

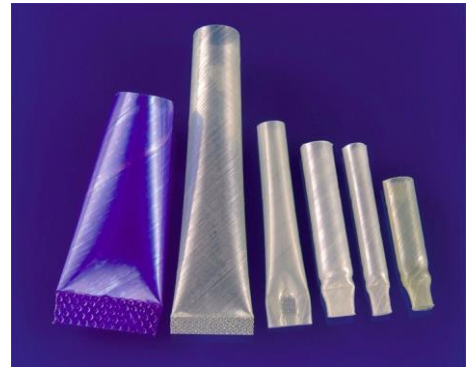
# Endkappen

## Mylar®-Endkappen, schrumpfend, Klasse B (130 °C)

(Kein Lagerartikel)

Kostengünstige Isolierung von Drahtenden in lackgetränkten Elektromotoren der Temperaturklasse B

- Zuverlässige Fixierung durch Schrumpfung um 35%.
- Innendurchmesser von 2,00 mm bis 60 mm.
- mit Wanddicken von 0,100 mm bis 0,350 mm lieferbar.
- Schnelles Aufschrumpfen innerhalb von 10 s.
- Vorzügliche Durchschlagsfestigkeit und Schlagzähigkeit.
- Aufbau aus sechs Schichten DuPont™ Mylar®-Folie.
- Die Folie ist UL approbiert.
- Beständig gegenüber den meisten Ölen und Kältemitteln.
- Geeignet für Anwendungen in der Temperaturklasse B bei Dauertemperaturen von 130°C.
- Erhältlich mit punktgeschweissten oder ultraschallgeschweissten Enden.



Die Mylar®-Endkappen isolieren und sichern elektrische Verbindungen in Elektromotoren, Kälteanlagen und anderen Anwendungen. Sie weisen eine hohe Durchschlagsfestigkeit und Schlagfestigkeit auf und sind auch für anspruchsvolle Anwendungen geeignet. Durch Anbringen von Endkappen können Kurzschlüsse durch Drahtreste vermieden werden. Die schrumpfenden Endkappen werden vor allem als Zweitisolierung in Wicklungen von gekapselten und auch offenen Elektromotoren verwendet.

### Technische Daten

Elektrische Eigenschaften der Basisfolie					
Eigenschaften der Basisfolie		Typischer Wert		Testbedingung	Testmethode
		16 HS Folie (16 µm)	37.5 HS Folie (37 µm)		
Durchschlagsfestigkeit	[kV]		> 3,5		ASTM D 149

Physikalische Eigenschaften der Basisfolie					
Eigenschaften der Basisfolie		Typischer Wert		Testbedingung	Testmethode
		16 HS Folie (16 µm)	37.5 HS Folie (37 µm)		
Reissfestigkeit					
LR QR	[Mpa]	160	190	Laufriichtung (LR)	ASTM D 882
		300	260	Querrichtung (QR)	ASTM D 882
Ergiebigkeit	[m <sup>2</sup> /k]	44,80	19,10		
Zugmodul					
LR QR	[Mpa]	1'750	2'100	LR	ASTM D 882
		4'900	3'600	QR	ASTM D 882
Dehngrenze					
LR QR	[%]	180	170	LR	ASTM D 882
		90	110	QR	ASTM D 882
Wasserdampf-durchlässigkeit	[g/m <sup>2</sup> /24 h]	40	15	38°C, 90% Relative Feuchtigkeit	ASTM F 1249
Sauerstoff-durchlässigkeit	[cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /24 h]	125	75	vor dem Schrumpfen	ASTM D 3985
		60-75	30-45	nach dem Schrumpfen	ASTM D 3985
Optische Eigenschaften					
Trübung	[%]	11,5	15		ASTM D 1003, Gardner Hazemeter

## Mylar®/Nomex®-Endkappen, schrumpfend, Klasse F (155 °C) (Kein Lagerartikel)

Kostengünstige Isolierung von Drahtenden in lackimprägnierten Elektromotoren der Temperaturklasse F.

- Zuverlässige Fixierung durch Schrumpfung um 35%.
- Lieferbar mit Innendurchmesser von 2,50 mm bis 65 mm und Wanddicken ab 0,240 mm.
- Schnelles Aufschumpfen innerhalb von 10 s.
- Vorzügliche Durchschlagsfestigkeit und Schlagfestigkeit.
- Aufbau aus fünfplagigem Verbund aus Dupont™ Mylar®- und Nomex®- Folien.
- Die Folien sind UL approbiert.
- Beständig gegenüber den meisten Ölen und Kältemitteln.
- Geeignet für Anwendungen in der Temperaturklasse F bei Dauertemperaturen von 155°C..



Die schrumpfenden Mylar®/Nomex®-Endkappen isolieren und sichern elektrische Verbindungen in Elektromotoren und anderen Anwendungen. Sie weisen eine hohe Durchschlagsfestigkeit und Schlagzähigkeit auf und sind auch für anspruchsvolle Anwendungen in der Temperaturklasse F geeignet. Sie ertragen kurzzeitig auch Temperaturen bis 160°C. Durch Anbringen von Endkappen können Kurzschlüsse durch Drahtreste vermieden werden. Sie werden vor allem in Wicklungen von gekapselten und auch offenen Elektromotoren verwendet.

### Technische Daten

#### Äusseres Laminat: DuPont™ Mylar®

Elektrische Eigenschaften				
Eigenschaften der Basisfolie		Typischer Wert	Testbedingung	Testmethode
		37.5 HS Folie (37 µm)		
Durchschlagsfestigkeit	[kV]	> 3,5		ASTM D 149

Physikalische Eigenschaften				
Eigenschaften der Basisfolie		Typischer Wert	Testbedingung	Testmethode
		37.5 HS film (37 µm)		
Reissfestigkeit				
	LR [Mpa]	190	Laufriichtung (LR)	ASTM D 882
	QR ]	260	Querrichtung (QR)	ASTM D 882
Ergiebigkeit	[(m <sup>2</sup> /kg)]	19,10		
Zugmodul				
		2'100	LR	ASTM D 882
		3'600	QR	ASTM D 882
Dehngrenze	[(%)]	170	LR	ASTM D 882
		110	QR	ASTM D 882
Wasserdampf-durchlässigkeit	[g/m <sup>2</sup> /24 h]	15	38°C, 90% Relative Feuchtigkeit	ASTM F 1249
Sauerstoff-durchlässigkeit	[cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /24 h]	75	vor dem Schrumpfen	ASTM D 3985
		30-45	nach dem Schrumpfen	ASTM D 3985

Optische Eigenschaften		
Eigenschaften der Basisfolie	Typischer Wert	Testmethode
Schmelzpunkt	253-255°C (526-528K)	ASTM D 3148-82

## Inneres Laminat: DuPont™ Nomex® Grade 411

Elektrische Eigenschaften				
Eigenschaften der Folie	Foliendicke		Testbedingung	Testmethode
	0,130 mm	0,180 mm		
Durchschlagsfestigkeit [kV/mm]	12	12	AC steiler Anstieg	ASTM D 149
Dielektrizitätskonstante	1,3	1,3	1000 Hz	ASTM D 150
Verlustfaktor	0,005	0,005	10009 Hz	ASTM D 150

Physikalische Eigenschaften				
Eigenschaften der Folie		Typischer Wert	Testbedingung	Testmethode
Zugfestigkeit				
LR	[N/cm]	17	28	ASTM D 828-60
QR		9	17	ASTM D 828-60
Dehnung				
LR	[%]	3,5	3,5	ASTM D 828-60
QR		4,8	5	ASTM D 828-60

**Artikelnummer:** IESMNddd/ww/llll  
 Beispiel: IESMN0100/005/0050  
 IESMN = Stammnummer  
 0100 = 1,00 mm Innendurchmesser  
 005 = 0,05 mm Wanddicke  
 0050 = 50 mm Länge innen (ohne Überstand)

## Kapton®/ Nomex®-Endkappen, nicht schrumpfend, Kl. H (180 °C)(Kein Lagerartikel)

Endkappen, nicht schrumpfend, zur Isolierung in Lack imprägnierten Elektromotoren der Temperaturklasse H.

- Lieferbar mit Innendurchmesser ab 2,00 mm und mit Wanddicken ab 0,0350 mm.
- Fünflagiger Verbund aus DuPont™ Nomex® 411 und Kapton® ergibt eine hohe Durchschlagsfestigkeit und eine hohe mechanische Stabilität.
- Die Materialien sind UL approbiert.
- Geeignet für Anwendung der Temperaturklasse H bis 180 °C.



Die mehrschichtigen, nicht schrumpfenden Endkappen aus DuPont™ Kapton® Folie und Nomex® sind für die Anwendung in Lack getränkten Elektromotoren konzipiert. Zwei Lagen Nomex® Typ 411 bilden einen Verbund mit einer Schutzschicht aus drei Lagen Kapton®. Die unkalandrierte, innere Isolierung übernimmt während des Imprägnierens die Eigenschaften des Tränklacks und erhöht so die Durchschlagsfestigkeit und mechanische Stabilität der Endkappe. Der eingedrungene Tränklack sichert zudem die Endkappe in ihrer Position. Die Endkappen behalten ihre mechanischen und elektrischen Eigenschaften auch bei hohen Temperaturen. Die Ultraschallverschweissung der Endkappen ist chemisch beständig und trägt zur Robustheit des Produkts bei. Diese nicht schrumpfenden Endkappen sind sehr geeignet für die Verwendung bei Serienproduktion, wo einfache Verarbeitung erforderlich ist. Sie werden vor allem in Elektromotoren, der Luftfahrt und der Automobilindustrie eingesetzt.

### Technische Daten

#### Eigenschaften: DuPont™ Kapton® HN

Elektrische Eigenschaften						
Eigenschaft	Typischer Wert (25 µm)			Testbedingung	Testmethode	
	-195 °C	25 °C	200 °C			
kurzzeitig						
Durchschlagsfestigkeit [kV]	10,8	7,0	5,6	60 Hz	ASTM D 149-64	
Dielektrizitätskonstante	-	3,5	3,0	1000 Hz	ASTM D 150-64T	
Verlustfaktor	-	3	2	1000 Hz	ASTM D 150-64T	
Durchgangswiderstand [Ω/m]	-	10 <sup>16</sup>	10 <sup>12</sup>	-	ASTM D 257-61	
Oberflächenwiderstand [Ω pro Quadrat]	-	10 <sup>16</sup>	-	50% Relative Feuchtigkeit	ASTM D 257-61	
Coronaentladespannung [V]	-	465	-	50% Relative Feuchtigkeit	ASTM D 1868-61T	
Isolationswiderstand [MΩ/F]	-	100000	-		gemessen mit aus 25 µm H Folie gewickeltem Kondensator 0,05 µF	

Physikalische Eigenschaften						
Eigenschaft		Typischer Wert für Folie 25 $\mu\text{m}$			Testmethode	
		-195°C	25°C	200°C		
Reissfestigkeit	(LR)	[kg/m <sup>2</sup> ] [MPa]	2450 241	1750 172	1200 117	ASTM D 882-64T
Streckgrenze	(LR)	[kg/m <sup>2</sup> ] [MPa]	-	700 69	420 41	ASTM D 882-64T
Zug für 5% Dehnung	(LR)	[kg/m <sup>2</sup> ] [MPa]	-	910 90	600 59	ASTM D 882-64T
Dehngrenze	(LR)	[%]	2	70	90	ASTM D 882-64T
Zugmodul	(LR)	[kg/cm <sup>2</sup> ] [MPa]	35'800 3'500	30'000 2'950	18'200 1'800	ASTM D 882-64T
Schlagfestigkeit	(D)	[kg/cm] [N/m]	-	6 0,6	-	DuPont™ Pneumatic Impact Test
Faltbeständigkeit	(MIT)	Zyklen	-	10'000	-	ASTM D 2176-63T
Weiterreissfestigkeit (Elmendorf)			-	878	-	ASTM D 1922-61T
Einreissfestigkeit (Graves)		[g] [N]	-	510 5	-	ASTM D 1004-61
Berstprüfung (Mullen)		[kg/cm <sup>2</sup> ] [kPa]	-	5,25 517	-	ASTM D 774-63T
Dichte		[Mg/m <sup>2</sup> ]		1,42	-	ASTM D 1505-63T
Gleitreibungskoeffizient (Folie zu Folie)			-	0,42	-	ASTM D 1894-63
Brechungsindex (Becke Line)			-	1,78	-	Encyclopaedic Dictionary of Physics, Volume 1
Flächengewicht		[m <sup>2</sup> /kg]	-	28	-	Berechnung

Thermische Eigenschaften			
Eigenschaft	Typischer Wert für Folie 25 $\mu\text{m}$	Testbedingung	Testmethode
Schmelzpunkt	kein		
Zero Strength Temperature <sup>*)</sup>	815°C	1,4 kg/cm <sup>2</sup> (138 kPa) Belastung während 5 s	Hot Bar (DuPont™ Test)
Erweichungstemperatur	435°C 525°C	25 $\mu\text{m}$ 50-125 $\mu\text{m}$	Weighted Probe on Heated Film (DuPont™ Test)
Wärmeausdehnungs- koeffizient	2,0 x 10 <sup>-5</sup> /K	-14°C to 38°C	ASTM D 696-44
Wärmeleit- koeffizient [cal]) cm]	3,72x10 <sup>-4</sup> [cm <sup>2</sup> ][s][°C] [0,156W/m/K]	25 °C	Model TC-1 000
	3,89x10 <sup>-4</sup> [(cm <sup>2</sup> )[s][°C] [0,163W/m/K]	75 °C	Twin Heatmeter
	4,26x10 <sup>-4</sup> [cm <sup>2</sup> ][s][°C] [0,178W/m/K]	200 °C	Comparitive Tester
Entflammbarkeit	selbstverlöschend	-	
heissiegelfähig	nein	-	
Wärmekapazität	0,261 cal/g/°C (1092 J/kg/K)	40 °C	Differential Calorimeter

<sup>\*)</sup>Temperatur, bei welcher die Folie einen Zug von 0,014 MPas (20psi) während 5 s aushält.

## Inneres Laminat: DuPont™ Nomex® Grade 411

Elektrische Eigenschaften				
Eigenschaften der Folie	Foliendicke		Testbedingung	Testmethode
	0,130mm	0,180mm		
Durchschlagsfestigkeit [kV/mm]	12	12	AC steiler Anstieg	ASTM D 149
Dielektrizitätskonstante	1,3	1,3	1000 Hz	ASTM D 150
Verlustfaktor	0,005	0,005	1000 Hz	ASTM D 150

Physikalische Eigenschaften				
Eigenschaften der Folie		Typischer Wert	Testbedingung	Testmethode
Reissfestigkeit				
MD	[N/cm]	17	28	ASTM D 828-60
TD		9	17	ASTM D 828-60
Dehngrenze				
MD	[%]	3,5	3,5	ASTM D 828-60
TD		4,8	5	ASTM D 828-60

**Artikelnummer:** IENKNdddd/www/llll  
 Beispiel: IENKN0100/005/0050  
 IENKN = Stammnummer  
 0100 = 1,00 mm Innendurchmesser  
 005 = 0,05 mm Wanddicke  
 0050 = 50 mm Länge innen (ohne Überstand)