

NOMEX® TIPO E56

El papel NOMEX® tipo E56 está diseñado para aplicaciones críticas en cuanto a costes que tan sólo requieren una moderada resistencia mecánica y eléctrica. Desde el punto de vista de sus propiedades térmicas, NOMEX® tipo E56 es similar a NOMEX® tipo 410 (homologado por UL como componente a 220°C), si bien, como papel de densidad media, presenta propiedades intermedias entre los tipos 410 y 411. Presentemente, NOMEX® tipo E56 se distribuye en seis espesores (de 0,13 a 0,51 mm) con densidades de 0,66 a 0,68 g/cm³. Fue diseñado para ser utilizado como aislante de capa en los transformadores o como aislante de fase en motores arrollados a mano. También se puede utilizar eficientemente como barrera térmica o eléctrica en electrodomésticos y equipos electrónicos.

Propiedades eléctricas

La Tabla I recoge los valores típicos de las propiedades eléctricas de NOMEX® tipo E56. Los valores de la Resistencia Dieléctrica con Subida Rápida CA expresan los niveles de esfuerzo de tensión soportados durante períodos de 10 a 20 segundos con

una frecuencia de 60 Hz. Dichos valores difieren del potencial de resistencia a largo plazo. DuPont recomienda que los esfuerzos continuos en los transformadores no excedan 1,6 kV/mm a fin de minimizar el riesgo de descargas parciales (corona).

Los efectos de la temperatura sobre la Constante Dieléctrica y la Resistencia Dieléctrica constan en la Figura 1 de la Hoja de Características Técnicas del papel NOMEX® tipo 410. Como NOMEX® tipo E56 es químicamente idéntico al tipo 410 (sólo difiere en su densidad), sus propiedades eléctricas presentarán el mismo comportamiento ante los cambios de temperatura hasta los 220°C inclusive. Variaciones de frecuencia de hasta 10⁴ Hz no tienen prácticamente ningún efecto sobre la constante dieléctrica del papel NOMEX® tipo E56 y sus factores de disipación se mantienen por debajo de 15x10⁻³ hasta dichas frecuencias.

La insensibilidad a la humedad de la resistencia dieléctrica queda reflejada para NOMEX® tipo 410 en la tabla II de su Hoja de Características Técnicas. Como NOMEX® tipo E56 es químicamente idéntico al tipo 410, también se mostrará igualmente insensible a la humedad.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Propiedades mecánicas

La Tabla II muestra los valores típicos de las propiedades mecánicas de NOMEX® E56. Los efectos del calor sobre la resistencia a la tracción y sobre el alargamiento quedan ilustrados, en el caso de NOMEX® tipo 410, en la Figura 5 de su Hoja de Características Técnicas; cabe esperar los mismos efectos en el caso de NOMEX® E56.

Importante:

Las propiedades que constan en esta hoja de características técnicas son valores típicos y promedios y no deben ser tomados como límites de especificación. Excepto cuando estipulado, todas las propiedades fueron medidas en condiciones "normales" (en equilibrio a 23°C y 50% de humedad relativa). Obsérvese que como otros productos de las técnicas papeleras, los papeles NOMEX® presentan propiedades distintas en el sentido de la máquina (MD) y en sentido transversal (XD). En algunas aplicaciones, las ranuras de motores, por ejemplo, es necesario orientar el papel en la dirección óptima a fin de obtener todo el potencial de rendimiento del papel utilizado.

Tabla I — PROPIEDADES ELÉCTRICAS TÍPICAS

Espesor nominal (mil) (mm)	5 0.13	7 0.18	10 0.25	12 0.30	15 0.38	20 0.51
Resistencia Dieléctrica						
- Subida Rápida CA ¹⁾						
(V/mil)	390	460	470	460	510	515
(kV/mm)	15	18	19	18	20	20
- Impulso de Onda ²⁾						
(V/mil)	950	925	900	825	850	900
(kV/mm)	37.4	36.4	35.4	32.5	33.5	35.4
Constante Dieléctrica ³⁾						
a 60 kHz	1.7	2.1	2.2	2.1	2.2	2.4
Factor de Disipación ³⁾						
a 60 Hz (x10 ⁻³)	5	6	5	5	5	9

¹⁾ ASTM D-149, electrodos de 50 mm, subida rápida; corresponde a IEC 243-1, subapartado 9.1 salvo por los electrodos de 50 mm.

²⁾ ASTM D-3426

³⁾ ASTM D-150

El tamaño de NOMEX® E56 completamente seco expuesto a una humedad de 95% incrementará por absorción de humedad. Dicho incremento de tamaño es reversible en su mayor parte al volver a secarse el papel. La velocidad del cambio de tamaño dependerá, por supuesto, del grosor del papel y también de la configuración (hojas solas o bobinas estrechamente apretadas). Las variaciones de la humedad ambiental sólo deberían provocar cambios de tamaño inferiores al 1%. No obstante, los cambios de tamaños, aunque pequeños, pueden provocar o acentuar problemas de lisura y otros en determinadas aplicaciones críticas. Así pues, los papeles NOMEX® destinados a estas aplicaciones deberán conservarse sellados en su envoltorio de polietileno hasta su utilización a fin de mantener constante su nivel de humedad.

Propiedades Térmicas

El papel NOMEX® tipo E56 presenta el mismo comportamiento de envejecimiento que el tipo 410, que queda recogido en las gráficas de Arrhenius de las Figuras 7, 8 y 9 de la Hoja de Características Técnicas de NOMEX® tipo 410. Un envejecimiento similar de NOMEX® tipo E56 a altas temperaturas ha resultado en su homologación como material de aislamiento a 220°C por Underwriters Laboratories (UL). La conductividad térmica de NOMEX® E56 - 0,25 mm es de 83 mW/m.K a 150°C. Como todos los espesores de NOMEX® E56 tienen densidades muy similares, sus conductividades térmicas serán así mismo muy parecidas.

Tabla II – PROPIEDADES MECÁNICAS TÍPICAS

Esesor nominal (mil) (mm)		5	7	10	12	15	20
		0.13	0.18	0.25	0.30	0.38	0.51
Esesor Típico ¹⁾ (mil) (mm)		5.3 0.13	6.9 0.18	10.0 0.25	11.6 0.29	15.1 0.38	20.2 0.51
Peso Base ²⁾ (g/m ²)		87	120	171	196	257	342
Densidad (g/cm ³)		0.66	0.68	0.67	0.67	0.67	0.67
Resistencia a la tracción (N/cm)	MD XD	65 31	112 49	152 77	165 93	224 116	299 163
Alargamiento ³⁾ (%)	MD XD	7.8 8.9	10.8 12.0	10.6 13.4	10.3 11.1	11.8 19.5	11.9 12.8
Resistencia al desgarro inicial ⁴⁾ (N)	MD XD	25 13	38 17	51 25	55 34	78 42	101 56

¹⁾ ASTM D-374, Método D con 5 N/cm²

²⁾ ASTM D-646

³⁾ ASTM D-828

⁴⁾ Los valores se indican en el sentido de la muestra para ASTM D-1004. El desgarro está a 90° del sentido de la muestra, por tanto, los papeles con una elevada resistencia al desgarro inicial serán más resistentes en el sentido transversal.

Estabilidad química

Los papeles y cartones prensados NOMEX® son compatibles con prácticamente todos los barnices y adhesivos eléctricos (poliamidas, siliconas, epóxidos, poliésteres, acrílicos, fenólicos, cauchos sintéticos, etc.) y con los demás componentes de equipos eléctricos. Como NOMEX® E56 es químicamente idéntico a los otros papeles NOMEX®, resulta también compatible con dichos compuestos, con los fluidos de transformadores (aceites minerales, de silicona y sintéticos) y con los lubricantes y refrigerantes utilizados en los dispositivos herméticos.

El Índice de Oxígeno Crítico de NOMEX® tipo E56/0,13 mm es de 29% a temperatura ambiente y de 24% a 220°C. Los materiales con un IOC superior a 20,8 (en atmósfera ambiente) no sostienen la combustión.

El papel NOMEX® tipo E56 debe ser expuesto a temperaturas superiores a 320°C para que su IOC descienda por debajo del umbral de inflamabilidad.

NOMEX® tipo 411 ofrece una mejor capacidad de saturación por los barnices que NOMEX® tipo 410 debido a su estructura más abierta; como NOMEX® E56 tiene una densidad intermedia, también presentará una capacidad de saturación entre el tipo 410 y el 411. Si bien el incremento exacto de saturación dependerá del barniz utilizado, de la técnica de aplicación y del espesor del producto, en unas pruebas con fluido de silicona, el tipo E56 presentó una capacidad de saturación tres veces mayor que el tipo 410 y de un tercio de la del tipo 411.

DuPont NOMEX®
P.O. Box 50
CH-1218 le Grand Saconnex
Ginebra, Suiza
Tel: ++41 22 717 5111
Fax: ++41 22 717 6218
e-mail:
info.nomex@che.dupont.com

DuPont NOMEX®
ARCO Tower
8-1, Shimomoguro I-chome
Meguro-ku, Tokyo 153
Japón
Tel: ++81 3 5434 6609
Fax: ++81 3 5434 6605

DuPont NOMEX®
1122 New World Office Building
East Wing
24 Salisbury Road
Tsimshatsui
Kowloon
Hong Kong
Tel: ++852 2734 5363
Fax: ++852 2734 5486
e-mail:
SullaS.F.Wang@HKG.dupont.com

DuPont NOMEX®
Customer Inquiry Center
5401 Jefferson Davis Highway
Richmond, VA 23234
EE UU
Tel: ++1 800 453 8527
++1 804 383 4400
Fax: ++1 804 787 7086
++1 804 383 3963
e-mail:
afscdt@usa.dupont.com

DuPont NOMEX®
P.O. Box 2200
Streetsville Postal Station
7070 Mississauga Road
Mississauga, Ontario, L5M 2H3
Canadá
Tel: ++1 905 821 5193
Fax: ++1 905 821 5177

DuPont do Brasil SA
Departamento AFS/NOMEX® Paper
Al. Itapecuru, 506
Alphaville
Barueri, SP
CEP 06454-080
Brasil
Tel: ++55 11 4166 8295
Fax: ++55 11 4166 8904
e-mail:
Fabio-Almeida.Oliveira@bra.dupont.com

www.dupont.com/nomex

Información sobre la seguridad de los productos a solicitud.
La información aquí reseñada corresponde a los datos más exactos de que actualmente disponemos. Esta información se ofrece a título indicativo y exclusivamente para proporcionar sugerencias para su propia experimentación. No se pretende sustituir las pruebas que Udes. deban efectuar para determinar la elección de nuestros productos para sus necesidades particulares. Estos valores son susceptibles de modificación a medida que se obtengan datos y experiencia nueva. Ya que no es posible realizar un control sobre las condiciones particulares de utilización de nuestros productos, DuPont no asume ninguna obligación sobre resultados ni responsabilidad alguna referente a la utilización de esta información. Por otro lado y en ningún caso, la presente publicación debe interpretarse como una licencia de uso ni como medio para violar los derechos de patentes existentes.

02/01
L-12290-6

NOMEX®
