SECRETARIA DE ENERGIA

PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-021-ENER/SCFI-2007, Eficiencia energética, requisitos de seguridad al usuario en acondicionadores de aire tipo cuarto. Límites, métodos de prueba y etiquetado.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Energía.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-021-ENER/SCFI-2007, EFICIENCIA ENERGETICA, REQUISITOS DE SEGURIDAD AL USUARIO EN ACONDICIONADORES DE AIRE TIPO CUARTO. LIMITES, METODOS DE PRUEBA Y ETIQUETADO.

FRANCISCO RAMOS GOMEZ, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio y JUAN CRISTOBAL MATA SANDOVAL, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos y, con fundamento en los artículos 33 fracción VIII y IX, 34 fracción XIII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 38 fracción II, 40 fracciones I, X y XII, 41, 43, 44, 45, 46, 47 y 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28, 31, 33 y 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; artículos 3 fracción VI inciso C, 34 fracción XXII y 40 del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía; artículos 3o. fracciones I, X y XII del Decreto por el que se crea la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, como órgano desconcentrado de la Secretaría de Energía; 1o. del Acuerdo por el que se delega en favor del Director General de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, las facultades para presidir el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos, así como expedir las normas oficiales mexicanas en el ámbito de su competencia, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 20 de septiembre y 29 de octubre de 1999, respectivamente; 19 fracciones I, XIV y XV del Reglamento Interior de la Secretaría de Economía, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2002, expiden el siguiente:

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-021-ENER/SCFI-2007, EFICIENCIA ENERGETICA, REQUISITOS DE SEGURIDAD AL USUARIO EN ACONDICIONADORES DE AIRE TIPO CUARTO. LIMITES, METODOS DE PRUEBA Y ETIQUETADO

Este proyecto de Norma Oficial Mexicana tiene como objeto la modificación de la NOM-021-ENER-SCFI/ECOL-2000, Eficiencia energética, requisitos de seguridad al usuario y eliminación de clorofluorocarbonos (CFC's) en acondicionadores de aire tipo cuarto. Límites, métodos de prueba y etiquetado, eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo cuarto. Límites y método de prueba.

De conformidad con el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 33 párrafo primero de su Reglamento, se expide el PROY-NOM-021-ENER/SCFI-2007 para consulta pública, a efecto de que dentro de los siguientes 60 días naturales contados a partir de la fecha de su publicación, los interesados presenten sus comentarios a la Conae, sita en Río Lerma 302, 5o. piso, colonia Cuauhtémoc, Delegación Cuahutémoc, 06500, México, D.F., e-mail: no@conae.gob.mx y nor@conae.gob.mx; a fin de que en términos de la Ley, se consideren en el seno del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y el Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE).

Asimismo, de acuerdo a lo dispuesto por el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la excepción de Manifestación de Impacto Regulatorio relacionada con el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-021-ENER/SCFI-2007, Eficiencia energética, requisitos de seguridad al usuario en acondicionadores de aire tipo cuarto. Límites, métodos de prueba y etiquetado, estará a disposición del público para su consulta en el domicilio señalado.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 23 de agosto de 2007.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos y Director General de la Conae, **Juan Cristóbal Mata Sandoval**.- Rúbrica.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas al Comercio y Director General de la Dirección General de Normas, **Francisco Ramos Gómez**.- Rúbrica.

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana fue elaborado por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas al Comercio (CCNNSUICPC) y el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE), con la colaboración de los siguientes organismos, instituciones y empresas:

- ASESORIA Y PRUEBAS A EQUIPO ELECTRICO Y ELECTRONICO, S.A. DE C.V. (APEESA)
- ASHRAE, CAPITULO MEXICO
- ASOCIACION MEXICANA DE EMPRESAS DEL RAMO DE INSTALACIONES PARA LA CONSTRUCCION, A.C. (AMERIC)
- ASOCIACION NACIONAL DE FABRICANTES DE APARATOS DOMESTICOS, A.C. (ANFAD)
- ASOCIACION DE NORMALIZACION Y CERTIFICACION, A.C. (ANCE)
- CARRIER MEXICO, S.A. DE C.V.
- COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD (CFE)

- DIRECCION GENERAL DE NORMAS (DGN)
- FIDEICOMISO PARA EL AHORRO DE ENERGIA ELECTRICA (FIDE)
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ELECTRICAS (IIE)
- LG ELECTRONICS MEXICO, S.A. DE C.V.
- METROLOGIA Y PRUEBAS, S.A. DE C.V.
- PROGRAMA DE AHORRO DE ENERGIA DEL SECTOR ELECTRICO (PAESE)
- RHEEM DE MEXICO, S.A. DE C.V., DIVISION AIRE ACONDICIONADO
- SAMSUNG ELECTRONICS CORPORATIVO, S.A.DE C.V.
- TRANE-IDEAL STANDARD, S.A. DE C.V., DIVISION AIRE ACONDICIONADO
- YORK MEXICO, S.A. DE C.V.

0. Introducción

1. Objetivo

2. Campo de aplicación

3. Referencias

4. Definiciones

4.1 Acondicionador de aire tipo cuarto

4.2 Acondicionador de aire tipo cuarto consola

4.3 Acondicionador de aire tipo cuarto dividido

4.4 Aislamiento reforzado

4.5 Aislamiento suplementario (aislamiento de protección)

4.6 Aparato

4.7 Aparato clase 0

4.8 Aparato clase 0I

4.9 Aparatos clase I

4.10 Aparatos clase II

4.11 Aparatos clase III

4.12 Calorímetro de cuarto

4.13 Carga normal

4.14 Ciclo inverso

4.15 Claro

4.16 Corriente nominal

4.17 Cuerpo

4.18 Efecto neto total de enfriamiento de un acondicionador de aire

4.19 Flujo de calor fugado

4.20 Frecuencia nominal

4.21 Herramienta

4.22 Igualador de presiones

4.23 Intervalo de tensiones nominales

4.24 Medio ambiente

4.25 Medio circundante

4.26 Operación continua

4.27 Operación intermitente

4.28 Ranura lateral

4.29 Relación de Eficiencia Energética (REE)

4.30 Tensión de seguridad extra baja

4.31 Tensión nominal

4.32 Termostato

5. Clasificación

6. Especificaciones

6.1 Eficiencia energética

6.2 Seguridad al usuario

7. Muestreo

8. Métodos de prueba

8.1 Eficiencia energética

8.1.1 Instrumentos de medición y equipo de prueba

8.1.2 Condiciones de prueba

8.1.3 Procedimiento

8.1.4 Cálculo del efecto neto total de enfriamiento en el lado interno del calorímetro

8.1.5 Cálculo del efecto neto total de enfriamiento en el lado externo del calorímetro

8.1.6 Cálculo de la Relación de Eficiencia Energética (REE)

8.2 Seguridad al usuario

8.2.1 Tensión de prueba

8.2.2 Instrumentos de medición y equipo de prueba

8.2.3 Protección contra choque eléctrico

8.2.3.1 Dedo y aguja de prueba

8.2.3.2 Flechas de perillas y similares

8.2.3.3 Falla eventual de aislamiento

8.2.3.4 Construcción de agarraderas

8.2.3.5 Riesgo de capacitores cargados

8.2.4 Arranque de aparatos operados por motor

8.2.4.1 Arranque de motores

8.2.4.2 Corriente de arranque

8.2.4.3 Protectores de sobrecarga

8.2.5 Potencia de entrada

8.2.5.1 Desviaciones permitidas en potencia

8.2.5.2 Corriente de entrada

8.2.6 Calentamiento

8.2.6.1 Incrementos de temperatura

8.2.6.2 Condiciones de descarga térmica

8.2.6.3 Tensiones desfavorables en aparatos operados por motor

8.2.6.4 Tensiones desfavorables en aparatos combinados

8.2.6.5 Tiempos nominales de operación

8.2.6.6 Elevación de temperatura permisible

8.2.7 Condiciones de operación bajo sobrecarga de aparatos con elementos calefactores

8.2.7.1 Aparatos con elementos calefactores

8.2.7.2 Preparación de la muestra y comprobación de límites de sobrecarga

8.2.8 Aislamiento eléctrico y corriente de fuga a la temperatura de operación

8.2.8.1 Condiciones generales

8.2.8.2 Corriente de fuga

8.2.9 Resistencia a la humedad

8.2.9.1 Cámara de humedad

8.2.10 Resistencia de aislamiento, rigidez dieléctrica y corriente de fuga (en frío)

8.2.10.1 Resistencia de aislamiento

8.2.10.2 Prueba de rigidez dieléctrica

8.2.10.3 Corriente de fuga

8.2.11 Condiciones anormales de operación

8.2.11.1 Condiciones generales

8.2.11.2 Prueba de calentamiento sin descarga térmica adecuada

8.2.11.3 Prueba de calentamiento sin descarga térmica adecuada con variación de tensión

8.2.11.4 Prueba de calentamiento con descarga térmica adecuada y controles de temperatura en cortocircuito

8.2.11.5 Prueba de calentamiento con descarga térmica adecuada

8.2.11.6 Límites de temperatura en aparatos operados por motor

8.2.12 Estabilidad y riesgo de lesiones por operación mecánica

8.2.12.1 Prueba de riesgos mecánicos

8.2.13 Construcción

8.2.13.1 Posiciones de uso normal

8.2.13.2 Ajuste de tensiones

8.2.13.3 Ajuste del termostato

8.2.13.4 Aislamiento eléctrico adecuado

8.2.13.5 Prueba de fuerza axial en manijas, perillas y similares

8.2.13.6 Piezas protectoras contra sobrecalentamiento

8.2.13.7 Flexión de elementos calefactores.

8.2.13.8 Instalación adecuada de conexiones eléctricas

9. Criterios de aceptación

9.1 Eficiencia energética

9.2 Seguridad al usuario

10. Etiquetado y marcado

10.1 Etiquetado

10.1.1 Permanencia

10.1.2 Ubicación

10.1.3 Información

10.1.4 Dimensiones

10.1.5 Distribución de la información y colores

10.2 Marcado

11. Verificación y vigilancia

12. Evaluación de la conformidad

13. Bibliografía

14. Concordancia con normas internacionales

15. Transitorios

Apéndice A

Apéndice B

Apéndice C

Apéndice D

Apéndice E

Apéndice F

Apéndice G

0. Introducción

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana establece la actualización del método de prueba y los valores de la Relación de Eficiencia Energética (REE) para acondicionadores de aire tipo cuarto, ambos han sido fijados como resultado de los avances tecnológicos y las condiciones actuales del mercado nacional e internacional.

Por otra parte, al presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana se incorporan requisitos de seguridad al usuario; lo anterior integrado a la eficiencia energética, permite proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente, así como la preservación de los recursos naturales.

1. Objetivo

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y los métodos de prueba de la Relación de Eficiencia Energética (REE), así como las especificaciones de seguridad al usuario y los métodos de prueba aplicables para verificar dichas especificaciones. Asimismo, establece el tipo de información que debe llevar la etiqueta de Eficiencia Energética, que adicionalmente al marcado, deben de llevar los aparatos objeto de este Proyecto de Norma que se comercialicen dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos.

2. Campo de aplicación

Este Proyecto de Norma Oficial Mexicana aplica a los acondicionadores de aire tipo cuarto nuevos, con o sin calefacción, con condensador enfriado por aire y con capacidades de enfriamiento hasta de 10 600 watts, nacionales y extranjeros que se comercializan en los Estados Unidos Mexicanos. No aplica para acondicionadores de aire tipo cuarto divididos[1].

3. Referencias

Para la correcta aplicación de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana debe de consultarse y aplicarse las siguientes normas oficiales mexicanas:

- NOM-008-SCFI-2002, Sistema general de unidades de medida, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2002.
- NOM-106-SCFI-2000, Características de diseño y condiciones de uso de la contraseña oficial, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de febrero de 2001.

4. Definiciones

Para efectos de este Proyecto de Norma se establecen las siguientes definiciones. Cuando se usen los términos tensión y corriente debe entenderse que se trata de magnitudes eléctricas y de valores eficaces (raíz cuadrática media, rcm).

Donde se utilice el término motor, incluye también a las unidades de accionamiento magnético.

4.1 Acondicionador de aire tipo cuarto

Aparato diseñado para extraer calor y humedad del aire de un cuarto cerrado, que se instala a través de una ventana o pared externa, pudiendo también contar con medios para ventilación, extracción y calefacción de aire.

4.2 Acondicionador de aire tipo cuarto consola

Se refiere al acondicionador de aire que está diseñado para instalarse a través de las paredes y a nivel de piso. Cuentan con la misma configuración de componentes internos que el resto de acondicionadores de aire tipo cuarto, teniendo la característica de no contar con ranuras laterales[2].

4.3 Acondicionador de aire tipo cuarto dividido

Se refiere al acondicionador de aire en el cual la unidad condensadora y la unidad evaporadora se encuentran ensambladas dentro de gabinetes separados.

4.4 Aislamiento reforzado

Es un sistema de aislamiento simple aplicado a las partes vivas, el cual proporciona un grado de protección contra choque eléctrico equivalente a un aislamiento doble bajo las condiciones especificadas en esta Norma.

El término "Sistema de aislamiento" no implica que el aislamiento deba ser una pieza homogénea, éste puede comprender varias capas que no puedan ser probadas individualmente como aislamiento suplementario o básico.

4.5 Aislamiento suplementario (aislamiento de protección)

Es un aislamiento independiente, provisto además del aislamiento básico, a manera de garantizar protección contra choque eléctrico, en la eventualidad de falla del aislamiento básico.

---

1 Los acondicionadores de aire tipo cuarto divididos se conocen como mini-split.

2 Los acondicionadores de aire tipo cuarto consola, se conocen como Packed Terminal Air Conditioners (PTAC)

4.6 Aparato

Se refiere a los acondicionadores de aire tipo cuarto que se indican en el capítulo 2.

4.7 Aparato clase 0

Es un aparato que tiene un aislamiento básico, pero no doble aislamiento reforzado en todas sus partes y sin provisión para conectar la tierra. Los aparatos clase 0 pueden ser:

- Con envolvente aislante. Es un aparato que tiene gabinete de material aislante, el cual puede formar una parte o el total del aislamiento básico.
- Si un aparato con gabinete de material aislante tiene provisión para partes internas aterrizadas, éste debe considerarse como clase 0I o clase I.
- Con envolvente metálico. Es un aparato que tiene un gabinete metálico que esté separado de las partes vivas por un aislamiento básico.

Los aparatos clase 0, pueden tener partes con aislamiento doble o con aislamiento reforzado, o partes que operen con tensiones de seguridad extra bajas.

4.8 Aparato clase 0I

Son los aparatos que reúnen las características siguientes:

- Como mínimo con aislamiento básico en todas sus partes.
- Provisto con una terminal para tierra, con un cable de alimentación sin conductor para tierra.

4.9 Aparatos clase I

Son los aparatos que reúnen las características siguientes:

- Como mínimo con aislamiento básico en todas sus partes.
- Provisto con una terminal de tierra o contacto de tierra.
- Si están diseñados para conectarse por medio de un cable de alimentación provistos con una entrada con contacto de tierra, o con cable de alimentación no retirable con conductor a tierra y una clavija con contacto de tierra.

4.10 Aparatos clase II

Son los aparatos en los cuales la protección contra choque eléctrico, no se basa únicamente en el aislamiento básico, pero en los cuales se proveen con precauciones adicionales de seguridad, tal como un aislamiento doble o aislamiento reforzado y sin provisión para conectar a tierra.

Tales aparatos pueden ser uno de los tipos siguientes:

1) Con envolvente aislante.- Es un aparato que tiene un gabinete de material aislante durable y prácticamente continuo, el cual envuelve todas las partes metálicas, con excepción de algunas partes metálicas pequeñas, como placa de datos, tornillos y remaches, las cuales quedan aisladas de las partes vivas con un aislamiento reforzado como mínimo.

2) Con envolvente metálico.- Es un aparato que tiene un gabinete metálico prácticamente continuo, en el cual se usa en todas sus partes un aislamiento doble, excepto para aquellas partes donde se usa aislamiento reforzado, porque la aplicación de un aislamiento doble es impracticable.

3) Con envolvente combinado.- (Aislante-metálico). Es una combinación de los tipos 1) y 2).

El gabinete de un aparato clase II de envolvente aislante, puede formar una parte o la totalidad del aislamiento suplementario o del aislamiento reforzado. Si un aparato con aislamiento doble y/o aislamiento reforzado tiene en todas sus partes una provisión para tierra, se debe clasificar como clase I o clase 0I. Los aparatos clase II pueden tener partes operando a tensiones de seguridad extra bajas.

4.11 Aparatos clase III

Son los aparatos en los cuales la protección contra choque eléctrico, se basa en la alimentación a tensión de seguridad extra baja y en los cuales, no se generan tensiones mayores que las tensiones de seguridad extra bajas.

Los aparatos diseñados para ser operados a tensiones de seguridad extra bajas y que tengan circuitos internos que operen a tensiones diferentes de las tensiones de seguridad extra bajas, no se incluyen en esta clase.

4.12 Calorímetro de cuarto

Instalación utilizada para la determinación de la Relación de Eficiencia Energética (REE) en los aparatos objeto de esta Norma, la cual consiste en un cuarto dividido por una pared en dos compartimentos, denominados lado interno y lado externo.

En dichos compartimentos se establecen las condiciones de temperatura y humedad que se requieren para la prueba. El calorímetro de cuarto puede ser tipo ambiente balanceado o calibrado.

4.13 Carga normal

Es la carga que debe aplicarse a un aparato operado por motor, de tal forma que el esfuerzo impuesto corresponda a aquel que ocurre bajo condiciones de uso normal, teniendo en cuenta cualquier indicación de operación a corto tiempo o intermitente, con los elementos calefactores operando como en uso normal, si lo hay.

4.14 Ciclo inverso

Se refiere al ciclo inverso del acondicionador de aire, mediante el cual el mismo puede operar como un calefactor.

4.15 Claro

Es la distancia más corta entre dos partes conductoras o entre una parte conductora y la superficie envolvente del equipo, medida a través de aire.

La superficie envolvente es la superficie exterior del gabinete, considerando también aquella en la que fue colocada una lámina metálica delgada en contacto con superficies accesibles de material aislante.

4.16 Corriente nominal

Es la corriente a tensión nominal especificada en el aparato por el fabricante.

4.17 Cuerpo

El término "cuerpo" incluye: todas las partes metálicas accesibles, flechas de manija, perillas, asas y partes similares, así como todas las superficies accesibles de material aislante que para propósitos de prueba se cubren con láminas delgadas; no incluye las partes metálicas no accesibles.

4.18 Efecto neto total de enfriamiento de un acondicionador de aire

Es la capacidad total disponible de un acondicionador de aire para remover calor de un espacio cerrado, en W.

4.19 Flujo de calor fugado

Se refiere al flujo de calor que se transfiere a través de paredes, techos y pisos de los compartimentos del calorímetro, en W.

4.20 Frecuencia nominal

Es la frecuencia especificada en el aparato por el fabricante.

4.21 Herramienta

Para el propósito de esta Norma, es un desarmador (destornillador) o cualquier otro objeto que pueda usarse para accionar un tornillo o medio similar de fijación.

4.22 Igualador de presiones

Se refiere al aparato cuya función es igualar las presiones en los compartimentos del calorímetro, haciendo fluir aire en la dirección necesaria para equilibrar la presión.

4.23 Intervalo de tensiones nominales

Es el intervalo de tensiones especificado por el fabricante, expresado por sus límites superior e inferior.

4.24 Medio ambiente

Se refiere al ambiente externo del calorímetro tipo calibrado.

4.25 Medio circundante

Se refiere al medio que se encuentra en la cámara de aire que rodea a los compartimentos del calorímetro tipo ambiente balanceado.

4.26 Operación continua

Es la operación bajo carga normal o de acuerdo con las condiciones de descarga térmica adecuada durante un periodo ilimitado.

4.27 Operación intermitente

Es la operación de una serie de ciclos idénticos especificados, estando cada ciclo compuesto de un periodo de operación bajo carga normal, o de acuerdo con las condiciones de descarga térmica adecuada, seguido por un periodo de reposo con el aparato trabajando a carga mínima o totalmente desconectado.

4.28 Ranura lateral

Son las ranuras que se ubican en la parte exterior del costado del gabinete del acondicionador. Su finalidad es la de mejorar la circulación del aire en la parte del condensador. El aparato que no tiene ranuras laterales está diseñado para instalarse a través de una pared, a diferencia del que cuenta con ellas, el cual se coloca en una ventana.

4.29 Relación de Eficiencia Energética (REE)

Especifica la eficiencia energética de un acondicionador de aire tipo cuarto y se determina dividiendo el valor del efecto neto de enfriamiento en el lado interno, en W, entre el valor de la potencia eléctrica de entrada, en W, estos dos valores se obtienen de la prueba de eficiencia energética en un calorímetro de cuarto y se expresa en W/W.

4.30 Tensión de seguridad extra baja

Es una tensión nominal entre conductores y entre conductores y tierra que no exceda de 42 V o en caso de circuitos trifásicos que no excedan de 24 V entre conductores y neutro, la tensión sin carga del circuito que no exceda de 50 V y 29 V, respectivamente.

Cuando una tensión de seguridad extra baja se obtiene de una fuente principal con tensión más elevada, la obtención se hace a través de un transformador de seguridad o convertidor de devanados separados. Los límites de tensión están basados en la suposición de que el transformador de seguridad está alimentado a su tensión nominal.

4.31 Tensión nominal

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

4.32 Termostato

Es un dispositivo sensible a la temperatura, cuya temperatura de operación puede ser fija o ajustable y que en uso normal conserva la temperatura de un aparato o partes de él dentro de ciertos límites, abriendo y cerrando un circuito automáticamente.

5. Clasificación

Los acondicionadores de aire tipo cuarto con o sin calefacción, se clasifican por su capacidad de enfriamiento, así como sus características específicas de diseño, conforme la tabla siguiente:

[W]

TIPO	CLASE	CAPACIDAD DE ENFRIAMIENTO
sin ciclo inverso y con ranuras laterales	1 2 3 4 5	menor o igual a 1 758 mayor a 1 759 hasta 2 343 mayor a 2 344 hasta 4 101 mayor a 4 102 hasta 5 859 mayor a 5 860 hasta 10 600
sin ciclo inverso y sin ranuras laterales	6 7 8 9 10	menor o igual a 1 758 mayor a 1 759 hasta 2 343 mayor a 2 344 hasta 4 101 mayor a 4 102 hasta 5 859 mayor a 5 860 hasta 10 600
con ciclo inverso y con ranuras laterales	11 13	menor o igual a 5 859 mayor a 5 860 hasta 10 600
con ciclo inverso y sin ranuras laterales	12 14	menor o igual a 4 101 de 4 102 a 10 600

Nota 1: Ver equivalencia en unidades inglesas en la tabla A del Apéndice F.

Nota 2: Los acondicionadores de aire del tipo cuarto consola, se deben ubicar según su capacidad de enfriamiento dentro de las clases 6 a 10, si no tienen ciclo inverso y dentro de las clases 12 y 14 si tienen ciclo inverso.

6. Especificaciones

6.1 Eficiencia energética

La eficiencia energética de los acondicionadores de aire objeto de esta Norma, se especifica por su valor de la Relación de Eficiencia Energética (REE).

Los aparatos sujetos al cumplimiento de esta Norma, deben tener un valor de REE mayor o igual que los valores especificados en la tabla 1.

El fabricante debe marcar en la etiqueta el valor de la REE en W/W, el cual no debe ser menor del valor especificado en la tabla 1 correspondiente a la clase del aparato.

TABLA 1.- Valores de la Relación de Eficiencia Energética

[W/W]

Clase	REE
1	2,84
2	2,84
. 3	2,87
4	2,84
5	2,49
6	2,64

7	2,64
8	2,49
9	2,49
10	2,49
11	2,64
12	2,49
13	2,49
14	2,34

Nota: Ver equivalencia en unidades inglesas en la tabla B del Apéndice F.

Para determinar los valores de REE de los acondicionadores de aire objeto de esta Norma, se debe aplicar únicamente el método de prueba descrito en el inciso 8.1.

6.2 Seguridad al usuario

Los aparatos deben ser diseñados y construidos de tal forma que en uso normal, funcionen con seguridad sin provocar daños a personas o al área que lo rodea, aun en el caso de un descuido como puede ocurrir en uso normal.

6.2.1 Bajo ninguna circunstancia deben emplearse materiales que contengan asbesto en la construcción de estos aparatos.

6.2.2 Las pruebas deben efectuarse en una muestra simple como se entregue, la cual debe soportar todas las pruebas establecidas en el inciso 8.2.

6.2.3 Antes de iniciar las pruebas, el aparato se opera a tensión nominal con el objeto de verificar su funcionamiento, de acuerdo a lo indicado en el inciso 8.2.

6.2.4 Las pruebas se efectúan con el aparato o cualquier parte móvil de éste, colocados en la posición más desfavorable que pueda ocurrir un uso normal.

6.2.5 Si los resultados de las pruebas están influenciadas por la temperatura del medio ambiente, la temperatura del laboratorio, en general, debe mantenerse a 23°C ± 2°C.

6.2.6 Los aparatos se prueban con corriente alterna a frecuencia nominal. Los aparatos diseñados para más de una tensión nominal, deben probarse a la tensión más desfavorable, los aparatos diseñados para uno o más intervalos de tensiones nominales, deben probarse a la tensión más desfavorable dentro del intervalo correspondiente.

Cuando se especifique que la tensión de alimentación es igual a la tensión nominal multiplicada por un factor, para aparatos operados con motor marcados con un intervalo de tensiones nominales, la tensión de alimentación es igual a:

- El límite superior del intervalo de tensiones nominales multiplicado por este factor si es mayor de uno.
- El límite inferior del intervalo de tensiones nominales multiplicado por este factor si es menor de uno.

En donde se haga referencia a la máxima o mínima potencia de entrada, la potencia nominal relativa al límite superior o al límite inferior del intervalo de tensiones nominales, respectivamente, es la que debe considerarse.

Si un aparato con calefacción que no incorpora un motor está diseñado para un intervalo de tensiones nominales, el límite superior de ese intervalo debe ser la tensión más desfavorable dentro del intervalo. Si el aparato incorpora un motor o está diseñado para más de una tensión nominal o un intervalo de tensiones nominales, debe ser necesario hacer alguna de las pruebas a los valores mínimos, medio y máximo de la tensión nominal o del intervalo de tensiones nominales con el fin de establecer la tensión más desfavorable.

6.2.7 Los aparatos para los cuales se disponga de accesorios o calefacción alternativos, se prueban con aquellos accesorios o elementos que den los resultados más desfavorables, siempre y cuando éstos se encuentren dentro de las especificaciones del fabricante.

6.2.8 Si en uso normal el elemento calefactor no puede ser operado a menos que el motor esté funcionando, el elemento se prueba con el motor funcionando.

6.2.9 Los aparatos provistos con un control, un termostato, un regulador o similar, se prueban con esos controles ajustados en su posición más desfavorable si es que el ajuste puede ser efectuado por el usuario.

Si el medio de ajuste del control es accesible sin la ayuda de una herramienta, este requisito se aplica ya sea, si el ajuste puede ser alterado manualmente o bien con la ayuda de una herramienta; si el medio de ajuste no es accesible sin la ayuda de una herramienta, este requisito se aplica solamente si el ajuste puede ser alterado manualmente.

Un sello apropiado se considera que evita la alteración del ajuste por el usuario.

6.2.10 Cuando sea aplicable, los aparatos para empotrar se instalan de acuerdo con las instrucciones del fabricante, tan apegado como sea posible a las condiciones normales de instalación.

6.2.11 Los aparatos diseñados para ser alimentados por medio de un cable o cordón flexible, son probados con el cable o cordón flexible, apropiado conectado al aparato.

6.2.12 Para aparatos con calefacción, cuando se especifique que el aparato debe ser conectado a una tensión tal que la potencia de entrada sea mayor que la potencia nominal, la tensión se aplica solamente a los elementos calefactores sin coeficientes (para la resistencia) de temperatura positiva apreciable. Para otros elementos calefactores la tensión de prueba se determina de acuerdo al inciso 8.2.6.2.

En general, se considera que el coeficiente de temperatura es apreciable si a tensión nominal, la potencia de entrada del aparato en frío difiere por más de 25% de la potencia de entrada a la temperatura de operación.

6.2.13 Los aparatos clase III se prueban en conjunto con sus transformadores de alimentación si es que éstos se venden normalmente con el aparato.

6.2.14 Para la aplicación de la prueba indicada en el inciso 8.2.3.1, los aparatos deben ser construidos y cubiertos de tal forma que la protección contra contactos accidentales con partes vivas sea adecuada; así, para aparatos clase II con partes metálicas separadas entre partes vivas, debe ser únicamente por aislamiento básico; este requisito se aplica para todas las posiciones del aparato cuando éste está alambrado y operando como en uso normal, aun después de abrir tapas y puertas y quitar partes desmontables.

Las partes que operan tensión de seguridad extra baja que no excedan de 24 V no son consideradas como partes vivas.

Si un fabricante instruye al usuario en cómo remover una parte durante uso normal o mantenimiento del aparato, tal parte se considera como una parte desarmable aun si se tiene que usar alguna herramienta.

Este requisito excluye el uso de fusibles roscados y cortacircuitos miniatura tipo roscado si ellos son accesibles sin la ayuda de una herramienta. Esto implica que los casquillos utilizados como dispositivos terminales para elementos calefactores desmontables, deban ser de tal forma que prevean el contacto accidental con partes vivas cuando ha sido removido el elemento calefactor.

Las resinas autoendurecedoras no se consideran como compuestos sellantes.

6.2.15 Para la aplicación de la prueba indicada en el inciso 8.2.3.2, las flechas de las perillas o botones de operación, manijas, palancas, etc., no deben estar energizadas.

6.2.16 Para la aplicación de las pruebas indicadas en los incisos 8.2.3.3, 8.2.3.4 y 8.2.10.2, las partes separadas de partes vivas por aislamiento doble o aislamiento reforzado, no se consideran como susceptibles de volverse vivas en el caso de una falla de aislamiento; la conexión de partes metálicas accesibles a una terminal o contacto de tierra no elimina la necesidad de realizar estas pruebas.

6.2.17 Para la aplicación de la prueba indicada en el inciso 8.2.3.3, para aparatos que no sean de la clase III, las manijas, palancas y perillas que son sostenidas u operadas en uso normal, no deben quedar energizadas en el caso de una falla eventual del aislamiento. Si estas manijas, palancas y perillas son de metal, deben estar cubiertas adecuadamente por material aislante, o sus partes accesibles deben estar separadas de sus flechas o medios de fijación por un aislamiento suplementario.

6.2.18 Para la aplicación de la prueba indicada en el inciso 8.2.3.4, las agarraderas que en uso normal son continuamente sujetadas por la mano deben ser construidas en forma tal, que cuando se sujetan como en uso normal, el contacto eléctrico accidental entre la mano del operador y las partes metálicas que pueden energizarse en caso de una falla eléctrica, sea improbable.

6.2.19 Para la aplicación de la prueba indicada en el inciso 8.2.3.5, los aparatos que están diseñados para ser conectados a la fuente de alimentación mediante una clavija, deben ser diseñados de tal manera, que en uso normal no haya riesgo de choque eléctrico por capacitores cargados cuando se tocan las terminales de la clavija.

6.2.20 Para la aplicación de las pruebas indicadas en los incisos 8.2.4.1, 8.2.4.2 y 8.2.4.3, los motores deben arrancar en todas las condiciones de carga normal que existan durante su uso. Los interruptores de arranque automático o centrífugos deben operar adecuadamente y sin falso contacto.

La corriente de arranque no debe provocar la fusión de un elemento fusible de acción rápida, cuando:

- La corriente nominal del elemento fusible esté de acuerdo con lo marcado en el aparato.
- Igual a la corriente nominal del aparato con un mínimo de 10 A para aparatos que tienen una tensión que excede 130 V y de 16 A para aparatos que tienen una tensión nominal igual o menor a 130 V, si la corriente nominal del elemento fusible apropiado no está indicada en el aparato.

Los protectores de sobrecarga no deben operar durante condiciones normales de arranque.

6.2.21 Para la aplicación de la prueba indicada en el inciso 8.2.5.1, la potencia de entrada de aparatos con elementos calefactores retirables, a tensión de prueba y temperatura de operación normal, no se debe desviar de la potencia nominal más allá de lo indicado en la tabla 2.

TABLA 2.- Desviaciones permitidas en potencia

Tipo	Potencia nominal de entrada en watts	Desviación
Aparatos con elemento calefactor	Que no exceda de 100 Que exceda de 100	± 10% ± 10%
Aparato operado por motor	De 0 hasta e incluso 33,3 Más de 33,3 hasta e incluso 150 Más de 150 hasta e incluso 300 Más de 300	± 10 W ± 30% ± 45 W ± 15%

6.2.22 Para la aplicación de la prueba indicada en el inciso 8.2.5.2, si un aparato operado por motor está marcado con una corriente nominal, la corriente tomada por el aparato no debe exceder esa corriente nominal por más de 10%.

6.2.23 Durante las pruebas del inciso 8.2.6 los interruptores térmicos no deben operar, las elevaciones de temperatura son verificadas continuamente y no deben exceder de los valores indicados en la tabla 3, los componentes selladores, si los hay, no deben derretirse.

TABLA 3.- Elevación de temperatura permisible

Partes	Elevación de temperatura (K)
Devanados (1): - Clase A - Clase E - Clase B - Clase F - Clase H - Clase 200 - Clase 220 - Clase 250	 75 (65) 90 (80) 95 (85) 115 140 160 180 210
Espigas de las bases de los conectores: - para condiciones muy calientes - para condiciones calientes - para condiciones frías	 130 95 40
Terminales, incluyendo terminales de puesta a tierra, para los conductores de aparatos estacionarios, a menos que sean suministrados con un cable de alimentación de energía	60
Ambiente de interruptores, termostatos y limitadores de temperatura (2): - sin marcado T - con marcado T	 30 T - 25
Aislamiento de hule o cloruro de polivinilo de alambrados internos y externos, incluyendo cables de alimentación: - con marcado T	 T - 25
Para cubiertas de cables usadas como aislamiento suplementario	35
Contactos corredizos de carretes de cables	65
Hule u otros distintos a los sintéticos utilizados en empaques u otras partes, cuyo deterioro podría afectar la seguridad: - cuando se usa como aislamiento suplementario o como aislamiento reforzado - en otros casos	 40 50
Portalámparas E 26 y E 27 - tipo metálico o cerámico - tipo aislado, distinto del cerámico - con marcado T	160 120 T - 25

Portalámparas E 14, B 15 y B 22: - tipo metálico o cerámico - tipo aislado, distinto del cerámico - con marcado T	 130 90 T - 25
Material utilizado como aislamiento distinto del especificado para los conductores y devanados: - tejido impregnado o barnizado, papel o cartón prensado - laminados aglomerados con: * resinas melaminas-formaldehídos o fenol disolvente * resinas de urea-formaldehído - tablillas de circuito impreso impregnadas con resina epóxica - materiales moldeados de: * fenol-formaldehído con carga celulósica * fenol-formaldehído con carga mineral * melamina-formaldehído * urea-formaldehído - poliéster con refuerzo de fibra de vidrio - hule silicón - politetrafluoroetileno - mica pura y material cerámico fuertemente sintetizado, cuando dichos materiales son utilizados como aislamiento reforzado o aislamiento suplementario	 70 85 (175) 65 (150) 120 85 (175) 100 (200) 75 (160) 65 (150) 110 145 265 400
Envolventes externas de aparatos operados por motor, excepto jaladeras sostenidas con la mano en uso normal	60
Jaladeras, manecillas, asas y partes similares las cuales son continuamente empuñadas en uso normal (por ejemplo, soldadoras): - de metal - de porcelana o material vitrificado - de material moldeado, hule o madera	 30 40 50
Jaladeras, manecillas, asas y partes similares las cuales en uso normal son empuñadas solamente durante cortos periodos de tiempo (por ejemplo de interruptores): - de metal - de porcelana o material vitrificado - de material moldeado, hule o madera	 35 45 60
Partes en contacto con aceite que tiene un punto de ignición de t °C	t - 50
Cualquier punto donde el aislamiento de los conductores pueda entrar en contacto con partes de una caja de terminales o compartimento utilizado para la conexión de un aparato estacionario no provisto con cables de alimentación: - cuando la hoja de instrucciones requiere el uso de cables de alimentación con marcado T	 T - 25

Notas de la tabla 3

1. Para permitir el hecho de que la temperatura de los devanados de los motores universales, esté habitualmente por arriba de la temperatura en los puntos donde se colocan los termopares, los números sin paréntesis se aplican cuando se utiliza el método de resistencia y aquellos entre paréntesis se aplican cuando se utilizan termopares. Para los devanados de las bobinas y motores de corriente alterna, los números entre paréntesis aplican en ambos casos.

Para motores construidos de tal forma que se impide la circulación de aire entre el interior y el exterior de la carcaza pero no lo suficientemente cerrados para ser considerados herméticos los límites de incremento de temperatura pueden ser aumentados en 5 K.

Esta prueba no aplica a relevadores, solenoides y aquellos dispositivos con devanado de operación momentáneo.

2. T significa la máxima temperatura ambiente a la cual el componente o su palanca de interrupción puede operar.

El ambiente es la temperatura del aire en el punto más caliente a una distancia de 5 mm de la superficie del componente en cuestión.

Para efectos de esta prueba, los interruptores y termostatos marcados con características nominales individuales pueden ser considerados exentos de indicaciones para la temperatura de funcionamiento máxima, si así es requerido por el fabricante del aparato.

3. El valor indicado entre paréntesis se aplica si el material es usado para mangos, jaladeras, manecillas, asas, perillas, sujetadores y similares que están en contacto con metal caliente.

Los valores de la tabla 3 están basados en una temperatura ambiente sin que exceda de 25°C, pero ocasionalmente alcanza 35°C.

Sin embargo, los valores específicos de la elevación de temperatura están basados sobre 25°C.

6.2.24 Para la aplicación de las pruebas indicadas en los incisos 8.2.7.1, 8.2.7.2 y 8.2.7.3, los aparatos con elementos calefactores deben ser diseñados y construidos para que soporten sobrecargas que ocurren en uso normal.

Los aparatos manuales deben ser suspendidos en su posición normal sin corriente de aire.

Aparatos normalmente usados sobre el piso o una mesa deben ser colocados sobre un soporte horizontal lejos de la pared.

Aparatos normalmente fijos a una pared deben ser fijados a una pared tan cerca como sea posible al piso o al techo, como probablemente ocurriría en uso normal, a menos que especifique lo contrario el fabricante.

6.2.25 Durante la prueba del inciso 8.2.7.2 los protectores térmicos de restablecimiento manual que son accesibles solamente con la ayuda de una herramienta, o que requiere el remplazo de una parte, no deben operar y no deben acumularse vapor o gas inflamable dentro del aparato.

Pueden usarse enfriadores con el objeto de reducir el periodo de enfriamiento. Para aparatos que incorporan un motor cuya operación puede afectar las condiciones de los elementos calefactores, el motor se opera desde un suministro exterior de tensión nominal bajo condiciones de carga normal.

6.2.26 El aislamiento eléctrico del aparato a la temperatura de operación debe ser adecuado y la corriente de fuga en uso normal no debe ser excesiva.

Aparatos calefactores y otros aparatos combinados, se operan con todos los elementos calefactores en circuito; la tensión de alimentación debe ser tal que la potencia sea de 1,15 veces la potencia de entrada máxima.

Aparatos operados con motor y aparatos combinados se operan a una tensión igual a 1,06 veces la tensión de prueba.

Aparatos trifásicos los cuales se pueden también conectar a alimentaciones monofásicas, se prueban como aparatos monofásicos con las tres terminales conectadas en paralelo.

Las pruebas se hacen mientras el aparato está conectado a la fuente de alimentación, excepto para aparatos trifásicos que no son adecuados para la fuente monofásica.

6.2.27 Para la aplicación de la prueba indicada en el inciso 8.2.8.2, para todos los aparatos después de un tiempo de operación, como se especifica en el inciso 8.2.6.5, la corriente de fuga no debe exceder de los valores siguientes:

- Partes metálicas accesibles y laminillas delgadas:

a) Para aparatos clase 0, clase 0I y clase III, 0,5 mA.

b) Para aparatos estacionarios clase I, operados por motor 3,5 mA.

c) Para aparatos calefactores estacionarios clase I con elementos calefactores desmontables, o que pueden desconectarse separadamente 0,75 mA o 0,75 mA por kW de potencia nominal para cada uno de los elementos o grupo de elementos, cualquiera que sea el mayor, con un máximo de 5 mA para los aparatos en general.

d) Para otros aparatos calefactores estacionarios clase I, 0,75 mA o 0,75 mA por kW de potencia nominal del aparato, cualquiera que sea mayor, con un máximo de 5 mA.

e) Para aparatos clase II, 0,25 mA.

- Para partes metálicas de aparatos clase II separadas de partes vivas por aislamiento básico solamente, si el aparato está clasificado de acuerdo al grado de protección contra la humedad como:

a) Aparatos ordinarios 5,0 mA.

b) Otros aparatos 3,5 mA.

6.2.28 Para la aplicación de la prueba indicada en el inciso 8.2.9.1, las entradas para cables, si las hay, se dejan abiertas; si existen perforaciones falsas, una de ellas se debe abrir.

Los componentes eléctricos, incluyendo elementos calefactores retirables, cubiertas y otras partes que puedan ser retiradas sin ayuda de una herramienta se retiran y, si es necesario, se someten al tratamiento de humedad con la parte principal.

6.2.29 Para la aplicación de la prueba indicada en el inciso 8.2.10.1, la resistencia de aislamiento no debe ser menor que el valor mostrado en la tabla 4.

TABLA 4.- Resistencia de aislamiento

Aislamiento para ser probado	Resistencia de aislamiento (MΩ)
Entre partes vivas y el cuerpo	
- Para aislamiento básico	2
- Para aislamiento reforzado	7
Entre partes vivas y partes metálicas de aparatos clase II que están separados de las partes vivas por asilamiento básico solamente	2
Entre partes metálicas de aparatos clase II que están separados de las partes vivas por un aislamiento básico y el cuerpo	5

6.2.30 El valor de la tensión de prueba y los puntos de aplicación para la prueba del inciso 8.2.10.2, se muestra en la tabla 5.

TABLA 5.- Tensión de prueba

Puntos de aplicación de la tensión de prueba	Tensión de prueba (V)		
	Aparatos clase III	Aparatos clase II	Otros aparatos
1. Entre partes vivas y partes del cuerpo que están separadas de las partes vivas por:			
- Solamente aislamiento básico	500	-----	1250
- Aislamiento reforzado	------	3750	3750
2. Entre partes vivas de diferente polaridad	500		
3. Para partes con doble aislamiento, entre partes metálicas superadas de partes vivas por un aislamiento básico solamente y		1250	1250
- Partes vivas	-----	1250	1250
- El cuerpo	-----	2500	2500
4. Entre laminillas metálicas en contacto con mangos, perillas, sujetadores y similares y su ejes, si éstos pueden llegar a las partes vivas en el caso de una falla del aislamiento	-----	2500	2500 (1250)
5. Entre el cuerpo y el cordón suministrador de potencia, enrollado con alguna laminilla de metal o varilla metálica de diámetro igual como el cordón suministrador de potencia, insertando en su lugar, fijando dentro de la entrada del forro de material aislante, guardacordón, sujetacordón y similares		2500	1250

La prueba entre partes vivas de diferente polaridad, se hace solamente en donde se puede desconectar sin dañar el aparato.

El valor entre paréntesis se aplica a los aparatos clase 0.

6.2.31 Para la aplicación de la prueba indicada en el inciso 8.2.10.3, ver el inciso 6.2.25.

6.2.32 Para la aplicación de las pruebas indicadas en los incisos 8.2.11.1, 8.2.11.2, 8.2.11.3, 8.2.11.4, los aparatos deben diseñarse de tal manera que se prevenga el riesgo posible de incendio, daño mecánico que afecte la seguridad o protección contra choque eléctrico como resultado de una operación anormal del aparato.

6.2.33 Para la aplicación de la prueba indicada en el inciso 8.2.11.5, al final del periodo especificado de prueba o en el instante de operación de fusibles, desconectadores térmicos, dispositivos de protección del motor y dispositivos similares, a la temperatura de los devanados no debe exceder los valores mostrados en la tabla 6.

Una prueba a rotor bloqueado se efectúa trabajando las partes móviles si el aparato:

- tiene partes móviles susceptibles de ser trabadas;
- tiene motores con par a rotor bloqueado menor que el par a plena carga;
- está diseñado para ser controlado remota o automáticamente;
- es susceptible de funcionar de manera continua sin vigilancia.

Si un aparato tiene más de un motor, la prueba se hace a cada motor por separado.

La norma particular indica qué aparatos tienen partes en movimiento susceptibles de ser trabadas o si es posible que sean operados sin vigilancia.

Los aparatos que incorporan motores que tengan capacitores en el circuito de un devanado auxiliar se operan con el rotor bloqueado, con los capacitores en cortocircuito o en circuito abierto, uno a la vez, cualquiera que sea lo más desfavorable, a menos que el aparato no esté diseñado para usarse sin vigilancia y el motor esté provisto con un capacitor que cumpla con las normas de capacitores en vigor.

TABLA 6.- Límites de temperatura

Tipo de aparato	Límites de temperatura en K (°C)				
	Clase A	Clase E	Clase B	Clase F	Clase H
Aparatos provistos con un control de tiempo y que no están diseñados para usarse sin vigilancia y aparatos para ser operados por 30 s	473 (200)	488 (215)	498 (225)	513 (240)	533 (260)
Otros aparatos:					
Si están protegidos por impedancia	423 (150)	438 (165)	448 (175)	463 (190)	483 (210)
Si están protegidos por dispositivos de protección los cuales operan durante la primera hora, valor máximo					
Después de la primera hora, valor máximo	473 (200)	488 (215)	498 (225)	513 (240)	533 (260)
Después de la primera hora, promedio aritmético	448 (175) 423 (150)	463 (190) 438 (165)	473 (200) 448 (175)	488 (215) 463 (190)	508 (235) 483 (210)

6.2.34 Para la aplicación de la prueba indicada en el inciso 8.2.12.1, las partes en movimiento de aparatos operados por motor, deben, en la medida que sea compatible con su uso y funcionamiento, estar arregladas o encerradas de tal manera que proporcionen, en uso normal, una protección adecuada de las personas contra los accidentes.

Las cubiertas de protección, guardas y los dispositivos de seguridad similares, deben tener una resistencia mecánica adecuada.

No debe ser posible retirarlos sin la ayuda de una herramienta a menos que su remoción sea necesaria en uso normal.

Los desconectadores térmicos de restablecimiento automático y relevadores de sobrecorriente no deben ser incorporados, si su cierre inesperado causa daño.

6.2.35 Para la aplicación de la prueba indicada en el inciso 8.2.13.1, los aparatos deben ser construidos de tal manera que funcionen en todas las posiciones que se esperan en uso normal.

6.2.36 Para la aplicación de las pruebas indicadas en los incisos 8.2.13.2 y 8.2.13.3, los aparatos que pueden ser ajustados a diferentes tensiones deben estar construidos de tal forma, que no sea probable que ocurra el cambio accidental del ajuste.

Los aparatos deben construirse de tal forma, que no sea probable que ocurra el cambio accidental del termostato u otro dispositivo de control, si esto puede resultar un peligro.

6.2.37 Para la aplicación de la prueba indicada en el inciso 8.2.13.4, los aparatos deben construirse en tal forma que su aislamiento eléctrico no pueda ser afectado por agua que pueda condensarse sobre superficies frías, o por líquido que pueda fugarse de recipientes, mangueras, coples y similares que sean parte del aparato.

Más aún, el aislamiento eléctrico de aparatos clase II no debe ser afectado, aun cuando se rompa una manguera, falle un sello contra fuga, etc.

6.2.38 Para la aplicación de la prueba indicada en el inciso 8.2.13.5, las manijas, perillas, agarraderas, palancas y similares, deben estar fijadas en forma confiable, de tal manera que no puedan aflojarse en uso normal, si esto resultara peligroso. Si las manijas, perillas y similares se usan para indicar la posición de interruptores o componentes similares, no debe ser posible fijarlos en forma equivocada si esto pudiera resultar un peligro.

6.2.39 Para la aplicación de la prueba indicada en el inciso 8.2.13.6, las piezas separadoras diseñadas para evitar que las paredes del aparato se sobrecalienten, deben estar instaladas de tal manera que no sea posible removerlas desde el exterior del aparato por medio de un destornillador.

6.2.40 Para la aplicación de la prueba indicada en el inciso 8.2.13.7, los aparatos clase 0, 0I y II, deben estar construidos de tal manera que al flexionarse por el calentamiento, los conductores calefactores no pueden energizar las partes metálicas accesibles.

6.2.41 Para la aplicación de la prueba indicada en el inciso 8.2.13.8, para aparatos que tengan compartimentos a los cuales se tenga acceso sin la ayuda de una herramienta, y aquellos que deban ser limpiados en uso normal, las conexiones eléctricas deben ser arregladas de tal manera que sean sometidas a jalones durante el mantenimiento que realice el usuario.

6.2.42 Si los aparatos clase 0I o I tienen partes metálicas accesibles que no estén conectadas a una terminal o contacto de tierra, y no estén separadas de partes vivas por una parte metálica intermedia que esté conectada a una terminal o contacto de tierra, tales partes deben cumplir con los requisitos especificados para aparatos clase II.

6.2.43 Cuando un aparato clase 0, 0I, I y II tengan partes operando a tensiones de seguridad extrabajas, tales partes deben cumplir con los requisitos especificados para aparatos clase III.

7. Muestreo

De acuerdo con el artículo 73 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las Secretarías de Energía y Economía; a través de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía y la Dirección General de Normas, deben de establecer el procedimiento de evaluación de la conformidad (PEC), correspondiente a esta Norma Oficial Mexicana, en el cual se incluirá el muestreo.

8. Métodos de prueba

8.1 Eficiencia energética

El método de prueba tiene por objeto la determinación de la Relación de Eficiencia Energética (REE) de acondicionadores de aire tipo cuarto.

8.1.1 Instrumentos de medición y equipo de prueba

La prueba de eficiencia energética se lleva a cabo en un calorímetro de cuarto, inciso 4.12, en donde los compartimentos deben tener dimensiones interiores mínimas de 2,7 m por lado y una distancia de la parte alta del aparato al techo de no menos de 1 m, para evitar restricciones de flujo de aire en los puntos de admisión y descarga del acondicionador sometido a prueba. El calorímetro puede ser tipo calibrado o ambiente balanceado, conforme con las especificaciones del Apéndice A.

El registro, descripción y exactitud de los instrumentos, así como las magnitudes que se miden en la prueba, se especifican en los apéndices C y D.

Las variaciones permisibles para las lecturas de las magnitudes de operación del calorímetro, realizadas durante la prueba, deben permanecer dentro de los límites establecidos en la tabla B del Apéndice D.

8.1.2 Condiciones de prueba

Para efectuar la prueba, el aparato se instala dentro del calorímetro de cuarto en la pared divisoria, con todos sus accesorios funcionando y a la máxima capacidad de operación; asimismo, se sellan todos los huecos con material aislante térmico para evitar la transferencia de calor entre el lado interno y externo del calorímetro.

Las puertas de acceso en el calorímetro deben de cerrarse herméticamente, después de instalar y poner a funcionar el aparato y calorímetro.

La prueba se lleva a cabo a las condiciones especificadas en la tabla 7, las cuales deben mantenerse dentro de un intervalo de variación permisible por lo menos una hora antes de iniciar la prueba y durante la misma.

TABLA 7.- Condiciones de prueba

Magnitud	Valor
Temperatura del lado interno bulbo seco * bulbo húmedo	 27°C 19°C
Temperatura del lado externo bulbo seco * bulbo húmedo	 35°C 24°C
Tensión	**
Frecuencia	60 Hz

Notas: Ver equivalencia de unidades inglesas en la tabla C del Apéndice F.

Las variaciones permisibles se establecen en la tabla B del Apéndice D.

* Este valor aplica también para el medio circundante.

** Para unidades con tensión dual debe usarse la tensión más baja durante la prueba.

Para unidades con tensión simple se puede usar una tensión de 115 V o 230 V durante la prueba.

8.1.3 Procedimiento

Se debe registrar de forma continua los valores de las temperaturas fijadas en la tabla 7, cuando se alcancen las condiciones establecidas se verifica que se mantengan dentro de las variaciones permisibles durante una hora; al cumplirse este requisito, se inicia la medición de las magnitudes que son aplicadas al cálculo del efecto neto de enfriamiento, al menos cada 10 minutos durante 1 hora.

Con los valores registrados cada vez, se calcula el efecto neto de enfriamiento de ambos lados del calorímetro conforme a los incisos 8.1.4 y 8.1.5; los cuales deben coincidir dentro de un 4%, utilizando la siguiente ecuación:

$$\left(\frac{\Phi_{ti} - \Phi_{te}}{\Phi_{ti}} \right) \times 100 \leq 4\%$$

en donde:

Φ_{ti} es el efecto neto total de enfriamiento en el lado interno, calculado en el inciso 8.1.4, en W.

Φ_{te} es el efecto neto total de enfriamiento en el lado externo, calculado en el inciso 8.1.5, en W.

La prueba no es válida si no se cumplen estas condiciones.

Se determina el promedio de los siete valores de cada magnitud, que son aplicados para calcular el efecto neto total de enfriamiento tanto en el lado interno como en el externo y la REE, conforme a los procedimientos establecidos en los incisos 8.1.4, 8.1.5 y 8.1.6.

8.1.4 Cálculo del efecto neto total de enfriamiento en el lado interno del calorímetro

Para el cálculo del efecto neto total de enfriamiento en el lado interno, se utiliza la siguiente ecuación:

$$\Phi_{ti} = \left[\sum P_i + qm_i \left(h_{qm1} - h_{qm2} \right) + \Phi_{1p} + \Phi_{1r} \right] \times \left[1 + \frac{0{,}0024 \left(101325 - p_{bl} \right)}{1000} \right] \quad (1)$$

en donde:

Φ_{ti} es el efecto neto total de enfriamiento del lado interno, corregido en consideración de la altitud, a la cual se encuentra el laboratorio de pruebas, en W.

ΣP_i es la suma de las potencias eléctricas de entrada a los diferentes aparatos que conforman el equipo de reacondicionamiento de aire del lado interno, en W.

qm_i es el flujo de agua suministrada durante la prueba al lado interno para humidificación, en kg/s. En caso que no se suministre agua durante la prueba, qmi es la cantidad de agua evaporada en el humidificador.

h_{qm1} es la entalpía del agua que se suministra durante la prueba al lado interno para humidificación, en kJ/kg. Este valor se determina mediante la siguiente ecuación:

$h_{qm1} = t_{qm1}\ Cp_{qm1}$

en donde:

t_{qm1} es la temperatura del agua suministrada durante la prueba. En caso de que no se suministre agua durante la prueba, t_{qm1} debe ser la temperatura del agua en el tanque del humidificador, en °C.

Cp_{qm1} es el calor específico del agua correspondiente a t_{qm1} y 101 325 Pa de presión, en kJ/kg°C.

h_{qm2} es la entalpía de la humedad del aire que se condensa en el acondicionador del lado interno en kJ/kg. Este valor se determina mediante la siguiente ecuación:

$h_{qm2} = t_{bhs}\ Cp_{qm2}$

en donde:

t_{bhs} es la temperatura de bulbo húmedo del aire que está saliendo del acondicionador en el lado interno[3], en °C.

Cp_{qm2} es el calor específico del agua correspondiente a t_{bhs} y 101 325 Pa de presión, en kJ/kg°C.

Φ_{1p} es el flujo de calor fugado del lado externo que ingresa al lado interno a través de la pared divisoria ya que la temperatura en el lado externo es mayor que la del lado interno, en W. Φ_{1p} se calcula haciendo uso de la ecuación (4) del Apéndice B.

Φ_{1r} es el flujo de calor fugado del medio que circunda al lado interno, que ingresa a través de sus paredes, techos y pisos, excepto la pared divisoria, en caso que la temperatura en el lado interno sea menor que la del medio que circunda al mismo, en W. Φ_{1r} se calcula haciendo uso de la ecuación (5) del Apéndice B.

$\left[1+\frac{0{,}0024(101325-p_{bl})}{1000}\right]$ Es el factor de corrección por altitud en consideración del lugar en donde se realiza la prueba. Dicho factor se deriva del siguiente criterio: El valor de Φ_{ti} debe ser incrementado a razón de 0,24% por cada 1 000 Pa de presión barométrica por debajo de 101 325 Pa que tenga la presión barométrica del lugar donde se realiza la prueba.

en donde:

p_{bl} presión barométrica que tiene el lugar en donde se realiza la prueba, en Pa.

8.1.5 Cálculo del efecto neto total de enfriamiento en el lado externo del calorímetro

Para el cálculo del efecto neto total de enfriamiento en el lado externo, se utiliza la siguiente ecuación:

$$\Phi_{te}=\left[\Phi_c-\sum P_e-P+qm_i\left(h_{qm3}-h_{qm2}\right)+\Phi_{1p}+\Phi_{1o}\right]\times\left[1+\frac{0{,}0024(101325-p_{bl})}{1000}\right] \quad (2)$$

en donde:

$\Phi_c = qm_s\ (h_{qms2} - h_{qms1})$

Φ_{te} es el efecto neto total de enfriamiento en el lado externo, corregido en consideración de la altitud, a la cual se encuentre el laboratorio de pruebas, en W.

Φ_c es el flujo de calor rechazado hacia el exterior por el serpentín de enfriamiento del equipo de reacondicionamiento de aire del lado externo, en W.

qm_s es el flujo de agua de enfriamiento en el serpentín del lado externo, en kg/s.

h_{qms1} es la entalpía del agua a la entrada del serpentín de enfriamiento del lado externo, en kJ/kg. Este valor se determina mediante la siguiente ecuación:

$h_{qms1} = t_{qms1}\ Cp_{qms1}$

en donde:

t_{qms1} es la temperatura del agua a la entrada del serpentín de enfriamiento, en °C.

Cp_{qms1} es el calor específico del agua correspondiente a t_{qms1} y 101 325 Pa de presión, en kJ/kg°C.

[3] Debido a que el punto de medición de la temperatura del condensado es inaccesible, se utiliza como referencia el valor de tbhs.

h_{qms2} es la entalpía del agua a la salida del serpentín de enfriamiento del lado externo, en kJ/kg. Este valor se determina mediante la siguiente ecuación:

$$h_{qms2} = t_{qms2}\, Cp_{qms2}$$

en donde:

t_{qms2}: es la temperatura del agua a la salida del serpentín de enfriamiento, en °C.

Cp_{qms2} es el calor específico del agua en correspondiente a t_{qms2} y 101 325 Pa de presión, en kJ/kg°C.

ΣP_e es la suma de las potencias eléctricas de entrada a los diferentes aparatos que conforman el equipo de reacondicionamiento de aire del lado externo, así como también al igualador de presiones, en W.

P es la potencia eléctrica total de entrada al aparato sometido a prueba, en W.

qm_i es el flujo de agua suministrada durante la prueba al lado interno para humidificación; determinado en el inciso 8.1.4, en kg/s.

h_{qm3} es la entalpía de la humedad del aire que condensa en el serpentín de enfriamiento del equipo de reacondicionamiento de aire del lado externo, en kJ/kg. Este valor se determina mediante la siguiente ecuación:

$$h_{qm3} = t_{qm3}\, Cp_{qm3}$$

en donde:

t_{qm3} es la temperatura del condensado en °C.

Cp_{qm3} es el calor específico del agua correspondiente a t_{qm3} y 101 325 Pa de presión, en kJ/kg°C.

h_{qm2} es la entalpía de la humedad del aire que condensa en el aparato del lado interno, calculado en el inciso 8.1.4, en kJ/kg.

Φ_{1p} es el flujo de calor fugado, calculado en el inciso 8.1.4, conforme a la ecuación (4) del Apéndice B, en W.

Φ_{1o} es el flujo de calor fugado del lado externo que se pierde a través del resto de paredes, techos y pisos, en caso de que la temperatura en el lado externo sea mayor que la del medio que circunda al mismo, Φ_{1o} se calcula haciendo uso de la ecuación (6) del Apéndice B, en W.

$\left[1+\frac{0{,}0024(101325-p_{bl})}{1000}\right]$ es el factor de corrección por altitud en consideración del lugar donde se realiza la prueba, del inciso 8.1.4

8.1.6 Cálculo de la Relación de Eficiencia Energética (REE)

La Relación de Eficiencia Energética (REE) del aparato en prueba, se obtiene con la siguiente expresión:

$$REE = \frac{\Phi_{ti}}{P} \qquad (3)$$

en donde:

Φ_{ti} es el efecto neto total de enfriamiento determinado en el lado interno calculado en el inciso 8.1.4, en W.

P es el promedio de las siete mediciones de potencia eléctrica total de entrada al acondicionador de aire, tomadas durante la prueba, en W.

8.2 Seguridad al usuario

Los aparatos objeto de esta Norma deben cumplir con las siguientes pruebas de seguridad:

8.2.1 Tensión de prueba

El valor de la tensión de prueba debe ser 115 V ± 1 V para tensión nominal de 127 V ± 10% y 230 V ± 1V para tensión nominal de 220 V ± 10%, a una frecuencia de 60 Hz.

8.2.2 Instrumentos de medición y equipo de prueba

Para efectuar las pruebas de seguridad aplicables a estos aparatos es necesario contar con el siguiente equipo:

- Aguja de prueba
- Analizador de potencia
- Cámara de humedad (integra registro de temperatura y humedad)
- Cronómetro
- Dedo de prueba rígido
- Dedo de prueba articulado
- Dinamómetro
- Higrómetro
- Indicador de temperatura
- Medidor de corriente de fuga
- Meghómetro
- Multímetro
- Probador de rigidez dieléctrica

8.2.3 Protección contra choque eléctrico

8.2.3.1 Dedo y aguja de prueba

El cumplimiento del inciso 6.2.14 se verifica por inspección, excepto como se especifica más adelante por el visible enrojecimiento de los elementos calefactores y las partes que soportan tales elementos, por una verificación con el dedo de prueba normalizado según figuras 1 y 2.

Como complemento, aberturas en aparatos clase II y aberturas en aparatos clase 0I y clase I diferentes de aquellas conectadas en partes metálicas a una terminal de tierra, y conexión a tierra y aquellas que den acceso a partes vivas, se prueban con la aguja de prueba mostrada en la figura 3. El dedo de prueba y la aguja de prueba se aplican sin fuerza apreciable en todas las posiciones posibles, excepto para aparatos que se usan normalmente sobre el piso y que tienen una masa mayor de 40 kg.

Los aparatos que se montan sobre la pared y los empotrados, se deben probar como los entrega el fabricante.

Los aparatos diseñados para ser ensamblados pero que se entregan desarmados, deben probarse después de ser ensamblados.

Para aparatos provistos con partes movibles tales como aquellos hechos para variar la distribución de calor o la tensión de bandas, son probados con el dispositivo ajustado en la posición más desfavorable dentro de su intervalo de ajuste.

Las aberturas de los aparatos son probadas con los dedos de prueba mostrados en las figuras 1 y 2, conforme al siguiente procedimiento:

Aplicar al dedo de prueba rígido, una fuerza de 20 N, si el dedo entra se repite la prueba con el dedo articulado y no debe tocar partes vivas o en movimiento.

Si el dedo rígido no entra, la fuerza aplicada se aumenta a 30 N. Si entonces la guarda es desplazada o la abertura es distorsionada de tal manera que el dedo mostrado en la figura 2 pueda ser insertado sin fuerza, la prueba con este último dedo es repetida. Se debe usar un indicador de contacto eléctrico.

No debe ser posible tocar con el dedo de prueba partes vivas desnudas o partes vivas protegidas por laca, porcelana, barnices, baños o compuestos sellantes, algodón, películas de óxido. Como complemento, no debe ser posible tocar partes vivas desnudas o partes metálicas con la aguja de prueba, cuando se prueban las aberturas como se indicó anteriormente, separadas de partes vivas por aislamiento básico solamente, con el dedo de prueba mostrado en la figura 1.

Para aquellos aparatos que no sean clase II, la prueba para partes vivas de todos los polos de elementos calefactores con visible enrojecimiento, los cuales pueden ser desconectados por la acción de un solo interruptor, y para partes que soportan tales elementos a condición de que sea obvio que desde la parte exterior del aparato, sin remover cubiertas y similares que estas partes están en contacto con el elemento, se hace con el probador mostrando en la figura 4 en lugar del dedo de prueba, siendo aplicado dicho probador sin fuerza apreciable.

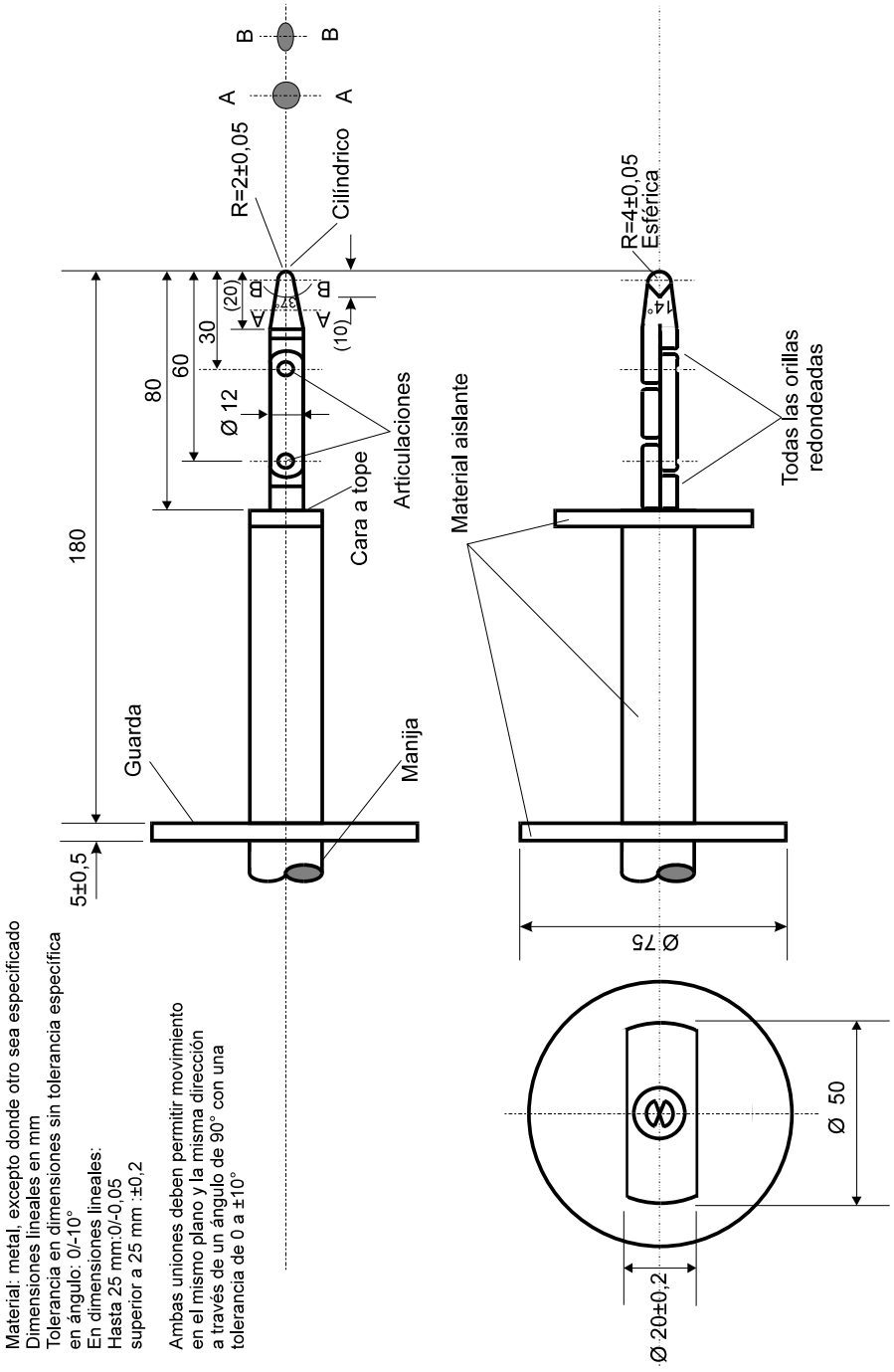


Figura 1. Dedo de prueba articulado

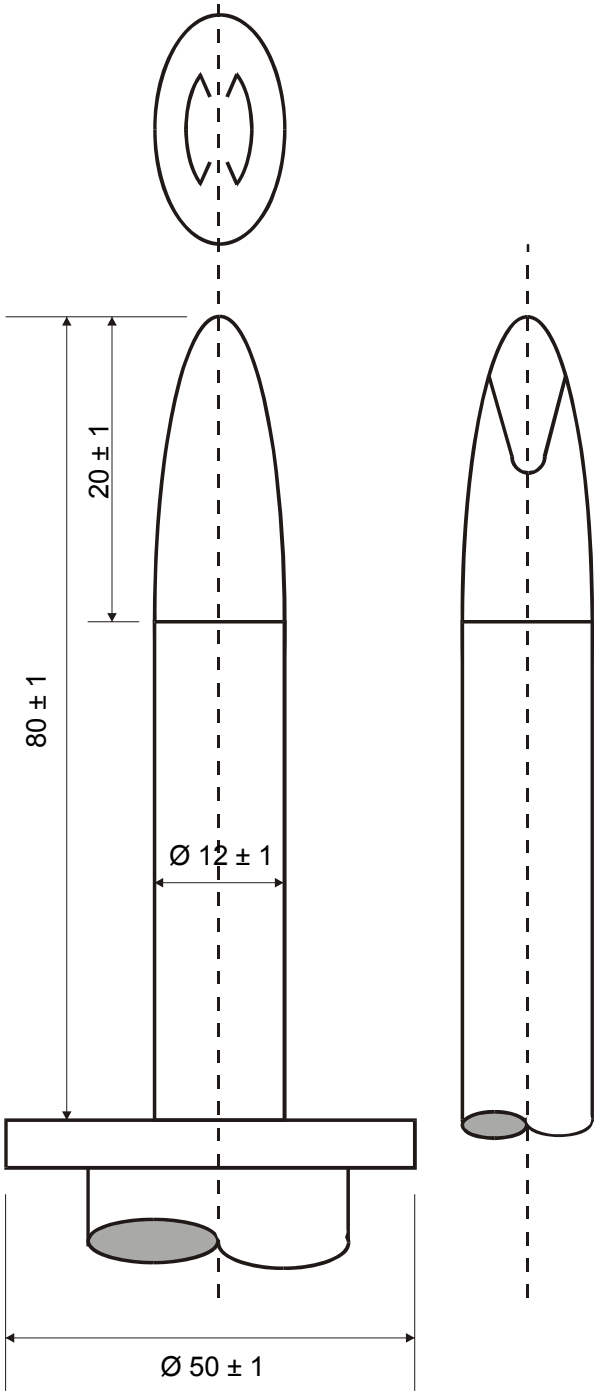


Figura 2. Dedo de prueba rígido
Dimensiones en mm

No debe ser posible tocar partes vivas con este probador.

El dedo de prueba articulado debe ser diseñado de tal forma, que las secciones unidas puedan ser giradas a través de un ángulo de 90°, con respecto a los ejes del dedo en la misma dirección únicamente.

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

El hecho de que los aparatos para montarse en la pared y los empotrados sean probados tal como se entregan, no implica que tales aparatos deban estar completamente cerrados; el aislamiento básico del alambrado en aparatos diferentes a aquellos de clase II, pueden dar la protección requerida contra choque eléctrico, dando su adecuada protección o encerrándolos después de la instalación del aparato.

8.2.3.2 Flechas de perillas y similares

El cumplimiento del inciso 6.2.15 se verifica por inspección.

8.2.3.3 Falla eventual de aislamiento

El cumplimiento del inciso 6.2.16 y 6.2.17 se verifica por inspección y si es necesario por las pruebas especificadas para aislamiento suplementario.

8.2.3.4 Construcción de agarraderas

El cumplimiento del inciso 6.2.18 se verifica por inspección y una prueba manual.

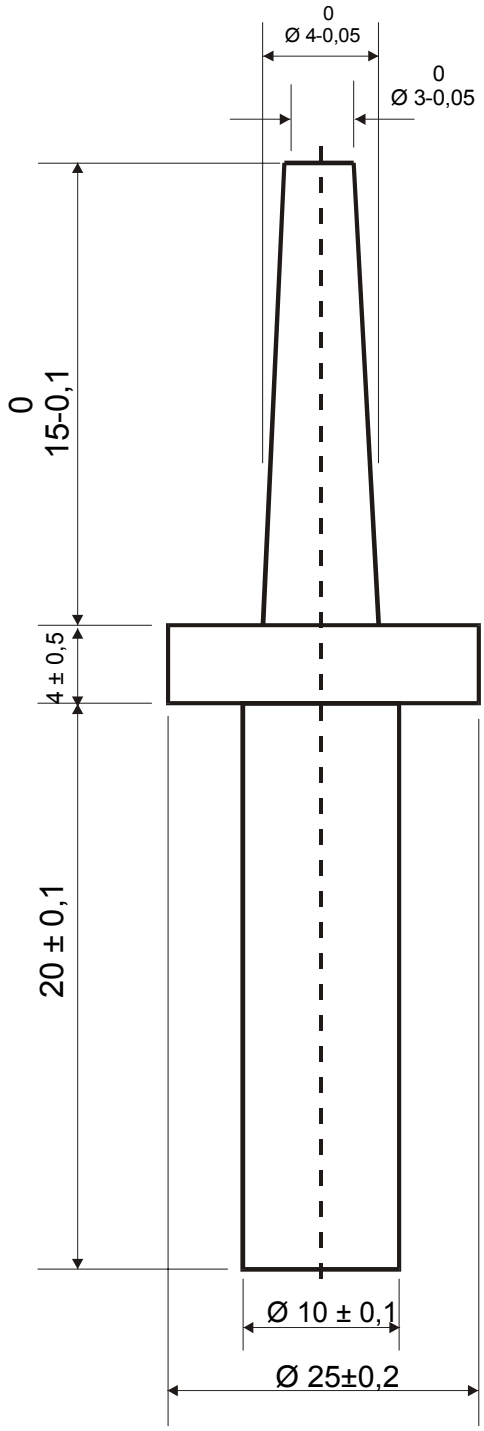


Figura 3. Aguja de prueba
Dimensiones en mm

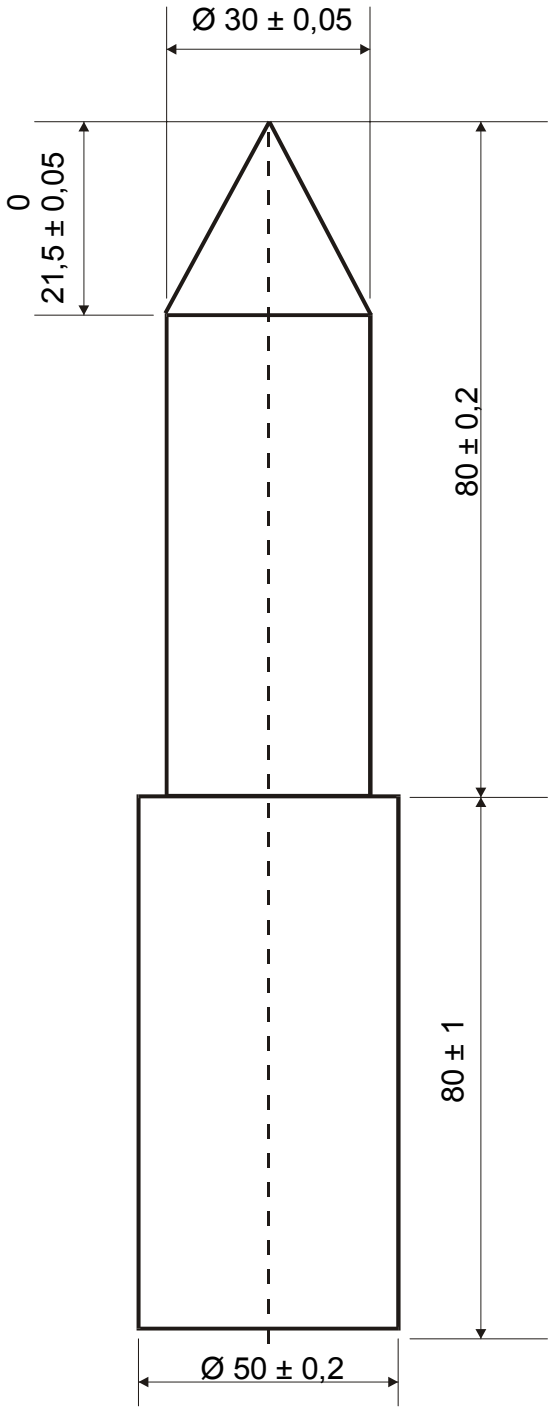


Figura 4. Probeta de prueba
Dimensiones en mm

8.2.3.5 Riesgo de capacitores cargados

El cumplimiento del inciso 6.2.19 se verifica por medio de la siguiente prueba, la cual debe hacerse diez veces.

El aparato se opera a la tensión de prueba.

El interruptor del aparato, en caso de que exista, debe ser movido a la posición de apagado, y el aparato debe desconectarse de la fuente de alimentación por medio de una clavija.

Un segundo después de desconectado, la tensión entre las terminales de la clavija, debe ser medida con un instrumento que no afecte apreciablemente el valor de lo que se pretende medir.

La tensión medida no debe exceder de 34 V.

Los capacitores que tienen una capacitancia nominal que no excede de 0,1 µF, no se consideran susceptibles de provocar un riesgo de choque eléctrico.

8.2.4 Arranque de aparatos operados por motor

8.2.4.1 Arranque de motores

El cumplimiento del inciso 6.2.20 se verifica mediante el arranque del aparato durante 3 veces, a una tensión igual a 0,85 veces la tensión de prueba; el aparato debe estar a la temperatura del cuarto en que se empezó la prueba.

El motor se arranca cada vez bajo las condiciones que ocurren al inicio de la operación normal o, para aparatos automáticos al inicio del ciclo normal de operación, permitiendo al motor llegar al reposo (velocidad cero) entre arranques sucesivos.

Para aparatos provistos con motores diferentes a los que tienen interruptores de arranque centrífugo, esta prueba se repite a una tensión igual a 1,06 veces la tensión de prueba.

En todos los casos, el aparato debe funcionar de tal forma que la seguridad no sea afectada.

8.2.4.2 Corriente de arranque

El cumplimiento del inciso 6.2.20 se verifica por la prueba siguiente:

El aparato se conecta en serie con un elemento fusible del tipo y capacidad correspondiente.

El aparato debe ser cargado de tal forma, que las condiciones para el arranque sean las más desfavorables encontradas en uso normal.

Los elementos calefactores incorporados en el aparato, son operados pero no son conectados a una fuente de alimentación separada.

El aparato es entonces arrancado durante 10 veces a una tensión de 0,9 veces la tensión de prueba y 10 veces a una tensión igual a 1,1 de la tensión de prueba. El intervalo entre los arranques de operación debe ser lo suficientemente largo para prevenir sobrecalentamiento indebido y no menor a 5 min.

Durante la prueba, el elemento fusible no debe fundirse, ni tampoco debe operar ningún protector de sobrecarga.

8.2.4.3 Protectores de sobrecarga

El cumplimiento del inciso 6.2.20 se verifica durante la prueba indicada en el inciso 8.2.4.2.

8.2.5 Potencia de entrada

8.2.5.1 Desviaciones permitidas en potencia

El cumplimiento del inciso 6.2.21 se verifica midiendo la potencia de entrada del aparato, o la del elemento calefactor retirable, operando a tensión de prueba y de acuerdo con las condiciones de descarga térmica adecuada y/o bajo carga normal, cuando la potencia se haya estabilizado. En el caso de que la carga del motor varíe a o a través de su ciclo de operación la potencia se debe medir por medio de un watthorímetro y es determinado como el valor medio de la potencia que ocurre dentro del periodo representativo.

Para aparatos operados con motor de la desviación negativa no se limita. Para aparatos y elementos calefactores removibles marcados con un intervalo de tensión nominal cuyos límites difieran más de 10% del valor medio del intervalo, la desviación permisible se aplica a ambos límites del intervalo.

8.2.5.2 Corriente de entrada

El cumplimiento del inciso 6.2.22 se verifica por medición de la corriente tomada por el aparato operado bajo carga normal; a tensión y frecuencia de prueba, los puntos de arranque se desprecian.

8.2.6 Calentamiento

8.2.6.1 Incrementos de temperatura

Los incrementos de temperatura diferentes a los de los devanados; se determinan por medio de termopares de alambre delgado, escogidos y colocados de tal forma que tengan un efecto mínimo sobre la temperatura de la parte que se prueba.

En la determinación de incrementos de temperatura de mangos, perillas, manijas y similares, la consideración es dada a todas las partes que se sujetan manualmente en uso normal y, si las partes son de material aislante, a partes que están en contacto con metal caliente.

8.2.6.2 Condiciones de descarga térmica

Primero se aplica la tensión nominal hasta que el elemento calefactor alcance su temperatura de operación. Enseguida, la tensión se incrementa rápidamente al valor necesario que dé la potencia requerida para la prueba correspondiente y la prueba se efectúa como se especifique, manteniendo este valor de tensión durante toda la prueba.

Los aparatos calefactores se operan a su calentamiento máximo, con todos los elementos calefactores en el circuito, siendo la tensión de alimentación tal que la potencia sea 1,15 veces el máximo de la potencia de entrada.

8.2.6.3 Tensiones desfavorables en aparatos operados por motor

Los aparatos operados por motor se operan bajo carga normal y a la tensión más desfavorable. encontrada entre 0,94 veces la tensión de prueba y 1,06 veces la tensión de prueba.

8.2.6.4 Tensiones desfavorables en aparatos combinados

Para aparatos combinados, cuando los motores se operan a una tensión igual a 1,06 veces de la tensión de prueba, la potencia de los elementos calefactores es como se especifica en el inciso 8.2.6.2 cuando los motores se operan a una tensión igual a 0,94 veces de la tensión de prueba, la potencia de los elementos calefactores se reduce a 0,90 veces de la potencia nominal mínima.

Si es necesario hacer la prueba a una tensión intermedia, la potencia de los elementos calefactores se ajusta proporcionalmente.

8.2.6.5 Tiempos nominales de operación

El aparato es operado:

- Durante el tiempo de operación nominal de aparatos de corto tiempo de operación.
- En ciclos consecutivos de operación, hasta que las condiciones estáticas se establezcan; para aparatos de operación intermitente, los periodos de encendido y apagado deben ser los nominales.
- Hasta que las condiciones estáticas se establezcan para aparatos de operación continua.

8.2.6.6 Elevación de temperatura permisible

Para aparatos que no estén sujetos a la prueba indicada en el inciso 8.2.7, las mediciones especificadas en el inciso 8.2.8.1 se hacen al final de esta prueba.

El valor de la elevación de temperatura de un devanado de cobre se calcula por la fórmula siguiente:

$$T = \frac{R2 - R1}{R1}(234{,}5 + t1) - (t2 - t1)$$

Donde:

T es la elevación de temperatura.

R1 es el valor de la resistencia al inicio de la prueba.

R2 es el valor de la resistencia al finalizar la prueba.

t1 es la temperatura ambiente al inicio de la prueba.

t2 es la temperatura ambiente al finalizar la prueba.

Al comienzo de la prueba de los devanados deben estar a la temperatura ambiente.

Es recomendable que la resistencia del devanado al final de la prueba, se determine tomando mediciones de resistencia tan pronto como sea posible, después de apagar el interruptor, y luego a intervalos cortos de modo que pueda trazar una curva resistencia-tiempo, para determinar el valor de la resistencia al momento de desconectar.

8.2.7 Condiciones de operación bajo sobrecarga de aparatos con elementos calefactores.

8.2.7.1 Aparatos con elementos calefactores

El cumplimiento es verificado por la prueba del inciso 8.2.7.2 y, si es aplicable, por la prueba del inciso 8.2.7.3.

Después de las pruebas los aparatos no deben mostrar daño dentro de lo establecido por esta Norma.

En particular, alambres calefactores, alambres internos y el ensamble general no deben mostrar deformaciones, salto de corriente.

8.2.7.2 Preparación de la muestra y comprobación de límites de sobrecarga

El aparato se somete a 15 ciclos, cada ciclo comprende una operación como se especifica en el inciso 8.2.6.5 de acuerdo a las condiciones de descarga térmica adecuadas, y un periodo de enfriamiento suficiente para que el aparato se enfríe hasta la temperatura ambiente aproximadamente.

Durante todo el periodo de operación, todos los elementos calefactores que pueden funcionar simultáneamente, son alimentados a una tensión tal que la potencia absorbida sea igual a:

- 1,33 veces la potencia de entrada, para aparatos cuya potencia nominal no exceda de 100 W.
- 1,27 veces la potencia de entrada, para aparatos que tengan una potencia nominal mayor de 100 W o 1,21 veces la potencia nominal más 12 W, cualquiera que sea mayor.
- Si un protector térmico de restablecimiento automático o manual opera durante la prueba, el cual es accesible para su restablecimiento sin la ayuda de una herramienta, el periodo de operación se considera terminado.

El aparato se deja enfriar y el protector es restablecido para el siguiente ciclo.

8.2.7.3 Aparatos con interruptor de presión

Los aparatos provistos con un interruptor de presión, se sujetan a una prueba adicional bajo las condiciones especificadas en el inciso 8.2.7.2, pero los periodos de operación y enfriamiento deben ser de 5 minutos aproximadamente y la corriente es interrumpida por los controles de presión de trabajo.

8.2.8 Aislamiento eléctrico y corriente de fuga a la temperatura de operación

8.2.8.1 Condiciones generales

El cumplimiento del inciso 6.2.26 se verifica por la prueba indicada en el inciso 8.2.8.2, y para aparatos calefactores, por la prueba adicional indicada en el inciso 8.2.8.2, siendo operado el aparato de acuerdo a condiciones adecuadas de descarga térmica y bajo carga normal por el tiempo especificado en el inciso 8.2.6.5.

8.2.8.2 Corriente de fuga

La corriente de fuga es medida entre cualquier polo de la fuente y:

- Partes accesibles de metal y laminillas con un área menor o igual a 20 x 10 cm en contacto con superficies accesibles de material aislante, conectado junto.
- Partes metálicas de aparatos de clase II, separadas de partes vivas por un aislamiento básico solamente.

El circuito de medición está en las figuras indicadas y como se indica a continuación:

a) Para aparatos monofásicos cuya tensión nominal no exceda de 127 V, para aparatos trifásicos que son probados como monofásicos y para equipos calefactores de corriente directa solamente:

1) Si es de clase II, figura 5 (diagrama para la medición de corriente de fuga a la temperatura de operación para equipos monofásicos clase II).

2) Si es de otras clases, figura 6 (equipos monofásicos diferentes a clase II).

b) Para aparatos monofásicos cuyas tensiones nominales sean mayores de 127 V y para aparatos trifásicos no adecuados para suministro monofásico:

1) Si es de clase II, figura 7 (diagrama para la medición de la corriente de fuga a la temperatura de operación de equipos trifásicos clase II).

2) Si es de otras clases, figura 8 (diagrama para la medición de la corriente de fuga de la temperatura de operación de equipos trifásicos diferentes a clase II.

Aparatos monofásicos cuya tensión nominal es mayor de 127 V son conectados a dos de las fases conductoras, la fase conductora restante no se utiliza.

El circuito de medición es de una resistencia total de 1 750 Ω ± 250 Ω, y es conectado en derivación con un capacitor tal que la constante de tiempo del circuito sea de 225 μs ± 15 μs.

Para aparatos probados como monofásicos cuya tensión nominal no es mayor de 127 V, para aparatos trifásicos probados como monofásicos, la corriente de fuga se mide con el interruptor selector mostrado en las figuras 5 y 6 en cada una de las posiciones 1 y 2.

Para otros aparatos, la corriente de fuga se mide con los interruptores a, b y c cerrados como se muestra en las figuras 7 y 8; para aparatos trifásicos no adecuados para conectarse como monofásicos, las mediciones se repiten con cada uno de los interruptores a, b y c abiertos alternativamente, estando los otros dos interruptores cerrados; para aparatos monofásicos, las mediciones se repiten con uno de los interruptores abierto.

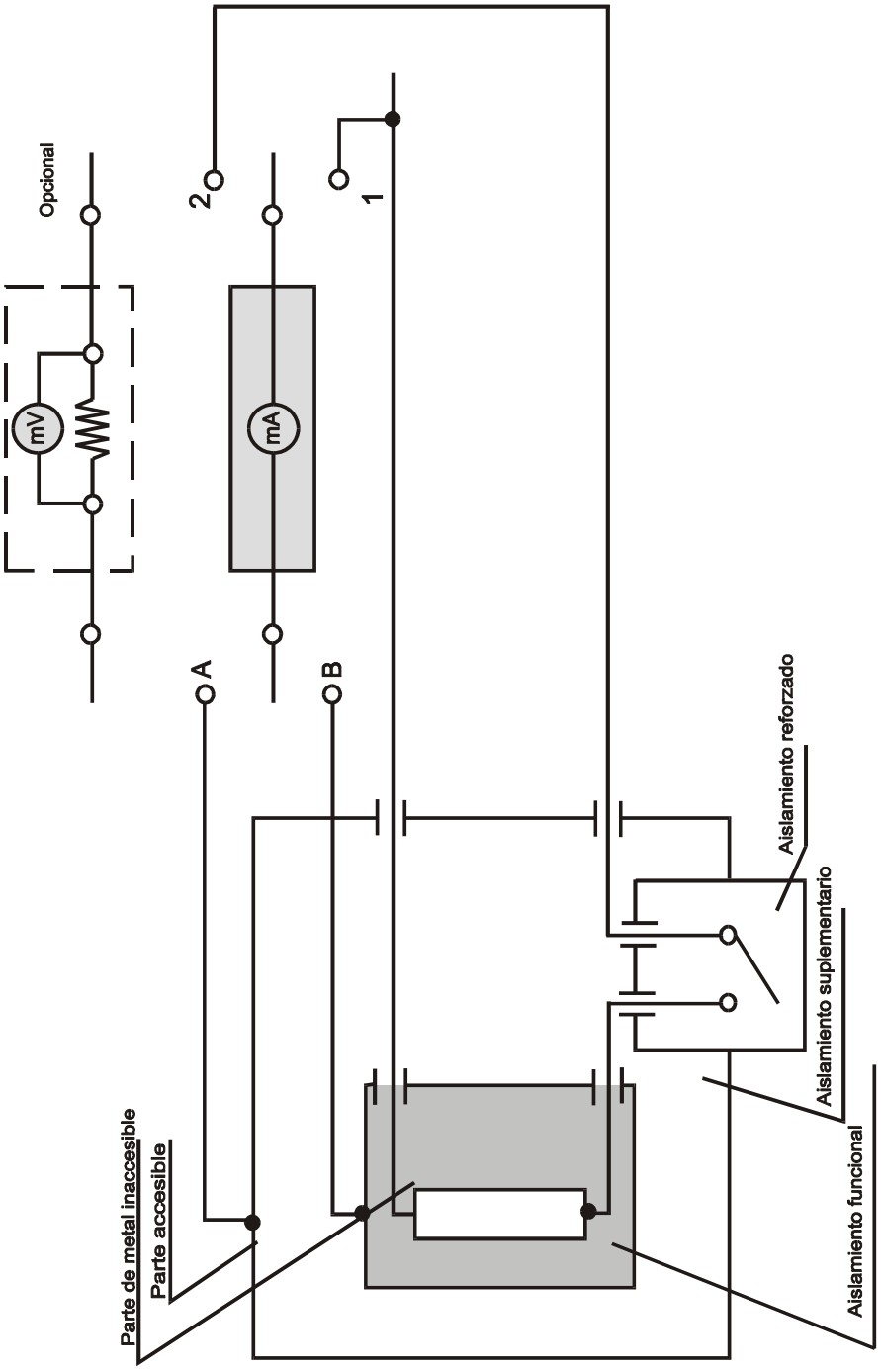


Figura 5. Diagrama para la medición de corriente de fuga a la temperatura de operación para equipos monofásicos Clase II

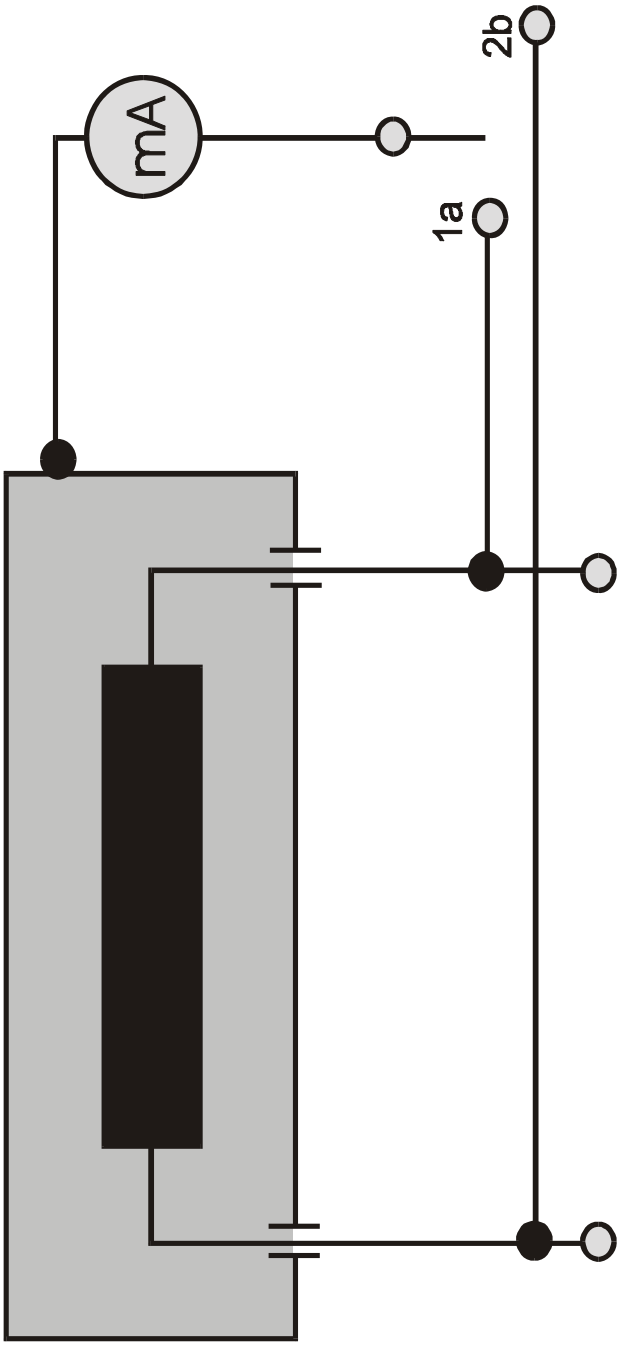


Figura 6. Equipos monofásicos diferentes a Clase II

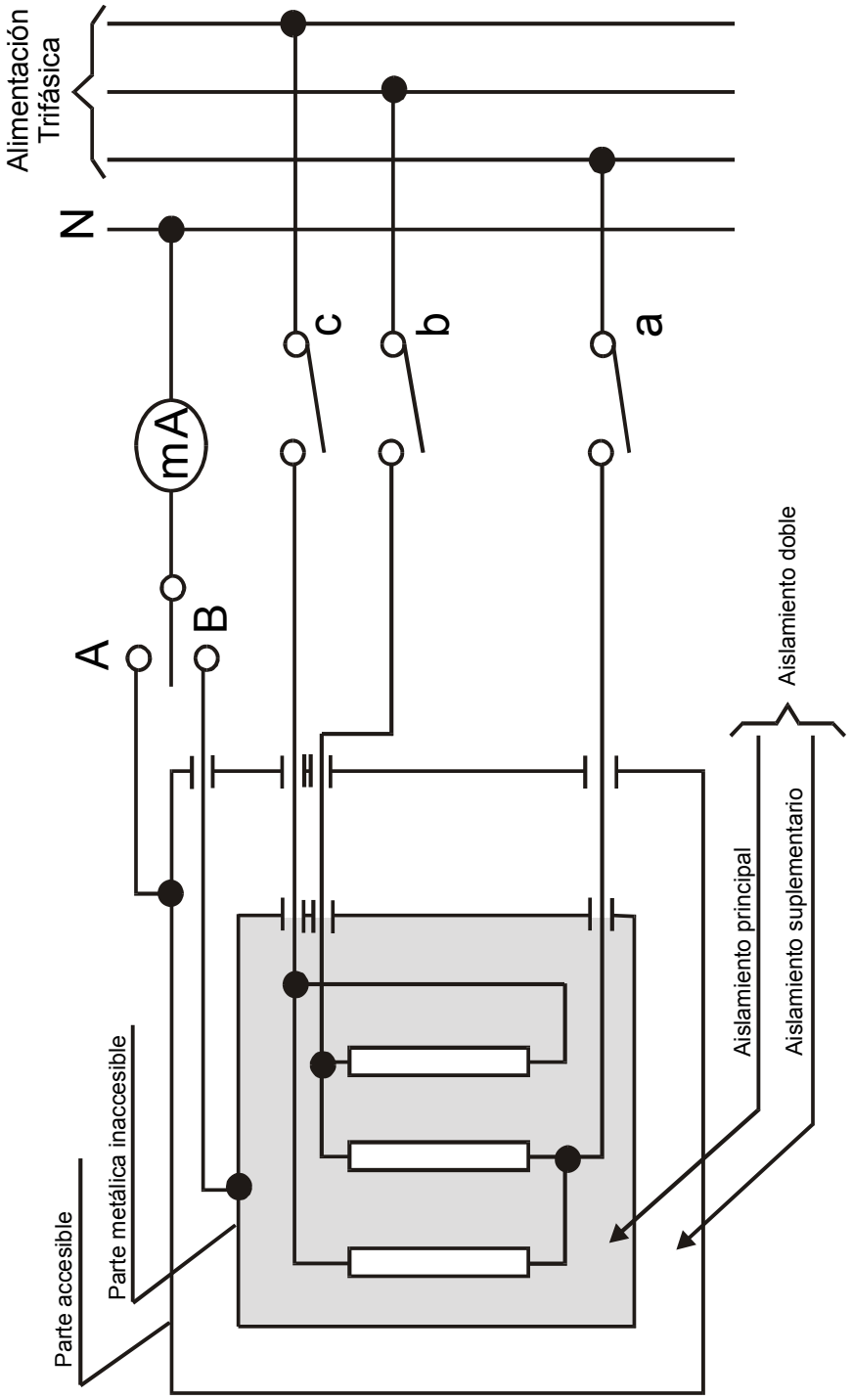


Figura 7. Diagrama para la medición de la corriente de fuga a la temperatura de operación de equipos trifásicos Clase II

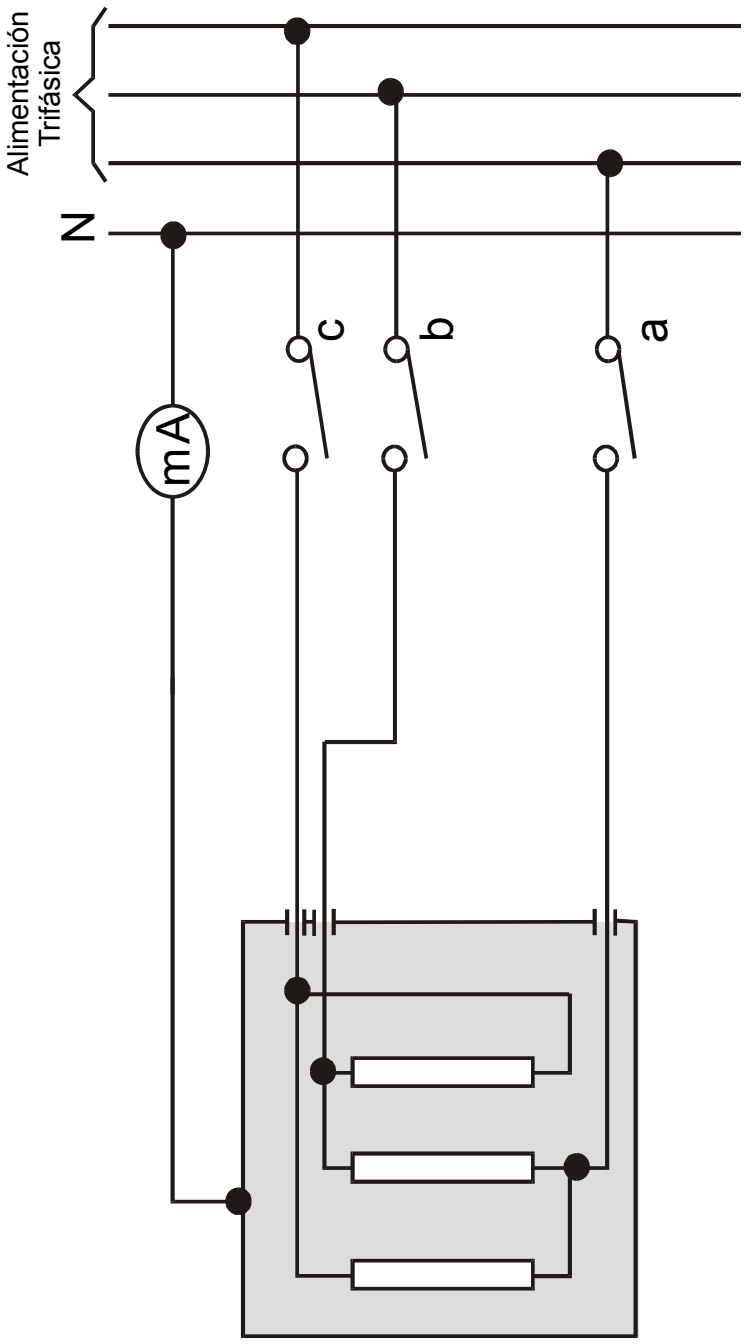


Figura 8. Diagrama para la medición de la corriente de fuga a la temperatura de operación de equipos trifásicos diferentes a Clase II

Si los aparatos incorporan uno o más capacitores y están provistos con un interruptor unipolar, las mediciones son repetidas con el interruptor en la posición de apagado.

Para aparatos que incorporan elementos calefactores y motores, la corriente de fuga total puede estar dentro de los límites especificados para aparatos calefactores o para aparatos operados con motor, cualquiera que sea el mayor, pero los dos límites no deben sumarse.

- Detalles de un instrumento de medición de corriente de fuga aceptable está en la figura 1 del Apéndice G u otro equipo similar o mejor.
- Es recomendable que la tensión de alimentación del aparato sea a través de un transformador de aislamiento; de lo contrario debe aislarse de tierra.

- La laminilla de metal debe tener el área más grande posible sobre la superficie bajo prueba, sin exceder las dimensiones especificadas. Si su área es más pequeña que la superficie bajo prueba, se mueve de tal manera que pruebe todas las partes de la superficie la disipación de calor del aparato no debe afectarse por la laminilla de metal.
- La prueba con el interruptor en la posición de apagado se hace para verificar que los capacitores conectados entre un interruptor unipolar, no cause excesiva corriente de fuga.
- Si el aparato incorpora un control térmico el cual opera durante la prueba de calentamiento, la corriente de fuga es medida inmediatamente antes que el control abra el circuito.

8.2.9 Resistencia a la humedad

8.2.9.1 Cámara de humedad

El cumplimiento del inciso 6.2.28 se verifica por el tratamiento de humedad descrito en este inciso.

El tratamiento de humedad se efectúa en una cámara de humedad que contenga aire con una humedad relativa de 93 ± 2%. La temperatura de aire en todos los lugares donde pueda colocarse la muestra, debe mantenerse a 30°C ± 2°C.

Antes de que sea colocada la muestra en la cámara de humedad, se lleva a una temperatura entre t y t + 4K (4°C).

La muestra debe llevarse a la temperatura especificada dejándola a esa temperatura por lo menos 4 h antes del tratamiento de humedad.

La muestra se deja en la cámara durante 48 h.

Con el objeto de obtener las condiciones especificadas dentro del gabinete, es necesario asegurar una circulación constante del aire interno y, en general, usar un gabinete que esté térmicamente aislado.

Después de este tratamiento, el aparato no debe mostrar daño dentro del significado de esta Norma.

8.2.10 Resistencia de aislamiento, rigidez dieléctrica y corriente de fuga (en frío)

8.2.10.1 Resistencia de aislamiento

La resistencia de aislamiento es medida con una tensión de corriente directa, aplicándose 500 V; la medición se hace 1 minuto después de haberse aplicado la tensión, siendo desconectados los elementos calefactores.

8.2.10.2 Prueba de rigidez dieléctrica

Inmediatamente después de la prueba del inciso 8.2.10.1 para aparatos operados por motor; los aislamientos se sujetan a la prueba de rigidez dieléctrica durante 1 minuto a una tensión de forma de onda senoidal, teniendo una frecuencia de 60 Hz.

La prueba no se debe hacer entre los contactos de microinterruptores, dipositivos de arranque para motores, relevadores, termostatos, interruptores térmicos y similares.

Inicialmente, no más que la mitad de la tensión prescrita es aplicada, entonces se eleva rápidamente al valor total.

Durante la prueba no deben ocurrir flameos, ni descargas disruptivas.

Se debe cuidar que la laminilla de metal esté colocada de tal manera que no ocurran flameos en las aristas del aislamiento.

Para aparatos clase II que incorporen tanto aislamientos reforzados y doble aislamiento, se debe tener cuidado que la tensión aplicada al aislamiento reforzado no afecte al aislamiento básico o al aislamiento suplementario.

En los casos donde el aislamiento básico y el aislamiento suplementario no pueden ser probados separadamente, el aislamiento se somete a las tensiones de prueba especificadas para aislamiento reforzado.

Para probar recubrimientos aislantes, la laminilla de metal debe presionarse contra el aislamiento por medio de un saco de arena que proporcione una presión de aproximadamente 5 kPa. La prueba se debe hacer en las partes donde es probable que el aislamiento esté débil, por ejemplo, donde hay puntas de metal agudas bajo el aislamiento.

Si es practicable, los forros del aislamiento se prueban aparte.

8.2.10.3 Corriente de fuga

Esta prueba solamente aplica a aparatos con elemento calefactor y se realiza conforme al inciso 8.2.8.2.

La corriente de fuga se mide dentro de los 5 s después de la aplicación de la tensión de alimentación.

8.2.11 Condiciones anormales de operación

8.2.11.1 Condiciones generales

Para aparatos con elementos calefactores el cumplimiento se verifica como sigue:

Para aparatos provistos con un control que limita la temperatura durante la prueba del inciso 8.2.6, y que están diseñados para empotrarse o para usarse sin vigilancia, o que tienen un capacitor no protegido por un fusible o similar, conectado en paralelo con los contactos del termostato, por medio de la prueba indicada en el inciso 8.2.11.2 y si es necesario, por la prueba indicada en el inciso 8.2.11.3 seguida de la prueba del inciso 8.2.11.4.

Para aparatos de operación por corto tiempo, por la prueba del inciso 8.2.11.2 y, si es necesario, por la prueba del inciso 8.2.11.3 seguida de la prueba del inciso 8.2.11.5.

Para otros aparatos, por medio de la prueba del inciso 8.2.11.2 y, si es necesario, por la prueba del inciso 8.2.11.3.

Para aparatos clase II, la prueba del inciso 8.2.11.4 se hace a todos los aparatos provistos con un control que limite la temperatura durante la prueba del inciso 8.2.6.

Si durante cualquiera de las pruebas opera un desconectador térmico sin restablecimiento automático, un elemento calefactor se abre, o si la corriente se interrumpe de cualquier otra forma antes de que se obtengan las condiciones estables, el periodo de calentamiento se considera terminado; pero si la interrupción se debe a la ruptura de un elemento calefactor o de una parte intencionalmente débil, la prueba correspondiente se repite en una segunda muestra.

La ruptura de un elemento calefactor o de una parte intencionalmente débil en la segunda muestra no constituye un motivo de rechazo.

Una parte intencionalmente débil es una parte diseñada para fallar bajo condiciones de operación anormal, para prevenir que suceda una condición que sea peligrosa dentro del significado de esta Norma. Tal parte puede ser un componente reemplazable, tal como una resistencia, un capacitor o un fusible térmico, o una parte de un componente para ser reemplazado, tal como un interruptor térmico inaccesible no renovable incorporado en un motor.

Para aparatos combinados, se efectúan todas las pruebas, si es necesario, obteniendo las condiciones. más severas; el motor y la parte calefactor se operan simultáneamente, a la tensión y potencia prescrita, respectivamente.

Los fusibles, desconectadores térmicos, relevadores de sobrecorriente o similar incorporados en el aparato, pueden ser usados para proporcionar la protección necesaria.

Si más de una de las pruebas es aplicable al mismo aparato, las pruebas se hacen sucesivamente.

8.2.11.2 Prueba de calentamiento sin descarga térmica adecuada

Los aparatos con elementos calefactores se prueban bajo las condiciones especificadas en el inciso 8.2.6, pero sin descarga térmica adecuada, con una tensión de alimentación tal que la potencia sea 0,85 veces la potencia nominal de alimentación.

Si opera un desconectador térmico sin restablecimiento automático, o si la corriente se interrumpe de cualquier otra forma antes de que se obtengan las condiciones estables, el periodo de operación se considera terminado y no se efectúa la prueba del inciso 8.2.11.3.

Si no ocurre interrupción de corriente, el interruptor del aparato se lleva a la posición de apagado tan pronto como se hayan obtenido las condiciones estables y se deja enfriar aproximadamente a la temperatura ambiente. Enseguida el aparato se somete a la prueba indicada en el inciso 8.2.11.3.

Para aparatos de operación por corto tiempo, la duración de la prueba es igual al tiempo nominal de operación.

8.2.11.3 Prueba de calentamiento sin descarga térmica adecuada con variación de tensión

La prueba del inciso 8.2.11.2 se repite, pero con una tensión de alimentación tal que la potencia sea de 1,24 veces la potencia nominal de alimentación.

En caso de duda, se efectúa a una prueba con la tensión de alimentación más desfavorable entre los límites especificados en los incisos 8.2.11.2 y 8.2.11.3.

8.2.11.4 Prueba de calentamiento con descarga térmica adecuada y controles de temperatura en cortocircuito.

La prueba del inciso 8.2.11.3 se repite con el aparato operado de acuerdo con las condiciones de descarga térmica adecuada, y con cualquier control que limite la temperatura durante la prueba de calentamiento (véase inciso 8.2.6) en cortocircuito.

Si el aparato está provisto con más de un control, éstos se conectan en cortocircuito sucesivamente.

8.2.11.5 Prueba de calentamiento con descarga térmica adecuada

La prueba del inciso 8.2.11.3 se repite, pero con el aparato operado de acuerdo con las condiciones de descarga térmica adecuada hasta obtener condiciones estables, sin tener en cuenta el tiempo nominal de operación.

Para esta prueba no se conectan en cortocircuitos los controles.

8.2.11.6 Límites de temperatura en aparatos operados por motor

Esta prueba se hace con el rotor bloqueado porque ciertos motores con capacitores pueden o no arrancar, por lo que se podrían obtener resultados variables.

Para cada una de las pruebas, el aparato, arrancado en frío, se opera a la tensión de prueba tanto como sea necesario para alcanzar condiciones estables u opere el protector.

8.2.12 Estabilidad y riesgo de lesiones por operación mecánica

8.2.12.1 Prueba de riesgos mecánicos

El cumplimiento 6.2.34 se verifica por inspección y por una prueba con un dedo de prueba rígido similar al mostrado en la figura 1, pero que tenga una placa tope con un diámetro de 50 mm, en vez de la placa no circular prescrita.

No debe ser posible tocar partes peligrosas en movimiento con este dedo.

8.2.13 Construcción

8.2.13.1 Posiciones de uso normal

El cumplimiento del inciso 6.2.35 se efectúa verificando que el aparato funcione correctamente en todas las posiciones que difieren de la posición normal de uso en un ángulo que no exceda 5°.

8.2.13.2 Ajuste de tensiones

El cumplimiento del inciso 6.2.36 se verifica por inspección.

8.2.13.3 Ajuste del termostato

El cumplimiento del inciso 6.2.36 se verifica por prueba manual.

8.2.13.4 Aislamiento eléctrico adecuado

El cumplimiento del inciso 6.2.37 se verifica por inspección.

8.2.13.5 Prueba de fuerza axial en manijas, perillas y similares

El cumplimiento del inciso 6.2.38 se verifica por inspección, por prueba manual y tratando de quitar la manija, perilla, agarradera o palanca, aplicando una fuerza axial durante 1 min.

Si la forma de estas partes es tal que en uso normal no es probable que se aplique una fuerza axial, la fuerza es:

- 15 N para miembros de operación de componentes eléctricos.
- 20 N en otros casos.

Si la forma es tal que es probable que se aplique una fuerza axial, la fuerza es:

- 30 N para miembros de operación de componentes eléctricos.
- 50 N en otros casos.

Los compuestos selladores y similares, diferentes a las resinas autoendurecibles, no se consideran adecuadas para prevenir aflojamientos.

8.2.13.6 Piezas protectoras contra sobrecalentamiento

El cumplimiento del inciso 6.2.39 se verifica por inspección y por prueba manual.

8.2.13.7 Flexión de elementos calefactores.

El cumplimiento del inciso 6.2.40 se verifica por inspección.

Este requisito puede cumplirse, por ejemplo, proporcionando un aislamiento suplementario, una cubierta o un armazón que evite en forma efectiva la flexión de los conductores calefactores.

8.2.13.8 Instalación adecuada de conexiones eléctricas.

9. Criterios de aceptación

9.1 Eficiencia energética

En consideración a la dispersión de resultados que se presentan en pruebas iguales efectuadas en un mismo aparato o en pruebas iguales efectuadas en diferentes aparatos del mismo modelo y/o a la exactitud de los instrumentos de medición, se debe aceptar una variación de -5% de la Relación de Eficiencia Energética marcada en la etiqueta, siempre y cuando el valor no sea menor al establecido para cada clase de la Tabla 1 del inciso 6.1 de esta Norma.

9.2 Seguridad al usuario

Los aparatos objeto de esta Norma deben cumplir con las pruebas del inciso 8.2 en su totalidad, en caso contrario los aparatos no se pueden comercializar en los Estados Unidos Mexicanos.

10. Etiquetado y marcado

10.1 Etiquetado

Los aparatos objeto de este proyecto de Norma que se comercialicen en los Estados Unidos Mexicanos deben llevar una etiqueta que proporcione información relacionada con su REE, además de los requisitos de marcado establecidos en 10.2

10.1.1 Permanencia

La etiqueta debe ir adherida o sujeta por medio de un cordón al aparato, en este último caso la etiqueta debe tener la rigidez suficiente para que no se flexione por su propio peso. En cualquiera de los casos no debe removerse del aparato hasta después de que éste haya sido adquirido por el usuario final.

10.1.2 Ubicación

La etiqueta debe estar ubicada en la superficie de exhibición del producto, visible al consumidor.

10.1.3 Información

La etiqueta de eficiencia energética debe contener como mínimo la información que se lista a continuación, en forma legible e indeleble:

10.1.3.1 El nombre de la etiqueta: “EFICIENCIA ENERGETICA”.

10.1.3.2 La leyenda “Relación de Eficiencia Energética (REE) determinada como se establece en la NOM-021-ENER/SCFI-2007”.

10.1.3.3 La leyenda con las iniciales REE con el signo de igualdad y seguido de la relación: “Efecto neto. de enfriamiento (W)” entre “Potencia eléctrica (W)”.

10.1.3.4 La leyenda “Marca” seguida de la marca del acondicionador de aire.

10.1.3.5 La leyenda “Modelo” seguida del modelo del acondicionador de aire.

10.1.3.6 La leyenda “Potencia eléctrica” seguida del valor de la potencia eléctrica del acondicionador de aire, expresada en W.

10.1.3.7 La leyenda “Efecto neto de enfriamiento” seguida del valor del efecto neto de enfriamiento del acondicionador de aire, expresado en W.

10.1.3.8 La leyenda “REE establecida en la norma en (W/W)” seguida del valor de Relación de Eficiencia Energética (REE) mínima del acondicionador de aire expresada en W/W, de acuerdo a su tipo y clase establecida en la Tabla 1 del inciso 6.1 de esta Norma.

10.1.3.9 La leyenda “REE de este aparato en (W/W)” seguida del valor de la Relación de Eficiencia Energética (REE) del acondicionador de aire expresada en W/W. El valor de la relación de eficiencia energética del aparato debe ser definido por el fabricante.

10.1.3.10 La leyenda “Ahorro de energía de este aparato” de manera horizontal centrada.

10.1.3.11 Una barra horizontal de tonos crecientes, del blanco hasta el negro, indicando el por ciento de ahorro de energía de 0% al 50%.

Debajo de la barra, en 0% debe colocarse la leyenda “Menor ahorro” y debajo de la barra en 50% debe colocarse la leyenda “Mayor ahorro”.

10.1.3.12 Se debe colocar una flecha sobre la barra horizontal que indique el porcentaje de ahorro de energía que tiene el producto, obtenido con el siguiente cálculo:

$$\left(\left(\frac{\text{REE de este aparato en (W/W)}}{\text{REE establecida en la norma en (W/W)}}\right) - 1\right) \times 100\,\%$$

10.1.3.13 La leyenda “El ahorro de energía efectivo dependerá de los hábitos de uso y localización del aparato”.

10.1.3.14 La leyenda “IMPORTANTE”.

10.1.3.15 La leyenda “La etiqueta no debe retirarse del aparato hasta que haya sido adquirido por el consumidor final”.

10.1.4 Dimensiones

Las dimensiones mínimas de la etiqueta son las siguientes:

Alto	14 cm ± 1 cm
Ancho	10 cm ± 1 cm

10.1.5 Distribución de la información y colores

10.1.5.1 La distribución de la información dentro de la etiqueta debe hacerse conforme al ejemplo dado en el Apéndice E.

10.1.5.2 La distribución de los colores se realiza de la siguiente forma:

Texto y escala:	negro
Fondo de la etiqueta:	amarillo

10.2 Marcado

Cuando el producto cumpla con la presente Norma Oficial Mexicana debe exhibir el símbolo de la contraseña oficial (NOM), conforme a lo dispuesto en la norma oficial mexicana NOM-106-SCFI-2000.

10.2.2 Los aparatos deben ser marcados con:

- Tensión(es) nominal(es) o intervalo (de tensiones nominales) en volts.

- Simbología para la naturaleza de la alimentación, a menos que esté marcada la frecuencia nominal.
- Frecuencia nominal o intervalo nominal de frecuencia en Hertz.
- Potencia nominal o corriente nominal en amperes.
- Nombre del fabricante o del vendedor responsable, marca registrada o marca de identificación.
- Modelo del fabricante o identificación del tipo de producto.
- Símbolo para la clase II; solamente aplicable para aparatos clase II.
- Los aparatos estacionarios para alimentación múltiple deben marcarse con la advertencia siguiente:

"Antes de tener acceso a los dispositivos terminales, todos los circuitos de alimentación deben ser interrumpidos".

Esta advertencia debe ser visible antes de alcanzar cualquier parte viva que puede ser tocada durante un servicio de rutina.

Los aparatos para conectarse en estrella-delta (Y-Δ) deben ser claramente marcados con las dos tensiones nominales.

La potencia o la corriente nominal que debe ser marcada sobre el aparato, es la potencia o corriente total máxima que puede presentarse en el circuito al mismo tiempo.

Si un aparato tiene componentes alternativos que puedan seleccionarse con un dispositivo de control, la potencia nominal es aquella que corresponda a la carga más alta posible.

Se permiten marcas adicionales siempre y cuando no provoquen confusión.

Si el motor de un aparato está marcado por separado, el marcado del aparato y del motor deben ser tales que no haya duda con respecto a las características nominales y a la identidad del fabricante del aparato.

Cuando el aparato cumpla con la norma, el símbolo de cumplimiento otorgado por el Organismo Certificador o las dependencias correspondientes.

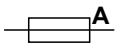
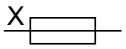
10.2.3 Para aparatos marcados con más de una tensión nominal o intervalo de tensiones nominales, debe marcarse la potencia nominal para cada una de estas tensiones o intervalos.

Los límites superior e inferior de la potencia nominal, deben ser marcados en el aparato, de tal forma que la correspondencia entre la potencia y la tensión se distingan claramente, a menos que la diferencia entre los límites de un intervalo nominal de tensiones no exceda el 10% del valor medio de ese intervalo, en cuyo caso el marcado para potencia nominal puede referirse al valor medio de ese intervalo.

Si la potencia del aparato en frío difiere por más del 25% de la potencia a la temperatura de operación debe marcarse además la potencia en frío, y estar colocada entre paréntesis después del marcado de la potencia a la temperatura de operación.

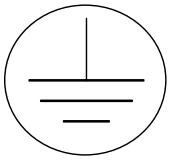
10.2.4 Cuando se usen símbolos de unidades de medida deben corresponder a los establecidos en la NOM-008-SCFI-2002 y pueden ser los siguientes:

V	volt
A	ampere
Hz	hertz
W	watt
F	farad
l	litro
g	gramo
N/cm^2	newton por cm^2
bar	bar
Pa	pascal

h	hora
min	minuto
s	segundo
~ o c.a.	corriente alterna
2~	corriente alterna 2 fases
2N	corriente alterna 2 fases con neutro
3~	corriente alterna trifásica
3N	corriente alterna trifásica con neutro
	corriente nominal del fusible apropiado en ampere
	fusible tipo D con retraso de tiempo
	fusible miniatura con retraso de tiempo donde X es el símbolo para la característica corriente/tiempo
	construcción clase II
	construcción a prueba de goteo (una gota)
	construcción a prueba de salpicadura (una gota en un triángulo)
	construcción hermética al agua (dos gotas)
IPXX	número de índice de protección

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

Las terminales de tierra protectiva deben estar designadas por el símbolo:



10.2.5 Los aparatos que deben ser conectados a más de dos conductores de alimentación, y los aparatos para alimentación múltiple, deben estar provistos con un diagrama de conexiones fijado al aparato, a menos que sea evidente el modo correcto de las conexiones.

La forma de conexión se considera que es evidente, si para aparatos trifásicos, las terminales para los conductores de alimentación están designados por flechas apuntando hacia las terminales, el conductor para tierra no es un conductor de alimentación. En aparatos para conexión en estrella-delta (Y-Δ) el diagrama de alambrado debe mostrar como deben conectarse los devanados.

El marcado en palabras es un medio aceptable para indicar la forma correcta de las conexiones.

10.2.6 Las diferentes posiciones de interruptores de aparatos estacionarios y las diferentes posiciones de dispositivos de regulación, deben indicarse con números, letras u otros medios visuales.

Si se usan números para indicar las diferentes posiciones, la posición de abierto debe indicarse por el número cero y la posición correspondiente para una carga, potencia, una velocidad, un efecto de enfriamiento etc., más elevados debe designarse por un número mayor.

El número cero no debe usarse para cualquier otra indicación a menos que sea colocado y asociado con otros números. Por ejemplo, puede ser usado en una tecla para programación digital.

10.2.7 Los termostatos, dispositivos de regulación y dispositivos similares destinados para ser ajustados durante la instalación o en uso normal, deben estar provistos con una indicación de dirección de ajuste para incrementar o disminuir el valor de la característica que está siendo ajustada.

Una indicación de + y - se considera suficiente.

10.2.8 Si es necesario tomar precauciones especiales cuando se instale o use el aparato, los detalles de éstas deben estar dadas en una hoja de instrucciones que acompañen al aparato. Si un aparato estacionario no está provisto con un cable no desmontable y una clavija, o con otros medios para la desconexión de la alimentación, teniendo una separación de contactos de por lo menos 3 mm en todos los polos, la hoja de instrucciones debe establecer que tales medios para desconexión deben ser incorporados para la instalación.

Pueden ser necesarias precauciones especiales, por ejemplo en aparatos para empotrar.

Con el objeto de asegurar que después del empotramiento, se cumplen con las condiciones necesarias para satisfacer los requisitos de esta Norma, la hoja de instrucciones en aparatos de empotrar debe incluir información clara en relación a la siguiente:

- Dimensiones del espacio que debe ser provisto para el aparato.
- Dimensiones y posición de los medios para fijar y soportar al aparato dentro de ese espacio.
- Claros mínimos entre las varias partes del aparato y las superficies de fijación que lo rodean.
- Dimensiones mínimas de la abertura de ventilación y su correcta disposición.
- Conexión del aparato a la alimentación y la interconexión de componentes separados, si los hay.

Si los conductores de alimentación de un aparato pueden llegar a tener contacto con una tablilla de terminales o un compartimiento para el alambrado fijo, y estas partes tienen bajo condiciones de uso normal, una temperatura tal que el aislamiento del conductor se someta a una elevación de temperatura mayor a la especificada en el inciso 8.2.5.6, la hoja de instrucciones debe también establecer que el aparato debe conectarse con conductores que tengan una temperatura apropiada.

Para aparatos cuyo sujetacables tienen método de unión mediante el cual el cable flexible no puede ser reemplazado sin romper o destruir el aparato, la hoja de instrucciones debe contener una indicación que proporcione la información siguiente:

El cable de alimentación de este aparato no debe ser reemplazado; si el cable o cordón es dañado el aparato debe ser desechado.

10.2.9 Las hojas de instrucciones y otros textos requeridos por esta Norma, deben estar escritos en el idioma oficial de los Estados Unidos Mexicanos.

Cuando se usen símbolos, deben ser los indicados en esta Norma.

El cumplimiento con lo indicado en los incisos del 10.2.2 al 10.2.9 se verifica por inspección.

10.2.10 El marcado debe ser durable y fácilmente legible.

El marcado especificado en los incisos del 10.2.2 al 10.2.4 debe estar sobre una parte principal del aparato o elemento calefactor retirable.

El marcado sobre aparatos fijos debe distinguirse claramente desde el exterior, después de que el aparato haya sido fijado como en un uso normal, pero si es necesario, después de remover una cubierta.

El marcado de otros aparatos debe distinguirse claramente desde el exterior, si es necesario, después de remover una cubierta; para aparatos portátiles la remoción de esta cubierta no debe requerir el uso de una herramienta.

Para aparatos estacionarios, el marcado solamente puede estar por debajo de una cubierta, si éste está cerca de las terminales para conductores externos.

El marcado en elementos calefactores retirables debe distinguirse claramente cuando el elemento calefactor se retire del aparato.

El cumplimiento se verifica por inspección y frotando las marcas manualmente durante 15 s con un paño empapado con gasolina blanca.

Después de todas las pruebas, el marcado debe ser fácilmente legible, no debe ser posible retirar las placas marcadas, y no deben haberse desprendido.

Si el cumplimiento con esta Norma depende de la operación de un fusible térmico reemplazable, el número de referencia u otros medios para la identificación del mismo, deben ser marcados sobre el fusible o en un lugar tal que sea claramente visible, cuando el aparato sea desmantelado en el lugar necesario para reemplazar dicho fusible.

11. Verificación y vigilancia

La verificación y vigilancia de la presente Norma estará a cargo de las secretarías de Energía; de Economía y la Procuraduría Federal del Consumidor, cada una conforme a sus respectivas atribuciones.

El incumplimiento de la presente Norma, será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, su Reglamento y demás disposiciones legales aplicables.

12. Evaluación de la conformidad

La evaluación de la conformidad del aparato con las especificaciones de la presente Norma, se realiza por personas acreditadas y aprobadas en términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

13. Bibliografía

Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de julio de 1992.

Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de enero de 1999.

NOM-073-SCFI-1994	Eficiencia energética de acondicionadores de aire tipo cuarto-Límites, método de prueba y etiquetado, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de septiembre de 1994.
NOM-021-ENER/SCFI/ECOL-2000,	Eficiencia energética, requisitos de seguridad al usuario y eliminación de clorofluorocarbonos (CFC's) en acondicionadores de aire tipo cuarto. Límites, métodos de prueba y etiquetado, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de abril de 2001
NOM-003-SCFI-1993	Requisitos de seguridad en aparatos electrodomésticos y similares, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de octubre de 1993.
NMX-J-521/1-ANCE-1999	Seguridad en aparatos electrodomésticos y similares.
NMX-Z-013/1-1977	Guía para la redacción, estructuración y presentación de las normas oficiales mexicanas, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 1977.
ISO 5151	Non Ducted Air Conditioners and Heat Pumps- Testing and Rating for Performance. Diciembre de 1994.
ISO R859	Testing and Rating Room Air Conditioners. Octubre de 1968.
IEC 335-1-1976	Second Edition Safety of Household and Similar Electrical Appliances.
	Amendment No. 1, 2, 3 and 4
IEC 335-2-4-1995	Safety of household and similar electrical appliances. Part 2. Particular requirements for electrical heat pumps, air-conditioners and dehumidifiers.

ASHRAE-16-1988	Method of Testing for Rating Room Air Conditioners and Packaged Terminal Air Conditioners. Diciembre de 1988.
AS 1861.1-1988	Air Conditioning Units- Methods of Assessing and Rating Performance. Part 1: Refrigerated Room Air Conditioners. Enero de 1988.
AHAM-RAC-1-1989	Room Air Conditioners. Marzo de 1989.
SSA 385/1983	Methods of Testing Room Air Conditioners. 1983.
FINAL RULE	Energy Conservation Program for Consumer Products; Conservation Standards for Room Air Conditioners. Documento publicado por Office of Codes and Standards- Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, U.S. DEPARTMENT OF ENERGY. Septiembre de 1997.
AHAM-1996	1997 Directory of certified room air conditioners, edition No. 1, october 1996, Association of Home Appliance Manufactures.

14. Concordancia con normas internacionales

Con relación a la eficiencia energética, al momento de la elaboración de esta norma, no se encontró concordancia con ninguna norma internacional.

Con relación a seguridad, al tomarse como referencia para su elaboración la norma NMX-J-521/1- ANCE-1999, su concordancia es parcial con la norma internacional IEC 60335-1 Household and similar electrical apppliaces-Safety- Part 1: General requeriments, third edition (1991-04) y su modificación 1 (2004 -03) y las desviaciones nacionales respecto a dicha norma internacional se encuentran incluidas en la norma NMX-J-521/1-ANCE-1999.

15. Transitorios

1. La presente Norma Oficial Mexicana una vez publicada en el Diario Oficial de la Federación y a su entrada en vigor, cancelará y sustituirá a la NOM-021-ENER/SCFI/ECOL-2000, Eficiencia energética, requisitos de seguridad al usuario y eliminación de clorofluorocarbonos (CFC's) en acondicionadores de aire tipo cuarto. Límites, métodos de prueba y etiquetado, que fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de abril de 2001.

2. La presente Norma Oficial Mexicana una vez publicada en el Diario Oficial de la Federación, entrará en vigor 180 días naturales después de dicha publicación y a partir de esta fecha todos los acondicionadores de aire tipo cuarto, comprendidos en el campo de Aplicación de esta Norma Oficial Mexicana, deben ser certificados con base en la misma.

3. Los acondicionadores de aire tipo cuarto con certificado de cumplimiento con la NOM-021-ENER/SCFI/ECOL-2000, antes de la fecha de entrada en vigor como norma de este anteproyecto de Norma Oficial Mexicana, por un organismo de certificación acreditado y aprobado, podrán comercializarse hasta agotar el inventario del producto amparado por el certificado.

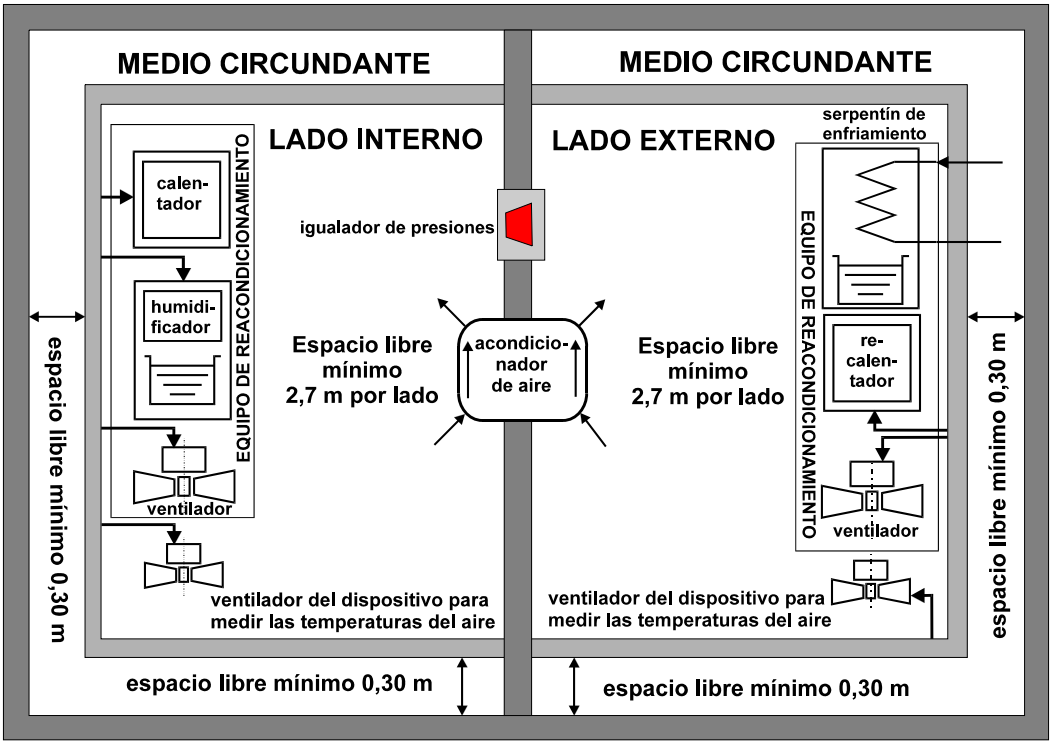
4. No es necesario esperar el vencimiento del certificado de cumplimiento con la NOM-021-ENER/SCFI/ECOL-2000 para obtener el certificado de cumplimiento con la NOM-021-ENER/SCFI-2007, si así le interesa al comercializador.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 23 de agosto de 2007.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos y Director General de la Conae, **Juan Cristóbal Mata Sandoval**.- Rúbrica.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas al Comercio y Director General de la Dirección General de Normas, **Francisco Ramos Gómez**.- Rúbrica.

APENDICE A
Tipos de calorímetros

Figura 1. Calorímetro de cuarto tipo ambiente balanceado

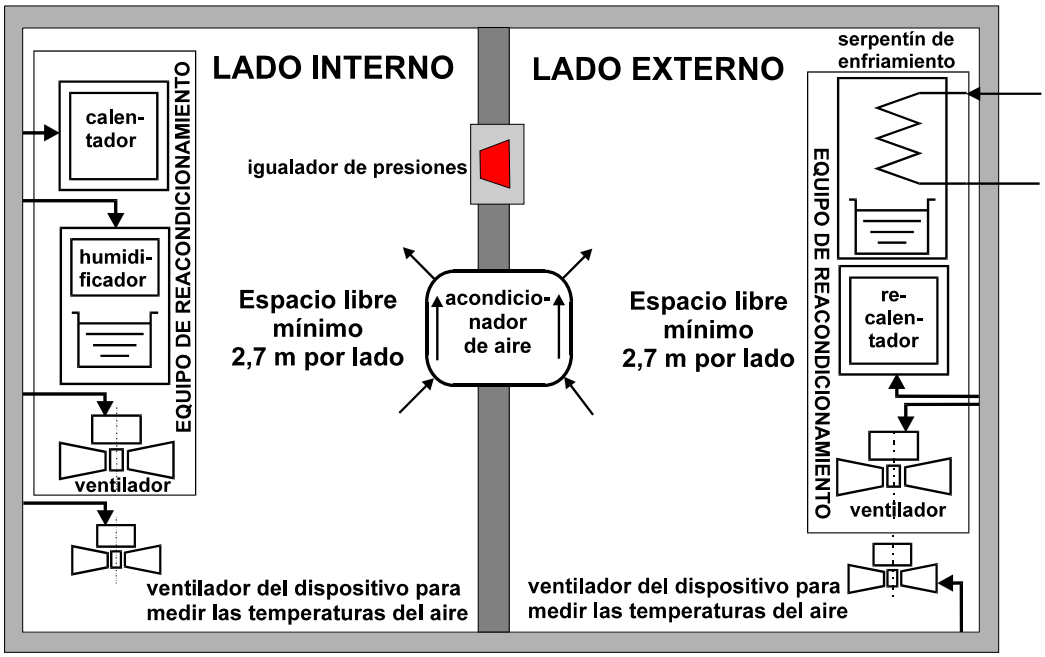


A.1 Calorímetro de cuarto tipo ambiente balanceado

La característica de este calorímetro es que el lado interno y externo se encuentran rodeados por el medio circundante, inciso 4.26 y que tiene por objeto reducir el flujo de calor fugado. En la figura 1 se muestran sus características y equipos requeridos para la prueba.

El espacio libre entre las paredes, techos y pisos del cuarto y las paredes, techos y pisos de la cámara de aire, deben ser de por lo menos 0,30 m.

Figura 2. Calorímetro de cuarto tipo calibrado



A.2 Calorímetro de cuarto tipo calibrado

En este caso el medio circundante es el medio ambiente en donde se encuentra el calorímetro, el cual se debe controlar. En la figura 2 se muestran sus características.

Los dos calorímetros cuentan con un igualador de presiones, inciso 4.23, el cual debe garantizar que durante la calibración del calorímetro y en el desarrollo de la prueba se mantenga una presión diferencial estática entre los dos compartimentos no mayor a 1,25 Pa.

APENDICE B
Calibración del Calorímetro

La calibración del calorímetro tiene por objeto determinar los valores del flujo de calor por unidad de temperatura ($K = \Phi/\Delta t$; W/°C) a través de la pared divisoria y del resto de paredes, techos y pisos que separan a cada lado del calorímetro, del medio ambiente o del medio circundante (flujo de calor fugado), para un determinado diferencial de temperatura. Este valor de calor que se fuga a través de paredes, techo y piso se considera en el cálculo del efecto neto total de enfriamiento del aparato sometido a prueba. La calibración del calorímetro se realiza por lo menos una vez cada dos años o cada vez que se hagan cambios en la instalación. La calibración del calorímetro de cuarto tipo calibrado o tipo ambiente balanceado, consta de los siguientes pasos:

a) Se cierra el lado interno y se calienta haciendo uso de un calentador eléctrico, hasta obtener una temperatura de por lo menos 11°C por encima de la temperatura del medio ambiente, del medio circundante y del lado externo. La variación de las temperaturas no debe exceder en ±1°C durante una hora previa al inicio de mediciones y durante las mediciones.

b) Se mide la potencia eléctrica del calentador eléctrico.

c) Se cierra el lado externo y se calienta haciendo uso de un calentador eléctrico, hasta que su temperatura se iguale a la temperatura del lado interno, manteniendo aquí también un diferencial de temperatura de por lo menos 11°C respecto al medio ambiente o al medio circundante.

La variación de las temperaturas no debe exceder en ±1°C durante una hora previa al inicio de mediciones y durante las mediciones.

d) Se mide la potencia eléctrica del calentador del lado interno y la del calentador del lado externo del cuarto.

e) Se determina el flujo de calor a través de la pared divisoria entre ambos lados del calorímetro, restando las potencias eléctricas registradas en el calentador del lado interno en la primera y segunda medición (Φ_a).

f) Se determina el flujo de calor a través del resto de paredes (excluyendo la pared divisoria), techo y piso del lado interno, el cual es igual a la potencia eléctrica del calentador del lado interno obtenida en la segunda medición (Φ_b).

g) Se determina el flujo de calor a través del resto de paredes (excluyendo la pared divisoria), techo y piso del lado externo, el cual es igual a la potencia eléctrica medida en el calentador del lado externo del calorímetro (Φ_c).

h) Se determina el valor de las razones de calor fugado por unidad de temperatura (K; W/°C), para cada una de las tres secciones mencionadas en los incisos e, f y g, las cuales se denominan K_a, K_b, K_c, respectivamente, dividiendo su valor correspondiente de calor fugado entre 11°C.

i) $K_a = \Phi_a /11$ (1)

$K_b = \Phi_b/11$ (2)

$K_c = \Phi_c/11$ (3)

La calibración del calorímetro concluye con la determinación de los valores de K_a, K_b y K_c. Los valores de calor fugado en las pruebas de eficiencia, se deberán calcular haciendo uso de las siguientes ecuaciones:

$$\Phi_{1p} = K_a \Delta t_{1p} \quad (4)$$

$$\Phi_{1r} = K_b \Delta t_{1r} \quad (5)$$

$$\Phi_{1o} = K_c \Delta t_{1o} \quad (6)$$

en donde:

Φ_{1p} es el flujo de calor a través de la pared divisoria durante la prueba de eficiencia, en W.

Φ_{1r} es el flujo de calor a través de las paredes, techo y piso (excluyendo la pared divisoria) del lado interno, durante la prueba de eficiencia, en W.

Φ_{1o} es el flujo de calor a través de las paredes, techo y piso (excluyendo la pared divisoria) del lado externo durante la prueba de eficiencia, en W.

$K_{a..c}$ son las razones del flujo de calor por unidad de temperatura determinadas en la calibración del calorímetro, en W/°C.

y en donde los valores de Δt corresponden a los siguientes diferenciales de temperatura que se presenten en el calorímetro durante la prueba:

$\Delta t_{1p} = t_{bs2} - t_{bs1}$ es el diferencial de temperatura entre el lado interno y externo durante la prueba de eficiencia, en °C.

$\Delta t_{1r} = t_{bs3} - t_{bs1}$ es el diferencial de temperatura entre el lado interno y el medio ambiente o el medio circundante durante la prueba de eficiencia, en °C.

$\Delta t_{1o} = t_{bs2} - t_{bs3}$ es el diferencial de temperatura entre el lado externo y el medio ambiente o el medio circundante durante la prueba de eficiencia, en °C.

Este procedimiento de calibración es válido para cualquiera de los dos tipos de calorímetros de cuarto, aunque para el tipo ambiente balanceado, solamente tiene importancia el calor fugado a través de la pared divisoria (Φ_{1p}). La calibración del calorímetro puede realizarse también invirtiendo el orden de calentamiento de los cuartos. También puede calibrarse el calorímetro enfriando los cuartos 11°C por debajo de la temperatura del medio ambiente o circundante y usando una metodología de calibración similar a la del calentamiento.

APENDICE C

Nomenclatura de magnitudes a registrarse durante la prueba

VARIOS

p_{bar} Presión barométrica, en Pa.

EN LA PARED DIVISORIA

Δp_{12} Diferencia de presión estática del aire entre los lados del calorímetro, en Pa.

qm_{l2} Flujo de aire a través del igualador de presiones, en kg/s.

P_{l2} Potencia eléctrica de entrada al dispositivo igualador de las presiones del lado interno y externo.

EN EL LADO INTERNO DEL CALORIMETRO

qm_l Flujo de agua de entrada al humidificador o cantidad de agua evaporada en el tanque en el equipo de reacondicionamiento, en kg/s.

P_{C1} Potencia eléctrica de entrada al calentador del equipo de reacondicionamiento, en W.

P_{H1} Potencia eléctrica de entrada al humidificador del equipo de reacondicionamiento, en W.

P_{T1} Potencia eléctrica de entrada al ventilador del dispositivo de medición de temperaturas de bulbo húmedo y seco, en W.

P_{V1} Potencia eléctrica de entrada al ventilador del equipo de reacondicionamiento, en W.

t_{qm1} Temperatura del agua de entrada al humidificador o la del tanque del equipo de reacondicionamiento, en °C.

t_{bh1} Temperatura de bulbo húmedo del aire a la salida del equipo de reacondicionamiento, en °C.

t_{bs1} Temperatura de bulbo seco del aire a la salida del equipo de reacondicionamiento, en °C.

t_{bhs} Temperatura de bulbo húmedo del aire que sale del acondicionador del lado interno, ver figuras C1 y C2, en °C.

EN EL LADO EXTERNO DEL CALORIMETRO

P_{C2} Potencia eléctrica de entrada al recalentador del equipo de reacondicionamiento, en W.

P_{T2} Potencia eléctrica de entrada al ventilador del dispositivo de medición de temperaturas de bulbo húmedo y seco, en W.

P_{V2} Potencia eléctrica de entrada al ventilador del equipo de reacondicionamiento, en W.

t_{qms1} Temperatura del agua de enfriamiento a la entrada del serpentín del equipo de reacondicionamiento, en °C.

t_{qms2} Temperatura del agua de enfriamiento a la salida del serpentín del equipo de reacondicionamiento, en °C.

t_{bh2} Temperatura de bulbo húmedo del aire a la salida del equipo de reacondicionamiento, en °C.

t_{bs2} Temperatura de bulbo seco del aire a la salida del equipo de reacondicionamiento, en °C.

qm_s Flujo de agua de enfriamiento en el serpentín del equipo de reacondicionamiento, en kg/s.

t_{qm3}

Temperatura del condensado en el serpentín del equipo de reacondicionamiento, en °C.

EN EL APARATO SOMETIDO A PRUEBA

I Corriente eléctrica de entrada del acondicionador, en A.

P Potencia eléctrica total de entrada del acondicionador, en W.

V Tensión aplicada al acondicionador, en V.

EN EL MEDIO AMBIENTE O CIRCUNDANTE

t_{bs31} Temperatura de bulbo seco del aire que circunda al lado interno, en °C (promedio de las temperaturas de las paredes de la cámara que rodea al compartimiento interno en el calorímetro).

t_{bs32} Temperatura de bulbo seco del aire que circunda al lado externo, en °C (promedio de las temperaturas de las paredes de la cámara que rodea al compartimiento externo en el calorímetro).

Nota: Las potencias eléctricas de entrada a los diferentes equipos pueden también ser medidas en conjunto. Para ello se registra, por un lado, la potencia eléctrica total de entrada al lado interno del cuarto, siendo este valor equivalente al término ΣP_i. Por otro lado, la potencia eléctrica total de medida a la entrada del lado externo, es equivalente al término ΣP_e.

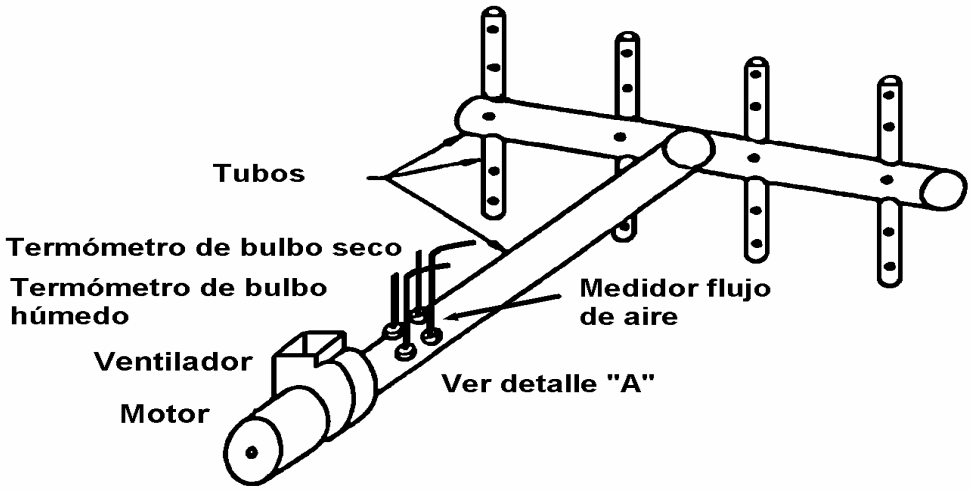


Figura C.1 Dispositivo de toma de muestra de aire para la unidad de prueba o el equipo de reacondicionamiento.

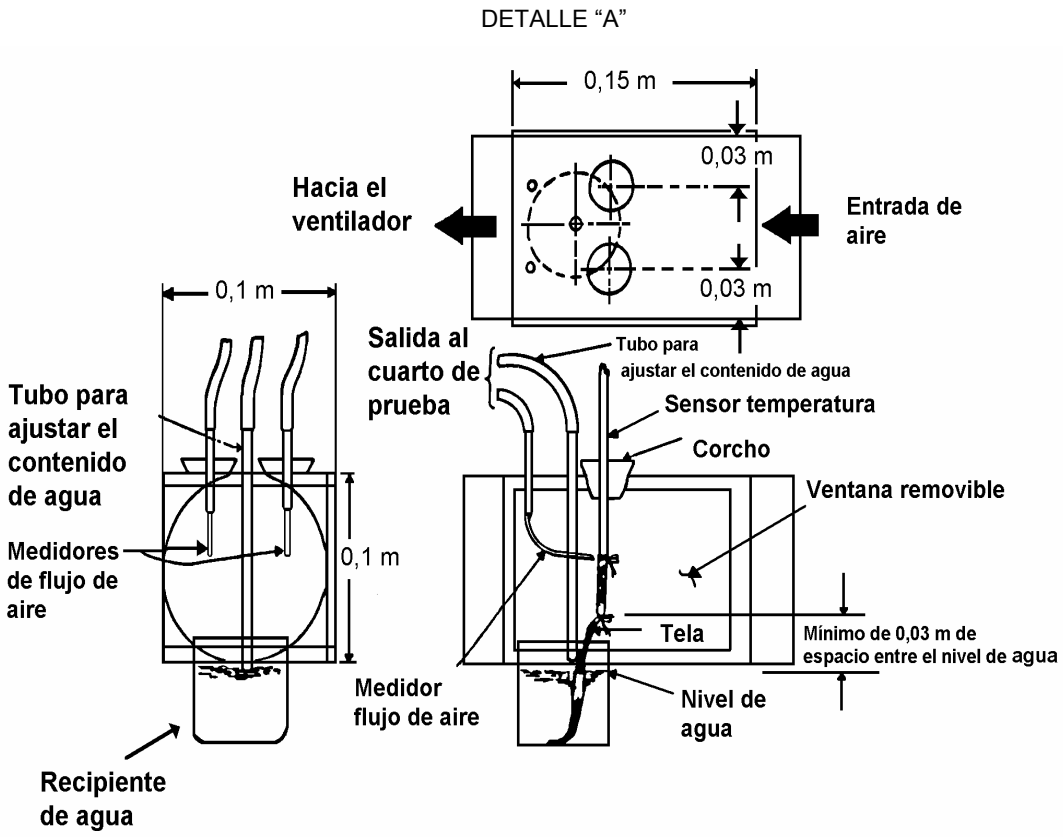


Figura C.2 Dispositivo para toma de temperatura de bulbo húmedo

APENDICE D

Instrumentos de medición y variaciones permisibles

TABLA A.- Instrumentos de medición y grado de exactitud

INSTRUMENTOS, MAGNITUDES Y PUNTOS DE MEDICION	EXACTITUD
TEMPERATURA	
Instrumentos: termopares, termómetros de resistencia eléctrica.	
Puntos de medición:	
Temperaturas de bulbo húmedo y bulbo seco del aire reacondicionado en ambos lados del calorímetro y temperatura del agua de enfriamiento en el serpentín del equipo de reacondicionamiento.	± 0,05°C
Temperaturas de bulbo húmedo y bulbo seco para el medio circundante.	± 0,5°C
Todas las demás temperaturas[4], incluyendo las del agua en el humidificador del lado interno del calorímetro y condensado del lado externo del calorímetro, así como la temperatura de bulbo húmedo del aire que sale del acondicionador de aire en el lado interno del calorímetro.	± 0,2°C
PRESION	
Instrumentos: Manómetros de columna líquida, transductores de presión.	± 10 Pa
Puntos de medición: Todos.	± 1Pa
Igualador de presión	
PARAMETROS ELECTRICOS	
Instrumentos: Vóltmetros, ampérmetros, factorímetros, wáttmetros.	± 0,5%
Puntos de medición: Todos.	
FLUJO	
Instrumentos: Placas de orificio calibrado, tubos venturi, toberas, rotámetros, medidores de flujo externos magnéticos.	
Punto de medición:	
Flujo de agua en el serpentín de enfriamiento del equipo de reacondicionamiento de aire.	± 2%
Cantidad (ya sea en masa o volumen) o flujo de agua en el humidificador y deshumidificador.	± 5%

Tabla B.- Variaciones permisibles en las lecturas de las magnitudes de operación del calorímetro

	Magnitud de operación	Variación Tipo A	Variación Tipo B
AIRE	Temperaturas en ambos lados del cuarto		
	bulbo seco	± 0,3°C	± 0,6°C
	bulbo húmedo	± 0,2°C	± 0,4°C
	Temperaturas en el ambiente balanceado circundante		
	bulbo seco	± 0,6°C	± 1°C
	bulbo húmedo	± 0,3°C	± 0,6°C
	Flujo de aire	± 5%	± 10%
AGUA	Serpentín de enfriamiento		
	Temperatura	± 0,1°C	± 0,2°C
	Flujo de agua	± 1%	± 2%
OTROS	Tensión eléctrica	± 1%	± 2%
	Frecuencia	± 0,8%	± 0,8%
	Diferencia de presiones estáticas	± 0,5 Pa	± 1 Pa

Variación Tipo A:

Variación del promedio aritmético respecto a la condición especificada.

Variación Tipo B:

Variación máxima de valores individuales respecto a la condición especificada.

En ningún caso las divisiones mínimas de la escala de los instrumentos de medición de temperatura deben exceder al doble de la exactitud especificada.

[4] Ver Apéndice C en donde se da información acerca de las magnitudes a medir y su ubicación dentro del calorímetro.

APENDICE E
Ejemplo de etiqueta para acondicionadores de aire tipo cuarto

EFICIENCIA ENERGETICA

Relación de Eficiencia Energética (REE)
determinada como se establece en la
NOM-021-ENER/SCFI -2007

$$REE = \frac{\textit{Efecto neto de enfriamiento (W)}}{\textit{Potencia eléctrica (W)}}$$

Marca: **SUPER-IRIS** Modelo: **TGV024R200B**

Potencia eléctrica: **1325 W** Efecto neto de enfriamiento: **3 500 W**

REE establecida en la norma en (W/W) **2,49**

REE de este aparato en (W/W) **2,64**

Ahorro de energía de este aparato

Menor Ahorro **Mayor Ahorro**

El ahorro de energía efectivo dependerá de los hábitos
de uso y localización del aparato

IMPORTANTE

Este aparato cumple con los requisitos de
seguridad al usuario
La etiqueta no debe retirarse del aparato
hasta que haya sido adquirido por el consumidor final

APENDICE F
(Informativo)

Tabla A.- Equivalencias de unidades para los intervalos de la capacidad de enfriamiento

1 758 W	equivale a	5 999 BTU/h
rango de 1 759 a 2 343 W	equivale a	6 000 a 7 999 BTU/h
rango de 2 344 a 4 101 W	equivale a	8 000 a 13 999 BTU/h
rango de 4 102 a 5 859 W	equivale a	14 000 a 19 999 BTU/h
rango de 5 860 a 10 600 W	equivale a	20 000 a 36 000 BTU/h

Tabla B.- Equivalencias de unidades para los valores de REE

2,34 W/W = 8,0 [BTU/h]/W
2,40 W/W = 8,2 [BTU/h]/W
2,49 W/W = 8,5 [BTU/h]/W
2,58 W/W = 8,8 [BTU/h]/W
2,64 W/W = 9,0 [BTU/h]/W
2,84 W/W = 9,7 [BTU/h]/W
2,87 W/W = 9,8 [BTU/h]/W

Tabla C.- Equivalencias de unidades para los valores de temperatura para las condiciones de prueba en el calorímetro

Parámetro	Valor
Temperatura del lado interno Bulbo seco Bulbo húmedo	 27ºC (80,6ºF) 19ºC (66,2ºF)
Temperatura del lado externo Bulbo seco Bulbo húmedo	 35ºC (95ºF) 24ºC (75,2ºF)

APENDICE G
Circuito para medición de corrientes de fuga
(Informativo)

Un circuito básico para la medición de corriente de fuga de acuerdo con el inciso 8.2.8.2, se indica en la figura 1 de este apéndice.

El circuito comprende de un rectificador dispuesto con diodos de germanio D y un medidor de bobina móvil M, resistencias y un capacitor C para el ajuste de las características del circuito y un conmutador S para ajustar el intervalo de corrientes del instrumento.

El intervalo más sensitivo del instrumento completo no debe exceder de 1 mA; intervalos mayores son obtenidos por la derivación de la bobina del medidor, por resistencias no inductivas Rs y simultáneamente ajustando las resistencias en serie RV, tal como para mantener la resistencia total R + RV + Rm del circuito al valor especificado.

Los puntos de calibración básica, a una frecuencia senoidal de 60 Hz, son 0,25 mA, 0,5 mA y 0,75 mA.

El circuito debe ser protegido contra sobrecorrientes, pero el método seleccionado no debe afectar las características del circuito.

La resistencia Rm se calcula de la caída de tensión medida a través del rectificador arreglado a 0,5 mA; la resistencia RV debe ser entonces ajustada de tal forma que se obtenga la resistencia total de circuito para cada intervalo.

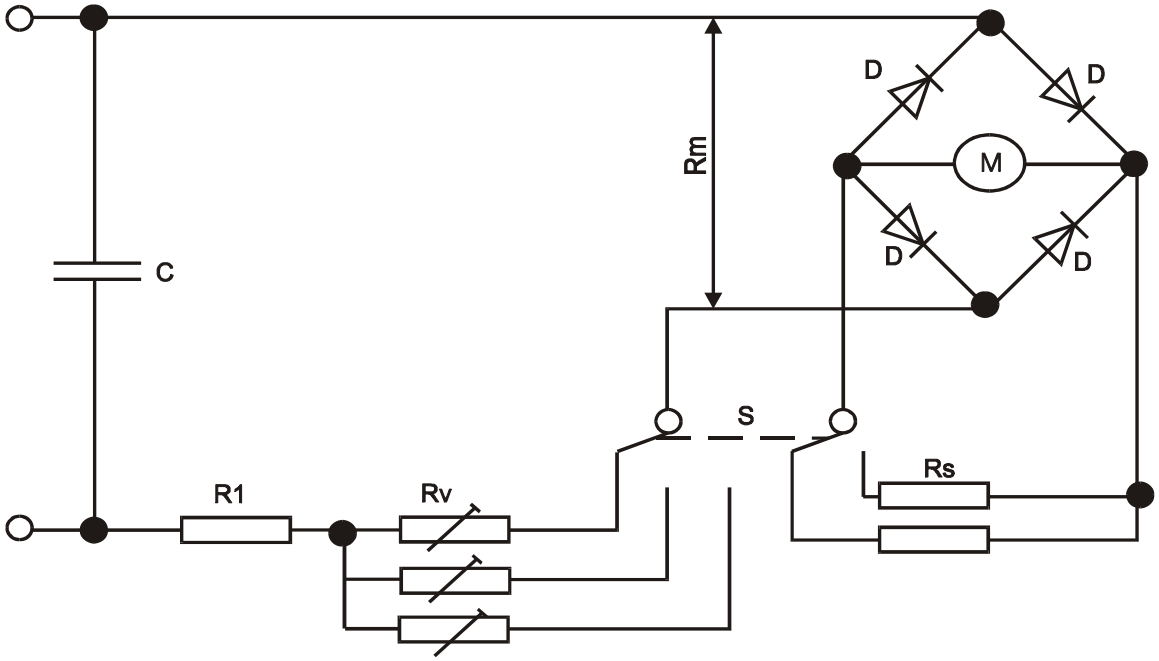


Figura 1. Circuito para medir corriente de fuga

Diodos de germanio son usados, porque éstos tienen una menor caída de tensión que otros tipos de diodos; así se obtiene una escala más lineal; de preferencia se toman para tipos de amarre de oro. Las características de los diodos pueden ser seleccionados tal como para satisfacer el intervalo máximo deseado del instrumento completo; sin embargo, este intervalo no debe de exceder de 25 mA, porque los diodos aceptables para corrientes mayores tienen una mayor caída de tensión.

Se recomienda que el conmutador sea arreglado para que regrese automáticamente a la posición que del intervalo de corriente más alta, a fin de evitar dañar el instrumento involuntariamente.

El capacitor puede ser hecho a partir de una selección de capacitor que tengan valores preferidos, utilizando un arreglo, serie/paralelo.