

**REGLAMENTO METROLÓGICO Y TÉCNICO
PARA LOS MEDIDORES DE
CONCENTRACIÓN DE ALCOHOL EN AIRE EXHALADO
(ETILÓMETROS)**

SUMARIO

1 Alcance.....	2
2 Terminología	2
3 Cantidades físicas y Unidades de medida.....	3
4 Requisitos metrológicos	3
5 Requisitos técnicos	6
6 Controles metrológicos	11
7 Métodos de ensayo	13
Anexo:	
A. Influencia de las variaciones de los parámetros	16
B. Factores de influencia física	17
C. Factores de influencia fisiológicos	18
D. Perturbaciones físicas	19

1. Alcance

1.1 El presente Reglamento se aplica a los etilómetros, instrumentos que miden automáticamente la concentración en masa de alcohol en el aire exhalado.

A los efectos de este Reglamento, sólo el etanol es considerado como alcohol.

1.2 Este Reglamento no se aplica a dispositivos de detección que sólo identifican etanol en el aliento sin proporcionar una medición suficientemente exacta.

1.3 El propósito de este Reglamento es definir los requisitos de desempeño de los etilómetros y los medios y los métodos empleados para ensayarlos.

2. Terminología

2.1 Etilómetro

Instrumento que mide la concentración en masa de etanol mediante el análisis del aire pulmonar profundo, utilizable con fines probatorios.

2.2 Etilómetro no portátil

Etilómetro pensado para ser utilizado dentro de los edificios o lugares que proporcionan condiciones similares a las ambientales.

Puede considerarse el uso del etilómetro no portátil en laboratorios móviles si se asegura la provisión de condiciones de transporte adecuadas.

2.3 Etilómetro portátil

Etilómetro que puede usarse tanto en interiores como en exteriores.

2.4 Aire pulmonar profundo

Aire proveniente de la boca de un sujeto, considerado suficientemente representativo del aire alveolar. Comúnmente se lo denomina aire expiratorio final.

2.5 Aire alveolar

Aire contenido en los alvéolos pulmonares.

2.6 Operación normal

Modo de uso que corresponde al programa de operación especificado para el etilómetro en servicio.

2.7 Modo stand-by

Modo del etilómetro en el que sólo ciertos circuitos reciben energía, para conservar la energía y/o prolongar la vida del componente, y para lograr el modo de medición más rápidamente de lo que sería posible empezando en un estado de no encendido.

2.8 Modo de medición

Modo claramente marcado en el cual el etilómetro puede realizar mediciones a la tasa normalmente esperada en el servicio y en el cual se deberán cumplir los requisitos de desempeño de esta Recomendación.

2.9 Dispositivo para el ajuste a un patrón

Dispositivo para ajustar el etilómetro usando, como patrón, una mezcla de gases con una humedad relativa de al menos un 90% y una temperatura de $34\text{ °C} \pm 1\text{ °C}^*$. La mezcla de aire y etanol atraviesa todo el circuito de análisis de gas, empezando por la boquilla, en la dirección tomada normalmente por el aire exhalado.

Es posible el ajuste utilizando un gas seco siempre y cuando la diferencia del efecto entre los gases mojado y seco sea conocida o pueda ser corregida automáticamente.

2.10 Dispositivo para el ajuste por simulación

Dispositivo para ajustar el etilómetro por un procedimiento diferente al especificado en 2.9; en particular por la simulación de los efectos del pasaje de una mezcla normal de gases como la descrita en 2.9.

2.11 Operación para el control del ajuste

Operación que involucra a todos los elementos internos relevantes, la cual verifica que el etilómetro esté ajustado adecuadamente.

2.12 Desvío

Cambio en la indicación que ocurre durante un período específico de tiempo a una concentración en masa dada de etanol en aire.

2.13 Efecto de memoria residual

Diferencia entre las indicaciones que se obtienen de dos entradas de gas con una concentración en masa dada, al inyectar un gas de una concentración especificada mayor, entre estas dos entradas.

3. Cantidades físicas y unidades de medición

El etilómetro deberá ser capaz de expresar los resultados de la medición en términos de contenido de etanol en sangre, es decir concentración en masa de etanol por unidad de volumen de sangre.

Para este Reglamento, la unidad de medida usada es el gramo (de etanol) por litro (de sangre), g/L.

Dado que la medición se realiza sobre una muestra de aire exhalado, la equivalencia considerada para la indicación de los resultados será:

1 mg de etanol por litro de aire = 2,1 g de etanol por litro de sangre.

En los instrumentos a presentar a verificación primitiva deberá encontrarse inhibida cualquier otra indicación, de forma pasible de ser precintada, mecánica o electrónicamente.

4. Requisitos metrológicos

Los presentes requisitos son aplicables a las mediciones individuales y no a cualquier combinación de mediciones de un ciclo de medición.

4.1 Errores máximos tolerados (emt)

4.1.1 Errores máximos tolerados para la aprobación de modelo y la verificación primitiva.

Los errores máximos tolerados, positivos o negativos, en cada indicación deberán ser:

- 0,020 mg/L para todas las concentraciones en masa menores que 0,400 mg/L;

* Esta tolerancia de $\pm 1\text{ °C}$ no corresponde a la incertidumbre de preparación de los gases de calibración (que normalmente es de $0,1\text{ °C}$); esta es la tolerancia en la temperatura nominal de los gases de calibración en uso.

- 5% de la concentración medida para toda concentración en masa mayor o igual a 0,400 mg/L y menor o igual a 2,000 mg/L;
- 20% de la concentración medida para toda concentración en masa mayor que 2,000 mg/L.

4.1.2 Errores máximos tolerados para etilómetros en servicio (verificación periódica y vigilancia de uso)

Los errores máximos tolerados, positivos o negativos, en cada indicación para etilómetros en servicio son:

- 0,032 mg/L para todas las concentraciones de masa menores que 0,400 mg/L;
- 8% de la concentración medida para toda concentración en masa mayor o igual que 0,400 mg/L y menor o igual que 2,000 mg/L;
- 30% de la concentración medida para toda concentración en masa mayor que 2,000 mg/L.

4.1.3 Redondeo

Al comparar el error de un etilómetro con el error máximo tolerado correspondiente, el emt deberá ser redondeado al valor del intervalo de verificación de escala.

El error de una lectura indicada por un etilómetro no puede ser mayor que el emt para un intervalo de verificación de escala.

4.2 Repetibilidad

4.2.1 Estimación del desvío estándar

Una estimación del desvío estándar está dada por la fórmula:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}{n - 1}}$$

donde:

n = número de mediciones realizadas a una concentración en masa dada;

Y_i = indicación i del etilómetro para esa concentración en masa;

\bar{Y} = media aritmética de los n valores.

4.2.2 Requisitos

El desvío estándar para todas las concentraciones en masa menores que 0,400 mg/L deberá ser menor que 0,007 mg/L.

El desvío estándar para todas las concentraciones en masa mayores o iguales que 0,400 mg/L y menores o iguales que 2,000 mg/L deberá ser menor que 1,75%.

El desvío estándar para todas las concentraciones en masa mayores que 2,000 mg/L deberá ser menor que 6%.

4.3 Desvío

4.3.1 Desvío de cero

El desvío de cero deberá ser menor que 0,010 mg/L en 4 h.

4.3.2 Desvío en 0,40 mg/L

4.3.2.1 Desvío a corto plazo

El desvío en 0,40 mg/L deberá ser menor que 0,010 mg/L en 4 h.

4.3.2.2 Desvío a largo plazo

El desvío en 0.40 mg/L deberá ser menor que 0,020 mg/L en 2 meses.

4.4 Memoria y efecto residual

4.4.1 Efecto de memoria

El efecto de memoria deberá ser menor que 4% en valor relativo, cuando el ensayo sea realizado de acuerdo con 7.5.1.

4.4.2 Cambios pequeños en la concentración en masa

El error en el resultado obtenido con un gas que tiene una concentración en masa que es 0,10 mg/L menor que la de otro gas previamente inyectado, deberá ser menor que el error máximo tolerado para la menor de las concentraciones.

4.5 Magnitudes de influencia

Al ser ensayado, el etilómetro deberá cumplir con los requisitos teniendo en consideración las siguientes magnitudes de influencia.

4.5.1 Factores de influencia en los parámetros que caracterizan a los gases del ensayo

Los métodos de ensayo y valores de los factores se indican en el Anexo A.

a) Con respecto a la influencia de:

- volumen entregado,
- duración de la exhalación, y
- dióxido de carbono,

los errores en los resultados no deberán exceder los errores máximos tolerados establecidos en 4.1.1.

b) Con respecto a la influencia de la interrupción en el flujo de aliento, el etilómetro no deberá indicar resultado alguno.

4.5.2 Factores de influencia físicos

Con respecto a los siguientes factores de influencia físicos:

- tensión del suministro en CA,
- frecuencia del suministro,
- tensión del suministro en CC,
- variación de tensión en CC,
- temperatura ambiente,
- humedad relativa ambiente,
- presión atmosférica, y
- cantidad de hidrocarburos en el ambiente,

los métodos para ensayar el etilómetro, los valores de los factores y los requisitos se indican en el punto B del Anexo.

4.5.3 Perturbaciones físicas

Con respecto a las siguientes perturbaciones físicas:

- breves reducciones de energía,
- tensiones parásitas en la red,
- vibraciones resultantes de las condiciones normales de transporte o aquellas correspondientes a un vehículo detenido con el motor en marcha,
- impactos mecánicos resultantes de las condiciones normales de manipulación,
- descargas electrostáticas,
- campos electromagnéticos,
- campos magnéticos,

- calor húmedo, cíclico (sólo para etilómetros portátiles),
 - condiciones ambientales de almacenamiento (sólo para etilómetros portátiles),
 - agitación resultante de las condiciones normales de transporte (sólo para etilómetros portátiles), y
 - perturbaciones para los etilómetros portátiles usados sólo al aire libre,
- los métodos para ensayar el etilómetro, los valores de las perturbaciones y los requisitos se indican en el punto D del Anexo.

4.5.4 Factores de influencia fisiológicos

Los componentes de medicamentos o los productos del metabolismo anormal humano contenidos en solventes o productos industriales, u otros gases presentes en el aliento pueden influir en el resultado de la medición.

En el punto B del Anexo se indica la nómina de las sustancias que interfieren (con valores nominales e influencias máximas) con las que el etilómetro deberá ser ensayado para verificar que cumpla con los requisitos concernientes a los factores de influencia fisiológicos.

4.6 Durabilidad

Después de que el etilómetro haya sido objeto de un ensayo de durabilidad como el descrito en 7.6, los errores en los resultados de sus indicaciones deberán ser menores que los errores máximos tolerados especificados en 4.1.2.

5. Requisitos técnicos

5.1 Rango de medición

Los etilómetros deberán ser capaces de medir en todas las concentraciones en masa en el rango que va de 0,00 mg/L hasta, al menos, 1,50 mg/L. En el funcionamiento normal, sin embargo, el etilómetro puede indicar 0,00 mg/L para las concentraciones en masa iguales o menores que 0,05 mg/L. El mayor valor tolerado para el límite superior del rango de medición es 3,00 mg/L.

5.2 Intervalo de la escala

El intervalo de la escala será 0,01 mg/L (intervalo de la escala de la indicación del etilómetro) en el funcionamiento normal.

Durante el ensayo metrológico o la calibración manual será posible discriminar hasta 0,001 mg/L (intervalo de escala de verificación del etilómetro).

5.3 Indicador

5.3.1 El resultado de una medición deberá ser indicado en forma digital por medio de cifras alineadas. El indicador en funcionamiento normal deberá consistir en el indicador en ensayo metrológico (a 0,001 mg/L) redondeado a 0,01 mg/L .

5.3.2 La altura de las cifras deberá ser igual o mayor de:

- 5 mm para dispositivos de indicación fluorescente o dispositivos que tengan una luminosidad reconocida como equivalente;
- 10 mm en todos los otros casos.

5.3.3 El nombre de la unidad de medida o su símbolo deberán aparecer en estrecha proximidad a las cifras que indican el resultado, y los caracteres usados deberán ser no menores de 3 mm de alto.

5.4 Dispositivo de impresión

Los etilómetros pueden estar equipados con dispositivos de impresión que impriman:

- el resultado de la medición. En funcionamiento normal, el resultado impreso no deberá diferir del indicado por cualquier otro dispositivo indicador;
- marca, modelo y número de serie del etilómetro;

- día y hora de la medición;
- el símbolo de la unidad en la cual el resultado es expresado.

Si el símbolo de la unidad está preimpreso, el papel deberá estar preparado especialmente para el dispositivo de impresión.

Las copias impresas deberán permanecer legibles por seis meses, incluso cuando sean expuestas a la luz del día o a una iluminación equivalente. El dispositivo de impresión debe incluir un medio para verificar que los caracteres estén correctamente impresos.

5.5 Prohibición de impresión

El etilómetro no deberá imprimir resultados que no representen el resultado final de la medición.

5.6 Condiciones de medición

5.6.1 El etilómetro deberá ser diseñado para asegurar que las mediciones sean realizadas en muestras de aire pulmonar profundo.

5.6.2 Cuando el resultado de la medición es nulo, no deberá ser posible confundir ese resultado con la indicación cero previa a la medición. Se considerará que este requisito está satisfecho si, por ejemplo, el etilómetro indica las distintas fases del ciclo de medición.

5.6.3 El etilómetro deberá monitorear la continuidad de la exhalación y deberá dar una indicación si el flujo de aire exhalado cesa (momentánea o completamente) entre el comienzo de la exhalación y el fin de la toma de una muestra, permitiendo obtener así un resultado válido. Una señal de advertencia (preferentemente auditiva) deberá posibilitar la determinación de la continuidad de la exhalación.

La exhalación deberá ser considerada interrumpida si el flujo está por debajo de 0,1 L/s.

5.6.4 La presión de exhalación necesaria para obtener una muestra de aire exhalado con la boquilla ajustada no deberá exceder 25 hPa a un flujo de 0,17 L/s.

5.6.5 El etilómetro deberá indicar si está listo para realizar una medición y deberá impedir la medición cuando no esté listo; estas dos funciones deberán ser compatibles.

5.6.6 Después de la comprobación exitosa del correcto funcionamiento según 5.9.2, y desde el momento que indique que está listo para recibir una exhalación, el etilómetro deberá estar disponible por no menos de 1 minuto.

5.6.7 El etilómetro deberá proporcionar una señal (por ejemplo, borrado de la indicación) siempre que el efecto de la interferencia de una sustancia exceda la influencia máxima dada en el punto B del Anexo.

5.7 Seguridad y protección

5.7.1 El etilómetro deberá ser capaz de ser usado bajo condiciones de higiene satisfactorias. Deberá ser posible cambiar la boquilla (ver 5.16) para cada medición; las boquillas deberán ser empaquetadas individualmente.

5.7.2 Los medios por los cuales el etilómetro es ajustado (dispositivos particulares para el ajuste de la sensibilidad y de la posición del cero) no deberán ser accesibles al operador común o al usuario. El acceso deberá ser posible sólo rompiendo un dispositivo de sellado, ingresando un código, o por algún otro procedimiento equivalente.

En los casos de dispositivos de sellado electrónico, las intervenciones deberán quedar registradas, por ejemplo en la forma de un contador.

5.7.3 El etilómetro deberá dar una indicación cada vez que en la muestra se exceda el límite superior del rango de medición especificado en 5.1. Más allá de este límite, no indicará ningún resultado de medición, o el límite superior podrá ser visualizado de modo tal que se interprete como inválido (por ejemplo, exhibiendo una indicación de “mayor que”).

5.8 Retorno a cero

5.8.1 El etilómetro incorporará un dispositivo que automáticamente vuelva a cero o controle el cero del mismo por lo menos al comienzo de cada medición.

5.8.2 El etilómetro deberá ser incapaz de funcionar si el retorno a cero no es cumplimentado dentro de $\pm 0,005$ mg/L.

5.8.3 La acción de retorno a cero deberá incluir una purga con un gas libre de etanol (aire ambiente, por ejemplo).

El resultado deberá ser indicado en ese momento.

5.9 Verificación del funcionamiento correcto

5.9.1 La verificación del funcionamiento correcto del etilómetro comprende, en particular:

- verificar que los elementos interiores relevantes del etilómetro funcionen correctamente;
- verificar que el ciclo de la medición sea llevado a cabo correctamente;
- una operación para la comprobación del ajuste. (2.11).

5.9.2 Los etilómetros deberán verificar, automáticamente o mediante un procedimiento indicado en el manual del usuario, el funcionamiento correcto antes de cada medición y después de cualquier medición que dé un resultado mayor que un valor predeterminado de la concentración en masa. Este valor puede ser cero.

5.9.3 Cuando una anomalía, un defecto o una señal de error son detectados, y cuando el funcionamiento correcto no pueda ser verificado, el etilómetro no deberá indicar un resultado que pueda ser considerado válido, y cualquier medición en curso deberá ser interrumpida hasta que el funcionamiento correcto haya sido verificado.

5.10 Ajuste o verificación del ajuste correcto

5.10.1 Debe ser posible ajustar o verificar el ajuste correcto del etilómetro usando la mezcla de gases patrón bajo las condiciones especificadas en 2.9, o mediante un dispositivo de simulación como se indica en 2.10. La mezcla de gases patrón puede estar contenida dentro del etilómetro.

5.10.2 Los etilómetros deben ser ajustados a un patrón (2.9) o ajustados por simulación (2.10) o verificados para que estén correctamente ajustados, a un valor de escala entre 0,25 mg/L y 0,50 mg/L.

5.10.3 El etilómetro no deberá ser capaz de realizar medición alguna, en los casos en que el o los dispositivos de ajuste, automático o no, no permitan el ajuste, o cuando la verificación del ajuste no indique un resultado confirmatorio.

5.10.4 En todos los casos en que sean activados los dispositivos particulares para el ajuste de la sensibilidad y de la posición del cero, el etilómetro deberá ser sometido a una nueva verificación periódica.

5.11 Tiempo de precalentamiento

Bajo las condiciones de referencia, el etilómetro debe ser capaz de lograr el modo de medición después de, al menos:

- 15 minutos después de ser encendido;
- 5 minutos después de pasar del modo stand-by al modo de medición.

5.12 Ciclo de medición

5.12.1 Prescripciones aplicables a etilómetros no-portátiles

5.12.1.1 En el funcionamiento normal el ciclo de medición debe involucrar dos mediciones, cada una correspondiente a una exhalación, separadas por un lapso no menor a 2 minutos.

5.12.1.2 El resultado de cada medición se entregará al final del ciclo de la medición.

5.12.1.3 Deberá realizarse un nuevo ciclo de medición en los casos en que la diferencia entre las dos mediciones de un ciclo exceda el mayor de los dos valores siguientes:

- 10% en el valor relativo de la medición menor, o
- 0,032 mg/L.

En estos casos los etilómetros deberán emitir una señal o mostrar una advertencia.

5.12.2 Previsiones aplicables a etilómetros portátiles

5.12.2.1 Para asegurar una lectura precisa, los etilómetros deberán monitorear continuamente la evolución de la concentración en masa durante una exhalación.

5.12.2.2 Los etilómetros deberán medir la diferencia de tiempo entre dos medidas consecutivas.

5.12.2.3 Los etilómetros deberán permitir memorizar el valor máximo de concentración en masa permitido legalmente para la actividad bajo control, en adelante llamado "valor legal"; permitirán comparar los resultados de sus mediciones con el mismo, y serán capaces de registrar el resultado del siguiente cociente:

$$\Delta P_{ij} = \frac{\Delta C_{ij}}{\Delta T_{ij}}$$

donde:

i = medida n° i en el ciclo

j = medida realizada después de la n° i

ΔC_{ij} = valor absoluto de la diferencia entre las concentraciones en masa correspondientes a la meseta para las mediciones i y j, en mg/L

ΔT_{ij} = lapso entre las mediciones i y j, expresado en minutos

Nota: deberá ser considerada la parte decimal del minuto.

5.12.2.4 El primer ciclo de medición deberá involucrar 2 mediciones, cada una correspondiente a una exhalación separada en el tiempo por el mayor de los siguientes dos valores:

- 2 minutos, o
- tiempo mínimo entre 2 mediciones consecutivas.

En los casos en que los dos resultados sean menores que el valor legal, el resultado de cada medición deberá ser entregado al final de la segunda medición.

En los casos en que los dos resultados no son menores que el valor legal el cociente ΔP_{12} será considerado por el etilómetro. Si ΔP_{12} es mayor que $15 \mu\text{gL}^{-1}\text{min}^{-1}$ el etilómetro entregará un mensaje como: “Espere 10 minutos y reinicie el ciclo de medición”. Si ΔP_{12} es menor o igual que $15 \mu\text{gL}^{-1}\text{min}^{-1}$ una tercera medida será entonces requerida por el etilómetro, para ser realizada 10 minutos después de la segunda.

En los casos en que ΔP_{23} es menor que o igual a $15 \mu\text{gL}^{-1}\text{min}^{-1}$ entonces será exhibido el resultado menor de la medición.

En los casos en que ΔP_{23} es mayor que $15 \mu\text{gL}^{-1}\text{min}^{-1}$ entonces una medida suplementaria será requerida por el etilómetro, a ser realizada dentro de los 5 a 10 minutos, después de la anterior.

La operación se repite hasta que ΔP_{ij} sea menor que o igual a $15 \mu\text{gL}^{-1}\text{min}^{-1}$ en cuyo caso se exhibirá el menor resultado de la medición.

5.12.2.5 El etilómetro verificará que las esperas anteriores sean respetadas. En caso contrario, detendrá el ciclo de medición. Para esperas para las cuales no se prevea una tolerancia, la misma estará entre 0 y 2 minutos sólo en el valor positivo.

5.12.3 Previsiones aplicables a ambos tipos de etilómetros

5.12.3.1 Para los propósitos de la metrología legal, el etilómetro deberá ser capaz de proporcionar el resultado luego de cada medición al realizar los ensayos metrológicos.

5.12.3.2 Cada medición del ciclo siempre debe incluir al menos:

- la comprobación del ajuste de cero y si es necesario, el ajuste del cero antes de cada medición en conformidad con 5.8;
- la comprobación del funcionamiento correcto del etilómetro en conformidad con 5.9.

5.12.3.3 Dónde no es posible completar la medición del ciclo como se lo define en 5.12.1 ó 5.12.2, deberá ser posible obtener los resultados de las mediciones anteriores ante una orden especial luego de un período específico de tiempo.

En este caso, el etilómetro indicará que el ciclo de medición no se ha completado.

5.12.3.4 En el funcionamiento normal, si el etilómetro detecta una falta en el curso de una exhalación (interrupción, perturbación, etc.) sólo esta exhalación deberá ser invalidada, excepto si el etilómetro descubre la presencia de etanol en el tracto respiratorio superior o la presencia de un factor de influencia fisiológico, en cuyo caso todo el ciclo de medición deberá ser invalidado.

5.13 Período de tiempo durante el cual se indica el resultado

Será posible retener los resultados en forma legible o accesible durante por lo menos 15 minutos. Si este requisito sólo puede obtenerse imprimiendo los resultados, la ausencia de papel en la impresora impedirá que se realicen nuevas mediciones.

La iniciación de un nuevo ciclo de medición puede acortar este período.

5.14 Volumen mínimo

Para los etilómetros que no monitorean la máxima concentración en masa durante la exhalación, las mediciones deben implicar un volumen de exhalación mayor o igual a 1,5 L.

Esto deberá aplicarse particularmente a los etilómetros que llevan a cabo una medición luego de un volumen o período de tiempo prefijados para la exhalación.

5.15 Marcado

6.15.1 Un etilómetro deberá exhibir, en forma indeleble e inalterable, inscripciones con la siguiente información:

- código de aprobación del modelo
- nombre del fabricante o marca registrada;

- denominación del modelo;
- número de serie;
- rango de medición;
- rango de temperatura ambiente en el cual el etilómetro puede ser utilizado;
- tiempo de precalentamiento;
- período de tiempo o número de análisis permitido entre operaciones de mantenimiento (que incluyen el ajuste descrito en el manual del usuario proporcionado por el fabricante de acuerdo con 2.9).

Toda esta información deberá ser legible y agruparse junta en una parte visible del etilómetro.

5.15.2 Las marcas de verificación serán aplicadas mediante una etiqueta que atestigüe el estado de legalidad del etilómetro.

5.16 Sistema de muestreo del aliento

El sistema de muestreo del aliento del etilómetro incluida la boquilla no deberá permitir al sujeto de la medición que inhale aire contaminado de usos anteriores. Deberá prevenirse la deposición de gotas del aire exhalado en el etilómetro.

6. Controles metrológicos

Las operaciones de control metrológico a que estarán sometidos los etilómetros serán las siguientes:

- aprobación de modelo;
- verificación primitiva;
- verificación periódica,
- vigilancia de uso.

6.1 Aprobación de modelo

6.1.1 Los fabricantes, importadores o representantes deberán solicitar los ensayos correspondientes a la aprobación de modelo al INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL, acompañando dos ejemplares (original y copia) de la documentación correspondiente al modelo que se desea aprobar establecida por el punto 3. del ANEXO de la Resolución S.C.T. N° 49/2003, agregando la siguiente información específica:

- Condiciones normales de uso, limitaciones y restricciones,
- Número de pruebas o período de tiempo después del cual el instrumento debe ser sometido a un ajuste.

El original permanecerá en poder del INTI y la copia, debidamente legalizada, será devuelta al peticionario.

El solicitante deberá también proporcionar al organismo mencionado DOS (2) unidades del modelo de etilómetro a aprobar, además de un ejemplar del manual para el usuario a suministrar con el mismo etilómetro, pudiendo agregar datos y toda otra información acerca de ensayos de funcionamiento y calibraciones sobre el mismo, de acuerdo a los requisitos del presente Reglamento.

6.1.2 El etilómetro y la documentación técnica serán verificados visual y funcionalmente por parte del Instituto mencionado en concordancia con las especificaciones proporcionadas por el fabricante, para determinar que se cumplen los requisitos establecidos en los puntos 5.1 a 5.16 del presente Reglamento.

El manual del usuario será revisado para comprobar que las instrucciones de operación resulten claras y completas.

6.1.3 El INTI llevará a cabo los siguientes ensayos de funcionamiento para verificar que el etilómetro cumple los requisitos del punto 4, es decir:

- exactitud de la indicación (errores máximos tolerados, 4.1.1 y 7.3);
- ensayo de repetibilidad (4.2 y 7.3);
- ensayo de desvíos (4.3 y 7.4);
- ensayo de efecto de memoria (4.4 y 7.5);
- ensayos de influencia de magnitudes (4.5 y parte A del Anexo);
- ensayo de durabilidad (4.1.2, 4.6 y 7.6).

6.1.4 Una vez obtenidos los protocolos certificando los resultados satisfactorios de la totalidad de los ensayos establecidos por esta reglamentación emitidos por el INTI, el fabricante importador o representante, adjuntando el resto de la documentación que exige la Resolución S.C.T N° 49/2003 y manifestando con carácter de declaración jurada que el instrumento se ajusta a este reglamento, podrá presentar una solicitud de aprobación de modelo ante la DIRECCIÓN NACIONAL DE COMERCIO INTERIOR de la SUBSECRETARÍA DE DEFENSA DEL CONSUMIDOR de la SECRETARÍA DE COMERCIO INTERIOR del MINISTERIO DE ECONOMÍA Y PRODUCCION.

6.2 Verificación primitiva

Cada unidad de los etilómetros cuyo modelo haya sido aprobado, para ser comercializado debe haber sido sometida a verificación primitiva.

La verificación primitiva consiste en controlar que los instrumentos sometidos a estos ensayos cumplan con las características expresadas en la aprobación de modelo y lo que establece el presente reglamento.

Los ensayos correspondientes a la verificación primitiva deberán solicitarse al INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL por el fabricante, importador o representante, quien manifestará, con carácter de declaración jurada, que los medidores se encuentran en perfecto estado de funcionamiento y concuerdan con el modelo aprobado.

La solicitud correspondiente deberá estar acompañada de la documentación establecida por la Resolución ex – S.C.T. N° 49/2003, en el punto 7. de su Anexo.

6.2.1 Los etilómetros presentados a verificación primitiva serán sometidos a los siguientes ensayos:

- exactitud (7.3.1 y 4.1.1);
- repetibilidad (7.3.1 y 4.2);
- retorno a cero (5.8);
- efecto del volumen entregado (A.1 del Anexo);
- efecto de la duración de la exhalación (A.2 del Anexo);

6.2.2 Solicitud del certificado de verificación primitiva

Una vez obtenidos los protocolos de la totalidad de los ensayos establecidos por el presente Reglamento para la Verificación Primitiva, emitidos por el INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL, el fabricante, importador o representante, adjuntando el resto de documentación que exige la RESOLUCIÓN S.C.T N° 49/2003 en el punto 7. de su Anexo, y manifestando con carácter de declaración jurada que los instrumentos dan cumplimiento a la totalidad de los requisitos establecidos en el presente, y que coinciden con el respectivo modelo aprobado, presentará la correspondiente solicitud de certificado de verificación primitiva a la DIRECCIÓN NACIONAL DE COMERCIO INTERIOR de la SUBSECRETARÍA DE DEFENSA DEL CONSUMIDOR de la SECRETARÍA DE COMERCIO INTERIOR del MINISTERIO DE ECONOMÍA Y PRODUCCION.

6.2.3 Podrá darse cumplimiento a la Verificación Primitiva de los instrumentos, por medio de la emisión, por parte del fabricante, importador, o representante, de una Declaración de Conformidad que acredite que los mismos satisfacen los requisitos establecidos por el presente Reglamento y coinciden con el respectivo modelo aprobado.

Para estar en condiciones de emitir la mencionada Declaración de Conformidad, el fabricante, importador, o representante, deberá contar con un Certificado que lo autorice para tal fin, emitido por el INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL, de acuerdo a lo establecido por la Resolución S.C.T. N° 19/2004.

La declaración de conformidad deberá ser comunicada por el titular del modelo aprobado a la DIRECCIÓN NACIONAL DE COMERCIO INTERIOR, con carácter de declaración jurada, dentro de los DIEZ (10) días hábiles de producida la misma.

6.3 Verificación periódica

6.3.1 La verificación periódica deberá ser solicitada por el usuario del instrumento al INTI con una frecuencia semestral, y comprenderá:

- Un examen visual que constatará la correcta visualización de sus indicaciones e impresiones, el marcado identificatorio y la presencia de las marcas de las verificaciones anteriores.
- La verificación de exactitud (4.1.2), repetibilidad (4.2) y retorno a cero (5.8) de acuerdo a lo establecido en 7.3.1, para las condiciones de inyección indicadas en los puntos A.1, y A.2 del ANEXO del presente Reglamento.

6.4 Vigilancia de uso

La vigilancia de uso estará a cargo de la autoridad metrológica competente en la jurisdicción del lugar de operación, y comprenderá los mismos controles que los aplicados para la verificación periódica.

7. Métodos de ensayo

7.1 General

7.1.1 El aparato usado por el laboratorio para ensayar el etilómetro deberá suministrar gases de ensayo que tengan concentraciones en masa de etanol análogas a aquellas que se desarrollan durante una exhalación.

7.1.2 La concentración en masa en la meseta deberá ser considerada como el verdadero valor de la concentración en masa del ensayo.

7.1.3 Teniendo en cuenta las capacidades del aparato de ensayo, las pruebas deberán ser realizadas con la máxima frecuencia permitida por el etilómetro según 5.6.5.

7.1.4 Con la excepción del estudio de la influencia de los factores de influencia físicos, los ensayos deberán ser realizados bajo las condiciones de referencia especificadas en el punto B.2 del Anexo.

7.1.6 El etilómetro puede ajustarse manualmente, si fuera necesario, antes de comenzar el ensayo. Después de esto, no debe realizarse ningún ajuste hasta que el ensayo haya concluido.

7.2 Valores característicos de referencia del gas de ensayo

A menos que se haya especificado lo contrario, el gas de ensayo deberá caracterizarse por los siguientes valores paramétricos:

- volumen entregado: 3 L;
- duración total de la inyección (en el etilómetro): 5 s;
- tipo de flujo: constante
- gas portador: aire puro;
- temperatura del gas: $34\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$;
- humedad relativa del gas: por lo menos 95%;

- fracción volumétrica de CO₂: 5% ± 1%;
- inyección continua y con concentración en masa creciente de etanol.

Pueden usarse otros gases con tal que:

- su influencia en los resultados del ensayo pueda ser tenida en consideración y corregida (sin embargo, las influencias que no excedan un cuarto del emt aplicable no necesitan ser corregidas);
- para gases secos, se verifique que el etilómetro sea capaz de medir gases húmedos (riesgo de polución del circuito hidráulico por el agua);
- para casos que involucren gases secos en recipientes:
 - las variaciones de la presión atmosférica y variaciones del factor de compresibilidad entre las condiciones de llenado y de uso deben ser tenidas en cuenta;
 - la calidad de los recipientes debe considerarse para minimizar la contaminación y un cambio en la composición de etanol a lo largo de su ciclo de uso;
- los informes de ensayo deberán indicar cuando fueron usados gases secos y cómo fue establecida su equivalencia con los gases húmedos.

7.3 Máximos errores tolerables y repetibilidad

7.3.1 La conformidad con los errores máximos tolerados y los requisitos de repetibilidad deben ser verificados, al menos, en los siguientes valores nominales de escala:

Gas de ensayo N°	Concentración en aire (mg/L)	Concentración en sangre (g/L) – Factor 2100:1
1	0,000	0,000
2	0,125 – 0,225	0,263 – 0,473
3	0,250 – 0,350	0,525 – 0,735
4	0,375 – 0,475	0,788 – 0,998
5	0,750 – 0,850	1,575 – 1,785

7.3.2 Para la aprobación de modelo, deberán realizarse, al menos, 20 mediciones con cada gas. Las mediciones se harán consecutivamente a cada concentración en masa.

7.4 Desvío

7.4.1 Al menos 10 mediciones deberán realizarse con cada uno de los gases de ensayo N° 1 y N° 4 respectivamente, para verificar la conformidad con 4.3. Luego, se harán otras 10 mediciones, usando los mismos gases, después de los intervalos especificados en 4.3.

7.4.2 Para cada gas, el desvío entre los valores medios de las dos series de mediciones deberá cumplir los requisitos en 4.3.

7.4.3 Durante los ensayos de desvío, los factores de influencia deberán permanecer estables o se tomará en cuenta su variación, particularmente en los ensayos de desvío a largo plazo en el curso de los cuales, si el etilómetro es colocado en un depósito, deberán seguirse las instrucciones del fabricante.

7.5 Memoria y efecto residual

7.5.1 Efecto de memoria

El etilómetro deberá ser sometido 10 veces al siguiente ciclo:

- una medición a una concentración en masa de 2 mg/L o en el límite superior del rango de medición, el valor que resulte menor;

- una medición a una concentración en masa de 0,40 mg/L.

Para la concentración en masa a 0,40 mg/L, la diferencia entre el promedio de, al menos 10 mediciones tomadas antes de este ensayo y el promedio de 10 mediciones realizadas en la segunda parte de este ciclo de ensayo, deberá ser menor que el valor especificado en 4.4.1.

7.5.2 Cambios pequeños en la concentración en masa.

Un gas con una concentración en masa de 0,40 mg/L deberá ser inyectado, al menos, 10 veces sucesivamente, luego de lo cual un gas con una concentración en masa de 0,30 mg/L deberá ser inyectado un máximo de 5 veces.

El etilómetro deberá cumplir con el requisito de 4.4.2.

7.6 Prueba de durabilidad

Procedimiento de ensayo

7.6.1 El etilómetro, habiendo satisfecho todos los otros ensayos de aprobación de modelo, deberá ser colocado en una cámara por 8 h en la posición stand-by. En la cámara de ensayo, la temperatura deberá ser menor a 40 °C, y la humedad relativa, 90%.

7.6.2 Luego, con la energía del etilómetro apagada, la temperatura de la cámara deberá ser elevada a 60 °C, por 1 h.

7.6.3 Cuando la temperatura se estabilice a la temperatura ambiente, el etilómetro se somete a vibración por medio de un barrido de frecuencias de ondas sinusoidales bajo las siguientes condiciones:

- rango de frecuencias: 10 Hz-150 Hz;
- aceleración rms: 10 m/s² para los etilómetros portátiles y 5 m/s² para los no portátiles;
- barrido en tres ejes perpendiculares;
- velocidad de barrido: una octava por minuto;
- número de ciclos de barrido (arriba y abajo): etilómetro no portátil: 5 en cada eje; etilómetro portátil: 20 en cada eje.

7.6.4 Finalmente, el etilómetro deberá ser devuelto a la cámara en su posición stand-by y sujeto a rápidas variaciones de temperatura entre 0 y 40 °C por 16 h. Deberá evitarse la condensación en el etilómetro. Esta operación puede realizarse de la siguiente forma:

- elevar la temperatura a 40 °C;
- reducir la humedad relativa a menos de 30%;
- cambiar de un nivel de temperatura al otro cada hora, asegurando que la temperatura ambiente cambie de un nivel al otro en, aproximadamente, 15 minutos.

7.6.5 Luego del ensayo, se realizarán, al menos, 5 mediciones de concentración en masa de alcohol en aire exhalado.

A.- INFLUENCIA DE LAS VARIACIONES DE LOS PARÁMETROS QUE CARACTERIZAN A LOS GASES DE ENSAYO

Para estas pruebas, los valores de los parámetros que no están especificados serán aquéllos de 7.2. Los valores los parámetros que serán variados se especifican en los puntos A.1 a A.5 del presente Anexo.

Se harán diez medidas para cada ensayo, usando el gas de ensayo N° 4.

A.1 Influencia del volumen entregado

Primer ensayo: volumen entregado: 1,5 L; Segundo ensayo: volumen entregado: 4,5 L (con la condición de A.2 para la duración)

A.2 Influencia de la duración de la exhalación

Duración total de cada inyección: 15 s;

A.3 Influencia de la concentración en masa del anhídrido carbónico

Concentración en masa por volumen de CO₂: 10%.

A.4 Influencia de la interrupción en el flujo de respiración

Primer ensayo: la inyección de gas para las condiciones de referencia especificadas en 7.2 será detenida 1 s después del inicio de la inyección.

Segundo ensayo: la inyección de gas cuya duración normalmente se requiere que dure 15 s (ver A.2) deberá detenerse 6 s después del inicio de la inyección.

A.5 ensayo que simula la presencia de etanol en los tractos respiratorios superiores

El ensayo consiste en la inyección de un gas de ensayo que proporcione una evolución de la concentración en masa de etanol como se indica en el Anexo.

El esquema muestra que la curva tiene un máximo y una meseta. Entre este máximo y esta meseta, la pendiente de la curva tiene un valor máximo que es la característica principal de la prueba. Este valor máximo de la pendiente debe ser igual a $-0,1 \text{ mgL}^{-1} \text{ s}^{-1}$ con una tolerancia relativa de $\pm 10\%$.

Las otras características del gas de ensayo son:

- volumen: 3 L;
- duración: 15 s;
- concentración en masa al máximo de la curva: 0,4 mg/L.

Un gas de ensayo semejante puede obtenerse soplando aire limpio a través de un frasco globo que tenga volumen de 500 mL. El globo contiene una solución de etanol en agua cuya concentración en masa de etanol es igual 1,8 g/L. El volumen de la solución es 250 mL y su temperatura es de 34 °C.

B.- FACTORES DE INFLUENCIA FÍSICOS

B.1 Condiciones de ensayo

El efecto de cada factor de influencia se determinará separadamente y los factores de influencia que no se encuentren bajo investigación permanecerán a sus valores de referencia como se especifica en B.2.

Los efectos de los distintos factores de influencia no deberán combinarse.

El ensayo deberá llevarse a cabo usando el gas de ensayo N° 4. Al menos deben realizarse 5 mediciones en cada condición de ensayo.

Cuando resulte aplicable, las pruebas se realizarán de acuerdo con la Publicaciones IEC 60068-2-1 (frío), y 60068-2-2 (calor seco).

B.2 Condiciones de referencia y condiciones de operación consideradas

Las condiciones de referencia y los valores extremos de las condiciones de operación consideradas para los factores de influencia físicos que se tienen en cuenta en los ensayos se brindan en la Tabla 1.

B.3 Requisitos

Los errores en los resultados obtenidos en las condiciones de referencia y en las condiciones consideradas no excederán los máximos errores tolerables declarados en 4.1.1.

En la prueba al valor extremo de hidrocarburos en el ambiente, sin embargo, se permite que el etilómetro no dé ningún resultado

Los etilómetros a batería deberán tener un medio para indicar cuando la tensión cae por debajo de un valor especificado por el fabricante.

Tabla 1 Condiciones de operación de referencia y consideradas

<i>Factor de influencia</i>	<i>Condiciones de referencia</i>	<i>Valores extremos</i>
Tensión de suministro CA	Tensión nominal (NV)	- 15% de NV + 10% de NV
Frecuencia del suministro	Frecuencia nominal (NF)	± 2% de NF
Tensión de suministro DC	Tensión nominal (NV)	- 8% de NV + 24% de NV ^(a)
Onda en la tensión de DC, Rango de frecuencia 40 Hz-400 Hz	0 V	amplitud 0,2 V máximo a máximo
Temperatura ambiente	19 °C-22 °C	15 °C y 35 °C para etilómetro no portátiles ^(b) 0 °C y 40 °C para Etilómetros portátiles ^(b)
Humedad relativa ambiente (HR)	HR Ambiente del laboratorio	30% -90%
Presión atmosférica (PA)	PA Ambiente	PA ambiente - 20 kPa PA ambiente + 4 kPa
Fración total por volumen de hidrocarburos (como equivalentes de metano) en el ambiente	2×10^{-6}	5×10^{-6}

Notas para la Tabla 1:

^(a) Si el etilómetro indica los resultados cuando la tensión está fuera de este rango de valores indicados, deberán ser corregidos. Pueden producirse tensiones inferiores en cualquier momento, antes de o durante el ciclo de medición con duraciones desde 2 s hasta la duración del ciclo.

^(b) Si el fabricante indica condiciones ambientales extremas más severas que estos valores, las pruebas se realizarán a los valores dados por el fabricante.

C.- FACTORES DE INFLUENCIA FISIOLÓGICOS

Los etilómetros deberán ser ensayados de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- 1) Determinación de la indicación para un gas de ensayo seco con un contenido de etanol de 0,4 mg/L ($\pm 5\%$), sin ninguna sustancia de interferencia.
- 2) Determinación de la indicación para el mismo gas de ensayo con una y sólo una de las sustancias de interferencia que se listan en la Tabla 2, a una concentración en masa también indicado en la Tabla 2 (con la tolerancia indicada en valor nominal).
- 3) Si la variación de indicación no es mayor que la influencia máxima indicada debajo, el etilómetro ha pasado el ensayo para la sustancia de interferencia involucrada; si la variación es mayor que la influencia máxima y no se da ninguna señal, el etilómetro ha fallado; si se da una señal, se realizará otro ensayo con la misma sustancia de interferencia, a una concentración de masa 5 veces menor; la variación no deberá ser mayor que un quinto de la influencia máxima.
- 4) esta prueba se realizará 5 veces por lo menos para cada uno de las sustancias de interferencia listadas en la Tabla 2.

Tabla 2 Sustancias de interferencia

Sustancia de interferencia	Valor nominal para concentración en masa de vapor mg/L ($\pm 5\%$)	Influencia máxima mg/L
Acetona	0,5	0,1
Acetaldehído	0,15	0,1
Metanol	0,1	0,1
Isopropanol	0,1	0,1
Monóxido de carbono	0,2	0,1
Tolueno	0,2	0,1

D.- PERTURBACIONES FÍSICAS

Se realizarán las pruebas con un solo gas que normalmente deberá ser el gas de ensayo N° 4. Por lo menos deben realizarse 5 mediciones en cada condición del ensayo excepto si el método de ensayo lo requiere de otro modo.

Cada vez que una perturbación provoque que el etilómetro sea incapaz de indicar un resultado, es aconsejable, hasta donde resulte factible, reensayar a un nivel menor de perturbación para verificar que los resultados a estos niveles estén de acuerdo con las especificaciones.

Donde resulte aplicable, los ensayos serán realizados de acuerdo con las Publicaciones IEC 6100-4 (1 a 4), 60068-2-6, 60068-2-30, y con la Norma ISO 7637 - Perturbación eléctrica por conducción y acoplamiento.

- Parte 1: vehículos con suministro de tensión de 12 V nominales;

- Parte 2: vehículos comerciales con suministro de tensión de 24 V.

D.1 Reducción de energía de corto plazo para etilómetros impulsados con suministro de CA

Método de ensayo:

- Las perturbaciones deberán aplicarse durante un ciclo de medición.
- La tensión de suministro deberá reducirse un 100% por aproximadamente medio ciclo
- La tensión de suministro deberá reducirse un 50% por aproximadamente un ciclo
- El intervalo de tiempo entre las perturbaciones sucesivas será por lo menos 10 s.

Requisitos:

Los resultados obtenidos respectivamente con y sin las perturbaciones especificadas arriba no diferirán por más que el valor absoluto del error máximo tolerado en 4.1.1, o el etilómetro no indicará ningún resultado.

D.2 Tensiones parásitas y perturbaciones en la red

1) Método de ensayo para el suministro de corriente alterna (también véase IEC 61000-4-4):

- Las perturbaciones deberán aplicarse durante el ciclo de medición
- Deberán aplicarse tensiones oscilantes de cada polaridad al suministro, sincronizadas aleatoriamente. Las sobretensiones se generarán en el modo común o en modo diferencial.
- La amplitud, tiempo de aumento, duración y tasa de repetición se especifican en la Tabla 3.

2) Método de ensayo para el suministro de corriente continua:

Los etilómetros que puedan ser alimentados por una fuente de corriente continua que no se dedica a su uso exclusivo (por ejemplo, etilómetros que obtienen su energía de la batería de un vehículo), se someterán a los siguientes ensayos:

Tabla 3 Perturbaciones en el suministro

Amplitud en el suministro	Amplitud inducida ^(a)	Tiempo de aumento	Duración hasta la mitad de la amplitud	Tasa de repetición
2.000 V	1.000 V	5 ns	50 ns	Descarga individual

^(a) Acoplamiento Inductivo en los cables de control y de datos de los cables de entrada y de salida entre el etilómetro y cualquier dispositivo periférico.

- Desconexión de cargas inductivas del suministro: pulso 1 en ISO 7637-1 o 2.
Nivel del ensayo: 3

El pulso se aplica durante el ciclo de medición y se repite cada 5 s. Sin embargo en el caso del pulso b en ISO 7637-2 la perturbación se confina a un solo pulso en el curso de cada medida del ciclo de medición.

- Interrupción del circuito del vehículo: pulso 2 en ISO 7637-1 o 2.
Nivel del ensayo: 3.
Los pulsos se aplican continuamente durante el ciclo de medición.
- Procesos de conmutación: pulsos 3 (a y b) en ISO 7637-1 o 2.
Nivel del ensayo: 3.
Los pulsos son aplicados antes y durante el ciclo de medición.

Requisito:

Los resultados de las mediciones obtenidos con y sin las perturbaciones especificadas en D.2 no diferirán por más del valor absoluto del emt, o el etilómetro no deberá indicar ningún resultado cuando esté sujeto a perturbaciones.

D.3 Vibración

a) General

Método de ensayo (véase también IEC 60068-2-6):

El etilómetro se someterá a la vibración en tres ejes en un rango de frecuencia de barrido de 10 Hz-150 Hz con una aceleración rms de 2 m/s^2 . Si se observa resonancia, se harán 5 mediciones en cada una de las frecuencias de resonancia. Si no se observa ninguna resonancia, se realizarán 10 mediciones a 50 Hz o 60 Hz. Este ensayo puede requerir la remoción de la cubierta del etilómetro.

Requisito

Con etilómetros portátiles, los errores en los resultados de medición no deberán exceder los errores máximos tolerados.

Con etilómetros no portátiles, los resultados obtenidos con y sin perturbaciones no deberán diferir por más que el valor absoluto del emt, o el etilómetro no deberá indicar ningún resultado.

b) Vibraciones aleatorias (sólo para etilómetros portátiles)

Método de ensayo

El etilómetro se expone a vibraciones aleatorias en las siguientes condiciones:

- Es montado de modo que la fuerza gravitatoria actúe en la misma dirección en que lo haría en las condiciones de uso normal;
- Se desconecta la energía;
- Rango de frecuencia total: 10 Hz-150 Hz;
- Nivel total de aceleración rms: 10 m/s^2 ;
- Densidad de la aceleración espectral:
de 10 Hz a 20 Hz: $2 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$;
de 20 Hz a 150 Hz: - 3 dB/octava;
- Número de ejes: 3 ejes perpendiculares;
- Duración por eje: 1 h.

Requisito:

Después de la prueba, los errores de la medida no deberán exceder los errores máximos tolerados.

D.4 Shock mecánico

Método de ensayo

El etilómetro, puesto en una superficie rígida en la posición en que se usa normalmente, se inclina sobre un borde de la base y se deja caer libremente sobre la superficie de ensayo.

La altura de caída dada debajo es la del borde contrario:
25 mm para etilómetros no portátiles,
50 mm para etilómetros portátiles.

La prueba deberá repetirse usando cada uno de los bordes inferiores.

Requisito

Después de la prueba, los errores de medición no deberán exceder los errores máximos tolerados.

D.5 Descarga electrostática

Método de ensayo (véase también IEC 61000-4-2)

El etilómetro deberá ser sometido, aleatoriamente, durante el ciclo de medición, a descargas electrostáticas de 8 kV para las descargas aéreas y de 6 kV para descargas de contacto, de una capacitancia de 150 pF que descargan a través de una resistencia de 330 W, con un intervalo entre las descargas de al menos 10 s.

Requisito

Los resultados de las mediciones hechas con y sin las perturbaciones no deberán diferir en más del valor absoluto del emt, o el etilómetro no deberá indicar ningún resultado.

D.6 Campo electromagnético (véase también IEC 61000-4-3)

Los resultados obtenidos respectivamente con y sin las perturbaciones no deberán diferir en más del valor absoluto del emt cuando el etilómetro es expuesto a campos electromagnéticos de:

Rango de frecuencia: 26 MHz-1.000 MHz;

Intensidad del campo: 10 V/m;

Amplitud de la modulación: 80% (1 kHz sinusoidal).

(Véase la nota a D.7).

D.7 Campo magnético

El etilómetro se ubicará en un campo magnético de 50 Hz o 60 Hz y una intensidad de 60 A/m, como puede ser producido por un bobinado cuadrado de 50 vueltas, de 1 m de lado, llevando una corriente de 1 A. Los resultados obtenidos respectivamente con y sin la perturbación no deberán diferir en más del valor absoluto del emt.

Nota: Para las pruebas D.6 y D.7, los campos pueden ser aplicados en cualquier momento antes o durante el ciclo de medición. Se admite que el etilómetro no indique ningún resultado.

D.8 Calor húmedo cíclico (sólo para etilómetros portátiles)

Método de ensayo

El etilómetro deberá ser expuesto a una variación de temperatura cíclica entre 25 °C y 55 °C. La humedad relativa será superior a 95% durante el cambio de temperatura y a 25 °C, y deberá ser de 93% a 55 °C.

El ciclo de 24 h consiste en:

- 1) el aumento de la temperatura durante 3 h;
- 2) el mantenimiento de la temperatura a 55 °C durante 9 h;
- 3) el descenso de la temperatura a 25 °C durante 3 h;

4) el mantenimiento de la temperatura a 25 °C durante 9 h.

Información adicional:

- número de ciclos: 2;
- energía durante los ciclos: apagada;
- duración de la recuperación: 1 h;
- temperatura de la recuperación: 20 °C.

Requisito:

Después de la prueba, los errores de medición no deberán exceder los errores máximos tolerados.

D.9 Condiciones ambientales de almacenamiento (sólo para etilómetros portátiles)

Método de ensayo

El etilómetro se ubica en una cámara térmica a las temperaturas y durante los lapsos que se indican debajo. La energía se desconecta.

Condiciones de ensayo

a) Frío

- temperatura : -25 °C;
- duración: 2 h.

b) Calor seco

- temperatura: +70 °C;
- duración: 6 h.

Requisito

Luego de estas dos condiciones de ensayo y la recuperación durante 1 h, los errores de medición no deberán exceder los errores máximos tolerados.

D.10 Sacudidas (sólo para etilómetros portátiles)

Este ensayo simula los golpes en el baúl de un automóvil. El etilómetro es puesto en su posición de referencia sobre una mesa que puede generar las sacudidas en las condiciones siguientes:

- forma de la onda: medio-sinusoidal;
- amplitud: 10 g ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$);
- duración: 6 ms;
- frecuencia: 2 Hz;
- número de ejes: 3 ejes perpendiculares;
- número de sacudidas: 1.000 para cada eje.