

**Laminating resin L 285
Hardeners 285, 286, 287**

**Résine L 285
Durcisseurs 285, 286, 287**

Luffahrt-Bundesamt

Luffahrt-Bundesamt Postfach 3740 3300 Braunschweig

Firma
Martin Scheufler
Kunstharzprodukte
Postfach 501048

7000 Stuttgart 50

Ihre Zeichen und Nachricht vom

Unsere Zeichen
(Bitte bei Antwort angeben)

Hausanschluß-Nr.

Braunschweig

I 31 - L 285/85

257

30. Januar 1985

Betr.: Laminierharz L 285/285, 286, 287

Bezug: Ihr Schreiben vom 8.12.1984

Anlg.: 4

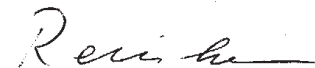
Sehr geehrter Herr Scheufler!

Die mit o.a. Schreiben überreichte Spezifikation (2-fach) für das Laminierharzsystem L 285/285, 286, 287 haben wir für den Einsatzbereich im Segelflugzeug- und Motorseglerbau anerkannt. Ein Exemplar der Spezifikation geben wir Ihnen als Anlage zu diesem Schreiben wieder zurück. Über jede beabsichtigte Änderung dieser Spezifikation bitten wir, uns rechtzeitig zu informieren.

Ferner übersenden wir Ihnen die gewünschte Übersichtsliste LBA- anerkannter Harzsysteme sowohl für den GFK- als auch für den CFK-Einsatzbereich sowie eine Zusammenstellung der für die Prüfrichtlinie noch fehlenden Versuchsergebnisse (stat. Untersuchungen).

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag



(Reinke)

Dienstgebäude
Braunschweig
Flughafen

Fernsprecher
(05 31) 39 02-1

Telex
95 2701 LBA
95 2749 Unfall

Zahlungen erbeten an:
Bundeskasse Hannover,
zugunsten Luffahrt-Bundesamt

Kontoverbindungen:
Postgiroamt Hannover
(BLZ 250 100 30)
Kto.-Nr. 50 18-304

Landeszentralbank Hannover
(BLZ 250 000 00)
Kto.-Nr. 250 0 1000

Laminating resin L 285
Hardeners 285, 286, 287

Résine L 285
Durcisseurs 285, 286, 287

Characteristics

Caractéristiques

Approval:	GERMAN FEDERAL AVIATION AUTHORITY
Application:	Production of gliders, motor gliders and motor planes Boat and shipbuilding Sports equipment Model airplanes Moulds and tools
Operational temperature:	-60°C → +50-60°C (-75°F → +120-140°F) without -60°C → +80 - +100°C (-75°F → +175-210°F) after heat treatment
Processing:	At temperatures between 10°C and 50°C (50-120°F) All usual processing methods
Special properties:	Extremely good physiological compatibility Good mechanic and thermic properties Pot life from approx. 45 min. to approx. 5 hours
Special modifications:	L 285 T: Thixotropic L 285 W: White

Homologation:	SERVICES FÉDÉRAUX DE L'AÉRONAUTIQUE CIVILE
Domaines d'application:	Constructions de planeurs, de planeurs à moteur et d'avions à moteur Construction de bateaux, équipe- ments sportifs, aéromodélisme Construction de moules, de gabarits et de montures
Température d'application:	-60°C à +50-60°C sans - -60°C à +80 - +100°C avec traitement thermique
Mise en oeuvre:	A des températures entre 10°C et 50°C Tous les procédés de traitement d'usage
Particularités:	Excellent caractère physiologique Bonnes propriétés mécaniques et thermiques Temps d'utilisation env. 45 minutes à 5 heures
Adaptations spéciales:	L 285 T: thixotropique L 285 W: teinture blanche

Laminating resin L 285 Hardeners 285, 286, 287

Résine L 285 Durcisseurs 285, 286, 287

Application

Laminating resin system approved by the **GERMAN FEDERAL AVIATION AUTHORITY** with different pot lives for processing of glass, carbon and aramide fibres, featuring high static and dynamic loadability.

After heat treatment at 50 - 55 °C (120-130°F), the system meets the standards for gliders and motor gliders (operational temperatures -60°C (-75°F) to +54°C (130°F)). In order to meet the standards for motor planes (operational temperatures -60°C (-75°F) to + 72°C (160°F), heat treatment at 80 °C (175°F) is necessary.

The range of pot lives is between approx. 45 min and 5 h. The hardeners have the same mixing ratio and can be mixed among themselves in any ratio. This permits a selection of the optimum system for all processing methods. After initial curing at room temperature, the components manufactured are workable and demouldable. You will receive high-gloss and non-tacky surfaces, even with unfavourable precuring conditions, e. g. lower temperatures or high humidities.

The mixing viscosity guarantees fast and complete impregnation of the reinforcement fibres; however, the resin will not spill out of the fabrics on vertical surfaces. In order to obtain special properties, it is also possible to add fillers to the mixture of resin/hardener, such as Aerosil, microballoons, cotton flakes, metal powder, etc.

If high heat resistance or aircraft approval are not necessary, hardener 285 can also be used without heat treatment afterwards. However, the indicated properties will only be obtained after heat treatment at temperatures over 50°C (120°F).

--

Application

*Système de résine pour stratifiés homologué par les **SERVICES FÉDÉRAUX DE L'AÉRONAUTIQUE CIVILE** avec différents temps d'utilisation pour la mise en oeuvre de fibres de verre, de carbone et d'aramide. Les bonnes propriétés mécaniques de ces systèmes permettent de produire des composants à charge statique et dynamique élevée.*

Après avoir subi un traitement thermique entre 50 - 55°C, les systèmes remplissent les exigences requises pour les planeurs et planeurs à moteur (température d'application - 60°C à + 54°C). Un traitement thermique à 80°C est nécessaire pour satisfaire aux exigences relatives aux avions à moteur (températures d'application - 60°C à + 72°C).

Les temps d'utilisation se situent env. entre 45 min et 5 heures. Les durcisseurs ont le même rapport de mélange et sont miscibles entre eux dans chaque rapport, ce qui permet d'obtenir le système optimal pour chaque cas d'application. Après le durcissement initial à température ambiante, les pièces peuvent être traitées et démoulées. Même dans des conditions de durcissement désavantageuses (basses températures ou humidité de l'air élevée) on obtient des surfaces polies et non adhérentes.

La viscosité de mélange est définie de façon à assurer, d'une part, une imprégnation rapide et optimale des fibres de renforcement et, d'autre part, d'empêcher des fuites de résine au niveau des tissus posés sur des surfaces verticales. Pour obtenir des propriétés spéciales, il est également possible d'ajouter au mélange résine/durcisseur des additifs tels que Aerosil, microballons, flocons de coton, poudre métallique, etc.

Pour de nombreuses applications où une résistance thermique élevée ou l'homologation aéronautique n'est pas requise, le durcisseur 285 peut être utilisé sans traitement thermique consécutif. Cependant, les propriétés finales indiquées ne seront atteintes qu'après un post-durcissement à des températures supérieures à 50°C.

--

Laminating resin L 285 Hardeners 285, 286, 287

Résine L 285 Durcisseurs 285, 286, 287

Application

The laminating resin system has a hydrophilic character (higher humidity absorption, lower resistance to diffusion of steam). Therefore, we do not expect any problems concerning compatibility in case of combination with polyester gelcoats, diverse paints (e. g. on the basis of PUR), etc. However, comprehensive tests are indispensable.

Since the approval of laminating resin L 285 in 1985, it has been used by nearly all manufacturers of planes and gliders and - especially because of the extremely good physiological compatibility - it is the most commonly used system in the aircraft industry today. It often happens that workers who have experienced problems with some epoxy resins concerning allergies or skin irritation are able to process laminating resin L 285.

The relevant industrial safety regulations for the handling of epoxy resins and hardeners and our instructions for safe processing are to be observed.

Application

Le système de résine pour stratifiés a des propriétés hydrophiles (absorption d'humidité élevée, faible résistance à la diffusion de vapeur d'eau). Il est donc peu probable de rencontrer des problèmes de compatibilité lors de l'utilisation combinée de gelcoats UP, de vernis divers (p. ex. à base de PUR) et autres. Cependant, il est absolument nécessaire d'effectuer des essais préalables.

Depuis son homologation en 1985, la résine pour stratifiés L 285 est appliquée par tous les constructeurs d'avions de renommée et représente, grâce à son excellent caractère physiologique, la résine la plus utilisée dans la construction aéronautique. Il a été constaté que des utilisateurs ne supportant pas certains types de résines (irritation de la peau et allergies) peuvent par contre travailler avec la résine pour stratifiés L 285.

Il est impératif d'observer les consignes de sécurité concernant la manipulation de résines époxy et de durcisseurs ainsi que nos recommandations pour une mise en œuvre en toute sécurité.

Laminating resin L 285
Hardeners 285, 286, 287

Résine L 285
Durcisseurs 285, 286, 287

Specifications

Spécifications

		Laminating resin L 285 <i>Résine L 285</i>
Density <i>Densité</i>	lbs/gal / 77°F g/cm ³ / 25°C	9.85 - 10.26 1,18 - 1,23
Viscosity <i>Viscosité</i>	cps / 77°F mPas / 25°C	600 - 900
Epoxide equivalent <i>Equivalent époxy</i>	–	165 - 170
Epoxide value <i>Valeur EP</i>	–	0,59 - 0,65
Colour <i>Coloration selon</i>	Gardner	max 3

		Hardener 285 <i>Durcisseur 285</i>	Hardener 286 <i>Durcisseur 286</i>	Hardener 287 <i>Durcisseur 287</i>
Density <i>Densité</i>	lbs/gal / 77°F g/cm ³ / 25°C	7.84 - 8.10 0,94 - 0,97	7.84 - 8.10 0,94 - 0,97	7.76 - 8.00 0,93 - 0,96
Viscosity <i>Viscosité</i>	cps / 77°F mPas / 25°C	50 - 100	60 - 100	80 - 100
Amine value <i>Indice d'amine</i>	mg KOH / g	480 - 550	450 - 500	450 - 500
Colour <i>Coloration selon</i>	Gardner	max 3(*)	max 3(*)	max 3(*)

(*) Applies to transparent hardener only - hardeners are coloured transparent blue

(*) Valable pour réglage incolore; les durcisseurs sont colorés bleu transparent

Laminating resin L 285
Hardeners 285, 286, 287

Résine L 285
Durcisseurs 285, 286, 287

Processing details

Caractéristiques de mise en oeuvre

	Resin L 285 <i>Résine L 285</i>	Hardener 285 <i>Durcisseur 285</i>	Hardener 286 <i>Durcisseur 286</i>	Hardener 287 <i>Durcisseur 287</i>
Average EP - Value <i>Valeur moyenne EP</i>	0,62	–	-	–
Average amine equivalent <i>Equivalent moyen d'amine</i>	–	64	64	64

Mixing ratios

Rapports de mélange

	Resin L 285 : Hardener 285, 286, 287 <i>Résine L 285 : Durcisseur 285, 286, 287</i>
Parts by weight <i>Parts de poids</i>	100 : 40 (+/-2)
Parts by volume <i>Parts de volume</i>	100 : 50 (+/-2)

Laminating resin L 285
Hardeners 285, 286, 287

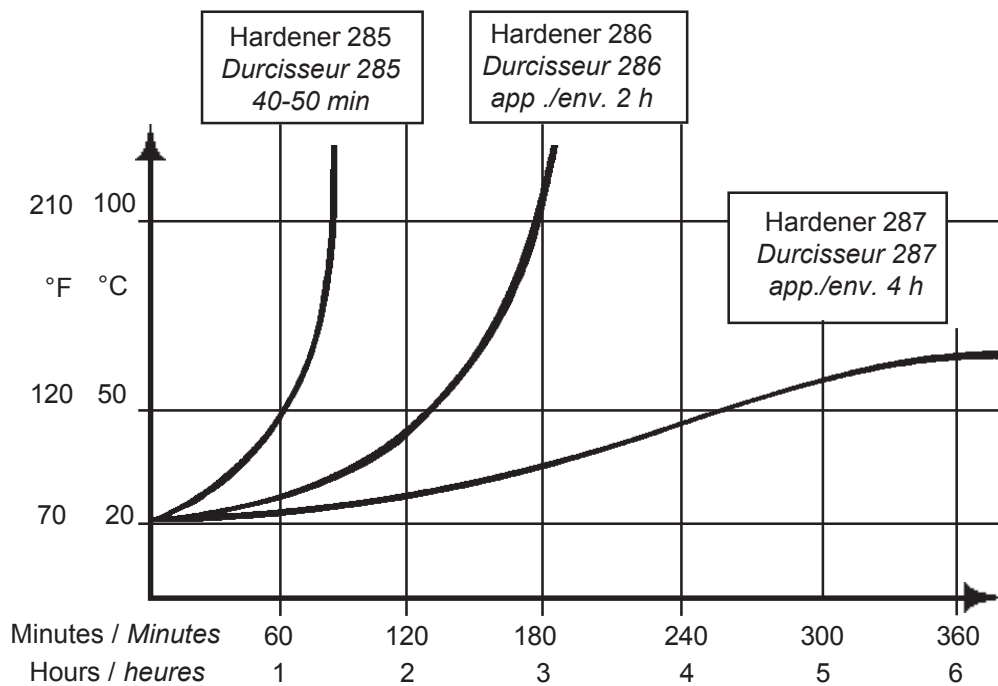
Résine L 285
Durcisseurs 285, 286, 287

Temperature rise

100g/ 20°C (70°F)

Montée en température

(100g/20°C)



Gel time

Film thickness
 1 mm
 at different
 temperatures

Temps de gélification

Épaisseur de couche 1 mm
 à différentes
 températures

	Hardener 285 <i>Durcisseur 285</i>	Hardener 286 <i>Durcisseur 286</i>	Hardener 287 <i>Durcisseur 287</i>
70 - 80°F 20 - 25°C	app. 2 - 3 hours <i>env. 2 - 3 heures</i>	app. 3 - 4 hours <i>env. 3 - 4 heures</i>	app. 5 - 6 hours <i>env. 5 - 6 heures</i>
105-115°F 40 - 45°C	app. 45 - 60 min. <i>env. 45 - 60 min.</i>	app. 60 - 90 min. <i>env. 60 - 90 min.</i>	app. 80 - 120 min. <i>env. 80 - 120 min.</i>

**Laminating resin L 285
Hardeners 285, 286, 287**

**Résine L 285
Durcisseurs 285, 286, 287**

Modulus of rigidity DIN 53445

Module d'élasticité DIN 53445

Laminating resin L 285 Hardener 287

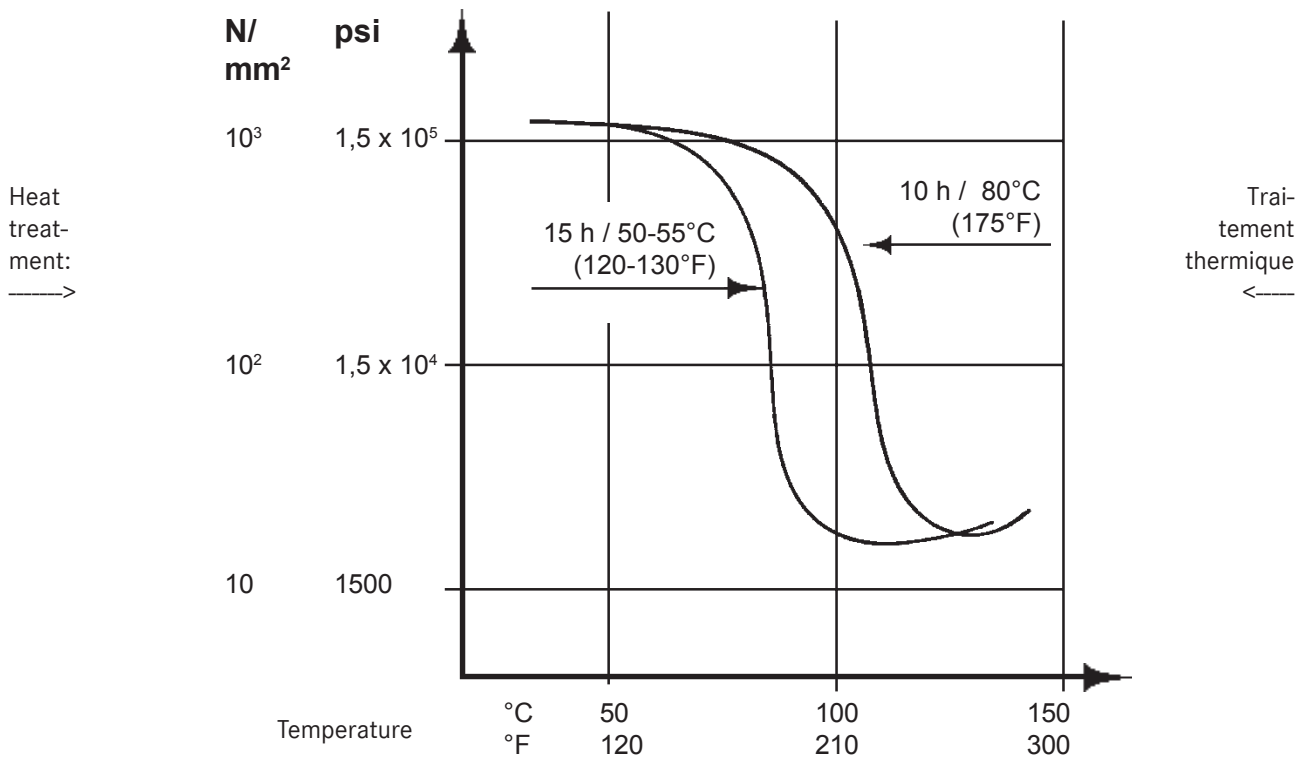
Unconditioned

Initial curing: 24 h at 20-25°C (70-80°F)

Résine L 285 Durcisseur 287

Etat non conditionné

Durcissement initial: 24 h à 20-25°C



**Glass transition temperature (T_g)
conditioned**

at 40°C (100°F) 90 % rel. humidity

**Température de transition vitreuse (T_g)
état conditionné**

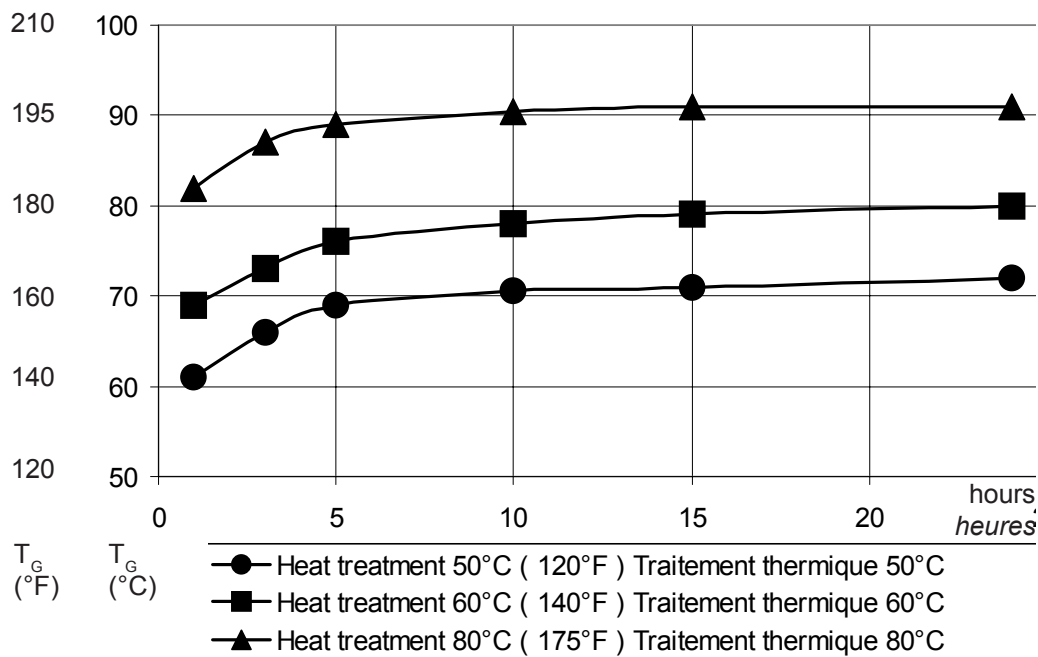
à 40°C - 90% d'humidité relative

24 h. 25°C (75°F) + 15 h. 60°C (140°F)	Hardener 285 <i>Durcisseur 285</i>	Hardener 286 <i>Durcisseur 286</i>	Hardener 287 <i>Durcisseur 287</i>
Unconditioned <i>Non conditionné</i>	165-175°F 75 - 80°C	185-195°F 85 - 90°C	195-205°F 90 - 95°C
Conditioned <i>Conditionné</i>	150-160°F 65 - 70°C	175-185°F 80 - 85°C	185-205°F 85 - 95°C

Rise of glass transition temperature (T_g) *Montée de la température de transition vitreuse*

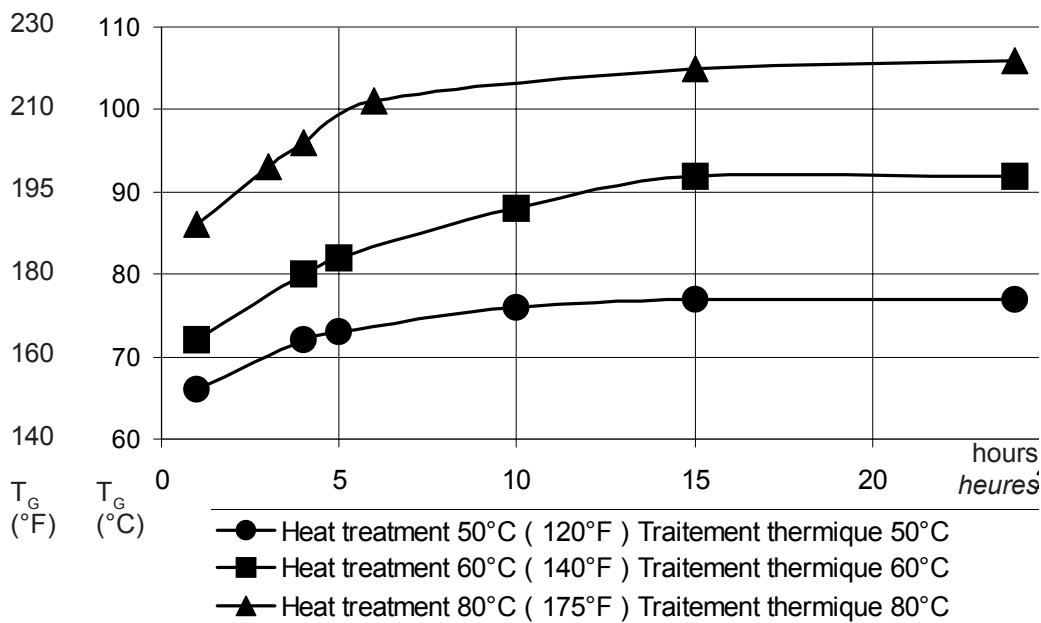
Laminating resin L 285 - Hardener 285

Résine L 285 - Durcisseur 285



Laminating resin L 285 - Hardener 287

Résine L 285 - Durcisseur 287



Initial curing before heat treatment 24 h
at room temperature

*Durcissement initial 24 h à température ambiante
avant traitement thermique*

Laminating resin L 285
Hardeners 285, 286, 287

Résine L 285
Durcisseurs 285, 286, 287

**Mechanical data of
unreinforced resin**

**Données mécaniques de la masse de
résine non renforcée**

Density <i>Densité</i>	lbs/gal g/cm ³	9.8 – 10 1,18 - 1,20
Flexural strength <i>Résistance à la flexion</i>	psi x 10 ³ N/mm ²	16 – 18 110 - 120
Modulus of elasticity <i>Module d'élasticité en flexion</i>	psi x 10 ⁵ kN/mm ²	4.6 - 4.8 3,0 - 3,3
Tensile strength <i>Résistance à la traction</i>	psi x 10 ³ N/mm ²	10 - 11.5 70 - 80
Compressive strength <i>Résistance à la pression (Dureté)</i>	psi x 10 ³ N/mm ²	18 - 20 120 - 140
Elongation <i>Allongement</i>	%	5 - 6,5
Impact strength <i>Résistance aux chocs</i>	lbs/inch Nmm/mm ²	220 - 300 45 - 55
Shore hardness <i>Dureté / Shore</i>	D	80 - 85
Water absorption % <i>Absorption d'eau %</i>	24h 23°C (75°F) 7 d/23°C (75°F)	0,20 - 0,30 0,60 - 0,80
Fatigue strength under reversed bending stresses acc. to DLR Brunsw. <i>Tenue à la flexion alternée selon DLR Braunschweig</i>	10% 90%	>2 X 10 ⁴ >2 X 10 ⁶
Curing: 24 h at 23°C (75°F) Durcissement: 24 h à 23°C	+ 15 h at 60°C (140°F) + 15 h à 60°C.	
Typical data according to WL 5.3203 Parts 1 and 2 of the German Aviation Materials Manual.	Données représentatives établies d'après les régulations WL 5.3203 parts 1 et 2 prises du manuel sur les matières de l'aviation allemande	

Laminating resin L 285
Hardeners 285, 286, 287

Résine L 285
Durcisseurs 285, 286, 287

Data of reinforced resin

Données de la masse
de résine renforcée

Static tests
Unconditioned

Essais statiques
Etat non conditionné

Curing: 24 h at 23°C (75°F) + 15 h at 80°C (180°F) Durcissement: 24 h à 23°C + 15 h à 80°C		G R C Glass fibre G F K Fibre de verre	C R C Carbon Fibre C F K Fibre de carbone	S R C Aramide fibre S F K Fibre d' aramide
Flexural strength <i>Résistance à la flexion</i>	psi x 10 ³ N/mm ²	74 - 81 510 - 560	104 - 112 720 - 770	51 - 55 350 - 380
Tensile strength <i>Résistance à la traction</i>	psi x 10 ³ N/mm ²	67 - 73 460 - 500	74 - 80 510 - 550	58 - 70 400 - 480
Compressive strength <i>Résistance à la pression</i> (dureté)	psi x 10 ³ N/mm ²	59 - 64 410 - 440	67 - 74 460 - 510	20 - 23 140 - 160
Interlaminar shear strength <i>Résistance aux cisaillements</i> <i>entre couches</i>	psi x 10 ³ N/mm ²	6.1 - 6.7 42 - 46	6.8 - 8.0 47 - 55	4.2 - 4.9 29 - 34
Modulus of elasticity <i>Module d'élasticité en flexion</i>	psi x 10 ⁶ kN/mm ²	2.9 - 3.5 20 - 24	5.8 - 6.5 40 - 45	2.3 - 2.8 16 - 19

GRC samples: 16 layers of glass fabric, 8H satin, 296g/m² (8.7 oz/sq.yd.), 4 mm (0.16 in) thick
CRC samples: 8 layers of carbon fabric, plain, 200 g/m² (5.9 oz/sq.yd.) 2 mm (0.08 in) thick
SRC samples: 15 layers of aramide fabric, 4H satin, 170 g/m² (5.0 oz/sq.yd.), 4 mm (0.16 in) thick

Eprouvette GFK: 16 couches de tissu de verre Atlas 1/7, 296 g/m², épaisseur 4 mm

Eprouvette CFK: 8 couches de tissu de carbone toile, 200 g/m², épaisseur 2 mm

Eprouvette SFK: 15 couches de tissu d'aramide tissu croisé 1/3, 170 g/m², épaisseur 4 mm

Fibre content of samples during processing/testing: 40 - 45 vol%
Data calculated for fibre content of 43 vol%

Teneur de fibres des échantillons pendant la fabrication / l'essai: 40 - 45 vol%
Données calculées sur une teneur de fibres de 43 vol%

Typical data according to **WL 5.3203 Parts 1 and 2** of the German Aviation Materials Manual.

Données représentatives établies d'après les régulations **WL 5.3203 parts 1 et 2** prises du manuel sur les matières de l'aviation allemande

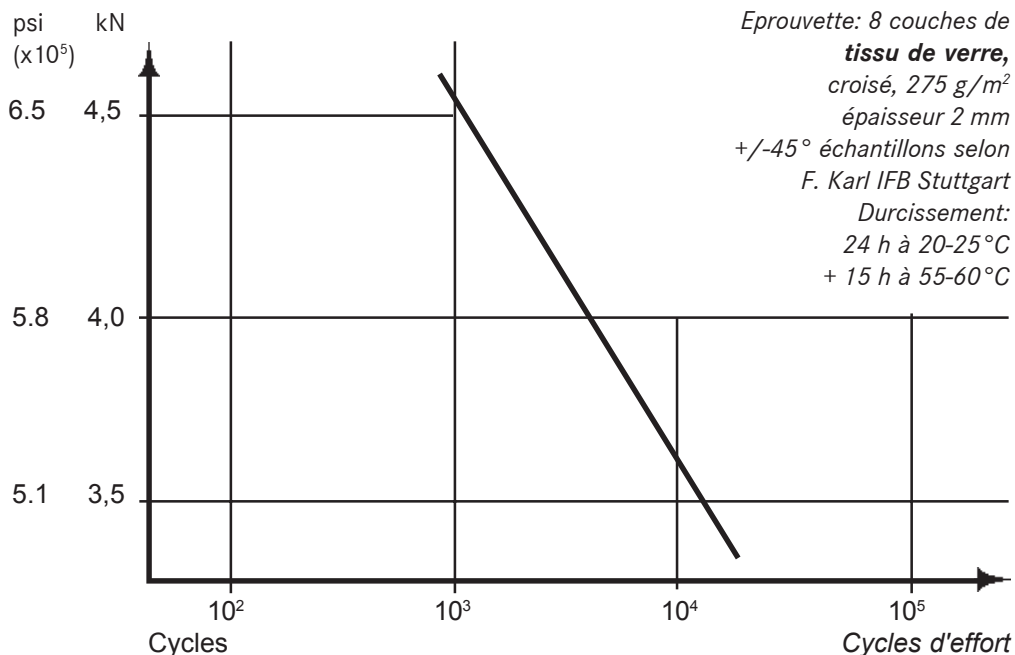
**Laminating resin L 285
Hardeners 285, 286, 287**

**Résine L 285
Durcisseurs 285, 286, 287**

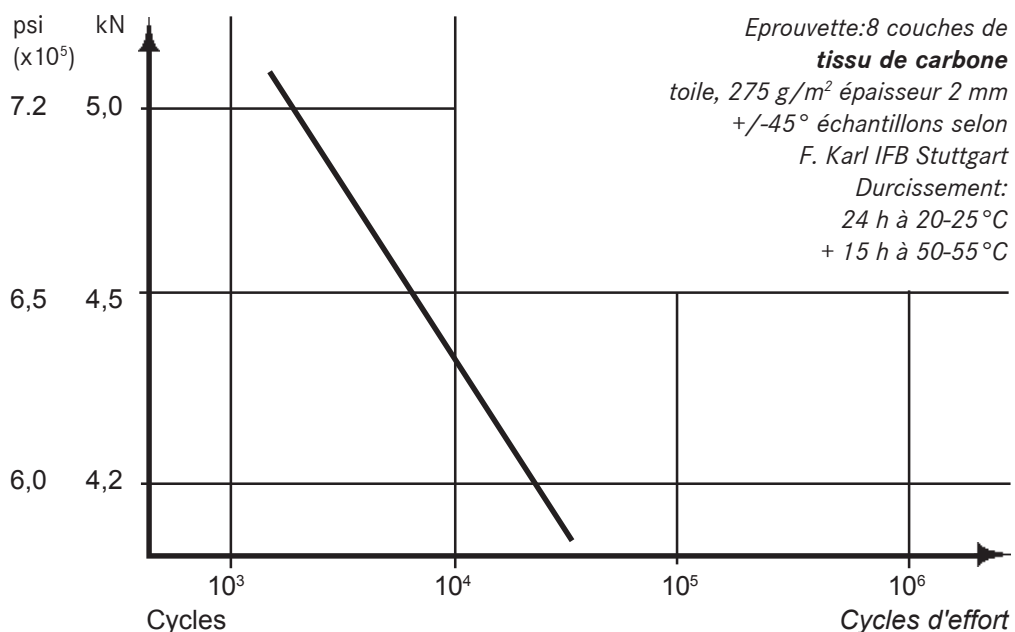
Dynamic test

Essais dynamiques

Test sample:
8 layers of glass fabric
4H satin, 275 g/m²
(8.1 oz/sq.yd.)
2 mm (0.08 in)
thick +/-45°
samples acc. to
F. Karl
IFB Stuttgart
Curing:
24 h at
20-25°C (77°F)
+ 15 h at
55-60°C (140°F)



Test sample:
8 layers of carbon fabric
plain, 200 g/m²
(5.9 oz/sq.yd.)
2 mm (0.08 in)
thick
+/-45° samples
acc. to F. Karl
IFB Stuttgart
Curing:
24 h at
20-25°C(77°F)
+ 15 h at
55-60°C(140°F)



Representative data according to **RHV** of the
GERMAN FEDERAL AVIATION AUTHORITY

*Données représentatives établies d'après les spécifications **RHV** des **Services Fédéraux de l'Aéronautique Civile**, Braunschweig.*