

Comunicación de la Comisión en el marco de la aplicación del Reglamento (UE) nº 814/2013 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico para calentadores de agua y depósitos de agua caliente y del Reglamento delegado (UE) nº 811/2013 de la Comisión por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta al etiquetado energético de los calentadores de agua, los depósitos de agua caliente y los equipos combinados de calentador de agua y dispositivo solar

(2014/C 207/03)

1. Publicación de títulos y referencias de métodos provisionales de medición y cálculo⁽¹⁾ a efectos de la aplicación del Reglamento (UE) nº 814/2013, y en particular de sus anexos III, IV y IV, y de la aplicación del Reglamento (UE) nº 812/2013, y en particular sus anexos VII, VIII y IX.
2. Los parámetros *en cursiva* vienen determinados por el Reglamento (UE) nº 814/2013 y por el Reglamento (UE) nº 812/2013.
3. Referencias

Parámetro medido/calculado	Organización	Referencia	Título
Procedimiento de ensayo para A_{sol} , IAM y elementos adicionales del ensayo de la eficiencia de captadores de los parámetros η_0 , a_1 , a_2 , IAM	CEN	EN 12975-2:2006	Sistemas solares térmicos y componentes. Captadores solares. Parte 2: Métodos de ensayo
Nivel acústico de calentadores de agua con bomba de calor	CEN	EN 12102:2013	Acondicionadores de aire, enfriadoras de líquido, bombas de calor y deshumidificadores con compresor accionado eléctricamente para la calefacción y la refrigeración de locales. Medición del ruido aéreo. La norma EN12102:2013 es aplicable con las siguientes modificaciones: Cláusula 3.3 de EN12102:2013. Cambiar el segundo apartado por: Las «condiciones de funcionamiento estándar» se definirán como las condiciones para los puntos de funcionamiento de la unidad de conformidad con el Reglamento (UE) nº 814/2013, anexo III, cuadro 4. También se aplicarán las definiciones en EN16147. Cláusula 5: Cambiar el cuarto apartado «La unidad...» por: La unidad se instalará y conectará (por ejemplo, forma y dimensión de los conductos de aire, tuberías de agua, etc.) para el ensayo tal como recomienda el fabricante en su manual de instalación y funcionamiento y se probará en las condiciones nominales indicadas en el Reglamento (CE) nº 814/2013, anexo III, cuadro 4. Los accesorios opcionales (por ejemplo, elemento calefactor) no se incluirán en el ensayo.

⁽¹⁾ Se prevé que estos métodos provisionales sean sustituidos definitivamente por una o varias normas armonizadas. Cuando estén disponibles, la(s) referencia(s) a la(s) norma(s) armonizada(s) se publicará(n) en el *Diario Oficial de la Unión Europea*, de conformidad con los artículos 9 y 10 de la Directiva 2009/125/CE.

Parámetro medido/calculado	Organización	Referencia	Título
			<p>La unidad se mantendrá en condiciones ambientales de funcionamiento durante un mínimo de 12 horas. La temperatura en la parte superior del depósito del calentador de agua se supervisará, al igual que el consumo eléctrico del compresor, el ventilador (si lo hay), la bomba de circulación (si la hay) para conocer el período de descongelación.</p> <p>El producto se llena con agua fría a $10\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.</p> <p>Cláusula 5: Cambiar el segundo apartado «La medición del ruido...» por: Los puntos de medición se realizarán en condiciones de estado estacionario con las siguientes temperaturas del agua en la parte superior del depósito: Primer punto a $25 \pm 3\text{ °C}$, segundo punto a $(T_{set}+25)/2 \pm 3\text{ °C}$, tercer punto a $T_{set} +0/-6\text{ °C}$ (T_{set} es la temperatura del agua en «modo listo para usar»).</p> <p>Durante la medición del ruido: la temperatura del agua en la parte superior del depósito se debería incluir en el rango de tolerancia (por ejemplo, entre $25\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ para la primera medición); se excluirán los períodos de descongelación (consumo eléctrico cero del compresor, del ventilador o de la bomba de circulación).</p>
Nivel acústico de calentadores de agua instantáneos de gas y calentadores de agua con acumulador	CEN	<p>EN 15036-1:2006</p> <p>ISO EN 3741:2010</p> <p>ISO EN 3745:2012</p>	<p>Calderas de calefacción. Regulaciones de ensayo para emisiones de ruido aéreo de generadores de calor. Emisiones de ruido aéreo de generadores de calor</p> <p>Acústica. Determinación de los niveles de potencia acústica de las fuentes de ruido a partir de la presión acústica. Métodos de precisión en cámaras reverberantes.</p> <p>Acústica. Determinación de los niveles de potencia acústica y de los niveles de energía acústica de fuentes de ruido a partir de la presión acústica. Métodos de laboratorio para cámaras anecoicas y semi-anecoicas.</p>
Nivel acústico de calentadores de agua instantáneos eléctricos y calentadores de agua con acumulador	Cenelec	Considerando que no hay ningún procedimiento disponible por el momento, se asume que los calentadores de agua sin partes móviles emiten un ruido de 15dB.	

Parámetro medido/calculado	Organización	Referencia	Título
Gases de ensayo	CEN	EN 437:2003/A1:2009	Gases de ensayo-Presiones de ensayo-Categorías de aparatos
Consumo de energía en modo de espera solsb	CLC	EN 62301:2005	Aparatos electrodomésticos. Medición del consumo de energía en modo en espera (standby)
Banco de pruebas para Q_{elec} de calentadores de agua eléctricos con acumulador	CLC	prEN 50440:2014	Eficiencia de calentadores de agua domésticos eléctricos con acumulador y métodos de ensayo
Banco de pruebas para Q_{elec} de calentadores de agua eléctricos instantáneos	CLC	EN 50193-1:2013	Calentadores de agua instantáneos eléctricos cerrados, métodos para medir el rendimiento.
Banco de pruebas para Q_{elec} de calentadores de agua instantáneo de gas	CEN	EN 26:1997/A3:2006, Cláusula 7.1, excepto cláusula 7.1.5.4.	Aparatos de producción instantánea de agua caliente para usos sanitarios provistos de quemadores atmosféricos que utilizan combustibles gaseosos.
Banco de pruebas para Q_{elec} de calentadores de agua con acumulador con gas	CEN	EN 89:1999/A4:2006, Cláusula 7.1, excepto cláusula 7.1.5.4.	Aparatos de producción de agua caliente por acumulación que utilizan combustibles gaseosos
Preparación de ensayo para Q_{elec} de calentadores de agua de gas instantáneos y calentadores de agua con acumulador de gas	CEN	EN 13203-2:2006, Anexo B «Banco de ensayo y dispositivos de medición»	Aparatos de uso doméstico que utilizan combustibles gaseosos para la producción de agua caliente sanitaria. Aparatos con un consumo calorífico inferior o igual a 70 kW y con una capacidad de almacenamiento de agua inferior o igual a 300 l. Parte 2: Evaluación del consumo energético
Preparación de ensayo para Q_{fuel} calentadores de agua con bomba de calor que usan combustible	CEN	EN 13203-2:2006, Anexo B «Banco de ensayo y dispositivos de medición»	Aparatos de uso doméstico que utilizan combustibles gaseosos para la producción de agua caliente sanitaria. Aparatos con un consumo calorífico inferior o igual a 70 kW y con una capacidad de almacenamiento de agua inferior o igual a 300 l. Parte 2: Evaluación de consumo energético
Banco de pruebas para calentadores de agua con bomba de calor	CEN	EN 16147:2011	Bombas de calor con compresor accionado eléctricamente. Ensayos y requisitos para el mercado de equipos para agua caliente sanitaria.
Pérdida permanente S de depósitos de agua	CEN	EN 12897:2006, cláusula 6.2.7, anexo B y anexo A (para el correcto posicionamiento del calentador)	Abastecimiento de agua. Especificaciones para los calentadores de agua de acumulación por calentamiento indirecto sin ventilación (cerrados).

Parámetro medido/calculado	Organización	Referencia	Título
Pérdida permanente S y ψ_{sol} de depósitos de agua	CEN	EN 12977-3:2012	Sistemas solares térmicos y sus componentes. Instalaciones a medida. Parte 3: Métodos de ensayo de rendimiento para los acumuladores de agua de calentamiento solar
Pérdida permanente S de depósitos de agua	CEN	EN 15332:2007, Cláusula 5.1 y 5.4 (Medición de pérdida permanente).	Calderas de calefacción. Evaluación energética de los sistemas de acumulación de agua caliente
Pérdida permanente S de depósitos de agua	CLC	EN 60379:2004, cláusulas 9, 10, 11, 12 y 14	Métodos para medir el funcionamiento de calentadores de agua de almacenaje eléctricos para objetivos de casa
Emisión de óxidos de nitrógeno NO_x para calentadores de agua con acumulador con gas	CEN	prEN 89:2012, cláusula 6.18 Óxidos de nitrógeno	Aparatos de producción de agua caliente por acumulación que utilizan combustibles gaseosos
Emisión de óxidos de nitrógeno NO_x para calentadores de agua instantáneos con gas	CEN	prEN 26:2012, cláusula 3 Óxidos de nitrógeno	Calentadores de agua instantáneos de gas para la producción de agua caliente de uso doméstico
Eficiencia energética del caldeo de agua η_{wh} de calentadores de agua y pérdida permanente S de depósitos	Comisión Europea	Punto 4 de la Comunicación	Elementos adicionales para la medición y el cálculo en relación con la eficiencia energética de calentadores de agua y depósitos de agua

4. Elementos adicionales para la medición y el cálculo en relación con la eficiencia energética de calentadores de agua y depósitos de agua

A efectos de los Reglamentos (UE) n° 812/2013 y (UE) n° 814/2013, todos los calentadores de agua se probarán en modo «listo para usar».

El modo «listo para usar» es la condición de funcionamiento estándar, la configuración o modo fijados por el fabricante en la fábrica, que se activa inmediatamente después de la instalación del aparato, apto para el uso normal por el usuario final de acuerdo con el patrón de captación de agua para el que el producto se ha diseñado y comercializado. Cualquier cambio a una condición de funcionamiento, configuración o modo diferente, en su caso, deberá ser el resultado de una intervención intencional por parte del usuario final, y no puede ser modificado de forma automática por el calentador de agua en ningún momento, a excepción de la función de control inteligente que adapta el proceso de calentamiento de agua a las condiciones de uso individuales con el objetivo de reducir el consumo de energía.

En el caso de los calentadores de agua combinados, no se considerará ningún factor de ponderación que tenga en cuenta las diferencias entre el modo de invierno y el de verano para la medición/cálculo de Q_{elec} y Q_{fuel} .

En el caso de los calentadores de agua convencionales que utilizan combustible, en la fórmula de cálculo del consumo eléctrico anual (CEA) solamente (véase el Reglamento (UE) n° 812/2013, anexo VIII, punto 4.a), la corrección ambiental Q_{cor} se fija igual a cero.

4.1. Definiciones

- «incertidumbre de medición (precisión)» es la precisión con la que un instrumento o una cadena de instrumentos es capaz de representar un valor real según está establecido por una referencia de medición con un alto grado de calibración;
- «desviación admisible (promedio durante el período de ensayo)» es la diferencia máxima, negativa o positiva, permitida entre un parámetro medido, promediado durante el período de ensayo, y un valor fijado;
- «desviaciones admisibles de valores medidos con respecto a valores medios» es la diferencia máxima, negativa o positiva, permitida entre un parámetro medido y el valor medio de dicho parámetro durante el período de ensayo;

4.2. Insumos de energía

a) Electricidad y combustibles fósiles

Parámetro medido	Unidad	Valor	Desviación admisible (promedio durante el período de ensayo)	Incertidumbre de medición (precisión)
Electricidad				
Potencia	W			± 2 %
Energía	kWh			± 2 %
Tensión, período de ensayo > 48 h	V	230/400	± 4 %	± 0,5 %
Tensión, período de ensayo < 48 h	V	230/400	± 4 %	± 0,5 %
Tensión, período de ensayo < 1 h	V	230/400	± 4 %	± 0,5 %
Intensidad de corriente eléctrica	A			± 0,5 %
Frecuencia	Hz	50	± 1 %	
Gas				
Tipos	—	Gases de ensayo EN 437		
Valor calorífico neto (VCN) y Valor calorífico bruto (GCV)	MJ/m ³	Gases de ensayo EN 437		± 1 %
Temperatura	K	288,15		± 0,5
Presión	mbar	1 013,25		± 1 %
Densidad	dm ³ /kg			± 0,5 %
Flujo	m ³ /s o l/min			± 1 %
Petróleo				
Gasóleo para calefacción				
Composición, carbono/hidrógeno/azufre	kg/kg	86/13,6/0,2 %		
Fracción N	mg/kg	140	± 70	

Parámetro medido	Unidad	Valor	Desviación admisible (promedio durante el período de ensayo)	Incertidumbre de medición (precisión)
Valor calorífico neto (VCN, Hi)	MJ/kg	42,689 (**)		
Valor calorífico bruto (GCV, Hs)	MJ/kg	45,55		
Densidad ρ_{15} a 15 °C	kg/dm ³	0,85		

Queroseno

Composición, carbono/hidrógeno/azufre	kg/kg	85/14,1/0,4 %		
Valor calorífico neto (VCN, Hi)	MJ/kg	43,3 (**)		
Valor calorífico bruto (GCV, Hs)	MJ/kg	46,2		
Densidad ρ_{15} a 15 °C	kg/dm ³	0,79		

Notas:

(**) Valor por defecto, si el valor no se determina caloriméricamente. Por otro lado, si la masa volumétrica y el contenido de azufre son conocidos (por ejemplo, mediante análisis básico), el valor de calefacción neto (Hi) se puede determinar con:

$$Hi = 52,92 - (11,93 \times \rho_{15}) - (0,3 - S) \text{ en MJ/kg}$$

b) Energía solar para ensayos de colectores solares

Parámetro medido	Unidad	Valor	Desviación admisible (promedio durante el período de ensayo)	Incertidumbre de medición (precisión)
Ensayo de irradiancia solar (G global, onda corta)	W/m ²	> 700 W/m ²	± 50 W/m ² (ensayo)	± 10 W/m ² (interior)
Irradiancia solar difusa (fracción de G total)	%	< 30 %		
Variación de irradiancia térmica (interior)	W/m ²			± 10 W/m ²
Temperatura de fluido en la entrada/salida del colector	°C/K	rango 0-99 °C	± 0,1 K	± 0,1 K
Diferencia de temperatura del fluido en la entrada/salida				± 0,05 K
Ángulo de incidencia (a normal)	°	< 20°	± 2 % (< 20°)	
Velocidad del aire en paralelo al colector	m/s	3 ± 1 m/s		0,5 m/s
Caudal del flujo (también para simulador)	kg/s	0,02 kg/s por m ² en la zona de apertura del colector	± 10 % entre ensayos	
Pérdida térmica de tubo de bucle en ensayo	W/K	< 0,2 W/K		

c) Energía térmica ambiente

Parámetro medido	Unidad	Desviación admisible (promedio durante el período de ensayo)	Desviaciones admisibles (ensayos individuales)	Incertidumbre de medición (precisión)
------------------	--------	--	--	---------------------------------------

Fuente térmica de salmuera o agua

Temperatura de entrada agua/salmuera	°C	± 0,2	± 0,5	± 0,1
Flujo volumétrico	m ³ /s o l/min	± 2 %	± 5 %	± 2 %
Diferencia de presión estática	Pa	—	± 10 %	± 5 Pa/5 %

Fuente térmica de aire

Temperatura del aire exterior (bulbo seco) T_j	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Temperatura del aire de salida	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Temperatura del aire interior	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Flujo volumétrico	dm ³ /s	± 5 %	± 10 %	± 5 %
Diferencia de presión estática	Pa	—	± 10 %	± 5 Pa/5 %

d) Condiciones de ensayo y tolerancias respecto a potencias

Parámetro medido	Unidad	Valor	Desviación admisible (promedio durante el período de ensayo)	Desviaciones admisibles (ensayos individuales)	Incertidumbre de medición (precisión)
------------------	--------	-------	--	--	---------------------------------------

Ambiente

temperatura ambiente en interiores	°C o K	20 °C	± 1 K	± 2 K	± 1 K
Velocidad de aire de la bomba de calor (con el calefactor de agua apagado)	m/s	1,5 m/s			
Otra velocidad de aire	m/s	< 0,5 m/s			

Aparatos sanitarios

Temperatura solar del agua fría	°C o K	10 °C	± 1 K	± 2 K	± 0,2 K
Otra temperatura del agua fría	°C o K	10 °C	± 1 K	± 2 K	± 0,2 K
Aparatos de calefacción de agua alimentados con gas a presión de agua fría	bares	2 bares		± 0,1 bares	

Parámetro medido	Unidad	Valor	Desviación admisible (promedio durante el período de ensayo)	Desviaciones admisibles (ensayos individuales)	Incertidumbre de medición (precisión)
Otra presión de agua fría (excepto aparatos de calefacción eléctricos instantáneos)	bares	3 bares			± 5 %
Aparatos de calefacción de agua alimentados con gas a presión de agua caliente	°C o K				± 0,5 K
Aparatos de calefacción eléctricos instantáneos de agua caliente	°C o K				± 1 K
Otra temperatura (entrada/salida) de agua	°C o K				± 0,5 K
Flujo volumétrico de aparatos de calefacción de agua con bomba de calor	dm ³ /s		± 5 %	± 10 %	± 2 %
Flujo volumétrico de aparatos de calefacción de eléctricos instantáneos	dm ³ /s				≥10 l/min: ± 1 % < 10 l/min: ± 0,1 l/min
Flujo volumétrico de otros aparatos de calefacción de agua	dm ³ /s				± 1 %

4.3. Procedimiento de ensayo para calentadores de agua con acumulador

El procedimiento de ensayo para calentadores de agua con acumulador a fin de establecer el consumo de electricidad diario Q_{elec} y el consumo de combustible diario Q_{fuel} durante un ciclo de medición de 24 horas es el siguiente:

a) Instalación

El producto se instala en un entorno de ensayo de conformidad con las instrucciones del fabricante. Determinados aparatos que se deben instalar en el suelo se colocan de pie sobre un soporte suministrado con el producto o una plataforma de fácil acceso. Los productos de pared se montan en un panel al menos a 150 mm de cualquier muro estructural con un espacio libre de 250 mm como mínimo y por debajo del producto y con una distancia mínima de 700 mm en los laterales. Los productos diseñados para su integración se instalan en un entorno de ensayo de conformidad con las instrucciones del fabricante. Se protege el producto de la radiación solar directa, excepto los colectores solares.

b) Estabilización

El producto se mantiene en condiciones ambientales hasta que todas las partes del producto hayan alcanzado condiciones ambientales ± 2 K, como mínimo 24 horas para productos de tipo acumulador.

c) Llenado y calentamiento

El producto se llena con agua fría. El llenado se detiene cuando se alcanza la presión de agua fría correspondiente.

El producto se energiza en el modo «listo para usar» para alcanzar su temperatura de funcionamiento, controlado por los propios medios de control del producto (termostato). La siguiente etapa comienza cuando se dispara el termostato.

d) Estabilización con carga cero

El producto se mantiene en este estado sin salidas durante 12 horas como mínimo.

En función del ciclo de control, esta fase termina-y empieza la siguiente-cuando el termostato se desconecta por primera vez después de 12 horas.

Durante esta fase, el consumo total de combustible en kWh en términos de GCV, el consumo de electricidad total en kWh en términos de energía final y el tiempo exacto transcurrido en horas quedan registrados.

e) Salidas de agua

Para el *perfil de carga* declarado, las salidas se realizan de conformidad con las especificaciones del patrón de captación adecuado de 24 horas. Esta etapa comienza directamente después de que se dispara el termostato desde la parte de estabilización con la primera captación con el valor tiempo conforme al perfil de carga de captación adecuado (véanse el Reglamento (UE) n° 814/2013, anexo III, punto 2, y el Reglamento (UE) n° 812/2013, anexo VII, punto 2). Desde el final de la última salida de agua hasta las 24:00 horas no se capta agua.

Durante las salidas de agua se establecen determinados parámetros técnicos relevantes (potencia, temperatura, etc.). Para los parámetros dinámicos la frecuencia de toma de muestras general es de 60 s o menos. Durante las salidas, la frecuencia de toma de muestras recomendada es de 5 s o menos.

El consumo de combustibles fósiles y electricidad durante un ciclo de medición de 24 horas (Q_{testfuel} y Q_{testelec}) se corrigen conforme se especifica en la letra h).

f) Reestabilización con carga cero

El producto se mantiene en condiciones operativas normales sin salidas durante 12 horas como mínimo.

En función del ciclo de control, esta fase termina cuando el termostato se desconecta por primera vez después de 12 horas.

Durante esta fase, el consumo total de combustible en kWh en términos de GCV, el consumo de electricidad total en kWh en términos de energía final y el tiempo exacto transcurrido en horas quedan registrados.

g) Agua mixta a 40 °C V40

«Agua mixta a 40 °C» (V40) cantidad de agua a 40 °C que tiene el mismo contenido térmico (entalpía) que el agua caliente que se suministra a más de 40 °C a la salida del calentador de agua, expresada en litros;

Inmediatamente después de las mediciones conforme al punto (f) se retira una cantidad de agua a través de la salida y, para ello, se suministra agua fría. El flujo de agua en los calentadores de agua con salida abierta se controla mediante la válvula de entrada. El flujo de otros tipos de calentadores de agua se controla mediante una válvula equipada en la salida o en la entrada. La medición termina cuando la temperatura de salida baja por debajo de los 40 °C.

El flujo se ajusta al valor máximo conforme al perfil de carga declarado.

El valor normalizado de la temperatura media se calcula según la siguiente ecuación:

$$\vartheta_p[\text{°C}] = (T_{\text{set}} - 10) \times \frac{(\vartheta'_p - \vartheta_c)}{(T_{\text{set}} - \vartheta_c)} + 10$$

Donde:

— T_{set} en °C es la temperatura de agua, sin retirada de agua, medida con termopar dentro de la parte superior del depósito. Para los depósito metálicos, el termopar también se puede colocar en la superficie exterior del depósito. Este valor es la temperatura de agua medida después de que el termostato se desconecte por última vez durante el paso que se indica en el punto (f),

— ϑ_c en °C es la temperatura media del agua fría de entrada durante el ensayo,

— ϑ'_p en °C es la temperatura media del agua de salida y su valor normalizado se denomina ϑ_p en °C.

Es preferible tomar la lectura de la temperatura de manera continua. También se puede leer a intervalos iguales distribuidos de manera uniforme durante la descarga, por ejemplo cada 5 litros (máximo). Si hay una caída brusca de la temperatura, podría ser necesario realizar lecturas adicionales a fin de calcular correctamente el valor medio ϑ_p .

La temperatura del agua de salida siempre es $\geq 40^\circ\text{C}$ y se tiene que tener en cuenta para calcular ϑ_p .

La cantidad de agua caliente V_{40} en litros suministrados con una temperatura de como mínimo 40°C se calculará mediante la siguiente ecuación:

$$V_{40}[\text{litres}] = V_{40\text{exp}} \times \frac{(\vartheta_p - 10)}{30}$$

Donde:

— el volumen $V_{40\text{exp}}$ en litros corresponde a la cantidad de agua suministrada a un mínimo de 40°C .

h) Notificación de Q_{fuel} y Q_{elec}

Q_{testfuel} y Q_{testelec} se corrigen para cualquier excedente o déficit de energía fuera del ciclo de medición estricto de 24 horas, es decir, se tiene en cuenta una posible diferencia de energía antes y después. Asimismo, cualquier excedente o déficit en el contenido de energía útil suministrado del agua caliente se tiene en cuenta en las siguientes ecuaciones para Q_{fuel} y Q_{elec}

$$Q_{\text{fuel}} = \left(\frac{Q_{\text{ref}}}{Q_{\text{H}_2\text{O}}} \right) \times \left\{ Q_{\text{testfuel}} + \frac{1,163 \times C_{\text{act}} \times (T_3(t_3) - T_5(t_5))}{1000} \right\}$$

$$Q_{\text{elec}} = \left(\frac{Q_{\text{ref}}}{Q_{\text{H}_2\text{O}}} \right) \times \left\{ Q_{\text{testelec}} + \frac{1,163 \times C_{\text{act}} \times (T_3(t_3) - T_5(t_5))}{1000} \right\}$$

Donde:

— $Q_{\text{H}_2\text{O}}$ en kWh es el contenido de energía útil de la salida de agua caliente,

— T_3 y T_5 son temperaturas de agua medidas en la parte superior del calentador de agua, respectivamente al comienzo (t_3) y al final (t_5) del ciclo de medición de 24 horas.

— C_{act} en litros es la capacidad real del calentador de agua. C_{act} se mide como se indica en el apartado 4.5.c

4.4. Procedimiento de ensayo para calentadores de agua instantáneos con combustible

El procedimiento de ensayo para calentadores de agua instantáneos con combustible a fin de establecer el consumo de combustible diario Q_{fuel} y el consumo de electricidad diario Q_{elec} durante un ciclo de medición de 24 horas es el siguiente:

a) Instalación

El producto se instala en un entorno de ensayo de conformidad con las instrucciones del fabricante. Determinados aparatos que se deben instalar en el suelo se colocan de pie sobre un soporte suministrado con el producto o una plataforma de fácil acceso. Los productos de pared se montan en un panel al menos a 150 mm de cualquier muro estructural con un espacio libre de 250 mm como mínimo y por debajo del producto y con una distancia mínima de 700 mm en los laterales. Los productos diseñados para su integración se instalan en un entorno de ensayo de conformidad con las instrucciones del fabricante. Se protege el producto de la radiación solar directa, excepto los colectores solares.

b) Estabilización

El producto se mantiene en condiciones ambientales hasta que todas las partes del producto hayan alcanzado condiciones ambientales $\pm 2 \text{ K}$.

c) Salidas de agua

Para el *perfil de carga* declarado, las salidas se realizan de conformidad con las especificaciones del patrón de captación adecuado de 24 horas. Esta etapa comienza directamente después de que se dispara el termostato desde la parte de estabilización con la primera captación con el valor tiempo conforme al perfil de carga de captación adecuado (véanse el Reglamento (UE) n° 814/2013, anexo III, punto 2, y el Reglamento (UE) n° 812/2013, anexo VII, punto 2). Desde el final de la última salida de agua hasta las 24:00 horas no se capta agua.

Durante las salidas de agua se establecen determinados parámetros técnicos relevantes (potencia, temperatura, etc.). Para los parámetros dinámicos la frecuencia de toma de muestras general es de 60 s o menos. Durante las salidas, la frecuencia de toma de muestras recomendada es de 5 s o menos.

d) Notificación de Q_{fuel} y Q_{elec}

$Q_{testfuel}$ y $Q_{testelec}$ se corregirán en las siguientes ecuaciones para Q_{fuel} y Q_{elec} teniendo en cuenta cualquier excedente o déficit en el contenido de energía útil suministrado del agua caliente.

$$Q_{fuel} = \left(\frac{Q_{ref}}{Q_{H_2O}} \right) \times Q_{testfuel}$$

$$Q_{elec} = \left(\frac{Q_{ref}}{Q_{H_2O}} \right) \times Q_{testelec}$$

Donde:

— Q_{H_2O} en kWh es el contenido de energía útil de la salida de agua caliente.

4.5. Procedimiento de ensayo para calentadores de agua con bomba de calor que usan electricidad

a) Instalación

El producto se instala en un entorno de ensayo de conformidad con las instrucciones del fabricante. Determinados aparatos que se deben instalar en el suelo se colocan de pie sobre un soporte suministrado con el producto o una plataforma de fácil acceso. Los productos de pared se montan en un panel al menos a 150 mm de cualquier muro estructural con un espacio libre de 250 mm como mínimo y por debajo del producto y con una distancia mínima de 700 mm en los laterales. Los productos diseñados para su integración se instalan en un entorno de ensayo de conformidad con las instrucciones del fabricante.

Los productos con perfiles de carga declarados 3XL o 4XL se podrán probar *in situ*, siempre que las condiciones de ensayo sean equivalentes, posiblemente con factores de corrección, a las que se indican en el presente documento.

Se deberán respetar los requisitos de instalación descritos en las cláusulas 5.2, 5.4 y 5.5 de EN 16147.

b) Estabilización

El producto se mantiene en condiciones ambientales hasta que todas las partes del producto hayan alcanzado condiciones ambientales ± 2 K, como mínimo 24 horas para calentadores de agua con bomba de agua y acumulador.

El objetivo es verificar que el producto funciona a temperatura normal después del transporte.

c) Llenado y volumen de acumulación (capacidad real C_{act})

El volumen del depósito se mide del siguiente modo.

Se deberá pesar el calentador de agua vacío. Se considerará el peso de los tapones en las tuberías de entrada y/o salida.

A continuación, se llena el depósito con agua fría según las instrucciones del fabricante bajo presión de agua fría. Se cierra el suministro de agua.

Se pesa el calentador de agua lleno.

La diferencia entre los dos pesos (m_{act}) se convierte al volumen en litros (C_{act}).

$$C_{act} = \frac{m_{act}}{0,9997}$$

Este volumen se notifica en litros conforme al decilitro más próximo. El valor medido (C_{act}) no será superior al 2 % inferior por debajo del valor nominal.

d) Llenado y calentamiento

Los productos con depósito se llena con agua fría ($10 \pm 2^\circ\text{C}$). El llenado se detiene cuando se alcanza la presión de agua fría correspondiente.

El producto se activa hasta alcanzar el modo «listo para usar», por ejemplo, la temperatura de almacenamiento. Se usan los propios medios de control del producto (termostato). El paso se realiza conforme al procedimiento de la cláusula 6.3 de EN 16147. La siguiente fase comienza cuando se desconecta el termostato.

e) Entrada de energía en modo de espera

La entrada de energía en modo espera se determina midiendo la entrada de electricidad durante un número entero de ciclos de encendido/apagado de la bomba de calor, iniciados por el termostato situado en el depósito, cuando no hay toma de agua caliente.

El paso se realiza conforme al procedimiento de la cláusula 6.4 de EN 16147 y el valor de P_{stby} [kW] se determina como igual a

$$P_{stby}[\text{kW}] = CC \times P_{es}[\text{kW}]$$

f) Salidas de agua

Para el *perfil de carga* declarado, las salidas se realizan de conformidad con las especificaciones del patrón de captación adecuado de 24 horas. Esta etapa comienza directamente después de que se dispara el termostato desde la parte de estabilización con la primera captación con el valor tiempo conforme al perfil de carga de captación adecuado (véanse el Reglamento (UE) n° 814/2013, anexo III, punto 2, y el Reglamento (UE) n° 812/2013, anexo VII, punto 2). Desde el final de la última salida de agua hasta las 24:00 horas no se capta agua. El contenido de energía útil requerido del agua caliente es el total de Q_{ref} [en kWh].

El paso se realiza conforme al procedimiento de las cláusulas 6.5.2 a 6.5.3.5 de EN 16147. El valor $\Delta T_{desired}$ en EN 16147 se define usando el valor de T_p :

$$\Delta T_{desired} = T_p - 10$$

Al final del paso Q_{elec} [kWh] se determinará como igual a

$$Q_{elec} = \frac{Q_{ref}}{Q_{TC}} \times W_{EL-TC}$$

El valor de W_{EL-TC} se define en EN16147.

Los productos que se van a clasificar como productos de carga valle se activan durante un período máximo de 8 horas consecutivas entre las 22.00 y las 07.00 del patrón de captación de 24 horas. Al final del patrón de captación de 24 horas los productos se activan hasta el final del paso.

g) Agua mixta a 40°C V40

El paso se realiza siguiente el procedimiento de la cláusula 6.6 de EN 16147, pero evitando la desactivación del compresor al final del último período de medición para los ciclos de captación; el valor de V40 [L] se determina como igual a V_{max} .

4.6. Procedimiento de ensayo para calentadores de agua instantáneos que usan electricidad

No se tienen en cuenta las pérdidas térmicas de los procesos de transferencia de calor durante el funcionamiento y las pérdidas en modo de espera.

a) Punto de referencia

Los sectores ajustables por el usuario se configuran del siguiente modo:

- Si el aparato tiene un selector de potencia, el selector se ajustará al valor máximo.
- Si el aparato tiene un selector de temperatura independiente del flujo, el selector se ajustará al valor máximo.

Todos los puntos fijos no ajustables por parte del usuario y otros selectores estarán en el modo «listo para usar».

El flujo mínimo f_i de cada toma i del perfil de captación se tiene que usar tal como se define en los perfiles de carga de los calentadores de agua. Si no se puede conseguir el flujo mínimo f_i , entonces dicho flujo se aumenta hasta que el aparato se encienda y pueda funcionar de manera continua a T_m o por encima. Este flujo aumentado tiene que usarse para la toma individual en lugar del flujo mínimo prescrito f_i .

b) Eficiencia estática

Se determina la pérdida estática del aparato P_{loss} con carga nominal P_{nom} en condiciones estacionarias. El valor de P_{loss} es la suma de todas las pérdidas de potencia internas (producto de pérdidas corrientes y de tensión entre los terminales y los elementos de calefacción) del aparato tras un mínimo de 30 minutos de operaciones en condiciones nominales.

Este resultado de ensayo es independiente en grandes rangos de la temperatura de entrada del agua. Esta prueba se puede realizar con una temperatura de entrada de agua fría en el rango de 10 a 25 °C.

Para los calentadores de agua instantáneos controlados electrónicamente con interruptores de potencia semiconductores, la tensión en los terminales de potencia semiconductores se resta de las pérdidas de tensión medidas, si los interruptores de potencia semiconductores están conectados térmicamente al agua. En este caso, el calor desarrollado por los interruptores se transfiere a la energía útil para calentar el agua.

La eficiencia estática se calcula del siguiente modo:

$$\eta_{static} = \frac{P_{nom} - P_{loss}}{P_{nom}}$$

Donde:

- η_{static} es el factor de eficiencia estática del aparato,
- P_{nom} es el consumo de potencia nominal del producto en kW,
- P_{loss} son las pérdidas estáticas internas medidas del producto en kW.

c) Pérdidas de arranque

Este ensayo determina el tiempo t_{start_i} que transcurre entre la activación de los elementos calefactores y el suministro de agua útil para cada toma del perfil de carga declarado. El método de ensayo asume que el consumo de energía del aparato durante el período de arranque es igual a la potencia consumida en modo estático. P_{static_i} es el consumo de energía estático en condiciones estacionarias del aparato para la toma específica i .

Se realizan tres mediciones para cada toma i diferente. El resultado es el valor medio de estas tres mediciones.

Las pérdidas de arranque Q_{start_i} se calculan del siguiente modo:

$$Q_{start_i} = P_{static_i} \times \frac{t_{start_i}}{3600}$$

Donde:

- Q_{start_i} son las pérdidas de arranque en kWh para una toma específica i .

- t_{start_i} es el valor medio de los tiempos de arranque medidos en segundos para cada toma i ,
- P_{static_i} es el consumo de energía estático medido en kW para la toma específica i

d) Cálculo de la demanda de energía

La demanda de energía diaria Q_{elec} es la suma de las pérdidas y la energía útil de todas las tomas individuales i por día en kWh. La demanda de energía diaria se calcula del siguiente modo:

$$Q_{elec} = \sum_{i=1}^n \left(Q_{start_i} + \frac{Q_{tap_i}}{\eta_{static}} \right)$$

Donde:

- Q_{start_i} son las pérdidas de arranque en kWh para la toma específica i en kWh,
- Q_{tap_i} es la energía útil predefinida por toma i en kWh,
- η_{static} es la eficiencia estática del aparato.

4.7. Procedimiento de ensayo de control inteligente para calentadores de agua

El factor de control inteligente FCI y del cumplimiento del control inteligente smart se determinarán conforme al anexo IV, punto 4, del Reglamento (UE) n° 814/2013 y el anexo VIII, punto 5, del Reglamento (UE) n° 812/2013. La condición para probar el cumplimiento del control inteligente (*smart*) de calentadores de agua se indican en el anexo III, punto 3, del Reglamento (UE) n° 814/2013 y en el anexo VII, punto 3, del Reglamento (UE) n° 812/2013.

Los parámetros para determinar SCF se basarán en mediciones reales del consumo de energía con el control inteligente activado y desactivado.

«control inteligente desactivado» significa el estado, cuando el valor «smart» está desactivado, en el que la función de control smart del calentador de agua se encuentra en el período de aprendizaje.

«control inteligente activado» significa el estado, cuando el valor «smart» está activado, en el que la función de control smart del calentador de agua modula la temperatura de salida para ahorrar energía.

a) Calentadores de agua eléctricos con acumulador

Para los calentadores de agua eléctricos con acumulador se usa la metodología de ensayo descrita en prEN 50440:2014

b) Calentadores de agua con bomba de calor

Para los calentadores de agua con bomba de calor, SCF se determina utilizando la metodología de ensayo propuesta por TC59X/WG4, que sigue los requisitos de prEN 50440:2014 (apartado 9.2), y se aplicará en combinación con EN 16147:2011.

En particular:

- el valor de $Q_{testelec}^{reference}[i]$ se determinará siguiendo el procedimiento de la norma EN16147, apartados 6.5.2 a 6.5.3.4, y la duración del ciclo de ensayo (t_{TC}) será igual a 24 horas. El valor de $Q_{testelec}^{reference}[i]$ es:

$$Q_{testelec}^{reference}[i] = W_{EL-HP-TC} + Q_{EL-TC}$$

donde $W_{EL-HP-TC}$ y Q_{EL-TC} se definen en EN16147.

- el valor de $Q_{H_2O}^{reference}[i]$ se determinará como igual a Q_{TC} [kWh], como se describe en el apartado 6.5.2 de la norma EN 16147.

- el valor de $Q_{testelec}^{smart}[i]$ se determinará siguiendo el procedimiento de la norma EN16147, apartados 6.5.2 a 6.5.3.4, y la duración del ciclo de ensayo (t_{TC}) será igual a 24 horas. El valor de $Q_{testelec}^{smart}[i]$ es:

$$Q_{testelec}^{smart}[i] = W_{EL-HP-TC} + Q_{EL-TC}$$

donde $W_{EL-HP-TC}$ y Q_{EL-TC} se definen en EN16147.

- el valor de $Q_{H_2O}^{smart}[i]$ se determinará como igual a Q_{TC} [kWh], como se describe en el apartado 6.5.2 de la norma EN 16147.

4.8. Calentadores de agua solares y sistemas únicamente solares, métodos de ensayo y cálculo

Para la evaluación de la contribución calorífica no solar anual Q_{nonsol} en kWh en términos de energía primaria y/o kWh en términos de GCV se aplicarán los siguientes métodos:

- El método SOLCAL ⁽¹⁾
- El método SOLICS ⁽²⁾

El método SOLCAL requiere que los parámetros de eficiencia de los colectores solares sean evaluados por separado y que se determine el rendimiento del sistema entero sobre la base de la contribución térmica no solar al sistema solar y la eficiencia específica de un calentador de agua independiente.

a) Ensayo de colectores solares

Para los colectores solares se aplican como mínimo ensayos 4×4 , con 4 temperaturas de entrada del colector diferentes t_{in} distribuidos de manera equilibrada a lo largo del rango operativo y se miden 4 muestras de ensayo por temperatura de entrada del colector para obtener valores de prueba para la temperatura de salida del agua t_e , la temperatura ambiente t_a , la irradiancia solar G y la eficiencia del colector medida en el punto de referencia η_{col} . Si es posible, se elige una temperatura de entrada con $t_m = t_a \pm 3$ K para obtener una evaluación precisa de la eficiencia de pérdida cero η_0 . Con los colectores fijos (sin dispositivo de seguimiento) y con condiciones de ensayo favorables, se realizan dos ensayos antes del mediodía y dos después. La temperatura máxima del fluido de transferencia térmica debería elegirse de tal modo que refleje el máximo del rango operativo de los colectores y que dé lugar a una diferencia de temperatura entre el colector de entrada y el de salida $\Delta T > 1,0$ K.

Para la eficiencia del colector instantáneo η_{col} , se obtiene una curva de eficiencia continua del formato como en la siguiente ecuación mediante el ajuste de la curva estadística de los resultados de los puntos de referencia, usando el método menos cuadrado:

$$\eta_{col} = \eta_0 - a_1 \times T_m^* - a_2 \times G (T_m^*)^2$$

Donde:

- T_m^* es la diferencia de temperatura reducida en m^2KW^{-1} , con

$$T_m^* = (t_m - t_a)/G$$

Donde:

- t_a es la temperatura ambiente;
- t_m es la temperatura media del fluido de transferencia térmica:

$$t_m = t_{in} + 0,5 \times \Delta T$$

Donde:

- t_{in} es la temperatura de entrada del colector;
- ΔT es la diferencia de temperatura entre la salida y la entrada del fluido ($t_e - t_{in}$).

Todos los ensayos se realizan conforme a EN 12975-2, EN 12977-2 y EN 12977-3. Se permite convertir los llamadas parámetros modelo cuasidinámicos a un caso de referencia estacionario para llegar a los parámetros anteriores. El modificador del ángulo de incidencia (IAM) se determina de conformidad con EN 12975-2, desde un ángulo de incidencia de 50° con respecto al colector.

b) Método SOLCAL

El método SOLCAL requiere:

- Los parámetros del colector solar A_{sol} , η_0 , a_1 , a_2 e IAM;

⁽¹⁾ EN15316-4-3, método basado en B

⁽²⁾ método basado en ISO 9459-5

- El volumen nominal del volumen del depósito (V_{nom}) en litros, el volumen del depósito térmico no solar (V_{bu}) en litros y la pérdida constante específica (ps_{sol}) en W/K (K expresa la diferencia entre la temperatura de almacenamiento y la temperatura ambiente);
- El consumo de electricidad auxiliar en condiciones operativas estables Q_{aux} ;
- El consumo eléctrico en modo de espera *solstandby*;
- El consumo eléctrico de la bomba *solpump*, conforme a EN 16297-1:2012.

El cálculo asume valores por defecto para el aislamiento específico de los conductos del circuito colector (= $6 + 0,3 \text{ W/Km}^2$) y la capacidad térmica del intercambiador térmico ($100 \times \text{W/Km}^2$). m^2 es la zona de apertura del colector. Asimismo, se asume que los períodos de almacenamiento térmico solar son inferiores a un mes.

A efectos de establecer el rendimiento de eficiencia energética total del sistema únicamente solar y del calentador de agua convencional de un calentador de agua solar, el método SOLCAL determina la contribución térmica no solar anual Q_{nonsol} en kWh con

$$Q_{nonsol} = \text{SUM} (Q_{nonsol_{tm}}) \text{ en kWh/a}$$

Donde:

- $\text{SUM} (Q_{nonsol_{tm}})$ es la suma de la contribución térmica no solar anual del calentador de agua convencional o el generador de calor convencional que forma parte de un calentador de agua solar; con

$$Q_{nonsol_{tm}} = Lwh_{tm} - LsolW_{tm} + ps_{sol} \times V_{bu}/V_{nom} \times (60 - T_a) \times 0,732$$

La demanda térmica mensual para el sistema térmico solar se define como:

$$Lwh_{tm} = 30,5 \times 0,6 \times (Q_{ref} + 1,09)$$

Donde:

- 0,6 representa un factor para calcular la demanda térmica media del perfil de carga;
- 1,09 representa las pérdidas de distribución medias.

Se realizan los siguientes cálculos:

$$LsolW1_{tm} = Lwh_{tm} \times (1,029 \times Y_{tm} - 0,065 \times X_{tm} - 0,245 \times Y_{tm}^2 + 0,0018 \times X_{tm}^2 + 0,0215 \times Y_{tm}^3)$$

$$LsolW_{tm} = LsolW1_{tm} - Q_{buf_{tm}}$$

El valor mínimo de $LsolW_{tm}$ es 0 y el valor máximo es Lwh_{tm} .

Donde:

- $Q_{buf_{tm}}$ es la corrección del depósito solar en kWh/mes; con

$$Q_{buf_{tm}} = 0,732 \times ps_{sol} \times \left(\frac{V_{nom} - V_{bu}}{V_{nom}} \right) \times \left(10 + \frac{50 \times LsolW1_{tm}}{Lwh_{tm}} - T_a \right)$$

Donde:

- 0,732 es un factor que tiene en cuenta la media de horas mensuales ($24 \times 30,5$);
- ps_{sol} es la pérdida constante específica del depósito térmico solar en W/K determinado conforme al punto 4.8(a);

- T_a es la temperatura ambiente media mensual alrededor del depósito térmico en °C; con
- $T_a = 20$ cuando el depósito térmico está dentro de la parte envolvente;
- $T_a = T_{out_{tm}}$ cuando el depósito térmico está fuera de la parte envolvente;
- $T_{out_{tm}}$ es la temperatura media diaria en °C para unas condiciones climáticas más frías y cálidas medias.

X_{tm} y Y_{tm} son coeficientes agregados:

$$X_{tm} = A_{sol} \times (Ac + UL) \times \text{etaloop} \times (T_{refw} - T_{out_{tm}}) \times ccap \times 0,732 / Lwh_{tm}$$

El valor mínimo de X_{tm} es 0 y el valor máximo es 18.

Donde:

- $Ac = a_1 + a_2 \times 40$;
- $UL = (6 + 0,3 \times A_{sol}) / A_{sol}$ son las pérdidas del circuito en $W/(m^2K)$;
- etaloop es la eficiencia del circuito con $\text{etaloop} = 1 - (\eta_0 \times a_1) / 100$;
- $T_{refw} = 11,6 + 1,18 \times 40 + 3,86 \times T_{cold} - 1,32 \times T_{out_{tm}}$;
- T_{cold} es la temperatura del agua fría, por defecto 10 °C;
- $T_{out_{tm}}$ es la temperatura diaria media en °C para condiciones climáticas más frías y cálidas medias;
- $ccap$ es el coeficiente de almacenamiento con $ccap = (75 \times A_{sol} / V_{sol})^{0,25}$;
- V_{sol} es el volumen del depósito solar, como se define en EN 15316-4-3;

$$Y_{tm} = A_{sol} \times IAM \times \eta_0 \times \text{etaloop} \times Q_{solM_{tm}} \times 0,732 / Lwh_{tm}$$

El valor mínimo de Y_{tm} es 0 y el valor máximo es 3.

Donde:

- $Q_{solM_{tm}}$ es la irradiancia solar global media en W/m^2 para condiciones climáticas más frías y cálidas medias.

El consumo de electricidad auxiliar Q_{aux} se calcula como sigue:

$$Q_{aux} = (\text{solpump} \times \text{solhrs} + \text{solstandby} \times 24 \times 365) / 1000$$

Donde:

- solhrs es el número de horas solares activas en h; con
- $\text{solhrs} = 2000$ para calentadores de agua solares.

c) El método SOLICS

El método SOLICS se basa en el método de ensayo descrito en ISO 9459-5:2007. El procedimiento para determinar la potencia solar se referencia como sigue:

- Términos y definiciones según ISO 9459-5:2007, capítulo 3;
- Símbolos, unidades y nomenclatura según ISO 9459-5:2007, capítulo 4;
- El sistema se monta conforme a ISO 9459-5:2007, apartado 5.1;

- La instalación de ensayo, instrumentación y localizaciones de los sensores conforme a ISO 9459-5:2007, capítulo 5;
- Los ensayos se realizan conforme a ISO 9459-5:2007, capítulo 6;
- Sobre la base de los resultados de los ensayos, los parámetros del sistema se identifican conforme a ISO 9459-5:2007, capítulo 7. Se usan el algoritmo de ajuste dinámico y el modelo de simulación descritos en ISO 9459-5:2007, Anexo A;
- El rendimiento anual se calcula con el modelo de simulación descrito en ISO 9459-5:2007, Anexo A, los parámetros identificados y la siguiente configuración:
- *Temperatura diurna media en °C para condiciones climáticas más frías y cálidas medias e irradiancia solar global media en W/m² para condiciones climáticas más frías y cálidas medias;*
- Valores horarios para la irradiancia solar global conforme a un año de referencia de ensayo CEC adecuado;
- Temperatura del agua corriente: 10 °C;
- Temperatura ambiente del depósito (tampón interior: 20 °C, tampón exterior: temperatura ambiente);
- Consumo de electricidad auxiliar: por declaración;
- Temperatura auxiliar establecida: por declaración y con un valor mínimo de 60 °C;
- Temporizador del calentador auxiliar: por declaración.

Demanda térmica anual: $0,6 \times 366 \times (Q_{ref} + 1,09)$

Donde:

- 0,6 representa un factor para calcular la demanda térmica media del perfil de carga;
- 1,09 representa las pérdidas de distribución medias.

El consumo de electricidad auxiliar Q_{aux} se calcula como sigue:

$$Q_{aux} = (sol_{pump} \times sol_{hrs} + sol_{standby} \times 24 \times 365)/1000$$

Donde:

- sol_{hrs} es el número de horas solares activas en h; con
- $sol_{hrs} = 2000$ para calentadores de agua solares.

A efectos de establecer el rendimiento de eficiencia energética total del sistema únicamente solar y del calentador de agua convencional de un calentador de agua solar, el método SOLCAL determina la contribución térmica no solar anual Q_{nonsol} en kWh en términos de energía primaria y/o kWh en términos de GVC como sigue:

- Para sistemas únicamente solares:

$$Q_{nonsol} = 0,6 \times 366 \times (Q_{ref} + 1,09) - QL$$

Donde:

- QL es el calor emitido por el sistema de calefacción solar en kWh/a.
- Para calentadores de agua solares:

$$Q_{nonsol} = Q_{aux,net}$$

Donde:

- $Q_{aux,net}$ es la demanda de energía no solar en kWh/a.

4.9. Procedimientos de ensayo para depósitos

a) Pérdida constante

La pérdida constante S de los depósitos se puede evaluar usando cualquier de los métodos referenciados en el punto 3, incluida la pérdida permanente del depósito solar psbsol. Cuando la medición es el resultado de las normas aplicables se expresa en kWh/24 horas, el resultado se multiplicará por (1 000/24) para llegar a valores para S en W. En cuanto a la pérdida constante específica – por grado de diferencia de temperatura entre almacenada y ambiente — de los depósitos solares psbsol, la pérdida térmica se puede determinar en W/K directamente usando EN 12977-3 o se puede calcular de manera indirecta dividiendo la pérdida térmica en W por 45 ($T_{store} = 65\text{ °C}$, $T_{ambient} = 20\text{ °C}$) para alcanzar un valor en W/K. Cuando los resultados de EN 12977-3, expresados en W/K, se usan para calcular S , se multiplican por 45.

b) Capacidad

La capacidad del depósito en un calentador de agua eléctrico se medie del modo indicado en el apartado 4.5.c.

4.10. Procedimiento de ensayo de la potencia de la bomba solar

La potencia de la bomba solar se expresa como el consumo eléctrico en condiciones operativas nominales. No se tienen en cuenta los efectos de arranque por debajo de los 5 minutos. Las bombas solares que están controladas todo el tiempo o que se controlan en un mínimo de tres pasos, se expresan como el 50 % de la potencia eléctrica nominal de la bomba solar.
