



WAEZHZOLZ

Calidades de chapa magnética y sistemas de barniz

Materiales de alto rendimiento. Máxima precisión.

SU FUTURO ES NUESTRA MOTIVACIÓN. CALIDADES DE CHAPA MAGNÉTICA PARA NUEVAS IDEAS.

Calidades NO	6
Calidades HS	8
Calidades HP	10
Chapa magnética	12
Chapas polares y hierro magnético	15
Sistemas de barniz	16
Barnices de adherencia	18
Barnices especiales	20
Waelzholz de un vistazo	22

Nuestros clientes nos inspiran. Cada día. Con sus ideas para los motores eléctricos y los generadores del mañana. Esto plantea unos retos que afrontamos con chapa magnética de alto rendimiento y grano no orientado. Y con servicios personalizados. Así, ayudamos a nuestros clientes a abrirse paso en un mercado muy importante: el futuro.

Nuestro principio. Materiales a medida.

¿Cuáles son sus requisitos como cliente para los materiales? ¿Chapa magnética extremadamente fina para aplicaciones de alta frecuencia, tal vez con un grosor de solo 0,10 mm? ¿Una precisión dimensional exacta en el rango de unas pocas milésimas de milímetro? ¿Chapa magnética de alta resistencia con un límite elástico superior a 500 MPa? ¿O quizá necesita una combinación de barniz de aislamiento y de adherencia? No importa si su objetivo es la eficiencia, el rendimiento, la velocidad, la escalabilidad, la construcción ligera o una combinación de todos esos factores: acérquese y coméntenoslo.

Las exigencias de las máquinas eléctricas son muy variadas y siempre se deben considerar en relación con su uso previsto. Por este motivo, combinamos nuestro know-how sobre chapa magnética con un conocimiento específico de los sectores industrial, energético y automovilístico. De este modo, prestamos apoyo a los clientes en todos los eslabones de la cadena de valor. Éste es nuestro enfoque: mediante el desarrollo conjunto de soluciones sostenibles, acompañamos activamente a nuestros clientes en la conquista de nuevos mercados. Ése es nuestro objetivo.



CALIDADES DE CHAPA MAGNÉTICA. PARA TODOS LOS CASOS.

Nuestra gama de chapa magnética es muy variada. La ventaja para usted radica en que le ofrecemos exactamente el material con las propiedades magnéticas adecuadas para su aplicación específica. Esto es muy importante, ya que le garantiza no solo el rendimiento necesario de la chapa magnética, sino también una eficiencia excepcional. Podemos aprovechar al máximo este potencial, especialmente cuando nuestros clientes nos permiten involucrarnos desde las primeras fases de desarrollo.

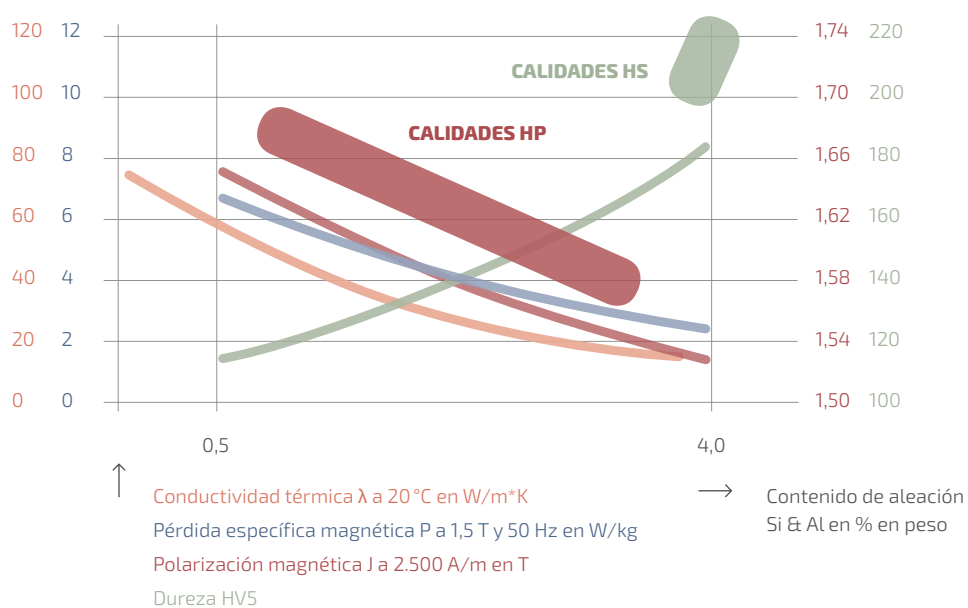
Más información en:
waelzholz.com/chapa-magnetica





01 Horno de recocido continuo:
la chapa magnética se recuece
en un proceso continuo para
ajustar sus propiedades
magnéticas y mecánicas.

02 Espectro de valores característicos de la chapa magnética:
resumen de propiedades importantes como la conductividad
térmica, la pérdida específica magnética, la polarización magnética
y la dureza en función del contenido de aleación de las calidades de
chapa magnética de Waelzholz.



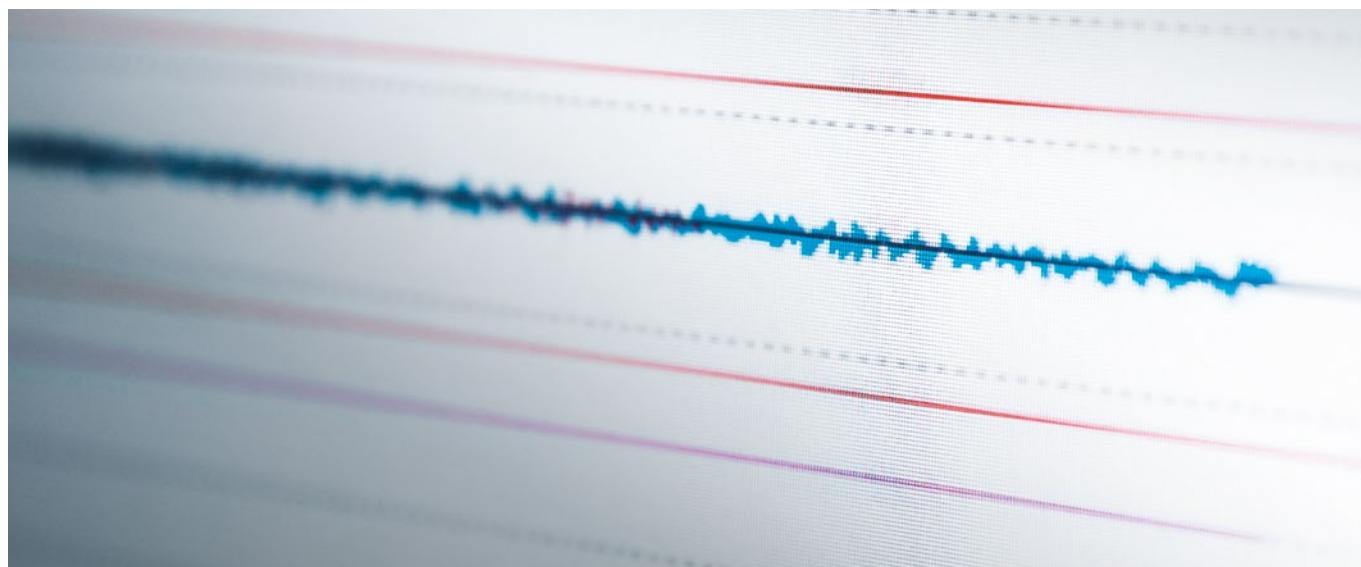
Calidades NO

Las calidades NO especialmente finas de Waelzholz destacan por bajas pérdidas específicas magnéticas a altas frecuencias. Con nuestras calidades superiores se alcanzan valores característicos magnéticos que superan con creces los requisitos de las normas. Por ejemplo, la calidad NO 30-15 con un espesor de chapa de 0,3 mm alcanza una pérdidas específicas máx. de 15 W/kg a 400 Hz y 1 T. Además, la precisión dimensional exacta de unas pocas milésimas de milímetro garantiza un empaquetado extremadamente homogéneo.

Chapa magnética según la norma DIN EN 10303

Calidad ¹⁾	Espesor nominal en mm	Máx. pérdida específica magnética a			Parámetros mecánicos mín.		
		1,0 T/400 Hz en W/kg	1,0 T/700 Hz en W/kg	1,0 T/1.000 Hz en W/kg	R _{p0,2} en MPa	R _m en MPa	A _{B0} en %
NO 10	0,10	13	25	39	330	450	12
NO 15	0,15	14	25	43	330	450	12
NO 20-12	0,20	12	28	45	420	500	11
NO 20-13	0,20	13	29	48	420	500	12
NO 20-15	0,20	15	32	55	330	450	13
NO 25-13	0,25	13	32	55	420	500	11
NO 25-14	0,25	14	34	62	420	500	12
NO 25-17	0,25	17	40	67	330	450	13
NO 27-14	0,27	14	35	63	420	500	11
NO 27-15	0,27	15	37	68	420	500	12
NO 27-18	0,27	18	42	70	330	450	13
NO 30-15	0,30	15	38	70	420	500	11
NO 30-16	0,30	16	41	71	420	500	12
NO 30-19	0,30	19	45	75	330	450	13
NO 35-18	0,35	18	44	73	420	500	11
NO 35-19	0,35	19	48	77	420	500	12
NO 35-22	0,35	22	54	85	420	500	13

Ancho máx. de suministro: 1.000 mm. ¹⁾ Posibilidad de ajustar las propiedades magnéticas y mecánicas previa consulta.



Altas frecuencias. Altas exigencias.

Nuestras calidades HF presentan espesores nominales reducidos y pérdidas específicas magnéticas muy bajas. Estas últimas incluso van más allá de los requisitos de las normas. Esto le permite a Waelzholz establecer nuevos estándares en el sector. Las microestructuras optimizadas y los conceptos de aleación ajustados con precisión maximizan el rendimiento magnético, lo que se traduce en un material que cumple las exigencias más altas de los clientes en el ámbito de las aplicaciones magnéticas de alta frecuencia.

Ejemplos de calidades HF para chapa magnética

Calidad ¹⁾	Espesor nominal en mm	Máx. pérdida específica magnética a			Parámetros mecánicos mín.		
		1,0 T/400 Hz en W/kg	1,0 T/700 Hz en W/kg	1,0 T/1.000 Hz en W/kg	R _{p0,2} en MPa	R _m en MPa	A ₈₀ en %
NO 20-11,6 HF	0,20	11,6	26	43	420	500	11
NO 25-12,5 HF	0,25	12,5	30	52	420	500	11
NO 27-13,5 HF	0,27	13,5	33	60	420	500	11
NO 35-17 HF	0,35	17,0	43	70	420	500	11

Ancho máx. de suministro: 1.000 mm. ¹⁾ Posibilidad de ajustar las propiedades magnéticas y mecánicas previa consulta.

Formas de suministro de las calidades NO

Bobinas		
Ancho	en mm	20 - 1.000
Peso de bobina	en kg/mm de ancho de fleje	máx. 20
Diámetro interior	en mm	508
Bobinas osciladas		
Ancho de fleje	en mm	máx. 59
Peso de bobina	en kg	máx. 3.500
Ancho de la bobina	en mm	máx. 550
Diámetro interior	en mm	400
Placa		
Ancho de placa	en mm	400 - 1.000
Largo de placa	en mm	400 - 2.500

Tolerancias según la norma DIN EN 10303

Espesores								
Espesor nominal	en mm	0,10	0,15	0,20	0,25	0,27	0,30	0,35
Desviación del espesor nominal	en mm	+/- 0,010	+/- 0,015	+/- 0,020	+/- 0,025	+/- 0,027	+/- 0,030	+/- 0,030
Desviación del espesor a lo ancho (Medición del canto 30 mm)	en mm	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Espesores y tolerancias especiales por encargo.

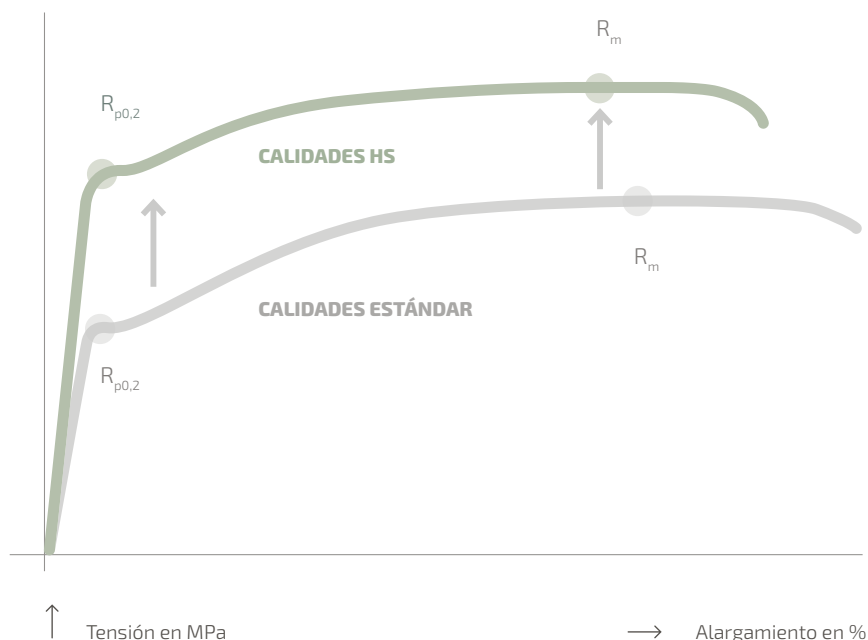
Anchos

Ancho nominal	en mm	≤ 150	> 150 / ≤ 500	> 500 / ≤ 1.000
Desviación del ancho nominal	en mm	+ 0,4/-0	+ 0,6/-0	+ 1,5/-0

Material de placa

Desviaciones de largo para el material de placa	en %	+ 0,5/-0 del valor nominal (máx. 6 mm)
---	------	--

Calidades HS



Alta resistencia. Para cargas especiales.

Las velocidades cada vez más altas de los motores, de hasta 25.000 rpm, requieren chapa magnética con una enorme resistencia mecánica. Mediante una aleación especial, aumentamos la resistencia de nuestras calidades NO y alcanzamos límites elásticos de más de 500 MPa. Por ello, nuestras calidades HS (High-Strength o alta resistencia) se utilizan, por ejemplo, en accionamientos de automóviles de alta frecuencia.

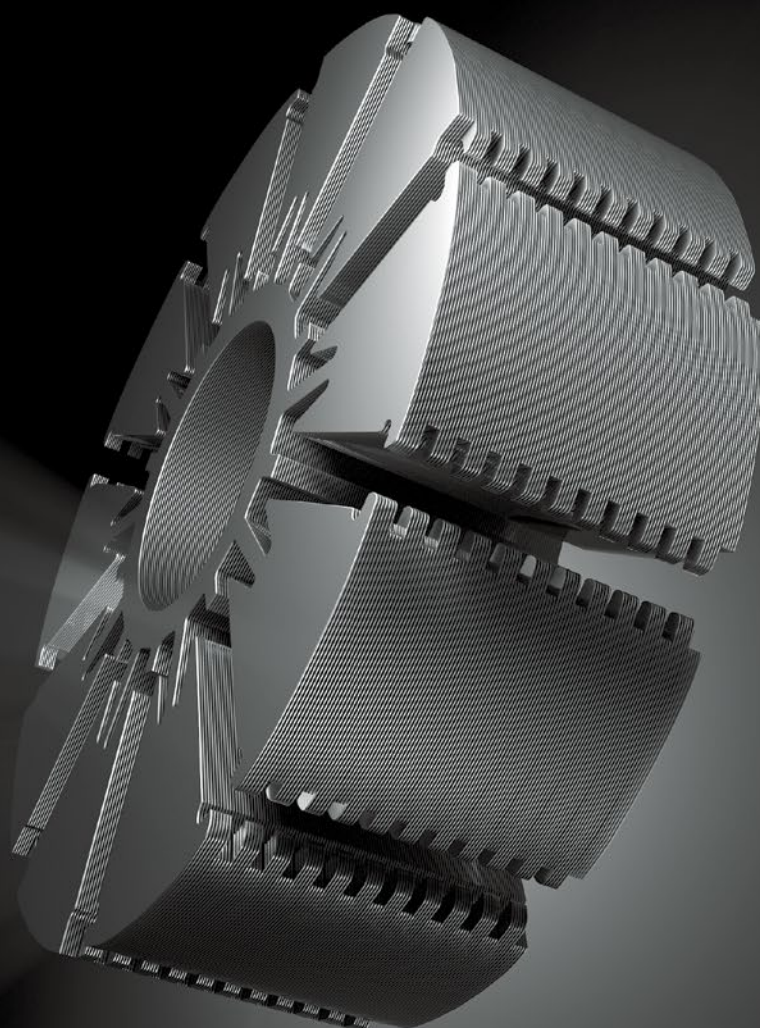
01 Diagrama de tensión-alargamiento: gracias a su resistencia, las calidades HS son aptas para aplicaciones con altas velocidades.

02 Paquete de rotores

Ejemplos de calidades HS de chapa magnética

Calidad ¹⁾	Espesor nominal en mm	Máx. pérdida específica magnética a			Parámetros mecánicos mín.			Polarización magnética mín. 2.500 A/m en T
		1,5 T/50 Hz en W/kg	1,0 T/400 Hz en W/kg	1,0 T/1.000 Hz en W/kg	R _{p0,2} en MPa	R _m en MPa	A ₈₀ en %	
NO 20-20 HS	0,20	/	20	63	500	590	16	1,47
NO 25-25 HS	0,25	/	25	72	490	590	18	1,50
NO 35-28 HS	0,35	/	28	100	530	600	18	1,50
M530-65A HS	0,65	5,30	/	/	500	590	16	1,47

¹⁾ Otras variantes HS por encargo.



Las fuerzas centrífugas generan enormes cargas, especialmente en la zona de los dientes del rotor. Por ello, los motores eléctricos de alta velocidad requieren calidades de chapa magnética con altos límites de elasticidad gracias a aleaciones que aumentan la resistencia.

Calidades HP

En los accionamientos eléctricos potentes que requieren una alta polarización, se utilizan calidades HP (High-Permeability/-Polarization o alta permeabilidad/polarización). Gracias a su alta permeabilidad, estas calidades destacan por su excelente posibilidad de magnetización. Además, su funcionamiento resulta especialmente rentable, ya que permiten una polarización significativamente mayor en comparación con las calidades estándar con el mismo input energético. La alta conductividad térmica de las calidades HP supone una ventaja para la disipación del calor de funcionamiento, especialmente en motores eléctricos potentes.

Propiedades magnéticas de las calidades HP

Calidad	Polarización magnética mín. en caso de 2.500 A/m según la norma DIN EN 10106	Waelzholz	Límite elástico típ. $R_{p0,2}$	Resistencia de tracción típ. R_m	Alargamiento típ. A_{80}	Dureza típ. HV5	Conductibilidad térmica λ
	en T	en T	en MPa	en MPa	en %		en W/mK

Espesor nominal: 0,50 mm

M350-50A HP	1,50	1,56	340	470	29	160	24,5
M400-50A HP	1,53	1,58	340	470	29	160	24,5
M470-50A HP	1,54	1,59	300	430	30	135	30,3
M530-50A HP	1,56	1,61	300	430	30	135	30,3
M600-50A HP	1,57	1,62	295	415	34	130	34,6
M700-50A HP	1,60	1,65	295	415	34	130	34,6
M800-50A HP	1,60	1,65	295	415	34	130	34,6
M940-50A HP	1,62	1,66	295	415	34	130	34,6

Espesor nominal: 0,65 mm

M400-65A HP	1,52	1,57	335	460	30	165	24,5
M470-65A HP	1,53	1,58	340	470	30	165	24,5
M530-65A HP	1,54	1,59	340	470	30	165	24,5
M600-65A HP	1,56	1,61	300	430	32	140	30,3
M700-65A HP	1,57	1,62	295	415	34	130	34,6
M800-65A HP	1,60	1,66	295	415	34	130	34,6
M1000-65A HP	1,61	1,66	295	415	34	130	34,6

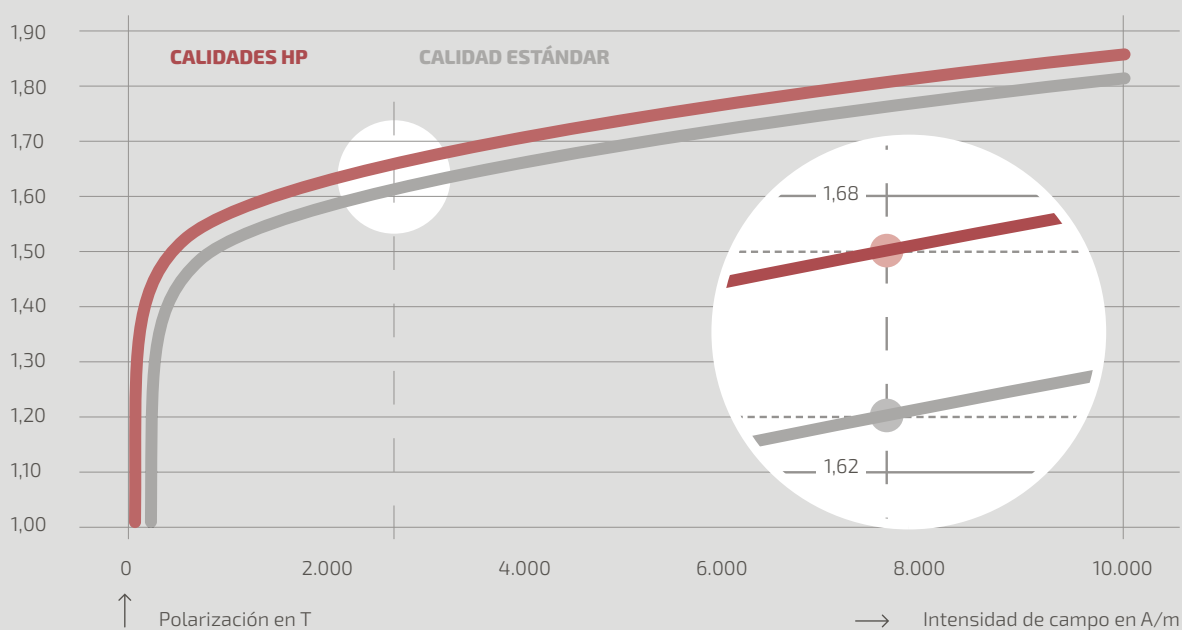
Espesor nominal: 1,00 mm

M1400-100A HP	1,60	1,66	295	415	34	130	34,6
---------------	------	------	-----	-----	----	-----	------

Más par motor. Gracias a los materiales de alta permeabilidad.

Gracias a sus excelentes valores de polarización, las calidades HP se utilizan, por ejemplo, cuando se desea implementar un mayor par motor.

- 01** Más eficiencia: la mayor polarización de nuestras calidades HP en comparación con las calidades estándar ofrece a nuestros clientes una excelente posibilidad de magnetización y, por lo tanto, más rendimiento con el mismo input energético.



Chapa magnética

(según la norma DIN EN 10106)

Chapa magnética según la norma DIN EN 10106

Calidad		Máx. pérdida específica magnética a		Polarización magnética mín. en caso de			Valores medios de producción de Waelzholz			Densidad ¹⁾ en kg/dm ³
DIN EN 10027-1	DIN EN 10027-2	1,5 T/50 Hz	1,0 T/50 Hz ²⁾	2.500 A/m	5.000 A/m	10.000 A/m	R _{p0,2}	R _m	HV5	
		en W/kg	en W/kg	en T	en T	en T	en MPa	en MPa		

Espesor nominal: 0,35 mm

M210-35A ³⁾	1.0802	2,10	0,90	1,49	1,60	1,70	410	530	200	7,65
M235-35A ³⁾	1.0890	2,35	0,95	1,49	1,60	1,70	420	540	200	7,60
M250-35A ³⁾	1.0800	2,50	1,00	1,49	1,60	1,70	360	510	200	7,60
M270-35A ³⁾	1.0801	2,70	1,10	1,49	1,60	1,70	350	500	190	7,65
M300-35A	1.0804	3,00	1,20	1,49	1,60	1,70	345	490	170	7,65
M330-35A	1.0803	3,30	1,30	1,49	1,60	1,70	335	480	155	7,65

Espesor nominal: 0,50 mm

M230-50A ³⁾	1.0837	2,30	1,00	1,49	1,60	1,70	410	530	200	7,65
M250-50A ³⁾	1.0891	2,50	1,05	1,49	1,60	1,70	420	540	200	7,60
M270-50A ³⁾	1.0806	2,70	1,10	1,49	1,60	1,70	360	510	200	7,60
M290-50A ³⁾	1.0807	2,90	1,15	1,49	1,60	1,70	350	500	190	7,60
M310-50A	1.0808	3,10	1,25	1,49	1,60	1,70	345	490	180	7,65
M330-50A	1.0809	3,30	1,35	1,49	1,60	1,70	335	480	160	7,65
M350-50A	1.0810	3,50	1,50	1,50	1,60	1,70	330	475	155	7,65
M400-50A	1.0811	4,00	1,70	1,53	1,63	1,73	325	465	150	7,70
M470-50A	1.0812	4,70	2,00	1,54	1,64	1,74	320	460	145	7,70
M530-50A	1.0813	5,30	2,30	1,56	1,65	1,75	315	450	140	7,70
M600-50A	1.0814	6,00	2,60	1,57	1,66	1,76	310	440	135	7,75
M700-50A	1.0815	7,00	3,00	1,60	1,69	1,77	300	430	130	7,80
M800-50A	1.0816	8,00	3,60	1,60	1,70	1,78	295	420	125	7,80
M940-50A	1.0817	9,40	4,20	1,62	1,72	1,81	280	400	120	7,85

Espesor nominal: 0,65 mm

M310-65A ³⁾	1.0892	3,10	1,25	1,49	1,60	1,70	420	540	200	7,60
M330-65A ³⁾	1.0819	3,30	1,35	1,49	1,60	1,70	350	500	190	7,60
M350-65A	1.0820	3,50	1,50	1,49	1,60	1,70	345	485	175	7,60
M400-65A	1.0821	4,00	1,70	1,52	1,62	1,72	340	480	160	7,65
M470-65A	1.0823	4,70	2,00	1,53	1,63	1,73	335	475	155	7,65
M530-65A	1.0824	5,30	2,30	1,54	1,64	1,74	325	465	150	7,70
M600-65A	1.0825	6,00	2,60	1,56	1,66	1,76	315	450	140	7,75
M700-65A	1.0826	7,00	3,00	1,57	1,67	1,76	310	440	135	7,75
M800-65A	1.0827	8,00	3,60	1,60	1,70	1,78	300	430	130	7,80
M1000-65A	1.0829	10,00	4,40	1,61	1,71	1,80	280	400	120	7,80

Espesor nominal: 1,00 mm

M600-100A	1.0893	6,00	2,60	1,53	1,63	1,72	340	485	180	7,60
M700-100A	1.0894	7,00	3,00	1,54	1,64	1,73	330	475	160	7,65
M800-100A	1.0895	8,00	3,60	1,56	1,66	1,75	320	460	150	7,70
M1000-100A	1.0896	10,00	4,40	1,58	1,68	1,76	295	420	125	7,80
M1300-100A	1.0897	13,00	5,80	1,60	1,70	1,78	280	400	120	7,80

¹⁾ Es posible calcular la densidad basándose en la composición química de la aleación. ²⁾ No obligatorio según la norma DIN EN 10106. ³⁾ Ancho máx. de suministro: 1.000 mm.

Exactitud clásica. Y, si se desea, aún más precisión.

Nuestra gama de calidades de chapa magnética de grano no orientado según la norma DIN EN 10106 abarca desde aceros de baja aleación, que se caracterizan por su buena permeabilidad y conductividad térmica, hasta aceros de alta aleación, que ofrecen bajas pérdidas específicas magnéticas. Las tolerancias dimensionales cumplen los requisitos de la norma DIN EN 10106, pero también se pueden hacer más estrictas según las necesidades del cliente. Suministramos, por encargo, variantes HS (High Strength o alta resistencia) de estas calidades.

Comparación de normas

Máx. pérdida específica magnética a		Denominación de las calidades según las normas internacionales vigentes						
1,5 T/50 Hz en W/kg	1,5 T/60 Hz en W/lbs	DIN EN 10106 (2024)	IEC 404-8-4 (1998)	JIS C2552 (2000)	GOST 21427.2 (1983)	ASTM A677-07 (2007)	AISI (1983)	GB/T2521 (1996)
Espesor nominal: 0,35 mm								
2,10	1,20	M210-35A	M210-35A 5	35A210				
2,35	1,35	M235-35A		35A230				35W230
2,50	1,42	M250-35A	250-35A5	35A250	2413	36F145	M-15	35W250
2,70	1,52	M270-35A	270-35A5	35A270	2412	36F155	M-19	35W270
3,00	1,70	M300-35A	300-35A5	35A300	2411	36F175	M-22	35W300
3,30	1,87	M330-35A	330-35A5			36F185	M-36	35W330
Espesor nominal: 0,50 mm								
2,30	1,34	M230-50A	M230-50A 5	50A230				
2,50	1,46	M250-50A						50W250
2,70	1,57	M270-50A	270-50A5	50A270	2414	47F165	M-15	50W270
2,90	1,68	M290-50A	290-50A5	50A290	2413	47F180	M-19	50W290
3,10	1,79	M310-50A	310-50A5	50A310	2412	47F190	M-22	50W310
3,30	1,90	M330-50A	330-50A5	50A330		47F200	M-27	50W330
3,50	2,02	M350-50A	350-50A5	50A350	2411	47F210	M-36	50W350
4,00	2,31	M400-50A	400-50A5	50A400	2216	47F240	M-43	50W400
4,70	2,68	M470-50A	470-50A5	50A470	2214	47F280		50W470
5,30	3,02	M530-50A	530-50A5		2212		M-45	50W540
6,00	3,41	M600-50A	600-50A5	50A600	2112			50W600
7,00	3,99	M700-50A	700-50A5	50A700	2111	47F400	M-47	50W700
8,00	4,56	M800-50A	800-50A5	50A800	2011	47F450		50W800
9,40	5,37	M940-50A		50A1000				50W1000
Espesor nominal: 0,65 mm								
3,10	1,85	M310-65A						65W600
3,30	1,95	M330-65A				64F200		65W700
3,50	2,07	M350-65A	350-65A5			64F210	M-19	65W800
4,00	2,36	M400-65A	400-65A5			64F235	M-27	65W1000
4,70	2,78	M470-65A	470-65A5			64F275	M-43	65W1300
5,30	3,10	M530-65A	530-65A5		2312	64F320		65W1600
6,00	3,50	M600-65A	600-65A5		2212		M-45	
7,00	4,07	M700-65A	700-65A5		2212			
8,00	4,65	M800-65A	800-65A5	65A800	2122	64F500	M-47	
10,00	5,79	M1000-65A	1000-65A5	65A1000		64F550		
Espesor nominal: 1,00 mm								
6,00	3,69	M600-100A						
7,00	4,25	M700-100A						
8,00	4,85	M800-100A						
10,00	6,07	M1000-100A						
13,00	7,86	M1300-100A						

Tolerancias según la norma DIN EN 10106

Espesores

Espesor nominal	en mm	0,35	0,50	0,65	1,00
Desviación del espesor nominal	en %	+/- 8	+/- 8	+/- 6	+/- 6
	en mm	+/- 0,03	+/- 0,04	+/- 0,04	+/- 0,06
Desviación del espesor a lo ancho (Medición del canto 30 mm)	en mm	+ 0,02	+ 0,02	+ 0,03	+ 0,03

Espesores y tolerancias especiales por encargo.

Anchos

Ancho nominal	en mm	< 150	≥ 150 / ≤ 300	> 300 / ≤ 600	> 600 / ≤ 1.000	> 1.000
Desviación del ancho nominal	en mm	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,5	+1,0	+1,5
		- 0	- 0	- 0	- 0	- 0

Material de placa

Desviaciones del largo para material de placa	en %	+ 0,5/- 0 del valor nominal (máx. 6 mm)
---	------	---

Formas de suministro de las calidades según la norma DIN EN 10106

Bobinas

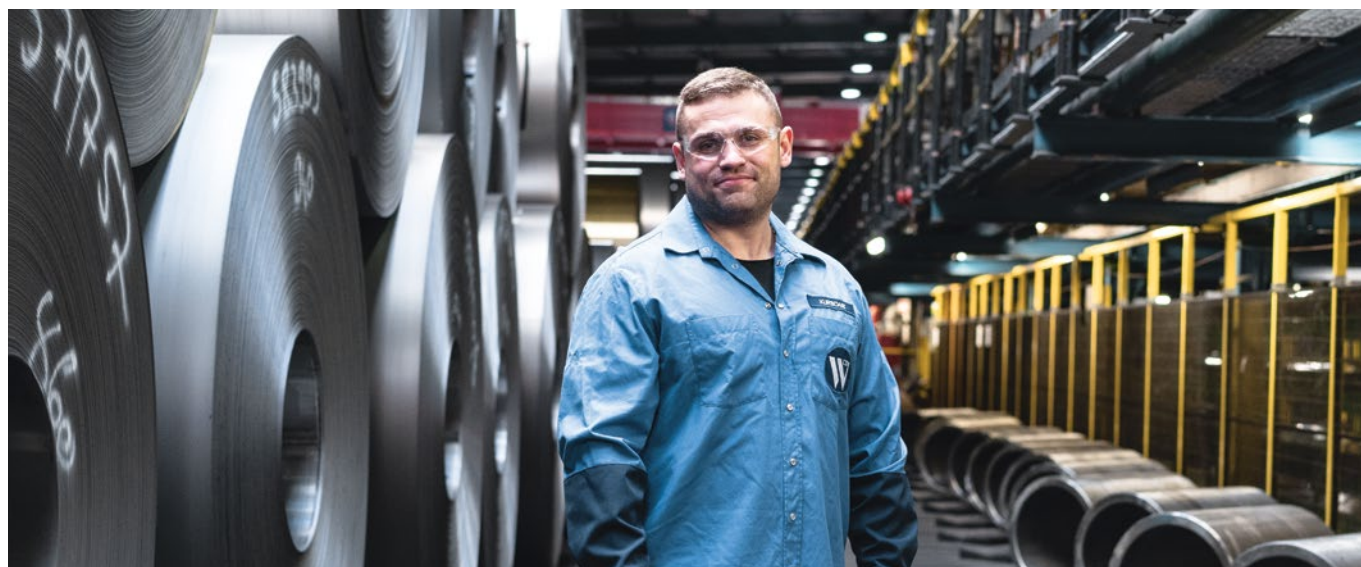
Ancho	en mm	20 - 1.270
Peso de bobina	en kg/mm ancho de fleje	máx. 20
Diámetro interior	en mm	508

Bobinas osciladas

Ancho de fleje	en mm	máx. 59
Peso de bobina	en kg	máx. 3.500
Ancho de la bobina	en mm	máx. 550
Diámetro interior	en mm	400

Placa

Ancho de placa	en mm	400 - 1.250
Largo de placa	en mm	400 - 2.500



Chapas polares y hierro magnético

Propiedades definidas. Exactamente a la medida de su aplicación..

Las características distintivas de las chapas polares según la norma DIN EN 10265 son un alto grado de polarización y, por lo tanto, campos magnéticos fuertes, además de altos límites elásticos. Le ofrecemos una amplia gama de estos materiales estándar con propiedades exactamente definidas.

Para el uso en sistemas de conmutación eléctricos, producimos hierro dulce magnético en diferentes clases (calidades RFe) según las normas DIN 17405 o DIN EN 10304. Éstos presentan intensidades de campo coercitivo definidas.

Chapas polares según la norma DIN EN 10265

Calidad	Número de material	Límite elástico mín.	Resistencia a la rotura mín.	Alargamiento mín.	Polarización magnética mín. en caso de	
		$R_{p0.2}$ en MPa	R_m en MPa	A_{80} en %	5.000 A/m en T	15.000 A/m en T
250-100-TF 183	1.0280	250	375	16	1,60	1,83
300-100-TF 182	1.0281	300	390	15	1,55	1,82
350-100-TF 181	1.0282	350	440	13	1,52	1,81
400-100-TF 180	1.0283	400	460	10	1,50	1,80

Hierro dulce magnético (calidades RFe)

Calidad según la norma		Número de material	Intensidad máx. del campo coercitivo después del recocido de referencia	Dureza máx.	Polarización magnética mín. en caso de	Estado de entrega
DIN 17405	DIN EN 10304		en A/m	en HV	500 A/m en T	
RFe 120	M120	1.1012	120	150	1,30	GT / GB
RFe 100	M100	1.1013	100	150	1,30	GT / GB
RFe 80	M80	1.1014	80	150	1,30	GT / GB
RFe 40	M40	1.1016	40	150	1,35	GT / GB

AISLAMIENTO, PROTECCIÓN, CONEXIÓN. NUESTROS SISTEMAS DE BARNIZ.

Hemos desarrollado para nuestros clientes una amplia gama de sistemas de barniz. Dicha gama abarca desde los clásicos barnices aislantes hasta los barnices de adherencia, pasando por barnices combinados y otras soluciones especiales. Los sistemas de barniz combinan diferentes ventajas de cara al procesamiento posterior y el uso de chapa magnética. Una de nuestras principales competencias consiste en combinar correctamente la chapa magnética y el sistema de barniz para la aplicación específica del cliente. Póngase en contacto con nosotros para conocer las ventajas que puede obtener con nuestros sistemas de barniz.

Sistemas de barniz

Clase ASTM	Clase IEC	Tipo de barniz de Waelzholz	Color	Espesor de capa de cada lado" en µm	Resistencia al calor continuo bajo aire IEC 60404-12 en °C	Resistencia al recocido en atmósfera inerte IEC 60404-12 en °C	Resistencia de aislamiento ASTM 717 en Ω · cm ² /lam	Resistencia química DIN 8944	Soldabilidad SEP 1210
C-3	EC-3	PH3	amarillo dorado	1 - 7	180	-	10 - 200	resistente	-
		PE75W (barniz de adherencia)	transparente	3 - 6	180 ¹⁾	-	/	/	-
		PE49 (barniz de adherencia)	transparente	3 - 6	180 ¹⁾	-	/	/	-
		PE75W-HP (barniz de pegado rápido)	transparente	3 - 6	180 ¹⁾	-	/	/	-
		PE49-Rapid (barniz de pegado rápido)	transparente	3 - 6	180 ¹⁾	-	/	/	-
		PE49-Pulse (barniz de pegado rápido estanco a los medios)	transparente	3 - 6	180 ¹⁾	-	/	/	-
C-5	EC-5	AN50 S	transparente	0,5 - 1,5	210	600	5 - 50	resistente	++
		AN50 V	gris	0,5 - 5	210	800	> 50	resistente	+
		AN8	gris	1 - 4	270	600	20 - 200	resistente	+
C-6	EC-6	PH2	gris	2 - 7	180	500	> 10.000	resistente	-
		PH2 FF	gris	2 - 7	180	500	> 10.000	resistente	-
		PH20	gris	1 - 3	180	500	> 10.000	resistente	-

¹⁾ Clase de aislamiento H según la norma IEC 60404-12
- menos adecuado + adecuado ++ muy adecuado

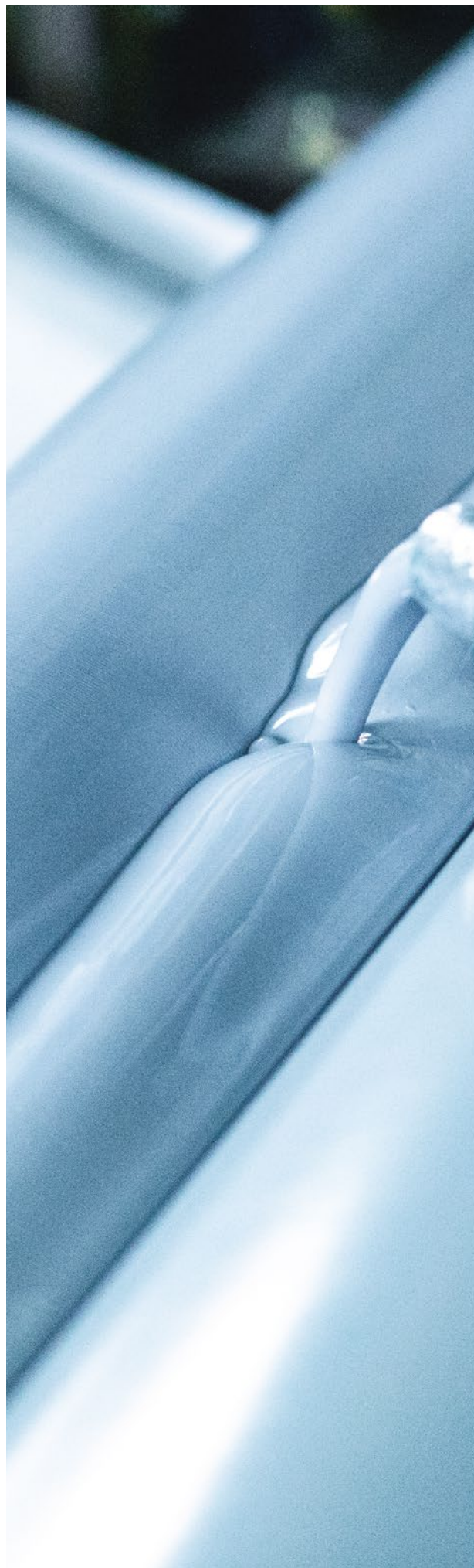
- 01 Precisión: la aplicación de barniz sobre chapa magnética requiere un control de la instalación muy preciso para que se forme una capa de barniz homogénea sobre la superficie de los flejes.

Versátil. Y ajustado con precisión a su aplicación.

Cada aplicación de chapa magnética tiene sus propios requisitos específicos. Por tanto, ofrecemos a nuestros clientes una amplia gama de barnices aislantes. Esto nos permite adaptar la elección del barniz aislante exactamente a cada aplicación. No se trata solo del aislamiento de las láminas de acero de la chapa magnética, sino también, por ejemplo, de la protección contra la corrosión, la resistencia química o la resistencia al calor. También se tienen en cuenta cuestiones relacionadas con el procesamiento posterior, como la aptitud para el estampado y la soldadura. Al igual que ocurre con nuestra chapa magnética, el cliente puede elegir entre sistemas clásicos ya existentes y sistemas desarrollados específicamente para sus requisitos especiales.

El medioambiente, en el punto de mira.

Nuestro trabajo de desarrollo se centra en una combinación de barnices orgánicos e inorgánicos que nos permiten definir con precisión las propiedades deseadas. Además de la alta funcionalidad de los sistemas de barniz, la protección del medioambiente es un aspecto muy importante para nosotros a la hora de fabricar los barnices. Por eso empleamos exclusivamente barnices solubles en agua.



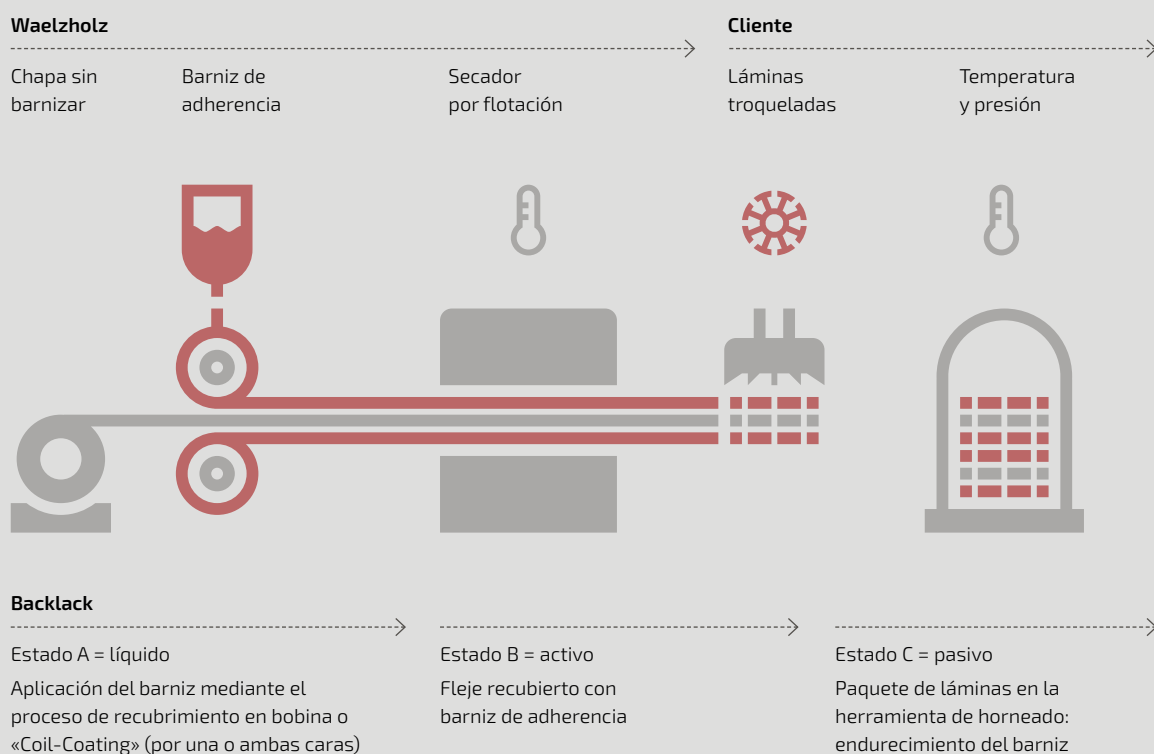
Barnices de adherencia

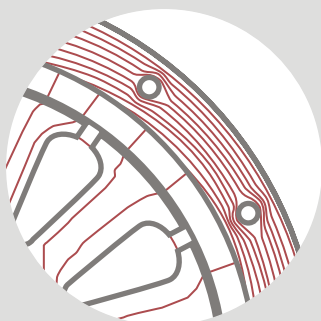
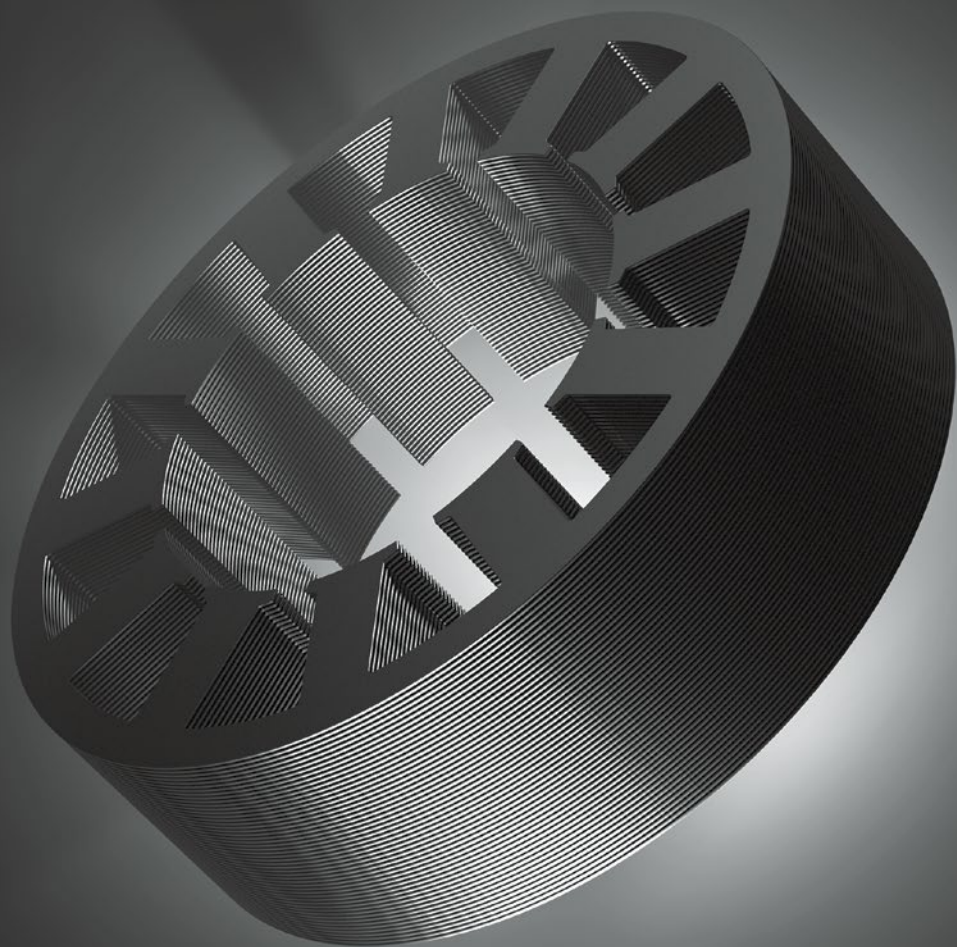
Unión sin interferencias. Flujo magnético continuo.

El rendimiento de los paquetes de láminas en motores eléctricos y generadores viene determinado por el flujo magnético, entre otros factores. Si se evitan interferencias en la medida de lo posible, se puede aprovechar al máximo el potencial del paquete de láminas. Sin embargo, las soldaduras, los paquetes estampados o los remaches son uniones molestas que restringen el flujo magnético. No es el caso de la unión con barniz de adherencia: en ella, los paquetes simplemente se pegan entre sí con el barniz de adherencia sin perjudicar las propiedades centrales del material de la chapa magnética.

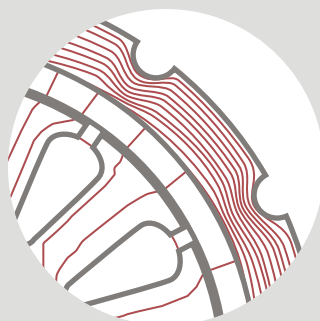
Además, la tecnología del barniz de adherencia combina toda una serie de ventajas adicionales: el barniz de adherencia mejora la aptitud del fleje para el estampado, lo que permite implementar geometrías complejas. Durante el horneado se producen paquetes de láminas compactos, estancos y sin fugas de barniz. Además, durante el uso posterior, el barniz de adherencia evita el zumbido del paquete que a veces se produce con otros métodos de unión.

- 01 Proceso de fabricación de un paquete de láminas con barniz de adherencia
- 02 Paquete de estator con barniz de adherencia
- 03 Flujo magnético continuo en chapas recubiertas con barniz de adherencia

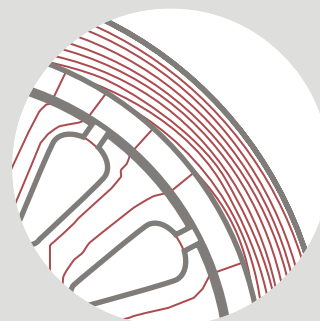




Flujo magnético perturbado por remaches



Flujo magnético perturbado por cordones de soldadura



Barniz de adherencia:
flujo magnético sin perturbaciones, ya
que no hay puntos de interferencia

Barnices especiales

Exactamente a la medida de sus necesidades.

Muchos proyectos requieren acabados de barniz personalizados para satisfacer los requisitos específicos de un ámbito de aplicación concreto. Se puede tratar, por ejemplo, de un grado de aislamiento especial o de un espesor de capa determinado. En nuestro caso, si es necesario, lo desarrollamos a medida para cada cliente. Además, también combinamos diferentes sistemas de barniz para aprovechar al máximo las respectivas propiedades de cada uno de ellos. Es el caso, por ejemplo, de la síntesis de barniz aislante y barniz de adherencia: este barniz especial combina magníficas propiedades aislantes con la tecnología de unión del barniz de adherencia. En este caso, la combinación habitual de barniz C-6 y barniz de adherencia ofrece una resistencia aislante muy alta con un flujo magnético continuo.



TABLA DE CONVERSIÓN

MAGNITUD	UNIDAD DE ORIGEN	A	FACTOR DE CONVERSIÓN
Polarización magnética	$T = Wb/m^2 = Vs/m^2$	$Wb/cm^2 = Vs/cm^2$	10^{-4}
	T	G	10^4
	T	lines/square inch	$6,45 \times 10^4$
	Vs/cm^2	T	10^4
	G	T	10^{-4}
	lines/square inch	T	$1,55 \times 10^{-5}$
Intensidad de campo magnético	A/m	A/cm	0,01
	A/m	Oe	0,0126
	A/m	ampere-turns/inch	0,0254
	A/cm	A/m	100
	Oe	A/m	79,6
	ampere-turns/inch	A/m	39,4
Pérdidas específicas	W/kg	W/lb	0,454
	W/lb	W/kg	2,2046
	W/kg (50 Hz)	W/kg (60 Hz)	1,266
	W/kg (60 Hz)	W/kg (50 Hz)	0,79
	W/kg (50 Hz)	W/lb (60 Hz)	0,574
	W/lb (60 Hz)	W/kg (50 Hz)	1,737
Resistencia de tracción	MPa	kp/mm ²	0,102
	MPa	psi	145
	kp/mm ²	MPa	9,81
	psi	MPa	$6,90 \times 10^{-3}$
Fuerza	$N = kgm/s^2$	kp	0,102
	Force F	$N = kgm/s^2$	9,81
Peso	g	ounce	0,0353
	kg	pound	2,2046
	ounce	g	28,4
	pound	kg	0,454
Longitud	mm	inch	0,0394
	inch	mm	25,4
Superficie	cm ²	square inch	0,155
	square inch	cm ²	6,45
Volumen	cm ³	cubic inch	0,061
	cubic inch	cm ³	16,387
Temperatura	°C	°F	$1,8 + 32$
	°F	°C	$0,556 - 17,8$



MUCHO MÁS QUE CHAPA MAGNÉTICA Y SISTEMAS DE BARNIZ

Descubra nuestra amplia gama de materiales de acero personalizados y nuestros servicios de asistencia en todo el mundo

La chapa magnética de alta calidad de Waelzholz es la base de muchos de los productos más exigentes de nuestros clientes. Nuestro objetivo es ofrecerles materiales de acero personalizados en este segmento. Lo conseguimos gracias a nuestros profundos conocimientos derivados del desarrollo y la fabricación de nuestra amplia gama de materiales para las aplicaciones más diversas.

Como pioneros tecnológicos en soluciones exigentes de fleje de acero, apostamos por una calidad superior sin concesiones. Nuestros servicios de ingeniería y asistencia orientados a soluciones para todas las fases de la cadena de valor nos convierten en un socio fiable en cualquier parte del mundo.

➤ Más información en:
waelzholz.com/es/empresa

NUESTROS MATERIALES, DE UN VISTAZO

GRUPO DE PRODUCTOS	DISEÑO/PROPIEDADES	VENTAJAS PARA EL CLIENTE
Fleje de acero	Acero DC, acero microaleado, acero cementado, acero para temple y revenido, acero para muelles o calidades de corte fino: aleadas o como calidades básicas	Por ejemplo, gran precisión dimensional, buena conformabilidad, aptitud para el tratamiento térmico, gran elasticidad, combinación óptima de resistencia y conformabilidad
Fleje de acero templado y revenido	Martensítico, Bainítico, Sorbítico	Dureza, homogeneidad, propiedades elásticas, gran resistencia al desgaste, sustitución del temple de piezas
Fleje de acero de alta resistencia	Acero de grano fino microaleado de alta resistencia	Gran resistencia al desgaste con buena conformabilidad al mismo tiempo
Fleje de acero con acabado superficial	Acero cementado o DC refinado con una capa de fosfato	Realización de operaciones de conformado complejas y multi-etapa, mayor vida útil de las herramientas de conformado
Perfiles	Más de 250 tipos de perfiles de fleje de acero o alambre	Geometrías a medida y secciones transversales optimizadas para los productos y procesos de nuestros clientes
Chapa magnética	Calidades NO, calidades HF, calidades HS, calidades HP, DIN EN 10106, DIN EN 10303, barniz de adherencia, barnices de pegado rápido o barnices aislantes	Conductibilidad térmica, bajas pérdidas específicas magnéticas, alta polarización magnética, alta resistencia mecánica a altas velocidades, flujo magnético continuo gracias a la eliminación de puntos de interferencia, resistencia de aislamiento mejorada
Fleje de alambre plano	Amplia gama de materiales, desde acero para muelles hasta fleje de acero templado y revenido	Mayor vida útil gracias al canto sin tratamiento, alta resistencia y uniformidad de flexión
Fleje de acero inoxidable de precisión	Acero resistente a la corrosión, con aleaciones especiales por encargo	Resistencia a la corrosión, a los ácidos y al calor

Materiales a medida para su sector

Nuestros clientes desarrollan los productos del futuro en los sectores clave del hoy y del mañana. Las soluciones de material innovadoras son la base indispensable para conseguirlo. Conocemos y comprendemos bien los sectores de nuestros clientes y sus requisitos, desde la movilidad hasta la energía, pasando por todo tipo de aplicaciones industriales.



Combinamos este conocimiento profundo de los sectores con una gran capacidad en ingeniería y procesos de fabricación perfectamente coordinados. Nuestro amplio parque de instalaciones, unido a una tecnología de medición y control de última generación con una interconexión inteligente, nos permite fabricar materiales con propiedades excepcionales y lograr una calidad reproducible y fiable en todos los ámbitos. Así, desarrollamos y producimos para nuestros clientes sobre todo una cosa: calidad superior.

Más información en:

 waelzholz.com/productos

La orientación internacional ha caracterizado desde siempre el exitoso desarrollo de nuestra empresa. En la actualidad, 2.300 empleados en Europa, América del Norte y del Sur y Asia producen anualmente más de 780.000 toneladas de fleje y perfiles de acero de alta calidad.

La primera opción para todo lo relacionado con el fleje de acero del futuro. En todo el mundo.

Las relaciones personales, la interconexión digital de nuestras fábricas y los altos estándares uniformes de los procesos son factores decisivos para ofrecer a nuestros clientes unos profundos conocimientos en los ámbitos de la ingeniería, la fabricación y la gestión de la cadena de suministro, todo ello con una calidad constante. Independientemente de la hora y en cualquier parte del mundo.

De este modo, seguimos una estrategia a largo plazo: continuar con coherencia también en el futuro nuestro camino como pyme familiar independiente dedicada al desarrollo de soluciones de materiales personalizadas. El objetivo es mantener la tradición de colaboración a largo plazo para seguir siendo el día de mañana la primera opción de nuestros clientes en todo lo relacionado con el fleje de acero.

➤ **Más información en:**
waelzholz.com/contacto

BIEN POSICIONADOS



Sedes en todo el mundo	13 sedes en Europa, América del Norte y del Sur y Asia
Volumen de ventas de materiales de acero	2.300
Volumen de ventas de materiales de acero	780.000 toneladas/año
Porcentaje de producción fuera de Europa	33 %
Porcentaje de facturación internacional	65 %

