



für den Schutz von Motoren mit Frequenzumrichterregelung in: **Traktionsmotoren**

Zunehmende Abhängigkeit von Stadtbahnsystemen

Die Bevölkerungsdichte in vielen Großstädten führt zu Staus, Verkehrsbehinderungen, Parkplatznot und Luftverschmutzung. Deshalb wird in vielen Ballungsgebieten zunehmend auf Straßen- und Stadtbahnen im öffentlichen Nahverkehr gesetzt. Die jüngsten Fortschritte bei Antriebssystemen für Stadtbahnen erlaubt es Fahrzeugentwicklern, große und schwere DC-Antriebssysteme durch AC-Motoren mit Frequenzumrichterregelung zu ersetzen. Diese bieten eine gleiche oder höhere Zugkraft, Einsparungen bei Gewicht und Energieverbrauch und geringere Wartung.

Eine oft verkannte Gefahr ... Lagerschäden

AC-Antriebssysteme bieten viele beeindruckende Vorteile. Doch der Einsatz von Frequenzumrichtern zur Regelung der Motordrehzahl in diesen Antriebssystemen birgt ein hohes Potenzial für Lager- und Motorschäden oftmals schon nach wenigen Monaten. Frequenzumrichter induzieren Ströme in Motorwellen, die über die Lager abgeleitet werden. Dies erzeugt Lochfraß, Riffelung und Motortotalausfälle. Ohne einen Schutz der Lager können jegliche Vorteile, die der Einsatz von Frequenzumrichtern mit sich bringen, schnell durch die Kosten der auszutauschenden Motoren und durch die Ausfallzeiten des Systems zunichtegemacht werden.

Die Notwendigkeit eines bewährten langfristigen Lagerschutzes

Durch die sichere Erdung der Lagerströme sorgen AEGIS® SGR Wellenerdungsringe für einen zuverlässigen, langfristigen Betrieb von Motorsystemen mit Frequenzumrichterregelung. Dies verringert die Ausfallzeit, erhöht die Zuverlässigkeit und macht Straßen- und Stadtbahnfahrzeuge wirklich nachhaltig und umweltfreundlich!



Anwendungen:

- ☐ Stadtbahnen
- ☐ U-Bahnen
- ☐ Straßenbahnen
- ☐ Trolleys
- ☐ Monorails
- ☐ Lokomotiven
- ☐ Elektrobusse
- ☐ Elektrolieferfahrzeuge



Schutz von Lagern in Traktionsmotoren von Straßen- und Stadtbahnfahrzeugen

Weil elektrische Schäden an Lagern ein oft unterschätztes Problem bei allen frequenzgesteuerten Motoren sind, stehen Konstrukteure von Schienenfahrzeugsystemen vor neuen Herausforderungen. Die durch Umrichter induzierten Spannungen in Wellen nehmen den Weg des geringsten Widerstands. Teil-Abhilfemaßnahmen wie isolierte Motorlager können deshalb die Schäden nur auf andere Bauteile verlagern, wie z. B. die Getriebelager, Zahnräder oder Radlager.

Für das Problem der elektrischen Lagerschäden gibt es bereits in vielen Branchen eine Lösung, die auch bei Schienenfahrzeugen relativ einfach eingesetzt werden kann. Seit vielen Jahren setzen Konstrukteure und Wartungstechniker sowie Vertragsunternehmen in der Fertigung, Verarbeitung, Klimatechnik und dem Transportwesen Umrichter ein, um die Drehzahl von Wechselstrommotoren zu regeln und damit Energie zu sparen. Hier wurde bald erkannt, dass jegliche Einsparungen durch verringerten Energieverbrauch schnell durch die hohen Wartungskosten aufgeessen werden, die der Austausch von Motorlagern verursacht. Es wird deshalb eine wirksame Methode, um Spannungen, die von Umrichtern induziert werden, aus Wellen abzuleiten benötigt.

Kurz, eine wirksame, langfristig funktionierende Methode zur Erdung der Motorwelle ist auch bei Schienenfahrzeugen wie Stadtbahnfahrzeuge erforderlich, um Systeme mit Frequenzumrichterregelung zuverlässig und vor allem wartungsarm zu machen. Betriebsingenieure haben erkannt, dass eine Wellenerdungsvorrichtung, die am Motor angebracht ist, schädliche Ströme ableiten kann, bevor sie Lagerschäden verursachen können. Bei Integration einer solchen Vorrichtung in den Antriebsmotoren von Stadtbahnfahrzeugen oder Lokomotiven können Lagerschäden langfristig verhindert, die Gesamtzuverlässigkeit der Fahrzeuge erhöht und kostspielige Motorreparaturen verringert werden.

Bewährte Funktion

Eine der zuverlässigsten und kostengünstigsten Erdungsvorrichtungen ist ein Ring, der über die Motorwelle gezogen wird. Der AEGIS® SGR Lagerschutzring besteht aus speziell dafür entwickelten leitenden Mikrofasern, welche die schädlichen Ströme sicher zur Erde ableiten und die Lager komplett umgehen. Der Ring kann auf jeden NEMA- oder IEC-Motor maßgefertigt werden, unabhängig von Wellengröße oder Leistung. Er wurde bereits erfolgreich in Motoren für Pumpen, Lüfter, Turbinen, Förderbändern und abertausenden industriellen und gewerblichen Installationen weltweit eingebaut. Seit einiger Zeit bewährt sich der AEGIS® Ring auch in umrichterregelmotoren Antriebsmotoren von elektrischen Stadt- und Straßenbahnen, Zügen, Spurbwagen, Lkw und Baumaschinen. So wird er derzeit beispielsweise in großem Umfang bei Unternehmen wie den Verkehrsbetrieben Zürich (VBZ) und der Halleschen Verkehrs AG (HAVAG) in Europa eingesetzt [Abb. 1].

Der Schlüssel zum Erfolg des Rings liegt in den patentierten leitenden Mikrofasern, die am gesamten inneren Umfang des Rings entlang geführt sind, der die Motorwelle komplett umschließt. Diese Fasern werden in der patentierten FiberLock™ Nut geführt



Abb. 1: Diese elektrische Straßenbahn in Halle (Saale), Deutschland, wies Lagerschäden durch umrichterinduzierte Spannungen auf. Das Problem wurde 2007 durch Einbau von AEGIS® SGR Lagerschutzringen (kleines Bild) an den Wellen aller Antriebsmotoren in der Flotte gelöst. Die Stadt betreibt seit 1891 ein Straßenbahnnetz.

und sind so elastisch, dass sie nicht brechen. Die tiefe Nut schützt außerdem die Fasern vor Staub, Flüssigkeiten und anderen schädlichen Fremdkörpern. Prüfungen der Ringe an mehreren Motoren zeigen einen Oberflächenverschleiß von weniger als 25 µm nach 10.000 Stunden Dauerbetrieb und keinen Faserbruch nach 2 Millionen Drehrichtungswechseln.

Die Wirksamkeit des AEGIS® SGR ist auf einem Oszilloskopbild zu erkennen [Abb. 2]. Ohne die Erdung der Welle zeigen sich schädliche Wellenspannungen mit Spitze/Spitze-Werten oftmals im zweistelligen Volt-Bereich. Nach der Montage eines SGR zeigt die nahezu gerade Linie, wie der Ring diese Spannungen sicher zur Erde ableitet.

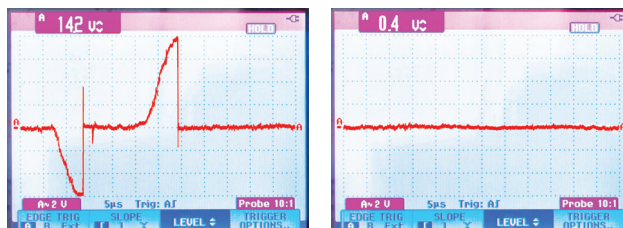


Abb. 2: Ableitung der Spannung aus der Motorwelle vor (links) und nach (rechts) der Montage des AEGIS® SGR Lagerschutzrings.

Schlussfolgerung

Aufgrund des steigenden Bedarfs an zuverlässigen Massenverkehrsmitteln breiten sich Straßenbahnfahrzeuge sowohl in der Stadt als auch im Vorortbereich aus und der Intercity-Schienenverkehr wird an Wichtigkeit zunehmen. Während die Vorteile von umrichterregelmotoren AC-Antriebsmotoren bei der Konstruktion elektrischer Fahrzeuge genutzt werden, wächst auch das Potenzial für Lagerschäden in diesen Fahrzeugen. Der AEGIS® SGR Lagerschutzring bietet Konstrukteuren von Triebfahrzeugen eine Möglichkeit, die Zuverlässigkeit von AC-Antriebsmotoren jetzt und in Zukunft zu erhöhen. Nicht nur schützt er damit die Elektromotoren vor Lagerschäden und verlängert deren Lebensdauer, sondern er schützt auch andere Bauteile vor den Spannungen, die der Einsatz von Frequenzumrichter mit sich bringt. Auf Grund der vorliegenden Erfahrungen empfiehlt es sich Lösungen wie den Wellenerdungsring bereits bei dem Design neuer Fahrzeuge und deren Antriebssysteme vorzusehen.