

Leitfaden zum EMV-gerechten Anschluss von Motor-Leitungen mit aufgeteiltem Schutzleiter und/oder reduziertem Schutzleiterquerschnitt

Anwendungsbereich

- ÖLFLEX® SERVO FD zeroCM und ÖLFLEX® SERVO zeroCM
- 3+3-adrige, erdsymmetrische Ausführungen, wie ÖLFLEX® SERVO 2YSLCY-JB, ÖLFLEX® SERVO 9YSLCY-JB, ÖLFLEX® SERVO 2XSLCH-JB und ÖLFLEX® SERVO 2XSLCY-JB

Der bestimmungsmäßige Einsatz dieser Leitungen ist die Verbindung zwischen Frequenzumrichter und Elektromotor. Sie sind nicht für die allgemeine Elektroinstallation, wie Stromversorgungs- oder Energieverteilungsanlagen, vorgesehen.

Vorteilhafte Wirkung

Hinter der zeroCM®-Technologie verbirgt sich eine spezielle Verseiltechnik, welche magnetische Einkopplungen eliminiert und kapazitive Einkopplungen auf ein Minimum reduziert. Durch den Einsatz dieser Leitungen werden nachweislich nieder- und hochfrequente Ableitströme am Frequenzumrichter aber auch im gesamten Systemumfeld reduziert. Dies ermöglicht u. a. den Einsatz größerer Leitungsinstallations-Längen innerhalb der einzuhaltenden Grenzwerte für die Elektromagnetische Verträglichkeit durch den Antriebshersteller.

Bei den kapazitätsoptimierten Motorleitungen mit 3+3-adrigen Ausführungen findet durch den erdsymmetrischen Aufbau eine Auslöschung der niederfrequenten magnetischen Einkopplungen an den Sternpunkten der Leitung statt. Da prinzipbedingt die magnetische Kopplung mit dem Laststrom steigt, eignen sich diese Leitungen vor allem bei großen Leistungsklassen bzw. Anschlussleistungen.

Erdungskonzept (Schutzleiter)

Allen oben genannten Leitungen ist gemein, dass sich das Erdungskonzept aus dem (summierten) Querschnitt des Schutzleiters sowie der ausgewiesenen Querschnittsangabe (Datenblatt) des Schirmgeflechtes zusammensetzt. Das Schirmgeflecht hat hierbei drei Funktionen:

- Abschirmung von elektro-magnetischen Feldern von oder zu benachbarten Strukturen
- Niederimpedanter Rückföhrpfad für hochfrequente Störströme
- Zusätzlich zu dem/den inneren, isolierten PE-Leitern(n) als weiterer Schutzleiter

Schirmgeflecht und Schutzleiter bilden somit einen niederimpedanten Sekundär-Kurzschlussstromkreis. Für die Sicherheit des Systems ist relevant, dass der Leitungsschutzschalter (oder die Schutzeinrichtung/Überstromerkennung des Frequenzumrichters) vor der thermischen Schädigung der Leitung auslöst. Deshalb muss die Leitung bei Auftreten eines Isolationsfehlers den Fehlerstrom treiben können – die oben genannten Leitungen erfüllen diese Bedingung bei korrektem Anschluss.

Anschluss

Der korrekte Anschluss von Motorleitungen mit 3+3-adrigen Ausführungen ist in der DKE-Verlautbarung *Anschluss aufgeteilter Schutzleiter in Leitungen oder Kabeln* (DKE/K 226, DKE/K 225, DKE UK 221.1 16.01.2023) [1] geregelt.

„Ist ein Schutzleiter, bei Verwendung einer Leitung oder eines Kabels, symmetrisch auf mehrere Einzeladern aufgeteilt, so sind diese Einzeladern stets gemeinsam für die Funktion als ein Schutzleiter zu betrachten. Sie dürfen deshalb zusammen auf einen für diesen Zweck vom Hersteller ausgelegten und freigegebenen Schutzleiteranschlusspunkt angeschlossen werden“ [1].

Zusätzlich sind folgende Punkte unbedingt zu beachten, um die Wirksamkeit aller Leitung und den störungsfreien Betrieb sicherzustellen:

1. Schirmgeflecht und alle Schutzleiter der Motorleitung müssen am jeweiligen Kabelende bei kleinstmöglicher Impedanz zusammengeführt werden. Die Gewährleistung eines beidseitigen Anschlusses sämtlicher Komponenten ist zwingend erforderlich. Der Schutzleiter sollte mittels passenden Kabelschuhs oder Aderendhülse versehen, beidseitig so kurz wie möglich und insbesondere bei gedritteltem Schutzleiter längengleich angeschlossen werden.
2. Der Anschluss des Schirms der Motorleitung soll dabei nicht an der Haupterdungsschiene des Schaltschranks erfolgen, sondern direkt am Frequenzumrichter. Hierbei sollte das Schirmgeflecht an einer rundum kontaktierenden Erdungsschelle passender Größe direkt an die PE-Schiene/Ableitblech/Klemme des Umrichter-Ausgangs angeschlossen werden (gängige Umrichter verfügen hierzu bereits über eine passende Schirmanschlussklemme).
3. Beim Anschluss des Schirms am Motorklemmbrett sind EMV-Verschraubung (z. B. SKINTOP® MS-M BRUSH oder SKINTOP® MS-SC-M) und Kabelschirm gemäß der Herstellerangaben fachgerecht am Klemmbrettkasten zu montieren. Bei einem aufgesetzten Klemmbrettkasten ist dieser gegebenenfalls innenliegend mittels einem ausreichend dimensionierten Flachband-Erder niederohmig mit dem PE-Anschluss des Motorstators zu verbinden.
4. Die Motorleitung ist ohne Zwischenklemmung vom Motor zum Umrichter zu verlegen.
5. Die Installationslänge sollte auf die tatsächlich benötigte Leitungslänge begrenzt werden.

Literatur

- [1] P. Täubl, "Anschluss aufgeteilter Schutzleiter in Leitungen oder Kabeln," Jan. 2023. Zugriff am: 11. Juni 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.dke.de/de/arbeitsfelder/industry/normenhinweise/anschluss-aufgeteilter-schutzleiter>