

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
454:1980**

**ENSAYOS FUNDAMENTALES
CLIMÁTICOS Y DE ROBUSTEZ
MECÁNICA PARA LOS EQUIPOS Y
COMPONENTES ELECTRÓNICOS.
PARTE 2: ENSAYOS. ENSAYO EB:
SACUDIDAS.**

1^{era} Revisión



CODELECTRA
COMITE DE ELECTRICIDAD DE VENEZUELA



FONONORMA

Fondo para la Normalización
y Certificación de la Calidad

PROLOGO

Esta norma fue revisada en su antecedente y al no haber sufrido ningún cambio fue recomendada su aprobación sin modificaciones por el Comité Técnico CT-11 Electricidad y Electrónica, en su reunión de fecha 13-11-80. Fue igualmente considerada por la Comisión Venezolana de Normas Industriales, quién la ratificó como Norma Venezolana COVENIN en su reunión de fecha 09-12-80.

NORMA VENEZOLANA

ENSAYOS FUNDAMENTALES CLIMATICOS Y DE ROBUSTEZ MECANICA
PARA LOS EQUIPOS Y COMPONENTES ELECTRONICOS

Parte 2: Ensayos. Ensayo Eb. Sacudidas

1 OBJETO

Este ensayo tiene por objeto determinar la aptitud de los componentes y equipos para ser usados en aplicaciones donde estén sometidos a sacudidas prolongadas o asegurarse de la robustez de su estructura, o ambas cosas.

2 GENERALIDADES

El proposito de este ensayo de sacudidas es simular los efectos de sacudidas repetidas a las cuales son susceptibles de estar sometidos los equipos y componentes durante su transporte o en servicio.

La especificación particular del equipo o componente considerado (el " espécimen ") deberá indicar claramente si el espécimen debe funcionar durante las sacudidas o si es suficiente que esté todavía en condición de funcionar después del ensayo. En ambos casos la especificación particular deberá prescribir siempre las tolerancias de las características de funcionamiento que permitan considerar el espécimen como satisfactorio o no.

Este ensayo está destinado, en primer lugar, a especímenes no embalados y a objetos colocados en su embalaje de transporte, cuando dicho embalaje pueda considerarse como formando parte del espécimen.

Para el propósito de este ensayo, el espécimen será siempre fijado a la máquina de sacudidas durante la prueba.

3 CONDICIONES DE ENSAYO

3.1 CARACTERISTICAS DE LA MAQUINA DE SACUDIDAS.

Cuando el espécimen esté fijado a la máquina de sacudidas y todas las cargas necesarias estén colocadas para la ejecución de la prueba, las sacudidas aplicadas deben tener bajo el punto de vista del control, las características indicadas más adelante.

En ciertos casos, por ejemplo, para cargas fuertemente reactivas, la especificación particular puede admitir tolerancias menos severas que las prescritas en la presente norma.

3.1.1 Forma fundamental del impulso.

La máquina de sacudidas debe poder producir un impulso que tenga aproximadamente la forma de un semiperíodo de onda sinusoidal, como está indicado en trazos interrumpidos en la fig. 2, pág. 8.

El verdadero valor de la aceleración y duración del impulso real debe encontrarse dentro de los límites indicados en la fig. 2.

3.1.2 Cadencia de repetición.

La cadena de repetición debe ser tal que, entre impulsos sucesivos, el movimiento relativo del espécimen sea casi nulo y el valor de aceleración en el punto de control debe estar comprendido entre los límites indicados por la fig. 2. Una cadencia de uno a tres sacudidas por segundo es lo que habitualmente se utiliza.

3.1.3 Variación de velocidad.

La variación real de la velocidad debe ser igual, con una aproximación comprendida entre $\pm 20\%$, a la que corresponde al impulso nominal e indicado en el párrafo 4.1.

Para determinar la variación de velocidad del impulso real, este último debe estar integrado desde el punto $0,4 D$ antes del impulso hasta el punto $0,1 D$ situado más allá del impulso, siendo D la longitud del impulso nominal (véase la fig. 2).

3.1.4 Movimiento transversal

Todo valor de aceleración, positivo o negativo, en el punto de control y en toda dirección perpendicular a la dirección deseada de las sacudidas, no debe ser mayor del 30% del valor de la aceleración de cresta del impulso nominal, en la dirección deseada, siendo este valor determinado por una sucesión de medidas, de acuerdo con las exigencias del párrafo 3.2.

3.2 SUCESION DE MEDIDAS

3.2.1 Control de los impactos.

Los impulsos de las sacudidas deben ser medidos con un acelerómetro colocado en el punto de control. Este punto es el punto de fijación del espécimen más próximo al centro de la superficie de la mesa de la máquina, a no ser que no exista otro punto de fijación del espécimen que esté unido más rígidamente a la mesa, en cuyo caso éste es el que debe ser escogido.

3.2.2 Precisión

La precisión de la sucesión de medidas debe ser tal, que asegure que el verdadero valor de la aceleración esté dentro de las tolerancias dadas.

3.2.3 Características en función de la frecuencia.

La curva de respuesta en frecuencia del conjunto de la sucesión de medidas, incluido el acelerómetro, debe estar dentro de los límites indicados en la fig. 1 (pág. 7).

NOTA: Si fuera necesario utilizar filtros para reducir los efectos de resonancia en altas frecuencias, inherentes al acelerómetro, podría resultar necesario, para evitar la distorsión de la onda reproducida, examinar las características de amplitud y de fase de la sucesión de medidas.

3.3 MONTAJE

El espécimen debe estar fijado a la máquina de sacudidas directamente, o por medio de un soporte, como se especifica más adelante.

Los soportes de montaje deben permitir que se puedan aplicar las sacudidas según los diferentes ejes especificados para la prueba (párrafo 5.2).

Las conexiones exteriores destinadas a las mediciones no deberían añadir más que un mínimo de esfuerzo y de masa.

3.3.1 Montaje de los componentes

Si el componente está provisto de dispositivos de fijación especificados, estos últimos deben ser utilizados como se prescribe en la especificación particular, y cualquier dispositivo suplementario de sujeción que pueda crear esfuerzos debe ser evitado.

Si el comprador no está provisto de dispositivos de fijación específicos, será montado de forma tal, que los esfuerzos dinámicos de la prueba se apliquen al cuerpo del componente, a sus terminales o a ambos. Pueden utilizarse los siguientes métodos, de acuerdo con lo prescrito en la especificación particular.

- a) Fijar a la vez el cuerpo y los terminales;
- b) Fijar los terminales solamente

Salvo especificación en contra, los terminales de los componentes destinados a ser conectados por medio de los mismos, deben estar fijados a $6 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ del cuerpo del componente.

3.3.2 Montaje de equipos.

3.3.2.1 Los equipos destinados a ser utilizados en condiciones en que existan sacudidas (p.eje., en vehículos) deben ser fijados a la máquina de sacudidas por sus medios normales de fijación, salvo prescripción en contra de la especificación particular.

Un equipo que esté destinado a ser utilizado con amortiguadores debería ser ensayado con los mismos. Si es imposible efectuar el ensayo con los amortiguadores apropiados, por ejemplo si el equipo está montado con otros elementos en un dispositivo común de montaje, la especificación particular puede, en tal caso, permitir que un ensayo de sacudidas de la severidad dada, sea efectuado en el espécimen aislado, utilizando los amortiguadores especificados al efecto.

Si está prescrito que cables, tubos, etc., estén conectados al equipo durante el ensayo, para la ejecución de medidas, aquellos deberían estar dispuestos de tal forma, que añadan un esfuerzo y una masa similares a las que existirían en la instalación corriente.

3.3.2.2 Cuando el ensayo de sacudidas se emplea para demostrar un cierto grado de robustez en un equipo que está normalmente protegido por amortiguadores, el equipo deberá, a menos que se especifique en contra, estar montado directamente a la mesa, y las pruebas efectuadas con los amortiguadores eliminados o bloqueados.

La especificación particular deberá, en este caso, dar instrucciones precisas sobre la forma de montaje y sobre la realización de la prueba.

3.3.2.3 Cuando el ensayo de sacudidas se emplea para asegurarse de la aptitud de un equipo para soportar transporte diferente de el que es inherente a su uso en servicio, el mismo deberá montarse solamente como lo prescribe la especificación particular.

3.3.2.4 Cuando se monte el equipo en la máquina de sacudida, debe evitarse usar soportes o fijaciones distintas de las indicadas en la especificación particular.

3.3.3 Efectos de la gravedad.

La especificación particular debe indicar si el efecto de la gravedad es importante. En este caso, el espécimen debe ser montado de tal forma, que la gravedad actúe en el mismo sentido que en el uso normal. Cuando el efecto de la gravedad no es importante, el espécimen puede montarse en cualquier posición.

4 SEVERIDADES

La severidades de una prueba de sacudidas está dada por la combinación

de la aceleración de cresta de su duración y del número de sacudidas.

A menos que la especificación particular prescriba otra cosa, debe seleccionarse una de las severidades dadas en los párrafos 4.1 y 4.2.

4.1 ACELERACION Y DURACION DEL IMPULSO.

Aceleración de cresta (A)		Duración correspondiente del impulso (D)	Cambio de velocidad correspondiente
m/s ²	Valor de g equivalente	ms	m/s
98	(10)	16	1,00
245	(25)	6	0,94
390	(40)	6	1,50

4.2 NUMERO DE SACUDIDAS

$$1.000 \pm 10$$

$$4.000 \pm 10$$

4.3 SEVERIDADES PREFERIDAS

Para el ensayo de componentes y otros especímenes de pequeñas dimensiones, la severidades preferida debe ser la de 4.000 ± 10 sacudidas y a una aceleración de 390 m/s^2 (40g), con una duración de impulso de 6 ms.

5 METODOS DE ENSAYO

5.1 MEDICIONES INICIALES.

El espécimen debe ser inspeccionado visualmente y sometido a las verificaciones mecánicas prescritas por la especificación particular.

5.2 PRUEBA.

La especificación particular deberá indicar si el espécimen debe ponerse en funcionamiento y si son requeridas pruebas durante su funcionamiento en cualquier etapa de la prueba.

5.2.1 Componentes.

Salvo prescripción en contra en la especificación particular, el número indicado de sacudidas deberá ser aplicado en los dos sentidos de tres ejes perpendiculares entre si en el espacio, a seis especímenes, montado cada uno en una de estas seis posiciones.

Cuando el número de especímenes disponibles sea menor de seis, el número especificado de sacudidas deberá ser aplicado a los especímenes disponibles de tal manera, que se haga un ensayo en cada una de las seis posiciones. De acuerdo con el número de especímenes el ensayo deberá aplicarse como sigue:

De tres a cinco especímenes. Tres especímenes deben ser probados, cada uno de ellos en dos de las seis posiciones posibles, con un total de 2.000 a 8.000 sacudidas para cada espécimen, de acuerdo con la severidad.

Dos especímenes. Cada espécimen debe ser probado en tres de las seis posiciones, con un total de 3.000 a 12.000 sacudidas para cada espécimen, de acuerdo con la severidad.

Un espécimen. El espécimen debe ser probado en cada una de las seis posiciones posibles, con un total de 6.000 a 24.000 sacudidas para el espécimen, de acuerdo con la severidad.

5.2.2 Equipos.

Cuando se conoce la posición del espécimen al estar montado o transportado, y ya que las sacudidas son generalmente más significativas en un sentido (habitualmente vertical), el número de sacudidas especificadas deberá ser aplicado en ese sentido y esta posición solamente. Sin embargo, cuando la posición no se conoce, el número de sacudidas especificadas debería ser aplicado en cada uno de los sentidos prescritos por la especificación particular. En ese caso, suele ser suficiente operar en tres sentidos trirectangulares.

5.3 MEDICIONES FINALES

El espécimen debe ser examinado visualmente y sometido a las verificaciones eléctricas y mecánicas prescritas por la especificación particular.

6 INFORMACION REQUERIDA EN LA ESPECIFICACION PARTICULAR

Cuando este ensayo esté indicado en una especificación particular, deberán darse los detalles siguientes, cuando sean aplicables:

	Párrafo
a) Método de montaje (componentes)	3.3.1
b) Método de montaje (equipos)	3.3.2.1
c) Método de montaje (equipos: casos excepcionales)	3.3.2.2,3.3.2.3
d) Efecto de la gravedad	3.3.3
e) Caso de cargas fuertemente reactivas: tolerancias	3.1
f) Severidad, aceleración	4.1
g) Severidad, número de sacudidas	4.2.
h) Mediciones iniciales	5.1
j) Funcionamiento y comprobación durante la marcha	5.2
k) Número de sentidos de aplicación de sacudidas (componentes)	5.2.1
l) Número de sentidos de aplicación sacudidas (equipos)	5.2.2
m) Mediciones finales	5.3

COVENIN
454:1980

CATEGORÍA
B

CODELECTRA

Av. Sucre Los Dos Caminos, Centro Parque
Boyacá, Torre Centro, Piso 5, Oficina 51.
Teléfonos: 285-28-67 / 77-74 Fax: 285-47-87
E-mail: codelectra@codelectra.org

ICS: 620.16:621.395.6

ISBN:

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS
Phohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: