



KC 60034-15

(개정 : 2015-09-23)

IEC Ed 2.0 1995

전기용품안전기준

Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

회전기기

제15부 : 형상권 고정자 코일을 갖는 회전기기의 임펄스내전압

Rotating electrical machines

Part 15: Impulse voltage withstand levels of form-wound stator coils
for rotating a.c. machines

KATS 국가기술표준원

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

목 차

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐기 이력 및 고시현황	1
서 문	2
1. 적용범위 (Scope)	3
2. 인용 규격 (Normative reference)	3
3. 정 의 (Definitions)	3
4. 임펄스 내전압 값 (Impulse voltage withstand levels)	3
5. 시 험 (Test)	4
부 속 서 A (Annex A)	7
해 설 1	9
해 설 2	10

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2000 - 92호 (2000. 05. 29)
개정 기술표준원 고시 제2002 -1280호 (2002. 10. 12)
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

회전기기

제15부 : 형상권 고정자 코일을 갖는 회전기기의 임펄스내전압

Rotating electrical machines

Part 15: Impulse voltage withstand levels of form-wound stator coils for rotating a.c. machines

이 안전기준은 1995년에 발행된 IEC 60034-15, Rotating electrical machines - Part 15 : Impulse voltage withstand levels of rotating a.c. machines with form-wound stator coils를 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 60034-15(2002.06)을 인용 채택한다.

회전 기기 제15부 : 형상권 고정자 코일을 갖는 회전 기기의 임펄스 내전압

Rotating electrical machines Part 15 : Impulse voltage withstand levels of rotating a.c. machines with form-wound stator coils

서 문 이 규격은 1995년에 발행된 IEC 60034-15(Rotating electrical machines-Part 15 : Impulse voltage withstand levels of rotating a.c. machines with form-wound stator coils, 1995)를 번역해서 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고 작성한 한국산업규격이다.

1. 적용 범위 이 규격은 형상권 고정자 코일을 갖는 3 kV에서 15 kV의 정격 전압용 회전 교류 기기의 정격 접지에 대한 상을 갖는 임펄스 내전압값에 대해 다루며 기기의 적합성 여부를 위한 코일의 내부 절연과 주 절연부에 행하는 시험 절차와 전압을 규정한다.

2. 인용 규격 다음의 참고 문건은 이 본문에서의 참고이지만, IEC 34의 이 부분에 규정을 구성하기 위한 규정을 포함하고 있다. 출판할 때 지정된 판은 유효하다. 모든 참고 문건은 반대 의견을 반영하며, IEC 34에 이 부에 기초되는 동의 사항이 아래 나온 기준 문건의 가장 최근판에 적용될 수 있도록 조장한다. IEC와 ISO의 멤버들은 일반적으로 유효한 국제 기준의 기록과 일치하도록 한다.

IEC 60034-1 : 회전 전기 기기-1부 : 정격 및 특성(1994)

IEC 60061-1 : 고전압 테스트 방법-1부 : 일반적인 정의와 테스트 요구 사항(1989)

IEC 60071-1 : 절연 협조-1부 : 정의와 원칙, 규칙(1993)

3. 정 의 IEC 34의 이 부의 목적을 위해 다음의 정의가 적용된다.

3.1 랜덤 샘플링 시험 절연 시스템을 포함하는 과정과 제조 과정, 물질 유형, 기본 설계를 평가하기 위해 기기에 사용되는 완성된 제동의 구성을 대표하는 코일에 수행되는 시험

3.2 일반 시험 기기의 모든 코일에 수행되는 시험

3.3 형상권 고정자 코일 고정자에 삽입하기 전에 이미 모양이 갖춰진 코일

4. 임펄스 내전압값 3 kV에서 15 kV의 정격 전압을 가질 때, 견딜 수 있는 정격 임펄스 내전압값은 표 1의 비고 2와 4에 주어진 공식을 적용하여 얻어진다. 그 값은 전체 숫자에 가깝게 어렵하여 얻어

진다. 일부 임의의 정격 전압값과 IEC 60034-1에 따른 정격 전력 주파수의 내전압(r.m.s)을 가질 때 정격 임펄스 내전압값을 표 1에서 준다.

표 1 회전 기기를 위한 정격 절연값

1 정격 전압	2 정격 뇌 임펄스 내전압 (최고값) (비고 1과 2 참고)	3 정격 스티프-프런트 (steep-front) 내전압 (최고값) (비고 3과 4 참고)	4 IEC 34-1에 따르는 정격 전력 주파수 내전압 (r.m.s)
kV	kV	kV	kV
3	17	11	7
3.3	18	12	7.6
4	21	14	9.0
6	29	19	13
6.6	31	20	14.2
10	45	29	21
11	49	32	23
13.2	58	38	27.4
13.8	60	39	28.6
15	65	42	31

비고 1. 2절에 나온 값은 IEC 61-1에 나온 대로 1.2 μs의 프론트 시간과 50 μs의 절반의 값까지의 시간을 갖는 표준 뇌 임펄스에 기초를 둔다.
 2. 2절의 값은 공식에 적용하여 얻어진다.

$$U_p = 4U_N + 5kV$$
 여기서,
 U_p 는 정격 뇌 임펄스 내전압(최고값)
 U_N 은 정격 전압
 3. 3.의 값은 0.2 s의 프론트 시간을 갖는 임펄스에 기초를 둔다.
 4. 3.의 값은 공식에 적용하여 얻어진다.

$$U'_p = 0.65U_p$$
 여기서 U'_p 는 정격 스티프-프런트 임펄스 내전압(최고값)
 5. 2.과 3.의 값은 기기의 평균적인 특성과 “통상”의 조건을 고려하여 적절히 얻어 왔다. 그러므로 위에 언급된 값은 “특별한” 동작 조건에서는 적당하지 않을 수 있다(즉 인터럽트가 있는 시동이나 가공선에 직접 연결하는 경우). 이러한 경우에는 적절한 방법으로 권선을 보호하거나, 다른 임펄스 내전압값에 맞춰 권선을 설계해야 한다.

5. 시험

5.1 랜덤 샘플링 시험

5.1.1 일반 사항 이 테스트는 부속서 A.3.2에 설명된 것과 같이 간접적인 증명으로 수행된다. 시험 코일은 코로나 보호를 포함한 시험이 주어졌다면, 이 시험 과정을 포함하여 모든 시험 과정을 수행한다. 접지에 연결할 금속판이나 테이프로 감긴 슬롯 부분을 고정하거나 슬롯을 끼워 넣어야 한다. 제조자와 판매자간의 협의가 이루어지지 않았다면, 샘플 코일의 수를 둘로 한다.

시험할 모든 코일은 아래에 주어진 요구 사항을 만족해야 한다. 그리고 실패할 경우에는 원인을 알아 내기 위해 조사를 해야 한다.

5.1.2 상간 절연의 임펄스 시험

5.1.2.1 상간 절연의 임펄스 시험은 샘플 코일의 두 개의 단자 사이의 전압을 가하여 수행되어야 한다.

5.1.2.2 내부 시험 전압은 캐패시터를 감쇠 진동하며 방전하여 발생되어야 한다. 제조자와 판매자 간에 협의가 없으면, 방전 캐패시터의 방전 횟수를 5회로 한다. 첫 번째 전압 피크의 프론트 시간은 $+0.3 \text{ Os} / -0.1 \text{ Os}$ 의 허용 오차를 갖는 0.2 Os 이어야 한다.

5.1.2.3 샘플 코일 단자 간의 전압 피크는 적절하다면, 표 1의 3.에 나온 값이나, 적절하지 않을 경우, 표 1의 비고 4.에 있는 공식에 대입하여 얻어진 값을 전체 수에 가깝게 어렵하여 얻어져야 한다.

5.1.3 주 절연의 임펄스 시험

비고 절연의 임펄스 내전압값은 전력 주파수 전압(5.1.3.1 참조)과 임펄스 전압(5.1.3.2 참조)을 인가하여 시험한다.

5.1.3.1 전력 주파수 전압 시험 정격 전력 주파수 내전압($2+1 \text{ kV}$)은 코일과 접지 사이에 1분간 가해야 한다. 전압을 가할 때, 1 kV/s 의 비율로 $2(2 U_N + 1 \text{ kV})$ 까지 전압을 상승시킨 후 재빨리 최소 1 kV/s 의 비율로 0까지 감소시킨다. 이 과정 동안 실패가 없어야 한다. 주 절연의 유사 임펄스 내전압값과 돌출되는 코로나 보호부는 최소한 표 1의 요구 사항에 만족하도록 고려한다.

비고 1. 기기의 임펄스값은 전압의 세로 분포에 따른 상간 전압에 의해 결정되므로, 표 1의 2.과 3.의 정격 임펄스값은 이 시험에서 유도한 최고값 $2 \sqrt{2} U_N + 1 \text{ kV}$ 보다 작아야 한다(A.1.1과 A.1.2를 참조). 더 높은 교류 시험값의 목적은 임펄스 시험으로 얻은 값에 가능한 한 가장 가깝게 있는 슬롯의 끝 부분을 넘어선 지역에 전압의 변화값을 주기 위함이다.

2. 일부 국가에서는 위에 나온 전력 주파수 전압 대신 직류 시험 전압을 인가하는 것이 일반적이다. 제조자와 판매자 간의 협의가 있다면, 기준에 의해 이 사항이 허용된다. 직류 전압값은 동의 사항에 포함되며, 최소한 IEC 34-1(1994)의 17.에 나온, 1분 동안의 전력 주파수 테스트 전압의 1.7배이어야 한다.

5.1.3.2 임펄스 전압 시험

5.1.3.2.1 주 절연의 임펄스 테스트는 코일 단자와 접지 사이의 전압을 가해서 수행되어야 한다.

5.1.3.2.2 주 절연의 테스트 전압은 IEC60-1에 나온 것처럼 1.2 O_s 의 프런트 시간을 갖는 임펄스 전압이 나오는 임펄스 발전기에 의해 출력되어야 한다. 임펄스의 수는 제조자와 판매자 간의 협의가 없었다면, 5개로 해야 한다.

5.1.3.2.3 코일 단자와 접지 사이의 전압 최고값은 표 1의 2.에 나온 값의 100 %이거나, 공식에 대입하여 얻어진 값의 100 %이어야 하며, 전체 숫자에 가장 가까이 어림한다.

5.2 일반 시험 일반 시험 연결이 이루어지기 전이면서 고정자 철심에 삽입된 모든 코일에 대해 수행해야 한다.

다양한 기술이 적용되므로(즉 수지로 가득 채워서 절연, 진공으로 절연), 시험 전압에 대한 다양한 일반적인 요구 사항이 명시될 수 없다.

비 고 제조자는 고정자에 코일을 삽입한 수, 연결하기 전에 코일이 해가 없음을 확인하기에 사용하는 충분한 값에 대해 책임을 져야 한다.

부속서 A

(지 침)

임펄스 내전압값과 시험 과정을 명시하기 위해 포함되는 원칙

A.1 기기의 권선의 임펄스 전압 스트레스

A.1.1 급하게 변하는 전압 서지가 하나의 기기 단자와 접지 사이에서 발생할 때, 관련 상은 “갑자기”(즉 임펄스의 상승 시간 동안) 같은 전위로 변할 수 없다. 그러므로 전압의 두 가지 유형, 구리와 접지 사이의 전압(횡전압)과 구리를 따른 전압(세로 전압)이 권선에서 발생한다.

A.1.2 백색(whilst) 횡전압은 주요 벽 절연부에 스트레스를 가한다. 세로 전압은 또한 내부 절연부에 스트레스를 가한다. 두 가지 전압 유형에서 가장 전압이 높은 부분은 보통 권선의 코일의 첫 부분이나 입구부에서 나타난다.

A.1.3 실제로 전압 서지는 다양한 모양을 가질 수 있으며, 심지어 파형의 프런트 시간이 약 0.1 μ s 이하로 확정될 수도 있다.

A.2 기기의 권선의 임펄스 내전압값

A.2.1 기기의 권선은 절연부와 함께 동작하는 시스템 내의 임펄스 내전압 값으로 정의해야 한다.

A.2.2 표 1의 2.에 명시된 임펄스 내전압값은 공식에 기초한다(4. 참고).

편의상 표 1의 2.에 명시된 값은 A.3.2.2에 주어진 이유로 기기에 횡전압을 위한 지침처럼 쓰인다.

A.2.3 표 1의 3.에 명시된 임펄스 내전압값은 공식에 기초한다.

편의상 3.에 나온 값이 A.3.2.3에 주어진 이유로 코일의 입구부의 세로 전압을 위한 지침처럼 쓰인다.

A.3 임펄스 내전압값의 증명

A.3.1 임펄스 테스트가 완전한 기기에 수행해야 하는 것은 임의의 내부 실패가 현재 존재하는 지식으로는 감지하기 매우 어렵기 때문에, 추천되지 않는다. 그러므로 임펄스 내전압값은 코일 각각에 랜

덤 샘플링 시험으로 간접적으로만 증명할 수 있다.

A.3.2 코일에 대한 랜덤 샘플링 시험으로 간접 증명

A.3.2.1 전체 권선 내의 코일(또는 코일들)이 턴과 접지 간에(예를 들면 일반적으로 권선의 코일 입구부) 최고로 스트레스가 가해진다는 것과 방법으로 가능한 한 실제적으로 랜덤 샘플링 시험 동안 샘플 코일에 스트레스를 받는다는 원칙에 기초하여, 완전한 기기의 권선의 임펄스 내전압값은 샘플 코일에 대한 시험으로 간접적으로 증명될 수 있다.

A.3.2.2 코일 입구부에 나타나는 횡전압(구리와 접지 사이의)의 최고값은 전체 권선의 임펄스 전압의 최고 값과 같다. (랜덤 샘플링 시험을 위한 샘플 코일 위의) 최고값은 전력 주파수의 반복적인 테스트 피크 전압 보다 높을 수는 있지만, 5.1.3.1의 테스트로부터 유도된 계산값보다 커서는 안 된다.

A.3.2.3 코일의 입구부에 나타나는 세로 전압의 피크값은 최소한 다음의 요인들로 인해 폭넓게 변한다.

- 전압 임펄스의 상승 시간 t_s
- 코일의 입구부의 구리선 길이
- 턴의 수와 배열

실제값은 예를 들어, 몇백 볼트의 피크값으로 전체 기기에 “모델 임펄스 전압”을 가함으로써 알 수 있다.

상응하는 조사는 여러 나라에서 이루어지고 있으며, 결과가 발표되고 있지만, 기대했던 것처럼 주어진 기기 구성으로부터 이 피크값을 미리 계산하기 위한 간단한 규칙이 발견되지는 않았다.

그러므로 위에 언급된 세 가지 요인들은 실용적인 명세 사항을 위한 기초로 쓰기에는 너무 복잡하다고 생각되어 왔다.

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 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 : 전동공구 분야 전문위원회

구 분	성 명	근 무 처	직 위	
(위 원 장)	이원재	가천대학교	교 수	
(위 원)	조경록	한국소비자원	팀 장	
	조주희	전자부품연구원	팀 장	
	이기선	계양전기(주)	부 장	
	임민수	서울기연(주)	과 장	
	주병권	(주)아임삭	선 임	
	이병태	한국로버트보쉬(주)	부 장	
	모성희	한국산업기술시험원	팀 장	
	전희득	한국기계전기전자시험연구원	선 임	
	양희영	한국화학융합시험연구원	대 리	
	(간 사)	신동희	국가기술표준원 전자정보통신표준과	연구관
		조영원	국가기술표준원 제품안전정책국 전기통신제품안전과	사무관

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 60034-15: 2015-09-23

Rotating electrical machines

**- Part 15: Impulse voltage withstand
levels of form-wound stator coils for
rotating a.c. machines**

ICS 11.040.55;19.080

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>

