

**QUALIDADE EM AÇO INOXIDÁVEL  
RESISTENTE AO CALOR - AÇOS  
FUNDIDOS ESPECIAIS**

**HEAT-RESISTANT  
SPECIAL STEEL CASTINGS**



## A FILOSOFIA DA NOSSA EMPRESA

Nós combinamos o uso do projeto ("know how") e tecnologias de produção com a nossa experiência de mais de 220 anos.

Graças a esta simbiose, podemos garantir aos nossos clientes o melhor padrão possível de qualidade, confiabilidade e flexibilidade.

Nossos produtos Top ("Topo da gama") são projetados e fabricados perfeitamente de acordo com cada aplicação individualmente. Para isso, usamos entre outros programas, um especial sistema de computação CAD e outros .

Com o Suporte pelo Computador, que é capaz de simular o processo de fundição e otimizar de acordo com a tecnologia de propagação (fluência).

Quando se trata de moldes verdadeiramente complexos, usamos como suporte, o laser de prototipagem rápida, uma técnica que utiliza um feixe de laser controlado por computador, para a produção de moldes de fundição de areia. O protótipo assim, constitui a base para a produção do modelo, acelerando o desenvolvimento adicional, e assegurando um processo de regeneração de alta qualidade funcional das peças.

## OUR COMPANY PHILOSOPHY

*We combine the use of state-of-the-art design and production technologies with our experience of over 220 years.*

*Thanks to this symbiosis, we can guarantee our customers the best-possible standard of quality, reliability and flexibility.*

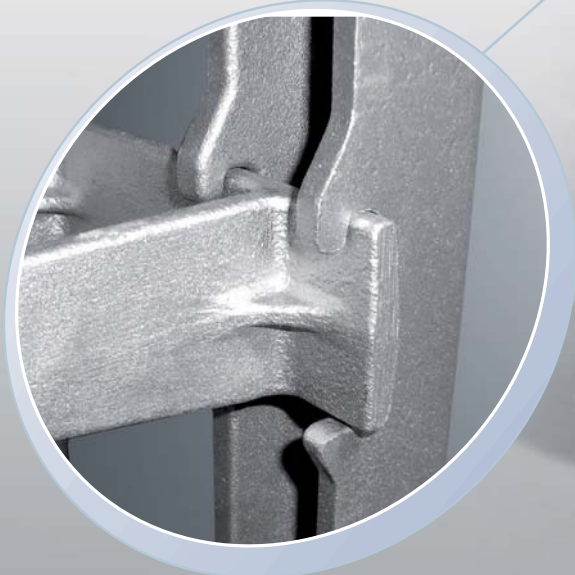
*Our top-end products are conceived and made to suit each individual application perfectly. To achieve this, we use among other things special CAD systems.*

*Computer-supported, we are able to simulate the casting process and optimise the gating technology accordingly.*

*When it comes to truly complex mouldings, we use laser supported rapid prototyping, a technique that employs a computer-controlled laser beam to produce sand cast moulds. The prototype thus forms the basis for our model production, accelerating further development and ensuring a regeneration process for high-grade functional parts.*

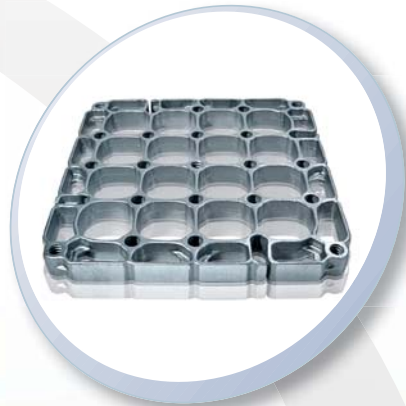
Implementação de especificações de clientes em segurança de produção - Por exemplo, dispositivo de carga de fixação de um eixo para receber barras intercambiáveis. /

*Implementing customer specifications in production safety – for example, a shaft fixture with changeable receiving bars*





## LINHA DE PRODUTOS / RANGE OF PRODUCTS



Bandeja de base suporte (Grelha) / Base tray



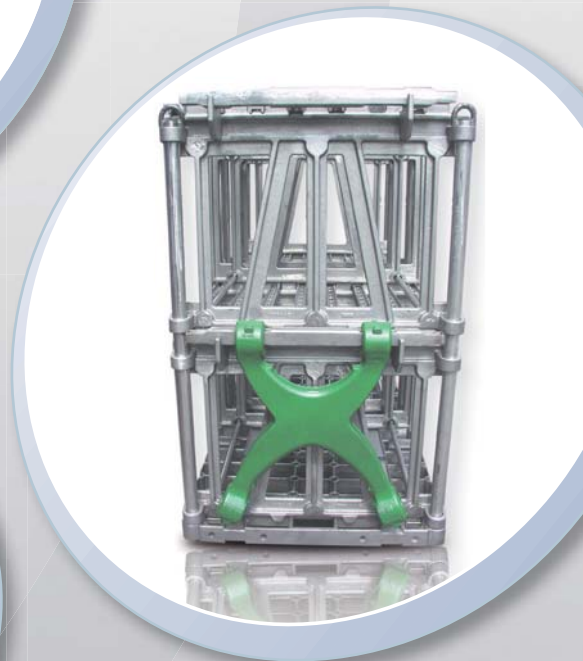
Dispositivo de Carga para Forno Poço /  
Pit furnace fixture



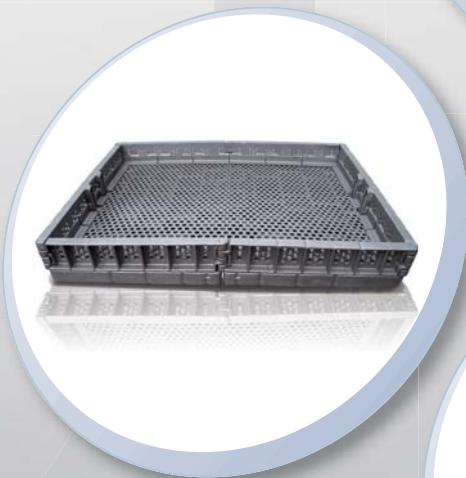
Rotor de Ventilador (Acessório de Forno) /  
Fan wheel (furnace accessory)



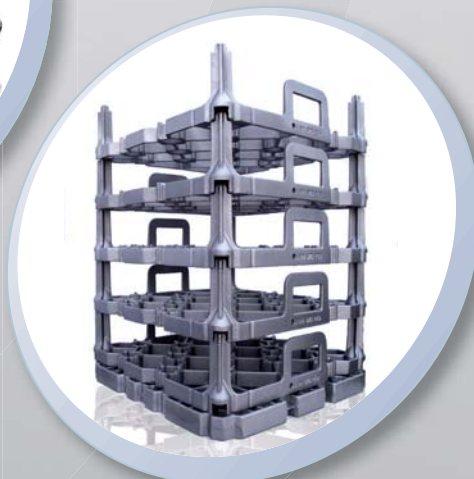
Cestos Empilháveis /  
Stackable baskets



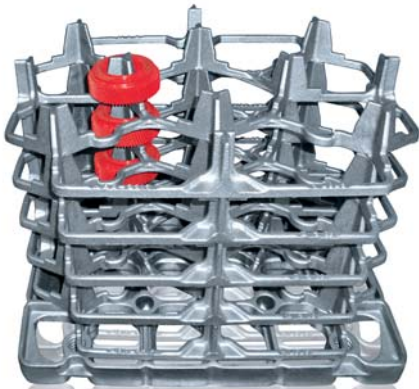
Dispositivo de Carga de Fixação para Forno Câmara ("Solução Especial") /  
Chamber furnace fixture (special solution)



Bandeja de Transporte com Estrutura de Quadros /  
Transport tray with frame structure



Bandejas Empilháveis / Stackable trays



Bandeja Empilhável, Getrag-Ford-Transmissions GmbH /  
Stackable tray, Getrag-Ford-Transmissions GmbH

## PRODUÇÃO EM SÉRIE

Transportadores de produtos projetados individualmente, somente para atender a um pedido na mão (especial), podendo atender aos requisitos extensos que vêm com os sistemas de soluções flexíveis.

Como componentes de alta qualidade, os transportadores produzidos pela Lohmann, trazem para fora o potencial de racionalização de especificações dos clientes - de usinagem para o processo controlado de tratamento térmico e de procedimentos de limpeza para o acabamento final.

Combinado com o aparelho de carregamento de Última geração, ou nossos componentes modulares para garantir a alta flexibilidade e benefícios para o cliente.

## SERIALPRODUCTION

*Only product carriers individually designed to suit the application at hand can meet the extensive requirements that come with flexible system solutions.*

*As high-quality components, the carriers produced from Lohmann bring out the rationalisation potential of the customers' specifications – from machining shop to process-controlled heat treatment and from cleaning procedures to final finishing.*

*Combined with the next-generation charging apparatus, our modular components ensure the highest flexibility and benefit for the customer.*



## FORNO DE CÂMARA / FORNO A VÁCUO

Dispositivos de fixação de carga em um projeto modular para as empresas que contratam serviços de tratamento térmico para terceiros. Possibilidades de carga em diferentes dimensões, também modificado em uma solução especial para tratamentos termicos dentro da própria empresa.

As vantagens são o modelo de baixo custo e a eficiência de alto custo. Sistema de armazenamento com transporte adequado dentro da empresa, significa uma baixa distorção durante o tratamento térmicos.

- Bandeja de Base (Grelha), Postes, Espaçadores
- Travessa (Viga tipo cruz), Viga de Carga, Estabilizador
- Bandeja Superior

## CHAMBER FURNACE / VACUUM FURNACE

*Charging fixtures in the modular design for contract hardening shops. Loading possibilities in different dimensions, also modified into a special solution for in-house hardening shops.*

*Advantages are low cut model costs and high cost efficiency. Suitable as a storing system and in-house transportation means at max. distortion-low heat treatment.*

- Base tray, posts, spacers
- Cross beam, load beam, stabilisator
- Top tray



Combinação de feixe transversal padrão e feixe de carga especial (carga de Facas) /  
Combination of standard cross beam  
and special loading beam (knife charging)



## **ESTEIRAS DE ELOS FUNDIDOS PARA FORNOS**

Com a Produção cada vez maior – no setor automotivo, na energia do vento (Eólica), e na indústrias de aço para construção em geral - exige o desenvolvimento de um esteira de cast link que pode suportar as mais altas exigências.

É por isso que nossos clientes se voltaram para nós produzirmos as esteiras que podem transportar peças com tamanho de rosca M4 em uma capacidade de 2,5 toneladas por hora.

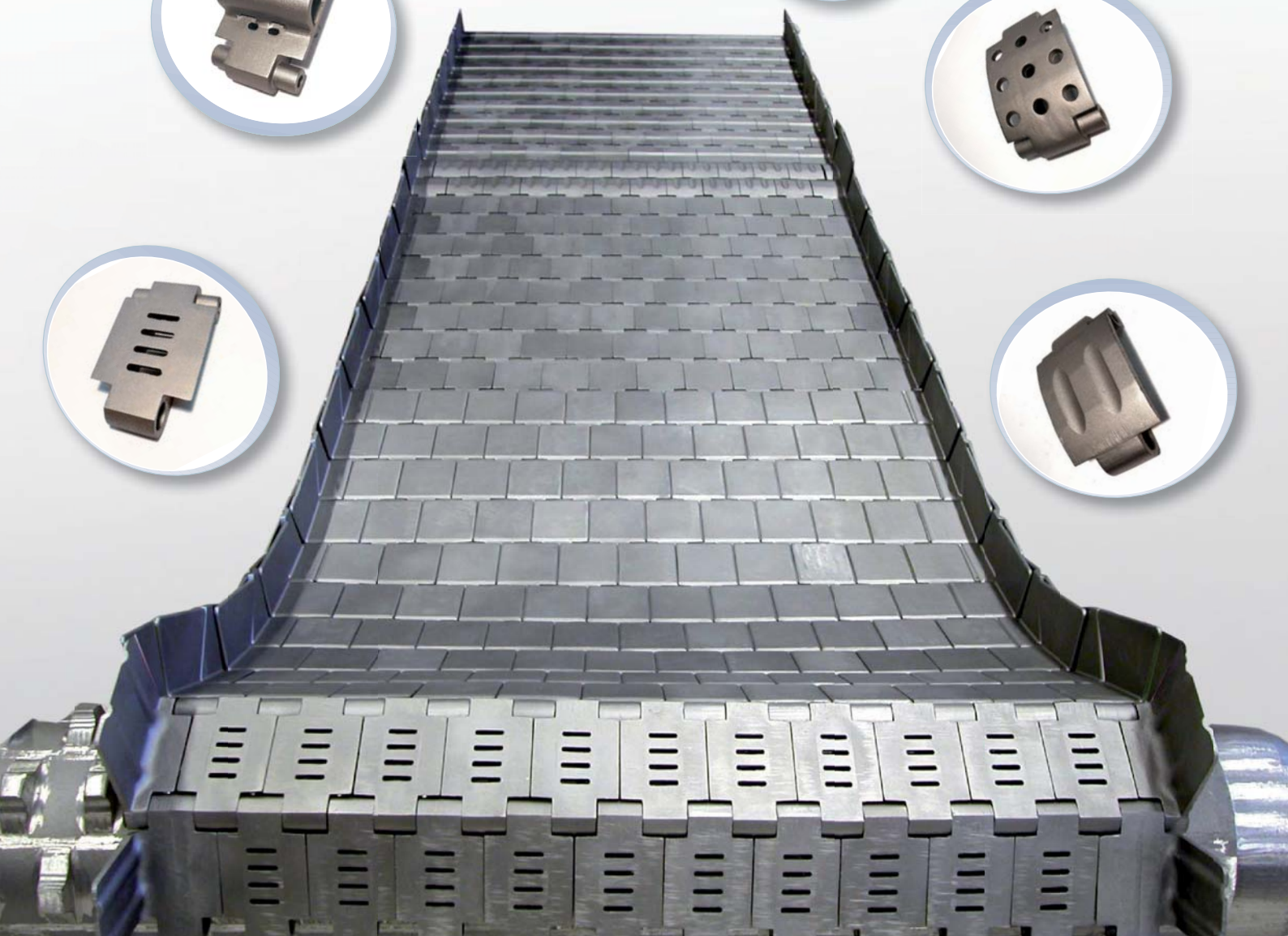
## **CAST LINK BELT FURNACES**

*Ever-increasing output – in the automotive, wind energy and steel construction industries in general – requires the development of a cast link belt that can withstand the highest demands.*

*Which is why our customers have turned to us to produce belts that can convey M4 thread sizes at a capacity of 2.5 tonnes an hour.*



## **EXTRATO DE TIPOS DISPONÍVEIS DE ESTEIRAS DE ELOS “CAST LINK” / EXTRACT OF AVAILABLE TYPES OF CAST LINK BELTS**



## CONFORMAÇÃO A QUENTE

Atualmente todas as pessoas no mundo estão falando sobre o problema das emissões de CO<sub>2</sub>. Assim como a segurança pessoal nos automóveis que podem ser equilibrado com esforços paralelos para reduzir o consumo de combustível? A Conformação a quente, pode ser a solução para os fabricantes de automóveis.

Para a Conformação e Têmpera das colunas A, B- e C- da Cabine de passageiros de um automóvel ou utilitário, o processo de trabalho, a deformabilidade é aumentada em até 20% mais alta do que nos métodos convencionais.

A Friedr. Lohmann GmbH tem atualmente tão aperfeiçoado o desenvolvimento de transportadores de produtos, que a segurança é absoluta para a produção de até 20.000 componentes de segurança que podem ser fabricados para o mais apertado número de exigência de tolerâncias - e ainda, melhorar.

## HOT FORMING

*Everyone is talking about the problem of CO<sub>2</sub> emissions. So how can personal safety in cars be balanced against parallel efforts to reduce fuel consumption? Hot forming may be the solution for automobile manufacturers.*

*By forming and hardening the A-, B- and C-pillars of the passenger cabin in one work process, the deformability is increased by up to 20 % higher than conventional methods.*

*Friedr. Lohmann GmbH has now so perfected the development of product carriers that absolute production safety of up to 20,000 safety components can be manufactured to the tightest of tolerances – and still improving.*



## ESTRUTURAS DE EMPILHAMENTO (RACK) PARA FORNOS TIPO EMPURRADOR (PUSHER)

As Estrutura de Empilhamento para componentes de Engrenagens - aqui no caso, rodas de coroa. Anéis espaçadores aceitam o lote plano, enquanto os parafusos passam sobre o peso da carga incorridos para atingir o nível mais baixo, sem que descansa sobre as rodas inferiores da coroa, até a grelha de base.

As vantagens são as mínimas distorções durante o processo de têmpera em óleo, sem ter que implementar as prensas para Têmpera anteriormente utilizadas.

Uma boa razão entre o lote e peso da Tara.

Manuseamento Ergonómico, porque o manipulador é complacente.

Pode ser usado em um Forno tipo empurrador ( Pusher) simples ou multi-vias (Tracks).

## STACKING STRUCTURES FOR PUSHER-TYPE FURNACES

*Stacking structures for gear components – here crown wheels. Spacer rings accept the batch flat while bolts pass on the weight load incurred to the relevant lower level, without resting on the lower crown wheels, up to the base tray.*

*The advantages are minimal distortions during the oil quenching process without having to deploy the hardening presses formerly used.*

*A good ratio between batch and tare weight.*

*Ergonomic handling because manipulator-compliant.*

*Usable in a multi-track pusher-type furnace.*



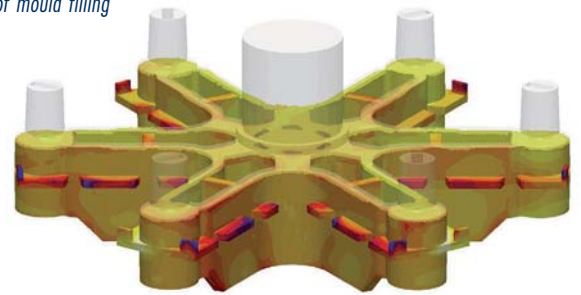
Anel intermediário de Coroa /  
Intermediate ring for ring gears



## SIMULAÇÃO DE SOLIDIFICAÇÃO SOLIDIFICATION SIMULATION

Em seu objetivo de fornecer soluções econômicas, a Friedr. Lohmann GmbH usa (hoje em dia além de materiais especiais de baixa distorção e baixo crescimento), de um número de programas de cálculo para sistemas estáticos – por exemplo para um Rack de Forno Poço em combinação com a confiabilidade previstas pelas simulações de enchimento do molde e solidificação.

*In its aim to provide cost-efficient solutions, Friedr. Lohmann GmbH uses (in addition to today's special low-distortion and low-growth materials) a number of calculation programs for static systems – e.g. for a pit furnace rack in combination with the reliability predicted via simulations of mould filling and solidification.*



## DISPOSITIVOS DE CARGA PARA USO EM FABRICANTES DE GRANDES ENGRENAGENS

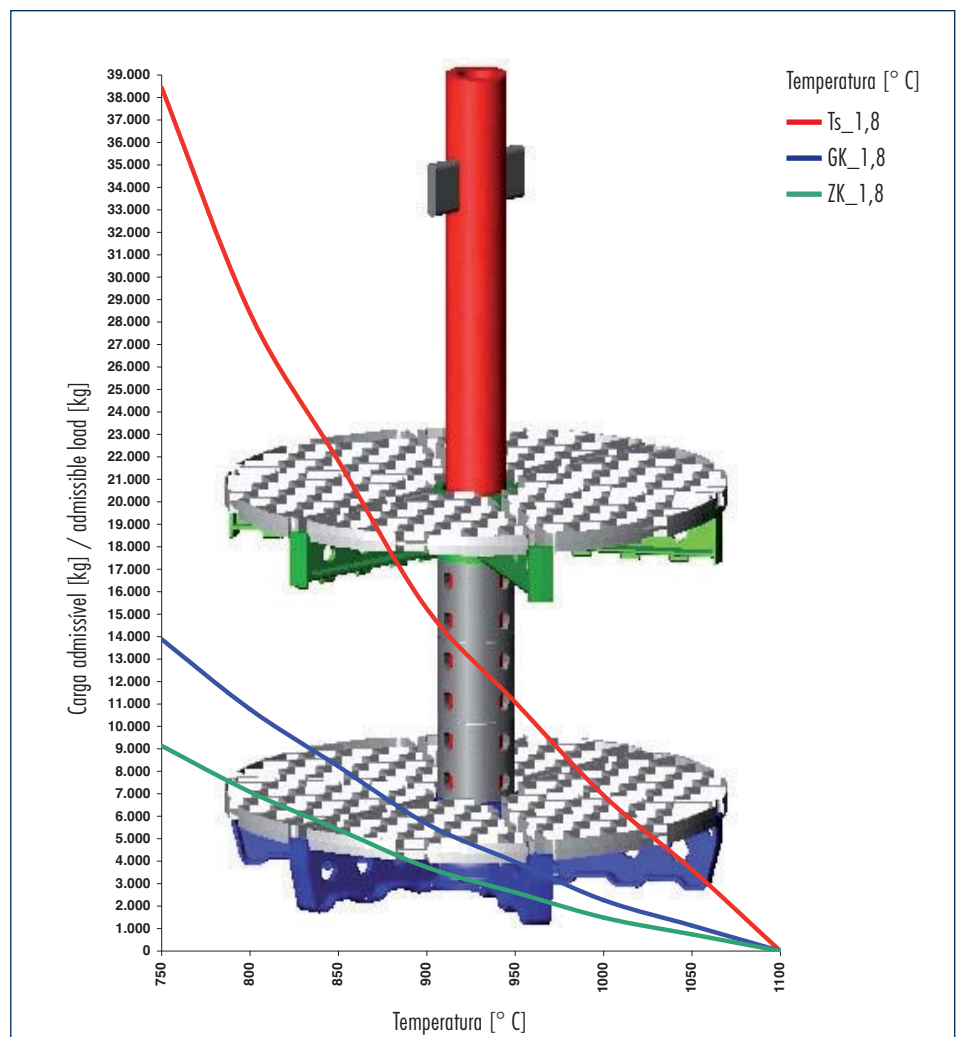
Cumprir com as exigências sempre crescentes para dispositivo de carregamento, este é um dos maiores desafios para os projetistas de instalações e engenheiros.

A demanda atual para dispositivos de carregamento para serem utilizados para trabalhar com grandes engrenagens nos setores de construção naval e de energia eólica, atingiram cargas com pesos de uma única peça de até 16 Toneladas. Os fornos Gigantes, assim necessários para operar a temperaturas de até 950 °C e dentro de um período de tempo de 140 horas - Seguido de um Resfriamento em Polímeros – Hoje não são mais uma raridade .

## CHARGING FIXTURES FOR USE AT MANUFACTURERS OF LARGE GEARS

*Meeting the ever-growing requirements on charging fixtures is one of the biggest challenges for plant designers and engineers.*

*The current demand for charging fixtures to be used for large gears in the ship-building and wind-energy sectors has reached single piece weights of up to 16 tonnes. The giant furnaces thus required to operate at temperatures of up to 950 °C and within a time period of 140 hours – followed by polymer quenching – are no rarity today.*



Dimensões realizadas a partir de uma média entre 500 mm - 3200 mm. Exemplo de uma análise de carga sujeita a temperatura e com o apoio de carga em questão. / *Dimensions realised from average 500 mm – 3200 mm. Example of a load analysis subject to temperature and the relevant charging support.*

## TABELA DE MATERIAL / MATERIAL TABLE

Número do Material Padrão (Standard-Norma) / Standard Material No.	Número do Material Lohmann / Lohmann Material No.	Designação do Material / Material Designation	Principais elementos de liga em % de massa na Análise Componential / Main alloy elements in mass % Componential analysis					Temperatura mais elevada na aplicação ao ar em °C / highest application temperature in the air in °C	Faixa de fragilização em °C / Embrittlement range in °C		Resistência aos gases / Resistance to gases		
			C	Si	Cr	Ni	Outro / Other		400–500	600–900	Sulfuroso (Redução) (reduzierend) <sup>a)</sup>	Nitrogênio, Baixo Oxigênio sauerstoffarm <sup>b)</sup>	Cementante <sup>c)</sup>
1.4710	1.4710	GX30CrSi7	0,3	1,8	7			750	0	0	+++	+	+
1.4729	1.4729	GX40CrSi13	0,4	1,8	13			850	0	0	+++	+	+
1.4740	1.4740	GX40CrSi17	0,4	1,8	17			900	+	+	+++	+	++
1.4743	1.4743	GX160CrSi18	1,6	1,8	18			900	+	++	+++	+	++
1.4745	1.4745	GX40CrSi24	0,4	1,4	24			1050	+	++	+++	+	++
1.4776	1.4776	GX40CrSi28	0,4	1,8	28			1150	+	++	+++	+	++
1.4777	1.4777	GX130CrSi29	1,3	1,8	29			1100	+	++	+++	+	++
1.4823	1.4823	GX40CrNiSi27-4	0,4	1,8	27	4		1100	+	++	++	++	++
1.4825	1.4825	GX25CrNiSi18-9	0,25	2,0	18	9		900	0	0	+	++	++
1.4826	1.4826	GX40CrNiSi22-10	0,4	2,0	22	10		950	0	+	+	+++	++
1.4832	1.4832	GX25CrNiSi20-14	0,25	2,0	20	14		950	0	0	+	++	++
1.4837	1.4837	GX40CrNiSi25-12	0,4	2,0	25	12		1050	0	+	+	++	++
1.4840	1.4840	GX15CrNi25-20	0,15	1,3	25	20		1100	0	+	+	+++	++
1.4848	1.4848	GX40CrNiSi25-20	0,4	2,0	25	20		1100	0	+	-	+++	++
1.4805	1.4805	GX35NiCrSi25-21	0,35	1,8	21	25		1000	0	0	+	+++	++
1.4806	1.4806	GX40NiCrSi35-17	0,4	2,0	17	35		1000	0	0	-	+++	+++
1.4807	1.4807	GX40NiCrSiNb35-18	0,4	2,0	18	35	Nb	1000	0	0	-	+++	+++
1.4849	1.4849	GX40NiCrSiNb38-19	0,4	2,0	19	38	Nb	1020	0	0	-	+++	+++
1.4852	1.4852	GX40NiCrSiNb35-26	0,4	2,0	26	35	Nb	1100	0	0	-	+++	+++
1.4855	1.4855	GX40CrNiSiNb24-24	0,4	2,0	24	24	Nb	1050	0	0	-	+++	++
1.4857	1.4857	GX40NiCrSi35-26	0,4	2,2	25	35		1100	0	0	-	+++	+++
1.4859	1.4859	GX10NiCrSiNb32-20	0,1	1,2	20	32	Nb	1050	0	0	-	+++	+++
1.4865	1.4865	GX40NiCrSi38-19	0,4	2,0	19	38		1020	0	0	-	+++	+++
1.4869	1.4869	GX50NiCrCoW35-25-15-5	0,5	1,8	25	35	Co, W	1200	0	0	+	+++	+++
1.4874	1.4874	GX50NiCrCo20-20-20	0,5	0,8	20	20	Co, W, Nb	1150	0	0	+	+++	+++
1.4889	1.4889	GX40NiCrNb45-35	0,4	1,5*	35*	45	Nb	1160	0	(+)	-	+++	+++
2.4680	2.4680	G-NiCr50Nb	0,1	0,8	50	50	Nb	1050**	0	0	+	++	++++
2.4778	2.4778	G-CoCr28	0,12	1,0	28	50	Co	1200***	0	0	++	+++	++
2.4815	2.4815	G-NiCr15	0,4	1,8	15	60		1100	0	0	+	+++	+++
-	2.4851	G-NiCr23Fe	0,08	0,5	23	60	Al, Ti	1200	0	0	+	+++	+++
2.4879	2.4879	G-NiCr28W	0,4	1,8	28	48	W	1150	0	0	-	+++	++++
-	3.4848	GX15CrNiSi25-20	0,15	2,0	25	20		1100	0	+	-	+++	++
-	4.4848	GX40CrNiSiNb25-20	0,4	2,0	25	20	Nb	1100	0	+	-	+++	++
-	4.4879	G-NiCr28W	0,25	1,8	28	48	W	1150	0	0	-	+++	++++
-	4.4952	G-NiCr22Al	0,2	0,7	22	75	Al, Ti, Zr	1150	0	0	-	+++	++++
-	5.4848	GX20CrNiSiNb25-20	0,2	2,0	25	20	Nb	1100	0	+	-	+++	++
-	5.4849	GX15NiCrSiNb38-19	0,15	2,0	19	38	Nb	1020	0	0	-	+++	+++
-	5.4865	GX20NiCrSi38-19	0,2	2,0	19	38		1020	0	0	-	+++	+++
-	6.4849	GX25NiCrSiNb38-19	0,25	2,0	19	38	Nb	1020	0	0	-	+++	+++

\* à temperatura de operação <1000 °C com baixa concentração de Cr e Si / at operating temperature < 1000°C with lowered Cr- and Si-concentration

\*\* No Ataque das Cinzas de óleo máx. 950 °C / at oil ash attack max. 950°C

\*\*\*Para Aquecimento Cíclico máx. 1100 °C / for cyclical heating max. 1100°C

0 = não fragilização / no embrittlement

+ = fragilização / embrittlement

++ = Fragilização após curto período de tempo / embrittlement after short time

++++ = Muito Alto / very high

+++ = Alto / high

++ = Médio / medium

+ = Baixo / low

- = muito baixa / very low

<sup>a)</sup> sulfuroso (Redutora)

<sup>b)</sup> nitrogênio, baixa de oxigênio / oxygen low

<sup>c)</sup> cementante



Propriedades Físicas e Mecânicas / mechanical and physical properties														Nota de Aplicação para posterior uso / Application note for further use
tensão média 0,1% em MPa para 1% de expansão após 10000 h, a °C / medium tension 0,1% in MPa for 1% expansion after 10000 h at °C						O Alongamento a calor 10-6. K-1 20 °C entre e °C / <sup>1)</sup>			Calor específico J / (kg. K) bei °C / <sup>2)</sup>	Condutividade térmica W / (m. K), a °C				
600	700	800	900	1000	1100	400	800	1000	20	20	100	800	1000	
19	8	2,5				12,5	13,5		460	24				Para baixa tensão mecânica, durabilidade contra gases sulfúricos / for low mechanical strain, durability against sulphuric gases
22	9	3,5	1			12,5	13,5		460	24	24,8	30		
22	9	3,5	1			12,5	13,5		460		20			
25	10	4	1,5			12,5	13,5		500	18,8				
22	9	3,5	1			12,5	14	16	500	18,8				
26	11	5	1,5			11,5	14	16	500	18,8	21			
26	11	5	1,5			11,5	14	16	500	18,8				
28	15	8	4	1		13	14,5	16,6	500	16,7	21	35	39,6	Por meio mecânico. "Stress" por mgl. Em temperatura permanente. > 900°C / <sup>3)</sup>
78	44	22	9			17,4	18,3	18,8	500	14,8	15,5	26	30	Para tensão mecânica elevada e alta viscosidade à temperatura estável acima de 950 °C, uma boa resistência aos choques térmicos / for high mechanical strain and high viscosity at stable temperature above 950°C, good resistance to thermal shocks
82	46	23	10			17,2	18,3	18,8	500	14	15	25,4	28,8	
82	46	23	10			17,2	18,3	19,3	500	14	15	25,4	28,8	
	50	26	13	6		17,5	18,4	19,3	500	14	15	25,4	28,8	
	45	21	10	5		16,5	17,9	18,5	500					para esforço mecânico elevado estável à temperatura acima de 900 °C / for high mechanical strain at stable temperature above 900°C
	65	36	17	7	2,5	17	18	19	500	14,6	16,7	25	28	
	80	45	22	7,5		16,4	17,5	18,2	500		14	23,8	27,7	
	80	30	17	6	3	15,3	17	17,6	500	12	12,3	23	26,8	para muito alta tensão mecânica e com elevados requisitos sobre a viscosidade em alternância de stress térmico da carga até aprox. 1100 °C / for very high mechanical strain and with high requirements on the viscosity at alternating thermal stress load up to approx. 1100°C
						15,3	17	17,6	500	12	12,3	23	26,8	
	60	38	20	8		15,3	17	17,6	500	12	12,3	23,3	26,5	
	72	41	22	9	3	16	17,8	18,6	500	12,8	13	23,5	27,7	
	80	46	22	7,5		16,8	18	18,5	500	14	15,5	24,5	27,7	
	70	40	20	8		15,7	17,4	18,3	500	12,8	13	23,8	27,7	
	64	36	15,5	5		17,6	18,7	19,5	500	12,8	13	25,1		
	55	32	18	7	3	15,3	17	17,6	500	12	12,2	23,3	26,5	
				17	6			17,3	500	10	12,6		28	
			27	17		15,2	16,5	17	460		13,8	25		
			8			14,3	15,3	15,7	500		11,3	30,6	36,1	
	71	38	18	6,8		13	15	15	450	14,2				para o mais alto stress térmico acima a aprox. 1200 °C, excelente resistência ao stress e fadiga térmica e resistência a formação de carepa em atmosfera oxidante / for highest thermal stress up to approx. 1200°C, excellence resistance to thermal fatigue stress and resistance to scaling in oxidising atmosphere
	70	34	16	9,5	4	15	16	17	500	8,5		21		
						13,3	15,3	16,5	460		12,5	24	27,5	
						14,8	16,7	17,7	450	11,3				
	70	41	22	10	4	14,4	15,7	16,3	500	11	11,3	30,6	36,1	
	63	34	16	6	2	17	18	19	500	14,6	16,7	25	28	para maior viscosidade vs 1,4848 / for higher viscosity vs. 1.4848
	66	37	18	8	2,5	17	18	19	500	14,6	16,7	25	28	para maior resistência ao choque térmico vs 1,4848 / <sup>4)</sup>
	70	41	22	10	4	14,4	15,7	16,3	500	11	11,3	30,6	36,1	como 2,4879, mas com mais tenacidade / <sup>5)</sup>
														maior temperatura da carga e alta resistência à carbonização / <sup>6)</sup>
	63	34	16	6	2	17	18	19	500	14,6	16,7	25	28	como o material padrão correspondente, mas com uma revisada resistência ao stress para fadiga térmica e viscosidade / like the corresponding standard material, but with revised resistance to thermal fatigue stress and viscosity
	60	38	20	8		15,3	17	17,6	500	12	12,3	23,3	26,5	
	55	32	18	7	3	15,3	17	17,6	500	12	12,2	23,3	26,5	
	60	38	20	8		15,3	17	17,6	500	12	12,3	23,3	26,5	

<sup>1)</sup> A expansão térmica 10-6. K-1, entre 20 °C e °C

<sup>2)</sup> calor específico J / (kg • K) a °C

<sup>3)</sup> por meio de esforços mecânicos, à temperatura estável acima de 900 °C

<sup>4)</sup> para uma maior resistência ao choque térmico vs 1,4848

<sup>5)</sup> como 2,4879, mas com mais viscosidade

<sup>6)</sup> para o mais alto stress térmico e alta resistência à carbonização

Qualidade é a nossa profissão | Quality is our profession



## Standort Witten-Annen

### Friedr. Lohmann GmbH

Werk für Spezial- & Edelstähle

Edelstahlgießerei  
Brauckstraße 37  
D-58454 Witten-Annen

Telefon +49 (0) 23 02 - 89 06 - 0  
Telefax +49 (0) 23 02 - 89 06 - 30

E-Mail [guss.info@lohmann-stahl.de](mailto:guss.info@lohmann-stahl.de)  
Internet [www.lohmann-stahl.de](http://www.lohmann-stahl.de)



Pedido de Patente Alemã  
Composto com componente feito de fibra  
de carbono reforçada de carbono