



*Bild 1: Differenzströme und die dadurch verursachten Lagerschäden, sowie deren negative Auswirkungen in Anlagen, lassen sich durch den Einsatz eines Filters signifikant reduzieren*

Quelle: alle Bilder EPA GmbH

### Reduzierung von Differenzströmen

# Lagerschäden vermeiden

Maschinenausfall nach kurzer Betriebszeit? Ein Ärgernis, das jeder Maschinen- und Anlagenbetreiber gerne vermeiden möchte. Besonders dringend ist dieser Wunsch im Bereich der Windkraft, der Grundwassergewinnung oder der Industrie, wenn die Motoren u. U. schwer zu erreichen sind. Die Auswirkungen von Ausfallzeiten liegen auf der Hand. Absorptionsfilter können Abhilfe schaffen.

**D**och wo setzt man bei dieser Problemstellung am besten an, wenn sich aufgrund der stetig steigenden Integrationsdichte der Komponenten in Schaltschränken (verbunden mit der entsprechenden Verdrahtung) vermehrt hohe parasitäre Kapazitäten gegen das Bezugspotential, wie Schaltschrankgehäuse, PE und »Bezugs Erde«, ergeben?

#### Ursachen für Differenzströme

Durch den Einsatz elektronischer Antriebsregler mit einem Gleichspannungszwischenkreis entstehen durch die mit kurzen Anstiegszeiten schaltenden Ausgangsstufen (IGBTs) hohe »Spannungs-Steilheiten« (du/dt Werte). In Kombination mit den parasitären Kapazitäten im System selbst, wie

geschirmte und/oder lange Motorleitungen oder u. U. mehrere Motoren an einem Regler, entstehen durch diese hochfrequente Spannung gegen das Bezugspotential (Common Mode Voltage) beträchtliche

hochfrequente Differenzströme. Die Effektivwerte dieser Ströme können, je nach Antriebsleistung und Verdrahtung der Maschinen, im zweistelligen Ampere-Bereich liegen.

#### Über die EPA GmbH

Die EPA GmbH ([www.epa.de](http://www.epa.de)) wurde 1988 als Vertriebsgesellschaft für Frequenzumrichter gegründet. Durch den Zusammenhang zwischen der elektrischen Antriebstechnik und der EMV, wurde 1995 das Produktportfolio um Funkentstör-Komponenten erweitert und mit der Herstellung von EMV-Filtern aus eigener Entwicklung begonnen. Inzwischen ist EPA ein Markenname, wenn es um qualitativ hochwertige Netzfilter und EMV-Produkte

geht. Angetrieben durch die steigende Bauteildichte der Leistungselektronik und dem vermehrten Einsatz von allstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzschaltern hat sich das Unternehmen in den vergangenen 15 Jahren durch Forschung & Entwicklung zu einem führenden Anbieter in der Ableitstromtechnik entwickelt. EMV-Messungen, Inbetriebnahmen sowie individuelle Beratung und kundenspezifische Sonderlösungen runden das Portfolio ab.



**Bild 2:** Mit dem eigens entwickelten Absorptionstunnel ist das Nachrüsten, ohne Auftrennen des Strompfades, einfach und ohne großen Zeitaufwand möglich



**Bild 3:** Die simple Durchführungsmontage mittels Absorptionstunnel spart Zeit und Geld

Differenzströme fließen zum größten Teil nicht zwischen den spannungsführenden Leitungen, sondern auf allen Phasen gleichzeitig, galvanisch auf (geschirmten) Leitungen oder über die Lagerung von Motoren – insbesondere von Motorspindeln. Man spricht hier von Gleichtaktströmen (Common Mode Current). Spindelmotoren weisen konstruktionsbedingt höhere Kapazitätswerte zwischen Stator und Rotor auf, als Drehstromasynchronmotoren.

#### Auswirkungen auf Lager

Ist der Energiegehalt der Differenzströme hoch genug, treten durch die hochfrequenten Anteile aus den Laufringen und den Wälzkörpern der Lager (durch Funkenbildung) Metallpartikel in das Schmiermittel über. Ein einmaliger Überschlag mit Materialübertragung ist unbedeutend. Ist aber erst einmal ei-

ne Schadstelle entstanden, so tritt hier ein sogenannter Hotspot auf. An dieser Stelle findet nun, durch die entstandene Kriechstrecke, die im  $\mu\text{m}$ -Bereich liegt, weiterer Materialtransport statt (Bild 1). So kann ein Austausch der Lagerung je nach Betriebsdauer der Anwendung bereits nach wenigen Monaten Betriebszeit notwendig werden.

#### Absorptionsfilter schaffen Abhilfe

Da sich diese unerwünschten Ströme, verursacht durch die Wechselwirkung der einzelnen Komponenten im System, technisch jedoch nicht vermeiden lassen, können absorbierende Filtermaßnahmen zu deren Reduktion als wesentliche Lösung angesehen werden. Dies sorgt für eine Steigerung der Betriebssicherheit von Maschinen und Anlagen. Auch das Risiko von Ausfallzeiten der Motoren kann somit minimiert werden.

Mit der Installation eines Lagerstrom-Absorptionsfilters, wie beispielsweise des Typs AF-BCR von EPA (Bild 2), lassen sich zudem die Wartungsintervalle der Motoren verlängern und somit Kosten einsparen.

Die Filter werden direkt an der Hauptstörquelle des Systems – in die Motorleitung des Antriebsreglers – geschaltet, d.h. zwischen Umrichter und Motor. Dank des eingesetzten Absorptionstunnels ist das Nachrüsten einfach und ohne großen Zeitaufwand möglich – Installation mittels Durchführungs- montage (Bild 3).



**Autor:**  
Daniel Engelfried,  
EPA GmbH Bruchköbel

## Bringen Sie mit uns die Zukunft voran!

Wir produzieren die Produkte für das Isoliersystem von Antriebslösungen. Vom Kupferlackdraht über Flächenisolerstoffe bis hin zu Anschlusslitzen: wir haben das passende, individuelle Produkt für Ihre Anwendung!



Besuchen Sie uns:  
**29. - 30. März 2023**  
Coiltech in Augsburg

Stand: 1-G14/1-H14  
Wir freuen uns auf Sie!

