NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE. EFICIENCIA ENERGÉTICA. REFRIGERADORES ELECTRODOMÉSTICOS Y CONGELADORES ELECTRODOMÉSTICOS. MÉTODO DE ENSAYO
NORMA TÉCNICA N°. NTON 10 015-08, Aprobada el 29 de Enero del 2009

Publicada en La Gaceta, Diario Oficial N°. 5 y 9 del 08 y 14 de Enero del 2010

CERTIFICACIÓN:

La infrascrita Secretaria Ejecutiva de la Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad, CERTIFICA que en el Libro de Actas que lleva dicha Comisión, en los folios que van del diez (10) al veintiuno (21), se encuentra el Acta No. 001-09 "Primera Sesión Ordinaria de la Comisión de Normalización Técnica y Calidad", la que en sus partes conducentes, expone: "En la ciudad de Managua, República de Nicaragua, a las diez y treinta minutos de la mañana del día jueves veintinueve de Enero del año dos mil nueve, reunidos en el Despacho del Ministro de Fomento, Industria y Comercio, por notificación de convocatoria enviada previamente el día veinte de enero del dos mil nueve, de conformidad a lo establecido en el Reglamento Interno de Organización y Funcionamiento de la Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad, están presentes los miembros titulares y delegados de la Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad (CNNC) entre los que se encuentran: **Verónica Rojas Berríos** en su calidad de Ministra por la Ley y Presidente de la CNNC, **Onasis Delgado,** en representación del Director del Instituto Nacional de Energía (INE); **Juana Ortega Soza,** en representación del Ministro de Salud (MINSA); **Hilda Espinoza,** en representación de la Ministro del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA); **Marvin Antonio Collado,** en representación del Director del Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos (TELCOR); **Donaldo Picado** en representación del Ministro Agropecuario y Forestal (MAGFOR); **José Arguello Malespín** en representación del Ministra del Trabajo (MITRAB); **Juan Eduardo Fonseca,** en representación de las organizaciones privadas del Sector Comercial; **Francisco Javier Vargas,** en representación de las organizaciones privadas del Sector Agropecuario; **Zacarías Mondragón García,** en representación de las organizaciones privadas del sector Industrial y **María del Carmen Fonseca** en representación de las organizaciones privadas Científico–Técnico. Así mismo participa en esta sesión **Sara Amelia Rosales Castellón**, en su carácter de secretaria Ejecutiva de la CNNC y los siguientes invitados especiales del MIFIC: **Claudia Valeria Pineda, Ricardo Pérez Molina y María Auxiliadora Campos**. Por otro lado, no acudieron a la presente sesión y por lo tanto quedaron como miembros titulares ausentes en la misma **Carlos Schutze Sugrañez**, Presidente Ejecutivo del Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (INAA), **Pablo Martínez Espinoza** Ministro de Transporte e Infraestructura (MTI) y **Maura Morales Reyes**, en representación de las organizaciones de Consumidores. Habiendo sido constatado el quórum de Ley, por Sara Amelia Rosales, Ministro de Fomento, Industria y Comercio como Presidente de la Comisión, procede a dar por iniciada esta sesión y la declara abierta (…) **06-08. (Aprobación, de cuarenta y siete Normas Técnicas**

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16359

Nicaragüenses). (…) Después de realizada la presentación de los Proyectos las Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses los miembros de la CNNC por consenso aprueban cuarenta y cinco normas de las cuarenta y siete presentadas las que se detallan a continuación (…) **NTON 10 015-08 Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Eficiencia Energética. Refrigeradores Electrodomésticos y Congeladores Electrodomésticos. Método de Ensayo.** No habiendo otros asuntos que tratar se levanta la sesión a las doce de la mañana del día veintinueve de enero del año dos mil nueve . (f) Verónica Rojas Berríos (Legible) Presidenta de la CNNC. (f) Sara Amelia Rosales C. (Legible), Secretaria Ejecutiva de la CNNC A solicitud del Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR) extiendo, en una hoja de papel común tamaño carta, esta CERTIFICACIÓN, la cual es conforme con el documento original con el que fue cotejada, para su debida publicación en La Gaceta, Diario Oficial de la república, y la firmo, sello y rubrico en la ciudad de Managua a los diecinueve días del mes de marzo del año dos mil nueve. Lic. Sara Amelia Rosales C., Secretaria Ejecutiva, Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad.

La Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense denominada 10 015-08 Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Eficiencia Energética. Refrigeradores Electrodomésticos y Congeladores Electrodomésticos. Método de Ensayo y en su elaboración participaron las siguientes personas en representación de sus instituciones:

Esta norma fue revisada y aprobada por el Comité Técnico de Eficiencia Energética en la sesión de trabajo del día 20 de junio del 2008.

1. OBJETO

La presente norma establece el método de ensayo para determinar los límites máximos de consumo de energía de los refrigeradores electrodomésticos y congeladores electrodomésticos operados por motocompresor hermético.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma aplica a los refrigeradores electrodomésticos hasta 1104 L (39 pies) y congeladores electrodomésticos hasta 850 L (30 pies) operados por motocompresor hermético

3. DEFINICIONES

En esta norma se aplican además de las definiciones de la norma NTON 10 013-08 las siguientes definiciones:

3.1 Capacidad bruta refrigerada. Volumen total refrigerado en litros (L), indicado en el aparato.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16359

3.2 Ciclo de deshielo. Tiempo que transcurre entre el inicio de un periodo de deshielo hasta el inicio del siguiente periodo de deshielo, tomando en cuenta todos los ciclos del motocompresor.

3.3 Ciclo normal. El ciclo en el cual, cuando el refrigerador cuenta con una resistencia anti condensación, ésta opera en su condición de máximo consumo de energía.

3.4 Ciclos incompletos del motocompresor. Funcionamiento del motocompresor con un solo encendido y/o apagado durante el periodo de ensayo.

3.5 Ciclos inexistentes del motocompresor. Funcionamiento del motocompresor continuo durante el periodo de ensayo.

3.6 Ciclos normales completos del motocompresor. Funcionamiento del motocompresor con más de un encendido y/o apagado durante el periodo de ensayo.

3.7 Compartimiento congelador. Espacio del aparato en el que se puede congelar agua y/o alimentos a temperaturas menores de 0 °C.

3.8 Compartimiento de alimentos. Espacio interior del aparato en donde se mantienen los alimentos a una temperatura de 1 °C a 7 °C (4 °C ± 3 °C), que puede estar dividido en varios compartimientos individuales.

3.9 Condición térmica estable. Condición que se establece durante el tiempo de estabilización bajo las condiciones de operación continua o ciclos del motocompresor en la que el promedio de la temperatura del compartimiento o la temperatura de los paquetes de carga, lo que aplique, no varíe más de 0,6 °C (1 °F) en dos ciclos (si los ciclos ocurren) o 2 h, lo que resulte mayor.

NOTA. Si el aparato no realiza ciclos de motocompresor, la temperatura promedio entre dos lecturas cualesquiera, no variará más de 0,6 °C (1 °F) para un periodo de 2 h inmediato anterior a un ciclo de deshielo, si es aplicable.

NOTA. Si esta condición no se reúne, entonces el promedio de temperatura durante un periodo de 2 h anterior a cualquier ciclo de deshielo, si es aplicable, no debe variar más de 0,6 °C (1 °F) cuando se compare a la temperatura promedio durante 2 h del periodo anterior al próximo ciclo de deshielo.

3.10 Deshielo ajustable. Sistema de deshielo en el que un dispositivo electromecánico, control de deshielo ajustable (identificado como CDA), registra el tiempo total del periodo de deshielo y lo compara con un tiempo de referencia para incrementar o decrementar el tiempo del próximo ciclo de deshielo.

NOTA. El sistema de deshielo automático de larga duración (excepto la condición de deshielo de 14 h, que no aplica) en el que los ciclos de deshielo sucesivos se

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16359

determinan, además del tiempo de operación del compresor, por una o más variables de las condiciones de operación. Esta variable o variables incluyen cualquier dispositivo eléctrico o mecánico. El deshielo por demanda es un tipo de control particular de deshielo ajustable.

3.11 Deshielo automático. Sistema de deshielo que se efectúa en forma automática y se consigue por medio de un mecanismo incorporado en el control.

NOTA: el agua de deshielo se elimina siempre en forma automática.

3.12 Deshielo automático de duración larga. Sistema de deshielo automático, en los cuales los ciclos de deshielo operan en tiempos cuya separación entre sí es mayor a 14 h (tiempo de operación del motocompresor).

3.13 Deshielo manual. Sistema en el que el deshielo se inicia manualmente (al desconectar el aparato de la alimentación eléctrica) y se termina manualmente (al conectar nuevamente el motocompresor a la alimentación) y ocurre por la elevación de temperatura del evaporador al no haber enfriamiento. Generalmente el agua del deshielo se deposita en una charola que se retira manualmente una vez concluido el deshielo.

3.14 Deshielo parcialmente automático; deshielo cíclico. Sistema en el que las superficies refrigeradas del compartimiento congelador se deshielan manualmente y las superficies refrigeradas del compartimiento de alimentos se deshielan automáticamente. El agua de deshielo del compartimiento de alimentos se desecha automáticamente o es recibida en un contenedor para su posterior retiro manual.

3.15 Deshielo semiautomático. Sistema en el que el deshielo se inicia en forma manual (deteniendo el funcionamiento del motocompresor) y se termina automáticamente cuando la temperatura se ha elevado arriba de 0 °C, con la reanudación automática del ciclo de refrigeración. Generalmente el agua del deshielo se deposita en una charola que manualmente se retira una vez concluido el deshielo.

3.16 Evaporador. Parte del sistema de refrigeración en el cual se vaporiza el refrigerante para producir el efecto de refrigeración.

3.17 Periodo de deshielo. Tiempo transcurrido entre el inicio de un deshielo y el momento en que se reinicia nuevamente la operación del motocompresor.

3.18 Temperatura del compartimiento. La temperatura que debe reportarse para cada compartimiento (alimentos o congelador), es el promedio de las temperaturas medidas durante el ensayo en los puntos mostrados en las figuras del anexo A (informativo), según corresponda.

3.19 Temperatura medida. La temperatura medida de un compartimiento es el

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16359

promedio de las lecturas de todos los sensores de temperatura en ese compartimiento en un instante dado. La medición de la temperatura debe hacerse en intervalos que no excedan 4 min.

3.20 Tiempo de estabilización. Periodo de tiempo total durante el cual se logra la condición térmica estable o se evalúa.

3.21 Deflectores. Son piezas mecánicas para direccionar o restringir el flujo de aire.

4. MÉTODOS DE ENSAYO

4.1 Cuarto de ensayo

4.1.1 Temperatura ambiente

La temperatura ambiente del cuarto de ensayo medida a una distancia de 25,4 cm del centro de las paredes laterales del aparato y a una altura de 91,5 cm de la base del aparato debe ser de 32,2 °C ± 0,6 °C. Esta temperatura debe mantenerse dentro de la tolerancia señalada durante el periodo de estabilización al igual que durante los ensayos.

El gradiente vertical de temperatura en cualquier punto arriba de 5,1 cm del piso o de la plataforma de soporte y hasta 30,5 cm arriba de la parte superior del gabinete no debe ser mayor de 0,9 °C por metro de distancia vertical (0,5 °F por pie). Cuando se use plataforma, ésta debe tener su parte superior sólida con los lados abiertos para permitir la circulación del aire por su parte inferior. La plataforma debe extenderse por lo menos 30,5 cm al frente y lados del gabinete y en la parte posterior la distancia necesaria para quedar a tope con la pared del cuarto de ensayo.

El uso de la plataforma es obligatorio cuando la temperatura del piso difiera de 32,2 °C ± 1,7 °C (± 3 °F).

4.1.2 Circulación del aire

El gabinete en ensayo debe estar protegido de corrientes de aire cuya velocidad sea mayor de 0,3 m/s (50 pies/min.).
4.1.3 Radiación

El gabinete en ensayo debe estar protegido de radiación directa de cualquier superficie enfriada o calentada cuya temperatura tenga una diferencia de más de 5,6 °C (10 °F) con la temperatura ambiente del cuarto de ensayo.

4.2 Alimentación eléctrica

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16359

El suministro eléctrico debe ser de 60 Hz y la tensión de 115 V ± 2 V. La tensión debe ser medida en la alimentación del producto sometido a ensayo mientras el motocompresor esté operando.

4.3 Requerimiento general de ensayo

Para cada ensayo el aparato debe ser operado con las condiciones especificadas por un tiempo suficientemente largo para alcanzar la condición térmica estable (ver el apartado 4.9).

4.4 Instrumentación

4.4.1 Temperatura

La medición de la temperatura debe hacerse con uno o más de los siguientes instrumentos o sus equivalentes:

a) Termómetro de vidrio (únicamente mediciones ambientales)
b) Sensores de temperatura. La masa para elevar la capacidad de calor de un sensor de temperatura, debe tener dimensiones de diámetro y altura de 2,9 cm ± 0,6 cm (1,12 pulg. ± 0,25 pulg.), y debe estar hecha de bronce o cobre u otro material con capacidad térmica total no mayor que la de 20 g de agua.
c) Termómetros de resistencia eléctrica y/o termistores
Las lecturas de temperatura deben tener una exactitud de ± 0,6 °C (± 1 °F). Para las mediciones con instrumentos analógicos la resolución debe ser 1 °C (1,8 °F) o mejor. Para las mediciones con instrumentos digitales la resolución de 0,1 °C (0,18 °F) o mejor.

4.4.2 Eléctrica

Las mediciones eléctricas deben ser hechas con los siguientes instrumentos o sus equivalentes:

a) Medidor de potencia: Los medidores de potencia analógicos deben tener una resolución de 0,01 kWh o mejor. Los instrumentos digitales deben tener una resolución de 0,001 kWh o mejor.

b) Voltímetros: Para los voltímetros analógicos deben de tener una resolución de 1 V o mejor. Para mediciones con instrumentos digitales la resolución de 0,1 V o mejor.
Los instrumentos usados para la medición de tensión y energía deben tener una exactitud de ± 0,5 % de la cantidad medida o mejor.
4.4.3 Tiempo
Las mediciones de tiempo se hacen con un reloj eléctrico síncrono de arranque automático o un integrador de tiempo semejante.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16359

4.4.4 Masa
La masa debe ser determinada usando escalas con una resolución de 4,5 g (0,01 lb) o mejor.

4.4.5 Longitudes
Las dimensiones longitudinales del aparato se determinan con una cinta métrica o instrumento similar. La resolución debe ser 1 mm o mejor.

4.5 Preparación del aparato de ensayo

4.5.1 Condiciones de funcionamiento del aparato:

a) Mantener los deflectores abiertos, a menos que se especifique de otra manera en el manual de instrucciones del fabricante.

b) No deben funcionar durante el ensayo los dispositivos automáticos generadores de hielo.

c) Los controles de temperatura para los compartimientos de mantequilla deben funcionar en el nivel de consumo energético mínimo.

d) Luces de cortesía, radios, relojes, lámparas higiénicas y similares deben desconectarse cuando exista la posibilidad mediante un interruptor.

e) Accesorios operados eléctricamente, de inicio manual y terminación automática deben operar en su nivel de consumo energético mínimo.

f) Compartimientos de alimentos convertibles a congelador deben operarse en la posición de control de temperatura de máximo consumo energético.

g) Otros compartimientos con temperatura controlable se consideran compartimientos especiales (como serían legumbrera y compartimiento de carnes) y son probados con sus controles de temperatura en la posición en que se logre la menor temperatura posible.

h) En modelos sin deshielo automático el evaporador requiere de deshielo antes de cada ensayo. Las charolas e interior del aparato deben secarse después del deshielo y previamente al inicio de otros ensayos.

i) Antes de que el aparato sea probado por primera vez, éste debe operar un tiempo suficiente para asegurar el correcto funcionamiento de todos sus componentes. En ningún caso este periodo debe ser menor que 24 h de funcionamiento. El periodo de operación puede llevarse a cabo a cualquier temperatura ambiente que se considere conveniente.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16359

4.5.2 Instalación del aparato

El aparato se debe instalar con sus paredes laterales a una distancia igual o mayor a 250 mm de cualquier superficie para asegurar la libre circulación del aire. El espacio entre la pared trasera del aparato y la pared del cuarto de ensayos (o pared simulada) debe ser la que indica el fabricante, o la determinada por topes mecánicos del gabinete; de no existir alguna de estas dos condiciones el aparato se coloca con 50 mm de separación entre la pared y el punto más cercano del fondo del aparato.

4.5.3 Resistencia anticondensación

Si el refrigerador tiene instalado un interruptor de resistencia anticondensación se deben efectuar ensayos con el interruptor de la resistencia anticondensación en las posiciones de encendido y apagado para cada una de los ensayos indicados en el apartado 5.11. En este caso el consumo de energía es el resultado de promediar ambos resultados, con el interruptor de la resistencia anticondensación en la posición de encendido y en la posición de apagado.

4.6 Distribución de sensores de temperatura para la medición de temperatura
La temperatura del compartimiento de alimentos se registra en tres sitios, como se muestra en las figuras del Anexo A.

Para los refrigeradores solos (que no tienen compartimiento congelador o que el volumen de éste es menor o igual a 14,5 L) no se reporta temperatura del compartimiento congelador.

La temperatura del compartimiento congelador se registra en los sitios que se muestran en las figuras del Anexo A, según corresponda.

Las temperaturas del compartimiento de alimentos de los refrigeradores electrodomésticos, de los congeladores electrodomésticos y del compartimiento congelador de los refrigeradores electrodomésticos y congeladores electrodomésticos se miden usando sensores de temperatura cuyo extremo debe ir embebido en una masa metálica que reúna las condiciones del apartado 5.4.1.

Todas las masas para medir la temperatura deben estar soportadas con material de baja conductividad térmica y de tal manera que haya al menos 25 mm (1 pulg.) de espacio de aire separando la masa térmica de cualquier superficie.

En caso de interferencia del sensor localizado en el punto especificado en las figuras del Anexo A, por un arreglo diferente en el compartimiento de alimentos o en el compartimiento congelador, el sensor se colocará en un lugar lo más cercano al especificado de tal manera que exista una distancia de 25 mm (1 pulg.) entre la masa del sensor y el anaquel o charola y se registran estos nuevos puntos.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16359

4.7 Condiciones de carga simulada

4.7.1 En los ensayos a refrigeradores solos y refrigeradores-congeladores con deshielo automático no se utiliza carga simulada.

4.7.2 Los refrigeradores convencionales y refrigeradores-congeladores con deshielo manual, deshielo semiautomático y deshielo parcialmente automático y congeladores, con un compartimiento congelador cuyo volumen sea mayor a 14,5 L deben llevar carga simulada en el compartimiento congelador.

4.7.3 Carga simulada

La carga simulada consiste en paquetes que miden: 130 mm x 100 mm x 40 mm, ± 15 %. Los paquetes deben sellarse o cubrirse con alguna envoltura que evite se escape la humedad que tienen. Los paquetes de carga deben llenarse con aserrín de maderas duras humedecidas con agua de tal manera que la densidad de los paquetes sea 560 kg/m3 ± 80 kg/m3, o como alternativa a lo anterior, paquetes equivalentes de alimento congelado tales como espinaca picada.

Para la medición de temperaturas en el compartimiento congelador los sensores de temperatura deben estar en el centro geométrico de los paquetes y éstos a su vez colocados de tal forma que los puntos donde se mida la temperatura coincidan con los mostrados en las figuras del Anexo A, según corresponda. Si es necesario el cambio de estas localizaciones por interferencia con el arreglo del compartimiento congelador, debe procurarse la colocación más cercana a los puntos especificados en estas figuras y reportase la localización seleccionada.

El compartimiento congelador debe llenarse con paquetes de carga que ocupen como máximo el 75 % de su volumen. El espacio de aire alrededor de la carga del congelador debe ser de 15 mm a 40 mm, con los paquetes colocados en forma piramidal, o bien, estratos uniformes alineados según sea necesario para localizar apropiadamente los sensores de temperatura de acuerdo con lo que se menciona arriba.
Cada sección o anaquel del compartimiento congelador (si existen) se carga con el 75 % de su capacidad total, con los paquetes descritos. Los anaqueles de los interiores de las puertas del compartimiento congelador (si existen) se cargan con el número máximo de paquetes que puedan contener sin sujeción adicional para detenerlos.

Se puede emplear una rejilla de alambre con espaciadores de material bajo en conductividad térmica para cuidar que los paquetes no se muevan y obstruyan el espacio de aire.

4.8 Temperatura de compartimiento

La temperatura de compartimiento durante el ensayo se obtiene a lo largo de un ciclo

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16359

completo o varios ciclos completos del motocompresor, como se indica en el apartado 5.8.1, o en el tiempo establecido en el apartado 5.8.2 o 5.8.3 cuando no se tienen ciclos completos de motocompresor.

Para aparatos con deshielo automático de periodo largo las temperaturas del compartimiento son las medidas en la primera parte del periodo de ensayo especificado en el apartado 5.12.3.

4.8.1 La temperatura del compartimiento es el promedio de las temperaturas medidas registradas durante el número de ciclos completos del motocompresor que es igual al número de minutos entre lecturas de temperaturas medidas, redondeando al siguiente minuto entero; también puede determinarse durante los ciclos completos a lo largo de un periodo mayor que una hora. Uno de los ciclos incluidos debe ser el último ciclo completo del motocompresor del periodo de ensayo.

4.8.2 Con ciclos del motocompresor inexistentes, la temperatura del compartimiento es el promedio de las temperaturas medidas registradas en los últimos 32 min. del periodo de ensayo.

4.8.3 Con ciclos incompletos del motocompresor (menos de un ciclo), la temperatura del compartimiento es el promedio de las temperaturas medidas registradas durante las últimas 3 h del último periodo de funcionamiento del motocompresor.

4.9 Temperaturas de referencia normalizadas

Tabla 1

Aparato	**Compartimiento de referencia**	**Temperatura de referencia**
Refrigerador solo	de alimentos	3,3 ° C
Refrigerador convencional	congelador	-9,4 ° C
Refrigerador-congelador	congelador	-15,0 ° C
Congelador	congelador	-17,8 ° C

4.10 Control de temperatura

4.10.1 Modelos sin control de temperatura ajustable por el usuario.
Se mide la temperatura y el consumo de energía con el control de temperatura operando normalmente, de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16359

4.10.2 Modelos con control de temperatura ajustable por el usuario.
El ensayo se debe llevar a cabo de acuerdo con las secuencias enunciadas en el apartado 5.11.

4.11 Secuencia de ensayos

4.11.1 Los ensayos se realizan, después de obtener la condición térmica estable del aparato.

4.11.2 El primer ensayo requiere que se coloquen los controles de temperatura de los compartimientos en su posición media, entre las posiciones más fría y más caliente del control de temperatura.

4.11.3 El segundo ensayo requiere que se coloquen todos los controles de temperatura de los compartimientos en su posición más fría o más caliente que se indique en el control, la que sea apropiada para obtener una temperatura mayor y otra temperatura menor que la temperatura de referencia normalizada que corresponda al tipo de refrigerador que se está probando con el presente ensayo y la requerida en el apartado

Si las temperaturas obtenidas durante estos dos ensayos son mayor y menor que la temperatura de referencia normalizada, entonces los resultados de los dos ensayos se utilizan para determinar el consumo de energía.

Si la temperatura del compartimiento de referencia, medida con los controles de temperatura en la posición de más caliente, es menor que la temperatura de referencia normalizada y además la temperatura del compartimiento de alimentos es menor a 7,2 ° C en refrigeradores electrodomésticos y congeladores electrodomésticos, excluyendo refrigeradores solos, entonces el resultado de este ensayo es el único empleado para determinar el consumo de energía.

Si las dos temperaturas son mayores a la temperatura de referencia, el producto no cumple con la norma.

4.12 Tiempo de ensayo

Una vez lograda la condición térmica estable del aparato, el tiempo de ensayo está determinado por el tipo de deshielo.

4.12.1 Deshielo manual, semiautomático y parcialmente automático

El ensayo empieza en un arranque de motocompresor y dura por lo menos 3 h; durante el periodo de ensayo el motocompresor debe completar dos o más ciclos. Si no ocurre paro del motocompresor, determinado previamente durante el periodo de

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16359

estabilización, el periodo de ensayo debe ser por lo menos de 3 h.

Si el motocompresor presenta ciclos de motocompresor incompletos (menos de dos ciclos de motocompresor) durante un periodo de 24 h, los resultados del periodo de 24 h deben utilizarse de todas maneras para determinar el consumo de energía.

4.12.2 Deshielo automático

El ensayo empieza al inicio de un periodo de deshielo y continúa hasta el inicio del siguiente periodo de deshielo o desde el final de un periodo de deshielo y continúa hasta el final del siguiente periodo de deshielo.

4.12.3 Deshielo automático de larga duración

El periodo de ensayo consiste de dos partes. La primera parte es igual a la ensayo para un aparato de deshielo manual (5.12.1). La segunda parte comienza cuando se inicie un periodo de deshielo durante un ciclo de funcionamiento del motocompresor y se termina en el segundo encendido del motocompresor o después de 4 h, lo que ocurra primero.

4.12.4 Deshielo ajustable

El periodo de ensayo consiste de dos partes iguales a los ensayos para un aparato de deshielo automático de larga duración (5.12.3).

4.12.5 Sistema de motocompresor dual con deshielo automático

Si el modelo por probar tiene sistemas de motocompresores separados para el refrigerador y secciones del congelador, cada uno con su propio sistema de deshielo automático, entonces debe usarse el método de dos partes indicado en el apartado 5.12.3. La segunda parte del método debe dirigirse separadamente para cada sistema de deshielo automático. Los componentes auxiliares (motores de ventilador, resistencias anticondensación, etc.) se debe identificar para cada sistema y el consumo de energía medido durante cada ensayo.

4.13 Consumo de energía durante el tiempo de ensayo
Es la que indique el medidor de potencia desde el inicio hasta el final de la ensayo.

4.14 Consumo de energía de un ciclo
El consumo de energía durante el tiempo de ensayo se ajusta a un periodo de un ciclo, expresándose en kilowatts-hora por día (kWh/día).

4.14.1 Aparatos con deshielo manual, semiautomático, parcialmente automático y automático

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16359

Donde:

EC = Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día

EP = Consumo de energía durante el periodo de ensayo, en kWh

1440 = Factor de conversión para ajustar el tiempo de ensayo a un periodo de 24 h

K = Factor de corrección adimensional; 0,70 para congeladores horizontales, 0,85 para congeladores verticales, y 1,00 para refrigeradores electrodomésticos.

t = Tiempo total del ensayo en minutos

4.14.2 Aparatos con deshielo automático de periodo largo

Donde:

EC = Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día

1440 = Factor de conversión para ajustar el tiempo de ensayo a un periodo de 24 h.

EP1 = Consumo de energía durante el primer periodo de ensayos, en kWh como se especifica en 5.12.3

EP2 = Consumo de energía durante el segundo periodo de ensayos, en kWh como se especifica en 5.12.3

T1 y T2 = Tiempo total transcurrido durante el primero y segundo periodos de ensayo, respectivamente, en minutos

K =Factor de corrección adimensional; 0,70 para congeladores horizontales, 0,85 para congeladores verticales, y 1,00 para refrigeradores electrodomésticos

CT = Tiempo de funcionamiento del control de deshielo en horas, requerido para que funcione un ciclo completo (ajustar al más cercano décimo de hora por ciclo)

12 = Factor de conversión para ajustar a un 50 % de tiempo de funcionamiento del motocompresor

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16359

4.14.3 Aparatos con deshielo ajustable

El consumo de energía del ensayo debe determinarse como se indica a continuación:

Donde:

EC = Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día

1440 = Factor de conversión para ajustar el tiempo de ensayo a un periodo de 24 h

EP1 = Consumo de energía durante el primer periodo de ensayos, en kWh como se especifica en el
apartado 5.12.4

EP2 = Consumo de energía durante el segundo periodo de ensayos, en kWh como se especifica en el
apartado 5.12.4

T1 y T2 = Tiempo total transcurrido durante el primero y segundo periodos de ensayo, respectivamente, en minutos

12 = Factor de conversión para ajustar a un 50 % de tiempo de funcionamiento del motocompresor, y

Donde:

CT = Tiempo de funcionamiento del control de deshielo

TC = Tiempo mínimo, por diseño, del periodo de deshielo

TL = Tiempo máximo, por diseño, del periodo de deshielo

F = Factor de la relación entre el excedente de la diferencia máxima del consumo de energía y el valor
mínimo de consumo de energía, igual a 0,20 de acuerdo a ensayos realizadas para encontrar CT.

4.14.4 Sistemas de motocompresor dual con deshielo automático

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16359

El método de ensayo de dos partes indicado en el aparatado 5.12.3 debe usarse.

El consumo de energía en kWh por día debe calcularse de la manera siguiente:

Donde:

1440, EP1, T1, EP2, 12, y CT son definidos en el apartado 5.14.2

EPF = Consumo de energía en kilowatts-hora durante la segunda parte de la ensayo para el sistema del congelador por el sistema del congelador.

EP2F = Consumo total de energía durante la segunda parte de la ensayo para el sistema del congelador.

EPR = Consumo de energía en kilowatts-hora durante la segunda parte de la ensayo para el sistema del refrigerador por el sistema del refrigerador.

EP2R = Consumo de energía total durante la segunda parte de la ensayo para el sistema del refrigerador.

T2 y T3 = Longitud de tiempo en minutos de la segunda parte de la ensayo para el sistema del congelador y sistema del refrigerador, respectivamente.

CTF = Tiempo de "encendido" del motocompresor entre deshielos del congelador (décimo de una hora).

CTR = Tiempo de "encendido" del motocompresor entre deshielos del refrigerador (décimos de una hora).

4.15 Determinación del consumo de energía promedio de un ciclo

4.15.1 Refrigerador solo
El consumo de energía se debe expresar en kWh/día, al más cercano centésimo de kWh/día.

4.15.1.1 Si para la posición de más caliente del control de temperatura, la temperatura del compartimiento de alimentos es menor o igual que 3,3 °C, el consumo de energía del aparato se reporta como:

E = EC 2

Donde:

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16359

E = Consumo de energía promedio del aparato, en kWh/día

EC2 = Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día

4.15.1.2 Si la temperatura del compartimiento de alimentos medida durante cualquiera de los dos

Donde:

E = Consumo de energía promedio del aparato, en kWh/día

EC = Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día

TR = Temperatura del compartimiento de alimentos, en °C determinado como se indica en el apartado 5.11, en °C

3,3 = Temperatura de referencia normalizada para un refrigerador solo, en °C

Los números 1 y 2 indican las mediciones tomadas durante el primer y segundo ensayo, respectivamente.

4.15.2 Refrigerador convencional y refrigerador-congelador

El consumo de energía se debe expresar en kWh/día, al más cercano centésimo de kWh/día.

4.15.2.1 Si para la posición de más caliente del control de temperatura; en el caso de un refrigerador convencional, la temperatura del compartimiento de alimentos es menor o igual que 7,2 °C y la temperatura del compartimiento congelador es menor o igual que -9,4 °C, o es menor o igual que -15 °C en el caso de un refrigerador-congelador, el consumo de energía se define como:

E = EC2

Donde:

E = Consumo de energía promedio del aparato, en kWh/día

EC2 = Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16359

4.15.2.2 Si las condiciones del apartado 5.15.2.1 no existen, el consumo de energía promedio del aparato se define con el valor más alto calculado por las dos fórmulas siguientes:

E = Consumo de energía promedio del aparato, en kWh/día

EC = Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día

TR = Temperatura del compartimiento congelador, determinado como se indica en el apartado 5.8, en °C

TC = Temperatura del compartimiento congelador, determinado como se indica en el apartado 5.8, en °C

7,2 = Temperatura de referencia del compartimiento de comida fresca, en °C

K = Valor constante de -9,4 °C en el caso de refrigeradores convencionales y de -15 °C en los refrigeradores-congeladores, siendo estos valores las temperaturas de referencia normalizada del compartimiento congelador en cada caso.

Los números 1 y 2 indican las mediciones tomadas durante el primer y segundo ensayo, respectivamente.

4.15.3 Congelador horizontal y vertical

El consumo de energía se debe expresar en kWh/día, al más cercano centésimo de kWh/día.

4.15.3.1 Si para la posición de más caliente del control de temperatura, la temperatura del congelador es menor o igual que -17,8 °C, el consumo de energía se define como:

E = EC2

Donde:
E = Consumo de energía promedio del aparato, en kWh/día

EC2 = Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día

4.15.3.2 Si las condiciones del apartado 5.15.3.1 no existen, el consumo de energía promedio del aparato se define por la fórmula siguiente:

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16359

Donde:

E = Consumo de energía promedio del aparato, en kWh/día

EC = Consumo de energía durante un ciclo, en kWh/día

TC = Temperatura del compartimiento congelador, determinado como se indica en el apartado 5.8, en °C

-17,8 = Temperatura de referencia normalizada de los congeladores electrodomésticos, en °C

Los números 1 y 2 indican las mediciones tomadas durante la primera y segunda ensayos, respectivamente.

4.16 Consumo de energía anual

Para determinar el consumo anual, debe considerarse un periodo de uso continuo a lo largo del año, determinándose de acuerdo a la siguiente fórmula:

CA = E x 365

Donde:

CA = Consumo de energía anual, en kWh/año.

E = Consumo de energía en un ciclo, en kWh/día.

365 = Factor de conversión de días a año.

5. REFERENCIA

Esta norma no concuerda con ninguna norma internacional, por no existir concordancia sobre el tema tratado en la misma al momento de elaborar la presente.

Esta norma corresponde parcialmente con la "NORMA Oficial Mexicana NOM-015-ENER-2002, Eficiencia energética de refrigeradores y congeladores electrodomésticos. Límites, métodos de ensayo y etiquetado".

NTON 10 013-08: "Eficiencia energética de refrigeradores electrodomésticos y congeladores electrodomésticos. Límites de consumo de energía máximos".

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16359

6. OBSERVANCIA DE LA NORMA

La observancia para el cumplimiento de esta Norma le corresponde al MIFIC a través de la Dirección de Defensa del Consumidor según sus competencias y la legislación vigente en el país.

7. ENTRADA EN VIGENCIA

La presente Norma entrará en vigencia 60 días después de su publicación en la Gaceta Diario Oficial.

ANEXO A
(Informativo)

Figura 1.- Colocación de sensores de temperatura para determinar las temperaturas en el compartimiento
de alimentos.

Figura 2.- Colocación de sensores de temperaturas en congeladores horizontales tipos 1, 2 y 2 A.

Figura 3.- Colocación de sensores de temperatura en congeladores horizontales tipos 3 y 4.

Figura 4.- Colocación de sensores de temperatura en congeladores verticales tipos 5 y 6.

Figura 5.- Colocación de sensores de temperaturas en refrigeradores solos.

Figura 6.- Colocación de sensores de temperaturas en refrigeradores convencionales.

Figura 7.- Colocación de sensores de temperatura en refrigeradores-congeladores con el congelador montado en la parte superior o inferior.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16359