

## **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**

**APARATOS AUXILIARES PARA LAMPARAS.  
BALASTOS PARA LAMPARAS DE DESCARGA  
(EXCEPTO LAMPARAS FLUORESCENTES  
TUBULARES). REQUISITOS DE  
FUNCIONAMIENTO  
(IEC 60923: 2001, IDT)**

Auxiliary devices for lamps. Ballasts for discharge lamps (excluding tubular fluorescent lamps). Performance requirements

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



## **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 60923:2001 adopta de forma idéntica, por el método de traducción la Norma Internacional IEC 60923:2001. Edición 2.1. Será de obligatorio cumplimiento a partir del mes de enero del año 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**

## Indice

### SECCIÓN 0: REQUISITOS GENERALES

1 Alcance .....	4
1.1 Normas para consulta .....	4
2 Definiciones .....	5
3 Generalidades sobre los ensayos .....	5
4 Marcado .....	5
4.1 Factor de potencia, por ejemplo $\leq 0,85$ . .....	5
4.2 El símbolo "H" indica que el balasto no es del tipo de distorsión baja. ....	5
5 Balastos diseñados para funcionar con varias tensiones de alimentación .....	6
6 Factor de potencia del circuito .....	6
7 Corriente de alimentación .....	6
8 Forma de onda de la corriente .....	6
8.1 Forma de onda de la corriente de alimentación .....	6
8.2 Forma de onda de la corriente de funcionamiento en régimen de la lámpara .....	7
8.3 Procedimiento de ensayo .....	7
9 Blindaje magnético .....	8
10 Aparatos arrancadores .....	8

### SECCIÓN 1: REQUISITOS ELÉCTRICOS PARA LOS BALASTOS PARA LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO A ALTA PRESION

11 Ajuste del balasto .....	8
12 Corriente de cortocircuito .....	9
13 Tensión a circuito abierto (tensión mínima para el de funcionamiento estable) .....	9

### SECCIÓN 2: REQUISITOS ELÉCTRICOS PARA LOS BALASTOS PARA LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO A BAJA PRESION

14 Ajuste del balasto .....	9
15 Corriente de cortocircuito y condiciones de puesta en régimen .....	10
16 Tensión a circuito abierto (tensión mínima para el funcionamiento estable) .....	10

### SECCIÓN 3: REQUISITOS ELECTRICOS PARA BALASTOS PARA LAMPARAS DE HALOGENUROS METALICOS

17 Ajuste del balasto .....	11
18 Corriente de cortocircuito y condiciones de puesta en régimen .....	11
19 Tensión a circuito abierto (tensión mínima de funcionamiento estable) .....	12

### SECCIÓN 4: REQUISITOS ELÉCTRICOS PARA LOS BALASTOS PARA LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO A ALTA PRESION

20 Ajuste del balasto .....	12
20.1 Requisitos .....	12
20.2 Procedimientos de ensayo .....	12
21 Corriente de cortocircuito .....	13
22 Tensión a circuito abierto .....	13
Anexo A (normativo) Balastos de referencia .....	16
Anexo B (normativo) Lámparas de referencia .....	18

Anexo C (normativo) Requisitos generales para los ensayos.....	19
Anexo D (normativo) Explicación sobre las mediciones del ajuste del balasto y sobre la forma de onda de la corriente suministrada a la lámpara para las lámparas de vapor de sodio a alta presión .....	21
Anexo E (normativos) Interpretaciones.....	23
Figura 1 – Medición de la forma de onda de la corriente.....	13
Figura 2 – Circuito para el ensayo de los balastos para las lámparas de .....	14
Figura 3 – Circuito recomendado para la medición de la razón.....	15
Figura 4 – Circuito recomendado para la determinación del .....	15
Figura 5 – Circuito recomendado para la selección de las lámparas de referencia .....	15
Figura 6 – Circuito de ensayo para la corriente de avalancha de la lámpara .....	11
Figura D. 1 – Características de conformidad de los ajustes de un balasto SAP para una lámpara alimentada por un balasto de referencia y por un balasto sometido a ensayo.....	22
Tabla 1 – Forma de onda de la corriente de alimentación, valores de las armónicas .....	7
Tabla 2 – Forma de onda de la corriente suministrada en régimen a la lámpara, razón máxima entre el valor de cresta y el valor eficaz (r.m.c).....	7
Tabla 3 – Corriente de ensayo.....	10
Tabla 4 – Razón de la corriente de cortocircuito .....	13

**COMISIÓN ELECTROTÉCNICA INTERNACIONAL****APARATOS AUXILIARES PARA LÁMPARAS –  
BALASTOS PARA LÁMPARAS DE DESCARGA  
(EXCEPTO LÁMPARAS FLUORESCENTES TUBULARES) –  
REQUISITOS DE FUNCIONAMIENTO****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 60923 ha sido preparada por el subcomité 34C: Auxiliares para lámparas, del comité técnico 34 de la IEC: Lámparas y equipos vinculados.

Esta versión consolidada de la IEC 60923 está basada en la segunda edición (1995) [documentos 34C/312/FDIS y 34C/334/RVD] y en su modificación 1 (2001) [documentos 34C/533/FDIS y 34C/535/RVD].

La versión corresponde a la edición 2.1.

Los anexos A, B, C y D forman parte integral de esta norma.

El anexo E es informativo solamente.

El comité ha decidido que el contenido de esta publicación base y sus modificaciones permanecerá sin cambios hasta octubre del 2002. En esta fecha la publicación será

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

## Introducción

Esta norma contiene los requisitos de funcionamiento de los balastos para lámparas de descarga. Debe leerse conjuntamente con la IEC 60922<sup>1)</sup>, con la que deben cumplir todos los balastos a los que esta norma es aplicable

Con el fin de asegurar un funcionamiento satisfactorio de las lámparas de descarga y de los balastos asociados a éstas, es necesario armonizar algunas de sus características. Es pues indispensable que las especificaciones relativas a estos elementos estén basadas en mediciones hechas a partir de un patrón común, suficientemente estable y susceptible de ser reproducido.

Estas condiciones pueden obtenerse por balastos especiales o seleccionados, del tipo inductivo, a los que se les denomina "balastos de referencia". Estos balastos pueden servir para los ensayos de los balastos de serie y para la selección de lámparas de referencia.

Además, el control de los balastos exige una definición clara de los métodos de ensayo. Éste generalmente se realizará con ayuda de lámparas de referencia y particularmente comparando los resultados obtenidos en tales lámparas con balastos de serie y con el balasto de referencia.

Como consecuencia de las características especiales de las lámparas de descarga, ha sido necesario considerar dos campos de variación de la tensión de alimentación. Cuando la seguridad está comprometida, se conserva el campo de variación clásico desde el 90 % al 110 % del valor asignado. Sin embargo, para algunos aparatos donde se hace referencia exclusivamente a las condiciones de funcionamiento, se ha tomado en consideración un campo de variación menos extenso: del 92 % al 106 % de la tensión asignada.

---

1) La IEC 60922 ha sido sustituida por la IEC 61347-1 y la IEC 61347-2-9



**APARATOS AUXILARES PARA LAMPARAS.  
BALASTOS PARA LAMPARAS DE DESCARGA (EXCEPTO LAMPARAS FLUORESCENTES  
TUBULARES) REQUISITOS DE FUNCIONAMIENTO**

**Sección 0: Requisitos generales**

**1 Alcance**

Esta norma especifica los requisitos de funcionamiento de los balastos para lámparas de descarga, tales como las lámparas de vapor de mercurio a alta presión, vapor de sodio a baja presión, de vapor de sodio a alta presión y de halogenuros metálicos. Cada sección incluye los requisitos específicos de cada tipo particular de balasto. Esta norma es aplicable a los balastos de tipo inductivo para corriente alterna de frecuencia igual a 50 Hz ó 60 Hz, y de tensiones hasta 1 000 V, asociados a lámparas de descarga cuya potencia asignada, dimensiones y características se indican en las normas IEC correspondientes..

Debe leerse conjuntamente con la IEC 60922 (ver nota <sup>1)</sup> al pie de la página 4).

**NOTA 1:** Ciertos tipos de lámparas de descarga necesitan un arrancador (cebador).

**NOTA 2:** La extensión de la norma para los balastos que incorporan capacitores o que están destinados a ser utilizados junto con capacitores en serie, está en estudio.

**NOTA 3:** Los requisitos de funcionamiento de los balastos para lámparas fluorescentes tubulares constituyen el objeto de la IEC 60921.

**1.1 Normas para consulta**

Las normas que a continuación se relacionan contienen disposiciones validas para esta Norma Internacional. En el momento de la publicación, las ediciones indicadas estaban 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 las normas indicadas a continuación. Los miembros de la IEC e ISO poseen el registro de las Normas Internacionales en vigor en cada momento.

IEC 60188:1974, *Lámparas de vapor de mercurio a alta presión*

IEC 60192:1973, *Lámparas de vapor de sodio a baja presión*

IEC 60410: 1973, *Planes y procedimientos de muestreo para la inspección por atributos*

IEC 60662:1980, *Lámparas de vapor de sodio a alta presión*

IEC 60921:1988, *Balastos para lámparas fluorescentes tubulares – Requisitos de funcionamiento*

IEC 60922:1989, *Balastos para lámparas de descarga (excepto lámparas fluorescentes tubulares) – Requisitos generales y de seguridad*

IEC 60926:1990<sup>2)</sup>, *Aparatos arrancadores y cebadores (excepto los de destellos) – Requisitos generales y de seguridad*

---

<sup>2)</sup> La IEC 60922 ha sido sustituida por la IEC 61347-2

IEC 61000-3-2:2000, *Compatibilidad Electromagnética (EMC) – Parte 3-2: Límites – Límites para emisiones de armónicas de corriente (equipos con corriente de entrada por fase 16 A)*

IEC 61167:1992, *Lámparas de halogenuros metálicos*

IEC 61547:1995, *Equipos para propósitos generales de iluminación – Requisitos de inmunidad EMC*

## 2 Definiciones

Se aplican las definiciones de la IEC 60922.

## 3 Generalidades sobre los ensayos

### 3.1 Los ensayos prescritos en esta norma son ensayos de tipo.

**NOTA:** Las exigencias y tolerancias admitidas por esta norma son válidas para los ensayos efectuados a una muestra para ensayo de tipo presentada con este fin por el fabricante. En principio, una muestra para ensayo de este tipo está constituida por unidades que tienen características típicas de la producción del fabricante y tan próximas como sea posible a los valores centrales de esta producción. Con las tolerancias especificadas por la norma, se puede suponer que los productos fabricados conforme a la muestra para ensayo de tipo serán conformes en su mayoría con las exigencias de la norma. Dada la dispersión de fabricación, es sin embargo inevitable encontrar balastos que tengan características fuera de las tolerancias especificadas. En la IEC 60410 se encuentran indicaciones relativas a los planes y procedimientos de muestreo para la inspección por atributos.

**3.2** Los ensayos se efectúan en el orden de las cláusulas, salvo indicación contraria.

**3.3** Una muestra se somete a todos los ensayos.

**3.4** De forma general, todos los ensayos se efectúan para cada tipo de balasto, o, si se trata de una gama de balastos similares para cada potencia asignada de esta gama, o sobre una selección representativa de la gama determinada de acuerdo con el fabricante.

**3.5** Los balastos de referencia, así como las lámparas de referencia, estarán de acuerdo con las especificaciones de los anexos A y B.

**3.6** Los ensayos se efectúan en las condiciones especificadas en el anexo C.

**3.7** Todos los balastos especificados en esta norma satisfarán las exigencias de la IEC 60922.

**3.8** Todos los balastos especificados en esta norma se considera que cumplen los requisitos de la IEC 61547 y, por tanto, no se requieren más ensayos.

**NOTA:** La conformidad con la IEC 61547 puede ser declarada por el fabricante y no se necesita la aprobación de una tercera Parte.

## 4 Marcado

Los marcados suplementarios siguientes se añaden si son necesarios:

**4.1** Factor de potencia, por ejemplo 0,85.

**4.2** El símbolo "H" indica que el balasto no es del tipo de distorsión baja.

## 5 Balastos diseñados para funcionar con varias tensiones de alimentación

Si un balasto ha sido previsto para más de una tensión de alimentación, cumplirá con todos los apartados aplicables de esta especificación, para todas las tensiones indicadas. Los balastos provistos de derivaciones se someten al ensayo utilizando las derivaciones adecuadas.

## 6 Factor de potencia del circuito

El valor medido de factor de potencia del circuito no diferirá del valor marcado en más de 0,05, estando el balasto asociado a una o varias lámparas de referencia y estando el conjunto alimentado a su tensión y frecuencia asignadas.

Si se exige un valor mínimo del factor de potencia para un balasto de alto factor de potencia, este valor debe ser de 0,85 en las condiciones enunciadas anteriormente. Para estos balastos denominados de alto factor de potencia, el valor medido no será nunca inferior a 0,85.

**NOTA:** Los Estados Unidos de América exigen para los balastos de alto factor de potencia un factor de potencia de 0,90, como mínimo.

## 7 Corriente de alimentación

A la tensión asignada, la corriente absorbida de la red no diferirá en más del 10% del valor marcado en el balasto, estando éste asociado a una lámpara de referencia.

## 8 Forma de onda de la corriente

### 8.1 Forma de onda de la corriente de alimentación

Las armónicas de la corriente de alimentación de las luminarias estarán de acuerdo con la IEC 61000-3-2.

**NOTA:** Los requisitos anteriores se aplican a las luminarias o a los balastos previstos para conectarse a las alimentaciones prescritas en el Alcance y el anexo A de la IEC 61000-3-2.

Si otros ensayos con lámparas de referencia demuestran que los balastos para lámparas de descarga satisfacen los requisitos especificados en la tabla aplicable de la 61000-3-2, se considera que la luminaria satisface estos requisitos y no es necesario verificarlo. Los fabricantes indicarán si el balasto bajo ensayo se someterá o no al ensayo siguiente.

En el caso en que los componentes no hayan sido homologados separadamente o no sean conformes, la luminaria misma se ensayará y será conforme.

*El ensayo se efectúa de acuerdo con los requisitos de 8. 3.*

*El balasto se pondrá en funcionamiento a su tensión asignada con una o varias lámparas de referencia. Después de la estabilización de la lámpara, la forma de onda de la corriente de alimentación será tal que los armónicos no sobrepasen los límites dados en la tabla concerniente de la 61000-3-2.*

Tabla 1 – Forma de onda de la corriente de alimentación, valores de las armónicas

Armónica	Valor máximo expresado en por ciento de la componente principal de la corriente %	
	Sin marcado H	Con marcado H
2	5	5
3	30x $\epsilon$	30x $\epsilon$
5	7	No limitado
7	4	No limitado
9	3	No limitado

En la expresión para la 3<sup>a</sup> armónica,  $\epsilon$  es el factor de potencia del circuito completo

**NOTA:** Los requisitos para la forma de onda de la corriente de alimentación con respecto están siendo considerados en estos momentos por paneles de especialistas. Los países siguientes no aceptan el marcado H: Bélgica, Dinamarca, República Federal de Alemania, Finlandia, Francia, Italia, Noruega, Polonia, Suecia y Suiza.

### 8.2 Forma de onda de la corriente de funcionamiento en régimen de la lámpara

La razón máxima entre el valor de cresta y el valor eficaz (r.m.c.) no sobrepasará los valores indicados en la tabla 2 cuando el balasto asociado a una lámpara de referencia funciona a su tensión asignada.

Tabla 2 – Forma de onda de la corriente suministrada en régimen a la lámpara, razón máxima entre el valor de cresta y el valor eficaz (r.m.c.)

Tipo de lámpara	Razón máxima entre el valor de cresta y el valor eficaz (r.m.c.)
Mercurio alta presión	1, 9
Sodio baja presión <sup>a</sup>	1, 6
Halogenuros metálicos	En estudio
Sodio alta presión	1, 8

<sup>a</sup> Al margen de lo indicado en la tabla 2, en el caso de circuitos con arrancadores para lámparas de vapor de sodio a baja presión, la razón máxima entre el valor de cresta y el valor eficaz (r.m.c.) de la corriente de la lámpara no será mayor de 2,0 durante un período corto, por ejemplo <0,20 ms y 1,8 para un período más largo.

### 8.3 Procedimiento de ensayo

Los contenidos de armónicas de la corriente de alimentación se determinan por medio de un voltímetro selectivo o de un analizador de onda y una resistencia no inductiva  $R_1$ , tal como se indica en la figura 1. El voltímetro selectivo o el analizador de onda deben asegurar que las mediciones de una armónica cualquiera no sea afectada significativamente por las otras armónicas.

El valor de cresta de la corriente de la lámpara se determinará por medio de un osciloscopio calibrado, con la resistencia  $R_2$  insertada en el lado del circuito que está puesto a tierra.

Estas resistencias deben tener un valor suficientemente bajo para que las caídas de tensión no sobrepasen el 0,5 % de la tensión nominal de la lámpara.

El voltímetro selectivo o el analizador de onda y el osciloscopio se conectarán con sus conexiones a tierra del lado de la alimentación. A lo largo de cada una de las dos mediciones, la resistencia que no se utiliza debe cortocircuitarse y el aparato de medición que no esté en funcionamiento debe desconectarse.

Es necesario asegurarse de que el circuito de alimentación presente una impedancia suficientemente baja para las diferentes frecuencias afectadas. Además, durante la evaluación de los resultados de las mediciones, se tendrá en cuenta la distorsión de la tensión de alimentación, que no sobrepasará el 3 % [véase en C. 2 c)]. En caso de duda se utilizará una fuente de alimentación sin distorsión.

## 9 Blindaje magnético

El balasto estará suficientemente protegido contra las influencias de los materiales ferromagnéticos adyacentes.

*El control se efectúa por el siguiente ensayo.*

*El balasto se pone en funcionamiento normal a la tensión asignada con una lámpara adecuada. Alcanzado el régimen estable, se aproxima y mantiene a 5 mm de cada una de las caras del balasto una chapa de acero de 1 mm de espesor y de anchura y longitud superiores a las del balasto sometido a ensayo. A lo largo de estas operaciones, la corriente absorbida por la lámpara no variará más del 2 % por la presencia de la chapa de acero.*

## 10 Aparatos arrancadores

Los aparatos arrancadores estarán de acuerdo con los requisitos de la IEC 60926.

### Sección 1: Requisitos eléctricos para los balastos para lámparas de vapor de mercurio a alta presión

## 11 Ajuste del balasto

El balasto limitará la potencia y la corriente suministrada a una lámpara de referencia a un valor no inferior al 92,5 % para la potencia y no superior al 115 % para la corriente, de los valores correspondientes suministrados a la misma lámpara cuando ésta se asocia a un balasto de referencia. Este balasto de referencia debe tener la misma frecuencia asignada que el balasto sometido a ensayo y cada uno de ellos será alimentado a su tensión asignada.

Además, para cualquier otra tensión de alimentación comprendida entre el 92 % y el 106 % de su valor asignado, la potencia suministrada por el balasto a la lámpara de referencia estará comprendida entre el 88 % de la potencia suministrada a la misma lámpara por el balasto de referencia alimentado al 92 % de su tensión asignada, y el límite de 109 % de la potencia suministrada a la lámpara cuando el balasto de referencia se alimenta al 106 % de su tensión asignada.

*Método de ensayo:*

*Los ensayos se ejecutan con el circuito representado en la figura 2, estando el conmutador  $S_2$  cerrado hacia arriba y conectando el conmutador  $S_1$  la lámpara, sucesivamente, al balasto de referencia y al balasto sometido a ensayo.*

### **12 Corriente de cortocircuito**

Cuando el balasto se alimenta a una tensión cualquiera comprendida entre el 92 % y el 106 % de su valor asignado, la corriente de cortocircuito medida no sobrepasará los valores indicados en la IEC 60188.

*Método de ensayo:*

*Se utiliza el circuito de ensayo ilustrado en la figura 2, con el conmutador  $S_1$  cerrado hacia arriba y el conmutador  $S_2$  cerrado hacia abajo.*

### **13 Tensión a circuito abierto** (tensión mínima para el de funcionamiento estable)

Cuando el balasto está alimentado a una tensión cualquiera comprendida entre el 92 % y el 106 % de su valor asignado y a la frecuencia asignada, no suministrará una tensión inferior a los valores indicados en la IEC 60188.

## **Sección 2: Requisitos eléctricos para los balastos para lámparas de vapor de sodio a baja presión**

### **14 Ajuste del balasto**

El balasto limitará la corriente suministrada a una lámpara de referencia, en el caso de circuitos con una corriente de lámpara sinusoidal (por ejemplo, los circuitos inductivos), a un valor comprendido entre el 95 % y el 107,5 % del valor correspondiente suministrado a la misma lámpara cuando ésta se asocia a un balasto de referencia y en el caso de circuitos con una corriente de lámpara no sinusoidal<sup>1)</sup> (por ejemplo, los circuitos de potencia constante), a un valor comprendido entre  $x$  %<sup>2)</sup> y el 107,5 % del valor correspondiente suministrado a la misma lámpara cuando ésta se asocia a un balasto de referencia. Éste debe tener la misma frecuencia asignada que el balasto sometido a ensayo, y cada uno de ellos estará alimentado a su tensión asignada.

Además, para cualquier tensión de alimentación comprendida entre el 92 % y el 106 % del valor asignado, la corriente suministrada a una lámpara de referencia por el balasto estará comprendida entre el 93 % y el 109,5 % en el caso de circuitos con corriente de lámpara nominalmente sinusoidal, y en el caso de circuitos con corriente de lámpara nominalmente no sinusoidal<sup>1)</sup>, entre el  $y$  %<sup>2)</sup> y el 109,5 % de los valores correspondientes suministrados a esta misma lámpara por el balasto de referencia, cuando éste último se alimenta al 92 % y el 106 % de su tensión asignada, respectivamente.

---

1) Para los fines de esta norma, una onda no sinusoidal de la corriente de la lámpara es aquella con inversiones rápidas de polaridad de la corriente. Está en estudio un método para especificar esta inversión de la corriente.

2) Para los circuitos con una corriente de lámpara de onda no sinusoidal, está en estudio un límite mínimo de corriente inferior al especificado para los circuitos con corriente de lámpara de onda sinusoidal.

*Método de ensayo:*

*Los ensayos se ejecutan con el circuito representado en la figura 2, estando el conmutador  $S_2$  en la posición superior y el conmutador  $S_1$  haciendo funcionar la lámpara sucesivamente con el balasto de referencia y el balasto sometido a ensayo.*

### 15 Corriente de cortocircuito y condiciones de puesta en régimen

**15.1** Cuando los balastos con cebador se alimentan a una tensión cualquiera comprendida entre el 92 % y 106 % de su valor asignado, la intensidad de la corriente de puesta en régimen (precalentamiento) no sobrepasará los valores indicados en la IEC 60192.

*Método de ensayo:*

*Los ensayos se ejecutan con el circuito representado en la figura 2, estando cerrado el conmutador  $S_1$  hacia arriba y el conmutador  $S_2$  hacia abajo.*

**15.2** Cuando los balastos sin arrancador se alimentan a una tensión igual al 92 % del valor asignado, entregando la corriente de ensayo indicada en la tabla 3 a través de una resistencia de carga no inductiva, la tensión de salida del balasto no será inferior a los valores indicados en esta tabla.

**Tabla 3 – Corriente de ensayo**

Potencia asignada de la lámpara	Tensión mínima de salida del balasto	Corriente de ensayo (valor eficaz, r.m.c.)
W	V	A
35	280	0,35
55	310	0,35
90	335	0,50
135	420	0,50
180	470	0,50
140 (lineal)	335	0,50
200 (lineal)	310	1,00

**15.3** Están en estudio los requisitos adecuados para las condiciones de puesta en régimen en los circuitos con arrancador.

### 16 Tensión a circuito abierto (tensión mínima para el funcionamiento estable)

Únicamente para balastos sin arrancador.

Quando el balasto se alimenta a una tensión cualquiera comprendida entre el 92 % y el 106 % de su valor asignado y a la frecuencia asignada, no suministrará una tensión inferior a los valores indicados en la IEC 60192.

La relación entre los valores de cresta y los valores eficaces (r.m.c.) de la tensión no será inferior a 1,4.

### Sección 3: Requisitos eléctricos para balastos para lámparas de halogenuros metálicos

#### 17 Ajuste del balasto

Las especificaciones y los ensayos están en estudio.

#### 18 Corriente de cortocircuito y condiciones de puesta en régimen

El balasto cumplirá los valores máximos correspondientes para la corriente de conmutación dados en las publicaciones correspondientes de la IEC. Si no está disponible alguno de los datos, debe consultarse al fabricante de la lámpara.

El valor máximo de la corriente de avalancha (pico) de la lámpara especificada en las hojas de datos de las lámparas correspondientes de la IEC 61167 (si no hay datos disponibles, se consultará entonces al fabricante de la lámpara) se comprobarán en la forma siguiente:

##### a) Circuito de ensayo

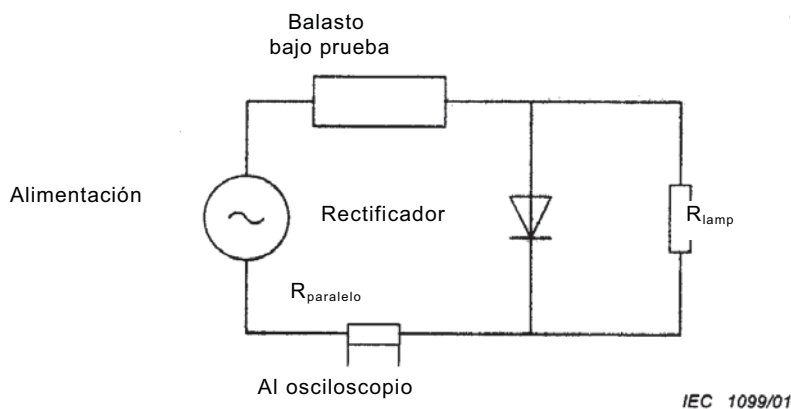


Figura 6 – Circuito de ensayo para la corriente de avalancha de la lámpara

##### b) Componentes

**Alimentación:** La impedancia de la red será suficientemente baja, para que no influya en los resultados de las mediciones.

**Rectificador:** Rectificador de red, con caída frontal de la tensión 2 V (p.e. BY249.600).

**R<sub>lamp</sub>:** R<sub>lamp</sub> depende del tipo de lámpara y se calculará con la fórmula:

$$R_{lamp} = 2 (V_{lamp\ nom} / I_{lamp\ nom}).$$

**R<sub>paralelo</sub>:** Durante el ensayo la caída de tensión será 1 V.

**NOTA:** En los EE.UU., una prueba de corriente (bobina inductiva) se puede usar como alternativa a la resistencia en paralelo.

##### c) Procedimiento de ensayo

El balasto bajo ensayo tendrá una temperatura de la bobina de  $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

Hacer la medición de la cresta de la corriente en los 3 s después de la conexión a la red.



**NOTA 1:** Desechar la primera cresta de la corriente después de la conexión

**NOTA 2:** Si es necesario someter a ensayo un balasto que ya ha sido ensayado, la temperatura de la bobina del balasto satisfará los requisitos antes mencionados.

d) *Límite*

La corriente de cresta, medida a la tensión nominal de alimentación no sobrepasará el valor máximo especificado en las hojas de características de las lámparas correspondientes (si no hay datos disponibles, se consultará entonces al fabricante de las lámparas).

**19 Tensión a circuito abierto** (tensión mínima de funcionamiento estable)

Los requisitos y los ensayos están en estudio.

**Sección 4: Requisitos eléctricos para los balastos para lámparas de vapor de sodio a alta presión**

**20 Ajuste del balasto**

**20.1 Requisitos**

El balasto limitará la potencia suministrada a una lámpara de referencia cuando ésta funciona a su tensión teórica, tal como se especifica en la hoja de características correspondiente de la IEC 60662, a valores no inferiores al 95 % y no superiores al 105 % de los valores correspondientes obtenidos con un balasto de referencia adecuado a la tensión teórica de la lámpara.

El valor de la potencia de la lámpara para la tensión teórica de la lámpara debe determinarse con la ayuda de un gráfico de la potencia de la lámpara en función de la tensión de la lámpara, trazado a partir de los resultados obtenidos en el procedimiento de ensayo especificado en 20.2 (véase también el anexo D).

**20.2 Procedimiento de ensayo**

Se aplican los requisitos del anexo C.

La lámpara de referencia se seleccionará según los requisitos del anexo B.

Utilizando el balasto de referencia adecuado, se arrancará la lámpara y se permitirá que se caliente.

Durante el período de calentamiento, se registrarán la tensión de la lámpara y su potencia, bien de forma continua o bien a intervalos de tensión de lámpara no superiores a 5 V, hasta que la tensión de la lámpara alcance un valor que sea igual al límite máximo de tensión de lámpara especificado en la hoja de características correspondiente de la IEC 60662. Pueden ser necesarios medios artificiales para elevar la tensión de lámpara hasta el límite máximo.

**NOTA:** En el anexo F de la IEC 60662 se dan métodos para aumentar artificialmente la tensión de las lámparas.

Se repetirá el mismo procedimiento, utilizando el balasto sometido a ensayo, después de un período de reposo de 5 min para permitir que la lámpara se enfríe.

Los resultados obtenidos empleando el balasto de referencia y el balasto bajo ensayo se reproducirán en un gráfico con la tensión de lámpara en el eje de abscisas y la potencia de la lámpara en el eje de ordenadas (véase anexo D).

Están en estudio los requisitos para la evaluación de los límites de las tensiones de alimentación, tal como se especifica en 8. 6 de la IEC 60662.

## 21 Corriente de cortocircuito

Cuando el balasto se alimenta a una tensión cualquiera comprendida entre el 92 % y el 106 % de su valor asignado, la corriente de cortocircuito no será inferior a la corriente de calibración indicada en la IEC 60662.

La razón entre la corriente de cortocircuito del balasto y la corriente nominal no superará los valores indicados en la tabla 4.

Tabla 4 – Razón de la corriente de cortocircuito

Potencia de lámpara	Razón (máx.)
> 100 W	1, 8
≤ 100 W	2, 0

## 22 Tensión a circuito abierto

Cuando el balasto se alimenta a una tensión cualquiera comprendida entre el 92 % y el 106 % de su valor asignado a la frecuencia asignada, el balasto suministrará una tensión al menos igual a la tensión de ensayo indicada para el ensayo de arranque en las hojas de características de las lámparas correspondientes de la IEC 60662.

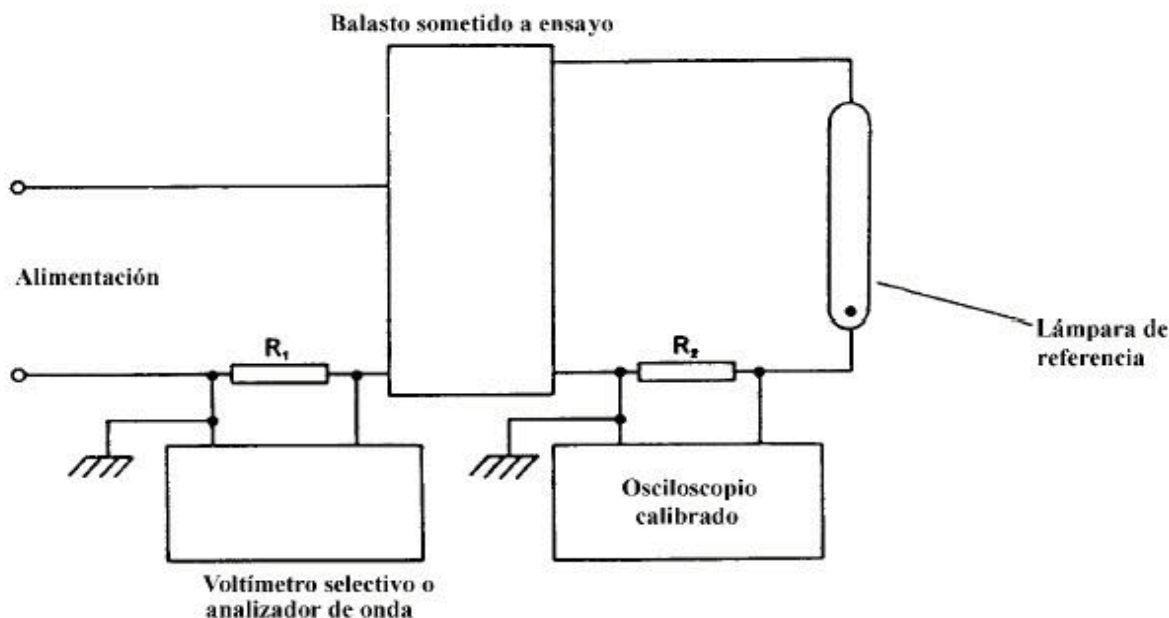
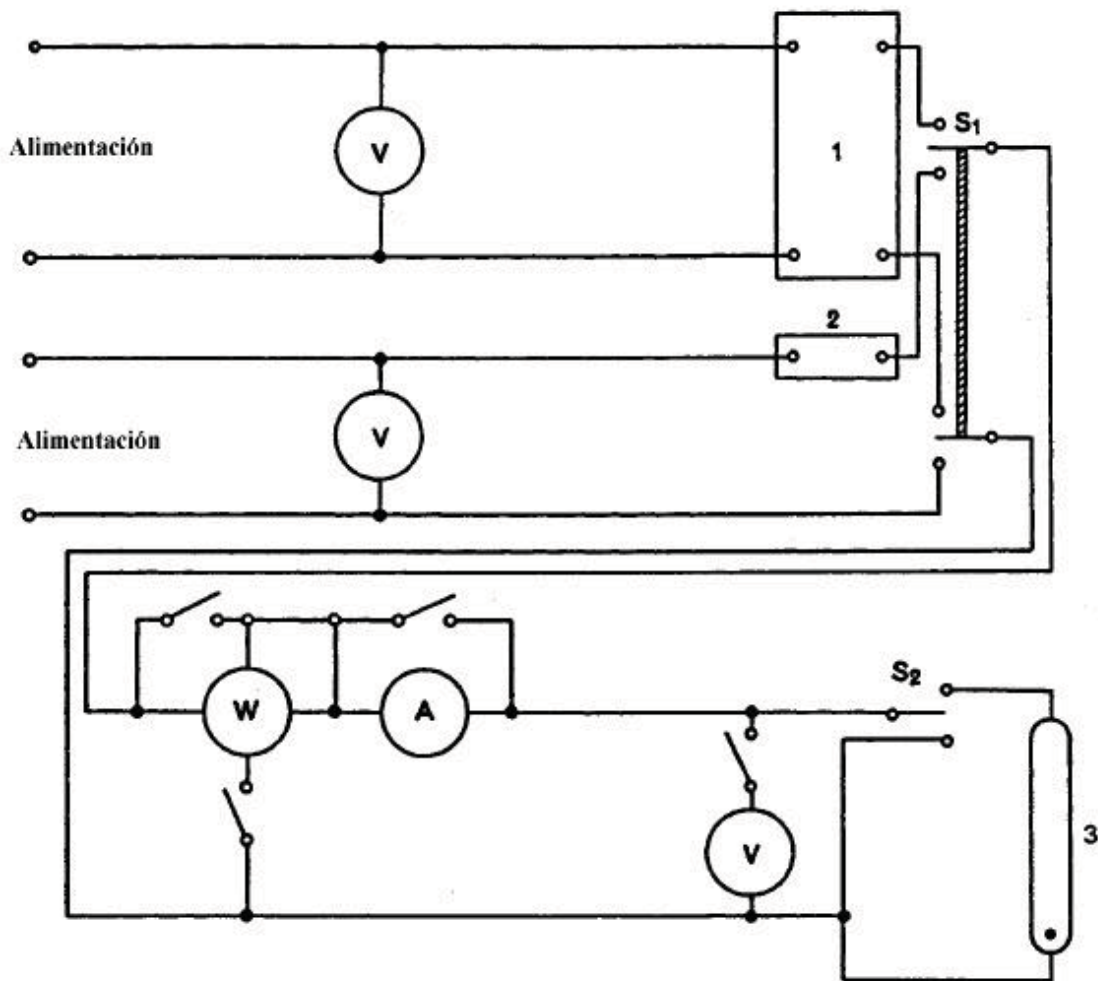


Figura 1 – Medición de la forma de onda de la corriente



- 1 = balasto sometido a ensayo  
 2 = balasto de referencia  
 3 = lámpara de referencia

**NOTA:** Durante la medición de la potencia, no se hace corrección alguna por el consumo propio del vatímetro. Los instrumentos de medición no utilizados deben desconectarse o ponerse en cortocircuito.

Está en estudio un método que permita conmutar rápidamente la lámpara de uno a otro balasto.

**Figura 2 – Circuito para el ensayo de los balastos para las lámparas de vapor de sodio a baja presión**

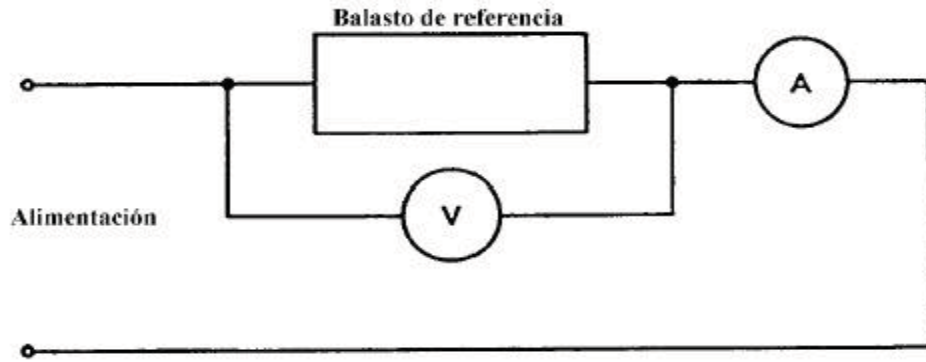


Figura 3 – Circuito recomendado para la medición de la razón tensión/corriente del balasto de referencia

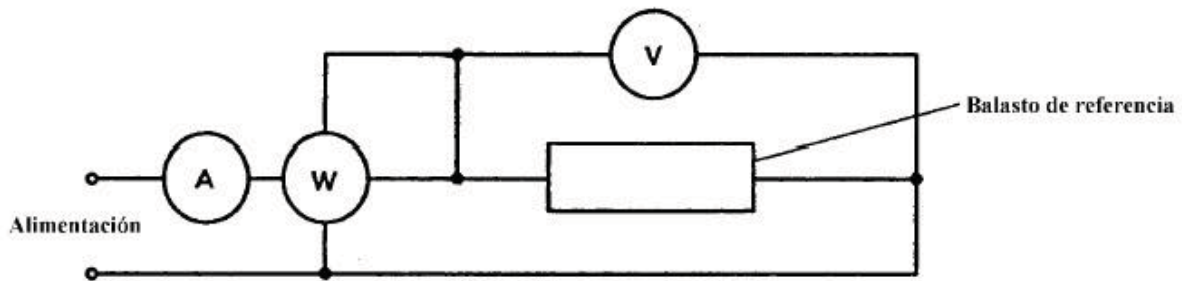


Figura 4 – Circuito recomendado para la determinación del factor de potencia del balasto de referencia

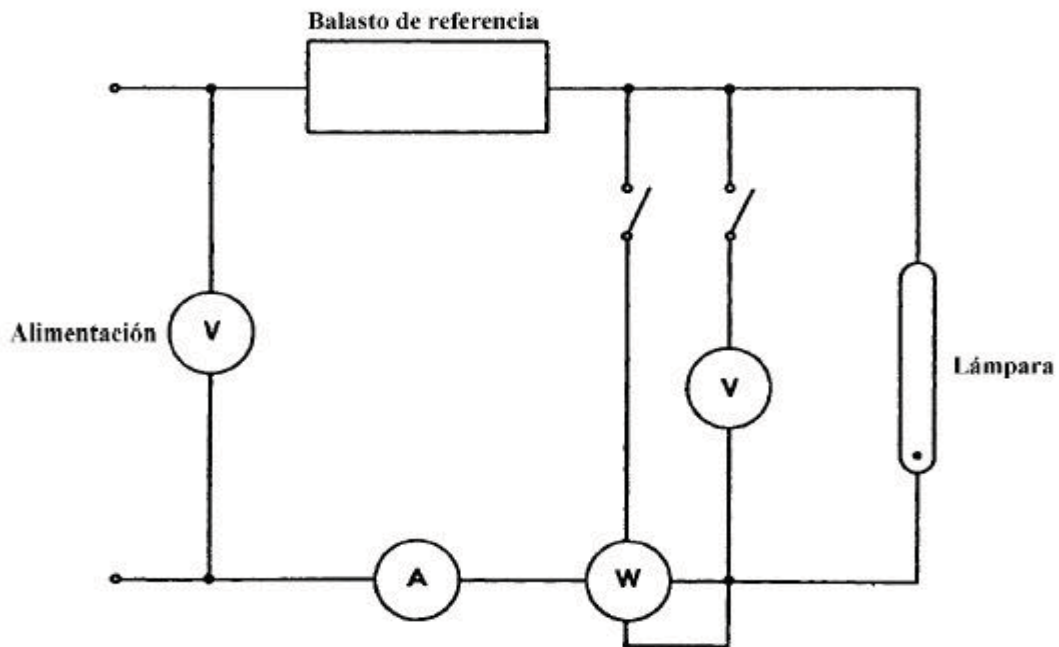


Figura 5 – Circuito recomendado para la selección de las lámparas de referencia

## **Anexo A** (normativo)

### **Balastos de referencia**

#### **A.1 Mercado**

El balasto de referencia estará provisto, de forma clara e indeleble, de las indicaciones siguientes:

##### **A.1.1 *Balastos de referencia de impedancia fija***

- e) las palabras "Balasto de referencia" con todas las letras;
- f) identificación del distribuidor responsable o del fabricante, o de ambos;
- g) un número de serie;
- h) tipo de lámpara, potencia asignada o denominación de la lámpara y corriente de calibración;
- i) tensión y frecuencia asignadas.

##### **A.1.2 *Balastos de referencia con impedancia regulable***

- j) las palabras "Balasto de referencia" con todas las letras;
- k) identificación del distribuidor responsable o del fabricante, o de ambos;
- l) un número de serie;
- m) tensión(es) y frecuencia(s) asignada(s);
- n) gama de relaciones tensión/corriente a frecuencia(s) asignada(s);
- o) corriente(s) de calibración;
- p) valor máximo de la corriente por bobina;
- q) si es necesario, esquema de conexionado.

#### **A.2 Características**

##### **A.2.1 *Diseño general***

Un balasto de referencia está constituido por una o varias bobinas de inductancia o una combinación de inductancias asociadas o no a una resistencia adicional, diseñado para garantizar las características de funcionamiento especificadas en la norma de la lámpara correspondiente.

Las mediciones para la verificación de las características de un balasto de referencia se hacen únicamente después de llegar a la temperatura de régimen.

Los balastos de referencia cuya razón tensión/corriente puede variar pueden utilizarse siempre y cuando satisfagan las especificaciones de este anexo.

##### **A.2.2 *Razón tensión/corriente***

Cuando es atravesado por la corriente de calibración, el balasto de referencia tendrá una razón tensión/corriente conforme con la hoja de características de la lámpara correspondiente, con una tolerancia de  $\pm 0, 5\%$  para el valor de la corriente de calibración. Cuando es atravesado por una corriente cualquiera comprendida entre el 50 % y el 115 % del valor de la corriente de calibración, el

valor de la impedancia no variará más de  $\pm 3\%$  de los valores indicados en la norma de la lámpara correspondiente.

En la figura 3 se representa un circuito típico de ensayo. Con este esquema no se realizará ninguna corrección por el consumo del voltímetro si la resistencia interna de este instrumento está de acuerdo con los requisitos de C. 5. 1.

Si la frecuencia ( $f$ ) no es exactamente el valor nominal ( $f_n$ ), se debe aplicar a la tensión medida una corrección de acuerdo con la ecuación siguiente:

$$\text{Tensión a frecuencia nominal } (f_n) = \text{tensión a frecuencia } (f) \cdot \frac{f_n}{f}$$

### A.2.3 Medición del factor de potencia

La figura 4 da el esquema de un circuito típico de ensayo para la determinación del factor de potencia. Debe hacerse una corrección adecuada para tener en cuenta el consumo propio del instrumento de medición.

### A.2.4 Blindaje magnético o protección magnética

El balasto de referencia estará protegido (por ejemplo, por medio de una envolvente adecuada de acero) contra las influencias magnéticas externas de forma que su razón tensión/corriente para la corriente de calibración no se modifique más del 0, 2 % cuando una plancha de hierro dulce de 12, 5 mm de espesor se sitúa a 25 mm de una cara cualquiera del balasto.

La plancha de acero anteriormente mencionada tendrá unas dimensiones tales que sobrepase al menos 25 mm la proyección correspondiente de la envolvente y estar dispuesta simétricamente con relación a cada superficie ensayada.

Además, el balasto estará protegido contra daños mecánicos.

### A.2.5 Incremento de la temperatura

#### A.2.5.1 Balastos de referencia para lámparas hasta 125 W inclusive

Cuando el balasto está recorrido por la corriente de calibración a una temperatura ambiente comprendida entre 20 °C y 30 °C, el incremento de la temperatura de las bobinas, determinado por el método de variación de resistencia, no será mayor de 25 °C.

Cualquier resistencia en serie o en paralelo necesaria para el ajuste de las características, estará en el circuito durante el ensayo de calentamiento y se retirará durante la medición del incremento de la temperatura.

#### A.2.5.2 Balastos de referencia diferentes a los contemplados en A. 2. 5. 1

Los balastos de referencia para otros tipos de lámpara de descarga, que respondiesen a los requisitos térmicos especificados en A.2.5.1, serían necesariamente voluminosos y costosos. Además, las variaciones del factor de potencia debidas al incremento de temperatura en uso normal, tienen una influencia insignificante en el comportamiento de estas lámparas. En consecuencia, pueden utilizarse balastos de fabricación corriente como balastos de referencia si responden a las condiciones especificadas en este anexo.

## Anexo B (normativo) Lámparas de referencia

### B.1 Características

Una lámpara que haya sufrido un envejecimiento de 100 h como mínimo se considera como lámpara de referencia si, cuando ella se asocia a un balasto de referencia adecuado, en las condiciones especificadas en la cláusula B.2, tiene características conformes con las siguientes especificaciones.

#### B.1.1 Lámparas de vapor de mercurio a alta presión, lámparas de vapor de sodio a baja presión y lámparas de halogenuros metálicos

La potencia, la tensión y la corriente de las lámparas no diferirán en más del 3 % de los valores especificados en las hojas de características de las lámparas correspondientes de la IEC.

#### B.1.2 Lámparas de vapor de sodio a alta presión

La tensión de la lámpara no diferirá en más del 10 % de la tensión teórica y el factor de potencia de la lámpara no diferirá en más del 6 % del valor calculado a partir de los valores teóricos de la potencia, de la corriente y de la tensión especificadas en la hoja de características de la lámpara correspondiente de la IEC 60662.

**NOTA:** El factor de potencia de la lámpara se define como la potencia de la lámpara dividida por el producto de la tensión y corriente de la lámpara.

### B.2 Funcionamiento y selección de las lámparas de referencia

Las lámparas de referencia se pondrán en funcionamiento para la estabilización durante 1 h como mínimo protegidas de corrientes de aire, a una temperatura ambiente de  $25\text{ °C} \pm 5\%$  y en la posición especificada a continuación.

- Las lámparas de vapor de mercurio a alta presión que pueden ser utilizadas en cualquier posición, se sitúan en posición vertical con el casquillo hacia arriba.
- Las lámparas de vapor de sodio a baja presión con ampolla en "U" se disponen con el eje ligeramente inclinado sobre la horizontal y el casquillo en alto. Las lámparas del tipo "lineal" se sitúan en posición horizontal.
- Las lámparas de vapor de sodio a alta presión se sitúan en posición horizontal.
- Las lámparas de halogenuros metálicos se sitúan en posición horizontal o vertical de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

La figura 5 muestra el esquema de un circuito recomendado para la selección de las lámparas de referencia.

Durante la medición de la tensión o de la potencia de la lámpara, el circuito de tensión no utilizado del instrumento estará abierto.

Durante la medición de la potencia de la lámpara, no se efectuará corrección alguna para tener en cuenta el consumo del vatímetro (véase la nota a continuación) (estando efectuada la conexión común del lado de la lámpara a la bobina de corriente).

**NOTA:** La ausencia de corrección para tener en cuenta el circuito de tensión del vatímetro se apoya en que, en la mayor parte de los casos, bajo una misma tensión de alimentación, la carga compensa aproximadamente la reducción de consumo de potencia de la lámpara causada por la conexión en paralelo del circuito de tensión del vatímetro. En caso de duda, es siempre posible evaluar el error de compensación repitiendo mediciones con otros valores de carga en paralelo y tomando cada vez nota de la potencia medida por el vatímetro. Es posible, entonces, extrapolar los resultados obtenidos con el fin de determinar la potencia real en ausencia de cualquier carga en paralelo.

## Anexo C (normativo)

### Requisitos generales para los ensayos

#### C.1 Temperatura ambiente

Todos los ensayos se efectúan al abrigo de corrientes de aire y a una temperatura ambiente comprendida entre 20 °C y 30 °C.

#### C.2 Tensión de alimentación

##### a) *Tensión y frecuencia de alimentación*

El balasto de referencia tendrá la misma frecuencia nominal que el balasto sometido a ensayo. Salvo indicación en contra, cada uno de ellos se alimenta a esta frecuencia asignada bajo su tensión asignada.

Cuando un balasto está marcado para un rango de tensiones de alimentación o tiene diversas tensiones de alimentación, para cada uno de los ensayos se elegirá la tensión más desfavorable como tensión asignada de alimentación.

##### b) *Estabilidad de la tensión de alimentación y de la frecuencia*

La tensión de alimentación y la frecuencia se mantendrán constantes, con una precisión de  $\pm 0,5\%$ . En todo caso, en el momento de ejecución de las mediciones la tensión se ajustará a  $\pm 0,2\%$  del valor especificado para el ensayo.

##### c) *Forma de onda de la tensión de alimentación*

El contenido total de armónicas de la tensión de alimentación no sobrepasará el 3%. Este contenido se define como la relación entre la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de los valores eficaces (r.m.c.) de las tensiones de las diferentes armónicas y el valor eficaz (r.m.c.) de la tensión fundamental, considerada como 100 %.

Esto implica normalmente disponer de una fuente suficientemente potente y de un circuito de alimentación de una impedancia suficientemente baja con relación a la impedancia del balasto.

#### C.3 Efectos magnéticos

Ningún objeto magnético estará a menos de 25 mm de cualquier cara del balasto de referencia, o del balasto sometido a ensayo.

#### C.4 Estabilidad de la lámpara de referencia

Con el fin de garantizar el máximo de estabilidad respecto a sus características, las lámparas de referencia se colocarán como se indica en B.2. La lámpara se habrá llevado a su régimen normal de funcionamiento antes de la realización de las mediciones.

Las características de la lámpara de referencia serán controladas inmediatamente antes y después de la ejecución de cada serie de ensayos.



## **C.5 Características de los instrumentos de medición**

### **C.5.1 Circuitos de tensión**

Los circuitos de tensión de los instrumentos de medición conectados a los bornes de una lámpara no absorberán una corriente superior al 0,5 % de la corriente nominal de la lámpara.

### **C.5.2 Circuitos de corriente**

Los circuitos de corriente tendrán una impedancia suficientemente baja para que la caída de tensión total que provocan y que incluye las impedancias de los instrumentos de medición y de los cables de unión, no exceda del 0,5 % de la tensión de la lámpara.

### **C.5.3 Medición de valores eficaces (r.m.c.)**

Los instrumentos previstos para la medición de los valores eficaces (r.m.c.) estarán esencialmente exentos de errores debidos a la distorsión de la forma de onda.

## **C.6 Resistencia del circuito**

La impedancia del circuito de medición será suficientemente baja, de forma que la caída de tensión global, incluido el efecto de la resistencia del cable, no sobrepase el 0,5 % de la tensión nominal de la lámpara.

## **Anexo D** (normativo)

### **Explicación sobre las mediciones del ajuste del balasto y sobre la forma de onda de la corriente suministrada a la lámpara para las lámparas de vapor de sodio a alta presión**

#### **D.1 Selección de lámparas de referencia con tolerancias más amplias**

Las lámparas de vapor de sodio a alta presión (SAP) están sujetas a cambios de características cada vez que éstas se ponen en funcionamiento; en consecuencia, se hace difícil la elección y la conservación de lámparas estables con tolerancias estrechas para los ensayos de balastos.

Esto tiene como consecuencia que los requisitos habituales para una lámpara de referencia, tal como se indican en B.1.1., no son adecuados y, por tanto, es necesario utilizar una tolerancia más amplia sobre los parámetros para seleccionar las lámparas de referencia (tal como se especifica en B.1.2).

#### **D.2 Empleo de un sistema dinámico de medición para los ajustes del balasto (véase cláusula 20)**

Ya que una lámpara SAP de referencia está sujeta a cambios de características cuando funciona sucesivamente en los circuitos del balasto sometido a ensayo y del balasto de referencia, es necesario comparar la potencia de la lámpara cuando funciona con cada balasto a un valor preseleccionado de la tensión de la lámpara.

En la figura D.1 se muestran las características típicas de balastos para lámparas de vapor de sodio a alta presión funcionando con un balasto de referencia y con el balasto sometido a ensayo, con una impedancia establecida para dar una tensión nominal de la lámpara en el límite máximo de potencia. En la figura D.1 se ve igualmente la pendiente característica típica de las lámparas de vapor de sodio a alta presión y el valor de la tensión de lámpara utilizado para comparar los balastos, que es la tensión teórica en los bornes de la lámpara tal como se especifica en la hoja de características de la lámpara correspondiente.

La pendiente característica típica de la lámpara SAP muestra cómo funcionaría una lámpara de referencia idealmente estable si se deja calentar la lámpara hasta su estado estable con cada balasto, dependiendo la pendiente de la línea del diseño y la fabricación de la lámpara.

Hacer la comparación a la tensión teórica en los bornes de la lámpara a partir de las mediciones de las características del balasto obtenidas dinámicamente, equivale a comparar la potencia de la lámpara en una parte diferente de la característica del balasto sometido a ensayo. Una diferencia del 5 % con relación a la característica del balasto de referencia es equivalente a la diferencia del 7,5 % que existiría considerando la pendiente de la lámpara idealmente estable.

#### **D.3 Factores de cresta de la corriente de lámpara**

Las lámparas de referencia seleccionadas según B.1.2 no dan diferencias significativas en el factor de cresta de la corriente suministrada a la lámpara medida para un balasto dado, incluso cuando se eligen en los límites extremos de las tensiones teóricas de las lámparas.

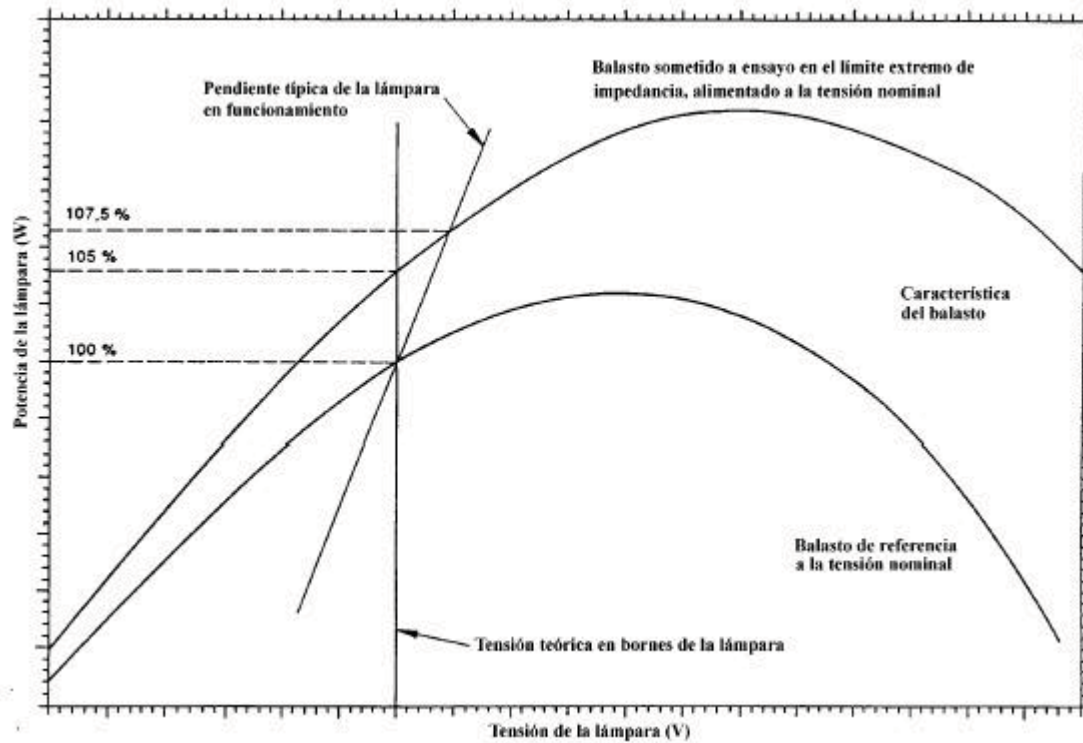


Figura D. 1 – Características de conformidad de los ajustes de un balasto SAP para una lámpara alimentada por un balasto de referencia y por un balasto sometido a ensayo

**Anexo E**  
(normativo)

**Interpretaciones<sup>1)</sup>**

**E.1 Balastos independientes protegidos térmicamente**

Sobre la base de los requisitos del anexo N de la IEC 60958-1, los balastos independientes protegidos térmicamente que satisfagan los requisitos siguientes pueden tener el marcado F:

- a) los requisitos en la IEC 60922 para los balastos de la clase "P", o
- b) los requisitos en la IEC 60922 para los "balastos protegidos térmicamente de temperatura declarada con una temperatura máxima asignada de la caja de 130 °C o inferior".

**NOTA 1:** La temperatura para dictaminar no es la temperatura máxima de la caja de balastos, sino la temperatura mayor de cualquier parte de la superficie sobre la cual están montados los balastos (véase 12.6.2, párrafo cuarto, de la IEC 60598-1

**E.2 Documento de referencia**

IEC 60598-1:1999, Luminarias – Parte 1: Requisitos generales

---

1) La interpretación siguiente fue discutida por COMEX/SA 34C en su reunión en abril de 1998 y fue acordada por COMEX/SA 34C en su reunión en octubre de 1998.