



Lagerschutz-Handbuch

Beste Vorgehensweise für den Lagerschutz bei neuen Motoren und Motorreparaturen, Prüfungen von Motoren im Betrieb und bei Inspektion beschädigter Motorlager



Registrieren Sie Ihren Motor für die AEGIS® 2-Jahres-Garantie gegen Lagerschäden durch Stromdurchgang



INFORMATIONEN ÜBER DAS UNTERNEHMEN

Electro Static Technology, ein ITW-Unternehmen, ist ein globaler Hersteller und Erfinder der AEGIS®-Wellenerdungsringe, die in Elektromotoren und anderen drehenden Einrichtungen eingesetzt werden, um von Frequenzumrichtern (FU) induzierte Spannungen sicher gegen Erde abzuleiten. AEGIS®-Wellenerdungsringe werden in Motoren vom Kleinleistungsbereich bis zu großen Motoren im Mittelspannungsbereich, wie sie praktisch in allen gewerblichen und industriellen Anwendungen eingesetzt werden, eingesetzt.

Die AEGIS®-Ringtechnologie ist die einzige Technik, die sowohl kontakt- als auch kontaktlose Technik (Nanospalt) anwendet, um die Lager zuverlässig gegen elektrische Entladungen, die Pitting-, Mattierungs- und Riffelungsschäden erzeugen, zu schützen. Die AEGIS®-Ringtechnologie verwendet patentrechtlich geschützte leitende Mikrofasern, die rund um der Motorwelle angebracht und im patentierten AEGIS® FiberLock™-Channel zum Schutz während des Betriebs befestigt sind. Es gelten folgende Patente: 8199453, 8169766, 7193836, 7136271, 7528513, 7339777 und weitere sind angemeldet.

ERWEITERTE 2-JAHRES GARANTIE

Electro Static Technology (EST, AEGIS®) garantiert, dass die Lager der Wechselstrom-Induktionsmotoren nicht durch Stromschäden beschädigt werden, wenn AEGIS®-Wellenerdungsringe zusammen mit neuen Lagern gemäß den von EST empfohlenen Einbauempfehlungen installiert werden. Diese sind im AEGIS® Lagerschutz Handbuch (aktuelle Ausgabe) beschrieben. Weitere Informationen zur erweiterten 2-jährigen Garantie finden Sie auf Seite 55 oder unter www.est-aegis.com

Registrieren Sie Ihren Motor unter www.est-aegis.com/warranty

Das Produkt unterliegt einer Garantie gegen Material- und Herstellungsfehler von einem Jahr ab Kaufdatum. Die Teile werden ersetzt außer bei Defekt durch unsachgemäßen Gebrauch oder falsche Handhabung. Alle in diesem Handbuch enthaltenen Aussagen und technische Informationen werden vom Hersteller oder seinen Vertretern nach Treu und Glauben abgegeben. Die Bestimmung, ob das Produkt für seine beabsichtigte Verwendung geeignet ist, obliegt der Verantwortung des Benutzers. Der Hersteller haftet nicht für irgendwelche Verletzungen, Verluste oder Schäden, die aus der Verwendung oder dem Versuch der Verwendung des Produkts direkt oder daraus folgend entstehen.

SICHERHEIT

Befolgen Sie alle anzuwendende Sicherheitsrichtlinien und Sicherheitsverfahren hinsichtlich der Reparatur von Elektromotoren und bei allen gefährlichen Arbeiten. Tragen Sie alle anzuwendenden persönlichen Schutzausrüstungen (PSA) entsprechend den gesetzlichen Vorschriften. Die Mitarbeiter sind über relevante Sicherheitsregeln zu informieren und der Arbeitgeber muss deren Einhaltung überwachen. Der Hersteller haftet nicht für irgendwelche Verletzungen, Verluste oder Schäden, die aus der Verwendung oder dem Versuch der Verwendung des Produkts oder den in diesem Handbuch beschriebenen Verfahren direkt oder daraus folgend entstehen.

© 2019 Electro Static Technology, ein ITW Unternehmen - Alle Rechte sind vorbehalten.
Grafiken und Layout von Joanne Audet, Electro Static Technology

Mit Ausnahme eines Gutachters, der in einem Gutachten mit entsprechenden Quellenangaben kurze Passagen zitiert oder Abbildungen reproduziert, darf ohne die schriftliche Genehmigung von Electro Static Technology weder ein Teil aus diesem Handbuch reproduziert, in einem Datenabfragesystem gespeichert noch in irgendeiner Form übertragen noch durch irgendwelche Maßnahmen, elektronisch, durch Photokopie, Aufzeichnung oder anders kopiert werden.

Dieses Handbuch wird im Allgemeinen jährlich überprüft und aktualisiert. Kommentare und Anregungen sind willkommen. Über alle Fehler oder Auslassungen in den Daten sollte der Herausgeber informiert werden. Zusätze und Korrekturen im Druck des Handbuchs werden in die jeweils folgende gedruckte Ausgabe des Handbuchs übernommen und nach Überprüfung auf der Website von Electro Static Technology veröffentlicht.

Haftungsausschluss – Anwendungshinweise sind mit Haftungsausschluss als allgemeine Richtlinien vorgesehen, um die richtige Anwendung der AEGIS®-Wellenerdungsringe für den Schutz der Motorlager zu unterstützen. Alle in diesen Anwendungshinweisen enthaltene Aussagen und technische Informationen werden nach Treu und Glauben angegeben. Die Bestimmung, ob das Produkt für seine beabsichtigte Verwendung geeignet ist, obliegt der Verantwortung des Benutzers.

INHALTSVERZEICHNIS

○ Einführung in Lagerströme	4-5
○ Vom FU-Antrieb induzierte Wellenspannungen und Lagerströme	6-12
○ Motorerdung	13
○ AEGIS®-Technologie	14-17
○ Beste Vorgehensweisen für AEGIS®-Wellenerdung – Niederspannung	18-21
○ Beste Vorgehensweisen für AEGIS®-Wellenerdung – Mittelspannung	22-27
○ Beste Vorgehensweisen für AEGIS®-Wellenerdung – Gleichstrommotoren	28-29
○ AEGIS®-Montage und Wellenvorbereitung	30-33
○ AEGIS®-Wellenspannungsprüfung	34-43
○ Auswahl der richtigen Ringgröße	44
○ AEGIS® Wellenerdungsringe, Teileliste	45-53
○ Technische Spezifikation	54
○ Details zur erweiterte AEGIS® 2-Jahres Garantie	55

LAGERSTRÖME

MOTORERDUNG

AEGIS®-
TECHNOLOGIE

NIEDERSPAN-
NUNGSMOTOREN

MITTELSPAN-
NUNGSMOTOREN

GLEICHSTROM-
MOTOREN

VORBEREITEN DER
WELLE

WELLENSPAN-
NUNGSPRÜFUNG

AUSWAHL DER
RICHTIGEN
RINGGRÖSSE

TEILELISTE

TECHNISCHE
SPEZIFIKATION



ANSI/EASA Standard AR100-2015, Abschnitt 2, Mechanische Reparaturen: 2.2 Lager
„Lager müssen auf Abplatzungen, Verunreinigungen, Anfressungen, Riffelung und Riefen untersucht werden.“

Betrieb von Elektromotoren an FUs:

AC-Motoren, die mit FUs betrieben werden, steuern die Geschwindigkeit des Motors mithilfe der Pulsweitenmodulation (PWM). Dies bedeutet, dass Gleichtaktspannungen vorhanden sind, die auf die Welle des Motors kapazitiv induziert werden und in den Motorlagern Funkerosionen (EDM), die Pitting-, Mattierungs- und Riffelschäden erzeugen, verursachen können, was zu ungeplanten Ausfällen und Reparaturkosten führt. Darüber hinaus können größere Motoren über 75 kW sowie Mittelspannungsmotoren auch hochfrequente Zirkulationsströme aufweisen, die ebenfalls zu Pitting-, Mattierungs- und Riffelschäden führende Funkerosionen (EDM) verursachen. Auch Gleichstrommotoren am Stromrichter können kapazitiv induzierte Wellenspannungen aufweisen, die sich in den Motorlagern entladen können, während Motoren über 7,5 kW zudem eventuell Zirkulationsströme aufweisen.

Spezifizierter Lagerschutz für neue Motoren und Motorreparaturen:

Es ist wichtig, dass Motoren an FUs und Gleichstrommotoren am Stromrichter für den Lagerschutz von beiden Arten von Stromquellen konfiguriert sind. Die Montage von AEGIS®-Wellenerdungsringen bietet einen bewährten und zuverlässigen Erdungspfad, um kapazitiv induzierte Spannungen von den Motorlagern weg sicher zur Erde zu entladen. Motoren mit Zirkulationsströmen sollten zusätzlich über Wellen- oder Gehäuseisolierung oder ein isoliertes Lager verfügen, das am gegenüberliegenden Ende des AEGIS®-Wellenerdungsringes montiert ist, um den Hochfrequenz-Zirkulationsstrompfad zu unterbrechen. Dieser Ansatz ist die empfohlene beste Vorgehensweise für Motoren, die **wirklich für den Betrieb am FU** geeignet sind, indem die wichtigste mechanische Komponente des Motors geschützt wird – die Motorlager.

Lagerinspektion:

Wenn ein Motor am FU ausfällt, sollten die Motorlager ausgebaut, aufgetrennt und auf Anzeichen von EDM-Entladungen untersucht werden. Diese sind manchmal mit bloßem Auge erkennbar, da die Schäden ein waschbrettartiges Riffelmuster an den inneren oder äußeren Lagerlaufbahnen aufweisen. Diese Vorgehensweise wird nach ANSI/EASA AR100-2015 für alle Reparaturen von Elektromotoren empfohlen. Durch die frühzeitige Vermeidung eines solchen Ausfalls wird eine praxisnahe Methodik geschaffen, die die Zuverlässigkeit aller Motorsysteme am FU erhöht.

Prüfen der Wellenspannung:

Gemäß NEMA MG1 Part 31.4.4.3 stellen kapazitive Wellenspannungen von 20 bis 80Vss ein Wert dar, bei der elektrische Entladungen in den Lagern eines Motors verursacht werden können. Durch Prüfung der Wellenspannungen lässt sich am besten bestimmen, ob AEGIS®-Wellenerdungsringe bei Elektromotoren am FU erforderlich sind, um EDM-Lagerschäden zu vermeiden und eine hohe Betriebszeit und Zuverlässigkeit sicherzustellen. Das AEGIS® Shaft Voltage Tester™-Digitaloszilloskop ist speziell für die Messung und Aufzeichnung von Wellenspannungen entwickelt.

Wellenspannungsprüfungen sollten im Idealfall so früh wie möglich im Betriebszyklus des FU/Motorsystems durchgeführt werden, so etwa bei der Montage eines neuen Motors, nach einer Motorreparatur, nach dem Austausch eines Lagers oder auch bei der Inbetriebsetzung von Neubauten oder Montage einer neuen Produktionsanlage.

Korrekte Erdung von Motorsystemen mit FU:

Eine korrekte Hochfrequenzerdung von Motorsystemen mit FU ist unerlässlich, um Erdungsunterbrechungen zwischen Systemkomponenten zu verhindern. Speziell bei Anwendungen, bei denen Motor und gekoppelte Einrichtungen nicht auf einer gemeinsamen Grundplatte montiert sind ist dies von großer Bedeutung. In diesen Fällen ist eine effiziente HF-Erdung aller Systemkomponenten notwendig, um das elektrische Potenzial zwischen Anlagenrahmen auszugleichen und Erdungsschleifen zwischen dem Motor und gekoppelten Einrichtungen zu verhindern. Namenhafte Motoren- und Antriebshersteller empfehlen Hochfrequenz-Massebänder (wie die AEGIS®-HF-Massebänder), die weithin als effizienteste Erdungspfade für Hochfrequenzströme gelten.



EDM – Funkenerosion

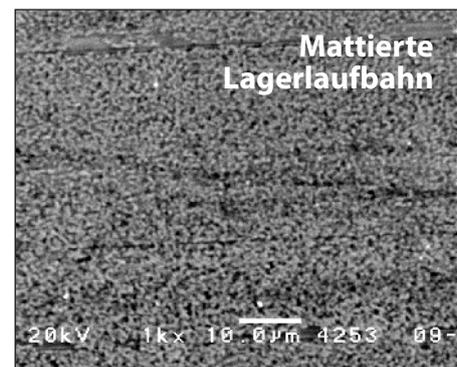
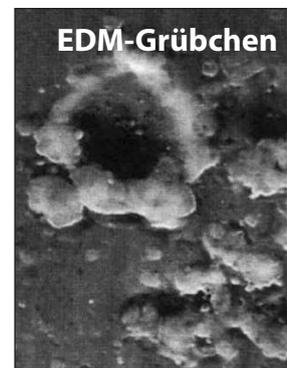
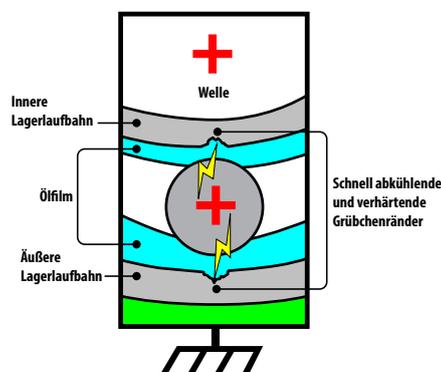
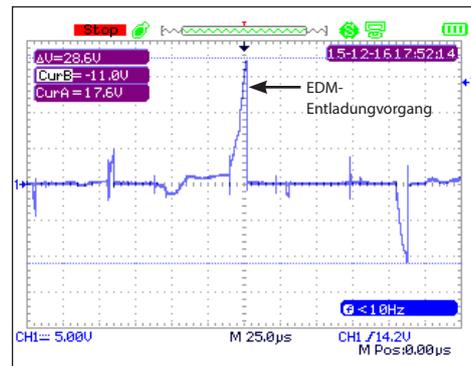
Aufgrund der hohen Schaltfrequenzen in PWM-Wechselrichtern (Pulsweitenmodulation) induzieren Frequenzrichter kapazitiv gekoppelte Wellenspannungen in den Elektromotoren, in denen sie eingesetzt werden. Die hohen Schaltfrequenzen der in diesen Antrieben verwendeten IGBTs (Insulated-Gate Bipolar Transistor) erzeugen während des normalen Betriebs über parasitäre Kapazitäten zwischen dem Stator und Rotor eine Gleichtaktspannung auf der Motorwelle. Diese Spannungen können 10-40 Vss betragen und sind leicht zu messen, indem man mit der AEGIS® Messspitze die Motorwelle antastet während der Motor läuft. Mit dem AEGIS-OSC-9100 Shaft Voltage Tester™, einem 100-MHz-Digitaloszilloskop, können die Spannungen zwecks Analyse angezeigt und aufgezeichnet werden.

Referenz: NEMA MG1 Section 31.4.4.3

Wenn diese Spannungen einen ausreichenden Pegel erreichen, um die dielektrischen Eigenschaften des Lagerfettes zu überwinden, entladen Sie sich über den Pfad mit geringstem Widerstand - typischerweise über die Motorlager zum Motorgehäuse. Nahezu während eines jeden FU-Schaltzyklus entlädt sich die Wellenspannung von der Motorwelle über die Lager auf den Rahmen und hinterlässt einen kleinen Schmelzkrater (EDM-Grübchen) auf der Lagerlaufbahn. Wenn dies vorkommt, sind die Temperaturen hoch genug, um den Wälzlagerstahl zu schmelzen und die Lagerschmierung ernsthaft zu schädigen.

Diese Entladungen sind so häufig (möglicherweise Millionen pro Std.), dass bereits nach kurzer Zeit die gesamte Lagerlaufbahn mit zahllosen Grübchen – Mattierung genannt – markiert ist. Das unter Riffelbildung bekannte Phänomen kann ebenfalls auftreten, waschbrettartige Rillen quer zur Lagerlaufbahn. Die Riffel erzeugen exzessive Geräusche und Vibrationen und sind ein Zeichen für einen Totalausfall. Unabhängig vom Typ der auftretenden Lager- oder Laufbahnschäden kosten die daraus entstehenden Motorausfälle häufig tausende EUR durch Ausfallzeiten und führen zu Reparatur- oder Austauschkosten aufgrund von Geräteausfällen.

Abhängig von vielen Faktoren variieren die Ausfallraten erheblich, wobei jedoch erwiesen ist, dass ein wesentlicher Teil der Ausfälle bereits 3 bis 12 Monate nach Anlageninbetriebnahme auftritt. Bei allen Motoren, die mit elektronischen Frequenzrichtern oder Stromrichtern betrieben werden besteht das Potenzial, dass dieser Lagerausfall früher oder später auftritt, unabhängig von der Größe des Motorrahmens oder der Motorleistung.



Lagerinspektion

Auftrennen und Untersuchen eines jeden Lagers in Motoren, die zur Reparatur kommen und insbesondere in Motoren, die mit einem FU angetrieben werden, liefern häufig wichtige Informationen für die besten Reparaturempfehlungen und verbessert so die gesamte Lebensdauer der Motoren.



Eine Berichtsvorlage ist verfügbar unter:
www.est-aegis.com/bearing



1. Inspizieren Sie die Außenseiten und das Innere beider Lager und entnehmen Sie eine Probe des Schmierfetts, wenn weitere Analysen erforderlich sind. Achten Sie auf

- a. Verschmutzung
- b. Anzeichen exzessiver Wärme
- c. Verhärtung des Fetts
- d. Ungewöhnliche Verfärbung (geschwärztes Fett)
- e. Exzessiver Fett- und Ölaustritt aus dem Lager



2. Trennen Sie den äußeren Lagerring in zwei Hälften. Entfernen Sie vor der Trennung alle Deck- oder Dichtscheiben.



Beachten Sie dabei die vorgeschriebenen Sicherheitsvorkehrungen und tragen Sie eine persönliche Schutzausrüstung einschließlich Schutzbrille, Gehörschutz, Gesichtsschild, Handschuhe und Schutzkleidung (PSA).



3. Inspizieren Sie das Fett und beachten Sie Verschmutzungen im Lager.

- a. **Verbranntes Fett:** Die ständigen elektrischen Entladungen in den Motorlagern verschlechtert häufig schnell die Schmierfähigkeit des Fetts und verursachen Schäden in den Lagerlaufbahnen. Wenn eine Entladung auftritt, wird die Ölkomponente des Fetts über ihre Temperaturbelastbarkeit erhitzt.
- b. **Verschmutzung:** Zusätzlich zum verbrannten Fett löst der Überschlag kleine Metallpartikel aus den Lagerlaufbahnen und Kugeln heraus, welche im Fett verteilt werden. Diese Partikel sind abrasiv und intensivieren den Lagerverschleiß.



Verbranntes Lagerfett ist geschwärzt und häufig mit Metallpartikel kontaminiert.

Neues Lagerfett ist in vielen Farben erhältlich. Blaues Fett (wie das abgebildete) ist Polyrex EM. Es findet sich häufig in Lagern von Elektromotoren.



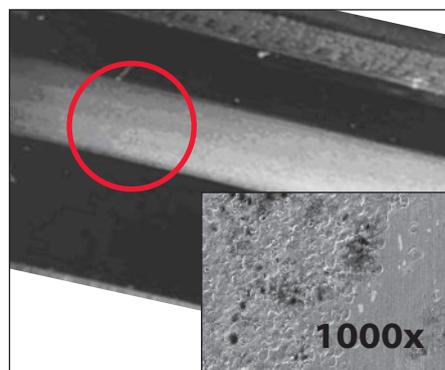
4. Reinigen Sie die Lagerkomponenten mit einem Entfettungs- oder Lösemittel.

 Halten Sie alle Sicherheitsvorkehrungen ein.

5. Untersuchen Sie auf Anzeichen von Funkenerosion (EDM): EDM besteht aus Millionen mikroskopisch kleiner elektrischer Schmelzkrater die bei der Entladung der Wellenspannung in den Lagern entstehen. Die elektrische Spannung überwindet das Dielektrikum der Lagerschmierung und entlädt sich von der inneren Laufbahn über die Kugel auf die äußere Laufbahn. Ein einzelnes Grübchen hat in der Regel 5 bis 10 µm Durchmesser.



6. Mattierung: Diese erscheint als eine grau verfärbte Linie um die gesamte oder einen Teil der Lagerlaufbahn und kann auf der inneren und äußeren Laufbahn zu sehen sein. Diese Verfärbung kann durch Abrieb oder durch EDM entstehen. Mit einer Untersuchung unter dem Mikroskop kann bestimmt werden, ob die Mattierung auf Stromdurchgang oder mechanische Probleme zurückzuführen ist. Wenn der Motor mit einen FU betrieben wird und kein Lagerschutz vorhanden ist, dann ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass die Ursache der Mattierung Stromdurchgang ist.



7. Riffelbildung: Wird an einem ausgeprägten Waschbrettmuster erkannt. Die Riffelbildung kann mit dem bloßen Auge erkannt werden. Die Riffelbildung wird manchmal mit mechanischen Lagerschäden wie Brinellierung oder falscher Brinellierung verwechselt. Deshalb muss das Muster sorgfältig untersucht werden, um die Riffelbildung den elektrischen oder anderen Ursachen zuzuordnen.



 **Zusätzlich zur Verwendung dieses Handbuchs beachten Sie Lagerschadenanalysen anderer Experten, um die Grundursachen der Schäden zu bestimmen.**

Wenn Lager in einem Motor, der durch einen Wechselrichter angetrieben wird, ausgetauscht werden müssen, montieren Sie einen neuen AEGIS®-Wellenerdungsring.

LAGERSTRÖME

MOTORERDUNG

AEGIS®-TECHNOLOGIE

NIEDERSpannungsmotoren

MITTELSpannungsmotoren

GLEICHSTROM-Motoren

VORBEREITEN DER WELLE

WELLENSpannungsprüfung

AUSWAHL DER RICHTIGEN RINGGRÖSSE

TEILLISTE

TECHNISCHE SPEZIFIKATION

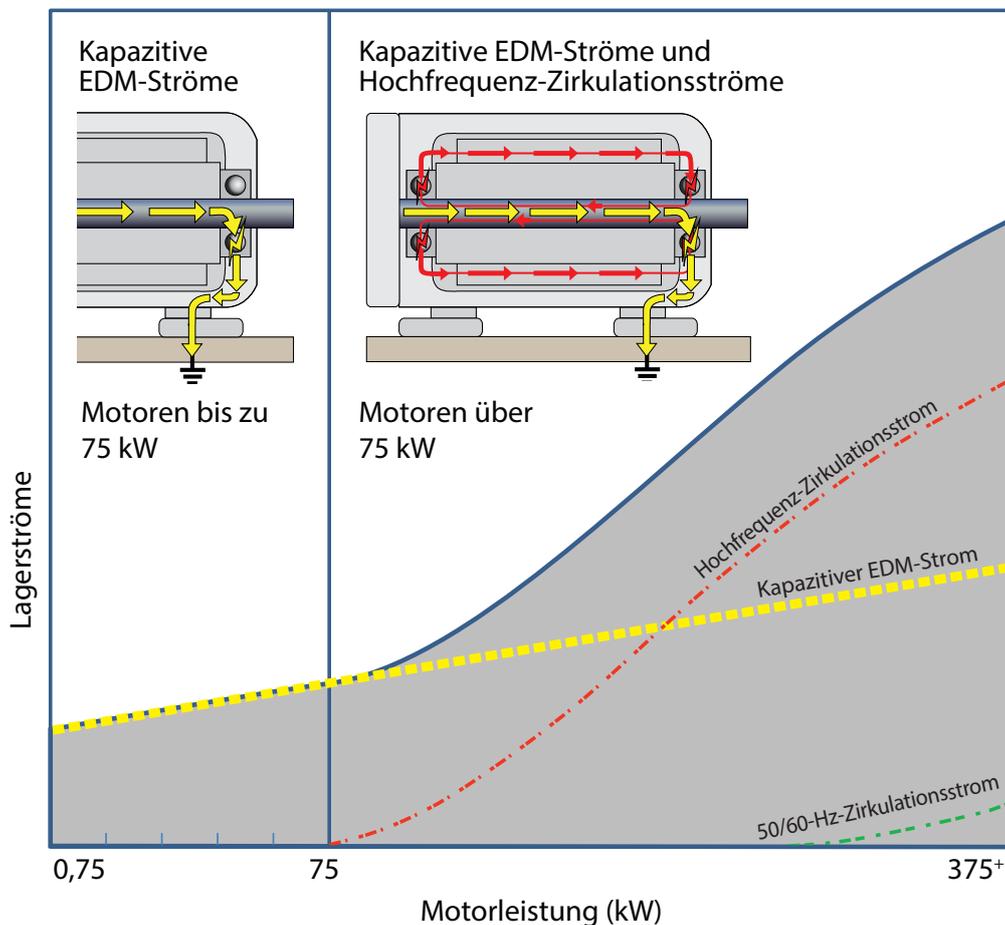


Drei Arten von Lagerströmen:

Es gibt drei Arten von Lagerströmen, die in diesem Handbuch erläutert werden, von denen zwei, der kapazitive EDM-Strom und der Hochfrequenz-Zirkulationsstrom, durch den FU verursacht werden. Der dritte Typ, der hier als 50-Hz-Zirkulationsstrom bezeichnet wird, ist hauptsächlich bei großen Wechselstrommotoren anzutreffen, die mit Netzspannungen bei 50 Hz betrieben werden.

1. **Kapazitiver EDM-Strom (von FU):** Kapazitiv induzierte Spannung, die vom Frequenzumrichter (FU) erzeugt wird. Diese Spannung wird auf der Motorwelle über parasitäre Kapazitäten gekoppelt und kann sich in den Motorlagern oder in den Lagern von angeschlossenen Einrichtungen entladen, die Funkerosionen (Electrical Discharge Machining, EDM) verursachen.
2. **Hochfrequente Zirkulationsströme (von FU):** Hochfrequente Zirkulationsströme können durch einen durch Gleichtaktströme erzeugten hochfrequenten Fluss erzeugt werden. Hochfrequente induktive Zirkulationsströme von FUs liegen im kHz- und MHz-Frequenzbereich und können in Motoren über 75 - 100 kW entstehen. In der Regel gilt: Je größer der Motor, desto größer die Auswirkungen der Hochfrequenz-Zirkulationsströme.
3. **50-Hz-Zirkulationsstrom (von Netzspannung):** 50-Hz-Sinusspannungsquellen in großen Maschinen können aufgrund asymmetrischen Designs und magnetischer Unsymmetrien des Motors *extrem niederfrequente Zirkulationsströme* erzeugen.

Gesamte qualitative Lagerströme



Über Netzspannung betriebene Elektromotoren

Ausgeglichener Spannungszustand

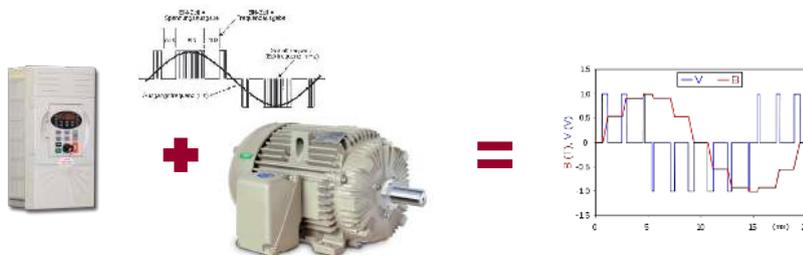


- Asynchronmotoren sind für den 3-Phasen-Betrieb bei 50 Hz ausgelegt.
- Die Eingangsleistung ist ausgewogen in Frequenz, Phase (120° Phasenverschiebung) und Amplitude.
- Die Gleichtaktspannung, die Summe der drei Phasen ist bei ausgewogener Leistung immer gleich Null V.

Anmerkung: Ein Lagerschutz ist im Allgemeinen nicht erforderlich, außer bei großen Motoren.

Mit Frequenzumrichtern (FU) gesteuerte Elektromotoren

Unausgeglichene Spannungszustände



- Beim Antrieb mit FU besteht der Eingangstrom des Motors aus einer Reihe positiver und negativer Impulse anstelle einer glatten Sinuswelle.
- Die Eingangsspannungen sind niemals ausgeglichen, weil die Spannung entweder 0 Volt, positiv oder negativ mit schnellem Umschalten der Impulse in allen drei Phasen beträgt.
- Stattdessen stellt sich in der Regel eine Rechteckwelle oder eine 6-stufige Wellenform ein.

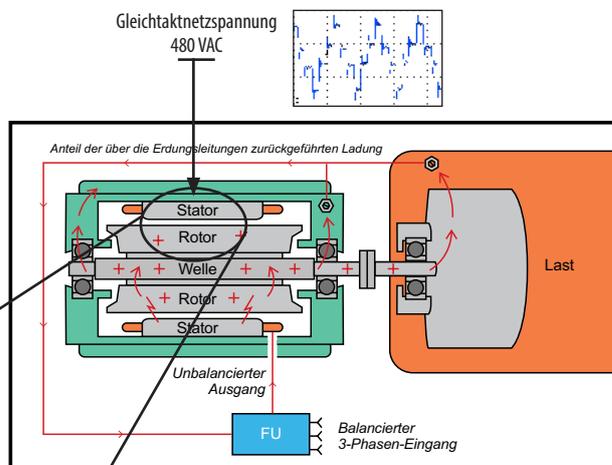
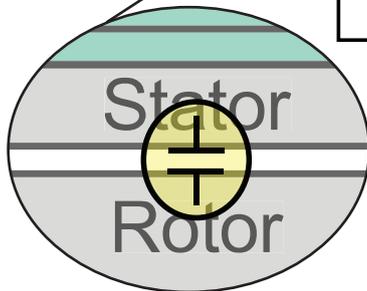
⚠ Es wird ein Lagerschutz benötigt, um die Schäden durch Funkenerosion (EDM) in den Lagern abzuschwächen.



Kapazitiver EDM-Strom

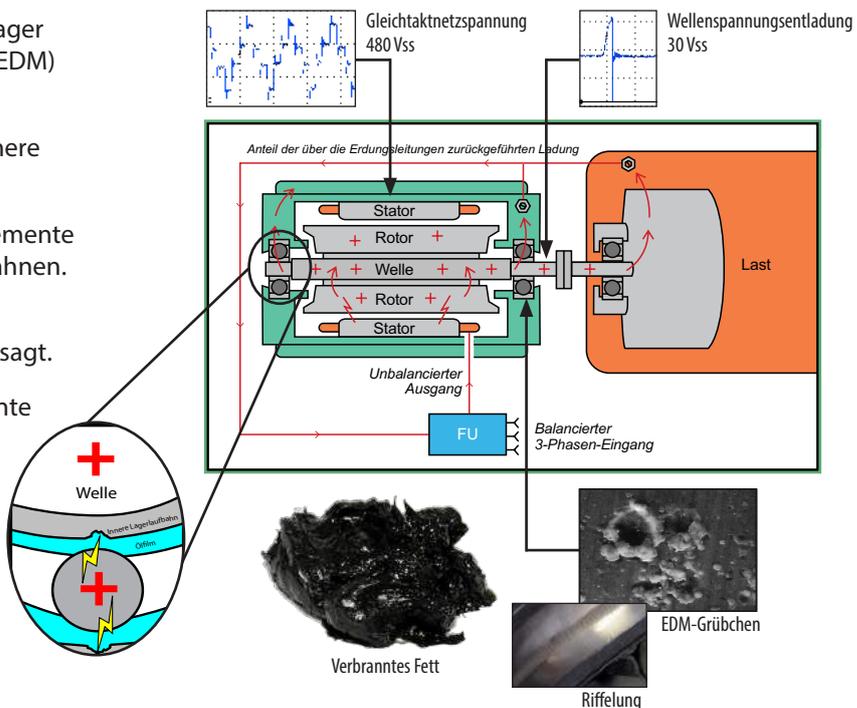
Ein Elektromotor arbeitet wie ein Kondensator

- Die Impulse des FU zum Motor erzeugen eine kapazitiv gekoppelte Gleichtaktspannung auf der Motorwelle.
- Erzeugt Entladungsströme im Lager.
- Die Spannungen können mit einem Digitaloszilloskop wie dem AEGIS® -OSC-9100 und der AEGIS® Messspitze gemessen werden.



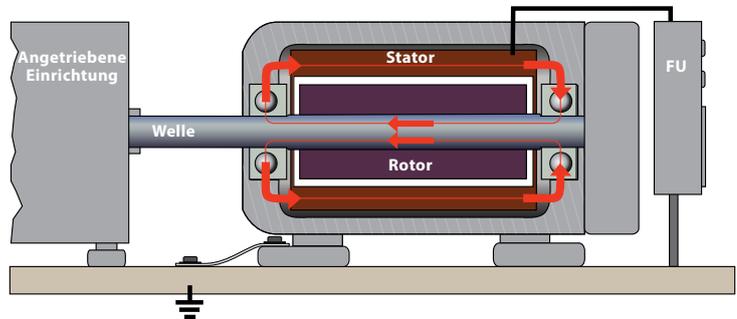
Spannungsüberschläge durch das Lager

- Spannungen entladen sich über die Lager und die entstehende Funkenerosion (EDM) erzeugt unzählige Grübchen.
- Die Lager werden geschädigt und höhere Reibung und Geräusche entstehen.
- Schließlich erzeugen die rollenden Elemente Riffelungsmarken auf den Lagerlaufbahnen.
- Die Lagerschmierung/Schmierfett verschlechtert sich, verbrennt und versagt.
- Potential für kostenintensive ungeplante Ausfallzeiten.

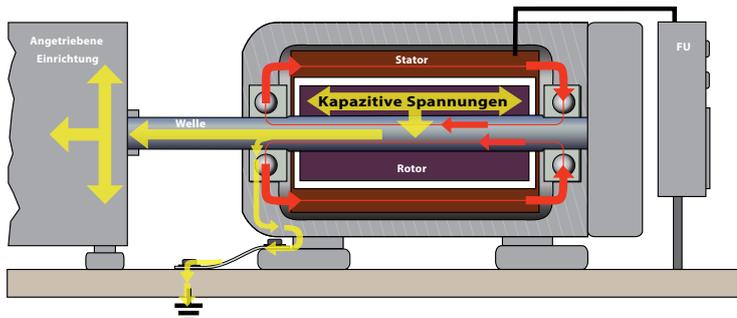


Hochfrequenz-Zirkulationsströme bei Motoren mit FU-Antrieb

Die Ströme, die aufgrund des Ungleichgewichts des magnetischen Flusses von den Statorwicklungen induziert werden zirkulieren durch die Motorlager. Hochfrequenz-Zirkulationsströme können ein Problem in großen Wechselstrommotoren über 75-100 kW und Gleichstrommotoren über 7,5 kW darstellen.

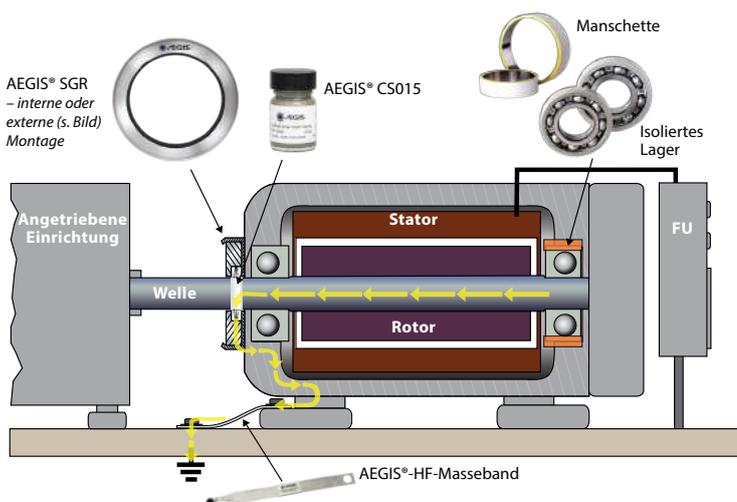


Neben den Hochfrequenz-Zirkulationsströmen treten auch kapazitive EDM-Ströme auf, die von der Welle zu angeflanschten Einrichtungen geleitet werden und Funkerosionen (EDM) in den Lagern oder im Getriebe der Anlage erzeugen können. Daher ist es bei der Betrachtung von Hochfrequenz-Zirkulationsströmen wichtig, auch kapazitive EDM-Ströme mit dem AEGIS®-Wellenerdungsring ab zuleiten, um die Spannungen vom Motorlager auf der Antriebsseite weg und/oder der angeflanschten Einrichtung zur Erde abzuleiten.



Beste Vorgehensweise zum Schutz vor kapazitiven EDM-Strömen und Hochfrequenz-Zirkulationsströmen

Die empfohlene beste Vorgehensweise besteht darin, Hochfrequenz-Zirkulationsströme durch Isolierung der Nicht-Antriebsseite zu unterbrechen und für die kapazitiven EDM-Ströme einen AEGIS®-Wellenerdungsring an der gegenüberliegenden Seite der Isolierung zu montieren. Durch diese Vorgehensweise werden sowohl das Motorlager auf der Antriebsseite als auch die angeflanschte Einrichtung geschützt.



LAGERSTRÖME

MOTORERDUNG

AEGIS®-TECHNOLOGIE

NIEDERSpannungsmotoren

MITTELSpannungsmotoren

GLEICHSTROM-MOTOREN

VORBEREITEN DER WELLE

WELLENSpannungsprüfung

AUSWAHL DER RICHTIGEN RINGGRÖSSE

TEILLISTE

TECHNISCHE SPEZIFIKATION



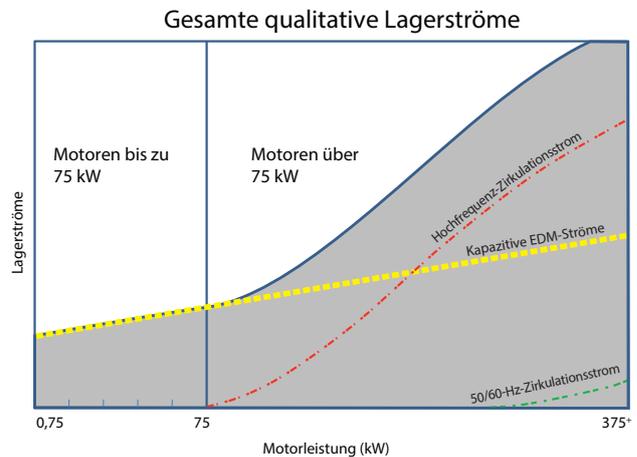
50-Hz-Zirkulationsstrom – Niederfrequenz-Zirkulationsströme durch 50-Hz-Netzspannung in Motoren über Baugröße 315

Sinusförmige Spannungsquellen können bedingt durch Asymmetrien im Motordesign Niederfrequenz-Zirkulationsströme in großen Maschinen verursachen. Der 50-Hz-Betrieb kann aufgrund der magnetischen Unsymmetrien des Motors zu Zirkulationsströmen führen.

- a. Tritt üblicherweise nur in sehr großen Motoren auf.
- b. Zirkulieren durch die Motorlager und die Welle zum Rahmen.

Beste Vorgehensweise: Die Unterbrechung der hochfrequenten Zirkulationsströme in den Lagern ist der beste Ansatz zur Vermeidung möglicher Lagerschäden.

Ref: NEMA MG1 Part 31.4.4.3

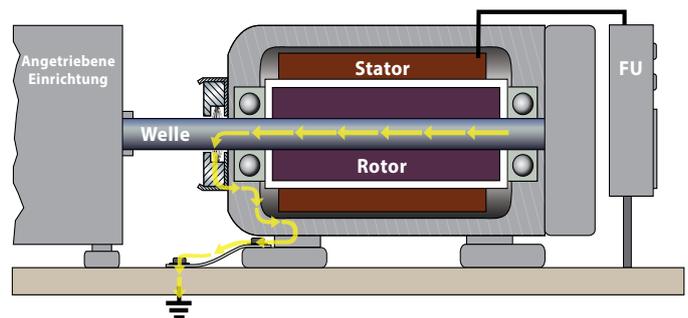


Erdungspfad

Der AEGIS®-Wellenerdungsring leitet schädliche Wellenspannungen von der Lagern weg zur Erde ab. Die Spannung wird dabei von der Welle über die leitenden Mikrofasern durch das Gehäuse des Rings und die für die Montage des Rings an den Motor verwendeten Montageteile (oder leitenden Epoxidharz) zur Erde abgeleitet.

Das AEGIS®-HF-Masseband (Hochfrequenz-Masseband) ist ein geflochtenes Kabel, das zur Verringerung des Widerstandes zwischen Motorrahmen und Erde dient. Verbinden Sie ein Ende mit dem Motor und das andere Ende mit der Erde.

Alle Pfade müssen leitend sein. Bei der Wiederaufbereitung eines Motors müssen eventuelle Beschichtungen entfernt werden, um einen Ableitungspfad zur Erde zu ermöglichen. Reinigen Sie alle Passungen. Prüfen Sie den Widerstand mit einem Ohmmeter.



AEGIS®-Hochfrequenz-Masseband gewährleistet zuverlässige Verbindung zwischen Motorrahmen und Systemerde

Der AEGIS®-Wellenerdungsring schützt die Motorlager und verhindert Riffelbildung und Lagerausfälle. Das Hochfrequenz-Masseband (HF-Masseband) sorgt zudem für einen zuverlässigen Pfad zur Systemerde.

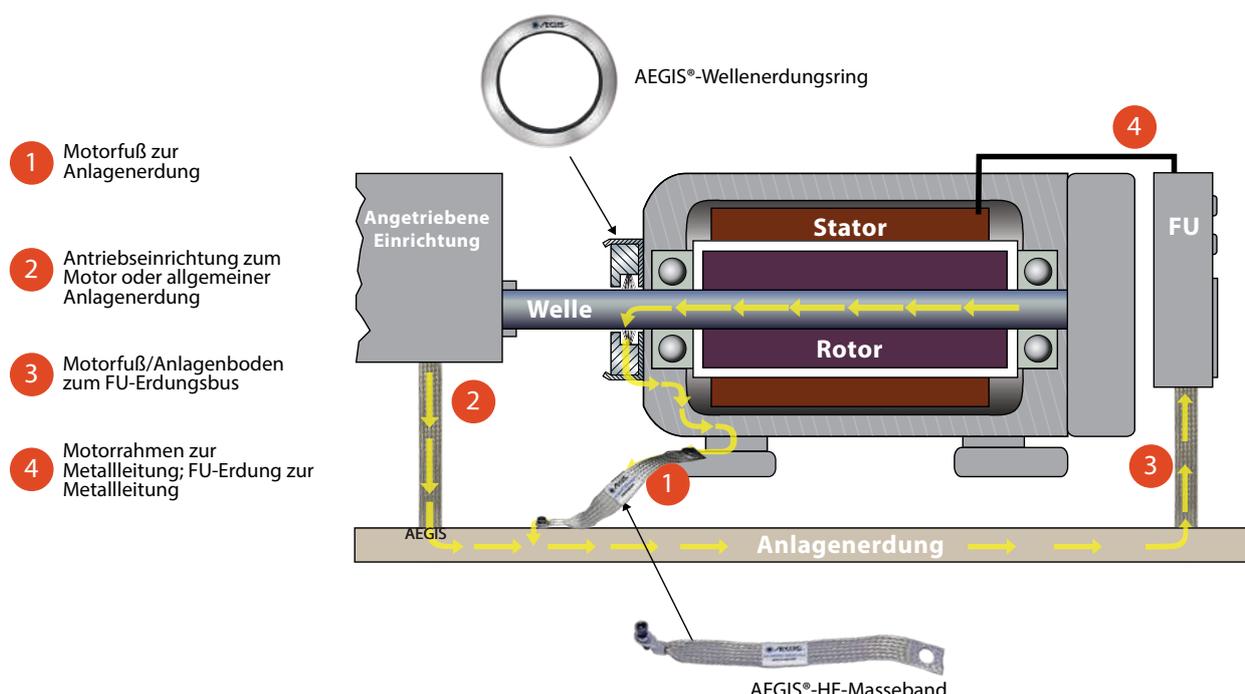
Eine korrekte Hochfrequenzerdung von Motorsystemen mit FU ist unerlässlich, um Erdungsunterbrechungen zwischen Systemkomponenten zu verhindern. Daher nimmt sie eine besonders bedeutende Rolle bei Anwendungen ein, bei denen der Motor und die gekoppelten Einrichtungen nicht auf einer gemeinsamen Grundplatte montiert sind. In diesen Fällen ist eine effiziente HF-Erdung aller Systemkomponenten notwendig, um das Potenzial zwischen Anlagenrahmen auszugleichen und Erdungsschleifen zwischen Motor und gekoppelten Einrichtungen zu verhindern.

Namenshafte Motoren- und Antriebshersteller empfehlen Massebänder, die als effizienteste Erdung für Hochfrequenzströme gelten. Die AEGIS®-Hochfrequenz-Massebänder ermöglichen für die vom FU generierten Hochfrequenzströme einen Pfad mit äußerst geringem Widerstand vom Motorrahmen zur Erde. In Verbindung mit AEGIS®-Ringen, die einen sicheren Pfad für schädigende vom FU induzierte Ströme von den Motorlagern weg zum Motorrahmen bieten, liefern die AEGIS®-HF-Massebänder einen kompletten Erdungspfad vom Motorrahmen zur Systemerde.

Hochfrequenz-Massebänder besitzen an einem Ende eine verzinnte Bohrung (Größe basiert auf NEMA/IEC-Baugröße) und am anderen Ende einen Ringkabelschuh, der für eine Schraube M8 ausgelegt ist. Standardlängen sind 305 mm und 610 mm sowie ein Vielfaches davon. Darüber hinaus ist auch ein universelles Band erhältlich, das an beiden Enden mit einem Ringkabelschuh versehen ist. Längere Bänder und andere Befestigungen sind auf Anfrage ebenfalls erhältlich. Auf Seite 53 finden Sie die Teileliste.



- LAGERSTRÖME
- MOTORERDUNG
- AEGIS®-TECHNOLOGIE
- NIEDERSpannungsmotoren
- MITTELspannungsmotoren
- GLEICHstrom-Motoren
- VORBEREITEN DER WELLE
- WELLENspannungsprüfung
- AUSWAHL DER RICHTIGEN RINGGRÖSSE
- TEILELISTE
- TECHNISCHE SPEZIFIKATION



AEGIS®-Wellenerdungsringe liefern die Erdung sowohl über Kontakt als auch kontaktlos.

Das einzige Produkt dieser Art



AEGIS®-Wellenerdungsringe benutzen die revolutionäre Nanogap-Technologie

- Einzigartige Kontakt-/Nicht-Kontaktausführung
- 360 Grad umfassender leitender Mikrofaserring
- Mehrreihige Ausführung - höchste Zuverlässigkeit
- Gewährleistet unerreichte Wellenerdung und Leistung



Die patentierte Nanogap-Technologie des AEGIS®-Wellenerdungsringes gewährleistet einen wirksamen Kontakt selbst dann, wenn der physikalische Kontakt unterbrochen wurde. Nur die AEGIS®-Nanogap-Technologie gewährleistet einen wartungsfreien Lagerschutz sowohl mit Kontakt als auch kontaktlos, länger als die normale Lebensdauer eines Motorlagers und damit den zuverlässigsten Betrieb einer jeden Wellenerdungstechnologie.

Patentrechtlich geschützte Mikrofasern überdauern die Betriebslebensdauer eines Motors

Das einzigartige Design des AEGIS®-Wellenerdungsringes enthält mehrere hunderttausend bis zu einer Million speziell entwickelter leitender Mikrofasern, die die Motorwelle umschließen. Mit solch vielen elektrischen Übergangsstellen liefert der Ring kontinuierlichen elektrischen Kontakt unabhängig davon, ob die Fasern die Welle berühren oder nicht. Diese patentierte Nanogap-Technologie ermöglicht die Wellenerdung sowohl über Kontakt als auch kontaktlos – jederzeit zu 100 %.

Speziell entwickelte Mikrofaserbiegung ohne Bruch

Ausgestattet mit spezifischen mechanischen und elektrischen Eigenschaften, welche den Verschleiß minimieren und die Leitfähigkeit erhalten, überstehen die AEGIS®-Mikrofasern die Lebensdauer des Motors. Basierend auf den Verschleiß von 0,025 mm während eines Tests über 10.000 Stunden werden 200.000 Stunden ununterbrochener Betrieb erreicht.

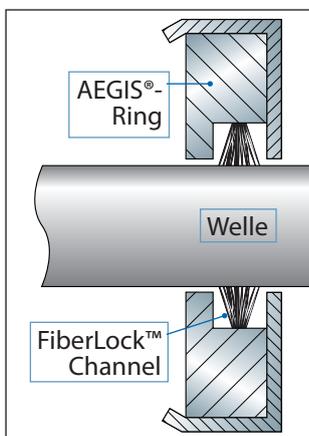
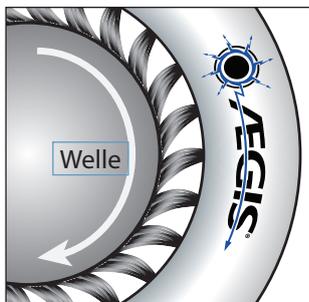
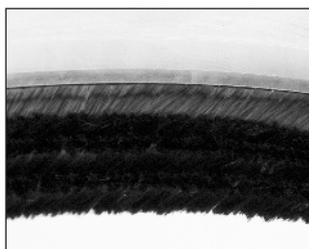
Wear-to-Fit™-Design

Durch unsere patentierte Wear-to-Fit-Ausführung erfahren die leitenden AEGIS® Mikrofasern minimalen Verschleiß und Biegungen ohne zu brechen während der Lagerlebensdauer. Dank der sehr guten Verschleißseigenschaften wird sichergestellt, dass die Fasern lediglich bis auf den exakten Durchmesser der Motorwelle verschleifen und nicht darüber hinaus. Der Nanogap-Kontakt bleibt dadurch bestehen, was einen effizienten, kontinuierlichen Betrieb der AEGIS®-Wellenerdungsringe und den Schutz der Motorlager gewährleistet. Im Test wurden 2 Millionen Richtungswechsel (bei 1800 U/min) ohne Ermüdung oder Bruch der Fasern erreicht.

Der patentierte FiberLock™ Channel sichert und schützt die Fasern.

Der patentierte schützende FiberLock™ Channel von AEGIS® hält die leitenden Mikrofasern sicher an ihrem Platz rund um die Motorwelle und ermöglicht Biegung ohne Bruch. So wird ein Schutz der Fasern vor exzessivem Schmutz, Öl, Fett und anderen Verunreinigungen erreicht.

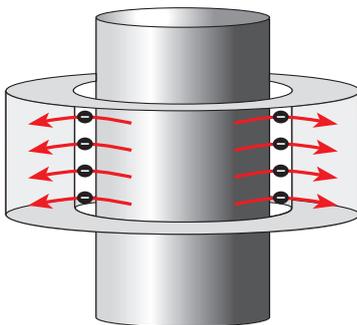
Montieren Sie die AEGIS®-Wellenerdungsringe in rauen Umgebungen im Inneren der Motoren oder bringen Sie zusätzlich schützende O-Ringe oder V-Schleuderringe an der Oberfläche der AEGIS®-Wellenerdungsringe an (siehe Seite 33). Greifen Sie bei großen Motoren oder Mittelspannungsmotoren auf den AEGIS® PROSLR (Seite 23) zurück, der eine im Wellenerdungsring eingebauten O-Ring-Dichtung zum Schutz vor Schmutz oder Partikeln besitzt.



Ermöglicht eine ausgezeichnete Erdung mit oder ohne Wellenkontakt

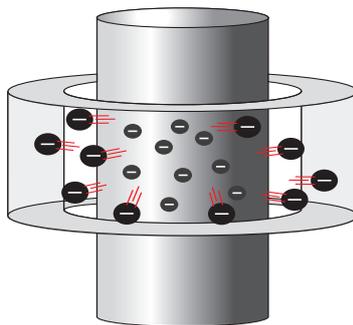
Zu jedem Zeitpunkt haben die AEGIS®-Mikrofasern Kontakt mit der Welle. Fasern ohne direkten Kontakt sind dank ihrer einzigartigen Ausführung im Nanogap-Abstand. Durch die patentierte Electron Transport Technology™ bleiben alle Fasern des Rings im elektrischen Kontakt mit der Motorwelle und liefern damit jederzeit eine hervorragende Erdung. Diese Technologie garantiert elektrischen Kontakt über mechanischen Kontakt und drei simultane Nanogap-Prozesse für die kontaktlose Stromübertragung, und das ein Motorleben lang. Diese Prozesse gewährleisten unabhängig von der Motordrehzahl eine wirksame Erdung. Kein anderes Produkt funktioniert mit und ohne Kontakt mit der Motorwelle wie der langfristige und wartungsfreie Lagerschutz durch den AEGIS®-Wellenerdungsring.

Elektronen-Tunneleffekt



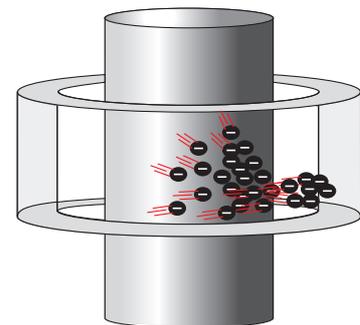
Dieser Mechanismus basiert auf die Fähigkeit von Elektronen, durch den Tunneleffekt Isolationsbarrieren in Luftspalten kleiner 2 nm zu überwinden.

Feldemissionen von Elektronen



Feldemission ist eine Form des Tunneleffekts, wobei Elektronen bei Vorhandensein eines starken elektrischen Feldes die Barriere überwinden. Dies erzeugt eine zuverlässige Erdung über Abstände von 2 nm bis 5 µm. Das elektrische Feld der Wellenspannungen erzeugt die Bedingungen dafür, dass die AEGIS®-Fasern die Vorteile der Feldemission für die Elektronenübertragung von der Welle nutzen.

Townsend-Entladung von Gas-Ionen



Dieser Prozess resultiert aus dem Kaskadeneffekt von Sekundärelektronen, welche durch Kollisionen freigesetzt werden. Mit der Stoßionisation von Gas-Ionen werden diese in Lücken größer 5 µm beschleunigt. Diese Ionisierung erzeugt negative und positive Ionen, welche die Wellenspannung neutralisieren.

AEGIS®-Wellenerdungsring im Vergleich zur Kohlebürste o.ä.

In der Tabelle unten werden die Design- und die Leistungseigenschaften der AEGIS®-Wellenerdungsringe mit herkömmlichen Erdungsbürsten verglichen, die nur durch direkten Kontakt mit der Motorwelle funktionieren. Durch seine patentierte Ausführung und mit den patentierten leitenden Mikrofasern hält der AEGIS®-Wellenerdungsring den elektrischen Kontakt mit der Motorwelle selbst dann aufrecht, wenn der mechanische Kontakt unterbrochen ist. Keine der anderen Erdungsbürsten liefern solch einen außerordentlichen Lagerschutz.

Leistungseigenschaften	AEGIS®-Ring	Einzelkontaktbürste
Ununterbrochen umlaufendes Ringdesign	Ja	Nein
Elektrische Wellenerdung mit und ohne Kontakt	Ja	Nein
Schützender Faserkanal	Ja	Nein
Fasern mit ultraniedrigem Anpassungsverschleiß	Ja	Nein
Wartungsfrei	Ja	Nein
Wirksam bei Staub, Schmutz, Öl oder Fett	Ja	Nein



AEGIS® SGR für Niederspannungsmotoren und AEGIS® PRO für Mittelspannungsmotoren

NIEDERSpannungsmotoren bis zu 375 kW

Versorgungsspannung: 600 VAC oder weniger
Empfohlene Technik: AEGIS® SGR

! Für Motoren über 75 kW wird die Isolierung eines Lagers und AEGIS® SGR am gegenüberliegenden Lager empfohlen.



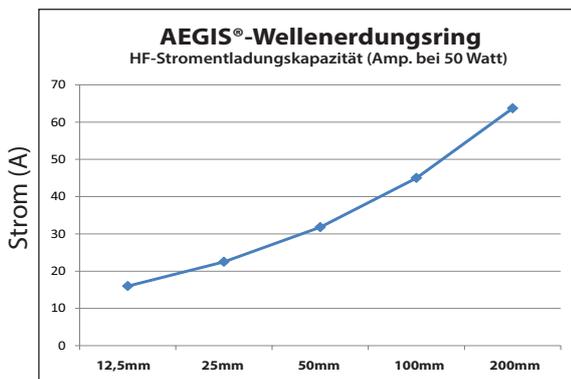
Beschreibung:

- Designtyp: AEGIS® SGR
- Ringsum umlaufende leitende Mikrofaserreihen im FiberLock™ Channel
- Anzahl der Faserreihen: 2
- Die Fasern überlappen die Welle um 0,76 mm
- Gesamtlänge: 7,5 mm
- Außendurchmesser: Gelistet in AEGIS®-Teilliste

Montage:

- Intern oder extern
- Auswahl basiert auf dem Wellendurchmesser
- Geteilte oder geschlossenen Ausführungen verfügbar
- Kundenspezifische Halterungen optional

AEGIS® SGR Strombelastungstabelle



MITTELSPANNUNGS- UND NIEDERSpannungsmotoren über 375 kW

Empfohlene Technik: AEGIS® PRO

! Empfohlen wird die Isolierung eines Lagers und AEGIS® PRO am gegenüberliegenden Lager.



6 Reihen leitender Mikrofasern

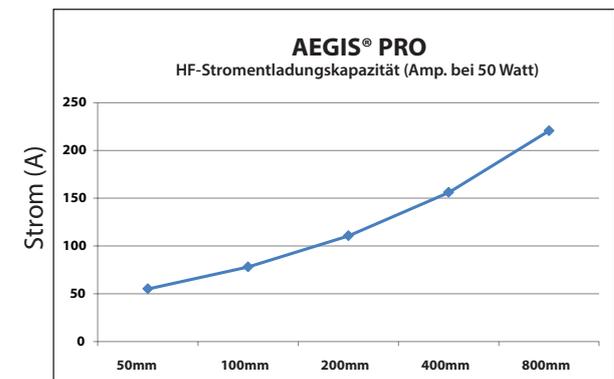
Beschreibung:

- Designtyp: AEGIS® PRO
- Ringsum umlaufende leitende Mikrofaserreihen im FiberLock™ Channel
- Anzahl der Faserreihen: 6
- Die Fasern überlappen die Welle um 0,76 mm.
- Variiert je nach Design des PRO-Rings
- Außendurchmesser: Welle + (entsprechend der Zeichnung)

Montage:

- Intern oder extern
- Auswahl basiert auf dem Wellendurchmesser
- Geteilte oder geschlossenen Ausführungen verfügbar
- Kundenspezifische Halterungen optional

AEGIS® PRO Strombelastungstabelle



Patenterte Technologie

Spezifikationen des Herstellers

Faserflexibilität	Der patentierte AEGIS® FiberLock™ -Channel der AEGIS®-Wellenerdungsringe sorgt dafür, dass die leitfähigen Mikrofasern sich innerhalb ihrer elastischen Konstruktionsgrenzen der Welle anpassen können. Mehrere Faserreihen sind im FiberLock™ -Channel über den gesamten Umfang verteilt, um einen maximalen Kontakt mit der Wellenoberfläche zu gewährleisten. Die Faserlänge ist auf eine optimale Überlappung mit der Welle ausgelegt.
Faserverschleiß	Üblicherweise unter 0,03 mm innerhalb vom 10.000 Std. Die Faserverschleißlänge ist auf Tests basierend für eine erwartete Lebensdauer von 200.000 Stunden ausgelegt. Die Verschleißrate kann abhängig von den Bedingungen einer bestimmten Anwendung variieren. Die Fasern halten ihre Funktion bei Kontakt/Nicht-Kontakt bei.
Reibung	Kleine oder nahezu keine Reibung durch den axialen oder radialen Faserdruck auf der Welle. Es ist nur ein extrem leichter Kontakt vorhanden. Ausgelegt für minimale Reibung, ohne die Motorleistung zu reduzieren.
Oberflächenqualität von Wellen	Ra 3.3 max
Wartungsanforderungen für AEGIS®-Wellenerdungsringe	Der AEGIS®-Ring erfordert keine Wartung. Die Welle muss für die Entladung der Wellenströme leitend sein.
Austausch	Wenn Lager in Motoren, die durch einen Wechselrichter angetrieben werden, ausgetauscht werden müssen, montieren Sie einen neuen AEGIS®-Wellenerdungsring.
Öl und Fett auf der Motorwelle	Kleine Mengen von Öl und/oder Fett sind akzeptabel, solange die Welle leitend bleibt. Die Fasern bleiben mit der Motorwelle in Kontakt und wischen das Öl von der Oberfläche ab.
Schmutz/Staub	Kleine Mengen von Staub und/oder kleine Partikel sind akzeptabel. Die Fasern wischen die Partikel während des Betriebs von der Wellenoberfläche ab.
Drehrichtung	Motoren können im oder gegen den Uhrzeigersinn betrieben werden und die Drehrichtung ohne Begrenzung der Häufigkeit ändern.
Exzentrizität	Zulässige Rundlaufabweichung 0,25 mm in dem Bereich, in dem AEGIS® montiert wird.
Maximale Oberflächengeschwindigkeit U/min	Keine maximale Begrenzung - theoretisch gibt es keine Begrenzung der Drehzahl, da nahezu kein Reibungskontakt auf der Welle bei hohen Drehzahlen vorhanden ist. Spezielle Anwendungen sollten mit unseren AEGIS®-Experten besprochen werden.
Maximale Temperaturrate	210 °C
Minimale Temperaturrate	-80 °C
Luftfeuchtigkeit	0 bis 90 %
Oberflächenleitfähigkeit	Die Beschichtung der Welle mit AEGIS® Colloidal Silver Shaft Coating (CS015) verbessert die Oberflächenleitfähigkeit und trägt zur Vermeidung von Rostbildung/Korrosionen bei.
RoHS-Testergebnisse	<p>Alle bei der Herstellung der AEGIS®-Wellenerdungsringe verwendeten Materialien entsprechen der Direktive 2002/95/EC hinsichtlich der Begrenzung der Anwendung bestimmter gefährlicher Substanzen in elektrischen und elektronischen Geräten. Es sind keine von RoHS verbotenen Substanzen vorhanden, welche die maximalen Konzentrationswerte überschreiten.</p> <ol style="list-style-type: none"> Für folgende Substanzen wurden weniger als 0,1 % Gewichtsanteile in homogenen Materialien vorgefunden (Angabe erforderlich per RoHS-Direktive): Blei (Pb) Quecksilber (Hg) Sechswertiges Chrom (Cr(VI)) Polybromiertes Biphenyl (PBB) Polybromierter Diphenylether (PDPE) Für folgende Substanz wurden weniger als 0,01 % Gewichtsanteile in homogenen Materialien vorgefunden (Angabe erforderlich per RoHS-Direktive): Kadmium (Cd) <p>Anmerkung: Fordern Sie das RoHS-Zertifizierungsdokument an über sales@est-aegis.com oder telefonisch unter +1-866-738-1857.</p>
Die Direktive 2002/95/EC, welche die Anwendung bestimmter gefährlicher Substanzen in elektrischen und elektronischen Geräten begrenzt, wird eingehalten.	
Gefahrenbereiche	Nicht zertifiziert für gefährliches Umfeld (Klasse 1 Division 1, Division 2 oder Klasse 1 Zone 1, Zone 2). AEGIS®-Wellenerdungsringe können nach IEEE Std 303™-2004 in einem druckfest gekapselten Gehäuse montiert werden.
CE- und UL-Anforderungen	AEGIS®-Wellenerdungsringe werden als „Komponente“ klassifiziert und unterliegen als solche keinen Anforderungen irgendeiner Direktive. Die Kennzeichnung mit dem CE- oder UL-Zeichen ist für diese Komponenten nicht anzuwenden.

LAGERSTRÖME

MOTORERDUNG

AEGIS®-TECHNOLOGIE

NIEDERSpannungsmotoren

MITTELspannungsmotoren

GLEICHstrom-Motoren

VORBEREITEN DER WELLE

WELLENspannungsprüfung

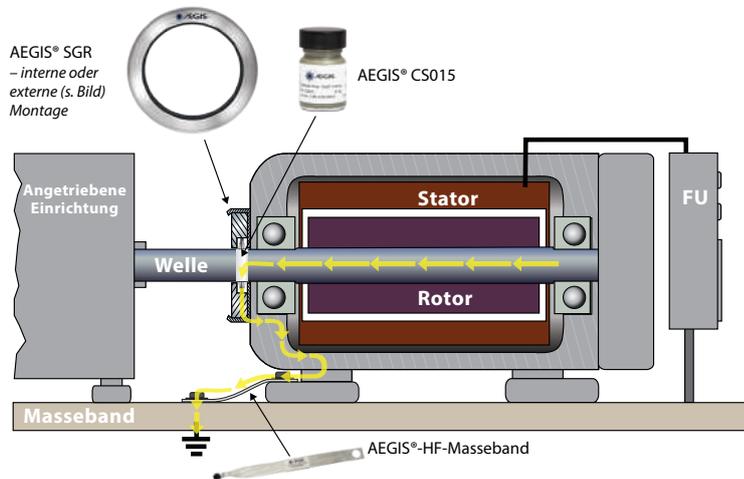
AUSWAHL DER RICHTIGEN RINGGRÖSSE

TEILLEISTE

TECHNISCHE SPEZIFIKATION



Motoren bis einschließlich 75 kW



Schützt Motorlager und Lager in angeflanschten Einrichtungen.

Niederspannungsmotoren:

Allgemeine Empfehlungen: Für Asynchronmotoren mittels PWM, IGBTs und FU angetrieben mit Fußmontage oder C- bzw. D-Flanschmontage mit einreihigen Radiallagern an beiden Enden des Motors. Die Motoren können entsprechen der Kundenanwendung entweder vertikal oder horizontal montiert werden.

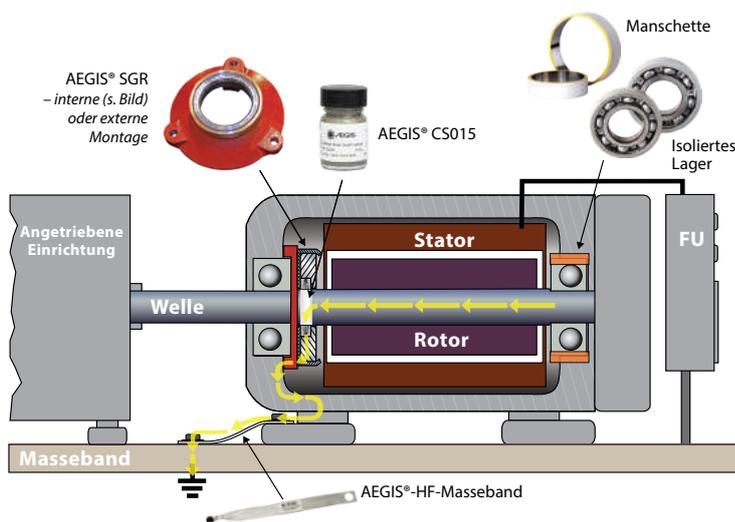
- Montieren Sie einen AEGIS®-Wellenerdungsring entweder an der Antriebs- oder an der Nicht-Antriebsseite des Motors, um kapazitiv induzierte Wellenspannungen abzuleiten.
- AEGIS® Wellenerdungsringe können entweder intern oder extern montiert werden.
- Verwenden Sie AEGIS® Colloidal Silver Shaft Coating (CS015) für die Wellenbeschichtung mit kolloidalem Silber dort, wo die Mikrofasern anliegen.



Produktempfehlung: AEGIS® SGR

Halten Sie alle Sicherheitsvorkehrungen ein. Die GHS-Sicherheitsdatenblätter können von www.est-aegis.com heruntergeladen werden.

Motoren über 75 kW



Montieren Sie den AEGIS® Wellenerdungsring am entgegengesetzten Ende zur Isolation.

Niederspannungsmotoren:

Für horizontal montierte Motoren mit einreihigen Radialkugellagern an beiden Enden des Motors.

- Nicht-Antriebsseite: Die Lagergehäuse müssen mit isolierenden Hülsen oder Beschichtungen isoliert werden oder es sind isolierende Wälzlager oder Hybridlager anzuwenden, um zirkulierende Ströme zu verhindern.
- Antriebsseite: Montieren Sie einen AEGIS® Wellenerdungsring.
- Der AEGIS® Wellenerdungsring kann intern auf der Rückseite des Lagerdeckels oder extern auf dem Motor-Abschlussdeckel montiert werden.
- Verwenden Sie AEGIS® Colloidal Silver Shaft Coating (CS015) für die Wellenbeschichtung mit kolloidalem Silber dort, wo die Mikrofasern anliegen.



Produktempfehlung:

- ♦ Niederspannungsmotoren bis zu 375 kW: AEGIS® SGR
- ♦ Niederspannungsmotoren über 375 kW: AEGIS® PRO



Motoren mit zwei isolierten Lagern – Alle Niederspannungs- oder Mittelspannungsmotoren

Niederspannungsmotoren:

- Montieren Sie bevorzugterweise an der Antriebsseite einen AEGIS®-Wellenerdungsring, um die Lager der angeflanschten Einheit (Getriebe, Pumpen, Ventilatoren, Encoder etc.) zu schützen.
- Der AEGIS® Wellenerdungsring kann intern auf der Rückseite des Lagerdeckels oder extern auf dem Motor-Abschlussdeckel montiert werden.
- Für diesen Anwendungstyp ist eine Wellenbeschichtung mit Colloidal Silver Shaft Coating (CS015) erforderlich.

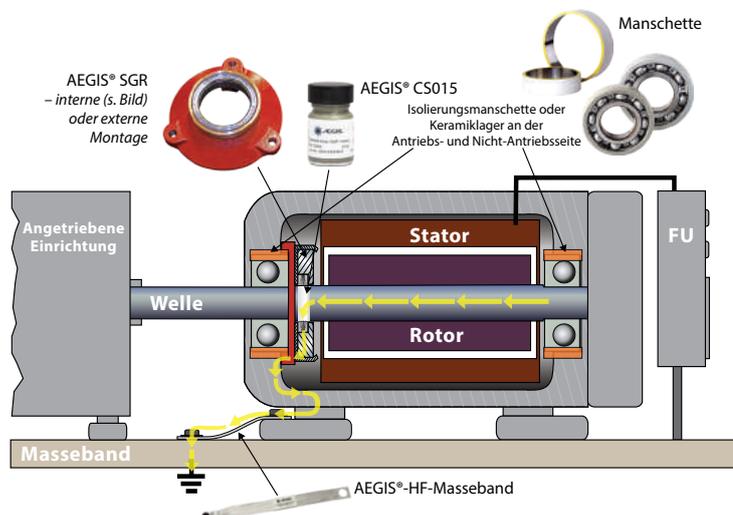


Produktempfehlung:

- ♦ Niederspannungsmotoren: AEGIS® SGR
- ♦ Niederspannungsmotoren über 375 kW: AEGIS® PRO



Auch für die Lager in der angeflanschten Einrichtung besteht die Gefahr durch vom FU-Antrieb induzierte Wellenspannungen, außer es ist ein AEGIS®-Wellenerdungsring montiert.



Motoren mit Zylinderrollen-, Weißmetall- oder Gleitlagern:

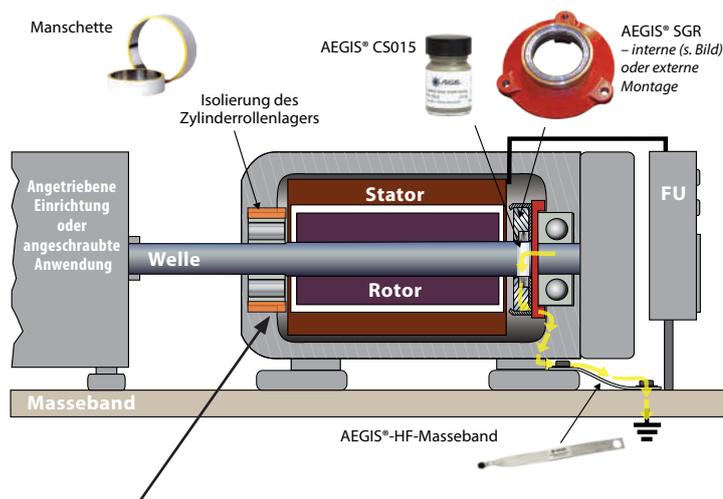
Niederspannungsmotoren:

- Zylinderrollen-, Weißmetall- oder Gleitlager: Entweder muss das Lagergehäuse isoliert werden oder es sind isolierte Lager zu verwenden.
- Motoren mit isolierten Zylinderrollenlagern auf der Antriebsseite: AEGIS®-Wellenerdungsring an der gegenüberliegenden Nicht-Antriebsseite montieren.
- Der AEGIS® Wellenerdungsring kann intern auf der Rückseite des Lagerdeckels oder extern auf dem Motor-Abschlussdeckel montiert werden.
- Für diesen Anwendungstyp ist eine Wellenbeschichtung mit Colloidal Silver Shaft Coating (CS015) erforderlich.



Produktempfehlung:

- ♦ Niederspannungsmotoren: AEGIS® SGR
- ♦ Niederspannungsmotoren über 375 kW: AEGIS® PRO

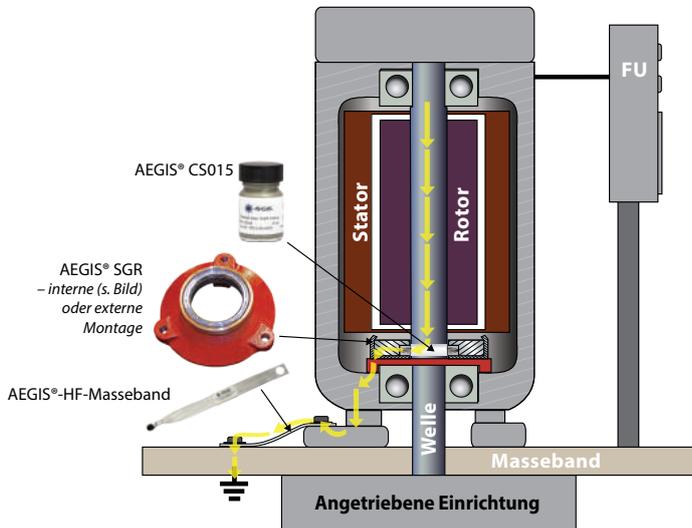


Anmerkung: Bevorzugt wird die Isolierung des Zylinderrollenlagers auf der Antriebsseite. Wenn dies jedoch nicht möglich sein sollte, isolieren Sie stattdessen das Lager auf der Nicht-Antriebsseite und montieren Sie einen AEGIS® Wellenerdungsring auf der Antriebsseite (Seite mit dem Zylinderrollenlager).

Der AEGIS® Wellenerdungsring muss an der gegenüberliegenden Seite zur Isolierung montiert werden.



Vertikale Motoren mit Massivwelle bis einschließlich 75 kW



Niederspannungsmotoren:

- Unteres Lager: Montieren Sie einen AEGIS® Wellenerdungsring.
- Der AEGIS® Wellenerdungsring kann intern auf der Rückseite des Lagerdeckels oder extern auf dem Motor-Abschlussdeckel montiert werden.
- Für diesen Anwendungstyp ist eine Wellenbeschichtung mit Colloidal Silver Shaft Coating (CS015) erforderlich.

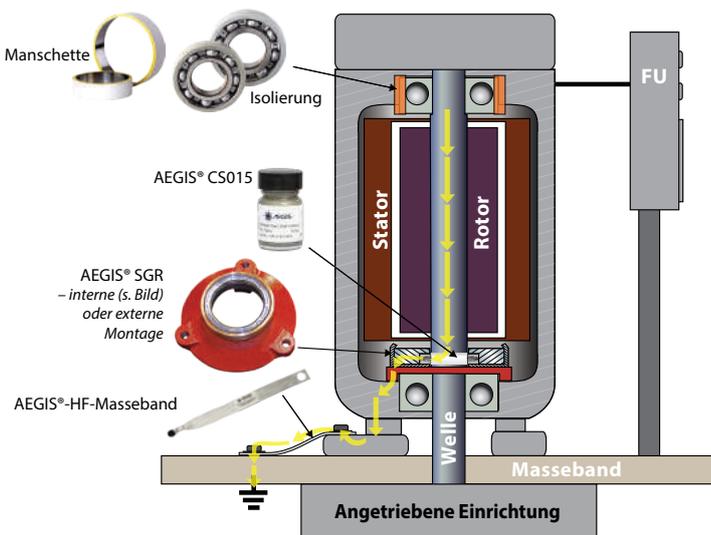


Produktempfehlung: AEGIS® SGR



Halten Sie alle Sicherheitsvorkehrungen ein. Die Material-Sicherheitsdatenblätter können von www.est-aegis.com heruntergeladen werden.

Vertikale Motoren mit Massivwelle über 75 kW



Niederspannungsmotoren:

- Oberes Lager: Der Lagerzapfen muss isoliert werden oder es ist ein isoliertes Keramik- oder Hybrid-Keramiklager zu montieren.
- Unteres Lager: Montieren Sie einen AEGIS® Wellenerdungsring.
- Der AEGIS® Wellenerdungsring kann intern auf der Rückseite des Lagerdeckels oder extern auf dem Motor-Abschlussdeckel montiert werden.
- Für diesen Anwendungstyp ist eine Wellenbeschichtung mit Colloidal Silver Shaft Coating (CS015) erforderlich.



Produktempfehlung:

♦ **Niederspannungsmotoren:**
AEGIS® SGR

♦ **Niederspannungsmotoren über 375 kW: AEGIS® PRO**



Vertikale Drucklagermotoren (Hohl- und Massivwelle) bis einschließlich 75 kW

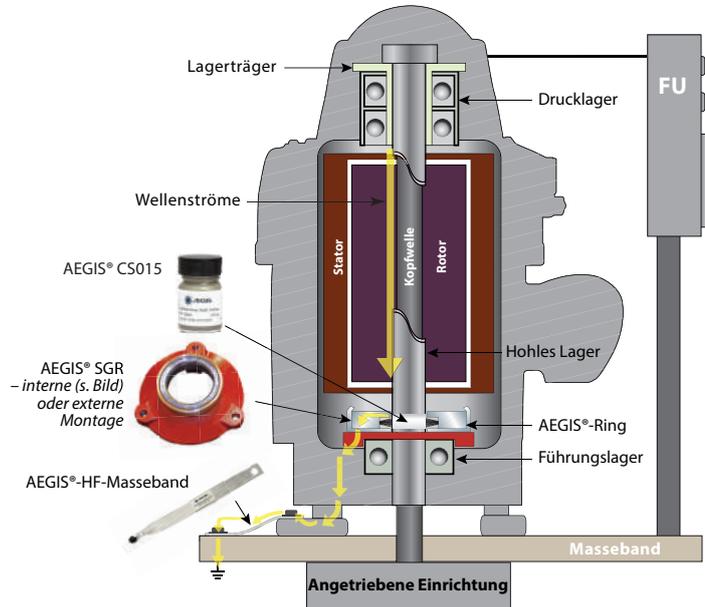
Niederspannungsmotoren:

- Unteres Lager: Montieren Sie einen AEGIS® Wellenerdungsring.
- Der AEGIS® Wellenerdungsring kann intern auf der Rückseite des Lagerdeckels montiert werden.
- Für diesen Anwendungstyp ist eine Wellenbeschichtung mit Colloidal Silver Shaft Coating (CS015) erforderlich.

! Produktempfehlung: AEGIS® SGR

Anmerkung: Bei externer Montage muss der AEGIS® Wellenerdungsring auf der Motor- oder Pumpenwelle am unteren Lager montiert werden. Der Ring darf nicht über der Abstandsbuchse montiert werden.

Das obere Lager kann mit einem isolierten Lagerträger für zusätzlichen Schutz versehen werden.



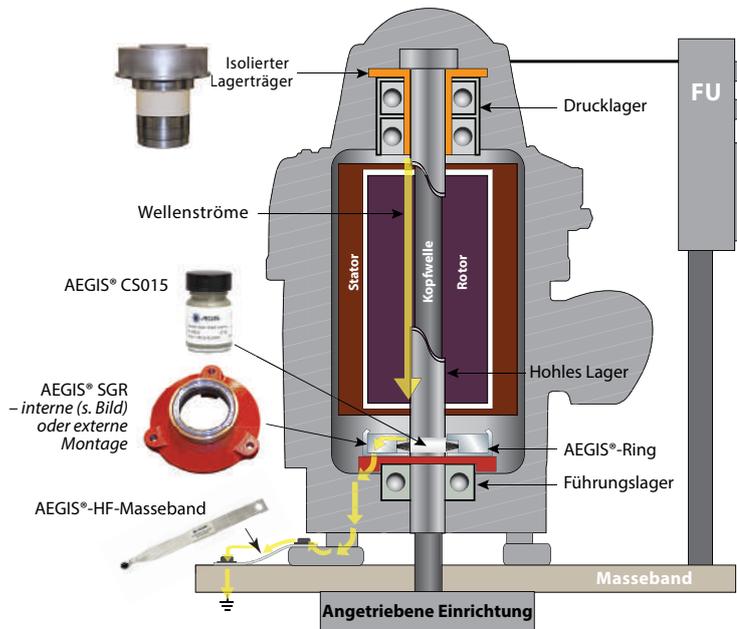
Vertikale Drucklagermotoren (Hohl- und Massivwelle) über 75 kW

Niederspannungsmotoren:

- Oberes Lager: Der Lagerträger muss isoliert werden oder es ist ein isoliertes Keramik- oder Hybrid-Keramiklager zu montieren.
- Unteres Lager: Montieren Sie einen AEGIS® Wellenerdungsring.
- Der AEGIS® Wellenerdungsring kann intern auf der Rückseite des Lagerdeckels montiert werden.
- Für diesen Anwendungstyp ist eine Wellenbeschichtung mit Colloidal Silver Shaft Coating (CS015) erforderlich.

! Produktempfehlung:

- ♦ Niederspannungsmotoren: AEGIS® SGR
- ♦ Niederspannungsmotoren über 375 kW: AEGIS® PRO



AEGIS® PRO – Wellenerdungsringe Für maximalen Lagerschutz

Das Design der AEGIS® PRO-Reihe liefert zuverlässige Wellenerdung für Mittelspannungsanwendungen, Generatoren und Turbinen, um schädliche Wellenspannungen zur Erde abzuleiten und die Lebensdauer der Lager zu verlängern. Montieren Sie den AEGIS® PRO an der Antriebsseite und isolieren Sie das Lager am gegenüberliegenden Ende (Nicht-Antriebsseite), um die besten Ergebnisse zu erzielen. Große Motoren und Generatoren weisen häufig weitaus höher induzierte Wellenspannungen und Lagerströme auf. Die sechs umlaufenden Reihen aus hochleitfähigen Mikrofasern bieten zusätzlichen Schutz für diese Hochstromanwendungen.

Es können Stromstöße in Generatoren auftreten, die elektrische Lichtbögen in den jeweiligen Lagern und Einrichtungen erzeugen können. Die AEGIS® PRO-Ringe weisen ein hochstromfestes Design auf und können diese Ströme ableiten.

Sie sind für folgende Motoren konzipiert:

- Große Niederspannungsmotoren: 375 kW oder höher
- Mittelspannungsmotoren
- GLEICHSTROMMotoren: 225 kW oder höher

Spezifikationen:

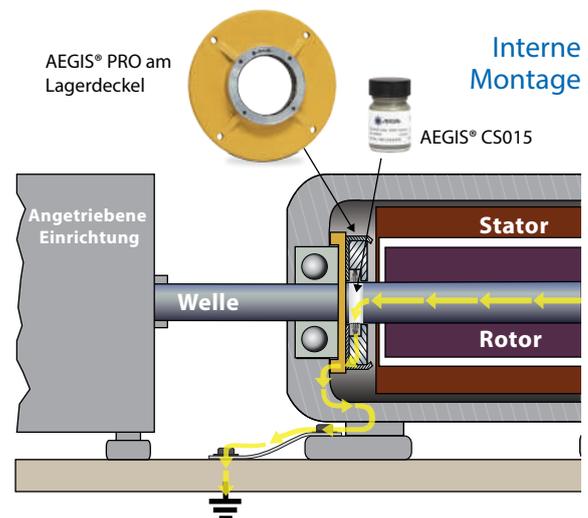
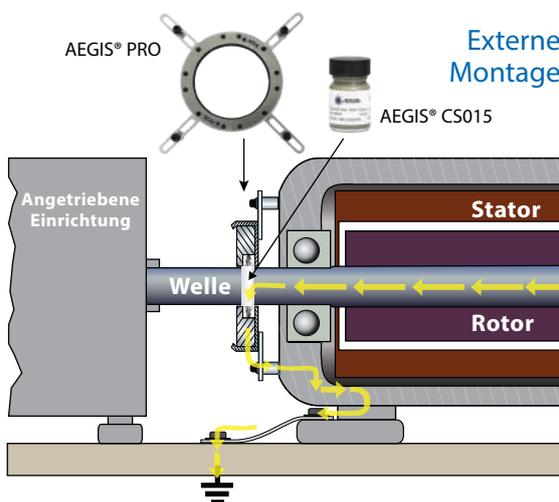
- Für Wellendurchmesser von 63,5 mm bis 800 mm verfügbar
- Ringsum umlaufende leitende Mikrofaserringe im FiberLock™ Channel
- Anzahl der Faserreihen: 6
- Die Fasern überlappen die Welle um 0,76 mm.
- Wird mit CS015 AEGIS® Colloidal Silver Shaft Coating geliefert

Optionen:

- Geschlossene und geteilte Ringausführungen
- Überwachungsringoption zur Spannungsüberwachung
- Standardhalterungen und Abstandstücke auf Lager
- Kundenspezifische Halterungen sind verfügbar



AEGIS® PROSL mit universellen Halterungen



AEGIS® PRO - Wellenerdungsring

AEGIS® PROSL

Der AEGIS® PROSL ist ein Hochstrom-Wellenerdungsring der AEGIS® PRO-Reihe für große mit FUs betriebene Motoren, Generatoren und Turbinen. Durch das schlanke Design und die flexiblen Montageoptionen ist eine Anpassung an fast alle großen Motoren möglich.

Spezifikationen

Designs:	Geschlossene und geteilte Ausführungen und Presspassungen
Wellendurchmesser:	63,50 mm bis 400 mm
Außendurchmesser:	Wellendurchmesser + 47,24 mm
Gesamtlänge:	MAX. 16,51 mm bei Befestigung mit Montageschrauben
Montage:	Wird mit Schrauben für die Durchgangsschraubenmontage geliefert
	Metrisch: M4 x 0,7 x 25 mm Senkschrauben
	Englisch: 8-32 x 1 Zoll Senkschrauben

Optionale universelle Halterungen für eine einfache Montage.



AEGIS® PROSLR

Hochleistungsmotoren kommen in Anwendungen der allgemeinen Verfahrenstechnik zum Einsatz, die Schutz vor rauen Umgebungsbedingungen bieten – häufig Umgebungen, in denen sich Fremdkörper, Staub, Schmutz, Flüssigkeiten, Schmierstoffe oder andere Verunreinigungen befinden. Für diese Anwendungen bietet die im AEGIS® PROSLR eingebaute O-Ring-Dichtung Schutz vor Staub und Partikel. Damit wird das Eindringen von Fremdkörpern verhindert, die den Kontakt zwischen den leitenden Mikrofasern und der Motorwelle beeinträchtigen könnten. Anmerkung: Wenn der AEGIS® PROSLR im Inneren des Motors montiert wird, verhindert die O-Ring-Dichtung, dass sich bei einer Überschmierung Fett in den Fasern ansammeln kann.

Spezifikationen

Designs:	Geschlossen und geteilt
Wellendurchmesser:	63,50 mm bis 400 mm
Außendurchmesser:	Wellendurchmesser + 47,24 mm
Gesamtlänge:	19,68 mm bei Befestigung mit Montageschrauben
Montage:	Wird mit Schrauben für die Durchgangsschraubenmontage geliefert
	Metrisch: Geschlossener Ring M4 x 0,7 x 25 mm Senkschrauben, geteilter Ring M4 x 0,7 x 30 mm Senkschrauben
	Englisch: Geschlossener Ring 8-32 x 1 Zoll Senkschrauben, geteilter Ring 8-32 x 1,25 Zoll Senkschrauben

Optionale universelle Halterungen für eine einfache Montage.



AEGIS® PROMAX

Der AEGIS® PROMAX ist für die Montage an den wichtigsten und größten Motoren, Generatoren und Turbinen bestimmt. Der für Hochstromanwendungen konzipierte AEGIS® PROMAX-Wellenerdungsring, der sich auf Wellendurchmesser über 400 mm beliebig skalieren lässt, ist auf jede Anwendung maßgeschneidert, um den bestmöglichen Lagerschutz zu gewährleisten.

Spezifikationen

Designs:	Nur geteilter Ring
Wellendurchmesser:	400 mm bis 762 mm
Außendurchmesser:	Wellendurchmesser + 76,2 mm
Gesamtlänge:	47,62 mm bei Befestigung mit Montageschrauben
Montage:	Wird mit (4) M8 x 1.25 x 50 Innensechskantschrauben für die Durchgangsschraubenmontage geliefert

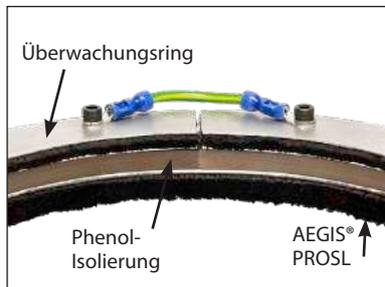
Kundenspezifische Halterungen auf Anfrage erhältlich



- LAGERSTRÖME
- MOTORERDUNG
- AEGIS®-TECHNOLOGIE
- NIEDERSpannungsmotoren
- MITTELspannungsmotoren
- GLEICHstrom-Motoren
- VORBEREITEN DER WELLE
- WELLENspannungsprüfung
- AUSWAHL DER RICHTIGEN RINGGRÖSSE
- TEILLISTE
- TECHNISCHE SPEZIFIKATION

AEGIS® PRO – Wellenerdungsring

AEGIS® PROMR



Der AEGIS® PROMR-Überwachungsring kombiniert den AEGIS® PROSL-Ring mit einem isolierten SGR-Ring, der als Überwachungsgerät verwendet werden kann. Der PROSL leitet die Spannungen und Ströme sicher zur Erde, während der SGR-Überwachungsring die Spannung an der Welle misst und nicht geerdet ist. Eine zwischen 2 Ringen montierte Phenol-Platte dient zur Isolierung des Überwachungsrings.

Der Ring ist für Wellendurchmesser zwischen 63,50 mm und 400 mm ausgelegt.

- | | |
|-------------------|---|
| Designs: | Geschlossen und geteilt |
| Außendurchmesser: | Wellendurchmesser + 47,24 mm |
| Gesamtlänge: | 33,32 mm bei Befestigung mit Montageschrauben |
| Montage: | Wird mit Schrauben für die Durchgangsschraubenmontage geliefert |
| | Metrische Schrauben: M4 x 0,7 x 25 mm Senkschrauben |
| | Englische Schrauben: 8-32 x 1 Zoll Senkschrauben |

Optionale universelle Halterungen für eine einfache Montage.

Optionale Montagehalterungen für AEGIS® PRO

Für AEGIS® PROSL, PROSLR, PROMR



AEGIS® PROSL Universelle Halterungen

Der Satz enthält Halterungen, Abstandsstücke in vier verschiedenen Längen und jeweils passende Montageteile. Weitere Informationen finden Sie in der Teileliste (Seite 50).

Kundenspezifische Halterungen/Montagebeispiele

Wenden Sie sich bei speziellen Montageanwendungen zur Unterstützung an unser Engineering-Team.



Kundenspezifisch geteilte Montageplatte mit Verbindungsstangen



Montage des Lagerdeckels



Kundenspezifische Montagehalterungen



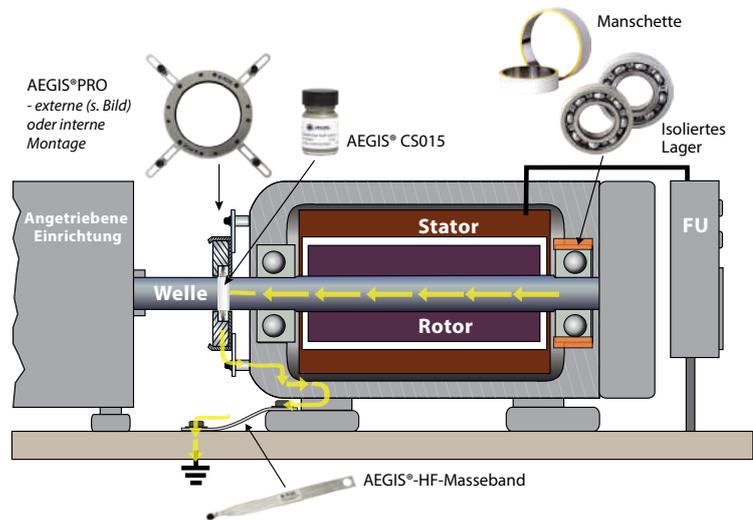
Motoren über 75 kW

Mittelspannungsmotoren:

Für horizontal montierte Motoren mit einreihigen Radialkugellagern an beiden Enden des Motors.

- Nicht-Antriebsseite: Die Lagergehäuse müssen mit isolierenden Hülsen oder Beschichtungen isoliert werden oder es sind isolierte Wälzlager oder Hybridlager anzuwenden, um zirkulierende Ströme zu verhindern.
- Antriebsseite: Montieren Sie einen AEGIS® Wellenerdungsring.
- Der AEGIS® Wellenerdungsring kann intern auf der Rückseite des Lagerdeckels oder extern auf dem Motor-Abschlussdeckel montiert werden.
- Verwenden Sie AEGIS® Colloidal Silver Shaft Coating (CS015) für die Wellenbeschichtung mit kolloidalem Silber dort, wo die Mikrofasern anliegen.

! Produktempfehlung: AEGIS® PRO



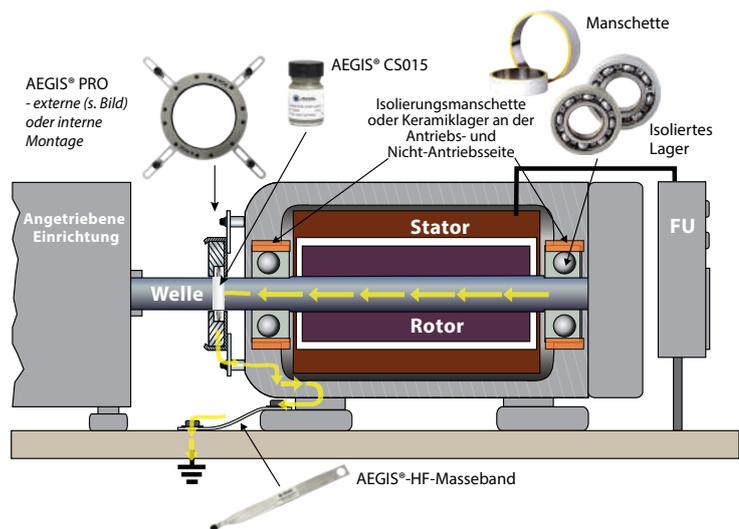
Montieren Sie den AEGIS® Wellenerdungsring auf der entgegengesetzten Seite zur Isolation.

Motoren mit zwei isolierten Lagern – Alle Niederspannungs- oder Mittelspannungsmotoren

Mittelspannungsmotoren:

- Montieren Sie bevorzugterweise an der Antriebsseite einen AEGIS®-Wellenerdungsring, um die Lager in der angeflanschten Einheit (Getriebe, Pumpe, Ventilator, Encoder etc.) zu schützen.
- Der AEGIS® Wellenerdungsring kann intern auf der Rückseite des Lagerdeckels oder extern auf dem Motor-Abschlussdeckel montiert werden.
- Für diesen Anwendungstyp ist eine Wellenbeschichtung mit Colloidal Silver Shaft Coating (CS015) erforderlich.

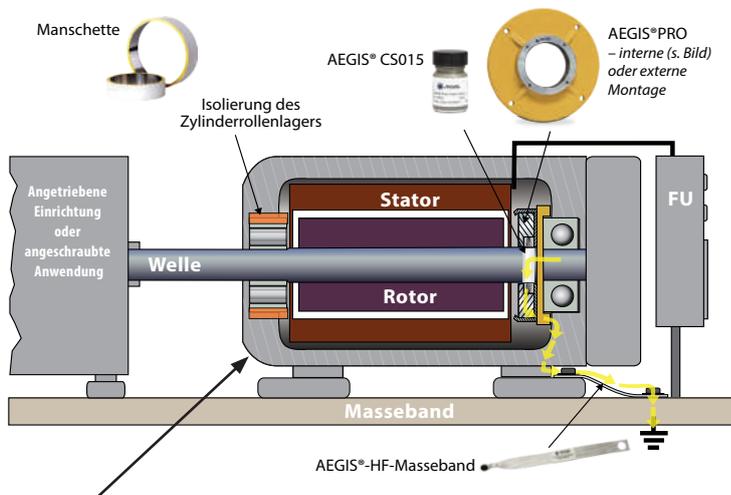
! Produktempfehlung: AEGIS® PRO



STOP Auch für die Lager in der angeflanschten Einrichtung besteht die Gefahr durch vom FU-Antrieb induzierte Wellenspannungen, außer es ist ein AEGIS® Wellenerdungsring montiert.



Motoren mit Zylinderrollen-, Weißmetall- oder Gleitlagern



Anmerkung: Bevorzugt wird ein isoliertes Lager auf Antriebsseite. Wenn dies jedoch nicht möglich sein sollte, isolieren Sie stattdessen das Lager auf der Nicht-Antriebsseite und montieren Sie einen AEGIS® Wellenerdungsring auf der Antriebsseite (Seite mit dem Zylinderrollenlager).

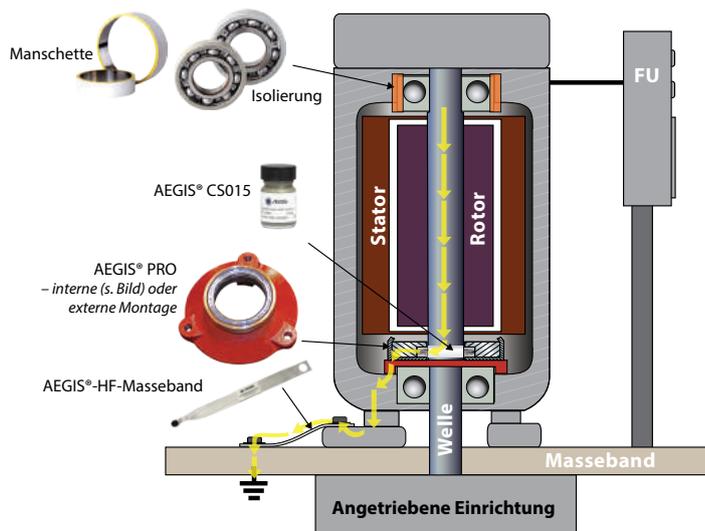
Der AEGIS® Wellenerdungsring muss an der gegenüberliegenden Seite zur Isolierung montiert werden.

Mittelspannungsmotoren:

- Zylinderrollen-, Weißmetall- oder Gleitlager: Entweder muss das Lagergehäuse isoliert werden oder es sind isolierte Lager zu verwenden.
- Motoren mit isolierten Zylinderrollenlagern auf der Antriebsseite: AEGIS® Wellenerdungsring an der gegenüberliegenden Nicht-Antriebsseite montieren.
- Der AEGIS® Wellenerdungsring kann intern auf der Rückseite des Lagerdeckels oder extern auf dem Motor-Abschlussdeckel montiert werden.
- Für diesen Anwendungstyp ist eine Wellenbeschichtung mit Colloidal Silver Shaft Coating (CS015) erforderlich.

! Produktempfehlung: AEGIS® PRO

Vertikale Motoren mit Massivwelle über 75 kW



Mittelspannungsmotoren:

- Oberes Lager: Der Lagerzapfen muss isoliert werden oder es ist ein isoliertes Wälzlager oder Keramiklager zu montieren.
- Unteres Lager: Montieren Sie einen AEGIS® Wellenerdungsring.
- Der AEGIS® Wellenerdungsring kann intern auf der Rückseite des Lagerdeckels oder extern auf dem Motor-Abschlussdeckel montiert werden.
- Für diesen Anwendungstyp ist eine Wellenbeschichtung mit Colloidal Silver Shaft Coating (CS015) erforderlich.

! Produktempfehlung: AEGIS® PRO

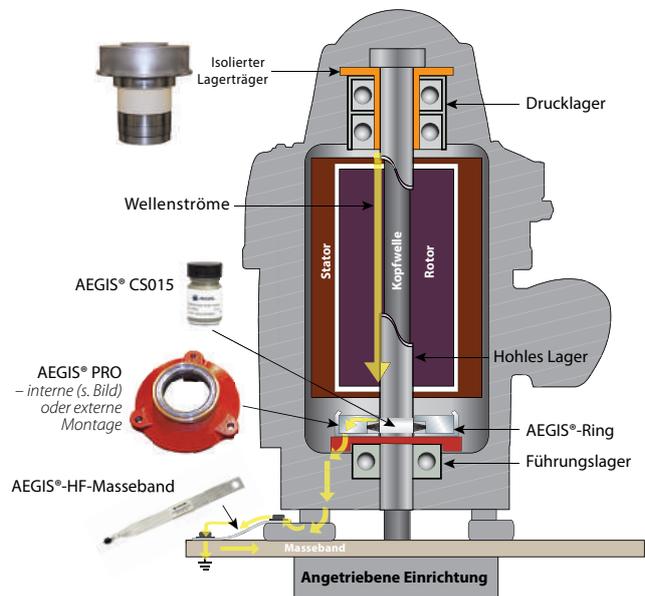


Vertikale Motoren mit Hohlwelle über 75 kW

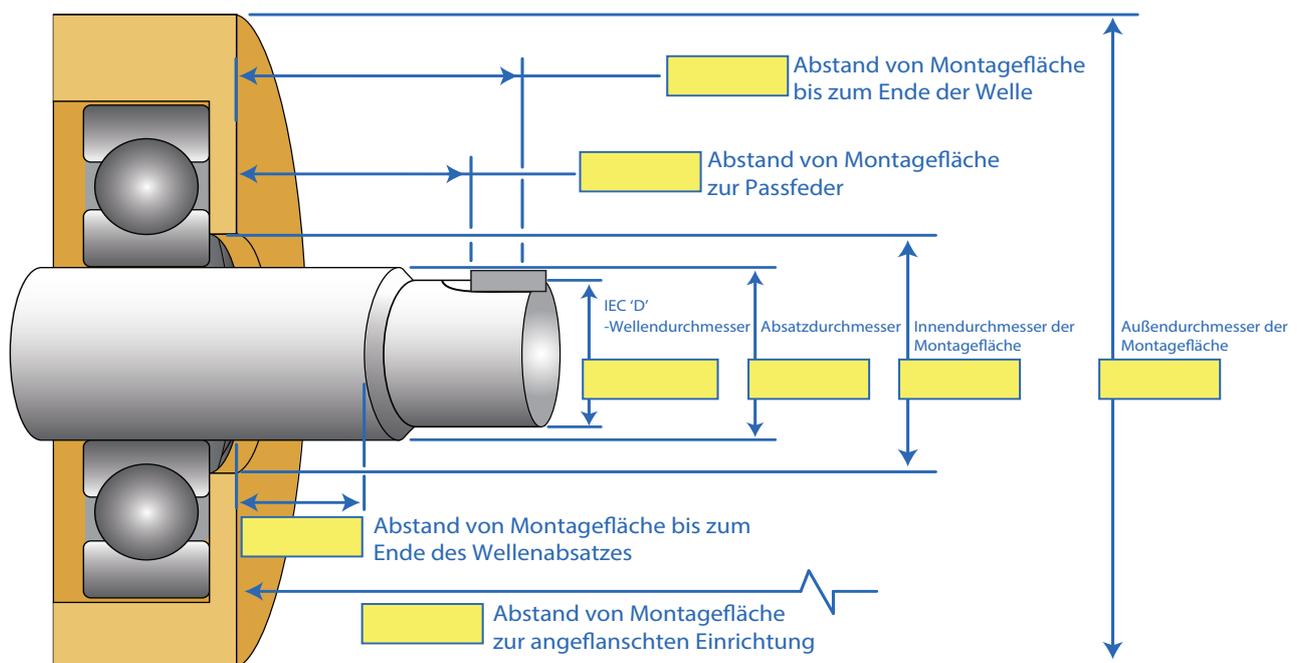
Mittelspannungsmotoren:

- Oberes Lager: Der Lagerträger muss isoliert werden oder es ist ein isoliertes Wälzlager oder Keramiklager zu montieren.
- Unteres Lager: Montieren Sie einen AEGIS®-Lagerschutzring.
- Der AEGIS® Wellenerdungsring kann intern auf der Rückseite des Lagerdeckels montiert werden.
- Für diesen Anwendungstyp ist eine Wellenbeschichtung mit Colloidal Silver Shaft Coating (CS015) erforderlich.

! Produktempfehlung: AEGIS® PRO



Alle Ringe der AEGIS® PRO-Produktreihe werden gemäß den bereitgestellten Messungen kundenspezifisch hergestellt.



Messung der Abmessungen in: Zoll: 3 Dezimalstellen/Metrisch: 2 Dezimalstellen



AEGIS®-Wellenerdung für Gleichstrommotoren

Gleichstrommotoren mit Stromrichtern benötigen unter Umständen ebenfalls Lagerschutz vor induzierten Wellenspannungen. Kapazitiv induzierte Wellenspannungen können hunderte Volt Spitze/Spitze erreichen und mit zunehmender Geschwindigkeit des Motors kann die Amplitude je nach Antrieb steigen. Wenn kein Wellenerdungsring montiert ist, können sich die Spannungen durch die Lager entladen, was zu Ausfällen durch EDM-Grübchen und Riffelbildung führt. Darüber hinaus können in Gleichstrommotoren über 7,5 kW Zirkulationsströme durch magnetische Unsymmetrien entstehen ⁽¹⁾. In diesem Fall muss das Lager auf der Nicht-Antriebsseite isoliert werden, und ein AEGIS® Wellenerdungsring am entgegengesetzten Ende des Motors montiert werden.

(1) EASA-Webseminar: Dealing with Shaft and Bearing Currents (Umgang mit Wellen- und Lagerströmen), Thomas H. Bishop, P.E., Electrical Apparatus Service Association, 19. Januar 2011

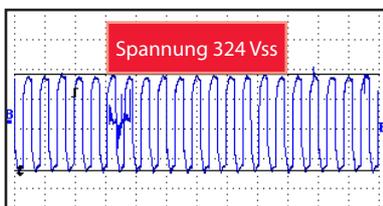
Empfehlung: Montieren Sie für alle Motoren bis zu 225 kW einen AEGIS® Wellenerdungsring an der Antriebseite des Gleichstrommotors. Isolieren Sie bei Gleichstrommotoren über 7,5 kW zusätzlich das Lager auf der Nicht-Antriebsseite.

AEGIS® PRO-Wellenerdungsring für große Gleichstrommotoren über 225 kW

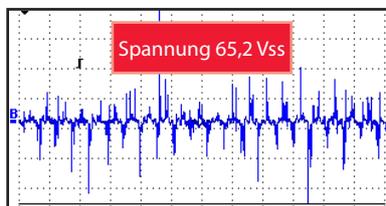
Große Gleichstrommotoren über 225 kW weisen höhere Wellenspannungen und Ströme auf, weshalb ein AEGIS® PRO-Ring an der Antriebseite des Motors montiert werden muss. Darüber hinaus sollte das Lager auf der Nicht-Antriebsseite über eine Isolierung verfügen, um Zirkulationsströme zu verhindern.



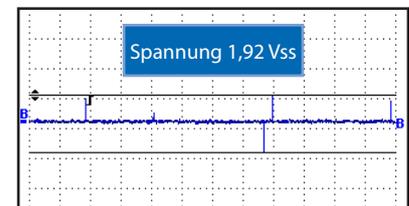
Gleichstrommotor – Prüfung vor und nach der Montage des AEGIS®-Rings Gleichstrommotor mit 260 kW mit DC-Wechselrichter-Antrieb



Kapazitive induzierte Wellenspannung vor der Entladung des Lagerstroms durch die Lager. Rechteckwellen vom Stromrichter.



Keine Wellenerdung
Spannung: 65,2 Vss
Lagerentladungen (EDM)



AEGIS®-Wellenerdung
Spannung: 1,92 Vss
Entladung durch den AEGIS® Wellenerdungsring



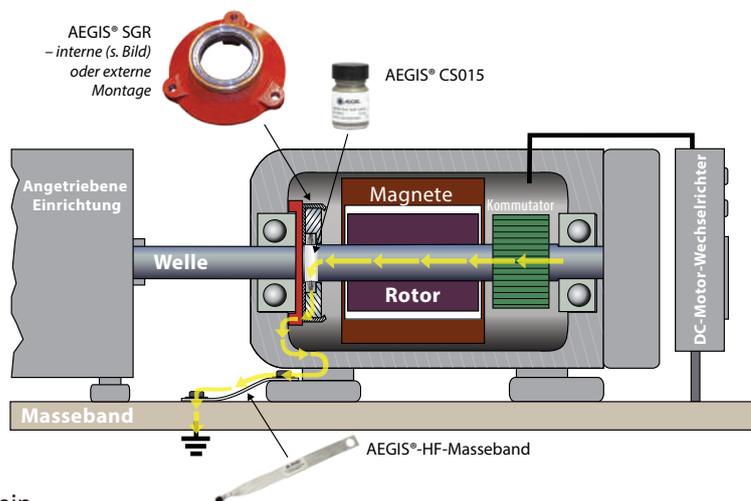
Gleichstrommotoren bis einschließlich 7,5 kW mit DC-Wechselrichter-Antrieb⁽¹⁾

Gleichstrommotoren:

- Montieren Sie einen AEGIS® Wellenerdungsring entweder an der Antriebs- oder an der Nicht-Antriebsseite des Motors, um induzierte Wellenspannungen abzuleiten.
- Der AEGIS® Wellenerdungsring sollte möglichst im Inneren des Motors montiert werden, eine externe Montage auf dem Abschlussdeckel des Motors ist jedoch ebenfalls möglich.
- Verwenden Sie AEGIS® Colloidal Silver Shaft Coating (CS015) für die Wellenbeschichtung mit kolloidalem Silber dort, wo die Mikrofasern anliegen.

Produktempfehlung: AEGIS® SGR

-  Halten Sie alle Sicherheitsvorkehrungen ein. Die Material-Sicherheitsdatenblätter können von www.est-aegis.com heruntergeladen werden.



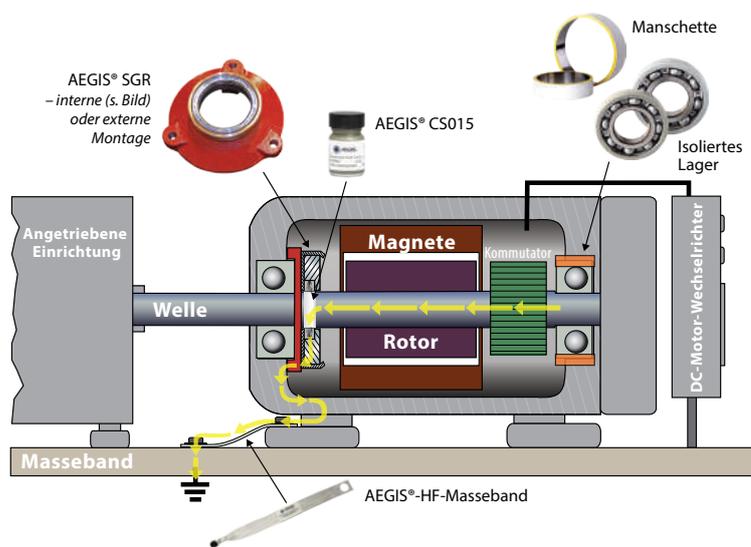
Gleichstrommotoren über 7,5 kW mit Stromrichtern

Gleichstrommotoren:

- Nicht-Antriebsseite: Die Lagergehäuse müssen mit isolierenden Hülsen oder Beschichtungen isoliert werden oder es sind isolierte Wälzlager oder Keramiklager anzuwenden, um zirkulierende Ströme zu verhindern.
- Antriebsseite: Montieren Sie einen AEGIS® Wellenerdungsring zur Entladung von induzierten Wellenspannungen.
- Der AEGIS® Wellenerdungsring sollte möglichst im Inneren des Motors montiert werden, eine externe Montage auf dem Abschlussdeckel des Motors ist jedoch ebenfalls möglich.
- Verwenden Sie AEGIS® Colloidal Silver Shaft Coating (CS015) für die Wellenbeschichtung mit kolloidalem Silber dort, wo die Mikrofasern anliegen.

Produktempfehlung:

- ♦ Gleichstrommotoren von 7,5 kW bis 225 kW AEGIS® SGR
- ♦ Gleichstrommotoren über 225 kW: AEGIS® PRO



(1) EASA-Webseminar: Dealing with Shaft and Bearing Currents (Umgang mit Wellen- und Lagerströmen), Thomas H. Bishop, P.E., Electrical Apparatus Service Association, 19. Januar 2011



AEGIS® Interne Montage

AEGIS® Wellenerdungsringe werden idealerweise innerhalb des Motors montiert zum Schutz vor Eindringen von Schmutz und Staub. Motorenhersteller verwenden im Allgemeinen diese Montage von AEGIS® Wellenerdungsringen als bewährte Methode für lagerhaltige kataloggeführte Motoren.



Halten Sie alle Sicherheitsvorkehrungen ein. Die GHS-Sicherheitsdatenblätter für CS015 und EP2400 können von www.est-aegis.com heruntergeladen werden.



Halten Sie sich an die besten Vorgehensweisen von AEGIS® bei der Wellenvorbereitung und der Ringmontage. Verwenden Sie AEGIS® Colloidal Silver Shaft Coating für die Wellenbeschichtung mit kolloidalem Silber zur Erhöhung der Leitfähigkeit der Welle und zur Vermeidung von Oxidation.



Presssitzmontage in:

- Lagerdeckel
- Kundenspezifischer Halterung

Bohrungsspezifikation: 0,05 - 0,10 mm Unterschied

- Ring AD-Toleranz +0 / -0,025 mm
- Bohrungstoleranz +0,025 / -0 mm



Montage mit Durchgangsschraube in:

- Lagerdeckel
- Kundenspezifischer Halterung



Keine nichtleitende Gewindegewissicherung verwenden.

Gewindebohrung im AEGIS® Wellenerdungsring an der Zeichnungsposition

- Senkschrauben
- Innensechskantschrauben mit Sicherungsscheibe



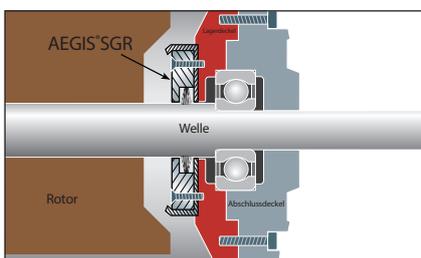
Leitendes EP2400 Conductive Epoxy verwenden, wenn eine Schraubensicherung erforderlich ist.



Photoüberlassung von Independent Electric

Bei manchen Motoren kann es vorteilhaft sein, mit einer zusätzlichen Abstandplatte den Ring weiter entfernt vom Fettreservoir des Lagers zu positionieren.

Eine Fettabdichtung kann das Eindringen von Fett in die Mikrofaser verhindern.



Die interne Montage des AEGIS® Wellenerdungsringes im Motor erfolgt in der Regel am inneren Lagerdeckel. Die Befestigung kann mit Durchgangsschrauben oder mit dem leitenden Epoxidharz von AEGIS® erfolgen.

Bei der Montage mit Epoxidharz muss der Lagerdeckel, an dem der AEGIS® Wellenerdungsring montiert werden soll, sauber und frei von allen Beschichtungen, Lackierungen oder nichtleitenden Materialien sein. Dies ist der Ableitungspfad zur Erde und deshalb ist ein Kontakt von Metall auf Metall erforderlich.



Montage mit Conductive Epoxy (leitfähigem Epoxidharz) - Innerhalb des Motors

AEGIS® Conductive Epoxy wurde speziell entwickelt und mit sehr hohen Anforderungen an Vibrations- und Zugprüfungen getestet, um eine starke und zuverlässig langfristige Verklebung zu erhalten.



Verwenden Sie kein anderes Epoxidharz, da nur AEGIS® EP2400 für die Montage der AEGIS® Wellenerdungsringe getestet und zugelassen wurde.



AEGIS® Externe Montage

Die AEGIS® Wellenerdungsringe können außerhalb des Motors montiert werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass der Ring gegen exzessives Eindringen von Schmutz und Staub geschützt wird.

! Halten Sie sich an die besten Vorgehensweisen von AEGIS® bei der Wellenvorbereitung und der Ringmontage. Verwenden Sie AEGIS® Colloidal Silver Shaft Coating für die Wellenbeschichtung mit kolloidalem Silber zur Erhöhung der Leitfähigkeit der Welle und zur Vermeidung von Oxidation.

Mit einem am AEGIS® Wellenerdungsring montierter O-Ring oder V-Schleuderring kann exzessives Eindringen von Schmutz, Staub oder Flüssigkeiten verhindert werden.

Montage mit Standard- oder uKit-Halterung:

1. Standardhalterungen (3 oder 4 abhängig von der Ringgröße)
2. uKit enthält verschiedene Halterungsoptionen
3. Kundenspezifische Halterungen sind verfügbar



Zur Ansicht der Produktreihe oder zum Download des AEGIS®-Katalogs besuchen Sie www.est-aegis.com

Große hochleistungsstarke AC- und DC-Motoren: Diese Motoren werden unter rauen Umgebungsbedingungen betrieben – Umgebungen, in denen sich Partikel, Pulver, Schmutz, Flüssigkeiten, Schmierstoffe oder andere Verunreinigungen befinden, die sich um die Motorwelle herum ansammeln können. Für diese Anwendungen bietet die im AEGIS® PROSLR eingebaute O-Ring-Dichtung Schutz vor Staub und Partikel. Siehe Seite 23.

Anmerkung: Einige Hersteller wie Garlock und Flowserve bieten komplette Lagerisolierungen mit eingebauten AEGIS® Wellenerdungsringen.



Montage mit Durchgangsschraube in:

- Abschlussdeckel
- Kundenspezifische Halterung



Keine nichtleitende Gewindegewissicherung verwenden.

Gewindebohrung im AEGIS® Ring an der Zeichnungsposition

- Senkschrauben
- Innensechskantschrauben mit Sicherungsscheibe



Leitendes EP2400 Conductive Epoxy verwenden, wenn eine Schraubensicherung erforderlich ist.



Montage mit Conductive Epoxy (leitfähigem Epoxidharz) - Außerhalb des Motors

Der Motor-Abschlussdeckel, an dem der AEGIS® Wellenerdungsring montiert werden soll, muss sauber und frei von allen Beschichtungen, Lackierungen oder nichtleitenden Materialien sein. Dies ist der Ableitungspfad zur Erde und deshalb ist ein Kontakt von Metall auf Metall erforderlich.

Die Aushärtung kann innerhalb von 4 Stunden bei 24 °C oder darüber erreicht werden. Für schnellere Abhärtungszeiten, maximaler Leitfähigkeit und Anhaftung erwärmen Sie den Kleber 10 Minuten lang auf 66 bis 121 °C und lassen Sie ihn abkühlen.

Die Topfzeit beträgt etwa 10 Minuten bei 24 °C.

AEGIS® Conductive Epoxy wurde speziell entwickelt und mit sehr hohen Anforderungen an Vibrations- und Zugprüfungen getestet, um eine starke und zuverlässig langfristige Verklebung zu erhalten.

STOP Verwenden Sie kein anderes Epoxidharz, da nur AEGIS® EP2400 für die Montage der AEGIS® Wellenerdungsringe getestet und zugelassen wurde.

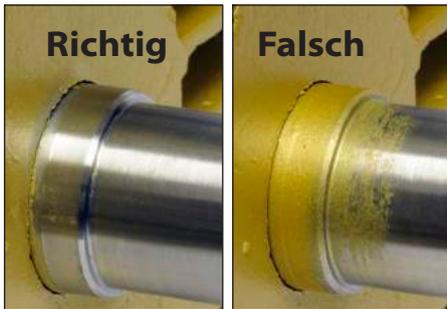


Wellenvorbereitung für interne und externe Montage



AEGIS® Wellenerdungsringe dürfen nicht über einer Passfedernut montiert werden, weil deren Kanten sehr scharf sind. Zur richtigen Funktion:

Stellen Sie den Ring durch Änderung der Abstandsstücke und Schraubenlängen so ein, dass die Passfedernut vermieden wird oder füllen Sie die Passfedernut in dem Bereich, an dem die AEGIS®-Mikrofasern die Welle berühren, mit einem schnell aushärtenden Epoxidkitt wie z. B. Devcon®, Plastic Steel®, 5 Minute® oder Putty(SF) aus.



Die Motorwelle muss leitend sein:

Die Welle muss sauber und frei von allen Beschichtungen, Lackierungen und anderem nichtleitenden Material sein (sauber bis auf das blanke Metall). Abhängig vom Zustand der Welle muss eventuell Schmirgelleinwand oder Scotch-Brite™ verwendet werden. Wenn die Welle sichtbar sauber ist, kann ein ölfreies Lösungsmittel verwendet werden, um eventuelle Reste zu entfernen. Prüfen Sie die Leitfähigkeit der Welle mit einem Ohmmeter.



Widerstandsprüfung:

Berühren Sie mit der positiven und negativen Prüfspitze des Ohmmeters die Wellen an der Stelle, an der die Mikrofasern die Welle kontaktieren werden. Jeder Motor wird einen anderen Messwert haben, aber im Allgemeinen sollten weniger als 2 Ohm gemessen werden. Wenn der Messwert höher ist, dann reinigen Sie die Welle und prüfen Sie nochmals.



Colloidal Silver Shaft Coating
Teilenr. CS015



Colloidal Silver Shaft Coating (CS015) wird für alle Anwendungen empfohlen (wir empfehlen, kein Substitut einzusetzen). Die Silberbeschichtung erhöht die Leitfähigkeit der Welle und reduziert mögliche Korrosion, die den Übergangswiderstand erhöhen kann.

Behandlung der Welle vor der Montage des AEGIS® Wellenerdungsring:

1. Die Welle muss sauber und frei von allen Beschichtungen, Lackierungen und anderem nichtleitenden Material sein. Die Welle muss bis auf das blanke Material gereinigt werden.
2. Rühren Sie die Silberbeschichtung gründlich durch. Tragen Sie AEGIS® Colloidal Silver Shaft Coating dünn auf den Bereich der Welle auf, der die AEGIS® Mikrofasern berührt. Tragen Sie das Silber gleichmäßig um die Welle herum auf und lassen Sie es trocknen. Die Beschichtung härtet bei Raumtemperatur in 16 bis 20 Std. oder innerhalb von 30 min. bei 120-200 °C aus. Durch Verwendung eines Heizgebläses härtet das Material innerhalb von Sekunden.
3. Tragen Sie zur besten Abdeckung eine zweite Schicht auf und lassen Sie auch diese trocknen. Nachdem die Beschichtung abgehärtet ist, montieren Sie den AEGIS® Wellenerdungsring.



Halten Sie alle Sicherheitsvorkehrungen ein. Ein GHS-Sicherheitsdatenblatt für CS015 kann von www.est-aegis.com heruntergeladen werden.



Wellenvorbereitung - Fortsetzung

Montieren Sie den AEGIS® Wellenerdungsring so, dass der Aluminiumrahmen einen gleichmäßigen Abstand rund um die Welle hat. Die leitenden AEGIS®-Mikrofasern müssen mit der leitenden Metalloberfläche der Welle Kontakt haben.

STOP Verwenden Sie kein Schraubensicherungsmittel zur Sicherung der Befestigungsschrauben, da dieses u.U. isolierend ist und so die sichere Erdung behindern kann.

! Wenn eine Schraubensicherung benötigt wird, verwenden Sie eine kleine Menge des leitenden Epoxidharzes EP2400 AEGIS® Conductive Epoxy, um die Schrauben in Ihrer Position zu sichern.

Prüfen Sie nach der Montage mit einem Ohmmeter den Strompfad zur Erde. Berühren Sie mit einer Prüfspitze den Metallrahmen des AEGIS® Wellenerdungsringes und mit der anderen den Motorrahmen.

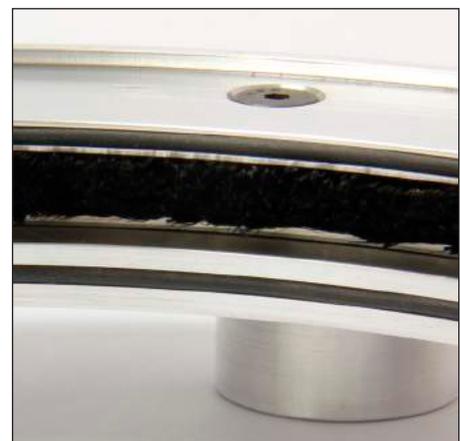
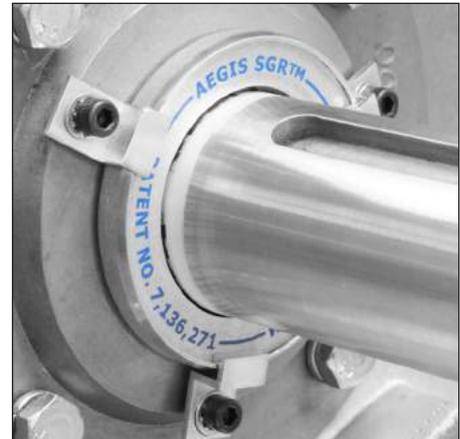
! Der Motor muss mit dem Antrieb an einer gemeinsamen Erde entsprechend der Anwendungsstandards geerdet sein.

Wo AEGIS® Wellenerdungsringe exzessiv Fremdkörpern ausgesetzt werden, ist ggf. ein zusätzlicher Schutz für der Mikrofasern erforderlich.

Montieren Sie am Ring einen O-Ring oder V-Schleuderring.

Für Mittelspannungs- und größere Motoren in rauen Umgebungen umfasst der AEGIS® PRO SLR zwei speziell zugeschnittene O-Ringe, um die Fasern vor übermäßigen Schmutz und Fett zu schützen.

Wenden Sie sich bei speziellen Anwendungen zur Unterstützung an Customer Service/Engineering von AEGIS®.



LAGERSTRÖME

MOTORERDUNG

AEGIS®-TECHNOLOGIE

NIEDERSpannungsmotoren

MITTELspannungsmotoren

GLEICHstrom-Motoren

VORBEREITEN DER WELLE

WELLENspannungsprüfung

AUSWAHL DER RICHTIGEN RINGGRÖSSE

TEILLISTE

TECHNISCHE SPEZIFIKATION



Test- und Analyse-Services - Messen von Wellenspannungen



Wellenspannungs-Testbericht: Messungen an Motoren mit FU liefern dem Endanwender wertvolle Informationen zur Bestimmung, ob eine mögliche Gefahr für Lagerschäden durch elektrische Entladungen besteht. Die Inspektion und Dokumentation der Spannungsmessung an der Welle und deren Kurvenform unterstützen dabei, angemessene Lösungen festzulegen.

Anmerkung: Der beste Zeitpunkt für die Spannungsmessung an der Welle ist während Inbetriebnahme neuer oder reparierter Motoren, die mit einem FU gesteuert werden. Spannungsmessungen an der Welle sollten in vorbeugende Wartungsprogramme übernommen und mit Vibrationsanalysen, der Thermographie und anderen Services kombiniert werden.

Eine Berichtsvorlage ist verfügbar unter: www.est-aegis.com/bearing



AEGIS-OSC-9100MB-W2I

Empfohlene Testeinrichtung

AEGIS® Shaft Voltage Tester™ 100-MHz-Digitaloszilloskop mit der 10:1-Messspitze Shaft Voltage Probe™. Wir empfehlen eine minimale Bandbreite von 100 MHz, um die mit der Entladung im Lager und FU-Kurvenformen verbundenen Hochfrequenzübergänge genau zu messen.

Empfohlenes Produkt: Teilenummer: AEGIS-OSC-9100MB-W2-I

- Zwei 1X/10X-Messspitzen, von denen eine mit der Shaft Voltage Probe™ SVP-Spitze ausgestattet ist
- 1000V CAT III-Multimeter-Prüfspitzen
- AEGIS® One-Touch™-Sofortbildaufnahmefunktion
- USB-Stick zur Aufzeichnung von Kurvenformen
- Wiederaufladbare/austauschbare Lithium-Ionen-Batterie mit einer Betriebszeit von über 5 Stunden
- Tragetasche

AEGIS® SVP Shaft Voltage Probe™

Die AEGIS® SVP Shaft Voltage Probe™ wird an einer Oszilloskop-Messspitze angebracht, um leicht und genau die Spannung an der drehenden Welle zu messen. Die hohe Dichte der leitenden Mikrofasern gewährleistet einen kontinuierlichen Kontakt mit der drehenden Welle. Das SVP-KIT-9100MB enthält Ersatzspitzen, Verlängerungsstangen, einen Magnet-/Messspitzenhalter und den AEGIS® Ring Simulator.

Vorsicht: Wenden Sie bewährte Sicherheitsverfahren bei Arbeiten an drehenden Teilen an.



Teilenummer: SVP-KIT-9100MB

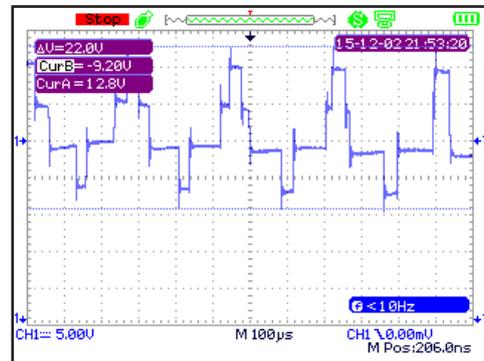


Beispiele für Wellenspannungsmessungen

Hohe Spitze/Spitze-Gleichtaktspannung –

Typisch sind 20 bis 120 Volt Spitze/Spitze (10 bis 60 Volt Spitze). Diese Kurvenform zeigt die kapazitiv gekoppelte Gleichtaktspannung an der Motorwelle. Die 6-stufige Kurvenform ist das Ergebnis der 3-phasigen Impulse vom FU. Das Timing der Pulsweitenmodulations-Impulse (PWM) vom FU zum Motor bestimmt, wie die Kurvenform aussieht. Manchmal sieht diese auch wie eine Rechteckwelle aus.

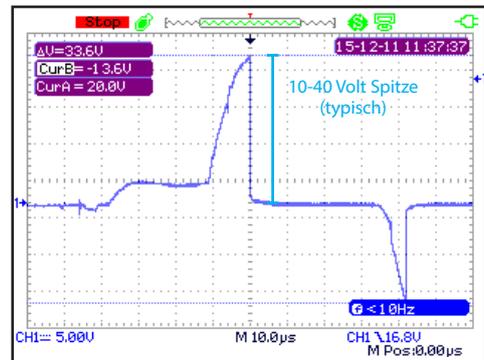
Diese 6-stufige Rechteckwelle ist zu sehen, wenn keine Entladung über die Lager vorhanden ist und die Spitze/Spitze-Spannung auf ihrem maximalen Pegel ist. Der Spannungspegel kann den dielektrischen Widerstand in den meistens nicht isolierten Lagern überwinden und sich entladen.



EDM-Entladungsmuster bei hohen Amplituden –

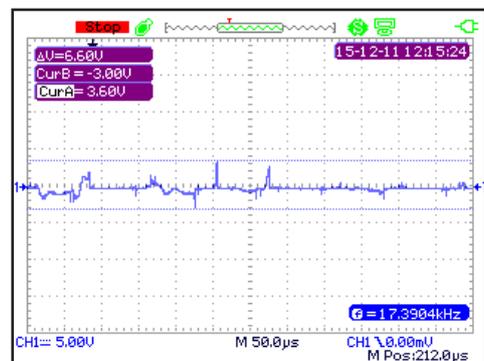
Typische EDM-Entladungen können abhängig vom Motor, dem Lagertyp, dem Alter des Lagers und anderen Faktoren 20 bis 80 V Spitze/Spitze (10 bis 40 V Spitze) betragen. Die Abbildung der Kurvenform zeigt einen Spannungsanstieg an der Kurve und dann eine steile vertikale Linie, die eine Spannungsentladung darstellt. Dies kann abhängig von der Trägerfrequenz des Antriebs tausende Male pro Sekunde auftreten. Die steile vertikale Entladung an der abfallenden Flanke der Spannung erfolgt mit einer ultrahohen dU/dt Frequenz mit einer typischen „Entladungsfrequenz“ von 1 bis 125 MHz (basierend auf die Testergebnisse in vielen Anwendungen).

Referenz: NEMA MG1 Section 31.4.4.3



Spannungsentladung mit niedriger Amplitude –

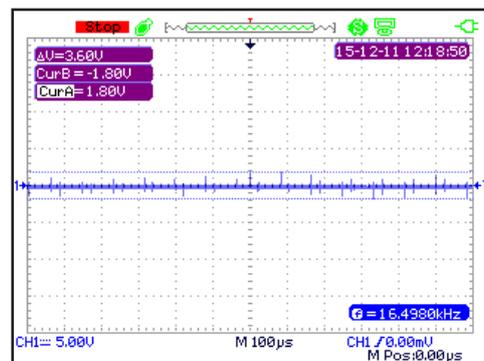
Typischen Spannungen von 4 bis 15 V Spitze/Spitze (2 bis 8 Volt Spitze). Die Kurvenform zeigt ein kontinuierlicheres Entladungsmuster mit niedrigeren dU/dt Frequenzen. Die geringere Spannung entsteht durch höheren Stromfluss in den Lagern, wenn die Lagerschmierung leitend wird bzw. ist abhängig von der Geschwindigkeit, der Belastung, der Funktionsweise des FUs oder anderen Faktoren. Die Entladungen entstehen in den Lagern und die Schmierung ist mit Kohle- und Metallpartikeln kontaminiert. Der niedrigere Widerstand für die Wellenspannungen ergibt niedrigere Spitze/Spitze-Spannungen. Diesen Zustand findet man in der Regel in Motoren mit einer Betriebszeit von mehreren Monaten oder Jahren.



Spitze/Spitze-Spannungen bei montiertem AEGIS® Wellenerdungsring –

Mit montiertem AEGIS® Wellenerdungsring findet man abhängig von Motorleistung, Grundrauschen, Leitfähigkeit der Welle und anderen Faktoren typischerweise um 2 bis 10 Volt Spitze/Spitze (1 bis 5 Volt Spitze) auf einer blanken Wellenstahlfläche. Die Spannungsmesswerte können mit der Anwendung der Wellenbeschichtung mit AEGIS® Colloidal Silver Shaft Coating, die einen wirksameren Elektronenfluss zu den leitenden Mikrofasern ermöglicht, gesenkt werden.

Die Abbildung der Kurvenform zeigt eine niedrige Spitze/Spitze-Kurvenform an einem Motor mit dem AEGIS®-Ring zur Entladung der Wellenspannungen.



AEGIS-OSC-9100 Einrichtung und Parameter



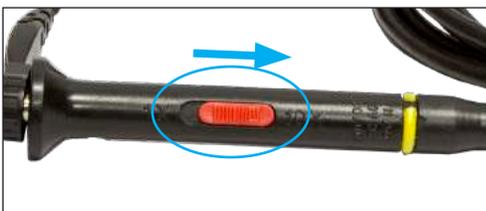
Auf den folgenden Seiten werden die Einstellungen und Parameter beschrieben, die zum Messen der Wellenspannungen benutzt werden. Der Einfachheit halber sind die Werkseinstellungen für Wellenspannungsmessungen voreingestellt.

Zur Veranschaulichung verwenden wir den AEGIS-OSC-9100 Shaft Voltage Tester™ – ein 2-Kanal-100-MHz-Digitaloszilloskop, das für die einfache Aufzeichnung von Wellenspannungsmessungen während des Betriebs der Anlage konzipiert ist. Ausführliche Anweisungen oder Erläuterungen zu anderen erweiterten Funktionen finden Sie in Ihrem Betriebshandbuch oder in der Schnellstartanleitung.

Der AEGIS® Shaft Voltage Tester™ kann jederzeit anhand der nachfolgenden Verfahren auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden.

Einrichtung: Anbringung der AEGIS® SVP-Spitze

AEGIS® Messspitze PP510



10:1-Messspitze

1. Die AEGIS®-Messspitze ist mit einer isolierenden Manschette über der Spitze ausgestattet. Entfernen Sie diese Abdeckung nicht.
2. Stellen Sie die Messspitze auf „10X“ ein.
3. Befestigen Sie die AEGIS®-Messspitze mit der Kunststoffschraube. Achten Sie darauf, sie nicht zu fest anzuziehen.
4. Schließen Sie die 10:1-Messspitze an den CH1-Eingang an.

Anmerkung: Das AEGIS®-Messgerät wird mit einer bereits angebrachten SVP-Messspitze geliefert.

Einrichtung: Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen



1. Drücken Sie auf **SAVE/RECALL**
2. **F1 TYPE**. Wählen Sie **FACTORY**. Drücken Sie auf **▶**
3. **F5 LOAD**

Zu den Standardparametern zählen Folgende:

- DC Coupling
- Kurvenformmessung
- Anzeige der Spitze/Spitze-Spannung (Vss) auf dem Messbildschirm

Eine vollständige Liste der Werkseinstellungen finden Sie in dem auf dem USB-Stick mitgelieferten Benutzerhandbuch oder online unter: www.est-aegis.com/tester-manual



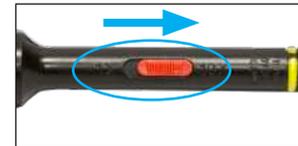
Einrichtung: Schalterstellung auf X10



Drücken Sie auf **CH1**, um das CH1-Menü auf Seite 1/3 aufzurufen. (Wenn eine andere Seite angezeigt wird, drücken Sie auf **F5**, um wieder zur Seite 1/3 zurückzukehren.) Drücken Sie auf **F4 Probe**.



Wählen Sie mit den blauen Nach-oben- und Nach-unten-Pfeiltasten **10X** aus und drücken Sie auf **↵**. Drücken Sie auf **MENU**, um das **CH1**-Menü zu verlassen.



Stellen Sie sicher, dass die Messspitze auf „10X“ eingestellt ist.

Einrichtung: Kalibrieren der Messspitze

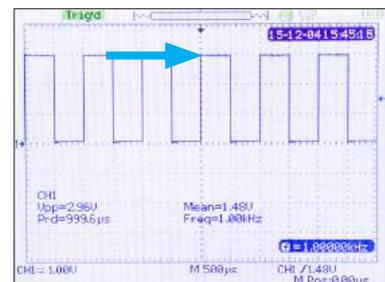


Nun ist das Oszilloskop für die Kalibrierung der Messspitze eingerichtet. Das AEGIS-OSC-9100 ist mit einem Kalibrierungs-Dongle mit zwei Pins ausgestattet, der seitlich am Oszilloskop angeschlossen wird. Dieser Mikro-USB-Dongle generiert zur Feinabstimmung der Messspitze eine Rechteckwelle.

Die Kalibrierung muss durchgeführt werden, wenn eine neue Messspitze zum ersten Mal verwendet wird, und sollte regelmäßig geprüft werden, um präzise Messungen der Kurvenformen sicherzustellen.



Verstellschraube



Schließen Sie den Dongle an den kleinen USB-Anschluss an, klemmen Sie die Messspitze an den unteren Pin und legen Sie die SVP-Spitze an den oberen Pin an.

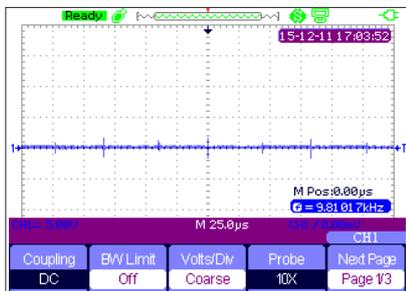
Drücken Sie auf **AUTO**. Auf dem ScopeMeter wird eine Reihe von ungefähr rechteckigen Wellen mit einer Amplitude von 3 V und einer Frequenz von 1 kHz angezeigt.

Stellen Sie die Schraube in der Messspitze mit dem mitgelieferten Schraubendreher mit isoliertem Griff so lange ein, bis die Wellen mit geraden Kanten angezeigt werden. Die Messspitze ist nun kalibriert.

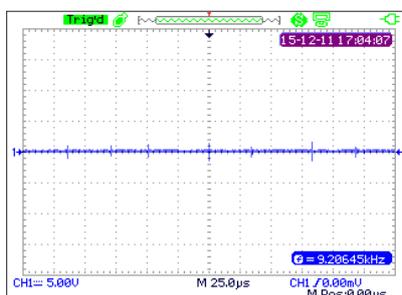
Entfernen Sie den Dongle.



Taste „Menu“



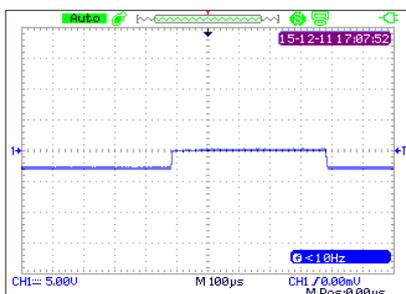
Hier wird das CH1-Menü gezeigt. Durch Drücken auf **MENU** wird es ausgeblendet.



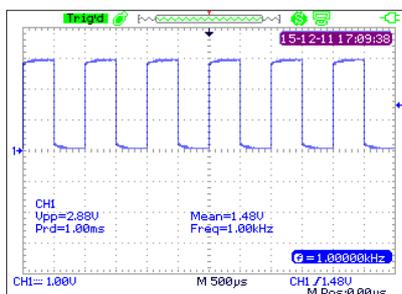
Durch nochmaliges Drücken auf **MENU** wird es wieder geöffnet.

Mit der Taste **MENU** wird das zuletzt angezeigte Menü geöffnet und geschlossen.

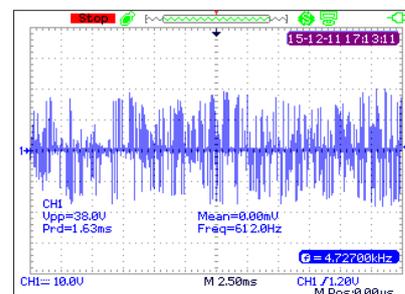
Taste „Auto“



Durch Drücken auf **AUTO** während der Anzeige einer Kurvenform wird die Spannung und die Zeitskalen an die Kurvenform angepasst...



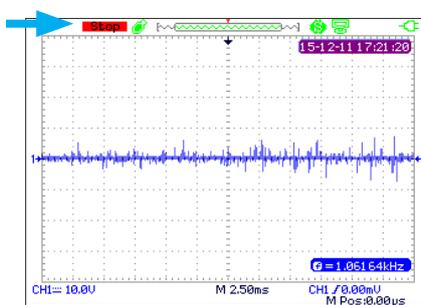
...und direkt der Vss-Wert auf dem Bildschirm angezeigt. Diese Ansicht bleibt bestehen, bis ein Menü aufgerufen wird.



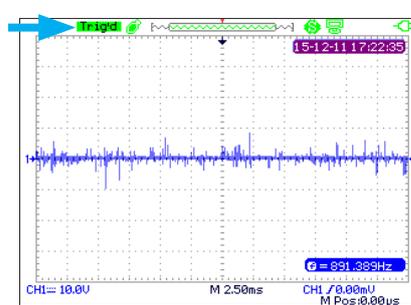
Vorsicht: Wellenspannungen sind äußerst willkürlich. Die Nutzung des Modus **AUTO** könnte daher dazu führen, dass die Zeitskala zu groß gewählt wird. Diese Einstellung kann geändert werden. Siehe „Einstellen des Zeitraums“ (Seite 39).

Anmerkung: Das Rauschen vom FU kann auch dazu führen, dass CH2 angezeigt wird, auch wenn keine Messspitze in der CH2-BNC-Eingang eingesteckt ist. Drücken Sie in diesem Fall auf **CH2**, bis die rote Spur nicht mehr angezeigt wird, und suchen Sie mit den Optionen **Measure** oder **Cursors** (Seite 41) nach dem Vss-Wert.

Taste „Run/Stop“



Dadurch können Sie die Kurvenform einfacher analysieren und bei Bedarf speichern.



Durch nochmaliges Drücken auf **RUN/STOP** wird die Messung fortgesetzt. Das Wort „Stop“ ändert sich zu „Trig'd“ oder „Auto“.



Einstellen der Spannungsamplitude

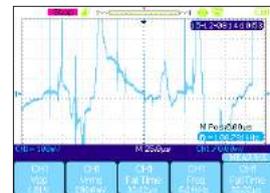
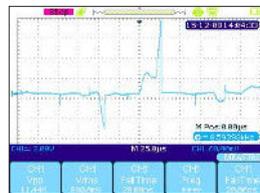


Eine EDM-Entladungskurve zeigt den Anstieg der Spannung und dann eine steile vertikale Linie. Die steile vertikale Linie entsteht in dem Moment der Entladung zur Erde. Um ein gutes Bild von einer Entladung zu erhalten, müssen Sie die Anzeigeskala ggf. anpassen.

Kontrollieren Sie die vertikale Spanne des angezeigten Signals, indem Sie Volt/Div. einstellen. Das Spitze/Spitze-Signal sollte vollständig auf dem Bildschirm zu sehen sein. 5 V ist ein tauglicher Wert zu Beginn. Danach stellen Sie das Oszilloskop dem Signal entsprechend ein. Die ausgewählte Einstellung in Volt/Div. wird unten links auf dem Bildschirm angezeigt.

Drücken Sie auf „V“ zur Erhöhung der vertikalen Empfindlichkeit (kleinere Kurvenformen).

Drücken Sie auf „mV“ zur Senkung der vertikalen Empfindlichkeit (größere Kurvenformen).



Die Amplitude muss entsprechend den Bedingungen eingestellt werden.

Stellen Sie sie mit den Skalierungstasten ein, bis die gesamte Kurvenform von der oberen Spitze zur unteren Spitze sichtbar ist.

In diesem Beispiel ist die Amplitude zu niedrig eingestellt. Bereich (mV) erhöhen, um mehr Details zu sehen.

In diesem Beispiel ist die Amplitude zu hoch eingestellt. Bereich (V) senken, um obere und untere Spitzen anzuzeigen.

Einstellen der Zeitskala



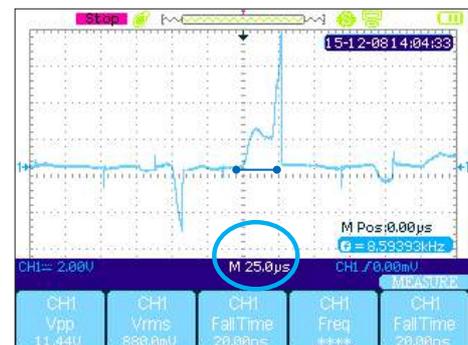
Kontrollieren Sie die horizontale Spanne des angezeigten Signals, indem Sie die Zeitbasis einstellen. 500 μ s (Mikrosekunden) ist ein tauglicher Wert zu Beginn und danach stellen Sie die Zeitbasis des Oszilloskops dem Signal entsprechend ein. Die ausgewählte Einstellung in μ s/Div. wird unten im mittleren Bereich des Bildschirms angezeigt. Die EDM-Kurvenformen werden bei einer Einstellung von maximal 50 μ s/Div. am besten dargestellt. Stellen Sie die Zeitbasis zur Anzeige der gewünschten Kurvenform ein.

Drücken Sie auf „ns“ zur Erhöhung der vertikalen Empfindlichkeit (breitere Kurvenformen).

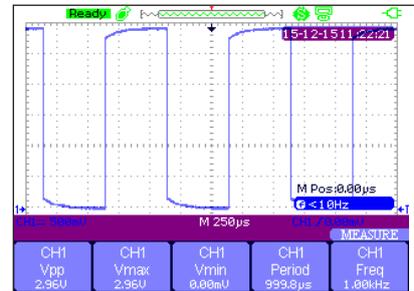
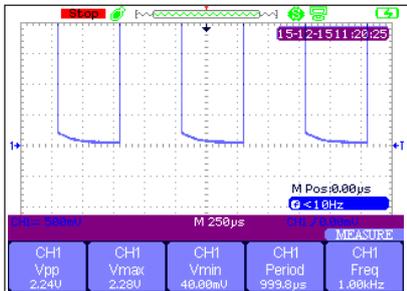
Drücken Sie auf „s“ zur Senkung der vertikalen Empfindlichkeit (engere Kurvenformen).



Dies ist ein Beispiel mit der Einstellung der Zeitbasis auf 25 μ s (25/1.000.000). Es zeigt klar einen Spannungsanstieg und eine steile Entladungskurve zur Erde.



Einstellen der Kurvenformposition

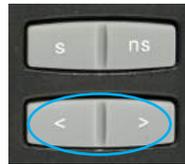


Einige Kurvenformen werden möglicherweise zu hoch oder zu niedrig auf dem Bildschirm angezeigt. Dies passiert häufig beim Fenster **MEASURE** (beschrieben auf Seite 41).

Die Position von Kurvenformen auf dem Bildschirm kann angepasst werden, indem die Spannung versetzt wird.

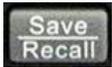
Durch die Nach-oben-Pfeiltaste wird die Kurvenform auf dem Bildschirm weiter nach oben und durch Nach-unten-Pfeiltaste weiter nach unten versetzt. Die aktuelle Offset-Stufe wird durch die blaue 1 und den Pfeil am linken Rand des Bildschirms angegeben.

Die Zeit kann ebenfalls versetzt werden. Die Kurvenformen können durch eine ähnliche Vorgehensweise mit den Pfeiltasten nach links oder rechts verschoben werden.



AEGIS® One-Touch™-Bildschirmaufnahmefunktion zum Speichern von Bildern in .BMP auf einem USB-Stick



1. Wenn Sie einen USB-Stick anschließen, wird die Meldung „USB Flash Drive Plugged In!“ auf dem Bildschirm angezeigt.
2. Halten Sie ca. sechs Sekunden lang die Taste **SAVE/RECALL** gedrückt, bis die Statusleiste  im unteren Bereich des Bildschirms angezeigt wird.
3. Nachdem Sie die Bilder gespeichert haben, entfernen Sie einfach den USB-Stick und sehen Sie sich die BMP-Bilder auf dem Computer an.

Eine Bildschirmaufnahme kann entweder während einer Live-Ansicht erfolgen oder wenn der Bildschirms angehalten ist:

4. Drücken Sie auf **RUN/STOP**, um den Bildschirm anzuhalten. Während der Bildschirm angehalten ist, können die Spannung und Zeitskalen geändert werden. 
5. Wenn die Leisten ausgeblendet wurden, drücken Sie auf **RUN/STOP**, um die Live-Ansicht fortzusetzen.



Ermitteln der Spitze/Spitze-Spannung mit der Option „Measure“

Das AEGIS-OSC-9100 stellt drei Methoden zur Messung von Vss-Werten (Volt Spitze/Spitze) bereit: **Measure**, **Cursor** und **Auto**. **Auto** wurde bereits im Abschnitt „Taste Auto“ (Seite 38) beschrieben.



Drücken Sie auf **CURSOR|MEASURE**, bis das Menü **MEASURE** angezeigt wird. Wenn Vss über F1 aufgeführt wird, überspringen Sie die restlichen Schritte dieses Abschnitts.

Drücken Sie anderenfalls auf **F1**, um mit der Einrichtung fortzufahren.

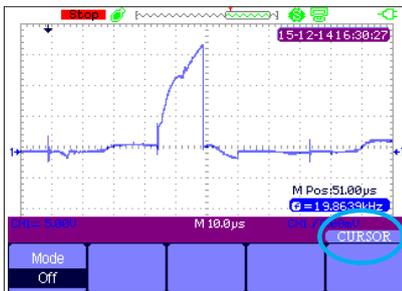


Drücken Sie auf **F1 VOLTAGE**.

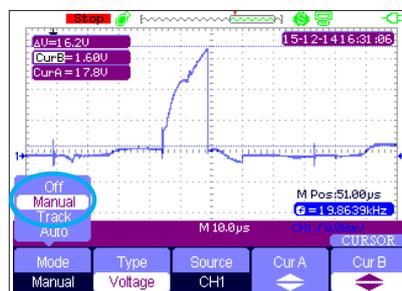


Drücken Sie auf **F2 TYPE**. Drücken Sie auf **Vpp** und dann auf **Return**. Drücken Sie auf **F5 RETURN**.

Ermitteln der Spitze/Spitze-Spannung mit der Option „Cursors“

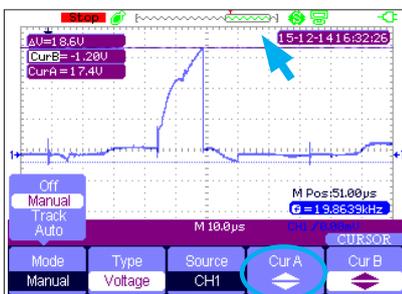


Drücken Sie auf **CURSOR|MEASURE**, bis das Menü **CURSOR** angezeigt wird.

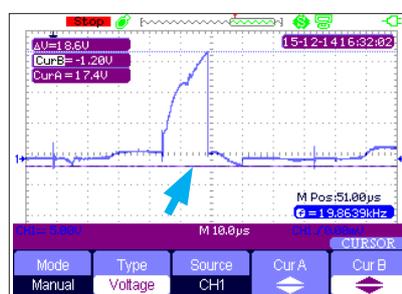


Drücken Sie auf **F1 MODE**, wählen Sie **Manual** aus und drücken Sie dann auf **Return**.

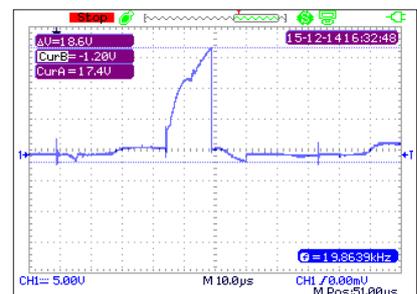
Anmerkung: Wenn „TIME“ über **F2** angezeigt wird, drücken Sie auf **F2**, bis diese Option zu **VOLTAGE** wechselt.



Drücken Sie auf **F4 CurA** und setzen Sie den oberen Cursor (oben hervorgehoben) mit den blauen **Up** und **Down** an die oberste Stelle der zu messenden Entladung.



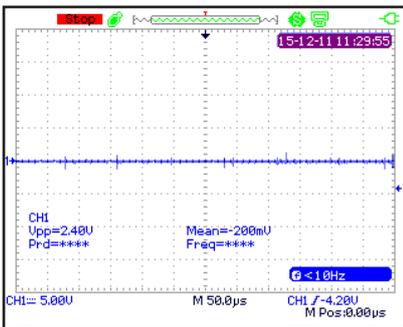
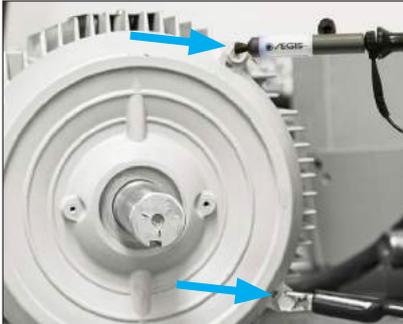
Drücken Sie auf **F5 CurB** und setzen Sie den Cursor mit **Up** und **Down** an die unterste Stelle der zu messenden Entladung.



ΔV ist der Volt Spitze-Wert der Entladung. Drücken Sie für eine bessere Ansicht auf **MENU**, um das Cursor-Menü auszublenden.



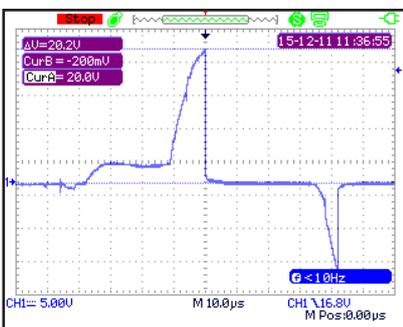
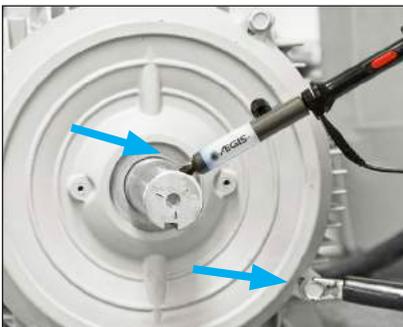
Messvorgang – EMI



Messung der Erdungsreferenz: EMI

1. Die Messung zeigt das vom Motor/Antriebsystem erzeugte Grundrauschen oder EMI. Diese elektromagnetische Störung (EMI) kann vor und nach der Montage eines AEGIS® Wellenerdungsringes vorhanden sein.
2. Finden Sie zwei Erdungspunkte am Motor. Es muss blankes Metall und leitend sein.
3. Platzieren Sie die Messspitze SVP auf eine der Stellen und den Erdungs-Clip auf die andere.
4. Die Messwerte werden abhängig von der Motorgröße und den Bedingungen variieren.

Messungen der Wellenspannung



Messen der Wellenspannung

1. Die Welle muss sauber und frei von irgendwelchen Beschichtungen, Lackierungen oder nichtleitenden Materialien sein.
2. Sichern Sie die Wellenmessspitze an einer Stelle mit dem Magnethalter.
3. Legen Sie die Messspitze AEGIS® SVP am Wellenende oder an der Seite an und stellen Sie einen ständigen Kontakt sicher. Vermeiden Sie Berührung der Passfedernut.
4. Schließen Sie die Erdungsleitung des Oszilloskops an einer Stelle mit blankem Metall an, die einen leitenden Pfad zu Erde sicherstellt.
5. Wenn dieser Test für einen Bericht verwendet wird, speichern Sie das Bild auf einem USB-Stick.



Wenden Sie alle bewährten Sicherheitsverfahren bei Arbeiten an drehenden Teilen an.



Messungen unter Verwendung des AEGIS® Grounding Simulator™

Der AEGIS® Grounding Simulator™ kann zur Simulation verwendet werden, um zu zeigen, wie sich die Wellenspannungen nach der Montage eines AEGIS® Wellenerdungsringes verändern würden. Dies ist eine schnelle Methode, um das „Vorher und Nachher“ zu zeigen. Da jedoch nur ein kleiner Teil der leitenden Mikrofasern an der Welle anliegt, ist die Wellenspannung möglicherweise höher als bei einem montierten ringsum umlaufenden AEGIS® Wellenerdungsring.

1. Wellenspannungsmessung ohne Wellenerdung
2. Wellenspannungsmessung mit dem AEGIS® Grounding Simulator™

Führen Sie zunächst die Wellenspannungsmessung ohne Wellenerdung durch

1. Die Welle muss sauber und frei von irgendwelchen Beschichtungen, Lackierungen oder nichtleitenden Materialien sein.
2. Sichern Sie die Wellenmessspitze an einer Stelle mit dem Magnethalter.
3. Legen Sie die Messspitze AEGIS® SVP™ am Wellenende oder an der Seite an und stellen Sie einen ständigen Kontakt sicher. Vermeiden Sie Berührung der Passfedernut.
4. Schließen Sie die Erdungsleitung an einer Stelle mit blankem Metall an, die einen leitenden Pfad zur Erde sicherstellt.
5. Speichern Sie das Bild, wie auf Seite 40 beschrieben.

Die Spannungsmessung von 28,6 V Spitze/Spitze ist ein Beispiel der Spannungsentladung durch die Lager ohne Erdung mittel AEGIS®-Wellenerdungsring.

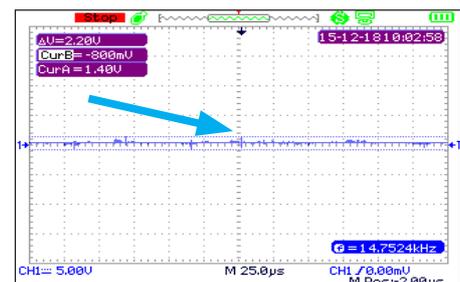
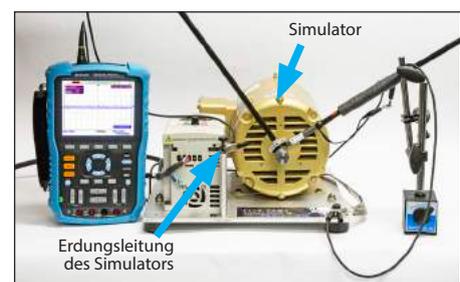
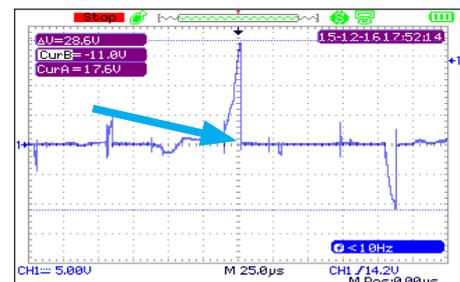
 Wenden Sie alle bewährten Sicherheitsverfahren bei Arbeiten an drehenden Teilen an.

Führen Sie als Nächstes die Wellenspannungsmessung mit dem an der Welle anliegenden Grounding Simulator™ durch

1. Führen Sie die gleiche Einrichtung wie oben durch.
2. Schließen Sie die Erdungsleitung des AEGIS® Grounding Simulator™ an einer Stelle mit blankem Metall an, die einen leitenden Pfad zur Erde sicherstellt.
3. Platzieren Sie den Simulator gegen die Welle, um den AEGIS® SGR-Lagerschutzring zu simulieren.
4. Halten Sie das Bild auf dem Bildschirm fest und speichern Sie es.

Die Spannungsmessung von 2,2 V Spitze/Spitze ist ein Beispiel der Spannungsentladung durch den AEGIS® Grounding Simulator gegen Erde. Der AEGIS® Wellenerdungsring hat die gleiche oder bessere Leistung.

 Wenden Sie bewährte Sicherheitsverfahren bei Arbeiten an drehenden Teilen an.





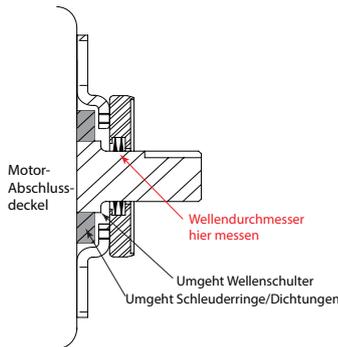
Für NEMA- oder IEC-Standard-Motoren ist das AEGIS® uKIT die beste Auswahl. Damit können die meisten Wellenschultern und Schleuderringe/Dichtungen umgangen werden.

AEGIS® uKit enthält 4 unterschiedliche Haltertypen, die für die meisten Situationen geeignet sind.



Offene Frage: Hat der Motor eine Wellenschulter?

JA oder NICHT SICHER, Das AEGIS® uKIT ist eine ausgezeichnete Option, denn es umgeht den Bereich der Wellenschulter, alle Schleuderringe/Dichtungen oder ungleich geformte Abschlussdeckel.

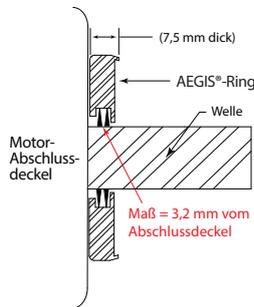


Das AEGIS® uKIT wird mit den mitgelieferten Schrauben und Unterlegscheiben oder mit leitendem Epoxid am Motor befestigt. Der leitende Epoxidkleber AEGIS® EP2400 Conductive Epoxy wird separat verkauft.

Auf der Website von AEGIS® finden Sie Lochkreismaße und Montageanleitungen.

Weitere Details finden Sie auf Seite 49.

NEIN, Der AEGIS®-Ring kann direkt auf den Abschlussdeckel mit Schrauben oder leitendem Epoxidkleber montiert werden.



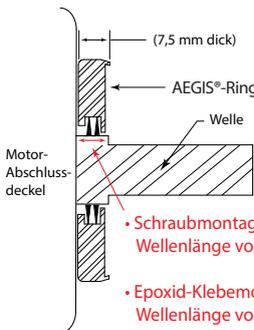
Messen Sie den Wellendurchmesser an einer Stelle, die 3,2 mm vom Motorabschlussdeckel entfernt ist. Beachten Sie dann die Teileliste zur Bestimmung der richtigen Teilenummer und der gewählten Montageoption.



Zum Beispiel: Wellendurchmesser 12 mm passt hier:

Geschlossener Ring Katalognummer	Geteilter Ring Katalognummer	Mit Durchgangbohrungen Katalognummer	Geschlossener Ring mit leitendem Epoxid	Geteilter Ring mit leitendem Epoxid	Min. Wellendurchm.	Max. Wellendurchm.
SGR-9.0-2	SGR-9.0-2A4	SGR-9.0-3MFH	SGR-9.0-0AW	SGR-9.0-0A4W	10,1	11,0
SGR-10.1-2	SGR-10.1-2A4	SGR-10.1-3MFH	SGR-10.1-0AW	SGR-10.1-0A4W	11,1	12,2
SGR-11.2-2	SGR-11.2-2A4	SGR-11.2-3MFH	SGR-11.2-0AW	SGR-11.2-0A4W	12,3	13,2

JA und zur Montage des AEGIS® Rings auf der Wellenschulter: Messen Sie die Länge der Schulter. Beachten Sie die Anmerkungen in Rot unten. Wenn der AEGIS® Wellenerdungsring hier noch passt, messen Sie den Durchmesser der Wellenschulter und beachten Sie die Teileliste (wie oben gezeigt), um die korrekte SGR-Teilenummer zu bestimmen.



Kundenspezifische Option für kurze Wellenschultern: Wenn die Breite der Wellenschulter zwischen 4,76 mm und 9,4 mm beträgt, bieten wir einen kundenspezifischen Ring mit Fasern näher zur Rückseite des Rings. Um diese Option zu bestellen, fügen Sie ein „X“ oder „AX“ der Best.-Nr. hinten hinzu.

Beispiel:

Standard SGR
 Teilenummer: SGR-6.9-0A4W
 Teilenummer: SGR-6.9-0AW
 Teilenummer: SGR-6.9-2
 Teilenummer: SGR-6.9-2A4
 Teilenummer: SGR-6.9-3MFH

Kurzschulter SGR
 PN: SGR-6.9-0A4WX
 PN: SGR-6.9-0AWX
 PN: SGR-6.9-2AX
 PN: SGR-6.9-2A4X
 PN: SGR-6.9-3MFHAX

Wenn die Schulter kürzer als 4,76 mm ist, verwenden Sie das uKIT.



AEGIS® Wellenerdungsring – Optionen

	S. 46-47	<p>Standard-Montagehalterungen (-2) Wellendurchmesser: 7,9 bis 152,9 mm 3 bis 4 Montagehalterungen mit M3 x 0,5 x 8 mm Innensechskantschrauben und Unterlegscheiben Schnelle und einfache Montage auf den meisten Oberflächen</p>
	S. 46-47	<p>Geteilter Ring (-2A4) Wellendurchmesser: 7,9 bis 152,9 mm 4 bis 6 Montagehalterungen mit M3 x 0,5 x 8 mm Innensechskantschrauben und Unterlegscheiben Montage ohne Abkuppeln des Motors</p>
	S. 46-47	<p>Montage mit Durchgangsschrauben (-3MFH) Wellendurchmesser: 7,9 bis 152,9 mm M3 x 12 mm Innensechskantschrauben 2 Montagelöcher für Wellendurchmesser bis 98,9 mm 4 Montagelöcher für größere Wellen</p>
	S. 46-47	<p>Montage mit leitendem Epoxidkleber (-0AW, -0A4W) Wellendurchmesser: 7,9 bis 152,9 mm Geschlossener und geteilter Ring Schnelle und einfache Montage am Motorgehäuse aus Metall Leitender Epoxidkleber ist inbegriffen</p>
	S. 48	<p>Presssitzmontage (-0A6) Wellendurchmesser: 7,9 bis 152,9 mm Sauberer trockener 0,1 mm Presssitz Kundenspezifische Größen verfügbar</p>
	S. 49	<p>uKIT - SGR mit Universal-Montagehalterung Größen für Motoren nach IEC- und NEMA-Standard Geschlossener und geteilter Ring Kann mit Montagematerial oder leitendem Epoxidkleber montiert werden</p>
	S. 50-51	<p>AEGIS® PRO, WTG 6 Reihen hochleitfähiger Mikrofasern AEGIS® PRO AEGIS® WTG für Windturbinengeneratoren</p>
	S. 52	<p>AEGIS® Shaft Voltage Tester™ AEGIS® Shaft Voltage Tester™ SVP - AEGIS® Shaft Voltage Probe</p>
	S. 53	<p>Zubehör HF-Masseband - Hochfrequenz-Masseband CS015 - AEGIS® Colloidal Silver Shaft Coating EP2400 - AEGIS® Leitfähiger Epoxidkleber</p>



Geschlossener Ring, Geteilter Ring und Durchgangsschraubenmontage für Niederspannungsmotoren bis 375 kW

Abmessungen in mm

LAGERSTRÖME

MOTORERDUNG

AEGIS®-TECHNOLOGIE

NIEDERSpannungsmotoren

MITTELspannungsmotoren

GLEICHSTROM-Motoren

VORBEREITEN DER WELLE

WELLENSpannungSPRÜFUNG

AUSWAHL DER RICHTIGEN RINGGRÖSSE

TEILLEISTE

TECHNISCHE SPEZIFIKATION

Geschlossener Ring Katalognummer	Geteilter Ring* Katalognummer	Mit Durchgangsbohrungen Katalognummer	Geschlossener Ring mit leitendem Epoxid	Geteilter Ring* mit leitendem Epoxid	Min. Wellendurchm.	Max. Wellendurchm.	Außendurchm.	Dicke Max
SGR-6.9-2	SGR-6.9-2A4	SGR-6.9-3MFH	SGR-6.9-0AW	SGR-6.9-0A4W	7,9	9,0	40,6	7,5
SGR-8.0-2	SGR-8.0-2A4	SGR-8.0-3MFH	SGR-8.0-0AW	SGR-8.0-0A4W	9,1	10,0	40,6	7,5
SGR-9.0-2	SGR-9.0-2A4	SGR-9.0-3MFH	SGR-9.0-0AW	SGR-9.0-0A4W	10,1	11,0	40,6	7,5
SGR-10.1-2	SGR-10.1-2A4	SGR-10.1-3MFH	SGR-10.1-0AW	SGR-10.1-0A4W	11,1	12,2	40,6	7,5
SGR-11.2-2	SGR-11.2-2A4	SGR-11.2-3MFH	SGR-11.2-0AW	SGR-11.2-0A4W	12,3	13,2	40,6	7,5
SGR-12.2-2	SGR-12.2-2A4	SGR-12.2-3MFH	SGR-12.2-0AW	SGR-12.2-0A4W	13,3	14,2	40,6	7,5
SGR-13.2-2	SGR-13.2-2A4	SGR-13.2-3MFH	SGR-13.2-0AW	SGR-13.2-0A4W	14,3	15,4	40,6	7,5
SGR-14.4-2	SGR-14.4-2A4	SGR-14.4-3MFH	SGR-14.4-0AW	SGR-14.4-0A4W	15,5	16,4	40,6	7,5
SGR-15.4-2	SGR-15.4-2A4	SGR-15.4-3MFH	SGR-15.4-0AW	SGR-15.4-0A4W	16,5	17,4	53,3	7,5
SGR-16.4-2	SGR-16.4-2A4	SGR-16.4-3MFH	SGR-16.4-0AW	SGR-16.4-0A4W	17,5	18,5	53,3	7,5
SGR-17.6-2	SGR-17.6-2A4	SGR-17.6-3MFH	SGR-17.6-0AW	SGR-17.6-0A4W	18,6	19,7	53,3	7,5
SGR-18.7-2	SGR-18.7-2A4	SGR-18.7-3MFH	SGR-18.7-0AW	SGR-18.7-0A4W	19,8	20,7	53,3	7,5
SGR-19.7-2	SGR-19.7-2A4	SGR-19.7-3MFH	SGR-19.7-0AW	SGR-19.7-0A4W	20,8	21,7	53,3	7,5
SGR-20.7-2	SGR-20.7-2A4	SGR-20.7-3MFH	SGR-20.7-0AW	SGR-20.7-0A4W	21,8	22,7	53,3	7,5
SGR-21.7-2	SGR-21.7-2A4	SGR-21.7-3MFH	SGR-21.7-0AW	SGR-21.7-0A4W	22,8	23,7	53,3	7,5
SGR-22.8-2	SGR-22.8-2A4	SGR-22.8-3MFH	SGR-22.8-0AW	SGR-22.8-0A4W	23,8	24,9	53,3	7,5
SGR-23.9-2	SGR-23.9-2A4	SGR-23.9-3MFH	SGR-23.9-0AW	SGR-23.9-0A4W	25,0	25,9	53,3	7,5
SGR-24.9-2	SGR-24.9-2A4	SGR-24.9-3MFH	SGR-24.9-0AW	SGR-24.9-0A4W	26,0	26,9	53,3	7,5
SGR-25.9-2	SGR-25.9-2A4	SGR-25.9-3MFH	SGR-25.9-0AW	SGR-25.9-0A4W	27,0	28,1	53,3	7,5
SGR-27.1-2	SGR-27.1-2A4	SGR-27.1-3MFH	SGR-27.1-0AW	SGR-27.1-0A4W	28,2	29,1	53,3	7,5
SGR-28.1-2	SGR-28.1-2A4	SGR-28.1-3MFH	SGR-28.1-0AW	SGR-28.1-0A4W	29,2	30,1	53,3	7,5
SGR-29.1-2	SGR-29.1-2A4	SGR-29.1-3MFH	SGR-29.1-0AW	SGR-29.1-0A4W	30,2	31,2	53,3	7,5
SGR-30.3-2	SGR-30.3-2A4	SGR-30.3-3MFH	SGR-30.3-0AW	SGR-30.3-0A4W	31,3	32,3	53,3	7,5
SGR-31.3-2	SGR-31.3-2A4	SGR-31.3-3MFH	SGR-31.3-0AW	SGR-31.3-0A4W	32,4	33,3	53,3	7,5
SGR-32.3-2	SGR-32.3-2A4	SGR-32.3-3MFH	SGR-32.3-0AW	SGR-32.3-0A4W	33,4	34,4	53,3	7,5
SGR-33.4-2	SGR-33.4-2A4	SGR-33.4-3MFH	SGR-33.4-0AW	SGR-33.4-0A4W	34,5	35,4	53,3	7,5
SGR-34.4-2	SGR-34.4-2A4	SGR-34.4-3MFH	SGR-34.4-0AW	SGR-34.4-0A4W	35,5	36,4	68,1	7,5
SGR-35.5-2	SGR-35.5-2A4	SGR-35.5-3MFH	SGR-35.5-0AW	SGR-35.5-0A4W	36,5	37,6	68,1	7,5
SGR-36.6-2	SGR-36.6-2A4	SGR-36.6-3MFH	SGR-36.6-0AW	SGR-36.6-0A4W	37,7	38,6	68,1	7,5
SGR-37.6-2	SGR-37.6-2A4	SGR-37.6-3MFH	SGR-37.6-0AW	SGR-37.6-0A4W	38,7	39,6	68,1	7,5
SGR-38.6-2	SGR-38.6-2A4	SGR-38.6-3MFH	SGR-38.6-0AW	SGR-38.6-0A4W	39,7	40,8	68,1	7,5
SGR-39.8-2	SGR-39.8-2A4	SGR-39.8-3MFH	SGR-39.8-0AW	SGR-39.8-0A4W	40,9	41,8	68,1	7,5
SGR-40.8-2	SGR-40.8-2A4	SGR-40.8-3MFH	SGR-40.8-0AW	SGR-40.8-0A4W	41,9	42,8	68,1	7,5
SGR-41.8-2	SGR-41.8-2A4	SGR-41.8-3MFH	SGR-41.8-0AW	SGR-41.8-0A4W	42,9	43,9	68,1	7,5
SGR-43.0-2	SGR-43.0-2A4	SGR-43.0-3MFH	SGR-43.0-0AW	SGR-43.0-0A4W	44,0	45,0	68,1	7,5
SGR-44.0-2	SGR-44.0-2A4	SGR-44.0-3MFH	SGR-44.0-0AW	SGR-44.0-0A4W	45,1	46,0	68,1	7,5
SGR-45.0-2	SGR-45.0-2A4	SGR-45.0-3MFH	SGR-45.0-0AW	SGR-45.0-0A4W	46,1	47,1	68,1	7,5
SGR-46.1-2	SGR-46.1-2A4	SGR-46.1-3MFH	SGR-46.1-0AW	SGR-46.1-0A4W	47,2	48,1	68,1	7,5
SGR-47.1-2	SGR-47.1-2A4	SGR-47.1-3MFH	SGR-47.1-0AW	SGR-47.1-0A4W	48,2	49,1	68,1	7,5
SGR-48.2-2	SGR-48.2-2A4	SGR-48.2-3MFH	SGR-48.2-0AW	SGR-48.2-0A4W	49,2	50,3	68,1	7,5
SGR-49.3-2	SGR-49.3-2A4	SGR-49.3-3MFH	SGR-49.3-0AW	SGR-49.3-0A4W	50,4	51,3	68,1	7,5
SGR-50.3-2	SGR-50.3-2A4	SGR-50.3-3MFH	SGR-50.3-0AW	SGR-50.3-0A4W	51,4	52,3	78,7	7,5
SGR-51.3-2	SGR-51.3-2A4	SGR-51.3-3MFH	SGR-51.3-0AW	SGR-51.3-0A4W	52,4	53,5	78,7	7,5
SGR-52.5-2	SGR-52.5-2A4	SGR-52.5-3MFH	SGR-52.5-0AW	SGR-52.5-0A4W	53,6	54,5	78,7	7,5
SGR-53.5-2	SGR-53.5-2A4	SGR-53.5-3MFH	SGR-53.5-0AW	SGR-53.5-0A4W	54,6	55,5	78,7	7,5
SGR-54.5-2	SGR-54.5-2A4	SGR-54.5-3MFH	SGR-54.5-0AW	SGR-54.5-0A4W	55,6	56,6	78,7	7,5
SGR-55.7-2	SGR-55.7-2A4	SGR-55.7-3MFH	SGR-55.7-0AW	SGR-55.7-0A4W	56,7	57,7	78,7	7,5
SGR-56.7-2	SGR-56.7-2A4	SGR-56.7-3MFH	SGR-56.7-0AW	SGR-56.7-0A4W	57,8	58,7	78,7	7,5
SGR-57.7-2	SGR-57.7-2A4	SGR-57.7-3MFH	SGR-57.7-0AW	SGR-57.7-0A4W	58,8	59,8	78,7	7,5
SGR-58.8-2	SGR-58.8-2A4	SGR-58.8-3MFH	SGR-58.8-0AW	SGR-58.8-0A4W	59,9	60,8	78,7	7,5
SGR-59.8-2	SGR-59.8-2A4	SGR-59.8-3MFH	SGR-59.8-0AW	SGR-59.8-0A4W	60,9	61,8	91,4	7,5
SGR-60.9-2	SGR-60.9-2A4	SGR-60.9-3MFH	SGR-60.9-0AW	SGR-60.9-0A4W	61,9	63,0	91,4	7,5
SGR-62.0-2	SGR-62.0-2A4	SGR-62.0-3MFH	SGR-62.0-0AW	SGR-62.0-0A4W	63,1	64,0	91,4	7,5
SGR-63.0-2	SGR-63.0-2A4	SGR-63.0-3MFH	SGR-63.0-0AW	SGR-63.0-0A4W	64,1	65,0	91,4	7,5
SGR-64.0-2	SGR-64.0-2A4	SGR-64.0-3MFH	SGR-64.0-0AW	SGR-64.0-0A4W	65,1	66,2	91,4	7,5
SGR-65.2-2	SGR-65.2-2A4	SGR-65.2-3MFH	SGR-65.2-0AW	SGR-65.2-0A4W	66,3	67,2	91,4	7,5
SGR-66.2-2	SGR-66.2-2A4	SGR-66.2-3MFH	SGR-66.2-0AW	SGR-66.2-0A4W	67,3	68,2	91,4	7,5
SGR-67.2-2	SGR-67.2-2A4	SGR-67.2-3MFH	SGR-67.2-0AW	SGR-67.2-0A4W	68,3	69,3	91,4	7,5
SGR-68.4-2	SGR-68.4-2A4	SGR-68.4-3MFH	SGR-68.4-0AW	SGR-68.4-0A4W	69,4	70,4	91,4	7,5
SGR-69.4-2	SGR-69.4-2A4	SGR-69.4-3MFH	SGR-69.4-0AW	SGR-69.4-0A4W	70,5	71,4	91,4	7,5
SGR-70.4-2	SGR-70.4-2A4	SGR-70.4-3MFH	SGR-70.4-0AW	SGR-70.4-0A4W	71,5	72,5	91,4	7,5
SGR-71.5-2	SGR-71.5-2A4	SGR-71.5-3MFH	SGR-71.5-0AW	SGR-71.5-0A4W	72,6	73,5	91,4	7,5
SGR-72.5-2	SGR-72.5-2A4	SGR-72.5-3MFH	SGR-72.5-0AW	SGR-72.5-0A4W	73,6	74,5	104,1	7,5
SGR-73.6-2	SGR-73.6-2A4	SGR-73.6-3MFH	SGR-73.6-0AW	SGR-73.6-0A4W	74,6	75,7	104,1	7,5
SGR-74.7-2	SGR-74.7-2A4	SGR-74.7-3MFH	SGR-74.7-0AW	SGR-74.7-0A4W	75,8	76,7	104,1	7,5
SGR-75.7-2	SGR-75.7-2A4	SGR-75.7-3MFH	SGR-75.7-0AW	SGR-75.7-0A4W	76,8	77,7	104,1	7,5
SGR-76.7-2	SGR-76.7-2A4	SGR-76.7-3MFH	SGR-76.7-0AW	SGR-76.7-0A4W	77,8	78,9	104,1	7,5
SGR-77.9-2	SGR-77.9-2A4	SGR-77.9-3MFH	SGR-77.9-0AW	SGR-77.9-0A4W	79,0	79,9	104,1	7,5
SGR-78.9-2	SGR-78.9-2A4	SGR-78.9-3MFH	SGR-78.9-0AW	SGR-78.9-0A4W	80,0	80,9	104,1	7,5

*Kundenspezifisches Teil – Keine Rücknahme

*Kundenspezifisches Teil – Keine Rücknahme



Patentertechnologie

Anmerkung: Verwenden Sie Ringe der PRO-Reihe für Niederspannungsmotoren über 375 kW und alle Mittelspannungsmotoren.

Siehe Seite 22

Geschlossener Ring Katalognummer	Geteilter Ring* Katalognummer	Mit Durchgangsbohrungen Katalognummer	Geschlossener Ring mit leitendem Epoxid	Geteilter Ring* mit leitendem Epoxid	Min. Wellendurchm.	Max. Wellendurchm.	Außendurchm.	Dicke Max
SGR-79.9-2	SGR-79.9-2A4	SGR-79.9-3MFH	SGR-79.9-0AW	SGR-79.9-0A4W	81,0	82,0	104,1	7,5
SGR-81.1-2	SGR-81.1-2A4	SGR-81.1-3MFH	SGR-81.1-0AW	SGR-81.1-0A4W	82,1	83,1	104,1	7,5
SGR-82.1-2	SGR-82.1-2A4	SGR-82.1-3MFH	SGR-82.1-0AW	SGR-82.1-0A4W	83,2	84,1	104,1	7,5
SGR-83.1-2	SGR-83.1-2A4	SGR-83.1-3MFH	SGR-83.1-0AW	SGR-83.1-0A4W	84,2	85,2	104,1	7,5
SGR-84.2-2	SGR-84.2-2A4	SGR-84.2-3MFH	SGR-84.2-0AW	SGR-84.2-0A4W	85,3	86,2	104,1	7,5
SGR-85.2-2	SGR-85.2-2A4	SGR-85.2-3MFH	SGR-85.2-0AW	SGR-85.2-0A4W	86,3	87,2	116,8	7,5
SGR-86.3-2	SGR-86.3-2A4	SGR-86.3-3MFH	SGR-86.3-0AW	SGR-86.3-0A4W	87,3	88,4	116,8	7,5
SGR-87.4-2	SGR-87.4-2A4	SGR-87.4-3MFH	SGR-87.4-0AW	SGR-87.4-0A4W	88,5	89,4	116,8	7,5
SGR-88.4-2	SGR-88.4-2A4	SGR-88.4-3MFH	SGR-88.4-0AW	SGR-88.4-0A4W	89,5	90,4	116,8	7,5
SGR-89.4-2	SGR-89.4-2A4	SGR-89.4-3MFH	SGR-89.4-0AW	SGR-89.4-0A4W	90,5	91,6	116,8	7,5
SGR-90.6-2	SGR-90.6-2A4	SGR-90.6-3MFH	SGR-90.6-0AW	SGR-90.6-0A4W	91,7	92,6	116,8	7,5
SGR-91.6-2	SGR-91.6-2A4	SGR-91.6-3MFH	SGR-91.6-0AW	SGR-91.6-0A4W	92,7	93,6	116,8	7,5
SGR-92.6-2	SGR-92.6-2A4	SGR-92.6-3MFH	SGR-92.6-0AW	SGR-92.6-0A4W	93,7	94,7	116,8	7,5
SGR-93.8-2	SGR-93.8-2A4	SGR-93.8-3MFH	SGR-93.8-0AW	SGR-93.8-0A4W	94,8	95,8	116,8	7,5
SGR-94.8-2	SGR-94.8-2A4	SGR-94.8-3MFH	SGR-94.8-0AW	SGR-94.8-0A4W	95,9	96,8	116,8	7,5
SGR-95.8-2	SGR-95.8-2A4	SGR-95.8-3MFH	SGR-95.8-0AW	SGR-95.8-0A4W	96,9	97,9	116,8	7,5
SGR-96.9-2	SGR-96.9-2A4	SGR-96.9-3MFH	SGR-96.9-0AW	SGR-96.9-0A4W	98,0	98,9	116,8	7,5
SGR-97.9-2	SGR-97.9-2A4	SGR-97.9-3MFH	SGR-97.9-0AW	SGR-97.9-0A4W	99,0	99,9	129,5	7,5
SGR-99.0-2	SGR-99.0-2A4	SGR-99.0-3MFH	SGR-99.0-0AW	SGR-99.0-0A4W	100,0	101,1	129,5	7,5
SGR-100.1-2	SGR-100.1-2A4	SGR-100.1-3MFH	SGR-100.1-0AW	SGR-100.1-0A4W	101,2	102,1	129,5	7,5
SGR-101.1-2	SGR-101.1-2A4	SGR-101.1-3MFH	SGR-101.1-0AW	SGR-101.1-0A4W	102,2	103,1	129,5	7,5
SGR-102.1-2	SGR-102.1-2A4	SGR-102.1-3MFH	SGR-102.1-0AW	SGR-102.1-0A4W	103,2	104,3	129,5	7,5
SGR-103.3-2	SGR-103.3-2A4	SGR-103.3-3MFH	SGR-103.3-0AW	SGR-103.3-0A4W	104,4	105,3	129,5	7,5
SGR-104.3-2	SGR-104.3-2A4	SGR-104.3-3MFH	SGR-104.3-0AW	SGR-104.3-0A4W	105,4	106,3	129,5	7,5
SGR-105.3-2	SGR-105.3-2A4	SGR-105.3-3MFH	SGR-105.3-0AW	SGR-105.3-0A4W	106,4	107,4	129,5	7,5
SGR-106.5-2	SGR-106.5-2A4	SGR-106.5-3MFH	SGR-106.5-0AW	SGR-106.5-0A4W	107,5	108,5	129,5	7,5
SGR-107.5-2	SGR-107.5-2A4	SGR-107.5-3MFH	SGR-107.5-0AW	SGR-107.5-0A4W	108,6	109,5	129,5	7,5
SGR-108.5-2	SGR-108.5-2A4	SGR-108.5-3MFH	SGR-108.5-0AW	SGR-108.5-0A4W	109,6	110,6	129,5	7,5
SGR-109.6-2	SGR-109.6-2A4	SGR-109.6-3MFH	SGR-109.6-0AW	SGR-109.6-0A4W	110,7	111,6	129,5	7,5
SGR-110.6-2	SGR-110.6-2A4	SGR-110.6-3MFH	SGR-110.6-0AW	SGR-110.6-0A4W	111,7	112,6	142,2	7,5
SGR-111.7-2	SGR-111.7-2A4	SGR-111.7-3MFH	SGR-111.7-0AW	SGR-111.7-0A4W	112,7	113,8	142,2	7,5
SGR-112.8-2	SGR-112.8-2A4	SGR-112.8-3MFH	SGR-112.8-0AW	SGR-112.8-0A4W	113,9	114,8	142,2	7,5
SGR-113.8-2	SGR-113.8-2A4	SGR-113.8-3MFH	SGR-113.8-0AW	SGR-113.8-0A4W	114,9	115,8	142,2	7,5
SGR-114.8-2	SGR-114.8-2A4	SGR-114.8-3MFH	SGR-114.8-0AW	SGR-114.8-0A4W	115,9	117,0	142,2	7,5
SGR-116.0-2	SGR-116.0-2A4	SGR-116.0-3MFH	SGR-116.0-0AW	SGR-116.0-0A4W	117,1	118,0	142,2	7,5
SGR-117.0-2	SGR-117.0-2A4	SGR-117.0-3MFH	SGR-117.0-0AW	SGR-117.0-0A4W	118,1	119,0	142,2	7,5
SGR-118.0-2	SGR-118.0-2A4	SGR-118.0-3MFH	SGR-118.0-0AW	SGR-118.0-0A4W	119,1	120,1	142,2	7,5
SGR-119.2-2	SGR-119.2-2A4	SGR-119.2-3MFH	SGR-119.2-0AW	SGR-119.2-0A4W	120,2	121,2	142,2	7,5
SGR-120.2-2	SGR-120.2-2A4	SGR-120.2-3MFH	SGR-120.2-0AW	SGR-120.2-0A4W	121,3	122,2	142,2	7,5
SGR-121.2-2	SGR-121.2-2A4	SGR-121.2-3MFH	SGR-121.2-0AW	SGR-121.2-0A4W	122,3	123,3	142,2	7,5
SGR-122.3-2	SGR-122.3-2A4	SGR-122.3-3MFH	SGR-122.3-0AW	SGR-122.3-0A4W	123,4	124,3	142,2	7,5
SGR-123.3-2	SGR-123.3-2A4	SGR-123.3-3MFH	SGR-123.3-0AW	SGR-123.3-0A4W	124,4	125,3	154,9	7,5
SGR-124.4-2	SGR-124.4-2A4	SGR-124.4-3MFH	SGR-124.4-0AW	SGR-124.4-0A4W	125,4	126,5	154,9	7,5
SGR-125.5-2	SGR-125.5-2A4	SGR-125.5-3MFH	SGR-125.5-0AW	SGR-125.5-0A4W	126,6	127,5	154,9	7,5
SGR-126.5-2	SGR-126.5-2A4	SGR-126.5-3MFH	SGR-126.5-0AW	SGR-126.5-0A4W	127,6	128,5	154,9	7,5
SGR-127.5-2	SGR-127.5-2A4	SGR-127.5-3MFH	SGR-127.5-0AW	SGR-127.5-0A4W	128,6	129,7	154,9	7,5
SGR-128.7-2	SGR-128.7-2A4	SGR-128.7-3MFH	SGR-128.7-0AW	SGR-128.7-0A4W	129,8	130,7	154,9	7,5
SGR-129.7-2	SGR-129.7-2A4	SGR-129.7-3MFH	SGR-129.7-0AW	SGR-129.7-0A4W	130,8	131,7	154,9	7,5
SGR-130.7-2	SGR-130.7-2A4	SGR-130.7-3MFH	SGR-130.7-0AW	SGR-130.7-0A4W	131,8	132,8	154,9	7,5
SGR-131.9-2	SGR-131.9-2A4	SGR-131.9-3MFH	SGR-131.9-0AW	SGR-131.9-0A4W	132,9	133,9	154,9	7,5
SGR-132.9-2	SGR-132.9-2A4	SGR-132.9-3MFH	SGR-132.9-0AW	SGR-132.9-0A4W	134,0	134,9	154,9	7,5
SGR-133.9-2	SGR-133.9-2A4	SGR-133.9-3MFH	SGR-133.9-0AW	SGR-133.9-0A4W	135,0	136,0	154,9	7,5
SGR-135.0-2	SGR-135.0-2A4	SGR-135.0-3MFH	SGR-135.0-0AW	SGR-135.0-0A4W	136,1	137,0	154,9	7,5
SGR-136.0-2	SGR-136.0-2A4	SGR-136.0-3MFH	SGR-136.0-0AW	SGR-136.0-0A4W	137,1	138,0	167,6	7,5
SGR-137.1-2	SGR-137.1-2A4	SGR-137.1-3MFH	SGR-137.1-0AW	SGR-137.1-0A4W	138,1	139,2	167,6	7,5
SGR-138.2-2	SGR-138.2-2A4	SGR-138.2-3MFH	SGR-138.2-0AW	SGR-138.2-0A4W	139,3	140,2	167,6	7,5
SGR-139.2-2	SGR-139.2-2A4	SGR-139.2-3MFH	SGR-139.2-0AW	SGR-139.2-0A4W	140,3	141,2	167,6	7,5
SGR-140.2-2	SGR-140.2-2A4	SGR-140.2-3MFH	SGR-140.2-0AW	SGR-140.2-0A4W	141,3	142,4	167,6	7,5
SGR-141.4-2	SGR-141.4-2A4	SGR-141.4-3MFH	SGR-141.4-0AW	SGR-141.4-0A4W	142,5	143,4	167,6	7,5
SGR-142.4-2	SGR-142.4-2A4	SGR-142.4-3MFH	SGR-142.4-0AW	SGR-142.4-0A4W	143,5	144,4	167,6	7,5
SGR-143.4-2	SGR-143.4-2A4	SGR-143.4-3MFH	SGR-143.4-0AW	SGR-143.4-0A4W	144,5	145,5	167,6	7,5
SGR-144.6-2	SGR-144.6-2A4	SGR-144.6-3MFH	SGR-144.6-0AW	SGR-144.6-0A4W	145,6	146,6	167,6	7,5
SGR-145.6-2	SGR-145.6-2A4	SGR-145.6-3MFH	SGR-145.6-0AW	SGR-145.6-0A4W	146,7	147,6	167,6	7,5
SGR-146.6-2	SGR-146.6-2A4	SGR-146.6-3MFH	SGR-146.6-0AW	SGR-146.6-0A4W	147,7	148,7	167,6	7,5
SGR-147.7-2	SGR-147.7-2A4	SGR-147.7-3MFH	SGR-147.7-0AW	SGR-147.7-0A4W	148,8	149,7	167,6	7,5
SGR-148.7-2	SGR-148.7-2A4	SGR-148.7-3MFH	SGR-148.7-0AW	SGR-148.7-0A4W	149,8	150,7	180,3	7,5
SGR-149.8-2	SGR-149.8-2A4	SGR-149.8-3MFH	SGR-149.8-0AW	SGR-149.8-0A4W	150,8	151,9	180,3	7,5
SGR-150.9-2	SGR-150.9-2A4	SGR-150.9-3MFH	SGR-150.9-0AW	SGR-150.9-0A4W	152,0	152,9	180,3	7,5

*Kundenspezifisches Teil – Keine Rücknahme

*Kundenspezifisches Teil – Keine Rücknahme



LAGERSTRÖME

MOTORENDUNG

AEGIS®-TECHNOLOGIE

NIEDERSPANNUNGSMOTOREN

MITTELSPANNUNGSMOTOREN

GLEICHSTROMMOTOREN

VORBEREITEN DER WELLE

WELLENSPANNUNGSPRÜFUNG

AUSWAHL DER RICHTIGEN RINGGRÖSSE

TEILLEISTE

TECHNISCHE SPEZIFIKATION

AEGIS® SGR - Presssitzmontage für Niederspannungsmotoren bis 375 kW

Anmerkung: Verwenden Sie Ringe der PRO-Reihe für Niederspannungsmotoren über 375 kW und alle Mittelspannungsmotoren. Siehe Seite 22

- LAGERSTRÖME
- MOTORERDUNG
- TECHNOLOGIE
- NIEDERSpannungsmotoren
- MITTELspannungsmotoren
- GLEICHSTROM-MOTOREN
- VORBEREITEN DER WELLE
- WELLENspannungsprüfung
- AUSWAHL DER RICHTIGEN RINGGRÖSSE
- TEILLEISTE
- TECHNISCHE SPEZIFIKATION

Katalognummer	Min. Wellendurchm.	Max. Wellendurchm.	SGR AD-Toleranz +0/-0,025	Dicke Max	Bohrung Toleranz +0,025/-0
SGR-6.9-0A6	7,9	9,0	40,132	7,5	40,030
SGR-8.0-0A6	9,1	10,0	40,132	7,5	40,030
SGR-9.0-0A6	10,1	11,0	40,132	7,5	40,030
SGR-10.1-0A6	11,1	12,2	40,132	7,5	40,030
SGR-11.2-0A6	12,3	13,2	40,132	7,5	40,030
SGR-12.2-0A6	13,3	14,2	40,132	7,5	40,030
SGR-13.2-0A6	14,3	15,4	40,132	7,5	40,030
SGR-14.4-0A6	15,5	16,4	40,132	7,5	40,030
SGR-15.4-0A6	16,5	17,4	52,832	7,5	52,730
SGR-16.4-0A6	17,5	18,5	52,832	7,5	52,730
SGR-17.6-0A6	18,6	19,7	52,832	7,5	52,730
SGR-18.7-0A6	19,8	20,7	52,832	7,5	52,730
SGR-19.7-0A6	20,8	21,7	52,832	7,5	52,730
SGR-20.7-0A6	21,8	22,7	52,832	7,5	52,730
SGR-21.7-0A6	22,8	23,7	52,832	7,5	52,730
SGR-22.8-0A6	23,8	24,9	52,832	7,5	52,730
SGR-23.9-0A6	25,0	25,9	52,832	7,5	52,730
SGR-24.9-0A6	26,0	26,9	52,832	7,5	52,730
SGR-25.9-0A6	27,0	28,1	52,832	7,5	52,730
SGR-27.1-0A6	28,2	29,1	52,832	7,5	52,730
SGR-28.1-0A6	29,2	30,1	52,832	7,5	52,730
SGR-29.1-0A6	30,2	31,2	52,832	7,5	52,730
SGR-30.3-0A6	31,3	32,3	52,832	7,5	52,730
SGR-31.3-0A6	32,4	33,3	52,832	7,5	52,730
SGR-32.3-0A6	33,4	34,4	52,832	7,5	52,730
SGR-33.4-0A6	34,5	35,4	52,832	7,5	52,730
SGR-34.4-0A6	35,5	36,4	67,564	7,5	67,462
SGR-35.5-0A6	36,5	37,6	67,564	7,5	67,462
SGR-36.6-0A6	37,7	38,6	67,564	7,5	67,462
SGR-37.6-0A6	38,7	39,6	67,564	7,5	67,462
SGR-38.6-0A6	39,7	40,8	67,564	7,5	67,462
SGR-39.8-0A6	40,9	41,8	67,564	7,5	67,462
SGR-40.8-0A6	41,9	42,8	67,564	7,5	67,462
SGR-41.8-0A6	42,9	43,9	67,564	7,5	67,462
SGR-43.0-0A6	44,0	45,0	67,564	7,5	67,462
SGR-44.0-0A6	45,1	46,0	67,564	7,5	67,462
SGR-45.0-0A6	46,1	47,1	67,564	7,5	67,462
SGR-46.1-0A6	47,2	48,1	67,564	7,5	67,462
SGR-47.1-0A6	48,2	49,1	67,564	7,5	67,462
SGR-48.2-0A6	49,2	50,3	67,564	7,5	67,462
SGR-49.3-0A6	50,4	51,3	67,564	7,5	67,462
SGR-50.3-0A6	51,4	52,3	78,232	7,5	78,130
SGR-51.3-0A6	52,4	53,5	78,232	7,5	78,130
SGR-52.5-0A6	53,6	54,5	78,232	7,5	78,130
SGR-53.5-0A6	54,6	55,5	78,232	7,5	78,130
SGR-54.5-0A6	55,6	57,5	78,232	7,5	78,130
SGR-55.7-0A6	56,7	57,7	78,232	7,5	78,130
SGR-56.7-0A6	57,8	58,7	78,232	7,5	78,130
SGR-57.7-0A6	58,8	59,8	78,232	7,5	78,130
SGR-58.8-0A6	59,9	60,8	78,232	7,5	78,130
SGR-59.8-0A6	60,9	61,8	90,932	7,5	90,830
SGR-60.9-0A6	61,9	63,0	90,932	7,5	90,830
SGR-62.0-0A6	63,1	64,0	90,932	7,5	90,830
SGR-63.0-0A6	64,1	65,0	90,932	7,5	90,830
SGR-64.0-0A6	65,1	66,2	90,932	7,5	90,830
SGR-65.2-0A6	66,3	67,2	90,932	7,5	90,830
SGR-66.2-0A6	67,3	68,2	90,932	7,5	90,830
SGR-67.2-0A6	68,3	69,3	90,932	7,5	90,830
SGR-68.4-0A6	69,4	70,4	90,932	7,5	90,830
SGR-69.4-0A6	70,5	71,4	90,932	7,5	90,830
SGR-70.4-0A6	71,5	72,5	90,932	7,5	90,830
SGR-71.5-0A6	72,6	73,5	90,932	7,5	90,830
SGR-72.5-0A6	73,6	74,5	103,632	7,5	103,530
SGR-73.6-0A6	74,6	75,7	103,632	7,5	103,530
SGR-74.7-0A6	75,8	76,7	103,632	7,5	103,530
SGR-75.7-0A6	76,8	77,7	103,632	7,5	103,530
SGR-76.7-0A6	77,8	78,9	103,632	7,5	103,530
SGR-77.9-0A6	79,0	79,9	103,632	7,5	103,530
SGR-78.9-0A6	80,0	80,9	103,632	7,5	103,530

Kundenspezifisches Teil – Keine Rücknahme

Katalognummer	Min. Wellendurchm.	Max. Wellendurchm.	SGR AD-Toleranz +0/-0,025	Dicke Max	Bohrung Toleranz +0,025/-0
SGR-79.9-0A6	81,0	82,0	103,632	7,5	103,530
SGR-81.1-0A6	82,1	83,1	103,632	7,5	103,530
SGR-82.1-0A6	83,2	84,1	103,632	7,5	103,530
SGR-83.1-0A6	84,2	85,2	103,632	7,5	103,530
SGR-84.2-0A6	85,3	86,2	103,632	7,5	103,530
SGR-85.2-0A6	86,3	87,2	116,332	7,5	116,230
SGR-86.3-0A6	87,3	88,4	116,332	7,5	116,230
SGR-87.4-0A6	88,5	89,4	116,332	7,5	116,230
SGR-88.4-0A6	89,5	90,4	116,332	7,5	116,230
SGR-89.4-0A6	90,5	91,6	116,332	7,5	116,230
SGR-90.6-0A6	91,7	92,6	116,332	7,5	116,230
SGR-91.6-0A6	92,7	93,6	116,332	7,5	116,230
SGR-92.6-0A6	93,7	94,7	116,332	7,5	116,230
SGR-93.8-0A6	94,8	95,8	116,332	7,5	116,230
SGR-94.8-0A6	95,9	96,8	116,332	7,5	116,230
SGR-95.8-0A6	96,9	97,9	116,332	7,5	116,230
SGR-96.9-0A6	98,0	98,9	116,332	7,5	116,230
SGR-97.9-0A6	99,0	99,9	129,032	7,5	128,930
SGR-99.0-0A6	100,0	101,1	129,032	7,5	128,930
SGR-100.1-0A6	101,2	102,1	129,032	7,5	128,930
SGR-101.1-0A6	102,2	103,1	129,032	7,5	128,930
SGR-102.1-0A6	103,2	104,3	129,032	7,5	128,930
SGR-103.3-0A6	104,4	105,3	129,032	7,5	128,930
SGR-104.3-0A6	105,4	106,3	129,032	7,5	128,930
SGR-105.3-0A6	106,4	107,4	129,032	7,5	128,930
SGR-106.5-0A6	107,5	108,5	129,032	7,5	128,930
SGR-107.5-0A6	108,6	109,5	129,032	7,5	128,930
SGR-108.5-0A6	109,6	110,6	129,032	7,5	128,930
SGR-109.6-0A6	110,7	111,6	129,032	7,5	128,930
SGR-110.6-0A6	111,7	112,6	141,732	7,5	141,630
SGR-111.7-0A6	112,7	113,8	141,732	7,5	141,630
SGR-112.8-0A6	113,9	114,8	141,732	7,5	141,630
SGR-113.8-0A6	114,9	115,8	141,732	7,5	141,630
SGR-114.8-0A6	115,9	117,0	141,732	7,5	141,630
SGR-116.0-0A6	117,1	118,0	141,732	7,5	141,630
SGR-117.0-0A6	118,1	119,0	141,732	7,5	141,630
SGR-118.0-0A6	119,1	120,1	141,732	7,5	141,630
SGR-119.2-0A6	120,2	121,2	141,732	7,5	141,630
SGR-120.2-0A6	121,3	122,2	141,732	7,5	141,630
SGR-121.2-0A6	122,3	123,3	141,732	7,5	141,630
SGR-122.3-0A6	123,4	124,3	141,732	7,5	141,630
SGR-123.3-0A6	124,4	125,3	154,432	7,5	154,330
SGR-124.4-0A6	125,4	126,5	154,432	7,5	154,330
SGR-125.5-0A6	126,6	127,5	154,432	7,5	154,330
SGR-126.5-0A6	127,6	128,5	154,432	7,5	154,330
SGR-127.5-0A6	128,6	129,7	154,432	7,5	154,330
SGR-128.7-0A6	129,8	130,7	154,432	7,5	154,330
SGR-129.7-0A6	130,8	131,7	154,432	7,5	154,330
SGR-130.7-0A6	131,8	132,8	154,432	7,5	154,330
SGR-131.9-0A6	132,9	133,9	154,432	7,5	154,330
SGR-132.9-0A6	134,0	134,9	154,432	7,5	154,330
SGR-133.9-0A6	135,0	136,0	154,432	7,5	154,330
SGR-135.0-0A6	136,1	137,0	154,432	7,5	154,330
SGR-136.0-0A6	137,1	138,0	167,132	7,5	167,030
SGR-137.1-0A6	138,1	139,2	167,132	7,5	167,030
SGR-138.2-0A6	139,3	140,2	167,132	7,5	167,030
SGR-139.2-0A6	140,3	141,2	167,132	7,5	167,030
SGR-140.2-0A6	141,3	142,4	167,132	7,5	167,030
SGR-141.4-0A6	142,5	143,4	167,132	7,5	167,030
SGR-142.4-0A6	143,5	144,4	167,132	7,5	167,030
SGR-143.4-0A6	144,5	145,5	167,132	7,5	167,030
SGR-144.6-0A6	145,6	146,6	167,132	7,5	167,030
SGR-145.6-0A6	146,7	147,6	167,132	7,5	167,030
SGR-146.6-0A6	147,7	148,7	167,132	7,5	167,030
SGR-147.7-0A6	148,8	149,7	167,132	7,5	167,030
SGR-148.7-0A6	149,8	150,7	179,832	7,5	179,730
SGR-149.8-0A6	150,8	151,9	179,832	7,5	179,730
SGR-150.9-0A6	152,0	152,9	179,832	7,5	179,730

Kundenspezifisches Teil – Keine Rücknahme

Abmessungen in mm



Patenterte Technologie

AEGIS® uKIT mit universeller Montage für IEC- und NEMA-Motoren für Niederspannungsmotoren bis 375 kW



- Das uKIT ist für die Umgehung von Schleuderringen oder Wellenschultern ausgelegt. Bestellung basiert auf IEC- oder NEMA-Motorgroße.
- Montage mit 3 oder 4 Halterungen entsprechend der Motor- und Halterungsausführung.
- Das uKIT kann am Motor mit mitgelieferten Schrauben/Unterlegscheiben oder mit leitendem Epoxidkleber montiert werden. Der leitende Epoxidkleber AEGIS® EP2400 Conductive Epoxy wird separat verkauft.
- Siehe AEGIS® Website für Schraubenlochkreis und Montage. www.est-aegis.com/uKIT



Montage mit AEGIS® EP2400 Conductive Epoxy



Geschlossener Ring mit 3 Halterungen

IEC uKIT – Geschlossener Ring Katalognummer	IEC uKIT – Geteilter Ring Katalognummer	IEC Motorwelle mit Durchm. „d“	IEC-Baugröße
SGR-28-UKIT	SGR-28-UKIT-2A4	28 mm	IEC 100L, 112M (2-, 4-, 6-, 8-polig)
SGR-38-UKIT	SGR-38-UKIT-2A4	38 mm	IEC 132S, 132M (2-, 4-, 6-, 8-polig)
SGR-42-UKIT	SGR-42-UKIT-2A4	42 mm	IEC 160M, 160L (2-, 4-, 6-, 8-polig)
SGR-48-UKIT	SGR-48-UKIT-2A4	48 mm	IEC 180M, 180L (2-, 4-, 6-, 8-polig)
SGR-55-UKIT	SGR-55-UKIT-2A4	55 mm	IEC 200L (2-, 4-, 6-, 8-polig), IEC 225S, 225M (2-polig)
SGR-60-UKIT	SGR-60-UKIT-2A4	60 mm	IEC 225S, 225M (4-, 6-, 8-polig), IEC 250M (2-polig)
SGR-65-UKIT	SGR-65-UKIT-2A4	65 mm	IEC 250M (4-, 6-, 8-polig), IEC 280M, 280S, 315S, 315M, 315L (2-polig)
SGR-70-UKIT	SGR-70-UKIT-2A4	70 mm	
SGR-75-UKIT	SGR-75-UKIT-2A4	75 mm	IEC 280S, 280M (4-, 6-, 8-polig), IEC 355M, 355L (2-polig)
SGR-80-UKIT	SGR-80-UKIT-2A4	80 mm	IEC 315S, 315M, 315L (4-, 6-, 8-polig)
SGR-85-UKIT	SGR-85-UKIT-2A4	85 mm	
SGR-90-UKIT	SGR-90-UKIT-2A4	90 mm	
SGR-95-UKIT	SGR-95-UKIT-2A4	95 mm	IEC 335L, 335M, 355L, 355M (4-, 6-, 8-, 10-polig)
SGR-100-UKIT	SGR-100-UKIT-2A4	100 mm	
SGR-110-UKIT	SGR-110-UKIT-2A4	110 mm	

Enthält: AEGIS® Wellenerdungsring, (4) Universelle Halterungen für jede Größe - 16 gesamt, (4) 5-40 x 3/8 Zoll Senkschrauben, (4) M4 x 10 Innensechskantschrauben, (4) Geteilte M4 Sicherungsscheiben, (4) M4 Unterlegscheiben, 5/64 Zoll Inbusschlüssel, 3 mm Inbusschlüssel

NEMA uKIT – Geschlossener Ring Katalognummer	NEMA uKIT – Geteilter Ring Katalognummer	NEMA Motorwelle mit Durchm. „d“	NEMA-Baugröße
SGR-0.625-UKIT	SGR-0.625-UKIT-1A4	0,625 Zoll	56
SGR-0.875-UKIT	SGR-0.875-UKIT-1A4	0,875 Zoll	56HZ, 143T, 145T
SGR-1.125-UKIT	SGR-1.125-UKIT-1A4	1,125 Zoll	182T, 184T
SGR-1.375-UKIT	SGR-1.375-UKIT-1A4	1,375 Zoll	213T, 215T
SGR-1.625-UKIT	SGR-1.625-UKIT-1A4	1,625 Zoll	254T, 256T, 284TS, 286TS
SGR-1.875-UKIT	SGR-1.875-UKIT-1A4	1,875 Zoll	284T, 286T, 324TS, 326TS, 364TS, 365TS
SGR-2.125-UKIT	SGR-2.125-UKIT-1A4	2,125 Zoll	324T, 326T, 404TS, 405TS
SGR-2.375-UKIT	SGR-2.375-UKIT-1A4	2,375 Zoll	364T, 365T, 444TS, 445TS, 447TS, 449TS
SGR-2.875-UKIT	SGR-2.875-UKIT-1A4	2,875 Zoll	404T, 405T
SGR-3.375-UKIT	SGR-3.375-UKIT-1A4	3,375 Zoll	444T, 445T, 447T, 449T
SGR-3.625-UKIT	SGR-3.625-UKIT-1A4	3,625 Zoll	
SGR-3.875-UKIT	SGR-3.875-UKIT-1A4	3,875 Zoll	
SGR-4.375-UKIT	SGR-4.375-UKIT-1A4	4,375 Zoll	
SGR-4.875-UKIT	SGR-4.875-UKIT-1A4	4,875 Zoll	

Enthält: AEGIS® Wellenerdungsring, (4) Universelle Halterungen für jede Größe - 16 gesamt, (4) 5-40 x 3/8 Zoll Senkschrauben, (4) 6-32 x 3/8 Zoll Innensechskantschrauben, (4) Geteilte 6er Sicherungsscheiben, (4) 6er Unterlegscheiben, 5/64 Zoll Inbusschlüssel, 7/64 Zoll Inbusschlüssel



LAGERSTRÖME

MOTORERDUNG

AEGIS®-
TECHNOLOGIE

NIEDERSPAN-
NUNGSMOTOREN

MITTELSPAN-
NUNGSMOTOREN

GLEICHSTROM-
MOTOREN

VORBEREITEN DER
WELLE

WELLENSPAN-
NUNGSPRÜFUNG

AUSWAHL DER
RICHTIGEN
RINGGRÖSSE

TEILLEISTE

TECHNISCHE
SPEZIFIKATION

AEGIS® PRO

für Niederspannungsmotoren über 375 kW, alle Mittelspannungsmotoren und Gleichstrommotoren über 225 kW



Durchgangsschraubenmontage (4x)

AEGIS® PRO

AEGIS® PROSL
AEGIS® PROSLR
AEGIS® PROMR
AEGIS® PROMAX

Wellendurchmesser 63,50 bis 762 mm
Hochstrom-Lagerschutz für große Motoren über 375 kW und Generatoren (Mittelspannung über 600 VAC)

Teilenummern basieren auf Wellendurchmesser
Informationen zum Anpassen der Ringgröße finden Sie auf Seite 27.
Zeichnungen auf Anfrage erhältlich

Geschlossene und geteilte Ringausführung (PROMAX nur geteilt)
6 Reihen Mikrofasern

Enthält Durchgangsloch-Montageteile
Wird mit CS015 Colloidal Silver Shaft Coating geliefert
Kundenspezifische Halterungen auf Anfrage verfügbar

AEGIS® WTG



Durchgangsschraubenmontage (4x)

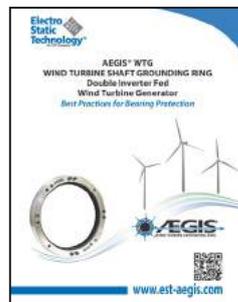
AEGIS® WTGSL Windturbinenerdung

Wellendurchmesser 63,50 bis 400 mm
Hochstrom-Lagerschutz für Windturbinengeneratoren

Außendurchmesser: Wellendurchmesser + 47,24 mm
Teilenummern basieren auf Wellendurchmesser
Zeichnungen auf Anfrage erhältlich

Geschlossene und geteilte Ringausführung
6 Reihen Mikrofasern

Enthält Durchgangsloch-Montageteile
Wird mit CS015 Colloidal Silver Shaft Coating geliefert
Kundenspezifische Halterungen auf Anfrage verfügbar



Weitere Informationen
finden Sie auf der Website
von AEGIS:



Patenterte Technologie

Optionale Montagehalterungen für AEGIS® PRO

Für AEGIS® PROSL, PROSLR, PROMR



AEGIS® PRO-Halterungen

Diese Halterungen können für AEGIS® PRO und AEGIS® WTG verwendet werden.

Teilenummer: **BKT-PRO-2**

- (4) Universelle Halterungen
- (4) 19 mm x 12,7 mm Abstandsstücke
- (4) 19 mm x 25,4 mm Abstandsstücke
- (4) 19 mm x 38,1 mm Abstandsstücke
- (4) M8 x 35 mm Innensechskantschrauben
- (4) M8 x 45 mm Innensechskantschrauben
- (4) M8 x 60 mm Innensechskantschrauben
- (4) Unterlegscheiben
- (4) Sicherungsscheiben

Kundenspezifische Halterungen/Montagebeispiele

Wenden Sie sich bei speziellen Montageanwendungen zur Unterstützung an unser Engineering-Team.



Kundenspezifisch geteilte Montageplatte mit Verbindungsstangen



Montage des Lagerdeckels



Kundenspezifische Montagehalterungen



LAGERSTRÖME

MOTORERDUNG

AEGIS®-TECHNOLOGIE

NIEDERSPANNUNGSMOTOREN

MITTELSPANNUNGSMOTOREN

GLEICHSTROMMOTOREN

VORBEREITEN DER WELLE

WELLENSPANNUNGSPRÜFUNG

AUSWAHL DER RICHTIGEN RINGGRÖSSE

TEILLEISTE

TECHNISCHE SPEZIFIKATION

AEGIS® Shaft Voltage Tester™



Der AEGIS® Shaft Voltage Tester™-Satz enthält alles, was Sie benötigen, um mit der Prüfung der Motorwellenspannungen zu beginnen. Im Wesentlichen besteht es aus einem 2-Kanal-100-MHz-Digitaloszilloskop mit einem 5,7-Zoll-Bildschirm und einer Funktion zur einfachen Bildschirmaufnahme.

Katalognummer	AEGIS-OSC-9100-W2-I	AEGIS-OSC-9100MB-W2-I	AEGIS-OSC-9100MB-W2-IC
AEGIS® Shaft Voltage Tester™-Digitaloszilloskop	■	■	■
AEGIS® Shaft Voltage Probe™ mit angebrachter Spitze	■	■	■
1X/10X-Oszilloskop-Ersatzmessspitze	■	■	■
USB-Dongle zur Messspitzenkalibrierung	■	■	■
Multimeter-Prüfspitzen	■	■	■
Wiederaufladbare/austauschbare Batterie	■	■	■
Stromversorgung (9 V, 4 A DC; 120/240 VAC)	■	■	■
Kompakte Tragetasche	■	■	■
USB-Stick mit Handbuch	■	■	■
AEGIS®-Lagerschutz-Handbuch	■	■	■
Universelles Netzteil	■	■	■
Krokodil-Erdungsklemmen	1	2	2
AEGIS® Shaft Voltage Probe™-Ersatzmessspitzen		3	3
AEGIS® Shaft Grounding Simulator™		■	■
Messspitzenhalter		■	■
Magnethalter		■	■
Kalibrierung nach ISO 17025			■
Garantielänge	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre



SVP-KIT-9100MB



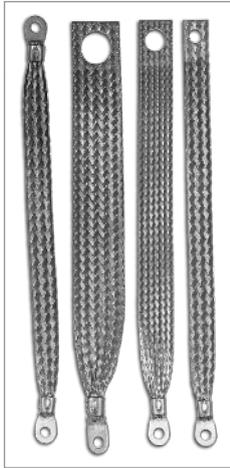
AEGIS-SVP-510

Katalognummer	Enthält:
SVP-KIT-9100MB	3 SVP-Messspitzen, Messspitzenhalter mit zwei Verlängerungsstangen (Gesamtlänge der Messspitzenhalterung 45 cm), AEGIS® Grounding Simulator mit Krokodil-Erdungsklemme und Magnethalter.
AEGIS-SVP-510	AEGIS® Shaft Voltage Probe™ PP 510 mit BNC-Steckverbinder. 1 AEGIS® SVP-Spitze 1 Krokodil-Erdungsklemme
SVP-TIP-9100	Nur 3 SVP-Ersatzspitzen
BAT-9100	Ersatzbatterie



Patenterte Technologie

AEGIS® Hochfrequenz-Masseband und Zubehör



Länge des AEGIS®-Hochfrequenz-Massebands: 305 mm und 610 mm		
Katalognummer	Befestigungen	Für folgende Baugrößen geeignet:
HFGS-T0410-R0312-12 305 mm	Befestigung 1: Loch 10 mm	IEC: 80M, 90S, 90L
HFGS-T0410-R0312-24 610 mm	Befestigung 2: Ringkabelschuh für 8 mm oder 5/16 Zoll Schrauben	NEMA: 48, 48H, 56, 56H, 143T, 145T, 182T, 184T, 213T, 215T
HFGS-T0660-R0312-12 305 mm	Befestigung 1: Loch 17 mm	IEC: 100S, 100L, 112S, 112M, 132S, 132M, 160S, 160M, 160L, 180S, 180M, 180L
HFGS-T0660-R0312-24 610 mm	Befestigung 2: Ringkabelschuh für 8 mm oder 5/16 Zoll Schrauben	NEMA: 254T, 256T, 284T, 284TS, 286T, 286TS, 324T, 324TS, 326T, 326TS, 364T, 364TS, 365T, 365TS
HFGS-T0940-R0312-12 305 mm	Befestigung 1: Loch 24 mm	IEC: 200S, 200M, 200L, 225S, 225M, 250S, 250M, 280S, 280M
HFGS-T0940-R0312-24 610 mm	Befestigung 2: Ringkabelschuh für 8 mm oder 5/16 Zoll Schrauben	NEMA: 404T, 404TS, 405T, 405TS, 444T, 444TS, 445T, 445TS, 447T, 447TS, 449T, 449TS
HFGS-R0312-R0312-12 305 mm	Befestigung 1: Ringkabelschuh für 8 mm oder 5/16 Zoll Schrauben	NEMA/IEC: Universelle Befestigungen
HFGS-R0312-R0312-24 610 mm	Befestigung 2: Ringkabelschuh für 8 mm oder 5/16 Zoll Schrauben	
Schrauben sind inbegriffen		
Kundenspezifische Längen und Befestigungen auf Anfrage erhältlich		



AEGIS® Colloidal Silver Shaft Coating	
Katalognummer	Abdeckung:
CS015	20-25 Anwendungen basierend auf einem Wellendurchmesser von 76 mm
Wird zur Verbesserung der Leitfähigkeit der Wellenstahl Oberfläche verwendet. Vor der Montage des AEGIS®-Wellenerdungsringes auf jeder Motorwelle mit FU-Antrieb auftragen.	
Anmerkung: Topfzeit ist 6 Monate. Die GHS-Sicherheitsdatenblätter können von www.est-aegis.com heruntergeladen werden.	



AEGIS® Conductive Epoxy	
Katalognummer	Abdeckung:
EP2400	2-3 Anwendungen
Wird für die Montage des AEGIS®-Wellenerdungsringes ohne Bohren und Gewindeschneiden verwendet.	
Anmerkung: Topfzeit ist 9 Monate. Die GHS-Sicherheitsdatenblätter können von www.est-aegis.com heruntergeladen werden.	



FU gesteuerte Motoren Schutz vor elektrische Lagerschäden

Technische Spezifikation:

Construction Specification Institute Section 23 05 13

MOTOREN

23 05

2.1 MOTOREN

A. Allgemeine Anforderungen – Wellenerdung:

1. Alle Motoren, die von einem Frequenzumrichter gesteuert werden, sollten mit einem wartungsfreien Wellenerdungsring mit minimal zwei Reihen auf dem Umfang anliegenden Mikrofasern zur Ableitung der elektrischen Wellenspannungen, die Ströme innerhalb des Motors und/oder seinen Lagern verursachen, ausgestattet werden.
2. Anwendungshinweis: Motoren bis zu 75 kW sollten mindestens mit einem Wellenerdungsring ausgestattet werden, der entweder auf der Antriebs- oder auf der Nicht-Antriebsseite montiert wird. Motoren über 75 kW sollten mit einem isolierten Lager auf der Nicht-Antriebsseite und mit einem Wellenerdungsring auf der Antriebsseite des Motors ausgestattet werden. Erdungsringe sollten vom Motorhersteller oder von einem Subunternehmen bereitgestellt und in Übereinstimmung mit dem Hersteller des Rings montiert werden.

B. Allgemeine Anforderungen – Hochfrequenzverbindung:

1. Alle Motoren, die mit einem FU-Antrieb betrieben werden, sind mit einem Hochfrequenz-Masseband aus verzinktem Kupferflachgeflecht vom Motorfuß zur Systemerde mit Befestigungen zu verbinden, um zwischen beiden eine HF-Verbindung herzustellen.
2. Anwendungshinweis: Für alle Asynchronmotoren ist eine ordnungsgemäße Erdung für den Motorrahmen durchzuführen.

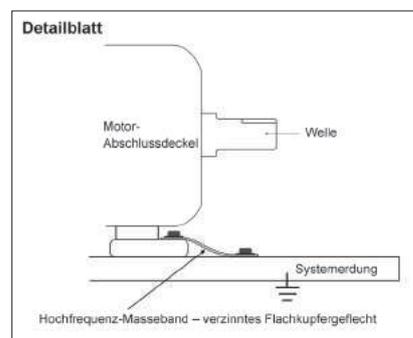
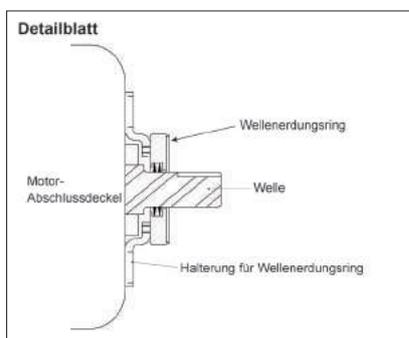
Referenzen:

- a. ABB Technical Guide No. 5
- b. Allen Bradley Publication 1770-4.1 Application Data, Industrial Automation Wiring and Grounding Guidelines

Empfohlene Teile: AEGIS® Wellenerdungsring
AEGIS®-Hochfrequenz-Masseband

Empfohlene Bezugsquelle: Electro Static Technology-ITW
Hersteller des AEGIS® Wellenerdungsring
Tel: +1 207.998.5140 | sales@est-aegis.com | www.est-aegis.com

Detaillierte Datenblätter für den AEGIS® Wellenerdungsring und das Hochfrequenz-Masseband können unter www.est-aegis.com/specs.php heruntergeladen werden.



GARANTIE: Das Produkt unterliegt einer Garantie gegen Material- und Herstellungsfehler von einem Jahr ab Kaufdatum. Die Teile werden ersetzt außer bei Defekt durch unsachgemäßen Gebrauch oder falsche Handhabung. Alle in diesem Handbuch enthaltenen Aussagen und technische Informationen werden vom Hersteller oder seinem Vertreter nach Treu und Glauben abgegeben. Die Bestimmung, ob das Produkt für seine beabsichtigte Verwendung geeignet ist, obliegt der Verantwortung des Benutzers. Der Hersteller haftet nicht für irgendwelche Verletzungen, Verluste oder Schäden, die aus der Verwendung oder dem Versuch der Verwendung des Produkts direkt oder daraus folgend entstehen.

Es gelten folgende Patente: 8199453, 8169766, 7193836, 7136271, 7528513, 7339777 und weitere sind angemeldet.



Patentierte Technologie



Registrieren Sie Ihren Motor für die AEGIS® 2-Jahres Garantie gegen Lagerschäden durch Stromdurchgang



Electro Static Technology (EST, AEGIS®) garantiert, dass die Lager der Wechselstrom-Induktionsmotoren nicht durch Stromschäden beschädigt werden, wenn AEGIS®-Wellenerdungsringe zusammen mit neuen Lagern gemäß den von EST empfohlenen Einbauempfehlungen installiert werden. Diese sind im AEGIS® Lagerschutz Handbuch (aktuelle Ausgabe) beschrieben.

- Der AC-Induktionsmotor muss die unten aufgeführten Bedingungen erfüllen. Zusammen mit der Installation des AEGIS®-Rings müssen neue Lager installiert werden, damit die Garantie genehmigt werden kann.
- Für reparierte Motoren oder für Feldinstallationen: Mit der Registrierung und Genehmigung beträgt die Garantie 2 Jahre ab dem Installationsdatum der neuen Motorlager und des AEGIS®-Rings.
- Bei neuen Motoren, die vom Motorhersteller mit AEGIS®-Ringen versehen wurden: Mit der Registrierung gilt die Garantie von 2 Jahren nach Ablauf der Garantie des Motorherstellers.
- Bei Schäden durch elektrische Entladungen im Lager erstattet EST den aktuellen nationalen Durchschnittspreis nach Vaughen's National Average Price for "Furnish/Install 2 Standard Ball Bearings" und liefert einen neuen AEGIS® Wellenerdungsring (SGR oder PRO) sowie CS015. Die Garantie gilt für jeden neuen oder reparierten Wechselstrom-Induktionsmotor, der den Einbauempfehlungen des AEGIS®-Lagerschutzhandbuchs entspricht.

Conditions:

1. Zum Zeitpunkt der AEGIS®-Ringinstallation MÜSSEN neue Lager installiert werden.
2. Der Eigentümer des Motors muss diesen innerhalb von 30 Tagen nach Erhalt registrieren, indem er die Informationen unter www.est-aegis.com/warranty ausfüllt und übermittelt.
3. AC-Induktionsmotoren bis 75 kW: Installation eines AEGIS®-Rings gemäß den Einbauempfehlungen des AEGIS®-Lagerschutzhandbuchs am Motor installieren.
4. AC-Induktionsmotoren mit mehr als 75 kW: Installation eines AEGIS®-Rings gemeinsam mit einem isolierten Lager gemäß den Einbauempfehlungen des AEGIS®-Lagerschutzhandbuchs am Motor installieren.
5. AC-Induktionsmotoren mit mehr als 375 kW bzw. Motoren mit einer Versorgungsspannung von mehr als 600 V AC (Mittel- / Hochspannung): Installation eines AEGIS®PRO-Rings gemeinsam mit einem isolierten Lager gemäß den Einbauempfehlungen des AEGIS®-Lagerschutzhandbuchs am Motor installieren.
6. Die Einbauempfehlungen sind der aktuellen Ausgabe des AEGIS®-Lagerschutzhandbuchs zum Zeitpunkt der Installation zu entnehmen.
7. Die Auswahl des zu verwendenden AEGIS®-Rings (AEGIS® SGR oder PRO) muss den Anforderungen im AEGIS® Lagerschutzhandbuch entsprechen.
8. Der Eigentümer des Motors muss überprüfen, ob die Installation der AEGIS®-Ringe und der Lagerisolierung (falls zutreffend) den Einbauempfehlungen des AEGIS®-Lagerschutzhandbuchs entspricht, um eine Genehmigung für die Garantie zu erhalten.
9. EST behält sich die alleinige Befugnis vor, die Garantie für jeden Antrag auszustellen und zu genehmigen.
10. Die Garantie wird aktiviert und dem Motorbesitzer übertragen durch Zusendung einer E-Mail oder einem Zertifikat über die Garantiebestätigung.





Preisgekrönte Technologie



CONSULTING - SPECIFYING
engineer

2009
PRODUCT OF THE YEAR

Finalist



CONSULTING - SPECIFYING
engineer

2011
PRODUCT OF THE YEAR

Gold



**Electro
Static
Technology™**
An ITW Company

31 Winterbrook Road
Mechanic Falls, ME 04256 USA
Tel: 1-866-738-1857 (Gebührenfrei in
USA und Kanada)
Tel: +1 207-998-5140
E-Mail-Adresse: sales@est-aegis.com
www.est-aegis.com

Contacts in Europe:

D.E. Marl Industrievertretungen
Schulstr. 21 - D-24558 Henstedt-Ulzburg
Büro: +49 (0)4193 - 754688
info@demarl.de

Jens Leipner
Sales Manager North Europe
Mobile: +49 151 44654488
jens.leipner@est-aegis.com