



**RÖCHLING**  
Engineering Plastics

**Isolierteile für den Generatorenbau**

**Insulating parts for generators**

**Pièces d'isolement pour la construction  
de générateurs**



Durostone®

Faserverstärkte Kunststoffe  
Fibre reinforced plastics  
Stratifiés fibre de verre

## Isolierteile für den Generatorenbau Insulating parts for generators Pièces d'isolement pour la construction de générateurs

Hohe elektrische, mechanische und thermische Anforderungen bestimmen die Auswahl von Werkstoffen im Generatorenbau. Mit unserem glasfaserverstärkten Kunststoff Durostone® bieten wir eine hochwertige Qualitätspalette für die unterschiedlichen Anforderungen und eröffnen neue Konstruktionsmöglichkeiten. Das Spektrum reicht von großvolumigen, dickwandigen Wickelkopfstützringen, Platten, zerapanten Bauteilen, Verbindungselementen bis hin zu Formpreßteilen. Wir fertigen ein umfangreiches Produktionsprogramm mit speziell entwickelten Polyester- und Epoxyharzqualitäten und entsprechend individuell festgelegtem Glasaufbau.

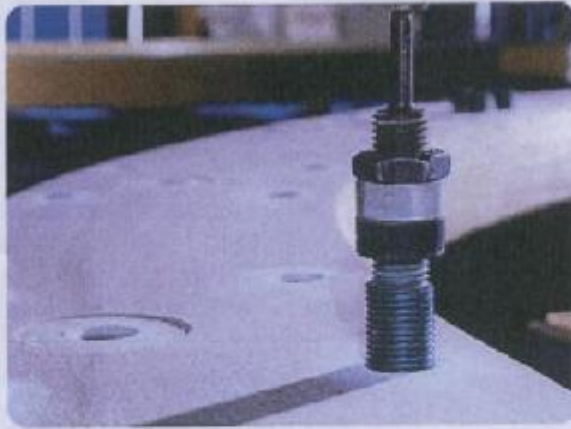
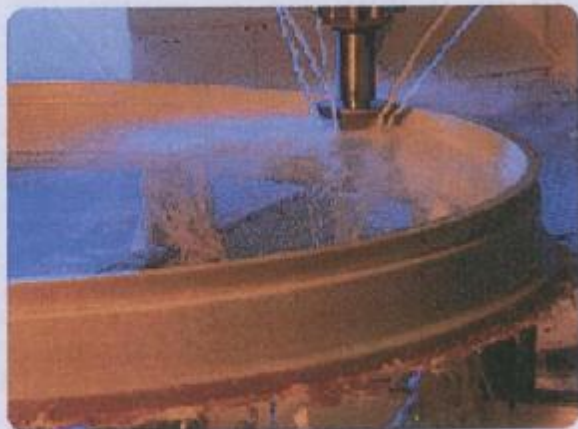
Ein umfangreiches Halbzeuglager sichert schnelle Lieferfähigkeit. CNC gesteuerte Bearbeitungszentren und spezielle Bearbeitungsmaschinen garantieren kurzfristige und flexible Liefertermine für zerapante Bauteile. Mit der weltweiten Präsenz von Unternehmen der Röchling Engineering Plastics Gruppe sind wir kundennah in Ihrer Region vertreten.

The choice of materials in the design of generators is subject to the most stringent electrical, mechanical and thermal requirements. With our fibreglass reinforced plastic Durostone®, we can supply a quality range of high grade materials for widely varying applications and open up entirely new design possibilities. This ranges from highly complex winding support rings to high volume plates and fasteners to compression mouldings. We manufacture an extensive range of specially developed polyester and epoxy resin materials, in addition to individually specified fibre glass reinforcements.

Our extensive stocks of semi-finished products, together with computer controlled machining centres, guarantees flexible and reliable delivery times for machined components. In addition, we have a worldwide network of subsidiaries which ensures that we are never far away from our customers.

Le choix des matériaux pour la construction de générateurs doit satisfaire à des critères électriques, mécaniques et thermiques des plus sévères. Durostone®, notre matériau renforcé de fibres de verre, présente toute une série de propriétés répondant aux exigences les plus variées et ouvre ainsi de nouvelles perspectives en termes de conception. Notre palette s'étend des anneaux, cones pour plaques, pièces usinées, éléments de jonction, aux objets moulés. Nous fabriquons une large gamme de produits en employant les meilleures qualités de résine polyester et époxy et en les renforçant par des fibres de verres selon les besoins individuels prédéterminés.

Nous disposons d'un vaste entrepôt pour produits semi-finis ce qui nous rend possible des délais courts. Pilotés par des consoles de commande CNC, nos centres de traitement et nos machines de transformation garantissent des délais courts et flexibles pour les pièces usinées. Les entreprises du groupe Röchling Engineering Plastics étant représentées dans le monde entier, nous nous voulons près de notre clientèle en assurant un service au niveau régional.



**Lieferprogramm**  
**Standard range**  
**Programme de livraison**

www.roehling.com  
 roehling@roehling.com  
 roehling@roehling.com

**Platten, gepresst**

Standardformate:

• Polyesterharzqualitäten

2440 x 1220 x 4 – 80 mm  
 2340 x 1120 x 4 – 80 mm  
 2470 x 1250 x 2 – 50 mm  
 2020 x 1020 x 0,8– 3 mm

• Epoxidharzqualitäten

1900 x 1000 x 3 – 140 mm  
 2000 x 1120 x 4 – 100 mm  
 3030 x 1220 x 0,5– 80 mm  
 2440 x 1220 x 3 – 53 mm

**Plates, pressed**

Standard sizes:

• Polyester resin grades

2440 x 1220 x 4 – 80 mm  
 2340 x 1120 x 4 – 80 mm  
 2470 x 1250 x 2 – 50 mm  
 2020 x 1020 x 0,8– 3 mm

• Epoxy resin grades

1900 x 1000 x 3 – 140 mm  
 2000 x 1120 x 4 – 100 mm  
 3030 x 1220 x 0,5– 80 mm  
 2440 x 1220 x 3 – 53 mm

**Plaques pressées**

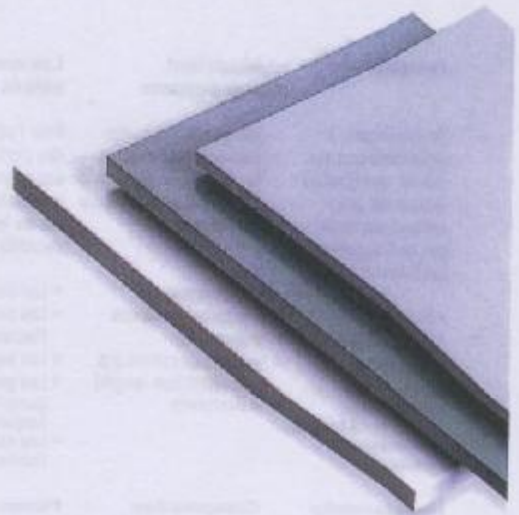
Formats standard:

• Qualités de résine polyester

2440 x 1220 x 4 – 80 mm  
 2340 x 1120 x 4 – 80 mm  
 2470 x 1250 x 2 – 50 mm  
 2020 x 1020 x 0,8– 3 mm

• Qualités de résine époxy

1900 x 1000 x 3 – 140 mm  
 2000 x 1120 x 4 – 100 mm  
 3030 x 1220 x 0,5– 80 mm  
 2440 x 1220 x 3 – 53 mm



**Ringe und  
 Wickelbauteile**

Dimensionen:

- Wandstärke:  
10 – 500 mm
- Wickeldurchmesser:  
bis 3.500 mm

Größere Dimensionen  
 auf Anfrage.

**Rings and  
 Filament wound  
 parts**

Dimensions:

- Wall thickness:  
10 – 500 mm
- Winding diameter:  
up to 3,500 mm

Larger sizes on request.

**Anneaux d'appui  
 et composants pour  
 enroulements**

Dimensions:

- ép. paroi:  
10 – 500 mm
- Diamètre d'enroulement:  
jusqu'à 3500 mm

Dimensions plus grandes  
 sur demande.



## Lieferprogramm Standard range Programme de livraison

### Fertigteile

Für den Einsatz in Isolierteilsätzen von Rotoren und Statoren fertigen wir unter anderem die nachfolgenden Komponenten aus Durostone®:

- Nutkeile
- Isolierrahmen
- Abstützungen
- Nutgrund- und -kopfeinlagen (bis 4000 mm Länge)
- Befestigungselemente

### Machined components

We produce e.g. the following components for the use in insulating kits of rotors and stators from Durostone®:

- Slot wedges
- Insulation frames
- Supports
- Sub slot covers (up to 4000 mm length)
- Fasteners

### Les composants usinés

Pour l'utilisation dans des parties isolantes des rotors et des stators, nous fabriquons entre autres les composants suivants de Durostone®:

- Les cales de noyaux
- Les cadres de l'isolement
- Les supports
- Les garnitures noyaux (jusqu'à 4000 mm de longueur)
- Les éléments de fixation

### Formpreestelle

Mit modernen Pressen und Präzisionswerkzeugen produzieren wir aus BMC- und SMC-Polyester Vorprodukten die unterschiedlichsten GFK-Formteile und -komponenten. Formteile aus Presspulver auf Epoxidharzbasis ergänzen die Produktpalette.

**Maße:**  
Mit unseren Pressen können wir Preesteile in Größen herstellen von:  
150x150x150 mm  
bis zu  
2000x1000x200 mm

### Compression moulded products

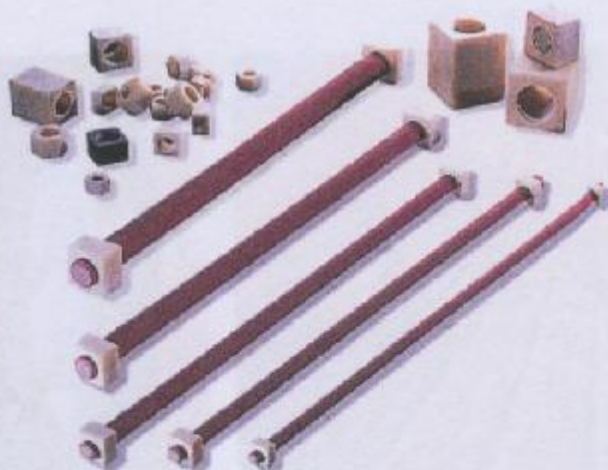
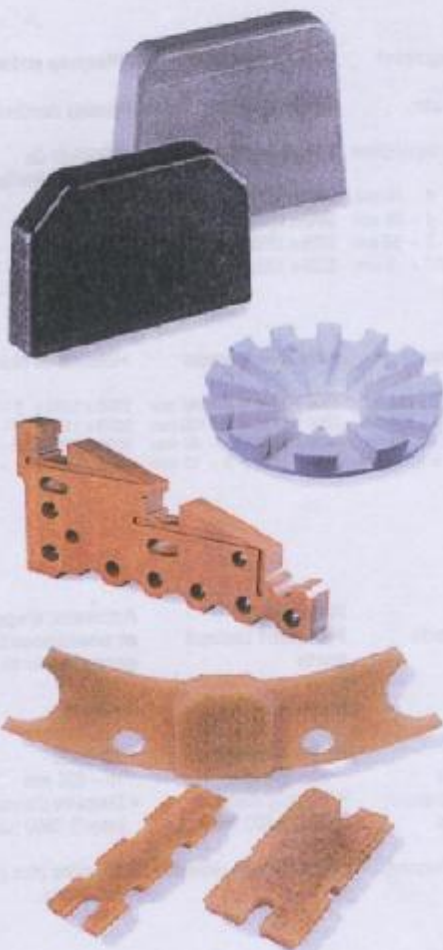
With modern presses and precise tools we produce the most varied FRP components and pressed parts from BMC and SMC Polyester products. The range is extended by special components processed from moulding powder based on epoxy resin.

**Dimensions:**  
With our presses we are able to produce moulded parts with dimensions of  
150x150x150 mm  
up to  
2000x1000x200 mm

### Pièces moulées par compression

Avec des presses et des outils de précisions modernes, nous produisons des formes et des composants les plus différentes en polyester BMC+SMC de devant-produits, moulées à chaud par compression. Nous transformons également des poudres à mouler à base de résine époxy.

**Dimensions:**  
Avec nos presses nous pouvons réaliser des dimensions de  
150x150x150 mm  
jusqu'à  
2000x1000x200 mm



Technische Werte Technical values Valeurs techniques		Herstellertyp Materialcode Code fabricant	Probengröße Sample size Taille échantillon mm	Erhalt Link Unité	UPM S 2	EPM 203	EPC 203	EPC 205	EPC 308	TGE S83	EPK-M Ringe Rings Anneaux	
		Films / Sheets / Feuilles										
Diensteigenschaft Previous quality name Désignation précédente		-	-	-	-	EPM-W ME730	EPF2-W EPF4W TE630	EPH-8W	-	-	-	-
Standardfarbe Standard colour Couleur standard		-	-	-	natur natural naturel	rot/beige red/beige rouge/beige	beige beige beige	hellgrün light green vert clair	grün green vert	gelb yellow jaune	natur natural naturel	-
Typ nach EN 60893/IEC 603 <sup>1)</sup> EN 60893/IEC 603 <sup>1)</sup> type Selon Norme EN 60893/IEC 603 <sup>1)</sup>		-	-	-	-	EPGM 203	EPGC 203	EPGC 205	EPGC 308	EPGC 301	-	-
Typ nach DIN 7726 <sup>1)</sup> DIN 7726 type <sup>1)</sup> Type suivant DIN 7726 <sup>1)</sup>		-	-	-	-	-	HGW 2372.4	HGW 2370.4	-	-	-	-
Typ nach Norme LL1 <sup>1)</sup> Norme LL1 désignation <sup>1)</sup> Selon Norme LL1 <sup>1)</sup>		-	-	-	-	-	G-11	G-11	G-11	-	-	-
Typ nach NFC 20153/20151 Norme <sup>1)</sup> NFC 20153/20151 Standard <sup>1)</sup> Selon norme NFC 20153/20151 <sup>1)</sup>		-	-	-	-	VmEM2	VtEM2	VtEM2	VtEM2	-	-	-
Resort Type of resin Type de résine		-	-	-	Polyester	Epoxid	Epoxid	Epoxid	Epoxid	Epoxid	Epoxid	-
Dichte Specific gravity Masse volumique		ca.	ISO 1183 meth 1	-	g/cm <sup>3</sup>	1,90	1,85	1,85	2,0	2,0	1,32	2,1
Mechanische Eigenschaften Mechanical properties Caractéristiques mécaniques de référence	Biegezugspannung beim Bruch Bending strength Contrainte de flexion	⊥	ISO 178	200x 15x10	MPa	350 <sup>2)</sup>	360	340	600	340	120	700
	Elastizitätsmodul bei den Biegeversuch Modulus of elasticity Module d'élasticité apparent en flexion	⊥	ISO 178	200x 15x10	MPa	20000 <sup>2)</sup>	18000	22000	30000	24000	4500	35000
	Druckfestigkeit senkrecht zur Schichtrichtung Compressive strength Résistance à la compression au sens de strat	⊥	ISO 604	10x 10x10	MPa	480	450	350	600	350	400	temp. 500 and 110 ref. 110
	Schlagzähigkeit Impact strength Résistance au choc au sens de strat	(Charpy) //	ISO 179	120x 15x10	kJ/m <sup>2</sup>	150	50	33	300	33	200	250
	Zugfestigkeit Tensile strength Résistance à la traction	//	ISO 527	200x 20/10x 10	MPa	220	280	300	500	300	160	800
Elektrische Eigenschaften Electrical properties Caractéristiques électriques	Durchschlagfestigkeit bei 90 °C zur Schicht Flash strength at 90 °C Résistance diélectrique à 90 °C (ép. 3 mm)	⊥	IEC 60243	120x 120x 3	kV/mm	12	13	10	13	13	16	5
	Durchschlagspannung bei 90 °C zur Schicht Breakdown voltage at 90 °C Tension de claquage 90 °C	//	IEC 60243	100x 25x2	kV/ 25 mm	70	70	35	70	35	80	25
	Permittivität bei 42 Hz bis 62 Hz Dielectric figure at 40 Hz to 62 Hz Perméabilité 40 Hz à 62 Hz	ca.	IEC 60250	-	-	4,5	5	5,5	5	5,5	3,5	4,5
Thermische Eigenschaften Thermal properties Caractéristiques thermiques	Stabilitätsvermögen nach Entweichen in Wasser Stability after immersion in water Résistance à l'absorption après immersion dans l'eau	26)	IEC 60187	-	Ω	5·10 <sup>8</sup>	5·10 <sup>8</sup>	5·10 <sup>8</sup>	5·10 <sup>8</sup>	5·10 <sup>8</sup>	-	-
	Prüfzeit der Kriechverformung Creep tracking index Indice de résistance au Clouement	-	IEC 60112	-	-	800	150	180	500	180	600	225
	Widerstand gegen Kriechverformung Tracking and erosion resistance Résistance au clouement et à l'érosion	-	IEC 60587	-	-	182,5	-	-	-	-	-	-
Thermische Eigenschaften Thermal properties Caractéristiques thermiques	Wärmeleitfähigkeit Thermal conductivity Conductivité thermique	ca.	-	-	W/mK	0,35	0,35	0,41	0,3	0,3	-	0,3
	Thermisches Langzeitverhalten Thermal endurance Endurance thermique	-	IEC 60216	-	T.L	155	180	155	180	180	120	180
	Wärmeklasse Insulating class Classe thermique correspondante	-	IEC 60086	-	-	F	H	F	H	H	B	H
	Entflammbarkeit Flammability Inflammabilité	-	IEC 60707	-	-	FV0/ 5 mm	-	-	FV0/ 3 mm	-	-	-
Linearer Ausdehnungskoeffizient Coefficient of linear expansion Coefficient de dilatation linéaire	//	-	-	-	10 <sup>-6</sup> /K <sup>1</sup>	10-20	10-20	10-20	10-20	10-20	30-40	ang. -5/10 and 20/30 ref. 20/30

#### Anmerkungen

1) Qualität entspricht weitestgehend den Forderungen der genannten Norm.  
2) Die Abmessungen der Probekörper weichen aufgrund des Schichtaufbaus und der Einzelschichtstärke des Materials von den Norm-Abmessungen ab. Für die Durchführung der mechanischen Prüfungen wurden die Probekörper gem. EN 60893-2 Fig. 2 verarbeitet.  
3) Diese Werte gelten ab einer Wandstärke von 4 mm in blankgepresster Ausführung.

Bei den angegebenen Werten handelt es sich um Mittelwerte, die durch laufende statistische Prüfungen und Kontrollen abgesichert sind. Diese Daten sind reine Beschaffenheitsangaben und gelten nur bei ausdrücklicher Vereinbarung in kaufvertraglichen Zeichnungen.

#### Remarks

1) The quality corresponds extensively to the demands of the mentioned standard.  
2) The sizes of the samples tested deviate from the standard requirements because of the layer construction and the single-layer strength of the material. The specimens were treated according to EN 60893-2 Item 2 for the execution of the mechanical tests.  
3) These values are applicable for thickness exceeding 4 mm plain finished.

The data mentioned in this brochure are average values ascertained by current statistical returns and tests. The above data is provided purely for information and shall not be regarded as binding unless expressly agreed in a contract of sale.

#### Remarques

1) La qualité correspond largement aux demandes de la norme mentionnée.  
2) Les dimensions des échantillons diffèrent en raison de la construction de couche et la force de couche individuelle de la matière des mesures de norme. Pour l'exécution des essais mécaniques, les échantillons étaient conditionnés sv. EN 60893-2 F2.  
3) Ces valeurs sont valables avec un épaisseur de paroi de 4 mm, feuille brut de presse.

Les valeurs indiquées sont des valeurs moyennes assurées par des tests et contrôles courants. Les données ci-dessus s'appliquent uniquement aux caractéristiques des matériaux et ne peuvent conduire à des engagements commerciaux que sur la base d'un accord écrit.



**RÖCHLING**  
Glastic Composites

## Standoff Insulators

### Hi-Pot Tested to Assure Electrical Reliability

Standoff insulators are molded of UL®-recognized flame resistant fiberglass-reinforced thermoset polyester molding compound. Insulators 1603, 2015, 1461, 1872, 4610 and 4640 are UL-recognized according to UL Standard for Safety 891.

They feature shatter resistance and closer height tolerances than commonly available in porcelain insulators. Moisture and heat-resistance properties of these insulators are higher than those of conventional plastic insulators.

### Voltage Rating

This is only meant to be a guide for indoor service. Insulators mounted within a suitable electrical cabinet are considered indoors even though the cabinet itself is outdoors. An insulator will withstand its rated voltage continuously, but industry standards or other specifications may require a different spacing from conductor to ground for a particular voltage. Wet or dirty conditions may require derating an insulator.

### Outdoor Use

Insulators are primarily intended to be used indoors or inside a suitable enclosure. Insulators 1842 and 2450 should not be used upside down if there is a possibility of the center hole filling with water.



### UL Recognition

All insulators are molded from UL-recognized molding materials (UL File E23525). When submitting your equipment to UL, you may need to furnish the molding material grade number used for a particular insulator. This information is available from Röchling Glastic Composites. All of the molding materials used in our insulators have a generic relative Thermal Index of 130° C Electrical/130° C Mechanical. 1603, 2165, 2015, 1461, 1872, 4610 and 4640 insulators are UL-recognized according to UL standard for Safety 891 (UL File E81713).

Physical and Electrical Properties

VALUES	2165	1603-2A	1603-2D	2015	1461	1872	2035-1	4610-10-E	4640-15
Tensile Strength (lbs.)	1000	2,000	2500	2,000	3,000	2,500	2,500	3,000	5,000
Cantilever Strength (inch lbs.)	400	1,500	1,800	1,750	3,500	3,000	3,600	6,000	10,000
Compression Strength (lbs.)	8000	20,000	20,000	20,000	60,000	25,000	25,000	20,000	20,000
Torque Strength (ft. lbs.)	12	25	30	50	50	50	—	200	285
Arc Resistance (sec.)	180	180	180	180	180	180	180	180	180
UL Subject 94 Flame Resistance	94 V-0	94 V-0	94 V-0	94 V-0	94 V-0	94 V-0	94 V-0	94 V-0	94 V-0
Height Tolerance (in.)	± .015	± .015	± .015	± .015	± .015	± .015	± .015	± .010	± .015
Creep Distance (in.)	Insulator Height	1 $\frac{5}{8}$	1 $\frac{5}{8}$	$\frac{1}{4}$ + Insulator Height	3 $\frac{1}{4}$	$\frac{3}{16}$ + Insulator Height	3 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{4}$	7
Dry Hi-Pot (volts) NEMA Specs.	—	—	—	—	—	—	—	19,000	36,000
Dew Hi-Pot (volts) NEMA Specs.	—	—	—	—	—	—	—	15,000	26,000
Impulse (volts, 1.5 x 40 wave)	—	—	—	—	—	—	—	60,000	95,000
Track Resistance (minutes)	600	600	600	600	600	600	600	600	600



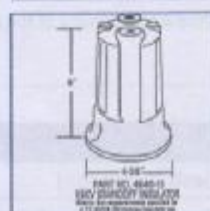
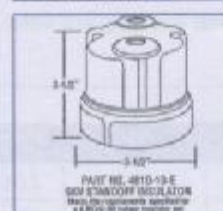
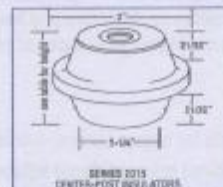
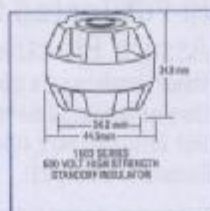
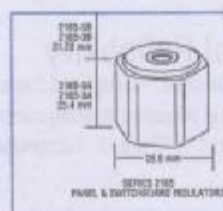


# RÖCHLING

Glasic Composites

## Standoff Insulators

Part No.	Height (In.)	Thread Size (In.)	DIMENSIONS		
			Suggested Indoor Voltage Rating	Short Time Electrical Strength Kv	Weight (Lb.)
2165-1A	1 1/4	1/4 x 20 x 5/16 deep	600	18.6	0.06
2165-1B	1 3/8	1/4 x 20 x 5/16 deep	600	-	0.06
1603-2A	1 3/4	3/8 x 16 x 3/8 deep	600	10.0	0.19
1603-2D	1 1/2	3/8 x 16 x 3/8 deep	600	10.0	0.19
2015-1A	1 1/2	1/4 x 20 x 1/2 deep	1500	33.4	0.20
2015-2A	1	5/16 x 18 x 7/16 deep	1500	33.4	0.19
2015-3A	1 1/2	3/8 x 16 x 3/8 deep	1500	33.4	0.20
2015-2B	1 3/4	5/16 x 18 x 7/16 deep	2000	-	0.25
2015-3B	1 3/4	3/8 x 16 x 3/8 deep	2000	-	0.25
2015-2C	2	5/16 x 18 x 7/16 deep	2300	43.1	0.30
2015-3C	2	3/8 x 16 x 3/8 deep	2300	43.1	0.31
2015-4C	2	1/2 x 13 x 5/8 deep	2300	43.1	0.30
2015-3D	2 1/4	3/8 x 16 x 9/16 deep	2700	-	0.36
2015-4D	2 1/4	1/2 x 13 x 5/8 deep	2700	-	0.36
1461-1A	2 1/4	3/8 x 16 x 9/16 deep	2500	49.3	0.61
1461-1B	2 1/4	1/2 x 13 x 5/8 deep	2500	27.9	0.61
1461-1C	2 1/4	3/8 x 11 x 5/8 deep	2500	21.0	0.61
1872-1A	2 1/2	3/8 x 16 x 9/16 deep	3200	51.4	0.44
1872-2A	2 1/2	1/2 x 13 x 5/8 deep	3200	51.4	0.45
1872-3F	2 5/8	5/8 x 11 x 11/16 deep	3400	-	0.60
1872-1B	2 3/4	3/8 x 16 x 9/16 deep	3600	-	0.53
1872-2B	2 3/4	1/2 x 13 x 5/8 deep	3600	-	0.51
1872-1C	3	3/8 x 16 x 9/16 deep	4100	-	0.59
1872-2C	3	1/2 x 13 x 5/8 deep	4100	-	0.60
1872-1D	3 1/4	3/8 x 16 x 9/16 deep	4500	-	0.67
1872-2D	3 1/4	1/2 x 13 x 5/8 deep	4500	-	0.67
1872-1E	3 1/2	3/8 x 16 x 9/16 deep	5000	55.2	0.76
1872-2E	3 1/2	1/2 x 13 x 5/8 deep	5000	55.2	0.58
1872-3E	3 1/2	5/8 x 11 x 11/16 deep	5000	55.2	0.74
2035-1	3 1/2	2" bolt circle	5000	-	1.20
4610-10E	3 1/2	3/8 x 16 x 9/16 deep - 2" bolt circle	5000	-	1.78
4640-15	6	3/8 x 16 x 9/16 deep - 2" bolt circle	15,000	-	3.49



Röchling Glasic Composites  
4321 Glenridge Road  
Cleveland, OH 44121 USA  
Tel: 216-486-0100  
Fax: 216-486-1091  
www.glastic.com

All of the information, suggestions, and recommendations pertaining to the properties and uses of the Röchling Glasic Composites products described herein are based upon tests and data believed to be accurate; however, the final determination regarding the suitability of any material described herein for the use contemplated, the manner of its use, and whether the use infringes any patents is the sole responsibility of the user. THERE IS NO WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. Under no circumstances shall we be liable for incidental or consequential loss or damage.

Glastic® is a registered trademark of Röchling Glasic Composites. UL® is a registered trademark of Underwriters Laboratories, Inc.

©2007 Röchling Glasic Composites. All Rights Reserved. Printed in USA.



# RÖCHLING

Engineering Plastics

## Röchling Engineering Plastics KG

Röchlingstr. 1  
49733 Haren/Germany

Tel. +49 5934 701 - 0  
Fax +49 5934 701 - 357

info@roechling-plastics.com  
www.roechling-plastics.com

## Röchling Permali Composites S.A.S.

8, rue André Fruchard  
B.P.12, Maxéville  
54527 LAXOU Cedex /France

Tel. +33 383 34 24 24  
Fax +33 383 32 23 18

info@roechling-permali.fr  
www.permali.com

## Röchling Glastic Composites

4321 Glenridge Road  
Cleveland, OH 44121 USA

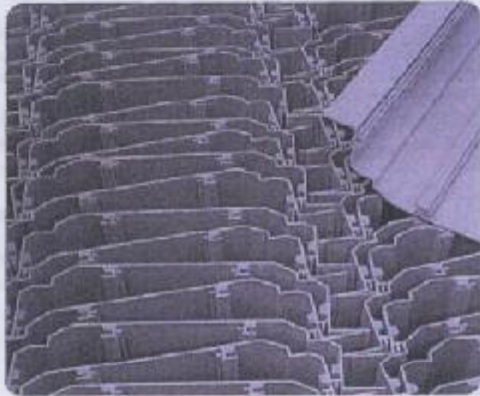
Tel. +1 216 486 0100  
Fax +1 216 486 1091

www.glastic.com





## Verkehrstechnik Highway and railway engineering L'ingénierie de la circulation



Glasfaserverstärkte Profile ersetzen zunehmend traditionelle Materialien in der Verkehrstechnik. Gewichts-vorteile, gute Lackierbarkeit und ein ausgezeichnetes Eigenschaftsprofil zeichnen unsere Bauteile aus.

Glass fibre reinforced sections are increasingly superseding traditional highway and railway engineering materials. Our components are renowned for their weight advantages. They also provide a good surface for paint and offer an excellent profile of properties.

Les profilés en fibres de verre remplacent progressivement les matériaux traditionnels dans la technique de la circulation. Nos composants se distinguent par des avantages de poids, un bon laquage et d'excellentes propriétés.



1 Ampolprofile  
Traffic light profiles  
Profilés de feu de signalisation

2 Außenverkleidungen  
Outside claddings  
Revêtements extérieurs

3 Kabelkanalsysteme  
Cable duct systems  
Canaux à câbles

4 Kabeltraye  
Cable trays  
Conduit de cables

5 Innenansicht eines Waggons  
Inside of a wagon  
Vue intérieure d'un wagon