으로 인터록해야 한다. 이 용도</p>

		<p>로 사용하는 스위치는 제7장제1절제1관이나 제7관에서 규정하는 가지 이상의 방폭구조에 적합할 것</p> <p>2) 하나의 기기에만 설치하거나 접속하는 플러그와 소켓은 분리를 방지하기 위해 기계적인 방법으로 안전하게 설치해야 하고, 기기에는 표 9에 따른 경고문구를 표시할 것</p> <p>나. 플러그와 소켓의 보호등급은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 플러그 및 소켓 접속기의 고정부분이 용기에 장착되어 있고 움직일 수 있는 부분이 제거된 상태에도 용기의 해당 보호등급이 유지될 수 있을 것</p> <p>2) 1)에 불구하고 정격전류가 10A 이하이고 정격전압이 교류 250V 이하 또는 직류 60V 이하인 플러그와 소켓이 다음에 적합한 경우에는 이를 적용하지 않음</p> <p>가) 부품 중 소켓의 출구만 충전상태로 유지됨</p> <p>나) 플러그와 소켓이 분리되기 전에 아크가 소멸되도록 정격전류의 차단에 지연시간을 둠</p> <p>다) 아크의 소멸기간 중에는 플러그와 소켓이 제7장제1절제2관의 규정에 따른 내압방폭기능을 유지</p> <p>라) 분리 후 충전상태로 남아 있는 접점이 제7장제1절제1관 또는 제7관에서 정한 어느 하나의 방폭구조에 의해 보호됨</p> <p>다. 내부접속용 플러그와 소켓은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 점화가능회로 내에 있는 내부접속용 플러그와 소켓 그 밖의 유사한 접속부품은 스파크를 발생시키는 것으로 본다. 다만, 소켓의 분리에 최소한 15N의 힘이 필요하거나, 기계적인 방법으로 헐거워지거나 분리되지 못하도록 보호된 경우는 제외함</p> <p>2) 장착용 소켓에서의 경량부품(퓨즈나 접속점퍼 등)을 분리하는데 필요한 힘(N)은 해당 경량부품 질량(kg)의 100배 이상일 것</p> <p>라. 평상시 플러그가 꽂혀 있지 않고, 정비나 수리 용도로만 사용하는 소켓은 스파크를 발생시키지 않는 것으로 간주</p>
18	스파크를 발생하지 않는 조명기구에 대한 추가요건	<p>가. 제7장제1절제1관의 규정에 불구하고 스파크를 발생하지 않는 조명기구(이동식 조명기구를 포함)의 적용 대상 및 기본요건은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) KS C IEC 60598-2(등기구-특정요건)에 적합할 것</p> <p>2) KS C IEC 60598-1(조명기구-일반요건 및 시험)에 따른 분류 항목에 “통기제한” 항목을 추가하여 분류</p>

	<p>3) 금속성나트륨이 함유되지 않는 램프(저압나트륨램프 등을 포함) 및 내부접화기의 제어되지 않은 전압에 따른 보조장치(안정기나 전자점화기 등)의 손상방지조치를 하지 않은 조명기구 는 비점화방폭구조에 사용할 수 없음</p> <p>나. 구조는 다음 각 세목과 같이 한다. 다만, 제조자가 한국산업규격 성능기준에 적합한 서류를 제출하는 경우 그 서류를 확인하여 관련 시험항목을 생략할 수 있다.</p> <p>1) KS C IEC 60598-2(등기구-특정요건)의 해당 절의 구조요건과 제2호 가목부터 라목까지의 규정에 적합할 것</p> <p>2) 램프 전체를 조명기구의 내부에 밀폐시킬 것</p> <p>3) 통기제한조명기구용 부착장치는 조명기구의 설치여부와 관계없이 통기제한시험에 적합해야 하고, 설치에 필요한 부품(가스켓 등)은 조명기구와 함께 제공될 것</p> <p>4) 램프홀더는 다음에 따를 것</p> <p>가) 램프홀더는 해당 한국산업규격에 따른 규격 이상일 것</p> <p>나) 끼임형 램프홀더는 다음에 적합한 것일 것</p> <p>(1) KS C IEC 61184(끼임형 램프홀더)에 따른 규격이상</p> <p>(2) 접점은 스프링을 통해 통전되지 않을 것</p> <p>(3) 램프를 끼우거나 뺄 때 접속전선과 절연이 손상되지 않을 것</p> <p>(4) 진동상태에서 스파크가 발생하지 않을 것</p> <p>다) 나사형 램프홀더는 다음에 적합한 것일 것</p> <p>(1) KS C IEC 60238(에디슨 나사형 소켓)에 따른 규격이상</p> <p>(2) 온도변화나 진동조건에서도 램프가 홀더에서 헐거워지지 않을 것</p> <p>(3) 별표 12의2 제8호의 규정에 따른 시험에 적합할 것</p> <p>라) 양각 램프홀더는 다음에 적합한 것일 것</p> <p>(1) KS C IEC 60400(형광 램프홀더 및 스타터홀더)에 따른 규격이상</p> <p>(2) 램프 핀의 몸통부에서 접촉이 형성되고 유지될 것</p> <p>(3) 접촉압력이 유지될 것</p> <p>(4) 램프 핀은 측면의 압력을 받을 때 변형되지 않도록 지지될 것</p> <p>(5) 진동상태에서 스파크가 발생하지 않을 것</p> <p>5) 보조장치는 다음에 따를 것</p>
--	---

	<p>가) 보조장치는 KS C IEC 61347-1(램프구동장치-일반 및 안전요구사항), KS C IEC 61347-2-1(점호장치), KS C IEC 61347-2-2(전자식 강압 컨버터), KS C IEC 61347-2-3(교류입력 형광램프용 전자식안정기), KS C IEC 61347-2-4(일반조명용 직류입력 전자식안정기), KS C IEC 61347-2-8(형광램프용 안정기), KS C IEC 61347-2-9(방전등용 자기식안정기), KS C IEC 61048(형광램프 및 방전램프용 커패시터), KS C IEC 60155(형광램프용 글로 스타터) 중에서 해당 규격에 따른 규격 이상일 것</p> <p>나) 글로 스타터는 접점이 용융밀봉용기(금속이나 플라스틱인 외부용기의 내부에 있는 유리병 등을 포함)의 내부에 들어 있어야 한다. 다만, 외부용기는 용융밀봉된 것이 아니어도 됨</p> <p>다) 전자스타터와 점화기는 다음에 따를 것</p> <p>(1) 기동 펄스전압이 5kV 이하인 것으로서 다음과 같은 것일 것</p> <p>(가) 각각 KS C IEC 61347-2-1(점호장치)과 KS C IEC 60927(시동장치-글로 스타터 제외)에 따른 규격이상</p> <p>(나) 스파크를 발생하지 않는 형식의 것</p> <p>(다) 별표 12의2 제10호의 규정에 적합할 것</p> <p>(2) 외함은 금속체인 경우, 외함을 조명기구의 접지단자에 동일한 전위가 되도록 접속할 것</p> <p>(3) 외함내부에 몰드나 밀봉된 전자스타터와 점화기는 추가로 별표 12의2 제5호와 제10호의 규정에 적합할 것</p> <p>라) 스타터 홀더는 다음에 따를 것</p> <p>(1) KS C IEC 60400(형광 램프홀더 및 스타터홀더)에 따른 규격이상일 것.</p> <p>(2) 스파크를 발생하지 않는 형식일 것</p> <p>(3) 스타터와 홀더는 진동상태에서 스파크가 발생하지 않도록 지지하여 움직이지 않게 용기에 장착될 것</p> <p>(4) 접점은 단력성과 별표12의2 제9호의 규정에 따른 접촉압력을 가질 것</p> <p>마) 안정기는 다음에 따를 것</p> <p>(1) 규정된 비정상 작동상태(점화실패, 노후된 램프의 정류영향 등)으로 인해 수명이 부적절하게 짧아지지 않는 것일 것</p> <p>(2) KS C IEC 61347-2-3(교류입력 형광램프용 전자식 안정기), KS C IEC 61347-2-4(일반조명용 직류입력 전자식안정기)</p>
--	---

및 KS C IEC 61347-2-7(비상등용 전자식 안정기)에 따른 전자식안정기는 제7장제1절제7판에서 규정한 비정상작동상태에서 온도등급을 초과하지 않을 것

(3) 전자식안정기의 인쇄회로기판은 KS C IEC 61347-1(램프구동장치-일반 및 안전요구사항)의 표 3에서 규정한 연면거리와 절연공간거리에 적합해야 한다. 다만, 해당 규격에서 정한 예외조건을 제7장제1절제7판에서는 허용하지 않음

6) 반사경을 조명기구에 장착할 때에는 그 장착도구에 의해 해당 조명기구의 통기제한특성이 손상되지 않을 것

7) 연면거리와 절연공간거리는 KS C IEC 60598(등기구)의 해당 절에 따르고, 피크값이 1.5kV를 초과하는 고전압 임펄스를 공급할 수 있는 점화기가 포함된 경우에는 표 6의 규정에 따름

<표 6> 피크펄스전압에 따른 최소 연면거리 및 절연공간거리

부 품	피크펄스전압 $V_{pk}$ (kV)			
	$1.5 < V_{pk} \leq 2.8$	$2.8 < V_{pk} \leq 5.0$	$1.5 < V_{pk} \leq 2.8$	$2.8 < V_{pk} \leq 5.0$
	연면거리(mm)		절연공간거리(mm)	
램프 캡	4	6	4	6
램프홀더의 내부부품	6	9	4	6
램프홀더의 외부부품	8	12	6	9
그 밖의 내장형 부품 <sup>주</sup>	8	12	6	9

주. 부품자체가 몰드장치나 밀봉장치가 아닌 경우

8) 단자는 다음에 따름

가) 단자는 추가로 KS C IEC 60598-2(등기구-특정요건)의 해당 규정에 따름

나) 하나이상의 케이블 또는 전선관 인입부를 갖는 조명기구의 경우, 그 인입부가 전원과 접지도체의 루핑(looping)에 사용되는 인입부에는 루핑 접속부를 갖추어야 한다. 이 루핑 접속부는 다음의 어느 하나에 따름

- (1) 지름이 4mm 이상인 비회전 스테드(stud)식 단자
  - (2) 나사압력을 받는 압력판 사이에 도체가 있는 단자(각 단자 통로에 도체가 하나만 삽입되도록 제공될 것)
  - (3) 제11호1)과 2)의 규정에 따른 그 밖의 단자
- 다) 전원도체 이외의 내부배선접속용 단자는 다음에 따른 것일 것

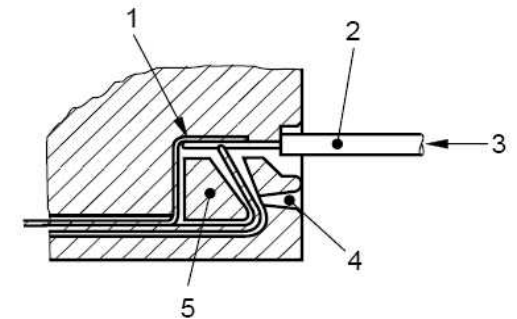
- (1) 나뭇에서 규정한 단자
- (2) 핀치(pinch) 나사단자(도체에 끼움 고리가 부착되어 있는 경우)
- (3) 다음의 어느 하나에 해당하는 비나사식 단자

(가) KS C IEC 60598-1(등기구-일반요건 및 시험)에 따른 단자. 단, 그림 2b의 판스프링 단자를 제외.

(나) KS C IEC 60598-1의 15.5절에 적합하고, 도체를 1분 동안 15N의 힘으로 당기는 시험에서 도체를 손상시키지 않으며, 그림 2a와 같이 도체가 금속표면 사이에 고정되어 있는 스프링 단자

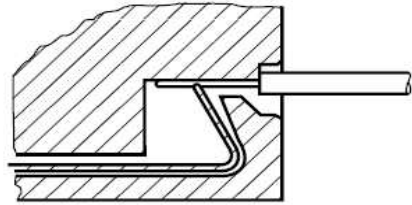
(다) KS C IEC 60998-4(트위스트형 전선 커넥터)에 따른 트위스트형 접속장치

(라) 절연된 압착(crimp)접속장치



- 1. 도전체
- 2. 15N 당김시험 지탱
- 3. 최대전류 2A
- 4. 접속 해지부품
- 5. 과도이동 멈춤부품

[그림 2a] 적합한 비나사식 판스프링 단자



[그림 2b] 적합하지 않은 비나사식 판스프링 단자

[그림 2] 판스프링 단자

- 라) 나사식 램프홀더를 사용할 경우, 램프홀더의 중앙접점은 조명기구의 전원접속부의 활선단자에 직·간접적으로 접속될 것
- 9) 외부배선과 내부배선은 다음에 따를 것
  - 가) KS C IEC 60598-1(등기구-일반요건 및 시험)에 적합할 것
  - 나) 발생할 수 있는 온도와 전압에 따라 적절한 것을 사용할 것
  - 다) 회로 내에 있는 점화기로 인해 고전압 임펄스가 내부배선에 공급되는 때에는 임펄스에 대해 적절한 절연배선을 사용할 것
- 라) 내부배선은 별표 12의2 제11호의 규정에 따른 임펄스시험에 적합할 것
- 10) 내구성시험과 열적시험은 다음에 따를 것
  - 가) KS C IEC 60598-2(등기구-특정요건)의 해당 규격에 적합할 것
  - 나) 정상작동상태에서의 열적시험은 KS C IEC 60598-1(등기구-일반요건 및 시험)의 12.4절에 따른 시험을 했을 때의 온도가 같은 규격의 표 12.1 및 표 12.2의 규정에 따른 규정값을 초과하지 않을 것
  - 다) 비정상작동상태에서의 열적시험은 다음에 따를 것
    - (1) 권선(2) 참조) 이외의 온도는 대표적인 비정상작동상태에서 다음과 같은 시험전압을 공급했을 때, KS C IEC 60598-1의 12.5절에 따른 규정 값을 초과하지 않을 것
      - (가) 필라멘트 램프 조명기구의 경우, 정격입력전압의 1.1배
      - (나) 튜브형 형광등과 그 밖의 방전램프 조명기구의 경우, 정격입력전압의 1.1배
      - (다) 전자안정기와 그 밖의 유사장치가 사용되는 조명기구의 경우 0.9배에서 1.1배 사이 정격입력전압 중 가장 불리한 조건

		<p>(2) 권선의 온도는 KS C IEC 60598-1의 표 12.3에서 규정한 권선의 최고온도보다 20℃ 낮아야 하고, 열보호장치가 있는 경우에는 열보호장치가 작동하기 전 15분 동안 그 온도보다 15℃를 초과하지 않을 것</p> <p>라) 표면온도는 다음에 따를 것</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 통기제한 조명기구의 외부 표면온도는 정상작동상태와 특정한 비정상작동상태에 대해 규정된 온도등급의 온도 또는 최고표면온도 이하일 것</li> <li>(2) 통기제한 이외의 조명기구의 내·외부 표면온도는 정상작동상태와 특정한 비정상작동상태에 대해 규정된 온도등급의 온도 또는 최고표면온도 이하일 것</li> <li>(3) 스포트라이트나 그 밖의 유사한 조명기구의 경우, 빛을 받는 표면이 규정된 온도등급이나 최고표면온도를 초과하게 되는 거리를 정할 때는 KS C IEC 60598-1의 규정에 따른 시험을 통해서 정하되, 이 거리가 0.3m를 초과할 때에는 조명기구에 표시할 것</li> </ul> <p>11) 먼지와 습기에 대한 보호등급은 IP54 이상이어야 하고, 해당 보호등급을 제30호의 규정에 따라 표시할 것</p>
19	스파크를 발생하지 않는 전지와 배터리 조합기기에 대한 추가요건	<p>가. 스파크를 발생하지 않는 [nL] 및 [Ex nL] 기기를 제외한 전지와 배터리의 조합기기는 제7장제1절제1관에 불구하고 이 목의 요건을 적용해야 하며, 그 형식분류 및 사용조건은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 1형식 전지와 배터리(모든 1차 전지와 밀봉 2차 전지를 포함)는 사용조건이 제조자의 권고한도 이내에 있고, 이를 위한 제어시스템이 기기 내에 있거나, 제어방법이 사용설명서에 명확히 적혀 있을 것</li> <li>2) 2형식 전지와 배터리는 다음과 같이 할 것           <ul style="list-style-type: none"> <li>가) 관리시스템이 제조자의 요구대로 완전하게 정해지지 않은 밀폐밸브조절전지와 가스밀폐전지는 제23호부터 제28호까지의 규정에서 고려한 정상작동상태에서 아크 또는 스파크 발생부품을 포함하고 있지 않은 비점화방폭기에 사용해도 된다.</li> <li>나) 사용하려면 특별한 예방조치를 할 것</li> <li>다) 내부가스가 용기외부로 직접 배기되는 별도의 분리공간에 전지나 배터리를 설치하는 경우에는 사용 가능</li> </ul> </li> <li>3) 3형식 전지와 배터리는 다음과 같이 할 것</li> </ul>

- 가) 3형식 전지나 배터리를 설치할 분리함은 내부가스를 용기의 부로 직접 배기시켜서 분리함 내에 가스가 축적되지 않도록 설계될 것
- 나) 3형식 전지나 배터리를 설치할 분리함 내에는 전지 또는 배터리와 접속하는데 필요한 것 이외에는 어떠한 전기부품도 없을 것
- 다) 기술요건과 특별예방조치는 마목, 확인과 시험은 마목의 규정에 따름

<표 7> 전지와 배터리의 형식 및 사용제한

전지 및 배터리 형식	전지 및 배터리 용량	폭발위험장소에서 허용행위			비 고
		방전	2차 전지 충전	같은 분리공간에 있는 추가기기	
1	25Ah 이하	예	예	예	
2	25Ah 이하	예	아니오 <sup>주)</sup>	예 (아크나 스파크 발생 없는 기기에 한함)	아크나 스파크가 발생하는 기기는 별도의 분리함 내에 위치
3	제한 없음	예	아니오 <sup>주)</sup>	아니오	

주. 위험장소에서 배터리 등을 충전하려면 특별한 예방조치가 필요

- 나. 1형식 및 2형식의 전지와 배터리는 다음 각 세목과 같이 하되, 그 밖의 사항에 대해서는 별표6 제20호의 규정에 따른다.
- 1) 전지나 배터리의 최대용량은 제조자가 규정한 정격방전시간 동안 25Ah 이하일 것
- 2) 2차 전지나 배터리는 1차 전지나 배터리를 사용하도록 설계된 기기에 사용할 수 없으며 반대의 경우에도 동일하다. 다만, 1차 또는 2차 전지나 배터리 모두를 사용할 수 있도록 설계된 경우는 제외
- 3) 전지는 직렬로 연결하거나, 병렬로만 연결할 것
- 4) 방전상태에서의 전지와 배터리의 사용은 해당 제조자의 규정

- 에 따를 것
  - 5) 전지의 용기온도는 제조자가 규정한 온도 이하일 것
  - 6) 전지와 배터리 사이의 전기접속은 전지나 배터리에 과도한 응력이 가해지지 않도록 제조자에 의해 권고된 방법을 사용할 것
  - 7) 전지와 배터리에 관련된 한국산업규격에 따른 전지 극 사이의 연면거리와 절연공간거리는 제7장제1절제7관에서 허용
  - 8) 3개 이상의 전지를 직렬로 연결하는 때에는 전지의 역충전 예방조치를 할 것
  - 9) 온도등급을 정할 때는 정상작동 중의 최대 방전전류로서 확인과 시험할 것
  - 10) 2차 전지나 배터리는 배터리팩으로 안전하게 연결하고 조립할 것
  - 11) 배터리팩이 기기와 일체품이 아닌 경우, 배터리팩과 기기의 충전기가 잘못 접속되지 않도록 안전조치(분극 플러그와 소켓을 사용하거나, 정확한 조립을 지시하기 위해 명확하게 표시를 하는 방법 등을 포함)를 할 것
  - 12) 비정상상태에서 전해액이 전지 밖으로 누출될 수 있다면, 충전부품이 오염되지 않도록 필요한 보호조치를 할 것
- 다. 1형식 전지와 배터리의 충전은 다음 각 세목과 같이 한다.
- 1) 충전기를 설계할 경우, 그 기기가 사용될 주위온도범위를 고려할 것
  - 2) 폭발위험장소에서 충전할 때 사용하는 충전기는 설계하는 때에 기기의 일부로서 명확하게 정할 것
  - 3) 분리된 전지나 배터리는 폭발위험장소에서 충전하지 않도록 할 것
  - 4) 충전기는 제조자가 규정한 제품을 사용할 것
  - 5) 전기기기와 일체형이거나 전기기기와 분리 가능한 전지나 배터리를 폭발위험장소 밖에서 충전하는 경우에도 제조자가 정한 한도이내로 충전하도록 할 것
- 라. 2형식 전지와 배터리의 충전은 다음 각 세목과 같이 한다.
- 1) 충전기를 설계할 경우, 그 기기가 사용될 주위온도범위를 정할 것
  - 2) 폭발위험장소에서 충전할 때 사용하는 충전기는 설계하는 때에 기기의 일부로서 명확하게 정할 것
  - 3) 충전을 할 때에는 다음에 따를 것

		<p>가) 분리된 전지나 배터리는 폭발위험장소에서 충전하지 않도록 할 것</p> <p>나) 충전기는 제조자가 규정한 제품을 사용할 것</p> <p>다) 충전기는 가스발생과 관련하여 다음과 같이 할 것</p> <p>(1) 충전기는 가스를 발생시키지 않을 것</p> <p>(2) 배터리 용기의 구조는 내부에서 가스가 발생했을 때 수소 등의 가스농도를 48시간 후에 100분의 2부피% 이하로 감소시킬 수 있을 것</p> <p>라) 전기기기와 일체형이거나 전기기기와 분리 가능한 전지나 배터리를 폭발위험장소 밖에서 충전하는 경우에도 제조자가 정한 한도이내로 충전하도록 할 것</p> <p>마. 3형식 2차 배터리는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 배터리의 사용상의 기준은 다음과 같을 것</p> <p>가) 납-산, 니켈-철, 니켈-금속수소화물, 니켈-카드뮴 중 하나의 형식일 것</p> <p>나) 충전은 폭발위험장소 밖에서 할 것</p> <p>2) 배터리의 용기는 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 내부표면은 전해액에 의해 영향을 받지 않을 것</p> <p>나) 덮개를 포함한 배터리 용기는 사용 중에 받을 수 있는 기계적 응력에 견딜 수 있고, 단락이 발생하지 않을 것</p> <p>다) 연면거리는 전지의 극 사이, 전지의 극과 배터리 용기 사이에서 35mm 이상일 것. 이 경우 인접한 전지 또는 배터리의 공칭전압이 24V를 초과하면 24V보다 2V씩 커질 때마다 연면거리는 최소한 1mm 단위로 증가될 것</p> <p>라) 덮개는 사용 중의 부주의로 인해 개방되거나 이동되지 않도록 고정할 것</p> <p>마) 전지의 조립품은 사용 중에 움직이지 않도록 할 것</p> <p>바) 배출구가 없는 배터리의 용기에 넣은 액체는 전지를 제거하지 않고서도 배출시킬 수 있을 것</p> <p>사) 배터리의 용기에는 환기구가 있어야 하고, 그 용기는 KS C IEC 60529(외곽의 밀폐 보호등급 구분)에 따른 보호등급이 IP 23 이상일 것</p> <p>아) 플러그와 소켓은 별표6 제17호의 규정을 따를 것. 다만, 공구를 사용해야만 분리할 수 있고, 표 9의 규정에 따른 경고표지가 부착된 플러그와 소켓(단극형인 경우, 극이 서로 뒤바뀔</p>
--	--	---

		<p>수 없는 것에 한함)에는 이를 적용하지 않음</p> <p>자) 배터리 접속부의 극성과 플러그와 소켓의 극성은 명확히 알아볼 수 있도록 내구성이 있는 것으로 표시할 것</p> <p>차) 완전히 충전된 배터리는 충전부와 배터리 용기 사이의 절연저항이 1MΩ 이상일 것</p> <p>3) 전지는 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 전해액의 누출 및 전지 뚜껑과 용기의 분리가 발생하지 않도록 밀봉할 것</p> <p>나) 양극판과 음극판은 견고하게 지지할 것</p> <p>다) 전해액의 액위를 유지할 필요가 있는 각각의 전지에는 그 액위가 허용되는 최고액위와 최저액위 사이에 있음을 확인할 수 있는 장치를 설치해야 하고, 전해액이 최저액위에 있을 때 플레이트 러그와 버스 바의 부식방지조치를 할 것</p> <p>라) 각 전지에는 전해액의 팽창과 슬러리 침전으로 인한 전해액 유출이 발생하지 않도록 예상수명을 고려하여 충분한 공간을 갖출 것</p> <p>마) 충전 및 배출 플러그는 정상사용상태에서 전해액이 새지 않는 것으로서, 이들 플러그는 준비를 위한 접근이 쉬운 위치에 있을 것</p> <p>바) 각 극과 전지의 뚜껑 사이에는 밀봉재를 사용하여 전해액의 누출을 방지할 것</p> <p>4) 전지와 관련된 접속은 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 서로 상대적으로 움직일 수 있는 전지 사이의 접속체는 유연한 도체를 사용하고, 그 접속부의 각 끝은 다음의 방법으로 접속할 것</p> <p>(1) 전지의 극에 용접 또는 솔더링접속, 전지의 극에 주조된 구리 슬리브에 압착접속. 이 경우, 전지사이의 접속체는 구리를 사용할 것</p> <p>(2) 전지의 극에 주조 삽입물에 나사식 조임쇠를 사용하여 고정시킨 구리단자에 압착접속. 이 경우, 단자와 전지의 극 사이의 접촉면적은 최소한 도체단면적과 같도록 할 것. 다만, 유효접촉면적을 계산할 때는 접점에서 수컷 나사와 암컷 나사의 면적은 고려하지 않음</p> <p>나) 접속기와 단자는 온도등급을 초과하지 않고 부하형식에 필요한 전류를 흘릴 수 있을 것. 다만, 부하형식을 정할 수 없는</p>
--	--	---



		<p>경우, 배터리 제조자가 규정하는 1시간 방전율에서 배터리를 평가할 것</p> <p>다) 전해액의 영향을 받는 모든 접속기는 적절한 방법으로 보호될 것</p> <p>바. 2차 배터리에 대해서는 별표 12의2 제4호의 규정에 따른 절연저항시험을 실시해야 한다.</p>																																																										
20	스파크를 발생하지 않는 저전력 기기에 대한 추가요건	<p>KS C IEC 60664-1(저압기기의 절연협조-원칙, 요구사항 및 시험)에서 규정한 오염등급2 이하의 장소에서 측정, 제어 또는 통신 용도로 사용하고, 제3호사목과 아목2)에서 별도의 규정에 따르도록 정하고 있는 전자기기 및 유사한 저전력기기 조립품과 부속조립품은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. KS C IEC 60529(외곽의 밀폐 보호등급 구분)에 따른 보호등급이 IP54 이상일 것. 다만, 설치장소에 따라 요구되는 보호등급을 갖도록 한 경우는 제외한다.</p> <p>나. 기기의 정격전압이나 부품의 작동전압에 따른 연면거리와 절연공간거리는 교류 60V 또는 직류 75V보다 높고 275V 이하인 경우에는 표 8에 따를 것. 다만, 교류 60V 또는 직류 75V 이하인 경우는 적용대상에서 제외한다.</p> <p>다. 기기의 전원단자에서의 전압을 정격전압의 100분의 40 이하로 유지시키는 보호장치를 기기 내부 또는 외부에 설치할 것. 다만, 이 보호장치를 기기외부에 설치하는 경우, X기호를 표시하고 관련 정보를 사용설명서에 기록해야 한다.</p> <p>&lt;표 8&gt; 저전력기기의 최소 연면거리, 절연공간거리 및 이격거리</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">전압<sup>주1)</sup> (교류 실효값 또는 직류) (V)</th> <th colspan="3">최소 연면거리(mm)</th> <th colspan="3">최소 절연공간거리와 이격거리(mm)</th> </tr> <tr> <th colspan="3">재료 그룹</th> <th rowspan="2">공기</th> <th rowspan="2">밀봉 절연<sup>주2)</sup></th> <th rowspan="2">몰드나 고체 절연<sup>주3)</sup></th> </tr> <tr> <th>I</th> <th>II</th> <th>III</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>63</td> <td>0.63</td> <td>0.9</td> <td>1.25</td> <td>0.4</td> <td>0.3</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>0.67</td> <td>0.95</td> <td>1.3</td> <td>0.4</td> <td>0.4</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>0.71</td> <td>1</td> <td>1.4</td> <td>0.4</td> <td>0.4</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>125</td> <td>0.75</td> <td>1.05</td> <td>1.5</td> <td>0.5</td> <td>0.4</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>160</td> <td>0.8</td> <td>1.1</td> <td>1.6</td> <td>0.75</td> <td>0.55</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>1</td> <td>1.4</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0.85</td> <td>0.3</td> </tr> </tbody> </table>	전압 <sup>주1)</sup> (교류 실효값 또는 직류) (V)	최소 연면거리(mm)			최소 절연공간거리와 이격거리(mm)			재료 그룹			공기	밀봉 절연 <sup>주2)</sup>	몰드나 고체 절연 <sup>주3)</sup>	I	II	III	63	0.63	0.9	1.25	0.4	0.3	0.15	80	0.67	0.95	1.3	0.4	0.4	0.3	100	0.71	1	1.4	0.4	0.4	0.3	125	0.75	1.05	1.5	0.5	0.4	0.3	160	0.8	1.1	1.6	0.75	0.55	0.3	200	1	1.4	2	1	0.85	0.3
		전압 <sup>주1)</sup> (교류 실효값 또는 직류) (V)		최소 연면거리(mm)			최소 절연공간거리와 이격거리(mm)																																																					
재료 그룹				공기	밀봉 절연 <sup>주2)</sup>	몰드나 고체 절연 <sup>주3)</sup>																																																						
I	II		III																																																									
63	0.63	0.9	1.25	0.4	0.3	0.15																																																						
80	0.67	0.95	1.3	0.4	0.4	0.3																																																						
100	0.71	1	1.4	0.4	0.4	0.3																																																						
125	0.75	1.05	1.5	0.5	0.4	0.3																																																						
160	0.8	1.1	1.6	0.75	0.55	0.3																																																						
200	1	1.4	2	1	0.85	0.3																																																						

		<table border="1"> <tr> <td>250</td> <td>1.25</td> <td>1.8</td> <td>2.5</td> <td>1.25</td> <td>0.85</td> <td>0.3</td> </tr> </table> <p>주1. 실제 작동전압은 표에 나타난 전압값의 1.1배까지 초과할 수 있음</p> <p>2. 키포털코팅으로 밀봉한 경우, 제3호사목3) 참조</p> <p>3. 최소깊이 0.4mm의 키포우드로 완전히 몰드하거나 고체 절연 재료를 통한 이격거리(인쇄회로기판 두께 등을 참조)</p> <p>4. KS C IEC 60664-1(저압기기의 절연협조-원칙, 요구사항 및 시험)의 규정에 따른 깨끗하고 건조한 환경에 설치된 인쇄회로기판의 경우, 최소 연면거리는 절연공간거리 또는 이격거리 값까지 줄일 수 있음</p>	250	1.25	1.8	2.5	1.25	0.85	0.3
250	1.25	1.8	2.5	1.25	0.85	0.3			
21	스파크를 발생하지 않는 변류기에 대한 추가요건	스파크를 발생하지 않는 변류기의 2차회로가 기기의 외부까지 연장되어 있는 경우, 사용 중에 2차회로의 개방을 방지하기위한 주의사항을 사용설명서에 명기해야 한다.							
22	그 밖의 전기기기	제14호부터 제21호까지에서 규정하지 않은 전기기기는 제1호부터 제21호까지의 규정에 따른다.							
23	아크·스파크나 고온표면을 발생하는 기기에 대한 추가요건	<p>가. 정상작동 상태에서 아크, 스파크나 고온표면을 발생하여 주위 대기를 점화시킬 수 있는 부품은 다음 각 세목의 어느 하나 이상의 방법을 사용하여 보호해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 내압차단장치(제24호 참조)</li> <li>2) 비점화부품(제24호 참조)</li> <li>3) 용융밀봉장치(제25호 참조)</li> <li>4) 밀봉장치(제26호 참조)</li> <li>5) 몰드장치(제26호 참조)</li> <li>6) 에너지제한 기기 및 회로(제27호 참조)</li> <li>7) 통기제한용기(제28호 참조)</li> </ol> <p>나. 온도등급을 정할 때는 용기의 외부표면에서 도달하는 최고온도만을 고려한다. 다만, 가목6)의 규정을 제외한다.</p> <p>다. 가목에 규정된 방법 이외에 다른 방폭구조를 사용하여 기기부품을 보호하는 경우 기기에 사용한 방폭구조에 대한 기호를 표시해야 한다.</p>							

24	아크·스파크나 고온표면을 발생하는 내압 차단장치 및 비점화부품에 대한 추가요건	<p>가. 정격은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 내압차단장치의 최대정격은 교류전압(실효값)이나 직류전압 690V 또는 교류전류(실효값)이나 직류전류 16A로 제한될 것</li> <li>2) 비점화부품의 최대정격은 교류전압(실효값)이나 직류전압 254V 또는 교류전류(실효값)이나 직류전류 16A로 제한될 것</li> </ol> <p>나. 내압차단장치의 구조는 다음과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 내부의 빈 공간은 20cm<sup>3</sup> 이하일 것</li> <li>2) 부어진 밀봉재 또는 몰드용 컴파운드의 연속사용온도(COT)는 가장 불리한 정격에서 작동했을 때에 발생한 온도보다 10℃ 이상 높을 것</li> <li>3) 용기는 정상적인 취급과 조립작업에서 밀봉이 파손되지 않을 것</li> </ol>
25	아크·스파크나 고온표면을 발생하는 용융밀봉장치에 대한 추가요건	<p>가. 아크·스파크나 고온표면을 발생하는 용융밀봉장치는 시험하지 않고서도 밀봉장치 기준에 적합한 것으로 본다.</p> <p>나. 용기는 정상적인 취급과 조립작업에서 밀봉이 손상되지 않아야 한다.</p>
26	아크·스파크나 고온표면을 발생하는 밀봉장치 또는 몰드장치에 대한 추가요건	<p>가. 밀봉장치 또는 몰드장치의 비금속재료는 다음 각 세목의 어느 하나와 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 기기의 외부용기의 일부를 형성하는 몰드부분은 제4호나목의 규정에 적합할 것</li> <li>2) 밀봉장치가 비금속용기를 갖는 경우, 해당 용기는 제4호나목의 규정에 적합해야 하고, 밀봉재는 별표 12의2 제5호의 규정에 따른 시험에 적합할 것</li> </ol> <p>나. 밀봉장치는 정상작동 중에 열리지 않는 구조이어야 한다.</p> <p>다. 밀봉장치 또는 몰드장치의 내부 빈 공간은 다음 각 세목의 어느 하나와 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 밀봉장치 내부의 빈 공간의 체적은 100cm<sup>3</sup> 이하이어야 하고, 필요한 경우 플라잉 리드선이나 외부용 단자와 같은 외부접속부를 갖출 것</li> <li>2) 릴레이나 스위치 등의 몰드장치 내부의 빈 공간은 100cm<sup>3</sup> 이하이어야 하고, 몰드 내부에 2개 이상의 부품이 있다면 이들 부</li> </ol>

		<p>품 사이의 몰드두께는 3mm 이상일 것</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3) 빈 공간 내의 개폐접점이 무기질의 추가적인 보호물로 보호되지 않는 밀봉장치 또는 몰드장치의 경우, 각 접점의 정격전류는 6A 이하일 것</li> </ol> <p>라. 밀봉 또는 몰드 장치는 정상적인 취급과 조립공정에서 손상되지 않아야 한다.</p> <p>마. 탄력성의 밀봉재(채운 밀봉재를 포함) 및 가스켓은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 정상작동상태에서 기계적 손상을 입지 않을 곳에 사용되어야 하고, 장치의 예상수명기간 동안 밀봉기능을 유지할 수 있을 것</li> <li>2) 연속사용온도(COT)는 가장 불리한 정격에서 발생한 온도보다 10℃ 이상 높을 것</li> <li>3) 조명기구에 사용하는 경우, COT는 가장 불리한 정격에서 발생한 온도보다 20℃ 이상 높을 것</li> <li>4) 제조자는 해당 재료의 COT를 제시할 것</li> </ol> <p>바. 몰드용 컴파운드와 비탄력성 밀봉재는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 연속사용온도(COT)는 가장 불리한 정격에서 발생한 온도보다 10℃ 이상 높을 것</li> <li>2) 조명기구에 사용하는 경우, COT는 가장 불리한 정격에서 KS C IEC 61347-1(램프구동장치-일반 및 안전요구사항)에 따라 표시된 최고외함온도(t<sub>c</sub>) 보다 20℃ 이상 높을 것</li> <li>3) 제조자는 해당 재료의 COT를 제시할 것</li> <li>4) 조명기구에 사양을 알 수 없는 재료가 사용된 경우, KS C IEC 60598-1(등기구-일반요건 및 시험)의 13절에서 규정한 내열성시험을 최고표면온도 보다 20℃ 높은 값으로 실시할 것</li> </ol> <p>사. 몰드의 두께는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 몰드 조립품의 빈 공간과 내부부품 사이의 몰드 층의 두께는 3mm 이상이어야 한다. 다만, 빈 공간이 200mm 이하로 아주 작은 경우에는 두께가 1mm 이상이어도 된다. 이 경우, 용기내부의 빈 공간과 접하는 몰드 면에 대해서만 두께를 고려하고, 용기의 외부면은 고려하지 않음</li> <li>2) 금속제인 용기내부에 몰드가 있는 경우, 용기와 부품 또는 도체 사이의 몰드 층의 두께는 1mm 이상일 것</li> </ol>
--	--	---

		<p>3) 비금속제인 용기내부에 몰드가 있는 경우, 용기두께가 1mm 이상이면 용기와 부품 또는 도체 사이의 몰드 층의 최소두께는 요구되지 않는다. 이 경우, 용기두께가 1mm 이하이면, 용기와 몰드 층의 두께 합은 3mm 이상이어야 하며, 용기재료에는 몰드 용 수지와 동일한 기준을 적용</p> <p>아. 성능시험은 별표 12의2 제5호의 규정에 따른다.</p>
27	<p>아크·스파크 또는 고온표면을 발생하는 에너지제한 기기 및 회로에 대한 추가요건</p>	<p>가. 아크·스파크 또는 고온표면을 발생하는 에너지제한 기기 및 회로와 관련된 일반요건은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 에너지제한 기기 및 회로에 저장된 에너지나, 작동 중에 발생하는 아크·스파크의 에너지가 점화를 일으킬 수 있는지 판정하기 위하여 평가하거나 별표 12의2 제6호의 규정에 따른 시험을 실시</p> <p>2) 스파크를 발생하는 부품은 점화를 방지하기 위하여 스파크 발생을 막거나, 열에 의한 점화를 막을 수 있을 정도로 에너지가 작은 회로에 설치</p> <p>3) 에너지를 제한하는 부품은 기기와 일체로 하거나, 기기외부에 추가로 설치할 수 있음</p> <p>나. 에너지제한 관련기기는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 에너지제한 관련기기는 다음에 해당하는 위치에 있는 에너지 저장부품이 수용할 수 있는 전압 또는 전류로 확실하게 제한할 수 있는 장치를 갖고 있을 것</p> <p>가) 에너지제한 기기의 내부 또는 에너지제한 관련기기의 에너지 제한 회로에 있는 출력접속장치</p> <p>나) 에너지제한 기기 내에 있는 것으로서 스파크를 통상적으로 발생하는 접점</p> <p>2) 기기를 평가하거나 시험할 때는 그 부품에 대해 규정된 허용 오차를 고려할 것</p> <p>3) 주전원에서 변압기를 통해 전압을 공급받는 경우, 공급전압 허용오차에 대한 정보가 없으면 상한 허용오차를 100분의 10으로 가정</p> <p>다. 에너지제한 기기를 분석하거나 시험할 경우, 제조자가 규정한 에너지 비제한 회로변수를 고려해야 한다.</p> <p>라. 자체보호 에너지제한 기기를 분석하거나 시험할 경우, 에너지제한 기기와 에너지제한 관련기기로서 포함하고 있는 기능을 고려해야 하며, 그 에너지제한 관련회로는 nA 또는 nC와 같은 다</p>

		<p>른 보호방법으로 보호해야 하고, 기기 전체는 nA 또는 nC 같이 표시해야 한다.</p> <p>마. 기기가 제20호의 규정에 적합하지 않은 경우, 다음 각 세목과 관련된 충전부품의 이격거리는 표 1의 규정과 같이 한다.</p> <p>1) 에너지제한회로와 에너지비제한회로 사이</p> <p>2) 서로 다른 에너지제한회로 사이</p> <p>3) 이격거리로서 방폭구조를 유지하는 에너지제한회로, 접지 또는 절연된 금속부품 사이</p> <p>바. 에너지제한 기기나 에너지제한 관련기기에 외부접속용 플러그와 소켓이 여러 개 장착되어 있고, 서로 바뀌는 것으로 인해 방폭구조에 영향을 줄 수 있는 경우, 뒤바뀔 수 없는 구조(열쇠방식의 적용 등)이거나, 짝을 이루는 플러그와 소켓을 분명하게 알아볼 수 있도록(기호나 색깔 표시하는 방법 등) 한다.</p> <p>사. 기기나 배터리의 전지 사이의 접속부에서 극이 바뀔므로 인해 방폭구조가 손상되지 않도록 에너지제한기기 내에 보호장치(싱글 다이오드 등)를 설치해야 한다.</p> <p>아. 에너지제한과 관련되는 부품은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 변압기·퓨즈·온도차단·계전기·스위치 같은 장치 이외의 방폭구조와 관련되는 부품은 다음의 어느 하나에 적합할 것</p> <p>가) 보호상태가 유지되는 고장 모드를 가짐</p> <p>나) 장치의 설치상태, 규정 온도범위와 정상상태의 조건에서 최대정격 전류·전압·전력의 3분의 2이하로 작동</p> <p>2) 에너지제한과 관련되는 퓨즈는 다음에 따를 것</p> <p>가) 퓨즈를 사용해 다른 부품을 보호하고 에너지제한 회로에 흐르는 전류를 제한할 경우, <math>1.7I_n</math>(퓨즈의 정격전류)의 전류가 연속적으로 흐른다고 가정할 것</p> <p>나) 퓨즈의 시간-전류 특성은 보호대상 부품의 과도정격을 초과하지 않을 것</p> <p>다) 사용자가 교체할 수 있는 부품보호용 퓨즈는 용기를 열어야만 교체가 가능할 것</p> <p>라) 형식, <math>I_n</math> 값 또는 에너지제한의 중요특성을 기기에 표시할 것</p> <p>마) 퓨즈에는 표 1의 기준을 적용하지 않고, 에너지제한 관련기기 내에서의 정격전압이 <math>U_m</math>(또는 에너지제한 회로나 기기에서 <math>U_i</math>) 이상일 것</p> <p>바) 1)에 적합한 전류제한장치를 설치하지 않은 에너지제한 관련</p>
--	--	---

		<p>기기에 사용하는 퓨즈는 1,500A를 차단할 수 있을 것</p> <p>3) 다이오드 및 전압제한장치 같은 일체형의 병렬회로안전부품을 쉽게 분리되지 않는 방법으로 보호대상부품에 가깝게 접속할 것. 다만, 고장이 기기의 작동 중에 명확하게 나타나는 경우를 제외함</p> <p>자. 배터리로 구동되는 기기에는 다음 각 세목을 고려해야 한다.</p> <p>1) 스파크 점화에 대해서는 표 5와 표 6에서 규정한 최고 개방회로전압</p> <p>2) 온도에 대해서는 표 5와 표 6에서 규정한 공칭전압</p> <p>차. 기기에는 제30호의 규정에 따른 표시를 하고, 설치 작업자가 기기를 안전하게 사용하는데 필요한 세부사항으로서, 사용할 때에 접속해도 되는 전압, 전류, 전류, 인덕턴스, 커패시턴스(케이블 인덕턴스 및 커패시턴스 포함)의 최대값 등을 제31호의 규정에 따른 문서에 규정해야 한다.</p>
28	<p>아크·스파크나 고온표면을 발생하는 기기를 보호하는 통기제한용기에 대한 추가요건</p>	<p>가. 아크·스파크나 고온표면을 발생하는 기기를 보호하는 통기제한용기는 다음 각 세목과 같은 경우에 적용 가능하다.</p> <p>1) 용기내부에 스파크발생 접점이 있고, 용기내부의 평균공기온도가 외부주위온도보다 10℃를 초과하지 않도록 소비전력이 제한되는 용기. 다만, 전원을 차단했을 때 온도감소속도가 10℃/h 이하로 제한되는 경우에는 외부주위온도보다 20℃까지 높아도 됨</p> <p>2) 내부에 스파크발생 접점이 없고, 제7장제1절제7관의 규정에 적합(내부부품의 표면온도는 제외)하며 외부표면온도만 제한할 필요가 있는 기기의 용기</p> <p>나. 가목1)의 규정에 따른 기기에는 설치 이후 및 일상 정비작업 중에 통기제한특성 확인을 위한 시험구멍을 갖추어야 하고, 그 용기에 대해서는 별표 12의2 제7호가목의 규정에 따른 통기제한 시험을 실시한다.</p> <p>다. 가목2)의 규정에 따른 기기는 시험구멍을 갖춘 경우, 별표 12의2 제7호가목의 규정에 따른 통기제한시험을 실시하고, 시험구멍을 갖추지 않은 경우에는 케이블 클랜드를 포함하여 별표 12의2 제7호나목의 규정에 따른 통기제한시험을 실시한다.</p> <p>라. 탄력성 가스켓 밀봉은 정상작동상태에서 장치의 예상수명기간 동안 밀봉기능을 유지할 수 있는 것으로서, 기계적 손상을 입지</p>

		<p>않을 곳에 사용되거나, 제조자가 밀봉재의 교체주기를 정하여 제31호의 규정에 따른 문서에 명확히 적어야 한다.</p> <p>마. 가목1)의 규정에 따른 기기에 사용하는 몰드용 컴파운드와 비탄력성 밀봉재는 가장 불리한 정격에서 발생하는 온도보다 10℃ 이상 높은 연속사용온도(COT)를 가져야 한다.</p> <p>바. 가목2)의 규정에 따른 기기에 사용하는 몰드용 컴파운드와 비탄력성 밀봉재는 가장 불리한 정격에서 발생하는 온도보다 20℃ 이상 높은 연속사용온도(COT)를 가져야 한다.</p> <p>사. 잠재적 위험원의 유입이 가능한 곳의 압력은 내부 팬에 의한 흡인으로 인해 낮아지지 않아야 한다.</p>
29	<p>시험에 관한 일반사항</p>	<p>시험은 제7장제1절제7관 또는 해당 제품규격에 따른 내구성시험, 충격시험, 필요할 경우 통기제한시험 순으로 진행한다.</p>
30	<p>표시</p>	<p>가. 표시 대상 및 내용은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 기기에는 제7장제1절제1관 및 제7관과 해당하는 경우 그 밖의 관에서 규정하고 있는 사항을 표시할 것</p> <p>2) 제7장제1절제7관에서 요구하는 표시사항과 그 밖의 적에 따른 표시를 해야 하는 경우, 제7장제1절제7관에서 규정한 사항을 우선으로 함</p> <p>3) 에너지제한 기기 또는 관련기기, 내압차단장치로 보호되는 기기에는 가스그룹을 표시할 것</p> <p>4) 비점화부품, 에너지제한 기기 또는 부품의 경우, 폭발안전성과 관련된 적용가능한 모든 전기변수(전압, 전류, 인덕턴스 또는 커패시턴스 등)를 표시할 것</p> <p>나. 배터리에 가목의 사항이외에 다음 각 세목에 따른 추가사항을 표시해야 한다.</p> <p>1) 전지구조의 형식, 전지개수 및 공칭전압, 방전주기</p> <p>2) 어떠한 안전조치도 적용하지 않은 경우, 배터리 용기나 배터리 팩에 표 9의 규정에 따른 경고문구</p> <p>3) 2차 전지만 넣도록 설계된 기기나 배터리 용기에 1차 및 2차 전지를 모두 넣을 가능성이 있는 경우, 표 9의 규정에 따른 경고문구</p> <p>4) 사용설명서에는 다음의 내용을 포함할 것</p> <p>가) 제조자 또는 공급자의 이름이나 등록상표</p> <p>나) 제조자의 형식번호</p>

- 다) 전지개수 및 배터리 공칭전압
- 라) 방전주기에 따른 정격용량
- 마) 충전방법
- 바) 배터리의 안전사용과 관련된 그 밖의 조건(충전 중에 덮개를 열어 올리지 말 것, 충전 종료 후에 가스방출을 고려해 덮개를 열어 두는 최소시간, 전해액 액위 점검 또는 물 보충조건 등)

다. 표시는 다음과 같이 한다.

- 1) 기기에 표 9의 규정에 따른 경고표시가 필요한 경우, 표 9의 규정에서 “경고” 뒤에 오는 문구는 그와 동등한 다른 문구로 바꿀 수 있으며, 여러 개의 경고문구는 하나의 동등한 경고문구로 합쳐도 됨

<표 9> 경고 문구

표시요구 조항	경고 표시
제16호라목	경고 - 통전 중에는 퓨즈를 빼거나 교체하지 마시오. (WARNING - DO NOT REMOVE OR REPLACE FUSE WHEN ENERGIZED)
제17호가목2)	경고 - 통전 중에는 분리하지 마시오. <sup>주)</sup> (WARNING - DO NOT SEPARATE WHEN ENERGIZED)
제19호마목2)아)	경고 - 위험하지 않은 장소에서만 분리하십시오. <sup>주)</sup> (WARNING - SEPARATE ONLY IN A NON-HAZARDOUS AREA)
나목	경고 - 위험한 장소에서는 충전하지 마시오. (WARNING - DO NOT CHARGE IN A HAZARDOUS AREA)
나목	경고 - 1차 전지를 사용하지 마시오. (WARNING - DO NOT USE PRIMARY CELLS)

주. 제7장제1절제1관에서 규정한 경고표시와 동일

- 2) 명판 표시사항은 다음의 예시내용을 참조
- 가) -20℃부터 +60℃까지의 주위온도에서 사용하도록 설계된 내압조명장치와 조합된 비점화방폭기기로서 안전사용을 위한 특별조건이 있고, 제3자 인증을 받지 않은 기기

가나다산업(주)  
 형식 및 모델 : HXR 12-456  
 Ex nA d IIB T3  
 $-2^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +60^{\circ}\text{C}$   
 인증번호 : 045673X

- 나) 분류C 가스에 사용하고, 점화온도가 135℃ 미만이고, 폭발위험장소에 적합한 자체보호 에너지제한 기기

마바사산업(주)  
 형식 및 모델 : XYZ123  
 Ex nA nL IIC T4  
 인증번호 : 1234567

- 다) 분류B 가스에 사용하고, 표면온도가 100℃ 미만인 에너지제한기기. 기기의 입력변수 포함

거너더산업(주)  
 1,000 CV transmitter  
 Ex nL IIB T5  
 $U_i=30\text{V}, I_i=20\text{mA}, P_i=1\text{W}, C_i=30\text{nF}, L_i=1\text{mH}$   
 인증번호 : 987654

- 라) 에너지출력이 제한되고, 분류C 가스에 사용하고, 표면온도가 100℃ 미만이며, 스파크 발생이 없는 에너지관련 기기가 있는 스파크 발생이 없는 기기. 에너지제한기기와 케이블의 출력변수 포함

머머서전자  
 MB 54  
 Ex nA [nL] IIC T5  
 $U_o=30\text{V}, I_o=20\text{mA}, P_o=1\text{W}, C_o=50\text{nF}; L_o=2\text{mH}$   
 인증번호 : 54321

31	문서화	<p>별표 6 제21호와 제22호의 규정에 따른 문서 추가 사항 제공은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>가. 부품의 보호등급 감소와 관련된 정보(제3호바목1) 참조)  나. 설치완료 했을 때에 완성되는 보호등급(제3호바목2) 참조)  다. 1kV를 초과하는 회전전기기에 허용되는 기동주파수, 주요 분해점검(해체청소) 권장주기와 사용 환경조건 등과 관련된 정보(제14호자목1) 참조)  라. 1kV를 초과하는 회전전기기의 용기가 기동 중에 폭발성 가스 분위기를 포함하지 않도록 하기 위해 필요한 특별조치와 관련된 정보(제14호자목2) 참조)  마. 조명기구에 대해 KS C IEC 60598-2(등기구-특정요건)에 적합하도록 하기위한 기준과 관련된 정보(제18호가목 참조)  바. 스파크를 발생하지 않는 저전력기기의 외부에 과도전류제한 장치가 설치된 경우, 관련된 정보(제20호 참조)  사. 연결해도 되는 전압, 전류, 전력, 인덕턴스, 커패시턴스(케이블 인덕턴스와 커패시턴스 포함)의 최대값 등과 같이 에너지제한기기를 안전하게 설치·사용하는데 필요한 정보(제27호차목 참조)  아. 통기제한용기의 가스켓 교체주기와 관련된 정보(제28호라목 참조)</p>
		<p>32 사용설명서</p> <p>별표 6 제25호의 규정에 따른 사용설명서를 제공해야 한다.</p>
33	적용기준	<p>가. 제7장제1절제7관에서는 비점화방폭구조인 그룹 II 전기기기에 관한 요건을 규정한다.</p> <p>나. 제7장제1절제7관을 적용할 때 제7관에 따른 별표 12와 제7장제1절제1관에 따른 별표 6의 연관성은 표 10과 같다.</p>

<p style="text-align: center;">&lt;표 10&gt; 별표 6과 별표 12의 연관성</p>						
별표 6의 관련조항		비점화방폭구조 "n"에 적용대상기준				
		보호형식 nC	스파크를 발생하지 않는 기기 nA 또는 nA nL	통기제한기기 nR	에너지제한기기 nL	에너지제한 관련기기 [nL] 또는 [Ex nL]
별표 6 제1호	방폭기기의 분류와 온도등급	예	예	예	예	예
별표 6 제2호	온도					
별표 6 제2호가목	환경적 영향	예	예	예	예	예
별표 6 제2호나목	작동온도	예	예	예	예	예
별표 6 제2호다목	최고표면온도	예	예	예	예	아니오
별표 6 제2호라목	최고표면온도와 발화온도	아니오	아니오	아니오	아니오	아니오
별표 6 제3호	일반요건					
별표 6 제3호가목	일반사항	예	예	예	예	예
별표 6 제3호나목	전기기기의 기계적 강도	예	예	예	예 <sup>주3</sup>	아니오
별표 6 제3호다목	개방시간	아니오	아니오	예	아니오	아니오
별표 6 제3호라목	순환전류	예	예	예	예	아니오
별표 6 제3호마목	가스켓 유지	예	예	예	예	아니오

별표 6 제4호	비금속 용기와 용기부품						
별표 6 제4호가목	일반사항	예	예	예	예	아니오	
별표 6 제4호나목	내열성	예	예	예	예	아니오	
별표 6 제4호다목	용기의 외부 비금속재료에서 발생하는 정전기	예	예	예	예	아니오	
별표 6 제4호라목	나사구멍	예	예	예	예	아니오	
별표 6 제5호	경금속을 포함하는 용기						
별표 6 제5호가목	재료조성	예	예	예	예	아니오	
별표 6 제5호나목	나사구멍	예	예	예	예	아니오	
별표 6 제6호	조임나사류						
별표 6 제6호가목	일반사항	예	예	예	예	아니오	
별표 6 제6호나목	특수조임나사	아니오	아니오	아니오	아니오	아니오	
별표 6 제6호다목	특수조임나사용 구멍	아니오	아니오	아니오	아니오	아니오	
별표 6 제7호	인터록장치	아니오	아니오	아니오	아니오	아니오	
별표 6 제8호	부싱	예	예	예	예	아니오	
별표 6 제9호	고착용재료	아니오	아니오	아니오	아니오	아니오	

별표 6 제10호	방폭부품	아니오	아니오	아니오	아니오	아니오	
별표 6 제11호	접속설비와 단자함	아니오	아니오	아니오	아니오	아니오	
별표 6 제12호	접지나 결합도체용 접속설비	예	예	예	예	아니오	
별표 6 제13호	용기인입부	예	예	예	예	아니오	
별표 6 제14호	회전전기 기계	아니오	예	아니오	아니오	아니오	
별표 6 제15호	개폐장치	예	예	예	아니오	아니오	
별표 6 제16호	퓨즈	아니오	아니오	아니오	아니오	아니오	
별표 6 제17호	플러그와 소켓	아니오	아니오	아니오	아니오	아니오	
별표 6 제18호	조명기구	아니오	아니오	아니오	아니오	아니오	
별표 6 제19호	휴대전등과 모자등	예	예	예	아니오	아니오	
별표 6 제20호	전지와 배터리 포함하는 기기	예	예	예	예	아니오	
별표 6 제21호	제출서류	예	예	예	예	예	
별표 6 제22호	제출서류와 시료의 적합성	예	예	예	예	예	
별표 6 제23호	제조사 책임	예	예	예	예	예	
별표 6 제24호	표시	예	예	예	예	예	

별표 6 제25호	사용설명서	예	예	예	예	예
별표 6의2	가스·증기 방폭구조 일반사항의 성능시험					
별표 6의2 제1호	시료	예	예	예	예	예
별표 6의2 제2호	성능시험의 조건	예	예	예	예	예
별표 6의2 제3호	시험용가스	예	예	예	예	예
별표 6의2 제4호	용기 및 용기부품의 시험					
별표 6의2 제4호가목	시험순서	아니오	아니오	아니오	아니오	아니오
별표 6의2 제4호나목	충격시험	예	예	예	예	아니오
별표 6의2 제4호다목	낙하시험	예	예	예	예	아니오
별표 6의2 제4호라목	충격과 낙하시험에 대한 판정기준	예	예	예	예	아니오
별표 6의2 제4호마목	용기에 대한 보호등급시험	아니오	아니오	아니오	아니오	아니오
별표 6의2 제5호	온도시험					
별표 6의2 제5호가목	최고표면온도측정	예	예	예	예	아니오
별표 6의2 제5호나목	열충격시험	예	예	예	예	아니오

별표 6의2 제6호	토크시험	예	예	예	예	예
별표 6의2 제7호	비금속용기나 비금속용기부품의 시험					
별표 6의2 제7호가목	일반사항	예	예	예	예	아니오
별표 6의2 제7호나목	작동온도	예	예	예	예	아니오
별표 6의2 제8호	내열시험	예	예	예	예	아니오
별표 6의2 제9호	내한시험	예	예	예	예	아니오
별표 6의2 제10호	내광시험	예	예	예	예	아니오
별표 6의2 제11호	그룹 I 전기기기에 대한 내화확성	아니오	아니오	아니오	아니오	아니오
별표 6의2 제12호	접지연속성	예	예	예	예	아니오
별표 6의2 제13호	비금속 용기부품의 절연저항시험	예	예	예	예	아니오
별표 6의2 제14호	정전기 대전시험	예	예	예	예	아니오
별표 6의2 제15호	정전용량 측정시험	예	예	예	예	예
별표 6의2 제15호가목	시험절차	예	예	예	예	아니오
별표 6의2 제15호나목	판정기준	예	예	예	예	아니오



		별표 6의3	가스증기 방폭구조일반사항의 확인시험방법	예	예	예	예	예
		<p>주1. “예”는 별표 6의 해당 규정이 적용됨을, “아니오”는 해당 기준이 적용되지 않고 이 별표에서 변경 또는 보완되었음을 의미함</p> <p>2. nC 방폭구조는 몰드장치, 봉입형 차단장치, 비점화부품, 밀봉장치, 용접밀봉장치를 포함 함</p>						
34	인용규격	필요한 경우 IEC 60079-15(type of protection “n” electrical apparatus, 3판) 규격을 적용할 수 있다.						

【별표 12의2】 비점화방폭구조인 전기기기의 성능시험(제25조 관련)

번호	구 분	내 용
1	시료	성능시험은 대표성을 갖는 시료를 사용하여 실시한다.
2	시험구성 및 조건	각 시험은 시험담당자가 가장 불리하다고 보는 기기의 구성 또는 조건으로 실시한다.
3	용기에 대한 시험	<p>방폭구조에 영향을 주는 용기에 대한 시험방법은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 시험순서는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 비금속 용기와 용기부품(유리와 세라믹 제외)의 경우, 4개의 시료로 고온내열성시험, 저온내열성시험, 기계적 시험, 통기제한시험 순서로 실시한 후 제7장제1절제7관의 규정에 따른 그 밖의 시험을 실시</li> <li>2) 금속 용기 및 용기부품, 유리·세라믹 용기부품의 경우, 각 시험마다 규정수량의 시료로 기계적 시험, 통기제한시험 순서로 실시한 후 제7장제1절제7관의 규정에 따른 그 밖의 시험을 실시</li> </ol> <p>나. 내열성시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 고온내열성시험은 다음에 따를 것 <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 비금속재료로 만든 용기나 용기부품을 상대습도가 (90 ±5)% 이고, 정격에서의 최고온도보다 (10 ±2)℃ 높은 온도조건에 4주 동안 연속하여 보관함</li> <li>나) 정격에서의 최고온도가 85℃보다 높은 경우에는 가)를 적용하지 않고 (95 ±2)℃의 온도와 상대습도 (90 ±5)%인 조건에서 2주 동안 유지하고 이어서 정격에서의 최고온도보다 (10 ±2)℃ 높은 온도에서 2주 동안 유지하는 시험으로 대체</li> </ol> </li> <li>2) 저온내열성시험은 별표 6의2 제9호의 규정에 따를 것</li> </ol> <p>다. 기계적 강도시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 충격시험은 별표 6의2 제4호나목의 규정에 따를 것</li> <li>2) 휴대용 기기에는 1)의 충격시험과 별표 6의2 제4호나목의 규정에 따른 낙하시험을 실시</li> <li>3) 1) 또는 2)에 따른 시험결과는 다음에 적합할 것 <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 용기에 중대한 손상이 없을 것. 다만, 전기기기의 외관손상, 도장부의 벗겨짐, 냉각 핀이나 그 밖의 유사부품의 파손과 작</li> </ol> </li> </ol>

번호	구 분	내 용
		<p>은 파인 부분 등은 무시</p> <p>나) 전기기기의 안전성능에 영향을 주는 변형이 발생하지 않을 것</p> <p>다) 절연공간거리와 연면거리가 규정값 미만으로 줄어들지 않을 것</p> <p>라) 규정된 용기의 보호등급에 영향이 없을 것</p> <p>마) 배터리 함은 폐쇄상태로 유지되고, 배터리 블록은 기기에서 분리되지 않을 것</p> <p>바) 외부 팬후드·스크린의 변형은 허용되지만, 가동부와 접촉이 발생하지 않을 것</p> <p>사) 통기제한용기는 이 시험에 이어서 실시해야 하는 제7호의 규정에 성능시험에 적합할 것</p> <p>라. 용기의 보호등급(IP)시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 시험절차와 합격기준은 별표12의 제14호에 따라 IEC 60034-5 (Rotating electrical machine-IP Code)을 적용하는 것 이외에는 KS C IEC 60529(외곽의 밀폐보호등급 구분(IP코드))의 규격에 따름</p> <p>2) 기기는 설계의도대로 작동되도록 설치하되, 설계의도가 여러 종류일 경우 가장 불리한 조건으로 설치하고 이를 시험성적서에 기록</p> <p>3) KS C IEC 60529를 적용하는 경우, 기기는 해당 규격의 13.4절에서 규정하고 있는 분류1로 간주</p> <p>4) KS C IEC 60529에 따라서 시험하는 경우, 기기는 전원이 차단된 상태이거나 작동하지 않는 상태일 것</p> <p>5) 고전압기기(교류 1,000V 또는 직류 1,200V를 초과하는 기기)의 절연내력시험은 절연공간거리의 적합여부 확인을 위한 전압값이 해당 제품규격에 규정되어 있지 않은 경우, KS C IEC 60529의 12.3.2절에서 규정한 실효값 <math>(2U_n + 1,000) \pm 10\%V</math>를 10초에서 12초 이내동안 가하여 실시(<math>U_n</math>는 기기의 최고 정격전압 또는 내부전압이다)</p> <p>6) 배수구와 환기구의 경우, IP3X와 IP4X의 기준에 따른 전선 또는 막대가 용기의 틈새로 들어가지 않을 것</p> <p>7) KS C IEC 60529의 판정기준에 다음의 판정기준을 추가하여</p>

번호	구 분	내 용
		<p>적용</p> <p>가) IP5X(먼지 침투)에 대한 시험결과 벨컴 파우더나 다른 먼지(도전성 먼지 포함)가 기계·전기적으로 기기의 정상작동을 방해할 수 있는 양이나 위치에 쌓이지 않으면 적합한 것으로 판정</p> <p>나) IPXX(물 침투, 두 번째 숫자는 1부터 7까지 가능)에 대한 시험결과 물이 침입한 경우에는 다음에 적합할 것</p> <p>(1) 기기의 정상적인 기계·전기적 작동을 방해하지 않을 것</p> <p>(2) 젖은 상태에서 작동하도록 설계되지 않은 충전부나 권선에 물이 닿지 않을 것</p> <p>(3) 물이 케이블 입구 근처에 고이거나 케이블에 침투되지 않을 것</p>
4	배터리의 절연저항 시험	<p>배터리의 절연저항시험방법은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 시험조건은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 저항계는 측정전압이 100V 이상일 것</p> <p>2) 배터리와 외부회로와의 모든 접속부(해당하는 경우)를 배터리 용기와 분리할 것</p> <p>3) 전지의 전해액을 최고허용수준까지 채울 것</p> <p>나. 시험결과 절연저항의 측정치가 별표12 제19호(마목2)차)의 규정값 이상이면 적합한 것으로 판정한다.</p>
5	밀봉장치와 몰드장치	<p>밀봉장치와 몰드장치의 시험방법은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 시료를 최고주위온도보다 10℃ 이상 높은 온도, (<math>T_c + 10</math>)℃ 온도 또는 (80 ± 2)℃(이 경우 전원을 차단한 상태로 시험) 중의 가장 높은 온도로 유지하는 공기 오븐에서 정격전압을 가한 상태로 7일 동안 전처리한 후, 최소 정격사용온도보다 10℃ 낮은 온도로 1일 동안 유지한다.</p> <p>나. 절연내력시험방법은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 장치의 단자들을 서로 연결하고 정현파전압을 단자와 장치외부표면 사이에 1분 동안 공급</p> <p>2) 시험에 사용하는 정현파전압의 실효값은 <math>V_{pk}</math>와 <math>(2U + 1,000)V</math> 중에서 큰 값 이상일 것(<math>V_{pk}</math>는 장치의 최고 피크출력전압이고, <math>U</math>는 작동전압이다)</p> <p>3) 외함이 플라스틱 재질인 경우, 금속호일로 외함의 외부표면을</p>

번호	구 분	내 용
		<p>감쌀 것</p> <p>4) 작동전압이 42V 이하일 때는 시험전압을 500V로 할 것</p> <p>5) 시험결과 절연과피나 위험한 방전이 발생하지 않고, 시료를 육안으로 확인하여 몰드 수지의 균열이나 몰드 된 부품의 노출 등과 같은 손상이 없으면 적합한 것으로 판정</p> <p>다. 빈 공간이 있는 밀봉장치에 대해서는 추가적으로 다음 각 세목에 따른 누설시험을 실시한다.</p> <p>1) 밀봉장치에 대한 누설시험용 기기의 용기는 시료가 완전히 잠길 정도로 부피가 충분한 투명용기로서, 추가로 다음의 어느 하나와 같은 특성을 가져야 한다. 시험유체로는 수돗물이나 탈이온수를 사용하며, 제조자는 시험방법을 선택할 수 있음</p> <p>가) 방법1 : 시험유체를 2)가)에서 규정한 온도까지 가열시킬 수 있고, 수조내부의 온도를 오랫동안 균일하게 유지시킬 수 있는 장치 및 온도측정장치를 설치할 수 있을 것</p> <p>나) 방법2 : 액체표면 위의 압력을 2분 이상 규정된 값으로 낮추어 유지시킬 수 있는 진공펌프와 연결이 가능할 것</p> <p>2) 밀봉장치의 누설시험 결과는 다음의 어느 하나에 적합할 것</p> <p>가) 초기 온도가 (25 ±2)℃인 시료를 갑자기 (65 ±2)℃의 물에 25mm 깊이로 1분 동안 담그어 유지하는 동안 시료로부터 공기방울이 빠져나오지 않을 것</p> <p>나) 시료를 용기에 담긴 물(부분적으로 배출가능) 속에 75mm 깊이로 담근 후, 용기내부의 공기압을 16kPa로 낮추어 유지하는 동안 시료로부터 누설이 없을 것</p> <p>다) 그 밖의 시험으로서, 압력차가 101.325 kPa(1기압)인 상태에서 시료로부터의 공기누설속도가 1초에 10<sup>-5</sup>ml 이하일 것</p> <p>라. 조명기구용 몰드장치에 대한 시험방법은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 열주기시험은 다음의 순서에 따른 방법으로 3주기를 실시</p> <p>가) 실온에서 시료의 표면온도 상승비가 1℃/h 이하로 될 때까지 정상부하 공급</p> <p>나) 시료의 표면온도가 표시된 최고표면온도보다 10℃이상 높아질 때까지 주위온도를 천천히 높인 후, 시료의 표면온도 상승비가 1℃/h 이하로 될 때까지 그대로 유지</p>

번호	구 분	내 용
		<p>다) 시료의 전원을 끄고 실온까지 저하되도록 둔</p> <p>라) 주위온도를 (-10 ±2)℃로 낮추고 시료의 표면온도가 안정되도록 유지</p> <p>마) 저온의 주위온도에서 시료를 꺼낸 후, 즉시 정상부하를 걸고 시료의 표면온도가 안정될 때까지 시험</p> <p>2) 1)의 시험을 거친 시료는 다음에 따른 절연내력시험에 적합할 것</p> <p>가) 시료의 각 단자를 서로 연결하고 정현파전압을 단자와 시료의 외부표면 사이에 1분 동안 가하되, 그 전압의 실효값은 <math>V_{pk}</math>와 <math>(2U + 1,000)V</math> 중에서 큰 값 이상일 것(<math>V_{pk}</math>는 시료의 최고순시출력전압이고 <math>U</math>는 작동전압이다)</p> <p>나) 외함이 플라스틱 재질이면 금속호일로 외함의 외부표면을 감쌀 것</p> <p>라) 작동전압이 42V 이하일 때는 시험전압을 500V로 할 것</p> <p>마) 시험결과 절연과피나 방전이 발생하지 않고, 시료를 육안으로 확인했을 때 몰드부품의 노출이나 수지의 결합 등과 같은 몰드손상이 없으면 적합한 것으로 판정</p> <p>마. 조명기구용 밀봉장치의 누설시험방법은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 시료의 전처리하는 다음의 어느 하나에 따를 것</p> <p>가) 시료에 열경화성 플라스틱 재질의 부어서 만든 밀봉재나 몰드용 콤파운드가 있는 경우, 시료를 온도조절함에 넣고 -10℃ 이하로 1시간 동안 유지한 후 시료의 최고외함온도 보다 10℃ 높은 온도로 1시간 동안 유지</p> <p>나) 시료에 열가소성 플라스틱 또는 탄력성 재질인 가스켓이나 밀봉재가 있는 경우, 시료를 온도조절함에 넣고 최대정격 작동온도보다 10℃ 높은 온도로 7일 동안 가열</p> <p>2) 1)의 시험을 거친 시료는 다음의 어느 하나의 방법에 따른 누설시험에 적합할 것</p> <p>가) 초기온도가 (25 ±2)℃인 시료를 갑자기 (50 ±2)℃의 물에 25mm 깊이로 1분 동안 담그어 유지하는 동안 시료로부터 공기방울이 빠져나오지 않을 것</p> <p>나) 시료를 용기에 담긴 물(부분적으로 배출가능) 속에 75mm 깊이로</p>

번호	구 분	내 용
		<p>이로 닫근 후, 용기내부의 공기압을 16kPa로 낮추어 유지하는 동안 시료로부터 누설이 없을 것</p> <p>다) 그 밖의 시험으로서, 압력차가 101.325kPa(1기압)인 상태에서 시료로부터의 공기누설속도가 1초에 <math>10^{-5}ml</math> 이하일 것</p>
6	에너지제한 기기 및 회로	<p>에너지제한 기기 및 회로의 평가와 시험방법은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 별표 11의2 제1호의 규정에 따른 방법을 사용하여 평가 및 시험한다.</p> <p>나. 시험조건은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 별표 11의2 제1호가목1)과 라목의 규정에 따른 결합조건과 안전계수는 무시</li> <li>2) 정상상태일 때의 기기 및 회로만을 고려</li> <li>3) 별표 11의2 제1호가목2)의 규정을 준용하여 적용할 때, 표 3의 규정에 불구하고 표 1의 규정을 적용</li> <li>4) 별표 12 제20호의 규정에 따른 기기의 경우, 별표 12 제1호의 규정에 해당하지 않는 플러그와 소켓 또는 스위칭 접점에 한하여 평가나 시험을 실시</li> </ol> <p>다. 가변부품이 있는 회로는 점화가능성이 가장 높은 스파크 발생 상태가 되도록 그 부품을 조절하여 시험한다.</p>
7	통기 제한용기	<p>통기제한용기의 시험결과는 다음 각 목의 어느 하나와 같이 한다.</p> <p>가. 통기제한특성과 관련된 일상점검용 장치가 있는 기기의 경우, 일정한 온도에서 -300Pa(물 계측기로 30mm)인 내부압력이 -150Pa(물 계측기로 15mm)로 낮아지는데 걸리는 시간이 80초 이상일 것</p> <p>나. 통기제한특성의 일상점검용 장치가 없는 기기의 경우, 일정한 온도에서 -3kPa(물 계측기로 300mm)인 내부압력이 -1.5kPa(물 계측기로 150mm)로 낮아지는데 걸리는 시간이 3분 이상일 것</p> <p>다. 압력에 따라 용기의 공칭체적이 변하는 기기의 경우, 용기에 공기압력이 400Pa로 유지되도록 가하고, 그 공기압력이 유지되는데 필요한 공기공급속도(<math>l/h</math>)를 측정한다. 이 측정된 값을 용기체적(<math>l</math>)으로 나누었을 때 0.125 이하일 것</p>

번호	구 분	내 용																
8	나사식 램프홀더 (E10 램프홀더는 제외)	<p>나사식 램프홀더(E10 램프홀더는 제외)에 대한 시험방법은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. E14, E27 또는 E40 램프홀더의 경우, KS C IEC 60238(에디슨 나사형 소켓)의 치수요건에 적합한 시험용 캡을 표 1의 규정에 따른 토크를 가하여 시료인 램프홀더에 완전히 잠근다.</p> <p>나. E13, E26 또는 E39 램프홀더의 경우, KS C IEC 60238의 치수요건에 따라서 가목과 동등한 시험을 실시한다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 1&gt; 램프 캡을 잠그는데 필요한 토크</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>램프 캡</th> <th>삽입토크(N·m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E14/E13</td> <td>1.0 ±0.1</td> </tr> <tr> <td>E27/E26</td> <td>1.5 ±0.1</td> </tr> <tr> <td>E40/E39</td> <td>2.25 ±0.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>다. 가목이나 나목에 따른 시험 캡을 15° 돌려서 약간 빠져나오도록 한다.</p> <p>라. 최종적으로 시험 캡을 빼는데 필요한 최소토크는 표 2에 따른 값 이상이어야 한다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 2&gt; 램프 캡을 빼는데 필요한 최소토크</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>램프 캡</th> <th>제거토크 (N·m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E14/E13</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>E27/E26</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>E40/E39</td> <td>0.75</td> </tr> </tbody> </table> <p>비고. 진동이 심한 경우에는 조명기구를 위한 특별한 부착장치를 마련해야 한다.</p>	램프 캡	삽입토크(N·m)	E14/E13	1.0 ±0.1	E27/E26	1.5 ±0.1	E40/E39	2.25 ±0.1	램프 캡	제거토크 (N·m)	E14/E13	0.3	E27/E26	0.5	E40/E39	0.75
램프 캡	삽입토크(N·m)																	
E14/E13	1.0 ±0.1																	
E27/E26	1.5 ±0.1																	
E40/E39	2.25 ±0.1																	
램프 캡	제거토크 (N·m)																	
E14/E13	0.3																	
E27/E26	0.5																	
E40/E39	0.75																	
9	조명기구용 스타터 홀더	<p>조명기구용 스타터 홀더에 대한 시험방법은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 스타터홀더 시료 3개를 온도조절함에 넣고 주위온도를 (85 ± 2)℃로 72시간 동안 유지시킨다.</p> <p>나. 시료를 온도조절함에서 꺼내어 24시간 동안 식힌 후, KS C IEC 60400(형광 램프홀더 및 스타터홀더)에 따른 게이지의 치수에 적합한 장치로 접점압력을 측정한다.</p> <p>다. 접점압력은 5N 이상이어야 한다.</p>																

번호	구 분	내 용
10	튜브형 형광등용 전자스타터, 고압나트륨 램프용 또는 금속할로겐 램프용 점화기	<p>튜브형 형광등용 전자스타터, 고압나트륨램프용 또는 금속할로겐램프용 점화기에 대한 분류 및 시험방법은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 점화기의 특성에 따른 분류는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 발생하는 피크펄스전압(<math>V_{pk}</math>)이 1.5kV, 2.8kV 또는 5.0kV</p> <p>2) 안정기 권선에 점화기로 인한 피크펄스전압이 가해지는지 여부</p> <p>나. 전자스타터와 점화기는 KS C IEC 61347-1(램프구동장치-일반 및 안전요구사항)에 따른 내습성시험 및 절연저항시험, 내전압시험에 적합해야 한다. 이 경우 해당 시험에서의 습도 전처리는 168시간 동안 실시한다.</p>
11	고전압 임펄스를 받는 배선	<p>점화기에 의한 고전압 임펄스를 받는 배선에 대한 시험방법은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 금속호일로 배선 시료의 절연체 표면을 폭 25mm로 감싸되, 금속호일과 절연되지 않은 도체와의 거리는 25mm 이상으로 유지해야 한다.</p> <p>나. 시료의 길이는 500mm 이상이어야 한다.</p> <p>다. 50Hz 또는 60Hz인 시험전압을 1분 동안 도체와 금속호일 사이에 가한다.</p> <p>라. 시험전압은 2.8kV로 표시된 점화기가 사용된 회로일 때는 3kV(실효값)이고, 5.0kV로 표시된 점화기일 때는 5kV(실효값)이다.</p> <p>마. 시험 도중에 섬락이나 절연파괴가 발생하지 않으면 적합한 것으로 판정한다.</p>

【별표 12의3】 비점화방폭구조인 전기기기의 확인시험(제25조 관련)

번호	구 분	내 용
1	대상	제조자는 제조한 전기기기에 대해 제7장제1절제1관과 이 표에 따른 확인시험을 실시해야 한다.
2	절연내력 시험	<p>절연내력시험방법은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 별표 12 제3호아목1)의 규정에 따른 방법으로 시험하거나, 그 시험전압의 1.2배로 최소 100ms 동안 유지하는 방법으로 시험해야 한다.</p> <p>나. 별표 12 제3호사목1)가)의 단서에 따른 기기는 별표 12 제3호아목2)의 규정에 따른 방법으로 시험하거나 그 시험전압의 1.2배로 100ms 동안 유지하는 방법으로 시험해야 한다.</p>

【별표 13】 몰드방폭구조인 전기기기의 성능기준(제27조 관련)

번호	구분	내용
1	일반사항	<p>가. 몰드방폭기기의 분류 및 온도 등급은 필요할 경우 별표 6의 제1호 및 제2호에 따라 분류한다.</p> <p>나. 보호형식은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 몰드방폭구조 전기 기기의 보호형식은 ma 구조 또는 mb 구조로 나눔</li> <li>2) IEC 60127(소형퓨즈) 또는 KS C IEC 60691(온도 퓨즈 - 요구사항 및 적용지침)의 복원 불가능한 보호장치(퓨즈)를 사용할 경우, 보호장치는 보호형식에 관계없이 하나만 필요하다. ma 구조는 정상적인 작동 및 설치 조건, 지정된 비정상 조건 및 규정된 고장 조건에서 접화되지 않아야 하며 다음 각 세목과 같이 한다. <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 회로의 어느 지점에서든 사용전압이 1kV를 넘지 않을 것</li> <li>2) 어떠한 고장이 발생하더라도 몰드부가 기계적 또는 열적으로 손상될 수 없는 부품에만 추가적인 보호장치를 생략할 수 있음</li> <li>3) 몰드 내부 부품의 고장으로 온도가 상승하고 결국 몰드 시스템이 손상될 수 있는 경우에는 제3호나목의 요구사항을 적용함</li> </ol> </li> </ol> <p>라. mb 구조는 정상적인 작동 및 설치 조건과 규정된 고장 조건에서 접화를 일으키지 않을 것</p> <p>마. 제한온도를 초과하지 않도록 전력 공급(정격 전류 및 예상 단락 전류) 한도를 명시할 것</p>
2	컴파운드 요구조건	<p>가. 몰드방폭구조에 사용하는 컴파운드와 그 제조 방법은 별표 6의 제21호의 제출서류에 포함되어야 한다.</p> <p>나. 몰드 방폭기기 제조자는 다음 사항을 제품포장 또는 사용설명서등에 표시해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 컴파운드 제조자의 이름과 주소</li> <li>2) 재료의 특성 및 충전재 및 기타 첨가재의 비율, 혼합비, 형식</li> <li>3) 바니시 칠과 같은 컴파운드 표면의 처리</li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>4) 부품 전처리에 관한 요구사항</li> <li>5) 별표 13의2의 제1호에 따라 실시한 내습시험 결과. 다만, 이 시험을 하지 않았을 경우 별표 6의 제24호나목9)에 따라 기기에 "X" 기호를 표시</li> <li>6) 별표 13의2의 제2호에 따라 측정된 기기의 최고 온도에서 KS C IEC 60243-1(절연재료의 절연내력- 시험방법- 제1부; 상용주파수 시험)에 따른 절연내력</li> <li>7) 컴파운드의 온도 범위(컴파운드 연속사용온도의 상한값과 하한값)</li> <li>8) 컴파운드의 색상</li> </ol>
3	온도	<p>가. 몰드방폭기기는 정상동작상태에서 컴파운드의 최고 표면 온도 및 최고연속사용온도를 초과하지 않아야 하며, 제4호나목의 고장상태하에서 몰드부가 영향을 받지 않도록 당해 장치 내부 또는 외부에 보호장치가 설치되어 전기적 또는 열적으로 보호돼야 한다.</p> <p>나. 온도제한은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 복원 불가능 형태의 전기적 또는 열적보호장치를 갖출 것</li> <li>2) mb 구조인 경우에는 하나, ma 구조인 경우에는 두개의 보호장치가 필요함</li> </ol> <p>다. 제한온도의 결정은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 시료의 최고표면온도는 제1호나목에서 규정한 전력 공급 조건에 따라 별표 13의2의 제2호의 시험방법으로 측정</li> <li>2) 컴파운드 내부의 부품온도는 부품주변에 있는 컴파운드의 최고 온도로 측정</li> </ol>
4	구조 요건	<p>가. 몰드 방폭기기의 구조상의 요구조건은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 몰드부가 외부 용기의 일부를 형성하는 경우, 제7장제1절 제1관의 비금속 용기 및 용기의 비금속 부분에 관한 요구사항을 만족시킬 것</li> <li>2) 경계면(용기와 컴파운드 사이 또는 인쇄회로기판, 연결단자 등과 같이 컴파운드에 완전히 포함되지 않는 부분과 컴</li> </ol>

	<p>파운드 사이)에 폭발성 가스 또는 습기가 침투하지 못하도록 하기 위하여 접착제가 사용될 수 있음</p> <p>나. 고장에 대한 요건은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 몰드방폭구조는 과전류, 과전압, 과부하 또는 부품의 단락이나 고장, 인쇄회로의 고장과 같은 내부적인 고장(ma 구조인 경우에는 둘, mb 구조인 경우에는 하나)발생시에도 그 기능이 유지될 것</p> <p>2) 일부 부품의 고장이 불안정 상태(저항값의 반복적 변화와 같은 현상)를 나타내는 경우에는 최대 전력상태에서의 조건을 고려할 것</p> <p>3) 하나의 고장 발생으로 인하여 고장이 추가로 발생한다면, 1차 고장과 추가적인 고장은 하나의 고장으로 간주</p> <p>4) 무고장 부품은 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 다음의 부품은 몰드화 되고 설치 장소의 온도 범위에 적합하며 정격전압·정격전류·정격전력의 2/3를 넘는 부하가 걸리지 않는 경우, 고장이 발생하지 않는 것으로 간주</p> <p>(1) 저항(별표 11의 제5호라목을 만족하는 경우)</p> <p>(2) 권선형 단층코일</p> <p>(3) 플라스틱관 커패시터</p> <p>(4) 종이 커패시터</p> <p>(5) 세라믹커패시터</p> <p>(6) 반도체(별표 11의 제5호바목에 적합한 경우에 한함)</p> <p>나) 두 회로의 분리에 사용되는 다음 부품의 경우 고장이 발생하지 않는 것으로 간주</p> <p>(1) 정격 절연전압이 2U+1,000V(최소값 : 교류 1,500V)를 만족 하는 광커패시터(U는 두 회로의 정격 실효 전압의 합)</p> <p>(2) KS C IEC 61558-2-6의 범용 절연 변압기 또는 본질 안전방폭구조의 변압기</p> <p>(3) 권선 직경이 0.25mm 이하인 안전증방폭구조의 코일·변압기·전동기 권선</p> <p>5) 노출 충전부와 가), 나), 다) 중 어느 하나와의 이격거리가 라) 및 마)(해당될 경우)의 요구사항을 만족시킬 경우, 1)에서 규정된 고장이 일어나지 않는 것으로 간주</p> <p>가) 동일 회로</p> <p>나) 접지된 금속부</p>
--	--

	<p>다) 별도의 두 회로(사용 전압의 합을 표 1의 전압으로 한다. 어느 한 사용 전압이 다른 것의 100분의 20보다 작을 경우 무시한다)</p> <p>라) 컴파운드를 통과하는 이격 거리에서 해당 부품을 몰드 제작전에 기계적으로 고정시켰을 경우 표 1의 최소거리를 만족시킨다면, 무고장 요구사항을 만족시킨 것으로 간주</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 1&gt; 컴파운드 통과 최소 거리</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>실효전압 U 또는 직류전압 (V)</th> <th>최소 거리 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤ 63</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>≤ 400</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>≤ 500</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>≤ 630</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>≤ 1,000</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>≤ 1,600</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>≤ 3,200</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>≤ 6,300</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>≤ 10,000</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <p>마) 고체 절연체를 통과하는 이격거리는 고체 절연체의 최소 두께가 0.1mm이고 별표 13의2의 제5호의 절연내력시험을 통과한다면, 무고장 요구사항을 만족시키는 것으로 보아야 함</p> <p>다. 컴파운드에는 기공이 없어야 한다. 또한 자유공간의 부피의 합은 mb 구조인 경우, 100cm<sup>3</sup>, ma 구조인 경우, 10cm<sup>3</sup>를 넘지 않아야 하며, 자유공간으로부터의 컴파운드층의 최소 두께는 표 2를 따른다.</p>	실효전압 U 또는 직류전압 (V)	최소 거리 (mm)	≤ 63	0.5	≤ 400	1	≤ 500	1.5	≤ 630	2	≤ 1,000	2.5	≤ 1,600	4	≤ 3,200	7	≤ 6,300	12	≤ 10,000	20
실효전압 U 또는 직류전압 (V)	최소 거리 (mm)																				
≤ 63	0.5																				
≤ 400	1																				
≤ 500	1.5																				
≤ 630	2																				
≤ 1,000	2.5																				
≤ 1,600	4																				
≤ 3,200	7																				
≤ 6,300	12																				
≤ 10,000	20																				

<표 2> 자유공간으로부터의 최소 컴파운드 두께

보호 등급	자유공간 으로부터의 최소 컴파운드 두께	자유공간 $\leq 1 \text{ cm}^3$	1 $\text{cm}^3 < \text{자유공간} \leq 10 \text{ cm}^3$	10 $\text{cm}^3 < \text{자유공간} \leq 100 \text{ cm}^3$
ma	자유공간 또는 노출 표면	3mm	3mm (압력 시험 실시대상)	허용되지 않음
	접착한 플라스틱 또는 금속 용기	3mm (용기+컴파운드)	3mm (용기+컴파운드) (압력 시험 실시대상)	허용되지 않음
	접착하지 않은 플라스틱 또는 금속 용기	3mm	3mm (압력 시험 실시대상)	허용되지 않음
mb	자유공간 또는 노출 표면	1mm	3mm (압력 시험 실시대상)	3mm (압력 시험 실시대상)
	접착한 플라스틱 또는 금속 용기	1mm (용기+컴파운드)	3mm (용기+컴파운드) (압력 시험 실시대상)	3mm (용기+컴파운드) (압력 시험 실시대상)
	접착하지 않은 플라스틱 또는 금속 용기	1mm	3mm	3mm (압력 시험 실시대상)

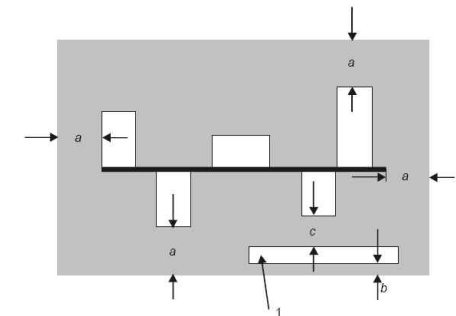
라. 컴파운드의 두께는 다음 각 세목과 같이 한다.

- 1) 컴파운드의 두께와 관련한 일반사항은 다음과 같이 한다.
  - 가) 컴파운드 표면이 용기로 완전히 또는 부분적으로 둘러싸여 있고 그 용기가 방폭 구조의 일부일 경우, 용기는 제7장제1절제1관의 용기에 관한 요구사항을 만족시킬 것
  - 나) 주변을 둘러싼 용기와 관계없이 컴파운드의 최소 두께

- 는 2)부터 4)의 해당 요구사항을 만족시킬 것
- 다) 몰드부에 별표 13의2의 제5호에 따라 절연내력시험을 추가로 실시할 것
- 2) 노출 표면이 있는 몰드방폭기기는 컴파운드의 노출 표면과 몰드 내의 부품 또는 도선 사이의 컴파운드 두께가 표 3과 같을 것(그림 1 참조)

<표 3> 컴파운드의 노출 표면과 몰드 내의 부품 또는 도선 사이의 컴파운드 두께

ma 구조	mb 구조
$a \geq 3\text{mm}$	노출 표면 $\leq 2\text{cm}^2$ $a \geq$ 표 1에 나타낸 거리 (단, 1mm 이상)
	노출 표면 $> 2\text{cm}^2$ $a \geq$ 표 1에 나타낸 거리 (단, 3mm 이상)
$c \geq$ 표 1에 나타낸 거리	$c \geq$ 표 1에 나타낸 거리
$b \geq 3\text{mm}$	$b \geq 1\text{mm}$
주 $a$ : 부품과 노출 표면 사이의 거리 $b$ : 비통전부와 노출 표면 사이의 거리 $c$ : 몰드 내의 비통전부와 부품 사이의 거리	



1: 비충전부

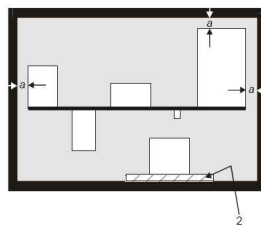
[그림 1] 컴파운드의 노출 표면과 몰드 내의 부품 또는 도선 사이의 거리



3) 금속 용기를 가지는 몰드 방폭 기기는 벽 또는 컴파운드 노출 표면과 몰드 내의 부품 또는 도선 사이의 컴파운드 두께가 표 4와 같을 것(그림 2 참조)

<표 4> 벽 또는 컴파운드 노출 표면과 몰드 내의 부품 또는 도선 사이의 컴파운드 두께

ma 구조	mb 구조
$a \geq 3\text{mm}$	$a \geq 1\text{mm}$
$b \geq 3\text{mm}$	$b \geq$ 표 1에 나타낸 거리(단, 3mm 이상)
주 $a$ : 부품과 용기 내벽 사이의 거리 $b$ : 부품과 노출 표면 사이의 거리	



전체 면이 금속 용기

1. 노출 표면

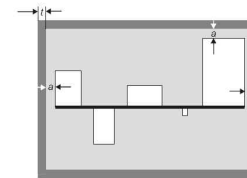
2. 고체 절연재(제4호나목5)나 참조)

[그림 2] 벽 또는 컴파운드 노출 표면과 몰드 내의 부품 또는 도선 사이의 거리

4) 플라스틱 용기를 가진 몰드방폭기기는 벽 또는 컴파운드 노출 표면과 몰드 내의 부품 또는 도선 사이의 컴파운드 두께가 표 5와 같을 것(그림 3 참조)

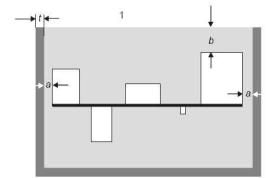
<표 5> 벽 또는 컴파운드 노출 표면과 몰드 내의 부품 또는 도선 사이의 컴파운드 두께

컴파운드와 접촉된 용기				컴파운드와 접촉되지 않은 용기			
$t < 1\text{mm}$		$t \geq 1\text{mm}$		$t < 1\text{mm}$		$t \geq 1\text{mm}$	
ma 구조	mb 구조	ma 구조	mb 구조	ma 구조	mb 구조	ma 구조	mb 구조
$a \geq 3\text{mm}$	$a \geq 1\text{mm}$	$a+t \geq 3\text{mm}$	$a+t \geq 1\text{mm}$	$a \geq 3\text{mm}$	$a \geq 3\text{mm}$	$a \geq 3\text{mm}$	$a \geq 1\text{mm}$
$b \geq$ 표 1에 나타낸 거리(단, 3mm 이상)							
$a$ : 부품과 용기 사이의 거리 $b$ : 부품과 노출 표면 사이의 거리 $t$ : 벽두께							



전체 면이 플라스틱 용기

1. 노출 표면



일부 면만 플라스틱 용기

<그림 3> 벽 또는 컴파운드 노출 표면과 몰드 내의 부품 또는 도선 사이의 거리

5) 슬롯에 권선을 삽입한 전기기계의 경우, 고체 슬롯 절연체는 다음과 같이 할 것

가) ma 구조의 고체슬롯절연체의 최소 두께는 0.1mm 이상이어야 하고 슬롯 보다 최소한 5mm 더 길 것

나) ma, mb 두 구조 모두, 슬롯의 끝과 권선 종단을 2)부터 4)에서 규정한 컴파운드 최소 두께로 보호해야 하며, 2U+1,000V(최소 교류 1,500V) 조건에서 실시한 절연내력시험을 통과할 것

6) 관통 접속된 고정 다층 인쇄 회로 기판은 다음의 요구사항을 만족할 것

가) IEC 62326-4-1의 성능 등급 C의 요구사항 및 나)의 최소 이격 거리를 만족시키고 500V 이하의 전압에서 사용하는 다층 인쇄회로기판은 몰드하여 사용할 수 있음

나) 최소 이격거리는 다음 요구사항을 만족할 것

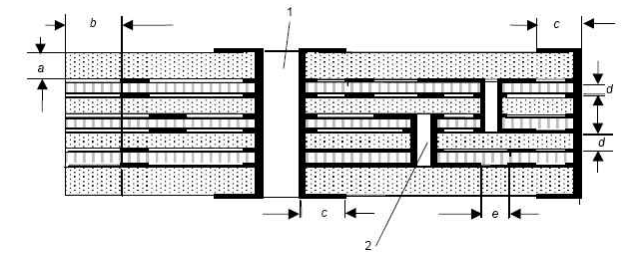
(1) 구리 피복 코팅(코어)의 절연 및 접착 필름은 최소 두께가 0.1mm이고 별표 13의2의 제5호의 절연내력시험을 통과할 것

(2) 인쇄 회로 도선과 다층 인쇄 회로 기판의 가장자리 또는 구멍 사이의 거리는 3mm 이상이어야 한다. 그 가장자리나 구멍에서 기판 면을 따라 최소 1mm 이상 연장된 금속 또는 절연물로 그 구멍이나 기판을 보호하는 경우, 인쇄 회로 도선의 거리를 1mm 까지 줄일 수 있다. 절연물은 별표 11의 제3호의 해당 코팅에 관한 요구사항을 만족시켜야 한다. 금속 코팅의 두께는 35 $\mu$ m 이상일 것(표 6 및 그림 4 참조)

<표 6> 다층 인쇄 회로 기판의 최소 이격거리

거리	ma 구조	mb 구조
a	3mm	0.5mm
b	3mm	3mm
c	3mm	1mm
d	0.1mm	0.1mm
e	표 1	표 1

비고 a: 통전부와 외부 표면 사이의 이격 거리  
 b: 통전부와 외부 표면 사이의 피복층 방향이격 거리  
 c: 기판의 가장 자리나 구멍으로부터의 기판면을 따르는 금속 및 절연재의 길이  
 d: 접합 필름 또는 코어의 두께  
 e: 다층 내부의 두 회로 사이의 이격 거리



코어 및 피복층 접착 필름 구리 1. 단자용 관통접속 2. 인쇄 도선과 층의 연결용 관통접속 [그림 4] 다층 인쇄 회로 기판의 최단 이격 거리

마. 개폐접점은 다음 각 세목과 같이 한다.

- 1) ma 구조에는 개폐접점을 사용할 수 없음
- 2) mb 구조에는 몰드화 이전에 개폐접점에 추가로 용기를 설치해야 한다. 이 경우, 개폐 전류가 부품 제조자가 규정한 정격 전류의 2/3보다 크거나 6A를 초과할 경우, 용기는 무기질 재료로 만들 것

바. 콤파운드 내부에 케이블 등 도체의 인입시에는 콤파운드 내부의 나도체의 길이가 최소 5mm 이상이 되도록 하는 등의 방법으로 충분히 밀봉돼야 하며, 케이블을 몰드방폭기기에 영구적으로 연결하는 경우, 별표 13의2의 제6호의 인장 시험에 적합해야한다.

사. 콤파운드 표면을 통과하는 노출 충전부는 다음 각 세목과 같은 다른 방폭 구조로 보호해야 한다.

- 1) ma 구조인 경우에는 0종 장소에서 사용가능한 방폭 구조 중 하나
- 2) mb 구조인 경우에는 비점화방폭구조("n")를 제외한 방폭 구조 중 하나

아. 전지와 배터리는 다음 각 세목에 만족해야 한다.

- 1) 전지와 배터리에 관한 일반 사항은 다음 각 세목과 같다.
  - 가) 배터리의 제어 장치는 가스 누출을 방지하기 위해 배

터리 전체온도, 내부 저항, 전압 용량을 평가해야 하며, 낮은 저항 또는 전압 용량은 무시

나) ma 구조에서는 본질안전방폭구조의 배터리만 사용할 수 있음

2) 정상 작동 중에 가스가 방출될 수 있는 전기화학시스템은 사용할 수 없다. 고장이 발생했을 때 가스 누출을 막을 수 없을 경우, 안전장치를 사용해 가스 누출을 최소화해야 한다. 2차 전지에 사용하는 안전장치는 충전 시 뿐만 아니라 방전 중에도 유효하게 작동해야 한다. 이는 위험 구역 밖에서 이루어지는 충전에도 적용한다. 가스 누출 방지조치는 다음과 같이 할 것

가) 통기 구멍이 있는 전지는 사용하지 못함

나) “조절 밸브”가 있는 밀폐 전지는 사용하지 못함

다) 전기 기기의 주위온도 범위 내에서 작동 또는 고장시 가스를 배출하지 않는 가스 밀폐 전지는 안전장치 없이도 사용할 수 있음

라) 다항의 요구사항을 만족시키지 않는 가스 밀폐 전지에는 안전장치를 사용할 것

3) 사용할 수 있는 전기화학시스템은 다음에 만족해야 한다.

가) 이 요구사항은 몰드방폭구조에 한하여 별표 6의 제20호나목을 대신함

나) 표 7과 표 8에서 나타난 작동 중에 가스가 방출되지 않는 시스템만 사용

<표 7> 사용할 수 있는 1차 전지

관련 KS C IEC 규격 형식	형식	전해질	공칭 전압 (V)	최대 개로전압 (V)
형식 K KS C IEC 61951-1 KS C IEC 60622 IEC 61150	니켈-카드뮴	수산화칼륨	1.2	1.55
IEC 61951-2	니켈-금속수산화물	수산화칼륨	1.2	1.50
KS C IEC 61960-1	리튬	유기염	3.60	-

<표 8> 사용할 수 있는 2차 전지

IEC 60086-1 형식	양극	전해질	음극	공칭 전압 (V)	최대 개로전압 (V)
-	이산화망간	염화암모늄	아연	1.50	1.73
A	산소	염화암모늄	아연	1.40	1.55
B	플루오르화탄소	유기전해질	리튬	3.00	3.70
C	이산화망간	유기전해질	리튬	3.00	3.70
L	이산화망간	알칼리 금속수산화물	아연	1.50	1.65
P	산소	알칼리 금속수산화물	아연	1.40	1.68
S	산화은	알칼리 금속수산화물	아연	1.55	1.63
T	산화은	알칼리 금속수산화물	아연	1.55	1.87

4) 배터리는 가장 불리한 부하 조건에서 다음의 하나 이상의 요구사항을 만족시킬 것

가) 전지 또는 배터리 제조자가 규정한 온도 또는 기기의 최고 주위온도에서 정상 사용시 전지의 표면온도는 80℃를 넘지 않아야 하며, 최대 충전 및 방전 전류는 제조자가 규정한 안전 수치를 넘지 않을 것

나) 몰드 내에서 허용 범위를 벗어난 과열 및 가스 누출을 방지하기 위해서 배터리에는 안전장치를 한 가지 이상 사용할 것

5) 용기에 역방향 전류 같은 전압원이 있을 경우, 모듈화된 배터리 및 관련 회로는 충전을 위해 설계된 회로 이외에는 충전되지 않도록 해야 한다. 역방향 전류를 일으킬 수 있는 최고 전압에 대해서는 표 1에서 규정한 공간 거리를 사용해 배터리 및 관련 회로를 용기 내의 다른 모든 전압원과

		<p>분리함</p> <p>6) 배터리의 최고표면온도는 기기 제조자가 정하거나 보호 장치에 의해 허용되는 최대 방전전류(퓨즈의 경우 정격의 1.7배)를 사용하여 측정해야 한다. 또는 만약, 부하나 보호 장치가 모두 정해지지 않았을 경우에는 단락 상태에서 측정할 것</p> <p>7) 오극성 및 과방전의 방지는 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 3개 이상의 전지를 직렬 접속하여 사용할 경우, 방전 중에 전압이 전지 또는 배터리 제조자가 규정한 전지 전압의 하한값 이하로 떨어지면 안전장치가 그 전지를 차단시킬 것</p> <p>나) 방전 중에 전지의 극성이 바뀌는 것을 방지하기 위해 과방전 보호회로를 설치하는 경우, 최소 차단전압은 전지 또는 배터리 제조자가 규정한 값이어야 한다. 부하를 차단한 후의 전류는 1,000시간에서 방전 용량보다 크지 않을 것</p>
5.	표시	<p>표시는 제7장제1절제1관의 요구사항 이외에 다음 각 목의 사항을 추가해야 한다.</p> <p>가. 정격전압</p> <p>나. 정격전류 또는 정격전력</p> <p>다. 외부 전력원의 예상 단락전류</p> <p>라. 특정 기기를 안전하게 작동시키는데 특별히 필요한 기타 정보</p>
6	적용기준	<p>제7장제1절제8관은 정격 전압이 10kV(상대적 허용 오차: +10%)이하의 몰드화한 전기기기, 전기기기의 부분 및 방폭 부품(이하 “몰드방폭기기”라 한다)의 요구사항에 대하여 정한다.</p>
7	인용규격	<p>제7장제1절제8관의 규정을 적용함에 있어 필요할 경우 KSC IEC 60079-18 (몰드방폭구조) 관련규격을 적용할 수 있다.</p>

【별표 13의2】 몰드방폭구조인 전기기기의 성능시험(제27조 관련)

번호	구분	내용
1	내습시험	<p>가. 내습 시험은 작동 중에 습한 환경에서 사용할 수 있는 몰드방폭기기의 컴파운드 시료만을 대상으로 실시한다.</p> <p>나. 시료는 지름이 (50 ±1)mm, 두께가 (3 ±0.2)mm인 내습건조한 상태의 원형 컴파운드 3개를 사용하며, 시험절차는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 시료의 무게를 측정</li> <li>2) (23 ±2)℃의 온도의 물속에 24시간 담가 둬</li> <li>3) 시료를 물에서 꺼내어 수분을 닦아내고 다시 무게를 측정하여 무게의 증가가 1% 미만일 것</li> </ol>
2	온도시험	<p>가. 몰드방폭기기의 시료로 시험을 실시해서 다음 각 세목의 요구사항을 만족시키는지 확인한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 제3호가목에 규정된 온도한계를 정상 사용 중에 초과하지 않을 것</li> <li>2) 제4호나목1)에 규정된 고장 조건하에서 최고 표면온도를 초과하지 않을 것</li> </ol> <p>나. 외부 부하가 없는 몰드방폭기기의 경우, 규정된 공급조건을 고려해서 별표 6의2의 제5호가목에 따라 시험을 실시한다. 외부 부하가 있는 몰드방폭기기의 경우, 보호장치가 작동되지 않는 최대 전류로 시험을 실시한다.</p> <p>다. 최종 온도는 온도상승률이 2℃/h를 넘지 않을 때 도달하는 온도로 한다.</p>
3	내열, 내한 시험	<p>가. 내열시험은 별표 6의2 제8호에 따라 각 세목 중 하나의 온도로 실시하며 2)에 의한 온도 조건을 사용할 경우, 열주기시험(제4호)은 실시할 필요가 없다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 시험시료의 최고표면온도 + 최소 20℃</li> <li>2) 컴파운드 내에 있는 부품의 최고표면온도 + 최소 20℃</li> </ol> <p>나. 내한시험은 별표 6의 제9호의 규정에 따른다.</p>
4	열주기시험	<p>가. 열주기시험은 다음 각 세목과 같이하며, 세부절차는 별표 13의4와 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 시료에서 가장 높은 온도가 발생할 수 있는 지점에</li> </ol>

번호	구 분	내 용
		<p>온도 센서를 한 개 이상 설치한다. 권선을 포함하는 시료는 권선의 전기 저항 변화로 온도를 측정할 수 있음</p> <p>2) 시료를 전원이 차단된 상태로 (21 ±2)℃의 온도에 방치</p> <p>3) 시료를 Ta max+(10 ±2)℃ (Ta max : 최고 사용 주위온도)에서 시료의 내부와 외부 온도 차이가 2℃ 미만일 때까지 1시간이상 안정화 시킴</p> <p>가장 불리한 전압조건으로 제1호 항목에 규정한 전원 명세에 따라 에너지를 인가한다. 복원불가방식의 온도보호장치를 사용할 경우 최고차단온도의 2℃ 이내의 온도가 생성되도록 전압을 인가</p> <p>4) 시료의 내부 온도 변화가 2℃/h 이하가 될 때까지 관찰</p> <p>5) 내부온도는 컴파운드의 규정된 연속사용온도를 초과하지 않을 것</p> <p>6) 전원을 차단하고 (Ta max+10)℃의 환경에서 시료를 꺼낸 다음에 (21 ±2)℃ 까지 냉각시킨 후 시료의 내부와 외부 온도 차이가 2℃ 미만일 때까지 시료를 Ta min - (5 ±2)℃ 온도에서 30분 이상 안정화시킴 (Ta min : 최저 주위온도)</p> <p>7) 가장 불리한 전압조건으로 시료에 전압을 인가</p> <p>8) 시료의 내부 온도 변화가 2℃/h 미만으로 될 때까지 관찰</p> <p>9) 시료에 공급하던 에너지를 차단하고 Ta min - (5 ±2)℃ 까지 냉각시키되, 소요시간은 30분 이상으로 하되, 2℃ 온도 차이를 나타내는데 많은 시간이 걸리는 경우에는 제외</p> <p>10) 전기를 다시 공급하여 인가와 차단 주기를 반복한다. 이때 시료를 (Ta min - 5)℃ 환경에서 꺼내어 실온에 두고 재가열하기 전에 모두 3번의 전압인가와 차단을 반복 실시할 것</p> <p>나. 판정 기준은 다음과 같이 한다.</p> <p>1) 시료에 대한 각각의 시험 후에 육안 검사를 실시하여, 컴파운드에 균열·몰드부 노출·접착 손상·과도한 수축·탈색·</p>

번호	구 분	내 용
		<p>팽창·분해·열화 등과 같이 보호 구조를 훼손시킬 수 있는 손상 흔적이 없을 것</p> <p>2) 에폭시 수지의 산화와 같은 컴파운드 표면의 탈색은 허용함</p>
5	절연내력시험	<p>가. 절연내력시험은 다음 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 전기적으로 분리된 회로 상호간</li> <li>2) 각 회로와 모든 접지된 부분사이</li> <li>3) 각 회로와 컴파운드 표면 또는 플라스틱 용기 표면 사이, 필요한 경우 컴파운드 표면을 도전성 박판으로 둘러싸우고 시험을 실시할 수 있음</li> </ol> <p>나. 가목1)에서 사용하는 전압(U)은 시험하는 두 회로의 정격 전압의 합, 2)와 3)에서 전압(U)은 시험 회로의 격 전압을 적용한다.</p> <p>다. 공급전압 피크값의 합이 90V 이하인 기기의 경우 시험전압은 실효 500V 으로 해야 한다</p> <p>라. 공급전압의 피크값이 90V를 넘는다면, 이때의 시험전압은 <math>2U + 1,000V</math>(최소값 : 교류 1,500V)로 해야 한다. 여기에서 U는 대상 회로의 실효전압의 합이다. 이때 주파수는 48 ~ 62Hz 로 한다. 교류 시험전압이 몰드 내의 전자부품을 손상시킬 우려가 있는 경우, 시험전압은 직류 <math>2U + 1,400V</math> 로 하되, 이때 최소전압은 직류 2,100V 이상이어야 한다.</p> <p>마. 전압을 10초 이상 시험전압까지 서서히 상승시킨다.</p> <p>바. 시험전압을 60초 이상 유지시킨다..</p> <p>사. 시험 중에 고장이나 아크가 발생하지 않는다면 시험에 통과한 것으로 본다.</p>
6	케이블 인장시험	<p>가. 시험은 응력을 가하지 않은 케이블 시료를 사용해서 (21 ±2)℃ 온도에서 실시한다.</p> <p>나. 케이블 인입부의 최고 온도에서 제3호 항목의 조건에 따라 안정화 시킨 후 시험을 실시한다.</p> <p>다. 인장력(N)은 케이블 지름(mm)의 20배 또는 몰드 방폭 기기 무게의 5배 중에서 더 낮은 값을 선택하여 가장</p>

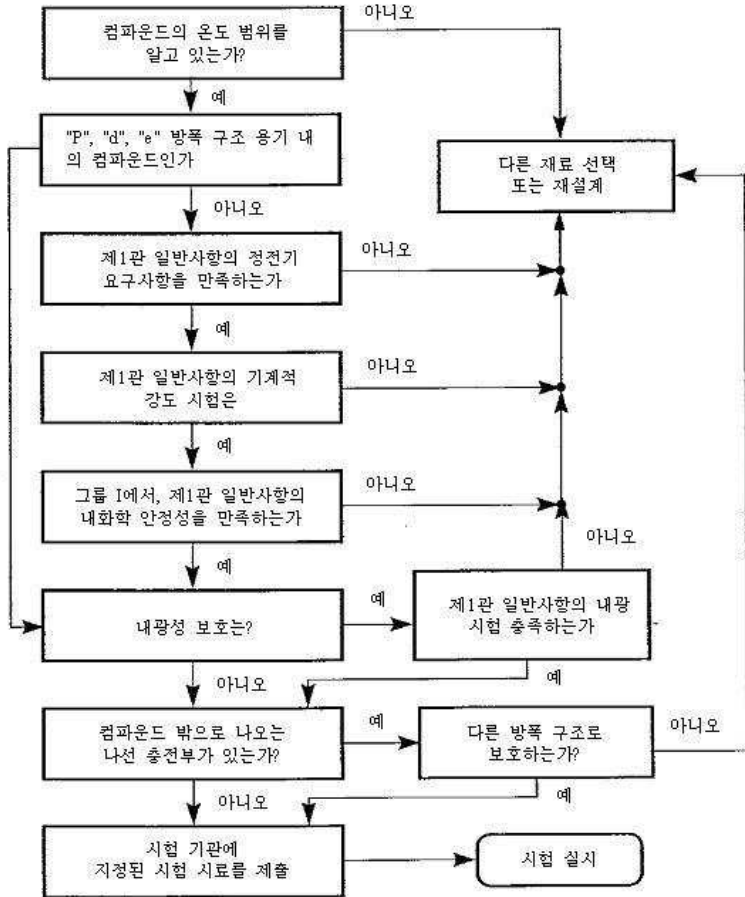
번호	구 분	내 용												
		취약한 방향으로 1시간 이상 인가해야 한다.(최소 인장력 1N)영구 접속된 케이블의 경우, 해당값의 100분의 25을 적용한다. 라. 시험 후에 육안 검사를 실시하여, 컴파운드나 케이블에 균열·몰드부 노출·접착 손상 등과 같은 손상 흔적이 없어야 한다.												
7	압력시험	<p>가. 각각의 자유공간이 1 ~ 10cm<sup>3</sup> 인 ma 구조와 각 자유공간이 10 ~ 100cm<sup>3</sup> 인 mb 구조에, 압력 연결부를 설치한다. 시험이 필요한 크기의 자유공간이 여러 개 있는 경우, 동시에 압력을 가한다.</p> <p>나. 압력시험은 내열시험을 실시한 시료로 사용한다.</p> <p>다. 표 1에 따른 압력을 최소 10초 동안 가한다..</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 1&gt; 시험 압력</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>최소 주위온도(℃)</th> <th>시험 압력(kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≥ -20 (비고 참조)</td> <td>1,000</td> </tr> <tr> <td>≥ -30</td> <td>1,370</td> </tr> <tr> <td>≥ -40</td> <td>1,450</td> </tr> <tr> <td>≥ -50</td> <td>1,530</td> </tr> <tr> <td>≥ -60</td> <td>1,620</td> </tr> </tbody> </table> <p>비고 제7장제1절제1관에서 규정한 표준 주위온도 범위로 설계된 기기에 적용</p> <p>라. 시험 후 시료에 대한 육안 검사를 실시하여, 컴파운드에 균열·몰드부 노출·접착부 손상 등과 같은 손상 흔적이 없어야 한다.</p>	최소 주위온도(℃)	시험 압력(kPa)	≥ -20 (비고 참조)	1,000	≥ -30	1,370	≥ -40	1,450	≥ -50	1,530	≥ -60	1,620
최소 주위온도(℃)	시험 압력(kPa)													
≥ -20 (비고 참조)	1,000													
≥ -30	1,370													
≥ -40	1,450													
≥ -50	1,530													
≥ -60	1,620													

【별표 13의3】 몰드방폭구조인 전기기기의 확인시험(제27조 관련)

번호	구 분	내 용
1	육안검사	몰드방폭기기 각각에 대해서 육안 검사를 실시하여, 컴파운드의 균열·몰드부 노출·벗겨짐·과도한 수축·팽창·분해·접착부 손상 등과 같은 손상 흔적이 없어야 한다.
2	절연내력시험	<p>절연내력시험은 각각의 회로와 그 주변 사이의 절연 상태를 시험하기 위해 별표 13의2의 제4호의 값에 따라 다음 각목의 방법으로 실시해야 한다.</p> <p>가. 시험 전압은 최소한 1초 이상 인가해야 한다.</p> <p>나. 시험전압의 1.2배를 인가하여 100ms 이상 유지시켜 시험할 수도 있다.</p> <p>다. 시험 중에 절연 파괴 또는 아크가 발생하지 않으면 시험에 통과한 것으로 본다.</p>

【별표 13의4】 몰드 방폭 기기의 부품에 관한 기본 요구사항(제27조 관련)

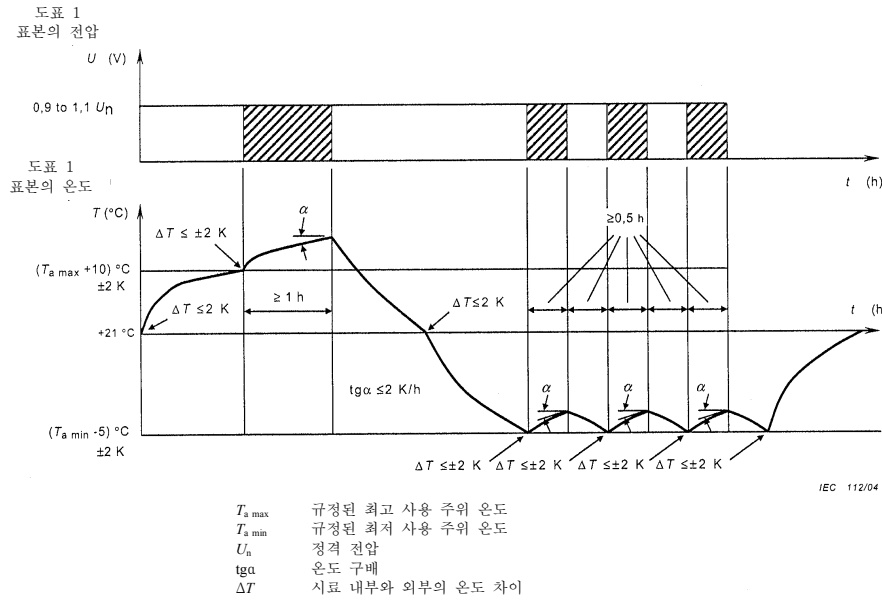
【별표 13의5】 시험 시료의 할당(제27조 관련)



[그림 1] 몰드 방폭 기기의 부품에 관한 기본 요구사항

표준 시험		추가 시험	
시료 1	시료 2	시료 3	시료 4
별표 13의 제3호다 목에 따라 제한 온도를 결정	-	-	-
-	-	실내온도에서 새 시료를 사용해 별표 13의2의 제6호에 따라 케이블 인장 시험(필요할 경우)	별표 6의2의 제3호 가목에서 정한 시간 동안 케이블 인입부에서 측정된 최소 온도에서 보관(필요할 경우)
별표 13의2의 제3호 가목에 따라 내열 시험 실시	별표 13의2의 제3호 가목에 따라 내열 시험 실시	-	-
별표 13의2의 제3호 가목에 따라 내한 시험 실시	별표 13의2의 제3호 가목에 따라 내한 시험 실시	-	-
별표 13의2의 제4호에 따라 열 주기 시험(필요할 경우) 실시	별표 13의2의 제4호에 따라 열 주기 시험(필요할 경우) 실시	-	별표 13의2제6호에 따라 케이블 인장 시험 실시
별표 13의2 제5호에 따라 절연 내력 시험 실시	별표 13의2의 제5호에 따라 절연 내력 시험 실시	-	-
별표 13의2의 제7호에 따라 압력 시험(필요할 경우) 실시	별표 13의2의 제7호에 따라 압력 시험(필요할 경우) 실시	-	-
제7장제1절제1관에 따라 기계적 강도 시험(필요할 경우) 실시	제7장제1절제1관에 따라 기계적 강도 시험(필요할 경우) 실시	-	-
시험은 각 열에 나타낸 순서대로 실시한다.			

【별표 13의6】 열 주기 시험 순서 (제27조 관련)



[그림 1] 열 주기 시험 순서

【별표 14】 충전방폭구조인 전기기기의 성능기준(제29조 관련)

번호	구분	내용
1	구성 요건	<p>가. 용기에 대해서는 제7장제1절제1관의 용기에 관련된 규정에 다음 각 세목의 사항을 추가하여 적용한다.</p> <p>1) 용기는 제조할 때에 충전 및 밀폐를 해야 하며, 그 방법은 다음의 어느 하나에 따를 것</p> <p>가) 용기는 제조할 때에 영구적으로 밀폐하여 열 수 없도록 하고 용기에는 제2호가목1)의 규정에 따른 표시를 할 것</p> <p>나) 수리할 때 열수 있도록 설계된 용기는 수리, 재충전 또는 재 밀폐할 때에 용기가 손상되지 않는 방법을 사용해야 한다. 용기에는 제2호가목1)의 규정에 따른 표시를 할 것</p> <p>2) 용기는 별표14의2 제1호의 규정에 따른 압력시험에 적합할 것</p> <p>3) 용기의 보호등급에 대해서는 다음의 해당 사항에 적합할 것</p> <p>가) 정상적인 사용상태와 동일하게 모든 구멍을 닫은 상태에서 K S C IEC 60529(외곽의 밀폐보호등급 구분)에 따른 보호등급이 IP54 이상일 것</p> <p>나) IP55 이상인 용기에는 통기장치를 장착할 것</p> <p>다) 통기장치가 장착된 용기의 경우, IEC 60529에 따른 보호등급이 IP54 이상일 것</p> <p>라) 시험은 충전을 하지 않은 빈 용기에 대해 실시하며, 물 침투 시험 후 용기내부를 확인했을 때 물이 들어 있지 않으면 적합으로 판정</p> <p>마) 깨끗하고 건조한 장소에서만 사용하는 충전방폭기기는 IP43 까지 낮출 수 있고, 이 경우 용기에는 별표6 제24호나목9)의 규정에 따른 X기호를 표시해야 하며, 사용을 위한 특별조건을 상세히 적을 것</p> <p>바) 충전방폭구조에 의해 보호되는 방폭부품을 별도의 용기내부에 설치할 경우, 그 외부용기는 IP54 이상이어야 한다. 다만, 외부용기에 물이 들어가서 오염될 가능성이 없는 위치에 방폭부품을 설치하는 경우에는 내부용기의 IP를 지정할 필요 없음</p> <p>사) 충전방폭기기의 용기에서의 최대공극은 규정된 충전제의 최소크기보다 최소 0.1mm만큼 작을 것</p> <p>4) 충전방법은 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 충전제 내에 빈 공간이 없도록(충전제를 흔들어 가라앉히는</p>



번호	구 분	내 용																								
		<p>방법 등이 있다) 할 것</p> <p>나) 충전방폭구조에 의해 보호되는 전기기기 또는 부품 내부의 자유공간은 충전재로 충전할 것(다목2) 참조)</p> <p>나. 충전재에 대해서는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 공칭크기가 1mm 또는 500<math>\mu</math>m인 체를 이용하여 사용할 충전재를 선별할 것</p> <p>2) 제7장제1절제1관에 따라 제조자는 문서에 충전과정과 조치, 입자재료, 입자크기범위 등에 대한 내용을 적을 것</p> <p>3) 충전재에 대한 절연내력시험은 별표 14의2 제4호의 규정에 따른 것</p> <p>다. 충전재와 관련된 거리는 다음 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 충전재 통과거리는 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 도전부품과 용기의 내부표면 사이의 충전재 통과거리는 표 1의 규정에 따른 것</p> <p>나) 작동전압을 정할 때에는 자목에 따른 고장조건을 고려할 것</p> <p>다) 용기의 벽을 관통하여 외부와 연결하는 데에 사용되는 도체에는 표 1의 규정을 적용하지 않고, 다른 관에서의 규정을 적용</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 1&gt; 충전재 통과거리</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">전압 (실효값 교류 또는 직류) V</th> <th style="text-align: center;">최소 거리 mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">U<math>\leq</math>250</td><td style="text-align: center;">5</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">400</td><td style="text-align: center;">6.3</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">500</td><td style="text-align: center;">8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">800</td><td style="text-align: center;">10</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">1,000</td><td style="text-align: center;">14</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">1,600</td><td style="text-align: center;">16</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2,500</td><td style="text-align: center;">25</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3,200</td><td style="text-align: center;">32</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">4,000</td><td style="text-align: center;">40</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5,000</td><td style="text-align: center;">50</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">6,300</td><td style="text-align: center;">63</td></tr> </tbody> </table>	전압 (실효값 교류 또는 직류) V	최소 거리 mm	U $\leq$ 250	5	400	6.3	500	8	800	10	1,000	14	1,600	16	2,500	25	3,200	32	4,000	40	5,000	50	6,300	63
전압 (실효값 교류 또는 직류) V	최소 거리 mm																									
U $\leq$ 250	5																									
400	6.3																									
500	8																									
800	10																									
1,000	14																									
1,600	16																									
2,500	25																									
3,200	32																									
4,000	40																									
5,000	50																									
6,300	63																									

번호	구 분	내 용						
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8,000</td> <td style="text-align: center;">80</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10,000</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> </table> <p>주1. 제시된 전압은 IEC 60664-1를 참조한 것이다. 거리를 정할 때에는, 정격전압의 1.1배까지 초과 가능</p> <p>2. 이 관의 기준은 정격공급전압이 1,000V 이하인 기기에 적용할 수 있지만, 이 표는 기기나 부품 내에서 발생할 수 있는 1,000V를 초과하는 작동전압을 고려한 것이다. 그 예로는 정격전압은 240V이지만, 아크 개시전압이 약 2,000V인 형광등 안정기가 있음</p> <p>2) 전기기기가 충전되지 않은 폐쇄된 공간 내에 부품을 포함하고 있는 경우(계전기 등), 자유공간 주위의 거리는 다음에 따름</p> <p>가) 폐쇄된 자유공간이 3cm<sup>3</sup> 미만인 경우, 구성품의 벽과 용기내부 표면 사이의 충전재 통과거리는 표 1의 규정에 따름</p> <p>나) 부품의 폐쇄된 자유공간이 3cm<sup>3</sup>부터 30cm<sup>3</sup> 이하인 경우, 부품의 벽과 용기내부표면 간의 충전재 통과거리는, 표 1의 규정에 따라 15mm 이상일 것</p> <p>다) 부품이 용기의 벽 쪽으로 가깝게 이동하지 못하도록 부품을 고정해야 한다.</p> <p>라) 자유공간은 30cm<sup>3</sup> 이하일 것</p> <p>마) 부품의 용기는 자목에 따른 고장상태에서의 열적 응력과 기계적 응력에 내구성을 가져야 하며, 충전재가 제공하는 보호능력을 감소시킬 수 있는 손상이나 변형이 없도록 할 것</p> <p>라. 충전부품을 지지하는데 사용되는 재료로서 다목에 따른 통전부품과 용기 벽 사이에 넣는 재료(외부배선의 절연 및 충전재 제외)는 별표 14의2 제3호의 규정에 따른 가연성 기준에 적합해야 한다.</p> <p>마. 외부 연결배선은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 도체를 충전방폭기기로 인입하는 데에 사용되는 단자나 케이블은 용기와 일체형으로 되고, 가목1)의 규정에 따라 보호 및 밀폐할 것</p> <p>2) 케이블을 충전방폭기기로 인입하는 데에 사용되는 클램프장치</p>			8,000	80	10,000	100
8,000	80							
10,000	100							

번호	구 분	내 용
		<p>는 제7장제1절제1관의 케이블 글랜드에 대한 기준을 적용하며, 충전방폭구조의 용기에 손상을 주지 않을 것</p> <p>바. 충전방폭기기의 용기 내에 들어 있는 모든 커패시터의 총 저장 에너지는 정상작동상태에서 20J 이하이어야 한다.</p> <p>사. 충전방폭기기용 용기 내에 들어 있는 배터리나 전지가 다음 각 세목의 어느 하나에 해당하지 않는 경우, 통기장치(가목3) 참조)가 일체화되어 있어야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 용량이 1.5Ah 이하</li> <li>2) 정상작동상태에서 가스를 방출하지 않는 것으로서 제7장제1절제4관의 기준에 적합하고 용량이 25Ah 이하인 1차 배터리와 2차 배터리</li> </ol> <p>아. 제한온도는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 전기기기 또는 부품이 용기 벽과 용기의 벽으로부터 5mm 깊이까지의 내부 충전물질에 적용하는 온도등급의 허용온도를 초과하지 않도록 해야 하며 제조자는 과부하에 대한 보호방법을 규정할 것</li> <li>2) 적합여부는 별표 14의2 제5호의 규정에 따른 온도시험을 통해 확인</li> </ol> <p>자. 고장상태에서의 온도제한은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 고장상태에도 용기가 손상되지 않고 제한온도를 초과하지 않아야 하며, 적합여부는 별표14의2 제5호의 규정에 따른 온도시험을 통해 확인</li> <li>2) 설비의 전원이 최대정상전류의 100분의 170 이하에서 정격인 퓨즈로 보호되지 않는 경우, 설비는 다음과 같은 내부적인 전기 고장이 발생하기 쉬움 <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 부품의 단락회로</li> <li>나) 부품의 고장으로 인한 개방회로</li> <li>다) 인쇄회로의 고장</li> </ol> </li> <li>3) 과전류장치를 사용하는 경우, 정격전압은 회로의 정격전압 이상이어야 하며, 차단용량은 회로의 예상고장전류 이상일 것</li> <li>4) 어떤 고장이 구성부품의 과부하와 같은 부가적인 고장을 발생시킬 수 있는 경우, 회로의 고장과 부가적인 고장을 단일고장으로 간주</li> </ol>

번호	구 분	내 용
		<ol style="list-style-type: none"> <li>5) 과부하발생조건을 판단할 수 있는 제품규격이 없는 경우, 과부하는 제조자가 지정하는 것들을 고려할 것</li> <li>6) 고장조건과 고장으로 보지 않는 사항을 판정할 때의 전압 <math>U_m</math>은 전원단자에 입력된 전압으로 간주</li> <li>7) 퓨즈가 전기기기 또는 부품에 일체화되어 있지 않은 경우, 별표6 제24호나목9)의 규정에 따른 X기호를 표시하고, 사용설명서에 요구되는 퓨즈에 대한 내용을 상세히 적을 것</li> <li>8) 퓨즈가 방폭부품에 일체화되어 있지 않은 경우, 별표6 마목7)의 규정에 따른 U기호를 표시하고, 사용설명서에 요구되는 퓨즈에 대해 상세히 적을 것</li> <li>9) 다음 가)부터 라)까지의 어느 하나에 해당하면 고장을 고려할 필요가 없으며, 라)부터 자)까지는 고장으로 보지 않는 사항을 검토할 때에만 고려할 것 <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 다음에 해당하는 저항기를 제조자가 지정한 최고사용온도에서 정격 전압 및 전력의 3분의 2 이하에서 사용할 때, 저항값이 정격저항값보다 작은 경우 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 박막형 저항기</li> <li>2) 단일 막이 나선형으로 되어 있는 권선형 저항기</li> <li>3) 단일 막이 나선형으로 되어 있는 코일</li> </ol> </li> <li>나) 다음에 해당하는 커패시터를 제조자가 지정한 정격전압의 3분의 2 이하에서 사용할 경우, 단락회로 조건 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 플라스틱 코일 커패시터</li> <li>(2) 세라믹 커패시터</li> <li>(3) 종이 커패시터</li> </ol> </li> <li>다) 두 회로를 분리할 수 있도록 설계되어 있는 광 커플러 및 계전기에 대하여 회로 최고실효치전압의 합계 <math>U_g</math>가 1,000V 이하이고, 두 회로사이의 정격전압이 <math>U</math>의 1.5배 이상인 경우의 절연고장</li> <li>라) 제7장제1절제4관의 규정에 적합한 변압기, 코일과 권선이나 보호등급이 ia 또는 ib인 주변압기</li> <li>마) 노출되어 통전되는 부품이나 인쇄도선 사이의 공간거리나 연면거리가 표 2의 규정에 규정된 값 이상인 경우에는 단락의 가능성을 고려하지 않아도 됨(연면거리의 측정방법은 제7장제</li> </ol> </li> </ol>

번호	구 분	내 용																														
		<p>1절제4관과 제6관 참조)</p> <p>바) 표 2의 규정에 따른 거리를 정할 때에는 부품 사이의 최고전압을 적용해야 한다. 부품이 전기적으로 절연되어 있는 경우, 두 회로의 최고순시치전압의 합을 최고전압으로 보고, 그 최고피크전압을 평가하려면 이 관에서 규정한 정상작동상태(과도상태는 무시)와 고장상태를 고려할 것</p> <p>사) 표 2의 규정에 따른 코팅하부거리는 다음 중의 해당 기준을 적용할 것</p> <p>(1) 컨포멀코팅(conformal coating)은 습기침투를 방지하기 위해 도체를 밀폐시킬 수 있을 것</p> <p>(2) 컨포멀코팅은 전도성부품과 절연체에 붙도록 할 것</p> <p>(3) 분사방법으로 컨포멀코팅을 하는 경우, 2회에 걸쳐 실시할 것</p> <p>(4) 딥 코팅, 붓칠, 진공주입 등과 같은 그 밖의 코팅은 1회만 실시하면 됨</p> <p>(5) 솔더링 도중에 손상되지 않은 솔더 마스크는 3)에 따른 2회의 코팅 중 한 번의 코팅을 실시한 것으로 봄</p> <p>아) 절연물에서 돌출된 도체부분을 완전히 밀폐하기 위한 특별조치를 하지 않은 경우 코팅된 것으로 보지 않음</p> <p>자) 코팅이 벗겨진 충전회로의 노출부에는 절연재와 컨포멀코팅 모두에 대해 표 2의 규정에 따른 비고트래킹지수(CTI)를 적용할 것</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 2&gt; 연면거리와 충전재 통과거리</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>전압<sup>주1)</sup> (교류실효치 또는 직류, U) (V)</th> <th>연면거리 (mm)</th> <th>최소값 CTI</th> <th>코팅하부거리 (mm)</th> <th>충전재 통과거리 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>1.6</td> <td>-</td> <td>0.6</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>12.5</td> <td>1.6</td> <td>175</td> <td>0.6</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>1.6</td> <td>175</td> <td>0.6</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>1.6</td> <td>175</td> <td>0.6</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>1.7</td> <td>175</td> <td>0.6</td> <td>1.5</td> </tr> </tbody> </table>	전압 <sup>주1)</sup> (교류실효치 또는 직류, U) (V)	연면거리 (mm)	최소값 CTI	코팅하부거리 (mm)	충전재 통과거리 (mm)	10	1.6	-	0.6	1.5	12.5	1.6	175	0.6	1.5	16	1.6	175	0.6	1.5	20	1.6	175	0.6	1.5	25	1.7	175	0.6	1.5
전압 <sup>주1)</sup> (교류실효치 또는 직류, U) (V)	연면거리 (mm)	최소값 CTI	코팅하부거리 (mm)	충전재 통과거리 (mm)																												
10	1.6	-	0.6	1.5																												
12.5	1.6	175	0.6	1.5																												
16	1.6	175	0.6	1.5																												
20	1.6	175	0.6	1.5																												
25	1.7	175	0.6	1.5																												

번호	구 분	내 용																																																																																																																																		
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>32</td><td>1.8</td><td>175</td><td>0.7</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>40</td><td>3.0</td><td>175</td><td>0.7</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>50</td><td>3.4</td><td>175</td><td>0.7</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>63</td><td>3.4</td><td>175</td><td>1.0</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>80</td><td>3.6</td><td>175</td><td>1.0</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>100</td><td>3.8</td><td>175</td><td>1.3</td><td>2</td></tr> <tr><td>125</td><td>4.0</td><td>175</td><td>1.3</td><td>2</td></tr> <tr><td>160</td><td>5.0</td><td>175</td><td>1.3</td><td>2</td></tr> <tr><td>200</td><td>6.3</td><td>175</td><td>2.6</td><td>3</td></tr> <tr><td>250</td><td>8.0</td><td>175</td><td>2.6</td><td>3</td></tr> <tr><td>320</td><td>10</td><td>175</td><td>2.6</td><td>3</td></tr> <tr><td>400</td><td>12.5</td><td>175</td><td>3.3</td><td>3</td></tr> <tr><td>500</td><td>16</td><td>175</td><td>5.0</td><td>3</td></tr> <tr><td>630</td><td>20</td><td>175</td><td>6.0</td><td>5</td></tr> <tr><td>800</td><td>25</td><td>175</td><td>6.0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1,000</td><td>32</td><td>175</td><td>8.3</td><td>5</td></tr> <tr><td>1,250</td><td>32</td><td>175</td><td>12.0</td><td>10</td></tr> <tr><td>1,600</td><td>32</td><td>175</td><td>13.3</td><td>10</td></tr> <tr><td>2,000</td><td>32</td><td>175</td><td>13.3</td><td>10</td></tr> <tr><td>2,500</td><td>40</td><td>175</td><td>13.3</td><td>10</td></tr> <tr><td>3,200</td><td>50</td><td>175</td><td>16</td><td>14</td></tr> <tr><td>4,000</td><td>63</td><td>175</td><td>21</td><td>14</td></tr> <tr><td>5,000</td><td>80</td><td>175</td><td>27</td><td>14</td></tr> <tr><td>6,300</td><td>100</td><td>175</td><td>33</td><td>25</td></tr> <tr><td>8,000</td><td>125</td><td>175</td><td>41</td><td>25</td></tr> <tr><td>10,000</td><td>160</td><td>175</td><td>55</td><td>40</td></tr> </tbody> </table> <p>주1. 제시된 전압은 IEC 60664-1를 참조한 것이다. 필요한 연면거리와 공간거리의 값을 정할 때에는 정격전압의 범위를 고려하여 표에 따른 전압값 보다 1.1배 까지 높일 수 있음</p> <p>2. 10V 미만에서는 CTI 값이 필요하지 않음</p> <p>10) 온도제한을 위한 보호장치는 다음과 같이 할 것</p>	32	1.8	175	0.7	1.5	40	3.0	175	0.7	1.5	50	3.4	175	0.7	1.5	63	3.4	175	1.0	1.5	80	3.6	175	1.0	1.5	100	3.8	175	1.3	2	125	4.0	175	1.3	2	160	5.0	175	1.3	2	200	6.3	175	2.6	3	250	8.0	175	2.6	3	320	10	175	2.6	3	400	12.5	175	3.3	3	500	16	175	5.0	3	630	20	175	6.0	5	800	25	175	6.0	5	1,000	32	175	8.3	5	1,250	32	175	12.0	10	1,600	32	175	13.3	10	2,000	32	175	13.3	10	2,500	40	175	13.3	10	3,200	50	175	16	14	4,000	63	175	21	14	5,000	80	175	27	14	6,300	100	175	33	25	8,000	125	175	41	25	10,000	160	175	55	40
32	1.8	175	0.7	1.5																																																																																																																																
40	3.0	175	0.7	1.5																																																																																																																																
50	3.4	175	0.7	1.5																																																																																																																																
63	3.4	175	1.0	1.5																																																																																																																																
80	3.6	175	1.0	1.5																																																																																																																																
100	3.8	175	1.3	2																																																																																																																																
125	4.0	175	1.3	2																																																																																																																																
160	5.0	175	1.3	2																																																																																																																																
200	6.3	175	2.6	3																																																																																																																																
250	8.0	175	2.6	3																																																																																																																																
320	10	175	2.6	3																																																																																																																																
400	12.5	175	3.3	3																																																																																																																																
500	16	175	5.0	3																																																																																																																																
630	20	175	6.0	5																																																																																																																																
800	25	175	6.0	5																																																																																																																																
1,000	32	175	8.3	5																																																																																																																																
1,250	32	175	12.0	10																																																																																																																																
1,600	32	175	13.3	10																																																																																																																																
2,000	32	175	13.3	10																																																																																																																																
2,500	40	175	13.3	10																																																																																																																																
3,200	50	175	16	14																																																																																																																																
4,000	63	175	21	14																																																																																																																																
5,000	80	175	27	14																																																																																																																																
6,300	100	175	33	25																																																																																																																																
8,000	125	175	41	25																																																																																																																																
10,000	160	175	55	40																																																																																																																																

번호	구분	내용
		<p>가) 내부 또는 외부의 전기적 또는 열적으로 동작하는 보호장치를 사용하여 온도를 제한할 수 있으며, 그 장치는 자동으로 재기동하지 않는 것일 것</p> <p>나) 일체형 퓨즈를 보호장치로 사용하는 경우, 그 용단소자는 유리나 세라믹으로 폐쇄되는 형태일 것</p> <p>다) 정격전압이 과전류 보호장치의 회로전압보다 낮고, 차단용량은 회로의 예상 고장전류 이상일 것</p> <p>11) 전원공급기의 예상단락전류는 다음과 같이 할 것</p> <p>가) 충전방폭구조로 보호되고 교류 250V 이하인 외부전원에 연결하도록 설계된 기기의 경우, 표시사항에 예상되는 허용단락전류 값을 포함하고 있지 않으면 500A의 단락전류에 적합해야 한다. 예상단락전류는 이 보다 높은 고압에 설치하는 경우 1,500A 이상일 수도 있음</p> <p>나) 단락전류를 퓨즈의 정격차단용량 이하로 제한하기 위해 전류제한장치가 필요한 경우, 제1항제9호가목의 규정에 따른 저항기를 사용하며 그 정격값은 다음에 따를 것</p> <p>(1) 정격전류 1.5배 × 1.7 × 퓨즈의 In</p> <p>(2) 외부에서 공급되는 최고전압 Um</p> <p>(3) 정격전력 1.5배 × (1.7 × 퓨즈의 In)<sup>2</sup> × 전류제한장치의 저항</p> <p>다) 제조자가 필요한 단락에 따른 보호장치를 제공하지 않는 경우, 전기기기 또는 부품에는 별표 6 나목9)의 규정에 따른 X 기호를 표시하고, 사용을 위한 특별조건에는 요구되는 단락에 따른 보호장치에 대해 상세하게 적을 것</p>
2	표시	<p>가. 충전방폭구조의 전기설비, 전기설비의 부품과 방폭부품에는 별표 6 제24호의 규정에 따른 사항과 다음 각 세목의 해당 문구를 표시해야 한다.</p> <p>1) 용기를 영구 밀폐했으므로 수리가 불가능함</p> <p>2) 이 용기는 공장에서 밀폐하였다. 수리를 하려면 제조자의 지침을 참조하라</p> <p>3) 외부연결을 위한 각 연결장치에는 정격전압과 정격전류를 표시할 것</p> <p>4) 방폭구조를 퓨즈로 보호하는 경우, 사용가능 퓨즈의 정격</p>

번호	구분	내용
		<p>5) 제1호자목11)의 규정에 따라 단락전류가 1,500A 미만일 때에 사용하도록 설계된 설비의 경우 외부전원의 허용 예상단락전류</p> <p>6) 제1호자목11)의 규정에 따라 단락전류가 1,500A 이상일 때에 사용하도록 설계된 설비의 경우 외부전원의 허용예상 단락전류나. 모든 표시는 기술적으로 동등한 정보로 대체해도 된다.</p>
3	사용설명서	<p>가. 다음 각 세목의 해당 규정과 별표6 제25호의 규정에 따른 사항을 적은 사용설명서를 제공해야 한다.</p> <p>1) 제조자에 의해 허용된 수리를 하기위해 개봉한 충전방폭기기에 대한 재충전, 재밀폐 및 재검사에 필요한 세부사항</p> <p>2) 용기가 영구 밀폐되었으며 제조자가 수리를 허용하지 않을 경우 사용설명서에 그 내용을 명확히 적음</p> <div style="text-align: center;"> <p>허용공차는 ±1.0mm, 단위는 mm</p> <p>[그림 1] 충전제의 절연내력시험 장치</p> </div>

번호	구 분	내 용
4	적용기준	제7장제1절제9관은 다음 각 목에 해당하는 충전방폭구조의 전기기기 또는 부품에 적용한다. 가. 정격입력전류가 16A 이하 나. 정격입력전압이 1,000V 이하 다. 정격소비전력이 1,000W 이하
5	인용규격	필요한 경우 IEC 60079-5(Powder filling “q”, 3판) 규격을 적용할 수 있다.

【별표 14의2】 충전방폭구조인 전기기기의 성능시험(제29조 관련)

번호	구 분	내 용
1	용기의 압력시험	용기의 압력시험방법은 다음 각 목과 같이 한다. 가. 용기는 용적에 관계없이 50kPa의 과압을 사용하여 10초 이상 가했을 때 0.5mm를 초과하는 영구변형이 발생하지 않아야 한다. 나. 통기 또는 가스배출 구멍이 없는 용기로서 플라스틱 박막, 종이 또는 세라믹 커패시터 이외에 다른 커패시터를 포함하고 있고 충전재의 부피가 커패시터 부피의 8배 보다 작은 경우에는 10초 이상, 1.5MPa의 과압을 가한다. 다. 시험은 설비가 정상상태일 때 실시하는 것을 원칙으로 하지만, 충전재를 넣지 않은 상태로 실시해도 된다.
2	용기의 보호등급 시험	용기의 보호등급시험은 KS C IEC 60529(용기 외곽의 밀폐보호등급 구분)에 규정된 방법에 따라 실시하며, 이 경우 모든 통기장치가 제자리에 있어야 한다. 이 시험은 제1호의 규정에 따른 압력시험을 실시한 후에 수행한다.
3	난연성시험	플라스틱 재질의 용기 또는 용기부품은 제7장제1절제2관의 규정에 따른 난연성요건에 적합해야 한다.
4	절연내력 시험	충전재의 절연내력시험방법은 다음 각 목과 같이 한다. 가. 충전재의 절연내력시험은 충전과정을 실시하기 전에 시험해야 한다. 시험에는 그림 1에 따른 전극장치를 이용하고, 전극의 모든 방향에 대해 충전재의 두께가 10mm 이상의 되도록 뒀는다. 나. 온도 (23 ±2)℃, 상대습도 (45 ~ 55)%에서 24시간 동안 시료를 전처리한 다음, 직류 1,000V $^{+5}\%$ 인 시험전압을 전극에 가한다. 다. 충전재는 누설전류가 10 <sup>-6</sup> A를 초과하지 않으면 적합으로 판정한다. 여기서 부적합한 경우에는 재시험은 실시하지 않는다.
5	온도시험	최고온도측정을 위한 시험방법은 다음 각 목과 같이 한다. 가. 최고온도는 온도제한을 위한 보호장치로서 퓨즈를 사용하는 때에는 최소한 퓨즈정격의 1.7배인 연속전류를 사용한 과부하상태에서 측정한다. 나. 온도제한을 위한 보호장치로 퓨즈 이외에 다른 장치를 사용하는 때에는 해당 설비의 보호장치가 작동할 때 제한온도를 초과하지 않는지 확인하기 위한 시험을 실시해야 한다.

【별표 14의3】 충전방폭구조인 전기기기의 확인시험(제29조 관련)

번호	구 분	내 용
1	용기의 압력시험	<p>용기의 압력시험방법은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 압력시험은 용적이 100cm<sup>3</sup> 보다 큰 용기의 경우 50kPa의 과압으로 10초 이상 가한 결과 용기의 어떠한 부분에서도 0.5mm를 초과하는 영구변형이 발생하지 않아야 한다.</p> <p>나. 시험은 설비가 정상상태일 때 실시하는 것을 원칙으로 하지만, 충전재를 넣지 않은 상태에서 실시해도 된다.</p> <p>다. 별표14의2 제1호에 규정된 기준압력(50kPa 또는 1.5MPa)의 4배인 압력을 사용한 성능시험을 통과한 경우에는 이 호에 따른 용기의 압력시험관련 확인시험을 생략해도 된다.</p>
2	충전재의 절연내력 시험	<p>충전재의 절연내력시험방법은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 충전재의 각 로트(lot)에 대한 절연특성은 충전과정이 실시되기 전에 충전재 시료를 이용하여 시험한다.</p> <p>나. 시험에는 별표 14의2 그림 1에 따른 전극장치를 사용하고, 전극의 모든 방향에 대해 충전재를 10mm 이상의 두께가 되도록 덮는다.</p> <p>다. 시험전압은 온도 (23 ±2)℃, 상대습도 (45 ~ 55)%인 조건에서 직류 1,000V<sup>+5%</sup>이다.</p> <p>라. 시험결과 충전재에서의 누설전류가 10<sup>-6</sup>A 이하이면 적합으로 판정한다. 시험 초기에 이 기준치에 적합하지 않을 때에는 시료를 건조시킨 후 재검사해도 된다.</p>

【별표 15】 분진방폭구조인 전기기기의 성능기준(제32조 관련)

번호	구 분	내 용
1	구 조	<p>가. 20종 장소에서 사용하는 기기의 설계와 시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 기기는 반드시 요구되는 보호등급을 유지하여야 하며, 다음의 어느 하나의 조건을 만족시킬 것</p> <p>가) 어느 한 보호조치가 고장을 일으키더라도, 반드시 이와 독립적인 2차 수단으로 보호수준이 유지될 것</p> <p>나) 서로 독립적으로 발생하는 두 가지 고장에 대해서도 보호수준이 유지될 것</p> <p>2) 20종 장소에 대한 특별한 요구조건은 제조자가 제시한 작업조건에서 확인될 것</p> <p>나. 20종 또는 21종 장소에서 사용하는 용기가 다음 각 세목의 어느 하나에 해당되는 경우에는 “전원을 끄고 나서 O분 후에 여시오” 또는 “폭발성분진분위기가 존재할 때는 열지 마시오”와 같은 내용의 경고표시를 해야 한다.(O는 밀봉된 고온부품이 냉각되는데 필요한 시간)</p> <p>1) 200V 이상의 전압으로 충전된 후 잔류에너지가 0.2mJ 이하로 되기전에 용기를 개방할 우려가 있는 경우</p> <p>2) 200V 이하의 전압으로 충전된 후는 잔류에너지가 0.4mJ 이하로 되기전에 용기를 개방할 우려가 있는 경우</p> <p>3) 용기에 의해 보호되는 고온 부품의 표면온도가 전기기기의 온도등급이하로 냉각되기 전에 용기를 개방할 우려가 있는 경우</p>
2	온 도	<p>가. 전기기기의 최고표면온도는 별표 15의2의 제1호에 따라 명시하고 제24호나목에 따라 표시해야 한다. 실제 최고표면온도로 정의하거나 사용하고자 하는 특정의 가연성분진으로 한정하여 표시할 수 있다.</p> <p>나. 두께가 50mm가 넘는 분진층에 대한 최고표면온도는 가목에서 규정한 최고표면온도 뿐 아니라, 기기의 모든 면을 둘러싸고 있는 분진층의 두께(T<sub>L</sub>)에 대한 최고표면온도도 명시해야 한다. 다만, 문서에 별도로 명시하고 제24호나목에 따라 표시한 경우에는 예외로 한다.</p>

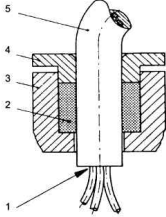
번호	구 분	내 용									
		<p>다. 전기기기는 -20℃ ~ +40℃ 사이의 주위온도에서 정상적으로 사용할 수 있도록 설계해야 한다. 다만, 이와 다른 주위온도범위에서 사용하기 위한 전기기기를 설계하는 경우, 특수한 형식으로 간주하여, 제조자는 이 주위온도를 표시하여야 하며, 해당주위온도의 범위와 함께 기호 T<sub>a</sub> 또는 T<sub>amb</sub> 중 어느 하나를 표시하거나, 제24호나목에 따라 인증서 참조표시 뒤에 X 기호를 표기해야 한다.(표 1 참조)</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 1&gt; 사용 주위온도 및 추가 표시</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>전기기기</th> <th>사용 주위 온도</th> <th>추가 표시</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>일 반 형</td> <td>최 대 : + 40℃ 최 소 : - 20℃</td> <td style="text-align: center;">없 음</td> </tr> <tr> <td>특 수 형</td> <td>제조자가 인증서에 명시</td> <td>특정 범위를 갖는 T<sub>a</sub> 또는 T<sub>amb</sub> 표시 예: -30℃ ≤ T<sub>a</sub> ≤ +40℃ 또는 기호 X</td> </tr> </tbody> </table>	전기기기	사용 주위 온도	추가 표시	일 반 형	최 대 : + 40℃ 최 소 : - 20℃	없 음	특 수 형	제조자가 인증서에 명시	특정 범위를 갖는 T <sub>a</sub> 또는 T <sub>amb</sub> 표시 예: -30℃ ≤ T <sub>a</sub> ≤ +40℃ 또는 기호 X
전기기기	사용 주위 온도	추가 표시									
일 반 형	최 대 : + 40℃ 최 소 : - 20℃	없 음									
특 수 형	제조자가 인증서에 명시	특정 범위를 갖는 T <sub>a</sub> 또는 T <sub>amb</sub> 표시 예: -30℃ ≤ T <sub>a</sub> ≤ +40℃ 또는 기호 X									
3	용기재료	<p>가. 비금속 용기와 용기부품 기준은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 제조자가 제시하는 문서에는 용기와 용기부품의 재료 등이 명시될 것</li> <li>2) 플라스틱재료는 다음에 따라 명기하고, 그 안전성을 확인할 것             <ul style="list-style-type: none"> <li>가) 제조자명</li> <li>나) 사용되는 재료의 색, 충전재의 함유량 및 첨가제의 재질에 대한 정확한 참고자료</li> <li>다) 바니시 등의 표면처리를 한 경우, 해당내용</li> </ul> </li> <li>3) 플라스틱재료로 만든 용기와 그 부품의 내열성, 내한성, 내광성은 각각 별표 15의2의 제7호 다목, 라목, 마목의 요구조건에 적합할 것</li> <li>4) 20종 또는 21종 장소에서 사용하는 플라스틱재료 용기와 그 부품은 다음과 같은 방법으로 정전기가 발생하지 않도록 할 것             <ul style="list-style-type: none"> <li>가) 플라스틱재료로 만든 기기는 정상사용조건에서 브러</li> </ul> </li> </ol>									

번호	구 분	내 용
		<p>시방전에 의한 점화위험이 없고, 플라스틱재료의 뒷면에 도전성재료를 덧붙이지 않도록 설계한다. 다만, 플라스틱재료의 뒷면에 도전성재료를 덧붙이는 경우에는 다음의 요구조건 중 한 가지 이상에 적합한 경우 사용할 수 있음</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 별표 15의2의 제7호사목에 따라 측정된 표면저항이 10<sup>9</sup>Ω 이하 일 것</li> <li>(2) 절연과피전압이 4kV 이하 일 것</li> <li>(3) 금속부품에 대한 외부절연의 두께가 8mm 이상 일 것</li> </ol> <p>나) 정전용량이 10pF이 넘는 절연도전성부품은 사용을 피하거나 정전기적으로 접지할 것</p> <p>나. 경금속용기 기준은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 전기기기의 용기재료는 총중량 100분의 7.5 이상의 마그네슘과 티타늄을 포함하지 않을 것</li> <li>2) 작동 중 열리도록 제작된 안전커버 결합용 나사구멍은 나사형상이 용기에 사용된 재료에 적합할 경우에만 탭을 낼 수 있음</li> </ol>
4	조임나사류	<p>가. 표준 방폭구조의 성능을 유지하는데 필요하거나 절연되지 않은 활선 충전부의 방호를 위해 조임나사류는 별도의 공구를 사용하여야만 풀림 또는 분해할 수 있는 구조이어야 한다.</p> <p>나. 경금속을 포함하는 용기의 조임나사류는 용기의 재질에 적합할 경우에만 경금속이나 비금속재료로 만들 수 있다.</p>
5	인터록장치	<p>방폭구조를 유지하는데 사용되는 인터록장치는 드라이버 또는 플라이어 등의 일반공구를 사용하여 그 기능을 쉽게 해제할 수 없는 구조이어야 한다.</p>
6	부 식	<p>가. 접속설비로서 사용되는 용기의 부식과 접속 또는 분해시 회전력을 받을 수 있는 부식의 모든 부품은 회전되지 않도록 견고하게 설치되어야 한다.</p> <p>나. 20종 또는 21종 장소에 사용하기 위한 용기의 부식은 별표 15의2의 제4호에 규정된 토크시험에 적합해야 한다.</p>

번호	구 분	내 용
7	고착용재료	<p>가. 안전에 영향을 미치는 고착용 재료에 대해서, 신청인은 제출한 서류내에, 전기기기의 정격범위 내에서 받게 될 최저 또는 최고 온도조건에서 충분한 열안정성을 가지고 있는 재료임을 확인하고 사용하였음을 문서상에 제시해야 한다.</p> <p>나. 고착용 재료의 열안정성은 작동중의 최저온도보다 20℃ 이상 낮거나, 최고온도보다 20℃ 이상 높아야 한다.</p>
8	방폭부품	<p>가. 용기내부에만 설치하는 경우에는, 기기 내에서의 사용조건으로 확인 또는 시험되어야 한다.(부품이 장착된 상태에서 표면온도, 연면거리 및 절연공간거리를 시험 또는 확인한다.)</p> <p>나. 용기외부에 설치되는 부품의 경우에 방폭부품과 용기의 접속이 해당 방폭구조에 적합한지 여부와 별표 15의2의 제2호에 따른 기계적 강도시험을 만족하는지의 여부를 시험 또는 확인해야 한다.</p>
9	접속설비와 단자함	<p>가. 외부회로와 접속되는 전기기기는 접속설비를 구비하여야 한다. 다만, 영구접속된 케이블과 함께 제조된 기기는 예외이며, 이 경우 케이블의 끝단에 X 기호를 표시하여야 한다.</p> <p>나. 단자함과 단자함의 연결용 개구부는 도체를 쉽게 접속할 수 있는 충분한 크기여야 한다.</p> <p>다. 단자함은 연면거리와 절연공간거리가 방폭구조의 해당 기준에 적합하도록 설계되어야 한다.</p>
10	접지 또는 본딩 도체용 접속설비	<p>가. 접지 또는 등전위 본딩도체의 접속설비는 전기기기의 단자함 내부 또는 그 외 접속설비 인근에 위치해야 한다.</p> <p>나. 금속용기로 된 전기기기는 접지 또는 등전위본딩 도체용으로 별도의 외부접속설비를 구비하여야 하며, 가목에서 요구하는 설비와 전기적으로 접속되어야 한다. 다만, 접지 또는 등전위본딩 도체를 포함한 케이블에 의해 전원이 공급되어 작동되도록 설계된 전기기기에는 외부접속설비가 필요하지 않다.</p> <p>다. 이중절연 또는 강화절연구조의 전기기기에는 추가적인 접지가 필요하지 않다.</p>

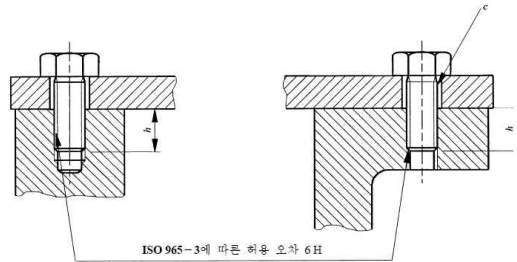
번호	구 분	내 용								
		<p>라. 접지 또는 등전위본딩 접속설비는 표 2의 단면적을 가진 도체로서 한개 이상 유효하게 접속되어야 하며, 전기기기 외부의 경우에는 단면적 4mm<sup>2</sup> 이상인 도체로 접속되어야 한다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 2&gt; 보호도체의 최소 단면적</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>설치되는 상도체 단면적 S (mm<sup>2</sup>)</th> <th>해당 보호도체의 최소 단면적 Sp(mm<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S ≤ 16</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>16 &lt; S ≤ 35</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>S &gt; 35</td> <td>0.5S</td> </tr> </tbody> </table> <p>마. 접속설비는 부식에 대해 보호되어야 한다. 또한, 접속도체의 체결이 헐거워지거나 꼬이지 않고, 적절한 접촉압력이 유지되어야 한다.</p> <p>바. 전기접속의 접촉압력은 사용 중의 온도, 습도 등의 변화로 인한 절연재의 치수변화에 영향을 받지 않아야 한다.</p> <p>사. 접속부품 중 어느 하나에 경금속을 사용하는 경우에는 강(steel)으로 제조된 매개물을 사용하는 방법 등으로 보완해야 한다.</p>	설치되는 상도체 단면적 S (mm <sup>2</sup> )	해당 보호도체의 최소 단면적 Sp(mm <sup>2</sup> )	S ≤ 16	S	16 < S ≤ 35	16	S > 35	0.5S
설치되는 상도체 단면적 S (mm <sup>2</sup> )	해당 보호도체의 최소 단면적 Sp(mm <sup>2</sup> )									
S ≤ 16	S									
16 < S ≤ 35	16									
S > 35	0.5S									
11	케이블과 전선관 인입부	<p>가. 제조자는 제출된 문서에 케이블 또는 전선관인입부의 위치와 최대허용수량을 명시해야 한다.</p> <p>나. 케이블과 전선관인입부는 전기기기의 방폭구조 특성을 변화시키지 않는 구조로 제작·고정되어야 한다.</p> <p>다. 케이블과 전선관인입부가 기기 용기의 중요구성요소로서 용기벽의 일부를 형성하는 경우는 기기와 함께 시험 또는 확인되어야 한다.</p> <p>라. 케이블의 꼬임이 접속부에 전달될 수 있는 경우에는 꼬임을 방지할 수 있는 장치를 설치해야 한다.</p> <p>마. 전선관 또는 케이블인입부는 다음 각 세목에 해당되는 인입부의 경우에 나사체결방식이나 나사 없는 구멍에 결합(locking)하는 방식으로 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 용기벽</li> <li>2) 용기벽에 설치 또는 고정되도록 설계된 어댑터 판</li> <li>3) 용기벽과 일체를 이루거나 부착되도록 만들어진 충전함</li> </ol>								

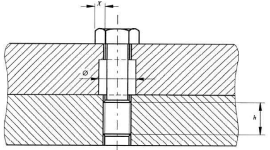


번호	구 분	내 용
		<p>(stopping box)</p> <p>사. 전기기기 용기벽의 개구부가 케이블 또는 전선관인입부 크기와 일치하지 않는 경우에, 이런 개구부를 막기 위해 사용되는 부품(blanking element)은 해당 방폭구조 기준에 적합해야 하며, 공구를 사용해서만 제거할 수 있는 구조이어야 한다.</p> <p>아. 정격상태에서, 케이블 또는 전선관인입점에서 70℃ 이상, 또는 도체의 분기점에서 80℃ 를 넘을 경우, 사용자가 케이블의 정격온도를 넘겨 사용하지 않도록 경고표시를 해야 한다.(그림 1 참조)</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 도체 분기부</li> <li>2. 실링 링</li> <li>3. 케이블 인입부</li> <li>4. 곡선 모양의 클램프 링</li> <li>5. 케이블</li> </ol> </div> </div> <p style="text-align: center;">[그림 1] 인입부와 분기부</p>
12	방사기기	<p>가. 레이저와 그 밖의 연속파 발생원은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 20종 및 21종 장소에 설치하는 기기는 다음에 적합하여야 한다. 펄스주기가 5초 미만인 방사선발생원은 연속광원으로 간주             <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 연속파레이저 및 그 밖의 연속파발생원의 조사도 또는 조사에너지는 5mJ/mm<sup>2</sup> 또는 35mW를 초과하지 않을 것</li> <li>나) 펄스간격이 최소 5초 이상인 펄스레이저 또는 펄스광원의 조사도는 0.1mJ/mm<sup>2</sup>를 초과하지 않을 것</li> </ol> </li> <li>2) 22종 장소에 설치하는 방사선발생기기의 조사도 또는 조사에너지는 다음의 기준에 적합할 것             <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 연속파 발생원의 경우에는 10mJ/mm<sup>2</sup> 또는 35mW를 초과하지 않을 것</li> <li>나) 펄스 발생원의 경우에는 0.5mJ/mm<sup>2</sup> 를 초과하지 않을 것</li> </ol> </li> </ol>

번호	구 분	내 용
		<p>나. 초음파발생원의 파워레벨은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 20종과 21종 장소에서 초음파발생원이 연속발생원인 경우는 다음과 같이 할 것             <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 0.1W/cm<sup>2</sup> 의 음장(sound field)과 10MHz의 주파수 조건에서의 파워밀도를 넘지 않을 것</li> <li>나) 펄스발생원의 경우에는 2mJ/cm<sup>2</sup>를 넘지 않아야 한다.</li> <li>다) 평균파워밀도는 0.1W/cm<sup>2</sup> 를 넘지 않을 것</li> </ol> </li> <li>2) 22종 장소는 1)가의 요건을 만족한 경우에만 사용가능함</li> </ol>
13	회전전기기에 대한 추가요구조건	<p>가. 회전전기기기의 외부팬 환기구구의 보호등급(IP)은 다음 각 세목과 같이 KS C IEC 60034-5에 따른 요구조건에 적합해야 하며, 20종 또는 21종 장소에 사용하는 수직회전 기계에서는 이물질이 환기구로 떨어지지 않도록 조치해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 공기 흡기측은 IP20 이상 일 것</li> <li>2) 공기 배기측은 IP10 이상 일 것</li> </ol> <p>나. 팬, 팬후드 및 환기스크린은 별표 15의2의 제2호가목에 따른 충격시험요구조건에 적합한 구조이어야 한다.</p> <p>다. 20종 또는 21종 장소에 사용하는 환기설비의 틈새는 정상작동 중에 외부 팬과 팬후드, 환기스크린과 조임 나사류 사이의 설계공차를 고려하여, 팬 최대지름의 1/100 이상으로 한다. 다만, 수치상 정확하고 흔들림이 없도록 제조된 경우에 그 틈새는 5mm 를 넘을 필요가 없으며, 1mm 까지 감소시킬 수 있다.</p> <p>라. 외부 팬 및 팬후드 재질은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 외부 팬, 팬후드, 환기스크린 등의 절연저항 값은 제3호가목4)에 따라 측정했을 때 10<sup>9</sup>Ω 을 넘지 않을 것</li> <li>2) 20종 또는 21종 장소에 사용하는 플라스틱 재료의 열안정성은 정격범위내의 정상작동 중에 받게 될 재료의 최고온도의 20℃ 이상일 것</li> <li>3) 20종 또는 21종 장소에 사용하는 경금속을 함유한 재료로 제조된 회전전기기계의 외부 팬, 팬후드와 환기스크</li> </ol>

번호	구 분	내 용
		린은 마그네슘의 함유량이 중량 대비 100분의 7.5 이상을 초과하지 않을 것
14	개폐기	<p>가. 인화성유전체에 잠겨있는 접점을 가진 개폐기는 허용하지 않는다.</p> <p>나. 차단기는 부하상태에서 작동되도록 설계되지 않아야 하며, 다음 각 세목의 어느 하나의 기준을 만족하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 적절한 부하장치와 전기적 또는 기계적으로 인터록 될 것</li> <li>2) 차단기의 조작부 근처에 “부하 상태로 작동하지 마시오”와 같은 내용의 경고표시를 할 것</li> </ol> <p>다. 개폐기가 차단기를 포함할 경우에는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 차단기는 모든 극이 분리될 것</li> <li>2) 차단접점을 눈으로 확인가능하게 설계하거나 개폐기의 개방위치가 IEC 60947-3에 규정된 분리 기능요구조건에 따라 표시되도록 설계될 것</li> <li>3) 차단기와 개폐기의 커버 또는 문 사이의 인터록장치는 차단기 접점이 분리되었을 때만 커버 또는 문이 개방될 것</li> </ol> <p>라. 원격작동회로를 가지는 용기 내부접근용 문과 커버는 다음 각 세목의 어느 하나의 기준에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 비보호되는 내부회로를 차단하지 않을 경우에는 내부접근을 막기 위한 차단기와 인터록장치를 확보할 것</li> <li>2) 기기에 “통전중에 열지 마시오”와 같은 내용의 경고표시를 할 것</li> </ol>
15	퓨즈	<p>가. 인터록장치를 갖추어 전원이 차단되었을 때에만 부품의 교체가 가능하고 용기가 정확하게 닫혀야만 퓨즈가 통전될 수 있는 구조이어야 한다.</p> <p>나. 기기에 “통전중에는 열지 마시오”와 같은 내용의 경고표시를 해야 한다.</p>

번호	구 분	내 용
16	플러그와 소켓	<p>가. 플러그와 소켓은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 기계적 또는 전기적 방법으로 인터록 되도록 설계하여, 접점이 통전될 때 플러그와 소켓은 분리되지 않거나, 분리될 경우 통전될 수 없도록 설계할 것</li> <li>2) 특수조임나사를 사용하여 고정하며, 다음의 기준을 만족할 것 <ol style="list-style-type: none"> <li>가) ISO 262에서 규정된 것과 같이 피치가 큰 나사이어야 하고, ISO 965에서 규정된 것과 같이 허용공차가 6g/6H 일 것</li> <li>나) 나사 및 너트의 머리부는 ISO 4014, ISO 4017, ISO 4032, ISO 4762 중 어느 하나를 만족시켜야하며, 육각소켓세트나사의 경우에는 ISO 4026, ISO 4027, ISO 4028, ISO 4029 중 어느 하나를 만족할 것</li> <li>다) 전기기기의 구멍은 조임나사의 나사산지름에 맞도록 설계, 제작될 것(그림 2와 3 참조)</li> </ol> </li> <li>3) 나사산은 ISO 965에 따라 허용공차등급이 6H이어야 하며, 다음 어느 한 조건을 만족할 것 <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 관련조임나사 머리아래의 구멍은 ISO 286-2에 따르며 틈새의 허용공차등급이 H13보다 크지 않을 것(그림 2와 ISO 273 참조)</li> </ol> </li> </ol> <div style="text-align: center;">  <p>ISO 965-3에 따른 허용 오차 6H</p> <p>h는 조임 나사 나사산의 주요 지름 c는 ISO 286-2의 허용 오차 H13에 의해 허용되는 최대 틈새</p> <p>[그림 2] 조임나사의 허용공차 및 틈새</p> </div> <p>나) 조임나사의 생크(shank)폭이 감소할 경우의 나사머리 아래구멍은 조임나사가 제 위치를 유지할 수 있도록</p>

번호	구분	내용
		<p>록 나사산이 만들어져야 한다. 이러한 나사의 머리와 접촉하는 표면적은 생크폭이 감소하지 않는 나사머리의 접촉면적과 같을 것(그림 3 참조)</p>  <p>※ 나사산 모양에 적합한 표준 역류 구멍 ※ 나사산의 나사산의 주요 치수 ※ 들어온 물체 (나사)의 접촉 면적 ※ 사용한 나사산 전체에 나사산이 있는 표준 나사(물체 폭이 들어있지 않음) 머리의 접촉 면적</p> <p>[그림 3] 들어온 생크의 나사머리 아래 접촉면</p> <p>4) 육각 소켓 세트나사는 ISO 965에 따라 허용공차등급이 6H여야 하며, 조임 후에 나사산구멍에서 돌출되지 않아야 한다. 기기에는 “통전 중에는 분리하지 마시오”와 같은 내용의 경고표시를 할 것</p> <p>나. 배터리에 접속되어 분리전에 에너지 방산이 되지않을 우려가 있는 볼트밀폐형 플러그와 소켓의 경우에는 “위험요인이 없을 때만 분리하십시오”와 같은 내용의 경고표시를 해야 한다.</p> <p>다. 21종 및 22종 장소에서 사용되는 경우에는 정격전류가 10A 를 초과하지 않고, 정격전압이 교류 250V 또는 직류 60V를 넘지않는 플러그와 소켓은 다음 각 세목의 조건을 만족할 경우 가목의 요건을 예외로 할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 소켓부만 통전되도록 남는 경우</li> <li>2) 분리 전에 아크가 꺼지도록 플러그와 소켓을 지연분리해서 정격전류를 차단하는 경우</li> <li>3) 아크소멸 중에 플러그와 소켓의 방진등급이 IP6X 로 유지되는 경우</li> </ol> <p>라. 플러그 및 그 부품은 소켓과 연결하는 경우에만 통전되는 구조이어야 한다.</p>
17	조명기구	<p>가. 조명기구의 광원은 망 크기가 2,500mm<sup>2</sup> 이하인 별도의 가드를 구비한 투광성커버에 의해 보호되어야 한다.</p> <p>나. 투광성커버와 가드(있을 경우에 한함)는 별표 15의2의</p>

번호	구분	내용
		<p>제2호가목에 따라 관련시험을 통과해야 한다.</p> <p>다. 조명기구의 고정은 볼트 한 개에만 의존하지 않아야 한다. 다만, 단일 아이볼트가 조명기구 용기에 주조 또는 용접에 의해서 일체화된 것이거나, 회전에 의하여 풀리지 않도록 별도수단에 의해 잠겨진 것은 허용가능하다.</p> <p>라. 조명기구의 소켓 또는 그 밖에 내부부품으로 접근을 허용하는 투광성 커버는 다음 각 세목의 어느 하나에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 투광성 커버개방과 동시에 소켓의 모든 극을 자동차단하는 인터록장치를 구비</li> <li>2) “통전 중에는 열지 마시오”와 같은 내용의 경고표시</li> </ol> <p>마. 라목1)의 경우에서 분리장치의 작동 후에도 램프홀더 이외의 부품이 통전상태로 남아있는 경우, 폭발위험을 최소화하기 위해 충전된 부품은 다음 각 세목과 같은 조치가 이뤄져야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 제7장제1절제4관 안전증 방폭구조의 요건에 의한 상(극)과 접지간의 절연공간거리 및 연면거리 확보</li> <li>2) 충전부를 내장하고 KS C IEC 60529에 의거한 최소 IP30 이상의 보호등급을 구비한 별도의 내부용기(광원 반사기 등)</li> <li>3) “통전중에는 열지 마시오”와 같은 내용의 경고표시</li> </ol> <p>바. 금속나트륨을 포함하는 KS C IEC 60192에서 규정한 저압 나트륨 램프(Lamp)는 사용할 수 없다.</p>
18	모자등과 휴대전등	<p>가. 기기의 모든 위치에서 전해질의 누출이 없어야 한다.</p> <p>나. 광원과 전원이 별도의 용기에 내장되어 있고 전기케이블 이외의 것으로 기계적으로 접속되지 않은 경우에, 케이블 인입부 및 연결케이블은 제22호 또는 제23호에 따라 시험한다.</p>
19	전지 또는 배터리 포함기기	<p>가. 방폭기기에 포함된 배터리는 전지를 직렬 연결한 형태이어야 한다.</p> <p>나. IEC 전지규격에 맞는 전지형식을 사용하여야 하며, 다음의 표 3과 표 4의 규정에 따른다.</p>

번호	구 분	내 용				
		<표 3> 1차 전지				
IEC60086-1 형식	양 극	전 해 극	음 극	공칭전압(V)	최대 개로전압(V)	
-	이산화망간	염화암모늄, 염화아연	아연	1.5	1.73	
A	산소	염화암모늄, 염화아연	아연	1.4	1.55	
B	플루오르화 탄소	유기전해액	리튬	3.0	3.7	
C	이산화망간	유기전해액	리튬	3.0	3.7	
D	염화티오닐 (SOCl <sub>2</sub> )	비수계 무기물	리튬	3.6	3.9	
E	이황화철 (FeS <sub>2</sub> )	유기전해액	리튬	1.5	1.83	
G	산화구리 (CuO)	유기전해액	리튬	1.5	2.3	
L	이산화망간	알칼리 금속 수산화물	아연	1.5	1.65	
P	산 소	알칼리 금속 수산화물	아연	1.4	1.68	
S	산화은 (Ag <sub>2</sub> O)	알칼리 금속 수산화물	아연	1.55	1.63	
T	산화은(AgO, Ag <sub>2</sub> O)	알칼리 금속 수산화물	아연	1.55	1.87	
비고. 이산화아연/이산화망간 전지는 IEC60086-1						

번호	구 분	내 용				
		<표 4> 2차 전지				
관련 KS IEC 규격형식	형 식	전 해 액	공칭전압 (V)	최대 개로전압 (V)		
형식 K IEC 61056 IEC 60095	납-산(습식) 납-산(건식)	황산 (SG 1.25)	2.2 2.2	2.67 2.35		
형식 K IEC 60285 IEC 60623 KS C IEC 60662 IEC 61150	니켈-카드 뮴	수산화칼륨 (SG 1.3)	1.2	1.55		
<p>다. 배터리 내의 모든 전지는 전기적설계가 동일해야 한다.</p> <p>라. 모든 배터리는 제조사가 규정한 허용한도 내에서 구성하고 사용해야 한다.</p> <p>마. 배터리에는 1차 전지와 2차 전지를 혼용해서는 안 된다.</p> <p>바. 1차 및 2차 전지 또는 배터리가 서로 교환될 수 있는 구조인 경우, 동일 방폭기기 안에 사용할 수 없다.</p> <p>사. 1차 배터리는 재충전하지 않는다. 1차 배터리를 포함해 전기기기 내에 다른 전압원이 있고 상호 연결될 가능성이 있다면, 이들 사이에 전류가 흐르지 않도록 예방조치를 취해야 한다.</p> <p>아. 모든 전지는 전해질 누출이 없도록 제조 또는 구성되어야 한다.</p> <p>자. 배터리를 전기적으로 연결할 때는 제조자가 정한 방법을 따라야 한다.</p> <p>차. 배터리를 전기기기에 설치할 때에는 극성표시를 해야 한다.</p> <p>카. 사용자가 용기내에 들어있는 전지 또는 배터리를 교체할 필요가 있을 때는 관련사항, 즉 제조자명, 부품번호, 전기 화학시스템, 공칭전압 및 정격용량 등을 용기외부나 내부 또는 사용설명서에 표시해야 한다.</p>						

번호	구 분	내 용
20	신청인의 책임	신청인 또는 제조자는 해당 전기기기가 관련기준을 준수하여 제조되었고, 해당제품이 시험소에 제출된 사양과 동일함을 제24호에 준하여 전기기기에 표시해야 한다.
21	변경 전기기기의 검증과 시험	방폭구조의 성능과 온도에 영향을 미치는 전기기기에 대한 변경은 시험소에 제출되어 평가받은 경우에 한하여 허용된다.
22	비외장 및 편조케이블 인입부의 조임력 시험	<p>가. 실링 링으로 죄는 케이블인입부 시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 조임력시험은 케이블인입부 각 형식별로 최소허용크기와 최대허용크기의 실링 링에 각각 실시할 것</li> <li>2) 원형케이블용 탄성 실링 링의 경우, 각 링은 제조자가 명시한 최소 케이블지름과 같은 크기의 깨끗하고 건조된 연강재 환봉에 장착할 것</li> <li>3) 비원형케이블의 경우, 각 링은 제조자가 명시한 동일 크기의 건조된 깨끗한 케이블시료에 장착할 것</li> <li>4) 금속 실링 링의 경우, 각 링은 제조자가 명시한 최소지름 크기의 깨끗하고 건조된 케이블시료에 장착할 것</li> <li>5) 케이블 미끄러짐 확인은 다음과 같이 할 것 <ul style="list-style-type: none"> <li>가) 적합한 환봉 또는 케이블에 부착된 실링 링을 케이블인입부에 장착한다. 다음의 뉴턴(N)으로 표시한 인장력을 가할 때 케이블의 미끄러짐을 방지하기 위한 회전력을 나사(나사에 적합한 플랜지 조임장치인 경우) 또는 너트(나사 조임장치인 경우)에 가하여 체결할 것 <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 원형케이블용의 경우는 케이블의 mm 지름의 20배</li> <li>(2) 비원형케이블의 경우는 케이블의 mm 둘레길이의 6배</li> </ul> </li> <li>나) 시험요건과 인증 기준은 다목에 적합해야 한다.</li> </ul> </li> </ol> <p>나. 충전재로 죄는 케이블 인입부 시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 조임력시험은 케이블인입부의 최소허용크기와 최대허용 크기의 깨끗하고 건조된 케이블시료로 각각 실시</li> </ol>

번호	구 분	내 용
		<ol style="list-style-type: none"> <li>2) 충전재는 제조자의 사용 매뉴얼에 따라 인입부에 충전하고, 충전재가 굳은 후에 시험을 실시</li> <li>3) 케이블에 다음에 해당하는 뉴턴(N)값의 인장력을 가할 때 케이블의 미끄러짐이 없을 것 <ul style="list-style-type: none"> <li>가) 원형케이블의 경우는 케이블의 mm 지름의 20배</li> <li>나) 비원형케이블의 경우는 케이블의 mm 둘레길이의 6배</li> </ul> </li> <li>4) 시험요건과 인증기준은 다목에 적합할 것</li> </ol> <p>다. 조임장치로 죄는 케이블인입부 시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 조임력시험은 각 크기의 인입조임장치를 케이블형식에 맞게 사용하여 실시</li> <li>2) 각 조임장치는 제조자가 정한 사용직경의 깨끗하고 건조된 케이블시료에 장착한다. 비원형케이블의 경우는 실링 링과 함께 사용하기 위해 지정된 동등 치수의 건조된 케이블 시료의 외장에 장착할 것</li> <li>3) 케이블 및 실링 링과 함께 사용하는 조임장치는 제조자가 정한 케이블의 최대크기에 해당하는 크기의 것으로 케이블인입부에 설치한 후 그 인입부는 실링 링의 압축과 조임장치의 조임력에 의해 조립된다. 시험 절차는 가목에 따른 것</li> <li>4) 인장시험은 다음과 같이 실시할 것 <ul style="list-style-type: none"> <li>가) 준비된 시료를 인장시험기에 장착하고 “가” 및 “나”에서 정의된 값에 해당하는 인장력을 6시간 동안 가한다. 시험은 (20 ±5)℃의 주위온도에서 실시할 것</li> <li>나) 미끄러짐이 6mm 이하인 경우 시험을 통과한 것으로 간주</li> </ul> </li> <li>5) 기계적 강도시험은 다음과 같이 할 것 <ul style="list-style-type: none"> <li>가) 인장시험 후 케이블 인입부를 인장시험기로부터 분리하고, 필요에 따라 다음 나)부터 라)까지의 시험과 확인을 실시</li> <li>나) 실링 링 또는 조임장치에 의해 죄여지는 케이블인입부의 경우, 인장시험시의 인장력의 1.5배의 토크값을 스크류 또는 너트에 가한 후, 케이블인입부를 해제하</li> </ul> </li> </ol>

번호	구 분	내 용
		<p>고 그 부품을 확인한다. 방폭성능에 영향을 미치는 어떠한 변형도 발견되지 않는다면 케이블인입부의 기계적 강도는 인정된다. 실링 링의 변형은 무시</p> <p>다) 플라스틱 재료로 제조된 케이블인입부에서 규정된 토크가 나사산의 일시적인 변형으로 인하여 충족될 수는 없더라도 뚜렷한 손상이 없다면, 케이블인입부는 시험을 통과한 것으로 간주</p> <p>라) 충전컴파운드에 의해 죄어지는 케이블인입부의 경우, 글랜드는 가급적 충전재를 손상시키지 않도록 유의하여 해체한다. 시험 시에는 충전재에 관련 방폭구조상 영향을 미칠 정도의 물리적 또는 가시적인 손상이 없을 것</p>
23	외장 케이블 인입부의 조임력 시험	<p>가. 글랜드 내부의 장치로 외장을 죄는 케이블인입부의 조임력시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 시험은 인입부의 각 크기별로 최소크기의 외장케이블 시료를 사용하여 실시한다. 외장케이블 시료는 케이블인입부의 조임장치에 고정됨</li> <li>2) 케이블에 외장케이블 mm 지름의 20배에 해당하는 뉴턴 값의 인장력이 가해졌을 때, 조임을 유지하고 외장의 미끄러짐을 방지하기 위한 토크를 나사(플랜지 조임장치인 경우) 또는 너트(나사 조임장치인 경우)에 가함</li> <li>3) 준비된 시료를 인장시험기에 장착하고 2)에 해당하는 값의 인장력을 (120 ±10)초 동안 지속적으로 가한다. 시험은 (20 ±5)℃의 주위온도에서 실시한다. 조임장치에 의한 고정은 외장의 미끄러짐이 전혀 없을 때에 한하여 인정됨</li> <li>4) 나사와 너트가 설치된 경우, 2)에 규정된 값의 1.5배로 조인 후 케이블인입부를 해체하여 방폭구조에 영향을 미치는 그 어떠한 변형도 없을 것</li> </ol> <p>나. 글랜드 내부의 장치로 외장을 죄지 않는 케이블인입부의 조임력시험에서 케이블인입부는 비외장형식인 것으로 취급하여야 제22호가목의 규정에 따른다.</p>

번호	구 분	내 용
24	표 시	<p>가. 전기기기의 눈에 띄기 쉬운 곳에 표시를 해야 하며, 이 표시는 읽기 쉽고 화학적 부식에 대한 내구성을 가져야 한다.</p> <p>나. 모든 전기기기의 표시는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 제조자의 이름 또는 제조사의 등록상표</li> <li>2) 제조자의 형식번호</li> <li>3) 방폭구조 나타내는 Ex 기호</li> <li>4) 사용되는 각 방폭구조에 대한 기호 - "tD" : 용기본진 방폭구조</li> <li>5) 기기를 사용가능 장소구분(용기사용장소를 표시하고, 그 장소표시 앞에 A형식에는 A, B형식에는 B를 붙인다)</li> <li>6) 보호등급(IP Code)</li> <li>7) 최고표면온도(T)</li> <li>8) 제2호가목에 따라 필요할 경우 분진층 깊이(mm)와 X 기호와 함께 최고표면온도(T<sub>1</sub>)를 인증서에 기재함</li> <li>9) 제2호가목에 따라 필요할 경우 T<sub>a</sub> 또는 T<sub>amb</sub> 기호를 넣고, 주위온도의 특별한 범위 또는 X 기호와 함께 표</li> <li>10) 일련번호를 표시한다. 다만, 다음의 경우는 예외로 함 <ul style="list-style-type: none"> <li>가) 접속기구(케이블 및 전선관 인입부, 블랭킹판(blanking plate), 어댑터판, 플러그와 소켓, 부싱 등)</li> <li>나) 표시공간이 제한되어 있는 초소형 전기기기</li> </ul> </li> <li>11) 인증서를 발급하는 경우, 인증서 발급기관의 기관명이나 마크, 인증년도의 뒤 두 자리, 인증서 일련번호를 명확하게 기록할 것</li> <li>12) 안전한 사용을 위한 특별한 조치를 표시할 필요가 있을 경우 X 기호를 인증번호 뒤에 표시한다. 이 대신에 경고표시를 넣을 수 있음(제조자는 안전한사용을 위한 특별한 조건에 관한 내용을 그 밖의 관련정보와 함께 구매자에게 제공하여야 함)</li> <li>13) 특정방폭구조에서 규정한 그 밖의 표시</li> <li>14) 전기기기 제조규격에서 일반적으로 요구하는 표시</li> </ol> <p>다. 복합 방폭구조의 표시방법은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 서로 다른 방폭구조를 전기기기의 서로 다른 부위에 사</li> </ol>

번호	구 분	내 용																												
		<p>용할 경우, 각 부위에는 해당 방폭구조에 대한 표시를 할 것</p> <p>2) 전기기기에 한 가지 이상의 방폭구조를 사용할 경우, 중요 방폭구조 기호순으로 표시할 것</p> <p>라. 표시순서는 나목의 각 세목의 순서와 같다.</p> <p>마. 소형전기기기 및 방폭부품은 표시공간이 제한되어 있으므로 표시사양을 줄일 수 있다. 이러한 전기기기 또는 방폭부품에는 최소 표시는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 제조자의 명칭 또는 등록상표</li> <li>2) Ex 기호와 방폭구조 각각의 이름</li> <li>3) 시험기관의 명칭 및 표시</li> <li>4) 필요할 경우 인증서 참조번호</li> <li>5) 해당되는 경우 전기기기에는 X 표시, 방폭부품에는 U 기호</li> </ol>																												
25	표시의 예	<p>가. 21종 장소, 500mm 분진층에서 사용하는 A형 방진방폭구조 “tD” 기기(KS C IEC 61241-1참조)</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>ABC 회사</td> <td>형식 RST</td> </tr> <tr> <td colspan="2">일련번호 : 987654</td> </tr> <tr> <td colspan="2">NA 02/1111111</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ex tD A21 IP56 T225℃ T<sub>500</sub>320℃</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>A Hz</td> </tr> <tr> <td>kW</td> <td>r/min</td> </tr> <tr> <td colspan="2">NA = 인증서 발급기관의 이름 또는 표시</td> </tr> </table> <p>나. 22종 장소에서 사용하는 B형 방진방폭구조 “tD” 기기 (KS C IEC 61241-1참조)</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>ABC 회사</td> <td>형식 KLM</td> </tr> <tr> <td colspan="2">일련번호 : 123456</td> </tr> <tr> <td colspan="2">NA 01/99999</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ex tD B22 T170℃</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>A Hz</td> </tr> <tr> <td>kW</td> <td>r/min</td> </tr> <tr> <td colspan="2">NA = 인증서 발급기관의 이름 또는 표시</td> </tr> </table>	ABC 회사	형식 RST	일련번호 : 987654		NA 02/1111111		Ex tD A21 IP56 T225℃ T <sub>500</sub> 320℃		V	A Hz	kW	r/min	NA = 인증서 발급기관의 이름 또는 표시		ABC 회사	형식 KLM	일련번호 : 123456		NA 01/99999		Ex tD B22 T170℃		V	A Hz	kW	r/min	NA = 인증서 발급기관의 이름 또는 표시	
ABC 회사	형식 RST																													
일련번호 : 987654																														
NA 02/1111111																														
Ex tD A21 IP56 T225℃ T <sub>500</sub> 320℃																														
V	A Hz																													
kW	r/min																													
NA = 인증서 발급기관의 이름 또는 표시																														
ABC 회사	형식 KLM																													
일련번호 : 123456																														
NA 01/99999																														
Ex tD B22 T170℃																														
V	A Hz																													
kW	r/min																													
NA = 인증서 발급기관의 이름 또는 표시																														

번호	구 분	내 용														
		<p>다. 22종 장소에서 사용하는 A형 방진방폭구조 “tD” 기기 (KS C IEC 61241-1참조)</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>ABC 회사</td> <td>형식 RST</td> </tr> <tr> <td colspan="2">일련번호 : 987654</td> </tr> <tr> <td colspan="2">NA 01/99999</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ex tD A22 IP54 T120℃</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>A Hz</td> </tr> <tr> <td>kW</td> <td>r/min</td> </tr> <tr> <td colspan="2">NA = 인증서 발급기관의 이름 또는 표시</td> </tr> </table>	ABC 회사	형식 RST	일련번호 : 987654		NA 01/99999		Ex tD A22 IP54 T120℃		V	A Hz	kW	r/min	NA = 인증서 발급기관의 이름 또는 표시	
ABC 회사	형식 RST															
일련번호 : 987654																
NA 01/99999																
Ex tD A22 IP54 T120℃																
V	A Hz															
kW	r/min															
NA = 인증서 발급기관의 이름 또는 표시																
26	적용기준	<p>가. 이 기준은 화재 또는 폭발위험이 높은 장소에서 사용하는 분진방폭 전기기계·기구의 설계, 제조, 시험, 표시방법 등에 적용한다.</p> <p>나. 필요한 경우 다음 각 세목의 특정 방폭구조에 관한 KS C IEC 61241의 규격을 참조할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) KS C IEC 61241-1 : 용기 분진방폭구조 tD</li> <li>2) KS C IEC 61241-11 : 본질안전 분진방폭구조 iD</li> <li>3) KS C IEC 61241-18 : 몰드 분진방폭구조 mD</li> </ol> <p>다. 가연성분진과 폭발성가스를 동시에 함유하고 있는 환경에서 전기기기가 사용될 경우, 두 폭발위험조건에 대한 폭발방지를 위한 보호조치를 모두 하여야 한다.</p> <p>라. 발화시에 산소를 필요로 하지 않거나 자연발화에 의해 폭발이 발생하는 분진의 경우에는 이 기준을 적용하지 않는다.</p>														
27	인용규격	<p>이 기준을 적용함에 있어 필요할 경우 KS C IEC 61241-0(Electrical apparatus for use in the presence of combustible gas)에서 인용한 관련규격을 적용할 수 있다.</p>														

【별표 15의2】 분진방폭구조인 전기기기의 성능시험(제32조 관련)

번호	구분	내용
1	일반사항	<p>가. 제조자는 이 기준과 관련된 방폭구조에 관한 기준 준수 여부를 전기기기의 설계도면 등의 문서에 기술해야 한다.</p> <p>나. 시험기관은 제조자의 문서가 형식시험용으로 제출된 전기기기와 일치하는지를 확인해야 한다.</p> <p>다. 방폭부품에 대하여 이미 수행된 시험은 생략할 수 있으며, 각 시험은 가장 불리한 상태로 간주되는 조건에서 시행되어야 한다.</p>
2	기계적 강도시험	<p>가. 충격시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 이 시험은 전기기기에 1kg 의 질량을 높이(h)에서 수직 낙하시킴으로써 수행된다. 높이(h)는 표 1에 규정된 충격에너지에 의해 결정한다. 지름 25mm 반구형의 강재의 충격헤드(impact head)를 사용하며, 각 시험실시 전에 충격헤드의 표면이 양호한 상태인지 확인할 것</p> <p>2) 충격시험은 정상 사용가능한 완전히 조립된 기기에서 실시한다. 그러나 투광성부품 등과 같이 이것이 불가능한 경우에는 기기에서 분리하여 적합한 틀에 고정시켜 시험한다. 빈 용기에 대한 시험은 신청인과 시험소간의 사전 합의가 있는 경우에만 허용됨</p> <p>3) 유리로 제조된 투광성부품에 대한 시험은 세 개의 시료로 각 1회씩만 실시한다. 그 밖의 경우에는 2개의 시료를 사용하여 다른 부위에 각 2회씩 시험할 것</p> <p>4) 충격지점은 시험소에서 판단하기에 또는 제조자와 구매자가 합의하여 결정한 가장 취약한 곳이어야 한다. 충격방향은 전기기기의 표면이 평평할 경우에는 그 표면에, 평평하지 않을 경우에는 충격지점 표면의 접선방향에, 수직으로 가해지도록 한다. 충격시료 고정용 기초는 20kg 이상의 중량을 갖거나 견고한 콘크리트 바닥 등에 견고하게 고정할 것</p>

<표 1> 충격시험		
기계적인 위험성	충격에너지 J	
	높음	낮음
1. 방호물, 방호커버, 팬후드, 케이블 인입부	7	4
2. 플라스틱 용기	7	4
3. 경금속 용기 또는 주물 금속 용기	7	4
4. 벽 두께가 1mm 미만이고 3.에 포함되지 않은 재질의 용기	7	4
5. 가드가 없는 투광성 부품	4	2
6. 가드가 있는 투광성 부품(가드 제거 후 시험)	2	1

5) 전기기기가 기계적 위험이 낮은 조건으로 제출된 경우, 별표 15의 제24호나목에 따라 X 기호를 표시할 것

6) 시험이 특정온도범위 내의 하한값에서 실시되고 온도하한값에서 충격시험 값의 감소를 보여주는 물질특성자료가 있는 경우를 제외하고는 충격시험은 주위온도 (20 ±5)℃에서 실시할 것

7) 회전전기기계가 플라스틱 팬후드와 환기스크린을 포함하는 플라스틱 재료의 용기 또는 용기 부품을 가진 경우, 제7호가목에 따라 상한온도와 하한온도에서 시험을 실시할 것

나. 낙하시험은 다음 각 세목과 같이 한다.

1) 소형전기기기 또는 휴대형전기기기의 경우, 가목에 의한 충격시험 외에 수평의 콘크리트 표면 1m 높이에서 4회 떨어뜨리는 시험을 추가적으로 실시해야 한다. 시험부위는 시험소에서 결정할 것

2) 플라스틱 이외의 재료로 제조된 기기에 대한 시험은 특정온도범위에서 저온에 기인한 충격저항성의 감소를 보여주는 물질특성자료가 있는 경우를 제외하고는 주위온도 (20 ±5)℃에서 실시한다. 특정온도범위에서 충격저항성의 감소를 보인 경우 그 하한값에서 시험이 실시될 것



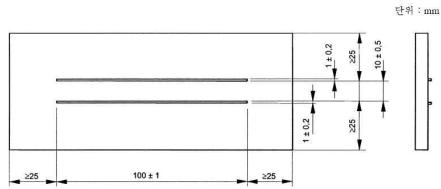
		<p>3) 플라스틱 재료로 제조된 용기 또는 용기부품을 가진 전기기기에 대한 시험은 제7호가목에서 정한 주위온도 하한값에서 실시될 것</p> <p>다. 시험결과 확인은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 충격시험과 낙하시험 결과가 전기기기의 방폭구조에 손상을 주지 않을 것</p> <p>2) 표피손상, 도장면의 손상, 냉각팬 또는 주요부품 외의 파손이나 사소한 찌그러짐, 굽힘 등은 무시</p> <p>3) 외부 팬후드 또는 환기스크린에는 가동부에 의해 마찰을 야기하는 변위나 변형이 없을 것</p>																				
3	방진시험	<p>가. 위험장소분류, 분진의 도전을 등과 같은 환경적요인과 관련하여, 방진능력을 “특수방진(dust-tight)”과 “보통방진(dust-protected)”의 두 가지 방진구조로 분류한다.</p> <p>나. 특수방진기기의 용기는 KS C IEC 60529에서 규정하는 IP6X의 요구사항을, 보통방진기기의 용기는 IP5X의 요구사항을 각각 충족해야 한다.</p>																				
4	토크시험	<p>20종 및 21종 장소에 사용하는 용기 부상은 표 2에서 나타낸 토크요구조건에 적합해야 한다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 2&gt; 접속 설비에 사용되는 부식의 스템에 가하는 토크값</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>부식지름</th> <th>토크값(N.m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M4</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>M5</td> <td>3.2</td> </tr> <tr> <td>M6</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>M8</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>M10</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>M12</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>M16</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>M20</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>M24</td> <td>130</td> </tr> </tbody> </table>	부식지름	토크값(N.m)	M4	2.0	M5	3.2	M6	5	M8	10	M10	16	M12	25	M16	50	M20	85	M24	130
부식지름	토크값(N.m)																					
M4	2.0																					
M5	3.2																					
M6	5																					
M8	10																					
M10	16																					
M12	25																					
M16	50																					
M20	85																					
M24	130																					

		<p>비고 : 상기 명시된 것이 아닌 크기의 토크값은 이들 값을 사용하여 작성된 그래프로부터 정할 수 있다. 추가로 그래프는 명시된 것보다 큰 부상에 대한 비틀림을 결정할 때에는 외삽법으로 처리할 수 있다.</p>
5	온도시험	<p>가. 최고표면온도측정은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 온도시험은 10℃에서 40℃ 사이의 주위온도에서 실시되며, 기기정격전압의 90%에서 110% 사이의 가장 불리한 전압에서 시험할 것</p> <p>2) 시험은 과부하상태와 비정상상태를 포함한 가장 불리한 조건에서 실시하며, 전기기기 전원으로 인버터를 사용하거나 잦은 정지 및 기동 등이 이에 해당됨</p> <p>3) 20종 장소에서는 동시에 발생하는 결합 또는 드문 오작동, 21종 장소에서는 예측 가능한 오작동, 22종 장소에서는 정상작동을 고려</p> <p>4) 표면온도측정은 정상작동상태에 있는 고정 설치된 전기기기에서 실시하며, 측정된 최고온도를 시험성적서에 기록하고, 이에 따라 전기기기에도 표시할 것</p> <p>5) 온도계, 열전대 등의 측정기와 접속케이블은 전기기기의 온도특성에 심각한 영향을 주지 않도록 선정하고 설치할 것</p> <p>6) 시간당 온도상승률이 2℃를 초과하지 않을 때 시험을 종료할 것</p> <p>나. 과도한 분진층 침적(沈積)상태의 표면온도측정 시에는 별표 15의 제2호나목의 기준을 고려하여 시험대상 전기기기에 제조자가 지정한 두께(L)의 분진층을 가한다. 열전도도가 0.003 kcal/m<sup>2</sup>·h 이하인 분진을 사용하고, 가목에 따라 최고 표면 온도를 측정한다.</p> <p>다. 전동기, 형광등 등과 같은 일부기기는 내부온도 감지장치가 있는 경우, 이 영향을 가정하여 시험해야 한다. 또한, 사용장소에 따라 가목에서 정한 고장 또는 오작동을 고려한다.</p>

6	열충격시험	<p>가. 조명기구의 유리부품과 전기기기의 투시창 등을 대상으로 한다.</p> <p>나. 최고사용 온도상태일 때 (10 ±5)℃ 의 물을 약 1mm 지름의 노즐을 통해 분사시킨다.</p> <p>다. 유리용기가 분사되는 물줄기에 파손되지 않고 견딜 수 있어야 한다.</p>
7	20중 또는 21중 장소용 비금속 용기 또는 부품의 시험	<p>가. 이 기준에 의한 시험은 허용 상한, 하한 주위온도에서 실시하며, 이 주위 온도 정의는 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 상한주위온도 : 운전 중의 최고주위온도보다 10 ~ 15℃ 높은 온도</li> <li>2) 하한주위온도 : 운전 중의 최저주위온도보다 5 ~ 10℃ 낮은 온도</li> </ol> <p>나. 플라스틱 재료의 용기 또는 용기부품의 경우는 제출된 두 개의 시료에 대해 내열시험(다목 참조), 내한시험(라목 참조), 기계적강도 시험(바목 참조) 및 관련 방폭구조에 대한 시험이 이뤄져야 한다.</p> <p>다. 내열시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 내열시험은 방폭구조에 영향을 미치는 플라스틱 재료의 용기 또는 용기부품을 (90 ±5)% 의 상대습도와 최고운전온도 보다 (20 ±2)℃ 높은 온도(최저 80℃) 조건에서 4주간연속 유지시키는 방식으로 실시할 것</li> <li>2) 최고운전온도가 75℃ 이상인 경우, 4주 시험주기 중 처음 2주는 온도 (95 ±2)℃ 이고 상대습도 (90 ±5)%인 조건에서 시험하고, 나머지 2주는 최고운전온도보다 (20 ±2)℃ 높은 온도에서 시험할 것</li> </ol> <p>라. 내한시험은 관련 방폭구조에 영향을 미치는 플라스틱 재료의 용기와 용기부품을 가목에 의거 계산한 최저운전온도에 상응되는 주위온도에서 24시간 동안 유지하는 방식으로 실시한다.</p> <p>마. 내광시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 플라스틱으로 만든 용기와 부품이 빛으로부터 보호되지 못할 때만 내광시험을 실시할 것</li> <li>2) 시험은 ISO 179에 따라 규격크기 50mm × 6mm × 4mm 의 여섯개 시험편에 대하여 실시할 것</li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>3) 시험편은 용기구성품과 동일 소재를 사용하여 만들고, 시험조건은 전기기기의 시험성적서에 명시할 것</li> <li>4) 시험은 흑판의 온도를 (55 ±3)℃ 로 하여 시험체를 설치하고 크세논 램프와 태양광 모의필터설비를 사용한 노출 챔버에서 ISO 4892에 따라 실시한다. 이때, 노출시간은 1,000h로 할 것</li> <li>5) 시험후 ISO 179에 따라 충격굽힘력을 평가한다. 노출후의 충격굽힘력은 노출되지 않은 시험편에서의 측정값의 50% 이상일 것</li> <li>6) 노출시험 전 어떠한 파열도 발생되지 않아 충격 굽힘력을 결정할 수 없는 재질의 경우는 노출된 시험봉 6개중 세 개 미만만 부러지는 경우, 충격굽힘력을 만족한 것으로 간주</li> <li>7) 빛의 영향을 받지 않는 장소에 설치되어 1)세목의 시험이 해당되지 않는 경우, 기기에는 X 기호를 표시할 것</li> </ol> <p>바. 용기에 대한 기계적강도시험은 제2호에 준하여 다음 세목에 따라 실시한다. 플라스틱 용기의 경우는 추가로 나목을 적용한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 충격시험시 충격지점은 충격에 노출되는 용기의 외면이어야 한다. 만약 비금속재료의 용기가 또 다른 용기에 의해 보호된 경우, 조립품의 외부만을 충격시험하며, 가목의 상한주위온도와 하한주위온도에서 실시할 것</li> <li>2) 소형전기기기 또는 휴대형 전기기기의 낙하시험은 가목에 따라 최저온도에서 실시할 것</li> </ol> <p>사. 절연저항시험은 다음 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 크기가 허용된다면 용기부품에 대해 직접 시험하거나 그림 1과 같은 크기의 직사각형판으로 구성된 시험편을 사용하여 시험할 것</li> <li>2) 두 개의 평행전극은 시험편의 표면에 도전성페인트를 이용해 표시하되, 이 도전성페인트에는 표면 절연저항에 영향을 주지 않는 용제를 사용할 것</li> <li>3) 시험편은 완성품과 동일한 표면상태로 하고, 증류수로 깨끗이 닦은 후에 이소프로필알코올(또는 수용성으로 시험편의 재질에 영향을 미치지 않는 그 밖의 용매)로 씻고 건조되기 전에 다시 한번 증류수로 닦을 것</li> </ol>
--	--	---

- 4) 맨손으로 접촉하지 않도록 하여, 별표 6의 제4호에 따른 온도와 습도조건에서 24시간동안 안정시킬 것
- 5) 이 시험은 대기상태에서 실시할 것
- 6) 전극사이에는 직류전압 (500 ±10)V를 1분동안 공급한다. 시험전압은 전압변동에 따른 충전전류가 시험편을 통해 흐르는 전류와 비교하여 무시할 수 있을 정도로 안정되게 유지할 것
- 7) 절연저항은 전압을 1분간 인가했을 때 전극사이에 흐르는 전체전류로 전극의 인가한 직류전압을 나눈 값임



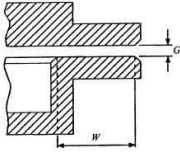
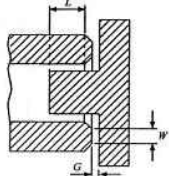
[그림 1] 도전성 페인트로 전극을 붙인 시험편(단위 : mm)

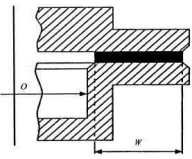
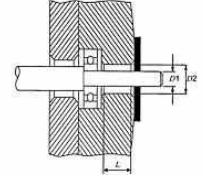
아. 탄력성 실링 링에 사용되는 재질의 열화시험은 다음 각 세목과 같이 한다.

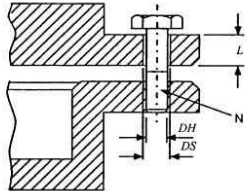
- 1) ISO 48와 ISO 1818에 따라 실링 링의 제조에 사용되는 재질의 시험편을 준비한다. 이때, 경도는 대기온도 상에서 동일한 규격에 준하여 결정됨
- 2) 시험편을 168시간 이상 (100 ±5)℃ 상태의 고온오븐에 보관한 다음, 상온에서 24시간 유지한다. 그리고 (-20 ±2)℃ 의 환경에서 48시간 동안 유지하고, 다시 주위온도에서 24시간 이상 유지한 후 경도 시험을 실시할 것
- 3) 시험이 완료된 후에 ISO 48와 ISO 1818 규격에 명시된 바와 같이 IRHD 단위로 표시되는 경도의 변화값이 열화 시험 이전 경도의 20%를 초과하지 않을 것
- 4) 케이블 인입부가 별표 15의 제11호아목의 온도 이상에서 사용될 경우, 케이블에 명시된 최대사용온도보다 (20 ±5)℃ 높은 온도에서 열화시험을 실시할 것
- 5) 케이블 인입부가 -20℃ 이하주위온도에서 사용될 경우, 최저작동온도의 ±2℃ 범위 내에서 저온시험을 실시할 것

【별표 15의3】 방진방폭구조인 전기기기의 구조요건(제34조 관련)

번호	구분	내용						
1	구조	별표 15의 제1호의 요구사항을 적용한다. 다만 20종 장소에 사용되는 기기로서 용기가 이 기준의 요구사항에 적합하고 분진침투를 막기 위한 모든 가스켓이 가동부위(회전축, 조작축 등)에 의해 응력을 받지 않는다면, 그 용기는 적합한 것으로 간주되며, 고장분석은 전기회로에만 적용한다.						
2	A형 및 B형 방폭기기	<p>A형과 B형 두 형식 모두 일반적으로 사용되며, 각 형식의 필요조건은 각 기기의 사용요건과 두 형식의 선정 및 설치조건을 혼용하지 않고 준수되어야 한다. 두 형식은 다른 보호방식을 채택하며 그 주요 차이점은 표 1과 같다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 1&gt; A형 및 B형 방폭기기의 비교</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>A형 방폭기기</th> <th>B형 방폭기기</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>최고표면온도는 5mm의 분진층과 특정분진층의 표면온도와 점화온도사이에 75℃의 차이가 필요하다는 설치조건 하에서 결정된다.</td> <td>최고표면온도는 12.5mm의 분진층과 특정분진층의 표면온도와 점화온도사이에 25℃의 차이가 필요하다는 설치조건 하에서 결정된다.</td> </tr> <tr> <td>분진침입의 결정방법은 IEC 60529의 IP 코드를 따른다.</td> <td>분진침입의 결정방법은 열주 기시험을 따른다.</td> </tr> </tbody> </table>	A형 방폭기기	B형 방폭기기	최고표면온도는 5mm의 분진층과 특정분진층의 표면온도와 점화온도사이에 75℃의 차이가 필요하다는 설치조건 하에서 결정된다.	최고표면온도는 12.5mm의 분진층과 특정분진층의 표면온도와 점화온도사이에 25℃의 차이가 필요하다는 설치조건 하에서 결정된다.	분진침입의 결정방법은 IEC 60529의 IP 코드를 따른다.	분진침입의 결정방법은 열주 기시험을 따른다.
A형 방폭기기	B형 방폭기기							
최고표면온도는 5mm의 분진층과 특정분진층의 표면온도와 점화온도사이에 75℃의 차이가 필요하다는 설치조건 하에서 결정된다.	최고표면온도는 12.5mm의 분진층과 특정분진층의 표면온도와 점화온도사이에 25℃의 차이가 필요하다는 설치조건 하에서 결정된다.							
분진침입의 결정방법은 IEC 60529의 IP 코드를 따른다.	분진침입의 결정방법은 열주 기시험을 따른다.							
3	A형 방폭기기의 추가요구 사항	<p>가. 20종 및 21종 장소와 도전성 분진이 있는 22종장소에서는 특수방진용기 IP6X를 사용해야 한다.</p> <p>나. 비도전성 분진이 있는 22종장소에서는 보통방진용기 IP5X를 사용해야 한다.</p>						

번호	구분	내용						
4	20종 또는 21종 장소용 B형 방폭기기의 추가요구사항	<p>가. 접합면은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <p>1) 평면접합은 표 2에 적합할 것(그림 1 참조)</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 2&gt; 평면접합</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>평면접합의 최소접합길이(mm), W</td> <td>5</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>접합면 사이의 최대허용틈새(mm), G</td> <td>0.05</td> <td>0.22</td> </tr> </table> <p>비고. 접합면의 길이가 5~22mm인 경우, 5mm를 초과하는 접합길이가 각 1mm씩 증가함에 따라 최대허용틈새는 0.01mm씩 증가할 것</p> <div style="text-align: center;">  <p>[그림 1] 평면접합</p> </div> <p>2) 축방향 접합길이 L과 지름방향 접합길이 W이 각각 1.2mm 이상이어야 하고, 마개접합(그림 2 참조)의 틈새는 표 2의 평면접합시의 틈새기준을 지름방향의 틈새로 적용할 수 있다. 마개접합의 지름방향 접합길이 W는 표 2의 평면접합에서 규정한 최대허용틈새 G 이하일 것</p> <div style="text-align: center;">  <p>[그림 2] 마개접합</p> </div> <p>3) 가스켓접합(그림 3 참조)에 대한 요구사항은 표 3와 같다. 개구부 최대크기가 305~915mm 인 경우, 305mm를 초과하는 최대개구부 치수가 각 1mm씩 증가함에 따라 가스켓 접합의 유효접합길이가 0.003mm씩 증가할 것</p>	평면접합의 최소접합길이(mm), W	5	22	접합면 사이의 최대허용틈새(mm), G	0.05	0.22
		평면접합의 최소접합길이(mm), W	5	22				
접합면 사이의 최대허용틈새(mm), G	0.05	0.22						

번호	구분	내용								
		<div style="text-align: center;">  <p>[그림 3] 가스켓 접합</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 3&gt; 가스켓 접합</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>개구부의 최대 크기(mm), O</td> <td>305</td> <td>915</td> <td>&gt;915</td> </tr> <tr> <td>가스켓접합(mm)의 최소유효접합길이, W</td> <td>3</td> <td>4.8</td> <td>9.5</td> </tr> </table> </div> <p>나. 구동축, 조작봉 또는 스피들은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>20종 및 21종 장소에서 사용하는 기기의 경우에는 방진 성능이 회전접촉밀폐부에만 의존해서는 안되며, O-ring 또는 라비린스 구조 등의 추가적인 밀폐조치를 할 것</li> <li>회전접촉밀폐부가 사용된다면, 설비는 표 4와 표 5의 설계기준과 회전접촉밀폐부가 없는 상태에서 별표 15의4의 제2호의 방진시험을 만족시킬 것</li> <li>분당회전속도가 100회 이상의 회전속도를 갖는 구동축(그림 4 참조)은 표 4의 접합길이 요구조건에 적합하여야 한다. 구동축의 접합길이가 12.5~38.5mm 인 경우, 12.5mm를 초과하는 구동축의 접합길이가 각 1mm씩 증가할 때마다 최대지름틈새는 0.012mm씩 증가할 것</li> </ol> <div style="text-align: center;">  <p>[그림 4] 분당 100회 이상의 회전속도를 갖는 구동축</p> </div>	개구부의 최대 크기(mm), O	305	915	>915	가스켓접합(mm)의 최소유효접합길이, W	3	4.8	9.5
개구부의 최대 크기(mm), O	305	915	>915							
가스켓접합(mm)의 최소유효접합길이, W	3	4.8	9.5							

번호	구분	내용												
		<p>&lt;표 4&gt; 분당 100회 이상의 회전속도를 갖는 구동축</p> <table border="1"> <tr> <td>구동축 통로의 최소접합길이(mm), L</td> <td>12.5</td> <td>38.5</td> </tr> <tr> <td>최대 허용 지름틈새(mm), D2-D1</td> <td>0.26</td> <td>0.57</td> </tr> </table> <p>4) 분당 100회 미만의 회전운동을 하거나 축방향 운동을 하는 조작봉, 스피들 또는 축은 완전나사산이 3산 이상인 나사접합으로 하거나 표 5에 주어진 용기의 내부에서 외부까지의 최소접합길이를 가져야 한다. 조작봉·스핀들·회전축의 접합길이가 12.5~25.5mm 인 경우, 12.5mm를 초과하는 조작봉·스핀들·회전축의 접합길이가 각 1mm 씩 증가할 때마다 최대지름틈새는 0.006mm씩 증가할 것</p> <p>&lt;표 5&gt; 분당 100회 미만의 회전속도를 갖는 구동축</p> <table border="1"> <tr> <td>조작봉, 스피들 또는 회전축의 최소접합길이(mm), L</td> <td>12.5</td> <td>25.5</td> </tr> <tr> <td>최소 허용 지름틈새(mm), D2-D1</td> <td>0.13</td> <td>0.21</td> </tr> </table> <p>다. 용기벽을 통과하는 볼트의 틈새는 나사가공이 안된 볼트 생크부(bolt shank)(N)와 용기구멍 사이의 최대지름틈새(DS-DH)가 0.26mm 이하이어야 하고 그 유효물림길이(L)는 12.5mm 이상일 것(그림 5 참조)</p> <div style="text-align: center;">  <p>The diagram shows a cross-section of a bolt shank passing through a hole in a container wall. The bolt shank has a diameter 'N'. The hole has a diameter 'DH'. The distance between the hole's edge and the bolt shank's end is 'L'. The gap between the hole and the bolt shank is labeled 'DS'.</p> </div> <p>[그림 5] 볼트의 틈새</p>	구동축 통로의 최소접합길이(mm), L	12.5	38.5	최대 허용 지름틈새(mm), D2-D1	0.26	0.57	조작봉, 스피들 또는 회전축의 최소접합길이(mm), L	12.5	25.5	최소 허용 지름틈새(mm), D2-D1	0.13	0.21
구동축 통로의 최소접합길이(mm), L	12.5	38.5												
최대 허용 지름틈새(mm), D2-D1	0.26	0.57												
조작봉, 스피들 또는 회전축의 최소접합길이(mm), L	12.5	25.5												
최소 허용 지름틈새(mm), D2-D1	0.13	0.21												

번호	구분	내용
5	표시	<p>표시는 별표 15의 제24호의 추가 요구사항은 다음 각 목과 같이 한다.</p> <p>가. 별표 15의 제24호나목4) : 방폭구조의 기호는 “tD” 로 할 것(용기에 의한 보호)</p> <p>나. 별표 15의 제24호나목5) : 기기를 사용하는 위험장소 구분에 A, B 등의 표시를 덧붙임</p> <p>다. 별표 15의 제24호나목6) : B형에는 IP 등급을 표시할 필요가 없음</p>
6	적용기준	<p>가. 이 기준은 화재 또는 폭발위험이 높은 장소에서 사용되는 분진방폭전기 기계·기구가 용기 또는 온도제한에 의하여 보호되는 경우의 설계, 구조 및 시험요구사항에 대하여 적용한다.</p> <p>나. 이 방폭구조는 분진과 접촉하는 용기와 그 외 표면의 최고표면온도를 제한함과 동시에 특수방진구조 또는 보통방진구조 용기를 사용하여 용기내로의 분진침투 제한에 의한 보호개념을 근거로 한다.</p>
7	인용규격	<p>이 기준을 적용함에 있어 필요할 경우 KS C IEC 61241-1(Electrical apparatus for use in the presence of combustible gas)에서 인용한 관련규격을 적용할 수 있다.</p>

【별표 15의4】 방진방폭구조인 전기기기의 성능시험(제34조 관련)

번호	구분	내용
1	일반사항	[별표 15의2] 분진방폭구조 일반사항의 성능시험방법의 요구사항 외에 다음 제2호과 제3호의 규정에 따른다.
2	방진시험	<p>가. 폭발위험도등급과 분진의 도전율과 같은 환경적요인과 관련하여, 방진성능을 2등급, 즉 ‘특수방진’ 과 ‘보통방진’ 방폭구조로 나눈다.</p> <p>나. 회전기계를 포함하는 A형 특수방진기기의 용기는 KS C IEC 60529에서 규정하는 IP6X의 요구조건을 충족해야 한다.</p> <p>다. 회전기계를 포함하는 A형 보통방진기기의 모든 용기는 KS C IEC 60529에서 규정하는 IP5X의 요구조건을 충족해야 한다.</p> <p>라. B형 특수 방진기기의 열주기기시험은 다음 각 세목과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 기기는 시험하는 동안 시료주위의 분진-공기 혼합물의 자유로운 순환이 가능하도록 충분한 크기의 시험챔버에 설치할 것</li> <li>2) 분진과 공기의 혼합물은 보조 장비에 의하여 순환되어 전 시험기간동안 시험챔버 내에 지속적으로 공급될 것</li> <li>3) 분진입자의 크기는 미국재료시험협회(ASTM) No.100 Mesh(약 1.5mm 망 간격)를 통과할 수 있고, ASTM No.200 Mesh(약 0.075mm 망 간격)를 약 22% 통과할 수 있는 것일 것</li> <li>4) 1)~3)에서 언급한 시험을 실시하기 위해 기기는 최고 온도에 도달할 때까지 정격부하로 운전되어야 하고 실온까지 냉각될 때까지 전원공급을 차단할 것</li> <li>5) 가열과 냉각되는 주기는 최소 6회 이상, 최소 30시간 이상 지속할 것</li> <li>6) 5)에 따른 가열·냉각 주기횟수가 완료되면, 분진-공기 혼합물 공급장치를 정지시킨 후 용기내로 분진이 추가로 유입되지 않도록 유의하며 부드러운 솔질이나 닦아내기, 흔들어 터는 방식 등으로 용기의 외부표면에 축적된 분진을 제거해야 한다. 이때, 분진을 공기분사 또는 진공청</li> </ol>

		<p>소기 등의 방법으로 제거하여서는 안된다. 분진 제거후, 용기를 개방하여 분진침투의 여부를 확인할 것</p> <p>7) 육안으로 확인가능한 분진 침적(沈積)이 용기내에 있어서는 안 된다. 다만, 접합면상의 분진은 분진침투로 간주하지 않음</p> <p>마. B형 보통방진기기의 열주기 시험은 다음 각 세목을 따른다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 열주기기시험은 가열 및 냉각주기횟수 외에는 라목에서 규정한 절차를 따라 진행하고 최소 10시간이상으로 2회 이상 실시할 것</li> <li>2) 육안으로 확인 가능한 분진 침적(沈積)이 용기내에 있어서는 안 된다. 접합면상의 분진은 분진침투로 간주하지 않음</li> </ol>
3	온도시험	<p>가. A형 기기의 온도시험은 별표 15의2의 제5호에 따라 실시한다.</p> <p>나. B형 기기의 온도시험은 기기를 덮을 수 있는 최대의 분진량에 대한 추가요구사항을 고려하여 별표 15의2의 제5호의 규정에 따라 실시해야 한다. 대체 평가방법으로, 유사한 조건을 모의하기위해 12.5mm 두께의 분진반죽을 기기에 도포할 수 있다.</p> <p>다. 분진반죽은 중량비율 기준으로 밀가루 등의 분진 45%와 물 55%로 만들고, 온도시험은 반죽이 마른 후에 실시한다.</p>