



MOTORLAGERSTRÖME

RINGBANDKERNE SCHÜTZEN E-ANTRIEBE VOR ELEKTRO-EROSION

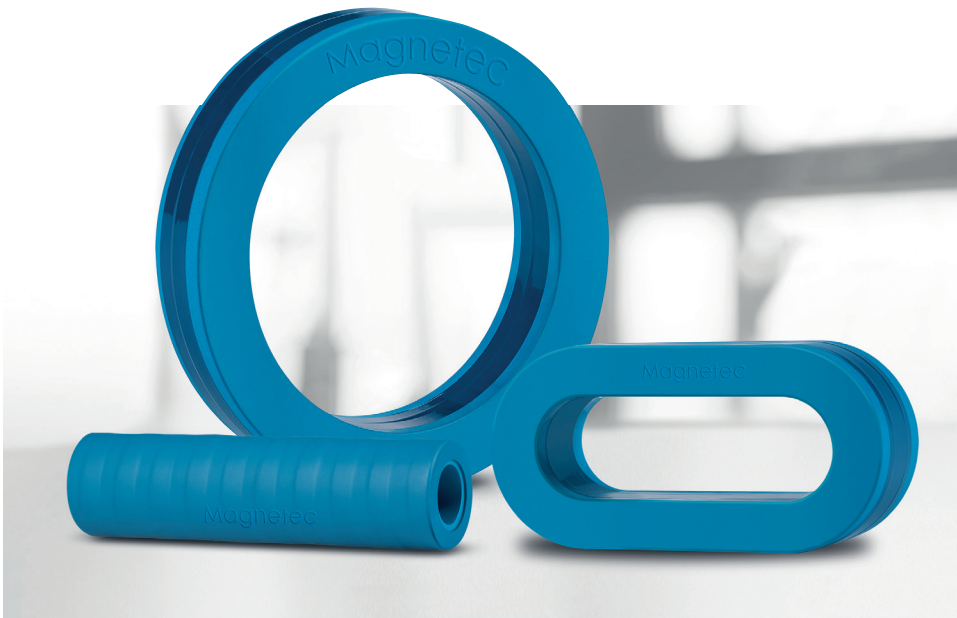
Mehr Energieeffizienz, höhere Leistungen und eine bessere Regelbarkeit sind wesentliche Gründe, weshalb immer mehr elektrische Antriebssysteme mit Frequenzumrichtern (FU) betrieben werden. Allerdings können diese Geräte hochfrequente, asymmetrische Störströme verursachen. Als Stromdurchgang durch das abtriebs- und das lüfterseitige Lager können sie diese beschädigen und einen vorzeitigen Ausfall verursachen. Magnetec aus Hanau stellt eine effektive Lösung für dieses Problem vor.

Stromkompensierte CoolBlue-Ringbandkerne aus dem nanokristallinen Werkstoff Nanoperm von Magnetec haben sich als wirksamer Schutz gegen solche leitungsgebundenen Störungen und deren Folgen bewährt. Darüber hinaus können mit den Nanoperm Line Absorbern NaLA von Magnetec auch symmetrische Störströme signifikant unterdrückt werden. Beides zusammen bietet einen optimalen Schutz von Umrichter-Motor-Systemen gegen störstrombedingte Motorlagerschäden und erhöht damit deutlich die Verfügbarkeit und Lebensdauer elektrischer Antriebe in komplexen industriellen Anwendungen, wie z. B. in der Chemie- und der Papierindustrie, in der Bahntechnik und der Schifffahrt oder in der Energiegewinnung mit Solar- und Windkraftanlagen.

Andreas Heim, Head of Sales Industry, Magnetec GmbH, Hanau

ELEKTRO-EROSION IN GETRIEBELAGERN

Die Verkabelung von Umrichter-Motor-Systemen erfolgt sehr oft ausschließlich mit geschirmten 3-Phasen-Kabeln. Diese können bei EMV-gerechtem Anschluss zwar gestrahlte Störungen der Dreiphasenwechselspannung von anderen Systemen abschirmen. Sie schützen jedoch nicht vollständig vor leitungsgebundenen Störungen. Diese resultieren aus Überspannungen, die durch Schaltvorgänge im Frequenzumrichter verursacht werden. Als asymmetrische Störströme im Bereich von etwa 300 kHz bis 400 kHz fließen sie vom Frequenzumrichter zum Motor. Bevor sie ihren niederimpedanten Rückweg über Masse und Erde antreten, koppeln die Störströme im Motor vom Stator und Rotor über – quasi wie bei einem Kondensator. Von dort fließen sie in der Kontaktzone von Rotor und Gehäuse durch die abtriebs- und lüfterseitigen Lager. Dabei kommt es vom Innenring über die Kugeln zum Außenring zu einer elektrischen Entladung, deren Energie



01 Stromkompensierte CoolBlue-Ringbandkerne aus dem nanokristallinen Werkstoff Nanoperm – mit Nanoperm Line Absorbern NaLA können auch symmetrische Störströme signifikant unterdrückt werden

zu Funkendurchschlag und der Bildung von Lichtbögen führt. Die dabei freiwerdende hohe punktuelle Wärmeenergie schmilzt die Lagerauflflächen jeweils am Übergangspunkt auf.

Als Folge davon entstehen dort Mikrokrater und lose Kleinstpartikel aus geschmolzenem Material. Diese filigranen Folgen der Elektro-Erosion werden unter dem Mikroskop sichtbar. Mit bloßem Auge zeigen sich die Folgen des Stromdurchgangs an einer matten, gräulichen Lauffläche. Im weiteren Betrieb lassen sich dann auf den Laufflächen waschbrett- oder zebra-ähnliche, graue Riffelungen erkennen, die durch herausgeschmolzene Mikrokrater und Partikel entstehen.

Der Schadensverlauf im Getriebe wird davon begleitet, dass die Wärmeentwicklung beim Funkendurchschlag den Schmierstoff im Wälzlager zerstört. Das Grundöl verbrennt, Additive verkohlen – der Schmierstoff wird schnell zersetzt. Dieser färbt sich

dunkel ein, was ein untrüglicher Indikator für schnelle Alterung, mangelhafte Schmierfähigkeit und verkürzte Lebensdauer ist. Die Folge ist dann ein vorzeitiger Ausfall des Getriebes – oft um Jahre früher als bei rein mechanisch bedingtem Verschleiß. Mit CoolBlue-Ringbandkernen und Nanoperm-Line-Absorbern NaLA von Magnetec können Gleichtakt- und Gegentakt-Störströme kompensiert und die Auswirkungen auf die Motorlager vermieden werden.

DAUERHAFTER SCHUTZ UND WARTUNGSFREI

Die CoolBlue-Ringbandkerne wurden speziell zur Vermeidung der Übertragung leitungsgebundener Störungen in Umrichter-Motor-Systemen mit Systemleistungen von einem Kilowatt bis in den hohen Megawatt-Bereich entwickelt. Im Speziellen absorbieren sie von den Frequenzumrichtern verursachte Gleichtaktstörströme, die im Gegen-

WAS IST NANOPERM?

Nanoperm ist eine rascherstartete Eisenbasislegierung, die nach dem Glühen von einer amorphen in eine nanokristalline Struktur mit Korngrößen von 10 nm übergeht. Die außerordentlich guten weichmagnetischen Eigenschaften sind auf die nanokristalline Struktur zurückzuführen – in Verbindung mit einem deutlich höheren Lithiumanteil als bei hartmagnetischen Ferritwerkstoffen mit Kristallgitterstruktur. Wobei die weichmagnetischen Eigenschaften zudem durch Wärmebehandlung unter Einwirkung von äußeren Magnetfeldern in weiten Bereichen einstellbar sind. Nanoperm wird in einem speziellen Verfahren als Endlos-Bandmaterial mit einer Stärke von 16 µm bis 20 µm hergestellt und erzielt im Gegensatz zu ferritischen Materialien eine breitbandige Entstörungswirkung bis in hohe Frequenzbereiche. Es ist mit > 120 °C sehr hitzebeständig und bleibt über den gesamten spezifizierten Betriebs-temperaubereich von – 40 °C bis + 200 °C und seiner Curie-Temperatur von etwa 600 °C in seiner Induktivität stabil. Die Permeabilität liegt bis zu Faktor 10 und die Sättigung bis zu Faktor 3 über der von Ferritwerkstoffen. Das Nanoperm-Band kann zu beliebigen, leichten und kompakten Größen und Bauformen verarbeitet werden. Nanoperm LM-Ringbandkerne werden besonders bei Anwendungen mit hohem Anteil asymmetrischer Störströme (z. B. Frequenzumrichtern) eingesetzt.

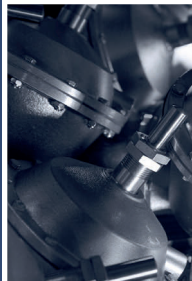


ELEPHANT BRAKES
BY RIETSCHOTEN

Strong like an elephant. Smart like an elephant.

Industrie-Scheibenbremsen nach Maß.
So individuell wie Ihr Bedarf.
Made in Germany.

Lassen Sie sich jetzt von unseren Experten beraten:
E-Mail: info@rietschoten.de • www.rietschoten.de
Telefon: 0511 - 37207-0



ATEK
ANTRIEBSTECHNIK

Passion für
Getriebe

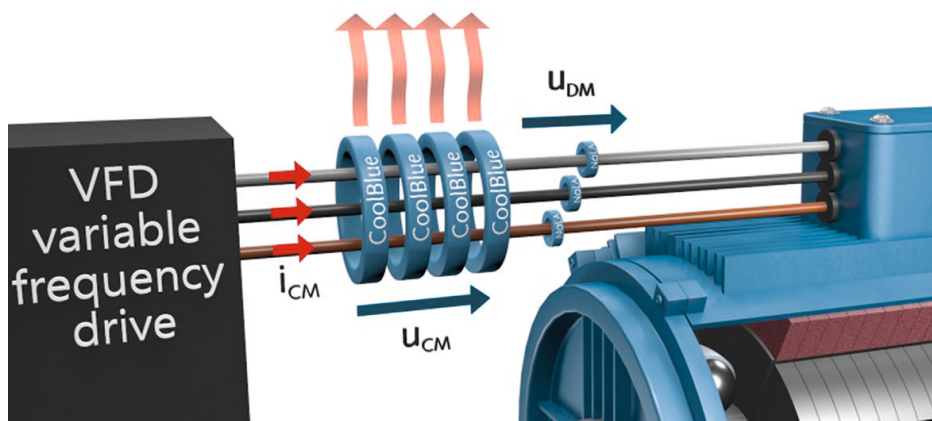
ATEK Antriebstechnik Willi Glapiak GmbH
Siemensstrasse 47 D-25462 Rellingen

Wir freuen uns auf Ihren Kontakt:
Tel.: + 49 (0)4101 79 53-0
Email: atek@atek.de • www.atek.de

Ihr Spezialist für Kraftübertragung.



Gemeinsam entwickeln wir für Sie die **Antriebslösung**,
die Ihren **Bedürfnissen** entspricht.



02 Leitungsgebundene Störungen resultieren aus Überspannungen, die von Schaltvorgängen im Frequenzumrichter (VFD) verursacht werden – als asymmetrische Störströme fließen sie von dort zum Motor

satz zu den Gegentaktströmen nicht über die Kabel zurückgeführt werden, sondern sich durch den Motor und dessen Lager hindurch den Rückweg über einen Pfad mit niedrigem elektrischen Widerstand suchen.

Zur Absorption der Störungen werden die CoolBlue-Ringbandkerne auf einfache Weise möglichst nah am Frequenzumrichter an einer nicht geschirmten Stelle platziert und alle drei Phasen durch den Ring hindurchgeführt. Für den Gleichtaktstrom stellen die Ringbandkerne dabei zugleich eine Induktivität und eine Impedanz dar. Der durch das Kabel fließende Strom erzeugt ein Magnetfeld, das durch die Ringbandkerne gedämpft wird. Deren

sich im Betrieb abnutzen, b) teuren und nur begrenzt wirksamen, stromisolierten Lagern, c) unwirtschaftlichen Hybridlagern mit Keramikugeln oder d) großen und teuren allpoligen Sinusfiltern.

Bilder: Magnetec

www.magnetec.de

„SCHÜTZT KUGELLAGER DAUERHAFT VOR ELEKTRO-EROSION

Größe ist von der Systemleistung abhängig: Die CoolBlue-Ringbandkerne werden über eine Auswahltabelle in ihrer Größe und Anzahl entsprechend dimensioniert, damit sie die Störung bestmöglich absorbieren können und nicht zuvor übersteuern. Die in Größe, Durchmesser und Form wählbaren oder dimensionierbaren Kerne werden angesteuert und absorbieren die Störungen, wobei die absorbierte Energie der Gleichtaktstörströme in Wärme umgewandelt wird. So werden die Kugellager wirkungsvoll vor Elektro-Erosion geschützt, und zwar dauerhaft ohne jeglichen Wartungs- oder Reparaturaufwand für die Ringbandkerne.

EMV-OPTIMIERUNG: SYMMETRISCHE STRÖME

Nanoperm-Line-Absorber (NaLA) stellen in Umrichter-Motor-Systemen eine optimale Ergänzung zu den CoolBlue-Ringbandkernen dar. Sie reduzieren zwar nicht primär die Gleichtaktstörungen, welche für die Zerstörung der Kugellager verantwortlich sind, verbessern aber die generellen EMV-Eigenschaften im System und schützen somit auch die umliegenden Geräte. Außerdem verringern sie dadurch auch leitungsgebundene Störungen in Richtung Netz.

Durch ihr besonderes Absorptionsverhalten bei Gleichtakt- und Gegentakt-Störströmen, ihre einfache Installation und ihre Wartungsfreiheit erweisen sich CoolBlue und NaLa als wirtschaftliche Lösung zum Schutz von industriellen Umrichter-Motor-Systemen. Damit bieten sie durch ihre verschleiß- und wartungsfreie Breitband-Filterwirkung auch wesentliche Vorteile gegenüber möglichen Alternativen wie a) Erdungsbürsten, die

DIE IDEE



„CoolBlue-Ringbandkerne aus unserem nanokristallinen Werkstoff Nanoperm werden zur Reduzierung von schädlichen Motorlagerströmen bei Umrichter-Antriebssystemen mit hoher Leistung und/oder hohen Taktfrequenzen eingesetzt. Durch unerwünschte Lagerströme kommt es zur Mattierung oder Riffelung der Motorlager, zum Durchschlag der Lagerschmierung und schließlich zum Ausfall des Motors. Der gezielte Einsatz von CoolBlue-Ringbandkernen reduziert Überspannungen an den Motorklemmen und unterdrückt asymmetrische Störströme signifikant, die durch parasitäre Ableitkapazitäten des Motorkabels und des Motors verursacht werden.“

Andreas Heim, Head of Sales
Industry, Magnetec GmbH, Hanau