

Luft- und Raumfahrt
Unidirektionalgelege-Prepreg
aus Kohlenstoffasern und nichtreaktivem Thermoplast
Technische Lieferbedingungen

DIN
65 572

Aerospace; unidirectional sheet and tape prepreg from carbon fibres and non-reactive thermoplastics; technical specification

Aéronautique et espace; nappe unidirectionnelle pré-imprégnée de fibres de carbone et thermoplastiques non réactifs; spécification technique

Diese Norm ist anerkannt durch das Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung und das Luftfahrt-Bundesamt.

Inhalt

	Seite		Seite
1	Anwendungsbereich	1	
2	Begriffe	1	
2.1	Prepregs	1	
2.2	Nichtreaktiver Thermoplast	1	
2.3	Fertigungslos	2	
2.4	Qualitätsprüfung	2	
2.4.1	Qualifikationsprüfung	2	
2.4.2	Abnahmeprüfung	2	
3	Formelzeichen und Einheiten	2	
4	Anforderungen	3	
4.1	Werkstoffe	3	
4.2	Maße, Massen	3	
4.3	Fehler	4	
4.3.1	Allgemeines	4	
4.3.2	Fehlerbeschreibung	4	
4.3.2.1	Spleißungen	4	
4.3.2.2	Verunreinigungen	4	
4.3.2.3	Matrixverteilung	4	
4.3.2.4	Prepregränder	4	
4.3.2.5	Faserorientierung	4	
4.3.2.6	Spalten	5	
4.3.2.7	Falten und Schnitte	5	
5	Qualitätsprüfung	5	
5.1	Qualifikationsprüfung	5	
		5.1.1	Prüfungen im Anlieferungszustand
		5.1.1.1	Effektive Dicke e einer Prepreglage ..
		5.1.2	Prüfungen an Laminatprobekörpern
		5.1.2.1	Faseranteil
		5.1.2.2	Längenausdehnungskoeffizient für - 55 °C bis max. Einsatztemperatur ...
		5.2	Abnahmeprüfung
		5.2.1	Probenahme
		5.2.2	Prüfungen
		5.2.3	Statistische Auswertung der Prüf- ergebnisse
		5.2.4	Abnahmeprüfzeugnis
		6	Lieferart
		6.1	Aufmachung und Verpackung
		6.1.1	Aufmachung
		6.1.2	Verpackung
		6.2	Kennzeichnung
		6.2.1	Kennzeichnung der Rollen und Tafeln ..
		6.2.2	Kennzeichnung der äußeren Verpackung .
		7	Lagerung
			Anhang A, Abnahmeprüfzeugnis B (Muster)
			Anhang B, Fehlerprotokoll (Muster)
			Zitierte Normen und andere Unterlagen

1 Anwendungsbereich

Diese Norm ist anzuwenden für Unidirektionalgelege-Prepreg aus Kohlenstoffasern und nichtreaktivem Thermoplast, im folgenden Prepreg genannt.

2 Begriffe

2.1 Prepregs

Prepregs im Sinne dieser Norm sind imprägnierte unidirektionale Kohlenstofffilamentgelege, die im Anlieferungszustand einen bestimmten Anteil nichtreaktiver Thermoplastmasse enthalten.

Weitere Begriffe nach DIN 16 913 Teil 1.

2.2 Nichtreaktiver Thermoplast

Thermoplastisches Polymer, bei dem die chemische Reaktion zur Bildung des Thermoplastes bereits stattgefunden hat.

Fortsetzung Seite 2 bis 16

Normenstelle Luftfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

139 39.81

© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. · Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.

2.3 Fertigungslos

Ein Fertigungslos von imprägniertem Material besteht aus Rollen oder Tafeln, die in einem Fertigungsgang nach einem bestimmten Fertigungsverfahren aus einem Matrixansatz gleicher Rohstoff-Fertigungslose und einem Faserprodukt hergestellt wurden.

Eine parallele Verarbeitung mehrerer Fertigungslose eines Faserproduktes desselben Herstellers ist zulässig, jedoch dürfen innerhalb eines Prepreg-Fertigungsloses keine neuen Faser-Fertigungslose hinzugefügt werden.

Bei Filmimprägnierung ist die Verwendung von je einem unterschiedlichen Matrixansatz je Prepregseite und Prepreg-Fertigungslos zulässig.

2.4 Qualitätsprüfung

2.4.1 Qualifikationsprüfung

Eine Prüfung oder eine Serie von Prüfungen zum Nachweis, daß das Qualifikationsmuster eines Erzeugnisses die in der Norm festgelegten Anforderungen erfüllt.

2.4.2 Abnahmeprüfung

Prüfung zum Nachweis, daß die Qualitätsmerkmale eines Erzeugnisses mit den Qualitätsmerkmalen eines qualifizierten Typs übereinstimmen.

Weitere Begriffe der Qualitätsprüfung nach DIN 55 350 Teil 17.

3 Formelzeichen und Einheiten

e	Effektive Dicke einer Prepreglage	mm
E_{d0°	Elastizitätsmodul aus dem Druckversuch in Faserrichtung	kN/mm ²
E_{d90°	Elastizitätsmodul aus dem Druckversuch quer zur Faserrichtung	kN/mm ²
E_{z0°	Elastizitätsmodul aus dem Zugversuch in Faserrichtung	kN/mm ²
E_{z90°	Elastizitätsmodul aus dem Zugversuch quer zur Faserrichtung	kN/mm ²
$E(t)$	Kriechmodul	kN/mm ²
$G_{z0^\circ/90^\circ}$	Schubmodul aus Zugversuch von $\pm 45^\circ$ Laminaten	kN/mm ²
G_{1C}	Interlaminare Mode-I-Energiefreisetzungsrate (Rißzähigkeit, Mode I)	J/m ²
G_{2C}	Interlaminare Mode-II-Energiefreisetzungsrate (Rißzähigkeit, Mode II)	J/m ²
m_F	Flächenbezogene Fasermasse	g/m ²
m_P	Flächenbezogene Masse des Prepregs	g/m ²
T_{GA}	Glasübergangspunkt am Laminat nach der 2%-Methode	°C
T_{GP}	Glasübergangspunkt des Prepregs	°C
T_S	Schmelztemperatur bei teilkristallinen Polymeren	°C
T_W	Glasübergangspunkt am Laminat nach der Tangenten-Methode	°C
x_i	Ist-Einzelmeßwert	-
x_1 bis x_6	Einzelmeßwerte	-
$x_{min\ so11}$	Mindest-Einzelmeßwert	-
$x_{max\ so11}$	Höchst-Einzelmeßwert	-
\bar{x}_{ist}	Ermittelter arithmetischer Mittelwert	-
\bar{x}_{so11}	Sollmittelwert	-
α_0°	Längenausdehnungskoeffizient in Längsrichtung	$\frac{1}{K}$ - 10 ⁻⁶

α_{90°	Längenausdehnungskoeffizient in Querrichtung	$\frac{1}{K} \cdot 10^{-6}$
ΔH	Schmelzenthalpie bei teilkristallinen Polymeren	J/g
ϵ_{dB0°	Stauchung beim Bruch des ungeschädigten Probekörpers in Faserrichtung	%
ϵ_{dB90°	Stauchung beim Bruch des ungeschädigten Probekörpers quer zur Faserrichtung	%
ϵ_{zB0°	Bruchdehnung des ungeschädigten Probekörpers in Faserrichtung	%
ϵ_{zB90°	Bruchdehnung des ungeschädigten Probekörpers quer zur Faserrichtung	%
η	Viskosität der Matrix	Pa · s
$\nu_{0^\circ/90^\circ}$	Querkontraktion aus Zugversuch	N/mm ²
ρ_F	Dichte der Fasern	g/cm ³
ρ_M	Dichte der Matrix	g/cm ³
σ_{zB0°	Zugfestigkeit beim Bruch des ungeschädigten Probekörpers in Faserrichtung	N/mm ²
σ_{zB90°	Zugfestigkeit beim Bruch des ungeschädigten Probekörpers quer zur Faserrichtung	N/mm ²
σ_{dB0°	Druckfestigkeit beim Bruch des ungeschädigten Probekörpers in Faserrichtung	N/mm ²
σ_{dB90°	Druckfestigkeit beim Bruch des ungeschädigten Probekörpers quer zur Faserrichtung	N/mm ²
σ_{dBR}	Restdruckfestigkeit beim Bruch des geschädigten Probekörpers nach Schlagbeanspruchung	N/mm ²
σ_{KdB}	Druckfestigkeit, gekerbt, beim Bruch des ungeschädigten Probekörpers	N/mm ²
σ_{KzB}	Zugfestigkeit, gekerbt, beim Bruch des ungeschädigten Probekörpers	N/mm ²
σ_{zB}	Zugfestigkeit, ungekerbt, beim Bruch des ungeschädigten Probekörpers	N/mm ²
σ_{Lm}	Maximale Lochleibungsfestigkeit	N/mm ²
σ_{LV}	Lochleibungsfestigkeit bei Beginn der Lochaufweitung	N/mm ²
σ_{L2}	Lochleibungsfestigkeit bei 2 % Lochaufweitung	N/mm ²
$\sigma(t)$	Zeitstandsfestigkeit	N/mm ²
T_{bB0°	Interlaminare Scherfestigkeit (unidirektional)	N/mm ²
$T_{bB0^\circ/\pm 45^\circ}$	Interlaminare Scherfestigkeit (multidirektional)	N/mm ²
$T_{zB0^\circ/90^\circ}$	Schubfestigkeit aus Zugversuch von $\pm 45^\circ$ Laminaten beim Bruch des ungeschädigten Probekörpers	N/mm ²
ψ_{FE}	Feuchtemasseanteil im Prepreg	%
ψ_{FEL}	Feuchtemasseanteil im Laminat	%
ψ_{F1}	Flüchtige Masseanteile im Prepreg	%
ψ_{MF}	Matrixflußmasseanteil im Prepreg	%
ψ_{MP}	Matrixmasseanteil im Prepreg	%

4 Anforderungen

4.1 Werkstoffe

Nach Werkstoff-Handbuch der Deutschen Luftfahrt, Teil II

Die Werkstoffe müssen sich zwischen 18 und 30 °C und 30 bis 75 % relativer Luftfeuchte ohne zusätzliche Maßnahmen verarbeiten lassen.

4.2 Maße, Massen

Eine Halbzeugnorm ist z. Z. in Vorbereitung.