

Ensayos ambientales para instrumentos o dispositivos electrónicos.

#### D.1. General

Este Anexo define el programa de ensayos para verificar que los medidores de gas que contienen componentes electrónicos y sus dispositivos auxiliares puedan funcionar según lo previsto en un entorno específico y bajo condiciones específicas. Cada ensayo indica, cuando corresponde, las condiciones de referencia para determinar el error.

Estos ensayos complementan cualquier otro ensayo prescrito.

Cuando se evalúa el efecto de una magnitud de influencia, todas las demás magnitudes de influencia deben mantenerse dentro de los límites de las condiciones de referencia.

#### D.2. Niveles de ensayo

Para cada ensayo de funcionamiento, se indican las condiciones de referencia de ensayo. Estas corresponden a las condiciones climáticas y mecánicas del medio ambiente a las que los instrumentos están generalmente expuestos.

#### D.3. Condiciones de referencia.

Conforme al punto 2.18 del Anexo de la presente medida.

#### D.4. Ensayos de funcionamiento (climáticos)

##### D.4.1. Temperaturas estáticas

D.4.1.1 Calor seco (sin condensación): ensayo de influencia		
Norma de referencia	IEC 60068-2-2	
Objeto del ensayo	Verificación de cumplimiento en condiciones de la máxima temperatura ambiente.	
Procedimiento de ensayo resumido	<p>El ensayo comprende la exposición a la máxima temperatura especificada en condiciones de "aire libre" durante el tiempo especificado (el tiempo especificado, es el tiempo después de que el "Equipo bajo ensayo" (EBE) haya alcanzado la estabilidad de la temperatura).</p> <p>La variación de temperatura no debe exceder 1 °C/min durante el calentamiento y enfriamiento.</p> <p>La humedad absoluta de la atmósfera de ensayo no debe exceder los 20 g/m<sup>3</sup>.</p> <p>Cuando el ensayo se realiza a temperaturas inferiores a 35 °C, la humedad relativa no debe exceder el 50 %.</p>	
Temperatura	Máxima temperatura especificada	°C
Duración	2	h

D.4.1.2 Frio: ensayo de influencia		
Norma de referencia	IEC 60068-2-1	
Objeto del ensayo	Verificación de cumplimiento en condiciones de la mínima temperatura ambiente.	
Procedimiento de ensayo resumido	<p>El ensayo comprende la exposición a la mínima temperatura especificada en condiciones de "aire libre" durante el tiempo especificado (el tiempo especificado es el tiempo después de que el EBE haya alcanzado la estabilidad de la temperatura).</p> <p>La variación de temperatura no debe exceder 1 °C/min durante el calentamiento y enfriamiento.</p> <p>Se deberá desconectar la alimentación al EBE antes de aumentar la temperatura.</p>	
Temperatura	Mínima temperatura especificada	°C
Duración	2	h

#### D.4.2. Calor húmedo

D.4.2.1 Calor húmedo, estable (sin condensación): prueba de influencia		
Norma de referencia	IEC 60068-2-78	
Objeto del ensayo	Verificación de cumplimiento en condiciones de máxima humedad ambiente a temperatura constante.	
Procedimiento de ensayo resumido	<p>El ensayo comprende la exposición a la temperatura especificada y la humedad relativa constante especificada durante un cierto período de tiempo fijo. El EBE debe tratarse de manera que no se produzca condensación de agua en él.</p> <p>El medidor de gas se someterá 3 veces a un ensayo de precisión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En condiciones de referencia, antes del incremento de temperatura;</li> <li>- al final de la fase de temperatura máxima;</li> <li>- En condiciones de referencia, 24 horas después de la disminución de la temperatura.</li> </ul>	
Temperatura	Máxima temperatura especificada	°C
Humedad Relativa (HR)	93	%
Duración	4	día

D.4.2.2 Calor húmedo, cíclico (con condensación): prueba de influencia		
Norma de referencia	IEC 60068-2-30	
Objeto del ensayo	Verificación de cumplimiento en condiciones de máxima humedad ambiente y ciclado de temperatura.	
Procedimiento de ensayo resumido	El ensayo comprende la exposición a la variación cíclica de temperatura entre 25 °C y la temperatura máxima apropiada mientras se mantiene la humedad relativa por encima del 95 % durante la variación de temperatura y las fases de baja temperatura, y mayor o igual al 93% en las fases de temperatura	

	<p>superior.</p> <p>Se espera que se produzca condensación en el EBE durante el aumento de temperatura.</p> <p>El ciclo de 24 horas consiste en:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Aumento de la temperatura durante 3 horas.</li> <li>2) La temperatura se mantiene en el nivel superior de temperatura hasta 12 horas desde el inicio del ciclo.</li> <li>3) La temperatura bajó al nivel de temperatura más bajo dentro de un período de 3 a 6 horas, la tasa de caída durante la primera hora y media es tal que el nivel de temperatura más bajo se alcanzará en 3 horas.</li> <li>4) La temperatura se mantiene a un nivel de temperatura más bajo hasta que se completa el ciclo de 24 horas.</li> </ol> <p>El período de estabilización previo y el período de recuperación posterior a la exposición cíclica serán tales que la temperatura de todas las partes del EBE se encuentre dentro de los 3 °C de su valor final.</p> <p>Durante el ensayo el instrumento deberá estar encendido; pero no se requiere flujo de gas.</p> <p>El medidor de gas se someterá a un ensayo de exactitud tanto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En condiciones de referencia, antes del aumento de temperatura y</li> <li>- En condiciones de referencia, al menos 4 horas después del último ciclo.</li> </ul>	
Temperatura	Máxima temperatura especificada	°C
Duración	2	ciclo

#### D.5. Pruebas de rendimiento (mecánicas)

D.5.1 Vibración (aleatoria): prueba de influencia	
Norma de referencia	IEC 60068-2-47, IEC 60068-2-64
Objeto del ensayo	Verificación de cumplimiento en condiciones de vibración aleatoria.
Procedimiento de ensayo resumido	<p>El ensayo comprende la exposición al nivel de vibración durante el tiempo especificado. El EBE se ensayará posteriormente en tres ejes mutuamente perpendiculares montados en un accesorio rígido por sus medios de montaje normales.</p> <p>Normalmente, el EBE se montará de tal manera que el vector de gravedad apunte en la misma dirección que lo haría en el uso normal.</p> <p>Durante el ensayo, no es necesario que el instrumento esté encendido.</p>
Rango de frecuencia total	10 Hz – 150 Hz
Nivel total RMS	7 m/s <sup>2</sup>
Nivel ASD 10 Hz – 20 Hz	1 m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>
Nivel ASD 20 Hz – 150 Hz	- 3 dB/octava

Numero de ejes	3
Duración por eje	2 min

D.5.2 Choque mecánico: ensayo de influencia	
Norma de referencia	IEC 60068-2-31
Objeto del ensayo	Verificación de cumplimiento en condiciones de choque mecánico.
Procedimiento de ensayo resumido	El EBE, se colocará en su posición normal de uso sobre una superficie rígida, la que se inclinará a fin de que el EBE caiga libremente sobre la superficie de ensayo. La altura de caída es la distancia entre el borde del plano inclinado y la superficie de ensayo. Sin embargo, el ángulo formado por la base y la superficie de ensayo no debe exceder los 30 °. Durante el ensayo, el instrumento no estará encendido.
Altura de caída	50 mm
Numero de caídas	1

#### D.6. Ensayo de rendimiento (eléctrico, general)

##### D.6.1 Ensayo de inmunidad de radiofrecuencia

D.6.1.1 Campos de radiación, radio-frecuencia (RF), electromagnética: ensayo de influencia.	
Norma de referencia	IEC 61000-4-3
Objeto del ensayo	Verificación del cumplimiento del EBE durante la exposición a campos electromagnéticos de RF
Procedimiento de ensayo resumido	El EBE estará expuesto a campos electromagnéticos que tienen el nivel de intensidad de campo especificado y la uniformidad de campo como se define en la norma referencia.  El EBE estará expuesto al campo de onda modulada. El barrido de frecuencia se realizará solo en pausa para ajustar el nivel de la señal de RF o para cambiar los generadores de RF, los amplificadores y las antenas si es necesario. Cuando el rango de frecuencia se barre de manera incremental, el tamaño del paso no debe exceder el 1% del valor de frecuencia anterior.  El tiempo de permanencia de la onda portadora modulada en amplitud en cada frecuencia no será menor que el tiempo necesario para que el EBE se excite y responda, pero en ningún caso será inferior a 0,5 s. Las frecuencias más críticas (por ejemplo, las frecuencias de reloj) se analizarán por separado.
Rango de frecuencia	80 MHz – 3 GHz 26 MHz – 3 GHz
Numero de caídas	1

D.6.1.2 Campos de radio-frecuencia conducidos: ensayo de influencia.	
Norma de referencia	IEC 61000-4-6
Objeto del ensayo	Verificación del cumplimiento del EBE durante la exposición a campos electromagnéticos (EM) de RF
Procedimiento de ensayo resumido	<p>La corriente EM de radiofrecuencia, que simula la influencia de los campos EM, se debe acoplar o inyectar en los puertos de alimentación y en los puertos de entrada-salida (E/S) del EBE mediante acoplamiento / desacoplamiento</p> <p>La verificación de los equipos de ensayo consiste en un generador de RF, dispositivos de (des)acoplamiento, atenuadores, etc.</p>
Amplitud de RF (50 $\Omega$ )	10 V (f.e.m.)
Rango de frecuencia	0,15 MHz – 80 MHz
Modulación	80 % AM, 1 kHz onda senoidal

D.6.2 Descarga electrostática (DE): ensayo de influencia.	
Norma de referencia	IEC 61000-4-2
Objeto del ensayo	Verificación del cumplimiento en caso de exposición directa a la descarga de objetos o personas cargadas electrostáticamente en el EBE de tales descargas en las cercanías del EBE
Procedimiento de ensayo resumido	<p>Se utilizará un generador de DE como se define en la norma de referencia y la configuración del ensayo deberá cumplir con las dimensiones, los materiales utilizados y las condiciones especificadas en este documento de referencia.</p> <p>Antes de comenzar las pruebas, se debe verificar el rendimiento del generador.</p> <p>En cada ubicación de descarga preseleccionada en el EBE, se aplicarán al menos 10 descargas. El intervalo de tiempo entre descargas sucesivas será de al menos 1 segundo.</p> <p>Para los EBE que no estén equipados con un terminal de tierra, el EBE se descargará completamente entre las descargas aplicadas mediante el generador de DE.</p> <p>La descarga de contacto es el método de ensayo preferido. Las descargas de aire son menos reproducibles y, por lo tanto, se deben usar solo cuando la descarga por contacto no se puede aplicar.</p> <p>Aplicación directa:  En el modo de descarga por contacto que se realizará en superficies conductoras, el electrodo debe estar en contacto con el EBE.  En el modo de descarga de aire en superficies aisladas, el electrodo se acerca al EBE y la descarga se produce por chispa.</p> <p>Aplicación indirecta:  Las descargas se aplican en el modo de contacto a los planos de acoplamiento montados cerca del EBE.</p>

Tension de prueba	Descarga de contacto	6 kV
	Descarga en aire	8 kV

D.6.3 Pulsos (transitorios) en líneas de señal, datos y control: ensayo de influencia.		
Norma de referencia	IEC 61000-4-4	
Objeto del ensayo	Verificación del cumplimiento del EBE en condiciones en las que las pulsos eléctricas se superponen en los puertos de E/S y de comunicación	
Procedimiento de ensayo resumido	<p>Se utilizará un generador de pulso tal como se define en la norma de referencia. Las características del generador se verificarán antes de conectar el EBE. La prueba comprende la exposición a pulsos de pico de tensión para los cuales la frecuencia de repetición de los impulsos y los valores máximos de la tensión de salida sobre cargas 50 <math>\Omega</math> y 1 000 <math>\Omega</math> se definen en la norma de referencia.</p> <p>Las características del generador deben verificarse antes de conectar el EBE.</p> <p>Se aplicarán polaridades tanto positivas como negativas de los pulsos.</p> <p>La duración de la prueba no debe ser inferior a 1 minuto para cada amplitud y polaridad.</p> <p>Para el acoplamiento de los pulsos en las líneas de E/S y comunicación, se utilizará una abrazadera de acoplamiento capacitiva como se define en la norma.</p> <p>Los pulsos de prueba se aplicarán continuamente durante el tiempo de medición.</p>	
Tensión de prueba	Amplitud	1 kV (pico)
	Tasa de repetición	5 kHz

D.6.4 Sobrecargas en las líneas de señal, datos y control: ensayo de influencia.		
Norma de referencia	IEC 61000-4-5	
Objeto del ensayo	Verificación del cumplimiento en condiciones donde las sobrecargas eléctricas se superponen en los puertos de E/S y de comunicación	
Procedimiento de ensayo resumido	<p>Se utilizará un generador de sobretensión como se define en la norma de referencia. Las características del generador deben verificarse antes de conectar el EBE. El ensayo comprende la exposición a sobretensiones en las que el tiempo de subida, la amplitud del impulso, los valores máximos de la salida.</p> <p>La tensión / corriente en la carga de impedancia alta / baja y el intervalo de tiempo mínimo entre dos impulsos sucesivos se definen en la norma de referencia.</p> <p>Se aplicarán al menos 3 sobretensiones positivas y 3 negativas. La</p>	

	red de inyección aplicable depende del tipo de cableado al que se acopla la sobretensión y se define en la norma de referencia. Los pulsos de prueba se aplicarán continuamente durante el tiempo de medición.		
Tensión de prueba	Lineas asimétricas	Linea a línea: 0,5 kV	Linea a tierra: 1,0 kV
	Lineas simétricas	Linea a línea: no aplica	Linea a tierra: 1,0 kV
	Lineas blindadas E/S y de comunicación	Linea a línea: no aplica	Linea a tierra: 0,5 kV

#### D.7. Pruebas de rendimiento (eléctrico, red eléctrica)

D.7.1 Variación de la tensión de red corriente continua (CC): ensayo de influencia.	
Norma de referencia	IEC 60654-2
Objeto del ensayo	Verificación del cumplimiento durante las condiciones de los cambios de la red de alimentación de CC entre los límites superior e inferior
Procedimiento de ensayo resumido	El ensayo comprende la exposición a la condición de suministro de energía especificada por un período suficiente para lograr la estabilidad de la temperatura y posteriormente realizar las mediciones requeridas.
Severidad del ensayo	El límite superior es el nivel de CC al cual se reclama y se ha comprobado que el EBE se ha fabricado para detectar automáticamente las condiciones de alto nivel. El límite inferior es el nivel de CC al cual se reclama y se ha demostrado que el EBE se ha fabricado para detectar automáticamente las condiciones de bajo nivel. El instrumento deberá cumplir con el error máximo permitido especificado en los niveles de tensión de alimentación entre los dos niveles.

D.7.2 Variación de la tensión de red de corriente alterna (CA): ensayo de influencia.		
Norma de referencia	IEC / TR 61000-2-1	
Objeto del ensayo	Verificación del cumplimiento durante las condiciones de los cambios de voltaje de la red de CA entre los límites superior e inferior	
Procedimiento de ensayo resumido	El ensayo comprende la exposición a la condición de potencia especificada durante un período suficiente para lograr la estabilidad de la temperatura y para realizar las mediciones requeridas.	
Tensión de red	Límite superior	Tensión nominal + 10%
	Límite inferior	Tensión nominal - 15%

D.7.3 Caídas de tensión de red e interrupciones breves: ensayo de influencia.
---

Norma de referencia	IEC 61000-4-11, IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2						
Objeto del ensayo	Verificación del cumplimiento en condiciones de caídas de tensión de red de corto tiempo						
Procedimiento de ensayo resumido	<p>Se utilizará un generador de ensayo que sea adecuado para reducir la amplitud de la tensión de red de CA durante el período de tiempo requerido.</p> <p>El rendimiento del generador de prueba debe verificarse antes de conectar el EBE.</p> <p>Los ensayos de caída de la tensión de red se repetirán 10 veces con intervalos de al menos 10 segundos entre los ensayos.</p> <p>Los pulsos de ensayo se aplicarán continuamente durante el tiempo de medición.</p>						
Ensayos		a	b	c	d	e	Unidad
Caída de tensión	Caída	0	0	40	70	80	%
	Duración	0,5	1	10/12	25/30	250/300	ciclo

D.7.4 Caídas de tensión, interrupciones breves y variaciones de tensión en la prueba de perturbación de la alimentación de CC.: ensayo de influencia.			
Norma de referencia	IEC 61000-4-29		
Objeto del ensayo	Verificación del cumplimiento en condiciones de caídas de tensión de red, variaciones y reducciones de corto tiempo.		
Procedimiento de ensayo resumido	<p>Antes de comenzar los ensayos, se deben verificar las características de rendimiento del generador.</p> <p>El EBE estará expuesto a caídas de tensión e interrupciones breves para cada una de las combinaciones seleccionadas de amplitud y duración, utilizando una secuencia de tres caídas / interrupciones e intervalos de al menos 10 segundos entre cada evento de prueba.</p> <p>Los modos de funcionamiento más comunes del EBE se ensayarán tres veces a intervalos de 10 segundos para cada una de las variaciones de tensión especificadas.</p> <p>Si el EBE es un instrumento integrador, los pulsos de ensayo se aplicarán continuamente durante el tiempo de medición.</p>		
Nivel de severidad del ensayo	Los siguientes niveles deben ser aplicados		Unidad
Caída de tensión	Amplitud	40 y 70	% de la tensión nominal
	Duración	10; 30; 100	ms
Interrupciones breves	Condiciones de ensayo	Alta impedancia y/o baja impedancia	No aplica
	Amplitud	0	% de la tensión nominal
	Duración	1; 3; 10	ms
Variación de tensión	Amplitud	85 y 120	% de la tensión nominal
	Duración	0,1; 0,3; 1; 3; 10	s
D.7.5 Pulsos (transitorios) en redes de CA y CC.: ensayo de influencia.			
Norma de referencia	IEC 61000-4-4		
Objeto del ensayo	Verificación del cumplimiento en condiciones en que se superponen pulsos eléctricos a la tensión de la red.		



Procedimiento de ensayo resumido	<p>Se utilizará un generador de pulsos como se define en la norma de referencia.</p> <p>Las características del generador deben verificarse antes de conectar el EBE.</p> <p>El ensayo comprende la exposición a pulsos de picos de tensión para los cuales la frecuencia de repetición de los impulsos y los valores máximos de la tensión de salida en cargas de 50 <math>\Omega</math> y 1 000 <math>\Omega</math> se definen en la norma de referencia.</p> <p>Se aplicarán polaridades tanto positivas como negativas de los pulsos.</p> <p>La duración de la prueba no debe ser inferior a 1 minuto para cada amplitud y polaridad.</p> <p>La red de inyección en la red debe contener filtros de bloqueo para evitar que la energía de los pulsos se disipe en la red.</p> <p>Los pulsos de ensayo se aplicarán continuamente durante el tiempo de medición.</p>
Amplitud (valor pico)	2 kV
Tasa de repetición	5 kHz

D.7.6 Sobrecargas en la red de CA y CC: ensayo de influencia.			
Norma de referencia	IEC 61000-4-5		
Objeto del ensayo	Verificación del cumplimiento en condiciones donde las sobrecargas eléctricas se superponen a la tensión de la red.		
Procedimiento de ensayo resumido	<p>Se utilizará un generador de sobretensión como se define en la norma referida.</p> <p>Las características del generador deben verificarse antes de conectar el EBE.</p> <p>El ensayo comprende la exposición a sobretensiones eléctricas para las cuales el tiempo de aumento, el ancho de pulso, los valores máximos de la tensión / corriente de salida en la carga de impedancia alta / baja y el intervalo de tiempo mínimo entre dos pulsos sucesivos se definen en la norma referida.</p> <p>Se aplicarán al menos 3 sobretensiones positivas y 3 negativas.</p> <p>En las líneas de alimentación de CA, las sobretensiones deben estar sincronizadas con la frecuencia de alimentación de CA y deben repetirse de modo que la inyección de sobretensiones en todos los 4 cambios de fase con 0 °, 90 °, 180 ° y 270 ° con la frecuencia de red esté cubierta.</p> <p>Los circuitos de la red de inyección dependen de los conductores aplicables a los que se acopla la sobrecarga y se definen en la norma referida.</p> <p>Los pulsos de ensayo se aplicarán continuamente durante el tiempo de medición.</p>		
Tension de prueba	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Linea a línea: 1,0 kV</td> <td style="width: 50%;">Linea a tierra: 2,0 kV</td> </tr> </table>	Linea a línea: 1,0 kV	Linea a tierra: 2,0 kV
Linea a línea: 1,0 kV	Linea a tierra: 2,0 kV		

D.7.7 Ondulación en la alimentación eléctrica de CC	
Norma de referencia	IEC 61000-4-17
Objeto del ensayo	Verificación del cumplimiento en condiciones donde las sobrecargas eléctricas se superponen a la tensión de la red
Procedimiento de ensayo resumido	<p>Se utilizará un generador de ensayo como se define en la norma de referencia. Antes de comenzar los ensayos, se debe verificar el rendimiento del generador.</p> <p>El ensayo comprende someter el EBE a tensiones como las generadas por los sistemas rectificadores tradicionales y/o cargadores de baterías de servicio auxiliar que se superponen a las fuentes de alimentación de CC. La frecuencia de la tensión de ondulación es la frecuencia de potencia aplicable o su múltiplo (2, 3 o 6), dependiendo del sistema de rectificador utilizado para la red eléctrica. La forma de onda de la ondulación, en la salida del generador de prueba, tiene un carácter sinusoidal lineal.</p> <p>El ensayo se aplicará durante al menos 10 minutos o durante el período de tiempo necesario para permitir una verificación completa del rendimiento operativo del EBE.</p>
Porcentaje de la tensión nominal de CC	2

#### D.8 Prueba de rendimiento (instrumento alimentado por batería)

D.8.1 Baja tensión de la batería interna (no conectada a la red eléctrica): ensayo de influencia	
Norma de referencia	No hay normas de referencia a los estándares para esta prueba
Objeto del ensayo	Verificación de cumplimiento en condiciones de bajo voltaje de batería
Procedimiento de ensayo resumido	<p>El ensayo comprende la exposición del EBE a la condición específica de bajo nivel de batería durante un período suficiente para lograr la estabilidad de la temperatura y para realizar las mediciones requeridas. El fabricante del instrumento deberá especificar la impedancia interna máxima de la batería y el nivel mínimo de voltaje de alimentación de la batería (U<sub>bmin</sub>).</p> <p>En el caso de simular la batería utilizando una fuente de alimentación alternativa, como en las pruebas de banco, también se debe simular la impedancia interna del tipo especificado de batería.</p> <p>La fuente de alimentación alternativa debe poder suministrar suficiente corriente a la tensión de alimentación aplicable.</p> <p>La secuencia de prueba es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dejar que la fuente de alimentación se establezca a un voltaje como se define dentro de la operación nominal</li> </ul> <p>Condiciones y aplicar las condiciones de medición y / o carga.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Registrar: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) los datos que definen las condiciones de medición reales, incluida la fecha, la hora y condiciones ambientales,</li> </ul> </li> </ul>

	<p>b) la tensión de alimentación real.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar mediciones y registrar el/los error/es y otros parámetros de rendimiento relevantes.</li> <li>- Verificar el cumplimiento de los requisitos.</li> <li>- Repita el procedimiento anterior con la tensión de alimentación real en <math>U_{bmin}</math> y otra vez en <math>0.9 U_{bmin}</math></li> <li>- Verificar el cumplimiento de los requisitos.</li> </ul> <p>La máxima impedancia interna de la batería debe ser especificada por el fabricante del instrumento.</p>
Límite inferior de tensión	La tensión más baja a la que el instrumento funciona correctamente de acuerdo con las especificaciones.
Numero de ciclos	Al menos un ciclo de ensayo para cada modo funcional.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional  
2019 - Año de la Exportación

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Anexo**

**Número:**

**Referencia:** Anexo D - EX-2018-49684070- -APN-DGD#MPYT

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 11 pagina/s.