

제정 기술표준원고시 제2004-776호 (2004. 10. 25)
개정 기술표준원고시 제2008-0902호 (2008. 12. 11)

전기용품안전기준

K 61347-2-2

[IEC 61347-2-2 : Ed 1.2 ; 2006-06]

램프 구동장치

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

목 차

1. 적용범위	1
2. 관련규격	1
3. 정 의	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. 접 지	5
11. 내습성 및 절연	5
12. 절연내력	5
13. 권선의 열내구성	5
14. 고장조건	5
15. 변압기의 과열	5
16. 비정상 동작	6
17. 구 조	6
18. 연면거리, 공간거리	6
19. 나사, 충전부 및 접속부	6
20. 내열성, 내화성 및 내트레킹성	6
21. 내부식성	6
 부속서	 7
 표 1.1 - 정상 사용시의 온도상승	 13
표 1.2 - 사이클당 시험온도 및 시험시간(1일)	14
표 1.3 - 단락 및 과부하조건에서 최대 온도상승	16
표 1.4 - 보호용 휴즈의 정격전류	16
표 1.5 - 절연저항	18
표 1.6 - 시험전압	18
표 1.7 - 연면거리(cr), 공간거리(cl), 절연거리(dti)	20

램프 구동장치
제2-2부 : 필라멘트 램프용 직류 및 교류 입력
전자식 강압컨버터의 개별요구사항

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 제1판으로서 발행된 IEC 61347-2-2(2006-06), 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 전기용품안전기준이다

1 적용 범위

이 규격은 도체 사이 또는 도체와 접지사이의 전압이 직류 250V이하의 전압이고 편자전압 $50\sqrt{2}$ V 이하인 전원에서 사용되거나, 50/60Hz의 교류 1000V 이하의 전압이고 정격전압 변동이 $\leq 50V$ 이하인 전원에서 사용되며, KS C IEC 60357에서 정하는 텅스텐 할로겐 램프 또는 그 외 필라멘트 램프용으로 사용되는 전자식 강압컨버터에 관한 개별 안전요구사항에 대하여 규정한다.

주 50V 정격 출력전압의 한도는 IEC 60449의 band I 에 따른 것이다.

과열방지용 전자식 강압 컨버터의 개별요구사항은 부속서 C에서 규정되어 있다.

거치형 독립 SELV 컨버터의 설치 등 개별요구사항은 부속서 I에서 규정되어 있다.

성능 요구사항은 K61047 성능시험기준 중 6항(출력전압과 전류), 9항(공급전류), 13항(내구성)을 적용하여 시험한다(2005. 10월 추가)

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

2 관련규격

관련규격은 K61347-1의 2항 이외에 다음 규격을 참고한다.

IEC 60051(전체) *직동식 아날로그 측정정비 및 부속품*

IEC 60065 가정용 및 이와 유사용으로 사용되는 기기 및 보조기기의 안전 요구사항

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

IEC 60085 온도 평가 및 절연의 분류

IEC 60127(전체) 소형 휴즈

IEC 60269-2 저압 휴즈 - 2부:숙련자가 사용하는 휴즈 - 보조 요구사항(산업용 휴즈)

IEC 60269-2-1 저압 휴즈 - 2-1부:숙련자가 사용하는 휴즈 - 보조 요구사항(산업용 퓨즈) -섹션 I ~ V :
표준화된 휴즈의 형태별 예

IEC 60269-3:1987 저압 휴즈 - 3부:비 숙련자가 사용하는 휴즈 - 보조 요구사항(가정용 및 이와 유사한
용도의 퓨즈)

IEC 60269-3-1 저압 휴즈 - 3-1부 : 비 숙련자가 사용하는 휴즈 - 보조 요구사항(가정용 및 이와 유사한
용도의 퓨즈) 섹션 I ~ IV

IEC 60357 텅스텐-할로젠 램프 (자동차용 이외의 램프)

ISO 60364-4-41 건축물 전기공사 - 4부:안전보호 - 41장:감전보호

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

IEC 60449 건물 전기공사용 전압대역

IEC 60454(전체) 전기적 압력감지용 부착 테이프에 관한 사양

IEC 60598-2-6 등기구 - 2부 개별요구사항 - 섹션6:필라멘트 램프용 내장변압기를 갖는 등기구

IEC 60742:1983 절연변압기 및 안전 절연변압기 - 요구사항 수정안 1 (1992)

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

**IEC 60906-1 가정용 및 이와 유사한용도의 플러그 및 소켓 IEC 시스템 - 제 1부 : 플러그와 소켓 아울렛
16A 교류 250V**

IEC 60147 필라멘트 램프용 직류 및 교류 강압컨버터 - 성능 요구사항

IEC 61347-1 램프 구동장치 - 1부:일반 및 안전 요구사항

3 정 의

이 규격에 사용되는 정의는 K61347-1의 3 이외에 다음의 정의를 적용한다.

3.1 전자 강압 변환기(컨버터)

전원과 하나 또는 하나 이상의 텅스텐-할로젠 또는 그 외 필라멘트 램프사이에 삽입되는 유닛으로, 일반적으로 램프에 고주파의 정격전압을 공급하는 유닛. 이 유닛은 하나 또는 이상의 분리된 부품으로 구성되며, 라디오 간섭 억제 장치, 역율개선장치 또는 조광장치 등을 포함할 수 있다.

3.2 직류 또는 교류입력 컨버터

안정화 요소를 포함하며, 하나 또는 하나 이상의 필라멘트 램프를 일반적으로 고주파에서 작동하기 위한 변환기

3.3 안전 초 저전압(SELV)- 동등 컨버터

SELV 출력전압으로 하나 또는 하나이상의 필라멘트 램프를 동작하기 위한 내장형 또는 부착형 컨버터

주 이 규격에서 SELV 동등 컨버터는 8.1과 8.2항의 감전에 대한 보호가 SELV와 동등하다고 생각되는 컨버터

3.4 독립 SELV 컨버터

IEC 60742에 명시된 것처럼 안전 절연변압기로서 주전원으로부터 분리된 SELV출력을 제공하는 컨버터

3.5 부 컨버터

특정기기 또는 장치에 장착하도록 설계된 컨버터, 특정기기 또는 장치에 사용되도록 설계되었다.

3.6 거치형 컨버터(stationary convertor)

한 장소에서 다른 장소로 이동하게 쉽지 않게 고정된 컨버터

3.7 플러그 인 컨버터

외함의 플러그에 의해 전원으로 연결되도록 설치된 컨버터

3.8 정격 출력전압

정격 입력전압, 정격 주파수 및 역율일 때 컨버터의 출력전압

3.9 반 저항 효과 (half-resistance effect)

필라멘트의 부분 단락의 결과로서 결정화 효과 또는 필라멘트 변형의 원인으로 램프 수명말기에서 발생할 수 있는 효과로서 컨버터에 과부하를 일으킬 수 있다.

3.10 아크발생

20V이상의 전압에서 램프에서 발생하는 효과로 컨버터의 과부하를 일으킬 수 있다.

4 일반 요구사항

K61347-1의 4를 적용하고, 다음 추가 요구사항을 적용한다.

독립 SELV 컨버터는 부속서 I의 요구사항에 적합해야 한다. 이것은 절연저항, 내전압, 연면거리, 공간거리 및 외부 케이스의 공간거리를 포함한다.

5 시험의 일반 사항

K61347-1의 5를 적용하고, 다음 추가 요구사항을 적용한다.

시료의 개수

다음 시료의 개수를 시험에 사용한다.

- 6~12항 그리고 15~21항 시험을 위하여 시료 한 대
- 14항 시험을 위한 시료 한 대(필요할 경우, 시료 또는 부품을 제조사와 상의하여 추가로 요구할 수 있다.)

6 분 류

컨버터는 K61347-1의 6에 주어진 설치방법에 따라 분류하고, 또한 다음에 따라 분류한다.

감전보호

- SELV 동등형 또는 절연형 컨버터(이 형식의 컨버터는 강화절연을 함으로서 이중권선 변압기를 대신할 수 있다. IEC 60598-2-6 참조)
- 단권 변압형 컨버터
- 독립 SELV형 컨버터

7 표시

7.1 강제 표시사항

컨버터 및 내장형 컨버터는 K61347-1의 7.2의 요구사항에 적합하도록 명확하고 지워지지 않도록 다음 사항을 표시하여야 한다.

- KS C IEC 61347-1의 7.1항의 a), b), c), d), e), f), k), l), m)
- 정격 출력 전압

7.2 제공되어야 할 정보

강제 표시사항을 포함하여 다음 정보를 컨버터에 표기해야 한다. 또는 이 정보는 제조사의 카탈로그 등에서 확인할 수 있어야 한다.

- K61347-1의 7.1항의 h), i), j)
- 컨버터가 주 결선이 을 가지는지에 관한 설명
- SELV 동등형 컨버터인지에 관한 설명
- 출력선 또는 전선에 허용 길이를 선언; 출력선 또는 전선은 20cm초과 200cm 미만 이어야 한다.

8 충전부에 대한 감전보호

K61347-1의 10에 따르고, 다음 추가 요구사항을 따른다.

8.1

SELV 동등형 컨버터에서 닿을 수 있는 부분은 이중 또는 강화절연을 하여 충전부로부터 절연되게 해야한다.

9.3.4 와 9.3.5 에 따른다.

8.2

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

- 정격부하시 정격 출력전압이 25 r.m.s를 넘지 않을 때
- 무부하시 출력전압이 33Vr.m.s를 초과하지 않거나, 피크전압이 $33\sqrt{2}$ V 또는 직류전압의 최대치가 $33\sqrt{2}$ V 를 초과하지 않을때

적.부는 정상상태에서 정격 주파수의 정격전압을 인가하였을 때 출력전압을 측정하여 검사한다. 부하시의 시험은 정격 출력전압에서 정격 출력을 주는 저항을 사용한다.

하나 이상의 정격 입력전압을 갖는 컨버터일 경우 요구사항이 각 정격의 입력전압을 적용할 수 있다.

주 25 V r.m.s. 한도는 IEC 60364-4-41을 참고하라.

25V 이상의 정격 출력전압을 갖는 컨버터는 절연단자를 가지고 있어야한다.

SELV 동등 출력과 1차측 회로사이에 연결된 커패시터의 경우, K60065의 9.3.4에 따라 같은 값의 커패시터 두 개를 직렬로 연결하여 사용해야한다.

SELV 동등 출력과 1차측 회로사이에 연결된 저항의 경우, 같은 값의 저항 두개를 직렬로 연결하여 사용해야 한다.

만일 어떤 부품이 절연변압기의 1차와 2차 사이에 연결되어야 한다면, 예를들어 그 부품이 저항일 경우, K 60065의 14항에 적합해야한다.

8.3

컨버터에 전체 커패시턴스가 0.5μF를 초과하는 커패시터가 내장될 경우, 입력전원을 분리하였을 때 컨버터의 단자전압은 1분 동안 50V를 초과하지 않도록 설치하여야 한다.

9 단 자

K61347-1의 8을 따른다.

10 접 지

K61347-1의 9를 따른다.

11 내습성 및 절연

K61347-1의 11을 따르고, 다음 요구사항을 따른다.

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

이중절연 또는 강화절연을 하고 저항은 4 MΩ이상이므로 한다.

12 내전압(절연내력)

K61347-1의 12를 따르고, 다음 추가 요구사항에 따른다.

SELV 동등형 컨버터에서 절연변압기 권선의 절연조건들은 KS C IEC 60065의 14.3.2를 따른다.

13 권선의 열 내구성

K61347-1의 13을 따르지 않는다.

14 고장 조건

K61347-1의 14을 따르고, 다음 추가 요구사항을 따른다.



표시 가 있는 컨버터의 경우 부속서 C에 명시한 요구사항을 만족해야 한다.

또한 고장조건하에서 작동할 때 컨버터의 출력전압은 정격 출력전압의 115%를 초과하지 않아야 한다.

15 변압기의 과열

SELV 동등형 컨버터에서 절연 변압기의 권선은 K60065의 7.1에 따라야 한다.

15.1 정상 동작

정상 동작시 K 60065의 표 3의 I 열의 값을 적용한다.

15.2 비정상 동작

이 규격의 16항의 비정상 조건에 또는 14항과 같은 고장조건일 경우 IEC 60065의 표 3의 II열의 수치를 적용한다.

K 60065의 표 3에서 I 열과 II열의 온도상승값은 최대 주위온도 35℃를 기본으로 한다. 이 시험은 외함의 온도가 t_c 일 때 시행되기 때문에 적절 주위온도가 측정되어야 하며 표 3의 값은 각각 바뀌어야 한다. 만약 온도가 적절 절연물질의 분류에서 허락된 값 이상으로 올라간다면 그 물질의 특성이 핵심 요소가 된다. 허용 온도상승은 IEC 60085의 추천사항을 기초로 한다. K 60065의 표 3에 인용한 물질들은 단지 예로서 제시하였다. 만약 이들 물질 이외의 물질들이 사용된다면 그 최대 온도를 초과해서는 안된다.

시험은 컨버터가 정상동작 상태에서 t_c 에 다다랐을 때 실시한다.

주 시험은 부속서 F에 언급된 시험함에서 케이스 온도 $t_c \pm 0.5$ 주위온도에서 정상 동작상태에서 온도가 평형상태를 이룰

때 실시한다.

몰드 변압기일 경우 시험을 위해 열전대 소자가 부착된 시료를 제출해야한다.

16 비정상 조건

컨버터가 비정상 상태로 동작될 때 안전에 어떤 손상을 주어서는 안된다.

그리고 고장조건에서 동작할 때 컨버터의 출력전압은 정격 출력전압의 115%를 초과해서는 안된다.

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

다음 각 조건은 제조사와 협의하여 **1시간 동안** 컨버터에 적용한다.

- a) 어떤 램프도 넣지 않는다.
- b) 컨버터 출력단자에 설계된 램프 수의 두 배를 병렬로 연결한다.
- c) 컨버터의 출력단자를 단락한다. 만약 컨버터가 하나 이상의 램프동작을 위해 설계되었다면 램프에 연결 될 출력단자의 각 쌍을 교대로 단락한다.

a)와 c)를 시험하는 동안이나 후에 컨버터는 어떤 손상이나 연기, 화염 가스를 발생해서는 안된다.

시험 후, 주위온도에 있는 컨버터가 약 직류 500V에서 절연저항의 측정치는 $1M\Omega$ 미만이 되야 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.

17 구조

K 61347-1의 15를 따르고 다음 추가 요구사항을 따른다.

출력부 소켓-아웃렛은 K60083와 K60906에 맞는 플러그를 이용해서는 안된다. 또한 K60083 및 60906에 맞는 소켓 아웃렛에 플러그를 연결할 가능성이 있어도 안된다.

적.부를 검사하고 수동시험을 거친다.

18 연면거리, 공간거리

K 61347-1의 14에서 별도로 정하지 않으면, K 61347-1의 16항의 요구사항을 적용한다.

19 나사, 충전부 및 접속부

K 61347-1의 17을 따른다.

20 내열성, 내화성 및 내트레킹성

K 61347-1의 18을 따른다.

21 내 부식성

K 61347-1의 19를 따른다.

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

K 61347-1의 부속서 A를 따른다.

부속서 B
(규 정)
열보호 램프구동장치에 관한 개별 요구사항

K 61347-1의 부속서 B를 따른다.

부속서 C
(규 정)
과열 보호 램프구동장치에 관한 개별 요구사항

K 61347-1의 부속서 C를 따른다.

부속서 D
(규 정)
열보호 램프구동장치의 가열시험을 위한 요구사항

K 61347-1의 부속서 D를 따른다.

부속서 E
(규 정)
tw 시험에서 4500 이 아닌 상수S의 사용

K 61347-1의 부속서 E의 요구사항을 50/60Hz권선에 대해서만 따른다.

부속서 F
(규 정)
무 풍 상 자

K 61347-1의 부속서 A를 따른다.

부속서 G
(정 보)
펄스전압 유도에 관한 설명

K 61347-1의 부속서 G를 따른다.

부록 H
(규 정)
시 험

K 61347-1의 부속서 H를 따른다.

부속서 I
(규 정)

필라멘트 램프용 독립형 SELV 직류 및 교류 입력 강압컨버터의 개별 추가 요구사항

주 이 부속서의 내용은 K 60742와 개정안 1 에서 인용하였음.

I.1 적용 범위

이 부속서는 최대 25A의 제 III 등기구에 관한 SELV 공급으로 사용할 독립 컨버터에 적용한다. 관련 변압기에 관한 규격인 4.12에 따른 K 60742의 적용 요구사항으로 구성된다.

I.2 정 의

I.2.1 단락 보호 컨버터

컨버터가 과부하 또는 단락 되었을 때 온도상승이 규정된 한도를 넘지 않고 과부하 또는 단락이 제거된 후 기능을 제대로 수행하는 컨버터

I.2.2 비 정상적인 단락 보호 컨버터

컨버터가 과부하 또는 단락 되었을 때 보호소자가 결합되어 입력부 또는 출력부 회로를 개방하거나, 회로 전류를 감소시키는 보호 장치가 있는 단락보호 컨버터

I.2.3 정상 단락 보호 컨버터

컨버터가 과부하 또는 단락 되었을 때, 보호장치 없이 온도가 규정된 한도값을 넘지 않으며, 과부하 또는 단락회로가 제거된 후 기능을 제대로 수행하는 단락보호 컨버터

I.2.4 안전 보장 컨버터

비정상 사용으로 고장이 발생할 수 있지만 사용자나 주위에 위험을 주지 않는 컨버터

I.2.5 비 단락 보호 컨버터

컨버터에 내장되어있지 않은 보호장치에 의해 과열로부터 보호될 수 있도록 설계된 컨버터

I.2.6 HF 변압기

입력주파수와 다른 주파수로 동작하는 컨버터의 한 부속품

I.3 분류

독립형 컨버터는 다음과 같이 분류한다.

I.3.1 감전 보호에 따른 분류

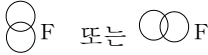
- I종 컨버터
- II종 컨버터

I.3.2 비정상적 사용 또는 단락 보호에 따른 분류

- 비 정상적인 단락 보호 컨버터
- 정상 단락 보호 컨버터
- 안전보장 컨버터
- 비 단락 보호 컨버터

I.4 표시

기호는 다음과 같이 표시한다.

PRI	입력
SEC	출력
.....	직류
N	중성
~	단상
	휴즈(시간-전류 특성에 따라 기호 추가)
t_a	최대 주위온도
	샤시 또는 코어 단자
	안전 절연 컨버터
 F 또는  F	안전 보장 컨버터
 또는 	비 단락 보호 컨버터
 또는 	단락보호 컨버터(비정상 또는 정상)

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

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

I.5 감전보호

I.5.1 8.2에 명시된 조건에서 허용되지 않았다면 출력 회로와 본체 그리고 보호 접지회로 사이에 어떠한 연결도 없어야 한다.

시각검사로 적.부를 검사한다.

I.5.2 입.출력 회로는 분리되어야 하며, 구조적으로 이들 회로사이의 직.간접으로 금속부를 통해 연결될 가능성이 없도록 해야 한다.

회로라는 표현은 컨버터의 내부 HF 변압기의 권선을 포함한다.

특히, 다음을 방지하기 위해 예방조치가 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

두 개의 독립적인 고정이 동시에 느슨하게 되어서는 안된다.

적.부는 1.5.2.1에서 1.5.2.5항으로 검사하며, 컨버터 외함은 K 60598의 4.13항의 검사로 판정한다.

1.5.2.1 를 적용하고 1.5.2.5를 고려하여 컨버터 외함에 대하여 K 6059801의 4.13에 따라 적.부를 검사해야 한다. HF 변압기의 입.출력 권선의 절연은 1.5.2.4 항에 적합하지 않으면 이중절연 또는 강화절연을 해야 한다.

그리고 다음 요구사항에 적합해야 한다.

- 클래스 II 컨버터일 경우, 입력 회로와 외함사이의 절연과 출력 회로와 외함사이의 절연은 이중 또는 강화절연을 하여야 한다.
- 클래스 I 컨버터의 경우, 입력 회로와 본체 사이의 절연은 기본 절연으로 구성해야하고 출력회로와 본체 사이의 절연은 보조 절연으로 구성해야 한다.

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

그리고 클래스 II컨버터의 경우 HF 변압기의 중간 금속부 통한 입력 권선과 외함 사이의 절연 그리고 출력 권선과 외함사이의 절연은 이중 또는 강화 절연을 해야 한다.

HF변압기의 중간 금속부와 입.출력 권선사이의 절연은 적어도 사용전압에 적합한 기본절연을 해야 한다.

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

1.5.2.3 절연을 위해 톱니모양 테이프가 사용된 곳은 두 개의 접한 층의 톱니화 되는 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 권선사이의 절연은 다음 조건에 맞게 준비된 이중 또는 강화 절연대신 기본 절연에 보호 스크린을 추가하여 구성할 수 있다.

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

- a) 입력권선과 보호스크린 사이의 절연은 기본절연 요구사항에 적합해야 한다.(정격 입력전압 기준)
- b) 출력권선과 보호스크린 사이의 절연은 기본절연 요구사항에 적합해야 한다.(정격 출력전압 기준)
- c) 금속스크린은 충분한 폭을 갖도록 한 메탈 호일 또는 권선으로 구성한다. 권선 스크린은 공간이 없도록 촘촘히 감아야 한다.
- d) 금속스크린의 경우 단락스크린의 와전류 손실을 방지하기 위하여 양 끝부분을 동시에 코어에 접속되지 않

도록 한다.

- e) 금속스크린과 스크린의 리이드는 권선과 절연 파괴가 일어날 경우 스크린이 타기 전에 과부하 장치가 동작될 수 있도록 충분한 단면적을 갖고 있어야한다.
- f) 리이드는 금속스크린에 견고히 납땜 해야한다.

1.5.2.5 HF 변압기의 각 권선의 마지막 턴은 테이프 또는 적절한 부착재로서 고정해야한다.

각 층의 마지막 턴은 적절한 방법으로 고정해야한다. 예를 들어 각 층의 마지막 턴에 절연 물질을 감아 끼워놓는다.

그리고 다음과 같이 한다.

- 권선은 견고히 함침한다. 충분히 빈 공간을 채우면서 그리고 마지막 턴을 매끈하게 처리한다.
- 또는 권선은 절연재에 의해 지지되어 있어야한다.

두 개의 독립 고정부가 동시에 느슨해지지 않아야 한다.

적.부 시각검사로 판정한다.

1.5.2.1항 1.5.2.5항을 참고하고 이 규격의 11, 12, I.8항에 따라 판정하며, 컨버터 외함에 대하여 KS C IEC 60598-1의 4.13에 따라 적.부를 검사한다.

I.5.3 입.출력 회로가 결합되는 부분은 커패시터, 레지스터, 포토 커플러와 같이 부품으로 연결한다

I.5.3.1. 커패시터와 레지스터는 이 규격의 8.2를 따른다.

I.5.3.2 포토 커플러
고려중

I.6 가열

I.6.1 컨버터 및 그 구조물은 정상 사용상태에서 과도한 온도에 도달되지 않아야한다.

적.부는 I.6.2에 따라 시험하고 다음의 요구사항을 권선에 적용한다.

I.6.1.1 만약 제조사가 어떤 재료를 사용하였는지, t_a 값이 얼마인지 정의하지 않았을 경우 온도상승값은 A급 재료에 대한 기준인 표 I.1의 값을 초과하지 않아야 한다. I.6.3의 시험은 적용하지 않는다.

그러나 측정된 온도상승 값이 A급 재료에 대한 표 I.1의 값을 초과한다면 그 컨버터의 동작부분은(자기코어 및 권선) I.6.3의 시험을 해야한다. 가열함의 온도는 표 I.2에 따라 선택한다. 표 I.2에 선택된 온도상승 값은 측정된 온도상승값 다음으로 높은값이어야한다.

I.6.1.2 만약 제조사가 어떤 재료를 사용하지 정의하지 않았으나, t_a 값을 정의하였을 경우 측정 온도상승값은 A급 재료에 대한 표 I.1에 주어진 값을 초과하지 않아야 한다.(I.6.2 참조) I.6.3 시험은 적용하지 않는다.

그러나 만약 측정 온도상승값이 t_a 값으로 해서 A급 재료에 대한 표 I.1의 값을 초과한다면 컨버터의 동작

부분은(자기코어 및 권선) I.6.3 시험을 거쳐야한다. 가열 함의 온도는 t_a 값에 따라 표 I.2에서 선택한다. 표 I.2에 선택된 온도상승 값은 측정된 온도상승값 다음으로 높은값이어야한다.

I.6.1.3 만약 제조사가 어떤 재료를 사용하였는지 정의하였으나, t_a 값을 정의하지 않았을 경우 측정된 온도상승값은 표 I.1의 해당값을 초과하지 않아야한다. I.6.3 시험은 적용하지 않는다.

그러나 만약 측정온도상승값이 표 I.1의 값을 초과한다면 이 항에 부적합이다.

I.6.1.4 만약 제조사가 어떤 재료를 사용하는지 정의하고, t_a 값을 정의하였을 경우 측정된 온도상승값은 표 I.1의 해당값을 초과하지 않아야한다. I.6.3의 시험은 하지 않는다.

그러나 측정온도상승값이 표 I.1의 값을 초과한다면 컨버터는 이 항에 부적합이다.

I.6.2 온도상승은 정상상태에서 다음 조건에서 결정한다.

시험과 측정은 시험결과가 영향받지 않는 크기를 갖는 무풍상태의 시험함 내에서 한다. 만약 컨버터의 t_a 값이 50℃를 넘는다면 시험하는 동안 시험함 내의 온도는 t_a ℃ 또는 t_a 정격의 5℃ 이내로 유지되어야한다.

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

컨버터에 정격전압을 인가하고, 출력단은 정격 출력전압에서 정격전력, 정격전류 및 역율을 주는 부하를 연결한다.

공급전압을 6%까지 증가하는 것을 제외하고 어떤 조절도 하지 않는다.

컨버터는 기구나 장치에 표시된 정상 사용조건에서 작동시켜야한다. 만약 기구나 장치가 컨버터의 부하없이 작동될 수 있게 한다면 무부하 조건하에서 재시험해야한다.

권선의 온도상승은 저항법이나 열전쌍으로 측정한다. 그리하여 시험부분은 온도에 다른 영향을 받지 않는 부분을 선택한다. 이 경우에 특별히 준비된 시료를 제출해야한다.

권선 온도상승을 측정할 때 주위온도가 측정에 영향을 주지 않게 하기 위해 시료로부터 적당한 거리에서 측정해야한다. 이 때 공기의 온도는 시험동안 10K이상 변화가 있어서는 안된다.

시험 동안

- t_a 표시가 없는 컨버터는 온도상승이 표 I.1에 주어진 값을 초과해서는 안된다.
- t_a 표시가 있는 컨버터는 온도상승과 t_a 값이 표 I.1에 25℃에서 주어진 값의 합을 초과해서는 안된다.

예 - 권선의 허용온도상승 값

a) 컨버터 $t_a = +35$ ℃, A급 재료

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

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

b) 컨버터 $t_a = -10\text{ }^{\circ}\text{C}$, E급 재료

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

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

또한 전기적 연결상태가 느슨해 져서는 안된다. 그리고 연면거리 공간거리는 I.11에 표시된 값보다 작아서는 안된다. 물딩제가 녹아내려서는 안되고 과부하 보호장치는 작동하지 않아야한다.

표 I.1 - 정상 사용시 온도상승 값

분 류	온도상승 K
절연의 종류별 권선온도상승 (보빈 및 적층이 접촉된 상태), - A종 재료 ^a - E종 재료 - B종 재료 - F종 재료 - H종 재료 ^b - 기 타	 75 90 95 115 140
a 물질 분류는 KS C IEC 60085 또는 KS C IEC 60317-0-1과 또는 동등 규격과 합당하게 한다. b 만약 클래스 A,E,B,F,H하에서 KS C IEC 60085에서 명시한 것들 이외의 물질이 사용되었다면 이것들은 I.6.3의 시험을 거쳐야한다.	

주 장차 분류는 t_w 표시로 대체한다.(요구사항은 고려중 임.)

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

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

이 시험 직후 입.출력 권선사이에 I.8.3에 규정된 내전압에 견뎌야한다.

I종 컨버터의 경우 다른 부분의 절연이 I.8.3에 규정된 값을 초과하는 전압에 의해 영향을 받지 않도록 주의해야 한다.

권선저항 측정은 스위치를 끈 직후 권선별로 각각 측정하며, 짧은 시간 사이에 가능한 빨리 저항값을 측정하여야한다. 그리고 전원을 끈 시점에서 시간에 대한 저항변화 곡선을 그린다.

하나 또는 이상의 권선을 가진 또는 테이프 처리한 권선을 가진 컨버터의 경우 가장 큰 온도상승치를 고려해야 한다.

연속 동작형이 아닌 컨버터는 적절한 시험조건을 찾아야 한다.

권선의 온도상승 값은 다음 식으로 계산한다.

$$\text{구 리} \quad x = 234.5$$

알루미늄 x = 229

$$\Delta t = \frac{R2 - R1}{R1} (x + t1) - (t2 - t1)$$

- Δt t2 이상의 온도상승값 (켈빈온도)
R1 시험 시작점 온도 ta에서 저항값(Ω)
R2 시험 끝점 정상상태가 되었을 때의 저항값(Ω).
t1 시험 시작점 **실내**온도.(셀시우스 온도)
t2 시험 끝점에서 **실내**온도.(셀시우스 온도)

시험 시작점에서 권선은 실내온도에 맞추어서 시작한다.

I.6.3 시 험

경우에 따라(I.6.1 참조) 컨버터의 동작부분(코어 및 권선)은 다음 싸이클링 시험을 해야한다. 각 싸이클은 가열, 가습 그리고 진동 시험으로 구성되어있다. 각 싸이클시험 후 측정한다.

시료의 숫자는 5항에 표시되어야한다.(3개의 추가시료). 시료는 10회의 싸이클 시험을 한다.

I.6.3.1 가열 시험

절연 종류에 따라 시료를 표 I.2에 규정된 온도와 시간동안 가열실에 둔다.

가열실의 온도는 ±3℃ 로 유지되어야한다.

표 I.2 싸이클당 시험온도 및 시험시간 (일)

시험온도 ℃	절연 시스템의 온도상승값 K *				
	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.7항 시험을 위한 임시 분류	A	E	B	F	H
* 주위온도 25℃를 기본으로 하였음, 경우에 따라 35℃에 도달될 수 있음.					

I.6.3.2 가습 시험

K 61347-1의 11항에 따라 2일(48h)동안 습도시험을 한다.

I.6.3.3 진동 시험

권선이 감긴 축에 수직으로 정격 주파수에서 최대 1.5g의 가속으로 1시간 동안 진동시험을 한다.

I.6.3.4 측 정

각 시험 후 I.8.1에 따라 절연저항과 내전압 시험을 실시한다. 가열시험을 완료한 시료는 가습시험을 하기 전에 주위온도로 냉각해야한다.

I.8항에 따른 절연시험의 시험전압은 규정값의 35%까지 줄이고 I.8.3의 권선시험을 정격전압의 1.2배에서 해야하는 것을 제외하고는 시험시간을 2배로 한다. 무부하 시험에서 첫 번째 측정된 값에 30%이상 벗어난다면 시료는 권선시험에서 부적합이다. 만약 10 사이클이 끝난 후에 하나 또는 이상의 시료가 이상이 생기면 내구성 시험에 부적합이다.

한 시료에서 권선의 층간절연 파괴가 일어난다면 내구성 시험의 부적합으로 보지 않는다. 남은 두 개의 시료로서 시험을 계속한다.

I.7 단락 및 과부하 보호

I.7.1 컨버터는 정상 사용시 발생하는 단락이나 과부하로 인하여 위험해져서는 안된다.

적.부는 시각검사로 판정하거나, 1.06배의 정격전압을 변화시키지 않고 또는 정격전압의 0.94~1.06배 사이 임의의 전압에서 비 고유형 단락변압기에 대하여 I.6.2의 시험 직후 다음 시험을 하여 판정한다.

- 고유 단락보호형 컨버터는 I.7.2에 따라 시험한다.
- 비 고유 단락보호형 컨버터는 I.7.3에 따라 시험한다.
- 리셋기능이 없는 과열 차단 컨버터의 경우 I.7.5의 시험에 따라 시험한다.
- 비 단락 보호형 컨버터는 I.7.4에 따라 시험한다.
- 고장시 안정형 컨버터는 I.7.5에 따라 시험한다.
- 정류기가 결합된 컨버터는 I.7.2 또는 I.7.3 항을 두 번 시험한다. 한번은 정류기의 한쪽부분을 단락하고, 또 한번은 정류기의 다른 한쪽을 단락하여 시험한다.
- 다중 권선형이나 탭형 고주파 변압기는 가장 높은 온도상승을 시험한다. 모든 권선에 정격부하를 동시에 걸고 시험할 단자를 단락 또는 과부하를 걸어서 시험한다.

I.7.2, I.7.3 및 I.7.4의 시험에서 온도상승은 표 I.3의 값을 넘지 않아야한다.

I.7.2 고유 단락회로 보호형 컨버터는 정상상태에 다다를 때까지 출력권선을 단락하여 시험한다.

I.7.3 비고유 단락회로 보호형 컨버터는 I.7.3.1 및 I.7.3.5에 표시된 대로 시험한다.

I.7.3.1 출력단자를 단락한다. 부착된 과부하 보호장치는 정격전압의 0.94 ~ 1.06배 사이의 임의의 전압에서 동작할 때 온도가 표 I.3의 값을 넘기전에 동작시킨다.

I.7.3.2 만약 K 60269-2과 K 60269-3에 적합하거나 기술적으로 동등한 휴즈에 의해 보호된다면 k와 T가 표 I.4에 나와있는 값의 보호휴즈의 정격전류처럼 컨버터에 표시된 전류의 k배의 전류로서 시간 T 동안 과부하시킨다.

표 I.3 - 단선 또는 과부하 조건엿 최대 온도 상승 값

절연 분류	A	E	B	F	H
	최대 온도상승 K				
보호 종류 고유 보호 권선 보호장치에 의해 보호되는 권선 - 첫 한시간 동안 또는 63A 이상의 정격전류를 갖는 휴즈 일 경우 첫 두시간 동안 ^a - 첫 한시간 후, 피크 ^b - 첫 한시간 후, 산술평균 ^b	125 175 150 125	140 190 165 140	150 200 175 150	165 215 190 165	185 235 210 185
외함(표준 테스트핑거가 닿을 수 있는)	80				
고무 절연권선	60				
PVC 절연권선	60				
시험대(컨버터가 올려진 반침대 나무표면)	80				
a I.7.3.3 시험 후 이 값들은 열관성으로 인하여 증가할 수 있다. b I.7.3.3 의 시험은 적용하지 않는다.					

표 I.4 - 보호 휴즈의 정격전류

gG용 보호휴즈의 정격 전류 표시값 In A	T h	k
In ≤ 4	1	2.1
4 < In ≤ 16	1	1.9
16 ≤ In ≤ 63	1	1.6
63 < In ≤ 160	2	1.6
160 < In ≤ 200	3	1.6
비숙련자용 원통식 gG형 B 휴즈(K 60269-3-1) 그리고 볼트 연결형 숙련자용 휴즈(K 60269-2-1)의 k 값은 In < 16A 일 때 1.6으로 한다. 정격전류 16A에서 비숙련자용 D형 휴즈(K 60269-3-1)는 k값에 1.9를 적용한다.		

I.7.3.3 만약 K 60127에 적합한 소형휴즈 또는 기술적으로 동등한 휴즈에 의해 보호된다면 컨버터는 휴즈 정격전류의 2.1배에서 30분 동안 부하시킨다.

I.7.3.4 만약 휴즈 외의 과부하 보호장치에 의해 보호된다면 컨버터는 정상상태에 도달할 때까지 장치가 작동할 수 있는 가장 낮은 전류값의 0.95배로 부하시킨다.

I.7.3.5 I.7.3.2 및 I.7.3.3 시험에서 휴즈는 무시할만한 임피던스 연결로 대체한다.

I.7.3.3 시험에서 시험전류는 주위온도에서 정격 차단전류의 1.1배에서 시작하여 과부하 보호장치가 동작하지 않는 전류가 얻어질 때까지 2%씩 서서히 낮춘다.

온도 휴즈를 사용했다면 한 시료의 시험전류를 5% 씩 증가시킨다. 그리고 컨버터를 정상상태까지 다다르게 한다. 이것을 온도 휴즈가 끊어질 때까지 계속한다. 이 전류 값을 기록한다. 기록된 전류의 0.95배에서 다른 시료에 대해 시험을 반복한다.

I.7.4 비 단락보호 컨버터는 I.7.3의 값으로 부하시킨다. 제조사에 의해 명시된 보호장치를 적절한 입.출력 회로에 고정한다.

비 단락보호 컨버터는 정상 사용에서 최악의 조건에서 시험한다. 최악의 부하조건의 예는 계속적, 간헐적 또는 일시적일 수 있다.

I.7.5 고장시 안전형 컨버터

I.7.5.1 다음 시험을 위해 3개의 추가 시료가 사용된다. 다른 시험에서 사용된 컨버터는 이 시험에 사용하지 않는다.

3개의 각 시료는 검정색을 칠한 20mm의 두께의 합판 표면에 정상 사용상태로 붙인다. 각 컨버터는 정격 1차 전압의 1.06배에서 동작시키고, I.6.2의 시험동안 가장 높은 온도상승을 낼 수 있는 출력권선으로 1.5배의 정격 출력전류에서 초기 부하 시키면서(또는 불가능하다면 최대 출력전류 값도 좋다) 정상상태에 도달하거나 컨버터가 중지할 때까지 동작시킨다.

만약 컨버터가 중지한다면 시험 동안이나 후에 I.7.5.2의 기준에 적합해야 한다.

만약 컨버터가 중지하지 않는다면 정상상태 도달시간을 기록하고 선택된 출력권선을 단락시킨다. 이 시험은 컨버터가 중지할 때까지 계속한다. 시험에서 각 시료는 정상상태에 도달하는 시간보다 짧은 시간 내에 이루어 질 것이다. 그러나 5시간을 초과하지 않는다.

컨버터는 고장시 안전해야하고, 시험 중과 시험 후 I.7.5.2에 주어진 기준에 적합해야 한다.

I.7.5.2 I.7.5.1의 시험을 하는 동안

- 테스트핑거에 닿을 수 있는 컨버터의 외함의 온도상승은 150K를 넘지 않아야 한다.
- 나무대 표면의 온도상승은 100K를 넘지 않아야 한다.
- 컨버터에는 불꽃발생이나 재료의 용융 또는 절연물이 용융되지 않아야 한다.

I.7.5.1 시험 후 주위온도까지 냉각한다.

- 컨버터의 1차와 2차사이 그리고 1차와 몸체 사이에 표 I.6에 주어진 시험전압의 35%전압으로 내전압 시험을 하였을 때 견뎌야한다.
- 외함은 테스트핑거(IEC 60529참조)가 들어갈 수 있는 구멍이 생겨서는 안된다. 의심스러운 경우 40V이상의 전압에서 충전부와 접촉이 있는지 검사한다.

한 개의 시료라도 이 시험에 만족하지 않으면 전체시험이 부적합이다.

I.8 절연저항 및 내전압

I.8.1 컨버터는 절연저항과 내전압 시험에 충분히 견뎌야 한다.

적.부는 11, 12 그리고 I.8.2와 I.8.3에 따라 검사한다.

I.8.2 절연저항은 500V의 직류절연저항계로 1분간 시험한다.

절연저항은 표 I.5의 값 이상이어야한다.

표 I.5 - 절연저항

시험할 부분	절연 저항 MΩ
충전부와 본체사이 - 기본절연 - 강화절연	2 4
입력회로와 출력회로사이	5
기본절연에 의해 충전부로부터 분리되는 II종 컨버터의 금속부와 본체 사이	5
절연물질의 외함과 내부 금속부 사이	2

I.8.3 I.8.2의 시험 직후 정격 주파수의 정현파 시험전압으로 표 I.6에 주어진 시험장소에 1분간 인가한다.

표 I.6 - 시험전압

시 험 장 소	시 험 전 압 (V) ^a				
	≤ 50	200	< 200 ≤ 450	700	1000
입력회로의 충전부와 출력회로의 충전부사이 ^b	500	2000	3750	5000	5500
다음 기본절연 또는 보조절연 a) 다른 극성을 가지는 충전부 b) 보호접지에 연결되는 본체와 충전부 사이 c) 플렉시블 케이블 또는 코드(금속호일로 쌓여진 케이블 코드)와 같은 지름의 금속막대와 접촉할 수 있는 금속부 사이 d) 충전부와 중간금속부 사이 e) 중간금속부와 본체 사이	250	1000	1875	2500	2750
강화절연이 된 본체와 충전부 사이	500	2000	3750	5000	5500
a 내삽법을 적용하지 않는 < 200 ≤ 450 열을 제외한 동작전압의 중간값에 대한 시험전압은 표의 전압에서 내 삽법으로 구하여 적용한다. b 이들 요구사항은 I.5.2.4의 접지 금속 스크린에 의해 분리된 회로에는 적용하지 않는다.					

초기에는 시험전압의 1/2이하의 전압을 인가한다. 그리고 시험전압으로 빠르게 증가시킨다.

시험동안 불꽃발생이나 절연파괴가 일어나서는 안된다. 코로나 또는 유사한 현상은 무시한다.

시험에 사용한 고압 변압기는 출력단자가 단락 될 때 적어도 200mA의 전류를 공급해야한다. 회로의 과부하
시 100mA 이상의 전류로 동작하지 않아야 한다. 시험전압의 실효값을 측정하기 위한 전압계는 KS C IEC
60051의 2,5급 이상이어야 한다.

입력 및 출력회로 사이에 시험전압은 다른 절연물에 영향을 주지 않도록 주의해야한다. 1차와 2차 권선사이
가 이중 절연으로 구성되었다면 1차권선과 코어 사이 그리고 2차권선과 코어사이의 절연을 분리하여 시험해

야한다. 1차권선과 본체 사이가 이중절연이 되어있을 경우 동일하게 적용한다.

강화절연과 이중절연이 동시에 사용된 II종 구조일 경우 강화절연에 사용되는 전압이 기본절연 또는 보조절연에 영향을 미치지 않도록 주의해야한다.

I.9 구 조

I.9.1 컨버터의 구조는 사용되는 모든 장소에서 요구사항을 만족해야 하며, 내열성 내습성 내 충격성(기계적 자기적으로)을 가져야한다.

적.부를 관련 시험으로 판정한다.

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

적.부는 시각 검사로 판정하고, 중간 금속부는 무시한다.

I.10 부품

I.10.1 출력회로의 소켓-아웃렛은 K 60083과 K 60906-1의 플러그가 끼워지지 않도록 해야한다. K 60083과 K 60906-1의 소켓-아웃렛과 출력회로에 소켓-아웃렛에 맞는 플러그는 서로 다른 구조여야 한다.

적.부는 시각검사로 판정한다.

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

적.부는 시각검사와 출력단자를 단락하고 정격전압의 1.06배의 전압을 48시간(2일) 인가하였을 때 이상이 없어야 한다.

이 시험동안 지속적인 아크가 발생하지 않아야 하며, 소손되어서는 안된다. 시험 후 정상동작해야 한다.

I. 11 연면거리와 공간거리

연면거리와 공간거리는 K 61347-1의 16 표3의 값 및 표 I.7의 값 이상이어야 한다.

표 I.7의 연면거리와 공간거리는 그 규격의 그림 24에 보여진 전원단자의 연면거리와 공간거리 측정을 나타내는 K 60598-1의 요구사항으로 대체한다.

표 I.7에서 요구된 거리는 삽입된 도체가 없는 단자에 적용한다.