

## Tubes isolants, enroulés, non-rétractables

### Dimensions

Diamètre intérieur 1.6 – 175 mm

Épaisseur de paroi: 0.05 - 1.5 mm

Longueur: 5 - 4000 mm

- Les produits sont fabriqués à la commande du client.
- Délai de livraison 4 – 6 semaines.



Matériau de base	Non-rétractable	Rétractable	Rétraction (diamètre intérieur et longueur)	Classe thermique
Du Pont Mylar® UL Approbation E93687 ou Mitsubishi 2MS0 Approbation UL E47688	✓	✓	30	Classe B 130 °C
Du Pont Mylar® AHS Mitsubishi 2LS0 Approbation UL E47688	-	✓	10	Classe B 130 °C
Du Pont Nomex® Approbation UL E57692 & Mylar®	✓	✓	25	Classe F 155 °C
Du Pont Nomex® Approbation UL E34739	✓	-	-	Classe C 220 °C
Du Pont Kapton® HN Approbation UL E39505	✓	-	-	225 °C
Du Pont Kapton® FN - revêtu de Teflon®	✓	-	-	205 °C

Température de rétraction recommandée 150 ° C pendant 5 - 10 s.

**Tubes Mylar® isolants, enroulés, non-rétractables, classe B (130 °C)***(Pas d'articles de stock)*

Tubes isolants fabriqués par enroulement filamentaire de films en polyester pour des applications en classe thermique B (130 °C)

- Livrable avec diamètre intérieur de 1,60 mm jusqu' à 210,00 mm. et épaisseur de paroi de 0,030 mm jusqu' à 2,00 mm.
- Tubes isolants, précis en polyester pour des applications en classe thermique B (130 °C) et à courte terme jusqu'à 155 °C.
- Le matériau est approuvé UL..



Les tubes Mylar® isolants, non-rétractables, enroulés d' un film polyester servent à l'isolation robuste dans d'applications électriques. Pour des cas spéciaux, ils peuvent être livrés avec un revêtement superficiel, électriquement conductrice. A cause de la haute rigidité diélectrique et résilience ils sont appropriés à des applications exigeantes. Ils sont utilisés surtout comme isolation secondaire dans des bobines des moteurs électriques, imprégnés ou ouverts.

**Spécifications techniques****Propriétés: Film Polyester DuPont™ Mylar® A**

Propriétés électriques			
Propriétés de film	Valeur typique	Condition d'essai	Méthode d'essai
Rigidité diélectrique [V]	6400	25 °C, 50Hz et électrodes 50 mm	ASTM D 149-64
Épaisseur de film [mm]	0,0254	25 °C, 7500 V, 150 °C, 5000 V	
Résistivité superficielle [ $\Omega$ /carré]	$10^{16}$	25 °C, 30% humidité relative	ASTM D 257-78

Propriétés physiques			
Propriétés de film	Valeur typique	Condition d'essai	Méthode d'essai
Résistance à la traction sens machine (SM) [Mpa]	200	25 °C	ASTM D 882-80
Allongement à la rupture (SM) [%]	130	25 °C	ASTM D 882-80
Traction à l'allongement (SM) [Mpa]	105	25 °C	ASTM D 882-80
Absorption d'humidité	inférieur à 8%	immersion pendant 24 h bei 25 °C	ASTM D 570-63

Propriétés thermiques			
Propriétés de film	Valeur typique		Méthode d'essai
Point de fusion	253-255°C		ASTM D 3148-82

**Numéro d'article:**

IRNMYdddd/www/llll

exemple: IRNMY0100/005/0500

IRNMY numéro principal

0100 = 1,00 mm diamètre

005 = 0,05 mm épaisseur de paroi

0500 = 500 mm longueur



## Tubes Nomex®/Mylar® isolants, enroulés, non-rétractables, classe F (155 °C)

(Pas d'articles de stock)

Tubes isolants,, non-rétractables, enroulés de plusieurs couches de Mylar® et Nomex® pour des application en classe thermique F (155 °C).

- Livrable avec diamètre intérieur de 2,00 mm jusqu' à 200 mm. et épaisseur de paroi de votre choix.
- Excellente résilience et rigidité diélectrique.
- Laminé robuste en DuPont™ Mylar® et Nomex® 410.
- Approprié à des applications en classe thermique F jusqu'à 155 °C.
- Les matériaux sont approuvés UL.



Les tubes Mylar® isolants, enroulés, non-rétractables servent à l'isolation robuste dans d'applications électriques. Ils sont enroulés précisément de plusieurs couches de DuPont™ Mylar® et Nomex® 410. A cause de leur haute rigidité diélectrique et résilience, ils sont très appropriés à des applications exigeantes. Ils sont utilisés surtout comme isolation secondaire dans des bobines de moteurs électriques, imprégnés ou ouverts et évitent des courts-circuits dans des bobines d' un moteur.

### Spécifications techniques

#### Laminé extérieur: Film Polyester DuPont™ Mylar® A

Propriétés électriques			
Propriétés de film	Valeur typique	Condition d'essai	Méthode d'essai
	6400	25 °C, 50 Hz et distance d' électrodes 50 mm	ASTM D 149-64
	0,0254	25 °C, 7500 V , 150 °C 5000 V	-
	10 <sup>16</sup>	25 °C, 30 % humidité relative	ASTM D 257-78

Propriétés physiques				
Propriétés de film	Valeur typique	Condition d'essai	Méthode d'essai	
Résistance à la traction sens machine (SM)	[N/cm]	200	25 °C	ASTM D 882-80
Allongement à la rupture (SM)	[%]	130	25 °C	ASTM D 882-80
Traction à l'allongement 5% (SM)	[Mpa]	105	25 °C	ASTM D 882-80
Absorption d'humidité	inférieur à 8%	immersion pendant 24 h bei 25 °C		ASTM D 570-63

Propriétés thermiques			
Propriétés de film	Valeur typique	Condition d'essai	Méthode d'essai
Point de fusion	253-255°C		ASTM D 3148-82

**Couche intérieure: Film DuPont™ Nomex® 410**

Propriétés électriques					
Propriétés de film		50 µm 1 mil	75 µm 2 mil	125 µm 3 mil	Méthode d'essai
Rigidité diélectrique (AC augmentation rapide)	[V/mil]	430	550	680	ASTM D149*
Constante diélectrique à 60Hz		1,6	1,6	2,4	ASTM D3426

\*correspond à IEC 243-1, 9.1 avec exception distance des électrodes de 50 mm.

Propriétés physiques					
Propriétés de film		50 µm	75 µm	125 µm	Méthode d'essai
Poids	[g/m <sup>2</sup> ]	41	63	116	ASTM D646
Densité	[g/cm <sup>3</sup> ]	0,72	0,08	0,13	

Propriétés mécaniques						
Propriétés de film			50 µm	75 µm	125 µm	Méthode d'essai
Résistance à la traction						
En sens machine (SM)	SM	[N/cm]	39	65	137	ASTM D828
En sens transversal (ST)	ST		18	32	66	
Allongement à la rupture	SM	[%]	9	11	15	ASTM D828
	ST		6	8	12	
Résistance à la propagation de déchirement (Elmendorf)	SM	[N]	0,8	1,2	3,4	TAPP1-414
	ST		1,6	2,3	5,2	
Résistance initiale au déchirement (Graves)	SM	[N]	11	16	33	TAPP1-414
	ST		6	8	17	
Rétraction à 300 °C	SM	[%]	2,2	1,1	0,9	ASTM D1004
	ST		0	0	0	

**Influence d'humidité aux propriétés de DuPont™ Nomex® 410**

Propriétés électriques					
Humidité		sec du four	50 %	96 %	
DuPont™ Nomex® 410 - 0,25 mm					
Rigidité diélectrique (AC augmentation rapide)	[kV/mm]	33,5	32,1	30,7	ASTM D149
	[V/mil]	850	815	780	
Constante diélectrique					
à 60 Hz		2,5	2,7	3,2	ASTM D150
à 1 KHz		2,3	2,6	3,1	
Facteur de pertes diélectriques					
à 60 Hz		6 x 10 <sup>-3</sup>	6 x 10 <sup>-3</sup>	11 x 10 <sup>-3</sup>	
à 1 KHz		13 x 10 <sup>-3</sup>	14 x 10 <sup>-3</sup>	25 x 10 <sup>-3</sup>	
Résistance transversale	[Ω/cm]	6 x 10 <sup>16</sup>	2 x 10 <sup>16</sup>	2 x 10 <sup>14</sup>	ASTM D257

Propriétés physiques						
DuPont™ Nomex® 410 - 0,08 mm						
Humidité		sec du four	50 %	65 %	95 %	
Dilatation						
En sens machine (SM)	SM	[%]	0	0,4	0,6	0,9
En sens transversal (ST)	ST		0	0,5	0,8	1,6
Absorption d'humidité		[%]	0	2,9	4,9	7,7

**Numéro d'article:** IRNNMdddd/www/llll  
exemple: IRNMY0100/005/0500

IRNNM numéro principal

0100 = 1,00 mm diamètre

005 = 0,05 mm épaisseur de paroi

0500 = 500 mm longueur

**Tubes Nomex® isolants, enroulés, non-rétractables, classe H (180 °C)**

*(Pas d'articles de stock)*

Tubes isolants et protectives, enroulés, non-rétractables pour des applications en classe thermique H.

- Livrable avec diamètre intérieur de 2,00 mm jusqu' à 200 mm. et épaisseur de paroi de 0,105 mm jusqu' à 0,8 mm.
- Enroulé de plusieurs couches en Nomex® 410
- Approprié à des applications en classe thermique H jusqu' à 180 °C
- Pour la distinction les tubes isolants, blancs sont disponibles avec un codage coloré.
- Le matériau est approuvé UL.
- Résistant aux agents chimiques et dissolvants.



Les tubes isolants, enroulés, non-rétractables en Nomex® 410 non-calandrés servent à l'isolation des connexions dans des moteurs électriques. À cause de leur haute rigidité diélectrique et résistance à la température les tubes isolants sont appliqués dans l'industrie aéronautique et automobile.

**Spécifications techniques**

**Propriétés: DuPont™ Nomex® 410**

<b>Propriétés électriques</b>					
Propriétés de film		50 µm (2 mil)	75 µm (3 mil)	125 µm (5 mil)	Méthode d'essai
Rigidité diélectrique (AC augmentation rapide)	V/mil]	430	550	680	ASTM D149*
Constante diélectrique avec 60 Hz		1,6	1,6	2,4	ASTM D3426

\*correspond à IEC 243-1, 9.1 avec exception distance des électrodes 50 mm.

<b>Propriétés physiques</b>					
Propriétés de film		50 µm	75 µm	125 µm	Méthode d'essai
Poids	[g/m <sup>2</sup> ]	41	63	116	ASTM D646
Densité	[g/m <sup>3</sup> ]	0,72	0,08	0,13	

<b>Propriétés mécaniques</b>						
Propriétés de film			50 µm	75 µm	125 µm	Méthode d'essai
Résistance à la traction						
En sens machine( SM)	SM	[N/cm]	39	65	137	ASTM D828
En sens transversal (ST)	ST		18	32	66	
	SM	[%]	9	11	15	ASTM D828
	ST		6	8	12	
Résistance à la propagation de déchirement (Elmendorf)	SM	[N]	0,8	1,2	3,4	TAPP1-414
	ST		1,6	2,3	5,2	
Résistance initiale au déchirement (Graves)	SM	[N]	11	16	33	TAPP1-414
	ST		6	8	17	
Rétraction à 300 °C	SM	[%]	2,2	1,1	0,9	ASTM D1004
	ST		0,1	0,0	0,0	

**Influence d'humidité aux propriétés de DuPont™ Nomex® 410**

<b>Propriétés électriques</b>					
DuPont™ Nomex® 410 - 0,25 mm				Méthode d'essai	
Humidité	sec du four	50 %	96 %		
Rigidité diélectrique (AC augmentation rapide)	[kV/mm]	33,5	32,1	30,7	ASTM D149
Constante diélectrique					
à 60 Hz		2,5	2,7	3,2	ASTM D150
à 1 KHz		2,3	2,6	3,1	
Facteur de pertes diélectriques					
à 60 Hz		$6 \times 10^{-3}$	$6 \times 10^{-3}$	$11 \times 10^{-3}$	
à 1 KHz		$13 \times 10^{-3}$	$14 \times 10^{-3}$	$25 \times 10^{-3}$	
Résistance transversale	[ $\Omega$ /cm]	$6 \times 10^{16}$	$2 \times 10^{16}$	$2 \times 10^{14}$	ASTM D257

<b>Propriétés physiques</b>						
DuPont™ Nomex® 410 - 0,08 mm						
Humidité		sec du four	50 %	65 %	95 %	
Dilatation						
En sens machine (SM)	SM	[%]	0	0,4	0,6	0,9
En sens transversal (ST)	ST		0	0,5	0,8	1,6
Absorption d'humidité		[%]	0	2,9	4,9	7,7

**Numéro d'article:** IRNNOddd/ww/l  
 exemple: IRNMY0100/005/0500  
 IRNNO numéro principal  
 0100 = 1,00 mm diamètre  
 005 = 0,05 mm épaisseur de paroi  
 0500 = 500 mm longueur

**Tubes Kapton® isolants, enroulés, non-rétractables, classe C (>200 °C)***(Pas d'articles de stock)*

Tubes isolants et protectives, enroulés, non-rétractables pour des applications en classe thermique C.

- Livrable avec diamètre de 1,60 mm jusqu'à 210 mm et épaisseur de paroi dès 0,028 mm.
- Excellents propriétés mécaniques et thermiques.
- Approprié à des applications en classe thermique C jusqu'à 250 °C
- La rigidité diélectrique reste conservée même à l'exposition au rayonnement.



Les tubes isolants, non-rétractables, enroulés de plusieurs couches en Kapton® sont extrêmement stables. Ils sont appliqués dans l'industrie spatiale, aéronautique et automobile dans des conditions les plus dures où une haute rigidité diélectrique et stabilité mécanique sont exigées malgré des épaisseurs de paroi minces.

**Spécifications techniques****Propriétés: DuPont™ Kapton® HN**

Propriétés électriques						
Propriétés		Valeur typique - film 25 µm			Condition d'essai	Méthode d'essai
		-195 °C	25 °C	200 °C		
À courte terme						
Rigidité diélectrique	[kV]	10,8	7,0	5,6	60 Hz	ASTM D 149-64
Constante diélectrique		---	3,5	3,0	1000 Hz	ASTM D 150-64T
Facteur de pertes diélectriques		---	0,003	0,002	1000 Hz	ASTM D 150-64T
Résistance transversale	[Ω/m]	---	10 <sup>16</sup>	10 <sup>12</sup>	---	ASTM D 257-61
Résistivité superficielle	[Ω /carré]	---	10 <sup>16</sup>	---	50% humidité relative	ASTM D 257-61
Tension de décharge couronne	[V]	---	465	---	50% humidité relative	ASTM D 1868-61T
Résistance d'isolation	[MΩ/F]	---	100000	---		mesuré avec condensateur 0,05 µF enroulé de film H 25 µm

<b>Propriétés physiques</b>						
Propriété		Valeur typique pour film 25 µm			Méthode d'essai	
		-195 °C	25° C	200 °C		
Résistance à la traction	(SM)	[kg/cm <sup>2</sup> ] [MPa]	2'450 241	1'750 172	1'200 117	ASTM D 882-64T
Seuil de plasticité	(SM)	[kg/cm <sup>2</sup> ] [MPa]	-	700 69	420 41	ASTM D 882-64T
Traction à l'allongement 5%	(SM)	[kg/cm <sup>2</sup> ] [MPa]	-	910 90	600 59	ASTM D 882-64T
Allongement à la rupture	(SM)	[ %]	2	70	90	ASTM D 882-64T
Module de traction	(SM)	[kg/cm <sup>2</sup> ] [MPa]	35'800 3'500	30'000 2'950	18'200 1'800	ASTM D 882-64T
Résistance au choc	(D)	[kg/cm ] [N/m ]	-	6 0,6	-	DuPont™ Pneumatic Impact Test
Résistance au pliage	(MIT)	cycles	-	10'000	-	ASTM D 2176-63T
Résistance à la propagation au déchirement (Elmendorf)		[g] [mN]	-	8 78	-	ASTM D 1922-61T
Résistance initiale au déchirement (Graves)		[g] [N]	-	510 5	-	ASTM D 1004-61
Essai de résistance à l'éclatement (Mullen)		[kg/cm <sup>2</sup> ] [kPa]	-	5,25 517	-	ASTM D 774-63T
Densité		[Mg/m <sup>2</sup> ]		1,42	-	ASTM D 1505-63T
Coefficient de frottement dynamique (film - film)			-	0,42	-	ASTM D 1894-63
Indice de réfraction (ligne Becke)			-	1,78	-	Encyclopaedic Dictionary of Physics, Volume 1
Grammage		[ m <sup>2</sup> /kg]	-	28	-	calculation

<b>Propriétés thermiques</b>				
Propriété	Valeur typique - film 25 µm		Condition d'essai	Méthode d'essai
Point de fusion	aucun			
Zero Strength Temperature <sup>*)</sup>	815 °C		1,4 kg/cm <sup>2</sup> (138 kPa) Chargement pendant 5 s	Hot Bar (DuPont™ Test)
Température de ramolissement	435 °C 525 °C		25 µm 50-125 µm	Weighted Probe on Heated Film (DuPont™ Test)
Coefficient d'expansion de chaleur	2,0 x 10 <sup>-5</sup> /K		-14 °C to 38 °C	ASTM D 696-44
Coefficient de conductibilité thermique	[cal] [cm]	3,72 x 10 <sup>-4</sup>	25 °C	Model TC-1 000 Twin Heatmeter Comparative Tester
	[cal] [cm]	[cm <sup>2</sup> ][s][°C][0,156W/m/K]	75 °C	
	[cal] [cm]	3,89 x 10 <sup>-4</sup> [cm <sup>2</sup> ][s][°C][0,163W/m/K]	200 °C	
Inflammabilité	auto-extinguible		-	
Thermoscellable	non		-	
Capacité calorifique	0,261 cal/g/°C (1092 J/kg/K)		40 °C	Calorimètr

			e différentiel
--	--	--	-------------------

<sup>1)</sup>Température à laquelle le film supporte une traction mécanique de 0,014 MPas ( 20 psi) pendant 5 s.

**Numéro d'article:** IRNKH dddd/www/llll  
exemple: IRNMY0100/005/0500  
IRNKH numéro principal  
0100 = 1,00 mm diamètre  
005 = 0,05 mm épaisseur de paroi  
0500 = 500 mm longueur

**Tubes Kapton®/Teflon® isolants, enroulés, non-rétractables, classe H (180 °C)**

*(Pas d'articles de stock)*

Tubes isolants, enroulés, non-rétractables pour des applications en classe thermique H.

- Livrable avec diamètre intérieur dès 1,60 mm. et épaisseur de paroi dès 0,075 mm.
- Composé de Kapton® et Teflon®.
- Approprié à des applications en classe thermique H jusqu'à 200 °C
- Les matériaux sont approuvés UL.
- Résistant aux produits chimiques et solvants.



Les tubes isolants non-rétractables, enroulés de plusieurs couches en Kapton® sont revêtus d'une couche en Teflon® et sont insensibles envers l'humidité. Ils sont appliqués dans l'industrie spatiale, aéronautique et automobile dans des conditions les plus dures où une haute rigidité diélectrique et stabilité mécanique sont exigés malgré des épaisseurs de paroi minces. La construction avec une soudure sans colle garantit que le produit ne contient que du polyamide et du Teflon®.

**Spécifications techniques**

**Propriétés: Kapton® FN**

Propriétés électriques						
Propriété FN	épaisseur Kapton®	[mm]	0,0127	0,0254	0,0508	0,0508
	épaisseur FEP		0,0127	0,0127	0,0127	0,0254
Rigidité diélectrique						
	Total	[V]	---	6'300	4'000	11'400
		[V/mil]	4'000	4'200	---	3'800
Constante diélectrique			---	3,0	----	3,1
Facteur de pertes diélectriques			---	0,0014	-	0,0011
Résistance transversale						
	25°C	[Ω-cm]	10 <sup>17</sup>	10 <sup>18</sup>	7 x 10 <sup>17</sup>	8 x 10 <sup>17</sup>
	200°C	[Ω-cm]	---	10 <sup>14</sup>	---	9 x 10 <sup>13</sup>

<b>Propriétés physiques</b>						
Propriété	épaisseur Kapton®	[mm]	0,0127	0,0254	0,0508	0,0508
	FN épaisseur FEP	[mm]	0,0127	0,0127	0,0127	0,0254
Résistance au déchirement (SM)						
	25°C	[psi]	15'000	17'000	25'000	17'000
	200°C		10'000	11'000	16'000	11'000
Traction à l'allongement 3% (SM)						
	25°C	[psi]	6'000	7'300	10'000	7'300
	200°C		5'000	4'000	8'000	4'000
Traction à l'allongement 5% (SM)						
	25°C	[psi]	---	9'000	---	9'000
	200°C		---	5'500	---	5'500
Allongement à la rupture (SM)						
	25°C	[%]	50	75	80	>80
	200°C		---	85	---	---
Module de traction (SM)						
	25°C	[psi]	---	320'000	---	320'000
	200°C		---	173'000	---	173'000
Résistance au choc à 25°C		[kg/cm]	---	7	---	14
		[kg/mil]	---	4,6	---	4,6
Résistance à la propagation au déchirement (Elmendorf)		[g]	---	20	---	---
		[g/mil]	7	13,5	12	---
Résistance initiale au déchirement (Graves)		[g]	---	650	---	---
		[g/mil]	---	435	---	---
Poids Polyimide		[%]	40	57	73	57
Poids FEP		[%]	60	43	27	43
Densité		[g/cm <sup>3</sup> ]	1,79	1,67	1,57	1,67

<b>Propriétés chimiques</b>						
Propriété	épaisseur Kapton®	[mm]	0,0254	0,0508	0,0508	
	FN épaisseur FEP		0,0127	0,0127	0,0254	
Absorption d'humidité bei 25°C						
(25°C) 50% humidité relative		[%]	0,8	0,8	0,8	
98% humidité relative		[%]	1,7	1,7	1,7	
Perméabilité à la vapeur d'eau						
		g/(100 in. <sup>2</sup> ) (24 h.	0,57	---	---	
		g/(100 in. <sup>2</sup> ) (24 h)/mil	0,85	---	---	

**Numéro d'article:** IRNKF dddd/www/llll  
 exemple: IRNMY0100/005/0500  
 IRNKF    numéro principal  
           0100    = 1,00 mm diamètre  
           005    = 0,05 mm épaisseur de paroi  
           0500    = 500 mm longueur