
NORMA CUBANA

NC

905: 2012

**SECCIONADORES Y SECCIONADORES DE PUESTA A
TIERRA DE CORRIENTE ALTERNA — REQUISITOS Y
MÉTODOS DE ENSAYO**

**Alternating current disconnectors and earthing switches — Requirements and
testing methods**

ICS: 03.120.20

**1. Edición Diciembre 2012
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA**

**Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 El Vedado, La Habana. Cuba.
Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: nc@ncnorma.cu; Sitio
Web: www.nc.cubaindustria.cu**



Cuban National Bureau of Standards

NC 905: 2012

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC) es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos normativos relacionados se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización NC/36 de Electroenergética, integrado por representantes de las siguientes Entidades.
 - Ministerio de la Industria Básica (MINBAS)
 - Unión Nacional Eléctrica (UNE)
 - Empresa de Ingeniería y Proyectos para la Electricidad (INEL)
 - Comité Electrotécnico Cubano (CEC)
 - Unión Nacional de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Cuba (UNAICC).
- Toma en cuenta los apartados 6.2; 6.4; 6.5 y 6.102 de la Norma Internacional IEC 62271-102:2001 *High-voltage switchgear and controlgear – Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches*.
- Contiene el Anexo A, informativo.

© NC, 2012

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:

Oficina Nacional de Normalización (NC)

Calle E No. 261, El Vedado, La Habana, Habana 4, Cuba.

Impreso en Cuba.

SECCIONADORES Y SECCIONADORES DE PUESTA A TIERRA DE CORRIENTE ALTERNA — REQUISITOS Y METODOS DE ENSAYO

1 Objeto

Esta Norma Cubana establece las especificaciones y métodos de ensayo de los seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna en exteriores, de tensiones 13,8 kV y 34,5 kV, y frecuencia de servicio hasta 60 Hz.

2 Referencias normativas

La siguiente norma de referencia es indispensable para la aplicación de este documento. Para la referencia no fechada, se aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier enmienda).

NC-ISO 2859-1 Procedimiento de muestreo para la inspección por atributos. Parte 1: Esquemas de muestreo indexado por el nivel de calidad aceptable (NCA) para la inspección lote a lote.

3 Términos y definiciones

A los fines de este documento, se aplican los siguientes términos y definiciones:

3.1 Seccionadores

Equipos de conmutación capaces de abrir o cerrar uno o más circuitos eléctricos en vacío o bajo condiciones normales de operación

3.2 Tensión nominal

Valor de designación de tensión eficaz que debe aplicarse permanente al seccionador de media tensión bajo condiciones normalizadas

3.3 Corriente nominal

Valor efectivo de corriente que puede soportar el seccionador de media tensión permanentemente circulando por el

3.4 Corriente máxima de corta duración

Valor efectivo de la corriente que puede soportar el seccionador de media tensión durante 3 s sin sentir daños permanentes

3.5 Ensayos de elevación de temperatura

Pruebas que consisten en determinar la elevación de temperatura, sobre la del ambiente, en las partes conductoras del seccionador de media tensión bajo prueba, según condiciones normalizadas.

3.6 Zona de contacto

Zona espacial delimitada por las diferentes posiciones que el contacto fijo puede tomar para que pueda acoplarse correctamente

3.7 Ensayos mecánicos

Ensayos que tienen como objeto verificar que las partes del seccionador de media tensión mantengan sus características originales de diseño, después de un número determinado de operaciones con el seccionador de media tensión designado.

3.8 Mando manual

Mando de una maniobra, efectuada por intervención humana

3.9 Distancia de aislamiento entre polos

Distancia de aislamiento entre cualquiera de las partes conductoras de polos adyacentes.

3.10 Distancia de aislamiento a tierra

Distancia de aislamiento entre cualquier parte conductora y cualquier parte puesta a tierra o prevista para ser puesta a tierra.

3.11 Distancia de aislamiento entre contactos abiertos

Distancia de aislamiento total entre contactos o cualquiera de las partes conductoras unidas a ellos, de un aparato mecánico de conexión en posición abierto.

4 Requisitos

4.1 Requisitos dimensionales

Los requisitos dimensionales que deben cumplir los seccionadores aparecen en la Tabla 1.

Tabla 1 — Requisitos dimensionales de los seccionadores

Distancia en mm

Requisitos dimensionales	Tensión nominal	
	13,8 kV	34,5 kV
1. Distancia mínima entre fases <ul style="list-style-type: none"> • apertura vertical simple • apertura horizontal simple • apertura vertical simple con rompe arco 	610,0 770,0 900,0	920,0 1 220,0 1 400,0
2. Distancia de apertura entre el contacto fijo y la cuchilla <ul style="list-style-type: none"> • ruptura simple • ruptura doble 	26,0 -	46,0 31,0
3. Distancia mínima entre centros de aisladores de soporte <ul style="list-style-type: none"> • ruptura simple • ruptura doble 	46,0 -	63,0 54,0
4. Distancia mínima entre el extremo del cuerno rompe arco y contacto móvil	120,0	300,0
5. Distancia mínima entre las partes energizadas y tierra	210,0	430,0

La distancia de aislamiento entre polos será verificada por el cliente en el momento del montaje del seccionador.

4.2 Requisitos eléctricos

Los requisitos eléctricos que deben cumplir los seccionadores aparecen en la Tabla 2.

Tabla 2 — Requisitos eléctricos de los seccionadores

Requisitos eléctricos	Seccionador		
Tensión nominal (kV)	13,8	34,5	
Corriente			
• nominal (A)	600,0	600,0	950,0
• asignada de corta duración (kA)	25,0	25,0	38,0
• valor de cresta admisible (kA)	65,0	65,0	99,0
Tensión máxima de diseño (kV)	15,0	38,0	
Tensión soportada a frecuencia industrial (kV)			
• seco.....1,0 min.	50,0	95,0	
• húmedo.....10,0 s	45,0	80,0	
Tensión soportada de impulso tipo rayo (kV)			
• cerrado	110,0	200,0	
• abierto	125,0	225,0	
Nivel básico de aislamiento (kV)	110,0	200,0	
Frecuencia (Hz)	60,0		
Contactos	Cu-Cu		

4.3 Requisitos mecánicos

Los requisitos mecánicos de los seccionadores son:

- Instalación a la intemperie, con sistema de fijación a la cruceta de acero o madera.
- Montaje vertical, horizontal u horizontal invertida.
- Apertura vertical u horizontal hasta 180°.
- Mando local por pértiga o automatizado.
- En los seccionadores de línea tensada la carga mecánica mínima en los terminales será de 70 kN para 15 kV y 80 kN para 34,5 kV. En el resto de los seccionadores la carga mecánica mínima será de 9 kN.

5 Muestreo

Se utilizará un nivel especial de inspección (S1) y plan de muestreo simple en inspección normal para un nivel de calidad aceptable de 2,5 teniendo en cuenta lo establecido en la NC-ISO 2859-1.

6 Métodos de ensayo

6.1 Condiciones durante el ensayo

Durante la realización de los ensayos la temperatura del aire ambiental debe encontrarse entre +10 °C y +40 °C.

No se permite la corrección de los valores de calentamiento para las temperaturas de aire ambiente que se encuentran dentro de este margen.

Los ensayos deben realizarse a seccionadores nuevos, con los contactos limpios, y siempre que sea necesario, instalados bajo condiciones de servicio. Las superficies externas de las partes aislantes deberán estar limpias.

6.2 Ensayos dieléctricos

Se realizan con el seccionador completamente ensamblado y en condiciones de servicio.

6.2.1 Ensayos de tensión soportada de corta duración a frecuencia industrial

Se considerará que el seccionador ha superado el ensayo si no se produce una descarga disruptiva.

Si durante el transcurso de un ensayo bajo lluvia se produce una descarga disruptiva en un aislamiento externo, dicho ensayo deberá repetirse en las mismas condiciones y se considerará que el seccionador ha superado el ensayo si no se produce otra descarga disruptiva.

6.2.2 Ensayos con impulsos tipo rayo

Aplicar 15 impulsos consecutivos tipo rayo a la tensión soportada asignada por cada condición del ensayo y cada polaridad. Se entenderá que el seccionador ha superado el ensayo si el número de descargas disruptivas en aislamiento no es mayor de dos para cada serie de 15 impulsos.

Si se demuestra que los resultados más desfavorables se obtienen con una sola polaridad, será admisible llevar a cabo los ensayos sólo con dicha polaridad.

Algunos materiales aislantes retienen una carga después del ensayo de impulsos por lo que en dicho caso es conveniente que se preste especial atención al invertir la polaridad.

Con el fin de permitir la descarga de los materiales aislantes, se recomienda la aplicación de tres impulsos de polaridad inversa con aproximadamente un 80 % de la tensión de ensayo antes de comenzar el ensayo.

6.3 Medida de la resistencia de los circuitos

La medida de la resistencia de los circuitos se realizará con corriente continua, midiendo la caída de tensión o la resistencia entre los bornes de cada polo. La corriente durante el ensayo será de cualquier valor conveniente entre 50 A y la corriente asignada en servicio continuo.

La medida de la caída de la tensión en corriente continua o de la resistencia debe efectuarse antes del ensayo de calentamiento, con el seccionador de media tensión a la temperatura del aire,

ambiente, y después del ensayo de calentamiento una vez que la temperatura del seccionador de media tensión haya descendido a una temperatura igual a la del aire ambiente.

La diferencia entre las resistencias medidas en estos dos ensayos no debe ser mayor del 20 %.

6.4 Ensayo de calentamiento

El ensayo se llevará a cabo en interior, con un ambiente exento de corrientes de aire, salvo las que genere el calor del dispositivo de conmutación en ensayo.

Se hace circular el 100 % de la corriente nominal hasta lograr que la temperatura no varía en más de 1 °C/h. Una vez alcanzada esta condición se realiza la medición de temperatura en los puntos de medición, la cual no excederá los valores establecidos en la Tabla 3.

Tabla 3 — Límites de temperaturas de diversas partes, materiales y dieléctricos

Naturaleza de la parte, material o dieléctrico (ver los puntos 1 y 2) (ver nota)	Dimensiones en °C	
	Temperatura	
1 Contactos (véase el punto 3)		
• cobre desnudo o aleaciones de cobre desnudas		75
• recubiertos con plata o níquel (ver punto 4)		105
• recubiertos con estaño (ver punto 4)		90
2 Conexión atornillada o equivalente (ver punto 3)		
• cobre desnudo o aleación de cobre desnudo o aleación de aluminio		90
• recubiertos con plata o níquel (ver punto 4)		115
• recubiertos con estaño (ver punto 4)		105
3 Bornes para la conexión a conductores		
• exteriores por tornillos o roscas (ver punto 5) desnudos		90
• recubiertos con plata, níquel o estaño		105
4 Piezas de metal que actúan como resortes		(ver punto 6)

Punto 1 Conforme a su función, la misma parte puede pertenecer a varias de las categorías descritas en la Tabla 3.

En tal caso, los valores máximos admisibles de temperatura y calentamiento serán los más bajos de las categorías que son aplicables.

Punto 2 Deben tomarse precauciones para no causar daño a los materiales aislantes próximos.

Punto 3 Cuando las partes que entran en contacto tienen recubrimientos distintos o una de ellas no tiene ninguno, los valores de temperatura y calentamiento admisibles serán:

- para los contactos, los que corresponden al material superficial con los valores más bajos admisibles en la parte 1 de la Tabla 3.
- para las conexiones, los que corresponden al material superficial con los valores más altos admisibles en la parte 2 de la Tabla 3.

Punto 4 La calidad del revestimiento de los contactos debe asegurar que se mantenga una capa continua del mismo en la zona de contacto:

- después del ensayo de apertura y cierre (si procede)
- después del ensayo de corriente admisible de corta duración
- después del ensayo de resistencia mecánica conforme a las especificaciones para cada material. En caso contrario, se entenderá que los contactos son desnudos.

Punto 5 Los valores de calentamiento y temperatura siguen siendo validos incluso en el caso de que el conductor conectado a los bornes este desnudo.

Punto 6 La temperatura no debe llegar a un valor tal que disminuya la elasticidad del material.

6.5 Ensayos de funcionamiento mecánico

Durante estos ensayos efectuados sin tensión ni corriente en el circuito principal se debe verificar que los seccionadores abren y cierran correctamente cuando sus mecanismos de maniobra están alimentados.

Se realizan 50 operaciones de apertura y cierre de las partes móviles del seccionador. Durante el proceso de cierre el brazo móvil del seccionador debe auto alinearse independientemente de la posición y fuerza de cierre.

Se considera satisfactorio si las partes del seccionador de media tensión mantienen sus características originales de diseño (no se aflojan ni la tornillería ni el seguro, se mantiene el sistema de cierre auto alineable, etc.).

7 Marcado y envase

Cada seccionador llevará en su estructura una etiqueta con los siguientes datos:

- a) nombre del fabricante, marca o tipo.
- b) tensión nominal.
- c) corriente nominal en A.
- d) corriente de corta duración
- e) nivel básico de aislamiento al impulso en kV
- f) número de lote

Solo se envasarán los seccionadores de línea tensada. El envase incluirá la misma información del marcado.

8 Transportación, manipulación, almacenamiento y conservación

No requiere condiciones especiales de transportación, almacenamiento y conservación. Pueden ser almacenados a la intemperie. Evitar durante la manipulación que los seccionadores reciban golpes que puedan desajustar sus partes móviles.

Anexo A
(Informativo)

Criterio de selección de los aisladores

A.1 Por la polución ambiental

Nivel de polución	Distancia específica de fuga mm/kV fase-fase	Medio circundante
E2-Ligero	16	Situados de 10 km a 50 km del mar o de 5 km a 10 km de fábricas contaminantes
E3-Medio	20	Situados de 3 km a 10 km del mar o de 1 km a 5 km de fábricas contaminantes
E5-Pesado	25	Situados de 1 km a 3 km del mar o a menos de 1 km de fábricas contaminantes
E7-Muy pesado	31	Menos de 1 km del mar o en áreas de fábricas contaminantes (Ej. Fábricas de cementos)

A.2 Por su sobre tensión admisible (tensiones de ensayo)

Tensión asignada Ur (kV)	Sobré tensión admisible a frecuencia industrial Ud (kV)		BIL Up (kV)
	Seco x 1 min	Húmedo x 10 s	
15,5	50	45	110
38	95	80	200

Se prefieren los aisladores de porcelana marrón.

De los aisladores poliméricos, se sugieren los de silicona (SIR) sobre los de etileno propileno (EPDM) por su mejor desempeño frente a los rayos ultravioletas.

Bibliografía

- [1] IEC 62271-102:2001 *High-voltage switchgear and controlgear – Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches.*
- [2] España, UNE 21-302-90 Parte 441. Vocabulario electrotécnico (Aparamenta y fusibles).
- [3] España, UNE 21-302-92 Parte 471. Vocabulario electrotécnico (Aisladores).
- [4] España, UNE-EN 62271-102:2005 Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- [5] NC 800-1:2011 Código Electrotécnico Cubano – Parte 1: Baja tensión.