



SECRETARIA DE COMERCIO

Y

FOMENTO INDUSTRIAL

NORMA MEXICANA

NMX-J-153-1972

“CLASIFICACION DE MATERIALES AISLANTES”

“INSILATING MATERIALS CLASIFICATION”

DIRECCION GENERAL DE NORMAS

“CLASIFICACION DE MATERIALES AISLANTES”

“INSILATING MATERIALS CLASIFICATION”

1 ALCANCE

Esta Norma establece la clasificación de los materiales aislantes, utilizados en máquinas y aparatos eléctricos, en base a la temperatura de trabajo que pueden soportar permanentemente en condiciones normales de operación.

2 DEFINICIONES

2.1 AISLAMIENTO ELECTRICO

Es toda substancia de tan baja conductividad, que el paso de la corriente eléctrica a través de ella, puede ser despreciado.

2.2 CLASES DE AISLAMIENTO

Las clases de los materiales aislantes y las temperaturas limite que les son atribuidas, son las siguientes:

CLASE	TEMPERATURA
90	90°C
105	105°C
120	120°C
130	130°C
155	155°C
180	180°C
más de 180	más de 180°C

2.3 CLASE 90

Es la clase de aislamiento que comprende materiales o combinados de los mismos, tales como: algodón, seda y papel, sin impregnado ni sumergido en un líquido dieléctrico. Pueden ser incluidos en esta clase, otros materiales o combinación de los mismos si por medio de ensayos se demuestra que pueden ser capaces de soportar satisfactoriamente la temperatura de 90°C.

2.4 CLASE 105

Es la clase de aislamiento que comprende materiales tales como: algodón, seda, papel, convenientemente impregnados o revestidos o sumergidos en líquidos dieléctricos como un aceite aislante. Pueden ser incluidos en esta clase, otros materiales o combinación de los mismos, si por medio de ensayos se demuestra que pueden ser capaces de soportar satisfactoriamente la temperatura de 105°C.

2.5 CLASE 120

Es la clase de aislamiento que comprende materiales o combinación de los mismos tales como: cartón, papel y productos de papel térmicamente estabilizados, convenientemente impregnados o revestidos o sumergidos en líquidos dieléctricos como un aceite aislante. Pueden ser incluidos en esta clase otros materiales o combinación de los mismos si por medio de ensayos se demuestra que pueden ser capaces de soportar satisfactoriamente la temperatura de 120 °C.

2.6 CLASE 130

Es la clase de aislamiento que comprende materiales o combinación de los mismos tales como: mica, fibra de vidrio, asbestos, etc., con un aglomerante, impregnante o revestimiento adecuados. Pueden ser incluidos en esta clase, otros materiales o combinación de los mismos, no necesariamente inorgánicos, si por medio de ensayos se demuestra que pueden ser capaces de soportar satisfactoriamente la temperatura de 130°C.

2.7 CLASE 155

Es la clase de aislamiento que comprende materiales o combinación de los mismos tales como: mica, fibra de vidrio, asbestos, etc., con un aglomerante, impregnante o revestimiento adecuados. Pueden ser incluidos en esta clase, otros materiales o combinación de los mismos no necesariamente inorgánicos, si por medio de ensayos se demuestra que son capaces de soportar satisfactoriamente, la temperatura de 155°C.

2.8 CLASE 180

Es la clase de aislamiento que comprende materiales tales como: elastómeros de silicona y combinación de materiales tales como: mica, fibra de vidrio, asbestos, etc., con un conveniente aglomerante, impregnante o revestimiento como: resinas de siliconas. Pueden ser incluidos en esta clase otros materiales o combinación de los mismos si por medio de ensayos se demuestra que son capaces de soportar satisfactoriamente la temperatura de 180°C.

2.9 CLASE MAS DE 180

Es la clase de aislamiento que comprende los materiales o combinación de los mismos tales como: mica, porcelana, vidrio, cuarzo y asbestos, con o sin aglutinantes inorgánicos. Al igual que en las otras clases podrán ser incluidos en ésta clase, otros materiales si por medio de ensayos adecuados demuestran ser capaces de soportar satisfactoriamente temperaturas mayores de 180°C (Ver inciso 4.1.).

2.10 IMPREGNACION ADECUADA

Un aislante se considera "impregnado", cuando el aire entre sus fibras es reemplazado por una substancia impregnante, tal como un barniz, que une a esas fibras componentes de la estructura aislante y que las provee de una película superficial que impide convenientemente el ingreso de humedad, polvo u otras contaminaciones.

Se considera "impregnado adecuadamente" cuando cumpliendo con lo anterior, se usa un impregnante adecuado.

Un impregnante es adecuado, cuando tiene buenas propiedades de aislamiento, cubre completamente las fibras componentes de la estructura aislante, las adhiere entre sí y al conductor; no debiendo producirse intersticios en su interior, como consecuencia de la evaporación del disolvente límite especificada; debiendo ser además térmicamente estable (Ver inciso 4.2.).

2.11 REVESTIMIENTO ADECUADO

Recubrir un material aislante, con una substancia conveniente tal como un barniz que lo proteja de la humedad, suciedad u otras contaminaciones en un grado tal, que asegure su adecuado comportamiento durante el servicio.

3 CLASIFICACION

Los materiales aislantes se clasifican de acuerdo a las diferentes clases de aislamiento mencionados en la Tabla.

MATERIALES CORRESPONDIENTES A LAS DIFERENTES CLASES DE AISLAMIENTO.

Clase	Material Aislante	Sustancias aglutinantes de impregnación o de recubrimiento usadas en la manufactura del material aislante (*)	Sustancias de impregnación que pueden ser usadas en el tratamiento del ensamble aislado. (#)
90	Principal Algodón. Seda Natural. Fibra de celulosa regenerada. Fibra de acetato de celulosa. Fibra de poliamidas. Papel y productos de papel. Cartón prensado. Fibra vulcanizada. Madera. Resinas de anilina-formaldehído. Resinas de urea-formaldehído.	Ninguna	No se requiere.
	Subsidiaria Policrilatos } Pueden ser limitados, Polietileno } a menos de 90°C Poliestireno } por ablandamiento térmico. Policloruro de vinilo plastificado. Policloruro de vinilo no plastificado. Hule natural vulcanizado.	Ninguna	No se requiere

Continúa.....

MATERIALES CORRESPONDIENTES A LAS DIFERENTES CLASES DE AISLAMIENTO.

(Continuación de la Tabla)

105	Principal	<p>Algodón Seda natural Fibra de celulo<u>sa</u> regenerada. Fibra de acetato de celulosa. Fibra de poliamidas. Papel y productos de papel. Cartón prensado. Fibra vulcanizada. Madera.</p>	<p>Ninguna</p>	<p>Barnices a base de resinas naturales y de aceites para secado; Goma laca, copal y otras resinas naturales. Soluciones o suspensiones de éteres y de éteres celulósicos. Aquellas mencionadas en clases de temperatura más elevada.</p>
		<p>Textiles barnizados con base de algodón, seda natural, celulosa regenerada, acetato de celulosa, fibra de poliamidas. Papel barnizado. Madera laminada</p>	<p>Barnices a base de resinas naturales o sintéticas a base de aceite para secado. Resina fenol-formaldehído</p>	<p>Acete aislante y líquidos dieléctricos sintéticos.</p>
Subordinari		<p>Película de acetato de celulosa. Película de acetabutarato de celulosa. Resinas poliésteres de unión cruzada. Barniz para alambre de tipo oleoresinoso. Barniz para alambre con base de resina poliamida.</p>	<p>Ninguna</p>	<p>Aquellas mencionadas arriba y con clase de mayor temperatura.</p>

CLASES DE AISLAMIENTO.

(Continuación de la Tabla)

120	Principal	<p>Papel y productos de papel térmicamente estabilizados. Cartón prensado térmicamente estabilizado.</p>	<p>Impregnados o impregnados en líquido dieléctrico.</p>	<p>Ninguna</p>	<p>Barnices a base de acrílicos, sintéticos y de acetato. Resinas sintéticas de unión cruzada, resinas epoxi.</p>
		<p>Moldeos con carga celulósica. Laminados de tela de algodón. Laminados de papel.</p>	<p>Resinas melamina-formaldehído, fenol-formaldehído, fenol-formural.</p>	<p>Accite aislante sintéticos.</p>	
	Subsidiaria.	<p>Barnices para alambre con base de formal-polinivinilo, polifuretano o resina epoxi.</p>	<p>Ninguna</p>	<p>Aquellas mencionadas en clases de temperatura más elevada.</p>	
		<p>Resinas poliésteres de unión cruzada. Película de triacetato de celulosa. Película de tereftalato de polietileno. Fibra de tereftalato de polietileno.</p>	<p>Ninguna</p>	<p>Ninguna</p>	
		<p>Textiles barnizados a base de tereftalato de polietileno.</p>	<p>Barnices a base de resinas alquídicas y de aceite.</p>	<p>Ninguna</p>	
130	Principal	<p>Fibra de vidrio. Asbesto. Tejido de tela de vidrio impregnado. Asbesto impregnado. Laca aglutinada (con o sin materiales de soporte).</p>	<p>Barnices a base de resinas sintéticas y de aceite. Goma laca, compuestos asfálticos o bituminosos. Resinas sintéticas modificadas.</p>	<p>Barnices de base de asfalto o de resinas sintéticas y de acetato, resinas poliésteres de unión cruzada, resinas epoxi (bajo severos esfuerzos mecánicos, los materiales mencionados arriba, pueden ser inadecuados y resinas fenólicas no modificadas pueden ser no-</p>	

MATERIALES CORRESPONDIENTES A LAS DIFERENTES CLASES DE AISLAMIENTO.

(Continuación de la Tabla)

			Resinas alquídicas, poliésteres con unión cruzada. Resinas epoxis. Resinas melamina-formaldehído. Resinas fenolformaldehído.	Aquellas mencionadas en clases de temperatura más elevada.
	Laminados de fibra de vidrio Laminados de asbesto Moldeos con cargas minerales		Resinas poliésteres de unión cruzada Ninguna	Aquellas mencionadas arriba en esta clase, aquellas mencionadas en clase de temperatura más elevada.
Subsidiaria	Moldeos con cargas minerales Polimono-cloro-trifluoroetileno		Ninguna	
155	Principal			
	Subsidiaria Fibra de vidrio Asbesto Tejido de tela de vidrio impregnado. Asbesto impregnado. Mica aglutinada (con o sin material de soporte).		Resinas alquídicas epoxis poliésteres de unión cruzada y poliuretano que tengan una estabilidad térmica elevada. Resinas silicón-alquídicas	Resinas alquídicas, epoxis poliésteres de unión cruzada y poliuretano que tengan una estabilidad térmica elevada. Resinas silicón-alquídicas y silicón-fenólicas. Aquellas mencionadas en clases de temperatura mas elevada.

(Continuación de la Tabla.)

(Continuación de la Tabla.)

180	Principal	Fibra de vidrio	Ninguna	Resinas silicónicas apropiadas. Elastómero de silicóna.	Resinas silicónicas apropiadas.
		Asbesto			
más de 180	Subsidiaria	Tejido de tela de vidrio impregnado. Asbesto impregnado.	Resinas silicónicas apropiadas.	Resinas silicónicas apropiadas.	Resinas silicónicas apropiadas.
		Mica aglutinada (con o sin materiales de soporte). Laminados de fibra de vidrio. Laminados de asbesto.			
		Elastómeros de silicóna	Ninguna		
		Mica Porcelana y otras cerámicas Vidrio Cuarzo	Ninguna		Ligamentos inorgánicos como vidrio o cemento.
	Principal	La temperatura máxima de operación puede ser limitada por propiedades físicas, químicas o eléctricas a esta temperatura.			
	Subsidiaria	Textiles tratados de fibra de vidrio.	Resinas silicónicas que posean una estabilidad térmica elevada (estabilidad limitada arriba de 225°C).		Resinas silicónicas que posean una estabilidad térmica elevada (estabilidad limitada arriba de 225°C).
		Poli tetrafluoroetileno (estabilidad limitada arriba de 225°C).	Ninguna		

* Las sustancias aglutinantes o de impregnación, pueden ser limitadas por otros factores además de la estabilidad térmica, tales como propiedades mecánicas a las temperaturas de operación. Por ejemplo: algunas resinas epoxicas y poliésteres, bajo severos esfuerzos mecánicos, pueden limitarse a temperatura de la clase 105.

4 APENDICE

4.1 CLASE MAS DE 180

Se permite considerar dentro de una determinada clase a un conjunto aislante aún cuando parte de él, pertenezca a una clase menor; siempre y cuando la temperatura máxima de trabajo de esta parte no exceda la que ésta misma sea capaz de soportar satisfactoriamente.

En las definiciones expresadas anteriormente la palabra "ensayos" se refiere a los métodos de prueba reconocidos que se han establecido para la evaluación térmica de los materiales aislantes o sus combinaciones. La experiencia o resultados de pruebas usadas para la clasificación de materiales aislantes, son distintos de la experiencia o resultados de prueba obtenidos para la aplicación de materiales en sistemas de aislamiento. Un material que esté clasificado como aceptable para determinada temperatura puede encontrarse que es aceptable para diferentes temperaturas (mayor o menor), por un método de prueba para sistemas de aislamiento. Por ejemplo se ha encontrado que algunos materiales que son aceptables para operar a determinada temperatura en aire pueden operar a más alta temperatura cuando se usan en un sistema que trabaja en una atmósfera de gas inerte.

Por otro lado algunos materiales aislantes cuando operan en líquidos dieléctricos tendrán una menor o mayor resistencia térmica que en aire.

4.2 IMPREGNACION ADECUADA

En algunas aplicaciones pueden emplearse masa aislante y resinas sin disolventes, para efectuar un reemplazo sustancial de todo el aire en los intersticios.

En otras aplicaciones se utilizan barnices y otros materiales conteniendo disolventes, con el objeto de proveer una película superficial razonablemente continua y un relleno parcial de los intersticios con un cierto grado de unión entre los componentes de la estructura aislante.

4.3 BIBLIOGRAFIA

Norma NEMA SG5-1959 SWITCHGEAR ASSEMBLIES.

Esquema COPANT -Sc-4.6 -001 -Abril de 1964.

México, D.F., Octubre 10, 1972

EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jose M. Alcala A.', with a long horizontal flourish extending to the right.

ING. JOSE M. ALCALA A.

Fecha de aprobación y publicación: Octubre 16, 1972