

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
3628:2000**

**ACEITE MINERAL AISLANTE.
DETERMINACIÓN DE LA
COMPATIBILIDAD DE LOS
MATERIALES DE
CONSTRUCCIÓN ELECTRICA**



CODELECTRA
COMITE DE ELECTRICIDAD DE VENEZUELA



FONDONORMA

PROLOGO

La presente norma fue elaborada de acuerdo a las directrices del Comité Técnico de Normalización **CT-11 Electricidad, Electrónica y Comunicaciones**, por el **SC-9 Máquinas y sus componentes** a través del convenio para la elaboración de normas suscrito entre **CODELECTRA** y **FONDONORMA**, siendo aprobada por **FONDONORMA** en la reunión del Consejo Superior N° 12-2000 de fecha 13/12/2000.

En la elaboración de esta norma participaron las siguientes entidades:

CADAFE
C.A. LA ELECTRICIDAD DE CARACAS
INDUSTRIAS CELTA
PURAMIN
C.V.G. EDELCA
SERVICIO VENEZOLANO DE TRANSFORMADORES

INDICE

	Página
1. Alcance	1
1.2 Precaución	1
2. Referencias Normativas	1
2.2 Normas COVENIN	1
3. Importancia y uso	1
4. Aparatos	1
5. Preparación de la muestra	2
6. Ensayo	2
7. Procedimiento	2
8. Expresión de los resultados	3
8.1 Evaluación de los cambios físicos del material a temperatura ambiente	3
8.2 Evaluación de los resultados en el líquido dieléctrico	3
9. Precisión y desviación	4
Bibliografía	4

**NORMA VENEZOLANA
ACEITE MINERAL AISLANTE. DETERMINACIÓN DE
LA COMPATIBILIDAD DE LOS MATERIALES DE
CONSTRUCCION ELÉCTRICA**

**COVENIN
3628:2000**

1. - ALCANCE:

1.1.- Éste método de ensayo cubre la determinación de la compatibilidad de los materiales de construcción con el aceite mineral aislante usado en equipos eléctricos.

1.2. - PRECAUCION:

El uso de esta norma puede implicar el manejo de equipos, operaciones y materiales peligrosos. Esta no pretende orientar o guiar con relación a todos los problemas de seguridad vinculados con su uso. Es responsabilidad del usuario establecer las normas y prácticas de seguridad apropiadas.

2. - REFERENCIAS NORMATIVAS:

2.1. - Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en el texto, constituyen requisitos de esta Norma Venezolana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen las consecuencias de usar las ediciones mas recientes de las normas citadas seguidamente.

2.2 NORMAS COVENIN

COVENIN 1403:1979.- Método de ensayo. Determinación de la Tensión de ruptura de líquidos aislantes usando electrodos de discos.

COVENIN 11:9-031 Método de ensayo. Determinación del factor de potencia y la constante dieléctrica.

COVENIN 1180:1977.- Método de ensayo. Determinación de la Tensión interfacial del aceite contra el agua por el método del anillo.

COVENIN 878:1983.- Método de ensayo. Determinación del Número de neutralización por titulación con indicador de color.

COVENIN 3362:1998. Líquidos dieléctricos. Determinación del color (Escala ASTM)

COVENIN 1128:1991. Aceites minerales con inhibidor de oxidación para uso en transformadores e interruptores.

3. - IMPORTANCIA Y USO

3.1.- La magnitud de las variaciones en las propiedades eléctricas del aceite aislante es importante para determinar la contaminación del aceite mineral con el material probado.

3.2.- Los cambios físicos y químicos en el aceite tales como color, tensión interfacial y acidez, indican solubilidad u otros efectos adversos en el material probado en el aceite

3.3.- Los cambios físicos mostrados en el material probado tales como dureza, volumen y decoloración son efectos del aceite y se debe determinar si es conveniente el uso del material con el aceite aislante.

3.4. - Los criterios de recomendación de un material no indican que necesariamente éste sea apropiado para ser usado en equipos eléctricos. También se deben considerar otras propiedades. Adicionalmente ciertos materiales que contienen aditivos pueden cumplir los requisitos de este método y no satisfacerlos cuando está sujeto a un periodo de evaluación térmica prolongado.

4.- APARATOS

- 4.1.- Horno, con ventilación forzada, Temperatura. ajustable a $100 \pm 1^\circ \text{C}$,
- 4.2. – Recipientes de vidrio, 1 l, con tapas de vidrio o aluminio.
- 4.3.- Tensor: específico para el ensayo.
- 4.4.- Dureza: específico para el ensayo.
- 4.5.- Cambio dimensional: micrómetro y calibrador.
- 4.6.- Cambio de peso: Balanza analítica.

5.- PREPARACION DE LA MUESTRA

5.1.- El tamaño de la muestra debe ser tal que la proporción del área de superficie para el volumen del aceite sea cuatro veces mayor que la proporción encontrada normalmente en el equipo eléctrico, a menos que haya alguna razón especial para usar una proporción diferente. Algunas sugerencias de proporciones son las siguientes:

- 5.1.1.- Si la muestra puede ser medida, no se debe usar menos de 52 cm^2 por cada 800 ml de aceite
 - 5.1.2.- Si la muestra es insoluble en el aceite y el área de la superficie no se puede medir, se debe usar 1% del peso del aceite.
 - 5.1.3.- Si el material es soluble en el aceite, se debe usar el 0,5% del peso del aceite.
 - 5.1.4.- Se deben curar los Barnices y los materiales usados como revestimientos de inmersión sobre una lámina de papel de aluminio, deben ser probado en una proporción de 14 gr ó 1300 cm^2 de área por cada 800 ml de aceite.
 - 5.1.5.- Acero de núcleo y acero de núcleo revestido deberán ser probados en una proporción de 3100 cm^2 por cada 400 ml de aceite, para las aplicaciones en un transformador. Una proporción de acero de núcleo para reguladores es de 5000 cm^2 de superficie de área por cada 400 ml de aceite.
 - 5.1.6.- Los materiales de las empaquetaduras serán probados en una proporción de 65 cm^2 de superficie de área por cada 800 ml de aceite.
 - 5.1.7.- Los alambres esmaltados se deben probar en una proporción de 1300 cm^2 de superficie de área por 800 ml de aceite.
- 5.2.- Se debe tener cuidado en la obtención y preparación de la muestra, asegurándose que es representativa del material a suplir por el fabricante. No manipular con los dedos.
- 5.3.- La muestra debe ser secada previamente 16 h en un horno a $105 \pm 5^\circ \text{C}$.
- 5.4.- Se saca la muestra del horno y se coloca en un frasco de 1 l con 800 ml de aceite aislante el cual ha sido ensayado y debe cumplir con las especificaciones requeridas para aceites nuevos. Burbujee fuertemente nitrógeno seco al aceite, aproximadamente 10 m. Se tapa el frasco.

NOTAS:

- 1.- *Los requisitos que debe cumplir un aceite aislante nuevo son los especificados en la norma COVENIN 1128.*
- 2.- *Hay ciertos materiales en los equipos eléctricos para los cuales originar las proporciones sugeridas del material en contacto con el aceite son imprácticas, cuando la condición exista, se debe reportar la proporción usada.*

5.5. –Se prepara un blanco de aceite, como muestra control para cada grupo de materiales a probar.

6.- ENSAYO

6.1.- Se colocan la muestra y la muestra control en el horno a 100 +/- 1° C.

6.2.- El tiempo del ensayo en el horno es de 164 h.

6.3.- Se sacan las muestras del horno y se permite que se enfríen a temperatura ambiente.

7.- PROCEDIMIENTO:

7.1.- Con un par de pinzas limpias se saca la muestra del aceite y se observa la condición y comportamiento de la misma.

7.1.1.- Pruebas típicas en el material evaluado pueden incluir cambio de dimensiones, dureza, color, brillo, etc.

7.1.2.- Para lo relativo a los ensayos del material, se deben usar los métodos apropiados para cada tipo de muestra.

7.2.- Se deben realizar los siguientes ensayos para las muestras de aceites minerales aislantes.

7.2.1.- Tensión interfacial COVENIN 1180

7.2.2.- Numero de neutralización COVENIN 878

7.2.3.- Tensión de ruptura COVENIN 1403

7.2.4.- Factor de potencia 11:9-031

7.2.5.- Color COVENIN 3362

8.- EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS

8.1.- EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS FÍSICOS DEL MATERIAL A TEMPERATURA AMBIENTE:

Los cambios de las propiedades físicas del material probado deben ser considerados sobre la base específica de acuerdo con la aplicación.

8.2.- EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS EN EL LÍQUIDO DIELECTRICO:

8.2.1.- Los resultados obtenidos en las evaluaciones realizadas al aceite dieléctrico que contenía la muestra del material deben ser comparados con la muestra control y determinar cualquier variación.

8.2.2 La ausencia de diferencias entre la muestra y la muestra control indica que el aceite no ha sido afectado por el material o que el material es excelente mas allá del ensayo.

8.2.3.- Una diferencia significativa de los resultados definidos en el punto 8.2.5 puede indicar algunos problemas de compatibilidad y el material debe ser revisado o rechazado.

8.2.3.1.- Si la magnitud de cambios entre la muestra control y la muestra de aceite dieléctrico representan cambios significativos se deben establecer prioridades en los ensayos para establecer acuerdos entre el proveedor y el comprador.

8.2.4.- Si la muestra control excede los límites establecidos en el punto 8.2.5, la misma será dudosa, por una o más de las siguientes razones:

8.2.4.1.- El aceite dieléctrico no cumplía las especificaciones establecidas.

8.2.4.2.- El aceite se ha contaminado.

8.2.4.3.- La prueba de envejecimiento por temperatura excedió los límites prescritos en el punto 6.1

8.2.5.- Las propiedades para la muestra envejecido deben ser las siguientes:

(Nota 3):

Tensión interfacial	COVENIN 1180	38 días	Min
Número de neutralización	COVENIN 878	0.03 mg de KOH	Max. de cambio
Tensión de ruptura	COVENIN 1403	28 kV	Min
Factor de potencia, 100° C	COVENIN 11:9-031	1.1%	Max
Color	COVENIN 3362	0.5	Max. de cambio

NOTA:

3.- Los valores son los típicos, presentes en la mayoría de los aceites dieléctricos en el mercado.

9.- PRECISION Y DESVIACION

9.1.- No es práctico especificar la precisión y desviación de este método porque el procedimiento usado consiste en proyectar la selección de las especificaciones básicas necesarias para su aplicación.

Participaron en la realización de esta norma los profesionales siguientes:

BEATRIZ CARMONA
MARÍA GOMEZ DE CORDERO
MÓNICA CASTELLANOS
CAROLINA AECILA
DAVID DURÁN
EDGAR CASTREJÓN
RODRIGO REY
ANALCIRA REJÓN DE ARIAS

BIBLIOGRAFIA

D3455-89 Standard Test Method for Compatibility of Construction Material with Electrical Insulating Oil of Petroleum Origin 2pp, locator Code H-23-07.

**COVENIN
3628:2000**

**CATEGORÍA
B**

CODELECTRA

Comité de Electricidad de Venezuela

**Av. Sucre Los Dos Caminos, Centro Parque
Boyacá, Torre Dentro, Piso 5, Oficina 51
Teléfonos: 285-28-6777-74 Fax: 285-47-87
E-mail: codelectra@codelectra.org
Página Web: w.w.w.codelectra.org**

**ICS: 23.035.40
ISBN: 980-06-2663-8**

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

Descriptores: Aceite mineral aislante, compatibilidad de materiales, equipo eléctrico.