

NOM-058-SCFI-1994

NORMA OFICIAL MEXICANA, PRODUCTOS ELECTRICOS-REQUISITOS DE SEGURIDAD PARA BALASTROS PARA LAMPARAS DE DESCARGA ELECTRICA EN GAS.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, por conducto de la Dirección General de Normas, con fundamento en los artículos 34 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., 39 fracción V, 40 fracción I, 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 9 y 24 fracciones I y XV del Reglamento Interior de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial; 5o. fracción XIII, inciso a) del Acuerdo que adscribe Orgánicamente Unidades Administrativas y Delega Facultades en los Subsecretarios, Oficial Mayor, Jefes de Unidad, Directores Generales, Coordinador General y otros Subalternos de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 29 de marzo de 1994 y reformado por decreto publicado en el mismo medio informativo de 14 de septiembre del mismo año, y

**CONSIDERANDO**

Que siendo responsabilidad del Gobierno Federal, procurar las medidas que sean necesarias para garantizar que los productos y servicios que se comercialicen en territorio nacional sean seguros y no representen peligros al usuario y consumidores respecto a su integridad corporal,

Que la Ley Federal sobre Metrología y Normalización establece que las normas oficiales mexicanas se constituyen como el instrumento idóneo para la prosecución de estos objetivos, se expide la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-058-SCFI-1994, PRODUCTOS ELECTRICOS-REQUISITOS DE SEGURIDAD PARA BALASTROS PARA LAMPARAS DE DESCARGA ELECTRICA EN GAS.

**TRANSITORIOS**

**Primero.-** Para los efectos correspondientes, esta Norma Oficial Mexicana entrará en vigor al mes siguiente de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

**Segundo.-** Para fines del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, a través de la Dirección General de Normas, publicará un aviso en este mismo medio informativo que deberá indicar la fecha a partir de la cual se exigirá la comprobación de su cumplimiento, así como los términos del mismo.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 8 de febrero de 1996.- La Directora General de Normas, **Ma. Eugenia Bracho González**.- Rúbrica.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-058-SCFI-1994, PRODUCTOS ELECTRICOS-REQUISITOS DE SEGURIDAD PARA BALASTROS PARA LAMPARAS DE DESCARGA ELECTRICA EN GAS.

**1. Objetivo**

Esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos de seguridad que deben cumplir los balastros que utilizan, tanto la energía eléctrica del servicio público como otras fuentes de energía, como son: baterías, acumuladores, etc., con el propósito de prevenir y eliminar los siguientes riesgos para la incolumidad corporal de los usuarios y para la conservación de sus bienes:

**1.1** Descargas eléctricas provocadas por fugas de corriente eléctrica o descargas, entre los balastros y el cuerpo humano.

**1.2** Quemaduras en el cuerpo humano provocadas por contactos accidentales o voluntarios, con partes accesibles sobrecalentadas.

Cada requisito de seguridad de los balastros es definido en cuanto a límites y métodos de prueba correspondientes, de forma tal que la presente Norma constituye una base unificada y de común entendimiento que permite a los diseñadores, fabricantes, compradores, vendedores, importadores, usuarios y autoridades competentes, incorporar, exigir y evaluar la seguridad sobre criterios unificados con resultados certeros y repetitivos.

**2. Campo de aplicación**

**2.1** Los requisitos y métodos de prueba de esta Norma se aplican a los siguientes tipos de balastros, alimentados tanto por la energía eléctrica de las redes públicas como otras fuentes de energía, tales como: baterías, acumuladores, etc., y que se diseñan para operar hasta 3 000 metros de altitud sobre el nivel del mar.

- Balastros electromagnéticos para lámparas fluorescentes de encendido rápido, encendido instantáneo y encendido normal.

- Balastros electrónicos para lámparas fluorescentes de encendido rápido, encendido instantáneo y encendido normal.

- Balastros electromagnéticos para lámparas de vapor de sodio alta presión.

- Balastros electromagnéticos para lámparas de vapor de sodio baja presión.

- Balastros electromagnéticos para lámparas de vapor de mercurio.

- Balastros electromagnéticos para lámparas de aditivos metálicos.

- Balastros híbridos

**Nota:** Las lámparas fluorescentes son del tipo de cátodo caliente o frío.

Esta Norma trata exclusivamente de la seguridad de los balastros antes indicados y no cubre otras características o especificaciones de su funcionamiento, las cuales quedan establecidas en las normas mexicanas de los mismos.

Mientras no exista una Norma Oficial Mexicana para adaptadores para lámparas fluorescentes compactas, la

presente Norma es aplicable a este tipo de productos.

## **2.2 Tensiones de alimentación**

Esta Norma es aplicable a balastos que operan con tensión de línea monofásica tal, que operen con tensiones de circuito abierto de 2 000 V o menores, en base a lo descrito en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMP. La tensión nominal de alimentación debe ser de 127, 220, 254, 277 y 440 V c.a., y en corriente directa hasta 24 V.

## **2.3 Quedan excluidas del ámbito de esta Norma los balastos que:**

**2.3.1** se diseñen para operar a altitudes sobre el nivel del mar mayores a 3 000 m;

**2.3.2** se diseñen para operar en lugares donde prevalezcan condiciones especiales, como por ejemplo: presencia de atmósferas corrosivas o explosivas, temperaturas extremadamente elevadas o bajas, etc. (En el caso de balastos para lámparas fluorescentes);

**2.3.3** consisten de resistencias únicamente.

## **3. Referencias**

Esta Norma Oficial Mexicana se complementa con las siguientes normas:

NOM-008-SCFI Sistema General de Unidades de Medida.

NMX-J-156-1971 Productos eléctricos - Calidad y funcionamiento de balastos para lámparas fluorescentes.

NMX-J-197-1977 Productos eléctricos - Balastos patrón para lámparas fluorescentes.

NMX-J-198-1977 Productos eléctricos - Métodos de medición de balastos para lámparas fluorescentes.

NMX-J-295-1983 Productos eléctricos - Lámparas fluorescentes de cátodo caliente para alumbrado general.

NMX-J-230-1981 Productos eléctricos - Métodos de medición de balastos para lámparas de HID.

NOM-001-SEMP Instalaciones destinadas al suministro y uso de energía eléctrica.

## **4. Definiciones**

Para efectos de la presente Norma, se establecen las siguientes definiciones:

### **4.1 Balastro**

Es un dispositivo electromagnético, electrónico o híbrido que, por medio de inductancias, capacitancias, resistencias y/o elementos electrónicos (transistores, tiristores, etc.), solas o en combinación, limitan la corriente de lámparas y, cuando es necesario, la tensión y corriente de encendido, la frecuencia de salida en balastos electromagnéticos es de 60 Hz y en los electrónicos es del orden de 20 a 60 kHz. En el caso de que el balastro sea para lámparas de encendido rápido, suministra además la tensión para calentamiento de cátodos.

### **4.2 Balastro con alto factor de potencia**

Es un balastro cuyo factor de potencia es igual o mayor al 90%.

### **4.3 Balastro con factor de potencia corregido**

Es un balastro cuyo factor de potencia es igual o mayor al 85%.

### **4.4 Balastro de bajo factor de potencia (factor de potencia normal)**

Es un balastro cuyo factor de potencia es menor al 85%.

### **4.5 Balastro integral**

Es aquel diseñado y construido exclusivamente para estar contenido dentro de un luminario, una caja, un recipiente o un dispositivo similar.

### **4.6 Balastro patrón**

El balastro patrón es una reactancia inductiva lineal variable o fija, diseñado, fabricado y mantenido con el propósito de suministrar valores normalizados que sirven de comparación para la prueba de balastos y lámparas. Estos balastos se caracterizan por tener impedancia constante dentro de un amplio margen de corriente de operación y también por tener características constantes que no son influenciadas por el tiempo, temperatura, magnetismo circunstancial, etc. Estos balastos son utilizados para seleccionar las lámparas patrón.

### **4.7 Balastro remoto**

Es aquel diseñado y construido para montarse separadamente fuera de un luminario y que está contenido en un recipiente para tal fin.

### **4.8 Balastro tipo alimentación múltiple (paralelo)**

Es aquel diseñado para operar en paralelo junto con otros balastos o cargas, alimentados por la misma fuente.

### **4.9 Factor de cresta de la onda de corriente de lámpara**

Es la razón del valor pico al valor eficaz (rcm), que cuantifica el nivel de distorsión de la corriente de lámpara.

### **4.10 Lámpara de descarga eléctrica en gas**

Es una fuente luminosa de descarga eléctrica en la cual la luz es producida por el paso de una corriente eléctrica a través de un gas.

#### **4.10.1 Lámpara de descarga en alta intensidad (DAI)**

Son las lámparas de sodio en alta presión, las de aditivos metálicos y las de vapor de mercurio en alta presión.

#### **4.10.2 Lámpara fluorescente**

Es una lámpara de descarga eléctrica en vapor de mercurio a baja presión, en la cual la emisión principal de la luz proviene de un recubrimiento de material fluorescente, el cual es excitado por la radiación ultravioleta de la descarga.

### **4.11 Lámpara patrón**

Es aquella lámpara que debe tener en operación un mínimo de 100 h, esto es, preenvejecida, y que en condiciones de encendido, estabilizada y con el balastro patrón especificado para el tipo y tamaño de la misma y la tensión de circuito abierto especificada, opera a valores de tensión, potencia y corriente, cada uno con una variación no mayor al  $\pm 2.5\%$  para lámparas fluorescentes y  $\pm 2\%$  para lámparas de descarga de alta intensidad, de los valores especificados en la norma para estas lámparas. Estas lámparas son utilizadas para probar balastos.

#### **4.1.2 Parte viva**

Es cualquier parte conductora de un balastro, la cual, al establecer contacto con el cuerpo humano o tierra, provoca choques o descargas eléctricas.

**Nota:** Las palabras “devanado y bobina” se utilizarán en la redacción de esta Norma de manera indistinta.

#### **4.13 Sistema con dispositivo de encendido normal**

Es el sistema en el que se encienden las lámparas de cátodo caliente, cuando los cátodos se han precalentado mediante el uso de un dispositivo de encendido, de operación manual o automática. El dispositivo de encendido cuando está cerrado, conecta los dos cátodos en serie con el circuito del balastro, de tal manera que, la corriente fluye para calentar los cátodos hasta la temperatura de emisión, cuando se abre se produce un pico transitorio de tensión que inicia la descarga. Al estar en operación la lámpara, circula por los cátodos solamente la corriente del arco.

#### **4.14 Sistema de encendido instantáneo**

Es aquel sistema en el que se encienden las lámparas de descarga eléctrica, mediante la aplicación de una tensión a la lámpara lo suficientemente alta para provocar la emisión de electrones de los cátodos por emisión de campo, sin que previamente se hayan calentado los electrodos, usualmente las lámparas tienen un contacto sencillo en cada extremo.

#### **4.15 Sistema de encendido rápido**

Es aquel sistema en el que las lámparas de cátodo caliente se operan bajo las siguientes condiciones:

- Las lámparas se encienden previo calentamiento de los cátodos hasta una temperatura suficiente para la emisión de electrones sin que se establezca ionización en la región existente entre los cátodos.
- El calentamiento se efectúa mediante devanados calentadores de baja tensión, del balastro mismo o bien mediante transformadores de baja tensión que se instalen por separado.
- La aplicación de suficiente tensión a través de la lámpara y entre ésta y un auxiliar de encendido (usualmente el mismo luminario) es necesario para iniciar la descarga cuando los cátodos llegan a una temperatura suficientemente alta para una emisión correcta.
- La tensión de calentamiento de los cátodos se mantiene durante todo el ciclo de operación de la lámpara.

Los dos tipos de lámparas para sistemas de encendido rápido son: Lámparas con cátodos de baja resistencia y lámparas con cátodos de alta resistencia.

#### **4.16 Tensión de extinción**

La tensión de extinción para una combinación balastro-lámpara es el valor de la tensión de alimentación que causa la extinción de la lámpara, cuando esta tensión se reduce continuamente a razón de 2 a 3 por ciento por segundo, a partir de su tensión nominal.

#### **4.17 Tensión nominal**

Es el valor de la tensión o intervalo de tensiones de la red eléctrica que el fabricante asigna al balastro para su alimentación y operación.

### **5. Requisitos generales**

**5.1** Los balastos deben ser diseñados y contruidos de tal forma que en uso normal, funcionen con seguridad sin provocar daños a personas o al área que los rodea.

**5.2** Bajo ninguna circunstancia deben emplearse capacitores que contengan bifenilospoliclorados como parte integrante del balastro.

**5.3** En general, el cumplimiento se verifica efectuando las pruebas descritas en esta Norma.

**5.4** A menos que otra cosa se especifique, las pruebas se efectúan en el orden de los incisos de esta Norma.

**5.5** Las condiciones ambientales en el cuarto de pruebas donde se prueben los balastos debe ser  $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (balastos para lámparas de descarga de alta intensidad) y  $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  (balastos para lámparas fluorescentes), única y exclusivamente para realizar las pruebas indicadas en esta Norma.

**5.6** Los balastos diseñados para funcionar a más de una tensión nominal deben ser probados para cada una de las tensiones nominales indicadas.

**5.7** Cuando se requiera, los balastos deben instalarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante, tan apegado como sea posible a las condiciones normales de instalación.

**5.8** Las pruebas deben realizarse a la tensión nominal, de acuerdo a lo indicado en 2.2, y de conformidad al valor establecido en el balastro.

### **6. Clasificación**

**6.1** Balastos para lámparas fluorescentes.

Estos balastos se clasifican en los siguientes tres tipos:

#### **6.1.1** Por su aplicación

- Encendido con dispositivo de encendido normal
- Encendido rápido
- Encendido instantáneo

#### **6.1.2** Por su construcción

- Electromagnéticos
- Electrónicos
- Híbridos

#### **6.1.3** Por su eficiencia

- Eficiencia normal
- Alta eficiencia
- Baja eficiencia

**6.2** Balastos para lámparas de descarga de alta intensidad de descarga (DAI) y lámparas de sodio en baja presión.

Estos balastos se clasifican en tres tipos, que son los siguientes:

#### **6.2.1** Por su construcción

- Balastos integrales

- Balastros remotos
- 6.2.2** Por su circuito eléctrico
  - Balastro tipo transformador en adelanto
  - Balastro tipo autotransformador en adelanto (autorregulado)
  - Balastro tipo autotransformador en atraso (alta reactancia)
  - Balastro tipo transformador en atraso (transformador de potencia constante)
  - Balastro tipo reactor en serie
  - Balastro electrónico
  - Balastro híbrido

**6.2.3** Por su factor de potencia

- Balastro de alto factor de potencia
- Balastro con factor de potencia corregido
- Balastro de bajo factor de potencia

**7. Especificaciones**

**7.1** Balastros para lámparas fluorescentes

**7.1.1** Protección contra choque eléctrico

Con la finalidad de reducir el choque eléctrico durante la inserción de las lámparas, y para verificar el cumplimiento de lo anterior se realizan las pruebas de los puntos 7.1.1.1, 7.1.1.2, 7.1.1.3 y 7.1.1.4 a los balastros.

**7.1.1.1** Riesgo de descarga eléctrica (choque eléctrico)

**7.1.1.1.1** Para disminuir el riesgo de una descarga eléctrica, durante el cambio de lámpara, el balastro debe de cumplir con lo descrito a continuación:

- El balastro debe colocarse como se muestra en la figura 1A.
- El balastro se debe de probar de acuerdo a lo descrito a continuación, sin exceder las tensiones y las corrientes aplicables.
- Excepciones: Al balastro no se le debe de aplicar esta prueba si es del tipo reactancia simple y es operado como un circuito precalentado, o si se empleara con portalámparas con interruptor automático (típicamente de arranque instantáneo).
- El balastro se debe de energizar para conducir esta prueba de acuerdo a:
  - a) 139 V para un balastro marcado para su uso en 127 V
  - b) 240 V para un balastro marcado para su uso en 220 V hasta 240 V inclusive.
  - c) Para tensiones nominales diferentes a las descritas anteriormente, se aplica la máxima tensión permisible por el balastro.

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Para un balastro tipo transformador aislado de devanados separados, para una lámpara, se debe remover esta única lámpara como se muestra. Para un balastro que opera dos o más lámparas, cada lámpara en orden, se debe de retirar y después de su medición, se vuelve a colocar en el circuito. La corriente de la terminal de la lámpara y del portalámparas se debe medir a través de una resistencia no inductiva de 500 Ω conectada a tierra. La corriente no debe exceder lo indicado en la tabla siguiente:

FRECUENCIA DE OPERACION HERTZ	MAXIMA CORRIENTE PERMISIBLE MILIAMPERES PICO ( a,b )
60 o menos	7,07
180	8,17
500	8,64
1 000	10,76
2 500	15,71
5 000	23,02
10 000 o más	43,45 c.d.

- a) Para frecuencias entre los valores listados se puede emplear interpolación lineal.
- b) Estos

- valores se calculan mediante la medición de la tensión pico medida a través de la resistencia de 500 Ω con osciloscopio.
- c) Los impulsos mayores a 43,45 mA pico en la terminal de la lámpara, se pueden permitir después de mediciones adicionales, como se indica en la nota d). De cualquier modo, para una determinación rápida aproximada, un medidor de rcm verdadero con un gran ancho de banda, se puede utilizar para determinar si una forma de onda compleja está por debajo de los 30,7 mA rcm. Si se utiliza un analizador de espectro y una punta atenuadora de 1 000x, el analizador mostrará la tensión rcm a distintas frecuencias. Para frecuencias de 10 kHz y superiores, el valor máximo de la tensión para la terminal de lámpara medida en la resistencia de 500 Ω debe de ser de un máximo de 15,3 mV (-36,3 dB de tensión).
  - d) Los impulsos pico, mayores de 43,45 mA pico en la terminal de la lámpara se pueden permitir (incluyendo modos dinámicos de operación, tales como el arranque) si, después de una evaluación con el osciloscopio, se encuentra que la forma de onda cumple con el objeto de esta prueba. Las consideraciones deben incluir: ancho de pulso, altura, repetición y rcm equivalente (la energía en el pulso deberá ser menor o igual a la máxima permitida en 60 Hz), mínimo tiempo de apagado como se presenta en la secuencia de encendido, y el método de contacto con el cuerpo para cada medición particular de corriente de descarga eléctrica.

La lámpara de un balastro que opera una sola lámpara, y cada lámpara de un balastro que opera dos o más

lámparas, en turno, se desconectan del portalámparas por un lado. Una resistencia no inductiva de 500 Ω se conecta entre cada una de las terminales accesibles de la lámpara y tierra. Los valores de corriente no deben exceder los valores descritos en la tabla anterior; a menos que se sepa cuál es la lámpara sujeta a la condición más severa, esto es, la más fácil de encender, se deberá de medir bajo las condiciones siguientes.

- 1) Operando en un luminario o equivalente.
- 2) Con un balastro operando.
  - 2.1) Lámparas convencionales.
  - 2.2) Lámparas ahorradoras (siempre que el balastro las pueda operar)
- 3) Con un balastro operando
  - 3.1) Lámparas nuevas.
  - 3.2) Lámparas preenvejecidas.
- 4) Con lámparas a temperatura:
  - 4.1) Ambiente
  - 4.2) Calentadas por su operación. (La lectura deberá de efectuarse lo más rápido posible).
- 5) Para un balastro que opera dos o más lámparas, se probará con lámparas desactivadas.

Si la resistencia de 500 Ω causa un corto o desconexión en un balastro electrónico, el valor de la resistencia se podrá incrementar, pero nunca a más de 2 000 Ω

Para un balastro no electrónico que opera una o más lámparas de 40 W, o lámparas de 1,22 m de encendido rápido marcadas 34/35 W. Las lámparas serán desconectadas en secuencia, pero además, se removerán todas las lámparas, se medirán las tensiones de todas las terminales y de todos los portalámparas accesibles a tierra para todos los portalámparas accesibles a tierra para todas las condiciones. El valor medido no deberá de exceder los 175 V rcm y los 300 V pico en ninguna de las terminales del balastro, de la lámpara o del portalámparas. Para un balastro que opera dos o tres lámparas en un circuito serie, los valores medidos no deberán de exceder los 175 V rcm y los 325 V pico, cuando opera una sola de las lámparas.

**7.1.1.1.2 Balastos electrónicos. Medición de descarga eléctrica parásita (para balastos electrónicos).**

Para un balastro electrónico, el balastro se debe conectar como lo indica la figura 1A, y debe de alimentarse según lo descrito a continuación:

- a) 139 V para un balastro marcado para su uso en 127 V.
- b) 240 V para un balastro marcado para su uso en 220 V hasta 240 V inclusive.
- c) Para tensiones nominales diferentes a las descritas anteriormente, se aplica la máxima tensión permisible por el balastro.

Un pedazo de película de aluminio de 51 mm de ancho, se coloca envolviendo la circunferencia de la lámpara, la envoltura se desplazará a lo largo de la lámpara según lo muestra la figura 1A. Una terminal proveniente de la envoltura se conecta al circuito de corriente de reacción mostrado en la figura 1B. La corriente medida no deberá de exceder 0,2 mA a través de una resistencia de 200 Ω si la frecuencia es de 60 Hz. Cuando se emplea un voltmetro indicador de rcm, la tensión en el circuito de prueba no deberá de exceder 40 mV (menos 28 dB de tensión), sin importar la frecuencia.

Excepciones: para una lámpara fluorescente compacta de 4 tubos, la película de aluminio puede envolver los cuatro tubos al mismo tiempo, no necesita haber la cerviz entre los tubos.

La prueba no se necesita efectuar si el balastro es para lámparas fluorescentes compactas de 20 W o menos. Las mediciones deben conducirse bajo las siguientes condiciones:

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

- a) Operación de luminario o equivalente.
- b) Operación normal.
- c) Con el balastro operando
  - c.1) Lámparas estándar.
  - c.2) Lámparas ahorradoras, si es que el balastro es para su uso.
- d) Para un balastro que opera dos o más lámparas, éstas deberán de:
  - d.1) Ser removidas en turno, del circuito.
  - d.2) Con lámparas desactivadas.

**7.1.1.2 Corriente de fuga**

**7.1.1.2.1** Un balastro deberá de ser probado de acuerdo a lo descrito a continuación, la corriente de fuga no deberá de exceder los valores especificados en la tabla siguiente:

TIPO DE BALASTRO	TENSION MAXIMA MEDIDA ( a )	MAXIMA CORRIENTE DE FUGA
AC	150 volts o menos	0, 5 mA
AC	más de 150 volts	0,75 mA ( b )

- a) ver inciso 7.1.1.2.2
- b) Un balastro que tenga una corriente de fuga mayor a 0,5 mA deberá de marcarse como: PARA EQUIPO PERMANENTE CONECTADO. A excepción de aquellos balastos que se alimenten a 277 V o más.

**Excepción:** La corriente de fuga de un balastro tipo reactancia serie, no necesita ser medida.

**7.1.1.2.2** La tensión especificada en la tabla del inciso 7.1.1.2.1 se medirá entre cualquier terminal de salida, o cualquier punta terminal o cualquier terminal de entrada y tierra a una tensión de alimentación especificada en seguida:

- a) 139 V para un balastro marcado para su uso en 127 V.
- b) 240 V para un balastro marcado para su uso en 220 V hasta 240 V, inclusive.
- c) Para tensiones nominales diferentes a las descritas anteriormente, se aplicará la máxima tensión permisible por el balastro.

Así como durante la operación del balastro, incluyendo la operación normal, la operación sin lámparas y la operación con lámparas desactivadas. La tensión no se deberá de medir entre las terminales del primario o sus puntas terminales, o las terminales del secundario y sus puntas terminales de:

I.- Un balastro de dos bobinas del tipo aislado.

II.- De un balastro electrónico con un transformador de aislamiento en la etapa de salida.

**7.1.1.2.3** La corriente de fuga se refiere a todas las corrientes, incluyendo las corrientes capacitivamente acopladas, que pudieran ser conducidas entre las superficies conductoras expuestas de un balastro y tierra durante cualquier condición de operación del mismo; incluyendo la operación normal de las lámparas, la operación en circuito abierto, y la operación con lámparas desactivadas. No será necesario medir la corriente de fuga en todas las condiciones si se demuestra que alguna es la condición más severa para esta prueba, un cable proveniente de la tierra (referencia) de un circuito electrónico se deberá de conectar a la carcasa cuando así se requiera.

**7.1.1.2.4** Cuando en la medición de la corriente de fuga, el núcleo y la caja metálica de un capacitor de potencia puedan estar en contacto aleatorio con la caja del balastro (a menos que la construcción del balastro sea tal que específicamente lo evite), éstos deberán de conectarse para la prueba.

**7.1.1.2.5** La corriente de fuga de la caja (o envolvente) a tierra se medirá de acuerdo a lo descrito en el diagrama. Un balastro que tenga una caja (o envolvente) no metálica se medirá utilizando una película de papel aluminio de 10 cm x 20 cm, en contacto con la superficie de la caja (o envolvente).

**7.1.1.2.6** El circuito de medición está descrito en la figura 2. El instrumento de medición está descrito en los apartados a) a c) siguientes. El medidor que se utilice en la práctica necesita únicamente indicar el mismo valor numérico para las mediciones particulares que el instrumento definido a continuación:

- a) El instrumento tendrá una impedancia de entrada resistiva de 1500  $\Omega$ , con un capacitor en paralelo de 0,15  $\mu\text{F}$ .
- b) El instrumento indicará 1,11 veces el promedio de una onda rectificada completa de la tensión a través del resistor o de la corriente a través del resistor.
- c) A frecuencias mayores a cero pero no mayores de 100 kHz, el circuito de medición tendrá una respuesta en frecuencia (razón de lo indicado con respecto al valor real) que es igual a la razón de la impedancia (1 500  $\Omega$  en paralelo con 0,15  $\mu\text{F}$  a 1 500  $\Omega$ ). Al indicar los valores marcados en la tabla del inciso 7.1.1.2.1 la medición tendrá un error no mayor de 5% a 60 Hz.

**7.1.1.2.7** El circuito de prueba emplea un transformador de aislamiento. El conductor de prueba a tierra se conectará a una tierra confiable. El interruptor  $S_2$  tendrá una posición de desconectado intermedia.

**7.1.1.2.8** La muestra del balastro será probada a una temperatura ambiente de 25  $^{\circ}\text{C} \pm 5$   $^{\circ}\text{C}$ . Cualquier lámpara comercial, compatible con el balastro se podrá emplear para la prueba de corriente de fuga. Sin embargo, si la corriente de fuga excede los valores especificados en la tabla del inciso 7.1.1.2.1, el balastro se deberá de volver a probar con las lámparas seleccionadas, tales que la potencia medida de éstas a su tensión nominal sea la potencia nominal  $\pm 2$  %. Si se obtienen resultados satisfactorios con las lámparas seleccionadas, los primeros resultados serán descartados. La secuencia de la prueba de corriente de fuga, según el diagrama, será como sigue:

- a) Con el interruptor  $S_1$  abierto y con el interruptor  $S_2$  en su posición intermedia, se cierra el interruptor de línea y se ajusta a la tensión de prueba.
- b) Con el interruptor  $S_1$  abierto, el interruptor  $S_2$  es transferido a la posición A y se mide la corriente de fuga. El interruptor  $S_2$  se transfiere a la posición B y se mide la corriente de fuga.

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

- c) El interruptor  $S_2$  se regresa a su posición intermedia (desconectado) y el interruptor  $S_1$  se cierra; el interruptor  $S_1$  se transfiere a la posición A y se mide la corriente de fuga durante los primeros 5 segundos. Ahora se transfiere el interruptor  $S_2$  a la posición B y la corriente de fuga se medirá durante los 5 primeros segundos después de la transferencia.
- d) Con el interruptor  $S_2$  en su posición intermedia, se opera el balastro hasta alcanzar el equilibrio térmico; entonces el interruptor  $S_2$  se transfiere a la posición A y se mide la corriente de fuga. Después el interruptor  $S_2$  se transfiere a la posición B y se mide la corriente de fuga.
- e) El interruptor  $S_2$  se regresa a su posición intermedia y se desconecta el interruptor  $S_1$ . El interruptor  $S_2$  se transfiere a la posición A y se mide la corriente de fuga. El interruptor  $S_2$  se transfiere a la posición B y se mide la corriente de fuga.

#### 7.1.1.3 Riesgo de capacitores cargados

Esta prueba se realiza a todos los tipos de balastros mencionados en esta Norma.

Si un capacitor está conectado de tal manera que alguna de las terminales externas del balastro pueda quedar energizada después de desconectarlo, la carga almacenada en el capacitor no debe exceder de 50 V pico, después de un minuto de haberse desconectado de la fuente de alimentación.

El cumplimiento se verifica por medio de la siguiente prueba, la cual debe repetirse un mínimo de cinco veces.

Se alimenta el balastro a su tensión nominal durante 10 minutos, transcurrido el tiempo se desconecta de la fuente de alimentación y se mide la tensión existente entre una y otra de las terminales de salida y/o entrada del balastro.

El instrumento a utilizar debe tener una impedancia mínima de 1 MΩ.

**7.1.1.4** La prueba de protección contra choque eléctrico no se aplica al balastro cuando éste trae indicado o marcado en la placa de datos las siguientes limitaciones:

**7.1.1.4.1** Cuando se limita su uso en conjunto con portalámparas que interrumpen el circuito.

**7.1.1.4.2** Cuando se limita su uso en conjunto con portalámparas y bases de lámparas que tengan las partes vivas inaccesibles al tacto.

**7.1.2** Elevación de temperatura

Esta prueba se aplica a todos los tipos de balastros mencionados en esta Norma.

Para verificar la elevación de temperatura se aplican los puntos 7.1.2.1, 7.1.2.2, 7.1.2.3 y 7.1.2.4, donde se indican las pruebas e inspecciones que deben cumplir los balastros.

**7.1.2.1** Cámara de prueba de temperatura

Esta cámara de prueba debe estar elaborada de acuerdo a lo descrito en la Norma Mexicana NMX-J-156 y, además, debe ser capaz de mantener una temperatura ambiente de 40 °C ± 5 °C.

**7.1.2.2** Elevación de temperatura normal

**7.1.2.2.1** Incremento de temperatura en los devanados

El incremento de temperatura en los devanados se determina por medio del método de resistencias, para ello el balastro debe ser preparado especialmente, por lo cual se equipa a modo que la resistencia de los devanados se pueda medir por separado. El método de prueba que se aplica es el descrito en la Norma Mexicana NMX-J-198.

Primero se mide la resistencia, con un puente Wheatstone, de los devanados del balastro en frío; esto es después de estar 8 h en la cámara de prueba a 40°C, registrando los valores medidos; se energiza el balastro a su tensión nominal y una vez que la temperatura del mismo se haya estabilizado, ocurre normalmente después de 6 h, se lleva a cabo el corte de la prueba, tomando una serie de cinco lecturas de la resistencia, con el puente de Wheatstone, de cada bobina.

Los incrementos de temperatura máximos permisibles de los devanados del balastro cuando está operando a tensión nominal con lámparas preenvejecidas, son los indicados en la tabla 1.

$$T_2 = \frac{R_f}{R_i} (k + T_i) - k + [40 - T_f]$$

en donde:

T<sub>f</sub>= Temperatura final de la cámara de prueba.

T<sub>2</sub>= Temperatura final del devanado.

T<sub>i</sub>= Temperatura inicial de la cámara de prueba.

R<sub>i</sub>= Resistencia inicial del devanado, medida en frío.

R<sub>f</sub>= Resistencia final del devanado.

k= Constante térmica, para el cobre es igual a 234,5 y para el aluminio 225.

**7.1.2.2.2** Incremento de temperatura en el capacitor

El incremento de temperatura en el capacitor **se determina por el método del termopar**, utilizando uno del calibre 24 AWG o más delgado, se coloca sobre la superficie del capacitor midiendo la temperatura del mismo, con un termómetro, cuando se miden las resistencias de los devanados, tanto en frío como al momento del corte de la prueba, registrando los valores obtenidos.

Esta prueba se realiza al mismo tiempo que la indicada en el punto anterior, bajo las mismas condiciones de prueba. Los incrementos de temperatura máximos permisibles están indicados en la tabla 1.

**Nota:** Para medir la temperatura en el capacitor correctamente, se debe colocar el termopar en el punto más cercano a la laminación.

**7.1.2.2.3** Incrementos de temperatura en la cubierta exterior

El incremento de temperatura en la cubierta exterior se determina por el método del termopar, utilizando 5 termopares del calibre 24 AWG o más delgado; se coloca sobre la superficie de la caja del balastro 5 termopares midiendo la temperatura de la caja, con un termómetro, cuando se miden las resistencias de los devanados, tanto en frío como al momento del corte de la prueba, registrando los valores obtenidos.

Esta prueba se realiza al mismo tiempo que las indicadas en los puntos anteriores, bajo las mismas condiciones de prueba.

Los incrementos de temperatura máximos permisibles están indicados en la tabla 1.

**7.1.2.3** Elevación de temperatura anormal

Esta prueba se realiza llevando a cabo los puntos 7.1.2.2.1, 7.1.2.2.2 y 7.1.2.2.3 indicados anteriormente, pero bajo las condiciones de calentamiento anormal.

La condición de calentamiento anormal se define como aquella que se obtiene cuando una lámpara se ha quitado o esté en precalentamiento, de estas dos condiciones aquella que produzca la elevación más alta de temperatura, en cualquier devanado del balastro.

Los incrementos de temperatura máximos permisibles están indicados en la tabla 1.

**TABLA 1.-** Incrementos de temperatura máximos permisibles para los balastros.

C O M P O N E N T E S	INCREMENTO MAXIMO PERMISIBLE DE TEMPERATURA	
	NORMAL °C	ANORMAL °C
Fusibles	50	---
Devanados: Clase 105		

Método de resistencias	65	95
Capacitor	30	40
Superficie o cubierta exterior	50	---
Clase 130		
Método de resistencia	80	120
Capacitor	30	40
Superficie o cubierta exterior	50	---

**Notas:** 1.- La clase térmica de un balastro está definida por la clase térmica más baja de los elementos que la componen.

2.- Los capacitores diferentes a los impregnados en aceite se podrán operar hasta una temperatura máxima igual a su clase térmica.

**7.1.2.4** Durante las pruebas de elevación de temperatura normal y anormal no debe salir del balastro el compuesto sellador o cualquier otro material.

**7.1.3** Potencial aplicado

Esta prueba es aplicable a todos los tipos de balastros mencionados en esta Norma, para verificar el cumplimiento de esta prueba se debe realizar lo indicado en los puntos 7.1.3.1. y 7.1.3.2, para balastros electromagnéticos y electrónicos, respectivamente.

**7.1.3.1** Balastros electromagnéticos e híbridos

Esta prueba se les efectúa inmediatamente después de que terminó la prueba de elevación de temperatura anormal y deben ser capaces de soportar durante un minuto (60 s), sin arqueo, la aplicación de un potencial de prueba tal como se indica en la tabla 2.

**7.1.3.1.1** Balastros reactor serie o autotransformador

Para estos balastros, el potencial debe ser aplicado entre todas las partes metálicas vivas y todas las partes metálicas no vivas, pero que pueden, en un momento dado, quedar conectadas a tierra durante el funcionamiento del balastro. El valor del potencial que se aplica está dado en la tabla 2.

**7.1.3.1.2** Balastros de transformador de doble devanado

Para estos balastros el potencial debe ser aplicado en los puntos siguientes:

- Entre las partes metálicas vivas de los devanados primario y secundario.
- Entre el devanado primario y todas las partes metálicas no vivas pero que pudieran, en un momento dado, quedar conectadas a tierra.
- Entre el devanado secundario y todas las partes metálicas no vivas pero que pudieran, en un momento dado, quedar conectadas a tierra.

**7.1.3.2** Balastros electrónicos

A estos balastros se les aplica un potencial de forma senoidal a 60 Hz durante un minuto (60 s), el cual debe ser aplicado en los puntos que a continuación se describen.

El valor del potencial que se aplica está dado en la tabla 2 y la prueba se realiza inmediatamente después de la prueba de condición de falla.

**7.1.3.2.1** El potencial se aplica entre las partes vivas del balastro y la caja.

**7.1.4** Resistencia de aislamiento

Esta prueba sólo se aplica a los balastros electromagnéticos de todo tipo, se verifica realizando la prueba indicada en los puntos 7.1.4.1 y 7.1.4.2, utilizando el circuito de prueba mostrado en la figura 3, y se realiza inmediatamente después de la prueba de potencial aplicado.

**7.1.4.1** Se aplica un potencial de corriente directa de 500 V, entre todas las partes vivas del balastro bajo prueba, unidas en punto común, y la caja o parte metálica no viva pero que esté expuesta al tacto, tal como se muestra en la figura 3, utilizando un megóhmetro. Se registran los valores de la resistencia de aislamiento medida por medio del megóhmetro.

**TABLA 2.-** Valores mínimos del potencial aplicado para balastros.

TIPO DE BALASTRO Y PUNTOS DE APLICACION DEL POTENCIAL	TENSION DE PRUEBA V rcm
Electromagnéticos e híbridos	1000 + 2 V sm
1.- Balastro serie o autotransformador	
2.- Transformador de doble devanado	
- Entre partes vivas de los devanados primario y secundario.	1000 + 2 V sm
- Entre partes vivas del devanado primario y partes no vivas	1000 + 2 V nl
- Entre partes vivas del devanado secundario y partes no vivas	1000 + 2 V sm
Electrónicos	
1.- Circuitos que operan a 50 V o menos	500
2.- Circuitos que operan a más de 50 V	1000 + 2 V nl

En donde:

V sm = Tensión máxima de salida entre terminales del balastro.

V nl = Tensión nominal de línea.

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

**7.1.4.2** La resistencia de aislamiento de los balastos, medida entre las partes metálicas vivas y las partes metálicas no vivas o su cubierta exterior que están expuestas al tacto, debe ser igual o mayor a 2 000 000 Ω (2 MΩ).

**7.1.5 Protección térmica**

**7.1.5.1** Los balastos fluorescentes, a excepción de los del tipo reactor serie, deberán contar con un termoprotector de tal manera que abra el circuito de alimentación cuando la temperatura del balastro exceda los límites indicados en los incisos 7.1.5.4 y 7.1.5.10; para el caso de los balastos electrónicos si cuentan con un circuito electrónico que limite las temperaturas indicadas en los incisos mencionados, no necesitan dicho termoprotector.

**7.1.5.2** El termoprotector puede ser del tipo reconexión automática, o del tipo fusible (no reconectable) y deberá estar diseñado para las condiciones de tensión y corriente a las que va a operar.

**7.1.5.3** El termoprotector deberá estar localizado dentro del balastro, de tal manera que se encuentre protegido contra golpes y que sea de difícil acceso para evitar sea inutilizado voluntariamente.

**7.1.5.4** El balastro con termoprotector (a excepción de los electrónicos) deberá energizarse a las condiciones nominales de operación (tensión y frecuencia) y con las lámparas con que se obtenga la mayor potencia (en caso de balastos que operen con diferentes lámparas), dentro del horno de prueba de temperatura y con las condiciones descritas en el inciso 7.1.2, hasta su equilibrio térmico bajo condiciones normales; posteriormente se somete a cada una de las condiciones de falla que se describen a continuación, una por una en secuencia, considerándose cada condición una prueba completa.

- a) Se conectan en corto circuito las últimas 2 capas de una bobina con aislamiento entre capas (o el 20% de las vueltas de una bobina con otro tipo de devanado) de la bobina primaria.
- b) Se conectan en corto circuito, de la bobina secundaria, las últimas 2 capas de una bobina con aislamiento entre capas (o el 20% de las vueltas de una bobina con otro tipo de devanado).
- c) Se conecta en corto circuito el capacitor de corrección de factor de potencia, siempre y cuando esto no conduzca a una condición de corto circuito del devanado primario del balastro.
- d) Se hace operar en condición anormal.
- e) Se conecta en corto circuito cualquier capacitor de tipo electrolítico.

Durante esta prueba debe conectarse un fusible de 20 A de acción retardada de tal manera que el fusible no abra antes de 12 s cuando conduce 40 A.

El tiempo a partir del momento en que la temperatura de la caja del balastro excede 110 °C hasta que el termoprotector opera o se alcanza la temperatura máxima, debe cumplir con lo indicado en la tabla 3.

**7.1.5.5** La temperatura del capacitor de corrección de factor de potencia no debe exceder, de 90 °C bajo cualquiera de las condiciones descritas en el inciso 7.1.5.4, a menos que el capacitor esté diseñado para operar a una mayor temperatura.

**7.1.5.6** Si la temperatura de la caja del balastro alcanza un valor de 110 °C o menos y permanece o empieza a disminuir, se puede discontinuar la prueba después de 1 h de que se alcanzó la temperatura de 110 °C.

**TABLA 3.-** Relación temperatura de la caja versus tiempo

Temperatura Máxima		
Más de (°C)	Hasta (°C)	Tiempo Máximo (minutos)
145	150	5,3
140	145	7,1
135	140	10
130	135	14
125	130	20
120	125	31
115	120	53
110	115	120

**7.1.5.7** Durante la prueba descrita en el inciso 7.1.5.4 no deberá haber emisión de compuesto de encapsulado o ignición del mismo, o emisión de flama o metal fundido del interior de la caja del balastro.

**7.1.5.8** Si el fusible descrito en el inciso 7.1.5.4 se abre en las pruebas a) o e) se considera como que operó el termoprotector, sin embargo no debe abrir bajo ninguna otra condición de prueba.

**7.1.5.9** La prueba descrita en el inciso 7.1.5.4 deberá repetirse durante 3 ciclos.

**7.1.5.10** El termoprotector del balastro deberá operar abriendo el circuito antes que la temperatura en la caja del balastro alcance el valor de 110 °C, o dentro de las 2 h siguientes después de que se exceda esta temperatura, de acuerdo a la prueba descrita en el punto 7.1.5.11.

**7.1.5.11** El balastro se debe energizar a su tensión y frecuencia nominal hasta alcanzar la condición de equilibrio bajo condiciones normales, dentro de un horno para prueba de temperatura ajustado a 60 °C ± 1 °C. Posteriormente se mide la temperatura máxima que alcanzó la caja del balastro. A continuación se incrementa la temperatura del horno en un valor de 2 °C más la diferencia entre la temperatura medida en la caja del balastro y 110 °C.

**7.1.5.12** Si el protector no ha operado y la temperatura en la caja del balastro no ha alcanzado los 110 °C en un lapso de 4 h, se procede nuevamente a incrementar la temperatura del horno en un valor de 2 °C más la diferencia entre la nueva temperatura máxima medida en la caja del balastro y 110 °C.

**7.2 Balastos para lámparas de descarga de alta intensidad y vapor de sodio baja presión.**

**7.2.1 Protección contra choque eléctrico**

Con la finalidad de reducir los riesgos de choque eléctrico en los balastos durante la operación y/o cambio de los mismos, se debe realizar la verificación del cumplimiento efectuando las pruebas de los puntos 7.2.1.1 y 7.2.1.2 a los mismos.

**7.2.1.1 Corriente de fuga para balastos DAI**

**7.2.1.1.1** La corriente de fuga de un balastro para lámparas de alta intensidad de descarga o para lámparas de sodio en baja presión, deberá de ser medida de acuerdo a lo descrito a continuación. Jamás deberá de exceder los 0,75 mA.

**7.2.1.1.2** La corriente de fuga se refiere a todas las corrientes, incluyendo las corrientes capacitivamente acopladas, que pudieran ser conducidas entre las superficies conductoras expuestas de un balastro y tierra durante cualquier condición de operación del mismo; incluyendo la operación normal de las lámparas, la operación en circuito abierto y la operación con lámparas desactivadas. No será necesario medir la corriente de fuga en todas las condiciones si se demuestra que alguna es la condición más severa.

**7.2.1.1.3** En un balastro se probará como una unidad separada, o montado en un luminario (para el cual ha sido diseñado). Si se prueba como una unidad separada, todas las partes metálicas, incluyendo los capacitores, que pudieran estar en contacto con el luminario deberán de unirse eléctricamente, de modo que formen un punto común de potencial de tal forma a este punto se aplique la punta de prueba. Si el balastro se prueba en su luminario, el luminario servirá como punto común de prueba.

**7.2.1.1.4** La corriente de fuga del núcleo (o equivalente) a tierra se medirá de acuerdo a lo descrito en el diagrama. Un balastro que no tenga una superficie metálica expuesta se medirá utilizando una película de papel aluminio de 10 cm x 20 cm en contacto con la superficie.

**7.2.1.1.5** El circuito de medición está descrito en la figura 2. El instrumento de medición se describe en los apartados a) a c) siguientes. El medidor que se utilice en la práctica necesita únicamente indicar el mismo valor numérico para las mediciones particulares que el instrumento definido a continuación. Tal instrumento no necesita tener todos los atributos del instrumento definido a continuación:

- a) El instrumento tendrá una impedancia de entrada resistiva de 1 500  $\Omega$ , con un capacitor en paralelo de 0,15  $\mu$ F.
- b) El instrumento indicará 1,11 veces el promedio de una onda rectificadas completa de la tensión a través del resistor o de la corriente a través del resistor.
- c) A frecuencias mayores que cero pero no mayores a 100 kHz el circuito de medición tendrá una respuesta en frecuencia (razón de lo indicado con respecto al valor real) que es igual a la razón de la impedancia (1 500  $\Omega$  en paralelo con 0,15  $\mu$ F) a 1 500  $\Omega$ . Al indicar los valores marcados en la tabla del inciso 7.1.1.2.1, la medición tendrá un error no mayor a 5% a 60 Hz.

**7.2.1.1.6** El circuito de prueba emplea un transformador de aislamiento. El conductor de prueba a tierra se conectará a una tierra confiable. El interruptor S<sub>2</sub> tendrá una posición de desconectado intermedia.

**7.2.1.1.7** La muestra del balastro será probada a una temperatura ambiente de 25 °C  $\pm$  5 °C. Cualquier lámpara comercial, compatible con el balastro se podrá emplear para la prueba de corriente de fuga. Sin embargo, si la corriente de fuga excede los valores especificados en la tabla del inciso 7.1.1.2.1, el balastro se deberá de volver a probar con lámparas seleccionadas tales que la potencia medida de éstas a su tensión nominal sea la potencia nominal  $\pm$  2%. Si se obtienen resultados satisfactorios con las lámparas seleccionadas, los primeros resultados serán descartados. La secuencia de la prueba de corriente de fuga, según el diagrama, será como sigue:

- a) Con el interruptor S<sub>1</sub> abierto y con el interruptor S<sub>2</sub> en su posición intermedia, se cierra el interruptor de línea y se ajusta a la tensión de prueba.
- b) Con el interruptor S<sub>1</sub> abierto, el interruptor S<sub>2</sub> es transferido a la posición "A" y se mide la corriente de fuga. El interruptor S<sub>2</sub> se transfiere a la posición B y se mide la corriente de fuga.
- c) El interruptor S<sub>2</sub> se regresa a su posición intermedia (desconectado) y el interruptor S<sub>1</sub> se cierra; el interruptor S<sub>1</sub> se transfiere a la posición A y se mide la corriente de fuga durante los primeros 5 s. Ahora se transfiere el interruptor S<sub>2</sub> a la posición B y la corriente de fuga se medirá durante los 5 primeros segundos después de la transferencia.
- d) Con el interruptor S<sub>2</sub> en su posición intermedia, se opera el balastro hasta alcanzar el equilibrio térmico; entonces el interruptor S<sub>2</sub> se transfiere a la posición A y se mide la corriente de fuga. Después el interruptor S<sub>2</sub> se transfiere a la posición B y se mide la corriente de fuga.
- e) El interruptor S<sub>2</sub> se regresa a su posición intermedia y se desconecta el interruptor S<sub>1</sub>. El interruptor S<sub>2</sub> se transfiere a la posición A y se mide la corriente de fuga. El interruptor S<sub>2</sub> se transfiere a la posición B y se mide la corriente de fuga.
- f) El interruptor S<sub>2</sub> se regresa a su posición neutral y el interruptor S<sub>1</sub> se cierra. Antes de que la lámpara reencienda, el interruptor S<sub>2</sub> se transfiere a su posición A y se mide la corriente de fuga. Después el interruptor S<sub>2</sub> se transfiere a su posición B y se mide la corriente de fuga.

Esta prueba se realiza a todos los tipos de balastos y para llevarla a cabo se requiere que la impedancia de entrada debe de estar dada por una resistencia no inductiva de 1 500  $\Omega$  con un capacitor en paralelo de 0,15  $\mu$ F.

Se alimenta el balastro a su tensión nominal para determinar la corriente de fuga a tierra de cada una de las terminales de salida del balastro, reportando la más alta.

**7.2.1.2 Riesgo de capacitores cargados**

Esta prueba se realiza a todos los tipos de balastos indicados en esta norma. Si un capacitor está conectado de tal manera que alguna de las terminales externas del balastro pueda quedar energizada después de desconectarlo, la carga almacenada en el capacitor no debe exceder de 50 V pico, después de un minuto de haberse desconectado de la fuente de alimentación.

El instrumento a utilizar debe tener una impedancia mínima de 1 M $\Omega$ .

**7.2.2 Elevación de temperatura**

Esta prueba se aplica a todos los tipos de balastos, para verificarla se aplican y llevan a cabo los puntos 7.2.2.1,

7.2.2.2 y 7.2.2.3, donde se indican las pruebas e inspecciones que deben cumplir los mismos.

**7.2.2.1** Cámara o cuarto de pruebas de temperatura

Esta cámara o cuarto de pruebas de temperatura debe ser capaz de mantener una temperatura ambiente de 25 °C ± 5 °C.

**7.2.2.2** Incremento en la elevación de temperatura de devanados.

El incremento de la temperatura en los devanados se determina por medio del método de resistencias, para ello el balastro debe ser preparado especialmente, por lo cual se equipa a modo que la resistencia de los devanados se pueda medir por separado. El método de prueba que se aplica es el descrito en la norma mexicana NMX-J-230.

Los incrementos de temperatura máximos permisibles de los devanados del balastro cuando está operando a tensión nominal con lámparas preenvejecidas, son los indicados en la tabla 4.

**7.2.2.3** Incremento en la temperatura de operación en capacitores

Cualquier capacitor utilizado como componente de un balastro debe estar diseñado para operar dentro de la temperatura a la cual está expuesto durante la operación del balastro y de acuerdo a la norma mexicana vigente de capacitores, expresamente para esta prueba.

**TABLA 4.-** Límite de incremento máximo de temperatura permisible en los devanados del balastro

CLASE DE AISLAMIENTO	INCREMENTO DE TEMPERATURA MAXIMO PERMISIBLE ( °C )
105	70
130	95
155	115
180	135
200	155
220	170
250	200

**7.2.2.4** Los puntos 7.2.2.2 y 7.2.2.3 son aplicables para los balastros de tipo interior, cuando sea un balastro para exteriores o encapsulado o a control remoto, se deben preparar en forma especial prototipos para realizar esta prueba y además, en éstos, se verifica que no salga del balastro el compuesto sellador o cualquier otro material.

**7.2.3** Potencial aplicado

Nota: Para esta prueba no se considera la tensión pico del ignitor.

Esta prueba se aplica a todos los tipos de balastros, para verificar su cumplimiento se realiza lo indicado en los puntos 7.2.3.1 y 7.2.3.2, aplicando el método de prueba indicado en la norma NMX-J-230.

Los balastros, saliendo de la prueba de elevación de temperatura deben ser capaces de soportar esta prueba, durante un minuto sin arquearse, aplicándole un potencial alterno (esencialmente senoidal) a la frecuencia nominal de acuerdo a lo siguiente.

**7.2.3.1** Balastros para servicio interior

La aplicación de potencial alterno es entre los puntos que a continuación se describen:

**7.2.3.1.1** Entre cada devanado, o grupo de devanados interconectados eléctricamente, y el núcleo metálico o cubierta exterior; el potencial es de 1 000 V más el doble de la tensión más elevada que se presente en el circuito del balastro.

**7.2.3.1.2** Entre cada uno de los devanados, o grupo de devanados interconectados eléctricamente, y todos los otros, así como la cubierta exterior, núcleo metálico y devanados que no están siendo probados a potencial; el potencial es de 1 000 V más el doble de la tensión más elevada en cualquier devanado o grupo de devanados interconectados eléctricamente.

**7.2.3.2** Balastros para servicio intemperie

Se deben aplicar los requisitos indicados en los puntos 7.2.3.1.1 y 7.2.3.1.2, pero con una tensión de prueba no menor de 2 500 V.

**7.2.4** Resistencia de aislamiento

Esta prueba se aplica a los balastros electromagnéticos de todo tipo, se verifica realizando la prueba indicada en los puntos 7.1.4.1 y 7.1.4.2, utilizando el circuito de prueba mostrado en la figura 3 y se realiza inmediatamente después de la prueba de potencial aplicado.

**7.2.5** Nivel básico de aislamiento al impulso (NBI)

Nota: Cuando el balastro está marcado que debe ser utilizado en combinación con un dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias, queda excluido de esta prueba.

Esta prueba se aplica a balastros de vapor de sodio alta presión y a balastros de vapor de mercurio empleados en exteriores.

Los balastros para lámparas de DAI deben diseñarse con un NBI mínimo descrito en la tabla 5.

**TABLA 5.-** Nivel básico de aislamiento al impulso.

MAXIMO VALOR NOMINAL DE TENSION DE ALIMENTACION V	NBI k V	FRENTE DE ONDA COMPLETA s
250	7,5	1,2 x 50
600	10,0	1,2 x 50

Se debe aplicar una onda de impulso completa, de acuerdo con la prueba de impulso indicada en las normas NMX-J-230 y NMX-J-271, la polaridad de la onda de impulso de tensión puede ser positiva o negativa.

Cuando las interconexiones de los componentes están sellados dentro de un recipiente del balastro y no hay

acceso a los conductores requeridos para la prueba, se necesitan prototipos especialmente contruidos, para determinar si estos balastros cumplen.

**7.3 Información**

Los balastros deben contener la siguiente información o datos como mínimo, ya sea, en una placa o etiqueta, siendo indeleble y en un lugar visible, para cualquier tipo de balastro, para lámpara fluorescente o de DAI.

**7.3.1.1 Deben marcarse con:**

- Tensión nominal o tensiones nominales de alimentación en V.
- Símbolo para la naturaleza de la alimentación, cuando sea aplicable.
- Frecuencia nominal de operación.
- Corriente nominal en amperes, para cada una de las tensiones nominales de alimentación.
- Cantidad y potencia de las lámparas fluorescentes o de DAI que operan con el balastro.
- Tipo y corriente de las lámparas fluorescentes o de DAI que operan con el balastro.
- Nombre y dirección del fabricante y/o importador y/o vendedor responsable.
- Marca registrada y/o de identificación.
- Número de catálogo.
- e) Contraseña oficial, de acuerdo con la NOM-106-SCFI vigente**
  - Leyenda " Hecho en México", o indicación del país de origen.
  - Fecha de fabricación.
  - Diagrama de conexiones.
  - Leyenda que indique que para el cambio de lámpara o lámparas se debe desenergizar el balastro.
  - Indicar claramente si el balastro es termoprotegido.

**7.3.1.2 Factor de potencia**

Los balastros que operan con factor de potencia igual o superior al 90% deben marcarse como balastro Alto Factor de Potencia. Los balastros del tipo de factor de potencia corregido deben marcarse como tales. En el caso de balastros de factor de potencia no corregido, no se requiere indicarlo.

**7.3.1.3 Tensión de circuito abierto**

Cuando la tensión de circuito abierto, entre cualquier par de puntas terminales o entre de salida o entre cualesquiera de éstas y tierra, sea mayor a 300 V rcm, o su equivalente para formas de onda senoidal, esta tensión debe marcarse en la placa de datos del balastro.

**7.3.1.4 Información suplementaria**

Se deben incluir en la placa de datos del balastro, los datos necesarios para una correcta conexión de las terminales o puntas de los mismos.

Cualquier restricción o condición especial de aplicación o conexión del balastro debe indicarse en la placa de datos del mismo.

**7.3.1.5** Si el balastro puede ser alimentado a diferentes tensiones nominales, una a la vez, deben distinguirse fácil y claramente las terminales de conexión.

**7.3.1.6** Cuando se utilicen símbolos de unidades de medida, deben ser los siguientes:

V	volt	Hz	Hertz
A	ampere	W	Watt
µF	microfarad	kg	kilogramos
°C	grados celsius	h	hora
min	minutos	s	segundos
~ o c.a.	corriente alterna	_____ o c.d.	corriente directa
Ω	ohm	.....	

El símbolo para la naturaleza de la alimentación debe estar colocado en seguida de la marca de tensión nominal.

**7.3.1.7** Las terminales de tierra deben identificarse con el símbolo siguiente



**7.3.1.8** Las hojas de instrucciones y otros textos que se consideren necesarios para la instalación o uso del balastro deben estar escritos en idioma español como mínimo.

Cuando se usen símbolos de unidades de medida, deben ser los indicados en esta Norma o bien los indicados en la Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI.

**7.3.1.9** El marcado debe ser durable y fácilmente legible

El marcado especificado en los puntos del 7.3.1.5 al 7.3.1.8 deben estar colocados sobre la parte principal del balastro excepto la fecha de fabricación.

**7.3.1.10 Verificación**

El cumplimiento con lo indicado en los puntos del 7.3.1.5. al 7.3.1.9. se verifican por medio de una inspección visual, registrando al mismo tiempo las observaciones en el informe de pruebas.

**8. Muestreo**

**8.1** Cuando se requiera el muestreo para inspección, éste podrá ser establecido de común acuerdo entre productor y comprador, recomendándose el uso de la norma NMX-Z-12.

**8.2** Para efectos oficiales, el muestreo se deberá realizar de conformidad con lo establecido y especificado por la dependencia correspondiente, o en su defecto tomando como base lo establecido en la norma NMX-Z-12.

**9. Métodos de prueba**

Para verificar las especificaciones establecidas en esta Norma, deben aplicarse los métodos de prueba referidos en

el capítulo 3 (Referencias).

**10. Bibliografía**

- NOM-008-SCFI-1993 Sistema general de unidades de medida  
UL-935-1994 Standard for safety — Fluorescent lamp ballasts  
UL-1029-1986 Standard for safety — High intensity discharge lamp ballasts  
ANSI C82.6-1985 For reference ballasts for high intensity discharge lamps - Method of measuring.  
NMX-Z-13-1977 Guía para la redacción, estructuración y presentación de las normas oficiales mexicanas.

**11. Concordancia con normas internacionales**

Esta Norma no tiene concordancia con ninguna norma internacional, por no existir referencia al momento de elaborar la presente.

México, D.F., a 8 de febrero de 1996.- La Directora General de Normas, **Ma. Eugenia Bracho González**.- Rúbrica.