3M Electrical Markets Division

Lösungen für die produzierende Elektro- und Elektronik-Industrie







Forschung und Innovation für die komplexen Anforderungen in der Elektroindustrie

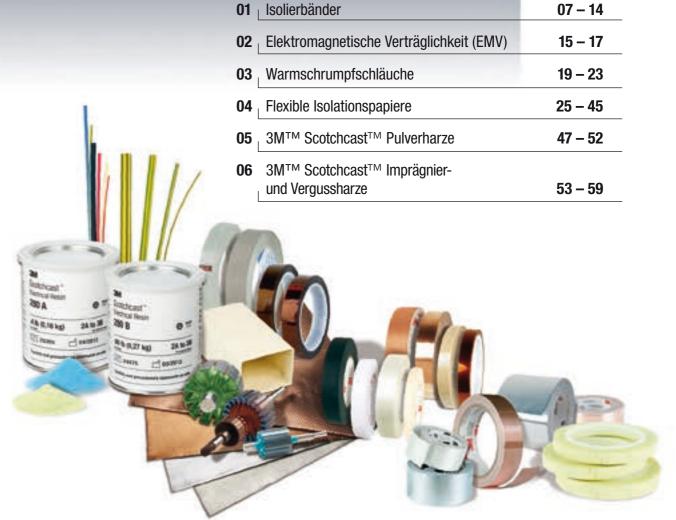
3M gehört weltweit zu den größten Herstellern von Isolationsmaterialien und blickt auf jahrzehntelange Erfahrung in der Entwicklung von Produkten für die Elektroindustrie zurück.

Über 8.000 Forscher, Wissenschaftler und Techniker arbeiten für 3M. Jährlich investiert das Unternehmen weit über eine Milliarde US-Dollar in Forschung und Entwicklung, im intensiven Austausch und in der Zusammenarbeit mit seinen Kunden.

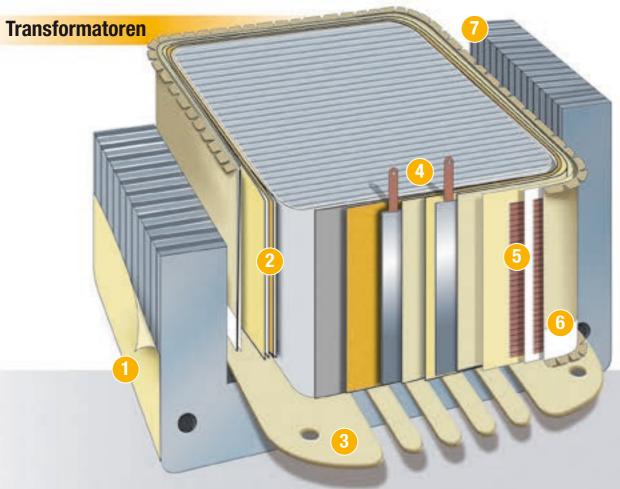
Befestigen Bündeln

So individuell Ihre Anforderungen auch sind, so vielfältig sind die Produktlösungen, die 3M entwickelt. Bei der Umsetzung Ihrer Projekte unterstützt 3M Sie mit einem globalen Netzwerk aus Entwicklung, Produktion und Vertrieb.

Kennzeichnen Abschirmen



Vielfältige Lösungen für die Aufgaben von heute und morgen



1	Deckbandagierung	Isolierbänder Flexible Isolationspapiere	7 – 14 25 – 45
2	Zwischenlagenisolation	Isolierbänder Flexible Isolationspapiere	7 – 14 25 – 45
3	Grund- und Erdungsisolation	Flexible Isolationspapiere	25 – 45
4	End- und Anfangsdrahtfixierung	Isolierbänder Warmschrumpfschläuche Flexible Isolationspapiere	7 – 14 19 – 23 25 – 45
5	Schutz und Imprägnierung von Kupferwicklungen	Scotchcast™ Pulverharze Scotchcast™ Imprägnier- und Vergussharze	47 – 52 53 – 59
6	Randisolation	Isolierbänder Flexible Isolationspapiere	7 – 14 25 – 45
7	Verguss und Imprägnierung	Scotchcast [™] Imprägnier- und Vergussharze	53 – 59

Mit einem umfangreichen Portfolio qualitativ hochwertiger Produkte bietet 3M den Entwicklern und Herstellern elektrischer Komponenten die fundierte Unterstützung zur Lösung ihrer täglichen Herausforderungen.

Speziell im Bereich der Transformatoren- und Motorenherstellung verfügt 3M über eine langjährige Kompetenz und eine Vielzahl von Isolationsmaterialien, die in unterschiedlichsten Anwendungen zum Einsatz kommen.







1 Isolierbänder

3M™ Elektro-Isolierbänder ermöglichen den erforderlichen Ausgleich zwischen elektrischen und mechanischen Eigenschaften und sind für die Isolation von stromführenden Teilen unerlässlich.

3M™ Klebebänder zeichnen sich durch besonders gleichmäßiges Abrollverhalten aus und weisen in der Anwendung kein Flagging auf, wodurch ein

sicheres Verkleben des Bandes auf der Oberfläche ermöglicht wird. Die einfache Handhabung trägt durch die Einsparung von Zeit und Material erheblich zur Produktivitätssteigerung bei. Das 3M Portfolio umfasst eine große Auswahl an Trägermaterialien und Klebstoffen, um verschiedenste Anforderungen passgenau zu erfüllen.

Technische Eigenschaften im Überblick

	Produktbezeichnung	Durchschlagsspannung	Temperaturbeständigkeit*	Klebkraft (N/10 mm)	Reißkraft (N/10 mm)
9	Glasgewebebänder	max. 3.000 V	max. 200 °C	max. 4,4	max. 314
0	Polyesterlaminate	max. 8.500 V	max. 130 °C	max. 8,7	max. 141
0	Acetatgewebebänder	max. 2.500 V	max. 105 °C	max. 4,4	max. 70
0	Epoxid-Folien	max. 8.000 V	max. 155 °C	max. 4,9	max. 79
0	Glasfaserverstärkte Polyesterfolien	max. 5.500 V	max. 155 °C	max. 6	max. 525
•	Papierbänder	max. 2.500 V	max. 105 °C	max. 5,5	max. 53
0	Polyimid-Folien	max. 7.500 V	max. 180 °C	max. 3,8	max. 53
0	PTFE-Folien	max. 15.000 V	max. 180 °C	max. 3,8	max. 79
•	PVC-Folien	max. 12.000 V	max. 105 °C	max. 3,0	max. 35
•	Polyesterfolien	max. 7.000 V	max. 130 °C	max. 6,5	max. 88

^{*}Die aufgeführte Temperaturbeständigkeit ist ein von 3M empfohlener Wert für den kontinuierlichen langfristigen Einsatz; gemäß UL®-Klassifikationen.

1.1 Glasgewebebänder

Produkttypen:

27 | 69 | 79



Merkmale:

- Maximale Temperaturbeständigkeit bis 200 °C
- Besonders einreißfest
- Hervorragende Absorbtion von Harzen und Lacken
- Abriebfest für dauerhaften Einsatz
- Elastisch für optimale Oberflächenanpassung

	Produkt- bezeichnung	Produkt- beschreibung	Beschreibung des Trägermaterials	Klebstoff*	Temperatur- beständigkeit** (°C)	Gesamtdicke (mm)	Durchschlags- spannung (V)	Isolationswiderstand (MΩ)	Reißkraft (N/10 mm)	Reißdehnung (%)	Elektrolytischer Korrosionsfaktor	Klebkraft auf Stahl- platte (N/10 mm)	UL® 510 Flammwidrigkeit	CTI Materialgruppe
-	91 ② 27	Einreißfest, elastisch, abriebfest; Anwendung: Kabelbefestigung, Deckbandagen bei Spulen und Transformatoren, Enden- und Überkreuz- isolation — bedruckbar —	Glasge- webe	KW	130	0,18	3.000	4,5 x 10 ⁴	262	5	0,9	3,3	-	1
	91 @ 69	Einreißfest, elastisch; flammwidriger Klebstoff für Einsatz bei hohen Temperaturen; Anwendung: Kabelbefestigung, Deckbandagen bei Spulen und Transformatoren, Endenund Überkreuzisolation — bedruckbar —	Glasge- webe	S	200	0,18	3.000	4,8 x 10 ⁴	314	5	0,9	4,4	Ja	ı
	91 79	Einreißfest, elastisch, lösungsmittelbeständig; Anwendung: Kabelbefestigung, Deckbanda- gen bei Spulen und Transformatoren, Enden- und Überkreuzisolation — bedruckbar —	Glasge- webe	А	155	0,18	3.000	2,7 x 10 ²	262	5	0,9	3,3	-	I

1.2 Polyesterlaminate

Produkttypen:

44 | 44D-A 44T-A | 55



Merkmale:

- Maximale Temperaturbeständigkeit bis 130 °C
- Dauerhaft robust
- Besonders durchstoßfest durch Materialkombination von Polyesterfolie und Polyestervlies
- Unterschiedliche Materialstärken für hohen mechanischen Schutz und verschiedene Spannungsfestigkeiten

	Produkt- bezeichnung	Produkt- beschreibung	Beschreibung des Trägermaterials	Klebstoff*	Temperatur- beständigkeit** (°C)	Gesamtdicke (mm)	Durchschlags- spannung (V)	Isolationswiderstand (MΩ)	Reißkraft (N/10 mm)	Reißdehnung (%)	Elektrolytischer Korrosionsfaktor	Klebkraft auf Stahl- platte (N/10 mm)	UL® 510 Flammwidrigkeit	CTI Materialgruppe
	FLL 	Durchstoßfest, ausgezeichnete elektrische Eigenschaften, robust, elastisch; Anwendung: Befestigung und Bandagieren von Motoren und Formspulen	Laminat aus Poly- esterfolie & -vlies	KW	130	0,14	5.500	1 x 10 ⁶	70	50	1,0	6,6	-	1
2	44D- A	Verstärktes Klebeband mit guter Kriech- stromfestigkeit zur Randisolation (Margin- Tape) bei Transformatoren	Laminat aus Poly- esterfolie & -vlies	А	130	0,30	6.000	1 x 10 ⁶	70	20	1,0	3,8	-	
- 4-	91 44T- A	Verstärktes Klebeband mit guter Kriech- stromfestigkeit für Randisolation (Margin- Tape) bei Transformatoren	Laminat aus Poly- esterfolie & -vlies	А	130	0,45	8.500	1 x 10 ⁶	141	20	1,0	4,9	-	I
= ħ -	55	Reißfest, durchstoßfest, abriebfest; Anwendung: Deckbandage bei Spulen, Positionieren von Anschlussdrähten, Enden- und Überkreuzisolation	Laminat aus Poly- esterfolie & -vlies	KW	130	0,19	6.000	> 1 x 10 ⁶	62	30	1,0	8,7	-	ı

Klebstoff: A: Acrylklebstoff, KW: Wärmehärtender Kautschukklebstoff, S: Slilkonklebstoff
 Die aufgeführte Temperaturbeständigkeit ist ein von 3M empfohlener Wert für den kontinuierlichen langfristigen Einsatz; gemäß UL®-Klassifikationen.

Klebstoff: A: Acrylklebstoff, KW: Wärmehärtender Kautschukklebstoff, S: Silikonklebstoff
 Die aufgeführte Temperaturbeständigkeit ist ein von 3M empfohlener Wert für den kontinuierlichen langfristigen Einsatz; gemäß UL®-Klassifikationen.

1.3 Acetatgewebebänder

Produkttypen:

11 | 28





Merkmale:

- Maximale Temperaturbeständigkeit bis 105 °C
- Glattes seidiges Material für ästhetische Oberflächen
- Elastisch für optimale Oberflächenanpassung
- Manuelle Applikation möglich durch einfaches Abtrennen per Hand

	Produkt- bezeichnung	Produkt- beschreibung	Beschreibung des Trägermaterials	Klebstoff*	Temperatur- beständigkeit** (°C)	Gesamtdicke (mm)	Durchschlags- spannung (V)	Isolationswiderstand (MΩ)	Reißkraft (N/10 mm)	Reißdehnung (%)	Elektrolytischer Korrosionsfaktor	Klebkraft auf Stahl- platte (N/10 mm)	UL® 510 Flammwidrigkeit	CTI Materialgruppe
	11	Elastisch; Anwendung: Deckbandage von Spulen; Farbe: schwarz – bedruckbar –	Acetat- gewebe	KW	105	0,18	2.000	2 x 10 ⁴	62	10	1,0	4,4	-	ı
_	28	Elastisch; Anwendung: Deckbandage von Spulen; Farbe: weiß – bedruckbar –	Acetat- gewebe	KW	105	0,20	2.500	2 x 10 ⁴	70	10	1,0	4,4	-	Ι

1.4 Epoxid-Folien

Produkttypen:

1 | Super 10 | Super 20



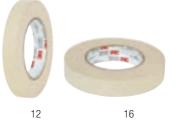
Merkmale:

- Maximale Temperaturbeständigkeit bis 155 °C
- Beständig gegenüber Ölen, Lösungsmitteln, Lötzinnabtropfungen
- Leichte Handhabung durch hohe Elastizität
- Flammhemmmend nach UL® 510

	Produkt- bezeichnung	Produkt- beschreibung	Beschreibung des Trägermaterials	Klebstoff*	Temperatur- beständigkeit** (°C)	Gesamtdicke (mm)	Durchschlags- spannung (V)	Isolationswiderstand (MΩ)	Reißkraft (N/10 mm)	Reißdehnung (%)	Elektrolytischer Korrosionsfaktor	Klebkraft auf Stahl- platte (N/10 mm)	UL® 510 Flammwidrigkeit	CTI Materialgruppe
_	91 @	Flammwidriges Trägermaterial, leichte Handhabung, hohe elektrische Durchschlagsfestigkeit, lösungsmittelbeständig; Anwendung: Äußere Lage bei Wickel- und Füllkondensatoren, Spulenabdeckung, Zwischenlagenisolation und Kabelbündelung – bedruckbar –	Epoxid- filmver- stärkte Polyester- folie	А	130	0,09	6.500	> 1 x 10 ⁶	53	120	1,0	4,4	Ja	-
_	Super 10	Robust, elastisch, beständig gegen Lötzinn- abtropfungen, hohe Durchstoßfestigkeit, gute elektrische Eigenschaften, leichte Handhabung; Anwendung: Spulen- abdeckung, Kabelbefestigung, Kabel- bündelung, Deckbandagen, Enden- und Überkreuzisolation bei Transformatoren	Epoxid- filmver- stärkte Polyester- folie	KW	155	0,13	8.000	> 1 x 10 ⁶	79	120	1,0	4,9	Ja	
_	Super 20	Robust, elastisch, beständig gegen Lötzinnabtropfungen, hohe Durchstoßfestigkeit, gute elektrische Eigenschaften, leichte Handhabung, lösungsmittelbeständig, hoher Scherwiderstand bei hohen Temperaturen; Anwendung: Spulenabdeckung, Kabelbefestigung, Kabelbündelung, Deckbandagen, Enden- und Überkreuzisolation bei Transformatoren — bedruckbar —	Epoxid- filmver- stärkte Polyester- folie	А	155	0,13	8.000	> 1 x 10 ⁶	79	120	1,0	3,3	Ja	

1.5 Papierbänder

Produkttypen: 12 | 16



Merkmale:

- Maximale Temperaturbeständigkeit bis 105 °C
- Gekreppte und glatte Oberflächenstruktur erhältlich
- Höhere Dehnbarkeit und Elastizität durch gekrepptes Trägermaterial

	Produkt- bezeichnung	Produkt- beschreibung	Beschreibung des Trägermaterials	Klebstoff*	Temperatur- beständigkeit** (°C)	Gesamtdicke (mm)	Durchschlags- spannung (V)	lsolationswiderstand (MΩ)	Reißkraft (N/10 mm)	Reißdehnung (%)	Elektrolytischer Korrosionsfaktor	Klebkraft auf Stahl- platte (N/10 mm)	UL® 510 Flammwidrigkeit	СП Materialgruppe
	12	Anwendung: Deckbandagen bei Spulen	Papier glatt	KW	105	0,14	2.000	> 1 x 10 ⁶	53	-	1,0	4,4	-	1
-	16	Elastisch; Anwendung: Deckbandagen bei Spulen, Wickelkopfbandage	Papier gekreppt	KW	105	0,23	2.500	> 1 x 10 ⁶	44	10	1,0	5,5	-	I

1.6 Glasverstärkte Polyesterfolien

Produkttypen:

46 | 1039 | 1046 1076 | 1139 | 1339



Merkmale:

- Maximale Temperaturbeständigkeit bis 155 °C
- Höchste Zug- und Einreißfestigkeit
- Lösungsmittelbeständige Varianten erhältlich (Acrylklebstoff)
- Für verbesserte Tränkfähigkeit mit Lacken und Harzen besonders
- Auch auf Papierbasis erhältlich, z. B. für ölgefüllte Transformatoren

	Produkt- bezeichnung	Produkt- beschreibung	Beschreibung des Trägermaterials	Klebstoff*	Temperatur- beständigkeit** (°C)	Gesamtdicke (mm)	Durchschlags- spannung (V)	lsolationswiderstand (MΩ)	Reißkraft (N/10 mm)	Reißdehnung (%)	Elektrolytischer Korrosionsfaktor	Klebkraft auf Stahl- platte (N/10 mm)	UL® 510 Flammwidrigkeit	CTI Materialgruppe
	91)	Hohe Zug- und Einreißfestigkeit, hohe Klebkraft Anwendung: Enddrahtbefestigung bei Spulen	Polyester- folie/ glasfaser- verstärkt	KW	130	0,177	5.500	3 x 10 ³	481	5	1,0	5,5	_	Ш
	91 65 1039	Lösungsmittelbeständig, Klebstoff mit hoher Scherfestigkeit, hohe Zugfestigkeit; geeignet für Befestigungsanwendungen, Bandagie- rung von Spulen	Polyester- folie/ glasfaser- verstärkt	А	130	0,177	5.500	1 x 10 ⁵	481	5	1,0	3,8	_	_
_	TA @ 1046	Lösungsmittelbeständig, Klebstoff mit hoher Scherfestigkeit, hohe Zugfestigkeit; geringe Dehnung, hohe Klebkraft; geeignet für Fixierung von Anfangsdrähten, Bandagierung von Spulen	Polyester- folie/ glasfaser- verstärkt	KW	130	0,177	5.500	3 x 10 ³	481	5	1,0	5,4	-	_
	91)	Lösungsmittelbeständig, Klebstoff mit hoher Scherfestigkeit, hohe Zugfestigkeit; für Befestigungen in ölgefüllten Transformatoren	Papier/ glasfaser- verstärkt	А	105	0,23	3.500	-	481	5	1,0	4,4	_	_
	1139	Lösungsmittelbeständig, hohe Zugfestigkeit; Anwendung: hochbelastbare Kabelbünde- lung; Befestigungen für Verstärkungen, für luft- und ölgefüllte Transformatoren	Polyester- folie/ glasfaser- verstärkt	А	155	0,165	5.500	-	394	6	-	3,8	-	-
	FL ⑤ 1339	Lösungsmittelbeständig, Klebstoff mit hoher Scherfestigkeit, zug- und einreißfest; geeig- net für Befestigungsanwendungen	Polyester- folie/ glasfaser- verstärkt	А	130	0,165	5.500	1 x 10 ⁵	481	5	1,0	3,8	-	I

^{*} Klebstoff: A: Acrylklebstoff, KW: Wärmehärtender Kautschukklebstoff, S: Silikonklebstoff

^{*} Klebstoff: A: Acrylklebstoff, KW: Wärmehärtender Kautschukklebstoff, S: Silikonklebstoff
** Die aufgeführte Temperaturbeständigkeit ist ein von 3M empfohlener Wert für den kontinuierlichen langfristigen Einsatz; gemäß UL®-Klassifikationen.

^{**} Die aufgeführte Temperaturbeständigkeit ist ein von 3M empfohlener Wert für den kontinuierlichen langfristigen Einsatz; gemäß UL®-Klassifikationen.

1.7 Polyimid-Folien

Produkttypen:

92 | 98C-1 1205 | 1218



Merkmale:

- Maximale Temperaturbeständigkeit bis 180 °C
- Besonders geeignet für Anwendungen mit hohen Temperaturschwankungen
- Leistungsstarke Kombination von mechanischen, elektrischen, thermischen und chemischen Eigenschaften
- Flammhemmend entsprechend UL® 510
- Sehr hohe Spannungsfestigkeit, auch bei hohen Temperaturen

	Produkt- bezeichnung	Produkt- beschreibung	Beschreibung des Trägermaterials	Klebstoff*	Temperatur- beständigkeit** (°C)	Gesamtdicke (mm)	Durchschlags- spannung (V)	Isolationswiderstand (MΩ)	Reißkraft (N/10 mm)	Reißdehnung (%)	Elektrolytischer Korrosionsfaktor	Klebkraft auf Stahl- platte (N/10 mm)	UL® 510 Flammwidrigkeit	CTI Materialgruppe
_	92	0,025 mm dicke Folie, robust, dünn, für den Einsatz bei hohen Temperaturen geeignet; Anwendung: Spulen, Kondensatoren und Kabelbündelungen, die hohen Temperaturen ausgesetzt werden – bedruckbar –	Polyimid- Folie	S	180	0,076	7.500	> 1 x 10 ⁶	53	55	1,0	2,8	Ja	IIIb
_	98C- 1	0,025 mm dicke Folie, robust, dünn, für den Einsatz bei hohen Temperaturen geeignet; Anwendung: Spulen, Kondensatoren und Kabelbündelungen, die hohen Temperaturen ausgesetzt werden – bedruckbar –	Polyimid- Folie	S	180	0,07	6.000	-	46	40	1,0	2,3	Ja	-
	1205	0,025 mm dicke Folie; lösungsmittelbeständige Version des Klebebandes Nr. 92	Polyimid- Folie	А	155	0,076	7.500	> 1 x 10 ⁶	53	55	1,0	3,8	Ja	IIIb
	1218	0,025 mm dicke Folie, robust, dünn, für den Einsatz bei hohen Temperaturen geeignet; Anwendung: Spulen, Kondensatoren, Kabelbündelungen und als Decklage für viele flexible Leiterplatten, die hohen Tempera- turen ausgesetzt werden – bedruckbar –	Polyimid- Folie	А	180	0,076	6.000	> 1 x 10 ⁶	53	55	1,0	2,1	Ja	IIIb

1.8 PTFE-Folien

Produkttypen: 60 | 61 | 62







- Maximale Temperaturbeständigkeit bis 180 °C
- Hervorragende dielektrische Durchschlagsfestigkeit bis zu 15kV
- Besonders hohe Elastizität von bis zu 300%
- Niederenergetische Oberfläche gegen Haftung von Schmutz, Klebstoffen und Harzen
- Folie auch mit haftfähiger Rückseite erhältlich

Produkt- bezeichnung	Produkt- beschreibung	Beschreibung des Trägermaterials	Klebstoff*	Temperatur- beständigkeit** (°C)	Gesamtdicke (mm)	Durchschlags- spannung (V)	Isolationswiderstand (MΩ)	Reißkraft (N/10 mm)	Reißdehnung (%)	Elektrolytischer Korrosionsfaktor	Klebkraft auf Stahl- platte (N/10 mm)	UL® 510 Flammwidrigkeit	CTI Materialgruppe
60	0,056 mm dicke Folie, beständige physi- kalische und elektrische Eigenschaften in nahezu allen gängigen Temperaturbereichen; Anwendung: Spulen, Kondensatoren und Kabelbündelungen, die hohen Temperaturen ausgesetzt sind	PTFE- Folie	S	180	0,102	9.500	> 1 x 10 ⁶	35	200	1,0	3,2	Ja	I
61	0,127 mm dicke Folie; für ähnliche Anwendungsbereiche wie Klebeband Nr. 60; Anwendung überall dort, wo eine hohe elektrische Durchschlagfestigkeit erforderlich ist	PTFE- Folie	S	180	0,178	15.000	> 1 x 10 ⁶	79	300	1,0	3,8	Ja	1
62	0,056 mm dicke Folie, haftfähige Rückseite für eine höhere Klebkraft auf das eigene Trägermaterial und für eine bessere Haftung von Harzen und Lacken; geeignet für Anwendungen wie Klebeband Nr. 60 – bedruckbar –	PTFE- Folie	S	180	0,102	9.500	> 1 x 16 ⁶	35	200	1,0	3,2	Ja	1

Klebstoff: A: Acrylklebstoff, KW: Wärmehärtender Kautschukklebstoff, S: Silikonklebstoff

1.9 PVC-Folien

Produkttypen:

Scotch® 22 | Scotch® Super 33+ Scotch® 35 | Scotch® Super 88



Merkmale:

- PVC-Klebebänder für elektrische Allzweckisolierung und Kabelmantel-
- Exzellente Klebkraft und Elastizität auch bei Minustemperaturen
- Einsatz von Scotch® 35 zur Farbkodierung

	Produkt- bezeichnung	Produkt- beschreibung	Beschreibung des Trägermaterials	Klebstoff*	Temperatur- beständigkeit** (°C)	Gesamtdicke (mm)	Durchschlags- spannung (V)	Isolationswiderstand (MΩ)	Reißkraft (N/10 mm)	Reißdehnung (%)	Elektrolytischer Korrosionsfaktor	Klebkraft auf Stahl- platte (N/10 mm)	UL® 510 Flammwidrigkei	CTI Materialgruppe
	otch®	Professionelles Elektro-Isolierband, Anwendung überall dort, wo große mecha- nische Festigkeit und Abriebbeständigkeit erforderlich sind, z.B. zur Isolation von Außen- anwendungen und Kabelmantelreparaturen	PVC	K	80	0,25	12,000	> 1 x 10 ⁶	35	200	1,0	2,7	Ja	-
So	cotch® Super 33+	Professionelles Elektro-Isolierband für Anwendungen bis 1 kV, faltenfreies Umwickeln auch bei Größenversatz, hohe Abriebfestigkeit, ausgezeichnete Beständig- keit gegen Feuchtigkeit, Laugen, Säuren und Kupferkorrosion, UV-beständig	PVC	K	105	0,18	8.750	> 1 x 10 ⁶	26	250	1,0	3,0	Ja	-
	cotch®	Farbkodierklebeband, lichtbeständige Farben, verschleiß- und wetterfest; Anwendung: Phasenidentifikation, farbliche Kennzeichnung von Leitungs- und Rohrsystemen, Kennzeichnung von Sicherheitsbereichen	PVC farbig	K	90	0,18	8.750	> 1 x 10 ⁶	35	225	-	2,7	Ja	-
		Professionelles Elektro-Isolierband für Anwendungen bis 1 kV, dicke Materialstärke für												

105 0,22

Merkmale:

auf engstem Raum

 $| 10.000 | > 1 \times 10^6 | 35$

 Maximale Temperaturbeständigkeit bis 130 °C Besonders dünne und elastische Folie für Anwendungen

• Flammhemmende, halogenfreie und doppelseitig klebende

Hohe dielektrische Spannungsfestigkeit

• Besonders reiß – und abriebfest

Variante erhältlich (1388, 75)

250

88 UV-beständig

schnelleres Wickeln, hohe Abriebfestigkeit,

Scotch® ausgezeichnete Beständigkeit gegen Feuch-Super tigkeit, Laugen, Säuren und Kupferkorrosion,

1.10 Polyesterfolien

Produkttypen:

5 | 54 | 56 | 57 | 58 | 74 | 75 1318-1 | 1318-2 | 1350F-1 1350F-2













^{**} Die aufgeführte Temperaturbeständigkeit ist ein von 3M empfohlener Wert für den kontinuierlichen langfristigen Einsatz; gemäß UL®-Klassifikationen.

Klebstoff: A: Acrylklebstoff, KW: Wärmehärtender Kautschukklebstoff, S: Silikonklebstoff

^{**} Die aufgeführte Temperaturbeständigkeit ist ein von 3M empfohlener Wert für den kontinuierlichen langfristigen Einsatz; gemäß UL®-Klassifikationen.

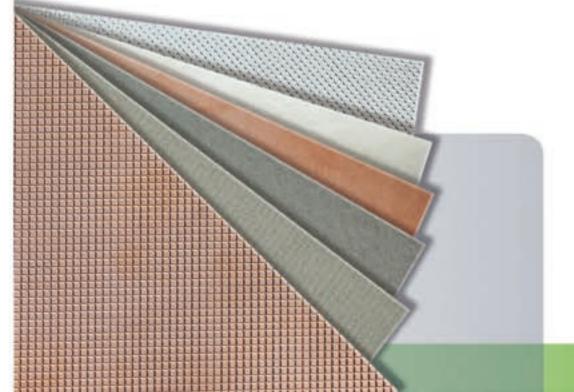
1.11 Polyesterfolien

:	Produkt- bezeichnung	Produkt- beschreibung	Beschreibung des Trägermaterials	Klebstoff*	Temperatur- beständigkeit** (°C)	Gesamtdicke (mm)	Durchschlags- spannung (V)	Isolationswiderstand (MΩ)	Reißkraft (N/10 mm)	Reißdehnung (%)	Elektrolytischer Korrosionsfaktor	Klebkraft auf Stahl- platte (N/10 mm)	UL® 510 Flammwidrigkeit	CTI Materialgruppe
	₩@	0,025 mm dicke, transparente Folie, lösungsmittelbeständig; Anwendung: Fixieren von Anschlussdrähten allgemein, visuelle Prüfung der richtigen Kontaktbele- gung der Anschlussdrähte wird ermöglicht	Polyester- folie	А	130	0,06	5.500	> 1 x 10 ⁶	44	100	1,0	3,8	-	I
	11 	0,025 mm dicke, transparente Folie; Anwendung: Feindrahtspulen, visuelle Prüfung der richtigen Kontaktbelegung der Anschlussdrähte wird ermöglicht	Polyester- folie	KW	130	0,06	5.500	> 1 x 10 ⁶	44	100	1,0	5,0	-	ı
	™ ⑤ 56	0,025 mm dicke Folie; Anwendung: Zwischenlagenisolation und Deckbandage bei Spulen für Anwendungen bis 130 °C	Polyester- folie	KW	130	0,06	5.500	> 1 x 10 ⁶	44	100	1,0	5,5	_	1
	11 	0,056 mm dicke Folie; Anwendung: Deck- bandage bei Spulen, Zwischenlagenisolation, bei der hohe elektrische Durchschlagsfestig- keit gefordert ist	Polyester- folie	KW	130	0,08	7.000	> 1 x 10 ⁶	88	110	1,0	6,5	-	ı
9	™ © 58	0,056 mm dicke Folie; Anwendung: Deck- bandage bei Spulen, Zwischenlagenisolation, bei der hohe elektrische Durchschlagsfestig- keit gefordert ist	Polyester- folie	KW	130	0,08	7.000	>1x10 ⁶	85	110	1,0	6,5	-	I
9	™	0,0127 mm dicke Folie, elastisch, bietet sehr gute elektrische Eigenschaften für Spulen- anwendungen, auch geeignet, wenn wenig Platz vorhanden ist	Polyester- folie	KW	130	0,02	3.500	> 1 x 10 ⁶	21	100	1,0	2,2	_	I
_9	11 	0,025 mm dicke Folie, doppelseitiges Klebe- band; Anwendung: Zwischenlagenisolation, bei der beidseitig eine gute Haftung erforderlich ist	Polyester- folie	KW	130	0,10	6.500	> 1 x 10 ⁶	44	100	1,0	4,9	_	I
	11 6 318-1	0,025 mm dicke Folie mit flammwidrigem Klebstoff, besonders beständig gegen "Flagging" und Lösungsmittel; Anwendung: Deckbandage bei Spulen und Konden- satoren; erhältlich in gelb, weiß und schwarz – bedruckbar –	Polyester- folie	А	130	0,06	5.500	> 1 x 10 ⁶	44	100	1,0	3,3	-	***
	11 3 18-2	0,056 mm dicke Folie mit flammwidrigem Klebstoff, besonders beständig gegen "Flagging" und Lösungsmittel; Anwendung: Deckbandage bei Spulen und Konden- satoren; erhältlich in gelb, weiß und schwarz – bedruckbar –	Polyester- folie	А	130	0,083	7.000	> 1 x 10 ⁶	88	110	1,0	3,3	-	***
	№ © 350F-1	0,025 mm dicke Folie mit flammwidrigem Klebstoff, besonders beständig gegen "Flagging" und Lösungsmittel; Anwendung: Deckbandage bei Spulen und Konden- satoren; erhältlich in gelb, schwarz und weiß – bedruckbar –	Polyester- folie	А	130	0,06	5.500	> 1 x 10 ⁶	44	100	1,0	3,3	Ja	***
	№ ② 350F-2	0,056 mm dicke Folie mit flammwidrigem Klebstoff, besonders beständig gegen "Flagging" und Lösungsmittel; Anwendung: Deckbandage bei Spulen und Konden- satoren; erhältlich in schwarz, weiß und gelb – bedruckbar –	Polyester- folie	А	130	0,083	7.000	> 1 x 10 ⁶	88	110	1,0	3,3	Ja	***



3M[™] EMV-Abschirmbänder sind hervorragend geeignet für Anwendungen, die einen zuverlässigen elektrischen Kontakt benötigen, vor allem zur EMV/RFI-Abschirmung, Erdung und zur Vermeidung elektrostatischer Aufladung.

3M ist führend auf dem Gebiet der Abschirmbänder und gehört zu den Pionieren der Herstellung von Metallfolien mit leitfähigem Klebstoffsystem. Heute werden $3M^{\text{TM}}$ EMV-Bänder weltweit erfolgreich in Testlaboratorien für die Entwicklung von Prototypen sowie elektronischen Designs eingesetzt.



Klebstoff: A: Acrylklebstoff, KW: Wärmehärtender Kautschukklebstoff, S: Silikonklebstoff
 Die aufgeführte Temperaturbeständigkeit ist ein von 3M empfohlener Wert für den kontinuierlichen langfristigen Einsatz; gemäß UL®-Klassifikationen.

^{***} Typ 1318-1 und 1318-2: gelb = CTI Gruppe I, weiss = CTI Gruppe II, schwarz = CTI Gruppe III
Typ 1350F-1: gelb = CTI Gruppe II, weiss und schwarz = CTI Gruppe III
Typ 1350F-2: gelb, weiss und schwarz = CTI Gruppe III

2 Elektrisch leitfähige Gewebebänder, Kupfer- und Aluminiumfolien

Elektronische Geräte und Komponenten stören unter Umständen andere Komponenten und andere elektronische Geräte. Um diese Störungen zu reduzieren oder auch ganz zu eliminieren, werden elektrisch leitfähige Gewebebänder zu Abschirm- und zu Erdungszwecken eingesetzt.

2.1 Elektrisch leitfähige Gewebebänder





Merkmale:

- Mit Kupfer-Nickel bzw. Nickel beschichtete Polymerfaser
- Hohe Flexibilität zur Anpassung an nicht reguläre Oberflächen wie z. B. Kahelhäume
- Elektrisch leitfähiger Acrylatklebstoff

Produkt-Typ	Serie	Material	Klebstoff	Gesamt- dicke in mm	Anwendung / Merkmale	Elektrischer Widerstand in mΩ	Klebkraft in N/cm
Gewebeband	2191FR	Polyestergewebe Nickel-Kupfer- Beschichtung	Acryl leitfähig	0,140	Leicht, flexibel, oxidationsbeständig. Sehr gute Erdungs- und Abschirmleistung. Sehr gute Stanzbarkeit.	3	2,1
Gewebeband	CN3190	Polyestergewebe Nickel-Kupfer- Beschichtung	Acryl leitfähig	0,110	Leicht, flexibel, oxidationsbeständig. Sehr gute Erdungs- und Abschirmleistung.	1	3,8

2.2 EMV Abschirmfolien aus Aluminium

Produkttypen:

1170 | 1267 | AL36FR



1267



1170

Merkmale:

- Niedriger Durchgangswiderstand
- Preiswerte Alternative zu Kupferbändern
- Elektrisch leitfähiger Acrylatklebstoff

	Produkt-Typ	Serie	Material	Klebstoff	Gesamt- dicke in mm	Anwendung / Merkmale	Elektrischer Widerstand in mΩ	Klebkraft in N/cm
	Aluminium- folie	1170	2 mil Aluminumfolie	Acryl leitfähig	0,081	Elektromagnetische Abschirmung, Erdung, Ableitung von Elektrostatik. Sehr gute Stanzbarkeit.	10	3,8
	Polyester- beschichtete Aluminium- folie	AL-36FR	1 mil Aluminiumfolie mit Polyester	Acryl 0,061		Sehr gute Oxidations- und Lösungsmittel- beständigkeit. Sehr gute Stanzbarkeit.	20	2,4
-	Geprägte Folie	1267	0,056 mm Aluminium geprägt	Acryl nicht- leitfähig	0,127	Elektromagnetische Abschirmung, Erdung, Ableitung von Elektrostatik. Sehr gute Stanzbarkeit.	5	3,8

2.3 EMV Abschirmfolien aus Kupfer

Produkttypen:

1181 | 1182 | 1183 | 1194 | 1245 | 1345

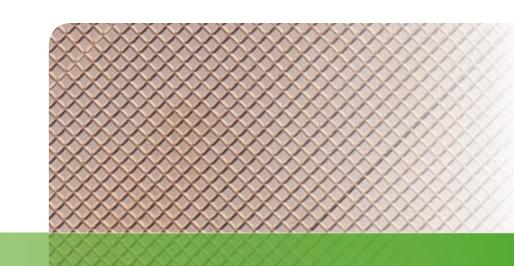




Merkmale:

- Höchste Schirmdämpfung
- Nicht oxidierend
- Variante mit nicht elektrisch leitfähigem Klebstoff verfügbar

	Produkt-Typ	Serie	Trägermaterial	Klebstoff	Gesamt- dicke in mm	Anwendung / Merkmale	Elektrischer Widerstand in mΩ	Klebkraft in N/cm
	Kupfer-Folie	1181	0,036 mm Kupfer-Folie	Acryl leitfähig	0,066	Elektrisch leitfähig. Elektromagnetische Abschirmung, Erdung, Ableitung von Elektro-Statik. Sehr gute Stanzbarkeit.	5	3,8
	Kupfer-Folie	1182	0,036 mm Kupfer-Folie	Acryl beidseitig leitfähig	0,089	Elektrisch leitfähig. Zur physischen und elektrischen Verbindung von Oberflächen. Elektromagnetische Abschirmung, Erdung, Ableitung von Elektro-Statik. Sehr gute Stanzbarkeit.	10	3,8
	Kupfer-Folie	1183	0,036 mm Kupfer-Folie, Zinnbeschichtung	Acryl leitfähig	0,066	Elektrisch leitfähig. Elektromagnetische Abschirmung, Erdung, Ableitung von Elektro-Statik. Sehr gute Stanzbarkeit und Lötbarkeit. Oxidations- beständig.	5	3,8
-	Kupfer-Folie	1194	0,036 mm Kupfer-Folie	Acryl nicht leitfähig	0,066	Nicht elektrisch leitfähig. Elektromagnetische Abschirmung, Erdung, Ableitung von Elektro-Statik. Sehr gute Stanzbarkeit.	NA	4,4
_	Geprägtes Band	1245	0,036 mm Kupfer geprägt	Acryl nicht leitfähig	0,102	Elektrisch leitfähig durch Prägung. Elektromagnetische Abschirmung, Erdung, Ableitung von Elektro-Statik. Sehr gute Stanzbarkeit.	1	3,8
	Geprägtes Band	1345	0,036 mm Kupfer geprägt, Zinnbeschichtung	Acryl nicht leitfähig	0,102	Elektrisch leitfähig durch Prägung. Elektromagnetische Abschirmung, Erdung, Ableitung von Elektro-Statik. Sehr gute Stanzbarkeit und Lötbarkeit. Oxidations- beständig.	1	4,9





3.1 Dünnwandige Warmschrumpfschläuche

Dünnwandige Warmschrumpfschläuche werden zum Schutz elektronischer Bauteile eingesetzt, beispielsweise zum Schutz vor Korrosion, Abrieb und zur Zugentlastung. Dünnwandige Warmschrumpfschläuche eignen sich ebenso hervorragend zur Kabelisolierung, Markierung sowie Bündelung von Kabel.

3.1.1 Hochflexibler Polyolefin-Schrumpfschlauch





Merkmale:

- Speziell für Luftfahrt, Bahn und Militär
- Schnell schrumpfender Warmschrumpfschlauch aus Polyolefin
- Selbstverlöschend (außer transparent)
- RoHS-konform
- Sehr gute chemische und thermische Beständigkeit

Typ / Farbe	Serie	Material	Schrumpfrate	Temperaturbereich	Zulassung / Merkmale
Hochflexibler Warm- schrumpfschlauch schwarz, weiß, rot, blau, gelb, transparent	SFTW-202	Hochflexibles Polyolefin	2:1	-55 °C bis +135 °C	UL®-224 125 °C 600 V, File E48398 German Military (BWB) certificate K16/99085/99086 VDE certificate 94972 SAE-AMS-DTL 23053/5 class1 IEC 60684-3-212:2005
Hochflexibler Warm- schrumpfschlauch grün/gelb	SFTW-202 Gys	Hochflexibles Polyolefin	2:1	-55 °C bis +135 °C	UL®-224 125 °C 600 V, File E48398 German Military (BWB) certificate K16/99085/99086 VDE certifi cate 94972 SAE-AMS-DTL 23053/5 class1 IEC 60684-3-212:2005
Hochflexibler Warm- schrumpfschlauch schwarz	SFTW-203	Hochflexibles Polyolefin	3:1	-55 °C bis +135 °C	UL®-224 125 °C 600 V, File E48398 German Military (BWB) certificate K16/99085/99086 VDE certificate 94972 SAE-AMS-DTL 23053/5 class1 IEC 60684-3-212:2005

3.1.2 Schnell schrumpfender, flexibler Polyolefin-Schrumpfschlauch

Produkttypen:

ATW



Merkmale:

- Warmschrumpfschlauch speziell für Automobilapplikationen
- Gute chemische Beständigkeit
- Selbstverlöschend (außer transparent)
- RoHS-konform
- Wandstärke nach Schrumpf 0,4 0,9 mm

Typ / Farbe	Serie	Material	Schrumpfrate	Temperaturbereich	Zulassung / Merkmale
Schnell schrumpfender Warmschrumpfschlauch	ATW	Polyolefin	3:1	-55 °C bis +105 °C	UL®-224 105 °C 600 V, File E48398 IEC 60684-3-212:2006

3.1.3 Dünnwandiger Schrumpfschlauch aus flexiblem Polyolefin mit äußerst haftfähigem Thermoplast-Klebstoff

Produkttypen:

ETW



Merkmal

- Flexibler Warmschrumpfschlauch mit Innenklebstoff zur besseren Versiegelung
- Gute chemische Beständigkeit
- RoHS-konform
- Wandstärke nach Schrumpf 1,0 2,5 mm

Typ / Farbe	Serie	Material	Schrumpfrate	Temperaturbereich	Zulassung / Merkmale
Flexibler Warmschrumpf- schlauch mit Klebstoff	ETW-803	Polyolefin	3:1	-55 °C bis +125 °C	SAE-AMS-DTL 23053/4 class 3 IEC 60684-3-212:2006
Flexibler Warmschrumpf- schlauch mit Klebstoff	ETW-804	Polyolefin	4:1	-55 °C bis +125 °C	SAE-AMS-DTL 23053/4:1999 IEC 60684-3-248:2007

3.1.4 Schrumpfschlauch aus modifizierten Elastomeren

Produkttypen:

NTW



Merkmal

- Hochflexibler Warmschrumpfschlauch mit Innenklebstoff zur besseren Versiegelung
- Speziell für Luftfahrt, Bahn und Militär
- Bedruckt mit VG-95343 ISD
- Selbstverlöschend
- RoHS-konform
- Abriebbeständig und gute chemische Beständigkeit

Typ / Farbe	Serie	Material	Schrumpfrate	Temperaturbereich	Zulassung / Merkmale
Warmschrumpfschlauch aus Elastomer schwarz mittelwandig	NTW-H	Hochbelastbares Elastomer	2:1	-75 °C bis +150 °C	German Military (BWB) certificate K16/99087 VDE certificate 94972 SAE-AMS-DTL 23056/16 IEC 60684-3-271:2004
Warmschrumpfschlauch aus Elastomer schwarz dünnwandig	NTW-HT	Hochbelastbares Elastomer	2:1	-75 °C bis +150 °C	German Military (BWB) certificate K16/99087 VDE certificate 94972 IEC 60684-3-271:2004



3.1.5 Hochflexibler Polyolefin-Schrumpfschlauch, preiswerte Universalausführung

Produkttypen: CTW



/lerkmale:

- Hochflexibler Warmschrumpfschlauch mit Innenklebstoff zur besseren Versiegelung
- Speziell für Luftfahrt, Bahn und Militär
- Bedruckt mit VG-95343 ISD
- Selbstverlöschend
- RoHS-konform
- Abriebbeständig und gute chemische Beständigkeit

Typ / Farbe	Serie	Material	Schrumpfrate	Temperaturbereich	Zulassung / Merkmale
Flexibler Polyolefin- Schrumpfschlauch schwarz, ohne Klebstoff	CTW	Polyolefin	2:1	-55°C bis +105 °C	UL®-224 105°C 600V, File E48398 IEC 60684-3-212 Type A

3.1.6 Polyvinylidenefluorid, halbsteif für hohe Temperaturbelastungen

Produkttypen:

Kynar®



Merkmale:

- Strahlungsvernetzt, unschmelzbar, kaltflussfrei
- Sehr gute elektrische und chemische Eigenschaften
- Selbstverlöschend und äusserst abriebfest
- Radiale Schrumpfung 50%
- Hohe Temperaturbeständigkeit (175 °C)
- Hohe Lösungsmittelbeständigkeit und beste Zugentlastungseigenschaften
- Besonders geeignet für elektrische Isolationen, mechanischen Schutz, Korrosionsschutz in Elektronik, Starkstromtechnik und Maschinenbau

Typ / Farbe	Serie	Material	Schrumpfrate	Temperaturbereich	Zulassung / Merkmale
Polyvinylidenefluorid transparent, ohne Klebstoff	Kynar [®]	Polyvinylidene Fluoride	2:1	-55°C bis +175 °C	UL®-224 135°C 600 V, File E48398 Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB) certificate K16/99089 VDE certificate 94972 SAE-AMS-DTL 23053/8 IEC 60684-3-228

3.1.7 Hochflexibler VITON®-Schrumpfschlauch aus modifiziertem, strahlungsvernetztem Kautschuk

Produkttypen: Viton®



Merkmale

- Exzellente Flexibiltät auch bei hohen Temperaturen
- Hervorragende mechanische Festigkeit und chemische Resistenz
- Hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber den meisten Treibstoffen und Hydraulikflüssigkeiten
- Besonders geeignet als Schutzmantel auf Kabelsträngen und Steuerleitungen sowie anspruchsvolle Anwendungen im militärischen Bereich
- RoHs-konform
- Selbstverlöschend

Typ / Farbe	Serie	Material	Schrumpfrate	Temperaturbereich	Zulassung / Merkmale
Fluorelastomer, schwarz	Viton® -E	Fluorelastomer	2:1	-55°C bis +200 °C	Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB) VDE certificate 94972 SAE-AMS-DTL 23053/13 IEC 60684-3-233 PANAVIA PAN 6480L

Kynar[®] ist eine eingetragene Marke der Firma Arkema. Viton[®] ist eine eingetragene Marke der Firma DuPont.

3.2 Mittel- und dickwandige Warmschrumpfschläuche

Mittel- und dickwandige Warmschrumpfschläuche eignen sich besonders für elektrische und mechanische Anwendungen, die hohen mechanischen und elektrischen Anforderungen ausgesetzt sind. Mittel- und dickwandige Warmschrumpfschläuche sind besonders resistent gegen Abrieb und zeichnen sich durch exzellente Isolations- und Abdichtungseigenschaften aus.

3.2.1 Hochflexibler Polyolefin-Schrumpfschlauch

Produkttypen: MDT



Merkmale:

- Strahlungsvernetztes Polyolefin mittlerer Wandstärke
- Schrumpfung bis 4,5:1
- Unschmelzbar, kaltflussfrei
- Hervorragende elektrische und mechanische Eigenschaften
- Auch lieferbar mit Klebemittelbeschichtung (Thermoschmelzklebstoff oder Bitumen)
- Witterungs- und ozonbeständig
- Besonders geeignet f
 ür Isolationen und feuchtigkeitsdichte Einkapselungen von elektrischen Verbindungen, Spleissisolationen, Korrosionsschutz, mechanischen Schutz

Typ / Farbe	Serie	Material	Schrumpfrate	Temperaturbereich	Zulassung / Merkmale
Polyolefin, schwarz	MDT	Polyolefin	4,5:1	-55°C bis +130 °C	Lloyd's Register of Shipping Certificate 95/30032 IEC 60684-3-247:draft 2008 ed. 1.0 Germanische Loyds Certificate 93 863 -86 HH
Polyolefin mit Schmelz- klebstoff schwarz	MDT-A	Polyolefin	4,5:1	-55°C bis +130 °C	Lloyd's Register of Shipping Certificate 95/30032 IEC 60684-3-247: 2008 draft ed 1.0
Polyolefin mit Schmelz- klebstoff schwarz	MDT-A-F471	Polyolefin	4:1	-55°C bis +130 °C	

3.2.2 Dickwandiger Warmschrumpfschlauch strahlenvernetzt, mit Thermoschmelzklebstoff

Produkttypen:

HDT-A



Merkmale:

- Strahlungsvernetztes Polyolefin grosser Wandstärke
- Schrumpfung bis 4:1
- Unschmelzbar, kaltflussfrei
- Hervorragende elektrische und chemische Eigenschaften
- Hohe mechanische Festigkeit und Witterungsbeständigkeit
- Mit Klebemittelbeschichtung (Thermoschmelzklebstoff)
- Besonders geeignet für Isolationen und feuchtigkeitsdichte Einkapselungen von elektrischen Verbindungen, Spleissisolationen, Korrosionsschutz, mechanischen Schutz

Typ / Farbe	Serie	Material	Schrumpfrate	Temperaturbereich	Zulassung / Merkmale
Polyolefin mit Schmelz- klebstoff schwarz	HDT-A	Polyolefin	4.5:1	-55°C bis +130 °C	Lloyd's Register of Shipping Certificate 95/30032 (2)



Anorganische- und hybride Papiere







Nach zwei Wochen Einsatz bei 250 °C

Spannungsfestigkeit ASTM D2275-89 **Aramid Papier** (0,25 mm) 3M™ CeQUIN I (0,25 mm) Median Hours to Failure (Thousands). Voltage Stress 180 Volts/mil (7kv/mm) @ 20c, 50%RH

3M[™] Flexible Isolationspapiere – Hochleistung für Hochtemperaturanwendungen

Die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit sowie an die Lebensdauer von elektrischen Geräten in Hochtemperaturanwendungen wachsen permanent. Fortwährend wird nach kostensparenden Lösungen gesucht, die Fertigungsprozesse vereinfachen und einen verlässlichen Prozessablauf gewährleisten. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, hat 3M leistungsoptimierte Isolations- und Schutzpapiere entwickelt, die in Temperaturbereichen von unter 0 bis über 250 °C höchste Anforderungen erfüllen.

Flexible Isolationspapiere von 3M sind als Isolationsmaterial in Hochtemperatur-Elektroisolationsystemen seit mehr als 30 Jahren im Einsatz und wurden in einer Vielzahl von Anwendungsbereichen erprobt und kontinuierlich verbessert. 3M™ Flexible Isolationspapiere basieren auf anorganischer Materialtechnologie, deren Ursprung nicht Öl, sondern Mineralien und Gesteine sind. Anorganische Papiere verfügen auch nach langer thermischer Belastung über beste Spannungsfestigkeit und zeichnen sich durch sehr hohe thermische Leitfähigkeit aus. Im Vergleich zu Aramid-Papier nehmen anorganische Papiere deutlich weniger Feuchtigkeit auf, während die offene Oberflächenstruktur eine bessere Durchtränkung mit Imprägniermittel erlaubt. Unter anderem finden flexible Isolationspapiere Anwendung in der elektrischen Hochtemperaturisolation von Transformatoren, Elektromotoren und Generatoren sowie als Flammensperre in einer Vielzahl von elektrischen Geräten. Die gesamte Produktlinie der 3M™ Flexiblen Isolationspapiere ist RoHS, REACH-Richtlinien konform.

Technologische Vorteile durch anorganische Papiere

Ausgezeichnete Spannungsfestigkeit

Die anorganischen Isolationsmaterialien von 3M bieten eine ausgezeichnete Widerstandsfähigkeit gegen Teilentladungsbeschädigung, sie bewahren selbst bei hohen Betriebstemperaturen über lange Zeiträume hinweg eine hohe Durchschlagsfestigkeit. Sie weisen außerdem bei ständiger elektrischer Spannungsbeanspruchung eine höhere Spannungsfestigkeit auf, als viele andere Isolations- und Schutzmaterialien und bieten somit eine erhöhte Lebensdauer und Zuverlässigkeit der elektrischen Geräte.

Hohe thermische Leitfähigkeit

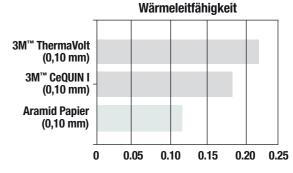
Die hohe thermische Leitfähigkeit anorganischer Papiere trägt zur verbesserten Ableitung von Wärme in modernen, hocheffizienten elektrischen Geräten bei. Dadurch wird die Entwicklung von kleineren und preiswerteren Geräten bei gleichbleibender Leistungsfähigkeit oder eine Steigerung der Leistungsfähigkeit bei gleichbleibendem Design ermöglicht.

Sehr gute Imprägniermittel – Aufnahmefähigkeit

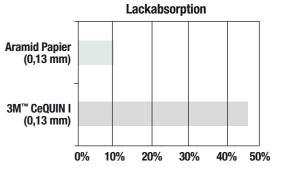
Anorganische Papiere verfügen über sehr gute Aufnahme- und Durchdringungseigenschaften von Imprägniermitteln, wodurch die bereits hohe Wärmeleitfähigkeit der Papiere zusätzlich verbessert wird. Dadurch können elektrische Geräte zum einen bei weitaus niedrigeren Temperaturen betrieben werden, zum anderen werden ein kompakteres Design, eine längere Lebensdauer sowie reduzierte Betriebsgeräusche ermöglicht.

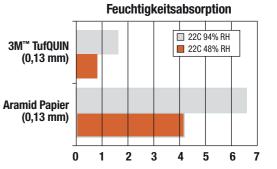
Geringe Feuchtigkeitsaufnahme

Die anorganischen Papiere zeichnen sich durch eine sehr geringe Feuchtigkeitsaufnahme von unter 1 Prozent aus. Sie bleiben formstabil, ganz ohne spezielle Verpackungs- oder Entfeuchtungserfordernisse und ermöglichen einen verkürzten Nachtrocknungsprozess.



27







Produktlinien und Eigenschaften im Überblick

	3M™ CeQUIN	3M™ TufQUIN	3M™ ThermaVolt
	Anorganische Papiere, Platten und Laminate	Hybride Papiere und Laminate	Kalandrierte anorganische Papiere und Laminate
Technische Performance			
Mechanische Festigkeit	••••	••••	•••
Elektrische Durchschlagsfestigkeit	•••	•••	••••
Langzeit Temperaturbeständigkeit	••••	••	••••
Langzeit Spannungsfestigkeit	••••	••••	••••
Thermische Leitfähigkeit	•••	•••	••••
Imprägniermittel-Aufnahme	••••	••••	•••
Feuchtigkeitsabsorbtion	••••	••••	••••
Flammwidrigkeitsklasse	NA	NA	UL® 94-5VA
Temperaturklasse (System)	220(R)	200(N)	220(R)

•••• = hervorragend | ••• = ausgezeichnet | ••• = sehr qut | •• = qut | • = sehr gerind

Anwendungsbeispiele			
Motoren, Generatoren und Wechselrichter			
■ Nutisolation		✓	
■ Deckschieber		✓	
■ Phasenisolation		✓	
Trockentransformatoren, Spulen und Reaktor	en		
■ Masse-/Erdungsisolation	✓	✓	✓
■ Lagen-/Zwischenlagenisolation	✓	✓	✓
■ Endfüllungen	✓		✓
Kern-, Distanz- und Deckkonstruktionen	✓		✓
Gießharzgekapselte Transformatoren, Spulen	und Reaktoren		
■ Lagenisolation			
Traktionsmotoren, Generatoren			
■ Lagenisolation	✓		✓
■ Phasenisolation	✓		✓
Elektromagnete und Kondensatoren			
■ Lagenisolation	✓	✓	✓
■ Spulen-Außenummantelung	✓	✓	✓
Isolation in Batterien	✓		✓
Isolation in Schaltanlagen	✓	✓	✓
Spiralgewickelte bzw. mehrlagige Isolationsröhren	✓		✓
Flammsperre	✓		

3M™ ThermaVolt AR	3M™ Thermal Shield	3M™ Flame Barrier FRB	
Kalandrierte anorganische Papiere mit Aramidfaser-Verstärkung	Anorganische Papiere, Platten und Laminate	Hybride Papiere und Laminate	
••••	••••	•••	
••••	••	••••	
••••	•••	••••	
••••	NA	••••	
••••	••	••••	
••••	••••	NA	
••••	••••	••••	
NA	NA	UL® 94-5VA	
220(R)	220(R)	NA	

Meta-Aramid	
Kalandrierte organische Papiere und Laminate	
••••	
••••	
• • • •	
• • •	
• •	
• •	
• •	
UL® 94V0	
220(R)	

	✓	
	✓	
✓	✓	
✓	✓	
✓	✓	
✓	✓	
	✓	
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
		√

Anorganische Papiere

3M™ CeQUIN Anorganische Isolationspapiere

3M™ CeQUIN Isolationspapiere verfügen über den höchsten anorganischen Anteil. Sie bestehen primär aus Glasfasern und Mikrofasern, anorganischen Füllstoffen und weniger als zehn Prozent organischer Bindestoffe. Diese hochwertigen flexiblen Papiere sind für Temperaturspitzen von bis zu 250 °C ausgelegt. CeQUIN Isolationspapiere kommen in verschiedensten Anwendungen zum Einsatz, vor allem aufgrund der besonderen Eigenschaften als Lagenisolation in Trockentransformatoren.

Eigenschaften und Vorteile

- Materialstärken von 0,08 bis 1,52 mm
- Widerstandsfähigkeit gegen Teilentladungsbeschädigung
- Langzeit-Spannungsfestigkeit bei hohen Temperaturen
- Thermische Leitfähigkeit
- Mechanische Festigkeit
- Elektrische Durchschlagsfestigkeit
- Imprägniermittel-Aufnahmefähigkeit
- Feuchtigkeitsresistenz

•••• = hervorragend | ••• = ausgezeichnet | •• = sehr gut | • = gut | • = sehr gering

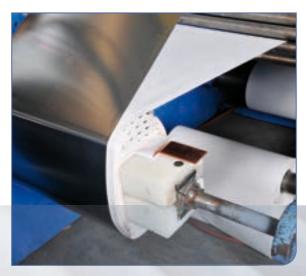
Anwendungen

- Trockentransformatoren, Spulen und Reaktoren
 - Masse-/Erdungsisolation
 - Lagen-/Zwischenlagenisolation
 - Endfüllungen
 - Kern-, Distanz- und Deckkonstruktionen
- Traktionsmotoren, Generatoren
- Lagenisolation
- Phasenisolation
- Elektromagnete und Kondensatoren
- Lagenisolation
- Spulenaußenummantelung
- Isolation in Batterien
- Isolation in Schaltanlagen
- Spiralgewickelte bzw. mehrlagige Isolationsröhren

Produktübersicht		3M™ CeQUIN 3000 3,0	3M™ CeQUIN I 5,0	3M™ CeQUIN I 7,0	3M™ CeQUIN I 10,0
Dioko	[mm]	0,08	0,13	0,18	0,25
Dicke	[mil]	3,0	5,0	7,0	10,0
Basisgewicht	[g/m2]	72	125	175	270
Mech. Festigkeit MD	[N/cm]	12	11	16	21
Mech. Festigkeit CD	[N/cm]	6	3	5	7
Durchschlagsfestigkeit	[kV]	0,8	1	1,3	1,8
Feuchtigkeitsaufnahme	[%]	<1	<1	<1	<1

Weitere Informationen entnehmen Sie den technischen Datenblättern oder erhalten Sie bei Ihrem 3M Ansprechpartner



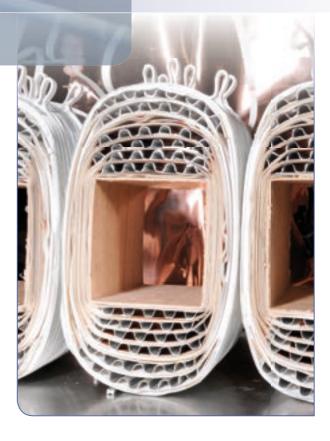


Prüfungen und Zertifizierungen

- UL® 1446 und IEC 60085 für den Einsatz in Elektroisolationssystemen (EIS)
- UL® & CSA Zertifizierungs-Klasse R (220 °C)
- Halogenfrei gemäß IEC 61249-2-21 Standard
- Produkt enthält keine besorgniserregenden Stoffe (SVHC's) der REACH Kandidaten-Liste gemäß Artikel 59 der Regulierung (EU) Nr. 1970/2006 bis Dez. 2013.

Aktueller Status unter www.3M.com/REACH

■ RoHS zertifiziert gemäß 2011/65/EU



3M™ CeQUIN I 15,0	3M™ CeQUIN I 20,0	3M™ CeQUIN I 30,0	3M™ CeQUIN II 40,0	3M™ CeQUIN II 50,0	3M™ CeQUIN II 60,0
0,38	0,51	0,76	1,02	1,27	1,52
15,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0
410	540	810	1140	1410	1640
28	35	40	96	105	114
14	21	16	61	70	79
2,6	3,2	3,8	7,5	8,5	9,0
<1	<1	<1	<1	<1	<1

3M[™] CeQUIN Verbundstoffe – Laminate

3M™ CeQUIN Laminate werden überall dort eingesetzt, wo die Materialeigenschaften des herkömmlichen Papieres nicht ausreichen, um dem Anwendungs-/Verwendungszweck gerecht zu werden. Typischerweise kommen Polyesterfilme bzw. Polyimidfilme zum Einsatz. Das Filmmaterial verleiht den Papieren bessere Eigenschaften des Verbundstoffes in Bezug auf mechanische Festigkeit, Formgedächtnis und elektrische Durchschlagsspannung. Zusammen ergeben die beiden Materialien, Papier und Film, ein flexibles Laminat, das sich ideal für die entsprechenden Anwendungen eignet.

Typische 3M[™] CeQUIN Laminatkombinationen

- 3MTM CeQUIN 30F Laminat: Zweischicht-Laminat aus anorganischem Papier CeQUIN 3000 und Polyesterfilm
- 3MTM CeQUIN IF Laminat: Zweischicht-Laminat aus anorganischem Papier CeQUIN I und Polyesterfilm
- 3MTM CeQUIN IG Laminat: Zweischicht-Laminat aus anorganischem Papier CeQUIN I und Glasgewebe
- 3MTM CeQUIN 30F30 Laminat: Dreischicht-Laminat aus anorganischem Papier CeQUIN 3000 und Polyesterfilm
- 3MTM CeQUIN IFI Laminat: Dreischicht-Laminat aus anorganischem Papier CeQUIN I und Polyesterfilm

3M™ CeQUINBORD CGA Anorganische Isolationsplatten

3M™ CeQUINBORD CGA Anorganische Isolationsplatten sind ein Plattenmaterial mit hohem anorganischen Anteil, welches primär aus Glasfasern und Mikrofasern, anorganischen Füllstoffen und weniger als 10% organischen Bindestoffen besteht. Es ist für die langfristige Belastung bei Temperaturen von über 250 °C geeignet. 3M™ CeQUINBORD CGA basiert auf dem 3M™ CeQUIN anorganischen Isolationspapier und weist daher viele seiner hervorragenden Eigenschaften in Form einer halbstarren Platte auf. 3M™ CeQUINBORD CGA lässt sich problemlos imprägnieren und ist mit allen gängigen Imprägniermitteln und Harzen kompatibel. Aufgrund der sehr geringen Feuchtigkeitsaufnahme sind vor dem Imprägniervorgang keine langen Trocknungszeiten erforderlich.

Eigenschaften und Vorteile

- Materialstärken: 0,8 3,2 mm, Abmessungen: 1.220 x 1.220 mm
- Widerstandsfähigkeit gegen Teilentladungsbeschädigung
- Langzeit-Spannungsfestigkeit bei hohen Temperaturen
- Thermische Leitfähigkeit
- Mechanische Festigkeit
- Elektrische Durchschlagsfestigkeit
- Imprägniermittel-Aufnahmefähigkeit
- Feuchtigkeitsresistenz
- •••• = hervorragend | ••• = ausgezeichnet | ••• = sehr gut | •• = gut | = sehr gering

Anwendungen

- Trockentransformatoren, Spulen und Reaktoren
 - Masse-/Erdungsisolation
 - Endfüllungen
 - Kern-, Distanz- und Deckkonstruktionen
- Flammensperren für
- Haushaltsgeräte (Spülmaschinen, Trockner)
- Elektrogeräte (Fernseher, Computer, Mikrowellenherde)
- Schaltgeräte, -anlagen



Produktübersicht		Testmethode	CGA 1/32	CGA 1/16	CGA 3/32	CGA 1/8
Dicke	[mm]	ASTM D645	0,8	1,6	2,4	3,2
DICKE	[mil]	ASTM D645	1/32	1/16	3/32	1/8
Basisgewicht	[g/m2]	ASTM D202	880	1810	2600	3520
Mech. Festigkeit MD	[N/cm]	ASTM D828	96	140	228	333
Mech. Festigkeit CD	[N/cm]	ASTM D828	NA	NA	NA	NA
Durchschlagsfestigkeit	[kV]	ASTM D149	4.5	12	14	20
Feuchtigkeitsaufnahme	[%]	ASTM D644	<1	<1	<1	<1

Weitere Informationen entnehmen Sie den technischen Datenblättern oder erhalten Sie bei Ihrem 3M Ansprechnartner

Prüfungen und Zertifizierungen

- UL® 1446 und IEC 60085 für den Einsatz in Elektroisolationssystemen (EIS)
- UL® Zertifizierungs-Klasse R (220 °C)
- UL®-Einstufung für Brennbarkeitsklassen 94-V0 und 94-5VA ab 1,6 mm Materialstärke
- Halogenfrei gemäß IEC 61249-2-21 Standard
- Produkt enthält keine besorgniserregenden Stoffe (SVHC's) der REACH Kandidaten-Liste gemäß Artikel 59 der Regulierung (EU) Nr. 1970/2006 bis Dez. 2013. Aktueller Status unter www.3M.com/REACH
- RoHS zertifiziert gemäß 2011/65/EU



3M™ TufQUIN Hybride Isolationspapiere

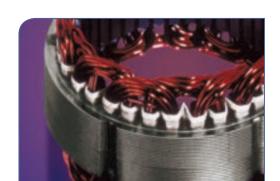
3M™ TufQUIN Isolationspapiere kombinieren die Hochtemperatureigenschaften anorganischer Materialien mit hoher mechanischer Festigkeit, wie sie organische Fasern aufweisen. 3M™ TufQUIN Hybride Isolationspapiere sind flexible und formbare Papiere, welche dank hoher Dehnbarkeit und ausgezeichneter Reißfestigkeit hohen mechanischen Belastungen standhalten. 3M™ TufQUIN Isolationspapiere bieten eine sehr gute Durchschlagsfestigkeit sowie thermische Leitfähigkeit, selbst bei hohen Temperaturen bis 200°C.

Eigenschaften und Vorteile

- Materialstärken: 0,05 bis 0,51 mm
- Widerstandsfähigkeit gegen Teilentladungsbeschädigung
- Langzeit-Spannungsfestigkeit bei hohen Temperaturen
- Thermische Leitfähigkeit
- Mechanische Festigkeit
- Elektrische Durchschlagsfestigkeit
- Imprägniermittel-Aufnahmefähigkeit
- Feuchtigkeitsresistenz
- •••• = hervorragend | ••• = ausgezeichnet | ••• = sehr gut | •• = gut | = sehr gering

Anwendungen

- Trockentransformatoren, Spulen und Reaktoren
- Masse-/Erdungsisolation
- Lagen-/Zwischenlagenisolation
- Elektromagnete und Kondensatoren
- Lagenisolation
- Spulenaussenummantelung
- Isolation in Schaltanlagen
- Leiterisolation und Leiterbündelisolation

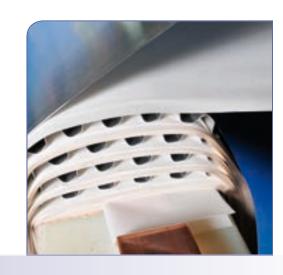


Produktübersicht		Test- methode	TufQUIN 110 2.0	TufQUIN 110 2.5	TufQUIN 110 3.0	TufQUIN 110 5.0	TufQUIN 110 7.0	TufQUIN 110 10.0	TufQUIN 120 12.0	TufQUIN 120 15.0	TufQUIN 120 20.0
Dicke	[mm]	ASTM D645	0,05	0,06	0,08	0,13	0,18	0,25	0,30	0,38	0,51
Dicke	[mil]	ASTM D645	2,0	2,5	3,0	5,0	7,0	10,0	12,0	15,0	20,0
Basisgewicht	[g/m2]	ASTM D202	54	71	87	141	202	282	208	422	583
Mech. Festigkeit MD	[N/cm]	ASTM D828	21	26	35	47	79	88	79	158	193
Mech. Festigkeit CD	[N/cm]	ASTM D828	9	12	14	23	37	42	37	77	95
Durchschlagsfestigkeit	[kV]	ASTM D149	0,4	0,6	0,7	0,9	1,0	2,5	1,0	2,7	4,0
Feuchtigkeitsaufnahme	[%]	ASTM D644	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

Weitere Informationen entnehmen Sie den technischen Datenblättern oder erhalten Sie bei Ihrem 3M Ansprechpartner

Prüfungen und Zertifizierungen

- UL® 1446 und IEC 60085 für den Einsatz in Elektroisolationssystemen (EIS)
- UL® & CSA Zertifizierungs-Klasse N (200 °C)
- Halogenfrei gemäß IEC 61249-2-21 Standard
- Produkt enthält keine besorgniserregenden Stoffe (SVHC's) der REACH Kandidaten-Liste gemäß Artikel 59 der Regulierung (EU) Nr. 1970/2006 bis Dez. 2013. Aktueller Status unter www.3M.com/REACH
- RoHS zertifiziert gemäß 2011/65/EU



Verbundstoffe - Laminate

3M[™] TufQUIN Verbundstoffe - Laminate

Der Polyesterfilm verleiht 3MTM TufQUIN TF- und TFT-Laminaten eine sehr gute dielektrische Spannungsfestigkeit und sorgt für bessere Eigenschaften des Verbundstoffes in Bezug auf mechanische Festigkeit und Formgedächtnis. Zusammen ergeben die beiden Materialien, Papier und Polyesterfilm, ein flexibles Laminat, das sich ideal zur Nut- und Phasenisolation sowie als Deckschieber in Elektromotoren und Generatoren eignet. Dank der einzigartigen Eigenschaften vom TufQUIN Papier wird eine automatische Bestückung problemlos möglich.

Eigenschaften und Vorteile

- Materialstärken: 0,13 bis 0,51 mm
- Widerstandsfähigkeit gegen Teilentladungsbeschädigung
- Langzeit-Spannungsfestigkeit bei hohen Temperaturen
- Thermische Leitfähigkeit
- Mechanische Festigkeit
- Elektrische Durchschlagsfestigkeit
- Imprägniermittel-Aufnahmefähigkeit
- Feuchtigkeitsresistenz

Anwendungen

- Motoren, Generatoren und Wechselrichter
- Nutisolation
- Deckschieber
- Phasenisolation
- Trockentransformatoren, Spulen und Reaktoren
- Masse-/Erdungsisolation
- Lagen-/Zwischenlagenisolation
- Elektromagnete und Kondensatoren
- Isolation in Schaltanlagen

Typische Laminatkombinationen sind:

3M[™] TufQUIN TF Laminat: Zweischicht-Laminat aus Hybridpapier TufQUIN und Polyesterfilm

3M[™] TufQUIN TFT Laminat: Dreischicht-Laminat aus Hybridpapier TufQUIN und Polyesterfilm

hervorragend	= ausgezeichnet	eee = sehr gut ee	= aut = sehr aerina

Produktübersicht		Testmethode	3M™ TufQUIN TFT 2-1-2	3M™ TufQUIN TFT 2-2-2	3M™ TufQUIN TFT 2-3-2
Dicke	[mm]	ASTM D645	0,13	0,15	0,18
DICKE	[mil]	ASTM D645	5,0	6,0	7,0
Basisgewicht	[g/m2]	ASTM D202	144	180	215
Mech. Festigkeit MD	[N/cm]	ASTM D828	91	124	149
Mech. Festigkeit CD	[N/cm]	ASTM D828	68	123	159
Durchschlagsfestigkeit	[kV]	ASTM D149	6,0	8,0	10,0
Feuchtigkeitsaufnahme	[%]	ASTM D644	< 1	< 1	< 1

••••

		Testmethode	3M™ TufQUIN TFT 3-1-3	3M™ TufQUIN TFT 3-2-3	3M™ TufQUIN TFT 3-3-3
Dicke	[mm]	ASTM D645	0,18	0,20	0,23
Dicke	[mil]	ASTM D645	7,0	8,0	9,0
Basisgewicht	[g/m2]	ASTM D202	235	271	306
Mech. Festigkeit MD	[N/cm]	ASTM D828	103	138	168
Mech. Festigkeit CD	[N/cm]	ASTM D828	79	112	186
Durchschlagsfestigkeit	[kV]	ASTM D149	6,0	8,0	10,0
Feuchtigkeitsaufnahme	[%]	ASTM D644	< 1	<1	< 1

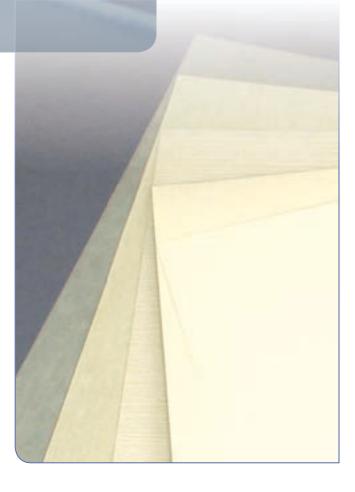
Weitere Informationen entnehmen Sie den technischen Datenblättern oder erhalten Sie bei Ihrem 3M Ansprechpartner

Prüfungen und Zertifizierungen

- UL® 1446 und IEC 61857 für den Einsatz in Elektroisolationssystemen (EIS)
- UL® Zertifizierungs-Klasse N (200 °C)
- Halogenfrei gemäß IEC 61249-2-21 Standard
- Produkt enthält keine besorgniserregenden Stoffe (SVHC's) der REACH Kandidaten-Liste gemäß Artikel 59 der Regulierung (EU) Nr. 1970/2006 bis Dez. 2013.

Aktueller Status unter www.3M.com/REACH

■ RoHS zertifiziert gemäß 2011/65/EU



3M™ TufQUIN TFT 2-4-2	3M™ TufQUIN TFT 2-5-2	3M™ TufQUIN TFT 2-7.5-2	3M™ TufQUIN TFT 2-10-2	3M™ TufQUIN TFT 2-12-2	3M™ TufQUIN TFT 2-14-2
0,20	0,23	0,29	0,36	0,41	0,46
8,0	9,0	11,5	14,0	16,0	18,0
250	285	379	460	527	600
182	198	259	340	389	436
184	292	417	432	510	639
12,0	14,0	18,0	22,0	25,0	30,0
<1	< 1	< 1	<1	< 1	< 1

3M™ TufQUIN TFT 3-4-3	3M™ TufQUIN TFT 3-5-3	3M™ TufQUIN TFT 3-7.5-3	3M™ TufQUIN TFT 3-10-3	3M™ TufQUIN TFT 3-12-3	3M™ TufQUIN TFT 3-14-3
0,25	0,28	0,34	0,41	0,46	0,51
10,0	11,0	13,5	16,0	18,0	20,0
341	376	470	551	646	691
175	224	282	352	389	455
190	275	361	483	508	581
13,0	14,0	18,0	22,0	25,0	30,0
< 1	<1	< 1	<1	< 1	< 1

Anorganische, kalandrierte Isolationspapiere

3M™ ThermaVolt Anorganische, kalandrierte Isolationspapiere

3M™ ThermaVolt anorganische, kalandrierte Isolationspapiere basieren auf anorganischer Materialtechnologie, die zur Erfüllung der hohen Leistungsanforderungen in Hochtemperatur-Trockentransformatoren entwickelt wurde. Sie bieten hervorragende Eigenschaften in Bezug auf Durchschlagfestigkeit und thermische Wärmeleitfähigkeit und eignen sich somit besonders für die Verwendung zur Isolation von Spulen mit Bandwicklung oder Drahtwicklung.

Eigenschaften und Vorteile

- Materialstärken: 0,05 bis 0,51 mm
- Widerstandsfähigkeit gegen Teilentladungsbeschädigung
- Langzeit-Spannungsfestigkeit bei hohen Temperaturen
- Thermische Leitfähigkeit
- Mechanische Festigkeit
- Elektrische Durchschlagsfestigkeit
- Imprägniermittel-Aufnahmefähigkeit
- Feuchtigkeitsresistenz

•••

•••• = hervorragend | ••• = ausgezeichnet | ••• = sehr gut | •• = gut | • = sehr gering

Anwendungen

- Trockentransformatoren, Spulen und Reaktoren
 - Masse-/Erdungsisolation
 - Lagen-/Zwischenlagenisolation
 - = Endfüllungen
 - Kern-, Distanz- und Deckkonstruktionen
- Traktionsmotoren, Generatoren
- Lagenisolation
- Phasenisolation
- Isolation in Batterien
- Elektromagnete und Kondensatoren
- Lagenisolation
- Spulenaussenummantelung
- Isolation in Schaltanlagen
- Spiralgewickelte bzw. mehrlagige Isolationsröhren

Produktübersicht		Testmethode	3M™ ThermaVolt 2,0	3M™ ThermaVolt 3,0
Dicke	[mm]	ASTM D645	0,05	0,08
DICKE	[mil]	ASTM D645	2,0	3,0
Basisgewicht	[g/m2]	ASTM D202	67	103
Mech. Festigkeit MD	[N/cm]	ASTM D828	14	30
Mech. Festigkeit CD	[N/cm]	ASTM D828	7	14
Durchschlagsfestigkeit	[kV]	ASTM D149	0,7	1,1
Feuchtigkeitsaufnahme	[%]	ASTM D644	<1	<1

Weitere Informationen entnehmen Sie den technischen Datenblättern oder erhalten Sie bei Ihrem 3M Ansprechpartner

Langzeitspannungsfestigkeit von 3M™ ThermaVolt Isolationspapieren

Teilentladungen schädigen elektrische Isolationsmaterialien, $wodurch\ eine\ verminderte\ Spannungsfestigkeit\ verursacht$ wird. Zur Evaluierung der Langzeitspannungsfestigkeit wurden 3M™ ThermaVolt, 3M™ ThermaVolt TvFTV und Meta-Aramid Papiere gegenübergestellt und einem Test unterzogen

Im Ergebnis verfügen 3M™ ThermaVolt, 3M™ ThermaVolt TvFTV Papiere, mit mehr als 6000 Minuten, über eine deutlich bessere Langzeitspannungsfestigkeit als Meta-Aramid Papiere.

Die Papiere wurden mit einer Rechteckspannung von bis zu +/- 1,25 kV, bei einer Umgebungstemperatur von 150°C, beaufschlagt

Testbedingungen

Positive Spannung	1000 Volt	1250 Volt
Negative Spannung	-1000 Volt	-1250 Volt
Frequenz	20 kHz	20 kHz
Temperatur	150°C	150°C

Testergebnisse in Minuten	3M [™] ThermaVolt (0,13 mm)	Meta-Aramid Papier (0,13 mm)	3M™ ThermaVolt TvFTv 3-5-3	Meta-Aramid Laminat 3-5-3
Muster 1	> 6000 min.	4716 min.	> 6000 min.	5841 min.
Muster 2	> 6000 min.	2442 min.	> 6000 min.	> 6000 min.
Muster 3	> 6000 min.	203 min.	> 6000 min.	> 6000 min.

Prüfungen und Zertifizierungen

- UL® 1446 und IEC 60085 für den Einsatz in Elektroisolationssystemen (EIS)
- UL® Zertifizierungs-Klasse R (220 °C)
- HL3 Zulassung gemäß der EN 45545-2 (Brandschutzverordnung für den öffentlichen Transportbereich).
- UL®-Einstufung für Brennbarkeitsklassen 94-V0 und 94-5VA
- Halogenfrei gemäß IEC 61249-2-21 Standard
- Produkt enthält keine besorgniserregenden Stoffe (SVHC's) der REACH Kandidaten-Liste gemäß Artikel 59 der Regulierung (EU) Nr. 1970/2006 bis Dez. 2013.

Aktueller Status unter www.3M.com/REACH

■ RoHS zertifiziert gemäß 2011/65/EU



3M™ ThermaVolt 5,0	3M™ ThermaVolt 7,0	3M™ ThermaVolt 10,0	3M™ ThermaVolt 15,0	3M™ ThermaVolt 20,0
0,13	0,18	0,25	0,38	0,51
5,0	7,0	10,0	15,0	20,0
156	195	274	366	561
49	54	72	93	175
25	28	39	60	102
2,6	3,1	3,3	5,0	8,0
<1	<1	<1	<1	<1

3M[™] ThermaVolt **Verbundstoffe - Laminate**

3M™ ThermaVolt Verbundstoffe - Laminate werden überall dort eingesetzt, wo die Materialeigenschaften des herkömmlichen Papieres nicht ausreichen, um dem Anwendungs-/Verwendungszweck gerecht zu werden. Typischerweise kommen Polyesterfilme bzw. Polyimidfilme zum Einsatz. Das Filmmaterial verleiht den Papieren bessere Eigenschaften des Verbundstoffes in Bezug auf mechanische Festigkeit, Formgedächtnis und elektrische Durchschlagsspannung. Zusammen ergeben die beiden Materialien, Papier und Film, ein flexibles Laminat, das sich ideal für die entsprechenden Anwendungen eignet.

Typische 3M™ ThermaVolt Laminatkombinationen

3M™ ThermaVolt TvF Laminat: Zweischicht-Laminat aus anorganischem Papier ThermaVolt und Polyesterfilm 3M™ ThermaVolt TvFTv Laminat: Dreischicht-Laminat aus anorganischem Papier ThermaVolt und Polyesterfilm

3M[™] ThermaVolt AR Elektroisolationspapier

3M™ ThermaVolt AR sind kalandrierte, anorganische Papiere mit Aramidfaser-Verstärkung, die zur Erfüllung der hohen Leistungsanforderungen in Hochtemperatur-Trockentransformatoren entwickelt wurden. Sie bieten ausgezeichnete Eigenschaften in Bezug auf Durchschlagfestigkeit und thermische Leitfähigkeit und eignen sich somit besonders für die Verwendung zur Isolation zwischen den Wicklungen von Spulen mit Bandwicklung und Drahtwicklung.

Eigenschaften und Vorteile

- Materialstärken: 0,08 bis 0,76 mm
- Widerstandsfähigkeit gegen Teilentladungsbeschädigung
- Langzeit-Spannungsfestigkeit bei hohen Temperaturen
- Thermische Leitfähigkeit
- Mechanische Festigkeit
- Elektrische Durchschlagsfestigkeit
- Imprägniermittel-Aufnahmefähigkeit
- Feuchtigkeitsresistenz

•••• = hervorragend | •••• = ausgezeichnet | ••• = sehr gut | •• = gut | • = sehr gering

Anwendungen

- Trockentransformatoren, Spulen und Reaktoren
 - Masse-/Erdungsisolation
 - Lagen-/Zwischenlagenisolation
 - = Endfüllungen
 - Kern-, Distanz- und Deckkonstruktionen
- Traktionsmotoren, Generatoren
 - Lagenisolation
- Phasenisolation
- Isolation in Batterien
- Elektromagnete und Kondensatoren
 - Lagenisolation
 - Spulenaussenummantelung
- Isolation in Schaltanlagen
- Spiralgewickelte bzw. mehrlagige Isolationsröhren

Produktübersicht		Testmethode	3M™ ThermaVolt AR 3,0	3M™ ThermaVolt AR 4,0	3M™ ThermaVolt AR 5,0
Dicke	[mm]	ASTM D645	0,08	0,10	0,13
DICKC	[mil]	ASTM D645	3,0	4,0	5,0
Basisgewicht	[g/m2]	ASTM D202	87	105	168
Mech. Festigkeit MD	[N/cm]	ASTM D828	44	91	126
Mech. Festigkeit CD	[N/cm]	ASTM D828	18	35	53
Durchschlagsfestigkeit	[kV]	ASTM D149	0.85	0.98	1.5
Feuchtigkeitsaufnahme	[%]	ASTM D644	<1	<1	<1

Weitere Informationen entnehmen Sie den technischen Datenblättern oder erhalten Sie bei Ihrem 3M Ansprechpartner

■ UL® 1446 und IEC 60085 für den Einsatz in Elektroisolationssystemen (EIS)

Prüfungen und Zertifizierungen

- UL® Zertifizierungs-Klasse R (220 °C)
- HL3 Zulassung gemäß de EN45545-2 für die Thermavolt AR Typen, die über den höchsten mineralischen Anteil verfügen.
- Halogenfrei gemäß IEC 61249-2-21 Standard
- Produkt enthält keine besorgniserregenden Stoffe (SVHC's) der REACH Kandidaten-Liste gemäß Artikel 59 der Regulierung (EU) Nr. 1970/2006 bis Dez. 2013.

Aktueller Status unter www.3M.com/REACH

■ RoHS zertifiziert gemäß 2011/65/EU



3M™ ThermaVolt 7,0	3M™ ThermaVolt 10,0	3M™ ThermaVolt 11,5	3M™ ThermaVolt 15,0	3M™ ThermaVolt 20,0	3M™ ThermaVolt 30,0
0,18	0,25	0,29	0,38	0,51	0,76
7,0	10,0	11,5	15,0	20,0	30,0
244	429	326	489	650	996
142	236	172	333	410	559
60	114	63	144	179	266
2.8	6.5	3,8	7,0	8,0	13,0
<1	<1	<1	<1	<1	<1

3M™ ThermaVolt AR **Verbundstoffe - Laminate**

3M™ ThermaVolt AR Verbundstoffe - Laminate werden überall dort eingesetzt, wo die Materialeigenschaften des herkömmlichen Papieres nicht ausreichen um dem Anwendungs-/Verwendungszweck gerecht zu werden. Typischerweise kommen Polyesterfilme bzw. Polyimidfilme zum Einsatz. Das Filmmaterial verleiht den Papieren bessere Eigenschaften des Verbundstoffes in Bezug auf mechanische Festigkeit, Formgedächtnis und elektrische Durchschlagsspannung. Zusammen ergeben die beiden Materialien, Papier und Film, ein flexibles Laminat, das sich ideal für die entsprechenden Anwendungen eignet.

Typische 3M™ ThermaVolt Laminatkombinationen

3M™ ThermaVolt TvARF Laminat: Zweischicht-Laminat aus anorganischem Papier ThermaVolt AR und Polyesterfilm 3M™ ThermaVolt TvARFTvAR Laminat: Dreischicht-Laminat aus anorganischem Papier ThermaVolt AR und Polyesterfilm

PPS-Verbundisolationspapiere

3M[™] ThermalShield PPS-Verbundisolationspapiere (PPS = Polyphenylensulfid)

3M™ ThermalShield PPS-Verbundisolationspapiere sind für den Einsatz in Anwendungen konzipiert, die eine langfristige Beanspruchung durch hohe Temperaturen oder Beständigkeit gegenüber Chemikalien, darunter Öle, Lösemittel sowie die meisten Säuren und Basen, erfordern. 3M™ ThermalShield PPS-Verbundisolationspapiere können in einer Vielzahl von Anwendungen ohne Trocknung

Sie werden üblicherweise mit Polyesterfilmen oder Polyimidfilmen laminiert oder mit Harzen imprägniert, um deren technische Eigenschaften zu verbessern.

Eigenschaften und Vorteile

- Materialstärken: 0,05 bis 0,15 mm
- Beständigkeit gegenüber Lösungsmitteln, Ölen und Chemikalien
- Langzeit-Spannungsfestigkeit bei hohen Temperaturen
- Thermische Leitfähigkeit
- Mechanische Festigkeit
- Elektrische Durchschlagsfestigkeit
- Imprägniermittel-Aufnahmefähigkeit
- Feuchtigkeitsresistenz

Anwendungen

- Gießharzgekapselte Transformatoren, Spulen und Reaktoren
 - Lagenisolation
- Flüssig- und Trockentransformatoren, Spulen und Reaktoren
 - Leiterisolation und Leiterbündelung
- Motoren, Generatoren und Wechselrichter
- Nutisolation (als Verbundstoff/Laminat)
- Deckschieber (als Verbundstoff/Laminat)

Flexibilität und Anschmiegsamkeit
•••• = hervorragend •••• = ausgezeichnet ••• = sehr gut •• = gut • = sehr gering

mit		

N/A

•		

Prüfungen und Zertifizierungen

- UL® 1446 und IEC 61857 für den Einsatz in Elektroisolationssystemen (EIS)
- UL® & CSA Zertifizierungs-Klasse R (220 °C)
- Halogenfrei gemäß IEC 61249-2-21 Standard
- Produkt enthält keine besorgniserregenden Stoffe (SVHC's) der REACH Kandidaten-Liste gemäß Artikel 59 der Regulierung (EU) Nr. 1970/2006 bis Dez. 2013.
- Aktueller Status unter www.3M.com/REACH
- RoHS zertifiziert gemäß 2011/65/EU



Produktübersicht		Testmethode	3M™ ThermalShield 2,0
Dicke	[mm]	ASTM D645	0,05
DICKE	[mil]	ASTM D645	2,0
Basisgewicht	[g/m2]	ASTM D202	45
Mech. Festigkeit MD	[N/cm]	ASTM D828	16
Mech. Festigkeit CD	[N/cm]	ASTM D828	NA
Durchschlagsfestigkeit	[kV]	ASTM D149	0,35
Feuchtigkeitsaufnahme	[%]	ASTM D644	<1

Weitere Informationen entnehmen Sie den technischen Datenblättern oder erhalten Sie bei Ihrem 3M Ansprechpartner

3M™ ThermalShield 3,0	3M [™] ThermalShield 4,0	3M [™] ThermalShield 5,0	3M [™] ThermalShield 6,0		
0,08	0,10	0,13	0,15		
3,0	4,0	5,0	6,0		
66	90	116	129		
12	28	42	28		
NA	NA	NA	NA		
0,45	0,50	0,60	0,7		
<1	<1	<1	<1		

3M[™] ThermalShield **Verbundstoffe - Laminate**

3M™ ThermalShield Verbundstoffe - Laminate werden überall dort eingesetzt ,wo die Materialeigenschaften des herkömlichen Papieres nicht ausreichen, um dem Anwendungs-Verwendungszweck gerecht zu werden. Typischerweise kommen Polyesterfilme bzw. Polyimidfilme zum Einsatz. Das Filmmaterial verleiht den Papieren bessere Eigenschaften des Verbundstoffes in Bezug auf mechanische Festigkeit, Formgedächtnis und elektrische Durchschlagsspannung. Zusammen ergeben die beiden Materialien, Papier und Film, ein flexibles Laminat, das sich ideal für die entsprechenden Anwendungen eignet.

Typische Laminatkombinationen

3M™ ThermaVolt TsF Laminat: Zweischicht-Laminat aus anorganischem Papier ThermalShield und Polyesterfilm 3M™ ThermaVolt TsFTs Laminat: Dreischicht-Laminat aus anorganischem Papier ThermalShield und Polyesterfilm



Anorganische Isolationspapiere

3M[™] Flame Barrier FRB Anorganische Isolationspapiere

3M™ Flame Barrier FRB anorganische Isolationspapiere basieren auf anorganischer Materialtechnologie, speziell entwickelt für den Einsatz als Flammsperre in elektrischen Geräten. ${\bf 3M^{TM}}$ FRB Isolationspapiere bieten zum Schutz elektrischer Gefährdung einen hervorragenden Widerstand gegen Brennbarkeit und Entzündbarkeit, hervorragende Lichtbogen-, Kriechweg- und dielektrische Durchschlagsfestigkeit, sowie gute thermische Leitfähigkeit.

Eigenschaften und Vorteile

- Materialstärken je Produktfamilie: 0,12 bis 0,59 mm
- Sechs Produktfamilien zur Abdeckung einer Vielzahl von Anwendungserfordernissen
- Verfügbar optional mit weißer oder schwarzer flammhemmender Beschichtung
- Verfügbar optional verdichtet
- Widerstandsfähigkeit gegen Entzündung, Lichtbogen- und Kriechwegbildung
- Thermische Leitfähigkeit
- Mechanische Festigkeit
- Elektrische Durchschlagsfestigkeit
- Imprägniermittel-Aufnahmefähigkeit
- Feuchtigkeitsresistenz

••••

•••• = hervorragend | ••• = ausgezeichnet | ••• = sehr gut | •• = gut | • = sehr gering

Produktübersicht		Testmethode	3M [™] Flame Barrier NC127 5.0	3M™ Flame Barrier NC178 7.0
Dicke	[mm]	ASTM D645	0,20	0,28
Dicke	[mil]	ASTM D645	5,0	7,0
Basisgewicht	[g/m2]	ASTM D202	103	157
Farbe			weiß	weiß
Mech. Festigkeit MD	[N/cm]	ASTM D828	12	24
Mech. Festigkeit CD	[N/cm]	ASTM D828	8	11
Durchschlagsfestigkeit	[kV]	ASTM D149	0,9	1,5
Feuchtigkeitsaufnahme	[%]	ASTM D644	<1	<1

		Testmethode	3M [™] Flame Barrier NT076 3.0
Dicke	[mm]	ASTM D645	0,12
DICKE	[mil]	ASTM D645	3,0
Basisgewicht	[g/m2]	ASTM D202	103
Farbe			beige
Mech. Festigkeit MD	[N/cm]	ASTM D828	30
Mech. Festigkeit CD	[N/cm]	ASTM D828	14
Durchschlagsfestigkeit	[kV]	ASTM D149	1,1
Feuchtigkeitsaufnahme	[%]	ASTM D644	<1

Weitere Informationen entnehmen Sie den technischen Datenblättern oder erhalten Sie bei Ihrem 3M Ansprechpartner

Anwendungen

- Flammensperren für
 - Beleuchtungskörper (inklusive LED)
 - Haushaltsgeräte (z. B. Spülmaschinen, Trockner, Staubsauger, Kochgeräte)
 - Elektrische und Elektrohybrid Fahrzeuge (z. B. Batterie, Stromrichter, Leistungswandler)
 - Elektrische Geräte und Anlagen (z. B. Schaltuhren, Stellantriebe, Schalter)

Prüfungen und Zertifizierungen

- UL® Zertifizierung des Basismaterials für Brennbarkeitsklasse 94-5VA
- Anerkannt als UL® Komponente nach UL® 746 gemäß Verzeichniss # E65069
- Halogenfrei gemäß IEC 61249-2-21 Standard
- Produkt enthält keine besorgniserregenden Stoffe (SVHC's) der REACH Kandidaten-Liste gemäß Artikel 59 der Regulierung (EU) Nr. 1970/2006 bis Dez. 2013.

Aktueller Status unter www.3M.com/REACH

■ RoHS zertifiziert gemäß 2011/65/EU



3M [™] Flame Barrier NC229 9.0	3M™ Flame Barrier NC305 12.0	3M [™] Flame Barrier WT145 5.8	3M [™] Flame Barrier WT225 8.8	3M [™] Flame Barrier BK145 5.8	3M™ Flame Barrier BK225 8.8
0,35	0,47	0,23	0,35	0,23	0,35
9,0	12,0	5,8	8,8	5,8	8,8
201	271	233	351	200	318
weiß	weiß	weiß	weiß	schwarz	schwarz
27	39	35	70	35	70
15	28	18	35	18	35
1,8	2	1,6	3,3	2,8	3,4
<1	<1	<1	<1	<1	<1

3M [™] Flame Barrier NT102 4.0	3M [™] Flame Barrier NT127 5.0	3M [™] Flame Barrier NT178 7.0	3M [™] Flame Barrier NT254 10.0	3M [™] Flame Barrier NT381 15.0
0,16	0,20	0,28	0,39	0,59
4,0	5,0	7,0	10,0	15,0
156	195	274	376	561
beige	beige	beige	beige	beige
49	54	72	93	175
25	28	39	60	102
2,6	3,1	3,3	5	8
<1	<1	<1	<1	<1

Verbundstoffe - Laminate

3M[™] Flame Barrier FRB Verbundstoffe - Laminate

3M™ Flame Barrier FRB Verbundstoffe - Laminate werden überall dort eingesetzt, wo die Materialeigenschaften des herkömlichen Papieres nicht ausreichen um dem Anwendungs-/Verwendungszweck gerecht zu werden. Typischerweise kommen Polyesterfilme bzw. Polyimidfilme zum Einsatz. Das Filmmaterial verleiht den Papieren bessere Eigenschaften des Verbundstoffes in Bezug auf mechanische Festigkeit, Formgedächtnis und elektrische Durchschlagsspannung. Zusammen ergeben die beiden Materialien, Papier und Film, ein flexibles Laminat, das sich ideal für die entsprechenden Anwendungen eignet.

Eigenschaften und Vorteile

- Materialstärken: 0,43 bis 0,69 mm
- UL® 94 VTM-2 geprüfter Polyesterfilm als Zwischenlage
- Widerstandsfähigkeit gegen Entzündung, Lichtbogen- und Kriechwegbildung
- Thermische Leitfähigkeit
- Mechanische Festigkeit
- Elektrische Durchschlagsfestigkeit
- Imprägniermittel-Aufnahmefähigkeit
- Feuchtigkeitsresistenz

•••• = hervorragend | •••• = ausgezeichnet | ••• = sehr gut | •• = gut | • = sehr gering

Anwendungen

- Flammensperren für
 - Beleuchtungskörper (inklusive LED)
 - Haushaltsgeräte (z. B. Spülmaschinen, Trockner, Staubsauger, Kochgeräte)
 - Elektrische und Elektrohybrid Fahrzeuge (z. B. Batterie, Stromrichter, Leistungswandler)
 - = Elektrische Geräte und Anlagen (z. B. Schaltuhren, Stellantriebe, Schalter)

•••

Prüfungen und Zertifizierungen

- Halogenfrei gemäß IEC 61249-2-21 Standard
- Produkt enthält keine besorgniserregenden Stoffe (SVHC's) der REACH Kandidaten-Liste gemäß Artikel 59 der Regulierung (EU) Nr. 1970/2006 bis Dez. 2013.

Aktueller Status unter www.3M.com/REACH

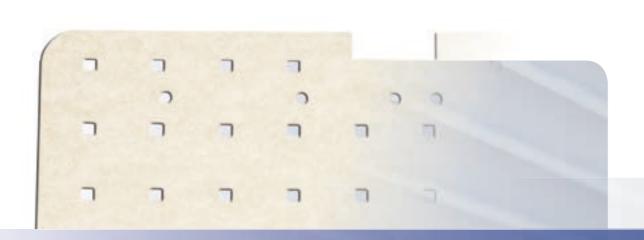
■ RoHS zertifiziert gemäß 2011/65/EU



Produktübersicht		Testmethode	3M [™] Flame Barrier NC Lam 5/5/5 15.0
Dicke	[mm]	ASTM D645	0,59
DICKE	[mil]	ASTM D645	15,0
Basisgewicht	[g/m2]	ASTM D202	391
Farbe			schwarz
Mech. Festigkeit MD	[N/cm]	ASTM D828	219
Mech. Festigkeit CD	[N/cm]	ASTM D828	193
Durchschlagsfestigkeit	[kV]	ASTM D149	19
Feuchtigkeitsaufnahme	[%]	ASTM D644	<1

Weitere Informationen entnehmen Sie den technischen Datenblättern oder erhalten Sie bei Ihrem 3M Ansprechpartner

3M [™] Flame Barrier NC Lam 5/7.5/5 17.5	3M [™] Flame Barrier NT Lam 3/5/3 11.0	3M [™] Flame Barrier NT Lam 5/5/5 15.0	3M [™] Flame Barrier NT Lam 5/7.5/5 17.5
0,69	0,43	0,59	0,69
17,5	11,0	15,0	17,5
495	395	570	664
schwarz	beige	beige	beige
280	210	249	341
333	250	207	385
20	15	15	18
<1	<1	<1	<1









3M[™] Scotchcast[™] Pulverharze

Die Anforderungen an elektrische und elektronische Bauteile steigen stetig: Die Nachfrage nach kleinen, effizienten, schnellen und leichten Komponenten stellen Design-Teams fortwährend vor neue Herausforderungen. 3MTM ScotchcastTM Pulverharze sind eine Produktreihe einkomponentiger, 100%-Feststoffbeschichtungen, welche unter Wärmezufuhr in besonders dünnen Schichten direkt auf die Stahloberfläche der Werkstücke aufgetragen werden können. Speziell im Elektromotorenbau stellt die rationelle Beschichtung mit Epoxid-Pulverharzen eine Alternative zur konventionellen Nutisolation dar. Die hohe thermische Leitfähigkeit und hervorragende Beschichtungseigenschaften der 3MTMScotchcastTM Pulverharze stellen sicher, dass Komponenten kühler laufen können und thermische Lufteinschlüsse zuverlässig eliminiert werden.

3M[™] Scotchcast[™] Pulverharze zeichnen sich aus durch:

- Schnelle Aushärtung
- Ausgezeichnete elektrische Eigenschaften
- Exzellente thermische und mechanische Eigenschaften
- Herausragende Schneidfestigkeit
- Ausgezeichnete Chemikalien- und Feuchtigkeitsbeständigkeit
- Hervorragende elektrostatische Beschichtungseigenschaften
- Gute Harzhaftung

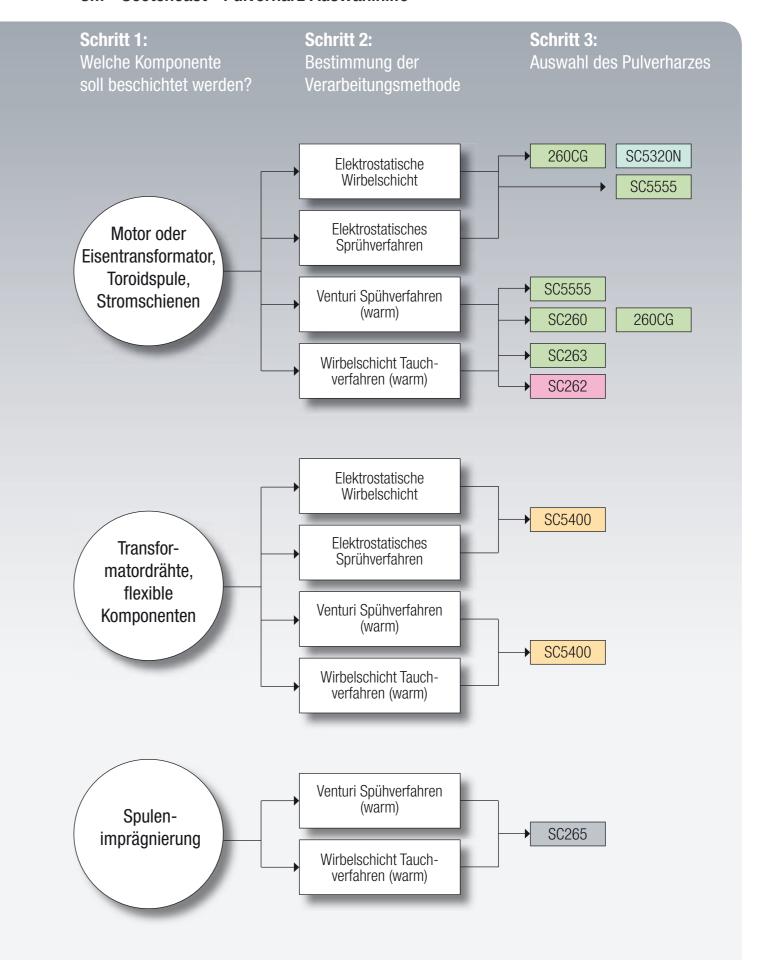
3M[™] Scotchcast[™] Pulverharze werden in einem speziellen Fusion-Blend Verfahren hergestellt, sodass sichergestellt ist, dass jeder Pulverpartikel die für eine vollständige Aushärtung und die aufgeführten Eigenschaften nötigen Komponenten enthält.

UL®-Zulassung

Viele 3M[™] Scotchcast[™] Pulverharze verfügen über eine Systemzulassung gemäß UL® 1446 und IEC 85. Die Isolationssysteme sind bis Temperaturklasse H (180 °C) eingestuft. Die Hauptkomponenten beinhalten 3M[™] Scotchcast[™] Pulverharze als Masseisolation, Magnetdrahtisolation, Lagenisolation und als Vergussmaterialien. Nebenkomponenten, wie 3M[™] Elektroisolierbänder, Bindeschnüre, Anschlußdrähte, Lacke usw. wurden hinzugefügt, um die Isolationssysteme für die meisten Anwendungen geeignet zu machen. Die Isolationssysteme sind anerkannt in der UL® Datei E163090 (0BJS2). Viele 3M[™] Scotchcast[™] Pulverharze sind auch anerkannt von UL® als Isolationkomponente gemäß UL® 746B. Sie sind gelistet in den UL® Dateien E35075 (QMFZ2) und E309208 (0B0R2). Sollten Pulverharze für Ihre Anwendung nicht geeignet sein, können flexible Isolationspapiere eine Alternative darstellen. Für weitere Details steht Ihnen unser technischer Service zur Verfügung.



3M[™] Scotchcast[™] Pulverharz Auswahlhilfe



5.1 Technische Eigenschaften

Temperatur- Klasse	Produkt- Nummer		Beschreibung	UL® System 1446 Zulassung Nr.: E163090	Aushärtzeit (Temperatur/Zeit)
E B F H	260		Die außergewöhnlichen elektrischen und mechanischen Eigenschaften von Scotchcast 260 haben diesem Produkt neben der Isolation von Rotoren und Statoren eine große Bandbreite an Anwendungsgebieten erschlossen, wie z. B. das Beschichten von Widerständen, Kondensatoren, Ferritkernen, Transformatorgehäusen, etc.	~	149 °C – 30 Min. 177 °C – 10 Min. 204 °C – 30 Sek. 232 °C – 20 Sek.
В	262		Die exzellenten Fließeigenschaften des Scotchcast 262 sorgen für eine besonders gleichmäßge Beschichtung in verschiedensten Anwendungsbereichen.		149 °C - 40 Min. 177 °C - 20 Min. 204 °C - 60 Sek. 232 °C - 30 Sek.
B F H	263		Scotchcast 263 wird vor allem in Sprüh- und Wirbelbett- anwendungen verwendet und eignet sich hervorragend für Bereiche, in denen eine hohe Einschneidtemperatur Voraussetzung ist. UL® Listung.	✓	149 °C – 30 Min. 177 °C – 10 Min. 204 °C – 30 Sek. 232 °C – 20 Sek.
В	265	The second	Die niedrige Schmelzviskosität und die geringe Schichtstärke prädestinieren dieses ungefüllte Pulverharz für eine Reihe von Beschichtungs-, Verbindungs- und Imprägnierungsanwendungen. Hohe mechanische Festigkeit nach vollständiger Aushärtung.		149° C – 60 Min. 177° C – 20 Min. 204° C – 5 Min. 232° C – 2 Min.
F	5230N	100	5230N zeichnet sich durch eine hervorragende Beständigkeit gegenüber thermischer und mechanischer Beanspruchung aus und weist ein exzellentes Leistungs- vermögen unter Belastung auf. In Anwendung im Wirbelbett bildet das Produkt eine glatte, gleichmäßige Oberfläche aus.	✓	177 °C – 15 Min. 204 °C – 6 Min. 232 °C – 3 Min.
В	5400		Scotchcast 5400 wurde speziell zur kontinuierlichen Beschichtung von Drahtprodukten entwickelt. Die exzellente Flexibilität und die hohe mechanische Beständigkeit auch unter Hitzeeinwirkung sind nur einige der herausragenden Eigenschaften dieses Produktes.		200 °C - 15 Min. 250 °C - 5 Min. 300 °C - 90 Sek. 350 °C - 30 Sek.
E B H F	5555 (10G / 22G)	0	Scotchcast 5555 kann im elektrostatischen Sprühver- fahren verarbeitet werden und bietet ein durchgängiges, widerständiges, feuchtigkeits- und chemikalienresistentes System. Es wird vor allem zur Isolation von Statoren und Ankern verwendet.	✓	10G 204 °C – 150 Sek. 22G 204 °C – 4 Min.

Relative Dichte	Einschneid- temperatur	Kanten- abdeckung (in %)	Schlagfestigkeit (Newtonmeter)	Gelierzeit bei 193° C	Durcschlags- festigkeit (V/mil)	Spezifischer Durch- gangswiderstand (Ωcm bei 23° C)	Farbe	Haltbarkeit (Monate)	Lager- temperatur
1,43	215 °C	35-45	11,3	12-16 Sek.	1000 (304-380 µm Schichtstärke)	10 ¹⁵	Grün	24	< 26,6 °C
1,34	130 °C	38-48	11,3	12-16 Sek.	1000 (304-380 µm Schichtstärke)	10 ¹³	Rot	24	< 26,6 °C
1,47	290 °C	40-50	11,3	12-16 Sek.	1000 (304-380 µm Schichtstärke)	1015	Grün	24	< 26,6 °C
1,16	N/A	N/A	18,1	7-15 Sek.	1000 (304-380 µm Schichtstärke)	1014	Klar	24	< 26,6 °C
1,6	320 °C	> 35	18,1	9-16 Sek.	1000 (304-380 µm Schichtstärke)	1015	Blau	24	< 15,5 °C
1,22	170 °C − 190 °C	N/A	12 (Gardner 18,1 inch steel panel	@ 304° C 9-11 Sek.	1200 (127 µm Schichtstärke)	1014	Gelb	24	< 15,5 °C
1,7	>340°C	30-45	11,3	21-23 Sek.	1300 (304-380 µm Schichtstärke)	1014	Grün	18	< 21,1 °C

5.2 Anwendungsschritte

1) Reinigen

Alle Werkstücke, die entweder nach dem Wirbelschicht- oder dem Sprühverfahren überzogen werden sollen, müssen vor der Anwendung sorgfältig gereinigt werden.

Das Werkstück mechanisch von Rost, Schmutz, Oxiden und anderen Kontaminationen befreien. Gängige Methoden sind Sandstrahlen, Dampfentfettung oder Dampfreinigung.

2) Vorheizen

Vorheizen wird notwendig, wenn das Werkstück elektrostatisch bei Raumtemperatur beschichtet werden soll. In diesem Fall muss das Werkstück sorgfältig getrocknet werden, um ein späteres Ausgasen zu verhindern. Vier gängige Methoden des Vorheizens und Aushärtens sind Warmluft-, Induktions-, und Widerstandsheizen, sowie Heizstrahlen.

3) Beschichten

Vorgeheizte Werkstücke

Auf vorgeheizten Werkstücken schmilzt das Pulver auf, fließt ineinander, verbindet sich und härtet dann aus. Beim Tauchen oder Sprühen hängt die Schichtstärke von der Temperatur des Werkstücks, der Applikationsdauer sowie der Schmelzrate und Schmelzviskosität des Produktes ab. Wird das Produkt elektrostatisch appliziert, hängt die Schichtstärke ebenfalls von Temperatur, Dauer und Schmelzrate/-viskosität ab, zusätzlich jedoch noch von der angelegten Spannung.

Nicht vorgeheizte Werkstücke

Beim elektrostatischen Beschichten ohne Vorheizen haften die geladenen Partikel am geerdeten Werkstück. Die Schichtstärke hängt dabei von der Applikationsdauer, der angelegten Spannung und der Ladefähigkeit des Pulvers ab.

4) Aushärten

Größere, vorgeheizte Werkstücke halten aufgrund ihrer Masse während der Applikation genügend Hitze, um das Harz vollständig aushärten zu lassen - in diesem Falle wird keine Nachhärtezeit nötig. Kleinere Werkstücke andererseits verlieren während des Beschichtens schneller die gespeicherte Hitze und benötigen eine zusätzliche Aushärtephase im Ofen. Das Zeit/Temperatur-Verhältnis können Sie den Produkt-Datenblättern entnehmen. Die dort aufgezeigten Angaben beinhalten nicht die Zeit, die benötigt wird, um das Werkstück wieder auf die Aushärtetemperatur aufzuheizen.





Imprägnier- und Vergussharze bieten eine ausgezeichnete Möglichkeit, elektronische Baugruppen vor Feuchtigkeit und mechanischer Beanspruchung zu schützen. Das Portfolio der 3M™ Scotchcast™ Flüssigharze umfasst Zwei-Komponenten Harze auf Epoxid- und Polyurethan-Basis, die optimal für Niederspannungsmotoren und -generatoren geeignet und einfach zu mischen sind.



3M[™] Scotchcast[™] Giessharze

3MTM ScotchcastTM Giessharze erfüllen alle elektrischen und mechanischen Anforderungen, um elektronische Baugruppen vor Feuchtigkeit und mechanischen Anforderungen. nischer Beanspruchung verlässlich zu schützen. Die Produktpalette der Zwei-Komponenten Harzsysteme auf Epoxid- und Polyurethan-Basis ist vielfältig: Anwender haben die Wahl zwischen flexiblen, mittelflexiblen und harten Harzen in kälte- oder wärmehärtender Formulierung in gefüllten und ungefüllten Varianten. 3M™ Scotchcast™ Giessharze sind einfach in der Handhabung: Spezielle Formulierungen und vorproportionierte Verpackungen ermöglichen eine einfache Verarbeitung und reduzieren Fehler im Fertigungsprozess.

- Einfache Mischungsverhältnisse
- Varianten mit mittlerer bis langer Topfzeit erhältlich
- Geringe Wärmeentwicklung

- Hohe Haftung
- Gute bis exzellente elektrische Eigenschaften
- Niederviskose bis hochviskose Varianten erhältlich

2-Komponenten-Harzsysteme im Überblick

Die Auswahl der Harze wird beeinflusst durch die Anforderungen des Betriebablaufes an die Aushärtezeiten sowie durch die Temperaturbelastungen, denen die Bauteile oder Geräte ausgesetzt werden können. Die spezifische Verwendung von 3M™ Scotchcast™-Harzen ist auch in Abhängigkeit vom Füllstoffgehalt zu sehen. Gefüllte Harze bieten einige Vorteile gegenüber ungefüllten:

- Verbesserte Wärmeleitfähigkeit
- Bessere elektrische Eigenschaften
- Besseres mechanisches Verhalten
- Verringerung des Schrumpfes

Kalthärter	Warmhärter
Bei Raumtemperatur aushärtende Harzsysteme. Sie werden eingesetzt, wenn höhere Temperaturen beim Aushärten nicht möglich sind oder nicht gewünscht werden. Beschleunigung der Aushärtung durch Wärmezufuhr (bis max. +80°C).	Variable Aushärtezeiten und Temperaturen sowie günstige Verarbeitungszeiten bieten einen größeren Spielraum zur Anpassung an die spezifischen Gegebenheiten von Produkt und Fertigungsablauf.
Eigenschaften: ■ Ausgezeichnetes Temperatur-Schockverhalten ■ Gute tan ∂ Werte auch bei höheren Temperaturen ■ Einfache Mischungsverhältnisse	Eigenschaften: ■ Gute Schlagzähigkeit ■ Hohe Backfestigkeit ■ Lösungsmittelfrei



Vielfältige Anwendungsbereiche

3M™ Scotchcast™ Epoxid- und Polyurethan-Giessharze eignen sich hervorragend für den Verguss elektronischer Bauteile wie zum Beispiel Isolatoren, Transformatoren, Kondensatoren, Halbleiter bis hin zu ganzen Baugruppen. Alle angebotenen 3M™ Scotchcast™ Flüssigharze sind RoHs-konfom. Bei der Herstellung verwendet 3M ausschließlich schwermetallfreie Rohstoffe. Nachstehend sind Anwendungen exemplarisch aufgelistet.

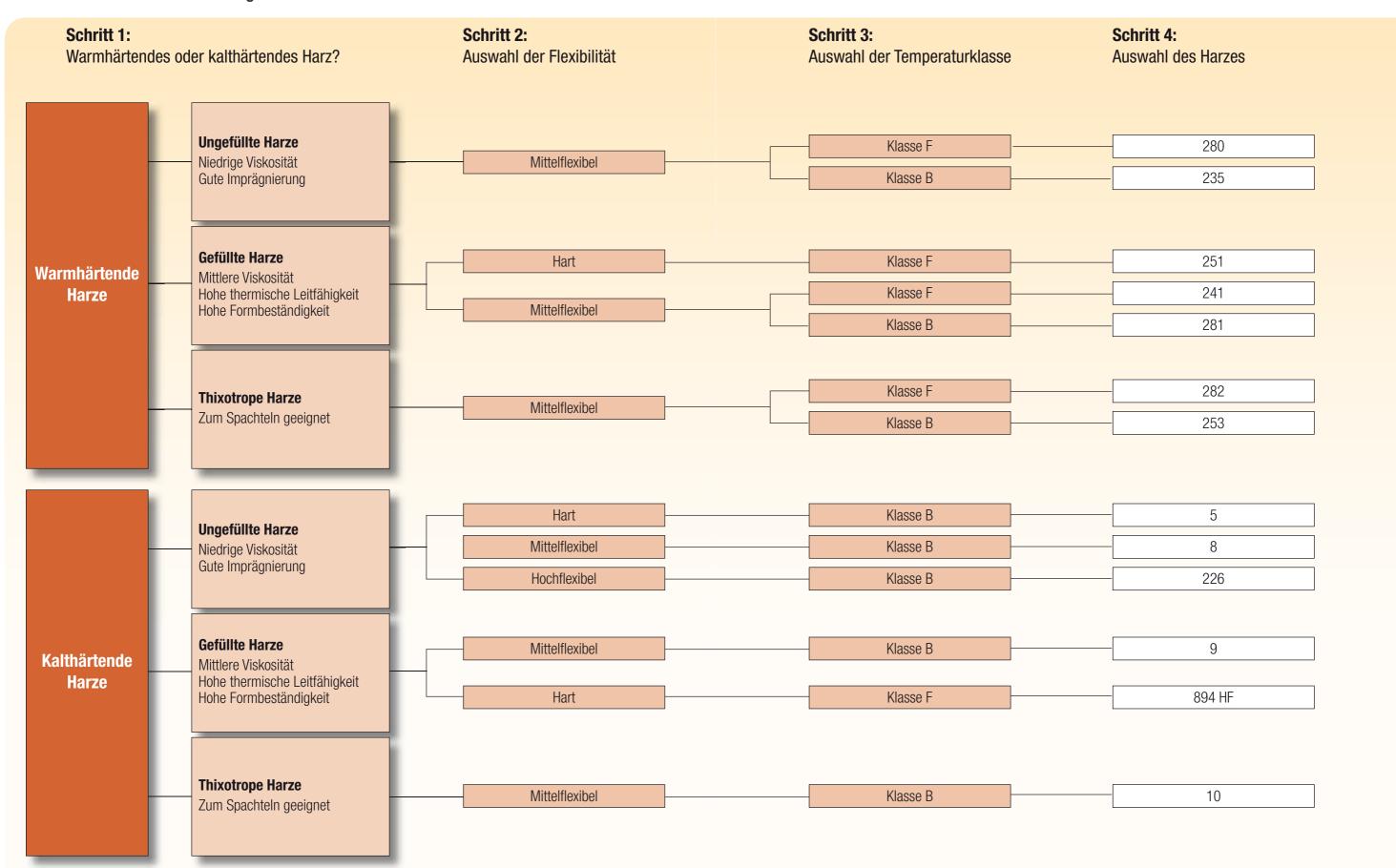
Typische Anwendungsbeispiele der 3M™ Scotchcast™ Flüssigharze

				Kalthärte	r		Warmhärter						
	5	8	9	10	226	894HF	235	241	251	253	280	281	282
Imprägnieren von Spulen, Übertragern (Tränken)	✓						✓				✓		
Imprägnieren von Spulen, Übertragern (Vergiessen)		✓	✓				✓	✓			✓	✓	
Einbetten von elektronischen Modulen, Transformatoren etc.		✓	✓		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓
Umhüllen von elektronischen und elektrischen Bauteilen	✓	✓	✓		✓								
Schutz von Leiterplatten		✓	✓	✓		✓							
Ausgießen sehr enger Zwischenräume	✓	✓				✓							
Blockverguß von Elektronik-Bauteilen					✓				✓				
Ausspachteln von Hohlräumen, z.B. an Wickelköpfen			✓	✓						✓	✓		✓





3M[™] Scotchcast[™] Flüssigharz Auswahlhilfe



Typische Anwendungsbeispiele der 3M™ Scotchcast™ Flüssigharze

	Produktbeschreibung							
	Produkt-Nr. Scotchcast	Basis / Fullart Farne Wichtige Merki			Wichtige Merkmale			
	5	Epoxid / ungefüllt	gelblich transparent	В	niedrige Viskosität gute physikalische Eigenschaften			
	8	Epoxid / ungefüllt	gelblich transparent	В	hohe Dauerflexibilität geringe exotherme Reaktion gute elektrische Werte mech. und therm. Schockbeanspruchung			
Kalthärter	9	Epoxid / gefüllt	braun	В	gefüllte Version von Scotchcast Nr.8 höhere mechanische Festigkeit bessere Wärmeleitfähigkeit gute Haftfestigkeit bei vielen Kunststoffen			
	10	Epoxid / gefüllt	braun	В	gefüllte thixotrop eingestellte Version von Scotchcast Nr.8			
	894HF	Polyurethan / gefüllt	weiß	F	Flammbeständigkeit gemäß UL® 94 V0, halogenfrei, exzellente elektrische, mechanische und thermische Eigenschaften			
	226	Polyurethan / ungefüllt	schwarz	В	gute hydrolytische und thermische Stabilität hohe Abriebfestigkeit			
	235	Epoxid / ungefüllt	braun	В	ausgezeichnete Temperaturwechselbeständigkeit			
	241	Epoxid / gefüllt	braun	В	gefüllte Version von Scotchcast Nr.235 höhere mechanische Festigkeit bessere Wärmeleitfähigkeit			
	251	Epoxid / gefüllt	braun	F	hohe Temperaturbeständigkeit sehr gute elektrische und mechanische Eigenschaften.			
Warmhärter	F	Epoxid / thixotrop	braun	F	hohe Beständigkeit gegenüber thermischem und mechanischem Schock			
	280	Epoxid / ungefüllt	gelblich transparent	F	hervorragende Feuchtigkeitsbeständigkeit gute physikalische und elektrische Werte außerordentlich alterungsbeständig			
	281	Epoxid / gefüllt	cremefarben	F	gefüllte Version von Scotchcast Nr. 280 höhere Zugfestigkeit höhere mechanische Festigkeit			
	282	Epoxid / thixotrop	cremefarben	F	gefüllte, thixotrop eingestellte Version von Scotchcast Nr.280			

Verarbeitung		Elektrische Werte	Mechanische	Mechanische Werte	
Viskosität bei RT (frisch angemischt) mPa s	Empfohlene Zeiten bis zur vollständigen Aushärtung °C/Zeit	Durchschlagsfestigkeit kV/mm	Härte	Volumenschrumpfung %	Wärmeleitfähigkeit W/K x m (Cal/s x cm x °C)
3.000	RT/ 24 h 60°C / 1 h 95°C / 0.5 h	13	15 Barcol	-	0,18
7.000	RT/24 h* 60/2 h*	13	68 Shore D	3,6	0,18
ca. 28.000	RT/24 h* 60/2 h*	13,7	70 Shore D	2,7	0,33
thixotrop	RT/24 h* 60/2 h*	13,7	75 Shore D	2,6	0,34
2300	23°C 35-45 min 60°C 18 min	30	65 Shore D	1,6	0,65
650	23°C 72 h 60°C 6 h	16,5	75 Shore D	3	0,19
1.800	80/12 - 15 h 100/6 - 8 h 120/2 - 3 h	13	55 Shore D	3,0	0,17
15.000	80/12 - 15 h 100/6 - 8 h 120/2 - 3 h	14,7	65 Shore D	2,2	0,33
19.000	75°C 15-20 h 95°C 6-8 h	16,7	40 (Barcol)	1	0,33
thixotrop	95°C 6-8 h	14,7	65 Shore D		0,33
4.000	95/6-8 h 120/3 - 4 h	14,7	73 Shore D	3,0	0,22
75.000	95/6-8 h 120/3 - 4 h	14,7	73 Shore D	2,2	0,50
thixotrop	82/16-20 h 121/3 - 4 h	14,7	73 Shore D	2,2	0,50





3M Deutschland GmbH Electronics & Energy Business Group

Carl-Schurz-Strasse 1 D-41453 Neuss Telefon: +49 (0) 2131/143574 Fax: +49 (0) 2131/145998 www.3M-Elektro.de

3M Österreich GmbH Electronics & Energy Business Group Kranichberggasse 4

A-1120 Wien Telefon: +43 (1) 86 686 274 Fax: +43 (1) 86 686 229 www.3m.com/at/elektro

3M (Schweiz) AG Electronics & Energy Business Group

Eggstrasse 93 CH-8803 Rüschlikon Telefon: +41 44 724 93 51 Fax: +41 44 724 94 40 www.3m.com/ch/elektro

AABBDD17847 01 Bitte recyclen. Stand Juni 2014. © 3M 2014. All rights reserved.