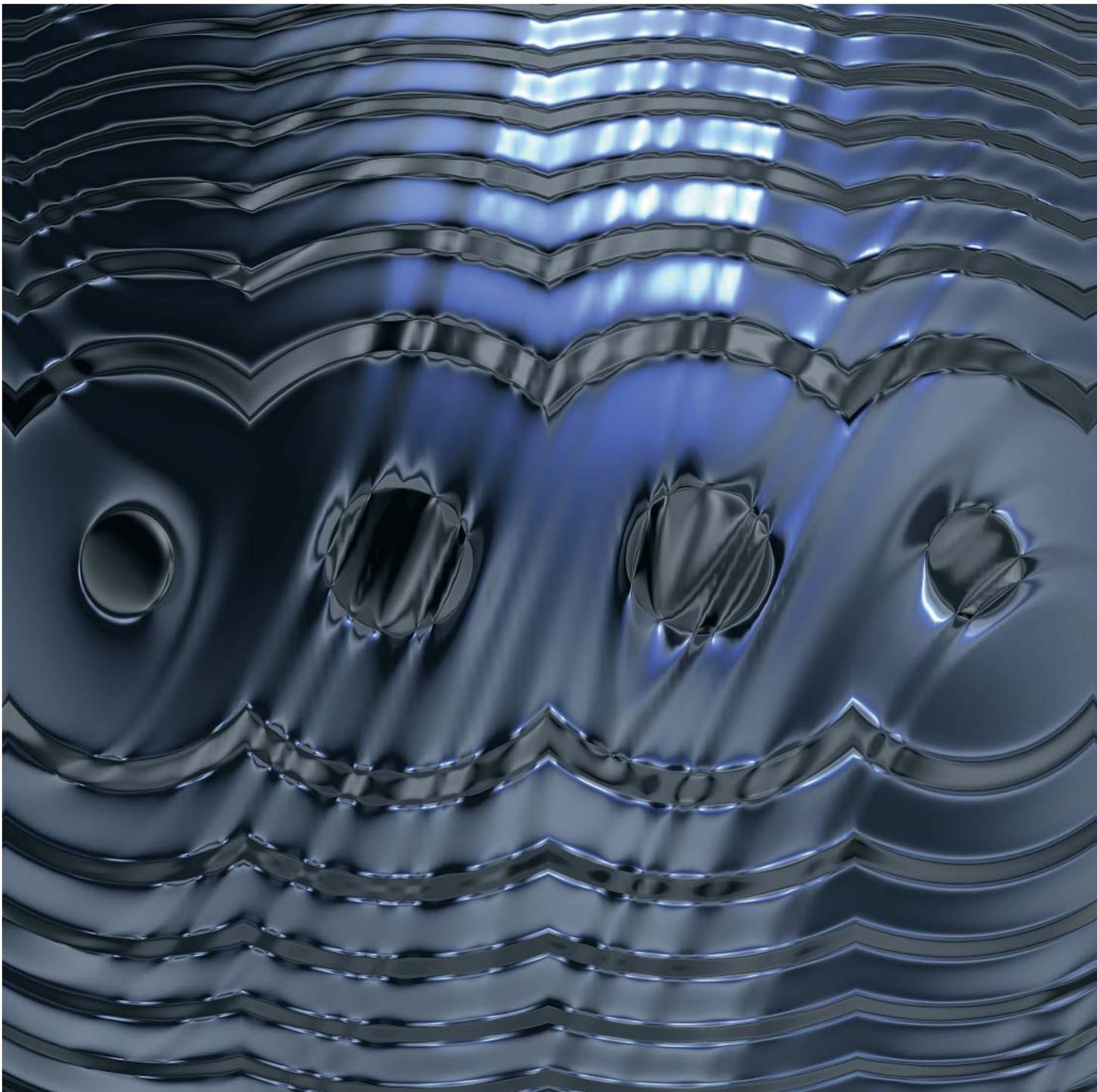




JFE

Super Core™

Elektroblech für Anwendung im
Hochfrequenzbereich



JFE Steel Corporation



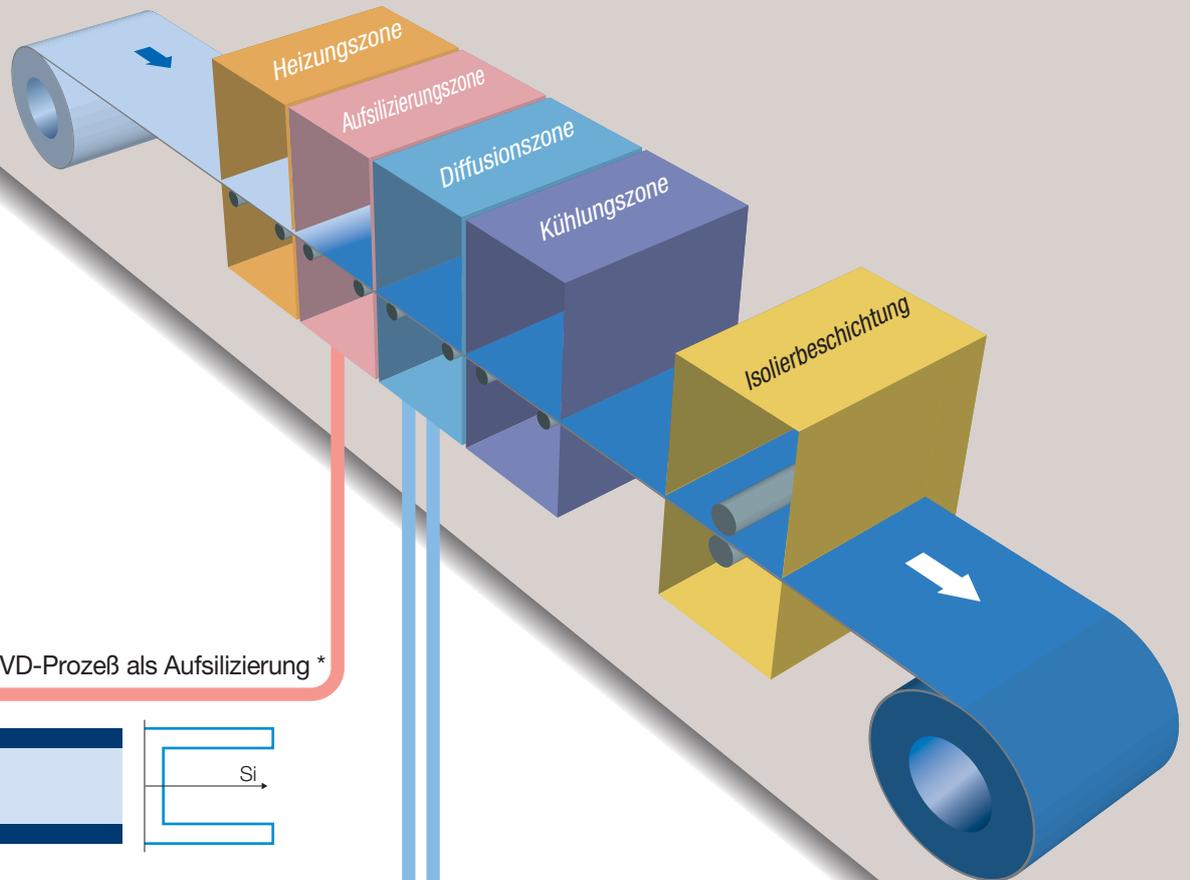
Super Core™

Super Core™ wird nach einem innovativen Prozeß, welcher sich komplet von herkömmlichen Produktionsprozessen für Siliziumstahlbleche unterscheidet, hergestellt. Es handelt sich hier um nichtorientierte magnetische Stahlbleche von höchster Güteklasse.

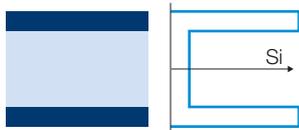
Herkömmliche Siliziumstahlbleche enthalten nicht mehr als 3,5% Si (Silizium). Seit langem ist es bekannt, daß sich die magnetischen Eigenschaften der Siliziumstahlbleche mit einem ansteigenden Si-Gehalt, bis auf 6,5%, verbessert. Es ist jedoch nicht unproblematisch, Stahlbleche mit einem Si-Gehalt von mehr als 3,5% herzustellen, weil der Stahl dazu neigt zu verspröden. JFE Steel Corporation hat im Jahr 1993 dieses Produktionsproblem durch Einführen eines neuartigen Prozeß, genannt den CVD-Prozeß, gelöst und erfolgreich weltweit erste Stahlbleche mit einem Si-Gehalt von 6,5% (JNEX-Core) in Verkehr gebracht.

Um neuen Anforderungen zu entsprechen, ist diese Technologie stets weiter neuen worden, was uns die technische Produktion von Siliziumstahlblechen mit hohem Si-Gehalt ermöglicht welche überragende Hochfrequenz-Eigenschaften aufweisen (JNHF-Core).

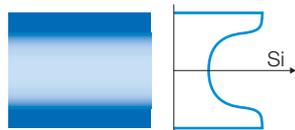
Produktionsprozeß für Super Core™



CVD-Prozeß als Aufsilizierung*



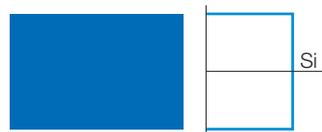
Diffusionsprozeß unter Kontrolle der Konzentrationsverteilung



JNHF-Core

Siliziumstahlblech mit verlaufendem Si-Gehalt (geringe Siliziumkonzentration in der Mitte und 6,5% Silizium in der Nahe der Aussenflächen)

Gleichmäßiger Diffusionsprozeß



JNEX-Core

6,5% Si-haltiges Stahlblech (Hochsiliziumhaltiges Stahlblech mit homogener 6,5% Siliziumverteilung über Bandstarke)

* CVD = Chemical Vapor Deposition

• Super Core ist ein Eigenprodukt der JFE Steel Cooperation.

JNEX-Core

Das JNEX-Core stellt ein nichtorientiertes magnetisches Stahlblech von höchster Güteklasse dar, welches nach einem sich komplett von herkömmlichen Produktionsprozessen für Siliziumstahlbleche unterscheidenden Verfahren (CVD-Prozeß) hergestellt wird; mit diesem Verfahren kann ein Si-Gehalt von 6,5% erreicht werden was früher nicht möglich war.

Geringer Kernverlust

Es hat nur geringen Kernverlust im Hochfrequenzbereich. Es erlaubt entsprechend eine geringe Wärmezeugung und Größenverminderung für magnetische Bauteile wie in Hochfrequenzdrosseln und -transformatoren.

Wenig Magnetostriktion

Es weist praktisch keine Magnetostriktion auf, die Geräusch und Vibration darin verursacht. Dies erlaubt wesentliche Geräuschverminderung für magnetische Bauteile wie in Drosseln und Transformatoren.

Hohe Permeabilität

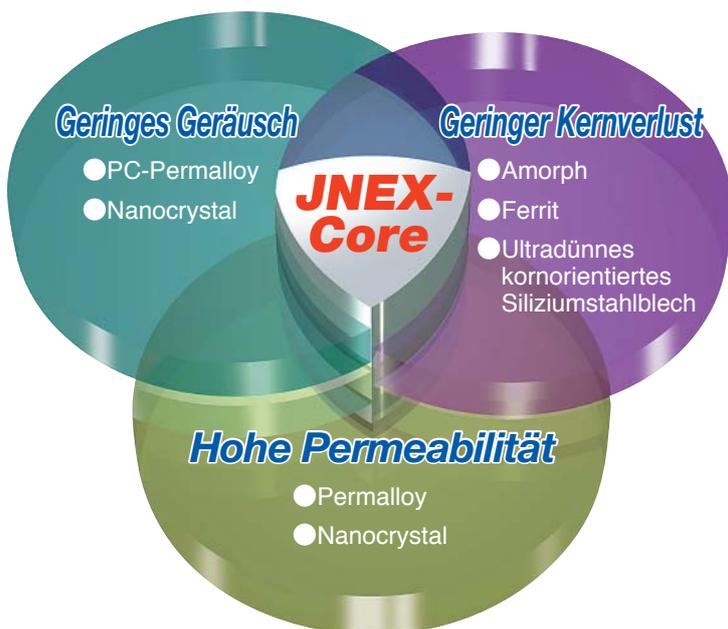
Es hat eine extrem hohe Permeabilität in einem breiten Frequenzbereich und eignet sich somit in hohem Maße für Verwendung in Abschirmungsgeräten und Stromtransformatoren.

Hohe Gütesicherheit

Es hat eine erhöhte Wärmestabilität durch Wärmebehandlung bei hohen Temperaturen. Aufgrund einer minimalen Güteminderung infolge maschineller Bearbeitung erfordert es kein Spannungsfreiglühen.

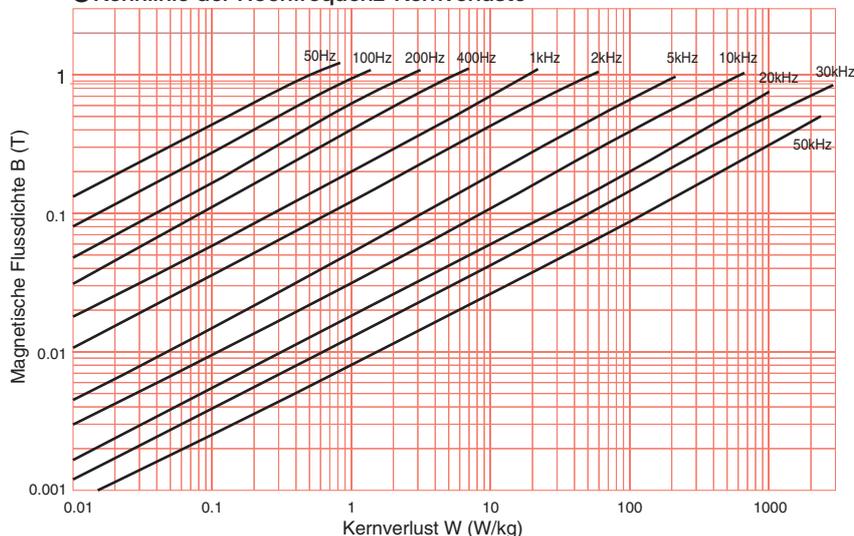
Nichtorientiert

Es gibt im Wesentlichen kein Unterschied in den Eigenschaften zwischen der Walzrichtung (L-Richtung) und der Richtung quer zur Walzrichtung (C-Richtung). Es findet daher in einem breiten Bereich Anwendung, von ortsfesten Maschinen bis zu Walzmaschinen.



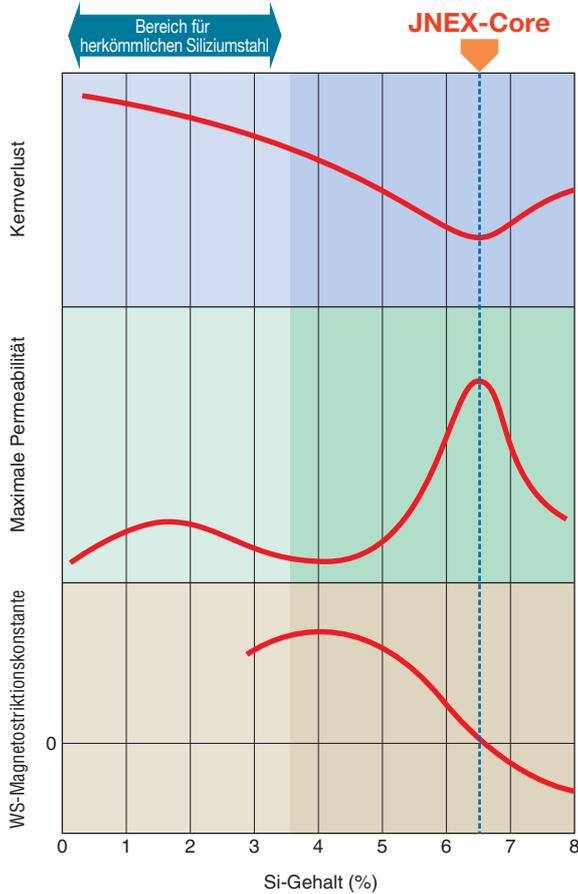
10JNEX900

● Kennlinie der Hochfrequenz-Kernverluste

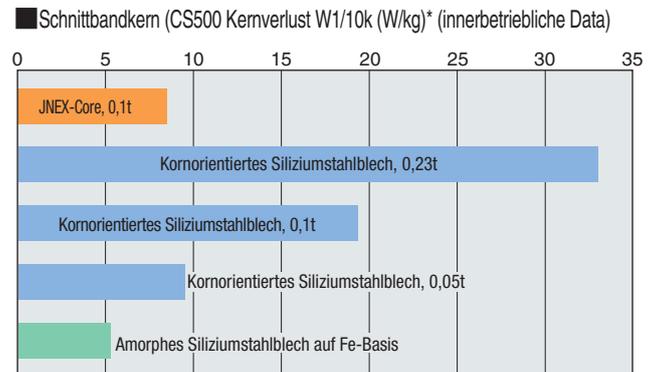
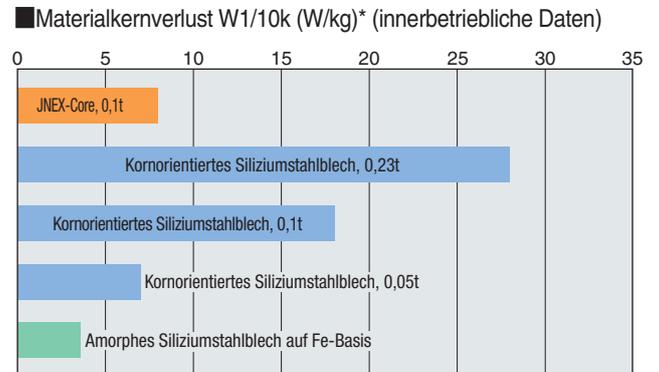


gemessen durch 25cm-Epsteinprüfung
in der Walzrichtung bzw. im Scherzustand

Entwicklung der magnetischen Eigenschaften von Siliziumstahl In Abhängigkeit vom Siliziumgehalt



Eigenschaften



* W1/10k ist der Kernverlust bei 10 kHz, 0,1T (= 1kG) beim sinusförmig erregten magnetischen Fluß.

Eigenschaftentabelle

■ Vergleich der magnetischen Eigenschaften (innerbetriebliche Daten von JFE); gemessen in der Walzrichtung bzw. im Scherzustand

Material	Stärke (mm)	Spezifischer Widerstand (μΩ·m)	Max. relative Permeabilität beim Gleichstrom	Sättigungs-magne-tisierung (T)	Magnetische Fluß khz B _s (T)	Magnetische Fluß khz B _{2s} (T)	Magnetostrik-tion λ 10/400 (x10 ⁻⁶)	Kernverlust (W/kg)						
								W10/50	W10/400	W10/1k	W5/2k	W2/5k	W1/10k	W0.5/20k
JNEX-Core	0,10	0,82	23,000	1,80	1,29	1,40	0,1	0,5	5,7	18,7	13,7	11,3	8,3	6,9
Kornorientierter Siliziumstahl	0,05	0,48	—	2,03	1,75	—	-0,8	0,8	6,4	17,2	13,5	9,2	7,1	5,2
	0,10		24,000		1,84	1,91		0,7	6,0	22,7	22,0	20,0	18,0	14,0
	0,23		92,000		1,92	1,96		0,3	7,8	35,0	33,0	33,0	30,0	32,0
	0,35		94,000		1,92	1,96		0,4	12,2	55,0	49,5	49,5	47,0	49,0
Nichtorientierter Siliziumstahl	0,10	0,57	12,500	2,05	1,58	—	7,8	0,8	8,5	27,1	22,4	16,5	13,3	—
	0,20		15,000	2,03	1,44	—		0,7	11,0	38,5	33,2	26,2	23,0	—
	0,35		18,000	1,96	1,45	—		0,7	14,4	62,0	50,2	38,0	33,0	—
Amorpher Siliziumstahl auf Fe-Basis	0,025	1,30	300,000	1,50	1,38	—	27,0	0,1	1,5	5,5	8,1	4,0	3,6	3,3
Ferrit	verschieden	—	3,500	—	0,37	—	21,0	—	—	—	—	2,2	2,0	1,8

* W10/50 ist der Kernverlust bei 50 Hz, 1T (= 10kG) beim sinusförmig erregten magnetischen Fluß.

* B_s ist die magnetische Flußdichte bei 800 A/m.

* λ10/400 ist die Magnetostruktion bei 400 Hz, 1T beim sinusförmig erregten magnetischen Fluß.

JNHF-Core

Der als Silikonisierungstechnologie für das JNEX-Core eingesetzte CVD-Prozeß ist für das JNHF-Core so weiter entwickelt worden, daß ein geringerer Kernverlust im Hochfrequenzbereich erreicht wird.

Geringerer Kernverlust

Für Hochfrequenzen von mehr als 5 kHz übertrifft das JNHF-Core noch das JNEX-Core in Hinsicht auf den Kernverlust.

Hohe Bearbeitbarkeit

Es weist eine ausgezeichnete Bearbeitbarkeit für Pressen, Biegen, stanzen (if you talk of stamping), usw. auf.

Nichtorientiert

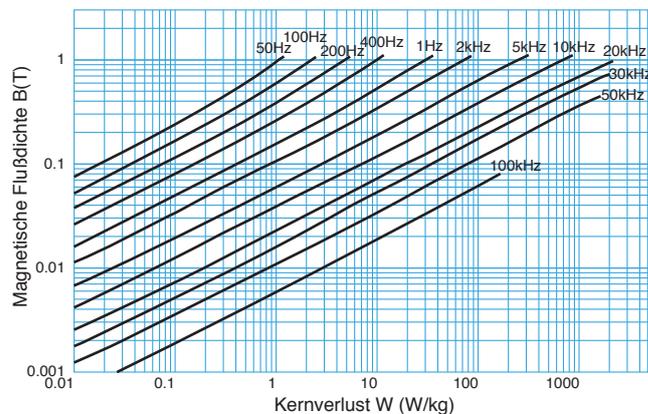
Es gibt im Wesentlichen keinen Unterschied in den Eigenschaften zwischen der Walzrichtung (L-Richtung) und der Richtung quer zur Walzrichtung (C-Richtung). Es findet daher in einem breiten Bereich Anwendung, von ortsfesten Maschinen bis zu Walzmaschinen.

Hohe magnetische Sättigungsflußdichte

Es weist eine hohe magnetische Sättigungsflußdichte von 1,85 bis 1,94 T auf. Mit den ihm eigenen ausgezeichneten Übertragungseigenschaften kann JNHF-Core bevorzugt für Drosseln eingesetzt werden.

10JNHF600

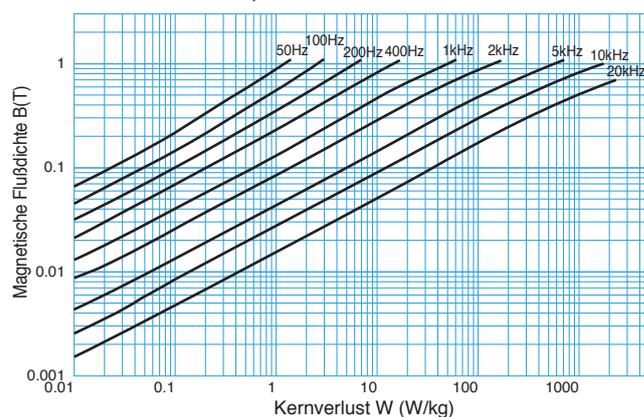
● Kennlinie der Hochfrequenz-Kernverluste



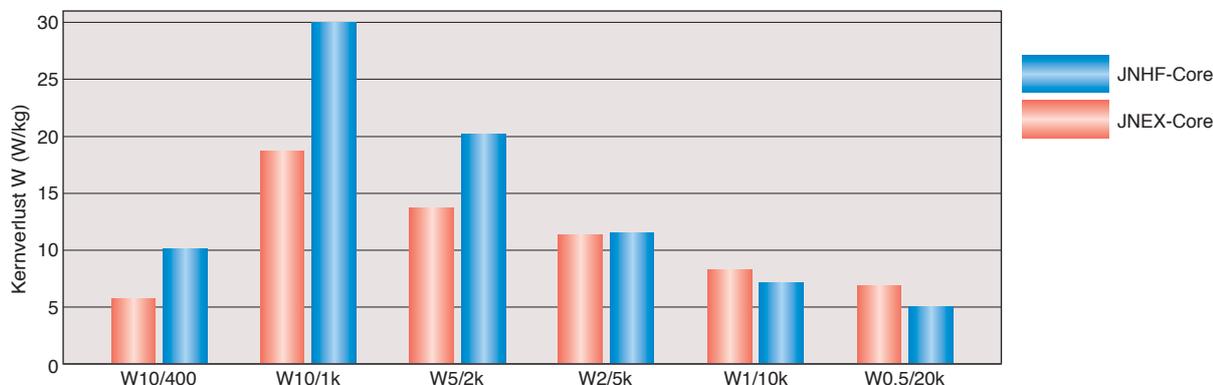
gemessen durch 25cm-Epsteinprüfung
in der Walzrichtung bzw. im Scherzustand

20JNHF1300

● Kennlinie des Hochfrequenz-Kernverlusts

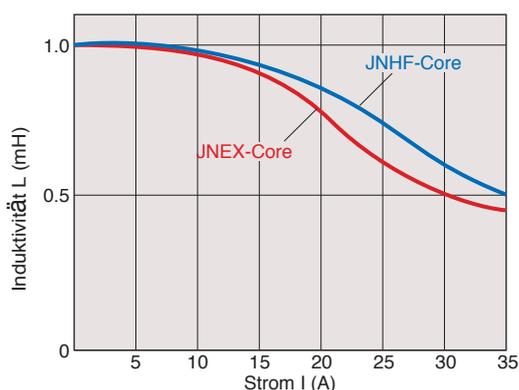


Vergleich der Kernverluste zwischen JNHF-Core und JNEX-Core, 0,10mm stark



* W10/400 ist der Kernverlust bei 400 Hz, 1T (= 10kG) beim sinusförmig erregtem magnetischen Fluß.

Vergleich in den Überlagerungseigenschaften für Gleichstromdrossel zwischen JNHF-Core und JNEX-Core



* 0,1mm starkes Mehrlagenkernblech eingesetzt
 * 20 kHz und 0,05T äquivalenter Welligkeitsstrom angewendet

Pressling als Beispiel, 0,2mm stark



Eigenschaftentabelle

■ Vergleich der magnetischen Eigenschaften (innerbetriebliche Daten von JFE); gemessen in der Walzrichtung bzw. im Scherzustand

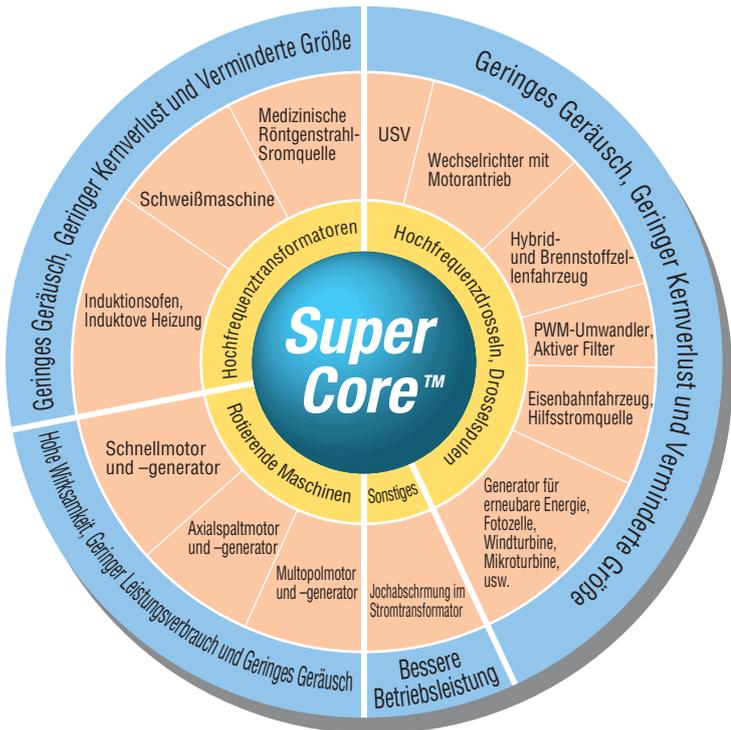
Material	Stärke (mm)	Max. relative Permeabilität beim Gleichstrom	Sättigungsmagnetisierung (T)	Magnetische Flußdichte Bs (T)	Magnetische Flußdichte Bs25 (T)	Kernverlust (W/kg)						
						W10/50	W10/400	W10/1k	W5/2k	W2/5k	W1/10k	W0.5/20k
JNHF-Core	0,10 0,20	4,100 3,900	1,88 1,94	1,15 1,09	1,44 1,47	1,1 1,2	10,1 14,5	30,0 51,6	20,2 29,1	11,5 17,9	7,1 12,7	5,0 9,5
JNEX-Core	0,10	23,000	1,80	1,29	1,40	0,5	5,7	18,7	13,7	11,3	8,3	6,9
Kornorientierter Siliziumstahl	0,10	24,000	2,03	1,84	1,91	0,7	6,0	22,7	22,0	20,0	18,0	14,0
Nichtorientierter Siliziumstahl	0,35	18,000	1,96	1,45	1,56	0,7	14,4	62,0	50,2	38,0	33,0	-
Ferrit	0,025	300,000	1,50	-	-	0,1	1,5	5,5	8,1	4,0	3,6	3,3

* W10/50 ist der Kernverlust bei 50 Hz, 1T (= 10kG) beim sinusförmig erregten magnetischen Fluß.

* Bs ist die magnetische Flußdichte bei 800A/m.

Anwendungen von Super Core™

Anwendungsbereich



JNEX-Core

Verringertes Geräusch und geringer Kernverlust für magnetische Bauteile zur Verwendung in Hochfrequenzen

JNHF-Core

Geringerer Kernverlust für Hochfrequenzen von mehr als 5 kHz



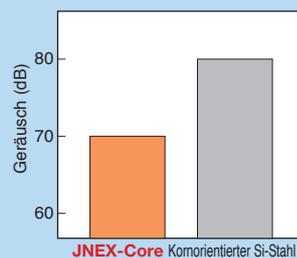
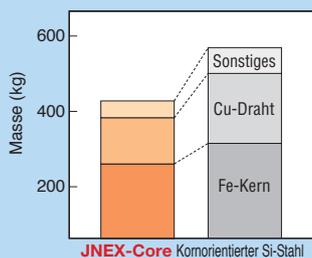
Hochfrequenztransformator

Transformatoren

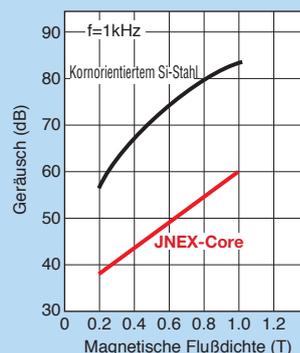
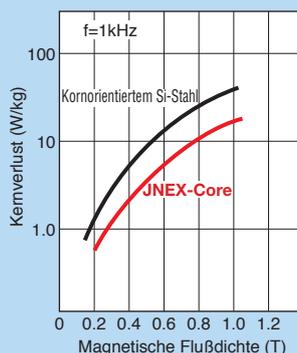
Der geringe Kernverlust, der die ausgezeichneten Eigenschaften vom Super Core™ darstellt, erlaubt es, wirksam für verschiedene Transformatoren verwendet zu werden, welche in einem Frequenzbereich von einigen Hunderten kHz bis zu einigen Zehnen kHz angetrieben werden. Herkömmlichen Siliziumstahlblechen gegenüber bringt Super Core™ eine geringere Wärmeenergie von jedem Transformator und eine höhere Möglichkeit der konstruktiven Ausführung, was die Größenverminderung im Transformator ermöglicht. Dies führt dann zum Sparen weiterer erforderter Transformatormaterialien, wie z.B. Kupferdraht, und damit zum Sparen des gesamten Herstellungskosten für den Transformator.

Durch volle Ausnutzung der ausgezeichneten Eigenschaften vom JNEX-Core, das wenig Magnetostraktion aufweist, ist es auch möglich, Geräusche vom Transformator dramatisch zu verringern.

● Beispiel der Geräuschverringering und Größenverminderung für Hochfrequenztransformator (bei fixiertem Kernverlust)



● Vergleich im Geräusch und Kernverlust für Hochfrequenztransformator zwischen JNEX-Core und Kornorientiertem Si-Stahl



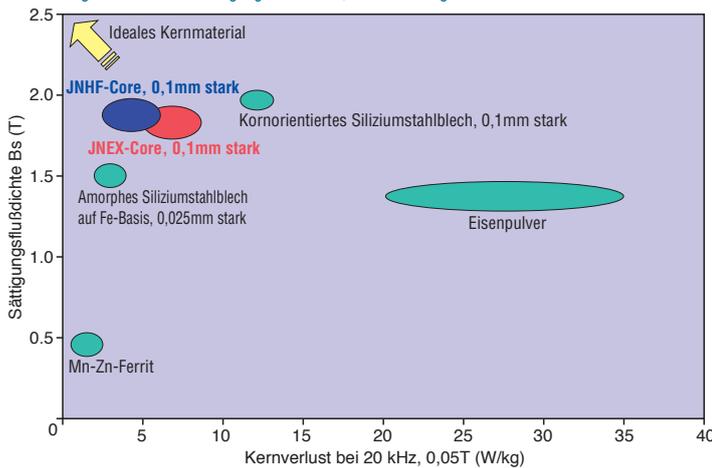
Drosseln (Drosselspulen, Induktorspulen)

Aufgrund der hohen magnetischen Sättigungsflußdichte, des geringen Kernverlusts in Hochfrequenzen und der hohen Permeabilität ist Super Core™ Ideal für die Anwendung in Hochfrequenzdrosseln mit einer Überlagerung des Hochfrequenzstroms über einen breiten Frequenzbereich.

Da Super Core™ allen Anforderungen an den Hochfrequenzbetrieb bzw. die Verbesserung des Leistungsfaktors entspricht, erhöht sich die Nachfrage nach diesem Material immer mehr sowohl für Leistungsdrosseln im Wechselrichter als auch für Drosseln im PWM-Umwandler bzw. aktiven Filter auf verschiedenen Marktsektoren von Verbraucherelektroniken bis zu industriellen Anlagen, Generatoren für erneubare Energie und Kraftfahrzeugen.

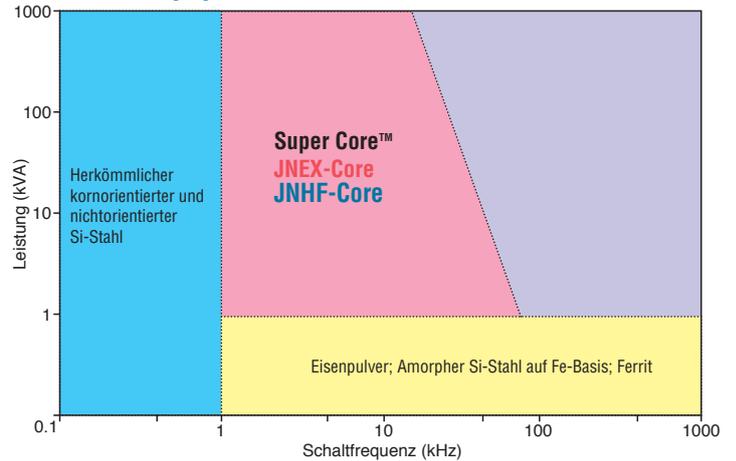
Das folgende Diagramm zeigt die Eigenschaften vom Super Core™ – JNHf-Core und JNEX-Core – im Vergleich mit allgemeinen magnetischen Kernmaterialien in Hinsicht auf die für Hochfrequenzdrosseln erfordernden magnetischen Eigenschaften, d.h. Kernverlust und Sättigungsflußdichte. Im Diagramm ist der Kernverlust aus den Messungen bei einer Welligkeitsfrequenz von 20 kHz gezeigt. Wie es zeigt, haben die beiden JNHf-Core und JNEX-Core die für Hochfrequenzdrosseln erfordernden Eigenschaften und mit optimaler Kombination aus diesen Eigenschaften den Vorrang vor den anderen magnetischen Kernmaterialien.

● Typische magnetische Eigenschaften von weichmagnetischen Kernmaterialien, die für getaktete Stromversorgungen mit IGBT, MOS-FET angewendet werden



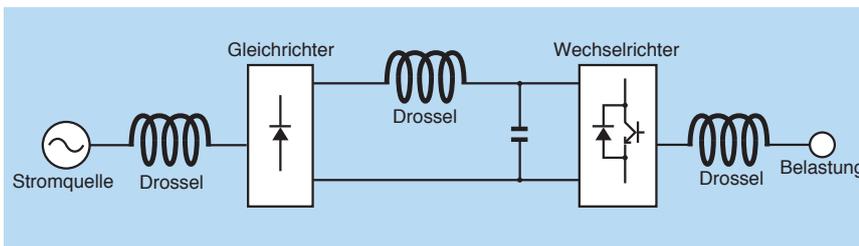
Ein weiteres Diagramm zeigt im folgenden den Leistungs- und Schaltfrequenzbereich, Schaltfrequenzbereich für den Einsatz von Super Core™. Wie es zeigt, ist das Super Core™ geeignet für Drosseln im Wechselrichter und Umwandler mit mittlerer Leistung von 1 kVA oder 10 A oder höher bzw. 3 kHz. Vor allem mit solcher Stromleistung bringt das Super Core™ Vorteile wie hohe Wirksamkeit, kompakte Baugröße und geringes Geräusch.

● Geeignete Kernmaterialien für Transformatoren und Drosseln in schaltbaren Stromversorgungen

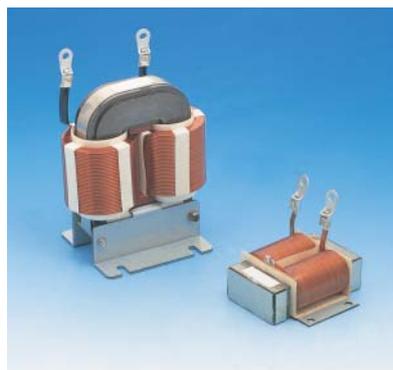


Super Core™ deckt weitgehend Bedürfnisse von Kunden, denn es kann von Fall zu Fall in verschiedene Profile durch Wickeln, Lemellieren, Kleben, Schneiden und Pressen geformt werden; Schnittbandkern, Ringbandkern, geschichteter Kern, geklebter Blockkern usw. sind möglich. Eine Drossel mit Vierpunkt-Spalten, welche aus einer Kombination aus geklebtem Blockkern und ebenem, senkrecht gewickeltem Kern, wie unten recht dargestellt, besteht und ausgezeichnete Impedanz-Frequenz-Eigenschaften hat, z.B. weist Überlagerungseigenschaften beim Gleichstrom auf, die weit höher sind als in jeder herkömmlichen Drossel, welche aus einem gewickeltem Kern mit ein oder zwei Spalten besteht.

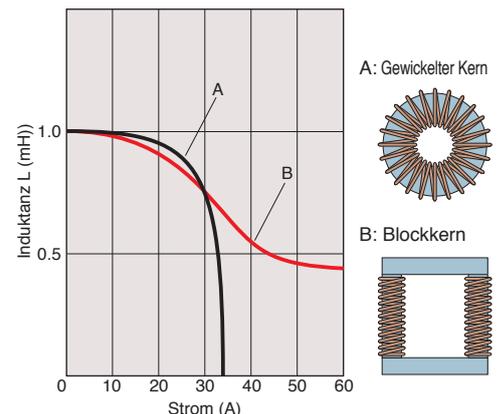
Durch die geringe Magnetostriktion vom JNEX-Core wird darüberhinaus das Hochfrequenzgeräusch in einem Hörbereich von 20 kHz oder weniger verringert und damit eine sehr geräuscharme Stromquelle für den Wechselrichter und Umwandler bereitgestellt.



● Überlagerungseigenschaften beim Gleichstrom zum Vergleich



Hochfrequenzdrosseln



Motoren und Generatoren

Aufgrund des geringen Kernverlusts hat Super Core™ viel Vorteile in Anwendungen für Schnellmotoren und Stromerzeuger – Stator, Rotor und Joch – und trägt in hohem Maße zu deren effektiven Leistung bei. Es dient auch zur Verminderung des Geräusches, das teilweise durch die Magnetostraktion bedingt wird.

Super Core™ ist sehr interessant für Motoren und Stromerzeugern für elektrische Kraftfahrzeuge bzw. Hybridfahrzeuge sowie für Motoren für Büroelektroniken.

Andere Anwendungen

Super Core™ findet weitere Anwendung in vielfältigen Bereichen, z.B: magnetische Abschirmung aufgrund seiner sehr hohen Permeabilität bei Hochfrequenzen, magnetische Joche, welche ebenfalls in Hochfrequenzen wirksam arbeiten, Induktoren für Heizungen und Stromtransformatoren. Andere Anwendungen wie Induktoren und Filter welche Hochfrequenzstörungen verringern.

Erzeugnisse

Grundbund



*Die Rolle wird auf einer Fließfertigungsstraße mit einem Silikonisierungsprozeß erzeugt.

Längsgeteilter Bund



*Der Grundbund wird abgewickelt in einer Längsteilanlage längsgeteilt und dann wieder aufgewickelt.

*Der Grundbund, auf dessen Innenumfang eine Papierhülle eingelegt ist, wird mit einem Rostschutzpapier zur Verpackung umgewickelt und dann auf einen Schlitten zum Versand gestellt.

Maße und Angaben der Erzeugnisse

Bezeichnung	Stärke (mm)	Kennnummer	Kernverlust (W/kg)	Maße (mm)	Füllfaktor (%)	Dichte (g/cm ³)
JNEX-Core	0,10	10JNEX900	W10/400 9,0 oder weniger	Blechbreite 20 bis 600	90 oder mehr	7,49
JNHF-Core	0,10	10JNHF600	W0,5/20k 6,0 oder weniger	Aussendurchmesser des Kerns max. 900	90 oder mehr	7,53
	0,20	20JNHF1300	W0,5/20k 13,0 oder weniger	Innen durchmesser des Kerns normal 508	92 oder mehr	7,57

* W10/50 stellt den Kernverlust bei 50 Hz, 1T (= 10kG) beim sinusförmig erregten magnetischen Fluß dar, und W10/400 den Kernverlust bei 400 Hz, 1T (= 10G) und W0,5/20k den Kernverlust bei 20 kHz, 0,05T (= 500G).

Isolierbeschichtung

Verschiedene Mischungen aus organischen und anorganischen Stoffen sind verfügbar.

Umweltfreundlichkeit

Bei den Analysen nach den angegebenen Verfahren sind keine umweltbelastenden Stoffe in allen von JFE erzeugten elektrischen Stahlbleche nachgewiesen worden, siehe Tabelle.

Analysendaten

Stoff	Vorbehandlung	Analysenverfahren	Min. Nachweisgrenze
Hg	Naßdigestion	Atomabsorptions-Spektrometrie nach reductiver Verdampfung als Hg-Gas	1 ppm
Cd	Naßdigestion (vollkommen gelöst)	Atomabsorptions-Spektrometrie	10ppm
Pb	Naßdigestion (vollkommen gelöst)	Atomabsorptions-Spektrometrie	10ppm
Cr ⁶⁺	Extraktion vom Siedewasser	Spektrometrie mit Diphenylcarbazid	0,01µg/cm ²

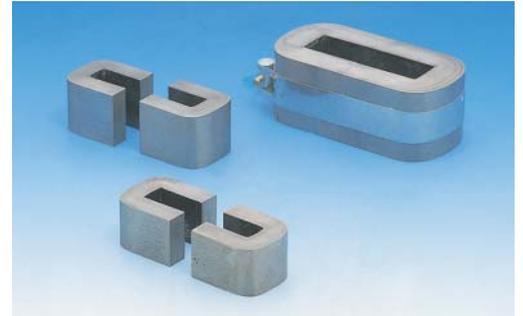
Note:1.Die Isolierbeschichtung enthält dreiwertiges Chrom (Cr³⁺).

Die Erwärmung in einer Oxidationsatmosphäre bzw. die Handhabung bei Hochtemperaturen sollte mit Vorsicht erfolgen.
2.Chemische Stoffe wie PBB und PBDE sind weder absichtlich zugesetzt, noch im Produktionsprozeß eingesetzt.

Formgebungen

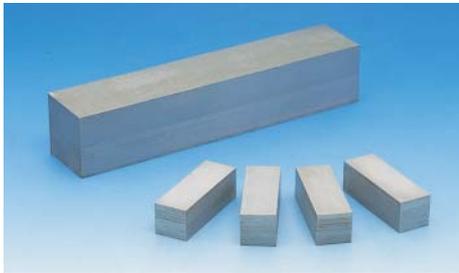
● Gewickelte Kerne (Schnittbandkern und Ringbandkern)

- ▶ Nachdem das Stahlband geformt und gegläht worden ist, wird es in Lackbad getränkt und fixiert.
- ▶ Die Materialstärke des Bandes beträgt 0,05 mm oder 0,1 mm.
- ▶ Verfügbare Kernrosen auf Anfrage.



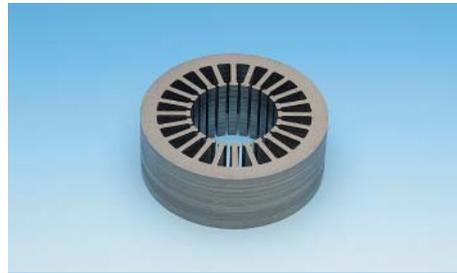
● Geschichtete Kerne

- ▶ Es sind Kerne, welche im Stanz- und Lamellierungsprozeß zum Erzielen voller Vorteile der Eigenschaften von nichtorientiertem Super Core™ hergestellt werden.
- ▶ Im Gegensatz zu herkömmlichen Kernen aus elektrischem Stahlblech mit einem Si-Gehalt von 3 % können diese geschichteten Kerne bis zu sehr hohen Frequenzen genutzt werden.
- ▶ Verfügbare Größen auf Anfrage.



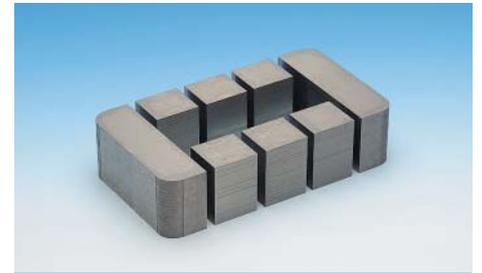
■ Blockkern

Preiswerte Kerne kleiner und mittlerer Größe für Drosseln und Transformatoren für Serienfertigung. Die Fixierung der Lamellen erfolgt normalerweise durch Kleben.



■ Kern mit geklebten Lamellen für Motoren

Es sind Kerne, deren Lamellen miteinander geklebt und ausgehärtet sind. Der Hochfrequenz-Kernverlust infolge des Schnellaufs kann hier stark verringert werden.

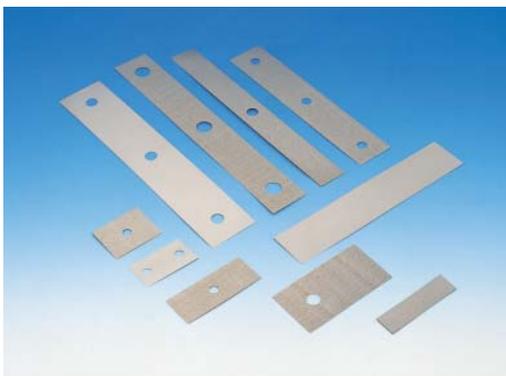


■ Blockkern mit abgerundeten Ecken

Eine Art von geschichtetem Kern ist im Wesentlichen in der gleichen Form wie der des Schnittbandkerns hergestellt, so daß sie den letzteren in der Praxis ersetzen kann. Es ist dabei ohne weiteres möglich, die gleichen Scheiben und Spannbänder wie im Schnittbandkern zu verwenden.

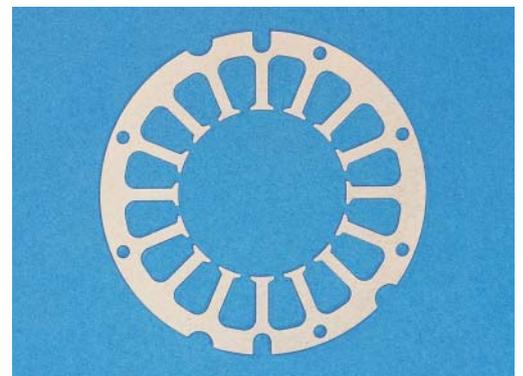
● Stapelkerne

- ▶ Es sind Kerne, welche in Drosseln und Transformatoren mit einer größeren Leistung eingesetzt werden. Sie können bei jedem Kunden durch Befestigen der gestapelten Streifen mittels Schrauben zusammengebaut werden.
- ▶ Der mögliche Umfang des Zusammenbaus kann etwas bei verschiedenen Fertigungsbetrieben unterschiedlich sein und sollte daher beim Kunden geprüft werden.
- ▶ Verfügbare Größen auf Anfrage.



● Kerne für Motoren und Stromerzeuger

- ▶ Mit Super Core™, das nun eines der besten nichtorientierten magnetischen Stahlbleche darstellt, wird die optimale Leistung eines jeweiligen Motor und Stromerzeugers erreicht.
- ▶ Die Herstellung der Kerne soll im einzelnen bei jedem Kunden nach dessen eigenen Spezifikationen bzw. Entwurfszeichnungen erfolgen.



■ Stellen Sie bitte Anfrage bzw. Bestellung bei den folgenden Geschäften von JFE Steel Corporation:

2-2-3 Uchisaiwaicho, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011 (Hibiya Kokusai Bldg)
 Electrical Steel Section TEL +81-3-3597-4099 FAX +81-3-3597-4779
 URL: <http://www.jfe-steel.co.jp/en/supercore>

JFE Steel Corporation<http://www.jfe-steel.co.jp/en/>

TOKYO HEAD OFFICE	Hibiya Kokusai Building, 2-3 Uchisaiwaicho 2-chome, Chiyodaku, Tokyo 100-0011, Japan Phone : (81)3-3597-3111 Fax : (81)3-3597-4860
NEW YORK OFFICE	JFE Steel America, Inc. 600 Third Avenue, 12th Floor, New York, NY 10016, U.S.A. Phone : (1)212-310-9320 Fax : (1)212-308-9292
HOUSTON OFFICE	JFE Steel America, Inc., Houston Office 10777 Westheimer, Suite 230, Houston, TX 77042, U.S.A. Phone : (1)713-532-0052 Fax : (1)713-532-0062
BRISBANE OFFICE	JFE Steel Australia Resources Pty Ltd. Level 19, CPA Centre, 307 Queen St, Brisbane, QLD 4001, Australia Phone : (61)7-3229-3855 Fax : (61)7-3229-4377
RIO DE JANEIRO OFFICE	JFE Steel do Brasil LTDA / JFE Steel Corporation, Rio de Janeiro Office Praia de Botafogo, 228 Setor B, Salas 508 & 509, Botafogo, CEP 22250-040, Rio de Janeiro-RJ, Brazil Phone : (55)21-2553-1132 Fax : (55)21-2553-3430
LONDON OFFICE	JFE Steel Europe Limited 15th Floor, The Broadgate Tower, 20 Primrose Street, London EC2A 2EW, U.K. Phone : (44)20-7426-0166 Fax : (44)20-7247-0168
DUBAI OFFICE	JFE Steel Corporation, Dubai Office P.O.Box 261791 LOB19-1208, Jebel Ali Free Zone Dubai, U.A.E. Phone : (971)4-884-1833 Fax : (971)4-884-1472
NEW DELHI OFFICE	JFE Steel India Private Limited 1101, 11th Floor, Unitech's Signature Tower, Tower-A, South City-I, NH-8, Gurgaon, Haryana, 122002, India Phone : (91)124-426-4981 Fax : (91)124-426-4982
MUMBAI OFFICE	JFE Steel India Private Limited Mumbai Office 308, A Wing, 215 Atrium, Andheri - Kurla Road, Andheri (East), Mumbai - 400093, Maharashtra, India Phone : (91)22-3076-2760 Fax : (91)22-3076-2764
SINGAPORE OFFICE	JFE Steel Asia Pte. Ltd. 16 Raffles Quay, No. 15-03, Hong Leong Building, 048581, Singapore Phone : (65)6220-1174 Fax : (65)6224-8357
BANGKOK OFFICE	JFE Steel (Thailand) Ltd. 22nd Floor, Abdulrahim Place 990, Rama IV Road, Bangkok 10500, Thailand Phone : (66)2-636-1886 Fax : (66)2-636-1891
VIETNAM OFFICE	JFE Steel Vietnam Co., Ltd. Unit 1401, 14th Floor, Kumho Asiana Plaza, 39 Le Duan Street, Dist 1, HCMC, Vietnam Phone : (84)8-3825-8576 Fax : (84)8-3825-8562
JAKARTA OFFICE	JFE Steel Corporation, Jakarta Office 16th Floor Summitmas II, JL Jendral Sudirman Kav. 61-62, Jakarta 12190, Indonesia Phone : (62)21-522-6405 Fax : (62)21-522-6408
MANILA OFFICE	JFE Steel Corporation, Manila Office 23rd Floor 6788 Ayala Avenue, Oledan Square, Makati City, Metro Manila, Philippines Phone : (63)2-886-7432 Fax : (63)2-886-7315
SEOUL OFFICE	JFE Steel Korea Corporation 6th Floor, Geumgang-Tower, 889-13, Daechi-dong, Gangnam-gu, Seoul, 135-570, Korea Phone : (82)2-3468-4130 Fax : (82)2-3468-4137
BEIJING OFFICE	JFE Steel Corporation Beijing 1009 Beijing Fortune Building No.5, Dongsanhuan North Road, Chaoyang District, Beijing, 100004, P.R.China Phone : (86)10-6590-9051 Fax : (86)10-6590-9056
SHANGHAI OFFICE	JFE Consulting (Shanghai) Co., Ltd. Room 801, Building A, Far East International Plaza, 319 Xianxia Road, Shanghai 200051, P.R.China Phone : (86)21-6235-1345 Fax : (86)21-6235-1346
GUANGZHOU OFFICE	JFE Consulting (Guangzhou) Co., Ltd. / JFE Steel Corporation, Guangzhou Office Room 3901, Citic Plaza, 233 Tian He North Road, Guangzhou 510613, P.R.China Phone : (86)20-3891-2467 Fax : (86)20-3891-2469

Beachten Sie bitte!

Die in dieser Druckschrift angegebenen Kennwerte und technischen Informationen, mit Ausnahme von normgemäßen Werten, geben keine Gewährleistungen. Die Änderung der angegebenen Spezifikationen und technischen Angaben ist vorbehalten. Auf Anforderung können jeweils die letzten Informationen den Kunden zur Verfügung gestellt werden.