

Luft- und Raumfahrt
Gewebe-Prepreg
aus Kohlenstoffilamentgarn und Epoxidharz
Technische Lieferbedingungen

DIN
65 146
Teil 2

Aerospace; Preimpregnated woven fabric of carbon filament yarn and epoxy resin; Technical specification
Aéronautique et espace; Tissu préimprégné en fils continus de carbone et résine époxyde; Spécification technique

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

Inhalt

	Seite		Seite
1	Anwendungsbereich	1	5.1.2.1 Faseranteil
			5.1.2.2 Längenausdehnungskoeffizient für
			- 55 °C bis max. Einsatztemperatur ...
2	Begriffe	1	5.2 Abnahmeprüfung
2.1	Prepreg	1	5.2.1 Probenahme
2.2	Fertigungslos	2	5.2.2 Prüfungen
2.3	Qualitätsprüfung	2	5.2.3 Statistische Auswertung der Prüfergebnisse
2.3.1	Qualifikationsprüfung	2
2.3.2	Abnahmeprüfung	2	5.2.4 Abnahmeprüfzeugnis
		
3	Formelzeichen und Einheiten	2	6 Lieferart
			6.1 Aufmachung und Verpackung
4	Anforderungen	3	6.1.1 Schutz- und Trägerfolien
4.1	Werkstoffe	3	6.1.2 Aufmachung
4.2	Maße, Massen	3	6.1.3 Verpackung
4.3	Fehler	3	6.2 Kennzeichnung
4.3.1	Allgemeines	3	6.2.1 Kennzeichnung der Schutzfolien
4.3.2	Fehlerbeschreibung	4	6.2.2 Kennzeichnung der Rollen
4.3.2.1	Verunreinigungen	4	6.2.3 Kennzeichnung der äußeren Verpackung
4.3.2.2	Harzverteilung	4
4.3.2.3	Prepregländer	4	7 Lagerung
4.3.2.4	Faserorientierung	4
4.3.2.5	Falten, Schnitte und Risse	4	Anhang A, Abnahmeprüfzeugnis B (Muster)
		
5	Qualitätsprüfung	4	Anhang B, Fehlerprotokoll (Muster)
5.1	Qualifikationsprüfung	4
5.1.1	Prüfungen im Anlieferungszustand	4	Zitierte Normen und andere Unterlagen
5.1.1.1	Effektive Dicke e einer Prepreglage ..	8
5.1.1.2	Exotherme Reaktion ΔT	8	
5.1.2	Prüfungen an gehärteten Laminatprobenkörpern nach DIN 65 071 Teil 2	9	

Maße in mm

1 Anwendungsbereich

Diese Norm ist anzuwenden für Gewebe-Prepreg aus Kohlenstoffilamentgarn und EP-Harz, im folgenden Prepreg genannt. (Eine Maßnorm ist in Vorbereitung.)

2 Begriffe

2.1 Prepreg

Prepreg im Sinne dieser Norm sind Gewebe aus Kohlenstoffilamentgarnen, die im Anlieferungszustand einen bestimmten Anteil Reaktionsharzmasse enthalten und ohne weitere Zusätze durch Wärme und Druck härtbar sind.

Weitere Begriffe siehe DIN 16 913 Teil 1.

Fortsetzung Seite 2 bis 16

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

139 39.3

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

2.2 Fertigungslos

Ein Fertigungslos von imprägniertem Material besteht aus Rollen, die in einem kontinuierlichen Fertigungs-gang nach einem bestimmten Fertigungsverfahren aus einem Harzansatz gleicher Rohstoff-Fertigungslose und einem Gewebeprodukt hergestellt wurden.

Ein Prepreg-Fertigungslos darf nur ein Gewebelos enthalten.

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

2.3 Qualitätsprüfung

2.3.1 Qualifikationsprüfung

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

2.3.2 Abnahmeprüfung

Prüfung zum Nachweis, daß die Qualitätsmerkmale eines Erzeugnisses mit den Qualitätsmerkmalen eines qualifi-zierten Typs übereinstimmen.

Weitere Begriffe der Qualitätsprüfung siehe DIN 55 350 Teil 17

3 Formelzeichen und Einheiten

e	Effektive Dicke einer Prepreglage	mm
E_{d0°	Elastizitätsmodul aus dem Druckversuch in Kettrichtung	kN/mm ²
E_{d90°	Elastizitätsmodul aus dem Druckversuch in Schußrichtung	kN/mm ²
E_{z0°	Elastizitätsmodul aus dem Zugversuch in Kettrichtung	kN/mm ²
E_{z90°	Elastizitätsmodul aus dem Zugversuch in Schußrichtung	kN/mm ²
F_K	Klebkraft	N/cm
$G_{z0^\circ/90^\circ}$	Schubmodul aus Zugversuch von $\pm 45^\circ$ -Laminaten	kN/mm ²
G_{1C}	Rißzähigkeit, Mode 1	J/m ²
G_{2C}	Rißzähigkeit, Mode 2	J/m ²
m_G	Flächenbezogene Masse des Gewebes	g/m ²
m_P	Flächenbezogene Masse des Prepreg	g/m ²
T_{GP}	Glasübergangspunkt des ungehärteten Prepreg	°C
T_{GA}	Glasübergangspunkt am gehärteten Laminat nach der 2 %-Methode	°C
T_W	Glasübergangspunkt am gehärteten Laminat nach der Tangenten-Methode	°C
x_i	Ist-Einzelmeßwerte	-
x_1 bis x_6	Einzelmeßwerte	-
$x_{\min \text{ soll}}$	Kleinster zulässiger Einzelmeßwert	-
$x_{\max \text{ soll}}$	Größter zulässiger Einzelmeßwert	-
\bar{x}_{ist}	Gemessener arithmetischer Mittelwert	-
\bar{x}_{soll}	Sollmittelwert	-
α_{0°	Längenausdehnungskoeffizient in Kettrichtung	$\frac{1}{K} \cdot 10^{-6}$
α_{90°	Längenausdehnungskoeffizient in Schußrichtung	$\frac{1}{K} \cdot 10^{-6}$

ΔH	Reaktionsenthalpie des Harzes im Prepreg	J/g
ΔT	Exotherme Reaktion	°C
ϵ_{dB0°	Stauchung in Kettrichtung	%
ϵ_{dB90°	Stauchung in Schußrichtung	%
ϵ_{zB0°	Bruchdehnung in Kettrichtung	%
ϵ_{zB90°	Bruchdehnung in Schußrichtung	%
η	Viskosität des Reaktionsharzes im Prepreg	Pa · s
$\nu_{0^\circ/90^\circ}$	Querkontraktion aus Zugversuch	N/mm ²
ρ_F	Dichte der Faser	g/cm ³
ρ_H	Dichte des Reaktionsharzes	g/cm ³
σ_{zB0°	Zugfestigkeit in Kettrichtung	N/mm ²
σ_{zB90°	Zugfestigkeit in Schußrichtung	N/mm ²
σ_{dB0°	Druckfestigkeit in Kettrichtung	N/mm ²
σ_{dB90°	Druckfestigkeit in Schußrichtung	N/mm ²
σ_{dBR}	Druckfestigkeit nach Schlagbeanspruchung	N/mm ²
σ_{KdB}	Druckfestigkeit, gekerbt	N/mm ²
σ_{KzB}	Zugfestigkeit, gekerbt	N/mm ²
σ_{zB}	Zugfestigkeit, ungekerbt	N/mm ²
σ_{Lm}	Maximale Lochleibungsfestigkeit	N/mm ²
σ_{L2}	Lochleibungsfestigkeit bei 2 % Lochaufweitung	N/mm ²
σ_{LV}	Lochleibungsfestigkeit bei Beginn der Lochaufweitung	N/mm ²
τ_{bB0°	Interlaminare Scherfestigkeit in Kettrichtung	N/mm ²
τ_{bB90°	Interlaminare Scherfestigkeit in Schußrichtung	N/mm ²
$\tau_{zB0^\circ/90^\circ}$	Schubfestigkeit aus Zugversuch von $\pm 45^\circ$ Laminaten	N/mm ²
ψ_{FE}	Feuchtemassenanteil im Prepreg	%
ψ_{FEL}	Feuchtemassenanteil im Laminat	%
ψ_{F1}	Flüchtige Massenanteile im Prepreg	%
ψ_{HF}	Harzflußmassenanteil im Prepreg	%
ψ_{HP}	Harzmassenanteil 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 Maßnorm ist in Vorbereitung.

4.3 Fehler

4.3.1 Allgemeines

a) Der Abstand zwischen zwei Fehlern in Kettrichtung muß mindestens 5 m betragen.