



KC 61000-3-2

(개정 : 2015-09-23)

IEC Ed 3.2 2009-04-20

전기용품안전기준

Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

전기자기적합성(EMC)

제3부: 한계값 - 제2절: 고조파 전류 방출의 한계값(상당입력전류 16A 이하기기)

Electromagnetic compatibility (EMC)

Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions
(equipment input current < 16 A per phase)

KATS 국가기술표준원

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

목 차

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황	1
서문	2
1 적용 범위 (Scope)	3
2 인용 표준 (Normative references)	3
3 용어와 정의 (Terms and definitions)	4
4 일반 사항 (General)	7
5 기기의 분류 (Classification of equipment)	7
6 일반 요구 사항 (General requirements)	7
6.1 제어 방식 (Control methods)	8
6.2 고조파 전류 측정 (Harmonic current measurement)	8
6.3 랙이나 외함이 있는 기기 (Equipment in a rack or case)	11
7 고조파 전류 한계값 (Harmonic current limits)	11
7.1 A등급 기기에 대한 한계값 (Limits for class A equipment)	13
7.2 B등급 기기에 대한 한계값 (Limits for class B equipment)	13
7.3 C등급 기기에 대한 한계값 (Limits for class C equipment)	13
7.4 D등급 기기에 대한 한계값 (Limits for class D equipment)	14
부속서 A (Annex A)	16
부속서 B (Annex B)	19
부속서 C (Annex C)	20
KS C IEC 61000-3-2 : 2010 해설	26
해 설 1	29
해 설 2	30

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2000 - 463호(2001. 01. 05)
개정 기술표준원 고시 제2003 - 1443호(2003. 11.15)
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

전기자기적합성(EMC)

제3부: 한계값-제2절: 고조파 전류 방출의 한계값(상당입력전류 16A 이하기기)

Electromagnetic compatibility (EMC)

Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current <16 A per phase)

이 안전기준은 2002년 제3판으로 발행된 IEC 61000-3-2, Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current <16 A per phase)를 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 61000-3-2(2010.12)을 인용 채택한다.

(EMC) – 제3부: 한계값 – 제2절: 고조파 전류 방출의 한계값 (상당 입력전류 16 A 이하기기)

Electromagnetic compatibility(EMC) – Part 3–2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)

1 적용 범위

이 표준은 공공 전원 시스템을 사용하는 고조파 전류의 제한을 다룬 것이다.

지정된 조건하에서 시험시 해당 기기에서 발생할 수 있는 입력 전류의 고조파 성분 한계값을 명시한다.

고조파 성분은 **부속서 A와 B**에 따라 측정한다.

이 표준은 상당 16 A 이하의 입력 전류를 갖고 공공 저전압 배전망에 연결되는 전기전자 기기에 적용 가능하다.

상당 16 A 이하의 입력 전류를 갖는 전문가용 기기가 아닌 아크 용접기는 이 표준에 포함된다.

KS C IEC 60974-1에 명시된, 전문가가 사용하기 위해 의도된 아크 용접기는 이 표준에서 배제되고, **KS C IEC 61000-3-4** 또는 **KS C IEC 61000-3-12**에 지시된 것처럼 설치 제한을 받는다.

이 표준에 따른 시험은 형식 시험이다. 특정기기에 대한 시험조건은 **부속서 C**에 따른다.

공칭전압 220 V 미만(선간)인 시스템의 경우, 한계값은 아직 고려하지 않는다.

비고 기구, (전기)용품, 장치, 기기라는 용어가 이 표준 전반에 걸쳐 사용되며, 이 표준의 목적상 동일한 의미를 갖는다.

2 인용 표준

다음 인용된 문서들은 이 문서의 적용을 위해 절대 필요하다. 날짜가 기재된 것은 해당판만이 유효하다. 날짜가 기재되지 않은 것은 수정판을 포함하여 최신판을 적용한다.

KS C IEC 60050-161 국제전기기술용어-제161장 : 전기자기적합성

KS C IEC 60155 형광램프용 글로우스타터

KS C IEC 60268-1 사운드 시스템 장비 - 제1부: 일반

KS C IEC 60268-3 사운드 시스템 장비 - 제3부 : 증폭기

KS C IEC 60335-2-2 가정용 및 이와 유사한 전기 기기의 안전성-제2-2부 : 전기 진공 청소기 및 물흡입 청소기의 개별 요구 사항

KS C IEC 60335-2-14 가정용 및 이와 유사한 전기 기기의 안전성-제2-14부 : 주방 기기의 개별 요구 사항

KS C IEC 61000-2-2 전기자기적합성 - 제2부: 환경 - 제2절: 공공 저전압 배전 시스템에서 저주파 전도 방해와 신호화에 대한 적합성 레벨

KS C IEC 61000-3-4 전자기적합성 - 하모닉 전류의 방사 한계값(상당 16 A 이상)

KS C IEC 61000-3-12 전기자기적합성(EMC) - 제3부: 한계값 - 제12절: 공공저전압 시스템에 연결된 기기에서 발생하는 고조파 전류의 한계값(16 A < 상당 입력전류 ≤ 75 A)

KS C IEC 61000-4-7 전기자기적합성(EMC) - 제4부: 시험 및 측정 기술 - 제7절: 전원계통 및 연결기기의 고조파 측정 및 설치에 대한 일반 지침

IEC 60050(131) International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Chapter 131: Electric and magnetic circuits

IEC 60107-1 Methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions - Part 1: General considerations - Measurements at radio and video frequencies

IEC 60974-1 Arc welding equipment - Part 1: Welding power sources

권고사항 ITU-R BT.471-1 Nomenclature and description of colour bar signals

3 용어와 정의

이 표준의 목적상 KS C IEC 60050-161에서의 정의뿐만 아니라 다음의 정의가 적용된다.

3.1

휴대용 도구 (portable tool)

짧은 시간 동안 사용하거나, 손으로 들고 사용하는 전기 공구

3.2

램프 (lamp)

빛을 발생하는 광원

3.3

안정기 내장형 램프 (self-ballasted lamp)

완전히 손상되지 않는 한 분해할 수 없는 장치이고, 광원과 그 시동 및 안정된 동작을 위해 필요한 모든 추가적인 요소가 결합되어 있고 갖을 갖는다.

3.4

조명 기구 (luminaire)

하나 또는 그 이상의 램프로부터 전달되는 빛을 분배, 여과, 전달하며, 램프를 지지, 고정, 보호하는데 필요한 모든 부분을 포함하고, 필요할 경우 전원에 연결하는 수단과 함께 보조 회로를 포함하는(램프 이외의) 기구

3.5

안정기 (ballast)

전원과 주로 램프 전류를 요구된 값으로 제한하는 하나 또는 그 이상의 방전 램프에 연결되는 장치. 역률을 조정하고 전원 전압이나 주파수를 변경하는 것을 포함하며, 단독 또는 램프의 시동에 필요한 조건을 제공하는 시동 장치와 조합되어 사용된다.

3.6

조명 장치에 사용되는 스텝다운 컨버터 (step-down converter for lighting equipment)

전원과 하나 또는 다수의 할로겐 램프나 다른 필라멘트 램프에 연결되어, 일반적으로 고주파 정격 전압을 램프에 공급하는 장치. 단일 또는 여러 분리된 요소로 구성되어 있으며 조광, 역률 조절, EMI 억제 등의 방법을 포함한다.

3.7

기준 램프 (reference lamp)

기준 안정기와 결합될 때 관련 램프 사양에 주어진 목표값에 근접한 전기적 특성을 가지는 안정기 시험용으로 선정된 램프

3.8

기준 안정기 (reference ballast)

안정기 시험 및 기준 램프의 선정을 위한 비교 기준을 제공하도록 설계된 특수 유도식 안정기. 반드시 전류, 온도, 자기 환경의 변화에 비교적 영향을 덜 받는 안정된 전압-전류비의 특성을 갖는다.

3.9

입력 전류 (input current)

교류 배전 시스템에 의하여 기기의 일부 또는 기기에 직접 공급되는 전류

3.10

회로 역률 (circuit power factor)

회로 역률은 공급된 전압(r.m.s.)과 전류(r.m.s.)의 곱에 대한 유효 입력 전력의 비

3.11

유효 전력 (active power)

순시 전력의 한 주기 동안 취한 평균값[IEV 131-03-18]

비고 유효 입력 전력은 테스트 중에 있는 기기의 입력 공급 단자에서 측정된 유효 전력

3.12

평형 3상 기기 (balanced three-phase equipment)

정격 전압에 대해 20 % 이상 차이가 나지 않는 모듈을 가진 기기

3.13

전문가용 기기 (professional equipment)

공용의 판매 목적이 아닌, 무역, 산업 및 전문적인 목적으로 사용되는 기기로, 기기 제작자는 용도를 설명해야 한다.

3.14

총 고조파 (total harmonic)

3.14.1

총 고조파 전류 (total harmonic current)

2 ~ 40 차수 전류 고조파의 전체 실효값

$$\text{총 고조파 전류} = \sqrt{\sum_{n=2}^{40} I_n^2}$$

3.14.2

총 고조파 왜율 (THD: total harmonic distortion)

기본 성분 실효값 대비 고조파 성분 (2~40 차수까지의 고조파 전류 성분 I_h) 총합의 실효값 비율

$$THD = \sqrt{\sum_{h=2}^{40} \left(\frac{I_h}{I_1}\right)^2}$$

3.15

내장된 조광기 (built-in dimmer)

조명 기구를 감싼 전체를 포함하며, 사용자 제어를 포함한 조광기

3.16

부분 홀수 고조파 전류 (partial odd harmonic current)

21~39 차의 홀수 고조파 전류 성분의 전체 실효값

$$\text{부분 홀수 고조파 전류} = \sqrt{\sum_{n=21,23}^{39} I_n^2}$$

3.17

조명 기기 (lighting equipment)

백열등, 방전등 또는 LED를 이용하여 광복사를 발생시키고, 조절하며, 비추는 것을 주요 기능으로 가진 기기

해당 기기 :

- 램프와 조명 기구;
- 주 기능 중의 하나가 조명인 복합기능 기기의 조명 부분;
- 방전 램프용 독립 안정기와 독립된 백열 램프 변환기;
- 자외선(UV)과 적외선(IR) 복사 기기;
- 조명식 광고판;
- 백열등 이외의 램프용 조광기.

제외되는 기기 :

- 복사기, OHP, 슬라이드 프로젝터와 같이 주요한 다른 목적을 가진 기기에 내장되거나 눈금 표시용 조명이나 표시 목적으로 고안된 조명 장치;
- 백열등용 조광기.

3.18

대기 상태/ 수면 상태 (stand-by mode/ sleep-mode)

동작하지 않는 저 전력 소비 상태 (통상적으로 그 기기에 그 방식이 제시되어 있다)

이 상태는 제한되지 않은 시간 동안 지속될 수 있다.

3.19

측정결과의 반복성 (repeatability of results of measurements)

시험 시 동일한 시험 시스템과 동일한 장소, 동일한 시험 조건 하에서 동일 기기에서 얻은 고조파 전류 측정 결과값 간의 일치 근접성

3.20

측정결과의 재현성 (reproducibility of results of measurements)

다른 시험 시스템으로 실시하되 각각의 경우 동일한 측정 조건 하에서 동일 기기에서 측정하여 얻은 고조파 전류 측정 결과값 간의 일치 근접성

비고 시험 시스템과 시험 조건은 이 표준의 모든 기준 요구사항을 만족하는 것으로 가정한다.

3.21

측정결과의 변동성 (variability of results of measurements)

의도적인 차이를 두지 않고 선정된 동종 기기의 다른 샘플을 동일 측정 조건 하에서 다른 시험 시스템으로 실시하여 얻은 고조파 전류 측정 결과값 간의 일치 근접성.

비고 1 시험 시스템과 시험 조건은 표준의 모든 기준 요구사항을 만족하는 것으로 가정한다.

비고 2 이 표준의 문맥상, 용어의 의미는 다음과 같이 요약할 수 있다.

용어	의미
반복성	동일 시험품, 동일 시험 시스템, 동일 시험 조건, 반복 시험
재현성	동일 시험품, 다르지만 표준 시험 시스템, 다르지만 표준 시험 조건
변동성	의도적인 차이가 없는 동종의 다른 시험품, 다르지만 표준 시험 시스템, 다르지만 표준 시험 조건

4 일반 사항

이 표준의 목적은 다른 기기들로부터의 고조파 방출 허용을 감안하여, 본 표준 적용범위 내의 기기에 대한 고조파 방출 한계값을 규정하는 것이며, 고조파 방해 레벨이 KS C IEC 61000-2-2에 규정된 적합성 레벨을 초과하지 않도록 하는 한계값을 따른다.

만약, 사용자 안내문에 전원 공급기관에 연결 허가를 신청해야 한다는 요구사항이 수록되어 있는 경우, 이 표준의 요구사항에 부합하지 않는 전문 기기도 특정 저전압 공급원에 연결이 허용된다.

이와 관련된 권고사항은 KS C IEC/TS 61000-3-4 또는 KS C IEC 61000-3-12 에 수록되어 있다.

5 기기의 분류

고조파 전류의 제한을 위해 기기는 다음과 같이 분류한다.

A등급

- 평형 3상 기기
- D등급으로 분류된 기기를 제외한 가정용 기기
- 휴대용 공구류를 제외한 공구류
- 백열등용 조광기
- 음향 기기

다른 세 개 등급 중 하나로 지정되지 않은 기기는 A 등급 기기로 간주하여야 한다.

비고 1 전원 시스템에 중요한 영향을 주는 것으로 보여질 수 있는 기기는 다음의 요소들을 고려하여 이 표준의 다음 개정판에 재분류될 수 있다.

- 사용기기의 부품 수
- 사용 지속시간
- 동시 사용
- 전력 소비
- 위상을 포함한 고조파 스펙트럼

B등급

- 휴대용 기기
- 전문가용 기기에 포함되지 않는 아크 용접기

C등급

- 조명 기기

D등급

6.2.2에 따라 지정 전력이 600 W 이하인 다음과 같은 종류의 기기

- 개인 컴퓨터와 개인 컴퓨터 모니터
- TV 수신기

비고 2 D등급 한계값은 **비고 1**에 열거된 요인들에 의해 공공 전기공급 시스템에 현저하게 영향을 주는 것으로 보여 질 수 있는 기기에 대해 규정되었다.

6 일반 요구 사항

다음의 제한은 7.에서 정의한 바와 같이 고조파 전류 한계값이 적용되지 않는 기기에도 적용한다.

이 절에서 규정한 한계값과 요구 사항은 50 Hz 또는 60 Hz에서 동작하는 220/380 V, 230/400 V 및 240/415 V의 전원을 사용하는 기기의 전원 공급 단자에 적용할 수 있다.

이전의 정식 적합성 시험에서 전류 방출이 적용 한계값의 60 % 이하이고 공급 전류의 THD가 15 % 미만인 경우 변경 또는 업데이트 정도가 미비한 기기에는 약식 시험방식을 허용한다. 약식 시험방식은 업데이트된 기기의 유효 입력 전력이 초기 시험한 제품이 나타낸 값의 ± 20 % 내이고 공급 전류의 THD가 15 % 미만인지를 검증한다. 이러한 요구사항을 만족하는 제품은 적용 한계값에 부합하는 것으로 간주하지만 의심스러운 경우, 6.과 7.에 따라 실시한 정식 적합성 시험 결과가 이 약식 방식 결과에 우선한다.

6.1 제어 방식

IEV 161-07-12에 따른 비대칭 제어와 공급 전원을 직접 반파 정류하는 것은 다음의 경우에만 사용 가능하다.

- a) 불완전 조건의 검출이 가능한 유일하면서 실질적인 해결책인 경우
- b) 제어된 유효 입력 전력이 ≤ 100 W 경우
- c) 제어되는 기기가 2심 연선 코드를 사용하는 휴대용 기기 및 몇 분 정도의 짧은 기간 동안 사용하는 경우

만일 위의 3조건 중 하나가 충족된다면 반파 정류는 어떠한 목적으로도 사용될 수 있으며 비대칭 제어는 오직 모터 제어를 위해서만 사용 가능하다.

비고 그런 기기에는 헤어 드라이어, 주방용 전기 제품 및 휴대용 공구를 포함하지만 제한되어 있지는 않다.

입력 전류에 낮은 차수의 고조파($n \leq 40$)를 많이 방출하는 대칭 제어 방식은 정현파 입력 전력이 200 W 이하 혹은 표 3의 한계값을 초과하지 않는 한 가열 소자에 공급되는 전력제어에 사용될 수 있다.

또한 대칭 제어 방법은 다음의 조건을 만족하는 전문가용 기기에 사용될 수 있다.

- a) 위의 조건 중 하나가 충족되거나
- b) 전원 단자에서 시험이 해당 한계값을 초과하지 않고 추가로 다음의 조건을 모두 충족시키는 경우
 - 1) 열 시정수가 2초 미만인 히터의 온도를 정확하게 제어하기 위해 필요하고
 - 2) 경제적으로 유용한 다른 기술을 가지고 있지 않을 때

본래의 목적이 가열이 아닌 전문가용 기기는 기기 전체를 고려하여 적절한 한계값을 설정하여 시험해야 한다.

비고 1 예를 들어 사진 복사기는 본래의 목적이 가열이 아닌 반면, 조리기는 본래의 목적이 열을 가하는 것이다. 헤어 드라이어와 같이 단시간 사용되는 대칭 제어 가정용 기기는 A등급으로 시험한다.

비록 비대칭 제어와 반파 정류가 위의 조건하에 허용될지라도 기기는 이 표준의 고조파 요구 사항에 부합하여야 한다.

비고 2 비대칭 제어와 반파 정류의 사용은 앞의 조건에 허가된다. 그러나 장애의 경우 공급된 전류의 직류 성분은 어떠한 형태의 보호 장치도 방해할 수 있다. 같은 방법으로, 대칭 제어의 사용 또한 발생할 수 있다.

6.2 고조파 전류 측정

6.2.1 시험 구성

일부 형식 기기와 관련된 고조파 전류 측정을 위한 특정 시험 조건은 부속서 C에서 제시한다.

부속서 C에서 언급되지 않은 기기의 경우, 사용자 운영 제어 또는 정상동작 조건하에서 총 고조파

전류(THC)가 최대로 나올 것으로 기대되는 모드로 자동 프로그램을 설정하여 방출시험을 실시하여야 한다.

이는 방출 시험 동안의 기기의 설정을 규정한 것이며, THC 측정이나 최대 방출조건을 찾기 위한 요구조건은 아니다.

7.에서 명시한 고조파 전류 한계값은 선 전류에 적용하고 중성선 전류에는 적용하지 않는다. 그럼에도 불구하고 단상 기기의 경우, 선 전류 대신 중성선 전류 측정을 허용한다.

기기는 제조자가 제공한 대로 그리고 제조자가 제공한 정보에 따라 시험한다. 정상 사용에 상응하는 결과를 보장하기 위해 시험 실시 전 제조자의 모터 드라이브 사전운행이 필요할 수도 있다.

6.2.2 측정 절차

시험은 6.2.3에 주어진 일반 요구사항에 따라 실시하여야 한다. 시험 지속기간은 6.2.4에서 정의한 바와 같이 한다.

고조파 전류의 측정은 다음과 같은 방식으로 실행하여야 한다.

- **부속서 B**에 규정된 바와 같이 각각의 DFT 시간창에서 1.5초 평활 고조파 전류 실효값을 측정한다.
- 6.2.4에 규정된 전체 관측기간 동안, DFT 시간창에서 측정한 값의 산술평균을 계산한다.

한계값 계산에서 사용한 입력 전력값은 다음과 같이 결정하여야 한다.

- 각각의 DFT 시간창에서 1.5초 평활 유효 입력 전력을 측정한다.
- 시험의 전 기간 동안 DFT 시간창에서 측정한 전력값 중 최대값을 결정한다.

비고 부속서 B에서 정의한 바와 같이 측정 계측기의 평활 부분에 공급된 유효 입력 전력은 각 DFT 시간창에서의 유효 입력 전력이다.

고조파 전류와 유효 입력 전력은 동일 시험 조건에서 측정해야 하지만 동시에 측정할 필요는 없다.

급격한 한계값 변화로 인해 한계값 적용에 의문을 일으킬 수 있는 잘못된 전력값 적용을 방지하기 위해 제조자는 실제 측정값의 $\pm 10\%$ 안의 특정값을 명시하고 그러한 값을 사용하여 제조자의 정식 적합성 평가 시험에서의 한계값을 결정할 수 있다.

측정 전력값과 명시 전력값을 이 항에서 정의한 대로 시험 보고서에 문서화하여야 한다.

제조자의 정식 적합성 평가시험 외 방출 시험 시 이 항의 조건에 따라 실시하는 측정에서 구한 전력값이 시험 성적서에서 제조자가 명시한 전력값의 $90\% \sim 110\%$ 이면(6.2.3.5 참조), 명시값을 한계값 결정 시 사용하여야 한다. 측정값이 명시값의 상기 오차범위 밖에 있으면, 측정값을 한계값 결정 시 사용한다.

C등급 기기의 경우, 제조자가 명시한 기본 전류와 역률을 한계값 계산에 사용한다(3.12 참조). 기본 전류 성분과 역률은 D등급 한계값 계산에서 측정, 명시한 전력과 동일한 방법으로 제조자가 명시, 측정한다. 역률에 사용한 값은 기본 전류 성분값을 구할 때 사용한 것과 동일한 DFT 측정창에서 얻는다.

6.2.3 일반 요구사항

6.2.3.1 반복성

시험 관측 전 기간 동안의 개별 고조파 전류의 평균값의 반복성(3.2.1 참조)은 다음 조건을 충족할 때, 적용 한계값의 $\pm 5\%$ 보다 좋아야 한다.

- 동일 시험품(아무리 유사하더라도 동종의 다른 기기는 안됨.)

- 동일 시험 조건
- 동일 시험 시스템
- 관련이 있는 경우, 동일 기후 조건

비고 이 반복성 요구사항은 필수 관측 기간을 정의할 목적에 기여한다. 6.2.4.참조. 이 표준의 요구 사항 적합성 평가에서 합격/불합격을 결정하는 기준 역할로 의도되지 않는다.

6.2.3.2 재현성

동일한 시험품을 다른 시험 시스템으로 측정하여 얻은 측정값의 재현성(3.22 참조)은 시험품, 고조파 계측기, 시험 전원의 모든 가능한 조합에 적용하기에는 명확하게 계산할 수 없지만 $\pm(1\% + 10\text{ mA})$ 보다 나은 것으로 추정할 수 있으며 이때, 1 %는 전체 시험 관측 기간 동안 얻은 총 입력 전류 평균값의 1 %이다. 그러므로 그 전류값보다 적은 결과값 편차는 무시할 수 있는 것으로 간주하지만 일부의 경우에서 더 높은 값이 발생하기도 한다.

그러한 경우 의구심을 없애기 위해, 다른 장소 또는 다른 경우에서 얻은 시험 결과값 중 모든 관련 한계값을 만족하는 값은 비록 그 결과값이 상기의 반복성과 재현성을 위한 값 이상으로 편차가 나더라도 적합성을 보여준 것으로 수용하여야 한다.

비고 의도적인 차이를 두지 않고 선정된 동일 종류의 다른 시험품의 측정값 변동성(3.23 참조)은 시험품 특성과 측정 계측기간 상호작용 또는 전원 등과 같은 실제요소의 오차와 기타 영향으로 증가할 수 있다. 이러한 영향의 결과는 재현성에서와 같은 이유로 이 표준에서는 정량화 할 수 없다. 6.2.3.2의 두 번째 단락 역시 변동성의 사례에서 적용된다.

변동성을 허용하기 위해 한계값과 관련하여 규제의 양허가 권고되지만 이 표준의 범위 밖에 있다.

6.2.3.3 시작 및 종료

기기의 일부가 수동 또는 자동으로 동작하거나 동작을 멈출 때, 스위칭 동작에 따른 최초 10초 동안은 고조파 전류와 전력은 고려하지 않는다.

시험품은 전체 관측 기간의 10 % 이상 대기 모드에 두지 않는다(3.20 참조).

6.2.3.4 한계값의 적용

전체 시험 관측 기간 동안 개별 고조파 전류의 평균값은 적용 한계값 이하이어야 한다.

각 고조파 차수의 경우, 6.2.2에서 정의된 것처럼 모든 1.5초 평활 고조파 전류 실효값은 다음의 값 중 하나이어야 한다.

- a) 적용 한계값의 150 % 이하
- b) 다음의 조건을 모두 만족하고, 적용 한계값의 200 % 이하
 - 1) 시험품은 A 등급일 것
 - 2) 적용 한계값의 150 % 밖으로 벗어나는 시간은 시험 관측 기간의 10 % 미만 또는 총 10분 미만이어야 한다(시험 관측 기간 내). 상기 두 시간 중 더 짧은 시간을 기준으로 삼는다.
 - 3) 전체 시험 관측 기간에 얻은 고조파 전류의 평균값은 적용 한계값의 90 % 미만 이어야 한다.

시험 조건하에서 측정된 입력 전류의 0.6 % 미만 이거나 또는 5 mA 미만인 고조파 전류는 무시한다. 상기 두 값 중 더 큰 값을 기준으로 삼는다.

21번째 이상의 흡수 차수 고조파의 경우, 6.2.2에 따라 1.5초 평활 실효값으로 계산한 전체 관측 기간 동안의 개별 흡수 고조파의 평균값은 다음 조건을 만족하는 한 적용 한계값을 50 % 만큼 초과할 수 있다.

- 측정된 부분 흡수 고조파 전류는 적용 한계값으로 계산할 수 있는 흡수 고조파 부분 전류를

초과하지 않고

- 모든 1.5초 평활 고조파 전류 실효값은 측정 한계값의 150 % 이하이어야 한다.

비고 예외사항(평균값을 구할 때 부분 홀수 고조파 전류와 1.5초 동안의 단일 평활값을 구할 때 200 % 단기 한계값 사용)은 상호 배타적이고 함께 사용할 수 없다.

6.2.3.5 시험 성적서

시험 성적서는 제조자가 제공하는 시험 설비의 정보에 기초로 하거나, 제조자의 자체 시험을 세부적으로 기록한 문서가 될 수 있다. 성적서에는 시험 조건, 시험 관측 기간, 한계값 적용시의 유효 전력 또는 기본 전류와 역률에 관한 모든 정보를 포함한다.

6.2.4 시험 관측 기간

4 가지 다른 형태의 기기 반응을 고려하여 관측 기간(T_{obs})은 표 4에서 설명되어져 있다.

6.3 랙(Rack)이나 외함인 있는 기기

랙이나 외함에 설치된 기기는 개별적으로 전원에 연결되어 있는 것으로 간주한다. 랙이나 외함은 전체로 시험할 필요는 없다.

7 고조파 전류 한계값

한계값 적용과 결과 평가 절차는 그림 1에서 볼 수 있다.

아래 범주에 해당하는 기기의 경우 본 표준에서는 한계값을 명시하지 않는다.

비고 1 향후 표준의 수정 또는 개정 시 한계값을 추가로 정의할 수 있다.

- 조명기구 외 정격 전력이 75 W 이하인 기기

비고 2 이 값은 향후에 75 W에서 50 W로 줄어들 수 있으며 이러한 감소는 국가위원회의 승인을 요구한다.

- 총 정격 전력이 1 kW 초과인 전문가용 기기
- 정격 전력이 200 W 이하인 대칭적으로 제어되는 가열 소자
- 정격 전력이 1 kW 이하인 백열등용 독립 조광기

비고 3 C.5.3 참조

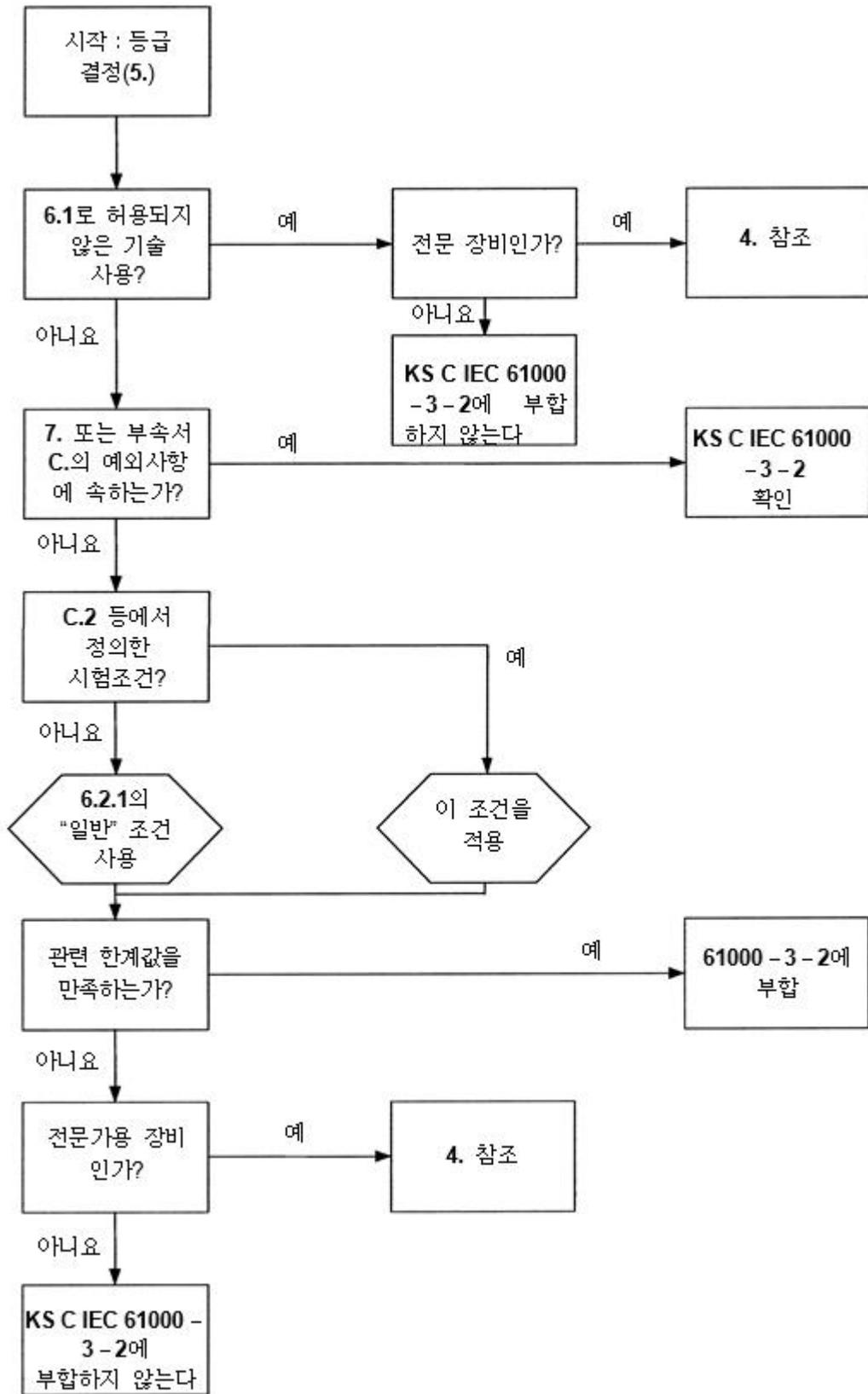
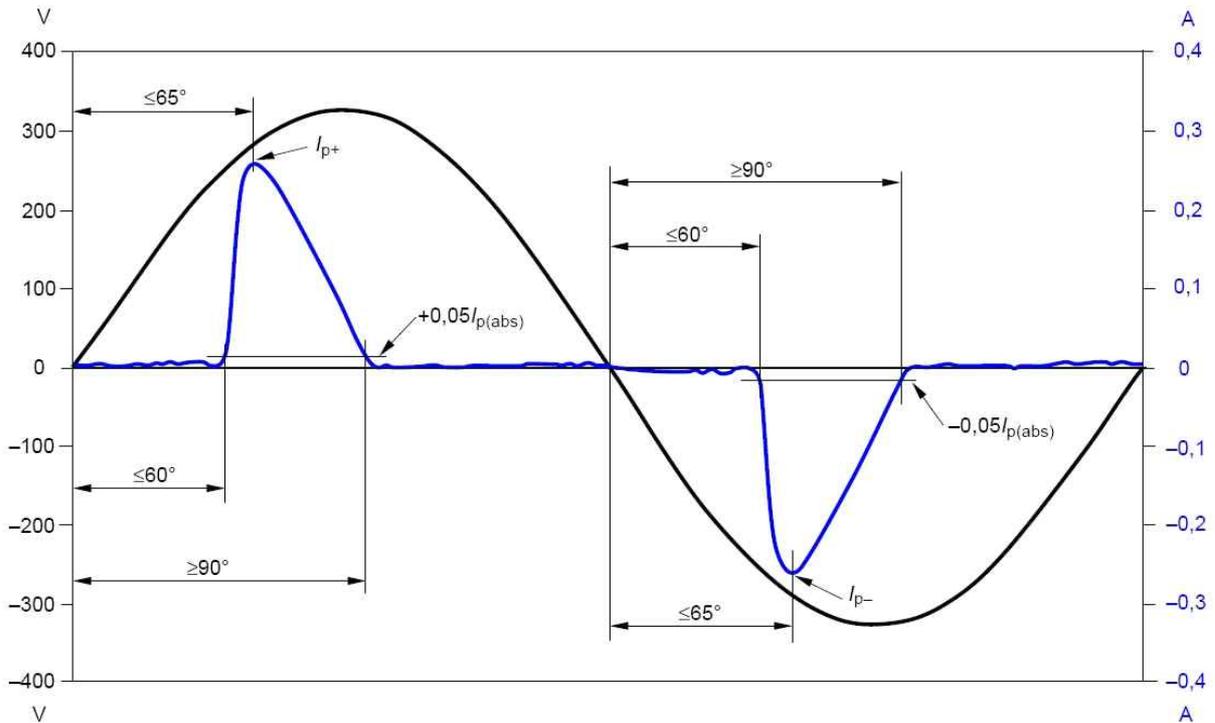


그림 1 - 적합성 결정을 위한 흐름도



비고 $I_p(abs)$ 은 I_{p+} 와 I_{p-} 의 절대값보다 크다.

그림 2 - 7.3 b)에서 기술한 관련 위상각과 전류 매개변수

7.1 A등급 기기에 대한 한계값

A등급 기기의 경우, 입력 전류의 고조파는 표 1에 나오는 값을 초과해서는 안 된다.

오디오 앰프는 C.3에 따라 시험하여야 하며, 백열등용 조광기는 C.6에 의해 시험하여야 한다.

7.2 B등급 기기에 대한 한계값

B등급 기기의 경우, 입력 전류의 고조파는 표 1에서 주어진 값에 1.5를 곱한 값을 초과해서는 안 된다.

7.3 C등급 기기에 대한 한계값

a) 유효 입력 전력 > 25 W

유효 입력 전력이 25 W보다 큰 조명 기기는 고조파 전류가 표 2에 주어진 한계값을 초과하지 않아야 한다. 그러나 표 1에 주어진 한계값은 내장형 조광기가 있는 백열등 또는 조광기가 외함에 들어 있는 백열등에 적용한다.

조광기가 내장형이거나 독립형 조광기 혹은 외함에 들어있는 조광기로 구성된 방전형 조명기기의 경우, 다음의 조건을 적용한다.

- 표 2에 주어진 백분율 한계값에서 도출한 최대 부하 조건에 대한 고조파 전류값은 초과되어서는 안 된다.
- 어느 조광 지점에서도 고조파 전류는 최대 부하 조건 안에서 허용되는 전류값을 초과해서는 안 된다.
- 장치는 C.5의 조건에 따라 시험한다(C.5.3의 마지막 단락 참조).

b) 유효 입력 전력 ≤ 25 W

25 W 이하의 유효 입력 전력을 가지는 방전 조명기기는 다음의 두 가지 요구사항 중 하나를 따라야 한다.

- 고조파 전류는 표 3 2열의 전력 관련 한계값을 초과하지 않아야 한다.

- 기본 전류 백분율로 표시되는 제 3 고조파는 86 %를 초과하지 말아야 하고, 제 5 고조파는 61 %를 초과하지 말아야 한다. 또한 입력 전류의 파형은 60° 이전에 5 % 전류 임계값에 도달하고 65° 이전에 피크 값을 가지며 90° 전에 5 % 전류 임계값 아래로 떨어지지 않게 흘러야 하며 기본 공급전압의 영점교차를 참고한다. 전류 임계값은 측정창에서 발생하는 최고 절대 피크값의 5 %이며 위상각은 이 절대 피크값이 포함된 사이클에서 측정한다. **그림 2** 참조.

만일 방전 조명기기에 내장형 조광기가 있으면 측정은 완전 부하 조건에서만 실시한다.

7.4 D등급 기기에 대한 한계값

D등급 기기의 고조파 전류와 전력은 6.2.2에 정의된 것과 같이 측정하여야 한다. 입력 전류의 고조파는 6.2.3과 6.2.4에 명시된 요구 조건에 따르며, 표 3에서 유도된 값을 초과해서는 안 된다.

표 1 - A등급 기기에 대한 한계값

고조파 차수 n	최대 허용 고조파 전류 A
홀수 고조파	
3	2.30
5	1.14
7	0.77
9	0.40
11	0.33
13	0.21
$15 \leq n \leq 39$	0.15 15/n
짝수 고조파	
2	1.08
4	0.43
6	0.30
$8 \leq n \leq 40$	0.23 8/n

표 2 - C등급 기기에 대한 한계값

고조파 차수 n	기본 주파수에서 입력 전류의 백분율로 표시되는 최대 허용 고조파 전류 %
2	2
3	$30 \cdot \lambda^*$
5	10
7	7
9	5
$11 \leq n \leq 39$ (홀수 차수만)	3
주* λ 는 회로 전력 계수이다.	

표 3 - D등급 기기에 대한 한계값

고조파 차수 n	최대 허용 고조파 전류/W mA/W	최대 허용 고조파 전류 A
3	3.4	2.30
5	1.9	1.14
7	1.0	0.77
9	0.5	0.40
11	0.35	0.33
13 ≤ n ≤ 39 (홀수 차수만)	3.85/n	표 1 참조

표 4 - 시험 관측 기간

기기 형태 종류	관측 기간
준 고정	6.2.3.1의 반복성 요구사항을 만족하기에 충분한 지속 시간 T_{obs}
짧은 주기 ($T_{cycle} \leq 2.5$ 분)	6.2.3.1 ^a 의 반복성 요구사항을 만족하기 위한 동시 또는 충분한 지속 시간 T_{obs} 또는 $T_{obs} \geq 10$ 주기(기준 방식)
무작위	6.2.3.1의 반복성 요구사항을 만족하기에 충분한 지속 시간 T_{obs}
긴 주기 ($T_{cycle} > 2.5$ 분)	기기 프로그램 전체 사이클(기준 방식) 또는 제조자가 가장 높은 THC를 지닌 동작 주기로서 간주하는 대표적인 2.5분
^a '동기화'는 전체 관찰기간이 장비 사이클의 정확한 정수에 포함하는데 충분히 근접하며 6.2.3.1의 반복성 요구사항이 만족된다는 의미이다.	

부속서 A (규정)

측정 회로와 공급 전원

A.1 시험 회로

측정된 고조파 값은 7.에 주어진 한계값과 비교되어야 한다. 시험품의 고조파 전류는 다음 그림에 주어진 회로에 따라 측정해야 한다.

- 단상 기기 : 그림 A.1
- 3상 기기 : 그림 A.2

부속서 B에 부합하는 측정 기기가 사용되어야 하며, 시험품에 대한 시험 조건은 부속서 C에 주어져 있다.

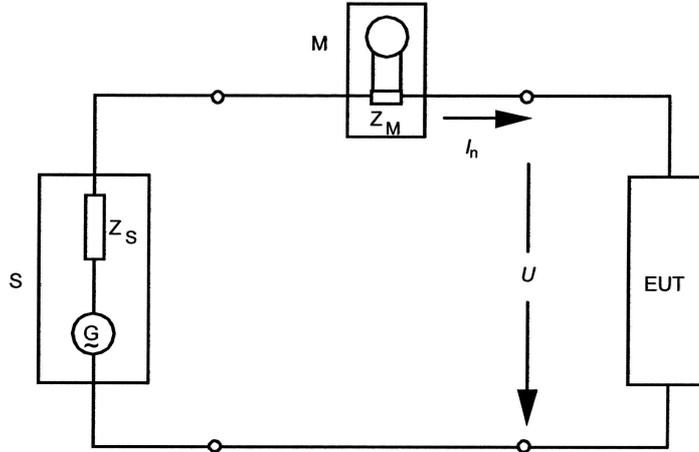
A.2 공급 전원

측정하는 동안, 부속서 C에 따라 동작할 때 시험품 전원 단자에서 시험 전압(U)은 다음과 같은 요구 사항을 만족해야 한다.

- 시험 전압(U)은 기기의 정격 전압이며, 이 경우의 전압 범위는 각각 공급되는 단상 또는 3상의 230 V 또는 400 V가 되어야 한다. 시험 전압은 ± 2.0 % 내에서 유지되어야 하고, 주파수는 공칭값의 ± 0.5 % 이내이어야 한다.
- 3상의 경우, 3상 전원의 각 상 대 상에서의 기본 전압 사이의 각도는 $120^\circ \pm 1.5^\circ$ 이내이어야 한다.
- 시험 전압(U)의 고조파 비율은 정상 동작 상태에서 연결된 시험품에서 다음과 같은 값을 초과해서는 안 된다.

- 제3차 고조파에 대해 0.9 %
- 제5차 고조파에 대해 0.4 %
- 제7차 고조파에 대해 0.3 %
- 제9차 고조파에 대해 0.2 %
- 제2~10차까지 짝수 고조파에 대해 0.2 %
- 제11~40차까지 고조파에 대해 0.1 %

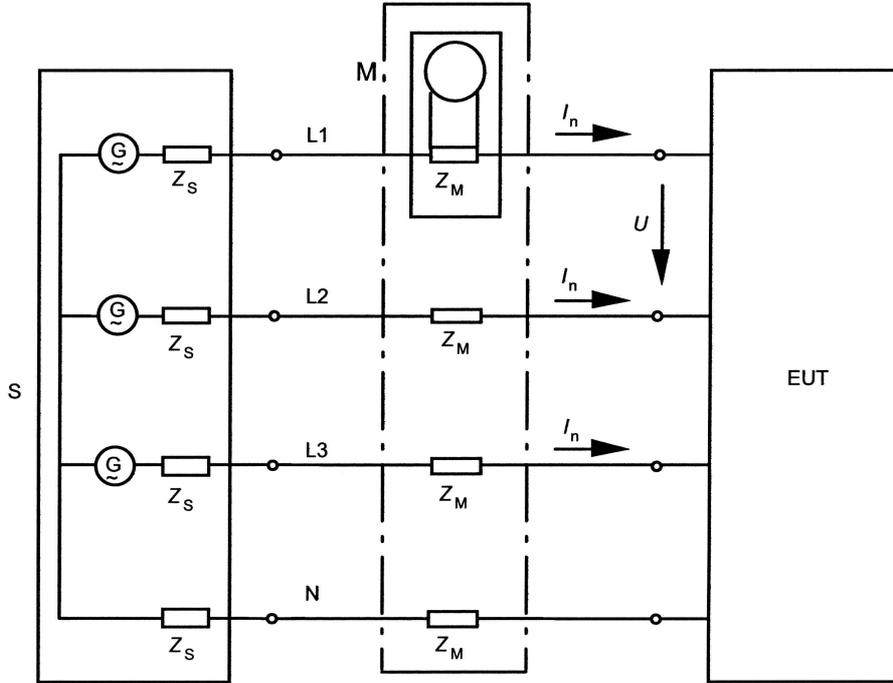
- 시험 전압의 최대값은 그 실효값의 1.40 배와 1.42 배 이내이어야 하고, 영점 교차 이후 $87^\circ \sim 93^\circ$ 내에 도달해야 한다. 이 요구 사항은 A, B등급 기기를 시험할 때에는 적용하지 않는다.



S	공급 전원	Z _M	측정 기기의 입력 임피던스
M	측정 기기	Z _S	공급 전원의 내부 임피던스
EUT	시험품	I _n	선전류의 n차 고조파 성분
U	시험 전압	G	공급 전원의 개방 회로 전압

- 비고 1** Z_S와 Z_M은 명시하지 않지만, A.2의 요구사항을 만족하도록 충분히 낮아야 한다. 이는 시험품과 측정 기기 연결 점에서 공급전압 속성을 측정하여 확인한다. 더 자세한 정보는 KS C IEC 61000-4-7에서 찾을 수 있다.
- 비고 2** 일부 특별한 경우, 전원의 내부 인덕턴스와 시험품의 커패시턴스 사이의 공진을 예방하기 위해 특별한 주의가 필요하다.
- 비고 3** 단상 비제어 정류기 등과 같은 일부 기기의 경우, 고조파 크기는 공급 전압에 따라 크게 달라진다. 변동성을 최소화하기 위해 시험품과 측정 기기 연결 점 전압을 ±1.0 V 오차범위에서 230 V 또는 400 V로 유지할 것을 권고하며 이때 평가는 고조파 측정에서 사용한 동일한 200 ms 관측창으로 실시한다.

그림 A.1 단상 기기에 대한 측정 회로도



- S 공급 전원
- M 측정 기기
- EUT 시험품
- G 공급 전원의 개방 회로 전압
- Z_M 측정 기기의 입력 임피던스
- Z_S 공급 전원의 내부 임피던스
- I_n 선전류의 n 차 고조파 성분
- U 시험 전압(위상 L_1 과 L_2 사이)

- 비고 1** Z_S 와 Z_M 은 명시하지 않지만, A.2의 요구사항을 만족하도록 충분히 낮아야 한다. 이는 시험품과 측정 기기 연결 점에서 공급전압 속성을 측정하여 확인한다. 더 자세한 정보는 **KS C IEC 61000-4-7**에서 찾을 수 있다.
- 비고 2** 일부 특별한 경우, 전원의 내부 인덕턴스와 시험품의 커패시턴스 사이의 공진을 예방하기 위해 특별한 주의가 필요하다.
- 비고 3** 단상 비제어 정류기 등과 같은 일부 기기의 경우, 고조파 크기는 공급 전압에 따라 크게 달라진다. 변동성을 최소화하기 위해 시험품과 측정 기기 연결 점 전압을 ± 1.0 V 오차범위에서 230 V 또는 400 V로 유지할 것을 권고하며 이때 평가는 고조파 측정에서 사용한 동일한 200 ms 관측창으로 실시한다.

그림 A.2 3상 기기에 대한 회로 측정

부속서 B
(규정)

측정 기기에 대한 요구 사항

측정 기기에 대한 요구 사항은 KS C IEC 61000-4-7에 정의되어 있다.

부속서 C (규정)

시험 조건

C.1 일반 시험 조건

기기의 형태에 따른 고주파 전류의 측정을 위한 시험 조건이 다음의 항에 제시되었다.

비고 제품 위원회는 이 부속서에 수록할 IEC SC 77A에서 다루는 특별 제품의 시험 조건 제안서를 제출하도록 권유된다.

C.2 텔레비전(TV) 수신기에 대한 시험 조건

C.2.1 일반적인 조건

측정은 수신기에 포함되는 부가 회로 부하를 포함해야 한다. 그러나 수신기에 연결된 주변 기기의 부하는 제외한다.

C.2.2 측정 조건

C.2.2.1에 따라 변조된 무선 주파수 신호는 신호 발생기에 의해 공급되어야 하고, 수신기는 C.2.2.2에 따라 밝기, 대비, 음향 레벨을 가지는 화면을 얻기 위해 적절하게 조절되어야 한다.

C.2.2.1 TV 수신기는 다음의 시험 변조와 함께 75 W을 통해 65 dB(μ V)의 고주파 TV 입력 신호가 공급된다.

a) 컬러 텔레비전

- 고주파 신호 : 음성 신호 반송파와 영상 변조 색신호를 갖는 완전한 TV 신호
 - 1) 음성 변조 계수는 1 000 Hz에서 54 %
 - 2) 영상 변조 내용은 ITU-R 권고 471-1에 따른 컬러바 시험 패턴이다.

100 % 흰색 기준 레벨바
0 % 검정 기준 레벨바
75 % 크기(흰색 레벨에 의한 기준) 그리고
100 % 포화

b) 흑백 텔레비전

- 고주파 신호 : 음성 신호 반송파와 영상 변조 신호를 갖는 완전한 TV 신호
 - 1) 음성 변조는 a) 참조
 - 2) 영상 변조는 a)와 흰색 기준 레벨의 50 %인 전체 평균 화상에 따라 흑백 레벨을 갖는 흑백 시험 패턴이다.

C.2.2.2 수신기는 IEC 60107-1에 따라서 조절되어야 한다.

흰색 기준 레벨은 80 cd/m²이고, 검정 기준 레벨은 2 cd/m²보다 작아야 한다. 자홍색 바(bar)는 30 cd/m²이다.

음향 조절은 1 000 Hz에서 확성기 단자에서 측정했을 때 정격 출력 파워의 8분의 1을 얻을 수 있도록 한다. 입체 음향 기기의 경우, 이 출력은 양 출력단에서 나와야 한다.

비고 base-band 신호에서 동작하는 기기의 경우, 적절한 비디오, 오디오 입력 신호가 사용되어야 하며 명암, 대비, 음향 조절에 관해서는 같은 방식을 취한다.

C.3 오디오 증폭기에 대한 시험 조건

C.3.1 조건

무신호와 정격 소스 e.m.f.(IEC 60268-3에 정의된) 사이의 입력 신호를 가지는, 최대 전류의 15 % 보다 작은 전류 전류를 흘리는 오디오 증폭기는 입력 신호 없이 시험되어야 한다.

다른 오디오 증폭기는 다음 조건으로 시험되어야 한다.

- 정격 전원 전압
- 일반적인 사용자에게 의한 정상적인 제어. 특히 주파수 응답에 영향을 주는 제어는 가장 넓은 평평한 응답을 얻을 수 있도록 조절한다.
- C.3.2 에 따른 입력 신호와 부하 조건

C.3.2 입력 신호와 부하

다음의 시험절차를 적용한다.

- a) 확성기에 전원을 공급하기 위해 정격 부하 임피던스와 동일한 적절한 저항기를 확성기 각 앰프의 출력부에 연결한다. 전원이 공급된 확성기의 오디오 앰프 출력 전압 파형을 감시하기 위해 오디오 분석기/오실로스코프를 앰프의 전기 출력부를 나타내는 지점에서 내부 전선에 연결한다.

비고 1 내부에 오디오 앰프가 있는 확성기의 경우, 부하는 확성기와 부속 크로스오버 네트워크이다.

- b) 1 kHz (**비고 2** 참조)의 정현파 신호를 적절한 입력에 인가한다. 서라운드 사운드 채널 앰프를 좌우 채널 앰프의 두 번째 세트로 사용할 수 없는 복수 채널 앰프의 경우, 컨트롤을 설정하여 서라운드 채널 앰프에 좌우 채널에 적용하는 신호보다 3 dB 낮은 신호를 공급한다.

비고 2 1 kHz 신호를 재생하도록 의도되지 않은 제품의 경우 앰프의 재생 대역 내 중간에 기하학적으로 위치한 주파수가 적용된다.

- c) 입력 신호와/또는 앰프 이득 제어를 조정하여 1 % 총 고조파 왜율을 가진 좌우 채널 출력 신호를 동시에 얻는다. 1 % 총 고조파 왜율을 얻을 수 없으면, 신호 전압과/또는 이득 제어를 조정하여 각 출력마다 도달 가능한 최고 전력 출력을 동시에 얻는다. 서라운드 사운드 채널 앰프의 출력 신호가 좌우 채널의 출력부에서의 출력신호보다 3 dB 낮음을 확인한다.

- d) 모든 채널의 출력 전압을 측정하고 그 다음 입력 신호 전압과/또는 컨트롤을 재조정하여 상기 c)의 끝 부분에서 얻은 전압의 0,354 ($1/\sqrt{8}$)배 전압을 얻는다.

- e) 외부 확성기에 연결할 수 있는 장치가 있는 제품의 경우, 6.2에서 명시한 대로 진행한다.

- f) 내부 확성기가 있고 외부 확성기에 연결할 수 없는 제품의 경우, 각 앰프의 출력부에서의 정현파 신호의 출력 전압 실효값을 명시한다. 정현파 신호를 핑크 잡음 신호로 대체하고 대역은 **KS C IEC 60268-1**의 6.1에서 명시한 대로 제한한다. 핑크 잡음 신호의 실효값이 각 앰프출력의 출력부에서 상기 d)에서 설정한 채널의 정현파 파형의 실효값과 같게 나타나는지 확인한다. 6.2에서 명시한 대로 진행한다.

C.4 비디오 카세트 레코더에 대한 시험 조건

표준 테이프 속도로 재생 모드에서 측정을 수행해야 한다.

C.5 조명 기기에 대한 시험 조건

C.5.1 일반 조건

무풍 대기 조건으로 주위 온도 20 °C ~ 27 °C에서 측정을 해야 한다. 측정하는 동안 온도 변화가 1 K 이상 변화하지 않아야 한다.

C.5.2 램프

방전 램프는 정격 전압에서 최소 100 시간 동안 에이징(ageing)되어야 한다. 방전 램프는 일련의

측정을 실시하기 전 최소 15분 동안 켜 놓아야 한다. 일부 램프 종류는 안정화 기간으로 15분 이상이 필요하다. 관련된 램프 성능 표준에서 제공하는 정보를 준수하여야 한다.

에이징(ageing), 안정화, 측정 기간 동안 램프는 정상 사용 시와 동일하게 설치하여야 한다. 형광등 안정기 내장형 램프는 덮개를 씌운 포지션에서 작동시켜야 한다.

C.5.3 형광등 기구

형광등 기구는 제조된 상태대로 측정되어야 한다. 이는 기준 램프 또는 그 통상적인 사용값에 가까운 전기적 특성을 가지고 있는 램프와 함께 시험되어야 한다. 측정 방법이 의심의 여지가 있을 경우는 기준 램프와 함께 측정을 한다. 형광등 기구가 한 개 이상의 램프와 함께 사용될 경우, 시험 중에 모든 램프를 연결하여 동작시킨다. 형광등 기구가 여러 형태의 램프와 함께 사용될 때 모든 형태의 램프를 시험해야 하며, 그 때마다 형광등 기구의 동작을 확인한다. 형광등 기구에 스타터를 장착할 때에는 **KS C IEC 60155**에 나오는 스타터를 사용한다.

전자 변압기나 조광기를 사용하지 않는 백열 램프용 등기구는 고조파 전류 요구조건을 만족하는 것으로 간주하며 시험할 필요는 없다.

기준 램프를 사용한 각각의 시험이 형광 램프나 다른 방전 램프에 대한 안정기, 텅스텐 할로겐 램프나 다른 필라멘트 램프의 스텝다운 컨버터가 요구사항에 부합함을 증명하면, 형광등기구는 이러한 요구사항을 만족하는 것으로 간주하고 체크할 필요는 없다.

만약 이들 구성 요소가 각각 승인되지 않고 요구 사항을 만족하지 않는다면, 형광등 기구를 시험하기 위한 요구 사항을 만족하도록 해야 한다.

형광등 기구가 조광기를 내장하고 있다면 제조자가 명시한 대로 램프의 최대 부하에서 고조파 전류를 측정해야 한다. 조광기의 조절은 타당성 있는 결과를 얻기 위해 최소 전력과 최대 전력 사이의 5단계 등 간격으로 변환되어야 한다.

C.5.4 안정기와 스텝다운 컨버터

형광등이나 기타 방전 램프에 대한 안정기 또는 텅스텐 할로겐 램프나 기타 필라멘트 램프의 스텝다운 컨버터는 통상적인 사용값에 가까운 전기적 특성을 가지는 램프나 기준 램프로 시험해야 한다. 의심의 여지가 있을 경우는 기준 램프로 측정한다.

안정기가 시리즈 커패시터와 함께(혹은 없이) 사용될 경우, 또는 안정기나 스텝다운 컨버터가 몇 가지 형태의 램프에 대해 설계된 경우 제조자는 안정기가 고조파 요구사항에 부합하는 회로나 램프의 형태에 대해 설명서에 제공해야 하며, 안정기는 이와 일치하게 시험되어야 한다.

C.6 독립형 및 백열 램프용 내장형 조광기에 대한 시험 조건

조광기는 조광기의 최대 전력에서 백열 램프로 시험해야 한다. 제어는 점화 각도 $90^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 에서 시작하며, 단계적으로 제어될 경우 90° 에 가깝게 설치한다.

C.7 진공 청소기에 대한 시험 조건

진공 청소기 공기 흡입구를 **KS C IEC 60335-2-2**에서 정의한 대로 정상작동에 맞게 조정한다.

6분 이상의 시험 관측 기간 동안 전자 제어기능이 있는 진공 청소기는 세 가지 동작 모드에서 각 모드 별로 다음의 설정에 맞게 제어하여 동일한 시간 간격으로 시험한다.:

- 최대 입력 전력,
- 점화각(firing angle) $90^{\circ} \pm 5^{\circ}$, 또는 단계식으로 조정되는 경우, 90° 에 가장 가까운 단계
- 최소 입력 전력.

비고 이외, 진공 청소기를 위의 세 개 모드로 작동하는 동안 세 개의 동일한 시간 간격- 최소 2분 이상-으로 시험할 수 있다. 이 세 개의 시간 간격을 연속적으로 이어 시험할 필요는 없지만 이러한 세 개의 간격 밖의 고조파 전류값을 고려하지 않고 간격이 연속적인 것처럼 여기며 한계값을 적용한다.

진공 청소기가 일시적인 고전력 모드 (“부스터”) 동작 후 자동으로 낮은 전력 모드로 복구하는 제어가 가능한 경우, 이러한 고전력 모드는 평균값 계산시 고려하지 않는다. 이 모드는 1.5초 평활 실효값의 한계값에 대해서만 시험해야 한다. (6.2.3.4 참조).

C.8 세탁기에 대한 시험 조건

세탁기는 크기 약 70 cm x 70 cm, 무게 140 g/m²에서 175 g/m²의 이중으로 가장자리를 감친 예비 세탁한 면 옷감을 정격 부하로 채운 상태에서 정상 세탁 사이클을 포함한 전체 세탁 프로그램 동안 시험하여야 한다.

세탁물 온도는 다음과 같아야 한다.

- 가열 소자 또는 온수 공급 연결 장치가 없는 세탁기, 65 °C ± 5 °C
- 그 외의 세탁기, 10 °C ~ 25 °C.

프로그래머가 있는 세탁기의 경우, 예비 세탁 없이 60 °C 면 세탁 프로그램을 사용하며 그렇지 않으면 예비 세탁 없이 일반적인 세탁 프로그램을 사용한다. 프로그래머로 제어하지 않는 가열 소자가 있는 세탁기의 경우, 첫 번째 세탁 행정을 시작하기 전에 물을 65 °C ± 5 °C로 가열하여야 한다.

가열소자는 있으나 프로그래머가 없는 세탁기의 경우, 첫번째 세탁 행정을 시작하기 전 물을 90 °C ± 5 °C 혹은 안정화 시의 온도 이하로 가열하여야 한다.

C.9 전자 레인지에 대한 시험 조건

전자 레인지는 100 % 공칭 전력에서 시험한다. 최대 두께 3 mm, 바깥지름 약 190 mm의 원통형 불규산 유리 용기에 담긴 (1 000±50) g(초기값)의 이동식 물 부하로 수행한다. 부하는 선반의 중앙에 위치하도록 한다.

C.10 정보 기기(ITE)에 대한 시험 조건

C.10.1 일반 조건

“제품 초기 설정”과 확장 슬롯 기능 없이 시판되는 ITE(개인용 컴퓨터 포함)는 공급된 상태 그대로 시험하고 “제품 초기 설정”으로 시판되거나 확장 슬롯 기능이 있는 개인용 컴퓨터를 제외한 ITE는 제조자가 명시한 “제품 초기 설정”을 사용하여, 최대 전력 소비량이 나올 수 있도록 각 확장 슬롯에서 추가 부하를 가하여 시험한다.

최대 3개의 확장 슬롯이 있는 개인용 컴퓨터 시험 시, 각 확장 슬롯 별 최대 허용 전력용으로 환경 설정된 부하 카드를 각 해당 확장 슬롯에 추가하여야 한다. 3개 이상의 확장 슬롯이 있는 개인용 컴퓨터 시험 시 최대 3개의 추가 슬롯으로 구성된 각 그룹마다 최소 1개의 부하 카드를 배정하는 방식으로 추가 부하 카드를 설치하여야 한다(즉, 4개, 5개, 또는 6개 슬롯의 경우, 최소 4개의 부하 카드를 추가한다. 7개, 8개, 또는 9개 슬롯은 최소 5개의 부하 카드를 추가한다).

하드 드라이브 어레이와 네트워크 서버 등과 같은 모듈기기는 최대 구성에서 시험한다.

모든 구성에서, 추가 부하 카드의 사용으로 총 직류 출력 전력이 초과되지 않게 하여야 한다.

비고 1 상기의 설명은 그것이 사용자 구성의 대표이거나 제품이 그 같은 구성이 정상인 종류 (Redundant Arrays of Inexpensive Disks (RAID) 등과 같은)의 제품이 아닌 한, 한 대 이상의 하드 드라이브 등과 같이 동일 종류의 다수 옵션이 딱 맞아야 한다는 의미는 아니다.

비고 2 PCI 또는 PCI-2 등과 같은 확장 슬롯용 공통 부하 카드는 30 W용으로 구성하지만 산업 표준이 바뀌면 다른 값으로 조정할 수 있다.

방출 시험은 정상 작동 조건에서 최대 총 고조파 전류(THC)를 발생하는 모드로 설정한 자동 프로그램 혹은 사용자의 동작 제어 상태에서 실시하여야 한다.

큰 전력 레벨 변동을 일으키기도 하는 전기 절약 모드는 비활성화하여 기기 전체 또는 부분이 측정 중 자동으로 전원이 꺼지지 않게 한다.

한 개 이상의 변압기 또는 UPS, 전력 컨디셔너 등과 같이 제조사 공급 배전 시스템과 함께 사용하도록 설계된 ITE 시스템의 경우, 공공 저압 배전망에서 공급되는 입력에서 이 표준의 한계값을 만족하여야 한다.

C.10.2 외부 전원 또는 건전지 충전기를 사용하는 IT 기기의 방출 측정을 위한 추가 조건

외부 전원 또는 건전지 충전기를 사용하는 IT 기기의 경우, 제조사는 다음과 같은 선택을 할 수 있다.

- C.10.1에 따라 전체 기기를 시험 (일반 조건),
- 또는 만약 저항부하를 적용한 상태에서 부하 전체에서 첨두치 대 첨두치(peak to peak)의 리플전압이 직류 출력 전압의 5 %이하이면, 직류 출력 측에 저항 부하로 부하를 가한 상태에서 6.2.2에 따라 부속된 전원 또는 건전지 충전기의 교류 입력 전력과 고주파 방출을 측정하여 장비를 시험.

부하 저항값은 부하 내 소산된 유효 전력이 교류 출력 전력 정격과 같거나, 만약 교류 출력 전력 정격이 유용하지 않은 경우, 전원/건전지 충전기 유니트에 표시된 직류 출력 전력 정격을 직류 출력 전압 정격에 곱한 값과 같게 하여야 한다.

상기 부하 조건에서 6.2.2에 따라 측정한 교류 입력 전력이 75 W 이하이면 그 전원/건전지 충전기 유니트는 7.에서 명시한 바대로 추가 시험 없이 부합하는 것으로 간주한다.

C.11 유도 가열기(induction hobs)에 대한 시험 조건

유도 가열기는 에나멜을 입힌 강철팬(pan) 용기에 실온의 물을 반 정도 채워, 조리부의 가운데 위치한 후 시험한다.

팬 바닥의 지름은 적어도 조리부의 지름 정도는 되어야 한다. 이러한 조건을 만족하는 가장 작은 팬을 사용한다. 팬 바닥의 최대 함몰 두께는 D를 팬 바닥의 평평한 부분의 지름으로 했을 때 3 D/1000이다. 팬 바닥이 볼록해서는 안 된다.

팬의 함몰부는 실온에서 빈 팬으로 체크한다.

C.12 에어컨에 대한 시험 조건

에어컨의 입력 전력이 적정 공기 온도를 얻도록 팬이나 압축기 모터의 회전 속도를 변화시키는 전자 장치에 의해 제어가 가능하면, 다음 조건과 같이 정상 상태 도달 후 고조파 전류를 측정한다.

- 온도 제어는 냉방 모드에서 최소값으로, 난방 모드에서 최대값으로 설정한다.
- 시험 시 주위 온도는 냉방 모드에서 $(30 \pm 2) ^\circ\text{C}$ 로, 난방 모드에서 $(15 \pm 2) ^\circ\text{C}$ 로 유지한다. 만약 난방 모드에서 정격 입력 전력이 더 높은 온도에 도달하면 에어컨은 그러한 주위 온도에서 시험해야 하며, 단, 주위 온도는 $18 ^\circ\text{C}$ 를 넘을 수 없다. 주위온도는 실내기, 실외기에서 흡입하는 공기의 온도로 정의한다.

만약 열교환이 주위 공기를 통하지 않고 물과 같은 매질을 통할 경우, 기기가 정격 입력 전력에서 동작할 수 있도록 모든 설정과 온도 조건을 맞춰 주어야 한다.

만약 에어컨이 전력 전자 부품(예를 들어 다이오드, 조광기, 사이리스터 등)을 포함하지 않는다면 고조파 전류 한계값에 대한 시험은 필요하지 않다.

C.13 KS C IEC 60335-2-14에 규정된 주방용 기기에 대한 시험 조건

KS C IEC 60335-2-14의 적용 범위에 있는 주방용 기기는 추가 시험 없이 이 표준의 고조파 전류 한계값을 따르는 것으로 간주한다.

C.14 전문가용이 아닌 용접 기기에 대한 시험 조건

아크 용접기 전원은 표 C.1에 따라 설정된 통상적인 부하에 연결한다.
기기는 제조자에 의하여 명시된 정격 전극봉의 최대 크기에 해당하는 부하 전류에 맞춰 시험한다.

표 C.1 아크 용접기 시험을 위한 통상적인 부하

정격 전극봉 지름 mm	부하 전류* A	부하 전압 V
1.6	40	19.6
2	55	20.2
2.5	80	21.2
3.15	115	22.6
4	160	24.4
* 보간법 적용		

KS C IEC 61000-3-2 : 2010

해 설

이 해설은 본체 및 부속서에 규정/기재한 사항 및 이것에 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

1 개요

1.1 개정의 취지

이 표준은 2009년에 제3.2판으로 발행된 IEC 61000-3-2, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)를 근간으로 국제 표준과 부합화할 목적으로 개정하게 되었다.

1.2 개정의 경위

이 표준은 2010년도 기술표준원 국가표준개발과제 전기자기적합성 분야 KS 부합화 원안 작성을 위한 표준개발협력기관 사업의 일환으로 한국화학융합시험연구원에서 개정초안을 작성하였다.

1.3 개정의 기본방향

이 표준은 공공 전원 시스템을 사용하는 상당 16 A 이하의 전기전자기기에 대한 고조파 전류의 제한을 다룬 것으로서, 측정의 재현성과 반복성에 관한 내용을 추가하고, 일부 제품의 시험 조건을 보강하고 하고 있다.

2 현안 사항

3 신규 비교표

구분	기존 KS 표준 (KS C IEC 61000-3-2:2005)	IEC 부합화 내용(개정 내용) (KS C IEC 61000-3-2:2010)
3. 용어와 정의	없음	용어 정의 추가 - THD (Total Harmonic Distortion) 추가 - 측정의 반복성, 재현성, 변동성 추가
6. 일반요구사항	없음	약식 시험방식의 도입 이전의 정식 적합성 시험에서 전류 방출이 적용 한계값의 60 % 이하이고 공급 전류의 THD가 15 % 미만인 경우 변경 또는 업데이트 정도가 미비한 기기에는 약식 시험방식을 허용한다. 약식 시험방식은 업데이트된 기기의 유효 입력 전력이 초기 시험한 제품이 나타낸 값의 ± 20 % 내이고 공급 전류의 THD 가 15 % 미만인지를 검증한다. 이러한 요구 사항을 만족하는 제품은 적용 한계값에 부합하는 것으로 간주하지만 의심스러운 경우, 6.과 7.에 따라 실시한 정식 적합성 시험 결과가 이 약식 방식 결과에 우선한다.
6.2.3	없음	측정의 반복성, 재현성 요구조건 추가 측정 반복성은 ± 5 % 이내 일 것 측정 재현성은 ± 1 % 이내 일 것
7.3	-	C등급 기기에 대한 한계값 변경
Figure A1, A2	-	측정 계측기의 요구조건 명확화
C3.	-	오디오 증폭기에 대한 시험조건 변경
C8.	<p>- 가열 요소가 없는 세탁기를 위해 $(65 \pm 5) ^\circ\text{C}$</p> <p>- 다른 세탁기들을 위해 $(15 \pm 5) ^\circ\text{C}$</p> <p>프로그램을 가진 세탁기를 위하여, 예비 세탁 없이 $60 ^\circ\text{C}$ 면세탁 프로그램이 사용된다.</p> <p>만일 세탁기가 프로그래머와 통합하지 않는다면, 물은 $(90 \pm 5) ^\circ\text{C}$ 또는 처음 세탁 시간이 시작되기 전 꾸준한 조건이 설정된다면 낮게 가열되어야 한다.</p>	<p>세탁기 시험시의 물 온도 조건 변경 및 명확화</p> <p>- 가열 소자 또는 온수 공급 연결 장치가 없는 세탁기, $65 ^\circ\text{C} \pm 5 ^\circ\text{C}$</p> <p>- 그 외의 세탁기, $10 ^\circ\text{C} \sim 25 ^\circ\text{C}$.</p> <p>프로그래머가 있는 세탁기의 경우, 예비 세탁 없이 $60 ^\circ\text{C}$ 면 세탁 프로그램을 사용하며 그렇지 않으면 예비 세탁 없이 일반적인 세탁 프로그램을 사용한다. 프로그래머로 제어하지 않는 가열 소자가 있는 세탁기의 경우, 첫 번째 세탁 행정을 시작하기 전에 물을 $65 ^\circ\text{C} \pm 5 ^\circ\text{C}$ 으로 가열하여야 한다.</p> <p>가열소자는 있으나 프로그래머가 없는 세탁기의 경우, 첫 번째 세탁 행정을 시작하기 전 물을 $90 ^\circ\text{C} \pm 5 ^\circ\text{C}$ 혹은 안정화시의 온도 이하로 가열하여야 한다.</p>
C10.	-	정보기기(ITE)에 대한 시험조건 변경

*** 원안작성 협력자**

: 손광무(LG전자)

*** 원안작성 실무작업반**

: 김용성(한국기계전기전자시험연구원), 김영식(한국기계전기전자시험연구원),
윤상욱(한국산업기술시험원), 남재우(LG전자), 손광무(LG전자), 김기영(LG전자),
류정기(LS산전), 안중선(LS산전), 서봉수(삼성전자), 지성원(한국화학융합시험연구원),
강종식(한국화학융합시험연구원)

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 줌으로써 기업의 혼란을 방지하고자 한다.

그리고 국제표준이 개정되어 판번이 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 :

구 분	성 명	근 무 처	직 위
	(위 원 장)		
	(위 원)		

(간 사)

원안작성협력 :

구 분	성 명	근 무 처	직 위
	(연구책임자)		
	(참여연구원)		

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 61000-3-2 : 2015-09-23

Electromagnetic compatibility (EMC)

**- Part 3-2: Limits - Limits for harmonic
current emissions
(equipment input current < 16 A per phase)**

ICS 17.240

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>

