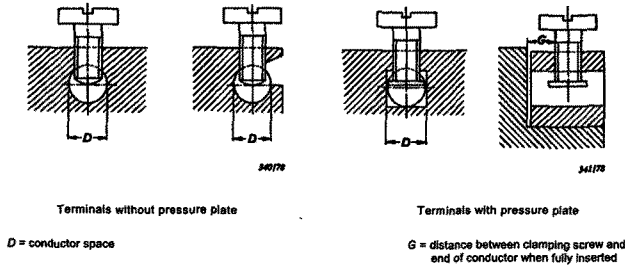




전기용품안전기준(K60598-1) 시험방법

참고 나사단자의 종류

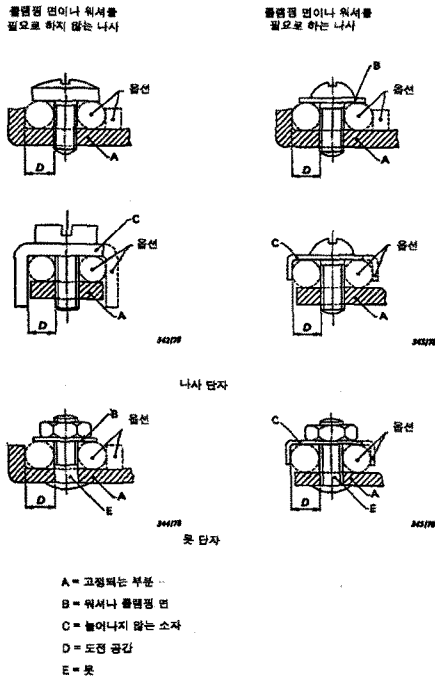


〈그림 1〉 둥근형 단자(Pillar terminals)

단자 사이즈	도체공간의 최소직경 D	완전히 삽입되었을 때 고정나 사와 도체 끝간의 거리		토크 Nm					
				I ⁰		II ⁰		IV ⁰	
		나사 한개	나사 두개	나사 한개	나사 두개	나사 한개	나사 두개	나사 한개	나사 두개
1	2.5	1.5	1.5	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4
2	3.0	1.5	1.5	0.25	0.2	0.5	0.4	0.5	0.4
3	3.6	1.8	1.5	0.4	0.2	0.8	0.4	0.8	0.4
4	4.0	1.8	1.5	0.4	0.25	0.8	0.5	0.8	0.5
5	4.5	2.0	1.5	0.7	0.25	1.2	0.5	1.2	0.5
6	5.5	2.5	2.0	0.8	0.7	2.0	1.2	2.0	1.2
7	7.0	3.0	2.0	1.2	0.7	2.5	1.2	3.0	1.2

1) 단자나사에 가해지는 규정값은 표 14.4의 대응값에 따른다.

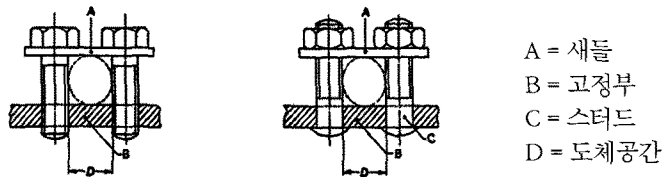
도선이 들어가는 단자 구멍 부분과 단자나사에 의해 도체가 고정되는 고정부 두 부분으로 구성됨



단자 사이즈	도체공간의 최소직경D	토크 Nm			
		III ¹⁾		IV ¹⁾	
		나사 한 개	나사 두 개 또는 스터드형	나사 한 개	나사 두 개 또는 스터드형
0	1.4	0.4	-	0.4	-
1	1.7	0.5	-	0.5	-
2	2.0	0.8	-	0.8	-
3	2.7	1.2	0.5	1.2	0.5
4	3.6	2.0	1.2	2.0	1.2
5	4.3	2.0	1.2	2.0	1.2
6	5.5	2.0	1.2	2.0	1.2
7	7.0	2.5	2.0	3.0	2.0

1) 단자나사에 가해지는 규정값은 표 14.4의 대응값에 따른다.

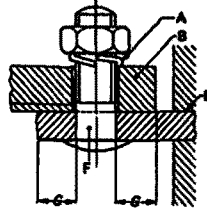
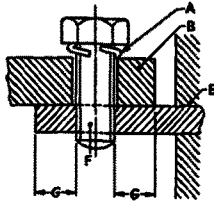
〈그림 2〉 나사 단자 및 스터드 단자(Screw terminals and Stud terminals)



단자 사이즈	도체공간에서 최소직경 D	토크Nm
3	3.0	0.5
4	4.0	0.8
5	4.5	1.2
6	5.5	1.2
7	7.0	2.0

도체공간의 단면형상은 그림과 달라질 수 있다. 규정된 내접 원의 직경과 같은 최소반경이다. 새들의 상면 및 하면의 형상은 삽입되는 도체의 최소 단면적 또는 최대 단면적에 따라 다를 수 있다. 단자는 두개의 잠금나사 또는 스터드 보다 약간 크게 할 수 있다.

〈그림 3〉 새들 단자(Saddle terminals)



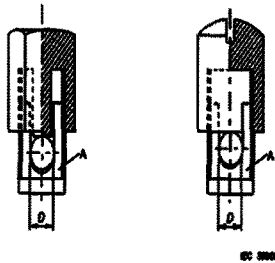
- A = 로킹 장치
- B = 케이블 러그 또는 바
- E = 고정부
- F = 스톨드
- G = 구멍의 모서리와 클램핑 면적의 측면

단자 사이즈	구멍의 모서리와 클램핑 면적의 측면의 최소거리G	토크 Nm	
		III1)	VII)
6	7.5	2.0	2.0
7	9.0	8.5	3.0

1) 단자나사에 가해지는 규정값은 표 14.4의 대응값에 따른다.

어떤 형태의 장비는 규정된 치수 규정된 치수보다 작은 치수의 단자가 사용될 수 있다.

〈그림 4〉 러그 단자(Lug terminals)

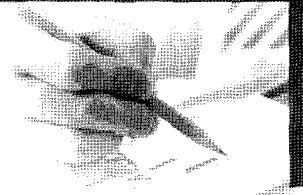


- A = 고정부
- D = 도체 공간

단자 사이즈	도체공간의 최소직경G	고정부와 도체가 완전히 삽입되었을 때 도체 끝 부분 사이의 최소거리 mm
0	1.4	1.5
1	1.7	1.5
2	2.0	1.5
3	2.7	1.8
4	3.6	1.8
5	4.3	2.0
6	5.5	2.5
7	7.0	3.0

1) 적용되는 토크의 규정값은 표 14.4의 II와 V의 대응값에 따른다.

〈그림 5〉 맨틀 단자(Mantle terminals)



◎ 나사단자

나사 없는 단자와 전기적 연결

▷ 용어의 정의

1. 나사 없는 단자

- 나사 없이 기계적 방법으로 전기 회로와 연결하는 것이 필요한 부분

2. 영구적인 연결

- 같은 도선으로 단지 한번 연결되도록 설계된 연결(Wire wrapping, crimping)

3. 비영구적인 연결

- 도선 조립품이나 도선을 여러번 연결하고 연결을 끊을 수 있도록 하는 연결(핀, 탭, Receptacle, 스프링 유형 단자)

4. 도선 조립품

- 보통 영구적인 연결에 의해 부속 부품에 고정된 도선

5. 시험 전류

- 제조자에 의해 연결부나 단자에 지정된 전류, 단자가 구성 부분의 일부분이라면 시험 전류는 구성 부분의 정격 전류이어야 한다.

6. 시험도선

- 제조자의 의해 추천된 유형과 치수를 갖는 구리 도선, 만약 도선의 범위가 규정되었다면 가장 작은 값과 가장 큰 값의 시험에 대해 선택해야 한다.

7. 다중 도선 단자

- 여러개의 도선과 동시에 연결하기 위한 설비를 가지는 나사 없는 단자
- 제조자는 연결되는 도선의 수를 제공해야 한다.



◎ 내부배선 : 기계적 시험(Full)

▷▷ 시험 목적

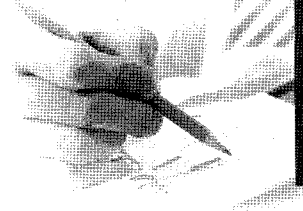
- 전기적 연결을 위한 나사 단자는 도선을 금속 표면에 확실하게 조여 도선의 느슨함으로 발생 할 수 있는 위험에 보호되는 지를 확인하기 위한 시험이다.

▷▷ 시험방법

- 시험도선은 제조자가 기술한 크기와 유형을 갖는 구리 도선으로 시험한다. 만약, 도선의 범위가 규정되어 있다면 가장 작은 값과 가장 큰 값에서 시험을 수행한다. 스프링 유형의 단자인 경우는 단선 구리 도선으로 시험한다.
- 여러개의 도선을 동시에 연결할 수 있는 단자의 경우 제조자가 제시한 도선 수로 시험한다.
- 내부배선을 연결하기 위한 단자는 4개의 샘플로 시험을 실시한다. 도선의 범위가 있다면 2개는 가장 작은 값의 도선으로 실시하고, 나머지 2개는 가장 큰 값의 도선으로 실시한다.
- 시험도선을 각 단자에 5번 연결하고 분리한다. 4번째까지는 각각 새로운 도선으로 연결분리 하고, 마지막 5번째는 4번째 도선으로 실시하며, 도선이 멈출 때까지 단자에 밀어 넣는다.
- 단자가 끈 도선에 적합하다면 단단히 끈 도선으로 추가 시험을 실시한다.
- 마지막 연결 후 각 도선을 4N의 힘으로 당긴다.
- 갑자기 당기지 않고, 1분 동안 힘을 인가한다.

▷▷ 판정기준

- 시험 동안 도선이나 도선 조립품은 단자로부터 움직이지 않아야 하며, 사용에 손상을 주는 어떠한 변화도 없어야 한다.



◎ 내부배선 : 접촉 저항 시험

▷▶ 시험목적

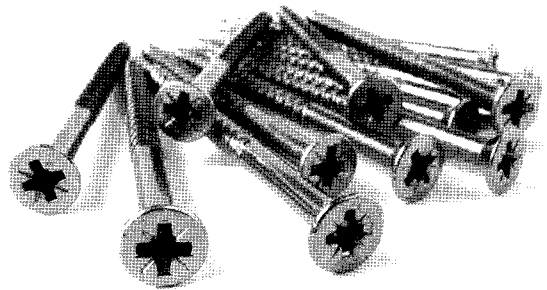
- 나사 없는 단자의 불완전한 접속으로 발생한 열에 의해 단자가 느슨해짐으로 안전에 영향이 없는지 확인하는 시험이다.

▷▶ 시험방법

- 시험도선은 제조자가 기술한 크기와 유형을 갖는 구리 도선으로 시험한다. 만약 도선의 범위가 규정되어 있다면 가장 작은 값과 가장 큰 값에서 시험을 수행한다.
- 스프링 유형의 단자인 경우는 단선 구리 도선으로 시험한다.
- 핀, 탭, Receptacle 단자는 도선 조립품으로 시험한다.
- 여러개의 도선을 동시에 연결 할 수 있는 단자의 경우 제조자가 제시한 도선 수로 시험한다.
- 내부배선 연결을 위한 단자는 4개의 샘플로 시험을 실시한다. 도선의 범위가 있다면 2개는 가장 작은 값의 도선으로 실시하고, 나머지 2개는 가장 큰 값의 도선으로 실시한다.
- 시험전류를 각각의 단자의 시험도선에 1시간 인가 후 단자간의 전압강하를 측정한다. 측정지점은 접촉 지점 사이에 가능한 가깝게 위치한다.

▷▶ 판정기준

- 측정된 전압강하는 15mV를 초과하지 않아야 한다.
- 분리할 수 없는 구조의 전압강하는 30mV를 초과하지 않아야 한다.
- ⇒ 접촉 저항 시험 후 가열 시험을 실시한다.



◎ 내부배선 : 가열시험

▷▷ 시험목적

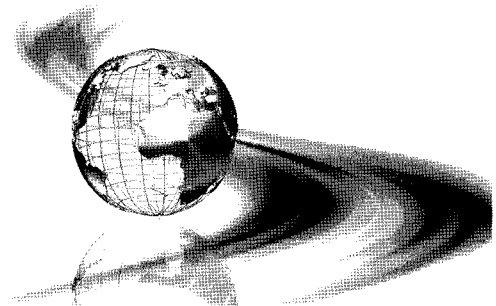
- 전기적 연결을 위한 나사 단자는 도선을 금속 표면에 확실하게 조여 도선의 느슨함으로 발생 할 수 있는 위험에 보호되는지를 확인하기 위한 시험이다.

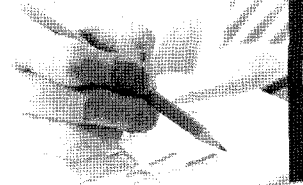
▷▷ 시험방법

- 접촉저항 시험 후 아래의 조건으로 단자를 가열 시킨다.
 - 정격전류가 6A 이하인 경우 : $T \pm 5^{\circ}\text{C}$ 또는 $100 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 중 높은 온도로 25주기 동안
 - 정격전류가 6A 초과인 경우 : $T \pm 5^{\circ}\text{C}$ 또는 $100 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 중 높은 온도로 100주기 동안
- T는 램프홀더 같은 T가 표시된 구성 부분에 대한 표시되는 최대 정격 온도
- 1주기는 30분이며, 가열후 15~30 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도로 냉각하는 주기를 가져야 한다.
- 정격전류 6A 이하인 경우 : 10번째와 25번째 주기 후 전압강하 측정
- 정격전류 6A 초과인 경우 : 50번째와 100번째 주기 후 전압강하 측정
- 만약 단자들 중 접촉 저항 시험 시 측정된 전압강하 값의 2mV를 초과하거나, 50%를 초과한다면 4개의 단자를 시험 전류 없이 25주기 또는 100주기 다시 노화 시험을 실시한다.

▷▷ 판정기준

- 모든 단자에서 측정된 전압강하 값이 접촉 저항 시험 시 측정된 전압강하 값의 50%이 하이거나, 전압강하 증가량이 2mV 이하 이어야 한다.
- 측정된 전압강하 값은 22.5mV를 초과하지 않아야 한다.
- 만약 단자들 중 접촉 저항 시험 시 측정된 전압강하 값의 2mV를 초과하거나, 50%를 초과하는 단자들의 추가 가열 시험을 실시하여 측정된 전압강하 값이 22.5mV 이하이어야 한다.
- 절연 물질이 도선을 조이도록 설계된다면 가열 시험 동안 절연 물질이 변형되어서는 안 된다.





◎ 외부배선 : 기계적 시험(Full)

▷▶ 시험목적

- 전기적 연결을 위한 나사 단자는 도선을 금속 표면에 확실하게 조여 도선의 느슨함으로 발생 할 수 있는 위험에 보호되는 지를 확인하기 위한 시험이다.

▷▶ 시험방법

- 시험도선은 제조자가 기술한 크기와 유형을 갖는 구리 도선으로 시험한다. 만약 도선의 범위가 규정되어 있다면 가장 작은 값과 가장 큰 값에서 시험을 수행한다.
- 스프링 유형인 경우 15.7에 규정한 최대 단면적과 최소 단면적을 갖는 단선 구리 도선으로 번갈아 시험한다.
- 시험도선을 각 단자에 5번 연결하고 분리한다. 4번째까지는 각각 새로운 도선으로 연결 분리하고, 마지막 5번째는 4번째 도선으로 실시하며, 도선이 멈출 때까지 단자에 밀어 넣는다.
- 단자가 연선에 적합하다고 규정된다면 규정된 시험 도선으로 시험한 후 15.7에 규정한 최대 단면적을 갖는 단선 구리 도선으로 먼저 시험하고 그 다음 최소 단면적을 갖는 단선 구리 도선으로 시험한다.
- 표 15.2에 적합한 힘을 인가한다.

〈표 15.2〉 도선을 당기는 힘

단자의 최대정격전류 A	당기는 힘(N)	
	스프링형	핀, 탭, Receptacle형
6	20	8
10	30	15
18	30	15

▷▶ 판정기준

- 시험 동안 도선이나 도선 조립품은 단자로 부터 움 직이지 않아야 하며, 사용에 손상을 주는 어떠한 변화도 없어야 한다.

▶ 다음호에 계속

