

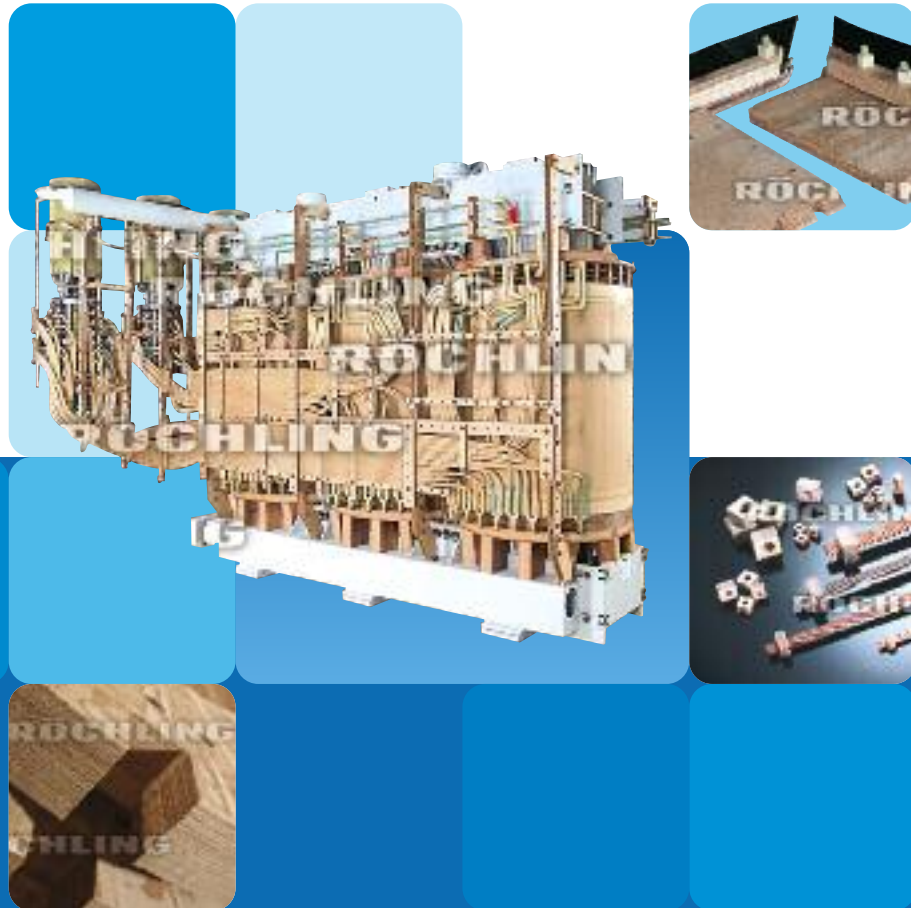


# RÖCHLING

Engineering Plastics

## Lignostone® Transformerwood® High-performance insulation components for oil filled power transformers

Componentes de aislamiento de alto  
rendimiento para transformadores de  
alta tensión con relleno de aceite



Lignostone®

Laminated densified wood  
Aglomerado de resina artificial

# The experience of one century Un siglo de experiencia



For almost one century Röchling Engineering Plastics KG has been manufacturing the insulation material Lignostone® Transformerwood® for use in oil filled transformers. This outstanding material enjoys an excellent reputation within the international transformer industry.

## What is special about Lignostone® Transformerwood®?

### Selected red beech veneers from highest quality are used

Of all known timbers the wood of the red beech (*Fagus sylvatica*) has the best electrical and mechanical characteristics with respect to the use as insulation material in oil-filled transformers. These trees only grow in Europe. The peeled veneers used for Lignostone® Transformerwood® are subject to stringent quality specifications and come from sustainable forest management.

### Large dimensions up to 4,200 x 3,400 mm

Large sheets and tangentially layered rings allow the production of large-sized, one-piece components, such as pressure rings and beams, with high mechanical strength and exact specific weight.

### Utilisation of modern hydraulic presses with very close press tolerances

Sheets with tight tolerances minimize the need for further processing. In many cases planing or sanding is not necessary.

### Moisture content < 5 %

The lower moisture content reduces the drying time during the vapour phase and thus saves energy and costs. In addition, it reduces the risk of corrosion of metal parts of the active part of the transformer. You are buying wood, not water!

### Fast oil absorption

Due to its continuous capillaries Lignostone® Transformerwood® can be dried very quickly and filled with oil air-free. This reduces the energy consumption and makes Lignostone® Transformerwood® resistant to high-voltage.

### 100% metal detected

During its manufacturing Lignostone® Transformerwood® is tested with modern metal detectors up to four times on potential dangerous metal inclusions. Each veneer is metal checked.

### Own high-voltage and materials laboratory

Röchling has its own laboratories for performing mechanical and electrical testing (up to 200 kV under oil). Thus our products always meet international standards.

### World-wide machining centres

Röchling has its own machining factories, warehouses with semi-finished products and qualified partner companies on the spot worldwide. This allows personal counselling, short routes and quick delivery times.

### We are ISO 9001:2008 certified

Our Quality Management System has been certified since 1994 and thus ensures our continuously high product and service quality and process reliability.

### R&D in cooperation with the University of Osnabrück

Unlike any other supplier in the world, we have sound, scientifically exact evidence regarding the electrical properties of our materials. We work closely with the High Voltage Laboratory of the Hochschule Osnabrück – University of applied sciences, where we obtain PD values of Lignostone® Transformerwood®.

Desde hace casi un siglo Röchling Engineering Plastics KG produce material de aislamiento de alta calidad Lignostone® Transformerwood® para el empleo en transformadores de alta tensión. Este extraordinario material goza de una reputación excelente en la industria internacional de transformadores.

## ¿Qué distingue a Lignostone® Transformerwood®?

### Chapa de hayas rojas seleccionadas de la más alta calidad

De entre todas las maderas conocidas, la madera de haya roja (*Fagus sylvatica*) posee las mejores cualidades eléctricas y mecánicas en cuanto al uso como material de aislamiento en transformadores rellenos de aceite.

Para Lignostone® Transformerwood® se emplea chapa proveniente exclusivamente de árboles europeos que cumplen con las normas de calidad más estrictas y que proceden de explotaciones forestales sostenibles.

### Grandes dimensiones de hasta 4.200 x 3.400 mm

Gracias a las grandes placas y a los anillos estratificados tangencialmente se pueden producir componentes de grandes dimensiones y de una pieza, como por ejemplo anillos de presión y vigas, con una alta resistencia mecánica y un peso específico exacto.

### Uso de prensas hidráulicas con estrecha tolerancia a la presión

Las placas con tolerancia estrecha reducen los gastos en acabados. En muchos casos se puede prescindir del proyectado y el lijado.

### Grado de humedad < 5 %

El escaso grado de humedad reduce los tiempos de secado ahorrando así energía y costos. Además se disminuye el peligro de corrosión de los componentes de metal de las partes activas del transformador. ¡Usted compra madera, no agua!

### Rápida recepción del aceite

Gracias a sus capilares universales Lignostone® Transformerwood® se deshumece con rapidez y sin presencia de aire cuando se llena con aceite. Esto reduce el consumo de energía y convierte a Lignostone® Transformerwood® en resistente a la tensión.

### Inclusión del metal probada al 100%

Durante la producción, Lignostone® Transformerwood® se revisa hasta cuatro veces con los dispositivos detectores de metal más modernos para comprobar la posible existencia de inclusiones de metal peligrosas. Todas las placas empleadas serán revisadas.

### Laboratorio de alta tensión y materiales propio

Röchling dispone de sus propios laboratorios para llevar a cabo procedimientos de revisión mecánicos y eléctricos (bis 200 kV bajo aceite). De este modo, nuestros productos siempre cumplen con los estándares internacionales.

### Centros de procesado por todo el mundo

Röchling se encuentra presente por todo el mundo con sus centros de procesado, almacenes de semielaborado y con empresas asociadas de calidad. Esto permite ofrecer un asesoramiento personal, procesos cortos y tiempos de entrega rápidos.

### Contamos con el certificado ISO 9001:2008

Nuestro sistema de gestión de la calidad está certificado desde 1994 y avala la continuidad de la alta calidad de nuestros productos, servicios y de la seguridad de los procesos.

### Innovación y desarrollo en colaboración con el centro de enseñanza superior de Osnabrück

Como único proveedor a escala mundial disponemos de conocimientos fundados exactos y científicos en relación a las propiedades eléctricas de nuestros materiales. Para ello, colaboramos estrechamente con el laboratorio de alta tensión del centro de enseñanza superior de Osnabrück, donde dejamos calcular los valores de descarga parcial para Lignostone® Transformerwood®.

# Our standard range Nuestro catálogo de entrega



## Sheets

Standard size:  
2000x1000x10 to 120 mm  
2000x1200x10 to 120 mm  
2000x1300x10 to 120 mm  
2000x1600x10 to 120 mm  
2400x2000x10 to 120 mm

Other sizes on request.  
Maximum size: 4200 x 3400 mm  
Thickness up to 300 mm

## Chapas

Formato estándar:  
2000x1000x10–120 mm  
2000x1200x10–120 mm  
2000x1300x10–120 mm  
2000x1600x10–120 mm  
2400x2000x10–120 mm

Otras dimensiones disponibles por encargo.  
Formato máximo: 4200x3400 mm  
Grosor de hasta 300 mm



## Coil clamping rings

Single piece up to 3400 mm  
in diameter with tangential or  
crosswise lamination.

Thickness up to 300 mm

## Anillos de presión

Anillos con un diámetro de hasta 3400 mm  
de una pieza con estructura por capas en  
tangente o en cruz.

Grosor de hasta 300 mm



## Pressure beams

Single piece up to 5500 mm  
in length fully machined.

Thickness up to 300 mm

## Vigas de presión

De una pieza con una longitud máxima de  
hasta 5500 mm, completamente tratadas.

Grosor de hasta 300 mm



## Fasteners

M8 – M24 ex stock  
Standard length: 1000 mm

## Elementos de unión

M8–M24 en stock  
Longitud estándar: 1000 mm

## Round rods

Standard length: 2000 mm  
Diameter 6 to 28 mm

## Barras redondas

Longitud estándar: 2000 mm  
Diámetro 6–28 mm



## Machined components

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

## Elementos prefabricados

Otro de nuestros puntos fuertes es también es  
la fabricación de piezas acabadas complicadas  
conforme al dibujo del cliente. Para ello emplea-  
mos máquinas-herramientas versátiles y moder-  
nas (controlados por CNC), máquinas especiales  
y robots.



Over the decades Lignostone® Transformerwood® has proved an indispensable construction and insulating material, particularly for power and distribution transformers and ideal for these applications.

Common components made of Lignostone® Transformerwood® are:

- Top and bottom coil clamping rings or multi-sectional pressure parts
- Platforms
- Pressure beams
- Lead and cleat support
- Step blocks
- Shield rings
- Potential rings
- Pressure blocks
- Fasteners



Multi-sectional pressure part  
Segmento de anillo de presión

Especialmente en el campo de los transformadores de potencia y distribución, Lignostone® Transformerwood® es desde hace décadas un material de construcción y aislamiento irrenunciable, ideal para este ámbito de uso.

Componentes constructivos típicos fabricados con Lignostone® Transformerwood® :

- Anillos de presión superiores e inferiores o segmentos de presión
- Plataformas
- Vigas de presión
- Soportes de dispersión
- Maderas de peldaños
- Anillos de potencia
- Anillos de subida
- Segmentos de presión
- Elementos de unión



Step blocks  
Maderas de peldaños

Power transformer with Lignostone® Transformerwood® insulating parts (672 MVA / 525 kV)  
Transformador de potencia con componentes de aislamiento Lignostone® Transformerwood® (672 MVA / 525 kV)



Tangential laminated coil clamping ring  
Anillo de presión estratificado de modo tangencial (MX/2-E3, 1,300 kg, 2900 x 2590 x 100 mm)

## Material description

### Descripción del material

Lignostone® Transformerwood® is a laminated densified wood according to IEC 61061. It consists of red beech veneers, which are joined together with thermosetting synthetic resins under high pressure and heat.

Lignostone® Transformerwood® is characterized by the following properties:

- Good electrical insulation properties
- High mechanical strength at low specific density
- Easy and fast to dry
- Very good oil absorption

Lignostone® Transformerwood® es un aglomerado de resina artificial de acuerdo a IEC 61061. Se realiza a partir de chapas seleccionadas de haya roja, comprimidas con resina artificial endurecida bajo una alta presión y unidas entre sí.

Lignostone® Transformerwood® destaca por las siguientes características:

- Buen aislamiento eléctrico
- Elevada resistencia mecánica con un peso específico reducido
- Secado rápido y bueno
- Muy buena absorción de aceite

Red beech peeled veneers (Fagus sylvatica)  
Chapa de haya roja (Fagus sylvatica)



## Key to identification Clave de las características

Key to identification Clave de las características			
	Key Abreviatura	Explanation Explicación	
Degree of density Niveles de condensación	L	Low density Condensación ligera	Specific gravity: Densidad: 0,75 – 1,10 g/cm <sup>3</sup>
	M	Medium density Condensación media	Specific gravity: Densidad: 1,10 – 1,30 g/cm <sup>3</sup>
	H	High density Alta condensación	Specific gravity: Densidad: 1,30 – 1,40 g/cm <sup>3</sup>
Lamination Estructura por capas	I	parallel En paralelo	
	II	crosswise En cruz	
	X	tangential En tangente	
Veneer thickness Grosor de la chapa	2	≥ 2 mm	
Resin Tipo de resina	E3	Resin for electrical applications Resina para aplicaciones eléctricas	
Veneer quality Calidad de la chapa	(SQ)	Standard quality Calidad estándar	Field strength E at onset of PD: <b>3,3 kV/mm<sup>1)</sup></b> Intensidad de campo E al aplicar descargas parciales: <b>Fulfills</b> the requirements of IEC 61061 <b>Cumple</b> con las exigencias de IEC 61061
	(HQ)	High Quality Alta calidad	Field strength E at onset of PD: <b>4,7 kV/mm<sup>1)</sup></b> Intensidad de campo E al aplicar descargas parciales: <b>Surpasses</b> the requirements of IEC 61061 <b>Supera</b> las exigencias de IEC 61061
	(TQ)	Top Quality Calidad máxima	Field strength E at onset of PD: <b>5,1 kV/mm<sup>1)</sup></b> Intensidad de campo E al aplicar descargas parciales: <b>Surpasses by far</b> the requirements of IEC 61061 <b>Supera</b> ampliamente las exigencias de IEC 61061

<sup>1)</sup> 1% probability Weibull distribution. The measuring sensitivity for all measurements of PD was < 2 pC

1% de posibilidad de distribución de Weibull. La sensibilidad de detección para todas las medidas de descarga parcial asciende a < 2 pC

### Example: LII/2-E3 (SQ) means:

Low density – crosswise lamination – veneer thickness ≥ 2mm – electric type – Standard quality

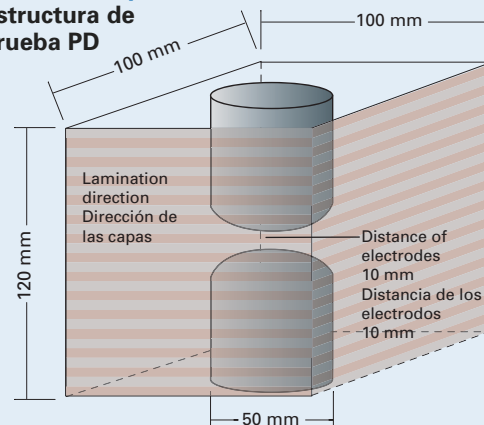
### Ejemplo: LII/2-E3 (SQ) significa:

Compresión ligera – estratificado en cruz – grosor de chapa ≥ 2mm – electrotipo – calidad estándar

## Partial discharge test (PD) Medición de descarga parcial (PD)

### PD test set-up

#### Estructura de prueba PD

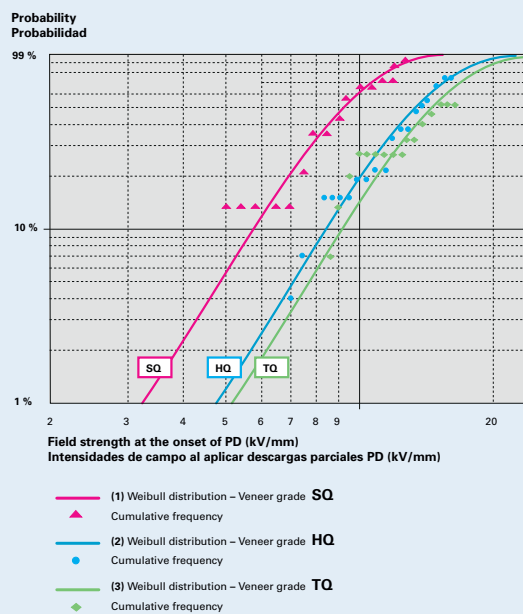


Sizes of the test sample  
Medidas de la prueba



Testing of PD under oil (Shell Diala D)  
Realización del examen PD bajo aceite (Shell Diala D)

## Test results Resultados del test

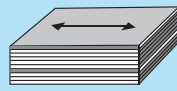
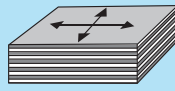
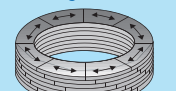


(Source: University of applied sciences)

(Fuente: Centro de enseñanza superior de Osnabrück)

# Technical Data

## Datos técnicos

Designation Denominación		Röchling		LI/2-E3 <sup>3)4)</sup> (SQ),(HQ),(TQ)	MI/2-E3 <sup>3)4)</sup> (SQ),(HQ),(TQ)	LI/2-E3 <sup>3)</sup> (SQ),(HQ),(TQ)	MII/2-E3 <sup>3)</sup> (SQ),(HQ),(TQ)	LX/2-E3 <sup>2)3)5)6)</sup> (HQ),(TQ)	MX/2-E3 <sup>2)3)5)6)</sup> (HQ),(TQ)		
		IEC 61061		P1R	P4R	C2R	C4R	T2R	T4R		
		DIN 7707		KP 20212	KP 20214	KP 20222	KP 20224	KP 20242	KP 20244		
Standard Norma de la prueba	Sample size Tamaño de la prueba	Unit Unidad	parallel packed Estratificado en paralelo	cross packed Estratificado en cruz	tangential packed Estratificado de manera tangencial						
											
Specific gravity Densidad		IEC 61061	—	g/cm <sup>3</sup>	<b>0,85</b> IEC 61061: 0,7-0,9	<b>1,25</b> IEC 61061: 1,2-1,3	<b>0,95</b> IEC 61061: 0,9-1,1	<b>1,25</b> IEC 61061: 1,2-1,3	<b>0,95</b> IEC 61061: 0,9-1,1	<b>1,25</b> IEC 61061: 1,2-1,3	
Mechanical properties Propiedades mecánicas	Flexural strength <sup>1)7)</sup> Resistencia a la flexión	DIN EN ISO 178	500x20x20 mm Support distance: Distancia de apoyo: 320 mm	MPa	140	200	110	130	130	180	
	Modulus of elasticity in flexure <sup>1)7)</sup> Módulo E de prueba de flexión	DIN EN ISO 178	500x20x20 mm Support distance: Distancia de apoyo: 320 mm	GPa	11	16	9	11	11	13	
	Compressive strength Resistencia a la presión	DIN EN ISO 604	10x10x10 mm	MPa	100 55	120 90	200 70	230 90	120 80	140 100	
Physical properties Propiedades físicas	Oil absorption Absorción de aceite	IEC 61061	—	%	30	7	25	7	25	7	
	Moisture content Contenido de humedad	IEC 61061	—	%	5	5	5	5	5	5	
	Operating temperature limit Temperatura límite en el uso	DIN 7707	—	°C	105	100	105	100	105	100	
Electrical properties Propiedades eléctricas	Volumen resistivity Resistencia de paso específica	IEC 60093	—	x cm	10 <sup>12</sup>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>12</sup>	
	Electric strength Resistencia a la filtración	90 °C	IEC 60243	—	kV/ 3 mm	SQ: 45 HQ: 50 TQ: 55	SQ: 45 HQ: 50 TQ: 55	SQ: 45 HQ: 50 TQ: 55	SQ: 45 HQ: 50 TQ: 55	HQ: 50 TQ: 55	
	Electric strength Resistencia a la filtración	90 °C	IEC 60243	—	kV/ 25 mm	SQ: 70 HQ: 80 TQ: 90	SQ: 70 HQ: 80 TQ: 90	SQ: 70 HQ: 80 TQ: 90	SQ: 70 HQ: 80 TQ: 90	HQ: 80 TQ: 90	
	Dissipation factor Coeficiente de pérdida dieléctrico	50 Hz 25 °C	IEC 60250	100x100x10 mm oil impregnated Impregnado con aceite	tan δ	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	Relative permittivity Número dieléctrico relativo		IEC 60250	100x100x10 mm oil impregnated Impregnado con aceite	ε <sub>r</sub>	3,7	4,1	3,7	4,1	3,7	4,1



## Remarks

- 1) Direction A, the fibers of the outside veneers must run in the longitudinal direction of the specimen.
- 2) Mechanical values depend on the average ring diameter.
- 3) Corresponding reduction and safety factors are to be taken into account when dimensioning insulating components. For mechanical loads please consider the support span to thickness ratio. For the performance of the mechanical and electrical tests the specimens were treated according to IEC 61061-2 Item 3.
- 4) Parallel laminated types contain up to 20% transverse fibers.
- 5) Tangential laminated rings have up to 20% radial grain.
- 6) Tangential laminated rings we manufacture only in High-Quality (HQ) and Top-Quality (TQ).
- 7) Parallel laminated types must be present in the tension zone at least four longitudinal layers.

|| = parallel to the lamination

⊥ = perpendicular to the lamination

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 sales.

## Observaciones

- 1) Dirección A, las fibras de la chapa exterior deben desarrollarse siguiendo la longitud de la prueba.
- 2) Los valores medidos de la resistencia mecánica dependen del diámetro del anillo medio.
- 3) A la hora de dimensionar componentes aislantes se tienen que tener en cuenta los índices de disminución y de seguridad. En el caso de cargas mecánicas, debe atenderse a las distancias de las capas respecto a la altura de los módulos. Para llevar a cabo los exámenes mecánicos y eléctricos se trató previamente con las probetas de ensayo de acuerdo a IEC 61061-2 punto 3.
- 4) Las calidades estratificadas en paralelo contienen hasta un 20% de fibras transversales.
- 5) Los anillos estratificados tangencialmente contienen hasta un 20% de fibras radiales.
- 6) Los anillos tangenciales se fabricarán exclusivamente en High-Quality (HQ) o en Top-Quality (TQ).
- 7) En calidades estratificadas en paralelo deben encontrarse disponibles por lo menos cuatro capas longitudinales en la zona de corriente.

|| = en paralelo a la estratificación

⊥ = en perpendicular a la estratificación

Los valores indicados son **valores medios**, garantizados mediante ensayos y controles estadísticos permanentes. Estos datos son informaciones sobre las propiedades y sólo representan garantías contractuales en caso de un acuerdo expreso.

## Fasteners Elementos de unión

### Lignostone® Transformerwood® Fasteners properties:

- Good electrical insulation properties
- High mechanical strength
- Resistant to transformer oils, weak acids and bases
- Corrosion resistant
- Non magnetic

### Elementos de unión Lignostone® Transformerwood® Propiedades:

- Buena capacidad de aislamiento eléctrico
- Alta resistencia mecánica
- Estable frente a aceites de transformadores, ácidos y lejías débiles
- Resistente a la corrosión
- Antimagnético



Lead support  
Soporte de dispersión



Threaded rods  
and nuts  
Tuercas y varillas  
de rosca



## Square nuts Tuercas cuadradas

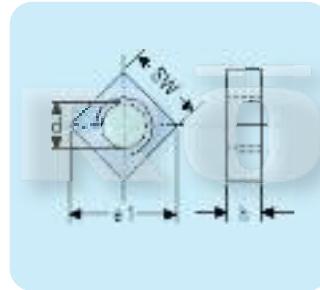
Lignostone® Transformerwood® square nuts are available in M8 – M24 with  $h = d$  ex stock.

Las tuercas cuadradas de Lignostone® Transformerwood® de M8 – M24 con  $h = d$  están disponibles en el almacén.



### Lieferprogramm Vierkantmuttern Gama de tuercas cuadradas

Nominal diameter Diámetro nominal	SW mm	e1 mm	h mm
M8	14	20	10
M10	19	27	10
M12	24	34	12
M16	32	45	16
M20	36	51	20
M24	46	65	24



On request we produce Lignostone® Transformerwood® nuts in addition to those listed metric sizes in inch thread sizes.

Special sizes can be produced on request.

Aparte de en las dimensiones métricas citadas anteriormente, también producimos tuercas Lignostone® Transformerwood® en dimensiones de rosca en pulgadas.

Se pueden producir dimensiones especiales por encargo.

## Threaded rods Varillas de rosca

Standard nominal diameter:  
M8 – M24 ex stock

Standard length: 1000 mm

Other sizes upon request.

Dimensiones estándar:  
M8 – M24 disponibles en stock

Longitud estándar: 1000 mm

Otras dimensiones disponibles  
por encargo.

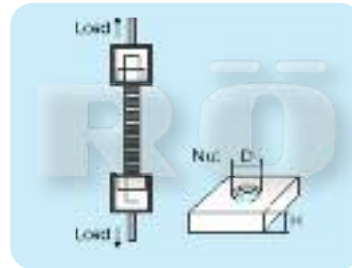


## Fasteners Elementos de unión

### Tensile strength

#### Resistencia a la tracción

Nominal diameter Diámetro nominal	Nut height Altura de tuerca $h = 1 d$	Nut height Altura de tuerca $h = 2 d$
M8	2700 N	4500 N
M10	3000 N	7000 N
M12	6000 N	12000 N
M16	12000 N	21000 N
M20	16000 N	28000 N
M24	20000 N	32000 N



Used test set up  
Pulling speed: 5mm/min  
Clamping length: 250 mm

Configuración utilizada  
Velocidad de la tracción  
5 mm/min  
Longitud de sujeción: 250 mm

Average values  
Valor medio

### Starting torque

#### Par de apriete

Nominal diameter Diámetro nominal	Nut height Altura de tuerca	Non lubricated thread Rosca no lubricada		Oiled thread Rosca lubricada con aceite (SAE 30)	
		$M_A$ (Nm)	$F_V$ (N)	$M_A$ (Nm)	$F_V$ (N)
M8	$h = 1 \times d$	2,0	1700	3,0	2500
	$h = 2 \times d$	2,0	1700	3,0	2500
M10	$h = 1 \times d$	5,2	2500	6,8	3200
	$h = 2 \times d$	5,2	2500	7,0	3500
M12	$h = 1 \times d$	8,5	3000	10,4	4100
	$h = 2 \times d$	8,5	3700	13,8	5500
M16	$h = 1 \times d$	25,0	6100	32,0	10100
	$h = 2 \times d$	25,0	6100	32,0	10100
M20	$h = 1 \times d$	33,0	9500	56,0	15300
	$h = 2 \times d$	33,0	9500	56,0	15300
M24	$h = 1 \times d$	40,0	12000	64,0	17500
	$h = 2 \times d$	40,0	12000	64,0	17500

Average values for the starting torque  $M_A$  and the Pre-load  $F_V$

Valores medios para el par de apriete  $M_A$  y la precarga  $F_V$

## Round rods Barras redondas

Lignostone® Transformerwood® rods are available in a diameter of 6–28 mm available with a standard length of 2,000 mm ex stock.

Special sizes can be produced upon request.

Las barras redondas de Lignostone® Transformerwood® Rundstäbe se encuentran disponibles en almacén con un diámetro de 6–28 mm y una longitud estándar de 2.000 mm.

Se pueden producir dimensiones especiales por encargo.



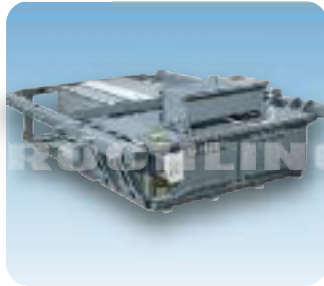
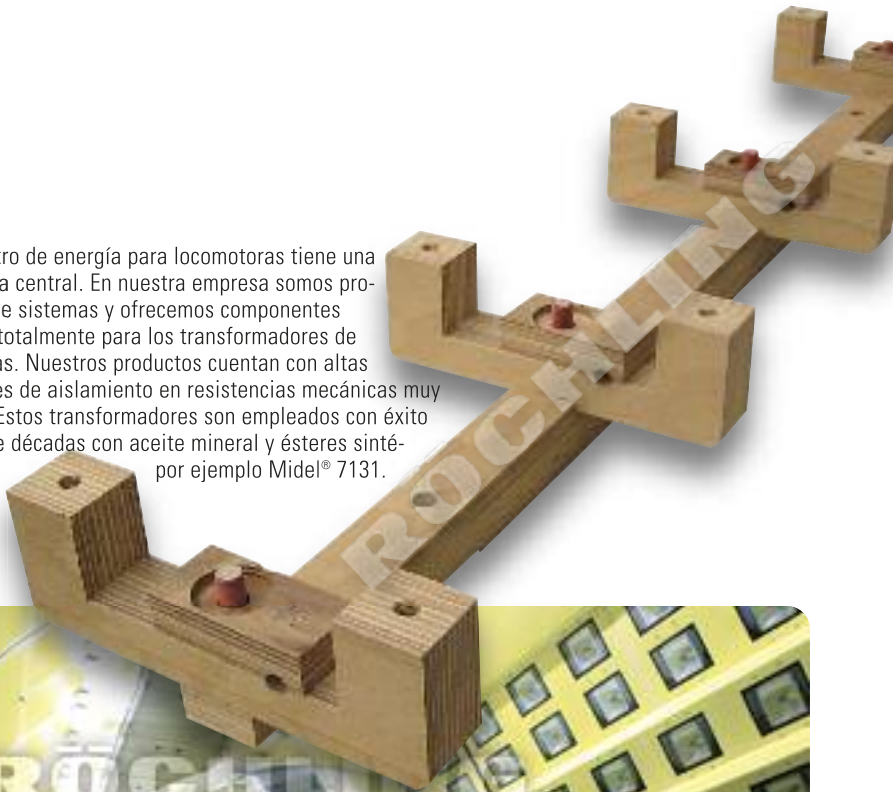
## Insulating components for traction transformers

### Componentes de aislamiento para transformadores ferroviarios

A reliable power supply is vital for locomotives. We are a system supplier offering fully assembled components for traction transformers. These parts provide an extremely high level of electrical insulation combined with very good mechanical strength. They are successfully used since decades in mineral oil and synthetic ester e.g. Midel® 7131.

Insulating components with Durostone® Fasteners  
Componentes aislantes con elementos de unión de Durostone®

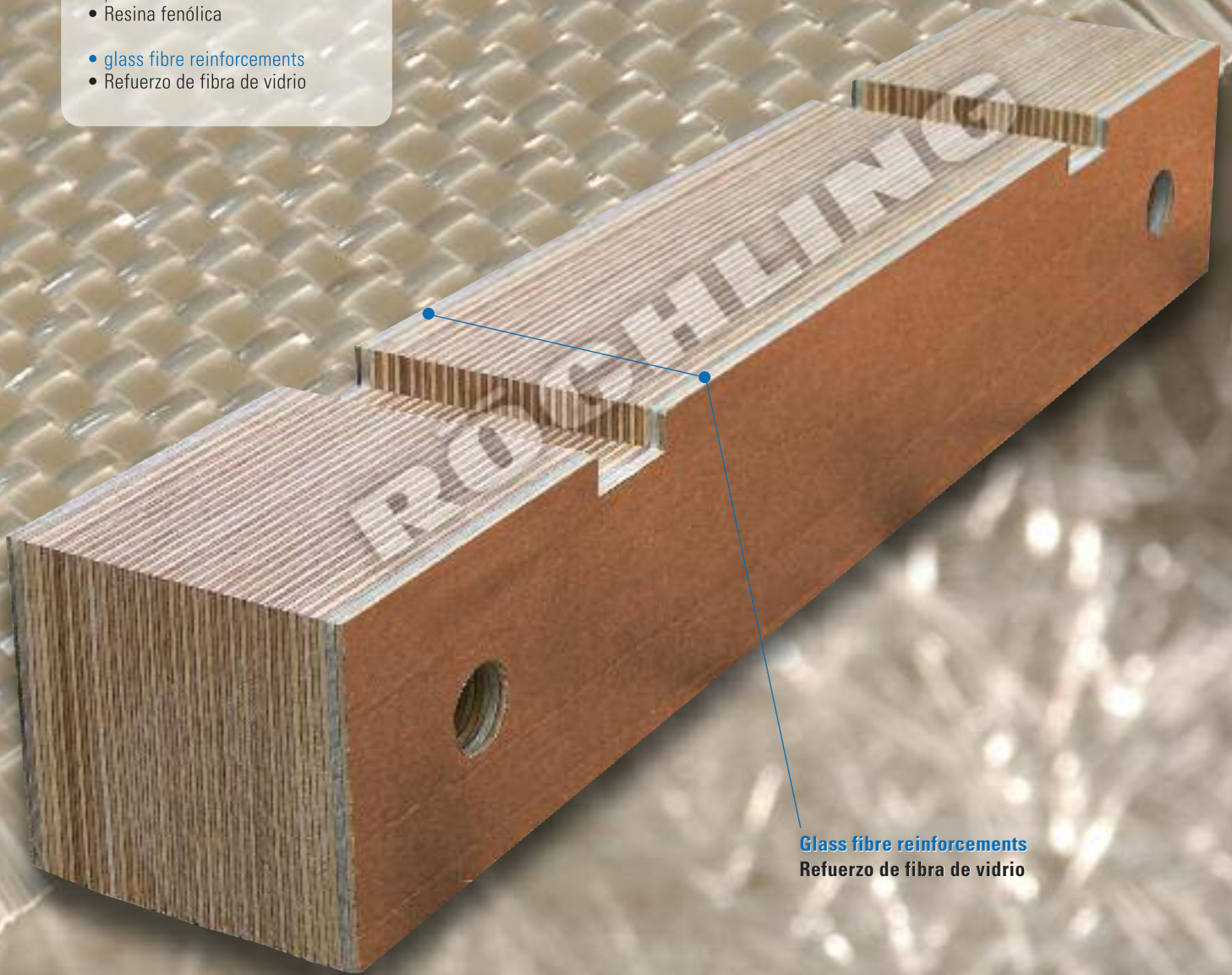
El suministro de energía para locomotoras tiene una importancia central. En nuestra empresa somos proveedores de sistemas y ofrecemos componentes montados totalmente para los transformadores de locomotoras. Nuestros productos cuentan con altas propiedades de aislamiento en resistencias mecánicas muy elevadas. Estos transformadores son empleados con éxito desde hace décadas con aceite mineral y ésteres sintéticos como por ejemplo Midel® 7131.



Traction transformer of the Velaro Rus, Siemens  
Transformadores de locomotoras de Velaro Rus, Siemens

### Lignostone® Hybrid

- red beech veneers
- Chapa de haya roja
- phenolic resin
- Resina fenólica
- glass fibre reinforcements
- Refuerzo de fibra de vidrio



Glass fibre reinforcements  
Refuerzo de fibra de vidrio



# Lignostone® Transformerwood® Hybrid

## The innovation of a classic

One big advantage of Lignostone® Transformerwood®, over laminated pressboard, is the higher mechanical strength. Röchling improved this by **up to 40 %** by adding two FRP-layers.

Typical transformers, where Lignostone® Transformerwood® Hybrid is used, are for example:

- Oil-filled power transformers
- Oil-filled distribution transformers
- Traction transformers
- Furnace transformers
- Special transformers

## Benefits by using Lignostone® Transformerwood® Hybrid:

- Higher mechanical strength without changing dimensions
- Possibility of design optimization in associated with high cost savings by dimension reductions
- Reduction of size and weight

We produce all Lignostone® Transformerwood® grades also as Lignostone® Transformerwood® Hybrid including tangential layered hybrid rings.

Please ask for our technical data sheets including PD values.

## La innovación de un clásico

Una de las ventajas de Lignostone® Transformerwood® frente a los paneles prensados es la resistencia mecánica claramente superior. Röchling ha conseguido aumentar esta resistencia gracias a las capas de fibra de vidrio en **hasta un 40 %**.

Algunos de los transformadores clásicos en los que se emplea Lignostone® Transformerwood® Hybrid son por ejemplo:

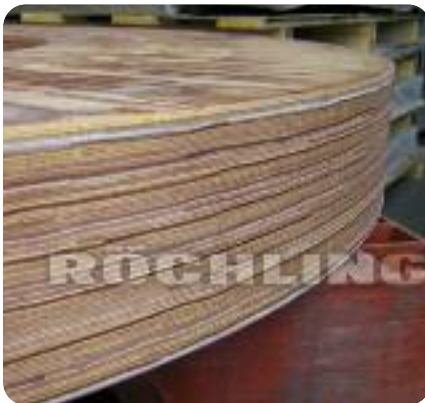
- Transformadores de potencia rellenos de aceite
- Transformadores de distribución rellenos de aceite
- Transformadores ferroviarios
- Transformadores de horno
- Transformadores especiales

## Ventajas del uso de Lignostone® Transformerwood® Hybrid:

- Resistencia mecánica más alta con las mismas dimensiones
- Posibilidad de mejorar el diseño, lo que produce un alto potencial de ahorro de costos mediante reducción de las dimensiones (transformadores compactos)
- Reducción del tamaño y del peso

Producimos todas las calidades Lignostone® Transformerwood® también como Lignostone® Transformerwood® Hybrid incluyendo anillos híbridos estratificados de manera tangencial.

Si lo desea, solicite nuestras fichas técnicas con los valores de descarga parcial incluidos.



Power transformer with pressure rings  
Lignostone® Transformerwood® MX/2-E3 Hybrid

Transformadores de potencia con anillos de presión de Lignostone® Transformerwood® MX/2-E3 Hybrid

**Röchling Engineering Plastics KG**

Röchlingstraße 1  
49733 Haren/Germany

Tel. +49 5934 701-0  
Fax +49 5934 701-337

info@roebling-plastics.com  
www.roebling.com

**Röchling Permalit 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@roebling-permalit.fr  
www.permalit.com

**Röchling Machined Plastics**

161 Westec Drive  
Mount Pleasant  
PA 15666/USA

Phone +1 724 696 - 5200  
Fax +1 724 696 - 5300

rmp@roebling.biz  
www.roebling-plastics.us

**Röchling Machined Components  
(Kunshan) Co. Ltd.**

Composites Division  
238, Chenfeng Road, Kunshan  
Jiangsu 215300/P.R. China

Phone +86 512 5523 0176  
Fax +86 512 5513 2183

rukui.wei@roebling-plastics.com  
www.roebling.com

**Röchling Engineering Plastics  
(India) Pvt. Ltd.**

201, A Wing, Leo Building,  
24th Road, Khar West  
400 052, Mumbai/India

Phone +91 22 4217 8787  
Fax +91 22 4217 8700

info@roebling-india.com  
www.roebling-india.com

**Röchling Engineering Plastics  
(UK) Ltd**

Waterwells Business Park  
Waterwells Drive, Quedgeley  
GL2 4AA Gloucester/Great Britain

Phone +44 1452 72-7900  
Fax +44 1452 72-8056

sales@roebling-plastics.co.uk  
www.roebling-plastics.co.uk

**Röchling Machined Plastics  
Italia s.r.l.**

Via Maja 5 - Zona Industriale  
21051 Arcisate (Varese)/Italy

Phone +39 0332 476011  
Fax +39 0332 474112

info@roebling.it  
www.roebling.it

**Röchling Glastic Composites**

4321 Glenridge Road  
Cleveland, OH 44121/USA

Phone +1 216 486 0100  
Fax +1 216 486 1091

info@glastic.com  
www.roebling-glastic.com

