



KC 60929

(개정 : 2022-02-16)

IEC Ed 4.1 2015-10

전기용품안전기준

Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

교류입력 형광램프용 전자식안정기 - 성능요구사항

AC and/or DC-supplied electronic control gear for tubular
fluorescent lamps - Performance requirements

KATS 국가기술표준원

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

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황	1
서문	2
1 적용범위(Scope)	3
2 인용표준(Normative references)	3
3 용어의 정의 (Terms and definitions)	4
4 시험에 관한 일반 사항 (General notes on tests)	6
5 표시 (Marking)	6
6 일반 사항 (General Statement)	7
7 시동 조건 (Starting conditions)	8
8 동작 조건 (Operating conditions)	11
9 회로 역률(Circuit power factor)	21
10 전원 전류 (Supply current)	22
11 최대 음극 전류 (Maximum current in any lead to a cathode)	22
12 램프 동작 전류 파형 (Lamp operating current waveform)	22
13 가청 주파수에서 임피던스 (Impedance at audio frequencies)	22
14 비정상 상태에서 동작시험 (Operational tests for abnormal conditions)	23
15 내구성 (Endurance)	23
부속서 A (규정) 시험	29
부속서 B (규정) 기준 안정기	33
부속서 C (규정) 기준 램프에 대한 조건	37
부속서 D (참고) 시동조건의 설명	38
부속서 E (규정) 조광용 안정기의 제어인터페이스	42
부속서 F (참고) SoS 및 CV 시험을 위한 시험 배치의 예시	48
부속서 G (참고) 도식화된 SoS-CV 시험의 예시	52
참고문헌	63
해설 1	64
해설 2	65

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2000- 54호(2000. 4. 6)
개정 기술표준원 고시 제2003- 523호(2003. 5.24)
개정 기술표준원 고시 제2006-0959호(2006.12.28)
개정 국가기술표준원 고시 제2014-0422호(2014. 9. 3)
개정 국가기술표준원 고시 제2015-383호(2015. 9. 23)
개정 국가기술표준원 고시 제2022-0016호 (2022. 2. 16)

부 칙(고시 제2022-0016호, 2022.02.16)

이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

단, 기존 안전기준(고시 2015.9.23.)은 1년 후(2023.02.15.)까지 병행 적용한다.

전기용품안전기준

교류입력 형광램프용 전자식안정기 - 성능요구사항

AC and/or DC-supplied electronic control gear for tubular fluorescent lamps - Performance requirements

이 안전기준은 2015년 제4.1판으로 발행된 IEC 60929, AC and/or DC-supplied electronic control gear for tubular fluorescent lamps - Performance requirements 를 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 60929(2019.10)를 인용 채택한다.

교류입력 형광램프용 전자식안정기 - 성능요구사항

AC and/or DC-supplied electronic control gear for tubular fluorescent lamps - Performance requirements

1 적용범위

이 표준은 1 000 V 이하에서 사용되는 입력 주파수 50 Hz 또는 60 Hz의 교류 전원 또는 직류 전원
에서 동작하며 KS C IEC 60081과 KS C IEC 60901에서 규정한 형광램프 또는 그 외 형광램프를
고주파수로 동작시키기 위한 전자식 구동장치에 대한 성능 요구사항에 대하여 규정한다.

비고 1 이 표준에서 시험은 형식시험이다. 생산 중에 있는 개개의 구동장치 시험에 대한 요구사항
은 포함되지 않는다.

비고 2 등기구 및 독립적인 구동장치와 같은 제품에 대한 전원전류 고조파와 내성의 규정에 관한
지역적 표준이 있다. 등기구에서는 이런 점에서 구동장치가 우선적이다. 구동장치는 다른 요소와 함
께 이와 같은 표준에 만족해야 한다.

비고 3 전자식 구동장치의 디지털제어 조명 인터페이스에 대한 요구사항은 KS C IEC 62386에 있
다.

2 인용표준

다음의 인용표준은 전체 또는 부분적으로 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인
용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)
을 적용한다.

IEC 60081:1997, Double-capped fluorescent lamps — Performance specifications
Amendment1(2000)
Amendment2(2003)
Amendment3(2005)
Amendment4(2010)

비고 IEC 60081:1997 및 Amendment 1(2000)에 대응되는 KS는 2012년도에 고시된 KS C IEC
60081이다.

IEC 60901:1996, Single-capped fluorescent lamps — Performance specifications
Amendment1(1997)
Amendment2(2000)

Amendment3(2004)

Amendment4(2007)

비고 IEC 60901:1996, Amendment 1(1997) 및 Amendment2(2000)에 대응되는 KS는 2014년도에 고시된 KS C IEC 60901이다.

IEC 61347-1:2007, Lamp controlgear — Part 1: General and safety requirements

Amendment1(2010)

비고 IEC 61347-1:2007에 대응되는 KS는 2008년도에 고시된 KS C IEC 61347-1이다.

IEC 61347-2-3:2000, Lamp controlgear — Part 2-3: Particular requirements for a.c. supplied electronic ballasts for fluorescent lamps

Amendment 1(2004)

Amendment2(2006)

비고 IEC 61347-2-3:2000 및 Amendment 1(2004)에 대응되는 KS는 2014년도에 고시된 KS C IEC 61347-2-3이다.

IEC 62386(all parts), Digital addressable lighting

IEC TR 62750:2012, Unified fluorescent lamp dimming standard calculations

3 용어의 정의

이 표준의 목적을 위하여 아래의 용어와 정의가 적용된다.

3.1

시동 보조장치(starting aid)

시동 보조장치는 전등의 바깥쪽 표면에 부착된 도전 띠가 될 수도 있고, 전등으로부터 적당한 거리 안에 놓아 둔 도전 평판이 될 수도 있다.

시동 보조장치는 보통 대지 전위와 연결되며 전등의 한쪽 끝으로부터 적당한 전위차를 가지고 있을 때 효과적일 수 있다.

3.2

안정기 광속계수(ballast lumen factor)

b_{lf}

기준 안정기에 정격 전압과 정격 주파수를 공급하여 동작시켰을 때, 광출력에 대해 동일한 램프로 시료 안정기를 정격 전압으로 동작시켰을 때의 광출력의 비

3.3

기준 안정기(reference ballast)

상용 교류 전원 주파수에서 동작하는 램프용 유도성 또는 고주파수에서 동작하는 램프용 저항성을 갖는 특별한 안정기

이 안정기는 안정기 시험에 사용하기 위한 비교 기준의 제공, 기준램프의 선정 및 표준화된 조건하의 생산 램프 시험을 위해 설계되었다. 이 안정기는 기준 안정기의 정격 주파수에서, 이 표준의 요구 사항인 전류, 온도 및 자기 환경에 비교적 영향을 받지 않는 안정된 전압/전류비를 가져야 한다.

[IEC 60050-845:1987, 845-08-36, 수정]

3.4

기준 램프(reference lamp)

특별한 조건에서 기준 안정기와 조합하여 해당 램프 기준에 정해진 공칭값에 가까운 전기적 특성을 가지며 구동장치 시험을 위해 선택된 램프

비고 규정조건은 부속서 C에 주어진다.

3.5

전체 소비전력(total circuit power)

구동장치의 정격 주파수와 정격 전압에서 구동장치와 램프의 조합에 의해 소비되는 전력

3.6

회로 역률(circuit power factor)

λ

구동장치에 적합한 램프(들)를 장착했을 때의 역률

3.7

예열시동(preheat starting)

램프가 점등되기 전에 램프 전극의 온도를 높여 열전자 방출이 되도록 하는 회로 방식

3.8

비-예열시동(non-preheat starting)

전극에서 전계 방출을 일으키도록 높은 개방회로 전압을 이용하는 회로 방식

3.9

구동장치 수명 시간(electronic control gear life time)

90 %의 전자식 구동장치가 계속적으로 동작하는 지점의 선언된 평균 수명 시간

비고 1 수명 시간의 문장에서 전자식 구동장치는 목적된 기능을 계속적으로 만족시킬 때 “동작”하는 것이다.

비고 2 제조자는 적절한 방법을 적용한다. 예를 들면 통계적 계산 및/또는 신뢰성 시험.

3.10

주위 온도(ambient temperature)

t_a

전자식 구동장치의 정상 동작 온도 범위를 표시하기 위해 제조자에 의해 선언된 전자식 구동장치를 둘러싸고 있는 공기의 온도 범위

비고 1 전자식 구동장치의 수명은 주위 온도 t_a 로 주어지며, 측정의 편의를 위하여 t_c 인 대응 온도도 주어진다.

비고 2 정격 전압에서 시료에 지정된 주위 온도 측정 시험 조건은 IEC 61347-1의 부속서 D에 주

어진다.

4 시험에 대한 일반사항

4.1 이 표준에 따른 시험은 형식시험이다.

비고 이 표준의 허용오차와 요구사항은 제조자가 시험을 목적으로 제출한 형식시험 시편에 의한 것이다. 원칙적으로 이러한 형식시험 시편은 제조자의 생산품 중 일반 특성을 갖는 제품으로 구성해야 한다. 그리고 가능한 한 생산 제품의 중심 값에 가까워야 한다.

형식 승인 시편에 적합하게 제조된 대부분의 제품은 표준에 적합할 것이라고 기대된다. 그러나 제품 간의 특성 차이로 때때로 허용오차를 벗어나는 제품이 있을 수 있다. 특성 검사를 위한 시편 채취 방법과 과정은 IEC 60410을 참조한다.

4.2 시험의 진행은 별도 언급이 없으면, 이 표준의 순서로 실시한다.

4.3 별도 언급이 없으면, 1개의 구동장치로 모든 시험을 수행한다.

4.4 일반적으로 여러 가지 형식의 구동장치가 있을 경우 또는 소비전력이 범위로 정해져 있을 경우 각 정격 소비전력 범위에서 제조자와 협의하여 선택한 대표 구동장치로 시험을 실시한다.

4.5 시험은 부속서 A에 따라 실시한다. 해당 램프표준에서 램프 데이터 시트가 정해져 있지 않은 램프는 램프 제조사와 협의하여 적용한다.

4.6 이 표준에 설명한 모든 구동장치는 IEC 61347-2-3의 일반 및 안전 요구사항에 적합해야 한다.

4.7 “구동장치 설계에 대한 정보”를 포함하는 램프 성능표준에 주의를 기울여야 한다. 이것은 적절한 램프 동작을 위한 것이다. 그러나 이 표준은 구동장치의 형식시험 승인의 일부로서 램프 성능시험을 요구하지는 않는다.

5 표 시

5.1 의무 표시사항

구동장치는 다음의 의무 표시사항을 명확히 표시해야 한다.

a) 역률, 예를 들면 0.85

역률이 0.95 미만의 진상이라면 뒤에 C자를 붙여야 한다. 예를 들면 0.85 C

다음의 표시사항이 해당된다면 또한 표시해야 한다.

b) 기호 Σ 는 구동장치가 가청주파수에서 임피던스 조건에 적합하게 설계되었을 때 나타내는 표시이다.

5.2 추가적 의무 표시사항

위의 의무 표시사항에 추가해서 다음의 사항을 구동장치나 카탈로그에 나타내어야 한다.

- a) 시동방식을 구별할 수 있는 명확한 표시, 즉 예열, 비예열;
- b) 구동장치의 시동 보조장치 필요 유무 표시;
- c) 안정기 광속계수가 1 ± 0.05 와 다를 경우, 안정기 광속계수;
- d) 전자식 구동장치의 수명 시간은 주위 온도와 기준 t_c 지점에서 측정된 온도와 연결되어 있다.

정보를 위해서는 표 1의 형식이 사용되어야 한다. 고정 주위 온도값 40 °C, 50 °C 및 60 °C에 상응하여 기준점 t_c 에서 측정된 온도와 수명 시간은 제조사로부터 제공되어야 한다. 표에 주어진 t_c 온도는 t_c (IEC 61347-1)의 값을 초과해서는 안 되며, t_c 점의 온도가 t_c 를 초과하는 경우에는 열이 공백으로 남겨져야 한다. 그러나 적어도 40 °C의 주위 온도 칸은 채워져야 한다.

표 1 — 전자식 구동장치 수명 시간 정보

주위 온도	40 °C	50 °C	60 °C
기준점 t_c 에서 측정된 온도	XX ^a	XX ^a	XX ^a
수명 시간	XX XXX ^b	XX XXX ^b	XX XXX ^b
^a “°C” — 구동장치 제조사로부터 선언된 값 ^b “h” — 구동장치 제조사로부터 선언된 값			

비고 1 표 1에 주어진 주위 온도 및 수명에 대한 구동장치 제조사로부터의 추가적인 정보는 허용된다.

비고 2 다수 전력(multi-power) 구동장치는 가장 불리한 부하 조건 또는 각 램프와 구동장치 조합에 대한 표가 제공되어야 한다.

5.3 비강제적 정보

비강제 사항으로 제조자가 정보를 표시할 수 있다.

- a) 정격 전압에서 램프의 부하 시와 무부하 시 정격출력 주파수
- b) 구동장치에 표시된 정격 전압 범위에서 동작할 수 있는 주위온도의 범위
- c) 전체 소비전력

6 일반 요구사항

이 표준에 적합한 구동장치는 IEC 60081 또는 IEC 60901에 적합한 램프 또는 고주파 구동용 형광 램프의 램프 주위온도가 10 °C ~ 35 °C일 때 램프를 안정적으로 점등시켜야 하고, 정격 전압의 92 %와 106 %에서 램프 주위온도가 10 °C ~ 50 °C 일 때 램프를 안정적으로 점등시킬 수 있어야 한다.

비고 1 IEC 60081과 IEC 60901의 데이터 시트에 규정한 전기적 특성 또는 정격 주파수 50 Hz 또는 60 Hz의 주파수의 정격 전압에서 기준 구동장치의 동작에 적용하는 전기적인 특성은 고주파 구동장치를 동작시키거나 5.3 b)의 조건에서 동작시킬 때와 약간 오차가 있을 것이다.

비고 2 일부 지역은 등기구에 대한 EMC 관련법이 있다. 구동장치가 EMC 특성에 영향을 준다. 표준의 참고문헌을 참조한다.

7 시동 조건

7.1 일반

구동장치는 램프 성능에 나쁜 영향을 주지 않고 점등하여야 한다. 시동조건에 관한 설명은 부속서 D에 있다.

정격 전압의 92 % ~ 106 %의 모든 전압에서 구동장치는 7.2에서 7.4까지의 시험에 적합해야 한다.

7.2 예열 시동 구동장치의 조건

7.2.1 일반

구동장치는 다음의 요구사항과 A.3의 요구사항에 따라 수행한다. 제어 가능한 구동장치의 임의 조광 위치에도 예열을 위한 동일한 요구사항을 적용한다.

램프 데이터 시트는 데이터 시트에 따른 최소 에너지를 발생하는 능력을 시험하기 위하여 구동장치와 함께 사용하는 1개의 대체 저항기 $R_{\text{sub(min)}}$ 가 주어져야 한다. 구동장치가 적어도 최소 에너지를 공급하지 못하면 불합격이다. 최대 에너지는 에너지 상한에 대응하는 또 다른 대체 저항기 $R_{\text{sub(max)}}$ 로 시험한다. 구동장치가 너무 많은 에너지를 공급하면 불합격이다. 두 번째 저항값 역시 램프 데이터 시트에 주어진다. 아무 값도 주어지지 않았다면, 램프 제조자로부터 예비 값을 확보하여야 한다.

7.2.2 예열 에너지

구동장치는 해당 램프 데이터 시트의 시간/에너지 제한에 따라 t_1 에서 적어도 최소 총 가열에너지 E_{min} 을 공급하여야 한다(그림 1 참조). 구간 (t_1, t_2) 에서 총 가열에너지는 해당 램프 데이터 시트의 E_{min} 과 E_{max} 사이이어야 한다(그림 1 참조).

최대 가열에너지는 t_2 이전에 해당 램프 데이터 시트에 규정한 값을 초과하면 안 된다. 만약 $t_2 - t_1 < 0.1$ 초이면 구간 (t_1, t_2) 에 이것을 적용하지 않는다.

해당 램프 데이터 시트에 달리 규정되어 있지 않다면, 절대 최소 예열시간은 적어도 0.4초가 되어야 한다.

아크를 방지하기 위하여 대체 저항기에 공급되는 전압은 $E < E_{\text{min}}$ 에서 11 V r.m.s. 미만으로 유지되어야 한다.

램프 데이터 시트에 예열을 위한 에너지 데이터에 대하여 아무런 언급이 없고, 예열전류조건을 적용할 수 없으면, 램프 제조자는 적절한 예열 데이터를 공급하여야 한다.

음극 예열전류에 대한 요구사항의 적합성은 다음과 같이 시험한다.

해당 램프 데이터 시트에 명시한 값을 가지는 비-유도성 대체 저항기로 각 램프의 음극을 대체한다. 구동장치는 해당 램프 데이터 시트에서 규정한 시간/전류 제한에 따른 최소, 최대 총 가열전류를 공급하여야 한다. 최소 예열전류는 다음과 같이 정의된다.

$$i_k = \sqrt{\frac{a}{t_e} + i_m^2}$$

여기에서

a : 특정 음극 형식에 따른 정수(A^2s)

i_m : 만약 인가시간이 충분히 길다면(예: 정지상태에서 30초 이상), 방출을 얻기 위한 유효 가열전류의 절대 최소값(A)

t_e : 방출에 걸리는 시간(s)

비고 실제 경험적으로 만족할만한 음극 예열이 항상 얻어지지 않기 때문에, 방출시간이 0.4초 미만 인 것은 정상적으로는 수용되지 않는다.

램프 데이터 시트에 a 와 i_m 의 값이 주어진다.

또한, 2개 또는 그 이상의 램프가 동시에 점등하는 경우, 비-유도성 대체 저항기로 각 램프의 음극을 대체하여 해당 램프 데이터 시트에 명시한 값의 음극 예열 요구사항을 시험하기 위한 측정이 수행된다.

7.2.3 개방 회로 전압

예열기간 동안 어떠한 대체 저항 쌍 사이의 개방 회로 전압은 램프 데이터 시트에 규정한 최대값을 초과하지 않아야 하며, 이는 IEC 60081의 E.4 및 IEC 60901의 D.3에 따른 DC-오프셋을 포함한다. 예열기간 후에 개방 회로 전압은 램프 데이터 시트에 규정한 점화 전압과 동일한 최소값이거나 그 이상으로 상승해야 한다.

2개 또는 그 이상의 램프가 직렬 또는 병렬로 동작하는 회로에서 차례대로 각각의 위치에서 측정한다. 개방회로 전압을 시험하기 위하여 측정하지 않는 위치는 기준 램프를 연결하고, 측정하는 위치는 한 쌍의 대체 저항기를 연결한다.

개방회로 전압은 대체 저항기의 양단을 측정하고 모든 경우에 대하여 1개의 램프에서 해당 램프 데이터 시트에 명시한 값을 만족해야 한다.

측정에 오실로스코프를 사용한다. 해당 램프 데이터 시트에 명시한 개방회로 전압을 시험하기 위하여 비-유도성 대체 저항기로 측정한다.

구동장치 제조자는 요구에 의해 점화를 위한 최저 개방회로 전압을 나타내는 음극 대체 저항기 값의 범위를 제공하여야 한다.

7.3 예열없는 시동 구동장치를 위한 조건

7.3.1 일반

3.8에 따른 구동장치는 시동 시, 누적되는 글로우 방전기간이 기준 램프로 측정할 때나 접지된 금속 부품을 시동 보조장치로 작용할 때에도 100 ms를 초과하지 않도록 설계해야 한다. 글로 방전기간은 램프전류가 공칭 램프전류의 적어도 80 % 이상이면 끝난 것으로 간주한다.

다음의 조건이 만족되었을 때 구동장치는 위의 요구사항을 만족한 것으로 간주한다.

7.3.2 개방 회로 전압

측정은 오실로스코프로 한다. 해당 램프 데이터 시트에서 정의한 비-유도성 대체 저항기 R_c 를 각 램프 음극에 대체하였을 때(그림 2a 참조), 개방 회로 전압은 해당 램프 데이터 시트에서 정한 값에 적합해야 한다.

2개 또는 그 이상의 램프가 직렬 또는 병렬로 동작하는 회로에서 차례대로 각각의 위치를 측정한다. 측정하지 않는 위치에 기준 램프를 장착하고, 측정하는 위치에 한 쌍의 음극 대체 저항기를 장착한다.

개방회로 전압은 대체 저항기의 양단에서 측정하고 모든 경우에 대하여 1개의 램프에서 해당 램프 데이터 시트에 명시한 값을 만족해야 한다.

비고 시동 과정 동안 부가적인 음극 예열의 경우 글로 방전기간이 100 ms를 넘지 않는다면 낮은 값으로 충분하다.

7.3.3 구동장치 임피던스 시험

해당 램프 데이터 시트에 규정한 비-유도성 저항 R_L 로 램프를 대체하고 음극을 비-유도성 저항 R_c 로 대체한 후(그림 2b 참조) 구동장치에 정격 전압의 92 %를 입력했을 때 데이터 시트에 규정한 최소 값 이상의 전류를 공급해야 한다.

7.3.4 음극 전류

예열없는 시동 방식의 구동장치는 시동 과정에 약간의 음극 예열을 공급해 줄 수 있다. 그림 2c에서 음극(가열) 전류는 낮은 전류로서 $M1$ 과 $M2$ 에서 측정한다.

만약 음극 전류가 흐른다면, 해당 램프 데이터 시트에서 규정한 최대값을 초과하면 안 된다.

측정은 대체 저항기 R_L 로 수행한다(그림 2c 참조). 그 값은 다음과 같이 계산된다:

$$R_L = \frac{1 \text{ V}}{2.1 \times I_r}$$

여기에서

I_r : 램프 동작전류의 정격 값

1개 이상의 램프 출력단자를 가지는 전자식 구동장치에도 이 요구사항을 적용한다. 측정하지 않는 위치는 기준 램프를 연결하고 측정하는 위치는 그림 2c와 같이 연결한다.

7.4 시동 보조장치와 거리

이 표준을 만족하는 전자식 구동장치에 장착한 램프는 IEC 60081 또는 IEC 60901에서 설명한 시동 보조장치를 요구할 수 있다. 예열과 시동을 하는 동안, 개방회로 전압과 시동 보조를 위한 전압은 램프 데이터 시트의 구동장치 설계를 위한 정보에 규정한 허용 값 내에 있어야 한다.

8 동작 조건

8.1 안정기 광속 계수

정격 전압과 주위온도 (25 ± 2) °C에서 안정기 광속계수는 제조자가 표시한 값의 95 % 이상이거나 표시되지 않았다면 0.95 이상이어야 한다.

비고 램프의 광속은 통상 광속구로 측정한다. 비율을 측정하기 위하여 고정된 점에서 광속과 광도는 밀접한 관계가 있으므로 적절한 조도계로도 충분하다.

구동장치에 표시된 광출력비가 0.9 미만이면, 그 구동장치로 점등되는 램프 성능에 손상을 입히지 않는 증거를 제공해야 한다.

8.3의 요구사항에 만족해야 한다.

8.2 전체 회로 전력

정격 전압에서 구동장치가 기준 램프와 동작할 때, 전체 소비전력이 제조자가 표시한 값의 110 % 이상이 되어서는 안 된다.

8.3 조광을 위한 요구사항

8.3.1 램프 음극의 예열

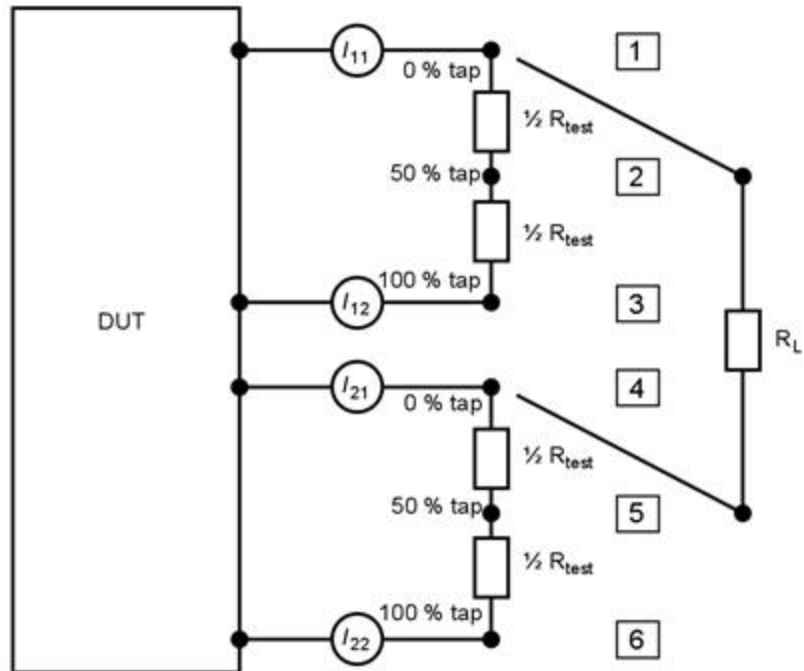
8.3.1.1 일반

조광 모드로 작동되는 형광 램프는 (방전 전류를 줄임으로써 광속을 줄이기 위해) 전자식 구동장치에 의해 적절히 가열된 음극이 필요하다. 음극에 대한 두 개의 인입선을 통한 전류를 측정하고 방전 전류의 함수로서 이들 두 개의 전류의 제곱의 합(SoS)을 계산하여 음극 가열을 추정할 수 있다. 대안으로, 조광 시 음극(CV) 양단에 인가된 전압을 측정함으로써 음극 가열 추정이 가능하다. 가열 요구사항은 IEC TR 62750:2012에 설명되어 있다.

구동장치는 I_{dmin} , I_{d30} 및 I_{d60} 의 램프 방전 전류(조광 레벨)에서 시험한다. 측정은 음극(R_{test}) 및 방전에 대한 대체 저항을 사용하여 수행되며, 후자는 조광 레벨(R_{L10Max} 및 R_{L10Min} 뿐만 아니라 R_{L30} 및 R_{L60} 의 공칭 값을 갖는 R_L)에 따라 수행된다. 램프 대체 저항값은 IEC 램프 데이터 시트를 따른다. 대체 저항은 회로에서 발생하는 전류, 전압 및 전력을 도통시킬 수 있어야 한다.

구동장치의 모든 위치는 대체 저항기 대신 램프에 연결되어야 한다. 이 절차에서 언급하는 “램프”란 램프를 대표하는 대체 저항 세트를 의미한다.

동작 중 뜨거운 지점은 램프 음극에 따라 다를 수 있다. 이 효과는 시험 중에 다른 회로 구성으로 음극 대체 저항을 연결하여 확인할 수 있다. 이를 위해 음극 대체 저항 네트워크의 중간과 끝에 있는 탭에는 모든 가능한 연결 조합을 구현할 수 있는 스위치(0 - 50 - 100 방법)가 장착되어 있다. 기본 시험 배치도는 그림 3에 있다.



식별부호

DUT 시험품 구동장치

R_L 램프 대체 저항

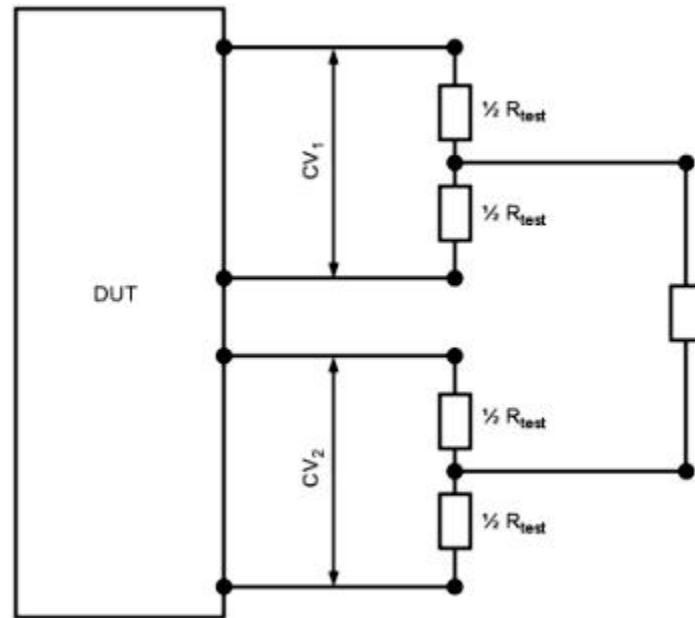
I_{nn} 측정 전류

1 ... 6 스위치 위치

그림 3 — SoS 시험을 위한 기본적인 시험 배치도

방전 전류가 보조 가열 전류보다 훨씬 작은 경우[즉, 매우 낮은 방전 전류 값(=시험 전류의 10 %)에 서의 상한 및 하한 가열 한계], 음극 리드 도선 전류는 거의 동일하다.

따라서 CV 시험의 경우, 중앙 탭 위치만이 시험에 요구된다. 그림 4의 CV 시험 배치도는 SoS 시험 회로를 단순화시킨 것이다.



식별부호

DUT	시험품 구동장치
R_L	램프 대체 저항
CV_1 및 CV_2	측정된 음극 전압

그림 4 — CV-시험을 위한 기본적인 시험 배치도

8.3.1.2 기본 시험 조건

램프는 고주파에서 동작하므로 대체 저항을 사용한 시험 배치도는 실제 등기구의 배치도와 비교가 가능해야 한다. 관련 예시는 부속서 F에 주어진다.

구동장치가 사용하는 주파수 범위의 고주파에서 램프 및 음극 대체 저항기의 적절성을 확인해야 한다.

더미 램프가 삽입된 상태에서 음극 회로의 최대 접촉 저항, 기생 인덕턴스 및 결합 커패시턴스를 유지해야 한다(표 2 참조).

표 2 — 그림 3과 4에 따른 시험 회로 배치도의
최대 허용 기생 인덕턴스, 커패시턴스 및 접촉 저항

파라미터	최대값
L (각 가열 회로에 대하여)	2 μH
R (각 가열 회로에 대한 접촉 저항)	100 $\text{n}\Omega$
C_1 (가열 회로 — 가열 회로 간)	20 pF
C_2 (가열 회로 — 접지 간)	150 pF

L , R , C_1 및 C_2 값은 전자식 구동장치의 램프 단자 옆에 있는 램프 도선에서 측정된다. 이를 위해 램프 대신에 음극 대체 저항 R_{test} 이 시험 배치에 적용된다.

다중 램프 동작을 위해 설계된 전자식 구동장치의 출력 회로는 각각 별도로 시험한다. 시험에 포함되지 않은 출력 회로는 시험 중인 출력 회로와 동일한 값을 갖는 대체 저항에 연결한다. 음극 단자 스위치는 시험 중인 출력 회로에서만 변경시킨다. 그 외 회로의 경우, 스위치는 중간 위치(그림 3의 위치 2와 5)에 연결시킨다.

다중 램프 전자식 구동장치(즉, 둘 이상의 램프를 동시에 작동시키는)로부터 공급되는 램프 대체 회로는 시험대상 기기에 연결할 때 각각 별도의 배선 구조를 가져야 한다. 이는 각 전극 대체 저항에 2개의 전원선이 장착되어 전자식 구동장치의 단자로 이어지며, 전기 회로 설계에 따라 직접 연결되는 것을 의미한다. 전극 대체 저항 전원선의 각 쌍은 함께 설치되어야 한다.

시험 배치의 배선을 위해 H05V-U 케이블(또는 이와 동등한 것.)을 사용해야 한다. 배선도를 설계할 때의 기생 손실값은 모든 램프 회로에 대해 동일한 순서로 이루어져야 한다. 이것은 램프 회로의 배선이 거리, 길이 등에서 비교 가능하고 램프 회로의 각 쌍이 장치의 축에 대해 대칭인 경우에만 해당된다.

측정기기의 적절성(즉, 예상 주파수 및 진폭 범위에서의 허용 오차)을 점검해야 한다.

실효 전류 측정의 경우, 측정주기는 전원의 반 파장주기의 정수배이어야 한다.

전자식 구동장치의 동작 파라미터가 다른 여러 램프의 동작을 허용하는 경우, 적절한 수단으로 보호하여 더미 램프에서 동작하는 동안 해당 램프에 대한 파라미터를 올바르게 선택하도록 한다.

음극 가열 조건의 적합성은 각각의 대체 램프 유형으로 시험한다.

전자식 구동장치가 동작 상태에 도달(대체 저항기를 “시작”하기 위해)하기 위해서는 절차를 수정하거나 특별히 준비된 전자식 구동장치를 사용할 수 있으며, 이는 음극 가열이 전자식 구동장치와 같은 경우에 해당된다.

8.3.1.3 일반 시험 순서

표 3은 측정 및 제어되어야 하는 다양한 조광 레벨에 대한 값의 개요를 제공한다. 전자식 구동장치가 두 개 이상의 램프에 대해 설계된 경우, 램프 1과 동일한 측정 및 시험이 수행되어야 한다. 표 3은 아크점(arc spot)의 시뮬레이션 및 시험방법(CV 또는 SoS)을 포함한다.

표 3 — 조광 레벨 및 측정값

조항	방전 전류	램프 대체 저항	음극 대체값	아크점 시뮬레이션 스위치 위치	확인되어야 할 값
8.3.1.4.2.2	I_{10}	R_{L10min}	R_{test3}	2-5	$CV_1 \geq CV_{min}, \text{ etc}$
8.3.1.4.2.3	I_{10}	R_{L10min}	R_{test2}	2-5	$CV_1 \leq CV_{max},$ $I_{11} \leq I_{LHmax}, \text{ etc}$
8.3.1.4.2.4	I_{10}	R_{L10max}	R_{test3}	2-5	$CV_1 \geq CV_{min}, \text{ etc}$
8.3.1.4.2.5	I_{10}	R_{L10max}	R_{test2}	2-5	$CV_1 \leq CV_{max},$ $I_{11} \leq I_{LHmax}, \text{ etc}$
8.3.1.4.3.2	I_{30}	R_{L30}	R_{test1}	2-5	$I_{11}^2 + I_{21}^2 \geq SoS_{30},$ etc
8.3.1.4.3.3	I_{30}	R_{L30}	R_{test2}	2-5	$CV_1 \leq CV_{max},$

					$I_{11} \leq I_{LHmax}, \text{ etc}$
8.3.1.4.4.2	I_{60}	R_{L60}	R_{test1}	2-5	$I_{11}^2 + I_{21}^2 \geq SoS_{30},$ etc
8.3.1.4.4.3	I_{60}	R_{L60}	R_{test2}	2-5	$CV_1 \leq CV_{max},$ $I_{11} \leq I_{LHmax}, \text{ etc}$
8.3.1.5.2	I_{30}	R_{L30}	R_{test1}	1-4	$I_{11}^2 + I_{21}^2 \geq SoS_{30},$ etc
8.3.1.5.3	I_{30}	R_{L30}	R_{test1}	3-6	$I_{11}^2 + I_{21}^2 \geq SoS_{30},$ etc
8.3.1.5.4	I_{30}	R_{L30}	R_{test1}	1-6	$I_{11}^2 + I_{21}^2 \geq SoS_{30},$ etc
8.3.1.5.5	I_{30}	R_{L30}	R_{test1}	3-4	$I_{11}^2 + I_{21}^2 \geq SoS_{30},$ etc

8.3.1.4 시험 순서 "아크 포함 — 중간"

8.3.1.4.1 일반

8.3.1.4의 모든 시험은 그림 3(등가 스위치 위치 2 및 5) 또는 그림 4의 음극 탭 50 %로 수행된다.

램프 및 음극 대체 저항의 값, 시험 전류 및 한계 값은 관련 IEC 램프 데이터 시트의 값이어야 한다.

8.3.1.4.2 조광 레벨 I_{Dmin}

8.3.1.4.2.1 일반

전자식 구동장치의 제어 단자는 관련 IEC 램프 데이터 시트에 표시된 것과 같이 램프 방전 전류 I_b (램프 대체 저항을 통과하는 전류)를 I_{Dmin} 으로 조정하기 위해 사용한다.

8.3.1.4.2.2 최소 램프 대체 저항 R_{L10min} 을 위한 최소 가열

이 시험은 램프 대체 저항값 R_{L10min} 과 필라멘트 대체 저항값 R_{test3} 으로 수행되어야 한다.

CV_1 및 CV_2 를 측정 후 다음 수식에 따라 한계 값과 달성된 값을 비교한다.

$$CV_1 \geq CV_{min} \text{ 및 } CV_2 \geq CV_{min}$$

한 개 이상을 동작시키는 전자식 구동장치:

다중 램프 구동장치의 다른 램프 각각에 대해 CV_1 과 CV_2 의 측정 절차를 반복하여야 한다.

8.3.1.4.2.3 최소 램프 대체 저항 R_{L10min} 을 위한 최대 가열

이 시험은 램프 대체 저항값 R_{L10min} 과 필라멘트 대체 저항값 R_{test2} 로 수행한다.

CV_1 , CV_2 , l_{11} , l_{12} , l_{21} 및 l_{22} 의 측정 후 다음 수식에 따라 한계 값과 달성된 값을 비교한다:

$$CV_1 \leq CV_{max} \text{ 및 } CV_2 \leq CV_{max} \text{ 및 } l_{11} \leq l_{LHmax} \text{ 및 } l_{12} \leq l_{LHmax} \text{ 및 } l_{21} \leq l_{LHmax} \text{ 및 } l_{22} \leq l_{LHmax}$$

한 개 이상을 동작시키는 전자식 구동장치:

다중 램프 구동장치의 다른 램프 각각에 대해 CV_1 , CV_2 , l_{11} , l_{12} , l_{21} 및 l_{22} 의 측정 절차를 반복하여야 한다.

8.3.1.4.2.4 최대 램프 대체 저항 R_{L10max} 를 위한 최소 가열

이 시험은 램프 대체 저항값 R_{L10max} 와 필라멘트 대체 저항값 R_{test3} 으로 수행되어야 한다.

CV_1 및 CV_2 를 측정 후 다음 수식에 따라 한계 값과 달성된 값을 비교한다.

$$CV_1 \geq CV_{min} \text{ 및 } CV_2 \geq CV_{min}$$

한 개 이상을 동작시키는 전자식 구동장치:

추가 램프의 경우, 램프 1과 동일한 측정 및 시험을 수행하여야 한다(8.3.1.4.2.2 참조).

8.3.1.4.2.5 최대 램프 대체 저항 R_{L10max} 를 위한 최대 가열

이 시험은 램프 대체 저항값 R_{L10max} 와 필라멘트 대체 저항값 R_{test2} 로 수행되어야 한다.

CV_1 , CV_2 , l_{11} , l_{12} , l_{21} 및 l_{22} 의 측정 후 다음 수식에 따라 한계 값과 달성된 값을 비교한다:

$$CV_1 \leq CV_{max} \text{ 및 } CV_2 \leq CV_{max} \text{ 및 } l_{11} \leq l_{LHmax} \text{ 및 } l_{12} \leq l_{LHmax} \text{ 및 } l_{21} \leq l_{LHmax} \text{ 및 } l_{22} \leq l_{LHmax}$$

한 개 이상을 동작시키는 전자식 구동장치:

추가 램프의 경우, 램프 1과 동일한 측정 및 시험을 수행하여야 한다(8.3.1.4.2.3 참조).

8.3.1.4.3 조광 레벨 l_{30}

8.3.1.4.3.1 일반

전자식 구동장치의 제어 단자는 관련 IEC 램프 데이터 시트에 표시된 것과 같이 램프 방전 전류 I_D 를 I_{D30} 으로 조정하기 위해 사용한다.

8.3.1.4.3.2 램프 대체 저항 R_{L30} 을 위한 최소 가열

이 시험은 램프 대체 저항값 R_{L30} 과 필라멘트 대체 저항값 R_{test1} 로 수행되어야 한다.

l_{11} , l_{12} , l_{21} 및 l_{22} 를 측정 후 다음 수식에 따라 한계 값과 달성된 값을 비교한다.

$$l_{11}^2 + l_{12}^2 \geq SoS_{30} \text{ 및 } l_{21}^2 + l_{22}^2 \geq SoS_{30}$$

한 개 이상을 동작시키는 전자식 구동장치:

추가 램프의 경우, 램프 1과 동일한 측정 및 시험을 수행하여야 한다.

램프 2:

l_{31} , l_{32} , l_{41} 및 l_{42} 를 측정 후 다음 수식에 따라 한계 값과 달성된 값을 비교한다.

$$l_{31}^2 + l_{32}^2 \geq SoS_{30} \text{ 및 } l_{41}^2 + l_{42}^2 \geq SoS_{30}$$

램프 3:

l_{51} , l_{52} , l_{61} 및 l_{62} 를 측정 후 다음 수식에 따라 한계 값과 달성된 값을 비교한다.

$$l_{51}^2 + l_{52}^2 \geq SoS_{30} \text{ 및 } l_{61}^2 + l_{62}^2 \geq SoS_{30}$$

램프 4:

l_{71} , l_{72} , l_{81} 및 l_{82} 를 측정 후 다음 수식에 따라 한계 값과 달성된 값을 비교한다.

$$l_{71}^2 + l_{72}^2 \geq SoS_{30} \text{ 및 } l_{81}^2 + l_{82}^2 \geq SoS_{30}$$

8.3.1.4.3.3 램프 대체 저항 R_{L30} 을 위한 최대 가열

이 시험은 램프 대체 저항값 R_{L30} 과 필라멘트 대체 저항값 R_{test2} 로 수행되어야 한다.

CV_1 , CV_2 , l_{11} , l_{12} , l_{21} 및 l_{22} 를 측정 후 다음 수식에 따라 한계 값과 달성된 값을 비교한다.

$$CV_1 \leq CV_{max} \text{ 및 } CV_2 \leq CV_{max} \text{ 및 } l_{11} \leq l_{Hmax} \text{ 및 } l_{12} \leq l_{Hmax} \text{ 및 } l_{21} \leq l_{Hmax} \text{ 및 } l_{22} \leq l_{Hmax}$$

한 개 이상을 동작시키는 전자식 구동장치:

추가 램프의 경우, 램프 1과 동일한 측정 및 시험을 수행하여야 한다(8.3.1.4.2.3 참조).

8.3.1.4.4 조광 레벨 l_{b60}

8.3.1.4.4.1 일반

전자식 구동장치의 제어 단자는 관련 IEC 램프 데이터 시트에 표시된 것과 같이 램프 방전 전류 I_{D60} 으로 조정하기 위해 사용한다.

8.3.1.4.4.2 램프 대체 저항 R_{L60} 을 위한 최소 가열

이 시험은 램프 대체 저항값 R_{L60} 과 필라멘트 대체 저항값 R_{test1} 로 수행되어야 한다.

I_{11} , I_{12} , I_{21} 및 I_{22} 를 측정 후 다음 수식에 따라 한계 값과 달성된 값을 비교한다.

$$I_{11}^2 + I_{12}^2 \geq SoS_{60} \text{ 및 } I_{21}^2 + I_{22}^2 \geq SoS_{60}$$

한 개 이상을 동작시키는 전자식 구동장치:

추가 램프의 경우, 램프 1과 동일한 측정 및 시험을 수행하여야 한다.

램프 2:

I_{31} , I_{32} , I_{41} 및 I_{42} 를 측정 후 다음 수식에 따라 한계 값과 달성된 값을 비교한다.

$$I_{31}^2 + I_{32}^2 \geq SoS_{60} \text{ 및 } I_{41}^2 + I_{42}^2 \geq SoS_{60}$$

램프 3:

I_{51} , I_{52} , I_{61} 및 I_{62} 를 측정 후 다음 수식에 따라 한계 값과 달성된 값을 비교한다.

$$I_{51}^2 + I_{52}^2 \geq SoS_{60} \text{ 및 } I_{61}^2 + I_{62}^2 \geq SoS_{60}$$

램프 4:

I_{71} , I_{72} , I_{81} 및 I_{82} 를 측정 후 다음 수식에 따라 한계 값과 달성된 값을 비교한다.

$$I_{71}^2 + I_{72}^2 \geq SoS_{60} \text{ 및 } I_{81}^2 + I_{82}^2 \geq SoS_{60}$$

8.3.1.4.4.3 램프 대체 저항 R_{L60} 을 위한 최대 가열

이 시험은 램프 대체 저항값 R_{L60} 과 필라멘트 대체 저항값 R_{test2} 로 수행되어야 한다.

CV_1 , CV_2 , I_{11} , I_{12} , I_{21} 및 I_{22} 를 측정 후 다음 수식에 따라 한계 값과 달성된 값을 비교한다.

$$CV_1 \leq CV_{max} \text{ 및 } CV_2 \leq CV_{max} \text{ 및 } I_{11} \leq I_{LHmax} \text{ 및 } I_{12} \leq I_{LHmax} \text{ 및 } I_{21} \leq I_{LHmax} \text{ 및 } I_{22} \leq I_{LHmax}$$

한 개 이상을 동작시키는 전자식 구동장치:

추가 램프의 경우, 램프 1과 동일한 측정 및 시험을 수행하여야 한다(8.3.1.4.2.3 참조).

8.3.1.5 시험 순서 "아크 포함 — 변동" — 조광 레벨 I_{30}

8.3.1.5.1 일반

전자식 구동장치의 제어 단자는 관련 IEC 램프 데이터 시트에 표시된 것과 같이 램프 방전 전류 I_b (램프 대체 저항을 통과하는 전류)를 I_{D30} 으로 조정하기 위해 사용한다.

이 시험은 정격 값의 램프 대체 저항값 R_{L30} 로 수행되어야 한다. 음극은 R_{test1} 의 값을 갖는 저항으로 대체한다.

8.3.1.5.2 아크 포함 — 그림 3, 스위치 위치 1 및 4 — (음극 탭 0 및 0)

한 개 이상을 동작시키는 전자식 구동장치:

I_{11} , I_{12} , I_{21} 및 I_{22} 를 측정 후 다음 수식에 따라 한계 값과 달성된 값을 비교한다.

$$I_{11}^2 + I_{12}^2 \geq SoS_{30} \text{ 및 } I_{21}^2 + I_{22}^2 \geq SoS_{30}$$

한 개 이상을 동작시키는 전자식 구동장치:

추가 램프의 경우, 램프 1과 동일한 측정 및 시험을 수행하여야 한다(8.3.1.4.2.3 참조).

8.3.1.5.3 아크 포함 — 그림 3, 스위치 위치 3 및 6 — (음극 탭 100 및 100)

한 개 이상을 동작시키는 전자식 구동장치:

I_{11} , I_{12} , I_{21} 및 I_{22} 를 측정 후 다음 수식에 따라 한계 값과 달성된 값을 비교한다.

$$I_{11}^2 + I_{12}^2 \geq SoS_{30} \text{ 및 } I_{21}^2 + I_{22}^2 \geq SoS_{30}$$

한 개 이상을 동작시키는 전자식 구동장치:

추가 램프의 경우, 램프 1과 동일한 측정 및 시험을 수행하여야 한다(8.3.1.4.3.2 참조).

8.3.1.5.4 아크 포함 — 그림 3, 스위치 위치 1 및 6 — (음극 탭 0 및 100)

한 개 이상을 동작시키는 전자식 구동장치:

I_{11} , I_{12} , I_{21} 및 I_{22} 를 측정 후 다음 수식에 따라 한계 값과 달성된 값을 비교한다.

$$I_{11}^2 + I_{12}^2 \geq SoS_{30} \text{ 및 } I_{21}^2 + I_{22}^2 \geq SoS_{30}$$

한 개 이상을 동작시키는 전자식 구동장치:

추가 램프의 경우, 램프 1과 동일한 측정 및 시험을 수행하여야 한다(8.3.1.4.3.2 참조).

8.3.1.5.5 아크 포함 — 그림 3, 스위치 위치 3 및 4 — (음극 탭 100 및 0)

한 개 이상을 동작시키는 전자식 구동장치:

h_{11} , h_{12} , h_{21} 및 h_{22} 를 측정 후 다음 수식에 따라 한계 값과 달성된 값을 비교한다.

$$h_{11}^2 + h_{12}^2 \geq \text{SoS}_{30} \text{ 및 } h_{21}^2 + h_{22}^2 \geq \text{SoS}_{30}$$

한 개 이상을 동작시키는 전자식 구동장치:

추가 램프의 경우, 램프 1과 동일한 측정 및 시험을 수행하여야 한다(8.3.1.4.3.2 참조).

8.3.1.6 h_{\min} , h_0 및 h_{60} 을 가질 수 없는 구동장치를 위한 시험 순서

8.3.1.6.1 일반

일부 구동장치는 지정된 시험 조건(예: h_{\min} 이상의 최소 레벨을 갖는 연속 디밍 구동장치 또는 특정 단계 디밍 구동장치)으로 조광되지 않는다. 이러한 구동장치의 경우, 아래 시험은 가능한 한 h_{10} , h_{30} 및 h_{60} 에 가까운 방전 전류 값에서 수행해야 한다. 램프 아크 대체 저항값은 IEC 램프 데이터 시트에 명시된 선형 보간 램프 관련 파라미터에 따라 계산된 값의 20 % 이내이어야 한다.

$h_{30} < h < h_{60}$ 의 경우,

$$R_L = \frac{R_{L60} - R_{L30}}{I_{D60} - I_{D30}} \cdot (I_D - I_{D30}) + R_{L30}$$

$h_{\min} < h < h_{30}$ 의 경우,

$$R_{L\min} = \frac{R_{L10\min} - R_{L30}}{I_{D\min} - I_{D30}} \cdot (I_D - I_{D30}) + R_{L30}$$

$h_{\min} < h < h_{30}$ 의 경우,

$$R_{L\max} = \frac{R_{L10\max} - R_{L30}}{I_{D\min} - I_{D30}} \cdot (I_D - I_{D30}) + R_{L30}$$

8.3.1.6.2 조광 레벨 $h_{\min} \leq h \leq (h_{\min} + h_{30})/2$

h_{\min} 과 $(h_{\min} + h_{30})/2$ 사이의 방전 전류 범위에 대하여, 필라멘트 열 시험은 최소 및 최대 아크 대체 저항 $R_{L\min}$ 및 $R_{L\max}$ 의 값을 사용하고 8.3.1.4.2.2, 8.3.1.4.2.3, 8.3.1.4.2.4 및 8.3.1.4.2.5에 주어진 절차에 따라 수행되어야 한다.

8.3.1.6.3 조광 레벨 $(h_{\min} + h_{30})/2 \leq h \leq h_{30}$

h_{30} 과 $(h_{\min} + h_{30})/2$ 사이의 방전 전류 범위에 대하여, 필라멘트 열 시험은 아크 대체 저항은 8.3.1.6.1에 따라 계산된 $R_{L\min}$ 및 $R_{L\max}$ 의 값을 사용하고 8.3.1.4.2.3, 8.3.1.4.2.5, 8.3.1.4.3.2, 8.3.1.5.2, 8.3.1.5.3, 8.3.1.5.4 및 8.3.1.5.5에 주어진 절차에 따라 수행되어야 한다.

적합성을 위한 최소 SoS 값은 $\text{SoS}_{\min} = X_1 - Y_1 \times h_d$ 에 따라 계산되어야 한다. h_d 는 구동장치에 의

해 전달되는 램프 전류의 최소값이고, X_1 과 Y_1 은 IEC 램프 데이터 시트에 지정된 램프 특정 음극 계수이다.

8.3.1.6.4 조광 레벨 $l_{30} \leq l \leq (l_{30} + l_{60})/2$

l_{30} 과 $(l_{30} + l_{60})/2$ 사이의 방전 전류 범위에 대하여, 필라멘트 열 시험은 8.3.1.6.1에 의해 계산된 아크 대체 저항 R_L 의 값을 사용하고 8.3.1.4.3.2, 8.3.1.4.3.3, 8.3.1.5.2, 8.3.1.5.3, 8.3.1.5.4 및 8.3.1.5.5에 주어진 절차에 따라 수행되어야 한다.

적합성을 위한 최소 SoS 값은 $SoS_{min} = X_1 - Y_1 \times l_d$ 에 따라 계산되어야 한다. l_d 는 구동장치에 의해 전달되는 램프 전류의 최소값이고, X_1 과 Y_1 은 IEC 램프 데이터 시트에 지정된 램프 특정 음극 계수이다.

8.3.1.6.5 조광 레벨 $(l_{30} + l_{60})/2 \leq l \leq l_{trans}$

l_{trans} 와 $(l_{30} + l_{60})/2$ 사이의 방전 전류 범위에 대하여, 필라멘트 열 시험은 위에 의해 계산된 아크 대체 저항 R_L 의 값을 사용하고 8.3.1.4.4.2 및 8.3.1.4.4.3에 주어진 절차에 따라 수행되어야 한다.

적합성을 위한 최소 SoS 값은 $SoS_{min} = X_1 - Y_1 \times l_d$ 에 따라 계산되어야 한다. l_d 는 구동장치에 의해 전달되는 램프 전류의 최소값이고, X_1 과 Y_1 은 IEC 램프 데이터 시트에 지정된 램프 특정 음극 계수이다.

8.3.1.7 적합성

전자식 구동장치는 8.3.1.3에서 8.3.1.6까지의 모든 최대 및 최소 음극 열 제한 값을 만족해야 한다. 시험 결과 기록의 예시는 부속서 G에 있다.

8.3.2 제어 인터페이스

요구사항은 부속서 E에 따른다. 디지털 인터페이스의 경우, IEC 62386 및 구동장치 제조자가 표시한 사항에 따른다.

현재 인터페이스 간에 호환성 문제를 일으킬 수 있는 다른 표준화 되지 않은 인터페이스가 있다. 시험은 제조사의 명세에 따라 실시하여야 한다.

8.4 램프 전류의 제한

달리 램프 데이터 시트에서 규정되어 있지 않다면, 정격 전압에서 동작하는 구동장치는 기준 램프에 전달되는 전류를 제한하여서 램프가 기준 구동장치로 동작할 때 램프에 전달되는 전류의 115 %를 초과해서는 안 된다.

9 회로 역할

교류 전원을 받는 전자식 구동장치에 정격 주파수의 정격 전압을 공급하였을 때 하나 또는 다수의 기준 램프를 동작시킨 상태에서 측정한 역할은 구동장치에 표시한 값과 0.05 이상 차이가 나서는 안 된다.

제어가 가능한 구동장치는 최대 출력에서 역률을 측정한다.

10 전원 전류

구동장치에 기준 램프를 장착하여 정격 전압을 공급하였을 때, 전원 전류는 표시 값이나 제조자 설명서에 표시한 값에 $\pm 10\%$ 이상 차이가 나서는 안 된다.

제어가 가능한 구동장치에서 임의의 조광 위치에서 IEC 61347-1에 따라 구동장치에 표시된 값의 10% 이상을 초과하여서는 안 된다. 만약 최대 공급 전류와 그에 따른 조광 위치가 주어진다면, 모든 조광 위치에 대하여 시험하는 것이 대치될 수 있다.

11 최대 음극전류

정격 전압 $92\% \sim 106\%$ 의 어떤 전압에서 정상 동작하고 있을 때, 음극 어느 한 단자에 흐르는 전류는 해당 램프 데이터 시트에 주어진 값을 초과해서는 안 된다.

측정은 기준 램프를 사용하여 오실로스코프 또는 적당한 장치로 음극 쪽 모든 단자에서 측정한다.

12 램프 동작전류 파형

구동장치는 기준 램프를 장착하여 정격 전압을 공급한다. 램프가 안정된 후, 램프전류의 파형은 다음 조건에 따라야 한다.

a) 교류 전원을 받는 전자식 구동장치:

매 연속 반주기를 갖는 램프전류의 포락선 파형은 주 전원 전압의 위상 제로 통과 후에 동일 시점에서 4% 이상 차이가 나서는 안 된다.

비고 이 요구사항의 목적은 반주기에서 반주기까지 포락선 파형의 불일치에 의한 플리커를 피하는 것이다.

b) 램프 전류의 실효값에 대한 첨두값의 최대비는 1.7을 넘지 않아야 한다.

비고 일본은 부가적인 음극 가열이 적용될 경우, 최대 파고율 2.1을 허용한다.

13 가청주파수에서 임피던스

가청주파수 기호(5.1 참조)를 표시한 구동장치는 A.2에 따라 시험을 수행한다.

기준 램프가 장착된 구동장치에 정격 주파수와 정격 전압을 공급하였을 때, $400\text{ Hz} \sim 2\,000\text{ Hz}$ 의 매 신호 주파수에 대해, 구동장치 임피던스의 특성은 유도성이어야 한다. 구동장치의 임피던스(단위: Ohm) 값은 적어도 정격 주파수와 정격 전압을 공급하였을 때 램프/구동장치 조합과 동일한 전력을 발산하는 저항의 저항값과 같아야 한다. 구동장치 임피던스는 구동장치의 정격 전원 전압의

3.5 %인 신호전압으로 측정한다.

250 Hz ~ 400 Hz에서, 임피던스는 최소한 400 Hz ~ 2 000 Hz의 주파수에 대해 요구되는 최소값의 반과 같아야 한다.

비고 구동장치에 부착되어 무선 통신 장애를 억제하는 기능을 하는 0.2 μ F보다 작은 값의 커패시터는 이 시험에서 연결하지 않을 수도 있다.

14 비정상 상태에서 동작시험

14.1 램프 제거

정격 전압의 +10 %에서 적합 램프를 장착하여 구동장치가 동작하는 동안, 전원의 스위치를 내리지 않고 1시간 동안 램프를 구동장치에서 분리한다. 램프를 다시 연결하고 스위치를 켜 후 다시 정상적으로 시동 및 점등되어야 한다. 램프가 점등되지 않으면, 전원을 1분 동안 차단하고 다시 전원을 투입한다. 이후에 램프가 점등되어야 한다.

14.2 램프의 점등 실패

각 램프의 음극 대신 관련 데이터 시트에 규정한 의사 음극 저항기를 연결하고 구동장치를 정격 전압의 +10 %에서 1시간 동안 동작시킨다. 이 시험 후 저항을 제거하고, 적합 램프를 장착하여 재점등 하였을 때 정상적으로 동작해야 한다. 램프가 점등되지 않으면, 전원을 1분 동안 차단하고 다시 전원을 투입한다. 이후에 램프가 점등되어야 한다.

14.3 램프 수명 말기와 가까운 구동장치의 특성

비대칭 전압이 5 V d.c.의 값에 도달하면 구동장치는 IEC 61347-2-3의 17.3에 따라 램프의 전력을 차단하거나 감소시킬 수 있다.

15 내구성

15.1 일반

구동장치는 온도 챔버 외부에 설치된 램프의 정격 공급 전압으로 동작되어야 한다. 구동장치의 모든 접지는 접지에 연결되어야 한다. 구동장치에 전원 전압 범위를 표시한 경우, 구동장치의 온도에 가장 나쁜 영향을 미치는 전원 전압을 선택해야 한다.

시험은 동일한 구동장치를 사용하여 순서대로 수행하여야 한다.

조광 제어가 가능한 구동장치는 100 %의 전력에서 시험한다.

15.2 온도 사이클

온도 사이클 시험은 다음과 같다.

a) 시료: 5 — 다른 시험을 위해 제출되지 않은 구동장치

과열 차단 시스템을 갖는 구동장치가 시험 중 스위치 오프(switch-off)되는 것을 피하고 구동장치의 동작 상태를 유지하기 위해 컷오프 장치는 비활성화되어야 한다.

b) 온도 챔버의 온도 범위:

— 챔버 내의 최소 주위 온도: $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$

— 챔버 내의 최대 주위 온도: $+80\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$

챔버의 주위 온도는 시험 시료로부터 200 mm 이내에서 측정한다.

c) $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에서 구동장치의 안정화된 입력 전류를 측정한다.

d) 220 온도 사이클의 시험 주기:

1) $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (최대 부하)에서 구동장치를 전원 및 램프와 연결하고, 구동장치를 온도 시험 챔버에 위치시킨다. 램프는 온도 챔버 외부에 위치시킨다. 기류 제한은 시험품 주변의 온도에 영향을 줄 수 있다. 전자식 구동장치 사이의 간격은 시험품 주위의 균일한 온도를 허용해야 한다.

2) 구동장치가 비동작 상태에서 시험 챔버 내의 온도를 다음과 같이 최소 시험 온도로 낮추어야 한다(그림 5 참조).

i) 온도 변화의 초기 10 %: 온도 변화율에 대한 요구 사항이 없다.

ii) 온도 변화의 최종 10 %: 오버/언더 슈트(over/undershoot)는 목표 주변 온도에서 $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 를 초과하지 않아야 한다. 총 전이 시간(t)은 15분을 초과하지 않아야 한다.

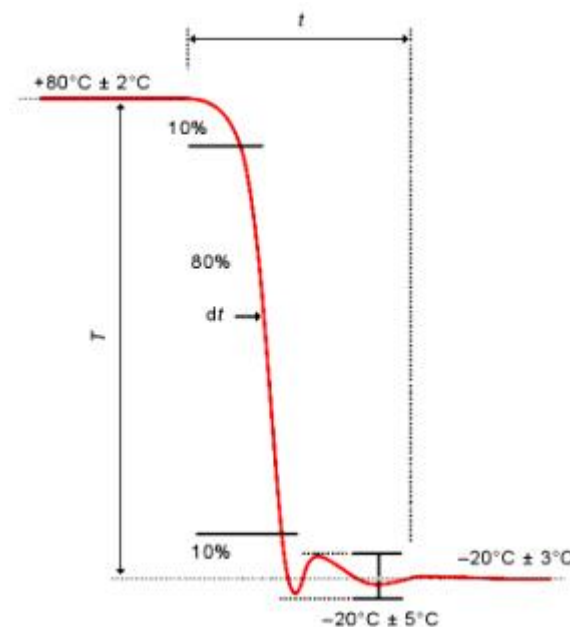


그림 5 — 15.2 d) 2)에 설명된 온도 사이클의 예시

1) 최소 온도 레벨: $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에서 50분 이후에 10 사이클(10 s on/50 s off) 시작

2) 구동장치의 스위치

3) 구동장치를 위치시키고, 시험 챔버 내의 온도를 다음과 같이 최대 시험 온도로 상승시킨다.

- i) 온도 변화의 초기 10 %: 온도 변화율에 대한 요구 사항이 없다.
- ii) 온도 변화의 최종 10 %: 오버/언더 슈트(over/undershoot)는 목표 주변 온도에서 $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 를 초과하지 않아야 한다. 총 전이 시간(t)은 15분을 초과하지 않아야 한다.
- 4) 최대 온도 레벨에서 50분 후에 구동장치 동작을 멈추고 10 사이클(50 s on/10 s off) 시작
- 5) 2) ~ 6)을 219번 반복한다.

비고 일본에서는 1 K/min ~ 15 K/min을 갖는 시험 챔버가 적용된다.

- e) $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에서 구동장치의 안정화된 입력 전류를 측정한다.

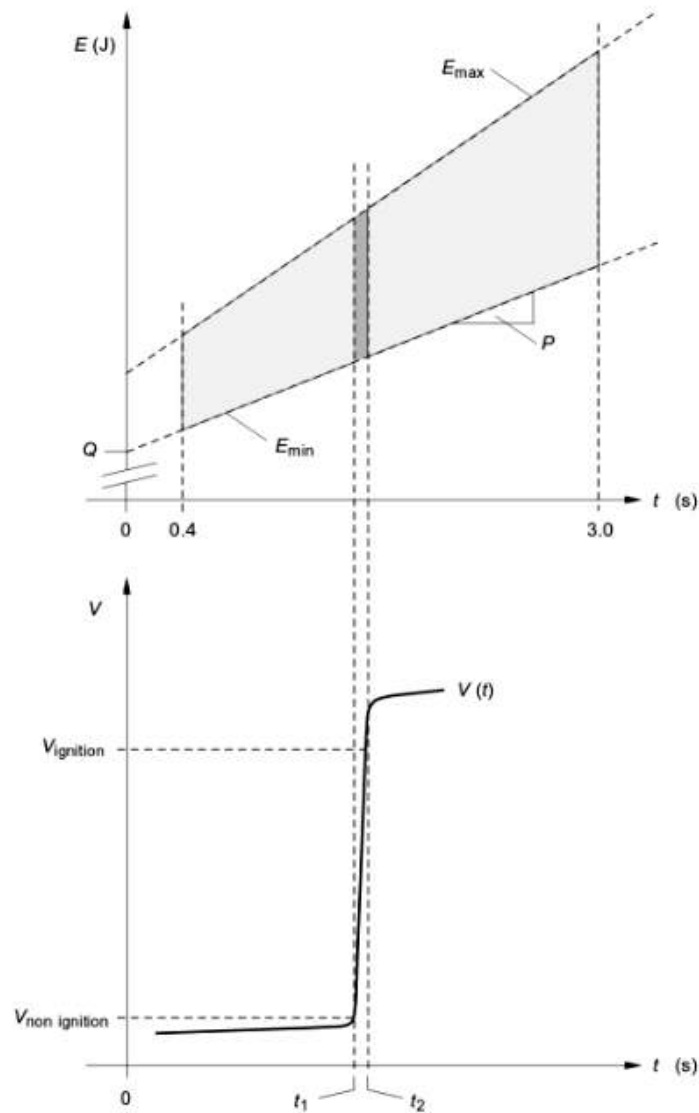
적합성: 모든 온도 사이클을 완료하고 실온으로 냉각한 후 모든 구동장치는 15분 동안 적절한 램프를 올바르게 시동 및 동작시켜야 한다. 추가적으로 e)의 입력 전류는 c)에서 측정된 입력 전류에서 $\pm 10\%$ 이상 변화하지 않아야 한다.

시험 챔버 내의 습도는 시험품에 결로를 발생시키지 않는 값으로 제한되어야 한다.

15.3 $T_c + 10\text{ K}$ 에서의 시험

구동장치는 200시간의 시험 시간이 경과할 때까지 $T_c + 10\text{ K}$ 를 발생시키는 주위 온도에서 동작해야 한다. 이 시험 기간이 끝난 후 챔버를 실온으로 냉각시켜야 한다. 이 시험 동안 램프는 $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 의 주위 온도에서 시험 챔버 바깥에 위치시켜야 한다.

적합성: 모든 시험 과정을 완료하고, 모든 구동장치는 15분 동안 적절한 램프를 올바르게 시동 및 동작시켜야 한다.

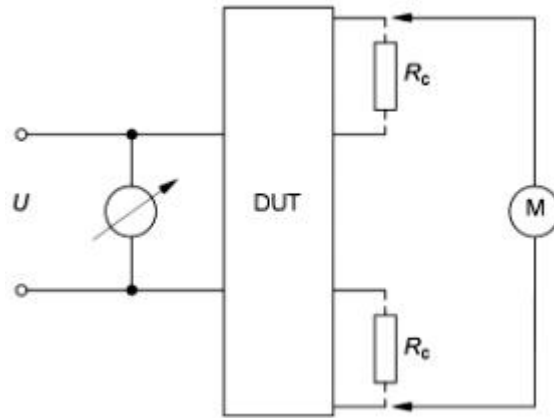


식별부호

회색 영역	허용되는 음극 공급에너지
흑색 영역	허용되는 점화
E	예열용 전극에 공급되는 에너지(J)
$E_{\min} =$	$Q_{\min} + P_{\min} \cdot t =$ 최소 음극 예열에너지
$E_{\max} =$	$Q_{\max} + P_{\max} \cdot t =$ 최대 음극 예열에너지
$V(t)$	구동장치 출력단자에서 측정한 전압
$t_1 =$	$t(V_{\text{비-점화}})$
$t_2 =$	$t(V_{\text{점화}})$

비고 $Q_{\min}(\text{J})$, $Q_{\max}(\text{J})$, $P_{\min}(\text{W})$, $P_{\max}(\text{W})$, $V_{\text{비-점화}}(\text{V})$ 와 $V_{\text{점화}}(\text{V})$ 의 값은 램프 데이터 시트 참조.

그림 1 — 예열과 시동에 요구되는 에너지의 구성도

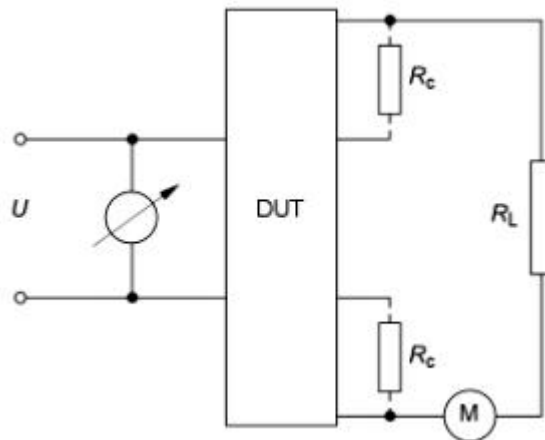


식별부호

U 전원
DUT 시험대상 구동장치

M 측정장치
 R_c 7.3.2 참조

그림 2a — 개방회로 전압 시험회로



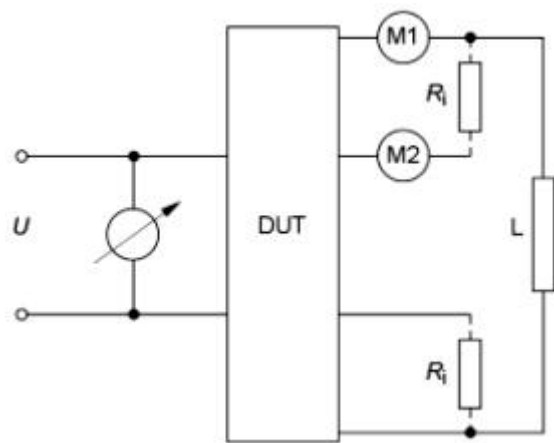
식별부호

U 전원
DUT 시험대상 구동장치
M 측정장치

R_c 7.3.3 참조
 R_L 7.3.3 참조

그림 2b — 구동장치 임피던스 시험회로

그림 2 — 예열없는 시동 시험회로



식별부호

U 전원
DUT 시험대상 구동장치
 M 측정 장치

R_i 7.3.4 참조
 L 램프

그림 2c — 음극 전류 시험회로

그림 2 — 예열없는 시동 시험회로(계속)

부속서 A (규정)

시험

A.1 일반 요구사항

시험은 형식시험이다. 시편 1개로 모든 시험 항목을 시험한다.

A.1.1 주위 온도

시험은 주위온도 20 °C ~ 27 °C 범위의 방풍실에서 실시한다.

램프 특성이 일정하게 요구되는 시험은 램프 주위온도가 23 °C ~ 27 °C의 범위에 있어야 하고, 시험하는 동안 1 °C를 초과하여 변하면 안 된다.

A.1.2 전원 전압과 주파수

A.1.2.1 시험전압과 주파수

특별한 언급이 없는 한, 시험할 구동장치에 정격 전압을 공급하고 기준 안정기는 정격 전압과 정격 주파수를 공급하여 동작시킨다.

구동장치에 어떤 범위의 전원전압이 표시되었거나 또는 다중 정격 전원전압일 경우, 의도된 모든 전압이 정격 전압으로 선택될 수 있다.

A.1.2.2 전원전압과 주파수의 안정도

모든 시험에서 입력 전압과 기준 구동장치에 공급되는 주파수는 측정하는 동안에 ± 0.5 % 이내를 유지해야 한다. 그리고 전압은 시험전압의 ± 0.2 % 내에서 조정될 수 있어야 한다.

A.1.2.3 전원전압의 파형

전원전압의 전체 고조파 성분은 3 %를 초과하지 않도록 해야 한다. 고조파 성분은 기본파 성분을 100 %로 하여 각 성분의 실효값의 합으로 정의한다.

A.1.3 자기 효과

기준 안정기나 시험 대상 구동장치의 표면에서 25 m 이내에 어떠한 자성 물체도 놓여서는 안 된다.

A.1.4 기준 램프의 설치 및 연결

기준 램프가 일정한 전기적 특성을 갖도록 해당 램프 데이터 시트에 따라 램프를 설치한다. 적절한 램프 데이터 시트가 없거나 설치에 관한 지침이 없으면 수평설치를 원칙으로 한다.

시험 시 램프 홀더로 방해 받지 않도록 해야 한다.

A.1.5 기준 램프의 안정성

A.1.5.1 램프는 측정을 수행하기 전에 안정한 동작조건을 갖추어야 한다. 어떤 맴돌이도 없는 램프 이어야 한다.

A.1.5.2 램프의 특성은 부속서 C에 따른 일련의 시험을 직전과 직후에 확인해야 한다.

A.1.6 기준 안정기

기준 안정기는 해당 램프 데이터 시트에 표시되어 있는 것을 사용해야 한다.

A.1.7 기기 특성

a) 전위회로

램프 양단에 연결되는 계측기의 전위회로에 램프 정격전류의 3 %를 초과하는 전류가 흐르면 안 된다.

b) 전류회로

직렬로 연결되는 장비는 충분히 낮은 임피던스를 가져야 하고, 전압강하는 램프 전압의 2 %를 초과하지 않아야 한다.

병렬 예열회로에 삽입되어 사용되는 측정장비는 장비의 전체 임피던스가 0.5 Ω 을 초과하지 않아야 한다.

c) 실효값 측정

장비는 파형 왜곡으로 인한 오차가 없어야 하며, 동작 주파수에서 안정한 것이어야 한다.

기기의 접지 커패시턴스가 시험시편의 동작에 방해를 주지 않도록 주의해야 한다. 시험 중 회로의 측정점은 대지 전위이어야 한다.

A.2 가청주파수에서 임피던스의 측정

그림 A.1의 회로는 램프/구동장치 조합의 가청주파수 임피던스 Z 를 측정하기 위한 브리지 회로이다.

R' 그리고 R'' 은 회로에서 각각 5 Ω 과 200 k Ω 의 저항값을 갖는다(후자는 임계 값이 되어서는 안 된다). 파형 분석기(또는 다른 적당한 검출기)에서 선택 가청주파수에 따라 R과 C를 조정하여 평형이 이루어질 때, 다음의 식을 얻을 수 있다.

$$Z = R' R'' (1 / R + i \Omega C)$$

저항 R' 와 R'' 가 정확한 값을 갖는다면 방정식은 다음과 같이 된다.

$$Z = 10^6 (1 / R + i \Omega C)$$

비고 상응하는 전원이 다른 쪽의 전류에 대하여 낮은 내부 임피던스를 갖고 있으면, 임피던스 Z_1 및/또는 Z_2 는 필요하지 않다.

A.3 예열 동안의 측정

A.3.1 시험장비 및 측정순서

시험 장비는 시험할 구동장치와 해당 램프 데이터 시트에 명시한 음극 대체 저항기(R)와 측정 장치로 구성한다. 측정장비는 전압 프로브 및/또는 전류 프로브를 구비한 오실로스코프가 될 수 있다(그림 A.2 참조).

가능한 경우, 절연변압기의 2차 출력 권선 한쪽을 접지시킨다. 절연 변압기가 없는 구동장치라면, 입력 쪽에 절연변압기를 삽입한다.

전체 개방회로 전압은 두 음극대체 저항기 양단에서 측정한다.

시동 보조장치가 있을 경우, 이 전압은 규정한 전압에 적합해야 한다.

A.3.2 예열회로의 측정 및 데이터 처리에 관한 특별 조건

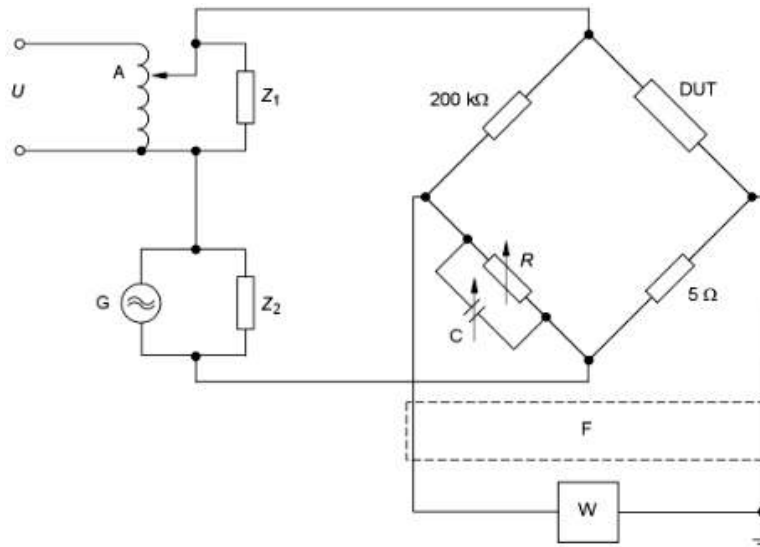
측정 장치를 사용하여 예열전류와 개방 회로전압을 시간과 관련시켜 결정해야 한다.

정상 상태 실효전류 또는 실효전압 각각에 대해서, 가열전류/전압의 실효값은 실효값과 파고율을 결정하는 고주파 한 주기를 관측하여 결정한다.

실효값의 직접 측정은 적당한 계측기에 의해 가능하다.

전류가 변화할 때, 가열전류의 실효값은 동일한 가열효과를 갖는 정상 상태 실효값 전류와 같은 값으로 정의한다.

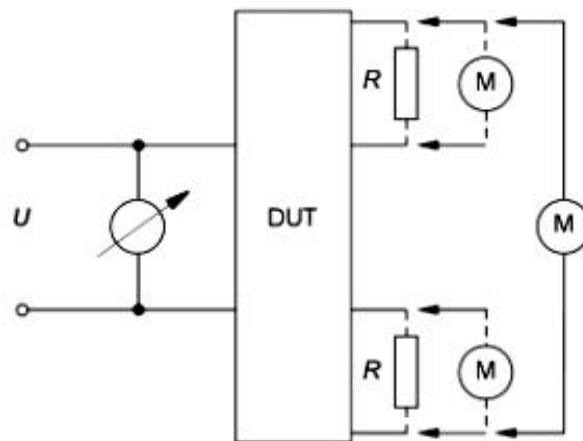
램프 데이터 시트에 주어진 공식으로 전자방출까지의 시간을 계산한다(7.2.2 참조).



식별부호

- U 전원 50 Hz (60 Hz)
 G 발전기 250 Hz ... 2 000 Hz
 A 전원 변압기 50 Hz 또는 60 Hz
 DUT 시험대상 구동장치
 Z_1 50 Hz 또는 60 Hz에서는 충분히 크고 250 Hz에서 2 000 Hz에서는 충분히 작은 임피던스(예를 들어 저항 15 Ω + 커패시턴스 16 μF)
 Z_2 50 Hz 또는 60 Hz에서는 충분히 작고 250 Hz에서 2 000 Hz에서는 충분히 큰 임피던스(예를 들어 인덕턴스 20 mH)
 F 50 Hz 또는 60 Hz 필터
 W 선택형 전압계 또는 파형 분석기
 R 가변 브리지 저항($R' = 5 \Omega$, $R'' = 200 k\Omega$)
비고 브리지의 한 변에 있는 200 k Ω 의 저항값이 중요한 것은 아니다.
 C 가변 브리지 커패시터

그림 A.1 — 가청주파수에서 임피던스의 측정



식별부호

- U 전원
 DUT 시험대상 구동장치
 M 측정장치
 R 램프 데이터 시트 참조, 음극 예열 요구사항 시험을 위한 대체 저항기

그림 A.2 — 예열 시동 구동장치 시험회로

부속서 B (규정)

기준 안정기

B.1 표시

기준 안정기는 읽기 쉽고 지워지지 않도록 다음의 표시를 하여야 한다.

- "기준 안정기" 또는 "고주파 기준 안정기"를 가능하면 크게 표기한다.
- 구매처의 이름 표시
- 일련 번호
- 정격 램프전력과 교정전류
- 정격 전원전압과 주파수

B.2 설계 특성

B.2.1 50 Hz 또는 60 Hz 주파수에 대한 일반 설계

기준 안정기는 B.3의 동작 특성을 갖도록 설계된 부가 저항이 있는 또는 없는 자기유도 코일이다.

이 기준 안정기는 경우에 따라서 별도의 시동기를 사용할 수도 있고, 램프의 음극을 예열하기 위한 분리 전원을 사용할 수도 있다.

B.2.2 25 kHz 주파수용 고주파 기준 안정기

고주파 기준 안정기는 B.4의 동작 특성을 갖도록 설계된 저항기이다.

고주파 기준 안정기의 형태는 영구적인 기준을 갖도록 하였기 때문에 정상 동작에서 안정기는 임피던스가 변하지 않도록 설계되어야 한다는 것이 중요하다.

이러한 목적 때문에 기준 저항을 복구하는 적당한 방법이 제공될 수 있다.

고주파 기준 안정기를 기계적으로 그리고 전기적으로 보호하기 위해 밀봉하여야 하며, 소비되는 전력손실이 적절히 유지되도록 주의해야 한다.

B.2.3 보호

구동장치는 적당한 철제 외함으로 자기 영향으로부터 보호해야 한다. 구동장치의 표면에서부터 25 mm 떨어진 곳에 12.5 mm의 두께의 강철판을 놓았을 때 전압/전류의 비가 0.2 % 이상 변화하지 않아야 한다.

또한, 구동장치는 기계적 손상으로부터 보호되어야 한다.

B.3 50 Hz 또는 60 Hz의 주파수에서 동작 특성

B.3.1 정격공급전압 및 정격 주파수

기준 안정기의 정격 전압과 정격 주파수는 IEC 60081 또는 IEC 60901에 규정한 기준에 적합해야 한다.

B.3.2 전압/전류의 비

기준 안정기의 전압/전류의 비는 IEC 60081 또는 IEC 60901에 규정한 각 램프 데이터 시트의 값을 가져야 하며 다음의 허용오차를 유지해야 한다.

- 교정 기준전류의 값에서 $\pm 0.5\%$
- 교정전류의 $50\% \sim 115\%$ 까지 모든 전류 값에서 $\pm 3\%$

B.3.3 역률

해당 교정 전류에서 기준 안정기의 역률은 IEC 60081 또는 IEC 60901에 규정한 값의 ± 0.005 이내의 허용오차를 유지해야 한다.

B.3.4 온도 상승

기준 전류와 정격 주파수에서 기준 안정기는 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 27\text{ }^{\circ}\text{C}$ 의 주위온도에서 동작되고, 열적 안정 후에, 저항법으로 측정하였을 때, 안정기 권선의 온도상승은 25 K 를 초과해서는 안 된다.

B.4 25 kHz의 주파수에서 동작 특성

B.4.1 일반

다음의 명세는 $(25 \pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 의 상온에서 정격 주파수의 정격입력전압을 고주파 기준 안정기에 공급하고, 기준 안정기가 안정되었을 때 특성을 나타낸 것이다.

B.4.2 임피던스

고주파 기준 안정기의 임피던스는 IEC 60081 또는 IEC 60901의 해당 램프 데이터 시트에서 규정한 값에서 다음의 허용오차를 유지해야 한다.

- 교정 기준전류의 값에서 $\pm 0.5\%$
- 교정전류의 $50\% \sim 115\%$ 까지 모든 전류 값에서 $\pm 1\%$

B.4.3 직렬 인덕턴스 그리고 병렬 커패시턴스

기준 저항의 직렬 인덕턴스는 0.1 mH 미만이어야 한다. 그리고 병렬 커패시턴스는 1 nF 미만이어야 한다.

B.5 25 kHz에 대한 회로(그림 B.1 참조)

B.5.1 음극 예열

고주파 기준 안정기는 램프의 시동을 위해서 음극을 예열하기 위한 별도 전원을 사용할 수 있다. 이 예열 전원은 측정 시 분리하여야 한다.

B.5.2 전원

고주파 기준 안정기를 시험하거나 또는 조정을 위해 사용하는 고주파 전원은 전 부하에서 고조파 성분의 실효값 합(THD)이 기본파 성분의 3 %를 초과해서는 안 된다.

갑작스런 전압 변동이 없어야 하며 안정해야 한다. 전압변동 특성이 0.2 % 이내여야 한다.

저항형 기준 안정기에 대해서 주파수 특성은 2 % 이내여야 한다.

B.5.3 계측기

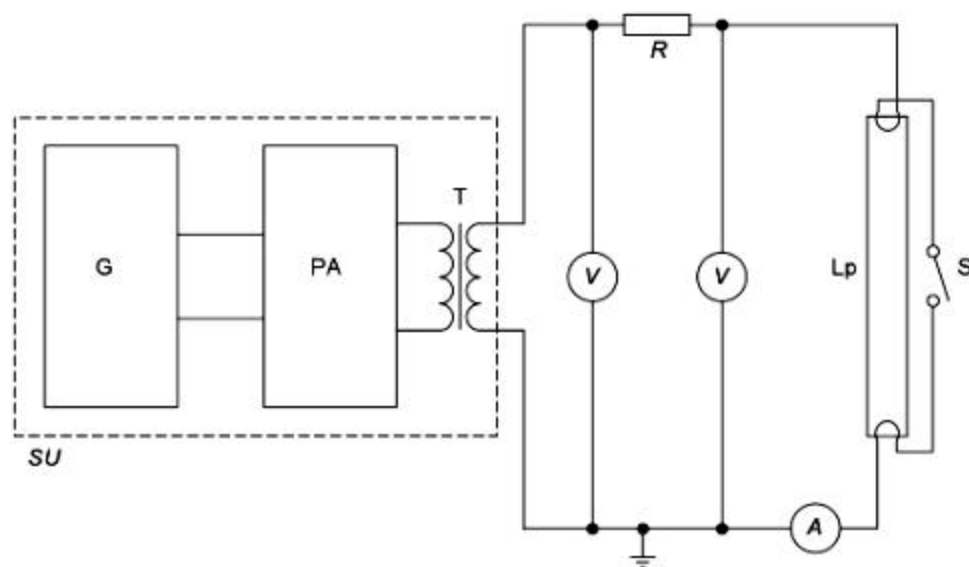
고주파 기준 안정기 측정에 사용되는 모든 계측기는 고주파 동작에 적합해야 한다.

세부사항은 고려 중에 있다.

B.5.4 결선

케이블 연결은 기생정전용량이 생기지 않도록 가능한 한 짧고, 직선이어야 한다.

램프에 평행한 기생정전용량은 1 nF 미만이어야 한다.



식별부호

<i>SU</i>	전원
G	정현파 발전기
PA	전력 증폭기
T	절연 변압기
<i>R</i>	기준 저항
<i>Lp</i>	램프
S	시동 스위치

그림 B.1 — 고주파 기준회로

부속서 C
(규정)

기준 램프에 대한 조건

적어도 100시간 동안 열화시킨 램프는 부속서 A에 정의한 조건의 기준 안정기와 조합하여 25 °C의 주위 온도에서 동작할 때, 램프전력, 램프 단자에서의 전압 또는 램프 동작 전류가 IEC 60081과 IEC 60901에 규정한 값에 2.5 % 이상 벗어나지 않으면 3.4에 따라 기준 램프를 고려해야 한다.

시동기 없이 동작하는 기준 램프는 만약 음극의 저항이 램프 데이터 시트 정격 값보다 10 % 이상 더 크다면 분로 저항기를 이용해서 감소시킨다.

시료 안정기 시험에 항상 적합한 기준 램프를 사용하여야 한다.

기준 안정기에 연결되어 있는 안정화된 기준 램프에 흐르는 전류의 파형은 연속적인 반주기에서 본질적으로 동일한 파형을 나타내어야 한다.

비고 이것은 정류효과에 의해 나타날지 모르는 우수 고조파의 발생을 제한하는 것이다.

부속서 D (참고)

시동조건의 설명

D.1 일반

7절의 시동조건에 대한 요구사항과 해당 램프표준의 램프 데이터 시트에 규정한 값이 전자식 구동장치 종류에 따라 사용될 수 있도록 램프 시동방법을 분류하였다.

이러한 시동방법은 재래식의 50 Hz 또는 60 Hz의 회로 시동방법보다 더 복잡하기 때문에 이 부속서는 이 표준 요구사항과 램프 데이터 시트의 값에 따른 보충 설명을 제공한다.

D.2 램프 시동에 영향을 주는 특성

형광등의 시동 메커니즘에 영향을 주는 5가지의 물리적인 특성이 있다.

- 음극 예열: 예열에 공급되는 에너지와 인가시간
- 개방회로 전압: 램프 양단 전압 그리고 예열하는 동안 시동에 도움을 주는 전압 그리고 점등 순간에서 개방회로 전압
- 환경조건: 주위온도, 상대 습도
- 램프 물리적 조건: 가스의 종류와 압력, 램프 치수, 내부 도전막의 종류
- 전원과 등기구 조건: 동작 주파수, 시동 보조장치의 크기와 간격

이 모든 특성은 복잡하게 상호 작용한다. 그리고 정확한 조합으로 시동방법이 선택되지 못한다면, 좋지 않은 램프 성능을 초래할 수 있다(예를 들어, 램프 수명의 감소, 주어진 램프 수명 중 시동 사이클의 횟수 감소, 램프 수명말기의 과도한 흑화 현상).

D.3 주요 램프 시동방법

기존의 50 Hz 또는 60 Hz 구동장치는 램프를 시동하기 위하여 주로 2가지 시동방법을 사용하였다. 그것은 음극 예열시동과 음극 비예열 시동이다.

이 두 시동방법은 전자식 구동장치에도 사용된다. 그러나 전자식 구동장치의 더 좋은 기술적인 특징이 있기 때문에 개선된 시동 특성을 적용할 수 있다.

비록 전자식 구동장치가 기존의 50 Hz 또는 60 Hz 구동장치보다 램프 시동조건이 더 복잡한 방식으로 구성되더라도 좋은 램프 특성을 얻을 수 있다면 같은 원리를 적용한다.

D.4 램프 시동의 특별 방법

D.4.1 예열 시동

음극 예열 램프시동을 하는데 보통 다른 방법이 사용되지만, 모두 음극에 충분한 에너지를 공급해야 한다는 것으로 요약될 수 있다. 각각의 방법은 예열에 일정한 전류 또는 전압을 유지하는 것에 기초한다.

이들 방법 모두는 만족할만한 램프 특성을 얻기 위하여 시동기간 동안 다음의 요구사항을 만족하여야 한다.

- 음극에서 전자방출을 하기 전에, 램프 양단의 개방회로 전압 및/또는 램프에서 시동 보조장치까지의 개방회로 전압은 음극을 손상시키는 램프 글로 전류 수준 이하로 유지해야 한다.
- 음극이 전자방출을 시작한 후, 개방회로 전압은 빠르게 램프를 시동시킬 수 있을 만큼 상승해야 하며 시동이 반복되지 않아야 한다.
- 개방회로 전압을 램프시동으로 상승시켜야 한다면, 한 번 음극 방출이 시작되면 음극이 방출 온도 상태에 있을 때 개방회로 전압이 낮은 값에서 높은 개방전압까지 상승하도록 하여야 한다.
- 음극 예열기간 동안 예열전류 또는 예열전압이 너무 높아서 음극의 방출 재료가 과열로 손상되지 않도록 해야 한다.

예열시동에 요구되는 개방회로 전압이 상대적으로 낮기 때문에, 램프의 형태에 따라 다중 램프 직렬 회로가 사용될 수 있다.

이런 설계 방식에서는 때로 시동 커패시터를 램프와 병렬로 연결하여 완전 개방회로 전압이 걸리도록 사용하고 있다. 시동 커패시터의 크기는 시동의 초기상태 동안 글로 전류와 관련이 있다. 그래서 커패시터를 적당한 크기로 조절하여 시동을 쉽게 해야 하는 동시에 램프와 구동장치의 성능 등에도 주의하여야 한다.

D.4.2 비-예열 시동

이 시동방법은 높은 개방회로 전압을 순간적으로 램프 양단에 공급함으로써 램프를 비-예열 음극으로 전계 방출로 시동시키는 장점이 있다.

개방회로 전압 수준과 구동장치의 전원 임피던스는 램프가 글로 방전 단계를 지나 아크 방전이 되는 시간을 결정한다.

흑화 현상과 램프의 수명 단축에 대한 주된 이유는 시동과정 동안 불필요하게 긴 글로 방전전류에 원인이 있다. 글로 방전전류에 의한 손상을 최소화하기 위해서, 최소의 개방회로 전압을 공급하는 것이 필요하며, 구동장치는 시동 구간을 100 ms보다 길게 하여 반복된 시동이 없이 급속하게 램프를 구동시키는 능력이 필요하다.

어떤 구동장치는 적당한 음극 예열을 위해 다른 방법으로 램프전류를 제한한다(예를 들면 시동 전압을 감소하여 시동하는 방법 등). 여러 가지 방법으로 최대 음극전류 이하로 설계하여 음극 과열을 피하도록 하여야 한다.

D.5 7절의 요구사항 및 램프 데이터 시트 정보의 설명

D.5.1 예열시동

D.5.1.1 가열에너지와 방출시간(ts)

D.5.1.1.1 가열에너지의 최소값

주어진 음극 형식을 최소 방출온도가 되도록 필요한 열의 양을 시간과 주어진 음극 형식의 물리적 특성으로 결정되는 2가지 정수, Q와 P로 표현할 수 있다.

이 관계는 다음과 같은 식으로 표현될 수 있다.

$$E_{\min} = Q_{\min} + P_{\min} t$$

$$E_{\max} = Q_{\max} + P_{\max} t$$

여기에서

$t = t_s$: 시동시간(s). 램프 표준은 변수 t_s 를 시간의 어떤 별개의 점으로 사용한다. 그러나 실제로는 t_1 과 t_2 사이의 값이다. (t_1 , t_2) 구간이 **그림 1**에 나타나 있다:

비고 실제 경험적으로 만족할만한 음극 예열이 항상 얻어지지 않기 때문에, 방출시간이 0.4초 미만인 것은 정상적으로는 수용되지 않는다.

Q_{\min} : 음극 형식에 따른 정수(J)

P_{\min} : 음극 형식에 따른 정수(W)

E_{\min} : 가열에너지의 최소값(J)

Q_{\max} : 음극 형식에 따른 정수(J)

P_{\max} : 음극 형식에 따른 정수(W)

E_{\max} : 가열에너지의 최대값(J)

정수 Q와 P의 값은 각각의 해당 램프 데이터 시트에 음극 대체 저항기와 함께 주어진다. 필요하다면 특정한 형식의 구동장치에 대하여 기초적인 계산으로 에너지 값을 전류나 전압 값으로 변환할 수 있다.

실효 가열에너지 E_{\min} 의 값은 측정된 t_s 의 값을 각각의 램프 데이터 시트에 주어지는 위의 식에 대입하여 계산할 수 있다.

D.5.1.1.2 가열에너지의 최대값

가열에너지의 최대값은 E_{\max} 에 대한 공식과 요구되는 대체 저항기의 값으로 측정되어 각각의 램프 데이터 시트에 주어지는 값으로 계산된다.

이들 요구사항에 대한 구성도가 **그림 1**에 주어진다.

비고 만약 예열에너지 공급이 중단되면 전극에 전달되는 에너지는 0이다. **그림 1**은 공급된 에너지(전극의 에너지 함량이 아님)를 나타내며 공급이 중단된 시점에서 에너지곡선은 정수, 즉 수평선이 된다. 전극의 에너지 특성은, 예를 들어 냉각에 의한 손실, 식 $E = Q + P t$ 에서 P의 기울기로 표현된다.

D.5.1.2 개방회로 전압

해당 램프 데이터 시트의 데이터는 시동 보조장치의 사용을 요구하는 시스템이나 시동 보조장치의 사용을 요구하지 않는 시스템에 대하여 주어진다. 시험 전에 정확한 시스템을 확인하는 것이 필수적이다.

어떤 램프 형식에서 해당 램프 데이터 시트는 시간 t_0 에 도달하기 전에 최대 개방회로 전압이 시간 t_0 에 도달한 후의 개방회로 전압의 최소값 이상이 될 것을 규정한다. 이들 램프형식을 위해 설계된 구

동장치는 이들 램프를 올바르게 시동시키기 위하여 개방회로 전압을 상승시킬 필요가 없다.

D.5.2 비-예열시동

개방회로 전압의 측정은 구동장치가 램프를 동작시키고, 요구되는 최소 글로 전류 기간을 반드시 보장하는 것은 아니다. 일부 구동장치는 초기에 빠르게 글로 상태에서 아크 상태로 램프를 구동시키기 위해 필요한 전류를 공급할 수 없다.

이러한 상황을 피하기 위해서 램프 대체 저항기로 구동장치 임피던스 시험을 수행한다.

램프 대체 저항기와 이 저항에서 얻어질 수 있는 최소 전류수준의 값은 해당 램프 데이터 시트에 있다.

D.6 측정 요구사항

전자식 구동장치의 예열 및 시동 특성이 필수적으로 정상 상태 전압과 전류를 제공하는 것이 아니므로 이러한 조건을 만족하는 측정장치와 기술을 적용하는 것이 필요하다.

부속서 E (규정)

조광용 구동장치의 제어인터페이스

E.1 개요

이 부속서는 조광용 구동장치의 조광 제어기를 규정한다. 전자식 구동장치의 아크전력(최대출력)은 구동장치의 제어단자에 공급되는 제어신호에 의하여 최소/오프 및 최대값 사이에서 제어된다.

제어신호가 연결되지 않았을 경우 구동장치는 IEC 61347-1과 IEC 61347-2-3에 정의한 바와 같이 램프전력의 최대값을 공급하거나, 적용 가능하다면 시스템 실패 수준이어야 한다.

이 부속서는 제어기 자체에 관해서는 규정하지 않는다.

E.2 직류 전압에 의한 제어

E.2.1 회로도

직류 전압제어에 대한 기능적 명세는 그림 E.1과 같다.

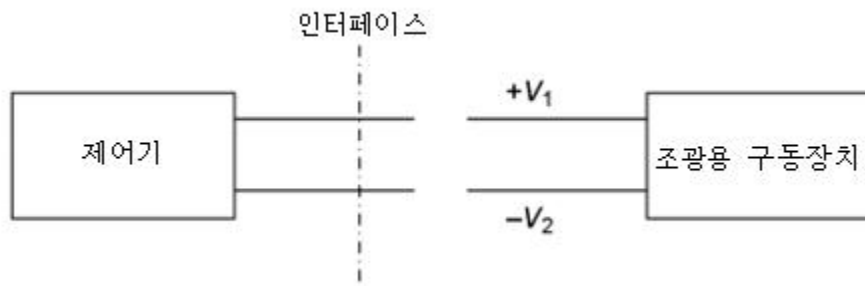


그림 E.1 — d.c. 전압 제어를 위한 기능적 명세

조광용 구동장치의 아크전력은 구동장치 제어입력에 가해지는 직류 전압에 의해서 조절된다. 직류 전압은 다음과 같은 특성을 갖는다.

제어신호 범위

$V_{1,2} = 10 \text{ V} \sim 11 \text{ V}$: 최대 아크전력

$V_{1,2} = 0 \text{ V} \sim 1 \text{ V}$: 최소 아크전력 / 최소 광출력

$V_{1,2} = 1 \text{ V} \sim 10 \text{ V}$: 아크전력이 최소에서 최대로 증가

$V_{1,2} = 0 \text{ V} \sim 11 \text{ V}$: 일정한 광출력을 가지는 일정한 램프 점등

E.2.2 결선도

전류 공급 용량에 따라 어떤 조광 제어기는 다음의 결선도와 같이 여러 개의 구동장치를 제어할 수 있다(그림 E.2 참조).

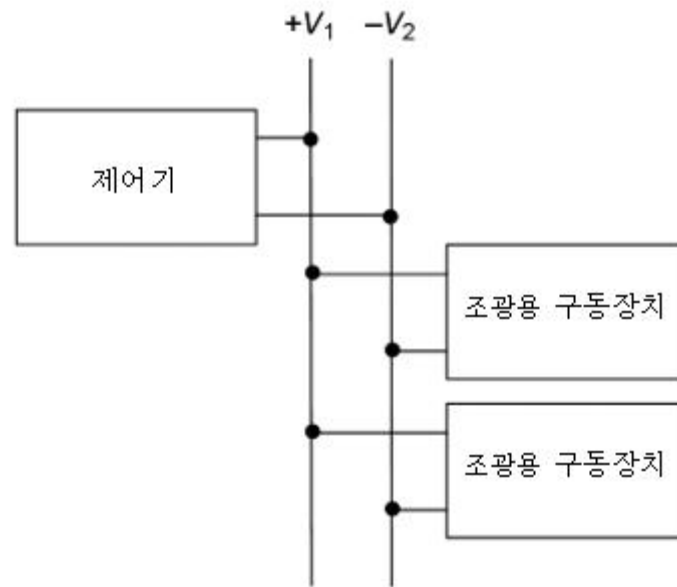


그림 E.2 — 다수 조광용 구동장치를 위한 연결도

E.2.3 전기적 명세

E.2.3.1 회로도

조광용 구동장치는 전류를 출력한다(그림 E.3 참조).

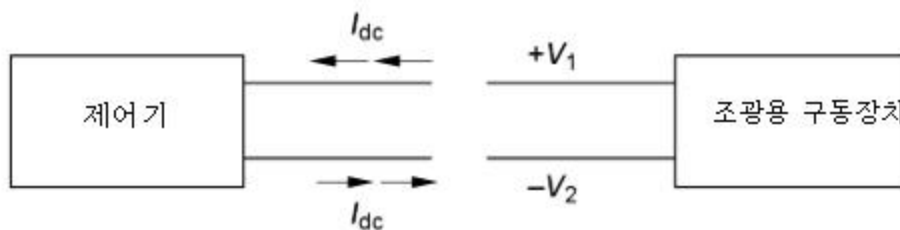


그림 E.3 — 전류 공급 회로도

E.2.3.2 제어 입력 전압의 한계

조광용 구동장치의 제어 입력전압($V_{1,2}$)이 -20 V 에서 $+20\text{ V}$ 가 공급되더라도 손상되지 않아야 한다.

구동장치는 다음의 한계를 초과하는 전압을 제어기 쪽으로 출력하지 않아야 한다.

$$V_{1,2} = -20\text{ V와 } +20\text{ V 사이의 전압}$$

제어단자는 극성을 역방향으로 하는 잘못된 결선에 대해 보호되도록 해야 한다. 이 경우 구동장치는 최소 광출력 상태로 동작하든지 또는 동작이 되지 않도록 해야 한다.

$0\text{ V} \sim 11\text{ V}$ 의 제어 입력 전압에서는 일정한 광출력이 되도록 해야 한다.

이 시험은 육안검사로 한다.

E.2.3.3 제어 입력 전류의 한계

제어기가 공급하는 제어 입력전류의 한계는 최소 10 μA 에서 최대 2 mA 사이가 되도록 한다.

제어 입력 전류는 구동장치의 상태에 따라 달라질 수 있다는 사항이 설명되어야 한다.

E.2.3. 점등 신호

임의의 조광 위치에서도 점등 신호에 의해 점등되어야 한다.

E.3 펄스 폭 변조(PWM) 신호에 의한 제어

E.3.1 회로 결선 — PWM 제어방식에 대한 기능적 명세

PWM을 위한 기능적 규정의 구성 회로도 는 그림 E.4 및 그림 E.5에 있다.

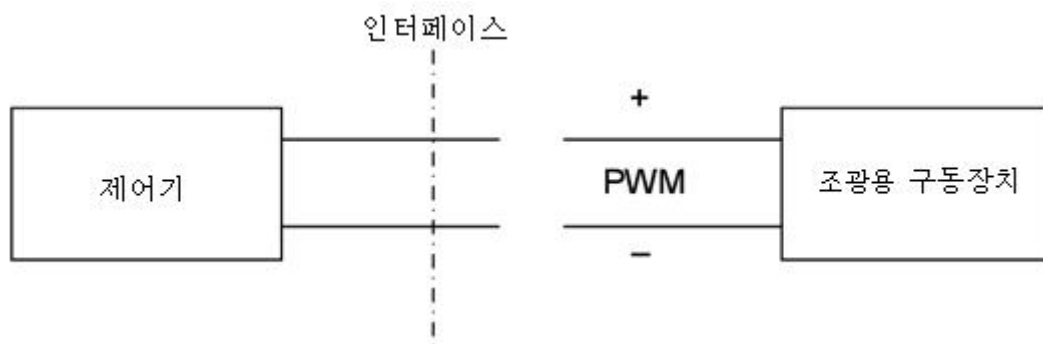
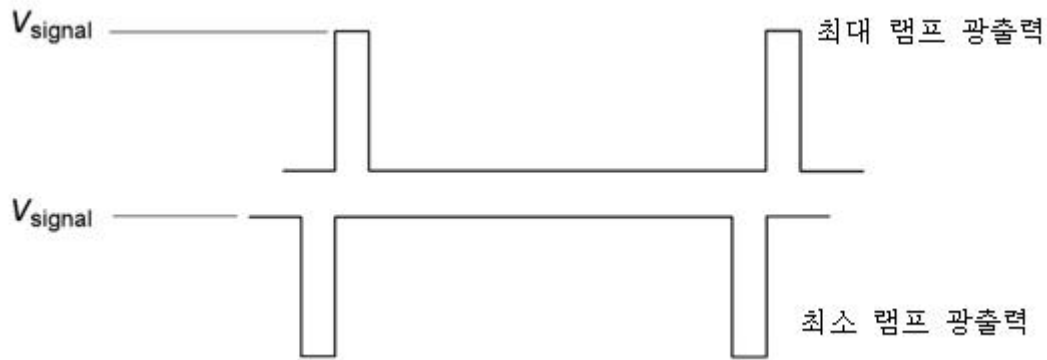
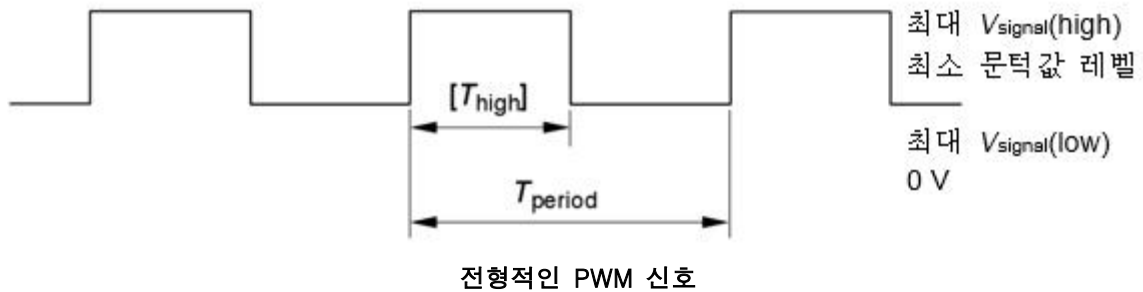


그림 E.4 — PWM 제어를 위한 기능적 명세

조광용 구동장치의 아크전력(광출력)은 제어 입력단자에 입력되는 PWM 신호로 제어한다. 아크전력은 V_{signal} 의 PWM 신호의 시분할의 비율을 조절함으로써 변화한다. PWM 신호는 다음과 같은 특성을 가져야 한다.



최대 및 최소 램프 광출력 PWM 제어신호의 예

그림 E.5 — PWM 신호 특성

$V_{\text{signal}}(\text{low})$ 와 $V_{\text{signal}}(\text{high})$ 사이의 전압신호의 명세:

$V_{\text{signal}}(\text{low})$ 의 최소값은 0 V일 것.

$V_{\text{signal}}(\text{low})$ 의 최대값은 1.5 V일 것.

$V_{\text{signal}}(\text{high})$ 의 최소값은 10 V일 것.

$V_{\text{signal}}(\text{high})$ 의 최대값은 25 V일 것.

T_{period} (주기)는 최소 1 ms이고, 최대 10 ms일 것.

광출력에 대해 다음의 명세가 정의된다.

- 신호의 폭[T_{high}]이 0 %에서 5 % \pm 1 %일 때 최대 광출력일 것.
- 신호의 폭[T_{high}]이 95 % \pm 1 %일 때 1 % 또는 최소 광출력일 것.
- 신호의 폭[T_{high}]이 95 % 초과일 때 오프상태로 될 것.

비고 이 부분의 신호는 오프상태를 위하여 보존한다. 그러나 구동장치가 이러한 신호 체제를 갖지 않을 경우에는 광출력이 최소가 되도록 해야 한다.

- 신호의 폭[T_{high}]이 95 % 미만일 때 오프상태로 되지 않을 것.

E.3.2 결선도

제어기의 전류 공급 용량에 따라서 하나의 제어기로 여러 개의 구동장치를 제어하는 결선방식을 그림 E.6에 나타낸다.

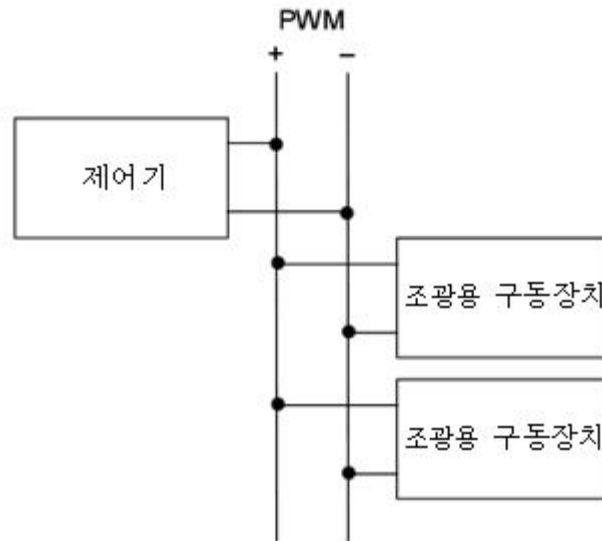


그림 E.6 — PWM 조광용 구동장치의 결선도

E.3.2 전기적 명세

제어부는 전류원 쪽이고 구동장치는 전류-싱크(current-sinking) 쪽이다.

E.3.3 제어신호 전압의 한계

조광용 구동장치는 제어 신호전압(V_{signal})이 25 V 이하일 때, 손상을 입지 않아야 한다.

제어단자는 극성을 역방향으로 하는 잘못된 결선에 대해 보호되도록 해야 한다. 이 경우 구동장치는 동작이 되지 않아야 한다.

E.3.4 제어단자의 임피던스

조광제어기 입력단자의 임피던스는 1 k Ω ~ 10 k Ω 이 되어야 한다.

E.3.5 입력 전류

12 V의 입력 전류 값이 구동장치에 명시되거나 설명되어 있어야 한다.

E.3.4 조광 특성의 예

그림 E.7은 제어 특성에 관한 예시를 보여준다.

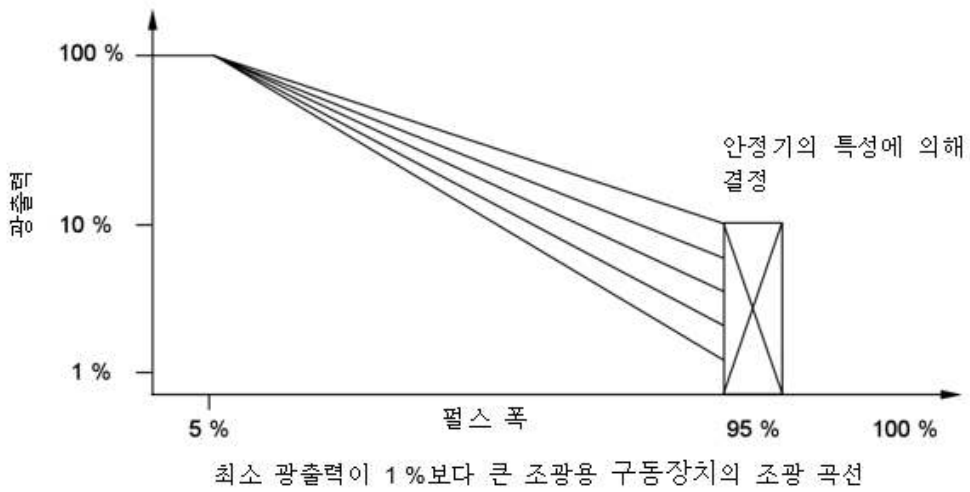
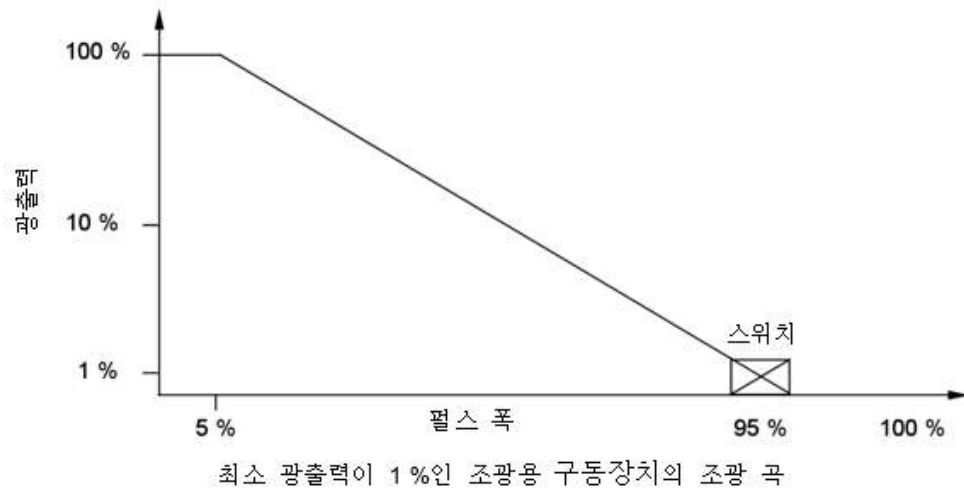


그림 E.7 — 조광용 구동장치의 조광 곡선

부속서 F (참고)

SoS 및 CV 시험을 위한 시험 배치의 예시

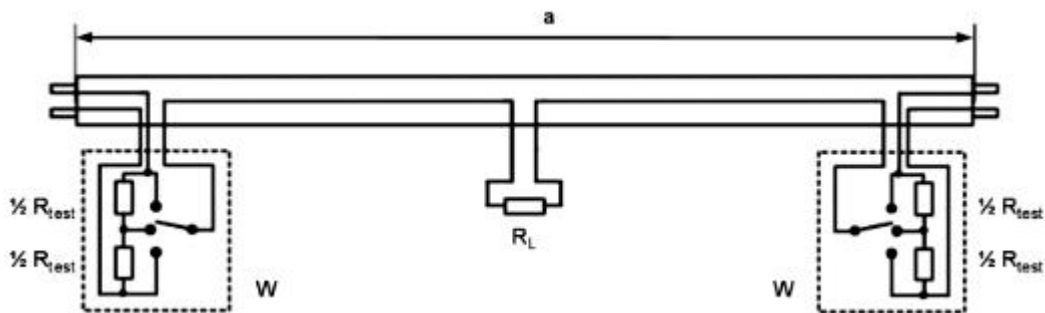
F.1 일반

구동장치 및 대체 저항기 사이의 도체 길이 및 배열은 CISPR TR 30-1에 따른다. 대체 저항 및 스위치는 가능한 한 램프 전극의 위치에 가깝게 위치해야 하며, 램프 저항은 가능한 한 램프 중심에 가깝게 위치해야 한다.

F.2 이중 캡 형광램프를 위한 더미 램프

그림 F.1 참조

비고 "더미 램프"는 단일 램프의 완전한 교체를 대표하는 것으로, R_L 및 R_{test} 를 갖고 있다.



식별부호

R_L 램프 대체 저항
 R_{test} 음극 대체 저항
 W 음극 대체 회로

그림 F.1 — 이중 캡 형광램프를 위한 더미 램프

F.3 이중 캡 형광램프용 단일 및 다중 램프 구동장치를 위한 시험 배치

시험 설정에는 더미 램프 및 대체 저항이 포함되어 있다. 이는 등기구에서 대칭으로 배선된 실제 램프의 레이아웃을 보여준다.

그림 F.2a는 단일 또는 이중 전자식 램프 구동장치의 측정 배치를 나타내고, 그림 F.2b는 3개 및 4개의 전자식 램프 구동장치를 나타낸다. 자세한 내용은 CISPR TR 30-1을 참조한다.

단위: mm

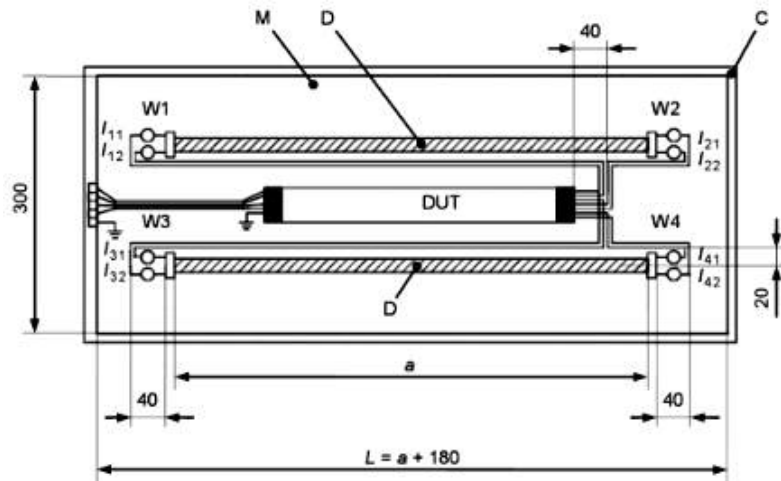


그림 F.2a — 1개 또는 2개 이중 캡을 갖는 형광램프용 전자식 구동장치 동작을 위한 시험 배치

단위: mm

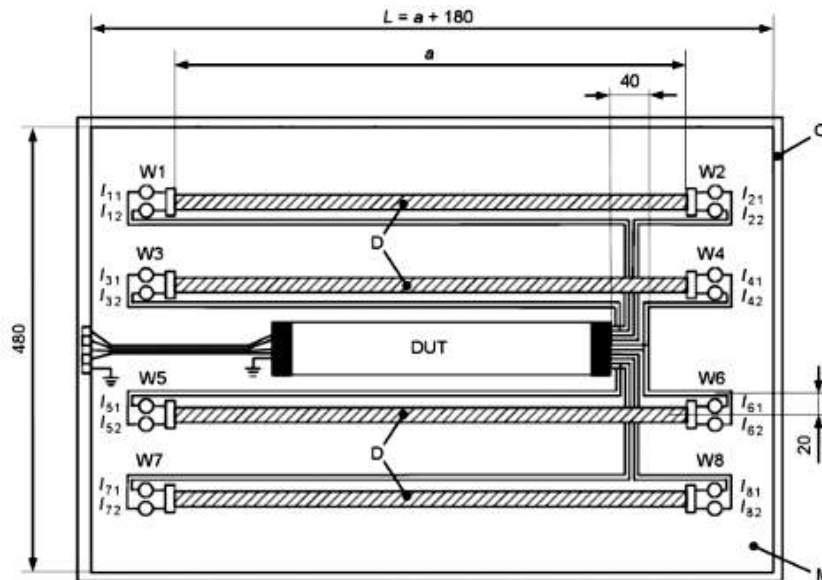


그림 F.2b — 3개 또는 4개의 이중 캡을 갖는 형광램프용 전자식 구동장치 동작을 위한 시험 배치

식별부호

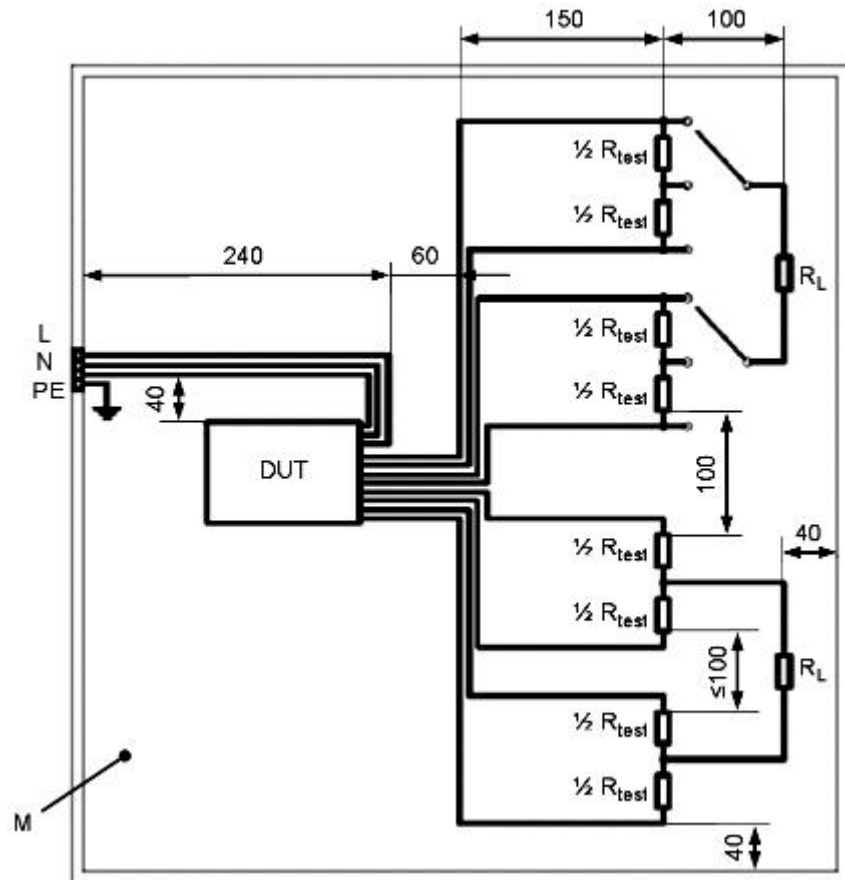
DUT	시험 대상 기기	M	금속판
D	더미 램프	a	램프의 길이
C	절연물	W1 ... m	음극(= 필라멘트) 1 ... m을 위한 대체 저항
I_{nn}	그림 3에 설명된 전류		

그림 F.2 — 이중 캡 형광램프용 전자식 구동장치 동작을 위한 시험 배치

F.4 단일 캡 형광램프용 단일 및 다중 램프 전자식 구동장치를 위한 회로 배치

그림 F.3은 하나 또는 두 개의 콤팩트 형광램프를 동시에 동작시키는 전자식 구동장치의 시험 배치를 보여준다.

단위: mm



식별부호

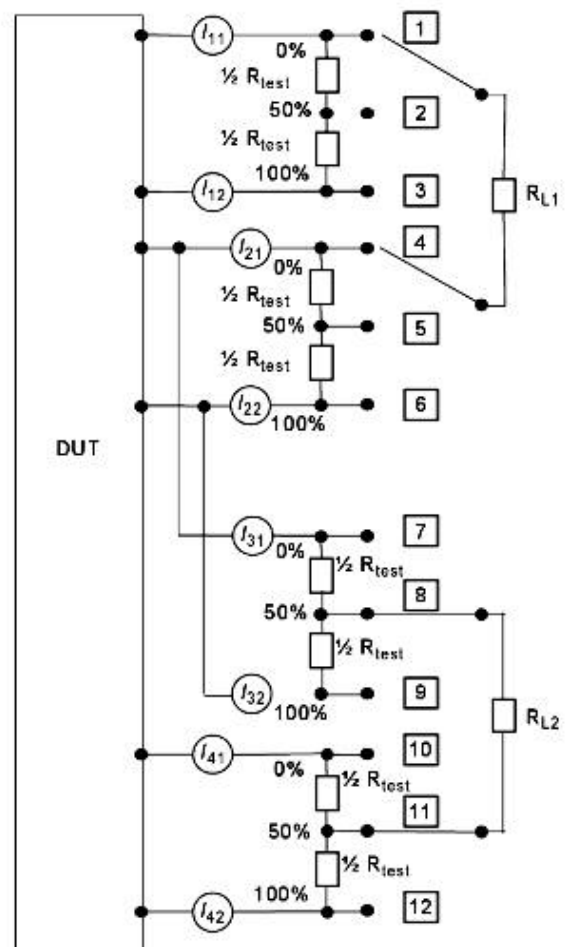
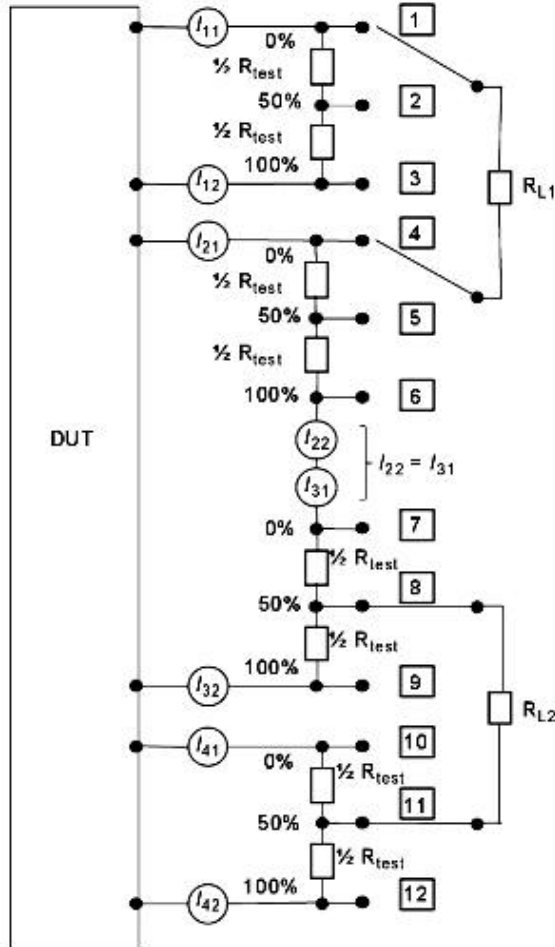
M 금속판, 1 mm 두께
DUT 시험 대상 구동장치
RL 램프 대체 저항

그림 3 참조

그림 F.3 — 단일 또는 두 개의 캡을 갖는 형광램프용 전자식 구동장치 동작을 위한 시험 배치

F.5 두 개의 램프를 직렬로 연결하기 위한 회로 배치

그림 F.4는 두 개의 램프를 직렬로 연결하기 위한 시험 회로 배치를 보여준다. 공통 필라멘트의 연결방법에 따라 그림 F.4a 또는 그림 F.4b와 같이 설정된다.



그림F.4a — 직렬로 연결된 공통 필라멘트
식별부호

그림F.4b — 병렬로 연결된 공통 필라멘트

DUT 시험 대상 구동장치
 R_{L1} , R_{L2} 램프 대체 저항
 1...6, 7...10 스위치 위치

그림 F.4 — 두 개의 램프를 직렬로 연결하기 위한 전자식 구동장치의 시험 배치

부속서 G (참고)

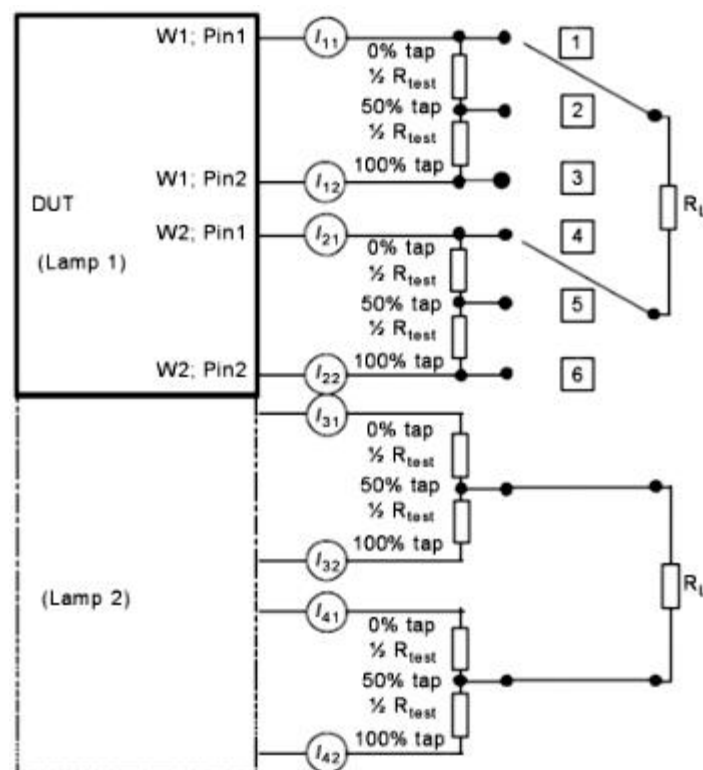
도식화된 SoS-CV 시험의 예시

G.1 필요한 시험 목록

부속서 G에서 측정된 데이터의 변환은 IEC 램프 데이터 시트의 관련 방정식에 의해 이루어지며 분석은 계산된 결과를 다이어그램으로 표현함으로써 이루어진다. 표 G.1은 필요한 시험 설문 조사의 한 가지 예시를 보여준다. 그림 G.1은 해당 회로를 보여준다.

표 G.1 — 필요한 시험 목록

I_D vs I_{LHmax} 및 CV vs CV_{max} 의 확인
10 % I_{test} 에서의 CV vs CV_{min} 의 확인
30 % I_{test} 에서의 SoS vs SoS_{min} 의 확인
60 % I_{test} 에서의 SoS vs SoS_{min} 의 확인



식별부호

1...6 스위치 위치
 W_x ; P_{iny} 음극 x , 리드선 y 를 위한 구동장치 단자

그림 3 참조

그림 G.1 — 표 G.1의 필요한 측정을 반영한 시험 회로 배치의 예시

G.2 FDH-54-G5-L/P-16/1150 램프를 갖는 연속 조광 전자식 구동장치의 측정 값을 기록하는 양식(예시)

그림 F.2에 따른 연속 조광 제어 구동장치 값의 기록 예시는 다음 양식을 따른다. 밝은 회색의 항목은 대체 저항값이다. 어두운 회색의 항목은 핀 전류 또는 음극 전압의 측정 값이다.

FDH-54-G5-L/P-16/1150		
I_{test}	A	0.480
$I_{D,min}$	A	0.050
$I_{D,max}$	A	0.380
CV_{max}	V	4.35
I_{LHmax}	A	0.670
10 % I_{test} 에서 CV_{min}	V	3.20
30 % I_{test} 에서 SoS_{min}	A ²	0.282
60 % I_{test} 에서 SoS_{min}	A ²	0.154
R_{test1}	Ω	7.5
R_{test2}	Ω	8.5
R_{L10min}	Ω	3 000
R_{L10max}	Ω	5 600
R_{L30}	Ω	1 100
R_{L60}	Ω	470

I _D vs I _{LHmax} 및 CV vs CV _{max} 확인					
I _D	A	0.050		0.144	0.288
R _L	Ω	3 000	5 600	1 100	470
R _{test}	Ω	8.5			
스위치 W1 ~ W8: 50 % 탭					
I ₁₁	A				
I ₁₂	A				
I ₂₁	A				
I ₂₂	A				
I ₃₁	A				
I ₃₂	A				
I ₄₁	A				
I ₄₂	A				
I ₅₁	A				
I ₅₂	A				
I ₆₁	A				
I ₆₂	A				
I ₇₁	A				
I ₇₂	A				
I ₈₁	A				
I ₈₂	A				
CV ₁	V				
CV ₂	V				
CV ₃	V				
CV ₄	V				
CV ₅	V				
CV ₆	V				
CV ₇	V				
CV ₈	V				

10 % I_{Test} 에서의 CV vs CV_{min} 의 확인			
I_D	A	0.050	
R_L	Ω	3 000	5 600
R_{test}	Ω	7.5	
스위치 W1 ~ W8: 50 % 탭			
CV_1	V		
CV_2	V		
CV_3	V		
CV_4	V		
CV_5	V		
CV_6	V		
CV_7	V		
CV_8	V		

30 % I_{Test} 에서의 램프 1 SoS vs SoS_{min} 의 확인						
I_D	A	0.144				
R_L	Ω	1 100				
R_{test}	Ω	7.5				
스위치 W1 ~ W8: 특별히 규정되어 있지 않을 경우, 50 % 탭		W1: 50 % W2: 50 %	W1: 0 % W2: 0 %	W1: 100 % W2: 100 %	W1: 0 % W2: 100 %	W1: 100 % W2: 0 %
I_{11}	A					
I_{12}	A					
I_{21}	A					
I_{22}	A					
SoS_1	A^2					
SoS_2	A^2					

30 % I_{Test} 에서의 램프 2 SoS vs SoS_{min} 의 확인						
I_D	A	0.144				
R_L	Ω	1 100				
R_{test}	Ω	7.5				
스위치 W1 ~ W8: 특별히 규정되어 있지 않을 경우, 50 % 탭		W3: 50 % W4: 50 %	W3: 0 % W4: 0 %	W3: 100 % W4: 100 %	W3: 0 % W4: 100 %	W3: 100 % W4: 0 %
I_{31}	A					
I_{32}	A					
I_{41}	A					
I_{42}	A					
SoS_3	A^2					
SoS_4	A^2					

30 % I_{Test} 에서의 램프 3 SoS vs SoS _{min} 의 확인						
I_D	A	0.144				
R_L	Ω	1 100				
R_{test}	Ω	7.5				
스위치 W1 ~ W8: 특별히 규정되어 있지 않을 경우, 50 % 탭		W5: 50 % W6: 50 %	W5: 0 % W6: 0 %	W5: 100 % W6: 100 %	W5: 0 % W6: 100 %	W5: 100 % W6: 0 %
I_{51}	A					
I_{52}	A					
I_{61}	A					
I_{62}	A					
SoS ₅	A^2					
SoS ₆	A^2					

30 % I_{Test} 에서의 램프 4 SoS vs SoS _{min} 의 확인						
I_D	A	0.144				
R_L	Ω	1 100				
R_{test}	Ω	7.5				
스위치 W1 ~ W8: 특별히 규정되어 있지 않을 경우, 50 % 탭		W7: 50 % W8: 50 %	W7: 0 % W8: 0 %	W7: 100 % W8: 100 %	W7: 0 % W8: 100 %	W7: 100 % W8: 0 %
I_{71}	A					
I_{72}	A					
I_{81}	A					
I_{82}	A					
SoS ₇	A^2					
SoS ₈	A^2					

60 % I_{Test} 에서의 SoS vs SoS _{min} 의 확인		
I_D	A	0.288
R_L	Ω	470
R_{test}	Ω	7.5
스위치 W1-W8 : 50% 탭		
I_{11}	A	
I_{12}	A	
I_{21}	A	
I_{22}	A	
I_{31}	A	
I_{32}	A	
I_{41}	A	
I_{42}	A	
I_{51}	A	
I_{52}	A	
I_{61}	A	
I_{62}	A	
I_{71}	A	
I_{72}	A	
I_{81}	A	
I_{82}	A	
SoS ₁	A^2	
SoS ₂	A^2	
SoS ₃	A^2	
SoS ₄	A^2	
SoS ₅	A^2	
SoS ₆	A^2	
SoS ₇	A^2	
SoS ₈	A^2	

G.3 FDH-54-G5-L/P-16/1150 램프를 갖는 50 % 스텝 조광 전자식 구동장치의 측정 값을 기록하는 양식(예시)

그림 F.2에 따른 50 % 스텝 조광 제어 구동장치 값의 기록 예시는 다음 양식을 따른다. 밝은 회색의 항목은 대체 저항값이다. 어두운 회색의 항목은 핀 전류 또는 음극 전압의 측정 값이다.

FDH-54-G5-L/P-16/1150		
I_{test}	A	0.480
I_D (50 %)	A	0.240
CV_{max}	V	4.35
I_{LHmax}	A	0.670
A	—	96.17
B	—	-1.266
R_L	Ω	(586은 계산됨) 560은 선택됨
X'_1	A^2	0.410
Y'_1	A	0.889
I_D (계산)에서의 SoS_{min}	A^2	0.197
R_{test1}	Ω	7.5
R_{test2}	Ω	8.5

I_D vs I_{LHmax} 및 CV vs CV_{max} 의 확인		
I_D	A	0.240
R_L	Ω	560
R_{test}	Ω	8.5
스위치 W1 ~ W8: 50 % 탭		
I_{11}	A	
I_{12}	A	
I_{21}	A	
I_{22}	A	
I_{31}	A	
I_{32}	A	
I_{41}	A	
I_{42}	A	
I_{51}	A	
I_{52}	A	
I_{61}	A	
I_{62}	A	
I_{71}	A	
I_{72}	A	
I_{81}	A	
I_{82}	A	
CV_1	V	
CV_2	V	
CV_3	V	
CV_4	V	
CV_5	V	
CV_6	V	
CV_7	V	
CV_8	V	

I_D 에서의 램프 1 SoS vs SoS _{min} 의 확인						
I_D	A	0.240				
R_L	Ω	560				
R_{test}	Ω	7.5				
스위치 W1 ~ W8: 특별히 규정되어 있지 않을 경우, 50 % 탭		W1: 50 % W2: 50 %	W1: 0 % W2: 0 %	W1: 100 % W2: 100 %	W1: 0 % W2: 100 %	W1: 100 % W2: 0 %
I_{11}	A					
I_{12}	A					
I_{21}	A					
I_{22}	A					
SoS ₁	A ²					
SoS ₂	A ²					

I_D 에서의 램프 2 SoS vs SoS _{min} 의 확인						
I_D	A	0.240				
R_L	Ω	560				
R_{test}	Ω	7.5				
스위치 W1 ~ W8: 특별히 규정되어 있지 않을 경우, 50 % 탭		W3: 50 % W4: 50 %	W3: 0 % W4: 0 %	W3: 100 % W4: 100 %	W3: 0 % W4: 100 %	W3: 100 % W4: 0 %
I_{31}	A					
I_{32}	A					
I_{41}	A					
I_{42}	A					
SoS ₃	A ²					
SoS ₄	A ²					

I_D 에서의 램프 3 SoS vs SoS _{min} 의 확인						
I_D	A	0.240				
R_L	Ω	560				
R_{test}	Ω	7.5				
스위치 W1 ~ W8: 특별히 규정되어 있지 않을 경우, 50 % 탭		W5: 50 % W6: 50 %	W5: 0 % W6: 0 %	W5: 100 % W6: 100 %	W5: 0 % W6: 100 %	W5: 100 % W6: 0 %
I_{51}	A					
I_{52}	A					
I_{61}	A					
I_{62}	A					
SoS ₅	A ²					
SoS ₆	A ²					

I_D 에서의 램프 4 SoS vs SoS _{min} 의 확인						
I_D	A	0.240				
R_L	Ω	560				
R_{test}	Ω	7.5				
스위치 W1 ~ W8: 특별히 규정되어 있지 않을 경우, 50 % 탭		W7: 50 % W8: 50 %	W7: 0 % W8: 0 %	W7: 100 % W8: 100 %	W7: 0 % W8: 100 %	W7: 100 % W8: 0 %
I_{71}	A					
I_{72}	A					
I_{81}	A					
I_{82}	A					
SoS ₇	A ²					
SoS ₈	A ²					

G.4 두 개의 램프가 직렬로 연결된 연속 조광 전자식 구동장치의 측정 값을 표현하는 방법의 양식(예시)

그림 F.4에 따른 연속 조광 제어 구동장치 값의 기록 예시는 다음 양식을 따른다. 밝은 회색의 항목은 대체 저항값이다. 어두운 회색의 항목은 핀 전류 또는 음극 전압의 측정 값이다.

I_D vs I_{LHmax} 및 CV vs CV_{max} 의 확인					
I_D	A				
R_L	Ω				
R_{test}	Ω				
스위치 W1 ~ W8: 50 % 탭					
I_{11}	A				
I_{12}	A				
I_{21}	A				
I_{22}	A				
I_{31}	A				
I_{32}	A				
I_{41}	A				
I_{42}	A				
CV_1	V				
CV_2	V				
CV_3	V				
CV_4	V				
CV_5	V				
CV_6	V				
CV_7	V				
CV_8	V				

10 % I_{Test} 에서의 CV vs CV_{min} 의 확인			
I_D	A		
R_L	Ω		
R_{test}	Ω		
스위치 W1 ~ W12: 50 % 탭			
CV_1	V		
CV_2	V		
CV_3	V		
CV_4	V		
CV_5	V		
CV_6	V		
CV_7	V		
CV_8	V		

30 % I_{Test} 에서의 램프 1 SoS vs SoS _{min} 의 확인						
I_D	A					
R_L	Ω					
R_{test}	Ω					
스위치 W1 ~ W8		W1: 50 % W2: 50 %	W1: 0 % W2: 0 %	W1: 100 % W2: 100 %	W1: 0 % W2: 100 %	W1: 100 % W2: 0 %
I_{31}	A					
I_{32}	A					
I_{41}	A					
I_{42}	A					
SoS ₁	A^2					
SoS ₂	A^2					

30 % I_{Test} 에서의 램프 2 SoS vs SoS _{min} 의 확인						
I_D	A					
R_L	Ω					
R_{test}	Ω					
스위치 W1 ~ W8: 특별히 규정되어 있지 않을 경우, 50 % 탭		W1: 50 % W2: 50 %	W1: 0 % W2: 0 %	W1: 100 % W2: 100 %	W1: 0 % W2: 100 %	W1: 100 % W2: 0 %
I_{31}	A					
I_{32}	A					
I_{41}	A					
I_{42}	A					
SoS ₃	A^2					
SoS ₄	A^2					

60 % I_{Test} 에서의 SoS vs SoS _{min} 의 확인		
I_D	A	
R_L	Ω	
R_{test}	Ω	
스위치 W1 ~ W8: 50 % 탭		
I_{11}	A	
I_{12}	A	
I_{21}	A	
I_{22}	A	
I_{31}	A	
I_{32}	A	
I_{41}	A	
I_{42}	A	
SoS ₁	A^2	
SoS ₂	A^2	
SoS ₃	A^2	
SoS ₄	A^2	

참고문헌

CISPR TR 30-1:2012, Test method on electromagnetic emissions — Part 1: Electronic control gear for single- and double-capped fluorescent lamps

IEC 60050-845:1987, International Electrotechnical Vocabulary — Chapter 845: Lighting

비고 IEC 60050-845:1987에 대응되는 KS는 2009년도에 고시된 KS C IEC 60050-845이다.

IEC 60410:1973, Sampling plans and procedures for inspection by attributes

비고 IEC 60410:1973에 대응되는 KS는 2006년도에 고시된 KS A IEC 60410이다.

IEC 61000-3-2, Electromagnetic compatibility(EMC) — Part 3-2: Limits — Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)

KS C IEC 61000-4-30, 전기자기적합성(EMC) — 제4-30부: 시험 및 측정기술 — 전기품질 측정방법

IEC 61547, Equipment for general lighting purposes — EMC immunity requirements

ITU-T Recommendation Z.100, Specification and description language (SDL)

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 : 조명기기 분야 전문위원회

구	분	성	명	근	무	처	직	위
(위	원	장)						
(위	원)							

(간 사)

원안작성협력 : 시험 인증기관 담당자 연구포럼

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

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 전기용품 및 생활용품 안전관리법 제3조의 규정에 따라 매 5년마다 안전기준 전문위원회에서 심의되어 제정, 개정 또는 폐지됩니다.

KC 60929 : 2022-02-16

**AC and/or DC-supplied electronic control
gear for tubular fluorescent lamps**

-Performance requirements

ICS 29.140.30

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>

