

## **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**

---

# NORMA CUBANA



**Obligatoria**

**IEC 60432-1: 2002**  
**(Publicada por la IEC en 1999)**

---

**LAMPARAS INCANDESCENTES.  
REQUISITOS DE SEGURIDAD  
PARTE 1: LAMPARAS DE FILAMENTO DE  
TUNGSTENO PARA ILUMINACION GENERAL,  
DOMESTICA Y USOS SIMILARES  
[IEC 60432-1:1999, IDT]**

Incandescent lamps. Safety specifications  
Part 1: Tungsten filament lamps for domestic  
and similar general lighting purposes

|  |
|--|
| El carácter obligatorio de esta norma comenzará a regir a partir del mes de enero del 2003 |
|--|

---

ICS: 20.140.20

1. Edición

Mayo 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 60432-1:2002 adopta de forma idéntica la Norma Internacional IEC 60432-1:1999. Edición 2.0. El carácter obligatorio de esta norma comenzará a regir a partir del mes de enero del 2003. 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:

- Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, EXPOCUBA
- 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)
- Ministerio de Cultura
- Ministerio de Educación (MINED)
- Ministerio de Educación Superior (MES)
- Ministerio de la Construcción (MICONS)
- Ministerio de la Industria Básica (MINBAS)
- Ministerio de la Industria Ligera (MINIL)
- Ministerio de la Informática y las Comunicaciones
- Ministerio de las Fuerzas Armadas (MINFAR)

**© 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**

## Índice

|   |    |
|---|----|
| 1 Generalidades .....   | 3  |
| 1.1 Alcance .....   | 3  |
| 1.2 Normas para consulta.....   | 4  |
| 1.3 Definiciones .....  | 4  |
| 2 Requisitos .....  | 6  |
| 2.1 Generalidades .....   | 6  |
| 2.2 Marcado .....   | 6  |
| 2.3 Protección contra los contactos accidentales en los portalámparas de rosca.....   | 7  |
| 2.4 Incremento de temperatura del casquillo de la lámpara ( $\Delta t_s$ ) .....  | 8  |
| 2.5 Resistencia a la torsión.....   | 8  |
| 2.6 Resistencia de aislamiento de las lámparas de casquillos B15d, B22d, E26/50× 39 y E27/51x39 y de las lámparas de casquillos con camisa aislada..... | 11 |
| 2.7 Partes accidentalmente en tensión.....  | 12 |
| 2.8 Líneas de fuga en las lámparas provistas de casquillos B15d y B22d.....   | 12 |
| 2.9 Seguridad al final de la vida .....   | 12 |
| 2.10 Intercambiabilidad .....   | 13 |
| 2.11 Información para el diseño de las luminarias .....   | 13 |
| 3 Evaluación .....  | 14 |
| 3.1 Generalidades .....   | 14 |
| 3.2 Evaluación de la producción global por medio de los informes del fabricante.....  | 14 |
| 3.3 Evaluación de los informes del fabricante de ensayos particulares .....   | 15 |
| 3.4 Condiciones de rechazo de lotes.....  | 16 |
| 3.5 Procedimientos de muestreo para el ensayo de la producción global.....  | 16 |
| 3.6 Procedimientos de muestreo para el ensayo de lotes .....  | 19 |
| Anexo A (normativo) Procedimiento de los ensayos diversos .....   | 20 |
| Anexo B (normativo) Símbolos de marcado de los embalajes.....   | 21 |
| Anexo C (normativo) Procedimiento de ensayo de resistencia a la torsión.....  | 22 |
| Anexo D (normativo) Ensayo de fallo provocado.....  | 25 |
| Anexo E (normativo) Ensayo de funcionamiento hasta fallo.....   | 29 |
| Anexo F (normativo) Criterios de aceptación para diferentes tamaños de muestras y diferentes NCAs .....   | 31 |
| Anexo G (normativo) Criterios de aceptación. Resultados por variables continuas .....   | 37 |
| Anexo H (normativo) Ensayo de fallo provocado. Agrupación, muestro y conformidad .....  | 39 |
| Anexo J (normativo) Método de medición de la impedancia de red.....   | 43 |
| Anexo K (informativo) Información para el diseño de luminarias .....  | 45 |

## COMISIÓN ELECTROTÉCNICA INTERNACIONAL

**LÁMPARAS INCANDESCENTES – REQUISITOS DE SEGURIDAD –  
Parte 1: Lámparas de filamento de tungsteno para iluminación general doméstica y  
usos similares**

**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 6043-2 ha sido preparada por el subcomité 34A: Lámparas, del comité técnico 34 de la IEC: Lámparas y equipos vinculados.

El texto de esta norma está basado en los documentos siguientes:

| FDIS         | Informe de Votación |
|--------------|---------------------|
| 34A/873/FDIS | 34A/887/RVD         |

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

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

Esta segunda edición cancela y sustituye la primera edición de la IEC 60432-1, publicada en 1983, su Modificación 1 (1995) y su Modificación 2 (1997). Constituye una revisión técnica.

Los anexos de la A a la J forman parte íntegra de esta norma.

El anexo K es informativo solamente.

El comité ha decidido que el contenido de esta publicación permanecerá invariable hasta setiembre del 2003. En esta fecha, de acuerdo con la decisión del comité, la publicación será

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

**LAMPARAS INCANDESCENTES. REQUISITOS DE SEGURIDAD  
PARTE 1: LAMPARAS DE FILAMENTO DE TUNGSTENO PARA ILUMINACIÓN GENERAL  
DOMESTICA Y USOS SIMILARES**

## 1 Generalidades

### 1.1 Alcance

La Norma Internacional IEC 60432-1 especifica los requisitos de seguridad y de intercambiabilidad de las lámparas incandescentes de filamento de tungsteno para servicio de iluminación general, que tienen:

- potencia asignada hasta 200 W inclusive;
- tensión asignada de 50 V hasta 250 V inclusive;
- bulbos de las formas\* A, B, C, G, M, P, PS, PAR o R u otras formas de bulbo, en el caso de que las lámparas estén destinadas para el mismo fin que las lámparas con las formas de bulbo anteriores;
- bulbos con todos los tipos de acabados;
- casquillos B15d, B22d, E12, E14, E17, E26\*\*, E26d, E26/50x39, E27, o E27/51x39.

En tanto sea realizable razonablemente, esta norma también es aplicable a lámparas con bulbos y casquillos diferentes de los mencionados antes, pero que sirven para el mismo propósito.

Esta norma especifica el método que un fabricante debería utilizar para mostrar que su producto está de acuerdo con esta norma sobre la base de la evaluación de la producción global junto con sus informes de ensayo relativos a los productos acabados. Este método puede aplicarse también para fines de certificación. También se dan detalles de un procedimiento de ensayo por lotes que puede usarse para realizar una evaluación limitada de los lotes.

Esta norma se ocupa solamente de criterios de seguridad y no tiene en cuenta el rendimiento de las lámparas de filamento de tungsteno con respecto al flujo luminoso, vida o características de consumo de energía. Los lectores deberían consultar la IEC 60064 para tales características con respecto a los tipos normalmente utilizados para servicio de iluminación general.

---

\* Véase la IEC 60887 para la descripción de los símbolos de las letras. Los nombres tradicionales asociados son:

|                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| – Forma de pera        | = A, PS            |
| – Seta                 | = M                |
| – Vela                 | = B, C (en EE.UU.) |
| – Ampolla redonda      | = P                |
| – Esférico             | = G                |
| – Reflector            | = R                |
| – Reflector parabólico | = PAR              |

\*\* Existen dos versiones de casquillos E26 que no son totalmente compatibles. En esta norma se hacen referencias separadas a los casquillos E26/24 utilizados en EE.UU. y a los casquillos E26/25 utilizados en Japón.

## 1.2 Normas para consulta

La(s) norma(s) que a continuación se relaciona(n) contiene(n) disposiciones válidas para esta Norma Internacional. En el momento de la publicación, la(s) edición(es) indicada(s) estaba(n) en vigor. Toda norma está sujeta a revisión por lo que las Partes que basen sus acuerdos en esta Norma Internacional deben estudiar la posibilidad de aplicar la edición más reciente de la(s) norma(s) indicada(s) a continuación. Los miembros de IEC y de ISO poseen los registros de las Normas Internacionales en vigor en cada momento.

IEC 60061-1: *Casquillos y portalámparas junto con calibres para el control de la intercambiabilidad y de la seguridad – Parte 1: Casquillos de lámparas*

IEC 60061-3: *Casquillos y portalámparas junto con calibres para el control de la intercambiabilidad y de la seguridad – Parte 3: Calibres*

IEC 60064: *Lámparas de filamento de tungsteno para uso doméstico e iluminación general similar. Requisitos de funcionamiento*

IEC 60360: *Método normalizado de medición del incremento de la temperatura de casquillos de lámparas*

IEC 60410: *Planes y procedimientos de muestreo para la inspección por atributos*

IEC 60432-2: *Lámparas incandescentes – Especificaciones de seguridad – Parte 2: Lámparas halógenas de tungsteno para fines de iluminación general doméstica y usos similares*

IEC 60598-1: *Luminarias – Parte 1: Requisitos generales y ensayos*

IEC 60887: *Sistema de designación de los bulbos de vidrio para lámparas*

ISO 468: *Rugosidad superficial. Parámetros, sus valores y las reglas generales para la determinación de las especificaciones*

ISO 3951: *Procedimientos de muestreo y tablas para la inspección por variables para no conformidad porcentual*

## 1.3 Definiciones

A los efectos de esta Norma Internacional, se aplican las definiciones siguientes:

### 1.3.1 categoría

Todas las lámparas de un fabricante que tienen la misma construcción general (forma del bulbo, dimensiones externas, tipo de casquillo, tipo de filamento), tensión asignada, régimen de potencia en vatios y acabado.

A los efectos de esta norma:

los acabados claros, mates y los revestimientos equivalentes a un acabado mate se consideran que son idénticos;

los acabados de diferentes colores y blancos no se consideran que son idénticos.

NOTA Las lámparas que se diferencian únicamente por sus casquillos (por ejemplo, E27 y B22d) son de "categorías" diferentes, pero del mismo "tipo", de acuerdo con la IEC 60064.

### 1.3.2 tipo

Lámparas que, independiente del tipo de casquillo, tengan las mismas características fotométricas y eléctricas



### 1.3.3 clase

Todas las lámparas de un mismo fabricante que tengan la misma construcción general (forma de bulbo, dimensiones exteriores, tipo de casquillo, tipo de filamento), régimen de potencia en vatios y acabado, y que difieren solamente por sus tensiones asignadas, cuando estas tensiones caen dentro de una misma gama de tensiones (por ejemplo, 100 V a 150 V, 200 V a 250 V)

### 1.3.4 tensión asignada

Tensión o gama de tensiones especificadas en la norma de la lámpara pertinente o asignada por el fabricante o por el vendedor responsable

(Si las lámparas vienen marcadas con una gama de tensiones, se interpretará que son apropiadas para utilización en cualquier tensión de alimentación dentro de esta gama.)

### 1.3.5 Tensión de ensayo

Tensión asignada, a no ser que se especifique otra cosa

(Si las lámparas vienen marcadas con una gama de tensiones, la tensión de ensayo se tomará como la media de la gama de tensiones, si no se especifica otra cosa.)

### 1.3.6 potencia asignada

Potencia en vatios especificada en la norma de la lámpara pertinente o asignada por el fabricante o por el vendedor responsable

### 1.3.7 fin de vida

Momento en que la lámpara conectada cesa de emitir luz

### 1.3.8 incremento de temperatura del casquillo ( $f t_s$ )

Incremento de temperatura de la superficie, por encima de la temperatura ambiental, de un porta-lámparas de ensayo normalizado montado en el casquillo de la lámpara, cuando se mide de acuerdo con el método normalizado descrito en la IEC 60360

### 1.3.9 ensayo de diseño

Ensayo, realizado sobre una muestra, con el fin de verificar la conformidad del diseño de una categoría, clase o grupo de categorías con los requisitos de la cláusula correspondiente.

### 1.3.10 ensayo periódico

Ensayo repetido a intervalos para verificar que el producto no se desvía en ciertos aspectos del modelo dado

### 1.3.11 ensayo corriente

Ensayo aplicado a intervalos frecuentes para proporcionar datos para la evaluación

### 1.3.12 lote

Todas las lámparas de una categoría, identificadas como tales, y presentadas de una vez para verificar la conformidad

### 1.3.13 producción global

Conjunto de la producción de todos los tipos de lámparas dentro del campo de aplicación de esta norma fabricadas durante un período de 12 meses y nombradas por el fabricante en una lista para inclusión en el control, siendo incorporada esta lista en el certificado cuando se aplica la certificación

### 1.3.14 lámpara con espejo reflector

Lámpara con parte de su ampolla cubierta con material reflectante para reflejar una parte substancial de la luz en la dirección general del casquillo de la lámpara

### 1.3.15 temperatura máxima del casquillo

Temperatura máxima para la cual están diseñados los componentes situados en la zona del casquillo de una lámpara para resistir durante la vida útil esperada de la lámpara

### 1.3.16 diámetro de referencia del cuello de la lámpara

Diámetro de una lámpara que tiene influencia sobre la protección contra contactos accidentales y que se mide a una distancia definida de la placa de contacto de soldadura

Para lámparas con casquillo E14, esta distancia es 30 mm.

## 2 Requisitos

### 2.1 Generalidades

Las lámparas se diseñarán y fabricarán de tal forma que su funcionamiento en condiciones normales no cause peligro para el usuario o para el medio ambiente.

Las lámparas cumplirán con las especificaciones de la Sección 2.

### 2.2 Marcado

#### 2.2.1 Marcas obligatorias

Se indicará la información siguiente en las lámparas y será legible y duradera cuando se someta al procedimiento de ensayo del capítulo A.1:

- la marca de origen (esta puede tomar la forma de una marca comercial, del nombre del fabricante o del nombre del vendedor responsable);
- la tensión asignada o la gama de tensiones asignadas, marcada como "V" o "volts";
- la potencia asignada, marcada como "W" o "watts".

Para lámparas con bulbos de 40 mm de diámetro o más y con una potencia en vatios real de 14 W o menos, la potencia en vatios no necesita ser marcada.

La marca de tensión asignada para lámparas destinadas a usarse en el Reino Unido puede ser 240 volts o 240 V.

NOTA La implementación en el Reino Unido del proceso europeo de armonización de la tensión 230 V permite que las tensiones de alimentación continúen siendo 240 V.

#### 2.2.2 Lámparas con reflector dicróico (haz frío) y lámparas con espejo reflector

La envoltura o recipiente inmediato de la lámpara se marcará con el símbolo pertinente, como se muestra en el anexo B.

### 2.2.3 Lámparas con limitaciones de la posición de funcionamiento

Para las lámparas que tienen limitaciones de la posición de funcionamiento, tales como lámparas de vela y esféricas de 60 W provistas con los casquillos B22d o E27 que pueden cumplir con los requisitos de incremento de temperatura del casquillo de la lámpara únicamente excluyendo la posición del casquillo arriba, la envoltura o recipiente inmediato de la lámpara deberá marcarse con el símbolo apropiado. Se muestra un ejemplo en el anexo B.

NOTA Los requisitos en 2.2.2 y 2.2.3 se conciben como información para el usuario final de la lámpara.

### 2.3 Protección contra los contactos accidentales en los portalámparas de rosca

Las dimensiones de las lámparas con casquillo de rosca serán tales que se garantice la seguridad frente a los contactos accidentales de acuerdo con la IEC 60061.

Las lámparas cumplirán los calibres definidos en la IEC 60061-3 de acuerdo con la tabla 1.

**Tabla 1 – Calibres para verificar lámparas para la protección contra contactos accidentales**

| Casquillo de la lámpara | Hoja de calibre No. | Casquillo de la lámpara | Hoja de calibre No. |
|-------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| E12                     | –                   | E26d                    | 7006-29A            |
| E14                     | véase 2.3.1         | E27/25 y E27/27         | 7006-51A            |
| E17                     | –                   | E27/51x39               | 7006-51             |
| E26/24                  | –                   |                         |                     |
| E26/25                  | –                   |                         |                     |
| E26/50x39               | –                   |                         |                     |

NOTA La marca de guión en la columna "Hoja de calibre No." significa que tal sistema de ensayo no ha sido aún desarrollado.

#### 2.3.1 Lámparas con casquillo E14

Las lámparas con casquillo E14 satisfarán los requisitos siguientes:

- las lámparas de vela se equiparán con los casquillos E14/25x17 y se ensayarán con el calibre 7006-55.
- las lámparas de bulbo redondo, pigmy, tubulares y de reflector que tienen diámetros de referencia de cuello de lámpara de 21 mm y más, se equiparán con los casquillos E14/25x17 y se ensayarán con el calibre 7006-55.
- las lámparas de bulbo redondo, pigmy, tubulares y de reflector que tienen diámetros de referencia del cuello de lámpara entre 16 mm y 21 mm se equiparán con los casquillos E14/23x15 o E14/20.
- las lámparas de bulbo redondo, pigmy, tubulares y de reflector que tienen diámetros de referencia del cuello de lámpara entre 14 mm y 16 mm, se equiparán con los casquillos E14/20.

En los casos c) y d) no se requiere un calibre, porque la selección de los casquillos garantiza el mismo grado de seguridad que en los casos a) y b).

## 2.4 Incremento de temperatura del casquillo de la lámpara ( $\Delta t_s$ )

### 2.4.1 Incremento promedio de temperatura del casquillo

La media del incremento de temperatura de los casquillos, en dependencia de la clase de lámpara fabricada en un período de 12 meses, no sobrepasará lo siguiente:

- a) el valor apropiado que se especifica en la tabla 2; o
- b) 45 K menos que los valores apropiados en la tabla 2, donde se aprovecha la ventaja de la temperatura máxima del casquillo más baja de 2.5.4b).

Sin embargo, las lámparas con casquillos E12, E17 y E26 con valores superiores de ( $\Delta t_s$ ) destinadas a aplicaciones especiales están permitidas siempre que una advertencia de precaución adecuada acompañe a cada lámpara.

NOTA En EE.UU., los diseños de las luminarias y portalámparas pueden corresponderse con las características de incremento de temperatura de los casquillos de las lámparas blancas, mates y claras. Por tanto, las lámparas con otras terminaciones de bulbo u otras características que originen un calentamiento superior pueden requerir advertencias de seguridad especiales.

### 2.4.2 Conformidad

Se verificará la conformidad mediante mediciones del incremento de temperatura del casquillo de la lámpara en lámparas de la misma clase de acuerdo con el procedimiento de ensayo especificado en la IEC 60360.

Si una lámpara se marca con una gama de tensiones, el calentamiento del casquillo se medirá a la tensión media, a condición de que los límites de la gama de tensiones no se diferencien en más de 2, 5% de la tensión media. Para lámparas con una gama de tensiones más amplia, la medición estará en la tensión más alta marcada.

NOTA La tabla 2 muestra los límites superiores para la media del calentamiento del casquillo, los que se aplican a todas las lámparas listadas por la potencia en vatios, la ampolla y el casquillo. En la práctica, varias características de diseño, tales como la longitud de centro luminoso, la forma de la montura y el acabado del bulbo afectan al calentamiento del casquillo, pero tales factores están incluidos dentro de cada límite.

### 2.4.3 Ensayo de lotes

Para el ensayo de lotes, cuando se necesita un tamaño de muestra de 20 lámparas, la media no sobrepasará el valor apropiado de acuerdo con 2.4.1, con una tolerancia de +9 K.

## 2.5 Resistencia a la torsión

### 2.5.1 Casquillos

Los casquillos se fabricarán y montarán en las ampollas de tal manera que permanezcan fijados durante el funcionamiento normal de la lámpara.

### 2.5.2 Lámparas no usadas

Para lámparas no utilizadas, el casquillo de la lámpara no se moverá con respecto a la ampolla cuando se apliquen los pares de torsión indicados en la tabla 3, ensayados de acuerdo con C.1. En caso de que los medios de fijación sean diferentes de cemento o adhesivo, se admitirá un movimiento relativo entre el casquillo y la ampolla con la condición de que no supere los 10°.

### 2.5.3 Resistencia al calor

El casquillo de la lámpara y el cemento de recubrimiento u otro medio de unión soportará la exposición térmica a un nivel igual a la temperatura máxima del casquillo para la cual esa clase de lámpara está diseñada.

El casquillo de la lámpara no se moverá con respecto al bulbo cuando se apliquen los valores de los pares de torsión apropiados de la tabla 4 después del ensayo de calentamiento especificado en C.2 a la temperatura apropiada establecida en 2.5.4. En el caso de que el medio de unión sea distinto al cemento de recubrimiento o adhesivo, se permite el movimiento relativo entre el bulbo y el casquillo, a condición de que no sobrepase los 10°.

**Tabla 2 – Incremento de temperatura ( $f t_s$ ) máximo admisible del casquillo para lámparas de varias potencias y clases durante un período medio de 12 meses**

| No. de grupo | Potencia (nota 1)<br><b>W</b> | Forma del bulbo  | $(f t_s)$ máx. |      |     |     |     |        |        |     |   |
|--------------|-------------------------------|--|----------------|------|-----|-----|-----|--------|--------|-----|---|
|              |                               |  | <b>K</b>       |      |     |     |     |        |        |     |   |
|              |                               |  | B15d           | B22d | E12 | E14 | E17 | E26/24 | E26/25 | E27 |   |
| 1            | 25 y 30                       | A, PS, M y otras formas previstas para utilización en la misma luminaria   | –              | –    | –   | –   | –   | –      | 35     | 65  | – |
|              | 40                            |  | –              | –    | –   | –   | –   | 70     | 85     | –   |   |
|              | 60                            |  | –              | 125  | –   | –   | –   | 90     | 95     | 120 |   |
|              | 100                           |  | –              | 135  | –   | –   | –   | 110    | 110    | 130 |   |
|              | 150 y 200                     |  | –              | 135  | –   | –   | –   | 110    | 100    | 130 |   |
| 2            | 40                            | B, G (igual o inferior a 45 mm de diámetro) P y otras formas previstas para la utilización en la misma luminaria | 135            | 140  | –   | 130 | –   | 90     | –      | 140 |   |
|              | 60                            |  | 145            | 125  | –   | 140 | –   | 90     | –      | 120 |   |
| 3            | 15                            | C y otras formas previstas para la utilización en la misma luminaria   | –              | –    | 90  | –   | 90  | –      | 90     | –   |   |
|              | 25                            |  | –              | –    | 110 | –   | 110 | 110    | 110    | –   |   |
|              | 40                            |  | –              | –    | 130 | –   | 130 | 135    | 130    | –   |   |
|              | 60                            |  | –              | –    | 145 | –   | 130 | 165    | 130    | –   |   |
| 4            | 25 y 40                       | G (> de 45 mm de diámetro)   | –              | –    | –   | –   | 110 | –      | 110    | –   |   |
|              | 60 y 100                      |  | –              | –    | –   | –   | –   | 110    | –      |     |   |
| 5            | 25                            | P y G ( a 45 mm de diámetro) con espejo reflector  | –              | –    | –   | –   | 110 | –      | 110    | –   |   |
|              | 40                            |  | 135            | 135  | –   | 135 | –   | 110    | 135    |     |   |
| 6            | 60                            | A y PS con espejo reflector  | –              | 130  | –   | –   | –   | –      | 110    | 130 |   |
|              | 100                           |  | –              | 135  | –   | –   | –   | 110    | 135    |     |   |
|              | 150 y 200                     |  | –              | 135  | –   | –   | –   | –      | –      | 135 |   |
| 7            | 25                            | Forma R  | –              | –    | –   | –   | 85  | –      | –      | –   |   |
|              | 40                            |  | 120            | 120  | –   | 120 | 95  | 110    | 95     | 120 |   |
|              | 60                            |  | –              | 130  | –   | –   | 105 | 140    | 105    | 130 |   |
|              | 100, 150 y 200                |  | –              | 135  | –   | –   | –   | 140    | 110    | 135 |   |
| 8            | 75                            | Forma PAR (nota 5)   | –              | –    | –   | –   | –   | –      | 85     | 150 |   |
|              | 100                           |  | –              | –    | –   | –   | –   | –      | 100    | 150 |   |
|              | 150                           |  | –              | –    | –   | –   | –   | –      | 125    | 150 |   |
| 9            | 150                           | Forma PAR con reflector dicróico (nota 5)  | –              | –    | –   | –   | –   | –      | 150    | 175 |   |

NOTA 1 Para lámparas con valores intermedios de potencia, se aplica el requisito del valor superior siguiente.

NOTA 2 Estos valores se establecen para el empleo de portalámparas a bajas temperaturas como las utilizadas en EE.UU.

NOTA 3 En estudio.

NOTA 4 Esto puede requerir una limitación en la posición de funcionamiento.

NOTA 5 Lámparas con casquillos de faldas: E26/50x39, E27/51x39, etc.

NOTA 6 El fabricante puede limitar el empleo de algunas clases de lámparas a la posición "casquillo abajo" o a la posición de "casquillo abajo hasta la horizontal".

NOTA 7 El fabricante puede limitar el empleo de algunas clases de lámparas a la posición "casquillo abajo".

NOTA 8 El fabricante puede limitar el empleo de algunas clases de lámparas a aplicaciones con portalámparas de temperatura elevada, debido a que los portalámparas de baja temperatura podrían deteriorarse.

NOTA 9 El fabricante puede limitar el empleo de algunas clases de lámparas a aplicaciones con una temperatura máxima de casquillo de 260 °C en portalámparas de temperatura elevada.

### 2.5.4 Temperaturas del tratamiento de calentamiento

El tratamiento de calentamiento se realizará a uno de los niveles siguientes:

- a) la temperatura máxima del casquillo, con relación al tipo de casquillo como se especifica en la tabla K.1; o
- b) para ciertas clases de lámparas para las que se especifican 210 °C en la tabla K.1, el fabricante puede elegir el diseñar lámparas que puedan resistir una temperatura máxima del casquillo de 165 °C, en cuyo caso el ensayo de calentamiento se realiza a 165 °C, a condición de que su potencia asignada sea 15 W o menos y la lámpara no sea de un modelo con espejo reflector.

NOTA Para aplicaciones especiales en EE.UU., temperaturas máximas del casquillo inferiores a las mostradas en la tabla K.1 pueden ser asignadas por el fabricante de la lámpara. Cuando se establece una clase de lámpara de temperatura inferior, se invita al fabricante a:

- proponer límites especiales para esta norma;
- alertar a los fabricantes de luminarias.

**Tabla 3 – Valores de ensayo del par de torsión para lámparas no utilizadas**

| Tipos de casquillo                    | Valor del par<br>Nm |
|---------------------------------------|---------------------|
| B15d                                  | 1,15                |
| B22d                                  | 3,0                 |
| E12                                   | 0,8                 |
| E14                                   | 1,15                |
| E17                                   | 1,5                 |
| E26, E26d, E27, E26/50x39 y E27/51x39 | 3,0                 |

**Tabla 4 – Valores de ensayo del momento de tensión después del incremento de temperatura**

| Tipos de casquillo                    | Valor del par<br>Nm |
|---------------------------------------|---------------------|
| B15d                                  | 0,3                 |
| B22d                                  | 0,75                |
| E12                                   | 0,5                 |
| E14                                   | 1,0                 |
| E17                                   | 1,0                 |
| E26, E26d, E27, E26/50x39 y E27/51x39 | 2,5                 |

### 2.6 Resistencia de aislamiento de las lámparas de casquillos B15d, B22d, E26/50× 39 y E27/51x39 y de las lámparas de casquillos con camisa aislada

La resistencia de aislamiento entre la camisa del casquillo y los contactos de las lámparas con casquillo de bayoneta, o entre la camisa y la falda aislada de las lámparas con casquillo de rosca Edison con faldas, no será inferior a 0,5 M cuando se mide de acuerdo con el procedimiento de A.3.

## 2.7 Partes accidentalmente en tensión

### 2.7.1 Partes metálicas concebidas para estar aisladas de las partes activas

Las partes metálicas destinadas a estar aisladas de las partes en tensión no serán activas o se convertirán en activas. Todo material conductor móvil podrá colocarse sin la ayuda de una herramienta, en la posición más desfavorable antes de la inspección de acuerdo con el capítulo A. 4.

### 2.7.2 Casquillo de bayoneta

En casquillos de bayoneta, ninguna protuberancia de la placa de contacto se encontrará a menos de 1 mm de las partes metálicas destinadas a estar aisladas.

### 2.7.3 Casquillo de rosca Edison

En los casquillos de rosca Edison, toda protuberancia con respecto a la camisa del casquillo no sobresaldrá más de 3 mm desde la superficie del casquillo. Véase la figura 1.

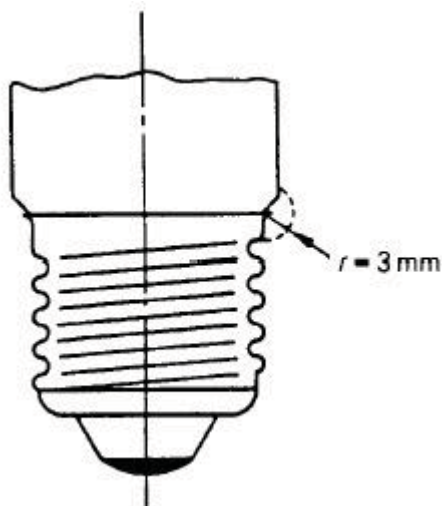


Figura 1 – Casquillo de rosca Edison

## 2.8 Líneas de fuga en las lámparas provistas de casquillos B15d y B22d

La línea de fuga mínima entre la camisa metálica del casquillo y los contactos estará de acuerdo con la distancia dada en la hoja de casquillo correspondiente de la IEC 60061-1

## 2.9 Seguridad al final de la vida

Cuando el ensayo se realiza en las condiciones especificadas, el fallo de la lámpara no será acompañada de una fractura de la envoltura exterior de vidrio o de su eyección fuera del casquillo. Para las lámparas de casquillo de bayoneta, se requiere que no haya un cortocircuito interno con la camisa del casquillo después del ensayo.



Las condiciones de ensayo son:

- un ensayo de fallo provocado de acuerdo con el anexo D o de acuerdo con el ensayo alternativo de fallo provocado del anexo A de la IEC 60432-2 y
- un ensayo de funcionamiento hasta su fallo de acuerdo con el anexo E.

NOTA 1 En caso de desacuerdo, los métodos de referencia son los ensayos de los anexos D y E.

NOTA 2 El ensayo de fallo provocado no es apropiado para lámparas con tensiones asignadas inferiores a 100 V; sin embargo, el ensayo alternativo de fallo provocado es apropiado para lámparas con tensiones asignadas inferiores a 100 V.

NOTA 3 Si las lámparas no pasan el ensayo de fallo provocado, no es necesario someterlas al ensayo de funcionamiento hasta el fallo.

NOTA 4 En las circunstancias definidas en H.3, el ensayo de funcionamiento hasta el fallo puede utilizarse en lugar del ensayo de fallo provocado.

## 2.10 Intercambiabilidad

Se asegurará la intercambiabilidad mediante el uso de casquillos que estén de acuerdo con la IEC 60061-1.

Las lámparas acabadas satisfarán los calibres de verificación de las dimensiones que controlan la intercambiabilidad de acuerdo con la tabla 5. Los calibres son los mostrados en hojas particulares de normas incluidas en la IEC 60061-3.

**Tabla 5 – Calibres de intercambiabilidad y dimensiones de los casquillos de las lámparas**

| Casquillo de la lámpara | Dimensiones de los casquillos a verificar por el cliente  | Hoja de calibre No.                      |
|-------------------------|---|--|
| B15d, B22d              | A mín.<br>A máx., D1 máx., N mín.<br>Inserción del casquillo en el portalámparas<br>Retención del casquillo en el portalámparas | 7006-10<br>7006-11<br>7006-4A<br>7006-4B |
| E12                     | Diámetro máximo del roscado<br>Calibre "pasa" adicional para el roscado<br>Diámetro exterior mínimo del roscado del casquillo   | 7006-27H<br>7006-27J<br>7006-28C         |
| E14                     | Dimensiones máximas del roscado<br>Diámetro exterior mínimo del roscado del casquillo<br>Dimensión S1                           | 7006-27F<br>7006-28B<br>7006-27G         |
| E17                     | *   | *  |
| E26, E26d               | Dimensiones máximas del roscado<br>Calibre "pasa" adicional para el roscado del casquillo                                       | 7006-27D<br>7006-27E                     |
| E27                     | Dimensiones máximas del roscado<br>Diámetro exterior mínimo del roscado del casquillo<br>Dimensión S1                           | 7006-27B<br>7006-28A<br>7006-27C         |
| * En estudio            |   |  |

## 2.11 Información para el diseño de las luminarias

Consultar el anexo K.

### 3 Evaluación

#### 3.1 Generalidades

Esta cláusula especifica el método que un fabricante habría de usar para demostrar que su producto es conforme a esta norma sobre la base de la evolución de la producción global en asociación con sus registros de ensayos sobre productos terminados. Este método se puede aplicar también con fines de certificación. Las cláusulas 3.2, 3.3 y 3.5 dan detalles de la evolución por medio de los registros del fabricante.

Los detalles del procedimiento de ensayo de lotes que se puede usar para hacer una evaluación limitada de lotes se dan en 3.4 y 3.6. Los requisitos para los ensayos de lotes están incluidos para hacer posible la evaluación de lotes que se presume contienen lámparas inseguras. Como algunos requisitos de seguridad no se pueden comprobar por los ensayos de lotes y como puede que no haya un conocimiento previo de la calidad del fabricante, los ensayos por lotes no se pueden usar con fines de certificación ni en forma alguna para la aprobación del lote. Cuando un lote se encuentra que es aceptable, una agencia de ensayos puede concluir únicamente que no hay razón para rechazar el lote sobre la base de la seguridad.

#### 3.2 Evaluación de la producción global por medio de los informes del fabricante

**3.2.1** El fabricante mostrará pruebas de que sus productos se ajustan a los requisitos del apartado 3.3. Con este fin, el fabricante pondrá a disposición, si se requiere, todos los resultados de su ensayo de productos acabados relativos a los requisitos de esta norma.

**3.2.2** Los resultados de los ensayos se pueden obtener de los registros de trabajo y, como tales, puede que no estén disponibles inmediatamente en forma compilada.

**3.2.3** La evaluación se basará, en general, en fábricas individuales cada una de las cuales se ajustará a los criterios de aceptación de 3.3. No obstante, pueden agruparse varias fábricas, a condición de que estén bajo la misma dirección de calidad. Para fines de certificación, podrá emitirse un sólo certificado que abarque a un grupo determinado de fábricas, pero las autoridades responsables de la certificación tendrán derecho a visitar cada centro para examinar los informes locales correspondientes y los procedimientos de control de calidad con respecto al producto acabado.

**3.2.4** Para fines de certificación, el fabricante suministrará una lista de marcas de origen y de categorías o clases de lámparas correspondientes que están dentro del alcance de esta norma y fabricadas en un grupo determinado de fábricas. El certificado incluirá todas las lámparas de la lista fabricadas por el fabricante. Puede realizarse notificación de adiciones o anulaciones en cualquier momento.

**3.2.5** Al presentar los resultados del ensayo, el fabricante puede combinar resultados de diferentes clases de lámparas de acuerdo con la columna 4 de la tabla 6.

La evaluación de la producción global exige que los procedimientos de control de la calidad de un fabricante satisfarán los requisitos de un sistema reconocido de calidad para la inspección final. Dentro de la estructura de un sistema de aseguramiento de la calidad basado también en la inspección y ensayo sobre la marcha, el fabricante puede demostrar la conformidad con algunos de los requisitos de esta norma por medio de una inspección sobre la marcha en lugar de los ensayos sobre el producto terminado.

**3.2.6** El fabricante proporcionará informes de ensayo suficientes para cada uno de las cláusulas como se requiere en la columna 5 de la tabla 6.

**3.2.7** El número de no-conformidades en los informes del fabricante no excederá de los límites mostrados en el anexo F correspondiente a los valores del Nivel de Calidad Aceptables (NCA, en inglés AQL) mostrados en la columna 6 de la tabla 6.

**3.2.8** El período de revisión para fines de evaluación puede no estar limitado a un año predeterminado, sino que puede constar de 12 meses consecutivos del calendario que preceden inmediatamente a la fecha de revisión.

**3.2.9** Un fabricante que ha cumplido, pero no cumple ya los criterios especificados, podrá continuar demandando el cumplimiento de esta norma, a condición de que pueda mostrar que:

- a) se han tomado medidas para remediar la situación tan pronto como se confirmó razonablemente la tendencia a partir de sus registros de ensayo;
- b) el nivel de aceptación especificado fue restablecido dentro de un espacio de tiempo de:
  - 6 meses para 2.4.1, 2.5.3 y el apartado 2.9;
  - 1 mes para otros apartados.

Cuando se evalúa la conformidad después de que se han aplicado acciones correctoras de acuerdo con los puntos a) y b), los informes de ensayo de estas categorías que no sean conformes serán excluidos, de los resultados acumulados durante 12 meses para su período de no conformidad. Los resultados de ensayo relativos al período de acción correctora deberán conservarse en los informes.

**3.2.10** Un fabricante que no ha conseguido cumplir las especificaciones de una cláusula que permite el agrupamiento de los resultados de ensayo según 3.2.5, no será descalificado para todas las clases agrupadas de esta manera si puede mostrar mediante ensayo adicional que el problema está presente solamente en ciertas clases. En este caso, estas clases se tratan de acuerdo con 3.2.9 o son suprimidas de la lista de clases para las que el fabricante puede declarar la conformidad con la norma.

**3.2.11** En el caso de una clase o categoría que ha sido suprimida de la lista según 3.2.10 (véase 3.2.4), esta clase o categoría puede ser reinstalada si se consiguen resultados satisfactorios de ensayos en varias lámparas equivalentes a la muestra mínima anual especificada en la tabla 6, exigida por la cláusula donde la no-conformidad se haya producido. Esta muestra puede reunirse durante un período corto de tiempo.

**3.2.12** En el caso de productos nuevos, pueden existir características que son comunes a clases de lámparas existentes y éstas pueden considerarse como conformes para dichas características, a condición de que el producto nuevo haya sido introducido en el plan de muestreo tan pronto como se ha iniciado la fabricación. Toda característica que no esté cubierta de esta manera será ensayada antes del inicio de la producción.

### **3.3 Evaluación de los informes del fabricante de ensayos particulares**

**3.3.1** La tabla 6 especifica el tipo de ensayo y otra información que se aplica al método de conformidad de la evaluación a los requisitos de diversas cláusulas. Para algunos ensayos en particular, más adelante se da una información más detallada.

Un ensayo de diseño sólo es necesario repetirlo cuando se hace un cambio sustancial en la construcción física o mecánica, en los materiales o en el proceso de fabricación utilizado para producir el producto correspondiente. Los ensayos se requieren solamente para aquellas propiedades afectadas por el cambio.

**3.3.2** Con respecto a la resistencia a la torsión después de la especificación de calentamiento de 2.5.3, el fabricante tiene la opción de dos procedimientos de ensayo, como se exponen en el anexo C.

NOTA En la medida en que los datos obtenidos del método de variables C.1.4b) formen una distribución casi gaussiana, pueden utilizarse técnicas estadísticas normales para valorar la conformidad, y puede lograrse un grado de confianza equivalente al obtenido por la aplicación del método C.1.4a) con muestras más pequeñas. En este caso, la evaluación se basará en las reglas establecidas en el anexo G.

**3.3.3** Con respecto a las especificaciones de 2.4 del incremento de temperatura del casquillo, los informes del fabricante deberán mostrar:

- o bien un ensayo de diseño, si el incremento de temperatura del casquillo de cada una de las cinco lámparas de la muestra está por lo menos 5 K por debajo del valor de la tabla 2;
- o bien los resultados de un ensayo periódico, donde la media no excederá el valor de la tabla 2. Cuando se hace la evaluación para un período inferior a 12 meses completos, se supondrá un coeficiente de variación del 5 % al efectuar la evaluación.

**3.3.4** La línea de fuga será evaluada como un ensayo de diseño. Si las cinco lámparas de la muestra cumplen las especificaciones del 2.8, se aprueba el ensayo. Se registra una no-conformidad si dos o más lámparas fallan. Si una lámpara falla, se tomará una muestra adicional de cinco y si no falla ninguna lámpara, se aprueba el ensayo.

### **3.4 Condiciones de rechazo de lotes**

**3.4.1** Con la excepción del ensayo del incremento de la temperatura del casquillo, que está cubierto por 3.4.2, la decisión de rechazo se establece cuando se alcanza el límite de rechazo de la tabla 7. Independientemente de la cantidad ensayada, un lote se rechazará tan pronto como se alcance el número de rechazo para un ensayo particular.

**3.4.2** Para el ensayo por lotes del incremento de la temperatura del casquillo de la lámpara, se someterán a ensayo en primer lugar cinco lámparas. Si todas las lámparas tienen un incremento de la temperatura del casquillo por lo menos 5 K inferior a los valores apropiados mostrados en la tabla 2, entonces no es necesario ensayar adicionalmente un incremento de la temperatura del casquillo. Si al menos una de las cinco lámparas del ensayo tiene un incremento de la temperatura del casquillo diferente de menos de 5 K del valor apropiado en la tabla 2, entonces se ensayarán un total de 20 lámparas y la temperatura media no excederá las especificaciones de 2.4.2.

### **3.5 Procedimientos de muestreo para el ensayo de la producción global**

**3.5.1** Se aplican las condiciones de la tabla 6.

**3.5.2** Los ensayos de la producción global se aplicarán al menos una vez al día en el curso de la producción. Ellos también pueden basarse en inspección y ensayo sobre la marcha.

La frecuencia de la aplicación de los diversos ensayos puede variar siempre que se cumplan las condiciones de la tabla 6.

**3.5.3** Los ensayos de la producción global se realizarán en muestras seleccionadas al azar después de la terminación de la fabricación en una cantidad no inferior a la indicada en la columna 5 de la tabla 6. No es necesario que las lámparas seleccionadas para un ensayo sean empleadas para otros ensayos.

**3.5.4** Para el ensayo de la producción global con respecto a los requisitos para partes accidentalmente en tensión, (véase 2.7), el fabricante demostrará que existe una inspección 100% continua.

**3.5.5** Con relación a la seguridad al final de la vida (véase 2.9), el fabricante tendrá un plan de muestreo que no excluya deliberadamente ninguna de las clases en su lista designada.

**Tabla 6 – Agrupamiento de los informes de ensayo, muestreo y niveles de calidad aceptables (NCA)**

| 1<br>Cláusula o sub-cláusula No. | 2<br>Ensayos   | 3<br>Tipo de ensayo              | 4<br>Agrupación de los informes de ensayo entre clases de lámparas                     | 5<br>Muestreo anual mínimo por grupo   |  | 6<br>NCA <sup>1)</sup><br>% |
|----------------------------------|--|----------------------------------|--|--|--|-----------------------------|
|                                  |  |                                  |  | Para lámparas fabricadas durante la mayor parte del año  | Para lámparas fabricadas con poca frecuencia |                             |
| 2.2.1                            | Legibilidad del marcado  | Corriente                        | Todas las clases con el mismo método de marcado  | 200  | –  | 2,5                         |
|                                  | Durabilidad del marcado  | Corriente                        | Todas las clases con el mismo método de marcado  | 200  | –  | 2,5                         |
| 2.2.2                            | Presencia del símbolo requerido  | Corriente                        | Todas las clases con el mismo método de marcado  | –  | 32   | 2,5                         |
| 2.3                              | Contacto accidental  | Corriente                        | Todas las lámparas controladas con sus calibres adecuados                              | 200  | 32   | 2,5                         |
| 2.4                              | Incremento de temp. del casquillo  | Diseño o periódico <sup>5)</sup> | Lámparas por clases  | 5 a toda modificación del diseño<br>20   |  |                             |
| 2.5.2                            | Resistencia a la torsión<br>Lámparas sin utilizar  |                                  |  |  |  |                             |
|                                  | a) ensayos por atributos conforme a C.1.4 a)   | Corriente                        | Todas las lámparas con el mismo cemento y casquillo                                    | 200  | 80   | 0,65                        |
|                                  | b) ensayo por variables <sup>3)</sup> conforme a C.1.4 b)  | Corriente                        | Todas las lámparas con el mismo cemento y casquillo                                    | 75   | 25   | 0,65                        |
| 2.5.3                            | Después del incremento de temperatura  |                                  |  |  |  |                             |
|                                  | a) ensayos por atributos conforme a C.2.3 a)   | Periódico <sup>2)</sup>          | Todas las lámparas con el mismo cemento y casquillo                                    | 125  | 80   | 0,65                        |
|                                  | b) ensayo por variables <sup>3)</sup> conforme a C.2.3 b)  | Periódico <sup>2)</sup>          | Todas las lámparas con el mismo cemento y casquillo                                    | 50   | 20   | 0,65                        |
| 2.6                              | Resistencia de aislamiento   | Corriente                        | Todas las lámparas con casquillos B15d, B22d, E26/50x39 y E27/51x39                    | 315  |  | 0,4                         |
| 2.7                              | Partes puestas accidentalmente en tensión  | Inspección 100 %                 | –  | –  | –  | –                           |
| 2.8                              | Líneas de fuga   | Diseño                           | a) Todas las lámparas con casquillos B15d<br>b) Todas las lámparas con casquillos B22d | 5 ó 10 a modificación del diseño <sup>4)</sup><br>5 ó 10 a modificación del diseño <sup>4)</sup> |  |                             |
| 2.9                              | Fallo provocado  | Diseño                           | Véase H.1  | H.2  |  | H.4                         |
|                                  | Funcionamiento hasta el fallo  | Periódico                        | Todas las lámparas de todas las clases   | 315  |  | 0,25                        |
| 2.10                             | Intercambiabilidad   | Periódico                        | Todas las lámparas con el mismo casquillo  | 32   |  | 2,5                         |
| 1)                               | Para uso de este término y de la tabla F.1, véase la IEC 60410 donde pueden encontrarse características de funcionamiento. |                                  |  |  |  |                             |
| 2)                               | Para lámparas con los casquillos no cementados, esto será un ensayo de diseño.   |                                  |  |  |  |                             |
| 3)                               | Evaluado de acuerdo con el anexo G.  |                                  |  |  |  |                             |
| 4)                               | Véase 3.3.4  |                                  |  |  |  |                             |
| 5)                               | Véase 3.3.3.   |                                  |  |  |  |                             |

Tabla 7 – Tamaño de las muestras de ensayo por lotes y número de rechazos

| Cláusula o subcláusula No. | Ensayo   | Número de lámparas ensayadas | Criterio de rechazo |
|----------------------------|--|------------------------------|---------------------|
| 1                          | 2.2. Legibilidad del marcado                                 | 200                          | 11                  |
|                            | 2.2. Durabilidad del marcado                                 | 200                          | 11                  |
| 1                          | 2.2. Presencia del símbolo requerido                         | 200                          | 11                  |
| 2                          | 2.2. Contacto accidental (casquillo roscado Edison)          | 200                          | 8                   |
|                            | Incremento de temperatura del casquillo                      | Véase 3.4.2                  |                     |
|                            | 2.3 Resistencia a la torsión (lámparas sin utilizar)         | 125                          | 3                   |
|                            | 2.4 Resistencia a la torsión (después del calentamiento)     | 125                          | 3                   |
| 2                          | 2.5. Resistencia al aislamiento                              | 500                          | 6                   |
|                            | Partes accidentalmente bajo tensión                          | 500                          | 1                   |
| 3                          | 2.5. Línea de fuga de la lámparas con casquillos B15d o B22d | Véase 3.3.4                  | –                   |
|                            | 2.6 Fin de vida  | 200                          | 2                   |
|                            | 2.7 Intercambiabilidad                                       | 200                          | 11                  |
|                            | 2.8  |                              |                     |
|                            | 2.9  |                              |                     |
|                            | 2.10   |                              |                     |

### 3.6 Procedimientos de muestreo para el ensayo de lotes

**3.6.1** Las lámparas para el ensayo se elegirán de acuerdo con un método mutuamente convenido con el fin de asegurar la representación correcta. La selección se hará al azar en la mayor medida posible sobre un tercio del número total de recipientes del lote, con un mínimo de diez recipientes.

**3.6.2** Para cubrir el riesgo de rotura accidental, se seleccionarán un cierto número de lámparas además de la cantidad del ensayo y se ensayarán. Estas lámparas solamente serán substituidas por lámparas de la cantidad de ensayo si es necesario para reconstituir el número requerido de lámparas para los ensayos.

No es necesario reemplazar una lámpara accidentalmente rota si los resultados del ensayo no son afectados por su reposición, a condición de que se disponga del número requerido de lámparas para el ensayo siguiente. Si es reemplazada, tal lámpara rota no será tenida en cuenta en el cálculo de los resultados.

Las lámparas que presentan ampollas rotas al sacarlas de los embalajes después del transporte no se incluirán en el ensayo.

#### 3.6.3 Número de lámparas en la muestra del lote

Habrán 500 lámparas como mínimo (véase la tabla 7).

#### 3.6.4 Secuencia de los ensayos

El ensayo se llevará a cabo en la secuencia más conveniente de los números de cláusula o subcláusula que se indican en la lista de la tabla 7.

## **Anexo A** (normativo)

### **Procedimiento de los ensayos diversos**

#### **A.1 Marcado**

**A.1.1** La presencia y legibilidad del marcado se verifica por inspección visual.

**A.1.2** La durabilidad del marcado se verifica aplicando el ensayo siguiente en lámparas sin utilizar.

Se friccionará con la mano la zona del marcado en una lámpara con una tela lisa humedecida con agua durante un período de 15 s.

**A.1.3** La presencia del marcado correcto en la envoltura de lámpara inmediata o el recipiente se verifica por inspección visual.

#### **A.2 Utilización de calibres de casquillos**

El procedimiento se especifica en las hojas de especificaciones apropiadas en la IEC 60061-3.

#### **A.3 Resistencia de aislamiento**

**A.3.1** Las medidas de la resistencia de aislamiento se llevarán a cabo con un equipo de ensayo apropiado utilizandouna tensión de c. c. de 500 V.

**A.3.2** Las medidas se realizarán en lámparas terminadas. Si es necesario, las lámparas se envejecerán durante 1 h a sus tensiones designadas.

#### **A.4 Proyección de partes metálicas**

La presencia de partes metálicas que se proyectan fuera de los límites de 2. 7 se verificará o bien por un sistema automático apropiado o por inspección visual. Además, se realizarán verificaciones diarias regulares del equipo o verificaciones de la efectividad de la inspección.



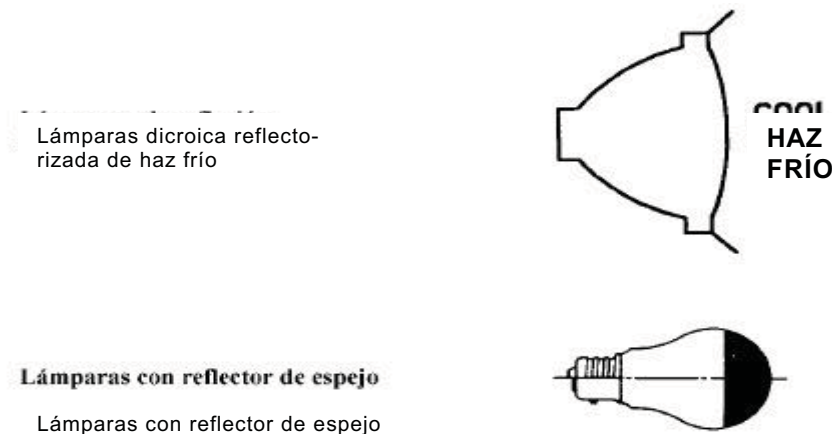
## Anexo B (normativo)

### Símbolos de marcado de los embalajes

La altura de los símbolos gráficos mostrados a continuación no será inferior a 5 mm y para las letras, no será inferior a 2 mm en el embalaje de lámpara.

#### B.1 Lámparas dicroica reflectorizada de haz frío y lámparas con reflector de espejo

Estos símbolos se prevén para evitar la utilización de las lámparas en instalaciones inadecuadas donde podrían producirse recalentamientos. Se requiere que las luminarias destinadas a estas lámparas estén marcadas también con un símbolo. Véase la IEC 60598-1.



NOTA El casquillo mostrado en el símbolo puede ser de bayoneta o de rosca Edison. La forma del reflector puede modificarse para mostrar la forma de la lámpara.

#### B.2 Lámparas con limitaciones de la posición de funcionamiento

Estos símbolos son para indicar que sólo se permite la posición de funcionamiento con el casquillo hacia abajo hasta la horizontal para prevenir posible recalentamiento.

Debe haber texto en la proximidad del símbolo para evitar que se lea al revés.

Los símbolos para lámparas de vela y lámparas de ampolla redonda se dan como ejemplos.

Lámpara de vela



Lámpara de ampolla redonda



## Anexo C (normativo)

### Procedimiento de ensayo de resistencia a la torsión

#### C.1 Resistencia a la torsión (lámparas sin utilizar)

- C.1.1** Los detalles para los soportes (portalámparas) para el ensayo de torsión se muestran en la figura C.1 para casquillos B15 y B22 y en la figura C.2 para casquillos: E12, E14, E17, E26, E26d y E27.
- C.1.2** Antes de cada utilización, se verificará el soporte (portalámpara) de ensayo para casquillos roscados para asegurar que está limpio y completamente libre de lubricantes y grasa.
- C.1.3** El casquillo de la lámpara de ensayo se colocará en el portalámparas apropiado. O bien el casquillo o la ampolla pueden sujetarse mecánicamente.
- C.1.4** El par de torsión se aplicará de manera continua al componente apropiado de la lámpara, para que no se produzca ninguna sacudida. La aplicación del momento de torsión puede seguir cualquiera de los esquemas siguientes.
- a) El par de torsión requerido se aplicará de acuerdo con los límites establecidos en la tabla 3.
  - b) Los valores del par de torsión mayores que el límite apropiado se aplicarán de manera que se obtenga el valor del par de torsión para fallo. En este caso, el equipo debe proveerse con medios apropiados para medir el par de torsión sobre una amplia gama de niveles de fallo.

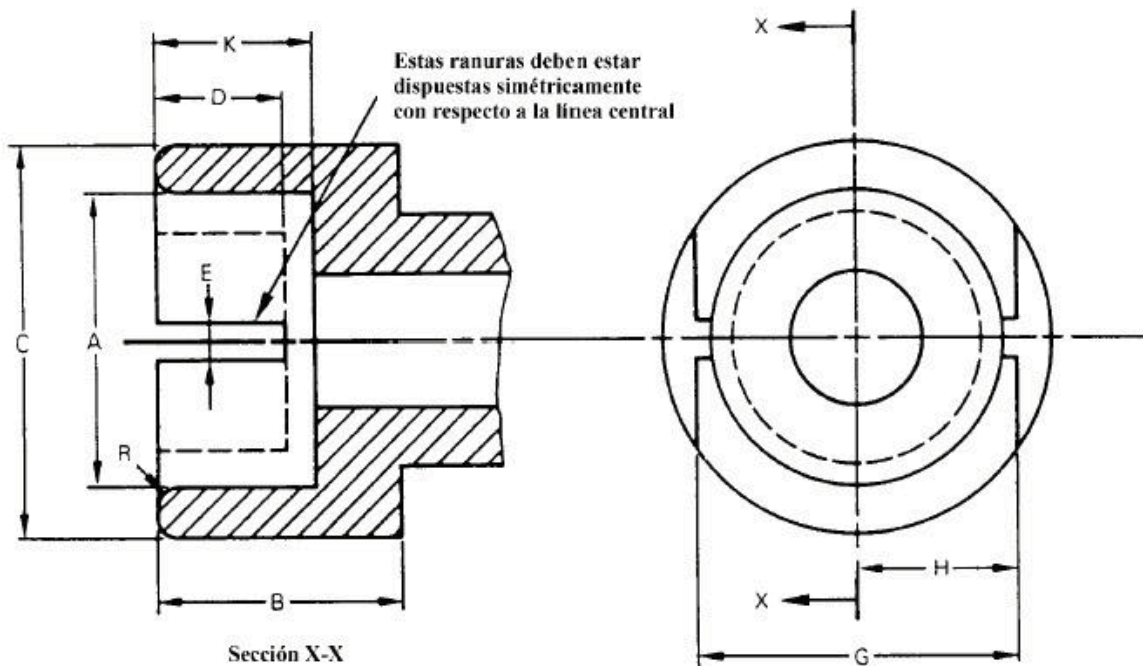
#### C.2 Resistencia a la torsión después de calentamiento

- C.2.1** Las lámparas se colocarán en un horno.
- C.2.1.1** Se mantendrá la temperatura requerida establecida en 2.5.4 en todo el espacio de trabajo donde las lámparas estén colocadas.
- C.2.1.2** El horno se mantendrá dentro de una tolerancia de temperatura de  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ .
- C.2.1.3** Las lámparas de ensayo se calentarán continuamente durante un período de 1,5 veces la vida de la lámpara declarada por el fabricante.
- C.2.2** A la conclusión del período especificado, se permite que las lámparas se enfríen hasta la temperatura ambiente.

#### C.2.3 Medición de la resistencia a la torsión

Seguir los procedimientos de C.1.1 a C.1.4 anteriores con las modificaciones siguientes.

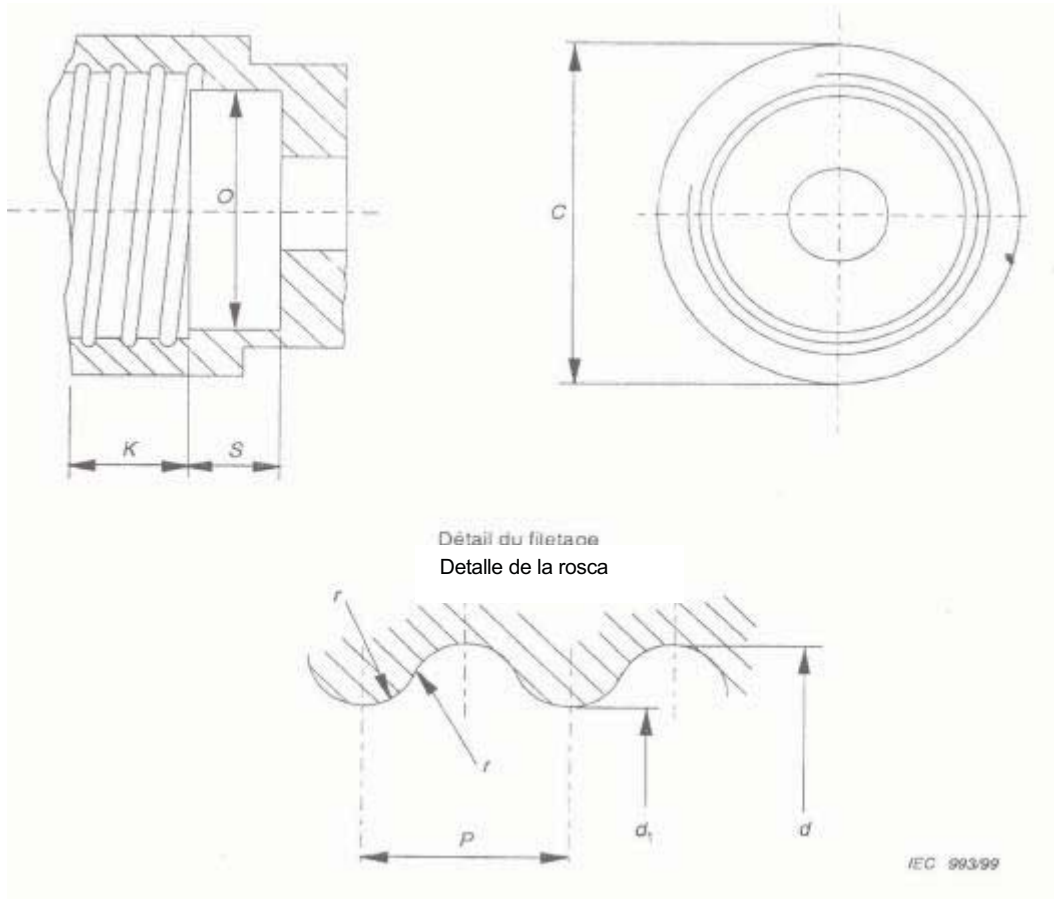
- a) Cuando se utilice el esquema C.1.4 a), se aplicará el par de torsión requerido establecido en la tabla 4.
- b) Puede ser necesario fijar la camisa del casquillo de una lámpara con casquillo de bayoneta para que las patillas del casquillo no se rompan por esfuerzo cortante en el soporte cuando el ensayo se realiza según C.1.4 b).



| Dimensión | B15<br>mm | B22<br>mm | Tolerancia<br>mm |
|-----------|-----------|-----------|------------------|
| A         | 15,27     | 22,27     | +0,03            |
| B         | 19,0      | 19,0      | Mín.             |
| C         | 21,0      | 28,0      | Mín.             |
| D         | 9,5       | 9,5       | Mín.             |
| E         | 3,0       | 3,0       | +0,17            |
| G         | 18,3      | 24,6      | ±0,3             |
| H         | 9,0       | 12,15     | Mín.             |
| K         | 12,7      | 12,7      | ±0,3             |
| R         | 1,5       | 1,5       | Aproximado       |

NOTA El dibujo ilustra las dimensiones esenciales del soporte, que solamente deben verificarse si surge alguna duda en la aplicación del ensayo.

Figura C.1 – Portalámparas para el ensayo de torsión con casquillos de bayoneta



La rugosidad de la superficie del roscado del tornillo  $R_a = 0,4$   $\mu\text{m}$  mínimo (véase la nota).

NOTA Una superficie más lisa puede dar por resultado la sobrecarga mecánica del casquillo, véase también el anexo C, subcláusula C.1.2

Dimensiones en milímetros

| Dimensión      | E12   | E14   | E17   | E26 y E26d | E27   | Tolerancia   |
|----------------|-------|-------|-------|------------|-------|--------------|
| C              | 15,27 | 20,0  | 20,0  | 32,0       | 32,0  | Mín.         |
| K              | 9,0   | 11,5  | 10,0  | 11,0       | 13,5  | 0,0<br>-0,3  |
| O              | 9,5   | 12,0  | 14,0  | 23,0       | 23,0  | +0,1<br>-0,1 |
| S              | 4,0   | 7,0   | 8,0   | 12,0       | 12,0  | Mín.         |
| d              | 11,89 | 13,89 | 16,64 | 26,492     | 26,45 | +0,1<br>-0,1 |
| d <sub>1</sub> | 10,62 | 12,29 | 15,27 | 24,816     | 24,26 | +0,1<br>-0,1 |
| P              | 2,540 | 2,822 | 2,822 | 3,629      | 3,629 | -            |
| r              | 0,792 | 0,822 | 0,897 | 1,191      | 1,025 | -            |

NOTA El dibujo ilustra las dimensiones esenciales del potalámpara que se necesita verificar sólo si hay duda al aplicarse el ensayo.

Figura C.2 – Soporte para el ensayo de momento de torsión en lámparas con casquillos roscados

## Anexo D (normativo)

### Ensayo de fallo provocado

#### D.1 Circuito y equipo de ensayo

**D.1.1** El circuito de ensayo mostrado en la figura D.1 constará de lo siguiente:

- a) una alimentación de 50 Hz o 60 Hz, cuya tensión será la tensión asignada de las lámparas, dentro de una tolerancia de -2%. La tensión de ensayo de una lámpara marcada con una gama de tensiones será la tensión que está en medio entre los límites de la gama;
- b) un interruptor S;
- c) una inductancia L para llevar la inductancia total al valor especificado en el capítulo D.2;
- d) una resistencia R para llevar la resistencia total a los valores especificados en el capítulo D.2;
- e) un portalámparas H que, para lámparas con casquillo B15 y B22, incluirá una toma de tierra de la camisa;
- f) un fusible F para lámparas de 220 V – 250 V, previsto para una corriente no inferior a 25 A. Para lámparas de 100 V – 150 V, 15 A (en estudio).

**D.1.2** Se proveerá una tapa de seguridad para cubrir la lámpara en la posición de ensayo.

**D.1.3** El generador de impulsos será capaz de dar un impulso que cumpla las características siguientes, cuando se mide a través de la lámpara de ensayo (véanse las figuras D.2 y D.3):

- valor de cresta (kV): 2,9 – 3,1 para lámparas con potencia asignada hasta 100 W inclusive;  
2,4 – 3,1 para lámparas con potencia asignada mayor de 100 W;
- ancho de la cresta (a 40 % del valor de cresta)  $t_w$  ( $\mu$ s): 8 a 20 para lámparas con potencia asignada hasta 100 W inclusive;  
10 máximo para lámparas con potencia asignada mayor de 100 W
- tiempo de ascenso  $t_r$  ( $\mu$ s): 1 máximo
- regulación (grados eléctricos):  $\ddot{O} = 70^\circ \pm 10^\circ$ .

NOTA El valor de cresta se mide a partir del nivel de tensión cero. (Véase la figura D. 3).

**D.1.4** La inductancia y la resistencia de todo el circuito incluidos los diferentes componentes de D.1.1, así como todo fusible y todo el cableado, cumplirán las especificaciones siguientes:

- a) para lámparas de tensiones nominales comprendidas entre 200 V y 250 V:
  - resistencia ( $\dot{U}$ ): 0,4 a 0,45;
  - inductancia (mH): 0,6 a 0,65;

b) para lámparas de tensiones nominales comprendidas entre 100 V y 150 V:

- resistencia (Ù): 0,3 a 0,35;
- inductancia (mH): 0,6 a 0,65.

## D.2 Procedimientos de ensayo

- D.2.1** La lámpara que debe ensayarse se insertará en el portalámparas y se colocará la tapa de seguridad.
- D.2.2** La lámpara se conectará aplicando solamente la tensión de la línea. Al menos cinco segundos más tarde, se aplica un impulso único de alta tensión. Si la lámpara permanece encendida, la aplicación del impulso se repetirá cinco veces.
- D.2.3** Si la lámpara permanece todavía encendida, puede acondicionarse haciéndola funcionar a una sobretensión durante un período de tiempo calculado equivalente al 60% de la vida asignada (véase H.2.3). Luego se someterá de nuevo al impulso de alta tensión establecido en D.2. 2.

Se calculará la vida equivalente de acuerdo con la ecuación siguiente:

$$L_o = L \left( \frac{U}{U_o} \right)^n$$

donde

$L_o$  es la vida a la tensión asignada;

$L$  es la vida a la tensión de ensayo;

$U_o$  es la tensión asignada;

$U$  es la tensión de ensayo;

$N$  es igual a 13 para lámparas de vacío y 14 para lámparas llenas de gas.

## D.3 Procedimiento de acondicionamiento

### D.3.1 Acondicionamiento por un laboratorio de ensayo

Se permite que los laboratorios de ensayo acondicionen con una sobretensión de hasta 10%. Todas las fusiones que se produzcan durante este acondicionamiento se contabilizarán en la evaluación final, siempre que se cumplan los límites de impedancia.

### D.3.2 Acondicionamiento por el fabricante

Se permite el acondicionamiento hasta una sobretensión del 30%. Si la sobretensión es superior al 10% o los soportes de ensayo no se ajustan a los requisitos, entonces las fusiones que se produzcan durante el acondicionamiento no serán contabilizadas en la evaluación final.

NOTA Los requisitos de acondicionamiento para un laboratorio de ensayo son distintos a los especificaciones del fabricante para asegurar que un laboratorio de ensayo no imponga inadvertidamente tensiones poco realistas sobre las lámparas durante el acondicionamiento. Por otra parte, dan al fabricante la posibilidad de ahorrar tiempo de ensayo y costos utilizando su conocimiento detallado de las tensiones que sus lámparas pueden resistir.

#### **D.4 Inspección y evaluación**

Después del ensayo, se examina cada lámpara de ensayo. Si

- a) la ampolla ya no está intacta; o
- b) la ampolla está desprendida del casquillo; o
- c) solamente para casquillos de bayoneta, existe un cortocircuito entre uno cualquiera de los contactos y la camisa,

entonces se considerará que la lámpara ha fallado el ensayo y se contabiliza como una no conformidad.

Si la lámpara permanece encendida después del procedimiento de ensayo especificado en D.2.3, se considera que ha pasado el ensayo.

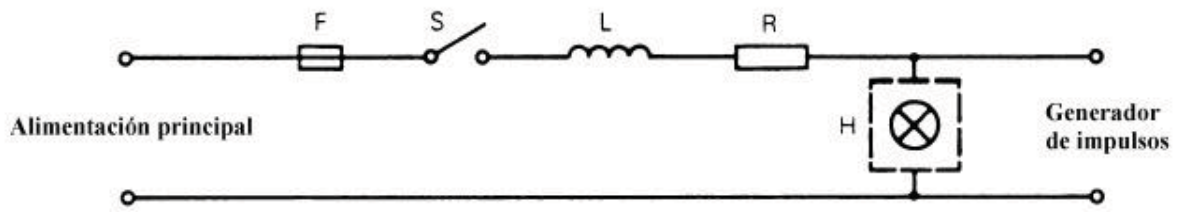


Figura D.1

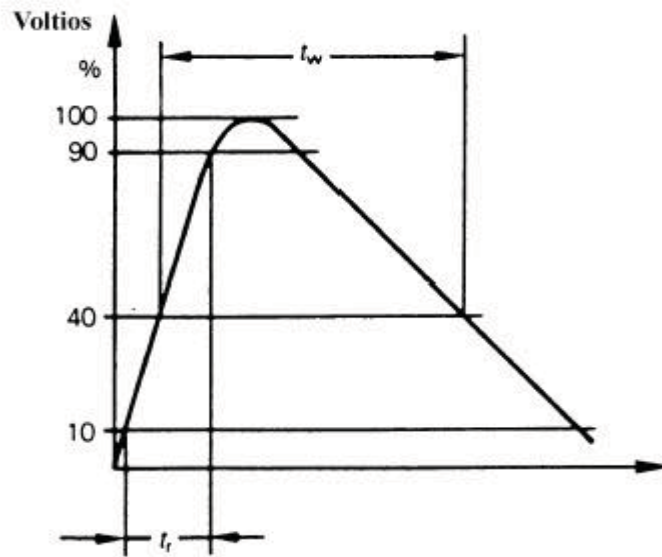


Figura D.2

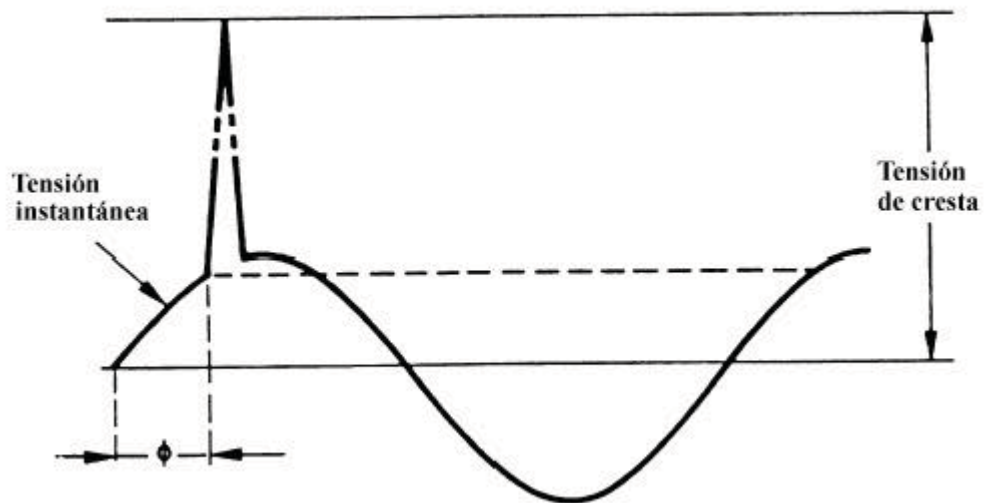


Figura D.3



## Anexo E (normativo)

### Ensayo de funcionamiento hasta fallo

El ensayo se llevará a cabo en las condiciones siguientes.

- E.1** Se continúa el ensayo hasta el final de la vida. El ensayo se realiza a  ${}_{0}^{+10}\%$  la tensión asignada salvo en lámparas marcadas con una gama de tensiones donde estas tensiones exceden de  $2,5\%$  de la tensión media cuando el ensayo se lleva a cabo a la tensión indicada más elevada  ${}_{0}^{+10}\%$
- E.2** La posición de funcionamiento será con el casquillo hacia arriba, salvo especificación contraria del fabricante. El eje del portalámparas con respecto al bastidor de ensayo no se desviará de la posición de funcionamiento especificada en más de  $5^{\circ}$ .
- E.3** El equipo de ensayo cumplirá los requisitos siguientes:
- los portalámparas en los bastidores de ensayo serán de construcción fuerte y se diseñarán para garantizar un contacto eléctrico adecuado e impedir un sobrecalentamiento;
  - la caída de la tensión entre el punto de medición en la línea de alimentación y los contactos del casquillo no excederá de  $0,1\%$  de la tensión de ensayo;
  - para los portalámparas de bayoneta, el casquillo estará prácticamente al mismo potencial que el contacto que no está conectado al conductor de la fuente de alimentación que lleva el fusible;
  - en funcionamiento, la temperatura en la unión entre el casquillo y el bulbo no excederá el límite apropiado dado en la tabla K.1;
  - las lámparas no funcionarán a temperaturas excesivas del ambiente ni existirá calentamiento excesivo de una lámpara por parte de otras lámparas;
  - las lámparas funcionarán libres de vibración apreciable. No se percibirán vibración o descargas cuando se tocan los portalámparas, durante el funcionamiento o cuando se conecten o desconecten;
  - las lámparas se desconectarán dos veces al día durante períodos no inferiores a 15 min. En EE.UU., las lámparas de ensayo se desconectan una vez al día durante un período de 30 min.

NOTA Se recomienda que los portalámparas de bayoneta provistos de contactos por resorte no se utilicen para ensayos prolongados.

**E.4** Para lámparas de tensión comprendida entre 100 V y 250 V, el circuito del soporte de ensayo tendrá las características especificadas en la tabla E.1 cuando se mide por el método del anexo J.

**Tabla E.1 – Características del circuito del bastidor de ensayo**

|   | 100 V a 150 V | 200 V a 250 V       |
|---|---------------|---------------------|
| – Resistencia (Ω)   | Nota 3        | 0,5 ± 0,1           |
| – Inductancia (mH)  | Nota 3        | 0,5 ± 0,1<br>Nota 1 |
| – Fusible individual externo de   | Nota 3        | 10 con acción lenta |
|   | Nota 2        | Nota 2              |
| – Límite de tensión de choque (V)   |               |                     |
| <p>NOTA 1 Los fabricantes que realicen sus propios ensayos podrán utilizar niveles de inductancia más elevados, siempre que la impedancia total no exceda de 0,7 W. Con una alimentación a 60 Hz, la inductancia deberá ser proporcionalmente menor (valores en estudio).</p> <p>NOTA 2 Puede montarse un dispositivo destinado a limitar la tensión de choque para cumplir las especificaciones de la IEC 60064.</p> <p>NOTA 3 En estudio.</p> |               |                     |

**E.5** Para soportes de ensayo de 200 V – 250 V, la corriente de carga máxima de la lámpara que debe conectarse simultáneamente es de 16 A.

**Anexo F**  
(normativo)

**Criterios de aceptación para diferentes tamaños de muestras y diferentes NCAs**

**Tabla F.1 – Criterios de aceptación. Control por atributos**

| Número de lámparas inspeccionadas | Criterio de aceptación (número de no conformidades permitidas en los registros del fabricante para Varios NCA) |             |              |             |             |
|-----------------------------------|--|-------------|--------------|-------------|-------------|
|                                   | NCA = 0,25 %   | NCA = 0,4 % | NCA = 0,65 % | NCA = 1,5 % | NCA = 2,5 % |
| 32                                |  |             |              | 1           | 2           |
| 50                                |  |             |              | 2           | 3           |
| 80                                |  |             | 1            | 3           | 5           |
| 125                               |  |             | 2            | 5           | 7           |
| 200                               |  |             | 3            | 7           | 10          |
| 315                               | 2  | 2           | 5            | 10          | 14          |
| 500                               | 3  | 3           | 7            | 14          | 21          |
| 800                               | 5  | 5           | 10           | 21          |             |
| 1 250                             | 7  | 10          | 14           |             |             |
| etc.                              |  |             |              |             |             |

**Tabla F.2 – Criterios de aceptación: NCA = 0,25%**

| Parte 1   |   |       |                        | Parte 2   |  |
|---|---|-------|------------------------|---|--|
| Número de lámparas en los informes de los fabricantes |   |       | Criterio de aceptación | Número de lámparas en los informes de los fabricantes | Número de aceptación como porcentaje de lámparas que figuran en los informes |
| 315   |   |       | 2                      | 2 001   | 0,485  |
| 316   | a | 500   | 3                      | 2 200   | 0,48   |
| 501   | a | 635   | 4                      | 2 600   | 0,46   |
| 636   | a | 800   | 5                      | 3 300   | 0,44   |
| 801   | a | 1 040 | 6                      | 4 200   | 0,42   |
| 1 041   | a | 1 250 | 7                      | 5 400   | 0,40   |
| 1 251   | a | 1 500 | 8                      | 7 200   | 0,38   |
| 1 501   | a | 1 750 | 9                      | 10 000  | 0,36   |
| 1 751   | a | 2 000 | 10                     |   |  |

Tabla F.3 – Criterios de aceptación: NCA = 0,4%

| Parte 1   |   |       |                        | Parte 2   |  |
|---|---|-------|------------------------|---|--|
| Número de lámparas en los informes de los fabricantes |   |       | Criterio de aceptación | Número de lámparas en los informes de los fabricantes | Número de aceptación como porcentaje de lámparas que figuran en los informes |
| 315   |   |       | 3                      | 2 001   | 0,73   |
| 316   | a | 400   | 4                      | 2 150   | 0,72   |
| 401   | a | 500   | 5                      | 2 400   | 0,70   |
| 501   | a | 650   | 6                      | 2 750   | 0,68   |
| 651   | a | 800   | 7                      | 3 250   | 0,66   |
| 801   | a | 950   | 8                      | 3 750   | 0,64   |
| 951   | a | 1 100 | 9                      | 4 500   | 0,62   |
| 1 101   | a | 1 250 | 10                     | 5 400   | 0,60   |
| 1 251   | a | 1 400 | 11                     | 6 700   | 0,58   |
| 1 401   | a | 1 600 | 12                     | 8 500   | 0,56   |
| 1 601   | a | 1 800 | 13                     | 11 000  | 0,54   |
| 1 801   | a | 2 000 | 14                     | 15 000  | 0,52   |
|   |   |       |                        | 22 000  | 0,50   |
|   |   |       |                        | 33 500  | 0,48   |
|   |   |       |                        | 60 000  | 0,46   |
|   |   |       |                        | 130 000   | 0,44   |
|   |   |       |                        | 540 000   | 0,42   |
|   |   |       |                        | 1 000 000   | 0,41   |

Tabla F.4 – Criterios de aceptación: NCA = 0,65%

| Parte 1   |   |       |                        | Parte 2   |  |
|---|---|-------|------------------------|---|--|
| Número de lámparas en los informes de los fabricantes |   |       | Criterio de aceptación | Número de lámparas en los informes de los fabricantes | Número de aceptación como porcentaje de lámparas que figuran en los informes |
| 80  |   |       | 1                      | 2 001   | 1,03   |
| 81  | a | 125   | 2                      | 2 100   | 1,02   |
| 126   | a | 200   | 3                      | 2 400   | 1,00   |
| 201   | a | 260   | 4                      | 2 750   | 0,98   |
| 261   | a | 315   | 5                      | 3 150   | 0,96   |
| 316   | a | 400   | 6                      | 3 550   | 0,94   |
| 401   | a | 500   | 7                      | 4 100   | 0,92   |
| 501   | a | 600   | 8                      | 4 800   | 0,90   |
| 601   | a | 700   | 9                      | 5 700   | 0,88   |
| 701   | a | 800   | 10                     | 6 800   | 0,86   |
| 801   | a | 920   | 11                     | 8 200   | 0,84   |
| 921   | a | 1 040 | 12                     | 10 000  | 0,82   |
| 1 041   | a | 1 140 | 13                     | 13 000  | 0,80   |
| 1 141   | a | 1 250 | 14                     | 17 500  | 0,78   |
| 1 251   | a | 1 360 | 15                     | 24 500  | 0,76   |
| 1 361   | a | 1 460 | 16                     | 39 000  | 0,74   |
| 1461  | a | 1 570 | 17                     | 69 000  | 0,72   |
| 1 571   | a | 1 680 | 18                     | 145 000   | 0,70   |
| 1681  | a | 1 780 | 19                     | 305 000   | 0,68   |
| 1 781   | a | 1 890 | 20                     | 1 000 000   | 0,67   |
| 1891  | a | 2 000 | 21                     |   |  |

Tabla F.5 – Criterios de aceptación: NCA = 1,5%

| Parte 1   |   |     |                        | Parte 2   |  |
|---|---|-----|------------------------|---|--|
| Número de lámparas en los informes de los fabricantes |   |     | Criterio de aceptación | Número de lámparas en los informes de los fabricantes | Número de aceptación como porcentaje de lámparas que figuran en los informes |
| 32  |   |     | 1                      | 991   | 2,40   |
| 33  | a | 50  | 2                      | 1 150   | 2,35   |
| 51  | a | 80  | 3                      | 1 300   | 2,30   |
| 81  | a | 110 | 4                      | 1 450   | 2,25   |
| 111   | a | 125 | 5                      | 1 700   | 2,20   |
| 126   | a | 165 | 6                      | 2 000   | 2,15   |
| 166   | a | 200 | 7                      | 2 400   | 2,10   |
| 201   | a | 240 | 8                      | 2 900   | 2,05   |
| 241   | a | 285 | 9                      | 3 500   | 2,00   |
| 286   | a | 315 | 10                     | 4 350   | 1,95   |
| 316   | a | 360 | 11                     | 5 400   | 1,90   |
| 361   | a | 410 | 12                     | 8 000   | 1,85   |
| 411   | a | 460 | 13                     | 9 400   | 1,80   |
| 461   | a | 500 | 14                     | 13 500  | 1,75   |
| 501   | a | 545 | 15                     | 21 500  | 1,70   |
| 546   | a | 585 | 16                     | 38 000  | 1,65   |
| 586   | a | 630 | 17                     | 86 000  | 1,60   |
| 631   | a | 670 | 18                     | 310 000   | 1,55   |
| 671   | a | 710 | 19                     | 1 000 000   | 1,53   |
| 711   | a | 755 | 20                     |   |  |
| 756   | a | 800 | 21                     |   |  |
| 801   | a | 850 | 22                     |   |  |
| 851   | a | 915 | 23                     |   |  |
| 916   | a | 990 | 24                     |   |  |

Tabla F.6 – Criterios de aceptación: NCA = 2,5%

| Parte 1   |   |       |                        | Parte 2   |  |
|---|---|-------|------------------------|---|--|
| Número de lámparas en los informes de los fabricantes |   |       | Criterio de aceptación | Número de lámparas en los informes de los fabricantes | Número de aceptación como porcentaje de lámparas que figuran en los informes |
| 32  |   |       | 1                      | 1 001   | 3,65   |
| 33  | a | 50    | 3                      | 1 075   | 3,60   |
| 51  | a | 65    | 4                      | 1 150   | 3,55   |
| 66  | a | 80    | 5                      | 1 250   | 3,50   |
| 81  | a | 100   | 6                      | 1 350   | 3,45   |
| 101   | a | 125   | 7                      | 1 525   | 3,40   |
| 126   | a | 145   | 8                      | 1 700   | 3,35   |
| 146   | a | 170   | 9                      | 1 925   | 3,30   |
| 171   | a | 200   | 10                     | 2 200   | 3,25   |
| 201   | a | 225   | 11                     | 2 525   | 3,20   |
| 226   | a | 255   | 12                     | 2 950   | 3,15   |
| 256   | a | 285   | 13                     | 3 600   | 3,10   |
| 286   | a | 315   | 14                     | 4 250   | 3,05   |
| 316   | a | 335   | 15                     | 5 250   | 3,00   |
| 336   | a | 360   | 16                     | 6 400   | 2,95   |
| 361   | a | 390   | 17                     | 8 200   | 2,90   |
| 391   | a | 420   | 18                     | 11 000  | 2,85   |
| 421   | a | 445   | 19                     | 15 500  | 2,80   |
| 446   | a | 475   | 20                     | 22 000  | 2,75   |
| 476   | a | 500   | 21                     | 34 000  | 2,70   |
| 501   | a | 535   | 22                     | 60 000  | 2,65   |
| 536   | a | 560   | 23                     | 110 000   | 2,60   |
| 561   | a | 590   | 24                     | 500 000   | 2,55   |
| 591   | a | 620   | 25                     | 1 000 000   | 2,54   |
| 621   | a | 650   | 26                     |   |  |
| 651   | a | 680   | 27                     |   |  |
| 681   | a | 710   | 28                     |   |  |
| 711   | a | 745   | 29                     |   |  |
| 746   | a | 775   | 30                     |   |  |
| 776   | a | 805   | 31                     |   |  |
| 806   | a | 845   | 32                     |   |  |
| 846   | a | 880   | 33                     |   |  |
| 881   | a | 915   | 34                     |   |  |
| 916   | a | 955   | 35                     |   |  |
| 956   | a | 1 000 | 36                     |   |  |

Para muestras más grandes de datos de ensayo que las indicadas en las tablas apropiadas, el número de aceptación se obtendrá a partir de la fórmula siguiente:

$$Q_L = \frac{AN}{100} + 2,33\sqrt{\frac{AN}{100}}$$

donde

$N$  es el número de lámparas en informes;

$A$  es el porcentaje apropiado;

$Q_L$  es el número de aceptación;

Si resulta una fracción se redondeará al número entero más próximo.



## Anexo G (normativo)

### Criterios de aceptación. Resultados por variables continuas

El objeto de este anexo es determinar la aceptabilidad de los informes del fabricante sobre la resistencia al par de torsión de acuerdo con el anexo C cuando los valores del par de torsión se registran en una base continuamente variable y cuando el NCA es 0, 65%.

#### Determinación de la aceptabilidad

El criterio de aceptabilidad está basado en estimaciones de la posición y de la variabilidad de las distribuciones de las mediciones de las lámparas en los informes del fabricante con relación al límite especificado, es decir, en términos de la media y desviación estándar.

La probabilidad de que un lote, cuya calidad corresponde precisamente al NCA, sea aceptado aumenta con el tamaño de la muestra y sigue una escala gradual similar, pero no idéntica, a la utilizada para la determinación de los límites de calificación por atributos.

$Q_L$  es un parámetro de calidad que indica si la distribución de los resultados individuales en una muestra refleja un número inaceptable de defectos en un lote y se calcula como sigue:

$$Q_L = \frac{\bar{X}}{S} - \frac{L}{S}$$

donde

$\bar{X}$  es el valor medio de los resultados en los informes del fabricante;

$L$  es el límite inferior especificado;

$S$  es la estimación de la desviación tipo a partir de los informes del fabricante y donde  $S$  se calcula como sigue:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

donde

$x_i$  es el valor de los resultados individuales;

$n$  es el número de resultados;

Se pasa el ensayo si  $Q_L$  es mayor o igual a  $k$  ;

no se pasa el ensayo si  $Q_L$  es menor que  $k$ , siendo  $k$  el valor conocido como la constante de aceptabilidad y se encuentra como referencia a la tabla G.1.

Cuando el número de resultados en los informes del fabricante exceda de 200, se usará el valor de  $k$  para 200. Cuando no se muestre el número exacto de resultados, se usará el valor siguiente más bajo.

La base estadística de estas cláusulas supone que la distribución de los resultados es normal o casi normal. La normalidad puede ensayarse por medio de gráficos de probabilidad.

Otro problema que puede surgir es que los resultados pueden truncarse por el límite superior de la capacidad de medición. A condición de que el equipo sea de buen diseño y capaz de mediciones hasta al menos tres veces el límite especificado, la existencia del problema implicará una probabilidad mayor de buena calidad. No obstante, puede hacerse un ensayo específico de la conformidad determinando  $\bar{X}$  y  $S$  por la técnica de la probabilidad en papel y luego prosiguiendo los cálculos de  $Q_L$  de modo usual.

NOTA – Los criterios de aceptación en este anexo son consistentes con la ISO 3951.

**Tabla G.1 – Constante de aceptabilidad**

| <b>Número de resultados en informes del fabricante</b> | <b>Constante de aceptabilidad <math>k</math></b> |
|--|--|
| 20   | 1,96   |
| 25   | 1,98   |
| 35   | 2,03   |
| 50   | 2,08   |
| 75   | 2,12   |
| 100  | 2,14   |
| 150  | 2,18   |
| 200  | 2,18   |

## Anexo H (normativo)

### Ensayo de fallo provocado. Agrupación, muestro y conformidad

Este ensayo es un ensayo de diseño, que se hará en caso de un cambio de modelo.

#### H.1 Agrupación

Las clases de lámparas se evalúan generalmente por separado, pero:

- a) las clases que únicamente difieren con respecto al casquillo pueden agruparse como sigue:  
B15 y B22  
E14 y E27  
E12, E17 y 26
- b) las clases que solamente difieren por los acabados diferentes, por ejemplo blanco, coloreado, de espejo, pueden agruparse a condición de que los ensayos se lleven a cabo en aquellas clases que tienen un revestimiento extra en lugar de sobre lámparas transparentes o mates (esmeriladas). Si existen lámparas con un revestimiento interior, éstas deberían elegirse con preferencia a las lámparas con un revestimiento exterior.

#### H.2 Muestreo

- H.2.1** Si solamente hay que evaluar una clase (o clases agrupadas como se indica en el H.1), entonces se toma una muestra de 125; puede ser necesaria una segunda muestra de 125, dependiendo del resultado (véase H.4.2).
- H.2.2** Si se han de probar varias clases (o clases agrupadas), entonces el número de muestras por clase puede reducirse a no menos de 50, a condición de que la muestra total para todas las clases sea al menos de 1 000 y las muestras iniciales de cada clase sean aproximadamente iguales.
- H.2.3** En el caso de que no se consiga siempre una fundición en el ensayo de fallo provocado, puede anunciarse un resultado definitivo, a condición de que en cada clase ensayada se hayan fundido no menos de 25 lámparas. Si se funden menos de 25 lámparas, se aplicará uno de los dos procedimientos siguientes.
  - H.2.3.1** Se aumentará el número de lámparas sometidas a ensayo hasta que se hayan fundido 25. Si con ello no se consigue todavía el número requerido de fundiciones, un número suficiente de lámparas para alcanzar 25 fundiciones se someterá a los procedimientos de D.3.y del capítulo D.4. Puede anunciarse un resultado definitivo, a condición de que, en cada clase ensayada, no menos de 25 lámparas pasen el ensayo de fallo provocado.
  - H.2.3.2 Alternativamente**, se someterá un número suficiente de lámparas para completar el número mínimo especificado en H.2.3 a los procedimientos de D.3. y de D.4. Puede anunciarse un resultado definitivo, a condición de que, en cada clase sometida a ensayo, no menos de 25 lámparas pasen el ensayo de fallo provocado.

### H.3 Datos de ensayos alternativos

**H.3.1** A condición de que se cumplan los requisitos de los H.1, H.2.1 y H.2.2, se admitirá utilizar, para el ensayo obligatorio de diseño, el procedimiento del anexo E en lugar del procedimiento del anexo D.

**H.3.2** A condición de que no se hayan realizado cambios en el diseño, los datos de ensayos de funcionamiento hasta el fallo, acumulados durante un período cualquiera en las condiciones del anexo E, pueden utilizarse total o parcialmente en lugar de una parte de los requisitos de muestras de H.2.1 y H.2.2 sobre una base de igualdad (uno a uno).

### H.4 Condiciones de conformidad

**H.4.1** Si se está valorando una clase únicamente (véase H.2.1), se considera el resultado de las primeras 125 lámparas y se toman las acciones siguientes:

- cero no-conformidades\*: pasa
- dos (o más) no-conformidades: rechazo;
- una no-conformidad: tomar una segunda muestra de 125; el ensayo se pasa <sup>so-</sup>lamente si no existe ya ninguna no-conformidad más.

Si se toma una segunda muestra, los requisitos de H.2.3 se aplican separadamente a la segunda muestra.

**H.4.2** Si se utiliza un tamaño de muestra reducido de acuerdo con el H.2.2, se hace la evaluación sobre el total de todas las clases tomadas juntas, pero si en alguna clase individual (o clase agrupada), hay:

- a) dos o más no-conformidades: se considera que todas las clases sometidas a ensayo han fallado;
- b) una no-conformidad: se toman muestras adicionales de esta clase y a condición de que no exista ninguna no-conformidad más en el momento en que la muestra total para la clase ha alcanzado 250, la clase es aceptada.

Cuando todas las clases han sido evaluadas individualmente, el número total de lámparas de todas las clases agrupadas se indica en la tabla 6. Se considera que todas las clases han pasado el ensayo, si el número de no-conformidades no excede el número de aceptación correspondiente o el porcentaje límite de calidad.

Cuando se está valorando un número pequeño de clases, de manera que el tamaño de las muestras no se reduce, se tratan individualmente de acuerdo con H.4.1.

---

\* La no-conformidad se define en D.4

## H.5 Ejemplos para ilustrar aplicaciones del muestreo de ensayo de fallo provocado

### H.5.1 Un fabricante desea valorar las clases siguientes:

- |                 |      |    |   |
|-----------------|------|----|---|
| – 200 V – 250 V | 40 W | SC | mate (esmerilada);  |
| – 200 V – 250 V | 40 W | CC | revestimiento interior blanco;  |
| – 200 V – 250 V | 40 W | CC | rojo, azul, verde y amarillo (los colores se obtienen con barnices externos); |
| – 200 V – 250 V | 60 W | CC | mate (esmerilada);  |
| – 200 V – 250 V | 60 W | CC | con reflector de espejo.  |

Debe tomar:

- 125 muestras de 40 W SC mate (esmerilada);
- 125 muestras de 40 W CC con revestimiento interior blanco;
- 125 muestras de 60 W CC con reflector de espejo.

(En cada caso puede ser necesaria una muestra adicional de 125, si se produce una no-conformidad).

**H.5.2** Un fabricante desea valorar 11 clases. Toma 91 lámparas de cada clase (la muestra total: 1 001).

**H.5.3** Un fabricante desea valorar 25 clases. Inicialmente toma 50 lámparas por cada clase (la muestra total: 1 250).

**H.5.4** Se realiza el ensayo dado en el ejemplo H.5.2, y en una de las clases de 91 lámparas, solamente 27 lámparas se funden, permaneciendo todas las ampollas conformes con D.4. Como el número de fundiciones excede de 25 y no existen no-conformidades en las 91 lámparas ensayadas, el ensayo de esta clase se acepta.

**H.5.5** Tomando otra vez el ejemplo H.5.2, se constata que en otra clase solamente se han fundido 13.

El fabricante puede tomar entonces una muestra adicional para tratar de conseguir 25 fundiciones. Esto podría implicar posiblemente a otras 85 lámparas o bien podría ensayar 12 lámparas de acuerdo con H.2.3.2 y D.4 para obtener un resultado para esta clase.

**H.5.6** En el ejemplo H.5.2, se tomaron 91 lámparas y en una clase se fundieron 39 lámparas, pero una no se ajustó a D.4. Se toma una muestra adicional de 159. Esta vez se funden 70 lámparas, pero no hay ninguna no-conformidad con el capítulo D.4. Ahora se han ensayado 250 lámparas de esta clase con 109 fundiciones y una no-conformidad con el capítulo D.4. Esto es conforme con las especificaciones relativas a las clases individuales, pero los resultados de las 11 clases deben reagruparse y registrarse en la tabla 6.

**H.5.7** En el ejemplo H.5.1:

El ensayo de 125 lámparas de 40 W con revestimiento interior blanco da 103 fundiciones y una no-conformidad. Se toma una muestra adicional de 125 lámparas con 87 fundiciones y una no-conformidad. El resultado se evalúa sobre la base de 250 resultados de ensayo y dos no-

conformidades. Por lo tanto, todas las lámparas del fabricante de 200 V a 250 V, 40 W, CC, con revestimiento interior blanco o coloreadas se consideran como no conformes.

**H.5.8** En el ejemplo H.5.1:

El ensayo de 125 lámparas de 60 W con reflector de espejo da siete fundiciones y ninguna no-conformidad; 18 lámparas se someten a ensayo de vida útil y una de ellas no se ajusta al capítulo D.4. Se toma una muestra adicional de 125. En el ensayo de fallo provocado, se producen 11 fundiciones y ninguna no-conformidad. Entonces se ensayan catorce lámparas de acuerdo con los capítulos H.2.3.2 y D.4, y no se registra ninguna no-conformidad con D.4 al final de la duración de vida.

El resultado es ahora una no-conformidad en 250 lámparas ensayadas y, por lo tanto, conduce a una aceptación.

## Anexo J (normativo)

### Método de medición de la impedancia de red

El método mostrado a continuación permite medir la impedancia de la red con una precisión suficiente para mostrar que los requisitos de control son conformes con D.2 y E. 4.

Este método utiliza corrientes que ocurren en las condiciones de funcionamiento normal manteniendo la tensión de la red.

Sobre el principio de "mediciones del  $\ddot{U}$ ", se produce una diferencia de potencial medible  $U$  por cargas resistivas e inductivas grandes. La figura J. 1 muestra el circuito del puente de medición.

Los bornes a y b del puente son los terminales de la red donde debe encontrarse la impedancia. La f.e.m. de la red es  $E_m$  y su impedancia  $Z_m = R_m + jX_m$ .

Cuando se introduce  $R_{21}$  o  $X_{22}$  dentro del circuito, se equilibra el puente si el cierre de  $S$  no altera la tensión  $U_{ac}$ , es decir  $\ddot{U} = 0$ .

Las condiciones de equilibrio son:

$$R_m \cong \frac{R_{21}}{R_4} R_3 = R'_m \quad \text{para el puente resistivo}$$

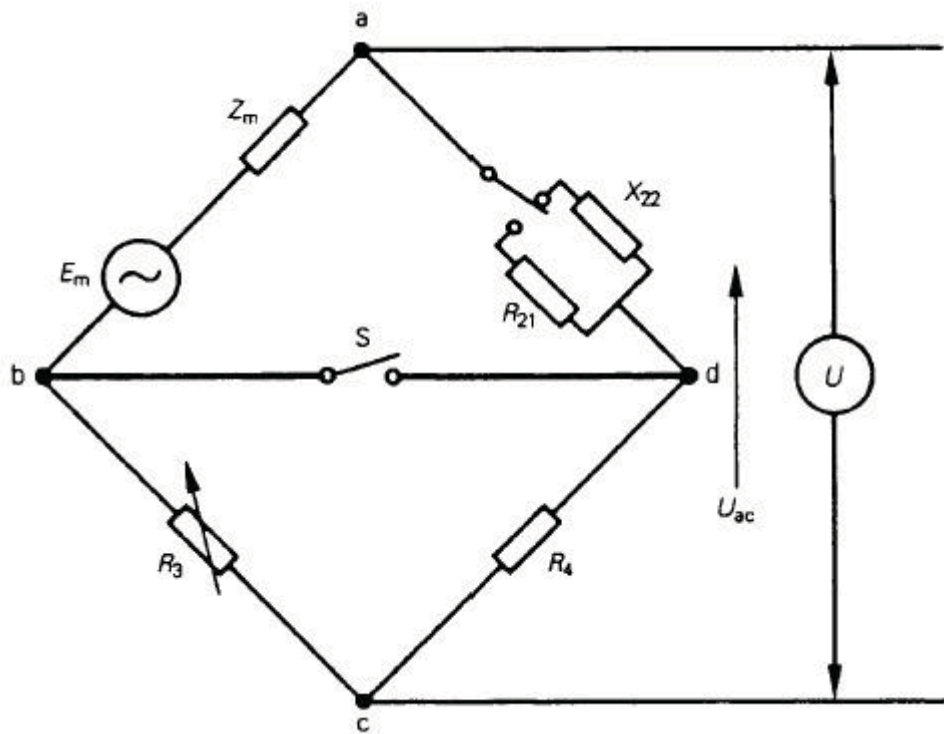
$$X_m \cong \frac{X_{22}}{R_4} R_3 = X'_m \quad \text{para el puente inductivo}$$

$R_{21}$  y  $X_{22}$  son cargas que producen una corriente de aproximadamente 10 A.

La resistencia fija  $R_4$  y la caja de resistencia  $R_3$  (regulable en tres decenas) constituyen juntas la derivación de alta resistencia. Para el interruptor  $S$ , puede utilizarse un triac que conmuta en el punto cero de corriente.

El equipo para medir  $\ddot{U}$  deberá tener una sensibilidad suficiente para identificar el punto cero. En la determinación de  $R_m$  y  $X_m$  pueden ocurrir ligeros errores debidos a  $X_m$  y  $(R_m + R_{22})$ , respectivamente.  $R_{22}$  es la resistencia relativamente baja, pero a pesar de todo, inevitable de la carga  $X_{22}$ . El error presente al hallar  $R_m$  será insignificante.

El error al determinar  $X_m$  será normalmente de un porcentaje pequeño y, por lo tanto, insignificante. Si excede del 10%, debería hacerse una corrección de acuerdo con las reglas normales de la ingeniería eléctrica.



NOTA Un circuito apropiado se describe en "Messgerät zur Bestimmung des komplexen innerwiderstandes in Niederspannungsnetzen" (Un instrumento para la determinación de la impedancia de fuente compleja en los suministros de redes de baja tensión) de R. Gretsch, *Elektrotech. Zeitschrift (ETZ) A*, vol. 91, Número 9, pp. 526-7 (1970).

Figura J. 1 – Circuito puente



## Anexo K (informativo)

### Información para el diseño de luminarias

#### K.1 Recomendaciones para la utilización segura de las lámparas

Para garantizar la seguridad de utilización de las lámparas, es esencial observar las recomendaciones siguientes.

#### K.2 Temperatura máxima del casquillo

Las luminarias deberían ser diseñadas para que la temperatura del casquillo de la lámpara no exceda la temperatura máxima del casquillo.

Además, es necesario tener en cuenta la elevación de la temperatura del casquillo de la lámpara como se especifica en la tabla 2.

Para asegurar que no se sobrepasa la resistencia térmica de los materiales de la lámpara, las lámparas deberían funcionar a las temperaturas del casquillo que no excedan los límites apropiados siguientes:

- a) la temperatura máxima del casquillo con relación al tipo de casquillo, como se especifica en la tabla K.1; o
- b) para ciertas clases de lámparas para las que se especifican 210 °C en la tabla K.1, el fabricante puede escoger un diseño que pueda resistir una temperatura máxima del casquillo de 165 °C, a condición de que la potencia asignada de la lámpara sea 15 W o menos y de que la lámpara no sea una lámpara con reflector o con reflector de espejo.

NOTA Para aplicaciones especiales en EE.UU., temperaturas máximas del casquillo inferiores a las mostradas en la tabla K.1 pueden ser asignadas por el fabricante de la lámpara. Cuando se establece una clase de lámpara de temperatura inferior, se invita al fabricante a:

- proponer límites especiales para esta norma;
- alertar a los fabricantes de luminarias.

**Tabla K.1 – Temperaturas máximas del casquillo**

| Tipo de casquillo               | Temperatura<br>°C |
|---------------------------------|-------------------|
| B15d                            | 210               |
| B22d                            | 210               |
| E12                             | 165               |
| E14                             | 210               |
| E17                             | 165               |
| E26/E24                         | 170               |
| E26/E25                         | 165               |
| E26/50x39                       | *                 |
| E27                             | 210               |
| E27/50x39 PAR                   | 250               |
| E27/51x39 PAR, rayo de luz frío | 300*              |
| * En estudio.                   |                   |

### K.3 Método de medición

La temperatura del casquillo se medirá de acuerdo con el ensayo correspondiente indicado en la IEC 60598-1 por medio de un sistema de termopar apropiado con la lámpara instalada en su portalámpara/luminaria previstos.

Hay dos métodos de medida de la temperatura del casquillo.

a) Método 1

La unión caliente del termopar está localizada en la camisa del casquillo a una distancia de no más de 2 mm desde el casquillo hasta la unión del casquillo a la ampolla.

b) Método 2

Este método se utiliza en caso de duda.

La unión caliente del termopar está localizada en el material de sellado, después de que se ha taladrado un agujero en el casquillo a una distancia de 1 mm a 2 mm de la unión del casquillo a la ampolla. Se escoge la posición más desfavorable en la circunferencia del casquillo (generalmente lo más cerca posible a la posición del centro del filamento).

*NOTA* Para tipos de lámparas con casquillos bloqueados mecánicamente, no es necesario taladrar un agujero para llegar al sellado. El termopar debería fijarse en el casquillo a una distancia de 1 mm a 2 mm desde la unión del casquillo a la ampolla (en casquillos con faldillas, esto se refiere a la unión de la faldilla a la ampolla) en la posición más desfavorable.

La temperatura medida después de la estabilización térmica no debería exceder el valor que corresponde a la temperatura máxima del casquillo tal como se da en la tabla K.1.

La temperatura medida después de la estabilización térmica puede ser 5 °C mayor que la temperatura máxima del casquillo correspondiente dada en la tabla K.1, debido a los efectos de radiación procedente de la lámpara y que llega hasta la unión caliente del termopar.

*PRECAUCIÓN:* Evite poner bajo tensión la camisa del casquillo cuando se efectúan las mediciones de temperatura del casquillo.

### K.4 Luminarias especiales

Las lámparas con reflector dicróico y las lámparas con reflector de espejo marcadas conforme a 2.2.2 se utilizan en luminarias especiales.

Tales lámparas son inadecuadas para utilizarlas en luminarias corrientes que aceptan lámparas configuradas de forma similar, debido a que puede producirse sobrecalentamiento. Las especificaciones de marcado de las luminarias asociadas aparecen en IEC 60598-1.

### K.5 Posición de funcionamiento de las lámparas

Ciertas lámparas, tales como las lámparas de vela o de ampolla redonda, están sujetas a restricciones en lo que se refiere a la posición de funcionamiento y, por consiguiente, se marcan de acuerdo con 2.2.3. Conviene que tales lámparas no se utilicen en luminarias con el casquillo hacia arriba.