

# Vom Nutzen der richtigen Leitung

Symmetrische vs. asymmetrische Motorkabel – Karl-Heinz Richter, Geschäftsführer für Marketing & Vertrieb bei Indu-Sol, erklärt in seinem Kommentar, warum er hinsichtlich des Themas noch eine Menge Diskussionsbedarf sieht.

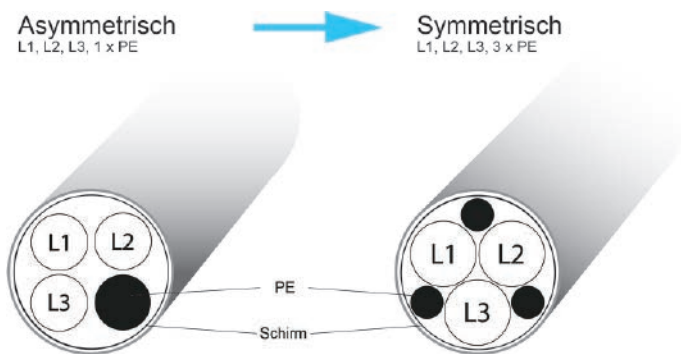
Fakt ist: Die Welt der Automatisierung wächst. Regelbare Antriebe lösen Getriebemotoren, Drosselklappen und einfache Stellventile ab und tragen entscheidend zur Prozessoptimierung sowie zum effizienten Umgang mit elektrischer Energie bei. Fakt ist aber auch, dass neben den Vorteilen ebenso Begleiterscheinungen auf die Bildfläche treten, die es zu beachten gilt: Geregelte Antriebe sind in die Kategorie der höherfrequenten Verbraucher einzuordnen, in deren Zuleitung sich standardmäßig die Phasen L1, L2, L3 und der PE (Protective Earth) als Schutzleiter befinden und parallel zueinander angeordnet sind.

Messungen haben ergeben, dass durch das magnetische Feld, das die Phasen L1 bis L3 umschließt, in den PE eine Spannung induziert wird, die einen Strom von bis zu 10 Prozent des Motornennstromes antreibt. Diese wird am Motor in das Potenzialausgleichssystem abgeleitet und will jetzt an die Entstehungsquelle zurück. Dies ist aber nur der Fall, wenn der Potenzialausgleich nicht nur niederohmig aufgebaut, sondern auch niederimpedant (vermascht) ausgeführt ist. Denn die höherfrequenten Ableitströme gehen immer den Weg der geringsten Impedanz und nicht den Weg des geringsten ohmschen Widerstandes. Da die Bus-Leitung oft parallel zum Potenzialausgleich verläuft, nutzen diese „vagabundierenden“ Ströme auch den Schirm des Buskabels als Rückstrompfad. Nicht selten findet man 300 bis 500 mA, ja sogar höherfrequenten Strom (im kHz Bereich) von 1 bis 2 A auf dem Schirm der Datenleitung, der unter Umständen zu Störungen in der Kommunikation in der Datenleitung und an den angeschlossenen Geräten führt. Die Ursache einer damit verbundenen Störung wird meist verkannt und oft sucht man nur im Bus selbst danach. Diesem Fakt gilt es die entsprechende Aufmerksamkeit zu schenken und bereits bei der Planung für Gegenmaßnahmen zu sorgen. Eine wichtige Festlegung dabei ist, das Entstehen dieser hohen Ableitströme zu vermeiden.

## „Dreigeteilter“ Schutzleiter

An dieser Stelle kommt das symmetrische Motorkabel SymFlex EMV-Drive ins Spiel: Anders als bei herkömmlichen asymmetrischen Motorleitungen, bei denen der Schutzleiter parallel zu den Phasen verläuft, ist





**In herkömmlichen Motorleitungen (l.)** läuft der Schutzleiter parallel zu den Phasen L1, L2 und L3, was zu induktiven und kapazitiven Einkopplungen führen kann. **Bei der symmetrischen Motorleitung (r.)** wird der PE und damit die kapazitive und induktive Einkopplung in drei Leitungen aufgeteilt. Durch die Phasenverschiebung um jeweils 120° heben sich eingekoppelte Ströme gegenseitig nahezu auf.

hier der PE in drei Leitungen aufgeteilt. Damit verteilt sich die induktive Einkopplung auf den „dreigeteilten“, um jeweils 120° zueinander verschobenen PE. An den jeweiligen Anschlussenden werden die drei PE-Leitungen dann wieder zusammengebracht und der eingekoppelte Strom hebt sich um mehr als 80 Prozent auf. Der Einsatz eines symmetrischen Motorkabels sollte daher bei allen Maschinen- und Anlagenplanungen zum Standard gehören, vor allem, da die Frequenzrichter-Hersteller diesen Aufbau sogar empfehlen.

### Unterschätzt – warum?

Das wirft an dieser Stelle die Frage auf: Was sind die Ursachen dafür, dass das symmetrische Motorkabel bislang so unterschätzt oder vielleicht auch ignoriert wird? Unsere Antwort darauf: der Preis und die Unwissenheit. Asymmetrische Motorleitungen sind um einiges günstiger als die symmetrischen, diesen Fakt muss man zurzeit noch akzeptieren. Doch sollte sich der Einsatz rentieren, wenn man schwarz auf weiß sieht, was eine mögliche Störung oder im schlimmsten Fall sogar ein Ausfall der Buskommunikation an Kosten verursacht. Die Unwissenheit kann man damit erklären, dass sich viele Anlagenbetreiber über

die Folgen einer Nichtverwendung von symmetrischen Motorleitungen nicht im Klaren sind, da zunächst keine sichtbaren Probleme auftreten.

Der PE in der Motorleitung ist eben ein Schutzleiter und wird nur als solcher angesehen. Über den vorgenannten Nebeneffekt einer Einkopplung von höherfrequenten Strömen in selbigen und deren Folgen wird zu wenig gesprochen. Gleiches gilt für die Güte des Potenzialausgleichs: Die Gedanken über eine niederimpedante Ausführung werden zu wenig aufgegriffen, da man den Potenzialausgleich meist nur in seiner Funktion des Schutzpotenzialausgleichs sieht. Mittlerweile nutzen wir doch fast alle den Schutzpotenzialausgleich auch als Funktionspotenzialausgleich. Dieses ist laut DIN VDE 0100-540 aber nur gestattet, wenn unser Potenzialausgleich eine gewisse Güte aufweist. Es gibt also noch vieles zu diskutieren.

### KONTAKT

Indu-Sol GmbH, Schmölln  
Tel.: +49 34491 58180 · [www.indu-sol.com](http://www.indu-sol.com)