



KC 61347-2-2

(개정 : 2015-09-23)

IEC Ed 1.2 2006-06

전기용품 안전기준

Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

램프구동장치

제2-2부: 필라멘트 램프용 직류 및 교류 입력 전자식 강압 컨버터의 개별요구사항

Lamp controlgear

Part 2-2: Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic step-down convertors
for filament lamps

KATS 국가기술표준원

<http://www.kats.go.kr>

목 차

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황	1
전기용품안전기준	2
서 문 (Foreword)	3
1 적용 범위 (Scope)	3
2 인용 규격 (Normative references)	3
3 정 의 (Definitions)	3
4 일반 요구 사항 (General requirements)	4
5 시험의 일반 사항 (General notes on tests)	4
6 분 류 (Classification)	4
7 표 시 (Marking)	4
8 충전부에 대한 감전보호 (Protection against accidental contact with live parts)	4
9 단 자 (Terminals)	5
10 접 지 (Provisions for earthing)	5
11 내습성 및 절연 (Moisture resistance and insulation)	5
12 내전압(절연 내력) (Electric strength)	5
13 권선의 열 내구성 (Thermal endurance test for windings)	5
14 고장 조건 (Fault conditions)	5
15 변압기의 과열 (Transformer heating)	5
16 비정상 조건 (Abnormal conditions)	6
17 구 조 (Construction)	6
18 연면 거리 및 공간 거리 (Creepage distances and clearances)	6
19 나사, 충전부 및 접속부 (Screws, current-carrying parts and connections)	6
20 내열성, 내화성 및 내트래킹성 (Resistance to heat, fire and tracking)	6
21 내부식성 (Resistance to corrosion)	6
부속서 A(규정) 도전부가 감전을 일으킬 수 있는 충전부인지에 대한 구별 (Annex A)	7
부속서 B(규정) 열 보호 램프 구동 장치에 관한 개별 요구 사항 (Annex B)	7
부속서 C(규정) 과열 보호 램프 구동 장치에 관한 개별 요구 사항 (Annex C)	7
부속서 D(규정) 열 보호 램프 구동 장치의 가열 시험을 위한 요구 사항 (Annex D)	7
부속서 E(규정) t _w 시험에서 4 500이 아닌 상수 S의 사용 (Annex E)	7
부속서 F(규정) 무풍 상자 (Annex F)	7

부속서 G(규정) 펄스 전압 유도에 관한 설명 (Annex G)	7
부속서 H(규정) 시험 (Annex H)	7
부속서 I(규정) 필라멘트 램프용 독립형 SELV 직류 및 교류 입력 강압 컨버터의 개별 추가 요구 사항 (Annex I)	8
추가/대체 사항	19
해설1	20
해설2	21

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2004-776호 (2004. 10.25)
개정 기술표준원 고시 제2008-0902호(2008.12.11)
개정 국가기술표준원 고시 제2014-0421호(2014. 9. 3)
개정 국가기술표준원 고시 제2015-383호(2015. 9. 23)

부 칙(고시 제2015-383호, 2015.9.23)

이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

전기용품안전기준

램프구동장치

제2-2부: 필라멘트 램프용 직류 및 교류 입력 전자식 강압 컨버터의 개별요구사항

Lamp controlgear

Part 2-2: Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic step-down converters for filament lamps

이 안전기준은 2000년에 제1판으로서 발행된 IEC 61347-2-2, Lamp Controlgear - Part 2-2 : Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic step-down converters for filament lamps을 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 61347-2-2(2011.12)을 인용 채택한다.

램프 구동 장치-제2 - 2부 :
필라멘트 램프용 직류 및 교류 입력
전자식 강압 컨버터의 개별 요구 사항

Lamp controlgear-Part 2 - 2 : Particular requirements
for d.c. or a.c. supplied electronic step-down convertors for filament lamps

서 문 이 규격은 2000년에 제1판으로 발행된 IEC 61347-2-2 Lamp controlgear-Part 2 - 2 : Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic step-down convertors for filament lamps의 체제 및 내용과 동일하게 구성된 한국산업규격이다.

1. 적용 범위 이 규격은 도체 사이 또는 도체와 접지 사이의 전압이 직류 250V 이하의 전압이고 편자 전압 $50\sqrt{2}$ V 이하인 전원에서 사용되거나, 50/60 Hz의 교류 1 000V 이하의 전압이고 정격 전압 변동이 50V 이하인 전원에서 사용되며, IEC 60357에서 정하는 텅스텐 할로겐 램프 또는 그 외 필라멘트 램프용으로 사용되는 전자식 강압 컨버터에 관한 개별 안전 요구 사항에 대하여 규정한다.

비 고 50V 정격 출력 전압의 한도는 IEC 60449의 밴드(band) I에 따른 것이다.

과열 방지용 전자식 강압 컨버터의 개별 요구 사항은 **부속서 C**에 규정되어 있다.

거치형 독립 SELV 컨버터의 설치 등 개별 요구 사항은 **부속서 I**에 규정되어 있다.

성능 요구 사항은 IEC 61047에서 규정한다.

등기구의 일부분을 구성하는 플러그인 컨버터에 관해서는 등기구 규격 부속서의 내장형 컨버터 부분에서 규정한다.

2. 인용 규격 관련 규격은 IEC 61347-1의 2. 이외에 다음 규격을 참고한다.

KS C IEC 60085 전기 절연 재료의 내열성 평가 및 분류

KS C IEC 60269-2 저전압 퓨즈-제2부: 전문가용(공업용), 퓨즈의 추가

KS C IEC 60269-2-1 저전압 퓨즈-제2 - 1부: 전문가용(공업용), 퓨즈의 추가 요구 사항-제1 ~ 5장: 전문가용 표준 퓨즈의 예

KS C IEC 60269-3 저전압 퓨즈-제3부: 비전문가용(가정용 및 유사 용도) 퓨즈의 추가 요구 사항

KS C IEC 60364-4-41 건축 전기 설비-제4부: 안전 보호-제41장: 감전 보호

KS C IEC 61347-1 램프 구동 장치-제1부: 일반 및 안전 요구 사항

IEC 60051(전체) 직동식 아날로그 측정 정비 및 부속품

IEC 60065 가정용 및 이와 유사 용도로 사용되는 기기 및 보조 기기의 안전 요구 사항

IEC 60083 IEC 회원국 내에서 규격화된 또는 가정용 플러그 및 소켓 아웃렛

IEC 60127(전체) 소형 퓨즈

IEC 60269-3-1 저전압 퓨즈-제3 - 1부: 비숙련자가 사용하는 퓨즈-보조 요구 사항(가정용 및 이와 유사한 용도의 퓨즈) 제1 ~ 4장

IEC 60357 텅스텐-할로겐 램프(자동차용 이외의 램프)

IEC 60449 건물 전기 공사용 전압 대역

IEC 60454(전체) 전기적 압력 감지용 부착 테이프에 관한 시험

IEC 60598-1 등기구-제1부: 일반 요구 사항 및 시험

IEC 60598-2-6 등기구-제2부 개별 요구 사항-제6장: 필라멘트 램프용 내장 변압기를 갖는 등기구

IEC 60742: 1983 절연 변압기 및 안전 절연 변압기-요구 사항 수정안 1(1992)

IEC 60906(전체) 가정용 및 이와 유사한 용도의 플러그 및 소켓의 IEC 시스템

IEC 61047 필라멘트 램프용 직류 및 교류 강압 컨버터-성능 요구 사항

3. 정 의 이 규격에 사용되는 정의는 KS C IEC 61347-1의 3. 이외에 다음의 정의를 적용한다.

3.1 전자 강압 변환기(컨버터) 전원과 하나 또는 하나 이상의 텅스텐-할로겐 또는 그 외 필라멘트 램프 사이에 삽입되는 유닛으로, 일반적으로 램프에 고주파의 정격 전압을 공급하는 유닛. 이 유닛은 하나 또는 그 이상의 분리된 부품으로 구성되며, 라디오 간섭 억제 장치, 역률 개선 장치 또는 조광 장치 등을 포함할 수 있다.

3.2 직류 또는 교류 입력 컨버터 안정화 요소를 포함하며, 일반적으로 하나 또는 하나 이상의 필라멘트 램프를 고주파에서 작동하기 위한 변환기

3.3 안전 초저전압(SELV) – 동등 컨버터 SELV 출력 전압으로 하나 또는 하나 이상의 필라멘트 램프를 동작하기 위한 내장형 또는 부착형 컨버터

비고 이 규격에서 SELV 동등 컨버터는 8.1과 8.2의 감전에 대한 보호가 SELV와 동등하다고 생각되는 컨버터

3.4 독립 SELV 컨버터 IEC 60742에 명시된 것처럼 안전 절연 변압기로서, 주전원으로부터 분리된 SELV출력을 제공하는 컨버터

3.5 부컨버터 특정 기기 또는 장치에 장착하도록 설계된 컨버터로서, 특정 기기 또는 장치에 사용되도록 설계되었다.

3.6 거치형 컨버터(stationary convertor) 한 장소에서 다른 장소로 이동하기 쉽지 않게 고정된 컨버터

3.7 플러그 인 컨버터 외함의 플러그에 의해 전원으로 연결되도록 설치된 컨버터

3.8 정격 출력 전압 정격 입력 전압, 정격 주파수 및 역률일 때 컨버터의 출력 전압

3.9 반저항 효과(half-resistance effect) 필라멘트의 부분 단락의 결과로서, 결정화 효과 또는 필라멘트 변형의 원인으로 램프 수명 말기에서 발생할 수 있는 효과로서 컨버터에 과부하를 일으킬 수 있다.

3.10 아크 발생 20 V 이상의 전압에서, 램프에서 발생하는 효과로 컨버터의 과부하를 일으킬 수 있다.

4. 일반 요구 사항 KS C IEC 61347-1의 4.를 적용하고, 다음 추가 요구 사항을 적용한다.

독립 SELV 컨버터는 부속서 I의 요구 사항에 적합해야 한다. 이것은 절연 저항, 내전압, 연면 거리, 공간 거리 및 외부 케이스의 공간 거리를 포함한다.

5. 시험의 일반 사항 KS C IEC 61347-1의 5.를 적용하고, 다음 추가 요구 사항을 적용한다.

시료의 개수 다음 시료의 개수를 시험에 사용한다.

- 6. ~ 12. 및 15. ~ 21.의 시험을 위하여 시료 한 대

- 14.의 시험을 위한 시료 한 대(필요할 경우, 시료 또는 부품을 제조사와 상의하여 추가로 요구할 수 있다.)

6. 분 류 컨버터는 KS C IEC 61347-1의 6.에 주어진 설치 방법에 따라 분류하고, 또한 다음에 따라 분류한다.

감전 보호

- SELV 동등형 또는 절연형 컨버터(이 형식은 컨버터가 강화 절연을 함으로써 이중 권선 변압기를 대신할 수 있다. (IEC 60598-2-6 참조).

- 단권 변압형 컨버터

- 독립 SELV형 컨버터

7. 표 시

7.1 강제 표시 사항 컨버터 및 내장형 컨버터는 KS C IEC 61347-1의 7.2의 요구 사항에 적합하도록 명확하고 지워지지 않도록 다음 사항을 표시하여야 한다.

- IEC 61347-1의 7.1의 a), b), c), d), e), f), k), l), m)

- 정격 출력 전압

7.2 제공되어야 할 정보 강제 표시 사항을 포함하여 다음 정보를 컨버터에 표기해야 한다. 또한 이 정보는 제조사의 카탈로그 등에서 확인할 수 있어야 한다.

- IEC 61347-1의 7.1의 h), i), j)

- 컨버터가 주결선을 가지는지에 관한 설명

- SELV 동등형 컨버터인지에 관한 설명

8. 충전부에 대한 감전 보호 KS C IEC 61347-1의 10.을 따르고, 다음 추가 요구 사항을 따른다.

8.1 SELV 동등형 컨버터에서 닿을 수 있는 부분은 이중 또는 강화 절연을 하여 충전부로부터 절연 되게 해야 한다.

9.3.4와 9.3.5에 따른다.

8.2 SELV 동등형 컨버터의 출력부 단자는 다음과 같을 경우 노출할 수 있다.

– 정격 부하시 정격 출력 전압이 25 V r.m.s.를 넘지 않을 때

– 무부하시 출력 전압이 33 V r.m.s.를 초과하지 않거나, 피크 전압이 $33\sqrt{2}$ V 또는 직류 전압의 최대값이 $33\sqrt{2}$ V를 초과하지 않을 때

적·부는 정상 상태에서 정격 주파수의 정격 전압을 인가하였을 때 출력 전압을 측정하여 검사한다. 부하시의 시험은 정격 출력 전압에서 정격 출력을 주는 저항을 사용한다.

하나 이상의 정격 입력 전압을 갖는 컨버터일 경우, 요구 사항이 각 정격의 입력 전압을 적용할 수 있다.

비 고 25 V r.m.s. 한도는 KS C IEC 60364-4-41을 참고한다.

25V 이상의 정격 출력 전압을 갖는 컨버터는 절연 단자를 가지고 있어야 한다.

SELV 동등 출력과 1차측 회로 사이에 연결된 커패시터의 경우, IEC 60065의 9.3.4에 따라 같은 값의 커패시터 2개를 직렬로 연결하여 사용해야 한다.

각 커패시터는 IEC 60065의 14.2의 요구 사항을 따른다.

SELV 동등 출력과 1차측 회로 사이에 연결된 저항의 경우, 같은 값의 저항 2개를 직렬로 연결하여 사용해야 한다.

만일 어떤 부품이 절연 변압기의 1차와 2차 사이에 연결되어야 한다면, 예를 들어 그 부품이 저항일 경우, IEC 60065의 14.에 적합해야 한다.

8.3 컨버터에 전체 커패시턴스가 0.5 ○F을 초과하는 커패시터가 내장될 경우, 입력 전원을 분리하였을 때 컨버터의 단자 전압은 1분 동안 50V를 초과하지 않도록 설치하여야 한다.

9. 단 자 KS C IEC 61347-1의 8.을 따른다.

10. 접 지 KS C IEC 61347-1의 9.를 따른다.

11. 내습성 및 절연 KS C IEC 61347-1의 11.을 따르고, 다음 요구 사항을 따른다.

SELV 동등형 컨버터에서 입·출력 단자는 함께 사용되지 않아야 하며, 혼촉되지 않도록 충분히 절연해야 한다.

이중 절연 또는 강화 절연을 하고 저항은 4 MΩ 이하로 한다.

12. 내전압(절연 내력) KS C IEC 61347-1의 12.를 따르고, 다음 추가 요구 사항을 따른다.

SELV 동등형 컨버터에서 절연변압기 권선의 절연은 IEC 60065의 14.3.2를 따른다.

13. 권선의 열 내구성 KS C IEC 61347-1의 13.을 따르지 않는다.

14. 고장 조건 KS C IEC 61347-1의 14.를 따르고, 다음 추가 요구 사항을 따른다.



표시가 있는 컨버터의 경우, 부속서 C에 명시한 요구 사항을 만족해야 한다.

또한 고장 조건에서 작동할 때 컨버터의 출력 전압은 정격 출력 전압의 115 %를 초과하지 않아야 한다.

15. 변압기의 과열 SELV 동등형 컨버터에서 절연 변압기의 권선은 IEC 60065의 7.1에 따라야 한다.

15.1 정상 동작 정상 동작시 IEC 60065의 표 3의 I 열의 값을 적용한다.

15.2 비정상 동작 이 규격의 16.의 비정상 조건에 또는 14.와 같은 고장 조건일 경우, IEC 60065의 표 3의 II 열의 수치를 적용한다.

IEC 60065의 표 3에서 I 열과 II 열의 온도 상승값은 최대 주위 온도 35℃를 기본으로 한다. 이 시험은 외함의 온도가 t_{amb} 일 때 시행되기 때문에 적절 주위 온도가 측정되어야 하며 표 3의 값은 각각 바뀌어야 한다. 온도가 적절 절연 물질의 분류에서 허락된 값 이상으로 올라간다면 그 물질의 특성이 핵심 요소가 된다. 허용 온도 상승은 KS C IEC 60085의 추천 사항을 기초로 한다. IEC 60065의 표 3에 인용한 물질들은 단지 예로써 제시하였다. 만약 이들 물질 이외의 물질들이 사용된다면 그 최대 온도를 초과해서는 안 된다.

시험은 컨버터가 정상 동작 상태에서 t_{amb} 에 다다랐을 때 실시한다.

비 고 시험은 **부속서 F**에 언급된 시험함에서 케이스 온도 t_{c-s}^{+0} 주위 온도에서 정상 동작 상태에서 온도가 평형 상태를 이룰 때 실시한다.
몰드 변압기일 경우 시험을 위해 열전대 소자가 부착된 시료를 제출해야 한다.

16. 비정상 조건 컨버터가 비정상 상태로 동작될 때 안전에 어떤 손상을 주어서는 안 된다.

그리고 고장 조건에서 동작할 때 컨버터의 출력 전압은 정격 출력 전압의 115 %를 초과해서는 안 된다.

적 · 부는 정격 전압의 90 ~ 110 % 사이의 임의의 전압에서 다음 시험으로 검사한다.

다음 각 조건은 제조사와 협의하여 컨버터에 적용한다.

- a) 어떤 램프도 넣지 않는다.
 - b) 컨버터 출력 단자에 설계된 램프 수의 2배를 병렬로 연결한다.
 - c) 컨버터의 출력 단자를 단락한다. 컨버터가 하나 이상의 램프 동작을 위해 설계되었다면 램프에 연결될 출력 단자의 각 쌍을 교대로 단락한다.
- a)와 c)를 시험하는 동안이나 후에 컨버터는 어떤 손상이나 연기, 화염 가스를 발생해서는 안 된다.

17. 구 조 KS C IEC 61347-1의 15.를 따르고 다음 추가 요구 사항을 따른다.

출력부 소켓-아웃렛은 IEC 60083과 IEC 60906에 맞는 플러그를 이용해서는 안 된다. 또한 IEC 60083 및 60906에 맞는 소켓 아웃렛에 플러그를 연결할 가능성이 있어도 안 된다.

적 · 부를 검사하고 수동 시험을 거친다.

18. 연면 거리 및 공간 거리 KS C IEC 61347-1의 14.에서 별도로 정하지 않으면, KS C IEC 61347-1의 16.의 요구 사항을 적용한다.

19. 나사, 충전부 및 접속부 KS C IEC 61347-1의 17.을 따른다.

20. 내열성, 내화성 및 내트래킹성 KS C IEC 61347-1의 18.을 따른다.

21. 내부식성 KS C IEC 61347-1의 19.를 따른다.

부속서 A(규정) 도전부가 감전을 일으킬 수 있는 충전부인지에 대한 구별

KS C IEC 61347-1의 부속서 A를 따른다.

부속서 B(규정) 열 보호 램프 구동 장치에 관한 개별 요구 사항

KS C IEC 61347-1의 부속서 B를 따른다.

부속서 C(규정) 과열 보호 램프 구동 장치에 관한 개별 요구 사항

KS C IEC 61347-1의 부속서 C를 따른다.

부속서 D(규정) 열 보호 램프 구동 장치의 가열 시험을 위한 요구 사항

KS C IEC 61347-1의 부속서 D를 따른다.

부속서 E(규정) t w 시험에서 4 500이 아닌 상수 S 의 사용

KS C IEC 61347-1의 부속서 E의 요구 사항을 50/60 Hz 권선에 대해서만 따른다.

부속서 F(규정) 무풍 상자

KS C IEC 61347-1의 부속서 F를 따른다.

부속서 G(참고) 펄스 전압 유도에 관한 설명

KS C IEC 61347-1의 부속서 G를 따른다.

부속서 H(규정) 시 험

KS C IEC 61347-1의 부속서 H를 따른다.

부속서 I(규정) 필라멘트 램프용 독립형 SELV 직류 및 교류 입력 강압 컨버터의 개별 추가 요구 사항

비 고 이 부속서의 내용은 IEC 60742와 개정안 1에서 인용하였다.

I.1 적용 범위 이 부속서는 최대 25 A의 제Ⅲ 등기구에 관한 SELV 공급으로 사용할 독립 시동기에 적용한다. 관련 변압기에 관한 규격인 4.12에 따른 IEC 60742의 적용 요구 사항으로 구성된다.

I.2 정 의

I.2.1 단락 보호 컨버터 컨버터가 과부하 또는 단락되었을 때, 온도 상승이 규정된 한도를 넘지 않고 과부하 또는 단락이 제거된 후 기능을 제대로 수행하는 컨버터

I.2.2 비정상적인 단락 보호 컨버터 컨버터가 과부하 또는 단락되었을 때, 보호 소자가 결합되어 입력부 또는 출력부 회로를 개방하거나, 회로 전류를 감소시키는 보호 장치가 있는 단락 보호 컨버터

I.2.3 정상 단락 보호 컨버터 컨버터가 과부하 또는 단락되었을 때, 보호 장치 없이 온도가 규정된 한도값을 넘지 않으며, 과부하 또는 단락 회로가 제거된 후 기능을 제대로 수행하는 단락 보호 컨버터

I.2.4 안전 보장 컨버터 비정상 사용으로 고장이 발생할 수 있지만 사용자나 주위에 위험을 주지 않는 컨버터

I.2.5 비단락 보호 컨버터 컨버터에 내장되어 있지 않은 보호 장치에 의해 과열로부터 보호될 수 있도록 설계된 컨버터

I.2.6 HF 변압기 입력 주파수와 다른 주파수로 동작하는 컨버터의 한 부속품

I.3 분 류 독립형 컨버터는 다음과 같이 분류한다.

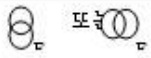
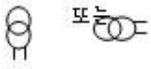
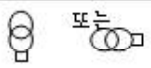
I.3.1 감전 보호에 따른 분류

- I종 컨버터
- II종 컨버터

I.3.2 비정상적 사용 또는 단락 보호에 따른 분류

- 비정상적인 단락 보호 컨버터
- 정상 단락 보호 컨버터
- 안전 보장 컨버터
- 비단락 보호 컨버터

1.4 표 시 기호는 다음과 같이 표시한다.

PRI	입 력
SEC	출 력
	직 류
N	중 성
	단 상
	퓨즈(시간-전류 특성에 따라 기호 추가)
	최대 주위 온도
	새시 또는 코어 단자
	안전 절연 컨버터
	안전 보장 컨버터
	비단락 보호 컨버터
	단락 보호 컨버터(비정상 또는 정상)

마지막 3개의 기호는 절연 컨버터 및 안전 절연 컨버터에 대한 기호를 나타낸다.

보 기 클래스 II 구조를 위한 기호의 치수는 외부 정사각형의 한쪽 변의 길이가 내부 정사각형의 한쪽 변의 길이의 2배가 되도록 한다. 컨버터에서 가장 큰 치수가 15 cm를 초과한다면 외부 정사각형의 한쪽 변의 길이는 5 mm 이상 되도록 한다. 기호의 치수를 줄일 경우 외부 정사각형의 한쪽 변의 길이는 3 mm 이상이어야 한다.

1.5 감전 보호

1.5.1 8.2에 명시된 조건에서 허용되지 않았다면 출력 회로와 본체 그리고 보호 접지 회로 사이에 어떠한 연결도 없어야 한다.

시각 검사로서 적·부를 검사한다.

1.5.2 입·출력 회로는 분리되어야 하며, 구조적으로 이들 회로 사이는 직·간접으로 금속부를 통해 연결될 가능성이 없도록 해야 한다.

회로라는 표현은 컨버터의 내부 HF 변압기의 권선을 포함한다.

특히 다음을 방지하기 위해 예방 조치가 있어야 한다.

- 입출력 권선의 이동 또는 HF 변압기의 회전
- 내·외부 결선의 변이
- 부품 및 도선의 변위, 결선의 파손 또는 느슨해짐
- 입·출력 회로 사이에 결합되는 권선, 나사, 와셔 등의 분리 및 HF 변압기의 권선 연결부의 느슨해짐

2개의 독립적인 고정이 동시에 느슨하게 되어서는 안 된다.

적·부는 1.5.2.1 ~ 1.5.2.5으로 검사하며, 컨버터 외함은 IEC 60598-1의 4.13의 검사로 판정한다.

1.5.2.1 HF 변압기의 입·출력 권선의 절연은 1.5.2.4에 적합하지 않으면 이중 절연 또는 강화 절연을 해야 한다.

그리고 다음 요구 사항에 적합해야 한다.

- 클래스 II 컨버터일 경우, 입력 회로와 외함 사이의 절연과 출력 회로와 외함 사이의 절연은 이중 또는 강화 절연을 하여야 한다.
- 클래스 I 컨버터일 경우, 입력 회로와 본체 사이의 절연은 기본 절연으로 구성해야 하고, 출력 회로와 본체 사이의 절연은 보조 절연으로 구성해야 한다.

1.5.2.2 외함에 연결 되어 있지 않은 중간 금속부(예를 들어 HF 변압기의 코어), HF 변압기의 입력 및 출력 권선 사이에 위치한 중간 금속부의 절연은 이중 또는 강화 절연을 해야 한다.

그리고 클래스 II 컨버터의 경우 HF 변압기의 중간 금속부를 통한 입력 권선과 외함 사이의 절연,

그리고 출력 권선과 외함 사이의 절연은 이중 또는 강화 절연을 해야 한다.

HF 변압기의 중간 금속부와 입·출력 권선 사이의 절연은 적어도 사용 전압에 적합한 기본 절연을 해야 한다.

이중 또는 강화 절연에 의해 권선의 한 부분으로부터 분리된 중간 부분은 HF 변압기의 다른 권선에 연결된 것으로 간주한다.

1.5.2.3 절연을 위해 톱니 모양 테이프가 사용된 곳은 2개의 접한 층의 톱니화되는 위험을 줄이기 위해 적어도 한 층 이상으로 추가해야 한다.

1.5.2.4 고정된 연결을 위한 클래스 I 컨버터의 경우, HF 변압기의 입력 및 출력 권선 사이의 절연은 다음 조건에 맞게 준비된 이중 또는 강화 절연 대신 기본 절연에 보호 스크린을 추가하여 구성할 수 있다.

세부 항목 설명을 위해 “권선”이라는 용어의 의미에 내부 회로를 포함시키지 않는다.

- a) 입력 권선과 보호 스크린 사이의 절연은 기본 절연 요구 사항에 적합해야 한다(정격 입력 전압 기준).
- b) 출력 권선과 보호 스크린 사이의 절연은 기본 절연 요구 사항에 적합해야 한다(정격 출력 전압 기준).
- c) 금속 스크린은 충분한 폭을 갖도록 한 메탈 포일 또는 권선으로 구성한다. 권선 스크린은 공간이 없도록 촘촘히 감아야 한다.
- d) 금속 스크린의 경우 단락 스크린의 와전류손을 방지하기 위하여 양끝 부분을 동시에 코어에 접속되지 않도록 한다.
- e) 금속 스크린과 스크린의 리드는 권선과 절연 파괴가 일어날 경우, 스크린이 타기 전에 과부하 장치가 동작될 수 있도록 충분한 단면적을 갖고 있어야 한다.
- f) 리드는 금속 스크린에 견고히 납땜해야 한다.

1.5.2.5 HF 변압기의 각 권선의 마지막 턴은 테이프 또는 적절한 부착재로 고정해야 한다.

각 층의 마지막 턴은 적절한 방법으로 고정해야 한다. 예를 들어 각 층의 마지막 턴에 절연 물질을 감아 끼워 놓는다.

그리고 다음과 같이 한다.

– 권선은 견고히 함침한다. 충분히 빈 공간을 채우면서, 그리고 마지막 턴을 매끈하게 처리한다.

– 또는 권선은 절연재에 의해 지지되어 있어야 한다.

2개의 독립 고정부가 동시에 느슨해지지 않아야 한다.

적·부는 시각 검사로 판정한다.

1.5.2.1 ~ 1.5.2.5를 참고하여 이 규격의 11., 12. 및 1.8에 따라 판정하고, 컨버터 외함에 대하여 IEC 60598-1의 4.13에 따라 적·부를 검사한다.

1.5.3 입·출력 회로가 결합되는 부분은 커패시터, 레지스터, 오토커프러와 같은 부품으로 연결한다

1.5.3.1. 커패시터와 레지스터는 이 규격의 8.2를 따른다.

1.5.3.2 오토커프러는 고려 중이다.

1.6 가 열

1.6.1 컨버터 및 그 구조물은 정상 사용 상태에서 과도한 온도에 도달되지 않아야 한다.

적·부는 1.6.2에 따라 시험하고 다음의 요구 사항을 권선에 적용한다.

1.6.1.1 제조사가 어떤 재료를 사용하였는지, t_a 값이 얼마인지 정의하지 않았을 경우, 온도 상승값은 A급 재료에 대한 기준인 표 1.1의 값을 초과하지 않아야 한다. 1.6.3의 시험은 적용하지 않는다.

그러나 측정된 온도 상승값이 A급 재료에 대한 표 1.1의 값을 초과한다면, 그 컨버터의 동작 부분은(자기 코어 및 권선) 1.6.3의 시험을 해야 한다. 가열함의 온도는 표 1.2에 따라 선택한다. 표 1.2에 선택된 온도 상승값은 측정된 온도 상승값 다음으로 높은 값이어야 한다.

1.6.1.2 제조사가 어떤 재료를 사용하였는지 정의하지 않았으나 t_a 값을 정의하였을 경우, 측정 온도 상승값은 A급 재료에 대한 표 1.1에 주어진 값을 초과하지 않아야 한다(1.6.2 참조). 1.6.3 시험은 적용하지 않는다.

그러나 만약 측정 온도 상승값이 t_a 값으로 해서 A급 재료에 대한 표 1.1의 값을 초과한다면, 컨버터의 동작 부분은(자기 코어 및 권선) 1.6.3의 시험을 거쳐야 한다. 가열함의 온도는 t_a 값에 따라 표 1.2에서 선택한다. 표 1.2에 선택된 온도 상승값은 측정된 온도 상승값 다음으로 높은 값이어야 한다.

1.6.1.3 제조사가 어떤 재료를 사용하였는지 정의하였으나 t_a 값을 정의하지 않았을 경우, 측정된 온도 상승값은 표 1.1의 해당값을 초과하지 않아야 한다. 1.6.3의 시험은 적용하지 않는다.

그러나 만약 측정 온도 상승값이 표 I.1의 값을 초과한다면 이 항에 부적합이다.

I.6.1.4 제조사가 어떤 재료를 사용하는지 정의하고 t_a 값을 정의하였을 경우, 측정된 온도 상승값은 표 I.1의 해당값을 초과하지 않아야 한다. I.6.3의 시험은 하지 않는다.

그러나 측정 온도 상승값이 표 I.1의 값을 초과한다면 컨버터는 이 항에 부적합하다.

I.6.2 온도 상승은 정상 상태일 때 다음 조건에서 결정한다.

시험과 측정은 시험 결과가 영향받지 않는 크기를 갖는 무풍 상태의 시험함 내에서 한다. 컨버터의 t_a 값이 50℃를 넘는다면 시험하는 동안 시험함 내의 온도는 t_a ℃ 또는 t_a 정격의 5℃ 이내로 유지되어야 한다.

이동식 컨버터는 검게 칠한 합판에 설치하고, 거치형 컨버터는 정상 사용 상태로 하여 검게 칠한 합판에 설치한다. 그 합판은 대략 20 mm 두께로 하고, 시료의 투사 치수보다 적어도 200 mm 이상의 치수를 가져야 한다.

컨버터에 정격 전압을 인가하고, 출력단은 정격 출력 전압에서 정격 전력, 정격 전류 및 역률을 주는 부하를 연결한다.

공급 전압을 6%까지 증가하는 것을 제외하고 어떤 조절도 하지 않는다.

컨버터는 기구나 장치에 표시된 정상 사용 조건에서 작동시켜야 한다. 만약 기구나 장치가 컨버터의 부하 없이 작동될 수 있게 한다면 무부하 조건에서 재시험해야 한다.

권선의 온도 상승은 저항법이나 열전쌍으로 측정한다. 그리하여 시험 부분은 온도에 다른 영향을 받지 않는 부분을 선택한다. 이 경우에 특별히 준비된 시료를 제출해야 한다.

권선 온도 상승을 측정할 때 주위 온도가 측정에 영향을 주지 않게 하기 위해 시료로부터 적당한 거리에서 측정해야 한다. 이 때 공기의 온도는 시험 동안 10 K 이상 변화가 있어서는 안 된다.

시험 동안

– t_a 표시가 없는 컨버터는 온도 상승이 표 I.1에 주어진 값을 초과해서는 안 된다.

– t_a 표시가 있는 컨버터는 온도 상승과 t_a 값이 표 I.1에 25℃에서 주어진 값의 합을 초과해서는 안 된다.

보 기 권선의 허용 온도 상승값

a) 컨버터 $t_a = +35℃$, A급 재료

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

$$\Delta t \leq 65 \text{ K}$$

b) 컨버터 $t_a = -10℃$, E급 재료

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

$$\Delta t \leq 125 \text{ K}$$

또한 전기적 연결 상태가 느슨해져서는 안 된다. 그리고 연면 거리와 공간 거리는 I.11에 표시된 값보다 작아서는 안 된다. 물딩제가 녹아내려서도 안 되고 과부하 보호 장치는 작동하지 않아야 한다.

표 I.1 정상 사용시 온도 상승값

분 류	온도 상승 K
절연의 종류별 권선 온도 상승 (보빈 및 적층이 접촉된 상태)	
– A종 재료 ⁽¹⁾	75
– E종 재료	90
– B종 재료	95
– F종 재료	115
– H종 재료 ⁽²⁾	140
– 기 타	

주⁽¹⁾ 물질 분류는 KS C IEC 60085 또는 IEC 60317-0-1 또는 동등 규격과 합당하게 한다.

⁽²⁾ 클래스 A, E, B, F, H에서 KS C IEC 60085에서 명시한 것들 이외의 물질이 사용되었다면, 이것들은 I.6.3의 시험을 거쳐야 한다.

비 고 장치 분류는 t_w 표시로 대체될 것이다.
(요구 사항은 고려 중이다.)

표의 값은 25℃를 넘지 않는 주위 온도(경우에 따라서는 35℃에 이르는 주위 온도)에 기본을 둔다.

권선의 온도는 KS C IEC 60085에 기본을 둔다. 그러나 이 시험에서 온도가 평균값을 나타내거나 특정점이 고온이 아닐 경우 조정될 수도 있다.

이 시험 직후 입·출력 권선 사이에 1.8.3에서 규정된 내전압에 견디어야 한다.

1종 컨버터의 경우 다른 부분의 절연이 1.8.3에 규정된 값을 초과하는 전압에 의해 영향을 받지 않도록 주의해야 한다.

권선 저항 측정은 스위치를 끈 직후 권선별로 각각 측정하며, 짧은 시간 사이에 가능한 한 빨리 저항값을 측정하여야 한다. 그리고 전원을 끈 시점에서 시간에 대한 저항 변화 곡선을 그린다.

하나 또는 이상의 권선을 가진 또는 테이프 처리한 권선을 가진 컨버터의 경우, 가장 큰 온도 상승값을 고려해야 한다.

연속 동작형이 아닌 컨버터는 적절한 시험 조건을 찾아야 한다.

권선의 온도 상승값은 다음 식으로 계산한다.

구 리 $x = 234.5$

알루미늄 $x = 229$

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

여기에서 Δt t_2 이상의 온도 상승값(켈빈 온도)

R_1 시험 시작점 온도 t_1 에서 저항값

R_2 시험 끝점 정상 상태가 되었을 때의 저항값

t_1 시험 시작점 주위 온도(셀시우스 온도)

t_2 시험 끝점에서 주위 온도(셀시우스 온도)

시험 시작점에서 권선은 실내 온도에 맞추어서 시작한다.

1.6.3 시험 경우에 따라(1.6.1 참조) 컨버터의 동작 부분(코어 및 권선)은 다음 사이클링 시험을 해야 한다. 각 사이클은 가열, 가습 그리고 진동 시험으로 구성되어 있다. 각 사이클 시험 후 측정한다.

시험의 숫자는 5.에 표시되어야 한다(3개의 추가 시험). 시험은 10회의 사이클 시험을 한다.

1.6.3.1 가열 시험 절연 종류에 따라 시험을 표 1.2에 규정된 온도와 시간 동안 가열실에 둔다. 가열실의 온도는 $\pm 3^\circ\text{C}$ 로 유지되어야 한다.

표 1.2 사이클당 시험 온도 및 시험 시간(일)

시험 온도 $^\circ\text{C}$	절연 시스템의 온도 상승값 $\text{K}^{(1)}$				
	75	90	95	115	140
220	—	—	—	—	4
210	—	—	—	—	7
200	—	—	—	4	14
190	—	—	—	7	—
180	—	—	—	14	—
170	—	—	4	—	—
160	—	—	7	—	—
150	—	4	—	—	—
140	—	7	—	—	—
130	4	—	—	—	—
120	7	—	—	—	—
1.7 시험을 위한 임시 분류	A	E	B	F	H

주⁽¹⁾ 주위 온도 25℃를 기본으로 하였고, 경우에 따라 35℃에 도달될 수 있다.

1.6.3.2 가습 시험 KS C IEC 61347-1의 11.에 따라 2일(48시간) 동안 습도 시험을 한다.

1.6.3.3 진동 시험 권선이 감긴 축에 수직으로 정격 주파수에서 최대 1.5 g의 가속으로 1시간 동안

진동시험을 한다.

1.6.3.4 측 정 각 시험 후 1.8에 따라 절연 저항과 내전압 시험을 실시한다. 가열 시험을 완료한 시료는 가습 시험을 하기 전에 주위 온도로 냉각해야 한다.

1.8에 따른 절연 시험의 시험 전압은 규정값의 35%까지 줄이고 1.8.3의 권선 시험을 정격 전압의 1.2배에서 해야 하는 것을 제외하고는 시험 시간을 2배로 한다. 무부하 시험에서 첫 번째 측정값에 30% 이상 벗어난다면 시료는 권선 시험에 부적합하다. 만약 10사이클이 끝난 후에 하나 또는 이상의 시료가 이상이 생기면 내구성 시험에 부적합하다.

한 시료에서 권선의 층간 절연 파괴가 일어난다면 내구성 시험의 부적합으로 보지 않는다. 남은 2개의 시료로 시험을 계속한다.

1.7 단락 및 과부하 보호

1.7.1 컨버터는 정상 사용시 발생하는 단락이나 과부하로 인하여 위험해져서는 안 된다.

적·부는 시각 검사로 판정하거나 1.06배의 정격 전압을 변화시키지 않고, 또는 정격 전압의 0.94 ~ 1.06배 사이의 임의의 전압에서 비고유형 단락 변압기에 대하여 1.6.2의 시험 직후 다음 시험을 하여 판정한다.

- 고유 단락 보호형 컨버터는 1.7.2에 따라 시험한다.
 - 비고유 단락 보호형 컨버터는 1.7.3에 따라 시험한다.
 - 리셋 기능이 없는 과열 차단 컨버터의 경우 1.7.5에 따라 시험한다.
 - 비단락 보호형 컨버터는 1.7.4에 따라 시험한다.
 - 고장시 안정형 컨버터는 1.7.5에 따라 시험한다.
 - 정류기가 결합된 컨버터는 1.7.2 또는 1.7.3을 두 번 시험한다. 한 번은 정류기의 한쪽 부분을 단락하고, 또 한 번은 정류기의 다른 한쪽을 단락하여 시험한다.
 - 다중 권선형이나 탭형 고주파 변압기는 가장 높은 온도 상승을 시험한다. 모든 권선에 정격 부하를 동시에 걸고 시험할 단자를 단락 또는 과부하를 걸어서 시험한다.
- 1.7.2, 1.7.3 및 1.7.4의 시험에서 온도 상승은 표 1.3의 값을 넘지 않아야 한다.

1.7.2 고유 단락 회로 보호형 컨버터는 정상 상태에 다다를 때까지 출력 권선을 단락하여 시험한다.

1.7.3 비고유 단락 회로 보호형 컨버터는 1.7.3.1 및 1.7.3.5에 표시된 대로 시험한다.

1.7.3.1 출력 단자를 단락한다. 부착된 과부하 보호 장치는 정격 전압의 0.94 ~ 1.06배 사이의 임의의 전압에서 동작할 때 온도가 표 1.3의 값을 넘기 전에 동작시킨다.

1.7.3.2 KS C IEC 60269-2와 KS C IEC 60269-3에 적합하거나 기술적으로 동등한 퓨즈에 의해 보호된다면, k 와 T 가 표 1.4에 나와 있는 값의 보호 퓨즈의 정격 전류처럼 컨버터에 표시된 전류의 k 배의 전류로서 시간 T 동안 과부하시킨다.

표 1.3 단선 또는 과부하 조건에서 최대 온도 상승값

절연 분류	A	E	B	F	H
	최대 온도 상승 K				
보호 종류					
고유 보호 권선	125	140	150	165	185
보호 장치에 의해 보호되는 권선					
- 첫 1시간 동안 또는 63A 이상의 정격 전류를 갖는 퓨즈일 경우 첫 2시간 동안 ⁽¹⁾	175	190	200	215	235
- 첫 1시간 후, 피크 ⁽²⁾	150	165	175	190	210
- 첫 1시간 후, 산술 평균 ⁽²⁾	125	140	150	165	185
외 함(표준 테스트 핑거가 닿을 수 있는)	80				
고무 절연 권선	60				
PVC 절연 권선	60				
시험대(컨버터가 올려진 받침대 나무 표면)	80				

주⁽¹⁾ 1.7.3.3 시험 후 이 값들은 열 관성으로 인하여 증가할 수 있다.

주⁽²⁾ 1.7.3.3의 시험은 적용하지 않는다.

표 1.4 보호 퓨즈의 정격 전류

gG용 보호 퓨즈의 정격 전류 표시값 I_n	T	k
A	h	
$I_n \leq 4$	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

비숙련자용 원통식 gG형 B퓨즈(KS C IEC 60269-3-1), 그리고 볼트 연결형 숙련자용 퓨즈(KS C IEC 60269-2-1)의 k 값은 $I_n < 16A$ 일 때 1.6으로 한다.
정격 전류 16A에서 비숙련자용 D형 퓨즈(KS C IEC 60269-3-1)는 k 값에 1.9를 적용한다.

1.7.3.3 IEC 60127에 적합한 소형 퓨즈 또는 기술적으로 동등한 퓨즈에 의해 보호된다면 컨버터는 퓨즈 정격 전류의 2.1배에서 30분 동안 부하시킨다.

1.7.3.4 퓨즈 외의 과부하 보호 장치에 의해 보호된다면 컨버터는 정상 상태에 도달할 때까지 장치가 작동할 수 있는 가장 낮은 전류값의 0.95배로 부하시킨다.

1.7.3.5 1.7.3.2 및 1.7.3.3의 시험에서 퓨즈는 무시할 만한 임피던스 연결로 대체한다.

1.7.3.3의 시험에서 시험 전류는 주위 온도에서 정격 차단 전류의 1.1배에서 시작하여, 과부하 보호 장치가 동작하지 않는 전류를 얻을 때까지 2 %씩 서서히 낮춘다.

온도 퓨즈를 사용했다면 한 시료의 시험 전류를 5 %씩 증가시킨다. 그리고 컨버터를 정상 상태까지 다르게 한다. 이것을 온도 퓨즈가 끊어질 때까지 계속하여 이 전류값을 기록한다. 기록된 전류의 0.95배에서 다른 시료에 대해 시험을 반복한다.

1.7.4 비단락 보호 컨버터는 1.7.3의 값으로 부하시킨다. 제조사에 의해 명시된 보호 장치를 적절한 입·출력 회로에 고정한다.

비단락 보호 컨버터는 정상 사용일 때 최악의 조건에서 시험한다. 최악의 부하 조건의 예는 계속적·간헐적 또는 일시적일 수 있다.

1.7.5 고장시 안전형 컨버터

1.7.5.1 다음 시험을 위해 3개의 추가 시료가 사용된다. 다른 시험에서 사용된 컨버터는 이 시험에 사용하지 않는다.

3개의 각 시료는 검정색을 칠한 20 mm 두께의 합판 표면에 정상 사용 상태로 붙인다. 각 컨버터는 정격 1차 전압의 1.06배에서 동작시키고, 1.6.2의 시험 동안 가장 높은 온도 상승을 낼 수 있는 출력 권선으로 1.5배의 정격 출력 전류에서 초기 부하시키면서(또는 불가능하다면 최대 출력 전류값도 좋다.) 정상 상태에 도달하거나 컨버터가 중지할 때까지 동작시킨다.

컨버터가 중지한다면 시험 동안이나 후에 1.7.5.2의 기준에 적합해야 한다.

만약 컨버터가 중지하지 않는다면 정상 상태 도달 시간을 기록하고 선택된 출력 권선을 단락시킨다. 이 시험은 컨버터가 중지할 때까지 계속한다. 시험에서 각 시료는 정상 상태에 도달하는 시간보다 짧은 시간 내에 이루어질 것이다. 그러나 5시간을 초과하지 않는다.

컨버터는 고장시 안전해야 하고, 시험 중 및 시험 후 1.7.5.2에 주어진 기준에 적합해야 한다.

1.7.5.2 1.7.5.1의 시험을 하는 동안

– 테스트 핑거에 닿을 수 있는 컨버터의 외함의 온도 상승은 150 K를 넘지 않아야 한다.

– 나무대 표면의 온도 상승은 100 K를 넘지 않아야 한다.

– 컨버터에는 불꽃 발생이나 재료의 용융 또는 절연물이 용융되지 않아야 한다.

1.7.5.1 시험 후 주위 온도까지 냉각한다.

– 컨버터의 1차와 2차 사이, 그리고 1차와 몸체 사이에 표 1.6에 주어진 시험 전압의 35 % 전압으로 내전압 시험을 하였을 때 견디어야 한다.

– 외함은 테스트 핑거(IEC 60529 참조)가 들어갈 수 있는 구멍이 생겨서는 안 된다. 의심스러운 경우 40 V 이상의 전압에서 충전부와 접촉이 있는지 검사한다.

1개의 시료라도 이 시험에 만족하지 않으면 전체 시험이 부적합이다.

1.8 절연 저항 및 내전압

1.8.1 컨버터는 절연 저항과 내전압 시험에 충분히 견디어야 한다.
적·부는 11., 12. 그리고 1.8.2와 1.8.3에 따라 검사한다.

1.8.2 절연 저항은 500 V의 직류 절연 저항계로 1분간 시험한다.
절연 저항은 표 1.5의 값 이상이어야 한다.

표 1.5 절연 저항

시험할 부분	절연 저항 M Ω
충전부와 본체 사이	
– 기본 절연	2
– 강화 절연	4
입력 회로와 출력 회로 사이	5
기본 절연에 의해 충전부로부터 분리되는 II종 컨버터의 금속부와 본체 사이	5
절연 물질의 외함과 내부 금속부 사이	2

1.8.3 1.8.2의 시험 직후 정격 주파수의 정현파 시험 전압으로 표 1.6에 주어진 시험 장소에 1분간 인가한다.

표 1.6 시험 전압

시험 장소	시험 전압 V ⁽¹⁾				
	≤ 50	200	$< 200 \leq 450$	700	1 000
입력 회로의 충전부와 출력 회로의 충전부 사이 ⁽²⁾	500	2 000	3 750	5 000	5 500
다음 기본 절연 또는 보조 절연 a) 다른 극성을 가지는 충전부 b) 보호 접지에 연결되는 본체와 충전부 사이 c) 플렉시블 케이블 또는 코드(금속 포일로 쌓인 케이블 코드)와 같은 지름의 금속 막대와 접촉할 수 있는 금속부 사이 d) 충전부와 중간 금속부 사이 e) 중간 금속부와 본체 사이	250	1 000	1 875	2 500	2 750
강화 절연이 된 본체와 충전부 사이	500	2 000	3 750	5 000	5 500

주⁽¹⁾ 내삽법을 적용하지 않는 $< 200 \leq 450$ 을 제외한 동작 전압의 중간값에 대한 시험 전압은 표의 전압에서 내삽법으로 구하여 적용한다.

주⁽²⁾ 이들 요구 사항은 1.5.2.4의 접지 금속 스크린에 의해 분리된 회로에는 적용하지 않는다.

초기에는 시험 전압의 1/2 이하의 전압을 인가한다. 그리고 시험 전압으로 빠르게 증가시킨다. 시험 동안 불꽃 발생이나 절연 파괴가 일어나서는 안 된다. 코로나 또는 유사한 현상은 무시한다. 시험에 사용한 고압 변압기는 출력 단자가 단락될 때 적어도 200 mA의 전류를 공급해야 한다. 회로의 과부하시 100 mA 이상의 전류로 동작하지 않아야 한다. 시험 전압의 실효값을 측정하기 위한 전압계는 IEC 60051의 2.5급 이상이어야 한다.

입력 및 출력 회로 사이에 시험 전압은 다른 절연물에 영향을 주지 않도록 주의해야 한다. 1차와 2차 권선 사이가 이중 절연으로 구성되었다면 1차 권선과 코어 사이, 그리고 2차 권선과 코어 사이의 절연을 분리하여 시험해야 한다. 1차 권선과 본체 사이가 이중 절연이 되어 있을 경우 동일하게 적용한다.

강화 절연과 이중 절연이 동시에 사용된 II종 구조일 경우, 강화 절연에 사용되는 전압이 기본 절연 또는 보조 절연에 영향을 미치지 않도록 주의해야 한다.

1.9 구 조

I.9.1 컨버터의 구조는 사용되는 모든 장소에서 요구 사항을 만족해야 하며, 내열성·내습성·내충격성(기계적·자기적으로)을 가져야 한다.

적·부를 관련 시험으로 판정한다.

I.9.2 외부 권선의 연결용 입·출력 단자는 이들 단자에 접속 유닛 사이의 거리가 25 mm 이상이 되도록 해야 한다. 격벽을 이용한다면 그 격벽은 절연물이어야 하며, 컨버터에 영구적으로 부착되어 있어야 한다.

적·부는 시각 검사로 판정하고, 중간 금속부는 무시한다.

I.10 부 품

I.10.1 출력 회로의 소켓-아웃렛은 IEC 60083과 IEC 60906-1의 플러그가 끼워지지 않도록 해야 한다.

IEC 60083과 IEC 60906-1의 소켓-아웃렛과 출력 회로의 소켓-아웃렛에 맞는 플러그는 서로 다른 구조이어야 한다.

적·부는 시각 검사로 판정한다.

I.10.2 자기 리셋 장치는 위험성이 없는지 확인되지 않으면 사용하지 않아야 한다.

적·부는 시각 검사와 출력 단자를 단락하고, 정격 전압의 1.06배의 전압을 48시간(2일) 인가하였을 때 이상이 없어야 한다.

이 시험 동안 지속적인 아크가 발생하지 않아야 하며 소손되어서는 안 된다. 시험 후 정상적으로 동작해야 한다.

I.11 연면 거리 및 공간 거리 연면 거리와 공간 거리는 KS C IEC 61347-1의 16. 표 3의 값 및 표 I.7의 값 이상이어야 한다.

표 I.7의 연면 거리와 공간 거리는 IEC 60598-1 그림 24에 나타난 전원 단자의 연면 거리와 공간 거리 측정을 나타내는 요구 사항으로 대체한다.

표 I.7에서 요구된 거리는 삽입된 도체가 없는 단자에 적용한다.

표 I.7 연면 거리(cr), 공간 거리(cl) 및 절연 거리(dti)

절연 구분		측 정				동작 전압 ⁽¹⁾ V											
		권선 에나멜		권선 에나멜		≤ 50		150		250		440		690		1 000	
		멜 부분 ⁽²⁾	이외의 부분	멜 부분 ⁽²⁾	이외의 부분												
		NP ⁽³⁾	SP ⁽⁴⁾	NP	SP	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr
1) 입출력 회로 사이의 절연	a) 입력 회로 충전부 사이 및 출력 회로 충전부 사이의 연면 거리 및 공간 거리 ⁽⁵⁾	×	×	×	×	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.	7.	8.
						1.0	1.6	2.7	4.0	4.0	5.2	5.4	7.8	6.6	0	4	8
															10.6	7.12	4
	b) 입력 회로 및 출력 회로와 접지된 금속 스크린 사이의 절연 거리 비고 2 참조. 적어도 두 층 이상이 필요한 것을 제외)	×	×	×	×	dti		dti		dti		dti		dti		dti	
						0.1		0.25		0.5		0.65		0.75		1.0	
	c) 입력 회로와 출력 회로 사이의 절연 거리 비고 2 참조)	×	×	×	×	0.2		0.5		1.0		1.3		1.5		2.0	
						(0.1)		(0.15)		(0.3)		(0.35)		(0.4)		(0.5)	
2) 인접한 입력 회로 사이 및 인접한 출력 회로 사이의 절연 비고 3 참조)	연면 거리 및 공간 거리	×	×	×	×	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr
						0.5	0.9	1.0	1.5	1.0	2.0	2.0	2.5	2.5	3.0	3.0	3.5
						0.5	0.5	0.7	1.0	1.0	1.4	1.4	1.7	1.7	2.0	2.0	2.4

3) 외부 케이블 및 코드 연결 용 단자 사이 의 연면 거리 와 공간 거리 입력 및 출력 회로용 단자 사이의 연면 거리 및 공간 거리는 제외함	a) 6A 이하	×	×	×	×	3.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0						
	b) 6A 초과 16A 이하	×	×	×	×	5.0	7.0	10.0	12.0	14.0	16.0						
	c) 6A 초과	×	×	×	×	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0						
4) 기본 절연 또는 보조 절 연	a) 다른 극성의 충전부 사 이					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) 충전부와 본체 사이, 만약 보호 접지가 되어 있다면				×	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) 부싱이나 계류지 등에 삽입된 플렉시블 케이블 또는 코드와 같은 지름을 갖는 접근 가능한 금속 막대 및 금속부					0.5	1.0	1.4	1.6	2.0	2.4	2.7	3.2	3.3	4.0	3.7	4.4
	d) 충전부 및 중간 금속 부 사이																
	e) 중간 금속부 및 본체 사이	×					0.5	1.0	1.4	2.0	2.0	2.6	2.7	3.9	3.3	5.8	3.7

표 1.7 (계속)

절연 구분		측 정				동작 전압 ⁽¹⁾ V											
		권선 에나멜 부분 ⁽²⁾		권선 에나멜 이외의 부분		≤ 50		150		250		440		690		1 000	
		NP ⁽³⁾	SP ⁽⁴⁾	NP	SP	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr
						cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr	cl	cr
5) 강화 절연	본체 및 충전부 사이			×	×	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.	7.	8.
			×			1.0	1.6	2.7	4.0	4.0	5.2	5.4	7.8	6.6	0	4	8
														10.0	7.12.4	4	
6) 절연 거리 (입·출력 회로 사이의 절연은 제외) ⁽⁶⁾	a) 보조 절연에 의해 분리된 금속부 사이	×	×	×	×	dti		dti		dti		dti		dti		dti	
						0.5		0.6		0.8		1.0		1.2		1.5	
	b) 강화 절연에 의해 분리된 금속부 사이	×	×	×	×	0.7		0.8		1.0		1.5		2.0		2.5	
	c) 표면에 인접한 금속부가 없는 곳의 보조 절연	×	×	×	×	0.3		0.4		0.5		0.6		0.8		0.9	
	d) 표면에 인접한 금속부가 없는 곳의 보조 절연	×	×	×	×	0.5		0.6		0.8		1.0		1.2		1.5	

비 고 1. PCB 권선에서 발생할 수 있는 위험에 대한 절연 거리는 이 규격에서 표에서 충전부의 값을 적용한다. PCB 권선이 단지 동작 목적인 부분이면 IEC 60065의 (그림 9의 곡선 A) 기본 절연값을 적용한다.

비 고 2. 이 표의 1)에서 괄호 안의 절연 거리는 절연이 얇은 판 형태이고 적어도 3층으로 되어 있을 때 적용하며, 한 층을 제거하고 나머지 두 층에 1.8.3의 내전압 시험에 견디어야 한다.

톱니 모양 테이프를 사용했다면 층을 추가한다(1.5.2.3 참조).

100 VA 이상의 정격 출력을 갖는 변압기에 대해 괄호의 수치를 적용한다.

25 VA 이상 100 VA의 정격 출력을 갖는 변압기에 대해 괄호 안의 수치를 그 값의 2/3까지 줄인다.

25VA 미만의 정격 출력을 갖는 변압기에 대해 그 값의 1/3로 줄인다.

1.6.3의 시험으로 절연물이 적절한 기계적 강도를 가지고 에이징 동안 절연 저하가 없다는 것이 입증되었다면 좁은 절연 거리를 사용한다.

비 고 3. 이들 값은 각 권선 내부에는 적용하지 않는다. 그러나 권선들이 직·병렬로 배열되어 연결되었다면 적용할 수 있다.

비 고 4. 만약 먼지, 비, 눈 등과 같은 지속적인 전도성을 갖는 오염 물질이 발생하면 공간 거리와 연면 거리는 IEC 60742의 부속서 ID의 4. 0 mm나 최소 공간 거리 1.6 mm까지 증가시켜야 한다.

비 고 5. IEC 60085에서 분류된 절연 물질의 주입이나 부착 테이프 등으로 밀봉된 권선은 공간 거리와 연면 거리를 가지지 않는 것으로 본다.

비 고 6. 앞의 절연 거리에 관한 요구 사항은 고체 절연에서만 적용되는 것을 의미하지 않는다. 고체 절연 더하기 하나 또는 이상의 공기층의 두께를 적용한다.

비 고 7. 시멘트 접합된 절연막이나 분리 벽이 있는 곳은 연면 거리를 합쳐진 것을 측정한다. 합쳐진 것이 IEC 60454에 적합한 부착 테이프로 덮여졌다면 부착 테이프의 한 층은 테이프가 접하는 위험을 막기 위해 벽면에 부착해야 한다.

비 고 8. 견고한 외함을 갖고, 밀폐 봉인을 하지 않은 변압기는 오염의 노출에 정상 정도를 갖는 것으로 본다.

주⁽¹⁾ 동작 전압에 따른 연면 거리, 공간 거리 및 절연 거리의 중간값은 표의 값으로부터 내삽법에 의해 계산한다.

주⁽²⁾ IEC 60317-0-1의 1등급 권선은 에나멜을 통해 측정

주⁽³⁾ NP = 정상 오염(Normal Pollution)

주⁽⁴⁾ SP = 극심한 오염(Severe Pollution)

주⁽⁵⁾ 이 요구 사항은 1.5.2.4에 따른 접지 금속 스크린에 의해 분리된 권선에는 적용하지 않는다.

주⁽⁶⁾ 이 요구 사항은 3개의 층으로 구성된 보조 절연에는 적용하지 않는다.

추가/대체 사항

추가 (다음항목을 2항 마지막에 추가)

2 관련규격

IEC 60384-14 : 전자기용 고정 커패시터 - 제 14부 : 전자기장해 억제용 및 주전원 연결용 커패시터

IEC 60906-1 가정용 및 이와 유사한용도의 플러그 및 소켓 IEC 시스템 - 제 1부 : 플러그와 소켓 아울렛

16A 교류 250V

추가 (다음항목을 7.2항 마지막에 추가)

- 출력선 또는 전선에 허용 길이를 선언; 출력선 또는 전선은 20cm초과 200cm 미만 이어야 한다.

추가 (다음항목을 2항 마지막에 추가)

시험 후, 주위온도에 있는 컨버터가 약 직류 500V에서 절연저항의 측정치는 1MΩ미만이 되어 한다. 고주파 불꽃이 생성이되는 발전기로 시험하여, 컨버터가 화염으로부터 가스가 나는지 않나는지를 확인한다.

컨버터가 아닌 완전히 포함되어 있는 구성요소에 대한 온도등급은 지정된 값을 초과하지 않아야 한다.

해설 1 전기용품안전기준의 한국산업표준과 단일화의 취지

1. 개요

이 기준은 전기용품안전관리법에 따른 안전관리대상 전기제품의 안전관리를 수행함에 있어 국가표준인 한국산업표준(KS)을 최대한 인용하여 단일화한 전기용품안전기준이다.

2. 배경 및 목적

전기용품안전관리법에 따른 안전관리대상 전기제품의 인증을 위한 시험의 기준은 2000년부터 국제표준을 기반으로 안전성 규격을 도입·인용하여 운영해 왔으며 또한 한국산업표준도 2000년부터 국제표준에 바탕을 두고 있으므로 규격의 내용은 양자가 거의 동일하다.

따라서 전기용품안전관리법에 따른 안전기준과 한국산업표준의 중복인증이 발생하였으며, 기준의 단일화가 필요하게 되었다.

전기용품 안전인증기준의 단일화는 기업의 인증대상제품의 인증시 시간과 비용을 줄이기 위한 목적이며, 국가표준인 한국산업표준과 IEC 국제표준을 기반으로 단일화를 추진이 필요하다.

또한 전기용품 안전인증기준을 한국산업표준을 기반으로 단일화 함으로써 한국산업표준의 위상을 강화하고, 우리나라 각 부처별로 시행하는 법률에 근거한 각 인증의 기준을 국제표준에 근거한 한국산업표준으로 일원화할 수 있도록 범부처 모범사례가 되도록 하였다.

3. 단일화 방향

전기용품안전관리법에서 적용하기 위한 안전기준을 동일한 한국산업표준으로 간단히 전기용품안전기준으로 채택하면 되겠지만, 전기용품안전기준은 그간의 전기용품 안전관리제도를 운용해 오면서 국내기업의 여건에 맞추어 시험항목, 시험방법 및 기준을 여러번의 개정을 통해 변경함으로써 한국산업표준과의 차이를 보이게 되었다.

한국산업표준과 전기용품안전기준의 단일화 방향을 두 기준 모두 국제표준에 바탕을 두고 있으므로 전기용품안전기준에서 한국산업표준과 중복되는 부분은 그 내용을 그대로 인용하는 방식으로 구성하고자 한다.

안전기준에서 그간의 전기용품 안전관리제도를 운용해 오면서 개정된 시험항목과 시험방법, 변경된 기준은 별도의 항을 추가하도록 하였다.

한국산업표준과 전기용품안전기준을 비교하여 한국산업표준의 최신판일 경우는 한국산업표준의 내용을 기준으로 전기용품안전기준의 내용을 개정기로 하며, 이 경우 전기용품안전기준의 구판은 병행 적용함으로써 그간의 인증받은 제품들이 개정기준에 맞추어 개선할 시간적 여유를 줌으로서 기업의 혼란을 방지하고자 한다.

그리고 국제표준이 개정되어 판권이 변경되었을 경우는 그 최신판을 한국산업표준으로 개정 요청을 하고 그리고 전기용품안전기준으로 그 내용을 채택함으로써 전기용품안전기준을 국제표준에 신속하게 대응하고자 한다.

그리고 전기용품안전기준에서만 규정되어 있는 고유기준은 한국산업표준에도 제정요청하고, 아울러 필요시 국제표준에도 제안하여 우리기술을 국제표준에 반영하고자 한다.

4. 향후

한국산업표준과 전기용품안전기준의 중복시험 항목을 없애고 단일화 함으로써 표준과 기준의 이원화에 따른 중복인증의 기업부담을 경감시키고, KS표준의 위상을 강화하고자 한다.

아울러 우리나라 각 부처별로 시행하는 법률에 근거한 각 인증의 기준을 국제표준에 근거한 한국산업표준으로 일원화할 수 있도록 범부처 모범사례가 되도록 한다.

또한 국제인증기구인 국제표준 인증체계를 확대하는 추세에 있으며, 표준을 활용하여 자국 기업의 경쟁력을 강화하는 추세에 있다. 이에 대응하여 국가표준과 안전기준이 국제표준에 신속히 대응함으로써 우리나라의 수출기업이 인증에 애로사항을 감소하도록 한다.

해설 2 전기용품안전기준의 추가대체항목 해설

이 해설은 전기용품안전기준으로 한국산업표준을 채택함에 있어 추가대체하는 항목을 적용하는 데 이해를 돕고자 주요사항을 기술한 것으로 규격의 일부가 아니며, 참고자료 또는 보충자료로만 사용된다.

심 의 : 조명 분야 전문위원회

구	분	성 명	근 무 처	직 위
(위 원 장)		김 훈	강원대학교	교 수
(위 원)		장우진	서울과기대	교 수
		박선규	한국조명공업협동조합	부 장
		조미령	조명기술연구원	책 임
		조용익	한국광기술원	책 임
		박봉희	(주)금호전기	부 장
		남기호	한국LED보급협회	이 사
		박현주	(주)효선전기	대 표
		최형옥	한국표준협회	심사원
		김봉수	(주)피엘티	대 표
		고재준	한국화학시험연구원	팀 장
		정재훈	한국산업기술시험원	팀 장
		김동일	한국기계전기전자시험연구원	팀 장
		차재현	국가기술표준원 전자정보통신표준과	연구관
(간 사)		김종오	국가기술표준원 제품안전정책국 전기통신제품안전과	연구관

원안작성협력 : 시험 인증기관 담당자 연구포럼

구	분	성 명	근 무 처	직 위
(연구책임자)		김동일	한국기계전기전자시험연구원	수 석
(참여연구원)		고재준	한국화학융합시험연구원	과 장
		정재훈	한국산업기술시험원	선 임
		구기모	한국기계전기전자시험연구원	연구원
		김종오	국가기술표준원 제품안전정책국 전기통신제품안전과	연구관

전기용품안전기준의 열람은 국가기술표준원 홈페이지(<http://www.kats.go.kr>), 및 제품안전정보센터(<http://www.safety.korea.kr>)를 이용하여 주시고, 이 전기용품안전기준에 대한 의견 또는 질문은 산업통상자원부 국가기술표준원 제품안전정책국 전기통신제품안전과(☎ 043-870-5441~9)으로 연락하여 주십시오.

이 안전기준은 전기용품안전관리법 제3조의 규정에 따라 매 5년마다 안전기준전문위원회에서 심의되어 제정, 개정 또는 폐지됩니다.

KC 61347-2-2 : 2015-09-23

Lamp controlgear

**Part 2-2: Particular requirements for d.c.
or a.c. supplied electronic step-down
convertors for filament lamps**

ICS 13.320

Korean Agency for Technology and Standards
<http://www.kats.go.kr>



산업통상자원부 국가기술표준원

Korean Agency for Technology and Standards

Ministry of Trade, Industry & Energy

주소 : (우) 369-811 충북 음성군 맹동면 이수로 93

TEL : 043-870-5441~9 <http://www.kats.go.kr>

