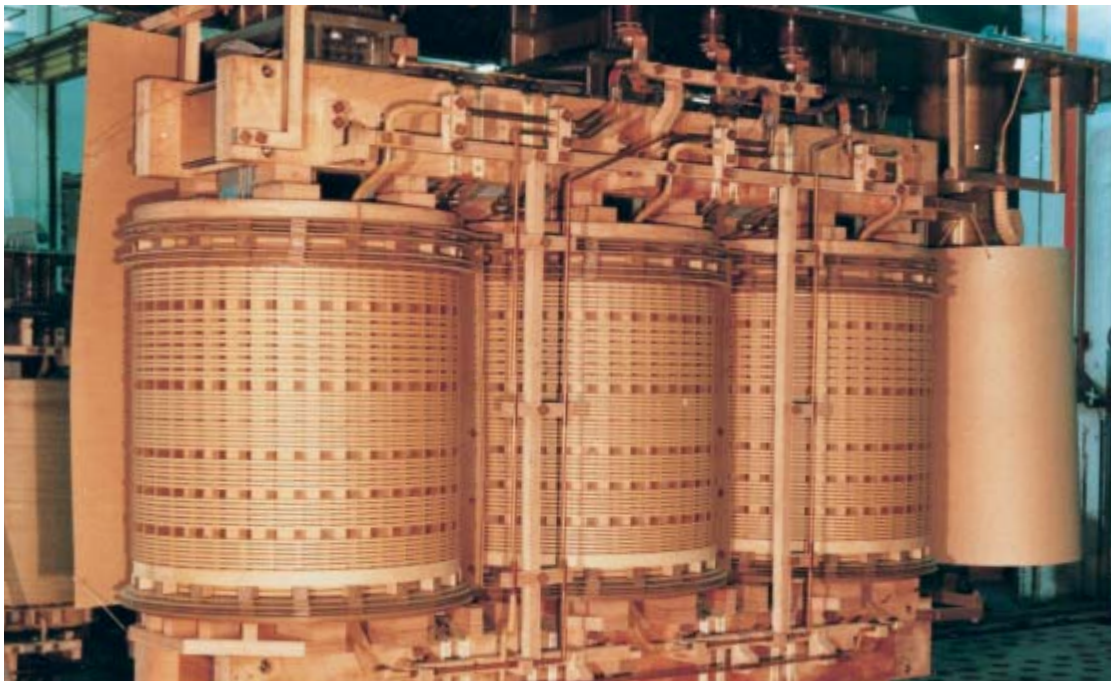
Lignostone®

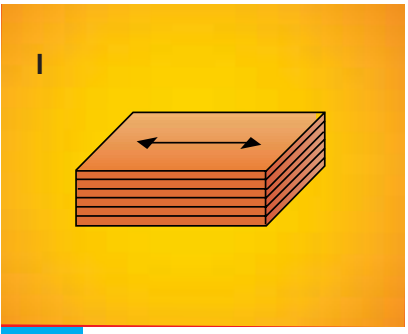
Kunstharzpressholz
Laminated densified wood
Слоистая прессованная древесина

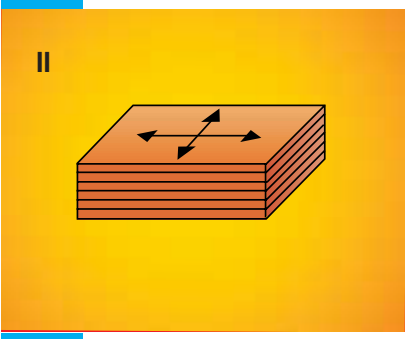
Transformerwood

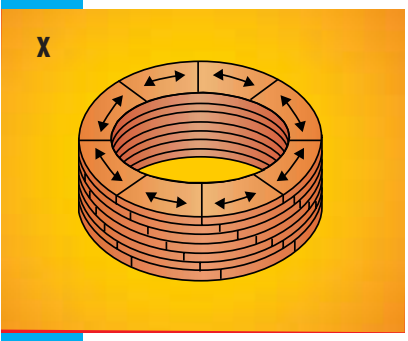


RÖCHLING
Engineering Plastics

Lignostone® Werkstoffbeschreibung







Lignostone® ist ein Kunstharzpressholz nach DIN 7707, IEC 61061. Es besteht aus Buchenfurnieren, die mit härtbaren Kunstharzen unter Druck und Wärme verbunden werden. Lignostone® zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- gute elektrische Isolation
- sehr gute Ölaufnahme
- geringes spezifisches Gewicht
- hohe mechanische Belastbarkeit
- Kälte- und Wärmebeständigkeit
- Abrieb- und Verschleißfestigkeit

Kennzeichenschlüssel
Die für die spezifische Anwendung geeignete Qualität wird bestimmt durch:

1. Verdichtungsstufe
L = 0,75–1,05 g/cm³
M = 1,10–1,25 g/cm³
H = 1,30–1,40 g/cm³

2. Schichtaufbau
I = längsgeschichtet
II = kreuzgeschichtet
X = tangential geschichtet

3. Schichtdicke
1 = Furnierdicke < 2 mm
2 = Furnierdicke ≥ 2 mm

4. Harzart
ohne Zeichen
= mechanische Typen
E3 = Elektrotypen

Ein Kennzeichenbeispiel aus den Standardtypen:
LII/2-E3 = leichtverdichtet – kreuzgeschichtet – mit Furnierdicke ≥ 2 mm – Elektrotype

Für Anwendungen mit besonderen Anforderungen liefern wir auch Sondertypen.

Lignostone® Description

Lignostone® is a laminated densified wood according to DIN 7707, IEC 61061. It consists of beech veneers, which are joined together with thermosetting synthetic resins under pressure and heat. Lignostone® is characterized by the following properties:

- good electrical insulation
- very good oil absorption
- low specific weight
- withstands high mechanical loading
- low- and high-temperature resistance
- resistance to abrasion and wear

Key to identification
The required grade for a specific application is defined by:

1. Densification symbols
L = 0.75 to 1.05 g/cm³
M = 1.10 to 1.25 g/cm³
H = 1.30 to 1.40 g/cm³

2. Lamination
I = parallel
II = crosswise
X = tangential

3. Veneer thickness
1 = veneers < 2 mm
2 = veneers ≥ 2 mm

4. Type of resin
without character
= mechanical types
E3 = electrical types

An example for identification of one of the standard types:
LII/2-E3 = low density – crosswise lamination – with ≥ 2.0 mm veneer – electrical type

We also supply special types for applications with particular requirements.

Lignostone® Описание материала

Lignostone® – это слоистая прессованная древесина, соответствующая требованиям стандарта DIN 7707, IEC 61061. Лигностоне-материал изготавливается из букового шпона, который связывается между собой термореактивными синтетическими смолами под действием давления и тепла. Lignostone® отличается следующими свойствами:

- Хорошая электрическая изоляция
- Высокое маслопоглащение
- Малый удельный вес
- Высокая допускаемая нагрузка
- Устойчивость к низким и высоким температурам
- Устойчивость к истиранию и износу

Условные обозначения:
Для определения типа материала используются следующие обозначения

1. Степень сжатия
L = 0,75–1,05 г/см³
M = 1,10–1,25 г/см³
H = 1,30–1,40 г/см³

2. Расположение слоёв
I = продольное
II = крестообразное
X = тангенциальное

3. Толщина слоя
1 = тонкий шпон < 2 mm
2 = толстый шпон ≥ 2 mm

4. Тип смолы
Без специального обозначения
= для механического применения
E3 = для применения в электротехнике

Пример условного обозначения среди стандартных типов:
LII/2-E3 – легкопрессованный материал – крестообразное расположение слоёв-толстый шпон ≥ 2 mm – для применения в электротехнике

При предъявлении к материалу требований, выходящих за рамки стандарта мы поставляем особые типы материала.

Unser Lieferprogramm

Our Standard range

Наш ассортимент

Platten
Standardformat:
2000x1000x10–120 mm
2000x1200x10–120 mm
2000x1300x10–120 mm
2400x2000x10–120 mm

Andere Abmessungen auf Anfrage.

Maximalformat:
4200 x 3400 mm

Sheets
Standard size:
2000x1000x10to 120 mm
2000x1200x10to 120 mm
2000x1300x10to 120 mm
2400x2000x10to 120 mm

Other sizes on request.

Maximum size:
4200 x 3400 mm

Плиты
Стандартные размеры:
2000x1000x10–120 мм
2000x1200x10–120 мм
2000x1300x10–120 мм
2400x2000x10–120 мм

Другие размеры по запросу.

Максимальный размер:
4200 x 3400 мм

Ringe
Ringe bis 3400 mm Durchmesser einteilig mit längs- oder kreuzgeschichtetem Schichtaufbau; größere Durchmesser werden aus mehreren Segmenten hergestellt.

Rings
Single-piece rings up to 3400 mm in diameter with parallel or crosswise lamination; larger diameter rings are made from segments.

Кольца
Кольца диаметром до 3400 мм изготовляются из цельного куска с поперечным или продольным расположением слоёв. Кольца больших размеров изготавливаются из нескольких сегментов.

Balken
Maximale Länge:
5500 mm
komplett bearbeitet

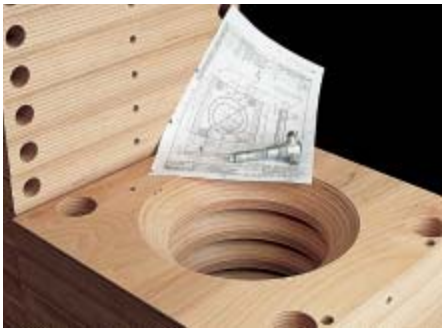
Beams
Maximum length:
5500 mm
fully machined

Балки
Максимальная длина:
5500 мм
Возможна полная обработка

Rundstäbe
Gewindestäbe
Muttern
M8–M24 ab Lager
Standardlänge: 1000 mm

Rods
Threaded rods
Nuts
M8 – M24 ex stock
Standard length: 1000 mm

Круглые стержни,
Стержни с резьбой,
Гайки
M8 - M24 поставляются со склада
Стандартная длина: 1000 мм



Fertigteile
Die Herstellung auch komplizierter Fertigteile nach Zeichnung ist unsere Stärke. Dazu setzen wir vielseitige, moderne Werkzeugmaschinen (CNC-gesteuert), Sondermaschinen und Automaten ein.

Machined components
The production of CNC machined components as per drawings is our strength we utilize versatile modern CNC, special and automatic machines.

Готовые изделия
Изготовление сложных готовых изделий по чертежам является нашей сильной стороной.Для этого мы используем современные многосторонние станки с программным управлением, специальные машины и автоматы.

Lignostone® Isolierteile für den Transformatorenbau

Lignostone® insulating components used in the manufacture of transformers

Lignostone® Изолирующие детали для строительства трансформаторов.

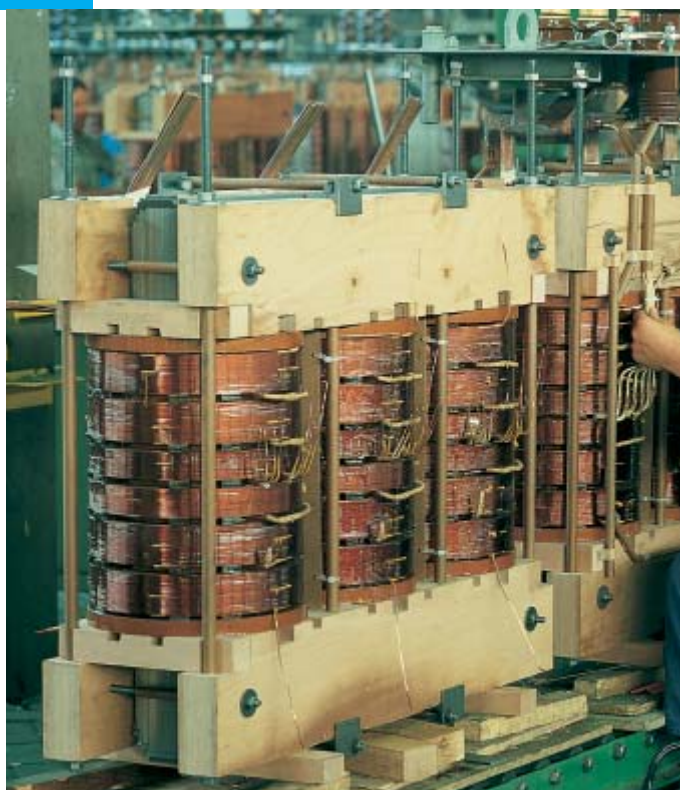
Energieverteilung braucht Sicherheit. Anlagen und Komponenten für diesen Sektor benötigen daher qualitativ hochwertige Materialien, um den steigenden Leistungsansprüchen zu genügen.

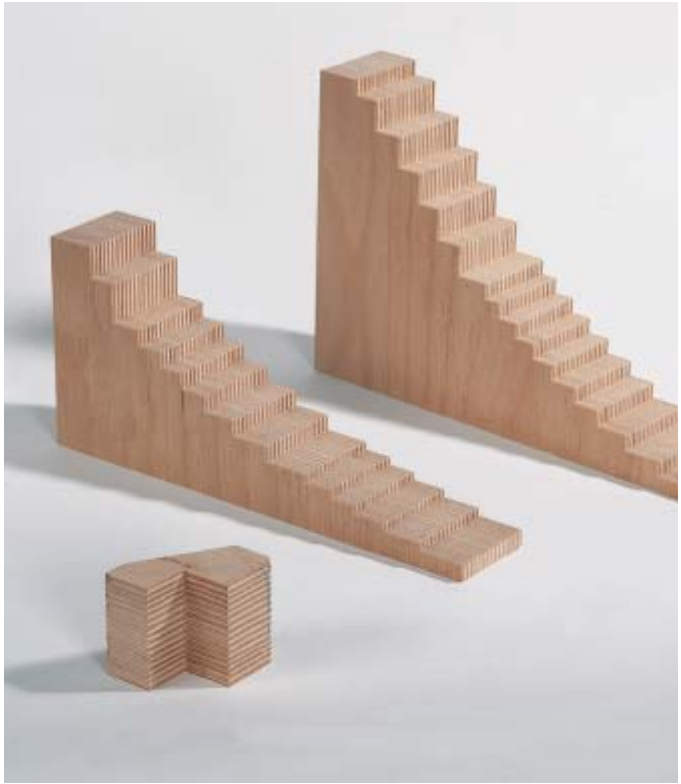
Umfangreiche Erfahrungen im Umgang mit unserem Konstruktionswerkstoff Lignostone® schafft die Voraussetzung für hohe Qualität. Der Einsatz ausgewählter Rohmaterialien ist selbstverständlich.

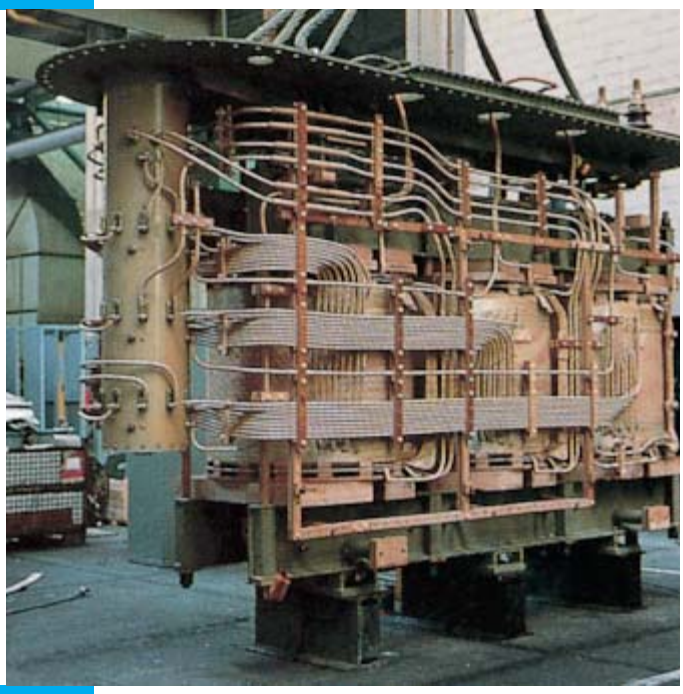
Power distribution systems and components have to be made of high grade materials satisfying increasingly safety and performance specifications.

More than 85 years experience of machining our engineering material Lignostone® ensures a very high quality standard. Only selected raw materials are used in its manufacture.

Распределение электроэнергии должно быть безопасным. Оборудование и детали для этого сектора требуют применения материалов высокого качества, чтобы отвечать всё возрастающим требованиям мощности. Обширный опыт обращения с нашим конструкционным материалом Лигностоне создаёт предпосылки для высокого качества. Применение только отборного сырья является для нас само собой разумеющимся.







Besonders im Bereich der Power- und Verteiltransformatoren ist Lignostone® seit Jahrzehnten ein unverzichtbares Isoliermaterial und geradezu ideal für dieses Einsatzgebiet geeignet:

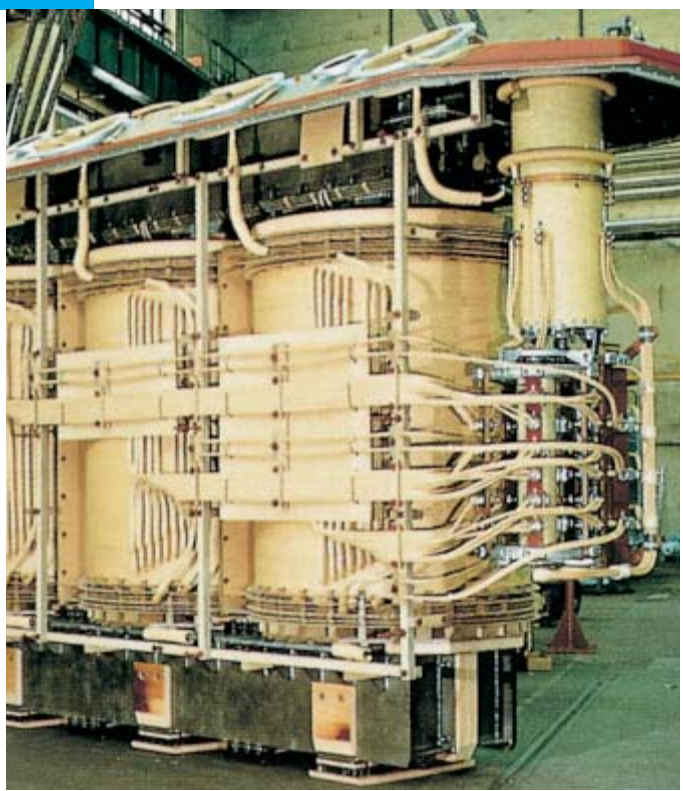
- Obere und untere Druckringe
- Pressbalken
- Stufenhölzer
- Drucksegmente
- Steigungsringe
- Potentialringe
- Ableitungshalter
- Verbindungselemente

Over the decades Lignostone® has proved an indispensable insulating material, particularly for building power and distribution transformers:

- Top and bottom platforms
- Pressure rings
- Pressure beams
- Stepped blocks
- Pressure parts
- Top and bottom coil supports
- Potential rings
- Lead and cleat supports
- Fasteners
- Spacers

Лигностоне – это изоляционный материал, который десятилетиями бессменно используется в области силовых и распределительных трансформаторов, куда он идеально подходит:

- Верхние и нижние прессующие кольца
- Прессующие балки
- Ступенчатые изоляторы
- Прессующие сегменты
- Потенциальные кольца
- Планки крепления шинопроводов
- Соединительные елементы



Lignostone® Isolierteile für Bahntransformatoren

Lignostone® insulating components for locomotive transformers

Lignostone® Изоляционные детали для железнодорожных трансформаторов

Die Energieversorgung von Lokomotiven hat zentrale Bedeutung. Wir sind Systemlieferant und bieten komplett montierte Bauteile für Loktransformatoren. Sie erfüllen hohe Isoliereigenschaften bei sehr guten mechanischen Festigkeiten.

A reliable power supply is vital for locomotives. We are a system supplier offering fully assembled component parts for the transformers involved. These parts provide an extremely high level of electrical insulation, together with good mechanical strength.

Обеспечение локомотивов электроэнергией имеет огромное значение. Мы поставляем системы и предлагаем полностью смонтированные части для локомотивных трансформаторов. Они обладают хорошими изолирующими свойствами и при этом имеют высокую механическую прочность.

Anmerkungen

[1]) Die Faser der Außenfurniere muss in Längsrichtung der Probe verlaufen.
[2]) Mechanische Werte auch vom mittleren Ringdurchmesser abhängig.
[3]) Z und E3 sind Elektrotypen. Bei der Dimensionierung von Isolationsbauteilen sind entsprechende Abminderungs- und Sicherheitsfaktoren zu berücksichtigen.
[4]) Paralleltypen enthalten bis zu 20 % Querfaseranteil.
[5]) Aufheizzeit, abhängig von der Dicke der Teile.
[6]) Oberfläche gehobelt.
[7]) Ringe aus X-Qualitäten haben bis zu 15 % radiale Faseranteile.
[8]) Bei mechanischen Belastungen sind die Auflageabstände zur Bauteilhöhe zu beachten.
[9]) Die Abmessungen der Probenkörper weichen aufgrund des Schichtaufbaus und der Einzelschichtstärke des Materials von den Norm-Abmessungen ab.

Für die Durchführung der mechanischen Prüfungen wurden die Probekörper gem. IEC 61061-2 Pkt. 3 vorbehandelt.

Bei den angegebenen Werten handelt es sich um Mittelwerte, die durch laufende statistische Prüfungen und Kontrollen abgesichert sind. Diese Daten sind reine Beschaffenheitsangaben und führen nur bei ausdrücklicher Vereinbarung zu kaufverträglichen Zusicherungen.

Remarks

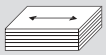
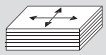
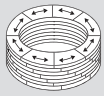
[1]) The fibres of the outside veneers must run in the longitudinal direction of the specimen.
[2]) The mechanical values also depend on the average ring diameter.
[3]) Z and E3 denotes electrical types. Corresponding reduction and safety factors are to be taken into account when dimensioning insulating components.
[4]) Parallel types contain up to 20 % transverse fibres.
[5]) Heating period depending on the size of the piece to be pressed.
[6]) Surface planed.
[7]) Rings made of X grades have up to 15 % radial grain.
[8]) For mechanical loads please consider the support span to thickness ratio.
[9]) 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 IEC 61061-2 Item 3 for the execution of the mechanical tests.

The data mentioned in this brochure are average value 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.

Примечание

[1]) Волокна наружного шпона располагаются в продольном направлении образца.
[2]) Механические свойства также зависят от среднего диаметра кольца.
[3]) Z и E3 применяются в электротехнике. При подборе изолирующих деталей необходимо учитывать соответствующий коэффициент уменьшения и запас прочности.
[4]) Параллельные типы содержат до 20% поперечных волокон.
[5]) Период нагревания зависит от толщины детали.
[6]) Строганая поверхность.
[7]) Кольца X-типа имееют до 15% радиально расположенных волокон.
[8]) При механических нагрузках просьба учитывать соотношение расстояния между опорами и высотой детали.
[9]) Размеры пробных образцов отличаются по расположению и прочности единичных слоев материала от нормативных размеров. Для проведения механического теста были обработаны пробные образцы по стандару IEC 61061-2 п.3.

Значения, указанные в данном проспекте, являются средними. Они обеспечиваются постоянными испытаниями и контролем. Эти значения относятся только к характеристике материала и к коммерческим обязательствам ведут на основе специального соглашения.

Technische Daten **Technical data** **Технические данные**		[1] Qualität / Grade / Тип			[3] [4] **L I/2 E3**	[3] **M I/2 E3**	[3] **L II/2 E3**	[3] **M II/2 E3**	[2] [3] [7] **L X/2 E3**	[2] [3] [7] **M X/2 E3**
		DIN 7707		KP:	20 212	20 214	20 222	20 224	20 242	20 244
		IEC 61061			P1R	P4R	C2R	C4R	T2R	T4R
		Prüfmethode Test method Метод испытания	[9] Probengröße Sample size Размер образца mm	Einheit Unit Единицы измерения						
	Dichte Specific gravity Удельный вес	IEC 61061	–	g/cm³	0,80–0,90	1,20–1,30	0,90–1,00	1,20–1,30	0,90–1,00	1,20–1,30
Mechanische Eigenschaften **Mechanical properties** Механические свойства	E-Modul aus Biegeversuch Modulus of elasticity in flexure Модуль эластичности при изгибе	DIN EN ISO 178[1] [8]	120 x 15 x 10	N/mm²	11000	16000	9000	11000	11000	14000
				PSi	$1{,}6 \times 10^6$	$2{,}3 \times 10^6$	$1{,}3 \times 10^6$	$1{,}6 \times 10^6$	$1{,}6 \times 10^6$	$2{,}0 \times 10^6$
	Druckfestigkeit Compressive strength Прочность на сжатие ⊥	DIN EN ISO 604	10 x 10 x 10	N/mm²	75	90	200	230	100	130
				PSi	10900	13100	29000	33400	14500	18900
	||/||	DIN EN ISO 604	10 x 10 x 10	N/mm²	90	120	70	90	80	100
				PSi	13100	17400	10200	13100	11600	14500
	Biegefestigkeit Flexural strength Прочность на изгиб ⊥ und and и ||	DIN EN ISO 178[1] [8]	120 x 15 x 10	N/mm²	140	200	120	150	130	190
				PSi	20300	29000	17400	21800	18900	27600
	Zugfestigkeit Tensile strength Прочность на растяжение ||	DIN EN ISO 527[1]	200 x 20/10 x 10	N/mm²	110	170	80	100	110	140
				PSi	16000	24700	11600	14500	16000	20300
	Schlagzähigkeit Impact strength Ударная вязкость ⊥	DIN EN ISO 179[1]	120 x 15 x 10	kJ/m²	35	50	25	30	35	40
	||	DIN EN ISO 179[1]	120 x 10 x 15	kJ/m²	30	45	20	25	30	35
Physikalische Eigenschaften **Physical properties** Физические свойства	Ölaufnahme Oil absorption Маслопоглащение	IEC 61061	–	%	ca. 35	ca. 7	ca. 25	ca. 7	ca. 25	ca. 7
	Temperaturgrenze beim Einsatz[5] Operating temperatures continuous[5] Температурные границы при работе материала[5]	–	–	°C	105	100	105	100	105	100
	Temperaturgrenze bei Trocknung und Ölimprägnierung[5] Temperature limit when drying and oil impregnating[5] Температурные границы при сушке и пропитывании маслом[5]	–	–	°C	140	130	140	130	140	130
Elektrische Eigenschaften **Electrical properties** Электрические свойства	Durchschlagfestigkeit Electric strength Прочность на пробой || 20 °C /90 °C	IEC 60243	–	kV/ 25 mm	70	70	70	70	70	70
	Dielektrischer Verlustfaktor bei 50 Hz Dielectric loss factor at 50 Hz Фактор диэлектрических потерь при 50 Гц 20 °C	DIN 53 483	–	tan δ	ca. 0,02	ca. 0,02	ca. 0,02	ca. 0,02	ca. 0,02	ca. 0,02
	Spezifischer Durchgangswiderstand Volumn resistivity Удельное объёмное электрическое сопротивление	IEC 60093	–	Ω x cm	10^{12}	10^{12}	10^{12}	10^{12}	10^{12}	10^{12}
	Kriechstromfestigkeit[6] Track resistance Устойчивость к скользящим разрядам	IEC 60112	–	Stufe Stage степень	CTI 175	CTI 175	CTI 175	CTI 175	CTI 175	CTI 175

Technische Kunststoffe und Ideen mit Zukunft.

Engineering plastics and ideas for the future.

Технические пластмассы и идеи на будущее.

Lieferprogramm

Halbzeuge (Platten, Zuschnitte, Rundstäbe, Profile) und spanabhebend bearbeitete Fertigteile hoher Präzision aus

- glasfaserverstärkten Kunststoffen
- Kunstharzpressholz
- thermoplastischen Kunststoffen

Range of products

Semi-finished products (sheets, panels, rods, profiles) as well as highly precise machined items of

- glass fibre reinforced plastics
- laminated compressed wood
- thermoplastics

Ассортимент:

Полуфабрикаты: (плиты, заготовки, круглые стержни, профили), а также высокоточно обработанные готовые изделия из:

- Стеклопластиков
- Древесно-слоистых пластиков
- Термопластов

Die Röchling Engineering Plastics KG ist Mitglied der Röchling Gruppe:
Umsatz: 6 Mrd. €
Mitarbeiter: 35.000

Röchling Engineering Plastics KG is a member of the Röchling Group:
Turnover: 6 Billion €
Employees: 35,000

Röchling Engineering Plastics KG член группы Röchling:
Оборот: 6 млрд €
Работающих: 35.000

www.roechling.com

Weltweite Standorte · Worldwide locations · Филиалы по всему миру

RÖCHLING
Engineering Plastics

Röchling Engineering Plastics KG
Composites Division
Röchlingstr. 1, D-49733 Haren/Germany
Postfach 12 49, D-49724 Haren/Germany
Tel. + 49 5934 701-0
Fax + 49 5934 701-303
www.roechling-plastics.com
info@roechling-plastics.com

B/0402/.../T04.6 (RUS)