

## **NOTA IMPORTANTE:**

La entidad sólo puede hacer uso de esta norma para si misma, por lo que este documento NO puede ser reproducido, ni almacenado, ni transmitido, en forma electrónica, fotocopia, grabación o cualquier otra tecnología, fuera de su propio marco.

**ININ/ Oficina Nacional de Normalización**

## MEDIOS DE CONTROL DE LAMPARAS PARTE 1: REQUISITOS GENERALES Y DE SEGURIDAD (IEC 61347-1:2000, IDT)

Lamp control gear  
Part 1: General and safety requirements

---

ICS: 29.140

1. Edición      Diciembre 2002

**REPRODUCCION PROHIBIDA**

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana.  
Teléf.: 830-0835 Fax: (537) 33-8048 E-mail: nc@ncnorma.cu

## Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba que representa al país ante las Organizaciones Internacionales y Regionales de Normalización.

La preparación de las Normas Cubanas se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. La aprobación de las Normas Cubanas es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en evidencias de consenso.

La NC IEC 61347-1:2002 adopta de forma idéntica la Norma Internacional IEC 61347-1:2000. Edición 1.0; el análisis para la adopción de la misma se realizó por el Comité Técnico de Iluminación del Comité Electrotécnico Cubano (CEC), integrado por especialistas de las entidades siguientes:

- Consejo de Estado:
- Corporación CIMEX
- Oficina de Transferencia de Tecnologías (OTT)
- Oficina del Historiador de La Habana
- Instituto de Aeronáutica Civil de Cuba (IACC)
- Instituto Cubano de Radio y Televisión (ICRT)
- Instituto Nacional de Educación Física y Recreación (INDER)
- Ministerio de Comercio Exterior (MINCEX), CONSUMIMPORT
- Ministerio de Cultura
- Ministerio de Economía y Planificación (MEP), Oficina Nacional de Normalización (ONN)
- Ministerio de Educación (MINED), Centro "Gervasio Cabrera"
- Ministerio de Educación Superior (MES), Centro de Investigaciones Electroenergéticas (CIPEL)
- Ministerio de la Construcción (MICONS), Centro de Estudios de la Vivienda
- Ministerio de la Industria Básica (MINBAS), Grupos Electrógenos y Sistemas Eléctricos (GEYSEL)
- Ministerio de la Industria Ligera (MINIL), LUDEMA
- Ministerio de la Informática y las Comunicaciones, DITEL
- Ministerio de las Fuerzas Armadas (MINFAR), CITEC

## © NC, 2002

**Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por alguna forma o medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias o microfilmes, sin el permiso previo escrito de:**

**Oficina Nacional de Normalización (NC).**

**Calle E No. 261 Ciudad de La Habana, Habana 3. Cuba.**

**Impreso en Cuba**

## Indice

1	Alcance .....	6	
2	Referencias normativas.....	6	
3	Definiciones.....	7	
4	Requisitos generales .....	11	
5	Generalidades sobre los ensayos.....	11	
6	Clasificación .....	12	
7	Marcado .....	12	
	7.1 Indicaciones a marcar.....	12	
	7.2 Durabilidad y legibilidad del marcado .....	14	
8	Terminales.....	14	
9	Disposiciones para la puesta a tierra de protección .....	14	
10	Protección contra el contacto accidental con partes activas .....	15	
11	Resistencia a la humedad y aislamiento .....	15	
12	Rigidez dieléctrica.....	16	
13	Ensayo de endurencia térmica de los devanados de balastos .....	17	
14	Condiciones de falla.....	20	
15	Construcción.....	22	
	15.1 Madera, algodón, seda, papel y materiales fibrosos similares .....	22	
	15.2 Circuitos impresos .....	22	
16	Líneas de fuga y distancias en el aire.....	23	
17	Tornillos, partes portadoras de corriente y conexiones.....	25	
18	Resistencia al calor, al fuego y a las corrientes de fuga superficiales .....	25	
19	Resistencia a la corrosión .....	26	
Anexo A (normativo) Ensayo para determinar si una parte conductora es una parte activa que puede provocar un choque eléctrico .....			28
Anexo B (normativo) Requisitos particulares para los medios de control de lámparas protegidos térmicamente.....			29
Anexo C (normativo) Requisitos particulares para medios de control de lámpara(s) electrónicos con dispositivos de protección contra el sobrecalentamiento .....			38
Anexo D (normativo) Requisitos para efectuar los ensayos de los medios de control de lámparas protegidos térmicamente.....			41
Anexo E (normativo) Uso de constantes S diferentes de 4 500 para los ensayos de $t_w$ .....			44
Anexo F (normativo) Recintos a prueba de corrientes de aire .....			47
Anexo G (normativo) Explicación del cálculo de los valores de los impulsos de tensión.....			48
Anexo H (normativo) Ensayos .....			52
Bibliografía .....			58
Figura 1 – Relación entre la temperatura del devanado y la duración del ensayo de endurencia ....			26
Figura 2 – Líneas de fuga entre conductores en tarjetas impresas que no están conectadas conductivamente a la red de alimentación .....			27
Figura D.1 – Ejemplo de recinto de calentamiento para balastos con protección térmica .....			43
Figura E 1 – Control del valor reivindicado de S. ....			46
Figura G.1 – Circuito para la medición de la tensión de impulsos de corta duración .....			50
Figura G.2 – Circuito apropiado para la producción y aplicación de impulsos de larga duración.....			51
Figura H.1 – Disposición para el ensayo de calentamiento.....			57
Tabla 1 – Tensión de ensayo de rigidez dieléctrica.....			16
Tabla 2 – Temperaturas teóricas de ensayo para balastos sometidos a un ensayo de endurencia de 30 días de duración .....			19
Tabla 3 – Distancias mínimas para tensiones alternas sinusoidales (50/60 Hz) .....			24
Tabla 4 – Distancias mínimas para tensiones de impulsos no sinusoidales .....			24
Tabla B.1 – Funcionamiento con protección térmica .....			34
Tabla B.2 – Funcionamiento con protección térmica .....			35

## COMISIÓN ELECTROTÉCNICA INTERNACIONAL

## MEDIOS DE CONTROL DE LÁMPARAS

## Parte 1: Requisitos generales y de seguridad

## PREFACIO

- 1) La IEC (Comisión Electrotécnica Internacional) es una organización de alcance mundial para la normalización que incluye a todos los comités electrotécnicos nacionales (Comités Nacionales IEC). El objetivo de la IEC es promover la cooperación internacional en todas las cuestiones concernientes a la normalización en las esferas eléctricas y electrónicas. Con este fin y además de otras actividades, la IEC publica Normas Internacionales. La preparación de estas se confía a Comités Técnicos; cualquier Comité Nacional IEC interesado en un tema puede participar en este trabajo preparatorio. También pueden participar en esta preparación las organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales que hayan establecido enlace con la IEC. La IEC colabora estrechamente con la Organización Internacional para la Normalización (ISO) según las condiciones determinadas por un acuerdo entre las dos organizaciones.
- 2) Las decisiones o acuerdos formales de la IEC sobre materias técnicas expresan, tan exactamente como resulte posible, un consenso internacional de opinión sobre los temas correspondientes, dado que cada comité técnico tiene la representación de todos los Comités Nacionales interesados.
- 3) Los documentos producidos tienen la forma de recomendaciones para uso internacional y se publican en forma de normas, informes técnicos o guías y es en este sentido que son aceptados por los Comités Nacionales.
- 4) Para promover la unificación internacional, los Comités Nacionales IEC se encargan de aplicar las Normas Internacionales de la IEC en sus normas nacionales y regionales en la forma más exacta posible. Cualquier divergencia entre la Norma IEC y la correspondiente norma nacional o regional se indicará claramente en estas últimas.
- 5) La IEC no proporciona un procedimiento de marcaje para indicar su aprobación y no puede hacerse responsable de cualquier equipo declarado como conforme con una de sus normas.
- 6) Se llama la atención acerca de la posibilidad de que algunos de los elementos de esta Norma Internacional pueden ser sujetos de derechos de patente. La IEC no se hará responsable de la identificación de cualquiera de estos derechos de patente, o de todos.

La Norma Internacional IEC 61347-1 ha sido preparada por el subcomité 34C: Auxiliares para lámparas, del comité técnico 34 de la IEC: Lámparas y equipos vinculados.

La primera edición de la IEC 61347-1, conjuntamente con las partes 1 a 9 de la IEC 61347-2, cancela y sustituye las IEC 60920, IEC 60922, IEC 60924, IEC 60926, IEC 60928 y la IEC 61046, y constituye una revisión menor.

La relación entre las partes que forman la IEC 61347-2 y las normas IEC que ellas sustituyen es como sigue:

IEC 61347-2-1 sustituye a la IEC 60926

IEC 61347-2-2 sustituye a la IEC 61046

IEC 61347-2-3 sustituye a la IEC 60928

IEC 61347-2-4 sustituye a la IEC 60924, Sección 3

IEC 61347-2-5 sustituye a la IEC 60924, Sección 4

IEC 61347-2-6 sustituye a la IEC 60924, Sección 5

IEC 61347-2-7 sustituye a la IEC 60924, Sección 6

IEC 61347-2-8 sustituye a la IEC 60920

IEC 61347-2-9 sustituye a la IEC 60922

El texto de esta norma ha sido realizado sobre la base de los documentos siguientes

FDIS	Informe de votación
34C/508/FDIS	34C/522/RVD

Una información completa de la votación para la aprobación de esta norma se puede hallar en el Informe de la votación indicado en la tabla anterior.

Esta publicación ha sido redactada de acuerdo con las Directivas ISO/IEC, Parte 3.

Esta parte 1 se ha de usar de conjunto con la parte 2 apropiada, la que contiene cláusulas que suplementan o modifican las cláusulas correspondientes de la parte 1, para proporcionar los requisitos pertinentes para cada tipo de producto.

**NOTA:** En esta norma, se han utilizado los tipos de imprenta siguientes:

- Requisitos propiamente dichos: tipo romano.
- Especificaciones de ensayos: tipo cursivo.
- Temas de explicación: tipo romano más pequeño.

Los anexos A, B, C, D, E, F, G y H forman parte integral de esta norma.

La IEC 61347-1, bajo el título general de *Medios de control de lámparas*, consta de las partes siguientes:

- Parte 1: Requisitos generales y de seguridad.
- Parte 2-1: Requisitos particulares de dispositivos de encendido (que no sean encendedores luminiscentes).
- Parte 2-2: Requisitos particulares de convertidores reductores electrónicos alimentados en c.c. o c.a. para lámparas incandescentes.
- Parte 2-3: Requisitos particulares de balastos electrónicos alimentados por c.a. para lámparas fluorescentes.
- Parte 2-4: Requisitos particulares de balastos electrónicos para iluminación general.
- Parte 2-5: Requisitos particulares de balastos electrónicos alimentados por c.c. para iluminación de transporte público.
- Parte 2-6: Requisitos particulares de balastos electrónicos alimentados por c.c. para alimentación de aviones.
- Parte 2-7: Requisitos particulares de balastos electrónicos alimentados por c.c. para iluminación de emergencia.
- Parte 2-8: Requisitos particulares de los balastos para lámparas fluorescentes.
- Parte 2-9: Requisitos particulares de los balastos para lámparas de descarga (excluidas las lámparas fluorescentes).

- Parte 2-10: Requisitos particulares de inversores y convertidores electrónicos para funcionamiento a alta frecuencia de lámparas de descarga tubulares de encendido frío (tubos de neón).
- Parte 2-11: Requisitos particulares de circuitos electrónicos misceláneos utilizados con luminarias 1)

El comité ha decidido que el contenido de esta publicación permanecerá inalterable hasta el 2003. En esta fecha la publicación será:

- reconfirmada;
- anulada;
- sustituida por una edición revisada, o
- modificada.

---

1) A publicar

## Introducción

La primera edición de la IEC 61347-1, publicada en conjunto con las partes 2-1 a 2-9, representa una revisión editorial de las IEC 60926, IEC 61046, IEC 60928, IEC 60924, IEC 60920 e IEC 60922. El formato de partes publicadas por separado proporciona una facilidad para las modificaciones y revisiones futuras. Se añadirán requisitos adicionales en la forma y momento en que sean necesarios.

Las distintas partes que forman la IEC 61347-1 son equivalentes técnicamente a las normas IEC en las que se basan. Así, los productos que se ha demostrado cumplen con las IEC 60920, IEC 60922, IEC 60924, IEC 60926, IEC 60928 e IEC 61046 se puede considerar que cumplen los requisitos de la parte 2 de la IEC 61347 que las sustituye. Igualmente, cuando otras normas exigen conformidad con las IEC 60920, IEC 60922, IEC 60924, IEC 60926, IEC 60928 e IEC 61046, se considera que hay conformidad con la parte 2 equivalente de la IEC 61347.

Esta parte de la IEC 61347 proporciona un conjunto de requisitos generales y de seguridad, y de ensayos, que se consideran son aplicables de manera general a la mayoría de los tipos de medios de control de lámparas y que se pueden citar, según sea necesario, en las distintas partes que conforman la IEC 61347-2. Luego, esta parte 1 no se ha de considerar como una especificación por sí misma para cualquier tipo de medio de control de lámparas, y sus disposiciones se aplican únicamente a tipos particulares de medios de control de lámparas, en la medida determinada por la parte 2 apropiada de la IEC 61347.

Las partes que forman la IEC 61347-2, al referirse a cualquiera de las cláusulas de esta parte, especifican el alcance hasta el cual una cláusula es aplicable y el orden en el cual hay que realizar los ensayos; dichas partes incluyen también requisitos adicionales según se necesiten. El orden en el que las cláusulas de esta parte han sido numeradas no tiene una significación particular, ya que el orden en que sus disposiciones se aplican está determinado, para cada tipo de medio de control de lámparas, por la parte 2 apropiada de la serie 61347-2. Tales partes son autosuficientes y no contienen, por lo tanto, referencias a cualquiera de las otras partes.

Cuando los requisitos de cualquiera de las cláusulas de esta parte de la IEC 61347 son citados en las diversas partes que conforman la IEC 61347-2 mediante la frase "Se aplican los requisitos de la cláusula n de la IEC 61347-1" esta frase se interpretará con el significado de que se aplican todos los requisitos de la cláusula en cuestión de la parte 1, con excepción de cualquier requisito que sea claramente inaplicable al tipo en particular de medio de control de lámparas cubierto por la parte 2 involucrada.

El medio de control de lámparas que satisface el texto de esta norma no se considerará que cumple necesariamente con los principios de seguridad de la norma si, cuando se le examina y ensaya, se halla que tiene otras características que disminuyen el nivel de seguridad exigido por estos requisitos.

El medio de control de lámparas que emplea materiales o que tiene formas constructivas que difieren de aquellos detallados en los requisitos de esta norma, se le puede examinar y ensayar según la intención del requisito y, si se halla que es sustancialmente equivalente, se puede considerar que satisface los principios de seguridad de la norma.

Los requisitos de funcionamiento para los medios de control de lámparas son el tema de las IEC 60921, IEC 60923, IEC 60925, IEC 60927, IEC 60929 e IEC 61047, según resulten apropiadas para el tipo de medio de control de lámpara.



**NOTA:** Los requisitos de seguridad garantizan que los equipos eléctricos contruidos de acuerdo con estos requisitos no comprometen la seguridad de personas, animales domésticos o la propiedad cuando están instalados y mantenidos adecuadamente, y se utilizan en aplicaciones para las cuales han sido diseñados.

Los requisitos para medios electrónicos de control de lámpara para otros tipos de lámparas serán el tema de una norma aparte, si se presenta la necesidad.

## MEDIOS DE CONTROL DE LÁMPARAS

### Parte 1: Requisitos generales y de seguridad

#### 1 Alcance

Esta parte de la IEC 61347 especifica los requisitos generales y de seguridad para medios de control de lámparas a usar en alimentaciones de c.c. hasta 250 V o en alimentaciones de c.a. hasta 1000 V a 50 Hz o 60 Hz, o en ambos.

Esta norma también incluye los medios de control de lámparas para lámparas que aún no han sido normalizadas.

Los ensayos tratados en esta norma son ensayos de tipo. No están incluidos los requisitos para el ensayo individual de medios de control de lámparas durante la producción.

Los requisitos para las semi-luminarias se dan en la IEC 60598.

Adicionalmente a los requisitos dados en esta norma, el anexo B establece los requisitos generales y de seguridad aplicables a los medios de control de lámparas protegidos térmicamente.

El anexo C establece requisitos generales y de seguridad adicionales aplicables a medios electrónicos de control de lámparas con dispositivos de protección contra el sobrecalentamiento.

#### 2 Referencias normativas

Los documentos normativos siguientes contienen disposiciones que, al ser referidos en este texto, se convierten en disposiciones de esta parte de la IEC 61347. Para las referencias que tienen fecha, no se aplican las modificaciones subsiguientes a cualquiera de estas publicaciones, o sus revisiones. Sin embargo, las partes que negocian sobre la base de esta parte de la IEC 61347 son estimuladas a que investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de los documentos normativos indicados a continuación. Para las referencias sin fecha, se aplica la última edición del documento normativo referido. Los miembros de la IEC y de la ISO mantienen archivos de las Normas Internacionales comúnmente válidas.

IEC 60065, *Aparatos electrónicos de audio, video y similares – Requisitos de seguridad*

IEC 60081, *Lámparas fluorescentes de dos casquillos – Especificaciones de funcionamiento*

IEC 60112, *Método para la determinación de los índices de resistencia y de corrientes superficiales de materiales aislantes sólidos en condiciones húmedas*

IEC 60249 (todas las partes), *Materiales de base para circuitos impresos*

IEC 60249-1, *Materiales de base para circuitos impresos – Parte 1: Métodos de ensayo*

- IEC 60317-0-1, *Especificaciones para tipos particulares de alambres de bobinar – Parte 0: Requisitos generales – Sección 1: Alambre redondo de cobre esmaltado*
- IEC 60417 (todas las partes), *Símbolos gráficos para usar en equipos*
- IEC 60529, *Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)*
- IEC 60598-1, *Luminarias – Parte 1: Requisitos generales y ensayos*
- IEC 60691, *Protectores térmicos – Requisitos y guía de aplicación*
- IEC 60695-2-10, *Ensayos relativos a los riesgos de incendio – Parte 2: Métodos de ensayos basados en el hilo incandescente – Sección 10: Aparato de hilo incandescente y procedimiento común de ensayo*
- IEC 60695-2-2, *Ensayos relativos a los riesgos de incendio – Parte 2: Métodos de ensayo – Sección 2 : Ensayo de la aguja - llama*
- IEC 60730-2-3, *Controles eléctricos automáticos para uso doméstico y similar – Parte 2: Requisitos particulares para los protectores térmicos de balastos para lámparas fluorescentes tubulares*
- IEC 60901, *Lámparas fluorescentes de un casquillo – Especificaciones de funcionamiento*
- IEC 60921, *Balastos para lámparas fluorescentes tubulares – Especificaciones de funcionamiento*
- IEC 60923, *Auxiliares para lámparas – Balastos para lámparas de descarga (excluidas las lámparas fluorescentes tubulares) – Requisitos de funcionamiento*
- IEC 60929, *Balastos electrónicos alimentados en corriente alterna para lámparas fluorescentes tubulares – Requisitos de funcionamiento*
- IEC 60990, *Métodos de medición de la corriente de contacto y de la corriente en el conductor de protección*
- IEC 61347-2-2, *Medios de control de lámparas – Parte 2-2: Requisitos particulares para los convertidores reductores electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para lámparas incandescentes<sup>1)</sup>*
- IEC 61347-2-8, *Medios de control de lámparas – Parte 2-8: Requisitos particulares de los balastos para lámparas fluorescentes<sup>1)</sup>*
- IEC 61347-2-9, *Medios de control de lámparas – Parte 2-9: Requisitos particulares de los balastos para lámparas de descarga (excluidas las lámparas fluorescentes)<sup>1)</sup>*
- ISO 4046:1978: *Papel, cartón, pulpa y términos conexos – Vocabulario*

---

<sup>1)</sup> A publicar

### **3 Definiciones**

#### **3.1 medio de control de lámpara(s)**

un componente único o un conjunto de componentes entre la fuente de alimentación y una o más lámparas y que puede servir para transformar la tensión de alimentación, limitar la corriente de la(s) lámpara(s) al valor exigido, proporcionar la tensión de encendido y la corriente de precalentamiento, prevenir el encendido en frío, corregir el factor de potencia o reducir las perturbaciones radioeléctricas.

##### **3.1.1 medio de control de lámpara(s) incorporado**

medio de control de lámpara(s) diseñado por lo general para estar incorporado en una luminaria, una caja o toda envolvente similar y no prevista para ser montada en el exterior de una luminaria sin precauciones particulares. El compartimento del medio situado en la base de una columna de iluminación pública se considera como una envolvente.

##### **3.1.2 medio independiente de control de lámpara(s)**

medio de control de lámpara(s) consistente en un elemento aparte, o más de uno, diseñado de manera que se puede montar independientemente en el exterior de una luminaria, con una protección que corresponde al marcado del medio de control de lámpara(s) y sin una envolvente adicional.

##### **3.1.3 medio integral de control de lámpara(s)**

medio de control de lámpara(s) que constituye un elemento no reemplazable de una luminaria y que no puede ensayarse separadamente de la luminaria.

#### **3.2 balasto**

aparato insertado entre la fuente de alimentación y una lámpara de descarga, o más de una, y que sirve principalmente para limitar la corriente de la (s) lámpara(s) al valor exigido por medio de una inductancia, una capacitancia, o una combinación de inductancia y capacitancia.

También puede incluir medios para la transformación de la tensión de alimentación, así como dispositivos que ayuden a proporcionar la tensión de encendido y la corriente de precalentamiento.

### 3.2.1 balasto electrónico alimentado en corriente continua

aparato destinado a la alimentación de una lámpara fluorescente, o de más de una, y que su elemento característico es un ondulator que hace la conversión de la corriente continua en corriente alterna con ayuda de semiconductores; puede incluir dispositivos estabilizados.

### 3.2.2 balasto de referencia

aparato inductivo especial diseñado para servir como elemento de comparación para los ensayos de balastos y para la selección de las lámparas de referencia. Está caracterizado esencialmente por una razón tensión/corriente estable y poco sensible a las variaciones de la corriente, de la temperatura y de las influencias magnéticas externas, como está señalado en el anexo C de la IEC 60921 y en el anexo A de la IEC 60923.

### 3.3 lámpara de referencia

lámpara seleccionada para los ensayos de balastos que, cuando está asociada con un balasto de referencia, presenta características eléctricas que se aproximan a los valores nominales definidos en la norma relativa a la lámpara en cuestión.

### 3.4 corriente de calibración de un balasto de referencia

valor de la corriente en la cual se basan la calibración y el control del balasto de referencia.

**NOTA:** Es conveniente que esta corriente sea prácticamente igual a la corriente nominal de régimen de la(s) lámpara(s) para las cuales el balasto de referencia está diseñado.

### 3.5 tensión de alimentación

tensión aplicada al conjunto completo, constituido por el medio de control de la(s) lámpara(s) y por éstas.

### 3.6 tensión de servicio

el mayor valor eficaz (r.m.c.) de la tensión que se aplica a un aislamiento a la tensión de alimentación asignada, sin que se consideren los fenómenos transitorios, en condiciones de circuito abierto o durante el funcionamiento normal.

### 3.7 tensión de referencia

tensión declarada por el fabricante a la cual se refieren todas las características del medio de control de lámpara(s). Este valor no es inferior al 85% del valor máximo de la gama asignada de tensiones.

### 3.8 gama de tensiones

gama de las tensiones de alimentación a la cual el balasto, por diseño, ha de funcionar.

### 3.9 corriente de alimentación

corriente absorbida por el circuito completo de la(s) lámpara(s) y el medio de control.

### 3.10 parte activa

parte conductora que puede provocar un choque eléctrico en uso normal. El conductor neutro es considerado, sin embargo, como una parte activa.

**NOTA:** El ensayo para determinar si una parte conductora es activa o no figura en el anexo A.

### 3.11 ensayo de tipo

ensayo o serie de ensayos hecho(s) sobre una muestra para este ensayo con el objetivo de verificar que el diseño de un producto dado satisface los requisitos de la norma pertinente.

### 3.12 muestra para el ensayo de tipo

muestra que consiste en una unidad o en varias unidades similares presentadas por el fabricante o por el vendedor responsable con el objetivo de efectuar un ensayo de tipo.

### 3.13 factor de potencia del circuito

$\lambda$

factor de potencia del conjunto constituido por el medio de control de lámpara(s) y la(s) lámpara(s) para la(s) que el medio está diseñado.

### 3.14 balasto de factor de potencia alto

balasto que tiene un factor de potencia del circuito al menos igual a 0,85 (capacitivo o inductivo).

**NOTA 1:** El valor de 0,85 tiene en cuenta la distorsión de la onda de la corriente.

**NOTA 2:** En América del Norte, un factor de potencia alto se define como un factor de potencia al menos igual a 0,9.

### 3.15 temperatura máxima asignada

$t_c$

la mayor temperatura admisible que puede ocurrir sobre la superficie exterior (en el lugar indicado, si está marcado) en las condiciones normales de funcionamiento a la tensión asignada o al valor máximo de la gama asignada de tensiones.

### 3.16 temperatura máxima asignada de funcionamiento del devanado de un medio de control de lámpara(s)

$t_w$

temperatura asignada por el fabricante al devanado como la mayor temperatura a la cual un medio de control de lámpara(s) de 50/60 Hz puede esperarse que tenga al menos 10 años de correcto funcionamiento continuo.

### 3.17 efecto rectificador

efecto que se puede manifestar al final de la vida de una lámpara cuando uno de los cátodos se rompe o tiene una emisión insuficiente de electrones, con el resultado de que la corriente del arco es constantemente desigual en semi-ciclos consecutivos.

### 3.18 duración del ensayo de durancia

**D**

duración opcional del ensayo de durancia en la que se basan las condiciones de temperatura.

### 3.19 degradación del aislamiento del devanado de un balasto

**S**

constante que determina la degradación del aislamiento de un balasto.

### 3.20 ignitor

dispositivo destinado a generar pulsos de tensiones para el encendido de lámparas de descarga y que no provee el precalentamiento de los electrodos.

**NOTA:** El elemento que libera el pulso de tensión para el encendido puede ser de disparo sincronizado o no.

### 3.21 tierra de protección



(5019 de la IEC 60417)

terminal al cual se conectan las partes que se conectan a tierra por razones de seguridad.

### 3.22 tierra funcional



(5017 de la IEC 60417)

terminal al cual se conectan las partes que puede ser necesario conectarlas a tierra por razones que no son las de seguridad.

**NOTA 1:** En algunos casos, las ayudas al encendido adyacentes a la(s) lámpara(s) se conectan a uno de los terminales puestos a tierra, pero no necesitan conectarse a tierra en el lado de la alimentación.

**NOTA 2:** En algunos casos, puede que sea necesaria la conexión a una tierra funcional para facilitar el encendido o para propósitos de e.m.c. (compatibilidad electromagnética).

### 3.23 masa (chasis)




(5020 de la IEC 60417)

terminal cuyo potencial se toma como referencia.

## 4 Requisitos generales

Los medios de control de lámpara(s) se diseñarán y construirán de manera que en uso normal funcionen sin peligro para el usuario o para el entorno.

La conformidad se verifica mediante la realización de todos los ensayos especificados.

Además, los medios independientes de control de lámpara(s) cumplirán los requisitos de la IEC 60598-1, incluidos los requisitos de clasificación y marcado de dicha norma, como la clasificación  marcado etc.

## 5 Generalidades sobre los ensayos

5.1 Los ensayos de la presente norma son ensayos de tipo.

**NOTA:** Los requisitos y tolerancias permitidos por esta norma están relacionados a los ensayos de una muestra para ensayos de tipo presentada por el fabricante con tal finalidad. La conformidad de una muestra para ensayos de tipo no garantiza la conformidad de la producción total de un fabricante con esta norma de seguridad.

La conformidad de la producción es responsabilidad del fabricante y puede incluir ensayos de rutina y una declaración de calidad, adicionalmente a los ensayos de tipo.

5.2 Salvo que se especifique lo contrario, los ensayos se efectúan a una temperatura ambiente de 10 °C a 30 °C.

5.3 Salvo que se especifique lo contrario, el ensayo de tipo se efectúa sobre una muestra consistente en una unidad, o más de una, presentada(s) para los fines del ensayo de tipo.

En general, todos los ensayos se efectúan para cada tipo de medio de control de lámpara(s) o, cuando se trata de una gama de medios similares, para cada potencia de la gama o para una selección representativa de la gama, según se acuerde con el fabricante.

Ciertos países exigen que se ensayen tres muestras del medio de control de lámpara(s) y, en estos casos, si falla más de una muestra, el tipo es rechazado. Si falla una muestra, se repite el ensayo con otras tres muestras y todas han de satisfacer los requisitos del ensayo.

5.4 Los ensayos se efectuarán en el orden listado en esta norma, salvo especificaciones en contra en las partes 2 de la IEC 61347.

5.5 Para los ensayos térmicos, los medios de control de lámpara(s) independientes se montarán en una esquina de ensayo constituida por tres tableros de fibra de madera de 15 mm a 20 mm de espesor, pintados de negro mate, dispuestos de manera que simulen dos de las paredes de un lo-



cal y el techo. El medio de control de lámpara(s) se fija al techo lo más cerca posible a las paredes, con el techo extendiéndose al menos 250 mm más allá del otro lado del medio de control.

**5.6** Para los balastos alimentados en corriente continua previstos para utilizarse en una alimentación por batería, es permisible utilizar una fuente de alimentación de corriente continua que no sea una batería, con la condición de que la impedancia de la fuente sea equivalente a la de la batería.

**NOTA:** Un capacitor no-inductivo de una tensión asignada apropiada y de una capacitancia al menos de 50  $\mu$  F, conectado entre los terminales de alimentación de la unidad en ensayo proporciona normalmente una impedancia de la fuente que simula a la de la batería.

## 6 Clasificación


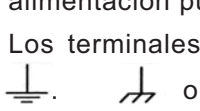
El medio de control de lámpara(s) se clasifica, según el método de instalación, como :

- incorporado;
- independiente;
- integral.

## 7 Marcado

### 7.1 Indicaciones a marcar

Las partes que conforman la IEC 61347-2 establecen cuáles de las indicaciones siguientes se marcarán como marcas obligatorias o presentadas como información a dar sobre el medio de control o dadas en el catálogo del fabricante o documento equivalente.

- a) Marca de origen (marca comercial, nombre del fabricante o nombre del vendedor o suministrador responsable).
- b) Número del modelo o referencia del tipo del fabricante.
- c) Símbolo, de ser necesario, si el medio de control es independiente  e ..
- d) La relación entre partes reemplazables e intercambiables del medio de control, incluidos los fusibles, se marcará de forma no ambigua mediante inscripciones sobre el medio de control o, con excepción de los fusibles, se especificará en el catálogo del fabricante.
- e) Tensión asignada de alimentación (o tensiones, de haber varias), gama de tensiones, frecuencia de la alimentación y corriente (s) de alimentación; la corriente de alimentación puede darse en el catálogo del fabricante.
- f) Los terminales de puesta a tierra (de haberlos) se identificarán por los símbolos . Estos símbolos **no** se colocarán en tornillos u otras partes removibles con facilidad.
- g) El valor declarado de la temperatura de funcionamiento máxima asignada del devanado después del símbolo  $t_w$ , valores que se incrementan por múltiplos de 5 °C.


- h) Indicación de que el medio de control de lámpara(s), para la protección contra contacto accidental con partes activas, no depende de la envolvente de la luminaria.
- i) Indicación de la sección de los conductores para las cuales los terminales, de haberlos, son adecuados.
- j) El tipo de lámpara y la potencia asignada, o gama de potencias, para los que el medio de control es apropiado, o la designación, como está indicada en la hoja de características del tipo de lámpara, o de los tipos, para la cual está diseñado el medio de control. Si está previsto que el medio de control pueda utilizarse con más de una lámpara, se indicará el número de lámparas y la potencia asignada de cada una.

**NOTA 1:** Para el medio de control de lámpara especificado en la IEC 61347-2-2, se supone que la marca de una gama de potencias incluye todos los valores dentro de la gama, salvo que se indique otra cosa en la documentación del fabricante.

- k) El esquema de conexionado que indica la posición y la función de los terminales. En el caso de medios de control de lámpara(s) que no tengan terminales, se dará una indicación clara en el esquema de conexionado de la significación del código utilizado para los alambres de conexión. El medio de control que funciona únicamente en circuitos específicos se identificará consecuentemente, por ejemplo mediante marcado o en el esquema de conexionado.

- l) Valor de  $t_c$

Si este valor está relacionado con cierto lugar del medio de control, este lugar se indicará o especificará en el catálogo del fabricante.

- m) Símbolo para los balastos protegidos térmicamente a temperatura declarada  (ver anexo B). Los puntos en el triángulo se sustituirán por el valor de la temperatura máxima de la caja en grados Celsius asignada por el fabricante. Los valores progresando por múltiplos de 10.

- n) Disipador(es) térmico(s) adicional(es) prescrito(s) para el medio de control de lámpara.

- o) La temperatura límite del devanado en las condiciones anormales que son previsibles cuando el medio de control está incorporado en una luminaria, como información para el diseño de la luminaria.

- p) **NOTA 2:** En el caso de medios de control de lámpara(s) previstos para circuitos que no producen condiciones anormales, o son para utilizar únicamente con dispositivos de encendido que eximen al medio de control de las condiciones anormales del anexo C de la IEC 60598-1, no se indica la temperatura del devanado en las condiciones anormales.

- q) La duración del ensayo de endurancia para los medios de control de lámpara(s) que, por selección del fabricante, se ensayarán para un período mayor de 30 días, se puede indicar con el símbolo D seguido por el número apropiado de días, 60, 90 ó 120 expresado en períodos de decenas de días, colocando el total entre paréntesis inmediatamente después de la indicación  $t_w$ . Por ejemplo, (D6) para los medios de control de lámpara(s) que deben ensayarse durante un período de 60 días.

**NOTA 3:** No es necesario indicar el período normal de 30 días para el ensayo de endurancia de la norma.

- r) Para los medios de control de lámpara(s) para los cuales el fabricante reclama una constante S diferente de 4500, el símbolo S junto con su valor apropiado en miles, por ejemplo "S6", si S tiene un valor de 6000.

**NOTA 4:** Los valores preferidos de S son: 4 500, 5 000, 6 000, 8 000, 11 000, 16 000.

## 7.2 Durabilidad y legibilidad del marcado

El marcado será duradero y legible.

*La conformidad se comprueba por examen y tratando de remover el marcado mediante una frotación ligera, de 15 s en cada ocasión, con dos pedazos de tela, una embebida en agua y la otra, en combustible diesel.*

*El marcado será legible después del ensayo.*

**NOTA:** El combustible diesel utilizado debe consistir en hexano solvente con un contenido máximo del 0,1% en volumen de carburos aromáticos, un valor kauri-butanol de 29, una temperatura inicial de ebullición de unos 65 °C, una temperatura final de ebullición de unos 69 °C y una densidad de 0,68 g/cm<sup>3</sup> aproximadamente.

## 8 Terminales

Los terminales de tornillos cumplirán los requisitos de la sección 14 de la IEC 60598-1.

Los terminales sin tornillos cumplirán los requisitos de la sección 15 de la IEC 60598-1.

## 9 Disposiciones para la puesta a tierra de protección

Los terminales de puesta a tierra cumplirán los requisitos de la cláusula 8. Los medios de conexión/sujeción eléctrica estarán protegidos adecuadamente contra el aflojamiento y no será posible aflojar a mano, sin el uso de una herramienta, los medios de conexión/fijación eléctricos. Para los terminales sin tornillos, no será posible aflojar accidentalmente los medios de conexión/fijación eléctricos.

Se permite la puesta a tierra del medio de control de lámpara(s) (que no sea un medio independiente) a través de la fijación del medio de control a una parte metálica conectada a tierra. Sin embargo, si un medio de control de lámpara(s) tiene un terminal de puesta a tierra, este terminal se utilizará únicamente para conectar a tierra el medio de control.

Todas las partes componentes de un terminal de puesta a tierra han de estar previstas para minimizar el peligro de la corrosión electrolítica resultante del contacto con el conductor de tierra o con cualquier otro metal en contacto con ellas.

Los tornillos y las otras partes componentes del terminal de tierra estarán hechos de latón u otro metal no menos resistente a la corrosión, o de un material con una superficie inoxidable. Una de las superficies, al menos, será un metal desnudo.

La conformidad se comprueba por examen, por un ensayo normal y según los requisitos de la cláusula 8.

Los medios de control de lámpara(s) con conductores para la puesta a tierra de protección constituidos por carriles de circuitos impresos se ensayarán como sigue.

*Una corriente de 25 A, de una fuente de corriente alterna, se hace circular durante 1 min entre el terminal o el contacto de puesta a tierra y cada una de las partes metálicas accesibles, sucesivamente, vía la pista del circuito impreso.*

*Después del ensayo, se aplicarán los requisitos de 7.2.1 de la IEC 60598-1.*

## **10 Protección contra el contacto accidental con partes activas**

**10.1** Los medios de control de lámpara(s), que no dependen de la envolvente de la luminaria para la protección contra el choque eléctrico, han de estar contruidos de forma que garanticen una protección suficiente contra el contacto accidental con las partes activas (ver anexo A) cuando están instalados para uso normal.

Los medios integrales de control de lámpara(s), que dependen para su protección de la envolvente de la luminaria, se ensayarán en función de su utilización prevista.

La laca o el esmalte no se consideran como una protección o un aislamiento adecuado para el objetivo de este requisito.

Las partes que garantizan la protección contra el contacto accidental tendrán una resistencia mecánica adecuada y no se aflojarán en uso normal. No será posible retirarlas sin la ayuda de una herramienta.

*La conformidad se comprueba por examen y por un ensayo manual y, en lo concerniente a la protección contra el contacto accidental, por medio del dedo de ensayo mostrado en la figura 1 de la IEC 60529, con el uso de un indicador eléctrico para mostrar el contacto. Este dedo se aplica en todas las posiciones posibles, de ser necesario, con una fuerza de 10 N.*

Se recomienda utilizar una lámpara para la indicación del contacto y que la tensión no sea menor de 40 V.

**10.2** El medio de control de lámpara(s) que tiene incorporados capacitores con una capacitancia mayor de 0,5  $\mu\text{F}$  se construirá de manera que la tensión en los terminales del medio de control no sea superior a 50 V, 1 min después de la desconexión del medio de control de la fuente de alimentación a la tensión asignada.

## **11 Resistencia a la humedad y aislamiento**

El medio de control de lámpara(s) será resistente a la humedad. No presentará daño apreciable alguno después de haber sido sometido al ensayo siguiente.

El medio de control se coloca en la posición más desfavorable del uso normal, en un gabinete que contiene aire con una humedad relativa mantenida entre 91 % y 95 %. La temperatura del aire en todos los lugares en que se puede colocar la muestra se mantendrá en un entorno de 1 °C de cualquier valor conveniente  $t$  entre 20 °C y 30 °C.

*La muestra, antes de colocarse en el gabinete húmedo, se lleva a una temperatura entre  $t$  y  $(t + 4)$  °C. La muestra se mantendrá en el gabinete durante 48 h.*

**NOTA:** En la mayoría de los casos, la muestra se puede llevar a la temperatura especificada entre  $t$  y  $(t + 4)$  °C manteniéndola en un local a esta temperatura al menos durante 4 h antes del tratamiento de humedad.

Para alcanzar las condiciones especificadas dentro de este gabinete, es necesario garantizar una circulación del aire en su interior y, en general, hay que utilizar un gabinete aislado térmicamente.

*Antes del ensayo de aislamiento, hay que eliminar las gotas visibles de agua con un papel secante.*

*Inmediatamente después del ensayo de humedad, se medirá la resistencia del aislamiento con una tensión continua de 500 V aproximadamente, 1 min después de la aplicación de la tensión. El medio de control de lámpara(s) que tenga una cubierta aislante o una envoltura será envuelto en una lámina metálica.*

La resistencia del aislamiento no será inferior a 2 M $\Omega$  para el aislamiento básico (funcional).

El aislamiento será el adecuado entre

- a) partes activas de polaridades diferentes que están separadas o pueden estarlo;
- b) partes activas y partes externas, incluidos los tornillos de fijación;
- c) partes activas y terminales de control, donde sea pertinente.

En el caso de un medio de control de lámpara(s) que tenga una conexión interna o un componente entre un terminal de salida, o más de uno, y el terminal de tierra, se quitará dicha conexión durante este ensayo.

## **12 Rigidez dieléctrica**

El medio de control de lámpara(s) tendrá una rigidez dieléctrica adecuada.

Inmediatamente después de la medición de la resistencia de aislamiento, el medio de control soportará durante 1 min un ensayo de rigidez dieléctrica aplicado entre las partes especificadas en la cláusula 11.

La tensión de ensayo, prácticamente sinusoidal y de una frecuencia de 50 Hz o 60 Hz ha de corresponder a los valores indicados en la tabla 1. Al comienzo, la tensión aplicada no sobrepasará la mitad del valor especificado y después, la tensión se eleva rápidamente al valor prescrito.

Tabla 1 — Tensión de ensayo de rigidez dieléctrica

Tensión de servicio, $U$	Tensión de ensayo, $V$
Hasta 42 V, incluido	500
Mayor de 42 V hasta 1 000 V, incluido	$2 U + 1\ 000$
NOTA Para los convertidores, el ensayo de rigidez dieléctrica entre partes separadas por un aislamiento reforzado se hará de acuerdo con la figura 9, curva B, de la IEC 60065.	

Durante el ensayo no se producirá contorneamiento ni perforación.

El transformador de tensión alta utilizado para este ensayo estará diseñado de manera que, cuando los terminales de salida se cortocircuiten después que la tensión de salida ha sido ajustada a la tensión apropiada de ensayo, la corriente de salida sea al menos de 200 mA.

El relé de sobrecorriente no accionará cuando la corriente de salida sea inferior a 100 mA.

El valor eficaz (r.m.c.) de la tensión de ensayo aplicada podrá tener una tolerancia de  $\pm 3\%$ .

La lámina metálica mencionada en el artículo 11 se colocará de manera que no ocurra contorneamiento en los bordes del aislamiento.

No se tienen en cuenta las descargas luminiscentes que no producen una disminución de la tensión.

### 13 Ensayo de endurance térmica de los devanados de balastos

Los devanados de balastos tendrán una endurance térmica adecuada.

*La conformidad se verifica por el ensayo siguiente.*

*El objetivo de este ensayo es el de comprobar la validez de la temperatura de funcionamiento máxima asignada ( $t_w$ ) marcada en el balasto. El ensayo se efectúa en siete balastos nuevos que no han sido sometidos a los ensayos precedentes y que no se utilizarán en ensayos posteriores.*

*Este ensayo se puede aplicar a balastos que forman parte integral de una luminaria y que no se pueden ensayar por separado, lo que permite que tales balastos integrales se marquen con un valor  $t_w$ .*

*Antes del ensayo, cada balasto encenderá y hará funcionar una lámpara normalmente, y la corriente de arco de la lámpara se medirá en condiciones de funcionamiento normales y a la tensión de alimentación asignada. Los detalles del ensayo de endurance térmica se indican más adelante. Las condiciones térmicas se ajustarán de manera que la duración*

*teórica del ensayo corresponda a la señalada por el fabricante. Si no se da indicación, el período del ensayo será 30 días.*

*El ensayo se efectúa en un horno apropiado.*

El balasto funcionará eléctricamente de manera similar a como lo hace en uso normal, y, en el caso de capacitores, componentes u otros auxiliares no sometidos al ensayo, se desconectarán y se volverán a conectar en el circuito, pero en el exterior del horno. Otros componentes que no influyen en las condiciones de funcionamiento de los devanados se pueden suprimir.

**NOTA 1:** Si es necesario desconectar capacitores, componentes u otros auxiliares, se recomienda que el fabricante entregue balastos especiales que tengan estas partes removidas y todas las conexiones adicionales necesarias se saquen desde el balasto.

*En general, para obtener las condiciones normales de funcionamiento, el balasto se ensaya con la lámpara apropiada.*

*La caja del balasto, si es de metal, se conecta a tierra. Las lámparas siempre se mantienen fuera del horno.*

*Para ciertos balastos inductivos de impedancia simple (por ejemplo, balastos del tipo bobinado para circuitos con encendedor), el ensayo se efectúa sin una lámpara o resistor, siempre que la corriente se ajuste al mismo valor que ocurre cuando la lámpara se alimenta a la tensión asignada.*

*El balasto se conecta a la alimentación de tal manera que el esfuerzo dieléctrico entre el devanado del balasto y la tierra sea idéntico al que ocurre en el método con lámpara.*

*Los siete balastos se colocan en el horno y la tensión asignada de alimentación se aplica a cada uno de los circuitos.*

*Los termostatos del horno se regulan entonces de manera que la temperatura interna del horno alcance un valor tal que la temperatura del devanado más caliente en cada uno de los balastos sea aproximadamente igual al valor teórico dado en la tabla 2.*

Para los balastos sometidos a un ensayo de duración superior a 30 días, las temperaturas teóricas de ensayo se calcularán mediante la ecuación (2) como se explica en la nota 3 de esta cláusula.

*Después de cuatro horas de puesta en régimen, la temperatura real del devanado se determina por el método de la "variación de resistencia" y, de ser necesario, los termostatos del horno se reajustan para aproximarse lo más posible a la temperatura de ensayo deseada. Desde ese momento, se toma una lectura diaria de la temperatura del aire en el horno para asegurarse que los termostatos se mantienen en el valor correcto en un intervalo de  $\pm 2$  °C.*

*Las temperaturas del devanado se miden de nuevo después de 24 h y la duración final del ensayo para cada medio de control de lámpara(s) se determina mediante la ecuación (2). La figura 1 ilustra esto en forma gráfica. La diferencia tolerable entre la temperatura real del devanado más caliente de cualquiera de los balastos ensayados y el valor teórico será tal que la duración final del ensayo no sea inferior a la duración prevista del ensayo, sin que la duplique.*



**Tabla 2 – Temperaturas teóricas de ensayo para balastos sometidos a un ensayo de durancia de 30 días de duración**

Constante S	Temperatura teórica de ensayo						
	°C						
	S4,5	S5	S6	S8	S11	S16	
For $t_w$	90	163	155	142	128	117	108
=	95	171	162	149	134	123	113
	100	178	169	156	140	128	119
	105	185	176	162	146	134	125
	110	193	183	169	152	140	130
	115	200	190	175	159	146	136
	120	207	197	182	165	152	141
	125	215	204	189	171	157	147
	130	222	211	196	177	163	152
	135	230	219	202	184	169	158
	140	238	226	209	190	175	163
	145	245	233	216	196	181	169
	150	253	241	223	202	187	175

NOTA Salvo indicación contraria en el balasto se aplican las temperaturas teóricas de ensayo especificadas en la columna S4,5. El uso de una constante diferente de S4,5, debe justificarse de acuerdo con el anexo E.

**NOTA 2:** Para el cálculo de la temperatura del devanado por el método de la “variación de resistencia”, se puede adoptar la ecuación (1):

$$t_2 = \frac{R_2}{R_1} (234,5 + t_1) - 234,5 \quad (1)$$

donde

$t_1$  es la temperatura inicial en grados Celsius;

$t_2$  es la temperatura final en grados Celsius;

$R_1$  es la resistencia a la temperatura  $t_1$ ;

$R_2$  es la resistencia a la temperatura  $t_2$ .

La constante 234,5 corresponde a devanados de cobre; para aluminio, la constante debe ser 229.

*No se hará intento alguno de mantener constante la temperatura del devanado después de la medición efectuada a las 24 h. Únicamente se estabilizará la temperatura del aire ambiente mediante el control termostático.*

*El período de ensayo para cada balasto comienza desde el momento en que el balasto se conecta a la alimentación. Al final de su ensayo, el balasto que corresponda se desconecta de la alimentación, pero se mantiene en el horno hasta que se hayan completado los ensayos de los otros balastos.*

**NOTA 3:** Las temperaturas teóricas de ensayo dadas en la figura 1 corresponden a un funcionamiento continuo de 10 años a la temperatura de funcionamiento máxima asignada  $t_w$ .

Ellas se calculan mediante la ecuación (2) siguiente:

$$\log L = \log L_o + S \left( \frac{1}{T} - \frac{1}{T_w} \right) \quad (2)$$

donde

$L$  es la duración teórica del ensayo de durancia en días (30, 60, 90 ó 120);

$L_o = 3652$  días (10 años);

$T$  es la temperatura teórica de ensayo en kelvins ( $t + 273$ );

$T_w$  es la temperatura de funcionamiento máxima asignada en kelvins ( $t_w + 273$ );

$S$  es una constante que dependen de la construcción del medio de control de lámpara(s) y de los materiales utilizados para el aislamiento del devanado.

Después del ensayo, cuando los balastos han vuelto a la temperatura ambiente del local, ellos han de satisfacer los requisitos siguientes.

- a) A la tensión asignada, el balasto encenderá la misma lámpara y la corriente de arco de la lámpara no sobrepasará el 115 % del valor medido antes del ensayo, como se describió antes.

**NOTA 4:** Este ensayo tiene el objetivo de determinar cualquier cambio adverso en la regulación del balasto.

- b) La resistencia de aislamiento entre el devanado y la caja del balasto, medida aproximadamente a 500 V en corriente continua, no será inferior a 1 M $\Omega$ .

El resultado del ensayo se considera como satisfactorio si al menos seis de los siete balastos cumplen estos requisitos. Se considera que el ensayo ha fallado si más de dos balastos fallaron en el ensayo.

En el caso de dos fallos, se repite el ensayo con otros siete balastos y no se permite fallo alguno.

## 14 Condiciones de falla

Un medio de control de lámpara(s) se diseñará de manera que, cuando funciona en condiciones de falla, no emitirá llamas o material fundido ni producirá gases inflamables. La protección contra contacto accidental, de acuerdo con 10.1, no sufrirá alteración.

El funcionamiento en condiciones de falla significa que cada una de las condiciones especificadas en 14.1 a 14.4 se aplican sucesivamente y, paralelamente, las otras condiciones de falla que son una consecuencia lógica, con la disposición de que únicamente un componente a la vez debe someterse a una condición de falla.

El examen de un aparato y de su esquema de conexiones mostrará generalmente las condiciones de falla que deben aplicarse. Ellas se aplican en secuencia en el orden que sea más conveniente.

Los medios de control de lámpara(s) o componentes completamente cerrados no se abrirán para examinarlos ni para la aplicación de una condición de falla interna. Sin embargo, en caso de duda, en relación con el examen del esquema, los terminales del secundario se cortocircuitarán o, de acuerdo con el fabricante, se someterá a ensayo con un medio de control de lámpara(s) especialmente preparado.

Un medio de control de lámpara(s) o un componente se considera que son completamente cerrados si está encapsulado en una resina de auto-endurecimiento adherida a las superficies pertinentes de forma que no existan vías de aire.

Los componentes en que, según las indicaciones del fabricante, no puede ocurrir un cortocircuito, o que eliminan un cortocircuito, no se puentearán. Los componentes en que, según las indicaciones del fabricante, no puede haber una ruptura de circuito, no se interrumpirán.

El fabricante ha de demostrar que los componentes se comportan en la forma prevista, por ejemplo al mostrar su conformidad con especificaciones apropiadas.

Los capacitores, resistores o inductores que no cumplan las normas apropiadas han de ser cortocircuitados o desconectados, lo que sea más desfavorable.

Para los medios de control de lámpara(s) marcados , la temperatura de la caja del medio de control no excederá en cualquier lugar el valor marcado.

NOTA El medio de control de lámpara(s) y las bobinas de filtraje sin estos símbolos se ensayan conjuntamente con la luminaria, según la IEC 60598-1.

**14.1** Cortocircuitos a través de las líneas de fuga y distancias en el aire, si son inferiores a los valores especificados en la cláusula 16, teniendo en cuenta cualquier reducción permitida en 14.1 a 14.4

**NOTA 1:** Las líneas de fuga y las distancias en el aire inferiores a los valores de la cláusula 16 no se permiten entre partes activas y partes metálicas accesibles.

Entre los conductores protegidos contra fenómenos transitorios de energía procedentes de la alimentación (por ejemplo, por una bobina de reactancia o un capacitor) que están en una tarjeta impresa y que cumplen con los requisitos de la fuerza de desprendimiento y la fuerza de adherencia especificados en la IEC 60249, se modifican los requisitos concernientes a las líneas de fuga. Las distancias de la tabla 3 se sustituyen por los valores calculados a partir de la ecuación siguiente:

$$\log d = 0,78 \log \frac{\hat{V}}{300} \quad (3)$$

con un mínimo de 0,5 mm

donde

$d$  es la distancia, en milímetros;

$\hat{V}$  es el valor de cresta de la tensión, en volts;

Estas distancias se pueden determinar refiriéndose a la figura 2.

**NOTA 2:** Los revestimientos de laca o productos similares sobre las tarjetas de circuitos impresos no se tienen en cuenta cuando se calculan las distancias.

Las líneas de fuga de las tarjetas de circuitos impresos pueden tener valores inferiores a los descritos antes si se utiliza un revestimiento de acuerdo a la IEC 60664-3. Esto es aplicable también a las líneas de fuga entre partes activas y partes que están conectadas a partes metálicas accesibles. Los ensayos según las cláusulas pertinentes de la IEC 60664-3 han de mostrar la conformidad con los requisitos.

#### 14.2 Cortocircuito a través o, de ser aplicable, interrupción de circuitos semiconductores

Solo se cortocircuitará (o interrumpirá) un circuito a la vez.

#### 14.3 Cortocircuito a través de un aislamiento constituido por un revestimiento de laca, de esmalte o de textil

Estos revestimientos no se tienen en cuenta en la evaluación de las líneas de fuga y de las distancias en el aire especificadas en la tabla 3.

No obstante, si el esmalte constituye el aislamiento de un alambre y satisface el ensayo de tensión prescrito en la cláusula 13 de la IEC 60317-0-1, se considera que contribuye 1 mm a dichas líneas de fuga y distancias en el aire.

Esta cláusula no implica la necesidad de cortocircuitar entre las vueltas de bobinas, los manguitos o tubos aislantes.

#### 14.4 Cortocircuito a través de capacitores electrolíticos

La conformidad se verifica al hacer funcionar el medio de control de lámpara(s) a cualquier tensión entre 0,9 y 1,1 veces la tensión asignada de alimentación, con la lámpara

conectada y con la caja del medio de control de lámpara(s) a  $t_c$ ; entonces, se aplican sucesivamente cada una de las condiciones de falla expuestas en 14.1 a 14.4 inclusive.

El ensayo se continúa hasta que se obtienen condiciones estables, y se mide la temperatura de la caja del medio de control de lámpara(s). Cuando se están haciendo los ensayos de 14.1 a 14.4, pueden fallar componentes como resistores, capacitores, semiconductores, fusibles, etc. Está permitido sustituir componentes para poder continuar el ensayo.

Después de los ensayos, cuando el medio de control ha retornado a la temperatura ambiente, la resistencia de aislamiento medida aproximadamente a 500 V en corriente continua no será inferior a 1 M $\Omega$ .

Para verificar si los gases liberados por las partes constitutivas son inflamables o no, se hace un ensayo con un generador de chispas a frecuencia alta.

Para verificar si hay partes accesibles que se han vuelto activas, se efectúa el ensayo según el anexo A.

Para verificar si la emisión de llamas o de material fundido puede representar un riesgo para la seguridad, el espécimen de ensayo se envuelve con un papel de seda, como está especificado en 6.86 de la ISO 4046, y no se inflamará.

## 15 Construcción

### 15.1 Madera, algodón, seda, papel y materiales fibrosos similares

La madera, el algodón, la seda, el papel y material fibroso similar no se usará como aislamiento, salvo que estén impregnados.

*La conformidad se verifica por examen.*

### 15.2 Circuitos impresos

Los circuitos impresos se permiten para las conexiones internas.

*La conformidad se verifica mediante referencia a la cláusula 14 de esta norma.*

## 16 Líneas de fuga y distancias en el aire

Las líneas de fuga y las distancias en el aire no serán inferiores a los valores indicados en las tablas 3 y 4, según el caso, salvo especificación en contra en la cláusula 14.

La contribución a la línea de fuga de cualquier ranura de ancho menor de 1 mm estará limitada a su anchura.

Cualquier espacio de aire menor de 1 mm no se tomará en consideración al calcular la distancia total en el aire.

**NOTA 1:** Las líneas de fuga son distancias en el aire, medidas a lo largo de la superficie externa del material aislante.

**NOTA 2:** Las distancias entre los devanados del balasto no se miden, porque ellas se verifican con el ensayo de durancia. Esto se aplica igualmente a las distancias entre derivaciones intermedias.

Una envolvente metálica tendrá interiormente un revestimiento aislante según la IEC 60598-1 si, en ausencia de dicho revestimiento, las líneas de fuga o las distancias en el aire entre las partes activas y la envolvente son inferiores al valor prescrito en las tablas pertinentes.

Los medios de control de lámpara(s) no son verificados cuando los componentes están encapsulados de tal manera en un compuesto autoendurecedor adherido a las superficies que no hay espacios de aire.

Las tarjetas de circuitos impresos están exentas de la aplicación de los requisitos de esta cláusula, porque se ensayan de acuerdo con la cláusula 14.

Tabla 3 — Distancias mínimas para tensiones alternas sinusoidales (50/60 Hz)

	Tensión eficaz (r.m.c.) de servicio no mayor de					
	V					
	50	150	250	500	750	1 000
<b>Distancias mínimas mm</b>						
a) entre partes activas de polaridad diferente, y						
b) entre partes activas y partes metálicas accesibles que no están fijadas de manera permanente al medio de control de lámpara(s), incluidos los tornillos y los dispositivos para la fijación de cubiertas o la fijación del medio de control a su soporte.						
– Líneas de fuga						
PTI Aislamiento ≥ 600	0,6	1,4	1,7	3	4	5,5
< 600	1,2	1,6	2,5	5	8	10
– Distancias en el aire	0,2	1,4	1,7	3	4	5,5
c) entre partes activas y una superficie plana de soporte o una cubierta metálica suelta eventual, si la construcción no garantiza que los valores bajo el punto b) anterior son mantenidos en las circunstancias más desfavorables.						
– Distancias en el aire	2	3,2	3,6	4,8	6	8
<p>NOTA 1 PTI (índice de resistencia a la fuga) de acuerdo con la IEC 60112.</p> <p>NOTA 2 En el caso de líneas de fuga a partes no energizadas o no destinadas a ser conectadas a tierra en que no puede ocurrir una descarga superficial, los valores especificados para un material con un PTI ≥ 600 se aplican para todos los materiales (no importa cual sea el PTI real).</p> <p>Para líneas de fuga sometidas a tensiones de servicio de duraciones inferiores a 60 s, los valores especificados para materiales con un PTI ≥ 600 se aplican a todos los materiales.</p> <p>NOTA 3 Para las líneas de fuga no susceptibles de contaminación por polvo o humedad, se aplican los valores especificados para materiales con un PTI ≥ 600 (independientemente del PTI real).</p> <p>NOTA 4 Para los medios de control de lámpara(s) especificados en la IEC 61347-2-1, las partes metálicas accesibles se colocan rígidamente con respecto a las partes activas.</p> <p>NOTA 5 Las líneas de fuga y las distancias en el aire especificados en esta cláusula no se aplican a aquellos dispositivos especificados en la IEC 61347-2-1 que cumplen con las dimensiones especificadas en la IEC 60155. En estos casos, se aplican los requisitos de esa norma.</p>						

Tabla 4 — Distancias mínimas para tensiones de impulsos no sinusoidales

	Tensión asignada de impulso kV de cresta																	
	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10	12	15	20	25	30	40	50	60	80	100
Distancias mínimas mm	1,0	1,5	2	3	4	5,5	8	11	14	18	25	33	40	60	75	90	130	170

Para las distancias sometidas a tensiones tanto sinusoidales como a impulsos no sinusoidales, la distancia mínima exigida no será inferior al valor más alto lo mismo en la tabla 3 como en la 4.

Las líneas de fuga no serán inferiores a las distancias en el aire mínimas exigidas.

### 17 Tornillos, partes portadoras de corriente y conexiones

Los tornillos, las partes portadoras de corriente y las conexiones mecánicas cuya falla puede provocar que el medio de control de lámpara(s) se vuelva peligroso, resistirán los esfuerzos mecánicos que se producen durante el uso normal.

*La conformidad se verifica por examen y por los ensayos de 4.11 y 4.12 de la sección 4 de la IEC 60598-1.*

### 18 Resistencia al calor, al fuego y a las corrientes de fuga superficiales

**18.1** Las partes de material aislante que mantienen en su posición a las partes activas, o que proporcionan protección contra el choque eléctrico, serán suficientemente resistentes al calor.

Para otros materiales que no sean la cerámica, la conformidad se verifica al someter las partes al ensayo de presión con la bola de acuerdo con la sección 13 de la IEC 60598-1.

**18.2** Las partes externas de material aislante que proporcionan protección contra el choque eléctrico, y las partes de material aislante que retienen en su posición a las partes activas, serán suficientemente resistentes a la llama y a la ignición/fuego.

Para otros materiales que no sean la cerámica, la conformidad se verifica por los ensayos de 18.3 ó 18.4, según el caso.

Las tarjetas de circuitos impresos no se ensayan como se ha mencionado, sino de acuerdo con 4.3 de la IEC 60249-1.

**18.3** Las partes externas de material aislante que proporcionan protección contra el choque eléctrico se someterán durante 30 s al ensayo del alambre incandescente de acuerdo con la IEC 60695-2-1, con las condiciones siguientes:

- la muestra de ensayo tendrá un solo espécimen;
- el espécimen de ensayo será un medio de control de lámpara(s) completo;
- la temperatura de la extremidad del alambre incandescente será 650 °C;



- cualquier llama (autosostenida) o incandescencia del espécimen se extinguirá en los 30 s siguientes a la remoción del alambre incandescente y todas las gotas inflamables no encenderán un pedazo de papel de seda, como está especificado en 6.86 de la ISO 4046, extendido horizontalmente 200 mm ± 5 mm por debajo del espécimen de ensayo.

**18.4** Las partes de material aislante que mantienen a las partes activas en posición se someterán al ensayo de la aguja-llama de acuerdo con la IEC 60695-2-2, con las condiciones siguientes:

- la muestra de ensayo tendrá un solo espécimen;
- el espécimen de ensayo será un medio de control de lámpara(s) completo. Si es necesario retirar partes del medio de control para efectuar el ensayo, se pondrá cuidado para garantizar que las condiciones de ensayo no son significativamente diferentes que las que ocurren en uso normal;
- la llama del ensayo se aplica en el centro de la superficie a ensayar;
- la duración de la aplicación es de 10 s;

**18.5** Cualquier llama autosostenida se extinguirá en los 10 s después de remover la llama de gas, y las gotas inflamadas no encenderán un pedazo de papel de seda, como está especificado en 6.86 de la ISO 4046, extendido horizontalmente 200 mm ± 5 mm por debajo del espécimen de ensayo.

**18.6** Los medios de control de lámpara(s) previstos para incorporar en luminarias que no sean las ordinarias, los medios de control independientes, y los que tengan el aislamiento sometido a tensiones de encendido con un valor de cresta superior a 1 500 V serán resistentes a las corrientes de fuga superficiales.

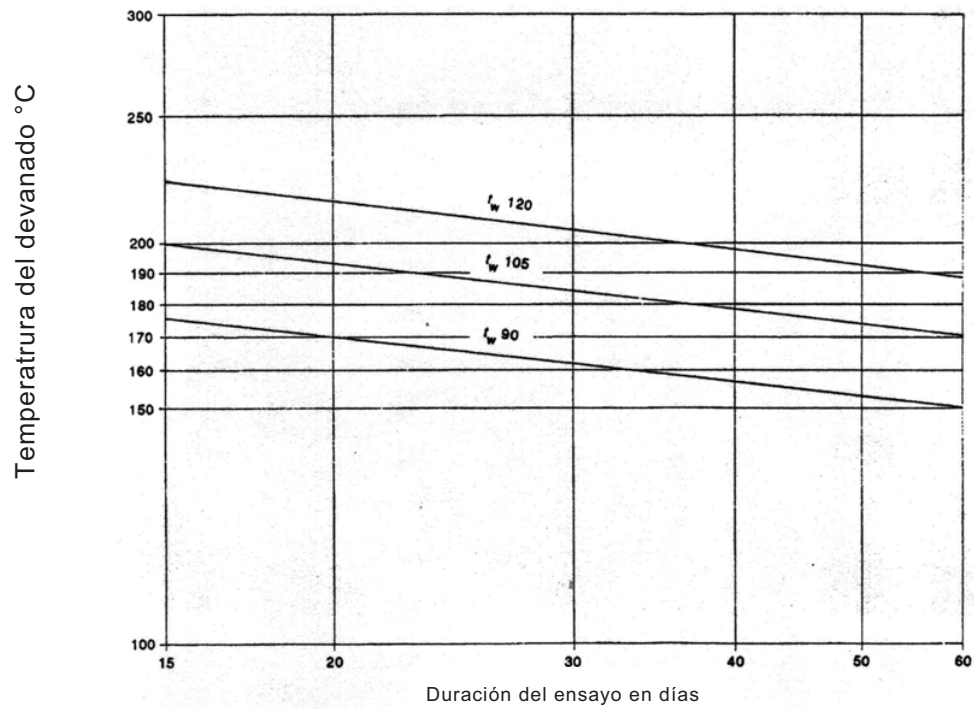
Para materiales que no sean la cerámica, la conformidad se verifica sometiendo las partes al ensayo de corrientes de fuga superficiales según la sección 13 de la IEC 60598-1.

## **19 Resistencia a la corrosión**

Las partes metálicas ferrosas, en que la oxidación puede provocar que un medio de control de lámpara(s) se vuelva inseguro, estarán protegidas adecuadamente contra la oxidación.

*La conformidad se verifica por el ensayo de 4.18.1 de la sección 4 de la IEC 60598-1.*

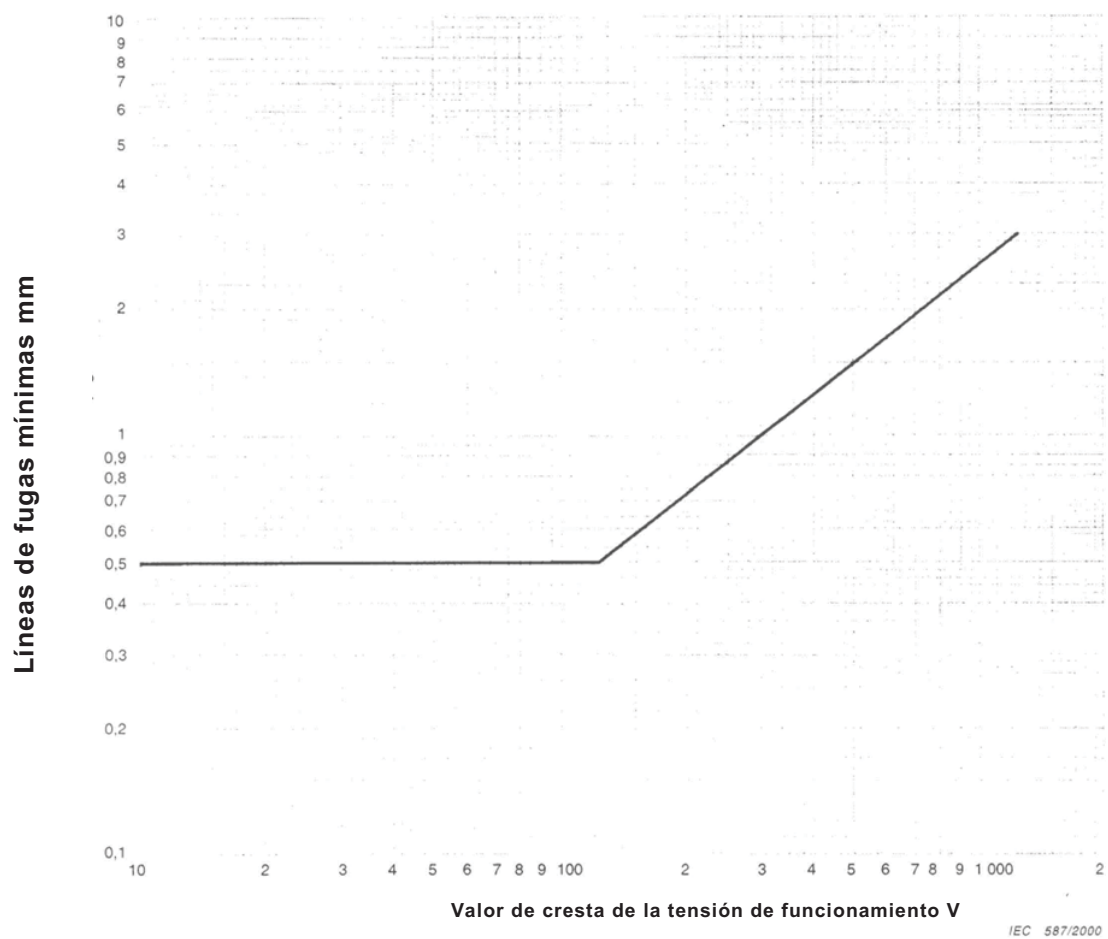
Una protección de barniz para las superficies exteriores se considera adecuada.



IEC 588/2000

**NOTA:** Estas curvas son para información solamente e ilustran la ecuación (2) con una constante  $S$  de 4 500 (ver anexo E).

**Figura 1 —Relación entre la temperatura del devanado y la duración del ensayo de durabilidad**



**Figura 2 — Líneas de fuga entre conductores en tarjetas impresas que no están conectadas conductivamente a la red de alimentación**

- **Anexo** **A**  
(normativo)  
**Ensayo para determinar si una parte conductora es una parte activa que puede provocar un choque eléctrico**

Para determinar si una parte conductora es una parte activa que puede provocar un choque eléctrico, el medio de control de lámpara(s) se pone en funcionamiento a la tensión asignada y a la frecuencia nominal de alimentación, y se efectúan los ensayos siguientes:

**A.1** La parte en cuestión es una parte activa si se mide una corriente mayor de 0,7 mA (cresta) ó 2 mA en corriente continua.

Para las frecuencias superiores a 1 kHz, el límite de 0,7 mA (cresta) se multiplica por el valor de la frecuencia expresado en kilohertzios, y el resultado no puede ser mayor de 70 mA (cresta).

*Se mide la corriente que fluye entre la parte en cuestión y la tierra.*

*La conformidad se verifica por medición de acuerdo con la figura 4 y con 7.1 de la IEC 60990.*

**A.2** Se mide la tensión entre la parte en cuestión y la parte accesible, teniendo el circuito de medición una resistencia no-inductiva de 50 k $\Omega$ . La parte en cuestión es una parte activa si se mide un valor superior a 34 V (cresta).

Para el ensayo anterior, un polo de la alimentación del ensayo estará a potencial de tierra.

**Anexo B**  
(normativo)  
**Requisitos particulares para los medios de control de  
lámparas protegidos térmicamente**

**B.1 Observación introductoria**

Este anexo comprende dos categorías diferentes de medios de control de lámpara(s) protegidos térmicamente. La primera categoría está constituida por los medios de control según los requisitos de la "clase P" de los Estados Unidos de América, denominados en esta norma como "medio de control de lámpara(s) protegidos", destinados a evitar el sobrecalentamiento del medio de control cualesquiera que sean las condiciones de funcionamiento, incluida la protección de la superficie de montaje de la luminaria contra el sobrecalentamiento debido a los efectos del final de la vida.

La segunda categoría está constituida por el denominado "medio de control de lámpara protegido térmicamente de temperatura declarada". Esta categoría proporciona la protección térmica de la superficie de montaje que, en dependencia de la temperatura de funcionamiento marcada para la protección térmica en combinación con la construcción de la luminaria, brinda protección contra el sobrecalentamiento debido a los efectos del final de la vida del medio de control.

**NOTA:** Se reconoce una tercera categoría de protección térmica del medio de control de lámpara(s) cuando la protección térmica de la superficie de montaje se logra por medio de un protector térmico externo al medio de control. Los requisitos correspondientes se pueden encontrar en la IEC 60598-1.

Las cláusulas listadas en este anexo complementan las cláusulas correspondientes de la parte principal de la norma. Cuando no haya una cláusula o subcláusula correspondiente en este anexo, se aplica sin modificación la cláusula o subcláusula de la parte principal.

**B.2 Campo de aplicación**

Este anexo se aplica a los medios de control de lámpara(s) para lámparas de descarga, destinados a ser integrados en las luminarias y que tienen incorporado un dispositivo de protección térmica que tiene el objetivo de desconectar el circuito de alimentación del medio de control antes de que la temperatura de la envolvente de dicho medio sobrepase los límites especificados.

### B.3 Definiciones

#### B.3.1 medio de control de lámpara(s) térmicamente protegido “clase P”



medio de control de lámpara(s) que tiene incorporado un protector térmico previsto para evitar el sobrecalentamiento cualesquiera que sean las condiciones de funcionamiento y que protegerá a la superficie de montaje de la luminaria contra el sobrecalentamiento debido a los efectos del final de la vida.


#### B.3.2 medio de control de lámpara(s) térmicamente protegido de temperatura declarada



medio de control de lámpara(s) que tiene incorporado un dispositivo de protección contra el sobrecalentamiento para evitar que la temperatura de la caja del medio de control cualesquiera que sean las condiciones de funcionamiento sobrepase el valor indicado.

**NOTA:** Los puntos en el triángulo se sustituyen por el valor de la temperatura máxima asignada en grados Celsius en cualquier lugar de la superficie exterior de la caja del medio de control de lámpara(s), declarada por el fabricante en la cláusula B.9.

El medio de control de lámpara(s) marcado con valores hasta 130 provee una protección contra el sobrecalentamiento debido a los efectos del final de la vida de acuerdo con los requisitos de marcado de la luminaria. Ver IEC 60598-1.

Si el valor sobrepasa 130, las luminarias marca  se ensayarán adicionalmente de acuerdo con la IEC 60598-1 para aquellas luminarias sin dispositivos de mando sensibles a la temperatura.

#### B.3.3 temperatura asignada de apertura

temperatura a la cual un protector está diseñado para abrir un circuito sin carga.

### B.4 Requisitos generales aplicables a los protectores térmicos

Los protectores térmicos serán una parte integral del medio de control de lámpara(s) y se colocarán de manera que queden protegidos contra los daños mecánicos. Las partes reemplazables, de haberlas, solo serán accesibles con la ayuda de una herramienta.

Para los equipos conectados mediante cordón en que la espiga no está polarizada, si el funcionamiento del dispositivo de protección depende de la polaridad, la protección se realizará en cada uno de los conductores.

*La conformidad se verifica por examen y por los ensayos de la IEC 60730-2-3 o la IEC 60691, según el caso.*

## B.5 Generalidades sobre los ensayos



Se someterán a los ensayos el número apropiado de muestras preparadas especialmente según la cláusula B.9.

Una sola muestra se someterá a la condición de falla más severa descrita en B.9 y una sola muestra debe someterse a las condiciones descritas en B.9.3 o B.9.4. Además, tanto para el medio de control de lámpara(s) protegido como para el de temperatura declarada, se someterá al menos un medio de control preparado para representar las más severas de las condiciones de falla descritas en B.9.2.

## B.6 Clasificación

Los medios de control de lámpara(s) se clasifican según B.6.1 ó B.6.2.

### B.6.1 En función de la clase de protección



- a) medio de control de lámpara(s) protegido térmicamente, símbolo  ;
- b) medio de control de lámpara(s) protegido térmicamente de temperatura declarada, símbolo 

### B.6.2 En función del tipo de protección

- tipo de rearme automático (cíclico);
- tipo de rearme manual (cíclico);
- tipo no reemplazable, no rearmable (fusible);
- tipo reemplazable, no rearmable (fusible);
- otro método que proporciona una protección térmica equivalente.

## B.7 Marcado

**B.7.1** Los medios de control de lámparas que tienen incorporados dispositivos de protección contra el sobrecalentamiento se marcarán en función de la clase de protección:

- con el símbolo  para los medios de control protegidos térmicamente de la “clase P”;
- con el símbolo  para los medios de control protegidos térmicamente de temperatura declarada, los valores incrementándose en múltiplos de 10.

El (los) terminal(es) al (a los) cual(es) se conecta(n) el (los) protector(es) se identificará(n) por este símbolo.

Además, para los protectores reemplazables, el marcado incluirá el tipo de protector a utilizar.

**NOTA 1:** Este marcado es exigido por el fabricante de la luminaria para garantizar que el terminal marcado no se conecte al lado correspondiente a la lámpara del medio de control.

**NOTA 2:** Las reglas locales de cableado pueden exigir que el protector se conecte al conductor de fase. Esto es esencial en los equipos de la clase I en que se utilizan alimentaciones polarizadas.

**B.7.2** Adicionalmente al marcado anterior, el fabricante del medio de control de lámpara(s) declarará el tipo de protección de acuerdo con la cláusula B.6.

### **B.8 Endurancia térmica de los devanados**

Los medios de control de lámpara(s) que tienen incorporado un protector térmico satisfarán el ensayo de endurancia térmica con el protector cortocircuitado.

NOTA Para los ensayos de tipo, se puede pedir al fabricante que entregue las muestras con los protectores cortocircuitados.

### **B.9 Calentamiento del medio de control de lámpara(s)**

#### **B.9.1 Ensayos previos de selección**

*Antes de comenzar los ensayos de esta cláusula, el medio de control de lámpara(s) se colocará (sin estar energizado) en un horno durante 12 h al menos, el cual se mantiene a una temperatura 5 K menor que la temperatura de funcionamiento asignada al protector.*

*Además, los medios de control de lámpara(s) con fusibles térmicos se permite que se refresquen antes de sacarlos del horno al menos hasta una temperatura 20 K menor que la temperatura de funcionamiento asignada al protector.*

*Al final de este período, se hará circular por el medio de control una corriente pequeña, inferior por ejemplo al 3 % de la corriente de alimentación asignada al medio de control, para verificar si el protector está cerrado.*

*Todo medio de control de lámpara(s) en que el protector haya accionado no se utilizará para los ensayos ulteriores.*

#### **B.9.2 Medio de control de lámpara(s) protegido térmicamente de la “clase P”**

Estos medios de control están limitados a una temperatura máxima de la caja del medio de 90 °C, una temperatura máxima asignada ( $t_w$ ) del devanado de 105 °C y una temperatura máxima asignada ( $t_c$ ) de funcionamiento del capacitor de 70 °C.

**NOTA:** Estos medios de control de lámpara(s) son apropiados para la práctica actual en los EE.UU.



El medio de control de lámpara(s) se pone en funcionamiento en equilibrio térmico en condiciones normales dentro de un recinto de ensayo, un ejemplo típico del cual se describe en el anexo D, a una temperatura ambiente de  $40_{-5}^{+0}$  °C.

El protector no abrirá en estas condiciones de funcionamiento.

Se introducirá entonces la más severa de las condiciones de falla siguientes y se aplicará hasta el final del ensayo.

Para obtener estas condiciones, se necesitarán medios de control de lámpara(s) preparados especialmente.

**B.9.2.1** *Para los transformadores, se aplican las condiciones anormales siguientes (además de aquellas especificadas en el anexo C de la IEC 60598-1):*

- a) *para los medios de control de lámpara(s) especificados en la IEC 61347-2-8*
- el 10 % de las espiras exteriores del devanado primario se cortocircuitan;
  - el 10 % de las espiras exteriores de cualquiera de los devanados secundarios de potencia se cortocircuitan;
  - cualquier capacitor de potencia es cortocircuitado, si tal condición no cortocircuita el devanado primario del balasto.

*para los medios de control de lámpara(s) especificados en la IEC 61347-2-9*

- el 20 % de las espiras exteriores del devanado primario se cortocircuitan;
- el 20 % de las bobinas exteriores de cualquier devanado secundario de potencia se cortocircuitan;
- cualquier capacitor de potencia es cortocircuitado, si tal condición no cortocircuita el devanado primario del balasto.

**B.9.2.2** *Para las bobinas de autoinducción, se aplican las condiciones anormales siguientes (además de aquellas especificadas en el anexo C de la IEC 60598-1):*

- a) *para los medios de control de lámpara(s) especificados en la IEC 61347-2-8*
- el 10 % de las espiras exteriores de cada devanado se cortocircuitan;
  - un capacitor serie, de haberlo, es cortocircuitado.
- b) *para los medios de control de lámpara(s) especificados en la IEC 61347-2-9*
- el 20 % de las espiras exteriores de cada devanado se cortocircuitan;
  - un capacitor serie, de haberlo, es cortocircuitado.

Se aplicarán tres ciclos de calentamiento y refrescamiento para esta medición. Para los protectores del tipo no rearmable, se aplicará únicamente un ciclo a cada medio de control preparado especialmente.

Las temperaturas de la caja del medio de control de lámpara(s) continuarán midiéndose después que el protector abre. Excepto cuando se miden las temperaturas de recierre del

protector, el ensayo puede detenerse cuando las temperaturas de la caja comienzan a disminuir después de la apertura del protector, o cuando se sobrepasa el límite especificado para la temperatura.

**NOTA:** Si la caja alcanza una temperatura que no sobrepasa los 110 °C y permanece a esa temperatura o comienza a disminuir, el ensayo se puede detener después de 1 h de funcionamiento, contada después de haberse alcanzado por primera vez el pico de la temperatura.

*Durante el ensayo, la temperatura en la caja del medio de control de lámpara(s) no será mayor de 110 °C y no sobrepasará los 85 °C cuando el protector recierre el circuito (con un protector del tipo de rearme), salvo que, durante cualquier ciclo de funcionamiento del protector durante el ensayo, la temperatura de la caja puede ser mayor de 110 °C, a condición de que el lapso de tiempo entre el instante en que la temperatura de la caja sobrepasa por primera vez el límite y el instante en que se alcanza la temperatura máxima indicada en la tabla B.1, no exceda del tiempo correspondiente indicado en esta tabla.*

*La temperatura de la envoltura de un capacitor que forma parte del medio de control de lámpara(s) no será mayor de 90 °C, salvo que la temperatura del capacitor pueda ser superior a 90 °C cuando la temperatura de la caja sea mayor de 110 °C.*

**Tabla B.1 — Funcionamiento con protección térmica**

Temperatura máxima de la caja del medio de control de lámpara(s) °C	Tiempo máximo para la obtención de la temperatura máxima a partir de 110 °C min
Más de 150	0
Entre 145 y 150	5,3
Entre 140 y 145	7,1
Entre 135 y 140	10
Entre 130 y 135	14
Entre 125 y 130	20
Entre 120 y 125	31
Entre 115 y 120	53
Entre 110 y 115	120

**B.9.3 Medios de control de lámparas protegidos térmicamente a una temperatura declarada, como se especifica en la IEC 61347-2-8, con una temperatura máxima asignada a la caja inferior a 130 °C, o igual**

El medio de control de lámpara(s) se pone en funcionamiento en equilibrio térmico en condiciones normales dentro del recinto de ensayo descrito en el anexo D, a una temperatura ambiental tal que se obtiene una temperatura del devanado de  $(t_w + 5)$  °C.

El medio de protección no accionará en estas condiciones.

Se introducirá entonces la más severa de las condiciones de fallo descritas en B.9.2 y se aplicará a todo lo largo del ensayo completo.

**NOTA:** Se permite el funcionamiento del medio de control de lámpara(s) a una corriente que produzca una temperatura del devanado equivalente a la más severa de las condiciones de fallo descritas en B.9.2.

*Durante el ensayo, la temperatura de la caja del medio de control de lámpara(s) no será mayor de 135 °C y no será mayor de 110 °C cuando el protector recierre el circuito (con un protector del tipo de rearme automático). No obstante, durante cualquier ciclo de funcionamiento del protector durante el ensayo, la temperatura de la caja puede ser mayor de 135 °C, a condición de que el lapso de tiempo entre el instante en que la temperatura sobrepasa por primera vez el límite y el instante en que se alcanza la temperatura máxima indicada en la tabla B.2 no exceda del tiempo correspondiente indicado en esta tabla.*

La temperatura en la caja de un capacitor que forma parte de tal medio de control de lámpara(s) no será superior a 50 °C o a  $t_c$  en las condiciones normales de funcionamiento, ni a más de 60 °C o  $(t_c + 10)$  °C en condiciones de funcionamiento anormales para capacitores con indicación, o sin ella, de la temperatura máxima asignada de funcionamiento ( $t_c$ ) según el caso.

**Tabla B.2 — Funcionamiento con protección térmica**

Temperatura máxima de la caja del medio de control de lámpara(s) °C	Tiempo máximo para la obtención de la temperatura máxima a partir de 135 °C min
Más de 180	0
Entre 175 y 180	15
Entre 170 y 175	20
Entre 165 y 170	25
Entre 160 y 165	30
Entre 155 y 160	40
Entre 150 y 155	50
Entre 145 y 150	60
Entre 140 y 145	90
Entre 135 y 140	120

**B.9.4 Medio de control de lámpara(s) protegido térmicamente de temperatura declarada, como se especifica en la IEC 61347-2-8, con una temperatura máxima asignada a la caja superior a 130 °C**

- a) El medio de control de lámpara(s) se pondrá en funcionamiento en equilibrio térmico en las condiciones especificadas en D.4 con una corriente de cortocircuito que produce una temperatura de  $(t_w + 5)$  °C en el devanado.

*El protector no abrirá en esta condición.*

- b) *El medio de control de lámpara(s) se hará funcionar entonces con una corriente que produce una temperatura en los devanados idéntica a la obtenida en la más severa de las condiciones de fallo descritas en B.9.2.*

*Durante el ensayo, se medirá la temperatura de la caja del medio de control.*

*Entonces, de ser necesario, se incrementará con lentitud y en forma continua la corriente a través de los devanados hasta que el dispositivo de protección acciona.*

*Los intervalos de tiempo y los incrementos de la corriente han de ser tales que el equilibrio térmico entre las temperaturas de los devanados y las temperaturas de la superficie del medio de control de lámpara(s) se obtenga lo más rápidamente posible.*

*Durante el ensayo, se medirá continuamente la temperatura más alta de la superficie del medio de control de lámpara(s).*

*Para los medios de control provistos de un ruptor/protector de rearme automático (ver B.6.2a)) o un mecanismo de protección de otro tipo (ver B.6.2e)), se continuará el ensayo hasta que se alcance una temperatura estable de la superficie.*

*El ruptor/protector térmico de rearme automático accionará tres veces, conmutando el medio de control de lámpara(s) "conectado-desconectado" en las condiciones dadas.*

*Para los medios de control de lámpara(s) equipados con ruptores/protectores térmicos de rearme manual, el ensayo se repetirá tres veces con un intervalo de 30 min entre los ensayos. Al final de cada uno de los intervalos de 30 min, se rearmarán los ruptores/protectores.*

*Para los medios de control de lámpara(s) equipados con protectores térmicos del tipo no reemplazable y no rearmable, y para los medios de control equipados con protectores térmicos reemplazables, se efectuará un solo ensayo.*

*La conformidad se alcanza si la temperatura más elevada de cualquier parte de la superficie del medio de control de lámpara(s) no sobrepasa el valor marcado.*

*Un exceso del 10 % sobre el valor marcado es permisible dentro de los 15 min después que el dispositivo de protección ha accionado. Después de ese período, no se sobrepasará el valor marcado.*

**B.9.5 Medio de control de lámpara(s) protegido térmicamente a temperatura declarada, como está especificado en la IEC 61347-2-9**

- a) *El medio de control de lámpara(s) se pondrá en funcionamiento en equilibrio térmico, en las condiciones especificadas en H.12, con una corriente de cortocircuito que produce una temperatura en el devanado de  $(t_w + 5)$  °C. El protector no accionará en esta condición.*

*El medio de control se pondrá entonces en funcionamiento con una corriente que produce una temperatura en el devanado idéntica a aquella en la más severa de las condiciones de fallo descritas en B.9.2. Durante el ensayo, se medirá la temperatura de la caja del medio de control de lámpara(s).*

*El circuito sometido a las condiciones anormales se pondrá en funcionamiento con una corriente a través de los devanados, la que se incrementa de manera lenta y continua hasta que el protector térmico acciona. Los intervalos de tiempo y los incrementos de la corriente han de ser tales que el equilibrio entre las temperaturas de los devanados y las temperaturas de la superficie del medio de control se obtenga lo más rápidamente posible.*

*Durante el ensayo, se medirá continuamente la temperatura más alta de cualquier parte de la superficie del medio de control de lámpara(s).*

*Para los medios de control equipados con protectores térmicos de rearme automático (ver B.6.2a)), o con un método de protección de otro tipo (ver B.6.2e)), se continuará el ensayo hasta que se alcance una temperatura estable de la superficie. El protector térmico de rearme automático accionará tres veces, conmutando "desconectado- conectado" al medio de control en las condiciones dadas.*

*Para los medios de control de lámpara(s) equipados con un protector térmico de rearme manual, el ensayo se repetirá tres veces con un intervalo de 30 min entre los ensayos. Al final de cada uno de los intervalos de 30 min, se rearmarán los protectores.*

*Para los medios de control de lámpara(s) equipados con protectores térmicos del tipo no reemplazable y no rearmable, y para los medios de control equipados con protectores térmicos reemplazables, se efectuará un solo ensayo.*

*Para los medios de control de lámpara(s) en que se utiliza una combinación de los dispositivos de protección mencionados, el medio de control se ensayará para el dispositivo de protección que proporciona la protección primaria para el control de la temperatura, según la declaración del fabricante.*

*La conformidad se obtiene si la temperatura más elevada de cualquier parte de la superficie del medio de control no sobrepasa el valor marcado.*

*Un exceso del 10 % sobre el valor marcado es permisible dentro de los 15 min siguientes después que el dispositivo de protección ha accionado. Después de ese período, no se sobrepasará el valor marcado.*

## Anexo C (normativo)

### Requisitos particulares para medios de control de lámpara(s) electrónicos con dispositivos de protección contra el sobrecalentamiento

#### C.1 Campo de aplicación


Este anexo se aplica a los medios de control de lámpara(s) electrónicos que tienen incorporado un dispositivo de protección térmica con el objetivo de abrir los circuitos de alimentación del medio de control antes que la temperatura de la caja del medio de control sobrepase los límites declarados.


#### C.2 Definición

##### C.2.1 Medio de control de lámpara(s) protegido térmicamente de temperatura declarada

Medio de control que tiene incorporado un dispositivo de protección contra el sobrecalentamiento para evitar que la temperatura de la caja del medio de control sobrepase el valor indicado.

**NOTA:** Los tres puntos en el triángulo se sustituyen por el valor de la temperatura máxima asignada a la caja, en grados Celsius, en cualquier lugar de la superficie exterior de la caja del medio de control, como ha sido declarado por el fabricante según las condiciones de la cláusula C.7.

Los medios de control de lámpara(s) marcados con valores hasta 130 proporcionan una protección contra el sobrecalentamiento debidos a los efectos del final de la vida en conformidad con los requisitos de marcado  de las luminarias. Ver IEC 60598-1.

Si el valor sobrepasa 130, las luminarias marcadas  se ensayarán, adicionalmente, según la IEC 60598-1 con respecto a las luminarias sin dispositivos de mando sensibles a la temperatura.

#### C.3 Requisitos generales aplicables a los medios de control de lámpara(s) electrónicos dotados de una protección contra el sobrecalentamiento

**C.3.1** Los dispositivos de protección térmica serán parte integral del medio de control de lámpara(s) y se colocarán de manera que estén protegidos contra los daños mecánicos. Las partes reemplazables, de haberlas, serán accesibles solo con la ayuda de una herramienta.

Si el funcionamiento del dispositivo de protección depende de la polaridad, entonces, para los equipos conectados por cordón en que la espiga no está polarizada, la protección se realizará en cada uno de los conductores.

*La conformidad se verifica por examen y por los ensayos de la IEC 60730-2-3 o la IEC 60691, según el caso.*

**C.3.2** La apertura del dispositivo de protección significa que no habrá ningún riesgo de incendio.

*La conformidad se verifica por los ensayos de la cláusula C.7.*

#### **C.4 Generalidades sobre los ensayos**

Se someterán el número apropiado de muestras preparadas especialmente según la cláusula C.7.

Solo una muestra necesita someterse a las condiciones de fallo más severas descritas en C.7.2.


#### **C.5 Clasificación**

Los medios de control de lámpara(s) protegidos térmicamente se clasifican en función del tipo de protección:

- a) tipo de rearme automático;
- b) tipo de rearme manual;
- c) tipo no reemplazable y no rearmable;
- d) tipo reemplazable y no rearmable;
- e) método de protección de otro tipo que proporciona una protección térmica equivalente.

#### **C.6 Marcado**

Los medios de control de lámpara(s) protegidos térmicamente se marcarán como sigue.

**C.6.1** El símbolo  se utiliza para los medios de control protegidos térmicamente de temperatura declarada, los valores incrementándose en múltiplos de 10.

**C.6.2** Además del marcado anterior, el fabricante del medio de control de lámpara(s) declarará el tipo de protección de acuerdo con la cláusula C.5. Esta información se puede dar en el catálogo del fabricante o en un documento equivalente.

#### **C.7 Limitación del calentamiento**

##### **C.7.1 Ensayos previos de selección**

Antes del comienzo de los ensayos de esta cláusula, los medios de control de lámpara(s) se colocarán (sin estar energizados) durante 12 como mínimo en un horno cuya temperatura se mantiene a 5 K por debajo de la temperatura  $t_c$  de la caja.

El medio de control de lámpara cuyo protector haya accionado no se utilizará para los ensayos ulteriores.

### C.7.2 Funcionamiento del dispositivo de protección

El medio de control de lámpara(s) se pone en funcionamiento en equilibrio térmico en las condiciones normales dentro del recinto de ensayo descrito en el anexo D, a una temperatura ambiente tal que se obtiene una temperatura de  $(t_c^{+0}_{-5})$  °C en la caja.

El dispositivo de protección no accionará en estas condiciones.

Se introducirá entonces la más severa de las condiciones de fallo descritas en 14.1 a 14.4 y se aplica a través del ensayo completo.

Si el medio de control de lámpara(s) contiene devanados, como bobinas de filtraje para la supresión de armónicos según 12.1 de la IEC 60929, que se conectan a la alimentación, los terminales de salida de estos devanados se cortocircuitarán y la parte restante del medio de control se pone en funcionamiento en condiciones normales. Las bobinas de filtraje para la supresión de interferencias radioeléctricas no se someten al ensayo.

**NOTA:** Esto se puede obtener con muestras de ensayo preparadas especialmente.

Entonces, de ser necesario, la corriente a través de los devanados se incrementa en forma lenta y continua hasta que el dispositivo de protección acciona. Los intervalos de tiempo y los incrementos de la corriente han de ser tales que el equilibrio térmico entre las temperaturas de los devanados y la temperatura de la superficie del medio de control de lámpara(s) se alcance tan rápidamente como sea posible. Durante el ensayo, se medirá continuamente la temperatura de la superficie del medio de control de lámpara(s).

Para los medios de control de lámpara(s) equipados con protectores térmicos de rearme automático (ver C.5a), o con un método de protección de otro tipo (ver C.5e), el ensayo se continuará hasta obtener una temperatura estable de la superficie.

El protector térmico de rearme automático accionará tres veces, conmutando desconectado-conectado al medio de control en las condiciones dadas.

Para los medios de control de lámpara(s) equipados con protectores térmicos de rearme manual, el ensayo se repetirá seis veces con un intervalo de 30 min entre los ensayos. Al final de cada uno de los intervalos de 30 min, se rearmarán los protectores.

Para los medios de control de lámpara(s) equipados con protectores no reemplazables y no rearmables, y para medios de control con protectores térmicos reemplazables, solo se efectuará un ensayo.

*La conformidad se obtiene si la temperatura más elevada de cualquier parte de la superficie del medio de control de lámpara(s) no sobrepasa el valor marcado.*

Un exceso del 10 % sobre el valor marcado es permisible dentro de los 15 min siguientes después que el dispositivo de protección ha accionado. Después de ese período, no se sobrepasará el valor marcado.



## Anexo D (normativo)

### Requisitos para efectuar los ensayos de los medios de control de lámparas protegidos térmicamente

#### D.1 Recinto de ensayo

Los ensayos de calentamiento se efectúan en un recinto en que la temperatura del aire se mantiene en el valor especificado (ver figura D.1). El recinto se construirá de un material resistente al calor con un espesor de 25 mm. Las dimensiones interiores del compartimento de ensayo de este recinto serán de 610 mm x 610 mm x 610 mm. El piso de este compartimento de ensayo medirá 560 mm x 560 mm, para que exista un espacio de libre de 25 mm alrededor de toda la plataforma para la circulación del aire calentado. Se proporcionará un compartimento de 75 mm de altura debajo del piso del área de ensayo para los elementos calefactores. Una de las paredes de este compartimento de ensayo podrá ser removible, pero se construirá de manera que se pueda fijar con seguridad al resto del recinto. Una de las paredes tendrá una abertura cuadrada de 150 mm localizada centralmente en el borde inferior del compartimento de ensayo, y el recinto se construirá de manera que la única posibilidad de circulación del aire sea a través de esta abertura. La abertura se cubrirá con una pantalla de aluminio, como se muestra en la figura D.1.

#### D.2 Calentamiento del recinto

La fuente de calor utilizada para el recinto de ensayo descrito anteriormente está constituida por cuatro calefactores tipo cinta de 300 W cada uno, con una superficie de calentamiento de 40 mm x 300 mm aproximadamente, los que están conectados en paralelo con la fuente de alimentación. Los elementos calefactores se montarán en el compartimento de 75 mm para ellos, a mitad de camino entre el piso del compartimento de ensayo y la base, colocados de manera que forman un cuadrado con el borde exterior de cada elemento a 65 mm de la pared interior adyacente del recinto. Los elementos se controlarán mediante un termostato apropiado.

#### D.3 Condiciones de funcionamiento del medio de control de lámpara(s)

Durante el ensayo, el medio de control de lámpara(s) será alimentado a la frecuencia y tensión asignadas. La temperatura en el recinto se mantendrá a  $40_{-5}^{+0}$  °C durante todo el ensayo; antes del ensayo, el elemento de control de lámpara(s) (no energizado) se colocará en el recinto un intervalo de tiempo suficiente para que pueda alcanzar la temperatura del aire en esa cámara. Si la temperatura en la cámara al final del ensayo difiere de aquella en el comienzo del mismo, este diferencial de temperatura se tendrá en cuenta al determinar el incremento de temperatura de los componentes del medio de control de lámpara(s). El medio de control alimentará, durante el ensayo, el número y tamaño de lámparas para las que está diseñado. Las lámparas se colocarán fuera del recinto.

#### **D.4 Posición del medio de control de lámpara(s) en el recinto**

Durante el ensayo, el medio de control de lámpara(s) estará en su posición normal de funcionamiento, en el centro del compartimento de ensayo, a igual distancia de las paredes verticales del recinto, y dispuesto sobre dos bloques de madera de 75 mm de altura colocados sobre el piso del compartimento de ensayo. Las conexiones eléctricas pueden pasar por la abertura de 150 mm x 150 mm ilustrada en la figura D.1. Durante el ensayo, el recinto estará colocado de manera que la abertura apantallada no esté expuesta a corrientes de aire.

#### **D.5 Mediciones de la temperatura**

La temperatura media del ambiente en el recinto se considera como la media de las temperaturas del aire ambiente medidas a nivel del centro del medio de control de lámpara(s) en puntos a no menos de 76 mm de la pared más cercana.

Las temperaturas se miden habitualmente por medio de un termómetro de vidrio (de mercurio), o de un par termoeléctrico (o 'termistor') fijado a una pequeña lama metálica apantallada contra la radiación.

Las temperaturas de la caja se miden generalmente por medio de termopares. Se considera como constante una temperatura cuando tres lecturas sucesivas, tomadas a intervalos del 10 % de la duración previamente transcurrida del ensayo (pero a intervalos no inferiores a 5 min), dan el mismo resultado.

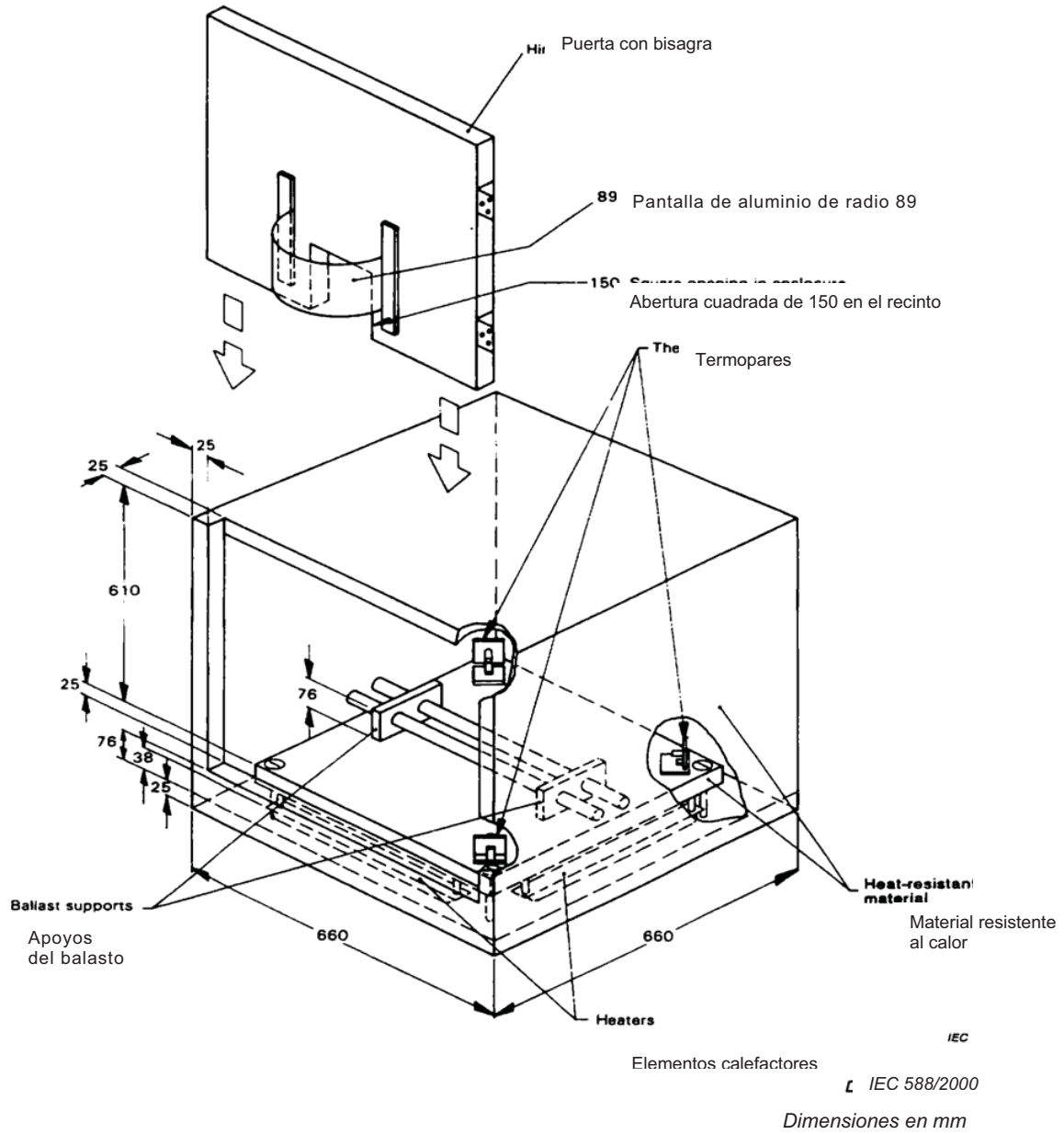


Figura D.1 — Ejemplo de recinto de calentamiento para balastos con protección térmica

**Anexo E**  
(normativo)  
**Uso de constantes  $S$  diferentes de 4 500 para los ensayos de  $t_w$**

**E.1** Los ensayos descritos en este anexo están destinados a demostrar la validez de una constante  $S$  diferente de 4 500.

Las temperaturas  $T$  teóricas del ensayo para utilizar en los ensayos de durabilidad térmica de balastos se calculan a partir de la ecuación (2) dada en la cláusula 13.

Salvo especificación contraria, la constante  $S$  se tomará igual a 4 500, pero un fabricante puede reivindicar la aplicación de cualquiera de los valores de la tabla 2, si esto se puede justificar por los procedimientos A o B dados a continuación.

Si el uso de una constante diferente de 4 500 para un balasto en particular ha sido justificado sobre la base de los procedimientos A o B, entonces se puede usar esa constante en los ensayos de durabilidad para el balasto en cuestión y para otros que tengan la misma construcción y materiales.

### **E.2 Procedimiento A**

El fabricante somete los datos experimentales que establecen la relación entre la expectativa de vida y la temperatura de los devanados para el tipo de balasto considerado, en base a muestras suficientes, pero nunca inferior a 30.

Con estos resultados, se calculan la línea de regresión que relaciona la temperatura  $T$  con el logaritmo de la expectativa de vida ( $\log L$ ), junto con las curvas de intervalo de confianza de 95 % asociadas a ella.

Se dibuja entonces una línea recta a través de los puntos en que las abscisas de 10 días y 120 días intersectan, respectivamente, las líneas superior e inferior de los intervalos de confianza de 95 %. Ver la figura 1 para un ejemplo típico. Si el inverso de la pendiente de esta línea es mayor que, o igual a, el valor reivindicado  $S$ , entonces se ha demostrado que este último está dentro de los límites de confianza del 95 %. En lo que concierne a los criterios de rechazo, ver el procedimiento B.

**NOTA 1:** Los puntos en 10 días y 120 días representan el intervalo menor que es necesario para la aplicación de las líneas de confianza. Se pueden utilizar otros puntos si el intervalo es igual o superior.

**NOTA 2:** La IEC 60216 y la IEEE 101 brindan información con respecto a las técnicas para el cálculo de las líneas de regresión y de las curvas correspondientes a los grados de confianza del 95 %.

### **E.3 Procedimiento B**

La entidad de control certificadora ensayará 14 balastos nuevos sometidos por el fabricante, además de los exigidos para el ensayo de durabilidad, repartidos al azar en dos grupos

de siete. El fabricante indicará el valor de  $S$  que reivindica y la temperatura de ensayo  $T_1$  - necesaria para alcanzar una vida media nominal del balasto de 10 días - junto con la temperatura  $T_2$  del ensayo correspondiente - necesaria para una vida media nominal del balasto de 120 días - calculada al utilizar  $T_1$  y el valor reivindicado de  $S$  en la versión siguiente de la ecuación (2):

$$\frac{1}{T_2} = \frac{1}{T_1} + \frac{1}{S} \log \frac{120}{10} \quad \text{ó} \quad \frac{1}{T_2} = \frac{1}{T_1} + \frac{1,079}{S} \quad (\text{E.1})$$

donde

$T_1$  es la temperatura teórica de ensayo en kelvins para 10 días;

$T_2$  es la temperatura teórica de ensayo en kelvins para 120 días;

$S$  es el valor de la constante reivindicada.

Los ensayos de durabilidad se efectúan entonces según el método básico descrito en la cláusula 13 a la temperatura  $T_1$  sobre un grupo de siete balastos (ensayo 1), y a la temperatura  $T_2$  sobre el otro grupo (ensayo 2).

Si la corriente se desvía en más del 15 % del valor inicial medido 24 h después de iniciado el ensayo, el ensayo se repetirá a una temperatura inferior. La duración del ensayo se calcula con la ayuda de la ecuación (2). Se considera que los balastos han fallado si, durante el ensayo en el horno

- el balasto presenta una interrupción del circuito;
- si se produce una perforación del aislamiento, que se manifiesta por la acción de un fusible de acción rápida que tiene una corriente asignada igual al 150 % o 200 % del valor inicial de la corriente de alimentación medida después de 24 h del comienzo del ensayo.

El ensayo 1, cuya duración será igual a 10 días, o mayor, se continúa hasta que todos los balastos hayan fallado y la vida media  $L_1$  se haya calculado a partir de la media del logaritmo de las vidas individuales a la temperatura  $T_1$ . Esta vida media se utiliza entonces para calcular la correspondiente vida media  $L_2$  a la temperatura  $T_2$  con la ayuda de otra forma (E.2) de la ecuación (2):

$$L_2 = L_{1\text{exp}} \left[ \frac{S}{\log_e \left( \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)} \right] \quad (\text{E.2})$$

**NOTA 1:** Se ha de tener cuidado para garantizar que el fallo de un balasto, o de más de uno, no afecte la temperatura de aquellos que permanecen en ensayo.

El ensayo 2 se prosigue hasta el momento en que la vida media a la temperatura  $T_2$  sobrepasa el valor  $L_2$ ; este resultado implica que las constantes para la muestra son, al menos, las reivindicadas. Por el contrario, si todas las muestras en el ensayo 2 fallan antes de que la vida media alcance el valor  $L_2$ , se concluye que no se ha verificado la constante  $S$  reclamada para las muestras.

**NOTA 2:** Generalmente, no es necesario continuar el ensayo 2 hasta que todos los balastos hayan fallado. El cálculo de la duración necesaria del ensayo es sencillo, pero hay que actualizarlo siempre que ocurre un fallo.

En el caso de balastos que tienen incorporado materiales sensibles a la temperatura que no permiten la ejecución del ensayo a la temperatura correspondiente a una vida de 10 días, el fabricante puede escoger una vida más larga siempre que esta sea más breve que el período apropiado del ensayo de durabilidad, por ejemplo 30, 60, 90 ó 120 días. En tales casos, la vida nominal más larga del balasto será al menos 10 veces la vida más corta (por ejemplo, 15/150 días, 18/180 días, etc.)

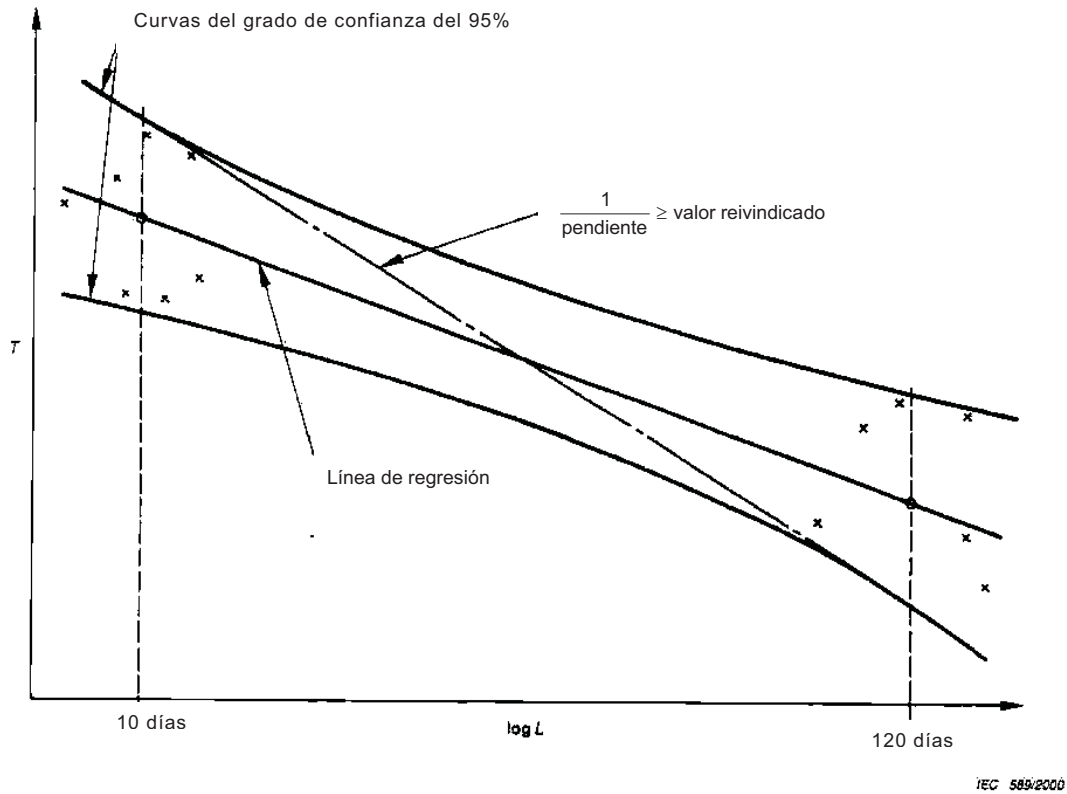


Figura E.1 — Control del valor reivindicado de S.

## Anexo F (normativo)

### Recintos a prueba de corrientes de aire

Las recomendaciones siguientes se refieren a la construcción y la utilización de un recinto apropiado a prueba de corrientes de aire, como se exige para el ensayo de calentamiento de un medio de control de lámpara(s). Se permiten otras soluciones constructivas para este tipo de recinto si se demuestra que se obtienen resultados similares.

El recinto a prueba de corrientes de aire es conveniente que sea rectangular, con una pared doble en la parte superior y en tres de los lados, al menos, y con una base sólida. Es conveniente que las paredes dobles sean de metal perforado, estén separadas 150 mm aproximadamente, con perforaciones de 1 mm a 2 mm de diámetro espaciadas con regularidad y que ocupen alrededor del 40 % del área total de cada pared.

Las superficies internas deben pintarse con una pintura mate. Las tres divisiones internas principales deben ser cada una al menos de 900 mm. Debe haber una distancia mínima de 200 mm entre las superficies internas y el tope con los cuatro lados del mayor medio de control de lámpara(s) para el cual se diseñó el recinto.

**NOTA:** Si es necesario ensayar dos conjuntos, o más, de medios de control de lámpara(s) en un recinto grande, se ha de tener cuidado de que la radiación de un medio de control no afecte a cualquier otro medio.

Se recomienda que haya una distancia mínima de 300 mm por encima del tope del recinto y alrededor de los lados perforados. El recinto debe instalarse en un entorno protegido, tan lejos como sea posible de corrientes de aire y de los cambios súbitos de temperatura. Se recomienda que el recinto esté también protegido de fuentes de radiación calórica.

Es conveniente que un medio de control de lámpara(s) que se ensaya se coloque tan lejos como sea posible de las cinco superficies internas del recinto, con el medio de control soportado por bloques de madera que descansan en el fondo del recinto, como está especificado en el anexo D.

## Anexo G (normativo)

### Explicación del cálculo de los valores de los impulsos de tensión

**G.1** Los tiempos  $T$  de incremento de los impulsos de tensión han de ser tales que determinen la excitación de choque del filtro de entrada del ondulator y produzcan las condiciones más desfavorables. Se selecciona un tiempo de  $5 \mu\text{s}$  para que sea menor que el tiempo de incremento del filtro de entrada más mediocre.

$$T = \pi\sqrt{LC} \quad (\text{G.1})$$

donde

$L$  es la inductancia del filtro de entrada;

$C$  es la capacitancia del filtro de entrada.

**G.2** El valor de cresta de los impulsos de tensión de larga duración está dado como dos veces la tensión de diseño. Ver la figura G.2.

Para los onduladores en que la tensión de referencia es de 13 V y 26 V, la tensión aplicada al ondulator será de:

$$(13 \times 2) + 15 = 41 \text{ y}$$

$$(26 \times 2) + 30 = 82.$$

**NOTA:** Quince y treinta son los valores máximos de las gamas de tensión de los onduladores de 13 V y 26 V, respectivamente.

**G.3** El valor de cresta de los impulsos de tensión de corta duración es de ocho veces la tensión de diseño (referencia).

Para los onduladores en que la tensión de referencia es de 13 V y 26 V, la tensión aplicada al ondulator será de:

$$(13 \times 8) + 15 = 119 \text{ V y}$$

$$(26 \times 8) + 30 = 238 \text{ V.}$$

NOTA Quince y treinta son los valores máximos de las gamas de tensión de los onduladores de 13 V y 26 V, respectivamente.

**G.4** Las explicaciones relativas a la selección de los valores para los elementos componentes del circuito para la medición de la energía del impulso de corta duración están ilustradas en la figura G.1.

La descarga se hará aperiódica para que el diodo Zener reciba solo un impulso. En consecuencia, la resistencia  $R$  debe ser suficientemente grande para garantizar que

- a) la influencia de la autoinductancia  $L$  del circuito, debida al cableado, sea suficientemente pequeña; esto implica que la constante de tiempo  $L/R$  sea netamente más pequeña que la constante de tiempo  $RC$ ;



b) el valor máximo de la corriente (que se puede evaluar mediante  $(V_{pk} - V_Z/R)$ ) sea compatible con el buen funcionamiento del diodo Zener.

Por otra parte, esta resistencia R no debe ser demasiado grande si el impulso ha de ser de corta duración.

Con una inductancia total de 14  $\mu\text{H}$  a 16  $\mu\text{H}$  (como se indicó en las notas relativas a la figura G.1) y los valores de C indicados más adelante, es aparente que las condiciones precedentes se pueden cumplir con valores de R del orden de magnitud de 20  $\Omega$  para un ondulator cuya tensión de diseño (referencia) es de 13 V y que son del orden de 200  $\Omega$  para un ondulator cuya tensión de diseño es de 110 V.

Es conveniente hacer la observación de que no es necesario insertar una inductancia L aparte en el circuito de la figura G.1.

En la hipótesis de una descarga aperiódica, el valor de la capacidad C está relacionado con la energía  $E_Z$  aplicada al diodo Zener (que se introduce en lugar del ondulator) y a las tensiones comprendidas por la expresión:

$$C = \frac{E_Z}{(V_{pk} - V_Z - V_{CT} \times V_Z)} \quad (\text{G.2})$$

donde

$V_{pk}$  es la tensión aplicada inicialmente al capacitor C;

$V_Z$  es la tensión del diodo Zener;

$V_{CT}$  es la tensión final del capacitor  $C_T$ ;

Se designa por

$V_d$  la tensión de diseño (referencia) del ondulator en ensayo;

$V_{max}$  el valor máximo de su gama asignada de tensiones (1,25  $V_d$ );

se escogerá

$V_Z = V_{m\acute{a}x}$  (la mejor aproximación posible);

$V_{pk} = 8V_d + V_{m\acute{a}x}$

y, además,  $V_{CT}$  se mantendrá igual a 1 V o menos.

Esta última condición permite despreciar esta tensión  $V_{CT}$  con respecto a la diferencia  $V_{pk} - V_Z$ , por lo que se puede escribir

$$C = \frac{E_Z}{(V_{pk} - V_Z) \times V_Z} \quad (\text{G.3})$$

Con los valores indicados arriba para las tensiones y con las condiciones prescritas,  $E_Z = 1$  mJ y la expresión de C se convierte en

$$C(\mu\text{F}) = \frac{125}{V_d \times V_{m\acute{a}x}} \quad (\text{G.4})$$

Por otra parte, se puede calcular un valor mínimo para la capacidad  $C_T$  a partir de

$$E_Z = C_T V_{CT} V_Z \quad (\text{G.5})$$

y, al adoptar 1 mJ para  $E_C$  y 1 V para  $V_{CT}$ , se llega a

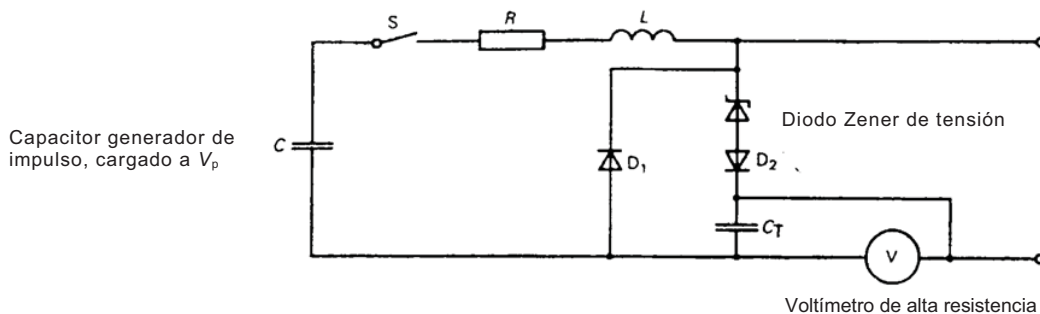
$$C_T = (\mu\text{F}) + \frac{1000}{V_{m\acute{a}x}} \quad (\text{G.6})$$

Al considerar el caso en que  $V_{m\acute{a}x} = 1,25 V_d$ , los valores de las capacidades  $C$  y  $C_T$  se pueden expresar entonces en funci3n de la tensi3n de dise1o (referencia)  $V_d$ , seg3n las f3r-  
mulas siguientes:

$$C(\mu F) + \frac{100}{(V_d)^2} \dots\dots\dots(G.7)$$

y

$$C_T(\mu F) + \frac{800}{V_d} \dots\dots\dots(G.8)$$



IEC 590/2000

**Componentes**

- R resistencia del circuito (para la discusi3n de su valor, ver anexo G).
- L inductancia que representa la autoinductancia del circuito (as3, no es necesario materializarla por un elemento aparte en este circuito de medici3n).
- Z diodo Zener cuya tensi3n se seleccionar3 lo m3s cerca posible del valor m3ximo de la gama de tensi3nes ( $V_{m\acute{a}x}$ ).
- C capacitor cargado inicialmente a una tensi3n  $V_{pk}$  igual a ocho veces la tensi3n de dise1o (referencia) del ondulator y que tiene por objeto entregar una energ3a de 1 mJ al diodo Z.

Como se indic3 en el anexo G, el valor de su capacidad est3 dado por

$$C(\mu F) \frac{125}{V_d \times V_{m\acute{a}x}} \text{ 3n } \left[ \frac{100}{(V_d)^2} \text{ si } V_{m\acute{a}x} = 1,25 V_a \right]$$

$C_T$  capacitor de acumulaci3n de carga seleccionado de manera que, despu3s de la descarga, la tensi3n  $V$  en 3l es igual a 1 V o menor.

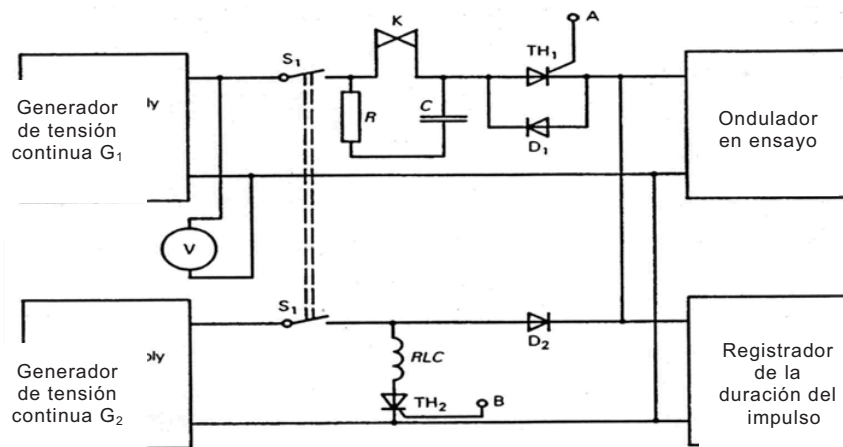
Como se indic3 en el anexo G, el valor m3nimo de su capacidad (correspondiente a una tensi3n igual a 1 V) est3 dado por

$$C_T(\mu F) \frac{1000}{V_{m\acute{a}x}} \text{ 3n } \left[ \frac{800}{V_d} \text{ si } V_{m\acute{a}x} = 1,25 V_a \right]$$

Este capacitor debe ser de tipo no-electrol3tico, para que no se induzca una tensi3n por la pel3cula diel3ctrica antes de la carga inicial.

- D<sub>1</sub> diodo de desvío de la corriente inversa, donde la tensión de cresta inversa (TCI) (en inglés, PIV) tiene un valor asignado de 20 veces la tensión de diseño (referencia), con tiempos de conexión y desconexión que no pasan de 200 ns.
- D<sub>2</sub> diodo de bloqueo para el generador G<sub>2</sub> (en inglés, PSU<sub>2</sub> = power.supply unit) Impide que la impedancia de salida de G<sub>2</sub>, cargue la fuente de impulsos de tensión G<sub>1</sub>. Será del tipo rápido (aproximadamente 1 μs de conexión-desconexión) con una tensión asignada igual al doble de la tensión de impulsión máxima.
- S Interruptor.

**Figura G.1 — Circuito para la medición de la tensión de impulsos de corta duración**



### Componentes

$G_1$  generador de tensión continua capaz de suministrar la máxima tensión de impulso necesaria (valor máximo de la gama de tensión + X veces la tensión de diseño) con el impulso de corriente demandado por el ondulator a esta tensión, con un 2 % de regulación (entre la situación en circuito abierto y la de carga plena).

$G_2$  generador de tensión continua que suministra a los terminales del ondulator una tensión igual al valor máximo de la gama de tensiones.

**NOTA 1:** Se recomienda equipar a los dos generadores con limitadores de corriente a fin de evitar daños en el caso de cortocircuito en el ondulator bajo ensayo.

$TH_1$  tiristor que tiene la función de contactor principal para la aplicación al ondulator de los impulsos de tensión. Muchos tiristores comunes son adecuados para esta función. Deben tener un tiempo de conexión de 1  $\mu$ s aproximadamente y una capacidad adecuada de impulso de corriente.

$TH_2$  tiristor que controla la acción del relé RLC.

$D_1$  diodo de desvío de la corriente inversa para el tiristor  $TH_1$ . Permite que ocurran de los fenómenos transitorios iniciales de naturaleza oscilatoria. Será del tipo rápido (200 ns a 500 ns) y de una tensión asignada igual al doble del impulso máximo de tensión.

$D_2$  diodo de bloqueo para el generador  $G_2$ . Impide que la impedancia de salida de  $G_2$  cargue a la fuente  $G_1$  de impulsos. Será del tipo rápido (aproximadamente 1  $\mu$ s de desconexión) con una tensión asignada igual al doble del impulso máximo de tensión.

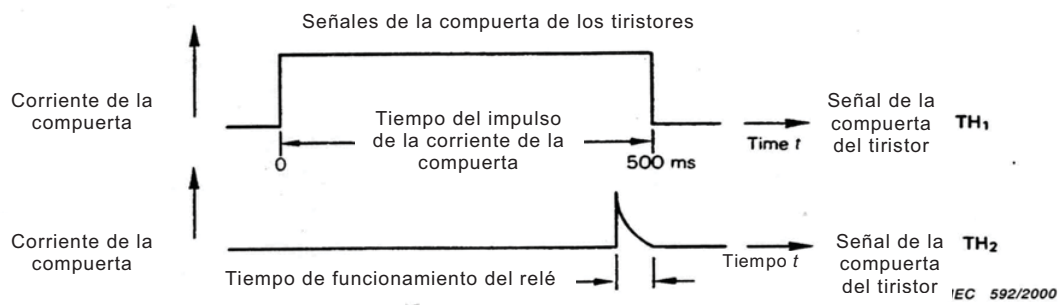
RLC relé donde la acción (apertura de los contactos K) determina el fin de los impulsos.

R y C componentes de supresión de chispas.

Los valores propuestos (para onduladores de 26 V) son 100  $\Omega$  y 0,1  $\mu$ F.

$S_1$  interruptor de CONEXIÓN/DESCONEXION o de control de rearme (puesta a cero).

**NOTA 2:** El dispositivo de temporización para garantizar la duración correcta del impulso no está representado en la figura. Permitirá el funcionamiento del tiristor  $TH_1$  500 ms después de la acción de  $TH_1$ , habida cuenta del tiempo de funcionamiento del relé.



**Figura G.2 — Circuito apropiado para la producción y aplicación de impulsos de larga duración**

## **Anexo H** (normativo)

### **Ensayos**

#### **H.1 Temperatura ambiente y local de ensayo**

**H.1.1** Los ensayos se harán en un local a prueba de corrientes de aire y a una temperatura ambiente comprendida entre 20 °C y 27 °C.

Para aquellos ensayos que exigen que las características de la lámpara utilizada se mantengan constantes, la temperatura ambiente alrededor de la lámpara estará comprendida entre 23 °C y 27 °C, y no variará más de 1 °C durante el ensayo.

**H.1.2** La temperatura del medio de control de lámpara(s) no solamente está influida por la temperatura ambiente, sino también por la circulación de aire. Para obtener resultados confiables, el local de los ensayos no debe tener corrientes de aire.

**H.1.3** Antes de la medición de la resistencia de un devanado en frío, el medio de control de lámpara(s) estará en el local de los ensayos durante un tiempo suficiente antes del ensayo para garantizar que el medio de control obtenga la temperatura ambiente del local de los ensayos.

La temperatura ambiente antes del calentamiento del medio de control puede ser diferente de aquella después del calentamiento. Esto es difícil de corregir, porque la temperatura del medio de control de lámpara(s) tendrá un cierto retardo con respecto al cambio de la temperatura ambiente. Se instalará adicionalmente en el local de los ensayos otro medio de control del mismo tipo y se medirá su resistencia en frío al comienzo y al final del ensayo de temperatura. La diferencia de resistencia puede servir de base para la corrección de las lecturas efectuadas al medio de control que se ensaya, con la utilización de la ecuación para la determinación de la temperatura del devanado.

Las dificultades anteriores se pueden eliminar si las mediciones se hacen en un local de temperatura estabilizada, para el cual no son necesarias correcciones.

#### **H.2 Tensión y frecuencia de alimentación**

##### **H.2.1 Tensión y frecuencia de los ensayos**

Salvo que se especifique lo contrario, el medio de control de lámpara(s) a ensayar se alimentará a su tensión de diseño (referencia) y el balasto de referencia a su tensión y frecuencia asignadas.

##### **H.2.2 Estabilidad de la tensión de alimentación y de la frecuencia**

Salvo que se especifique lo contrario, la tensión de alimentación y, cuando sea el caso para los balastos de referencia, la frecuencia se mantendrán estables dentro de  $\pm 0,5$  %. Sin em-

bargo, en el momento de ejecución de las mediciones, la tensión se ajustará a  $\pm 0,2$  % del valor especificado para el ensayo.

### **H.2.3 Forma de la onda de la tensión de alimentación solamente para los balastos de referencia**

El contenido total de armónicas de la tensión de alimentación no será mayor del 3 %. Este contenido está definido como la sumatoria del valor eficaz (raíz media cuadrática, r.m.c.) de los componentes individuales en relación con el valor eficaz de la tensión fundamental.

### **H.3 Características eléctricas de las lámparas**

La temperatura ambiente puede influir en las características eléctricas de las lámparas (ver H.1). Además, las características iniciales de las lámparas presentan una dispersión independiente de la temperatura ambiente. También, tales características pueden cambiar durante la vida de la lámpara.

Para las mediciones de la temperatura del medio de control de lámpara(s) al 100 % y al 110 % de la tensión de alimentación asignada, algunas veces es posible (por ejemplo, en los casos de bobinas de inductancia utilizadas en los circuitos que funcionan con cebador) eliminar la influencia de la lámpara haciendo funcionar al medio de control a una corriente de cortocircuito igual al valor obtenido con una lámpara de referencia al 100 % o al 110 % de la tensión asignada. La lámpara es cortocircuitada y la tensión de alimentación se regula de manera que por el circuito pase la corriente requerida.

En los casos de dudas, las mediciones se harán con una lámpara. Dichas lámparas se seleccionarán en la misma forma que las lámparas de referencia, pero sin tener en cuenta las tolerancias estrechas en la tensión en los terminales y en la potencia absorbida que se requieren en las lámparas de referencia.

Cuando se hace la evaluación del incremento de temperatura del medio de control de lámpara(s), se registrará la corriente que fluye a través del devanado que se está midiendo.

### **H.4 Efectos magnéticos**

Salvo que se especifique lo contrario, no se permitirá objeto magnético alguno dentro de los 25 mm desde cualquier cara del balasto de referencia o del medio de control en ensayo.

### **H.5 Montaje y conexión de las lámparas de referencia**

A fin de garantizar que las lámparas de referencia repitan sus características eléctricas con la mayor estabilidad, se recomienda que las lámparas se monten horizontalmente y se les permita permanecer en sus portalámparas de ensayo. Siempre que la identificación de los terminales del medio de control lo permita, las lámparas de referencia deben conectarse en un circuito que mantenga las mismas polaridades de las conexiones que se utilizaron durante el envejecimiento.

## H.6 Estabilidad de la lámpara de referencia

**H.6.1** La lámpara se llevará a una condición de funcionamiento estable antes de efectuar las mediciones. No podrá haber turbulencia.

**H.6.2** Las características de la lámpara se controlarán inmediatamente antes y después de cada serie de ensayos.

## H.7 Características de los instrumentos de medición

### H.7.1 Circuitos de tensión

Los circuitos de tensión de los instrumentos que se conectan a los terminales de una lámpara no deben tomar una corriente que sea superior al 3 % de la corriente nominal de régimen de la lámpara.

### H.7.2 Circuitos de corriente

Los circuitos de corriente de los instrumentos de medición conectados en serie con la lámpara tendrán una impedancia suficientemente baja para que la caída de tensión que se produce no sea mayor del 2 % de la tensión nominal de la lámpara. Para los instrumentos insertados en paralelo con los circuitos de calentamiento, la impedancia total de los instrumentos no será superior a  $0,5 \Omega$ .

### H.7.3 Medición del valor eficaz (raíz media cuadrática, rmc)

Los instrumentos deben estar prácticamente libres de los errores debidos a la distorsión de la forma de onda y serán adecuados para las frecuencias de funcionamiento. Se tomarán medidas para garantizar que la capacidad a tierra de los instrumentos no perturbe el funcionamiento de la unidad que se está ensayando. Puede ser necesario garantizar que un punto de medición del circuito en ensayo esté a potencial de tierra.

## H.8 Onduladores

En el caso en que el medio de control de lámpara(s) esté destinado para funcionar alimentado por una batería de acumuladores, se permite sustituir la batería por otra fuente de corriente continua siempre que la impedancia de esta fuente sea equivalente a la impedancia de la batería.

**NOTA:** Una impedancia que simule la de la batería de acumuladores puede realizarse generalmente por la inserción, en los terminales de alimentación de las unidades que se ensayan, de un capacitor no inductivo de la tensión apropiada asignada y de una capacidad de  $50 \mu\text{F}$ , al menos.

## H.9 Balastos de referencia

Cuando se les mide de acuerdo con los requisitos dados en la IEC 60921, los balastos de referencia tendrán las características especificadas tanto en dicha norma como en las hojas apropiadas de datos de lámparas dadas en las IEC 60081 e IEC 60901.



## H.10 Lámparas de referencia

Las lámparas de referencia se medirán y seleccionarán según las indicaciones dadas en la IEC 60921 y tendrán las características especificadas en las hojas apropiadas de datos de lámparas dadas en las IEC 60081 e IEC 60901.

## H.11 Condiciones de los ensayos

### H.11.1 Demoras en las mediciones de resistencia

Dado que el medio de control de lámpara(s) se puede enfriar con rapidez después de la interrupción de la corriente, es conveniente efectuar la medición de la resistencia después de una demora mínima a continuación de la desconexión. Por lo tanto, se recomienda que la resistencia del devanado sea determinada en función del tiempo transcurrido, a fin de poder establecer por extrapolación la resistencia en el momento en que se interrumpe la corriente.

### H.11.2 Resistencia eléctrica de los contactos y de los conductores

Siempre que sea posible, se eliminarán conexiones en los circuitos. Si se hacen conmutaciones para pasar de condiciones de funcionamiento a las de ensayo, se han de verificar con regularidad las resistencias de contacto para comprobar que son lo suficientemente bajas y que no afectan los resultados de los ensayos. Se tendrá también en cuenta la resistencia de los conductores entre el medio de control de lámpara(s) y los instrumentos de medición de la resistencia.

Para obtener una mejoría en la precisión de las mediciones, se recomienda utilizar el llamado "método de medición de los cuatro puntos" con cableado duplicado.

## H.12 Calentamiento del medio de control de lámpara(s)

### H.12.1 Medio de control incorporado

#### H.12.1.1 Temperaturas de las partes del medio de control

El medio de control de lámpara(s) se colocará en un horno como se indicó en la cláusula 13 para el ensayo de endurancia térmica de los devanados.

El medio de control funcionará eléctricamente de manera similar a la del uso normal a la tensión de alimentación asignada, como se detalla en H.12.4.

Los termostatos del horno se regulan entonces de manera tal que la temperatura del horno alcance un valor en que la temperatura más alta del devanado sea aproximadamente igual al valor declarado de  $t_w$ .

Después de 4 h, la temperatura real del horno se determina por el método de "cambio de la resistencia" (ver cláusula 13, ecuación (1)) y, si la diferencia con el valor  $t_w$  es mayor que  $\pm 5$  K, se reajustan los termostatos lo más cercano posible a la temperatura  $t_w$ .

Después que se ha alcanzado la estabilidad térmica, se miden las temperaturas de los devanados, de ser posible por el método de "cambio de resistencia" (ver cláusula 13, ecuación (1)) y en otros casos, por medio de termopares o dispositivo análogo.

Las temperaturas de las partes del medio de control de lámpara(s), corregida la diferencia entre  $t_w$  y la temperatura medida de los devanados, cumplirán los requisitos de la cláusula 13.

#### **H.12.1.2 Temperatura de los devanados del medio de control de lámpara(s)**

En lo que concierne a los medios de control para los cuales se declara un incremento de temperatura de los devanados en las condiciones normales, el dispositivo de ensayo será el siguiente:

*El medio de control se colocará en un recinto a prueba de corrientes de aire, como se describió en el anexo F, estando el medio de control soportado por dos bloques de madera en la forma representada en la figura H.1.*

*Los bloques de madera serán de 75 mm de altura y 10 mm de espesor, con una anchura igual o mayor que la del medio de control. Además, los bloques se dispondrán de forma que las extremidades del medio de control estén alineadas con los lados verticales externos del bloque.*

*Si el medio de control está compuesto por más de una unidad, cada una de ellas se puede ensayar en bloques separados. Los capacitores, salvo que estén encerrados en la caja del medio de control, no se colocarán en el recinto a prueba de corrientes de aire.*

*El medio de control de lámpara(s) se ensayará en las condiciones normales a la tensión y frecuencia asignadas de alimentación hasta que se alcancen temperaturas estables.*

*Se miden las temperaturas de los devanados, si es posible por el método de "cambio de resistencia" (ver cláusula 13, ecuación (1)).*

#### **H.12.2 Medio de control de lámpara(s) independiente**

*El medio de control se colocará en un recinto a prueba de corrientes de aire, como se describió en el anexo F, con el medio de control montado en una esquina de ensayo constituida por tres paredes de tableros contrachapados de 15 mm a 20 mm de espesor, pintados en negro mate, con las paredes dispuestas en una forma que asemejen dos paredes y el techo de un local. El medio de control se fija al techo de la esquina de ensayo tan cerca de las paredes como sea posible, con el techo extendiéndose al menos 250 mm más allá de las otras dos caras del medio de control.*

*Las otras condiciones del ensayo son las mismas especificadas para las luminarias en la IEC 60598-1.*

### H.12.3 Medio de control de lámparas integrado

*Los medios de control de lámpara(s) integrados no se ensayan por separado en lo que concierne al calentamiento del medio de control, porque se ensayan como parte de la luminaria según la IEC 60598-1.*

### H.12.4 Condiciones de los ensayos

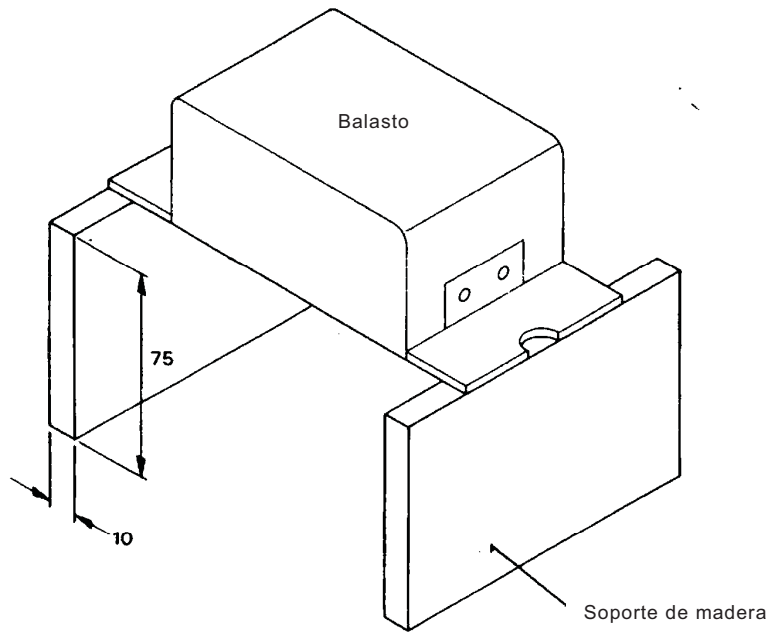
Para los ensayos en condiciones normales, en que los medios de control de lámpara(s) funcionan con las lámparas apropiadas, estas se colocarán de manera que el calor generado no contribuya al calentamiento del medio de control.

Las lámparas que se deben usar para los ensayos de limitación del calentamiento del medio de control de lámpara(s) se consideran como apropiadas si, cuando están asociadas con un balasto de referencia y funcionando en una temperatura ambiente de 25 °C, la corriente normal de régimen de la lámpara no se desvía en más del 2,5 % de los valores teóricos correspondientes dados en la norma correspondiente para lámparas de la IEC, o declarados por el fabricante para aquellas lámparas que no han sido aún normalizadas.

**NOTA:** Se permite, según convenga al fabricante, para un medio de control de lámpara(s) del tipo inductivo (una simple impedancia en serie con la lámpara), que el ensayo y la medición se hagan sin la lámpara con la condición de que la corriente se ajuste al mismo valor que se produce con la lámpara a la tensión asignada de alimentación.

Con un medio de control del tipo no inductivo, es necesario comprobar que se obtienen pérdidas representativas.

*Para los medios de control de lámpara(s) sin cebador, con calentamiento de los cátodos por un transformador en paralelo, y cuando las IEC 60081 e IEC 60901 muestran que hay disponibles lámparas de las mismas potencias con cátodos de resistencia baja o alta, los ensayos se harán con lámparas que tengan cátodos de baja resistencia.*



IEC 593/2000

Tolerancias de las dimensiones  $\pm 1,0$  mm

Dimensiones en milímetros

**Figura H.1 — Disposición para el ensayo de calentamiento**

### Bibliografía

- 1) IEC 60155, *Cebadores luminiscentes para lámparas fluorescentes.*
- 2) IEC 60216 (todas las partes), *Guía para la determinación de las propiedades de endurancia térmica de los materiales aislantes eléctricos.*
- 3) IEC 60479 (todas las partes), *Efectos de la corriente sobre los seres humanos y los animales domésticos.*
- 4) IEC 60598 (todas las partes), *Luminarias.*
- 5) IEC 60664-1, *Coordinación del aislamiento de los materiales en sistemas de baja tensión – Parte 1: Principios, requisitos y ensayos.*
- 6) IEC 60664-3, *Coordinación del aislamiento de los materiales en sistemas de baja tensión – Parte 3: Utilización de revestimientos para obtener la coordinación del aislamiento de conjuntos con tarjetas impresas.*
- 7) IEC 60925, *Balastos electrónicos alimentados por corriente continua para lámparas fluorescentes tubulares – Requisitos de funcionamiento.*
- 8) IEC 60927, *Aparatos auxiliares para lámparas – Dispositivos de encendido (que no sean cebadores luminiscentes) – Requisitos de funcionamiento.*
- 9) IEC 61047, *Convertidores reductores electrónicos alimentados por corriente continua o alterna para lámparas incandescentes – Requisitos de funcionamiento.*
- 10) IEC 61347-2-1, *Medio de control de lámpara(s) – Parte 2-1: Requisitos particulares para dispositivos de encendido (que no sean cebadores luminiscentes).*
- 11) IEEE 101:1987, *Guía de la IEEE para el Análisis Estadístico de los Datos de Ensayo de Vida térmica.*