

제정	기술표준원고시 제2008 - 0902호(2008.12.11)
개정	기술표준원고시 제2010 - 6660호(2010.12.21)
개정	기술표준원고시 제2011 - 0728호(2011.12.30)
개정	기술표준원고시 제2012 - 0820호(2012.12.27)

전기용품안전기준

K 61347-2-13

[IEC 61347-2-13, ed 1, 2006]

램프 구동장치 제2-13부:LED 모듈용 DC/AC
전원 전자 구동장치에 대한 개별 요구사항

목 차

1. 적용범위	1
2. 인용기준	1
3. 용어의정의	2
4. 일반요구사항	3
5. 시험의 일반사항	3
6. 분 류	3
7. 표 시	3
8. 충전부에 대한 감전보호	4
9. 단 자	4
10. 보호접지에 대한 규정	4
11. 내습성 및 절연	4
12. 전기적 세기	4
13. 안정기 권선의 내열성 시험	5
14. 고장조건	5
15. 변압기 가열	5
16. 이상 조건	5
17. 구 조	6
18. 연면거리와 공간거리	6
19. 나사,도전부 및 접속부	6
20. 내열성,내화성,내트레킹성	6
21. 내식성	6
부속서 A(규정) 도전부가 감전을 일으킬 수 있는 충전부 인지 확인하는 시험	7
부속서 B(규정) 열보호 램프 구동장치에 대한 개별 요구사항	7
부속서 C(규정) 과열 방지 수단이 있는 전자식 램프 구동장치에 대한 개별 요구사항	7
부속서 D(규정) 과열 보호 램프 구동장치의 가열시험을 위한 요구사항	7
부속서 E(규정) tw 시험에서 4500 이외 상수 S의 사용	7
부속서 F(규정) 무풍실 외함	7
부속서 G(규정) 펄스전압 값의 유도에 대한 설명	8
부속서 H(규정) 시 험	8
부속서 I(규정) LED 모듈용 독립형 SELV DC/AC 전원 전자 구동장치에 대한 개별요구 사항	9
참 고 문 헌	25

램프 구동장치 제2-13부:LED 모듈용 DC/AC 전원 전자 구동장치에 대한 개별 요구사항

Lamp Controlgear – Part 2-13: Particular requirements for d.c. or a.c.
supplied electronic controlgear for LED modules

서 문

이 기준은 2006년에 1판으로 발행된 IEC 61347-2-13(2006-05), Lamp Controlgear – Part 2-13: Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic controlgear for LED modules의 내용을 국내 실정에 맞게 수정하여 작성한 전기용품안전기준이다.

1. 적용 범위

K 61347의 이 개별 안전 요구사항은 250 V 이하 직류 전원, 50 Hz 또는 60 Hz의 1,000 V 이하 교류 전원, LED 모듈과 관련된 전원 주파수로 부터 벗어날 수 있는 출력 주파수를 사용하는 전자 구동장치에 대하여 규정 한다.

이 기준에서 규정한 LED 모듈용 구동장치는 SELV 또는 SELV에 상당하거나 그보다 높은 전압에서 일정한 전압과 전류를 공급하도록 설계되어 있다. 이 기준에서는 순수 전압과 전류 유형을 벗어난 것도 포함시킨다.

K 61347-1의 부속서 들은 이 파트 2-13에 따라서 적용 가능하며 부속서에 나오는 램프”란 용어는 LED 모듈 역시 포함하여 이해될 수 있다.

설비 배선의 일부인 고정 독립형 SELV 구동장치에 대한 개별 요구사항은 부속서 I 에 따른다.

성능 요구사항은 K 62384에서 다루고 있다.

조명기구의 일부인 플러그인 구동장치는 조명기구 기준의 추가 요구사항으로 내장형 구동장치에 관한 것으로 다르다.

직관형 LED 램프(컨버터 외장형)용 등기구에 사용되는 컨버터의 출력특성은 정전류방식으로 K20001의 부속서 F에 적합하여야 한다.

2. 인용 기준

다음에 나타내는 기준은 이 기준에 인용됨으로써 이 기준의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용 기준은 그 최신판을 적용한다.

K 61347-1, 램프 구동장치 – 제1부: 일반 및 안전요구사항

K 60051(전체), 작동 지시형 아날로그 전기 측정기와 그 부속품 (*Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories*)

K 60065: 1985, 오디오, 비디오 및 이와 유사한 전자 장치 – 안전 요구사항 (*Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements*)

K 60083: 2004, IEC 회원국에서 표준화된 가정용 및 이와 유사한 용도의 플러그와 소켓-콘센트 (*Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC*)

K 60085: 2004, 전기절연재료의 내열성 평가 및 분류

K 60127(전체), 소형 퓨즈

K 60269-2-1:1986, 저전압 퓨즈 - 제2-1부: 전문가용 퓨즈의 추가 요구사항 (산업용) - 1장 - 6장: 전문가용 표준퓨즈의 예

개정1판(1995)

개정2판(2001)

K 60269-2-1:2004, 저전압 퓨즈 - 제2-1부: 전문가용 퓨즈의 추가 요구사항 (산업용) - 1장 - 6장: 전문가용 표준퓨즈의 예

K 60269-3:1987, 저전압 퓨즈 - 제3부: 비전문가용 퓨즈의 추가 요구사항(가정용 및 유사용도의).

K 60269-3-1:2004, 저전압 퓨즈 - 제3부: (가정용 및 유사용도의 퓨즈)비전문가용 퓨즈의 추가 요구사항 - 1절 - 4절: 표준퓨즈의 예

K 60317-0-1:1997, 개별 권선에 대한 사양 - 제0-1부: 일반 요구사항 - 에나멜 원형 동선

K 60384-14:2005, 전자기기용 고정 커패시터 - 제14부: 품종 규격: 전자기 장애 방지 및 전원결용 커패시터

K 60417-DB: 2002*, 장비에 사용하는 그림 기호 (*Graphical symbols for use on equipment*)

K 60454(전체), 전기용 점착 테이프에 대한 규격

K 60598-1:2003, 등기구 - 제1부: 일반 요구사항 및 시험

K 60598-2-6, 등기구 - 제2-6부: 필라멘트 램프용 변압기/컨버터 내장 등기구-개별요구사항

K 60906(전체), 가정용 및 이와 유사한 용도의 플러그 및 소켓-콘센트의 IEC 체계

K 60906-1: 1986, 가정용 및 이와 유사한 용도의 플러그 및 소켓-콘센트의 IEC 체계 - 제1부: 16 A 250 V a.c.의 플러그와 소켓 콘센트 (*IEC system of plugs and socket-outlets for household and similar purposes - Part 1: Plugs and socket-outlets 16 A 250 V a.c.*)

K 60950-1: 2005, 정보 기술 장비 - 안전성 - 제1부: 일반 요구사항 (*Information technology equipment safety - Part 1: General requirements*)

K 61347-1:2000, 램프 구동장치 - 제1부: 일반 및 안전요구사항. Ad1:2003

K 61558-1:1998, 전력용변압기, 전원장치 및 유사기기의 안전 - 제1부: 일반 요구사항 및 시험
"DB"는 IEC 온라인 데이터베이스를 의미한다.

3. 용어 정의

이 기준에서는 K 61347-1, 3절.의 정의와 더불어 다음의 정의를 따른다.

3.1 LED 모듈용 전자 구동장치 (electronic controlgear for LED modules)

전원과 하나 또는 그 이상의 LED 모듈 사이에 삽입된 장치로, LED 모듈에 정격 전압이나 정격 전류를 공급하는 역할을 한다. 이 장치는 하나 이상의 개별 부품으로 구성할 수 있으며, 조광, 역률을 보상하고 무선 장애를 억제하는 수단을 내장할 수 있다.

3.2 직류/교류 전원 구동장치 (d.c. or a.c. supplied controlgear)

하나 또는 그 이상의 LED 모듈을 운용하기 위한 안정화 소자를 내장한 구동장치

3.3 안전 초저전압(SELV)와 동등한 구동장치 (safety extra-low voltage equivalent controlgear)

(현재 제정 중) 출력 전압이 SELV에 상당하는 하나 이상의 LED 모듈을 작동시키는, 내장형 또는 관련 구동장치

비고 이 기준에서는 8.1과 8.2를 준수하는 SELV에 상당하는 구동장치는 SELV에 상당하는 감전 방지를 제공하는 것으로 간주한다.

3.4 독립형 SELV 구동장치 (independent SELV controlgear)

K 61558-1: 1998에 따라, 안전 절연 변압기와 같은 수단으로 전원에서 고립된 SELV 출력을 제공하는 구동장치

3.5 관련 구동장치(associated controlgear)

특정 기기 또는 장비(내장 여부에 관계없음)를 공급하도록 설계된 구동장치

비고 관련 구동장치의 예는 전지 동작식 안정기에 일 대 일 관계로 분배된 비상 장치 내의 전자 구동장치다.

3.6 고정형 구동장치(stationary controlgear)

고정된 구동장치 또는 한 곳에서 다른 곳으로 쉽게 옮길 수 없는 구동장치

3.7 플러그인 구동장치(plug-in controlgear)

전기 공급을 연결하는 수단으로 일체형 플러그가 있는 외함에 내장된 구동장치

3.8 정전압 구동장치의 정격 출력 전압(rated output voltage for constant voltage controlgear)

정격 공급 전압, 정격 주파수에서 그리고 정격 출력 전력에서 구동장치에 지정된 출력 전압

3.9 정전류 구동장치의 정격 출력 전류(rated output current for constant current controlgear)

정격 공급 전압, 정격 주파수와 정격 출력 전력에서 구동장치에 할당되는 출력 전류

3.10 발광 다이오드(light emitting diode)

전류 인가 시 광학적 복사를 방출하면서, p-n 접합을 구현하여 고체 소자를 이용한 장치

[K 60060(845), 정의 845-04-40]

비고 이 정의는 외함과 단자의 존재 여부와 무관하다.

3.11 LED 모듈(LED module)

광원으로 연결되는 장치. 이 모듈은 하나 또는 그 이상의 LED 외에 광학적, 기계적, 전기적, 전자적 구성요소를 포함할 수 있다.

3.12 최대 출력 전압(maximum output voltage)

어떤 부하 조건에서 정전류 구동장치의 출력 단자 간에 발생할 수 있는 최대 전압

4. 일반 요구사항

K 61347-1, 4.절의 요구사항과 더불어 다음의 추가 요구사항을 따른다.

- 독립형 SELV 구동장치는 **부속서 I**의 요구사항을 따라야 한다. 이 요구사항에는 외함의 절연 저항, 전기적 세기, 연면거리와 공간거리가 포함된다.
- 순수 전압과 전류가 없는 구동장치를 전압원 또는 전류원의 요구사항 중 구동장치의 전기적 특성에 더 가까운 것에 따라 시험한다.

5. 시험의 일반 사항

K 61347-1, 5.절의 요구사항과 더불어 다음의 추가 요구사항을 따른다.

다음과 같은 시편의 개수를 시험에 사용한다.

- 6.절에서 12.절과 15.절에서 21.절의 시험에 1개 단위
- 14.절의 시험에 1개 단위(제조사와 협의하여 장치나 구성요소를 추가로 요구할 수 있다.)

6. 분 류

구동장치는 K 61347-1, 6.절에 규정한 설치 방법과 다음 방법에 따라 분류한다.

감전 방지:

- SELV-동등 이거나 절연한 구동장치(이 구동장치는 강화 절연을 갖는 이중 권선 변압기 대신에 사용할

- 수 있다. K 60598-2-6 참조(램프를 언급한 LED 모듈 부분을 참조)
- 자동 권선 구동장치
 - 독립형 SELV 구동장치

7. 표시

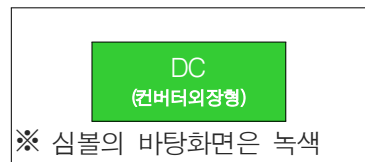
7.1 필수 표시

일체형 구동장치 이외의 구동장치는 K 61347-1, 7.2의 요구사항에 따라 다음의 필수 표시사항을 명확하고 읽을 수 있게 표시해야 한다.

- K 61347-1, 7.1의 a), b), c), d), e), f), k), l), m)
- 정전압 유형: 정격 출력 전압
- 정전류 유형: 정격 출력 전류와 최대 출력 전압
- 해당하는 경우: 구동장치가 LED 모듈과만 동작하기에 적합하다는 표시
- 직관형 LED 램프용으로 사용되는 컨버터의 표시는 다음과 같이 한다.

품명 : 조명기구용컨버터 (직관형LED램프-컨버터외장형)이라고 표시

표시의 바탕 색 또는 실물 표시 : 다음과 같이 소비자가 쉽게 알아볼 수 있도록 표시전체를 녹색 바탕으로 하거나 심볼을 알아볼 수 있도록 녹색으로 크게 표시한다..



7.2 해당하는 경우 제공해야 할 정보

위의 필수 표시사항 외에, 해당하는 경우 다음의 정보를 구동장치에 제공하거나, 제조자의 카탈로그 등에서 얻을 수 있도록 해야 한다.

- K 61347-1, 7.1의 h), i), j)
- 구동장치에 전원에 연결된 권선이 있는지의 여부
- 해당하는 경우 SELV에 상응하는 구동장치가 있는지의 여부

8. 충전부에 대한 감전 보호

비고 SELV 또는 SELV에 상응하는 구동장치의 출력 전압 한계는 K 60364-4-41을 따른다.

K 61347-1, 10.절의 요구사항과 더불어 다음의 추가 요구사항을 적용한다.

8.1 SELV-동등 구동장치에 접근 가능한 부분은 이중절연이나 강화절연으로 충전부와 절연시켜야 한다. K 60065, 8.6과 13.1을 적용한다.

8.2 SELV 또는 SELV-동등 구동장치의 출력 회로는 다음의 경우에 단자를 노출시킬 수 있다.

- 정전압 구동장치의 정격 출력 전압 또는 부하시 정전류 구동장치의 최대 출력 전압이 25 V r.m.s를 초과하지 않는 경우
- 무부하 출력 전압이 33 V r.m.s를 초과하지 않으며 그 침두가 $33\sqrt{2}V$ 를 초과하지 않는 경우

적합 여부는 정상 상태가 확립된 후 구동장치가 정격 공급 전압과 정격 주파수에 연결되었을 때 출력 전압을 측정하여 판정한다. 무부하 시험의 경우 구동장치는 정격 출력 전압에서 정격 출력을 제공할 저항으로 부하를 가한다.

정격 공급 전압이 둘 이상인 구동장치의 경우 정격 공급 전압 각각에 이 요구사항을 적용할 수 있다.

정격 출력 전압이 25 V를 초과하는 구동장치에는 절연된 단자가 있어야 한다.

커패시터가 SELV 또는 SELV-동등 출력과 주 회로 사이에 연결된 경우, K 60384-14의 표 2와 표 3에 각각 규정한 시험한 값과 동일한 값을 갖는 계열의 커패시터 Y1 한 개와 커패시터 Y2 두 개를 사용해야 한다.

각 커패시터는 K 60065, 14.2의 요구사항을 준수해야 한다.

예를 들어 저항과 같은 다른 부품들이, 분리트랜스포머를 가교한다면 K 60065 14절을 적용해야 한다.

9. 단 자

K 61347-1, 8.절의 요구사항을 적용한다.

10. 보호 접지에 대한 규정

K 61347-1, 9.절의 요구사항을 적용한다.

11. 내습성 및 절연

K 61347-1, 11.절의 요구사항과 더불어 다음의 추가 요구사항을 적용한다.

SELV-동등 구동장치의 경우 함께 결합되지 않은 입력과 출력 단자 간의 절연이 적절해야 한다. 이중절연이나 강화절연을 이용하여 저항을 $4M\Omega$ 이상으로 해야 한다.

12. 전기적 세기

K 61347-1, 12.절의 요구사항과 더불어 다음의 추가 요구사항을 적용한다.

SELV-동등 구동장치에서 분리 변압기 권선의 절연 조건은 K 60065, 14.3.2에 따라 적용한다.

13. 안정기 권선의 내열성 시험

K 61347-1, 13.절의 요구사항을 적용할 수 없다.

14. 고장 조건

K 61347-1, 14.절의 요구사항과 더불어 다음의 추가 요구사항을 적용한다.

구동장치에 표시  가 있는 경우, 부속서 C에서 규정한 요구사항을 충족해야 한다.

15. 변압기 가열

SELV-동등 구동장치에서 분리 변압기의 권선은 K 60065, 7.1과 11.2에 따라 시험한다.

15.1 정상 동작

정상 조건에서 동작하는 경우에는 K 60065, 표 3의 두 번째 열에 있는 값을 적용한다.

15.2 이상 동작

이 기준의 16.절에 따른 이상 조건과 14.절에 따른 고장 조건에서 동작하는 경우에는 K 60065, 표 3의 세 번째 열에 있는 값을 적용한다.

K 60065, 표 3, 두 번째 열과 세 번째 열에서 온도 상승 값은 35°C 의 최대 주위 온도를 기준으로 한다.

이 시험은 t_c 에서 외함 온도로 실시하기 때문에, 관련 주위 온도를 측정하여 표 3의 값을 각각 변경해야 한다.

이 온도 상승이 관련 절연 재료의 등급에서 허용한 값보다 크다면 재료의 성격이 지배 요인이다. 허용 온도 상승은 K 60085의 권고안을 토대로 한다. K 60065, 표 3에 인용된 재료는 예로서 표시한 것이다.

K 60085에 열거되지 않은 재료를 사용한다면 그 최대 온도는 만족스러운 것으로 입증된 값을 초과하지 않아야 한다.

시험은 정상 동작 시에 도달하는 것처럼 구동장치가 t_c 에 도달하는 조건에서 실시해야 한다.

비고 t_{c-5}^{+0} 의 외함 온도를 얻을 수 있는 주위 온도에서, 부속서 F에서 설명한 시험 외함의 정상

조건에서 구동장치가 열 평형 상태에서 동작하도록 하는 방법으로 시험을 실시할 수 있다.
 몰드 변압기의 경우 열전대가 있는 특수 시료를 시험에 사용해야 한다.

16. 이상 조건

구동장치는 이상 조건에서 동작할 때 안전성을 손상시키지 않아야 한다. 제조자가 달리 선언하지 않는 한 길이가 양쪽이 20 cm 와 200 cm인 출력 케이블로 16.1과 16.2에 따른다.

16.1 정전압 출력 형식의 구동장치

적합 여부는 정격 공급 전압의 90 %와 110 % 사이 임의 전압에서 다음의 시험으로 판정한다.

다음 각각의 조건을 제조자의 지침(규정된 경우 히트싱크 포함)에 따라 동작하는 구동장치에 1시간 동안 적용한다.

a) LED 모듈이 삽입되지 않은 경우

구동장치가 복수의 출력 회로를 갖도록 설계된 경우, LED 모듈을 연결하기 위해 각 쌍의 해당 출력 단자를 개방해야 한다.

b) 구동장치가 출력 단자와 병렬로 연결되도록 설계된 경우 LED 모듈 또는 이에 상당하는 부하를 두 배로 한다.

c) 구동장치의 출력 단자는 단락해야 한다.

구동장치가 복수의 출력 회로를 갖도록 설계된 경우, LED 모듈을 연결하기 위해 각 쌍의 해당 출력 단자를 순서대로 단락해야 한다.

a)에서 c)에 규정된 시험 중에 그리고 시험이 끝나면 구동장치는 안전성을 손상시키는 결함을 보이지 않아야 하며, 연기나 가연성 가스를 생성하지 않아야 한다.

16.2 정전류 출력 형식의 구동장치

최대 출력 전압을 초과하지 않아야 한다.

적합 여부는 정격 공급 전압의 90 %와 110 % 사이 임의 전압에서 다음의 시험으로 판정한다.

다음 각각의 조건을 제조자의 지침(규정된 경우 히트싱크 포함)에 따라 동작하는 구동장치에 1시간 동안 적용한다.

a) LED 모듈이 연결되지 않은 경우

구동장치가 복수의 출력 회로를 갖도록 설계된 경우, LED 모듈을 연결하기 위해 각 쌍의 해당 출력 단자를 순서대로 개방한 후 모든 단자를 동시에 개방해야 한다.

비고 모든 단자를 동시에 개방하는 것은 개방 부하 조건에서 필수적이다.

b) 구동장치가 출력 단자에 직렬로 연결되도록 설계된 경우 LED 모듈 또는 이에 상당하는 부하를 두 배로 한다.

c) 구동장치의 출력 단자를 단락하였을 때

구동장치가 복수의 출력 회로를 갖도록 설계된 경우, LED 모듈을 연결하기 위해 각 쌍의 해당 출력 단자를 순서대로 단락해야 한다.

직관형 LED램프(컨버터 외장형)에 사용하도록 설계된 컨버터는 내부회로를 보호하는 장치 등이 동작하여 출력을 차단하므로 제품에 이상이 없어야 한다.

적합성은 컨버터 출력부에 3Ω의 무유도 저항을 결선하여 정격전압을 가하였을 때 보호회로가 동작하여 출력을 1초 이내에 차단하여야 한다.

a)에서 c)에 규정된 시험이 끝나면 구동장치는 정상동작 되어야 하며, 안전성을 손상시키는 결함을 보이지 않아야 하며, 연기나 가연성 가스를 생성하지 않아야 한다.

17. 구 조

K 61347-1, 15.절의 요구사항과 더불어 다음의 추가 요구사항을 적용한다.

출력 회로의 소켓-콘센트에는 K 60083과 K 60906을 따르는 플러그를 끼우지 말아야 한다. 또 K 60083과 K 60906을 준수하는 소켓-콘센트가 있는 개방 회로에 소켓-콘센트를 꽂은 플러그를 체결할 수 없어야 한다.

적합 여부는 육안 검사 및 수동 시험으로 판정한다.

직관형 LED 램프(컨버터 외장형)에 사용하도록 설계된 컨버터는 컨버터의 출력에 K20002의 부속서 G에 적합한 커넥터를 사용할 수 있다.

18. 연면거리와 공간거리

14.절에서 달리 규정하지 않는 한 K 61347-1의 요구사항을 적용한다.

19. 나사, 도전부 및 접속부

K 61347-1, 17.절의 요구사항을 적용한다.

20 내열성, 내화성, 내트래킹성

K 61347-1, 18.절의 요구사항을 적용한다.

21 내식성

K 61347-1, 19.절의 요구사항을 적용한다.

부속서 A

(규 정)

도전부가 감전을 일으킬 수 있는 충전부 인지 확인하는 시험

K 61347-1, 부속서 A의 요구사항을 적용한다.

부속서 B

(규 정)

열 보호 램프 구동장치에 대한 개별 요구사항

K 61347-1, 부속서 B의 요구사항을 적용할 수 없다.

부속서 C

(규 정)

과열 방지 수단이 있는 전자식 램프 구동장치에 대한 개별 요구사항

K 61347-1, 부속서 C의 요구사항을 적용한다.

부속서 D

(규 정)

과열 보호 램프 구동장치의 가열 시험을 위한 요구 사항

K 61347-1, 부속서 D의 요구사항을 적용한다.

부속서 E

(규 정)

t_w 시험에서 4,500 이외 상수 S의 사용

50 Hz / 60 Hz의 권선에만 K 61347-1, 부속서 E의 요구사항을 적용한다.

부속서 F
(규 정)
무풍실 외함

K 61347-1, 부속서 F의 요구사항을 적용한다.

부속서 G
(규 정)
펄스 전압 값의 유도에 대한 설명

K 61347-1, 부속서 G의 요구사항을 적용할 수 없다.

부속서 H
(규 정)
시 험

K 61347-1, 부속서 H의 요구사항을 적용한다.

부속서 I
(규 정)

**LED 모듈용 독립형 SELV DC/AC 전원 전자 구동장치에 대한 개별
추가 요구사항**

비고 이 부속서는 현재 제정 중이다.

I.1 일반 사항

이 부속서는 최대 25 A의 3종 조명기구의 SELV 전원으로 사용하기 위한 독립형 구동장치에 적용한다.

I.2 정 의

I.2.1 내단락성 구동장치(short-circuit proof controlgear)

구동장치가 과부하 되었거나 단락 되었을 때 온도 상승이 규정된 한계를 초과하지 않으며 과부하를 제거한 후에도 기능을 유지할 수 있는 구동장치

I.2.2 비본질 내단락성 구동장치(non-inherently short-circuit proof controlgear)

구동장치가 과부하 되었거나 단락 되었을 때 회로를 개방하거나 입력 회로 또는 출력 회로의 전류를 감소시키는 보호 장치를 내장한 내단락성 구동장치

비고 보호 장치를 예로 들면 퓨즈, 과부하 해제장치, 열적 퓨즈, 온도 퓨즈, 열 개폐기, PTC 저항기, 자동 차단 기계적 장치가 있다.

I.2.3 본질 내단락성 구동장치(inherently short-circuit proof controlgear)

과부하 되었거나 단락 되었을 때 또는 보호 장치가 없을 때 온도가 규정 한계를 초과하지 않고 과부하나 단락이 제거된 후에도 계속 기능하는 내단락성 구동장치

I.2.4 고장시 안전형 구동장치(fail-safe controlgear)

비정상 사용 후에 기능 고장은 있지만 사용자나 주위 환경에는 위험을 미치지 않는 구동장치

I.2.5 비내단락성 구동장치(non-short-circuit proof controlgear)

구동장치가 내장되지 않은 보호 장치를 사용하여 과도한 온도를 방지하도록 설계된 구동장치

I.2.6 HF 변압기(HF transformer)

전원 주파수에서 벗어난 주파수에서 동작하는 구동장치의 구성요소

1.2.7 개회로방지 구동장치(open-circuit proof controlgear)

구동장치가 과부하 되었거나 개로 되었을 때 온도 상승이 규정된 한계를 초과하지 않으며 개방회로를 제거한 후에도 기능을 유지할 수 있는 구동장치

비고 개방 단자 조건에서 구동장치는 정지될 수 있다. 이 경우에 구동장치의 최악의 동작 조건은 개방 회로가 아니라 개방 회로와 유사하다(과부하 조건을 유발한 부하는 무한 저항에 가깝다). 동일한 개념을 두 조건으로, 즉 과부하(영 저항에 가까운 부하)와 단락으로 단락 방지 구동장치에 도입한다.

1.2.8 비본질 개회로방지 구동장치(non-inherently open circuit proof controlgear)

구동장치가 과부하 되었거나 개로 되었을 때 회로를 개방하거나 입력 회로 또는 출력 회로의 전류를 감소시키는 보호 장치를 내장한 개회로방지 구동장치

비고 1 1.2.7의 주를 참조한다.

비고 2 조건 "개회로방지"는 구동장치의 과부하 조건을 발생시킬 수 있는 출력 단자와 관련이 있다. 보호 장치는 입력 전류나 출력 전압을 감소시켜 구동장치를 안전한 동작 상태로 만든다.

1.2.9 본질 개회로방지 구동장치(inherently open circuit proof controlgear)

개로 되었거나 보호 장치가 없을 때 온도가 규정 한계를 초과하지 않고 개방 회로를 제거한 후에도 계속 기능하는 개회로방지 구동장치

1.3 분류

1.3.1 감전 방지에 따라

- 1종 구동장치
- 2종 구동장치

1.3.2 단락/개로 방지 또는 이상 사용 방지에 따라

- a) 비본질 내단락성 구동장치
 - b) 비본질 개회로방지 구동장치
 - c) 본질 내단락성 구동장치
 - d) 본질 개회로방지 구동장치
 - e) 고장시 안전형 구동장치
 - f) 비내단락성 구동장치
 - g) 비개회로방지 구동장치
- b), d), g)에 따라 분류된 구동장치의 시험은 a), c), f)에 따라 분류된 구동장치의 시험과 동일하게 실시하지만, 조건은 "무부하"이어야 한다.

1.4 표 시

기호를 사용할 때는 다음의 기호를 사용한다.

PRI	입력	
SEC	출력	
	직류	K 60417-5031 (DB: 2002-10)
N	중성점	K 60417-5032-2 (DB:2002-10)와 유사
	단상	K 60417-5032-1 (DB: 2002-10)와 유사

	퓨즈링크 (시간-전류 특성에 대한 기호를 추가한다)	K 60417 (DB: 2002-10)
t_a	정격 최대 주위 온도	
	불꽃 또는 코어 단자	K 60417-5020 (DB: 2002-10)
	안전 절연 구동장치	K 60417-5222 (DB: 2002-10)
 또는 	고장시 안전형 구동장치	K 60417-5222 (DB: 2002-10)와 유사
 또는 	비개회로방지 구동장치	K 60417-5946 (DB: 2002-10)와 유사
 또는 	내단락성 구동장치 (본질 또는 비본질)	K 60417-5947 (DB: 2002-10)와 유사

마지막 세 기호는 절연 구동장치 또는 안전 절연 장치 기호와 함께 배치할 수 있다.

보 기 2중 구조에 대한 기호 치수는 외부 정사각형 면의 길이가 내부 정사각형 면 길이의 약 2배가 되어야 한다. 외부 정사각형 면의 길이는 구동장치의 최대 치수가 15 cm를 초과하면 5 mm 이상이어야 한다. 15 cm를 초과하지 않는 경우에는 기호의 치수를 줄일 수 있지만, 외부 정사각형 면의 길이는 3 mm 이상이어야 한다.

1.5 감전 방지

1.5.1 8.2에서 규정한 조건하에서 출력 회로와 외함 또는 보호 접지 회로 사이에 연결을 허용하지 않았다면, 이러한 연결이 없어야 한다.

적합 여부는 육안 검사로 판정한다.

1.5.2 입력 회로와 출력 회로는 서로 전기적으로 분리되어 있어야 하며, 이러한 회로가 직접적으로나 간접적으로 다른 금속부를 통해 연결될 가능성이 없는 구조이어야 한다.

표현 '회로'는 구동장치의 내부 HF 변압기 권선도 포함한다.

특히 다음을 방지하기 위한 조치를 취해야 한다.

- 입력 또는 출력 권선의 지나친 변위 또는 HF 변압기의 회전
- 내부 회로 또는 외부 연결용 권선의 지나친 변위
- 와이어가 파손되거나 연결이 느슨해진 경우, 회로 부품 또는 내부 배선의 지나친 변위
- 와이어, 나사, 와셔 등이 느슨해 지거나 자유로운 상태가 될 경우, HF 변압기의 권선 연결을 포함하여 와이어, 나사, 와셔 등이 입력 회로와 출력 회로 간의 절연부를 전교하지 못하게 한다.

적합 여부는, 구동장치의 경우는 1.5.2.1에서 1.5.2.5를 고려하여 육안으로 검사하여 판정하고, 구동장치 외함의 경우는 K 60598-1, 4.13의 시험으로 판정한다.

1.5.2.1 HF 변압기의 입력과 출력 권선 사이 절연은 1.5.2.4의 요구사항을 충족하지 않는다면 이중절연이나

강화절연으로 해야 한다.

이 밖에도 다음의 요구사항을 적용한다.

- 2중 구동장치의 경우, 입력 회로와 외함 사이의 절연 그리고 출력 회로와 외함 사이의 절연은 이중절연이나 강화절연으로 해야 한다.
- 1중 구동장치의 경우, 입력 회로와 외함 사이의 절연은 기초 절연으로 하고 출력 회로와 외함 사이의 절연은 부가 절연으로 해야 한다.

1.5.2.2 외함에 연결되지 않은 중간 금속부(예: *HF* 변압기의 자심)가 *HF* 변압기의 입력과 출력 권선 사이에 놓여 있는 경우, 중간 금속부를 통하는 입력 권선과 출력 권선 사이의 절연은 이중 절연이나 강화 절연으로 해야 하며, 2중 구동장치의 경우 *HF* 변압기의 중간 금속부를 통하는 입력 권선과 외함 사이 절연 그리고 출력 권선과 외함 사이의 절연은 이중 절연이나 강화 절연으로 해야 한다.

HF 변압기의 중간 금속부와 입력/출력 권선 사이의 절연은 관련 회로 전압의 정격을 갖는 기초 절연으로 해야 한다.

이중절연이나 강화절연으로 권선 중 하나에서 분리된 중간부분은 *HF* 변압기의 다른 권선에 연결된다.

1.5.2.3 톱니형 테이프를 절연체로 사용하는 경우, 두 인접 층의 톱니모양 발생 위험을 줄이기 위해 최소한 1층을 추가로 붙여야 한다.

1.5.2.4 고정 연결용 1중 구동장치의 경우, *HF* 변압기의 입력 권선과 출력 권선 사이의 절연은 다음 조건을 충족한다면 이중절연이나 강화절연 대신에 기초절연을 하고 보호 차폐물을 붙여야 한다.

이 항에서 "권선"이란 표현은 내장 회로를 포함하지 않는다.

- a) 입력 권선과 보호 차폐물 사이의 절연은 기초 절연에 대한 요구사항(입력 전압의 정격)을 충족해야 한다.
- b) 보호 차폐물과 출력 권선 사이의 절연은 기초 절연에 대한 요구사항(출력 전압의 정격)을 충족해야 한다.
- c) 금속 차폐물은 달리 규정하지 않는 한 금속박으로 하거나 또는 이 차폐물에 인접한 권선 중 하나의 전폭까지 확장한 와이어를 감은 차폐물로 구성해야 한다. 와이어를 감은 차폐물은 권선 사이 공간이 없도록 촘촘하게 감아야 한다.
- d) 금속 차폐물은 선회가 짧아져서 생기는 와류 손실을 방지하기 위해 양 가장자리가 동시에 자심에 닿지 않도록 배치해야 한다.
- e) 금속 차폐물과 그 리드아웃 와이어는 절연 파괴가 생긴 경우에 차폐물이 파괴되기 전에 과부하 장치가 회로를 개방할 수 있을 만큼 충분한 단면적을 가져야 한다.
- f) 리드아웃 와이어를 금속 차폐물에 납땜하거나, 신뢰성 있는 방법으로 고정시켜야 한다.

1.5.2.5 *HF* 변압기의 각 권선의 마지막 선회는 적합한 방법으로, 예를 들면 테이프나 적합한 접합제를 사용하여 고정시켜야 한다.

체크리스 보빈을 사용한 경우, 각 층의 끝 선회는 적합한 수단으로 고정시켜야 한다. 예를 들면 각 층의 끝 선회를 넘어 돌출한 절연 재료를 각 층에 끼워 넣을 수 있다. 그리고,

- 사이 공간을 충분히 채우고 끝 선회를 효과적으로 밀봉하여 권선을 냉간 경화 재료에 함침 시키거나,
- 절연 재료를 사용하여 권선을 함께 묶어 두어야 한다.

두 개의 독립된 고정물이 동시에 느슨하게 될 가능성은 없다.

적합 여부는, 구동장치의 경우는 이 기준의 1.5.2.1에서 1.5.2.5와 11, 12, 18.을 고려하여 육안으로 검사하여 판정하고, 구동장치 외함의 경우는 K 60598-1, 4.13의 시험으로 판정한다.

1.5.3 입력 회로와 출력 회로는 커패시터, 저항기, 광결합기 같은 구성요소로 전교하는 것이 허용된다.

1.5.3.1 커패시터와 저항기는 이 기준의 8.2절을 준수해야 한다.

1.5.3.2 광결합기

개별 절연체가 적절하게 밀봉되어 있고 재료 각 층 사이에 공기가 차단되어 있다면 K 60950-1의 2.10.5.2에 따르는 이중절연이나 강화절연에 대한 요구사항을 준수하는 광결합기 내에서 절연체를 통과하는 거리는 측정하지 않는다. 그렇지 않은 경우, 광결합기의 입력과 출력 사이 절연체를 통과하는 거리는 최소한 0.4 mm 이어야 한다. 이 두 경우에 1.8에 따르는 시험을 실시해야 한다.

1.6 가 열

1.6.1 구동장치와 그 지지물은 정상 사용시 과도한 온도에 도달하지 않아야 한다.

적합 여부는 1.6.2의 시험으로 판정한다. 그 밖에 다음의 요구사항을 권선에 적용한다.

1.6.1.1 제조자가 분류된 재료를 사용하였다는 것을 명시하지 않았거나 t_a 값을 명시하지 않았으며 측정된 온도 상승이 A종 재료에 대한 표 1.1에 규정한 값을 초과하지 않았다면 1.6.3의 시험은 실시하지 않는다.

1.6.1.2 제조자가 분류된 재료를 사용하였다는 것을 표시하지 않았지만 t_a 값을 표시하였으며 측정된 온도 상승이 A종 재료에 대한 표 1.1에 명시된 값을 초과하지 않았다면, t_a 값을 고려하여(1.6.2참조) 1.6.3의 시험은 실시하지 않는다.

그러나, t_a 값을 고려하여 측정된 온도 상승이 A종 재료에 대한 표 1.1에 나타난 값을 초과한다면, 구동장치의 작동부(자심과 권선)를 1.6.3 시험에 사용한다. 가열 캐비닛의 온도는 t_a 값을 고려하여 표 1.2에 따라 선택한다. 표 1.2에서 선택할 온도 상승 값은 산출된 온도 상승 값보다 바로 다음으로 높은 값이다.

1.6.1.3 제조자가 분류된 재료를 사용하였다는 것을 명시하였지만 t_a 값을 명시하지 않았고 측정된 온도 상승이 표 1.1에 명시된 관련 값을 초과하지 않았다면 1.6.3의 시험을 실시하지 않는다.

그러나 측정된 온도 상승이 표 1.1에 명시된 값을 초과한다면 구동장치는 이 항의 요구사항을 충족하지 않는 것으로 간주한다.

1.6.1.4 제조자가 분류된 재료를 사용하였다는 것을 명시하였고 t_a 값을 명시하였으며 측정된 온도 상승이 표 1.1에 규정한 관련 값을 초과하지 않았다면 1.6.3의 시험을 실시하지 않는다.

그러나 측정된 온도 상승이 t_a 값을 고려하여 표 1.1에 명시된 값을 초과한다면 구동장치는 이 항의 요구사항을 충족하지 않는 것으로 판단한다.

1.6.2 정상 상태가 되었을 때 다음 조건 하에서 온도 상승을 측정한다.

시험 결과에 영향을 미치지 않는 치수를 가진 통풍이 없는 위치에서 시험과 측정을 실시한다. 구동장치의 t_a 정격이 50 °C 를 초과한다면 시험중 실온은 t_a 정격의 5 °C 내에 있어야 하며 t_a 정격에 있는 것이 바람직하다.

휴대형 구동장치를 검정색 페인트를 칠한 합판 지지물 위에 놓고, 고정형 구동장치를 정상 사용 시와 같이 검정색 페인트를 칠한 합판 지지물 위에 부착한다. 이 지지물은 두께가 약 20 mm 이며, 지지물 위에서 시편이 최소한 200 mm 이상 돌출하는 치수를 갖는다.

구동장치를 정격 공급 전압에 연결하고, 정격 출력 전압에서(교류인 경우 정격 역률에서) 정격 출력을 제공하는 저항으로 부하를 가한다.

조정은 하지 않는다. 다만, 공급 전압은 6 % 증가한다.

기기나 그 밖의 장비가 관련 기기나 장비에 대한 기준에 표시된 정상 사용 조건에서 동작할 때 발생하는 조건에서 관련 구동장치를 동작시킨다. 기기나 장비가 구동장치가 부하 없이 동작할 수 있도록 설계된 경우에는 시험을 무부하 조건에서 반복한다.

권선의 온도 상승은 저항법으로 또는 열전대를 사용하여 측정한다. 열전대는 피시험 부분의 온도에 최소한의 영향을 미치는 것을 선택하여 배치한다. 이 경우에는 특별히 준비한 시료를 사용해야 한다.

권선의 온도 상승을 측정할 때는 온도 판독에 영향을 미치지 않을 정도로 시편에서 떨어진 거리에서 주위

온도를 측정한다. 이 때 공기 온도가 시험 중에 10 K를 초과하여 변하지 않아야 한다.

시험 중에,

- t_a 표시가 없는 구동장치의 경우, 온도 상승은 표 1.1에 나타난 값을 초과하지 않아야 한다.
- t_a 표시가 있는 구동장치의 경우, 온도 상승과 t_a 의 합이 표 1.1에 나타난 값과 25 °C의 합을 초과하지 않아야 한다.

예 - 허용되는 권선의 온도 상승은 다음과 같다.

a) $t_a = 35$ °C, 등급 A 재료의 구동장치

$$\Delta t + 35 \leq 75 + 25$$

$$\Delta t \leq 65$$

b) $t_a = 10$ °C, 등급 E 재료의 구동장치

$$\Delta t + (-10) \leq 90 + 25$$

$$\Delta t \leq 125$$

또, 전기적 연결은 느슨하지 않아야 하며, 연면거리와 공간거리는 1.11에 규정된 값 미만으로 감소하지 않아야 한다. 밀봉 화합물이 흘러 넘치지 않아야 하며, 과부하 보호 장치가 동작하지 않아야 한다.

표 1.1 - 정상 사용시 온도 상승 값

부분	온도 상승 K
권선 절연이 다음과 같은 경우의 권선 (보빈과 적층물이 접촉함) - 열 등급이 105인 재료 ^a - 열 등급이 120인 재료 - 열 등급이 130인 재료 - 열 등급이 155인 재료 - 열 등급이 180인 재료 - 그 밖의 재료 ^b	 75 90 95 115 140
^a 재료 분류는 K 60085 또는 K 60317-0-1 또는 이에 상당하는 표준에 따른다.	
^b 열 등급 105, 120, 130, 155, 180에서 K 60085에 규정된 것 이외의 재료를 사용한 경우, 이 재료들은 1.6.3 시험을 통과해야 한다. 2004년 판에서 1984년 판의 등급 A, E, B, F, H는 열 등급 번호 105, 120, 130, 155, 180으로 대체되었다.	

비고 향후 이 분류는 t_w 표시로 대체될 것이다(요구사항은 현재 제중 중).

이 표의 값은 정상적으로 -25 °C를 초과하지 않지만 경우에 따라 35 °C에 달하는 주위 온도를 토대로 한 것이다.

권선 온도는 K 60085를 토대로 한 것이지만, 이 시험에서 온도가 평균 값이고 열점 값이 아니라는 사실을 고려하여 조정하였다.

이 시험 후 즉시 시료는 1.8.3에서 규정한 전기적 세기 시험을 통과해야 한다. 이 때 시험 전압은 입력 권선과 출력 권선 사이에만 가한다.

1종 구동장치의 경우 그 밖의 절연체가 1.8.3에 규정된 관련 값을 초과하는 전압에 의해 스트레스를 받지 않도록 주의한다.

각 권선에 대한 측정은 개별적으로 하고 권선 저항은 시험이 끝나면 전원을 끈 후 가능한 한 빨리 저항을 측정하여 결정하는 것이 바람직하다. 그리고 잠시 간격을 두고 저항 대 시간 곡선을 그려 전원을 끈 순간의 저항을 확인할 수 있다.

출력 권선이 둘 이상이거나 분기용 출력 권선이 있는 구동장치에서 검토해야 할 결과는 최대 온도 상승을 보이는 결과이다.

연속 동작 조건 이외의 조건을 갖는 구동장치에 대한 시험 조건은 관련 항에서 찾을 수 있다.

권선의 온도 상승 값은 다음 공식으로 산출한다.

구리의 $\alpha = 234.5$

알루미늄의 $\alpha = 229$

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (x + t_1) - (t_2 - t_1)$$

여기서

Δt : t_2 를 초과하는 온도 상승(단위: K)

R_1 : 온도 t_1 에서 시험 시작시 저항(단위: 오옴)

R_2 : 정상 조건이 수립되었을 때 시험 종료시 저항(단위: 오옴)

t_1 : 시험 시작시 실온(단위: °C)

t_2 : 시험 종료시 실온(단위: °C)

시험 시작시 권선은 실온에 있어야 한다.

1.6.3 시 험

해당하는 경우(1.6.1 참조), 구동장치의 작동부(자심과 권선)에 다음의 사이클 시험을 실시한다. 각 사이클은 내열 시험, 습기 처리, 진동 시험으로 구성된다. 각 사이클 후에 측정을 실시한다.

시험의 개수는 5.(추가 시험 3개)에 따른다. 이 시험에 시험 사이클을 10회 적용한다.

1.6.3.1 내열 시험

절연 유형에 따라 시험을 표 1.2에 규정된 온도와 시간에 따라 가열 캐비닛에 넣는다.

가열 캐비닛의 온도는 ± 3 °C 허용차 내로 유지한다.

표 1.2 - 사이클 당 시험 온도와 시험 시간(단위: 일)

시험 온도 ℃	절연 계통의 온도 상승*				
	75	90	95	115	140
220	-	-	-	-	4
210	-	-	-	-	7
200	-	-	-	-	14
190	-	-	-	4	-
180	-	-	-	7	-
170	-	-	-	14	-
160	-	-	4	-	-
150	-	4	7	-	-
140	-	7	-	-	-
130	4	-	-	-	-
120	7	-	-	-	-
I.7의 시험에 지정된 임시 분류	A	E	B	F	H
* 주위 온도 25℃를 기준으로 가끔 35℃에 도달하기도 함.					

I.6.3.2 습기 처리

시편을 K 61347-1의 11.절에 따라 습기 처리에 2일(48시간) 동안 노출시킨다.

I.6.3.3 진동 시험

권선 축이 수직인 상태에서 시편에 진동 시험을 1시간 실시한다. 이 때 정격 전원 주파수에서 1.5 g의 최대 가속도를 가한다.

I.6.3.4 측 정

각 사이클을 실시한 후 I.8.1에 따라 절연 저항과 전기적 세기를 측정한다. 내열 시험 후 습기 처리를 하기 전에 시편을 주위 온도로 냉각시킨다.

그러나 I.8에 따라 절연 시험을 위한 시험 전압 값을 규정값의 35 %로 감소시키고 시험 시간을 두 배로 해야 한다.

다만, I.8.3에 따라 권선 시험은 시험 전압을 정격 공급 전압의 최소 1.2배로 하여 실시해야 한다.

무부하 전류 또는 무부하 입력의 저항 성분이 최종 측정에서 얻은 값에서 30 % 이상 벗어난다면 그 시편은 권선 시험을 통과하지 못한 것으로 간주한다.

전체 10 사이클을 완료한 후 하나 이상의 시편이 불합격이면 구동장치는 내구성 시험을 통과하지 못한 것으로 간주한다.

권선의 선회 간에 절연 파괴로 인해 시편이 고장이 난 경우에는 내구성 시험을 통과하지 못한 것으로 간주하지 않는다. 나머지 두 개의 시편으로 시험을 계속할 수 있다.

I.7 단락과 과부하 보호

I.7.1 구동장치는 정상 사용 중에 발생할 수 있는 단락과 과부하로 인해 불안정하지 않아야 한다.

적합 여부는 육안 검사로, 그리고 정격 공급 전압의 **1.06배**에서 또는 비본질 내단락성 구동장치의 경우 정격 공급 전압의 **0.94 – 1.06배** 사이에 있는 임의의 공급 전압에서 구동장치의 위치를 바꾸지 않고 **1.6.2**에 따라

시험 후 즉시 다음의 시험을 실시하여 판정한다.

- 본질 내단락성 구동장치의 경우, **1.7.2**의 시험을 실시하여
- 비본질 내단락성 구동장치의 경우, **1.7.3**의 시험을 실시하여
- 리셋할 수도 없고 대체할 수도 없는 비자동복귀형 온도과승방지장치가 구비된 구동장치의 경우, 이들이 마치 장애시 안전형인 것처럼 **1.7.5**의 시험을 실시하여
- 비내단락성 구동장치의 경우, **1.7.4**의 시험을 실시하여
- 장애시 안전형 구동장치의 경우, **1.7.5**의 시험을 실시하여
- 정류기가 결합된 구동장치의 경우, **1.7.2** 또는 **1.7.3**의 시험을 두 번 실시한다. 한 번은 정류기 한 쪽에 단락을 가하여 실시하고, 한 번은 정류기 다른 쪽에 단락을 가하여 실시한다.
- 출력 권선이 둘 이상 있거나 출력 권선이 분기된 고주파 변압기의 경우, 최대 온도 상승을 표시하는 결과를 검토해야 한다. 동시에 부하를 가하도록 고안된 모든 권선은 정격 출력으로 부하를 가하고, 선택한 출력 권선에 단락 또는 과부하를 규정에 따라 가한다.

1.7.2, 1.7.3, 1.7.4 시험에서 온도 상승은 **표 1.3**에 나타난 값을 초과하지 않아야 한다.

표 1.3 – 단락 조건 또는 과부하 조건에서 온도 상승 최대값

절연 분류	A	E	B	F	H
	최대 온도 상승 K				
보호 유형:					
본질적으로 보호된 권선	125	140	150	165	185
보호 장치로 보호된 권선:					
- 처음 1시간 동안, 또는 정격 전류가 63 A 를 초과하는 퓨즈의 경우는 처음 2시간 동안 ^a	175	190	200	215	235
- 처음 1시간 후, 첩두값 ^b	150	165	175	190	210
- 처음 1시간 후, 산술평균값 ^b	125	140	150	165	185
외부 외함 (표준 시험 핑거에 닿을 수 있음)	80				
배선의 고무 절연	60				
배선의 PVC 절연	60				
지지물	80				

(구동장치가 덮은 소나무 합판 표면 위의 면적)	
^a 1.7.3.3 시험 후, 구동장치의 열 관성 때문에 이 값을 초과할 수 있다.	
^b 1.7.3.3 시험에는 적용하지 않는다.	

1.7.2 본질 내단락성 구동장치는 정상 상태 조건에 도달할 때까지 출력 권선을 단락시켜 시험한다.

1.7.3 비본질 내단락성 구동장치는 1.7.3.1 – 1.7.3.5의 규정에 따라 시험한다.

1.7.3.1 출력 단자를 단락시킨다. 내장된 과부하 보호 장치는 온도 상승이 정격 공급 전압의 0.94배에서 1.06 배 사이에 있는 임의의 공급 전압에 대해 표 1.3에 표시된 값을 초과하기 전에 동작해야 한다.

1.7.3.2 K 60269-2 또는 K 60269-3에 따르는 퓨즈 또는 기술적으로 이와 동등한 퓨즈로 보호된 경우 구동 장치에 T 시간 동안 부하를 가한다. 이 때 전류는 보호 퓨즈 링크의 정격 전류로 구동장치에 표시된 전류와 k배 동일해야 한다. k와 T는 표 1.4에 표시된 값을 갖는다.

표 1.4 – 보호 퓨즈 링크의 정격 전류

gG에 대한 보호 퓨즈-링크의 정격 전류로 표시된 값 A	T h	k
$I_n \leq 4$	1	2.1
$4 < I_n < 16$	1	1.9
$16 \leq I_n \leq 63$	1	1.6
$63 < I_n \leq 160$	2	1.6
$160 < I_n \leq 200$	3	1.6
미숙련자가 사용하는 gG B형 원통형퓨즈(K 60269-3-1), 그리고 유자격자가 볼트로 연결된 퓨즈-링크와 함께 사용하는 퓨즈(K 60269-2-1)에 대한 k 값은 $I_n < 16$ 인 경우 1.6이다.		
미숙련자가 사용하는 정격전류 16A D형 퓨즈(K 60269-3-1)에 대한 k 값은 1.9이다.		

1.7.3.3 K 60127에 따르는 소형 퓨즈 또는 기술적으로 이와 동등한 퓨즈로 보호된 경우 구동장치에 30분 동안 부하를 가한다. 이 때 전류는 퓨즈 정격 전류 값의 2.1배이어야 한다.

1.7.3.4 퓨즈가 아닌 과부하 보호 장치로 보호된 경우, 정상 상태 조건에 도달할 때까지 장치를 동작시키는 최저 전류값의 0.95배에 달하는 전류로 부하를 가한다.

1.7.3.5 1.7.3.2와 1.7.3.3의 시험의 퓨즈 링크는 임피던스를 무시할 수 있는 링크로 교체한다.

1.7.3.4 시험에서 시험 전류는 주위 온도에서 얻는다. 이 시험 전류는 정격 트리핑 전류의 1.1배에서 시작하여 과부하 보호 장치가 동작하지 않는 전류 값을 얻을 때까지 2 %씩 서서히 감소시킨다.

열 퓨즈를 사용하는 경우, 한 시편의 시험 전류는 5 %씩 증가시켜야 한다. 각 단계 후 구동장치는 정상 상태 조건에 도달해야 한다. 이것을 열 퓨즈 링크가 고장이 날 때까지 계속한다. 이 전류 값을 기록한다. 기록된 값의 0.95배를 사용하여 이 시험을 다른 시편에 반복한다.

1.7.4 비내단락성 구동장치에 1.7.3의 규정에 따라 부하를 가한다. 제조자가 규정한 보호 장치를 관련된 입력 회로와 출력 회로에 부착한다.

관련된 비내단락성 구동장치는 가장 불리한 정상 사용 조건에서, 제조자가 규정한 보호 장치를 입력회로나 출력회로에 부착한 상태에서, 구동장치가 설계된 장비나 회로 유형에 가장 불리한 부하 조건에서 시험한다. 불리한 부하 조건의 예는 연속적, 간헐적, 일시적 사용이 될 수 있다.

1.7.5 고장시 안전형 구동장치

1.7.5.1 다음 시험을 위해 세 가지 시편을 추가로 사용한다. 다른 시험에 사용한 구동장치는 이 시험에 사용하지 않는다.

세 시편을 각각 두께가 **20 mm**이고 검은색 페인트를 칠한 합판 표면 위에 정상 사용시와 같이 부착한다. 각 구동장치는 정격 주 전압의 **1.06배**에서 동작해야 하며, **1.6.3** 시험 중에 최고 온도 상승을 나타낸 출력 권선에, 정상 상태 조건에 도달할 때까지 또는 구동장치가 고장이 날 때까지(이 둘 중 먼저 발생하는 것), 정격 출력 전류의 **1.5배**의 부하(즉, 이것이 가능하지 않다면 얻을 수 있는 출력 전류의 최대값)를 가한다.

구동장치가 고장이 난 경우에, 구동장치는 시험 중과 후에, **1.7.5.2**의 조건을 준수해야 한다.

구동장치가 고장이 나지 않으면, 정상 상태 조건에 도달하는 시간을 기록하고, 선택한 출력 권선을 단락시킨다.

이 시험은 구동장치가 고장이 날 때까지 계속한다. 이 시험에서 각 시편은 정상 상태 조건에 도달하는데 필요한 시간보다 더 길지 않은 시간 내에, 그러나 **5시간**을 초과하지 않는 시간 내에 이와 같이 되어야 한다.

구동장치는 안전하게 고장이 나야 하며, 시험 중과 후에 **1.7.5.2**의 기준을 따라야 한다.

1.7.5.2 **1.7.5.1**의 시험 중에 언제라도,

- 표준 시험 핑거와 닿을 수 있는 구동장치 외함의 온도 상승은 **150 K**를 초과하지 않아야 한다.
- 합판 지지물의 온도 상승은 어느 곳에서도 **100 K**를 초과하지 않아야 한다.
- 구동장치는 불꽃, 용융된 물질, 입자의 달아오름 또는 절연 재료의 연소 낙하물이 생기지 않아야 한다.

1.7.5.1의 시험 후에 그리고 주위 온도로 냉각시킨 후,

- 구동장치는 절연내력 시험을 통과해야 하며, 시험 전압은 1차 전압 - 2차 전압 및 1차 전압 - 외함의 경우에 표 **1.6**의 값의 **35%**이어야 한다.

- 외함 에는 표준 시험 핑거(**K 60529: 1989**)가 충전부에 닿을 수 있도록 하는 구멍이 없어야 한다. 의심이 가는 경우, 충전부와 외함의 접점을 전기적 접촉 표시기를 사용하여 표시한다. 전압은 **40 V** 이상이어야 한다.

시편 한 개가 이 시험을 통과하지 못했다면 전체 시험이 불합격된 것으로 간주한다.

1.8 절연 저항과 전기적 세기

1.8.1 구동장치의 절연 저항과 전기적 세기는 적합해야 한다.

적합 여부는 **11.절과 12절.**, 그리고 **1.8.2**와 **1.8.3**의 시험으로 판정한다. **1.8.2**와 **1.8.3**의 시험은 제거했었던 부품들을 재조립한 후 시편을 규정 온도에 이르게 한 습도나 실내에서 **11.절**의 시험 직후에 실시한다.

1.8.2 절연 저항

절연 저항은 약 **500 V**의 직류 전압을 가하여 측정한다. 측정은 전압을 인가하고 **1분** 후에 실시한다. 절연 저항은 표 **5**에 표시한 값 이상이어야 한다.

표 1.5 - 절연 저항 값

시험할 절연	절연 저항 MΩ
충전부와 외함 사이:	
- 기초 절연	2
- 강화 절연	4
입력 회로와 출력 회로 사이	5
기초 절연만으로 충전부에서 분리된 2 종 구동장치의	5

금속부와 외함 사이	
절연 재료로 된 외함의 내부 및 외부 표면에 접촉하는 금속박 사이	2

1.8.3 전기적 세기

1.8.2 시험을 실시한 직후 절연체를 정격 전압에서 실질적인 정현파 전압을 1분 동안 가한다. 시험 전압의 값과 인가 지점을 표 1.6에 나타내었다.

표 1.6 - 시험 전압

시험 전압의 인가	동작 전압 ^a V				
	≤ 50	200	> 200 ≤ 450	700	1,000
입력 회로의 충전부와 출력 회로의 충전부 사이 ^b	500	2,000	3,750	5,000	5,500
다음 사이의 기초 또는 부가 절연에 a) 극성이 다르거나 다를 수 있는 충전부(예: 퓨즈 작용으로 인해) 사이 b) 보호 접지에 연결할 경우 충전부와 외함 사이 c) 닿을 수 있는 금속부와, 입구부싱, 코드 보호물, 정착장치 등의 안쪽에 삽입된 가요성 케이블이나 코드(또는 금속박을 감싼 둥근 케이블 코드)와 지름이 같은 금속봉 사이 d) 충전부와 중간 금속부 사이 e) 중간 금속부와 외함 사이	250	1,000	1,875	2,500	2,750
외함과 충전부 사이 강화 절연에	500	2,000	3,750	5,000	5,500
^a 동작 전압의 중간값에 대한 시험전압 값은 표 값을 내삽하여 찾을 수 있다. 다만 > 200 ≤ 450 열은 제외한다. 이 열의 값은 보간 없이 적용한다.					
^b 이 요구사항은 1.5.2.4에서 설명한 접지 금속 차폐물에 의해 분리된 회로에는 적용하지 않는다.					

처음에는 규정 전압의 1/2 이하를 인가한다. 그 후 전체 값까지 급격하게 올린다.

시험 중에는 섬락이나 절연파괴가 생기지 않아야 한다. 코로나 효과 및 이와 유사한 현상은 무시한다.

시험에 사용한 고전압 변압기는 출력 단자가 단락될 때 최소한 200 mA의 전류를 공급할 수 있어야 한다. 회로의 과부하를 해제하더라도 100 mA 미만의 전류에서 동작하지 않아야 한다. 시험 전압의 실효치를 측정하는데 사용한 전압계는 K 60051에 따르는 2.5종이어야 한다.

시험을 위해 입력 회로와 출력 회로 사이에 인가한 전압이 다른 절연체에 과도한 스트레스를 가하지 않도록 주의해야 한다. 제조자가 1차 권선에서 자심으로 그리고 자심에서 2차 권선으로 등과 같이 이중 절연 장치가 1차 및 2차 권선 사이에 존재한다고 명시한 경우, 각 절연체는 개별적으로 시험해야 한다. 같은 원리를 1차 및 외함 사이 이중 절연에도 적용한다.

강화 절연 및 이중 절연을 포함한 2종 구조의 경우, 강화 절연에 인가한 전압이 기초 절연이나 부가 절연에 과도한 스트레스를 가하지 않도록 주의해야 한다.

1.9 구 조

1.9.1 구동장치는 규정된 응용의 모든 요구사항을 준수하며 내열성, 내습성, 내수성, 내충격성(기계적 및 자기적)을 갖는 구조이어야 한다.

적합 여부는 관련 시험으로 판정한다.

I.9.2 외부 배선을 연결하는 입력 단자와 출력 단자는 이 단자들의 조임 장치 사이 거리가 **25 mm** 이상이 되도록 놓아야 한다. 이 거리를 격벽으로 맞추는 경우 이 격벽은 절연 재료이어야 하며 구동장치에 영구적으로 고정되어야 한다.

적합 여부는 육안 검사로, 그리고 중간 금속부를 무시하고 측정하여 판정한다.

I.10 구성요소

I.10.1 출력 회로에 있는 소켓-콘센트에는 **K 60083**과 **K 60906-1**을 준수하는 플러그를 꽂을 수 없어야 하며, **K 60083**과 **K 60906-1**을 따르는 소켓-콘센트가 있는 출력 회로에 소켓-콘센트를 끼운 플러그를 체결할 수 없어야 한다.

적합 여부는 육안 검사로, 그리고 수동 시험으로 판정한다.

I.10.2 위험이 없다는 것이 확실하지 않다면 자동복귀형 장치를 사용하지 않아야 한다.

적합 여부는 육안 검사로 그리고 출력 단자를 단락시킨 상태에서 정격 입력 전압의 **1.06배**에 **48시간(2일)** 동안 구동장치를 연결하여 판정한다.

시험 중에 지속적인 아크가 발생하지 않아야 하며, 다른 원인으로 인한 손상이 없어야 한다. 이 장치는 만족스럽게 동작해야 한다.

I.11 연면 거리와 공간 거리

연면 거리와 공간 거리는 **K 61347-1**의 **16.절**, 표 3과 이 기준의 **I.7**에 규정한 값 이상이어야 한다.

표 I.7의 연면 거리와 공간 거리는 **K 60598-1**의 **그림 24**에 표시한 공급 단자에서 연면 거리와 공간 거리 측정 그림을 포함하여 **K 60598-1**의 관련 요구사항을 대체한다.

표 I.7에서 요구한 거리는 도체를 삽입하지 않은 단자에 적용한다.

표 1.7 - 연면거리(cr)와 공간거리(cl), 절연을 통한 거리(dti)

단위: mm

절연 유형		측정				사용 전압 ^a											
		관통 권선 에나멜선 ^b		관통 권선 에나멜선 이외		V											
						≤ 50		150		250		440		690		1,000	
		NP ^c	SP ^d	NP	SP	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr
1) 입력 회로 와 출력 회로 사이 절연	a) 입력 회로 충전 부와 출력 회로충전 부 사이 연면거리와 공간거리 ^e	X	X	X	X	1.5	1.5	4.0	4.0	6.0	6.0	8.0	8.0	10.0	10.0	11.0	11.0
						1.5	2.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.7	10.0	13.2	11.0	15.4
						1.0	1.2	2.7	3.2	4.0	4.8	5.4	6.4	6.6	8.0	7.4	8.8
						1.0	1.6	2.7	4.0	4.0	5.2	5.4	7.8	6.6	10.6	7.4	12.4
	b) 입력/출력 회로 와 접지된 금속 차 폐물 사이 절연을 통한 거리(최소 2층 이 필요한 경우를 제외하고, 주2참조)	X	X	X	X	dti		dti		dti		dti		dti		dti	
						0.1 (0.05)		0.25 (0.08)		0.5 (0.15)		0.65 (0.18)		0.75 (0.20)		1.0 (0.25)	
	c) 입력 회로와 출 력 회로 사이 절연 을 통한 거리 (주 2 참조)	X	X	X	X	0.2 (0.1)		0.5 (0.15)		1.0 (0.3)		1.3 (0.35)		1.5 (0.4)		2.0 (0.5)	
2) 인접한 입 력 회로 사이 절연 또는 인 접한 출력 회 로 사이 절연 (주 3 참조)	연면거리와 공간거 리	X	X	X	X	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr
						0.5	0.9	1.0	1.5	1.5	2.0	2.0	2.5	2.5	3.0	3.0	3.4
						0.5	0.5	0.7	1.0	1.0	1.4	1.4	1.7	1.7	2.0	2.0	2.4

절연 유형		측정				사용 전압 ^a											
		관통 권선 에나멜선 ^b		관통 권선 에나멜선 이외		V											
						≤ 50		150		250		440		690		1,000	
						cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr
3) 외부 케이블의 연결 단자와 사이의 연면거리와 공간거리	a) 6 A 이하	X	X	X	X	3.0		4.0		6.0		8.0		10.0		12.0	
	b) 6 A 초과 16 A 이하	X	X	X	X	5.0		7.0		10.0		12.0		14.0		16.0	
	c) 16 A 초과	X	X	X	X	10.0		12.0		14.0		16.0		18.0		20.0	
4) 기초 절연 또는 부가 절연	a) 극성이 다르거나 다를 수 있는 충전부(예:퓨즈 작동에 의해)			X		0.8	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0	4.0	4.0	5.0	5.0	5.5	5.5
	b) 보호 접지에 연결하도록 고안된 경우 충전부와 외함				X	0.8	1.0	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.9	5.0	6.6	5.5	7.7
	c) 가요성 케이블이나 코드(또는 케이블이나 코드를 감싼 금속박) 안쪽에 삽입된 입구 부싱, 정착장치 등과 지름이 같은 닿을 수 있는 금속부와 금속봉	X				0.8	1.0	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.9	5.0	6.6	5.5	7.7
	d) 충전부와 중간 금속부 e) 중간 금속부와 외함		X			0.5	1.0	1.4	2.0	2.0	2.6	2.7	3.9	3.3	5.8	3.7	6.2

절연 유형		측정				사용 전압 ^a											
		관통 권선 에나멜선 ^b		관통 권선 에나멜선 이외		≤ 50		150		250		440		690		1,000	
		NP ^c	SP ^d	NP	SP	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr
5) 강화 절연	외함과 충전부	X	X	X	X	1.5	1.5	4.0	4.0	6.0	6.0	8.0	8.0	10.0	10.0	11.0	11.0
						1.5	2.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.8	10.0	13.2	11.0	15.4
						1.0	1.2	2.7	1.2	4.0	4.8	5.4	6.4	6.6	8.0	7.4	8.8
						1.0	1.6	2.7	4.0	4.0	5.2	5.4	7.8	6.6	10.0	7.4	12.4
6) 절연을 통 한 거리(입력 회로와 출력 회로 사이 절 연 제외) ^f	a) 부가 절연으로 분리된 금속부 사이	X	X	X	X	dti		dti		dti		dti		dti		dti	
						0.5		0.6		0.8		1.0		1.2		1.5	
	b) 강화 절연으로 분리된 금속부 사이	X	X	X	X	0.7		0.8		1.0		1.5		2.0		2.5	
	c) 한 표면에 인접한 금속부가 없는 부가 절연 ^e	X	X	X	X	0.3		0.4		0.5		0.6		0.8		0.9	
	d) 한 표면에 인접한 금속부가 없는 강화 절연 ^e	X	X	X	X	0.5		0.6		0.8		1.0		1.2		1.5	

비고 1 이 기준의 문맥에서 고장이 유해를 일으킬 수 있는 인쇄 배선 값은 표에 있는 충전부 값과 동일해야 한다. 인쇄 배선 회로가 조작 목적인 경우에는 기초 절연에 대한 **K 60065(13.5 - 13.7항)**을 사용할 수 있다.

비고 2 이 표, 1항에 괄호 안에 표시한 절연을 통한 거리는 절연이 얇은 판 형태로 되어 있고 최소한 3개의 층으로 구성되어 있으며 한 층을 제거했을 때 나머지 층이 **1.8.3**에 규정된 전기적 세기 시험을 통과하는 경우에 사용할 수 있다.

톱니형 테이프를 사용할 경우에는 별도의 층이 필요할 수 있다(**1.5.2.3 참조**).

정격 출력이 **100 VA**를 초과하는 구동장치의 경우, 괄호 안의 숫자를 적용한다.

정격 출력이 **25 VA** 이상 **100 VA** 이하인 구동장치의 경우, 괄호 안의 숫자를 그 값의 **2/3**로 축소할 수 있다.

정격 출력이 **25 VA** 미만인 구동장치의 경우 괄호 안의 숫자를 그 값의 **1/3**로 축소할 수 있다.

재료가 적당한 기계적 강도를 가지며 열화에 내성이 있다는 것을 **1.6.3** 시험으로 입증할 수 있다면 더 작은 절연을 통한 거리를 사용할 수 있다.

비고 3 이 값은 각 권선 안쪽에는 적용하지 않으며, 서로 연결되도록 고안된 각 권선 안쪽에도 적용하지 않는다. 그러나 권선이 직렬 또는 병렬 배치 예: **110/220 V** 입력 으로 연결되도록 고안된 경우에는 적용한다.

비고 4 예를 들어 도전성 먼지 또는 비나 눈으로 인한 오염이 높고 지속적인 전도율을 발생시킨다면, 심한 오염에 대해 명시된 연면거리와 공간거리는 최소 **1.6 mm** 증가시키고 **K 61558-1**의 **부속서 A**에서 **X** 값은 **4.0 mm** 증가시켜야 한다.

비고 5 함침 등의 수단으로 밀봉되거나 코일 성형기의 플랜지에 접촉하는 점착성 테이프로 덮여 있는 권선은 모든 절연 재료가 **K 60085**에 따라 분류 되었다고 가정하면 이 개소에서 연면거리나 공간거리가 없는 것으로 간주한다.

주 6 - 절연을 통한 거리에 관한 요구사항은 규정된 거리가 경질 절연체만 관통해야 한다는 것을 의미하는 것은 아니다. 경질 절연체에 하나 이상의 공기층이 더해진 두께로 구성할 수 있다.

주 7 - 시멘트를 바르지 않은 푸시온 칸막이 벽으로 이루어진 절연 격벽을 사용하는 경우 연면거리는 이음매를 관통하여 측정한다. 이음매가 **K 60454**에 따라 점착성 테이프로 덮여 있다면 생산 중에 테이프가 접히는 위험을 줄이기 위해 벽의 각 면에는 점착성 테이프 한 층이 필요하다.

주 8 - 외함이 합리적으로 조여진 구동장치는 정상적인 오염도를 가지며 기밀 밀봉이 필요하지 않은 것으로 간주한다.

a 표에 있는 값을 내삽하여 사용 전압의 중간값에 대한 연면거리와 공간거리, 절연을 통한 거리 값을 찾을 수 있다.

b 권선이 **K 60317-0-1**의 등급 1을 준수한다면 권선 에나멜을 통하여 측정한다.

c NP = 정상 오염

d SP = 심한 오염

e 이 요구사항은 **1.5.2.4**에서 규정한 대로 접지된 금속 차폐물로 분리된 권선에는 적용하지 않는다.

f 이 요구사항은 **3**층으로 이루어진 부가 절연에는 적용하지 않는다.

참고 문헌

K 60050(845): 1987, 국제 전기 용어(IEV) - 제845장: 조명

K 60364-4-41: 2005, 저전압 전기 설비 - 제4-41부: 안전 보호 - 감전 방지

K 60449: 1973, 건물 전기 설비의 전압 대역, 개정1판(1979)

K 62384, LED 모듈의 DC/AC 전원 전자 구동장치 - 성능 요구사항