

Schutzmaßnahmen für geregelte Antriebe (2)

H. Sellner, C. Lange, H. Muhm

Drehzahlgeregelte Antriebe gehören im Maschinen- und Anlagenbau zu den Standardbetriebsmitteln und erledigen verschiedene Aufgaben. In ungeerdeten Systemen erweist sich eine Isolationsüberwachung als sinnvoll.

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) eignen sich nur bedingt für den Einsatz bei geregelten Antrieben. In vielen Fällen bieten die Fehlerstrom-Überwachungen (RCMA) die besseren Eigenschaften.

Geregelte Antriebe in ungeerdeten Stromversorgungen (IT-Systemen)

In Fällen, in denen die angegebenen Planungs- und Errichtungsangaben nicht erfüllt werden können, muss man auf andere Schutzmaßnahmen ausweichen. Dies können z. B. sein

- Schutztrennung mit Trenntransformator für einen Verbraucher,
- Schutz durch Abschaltung mit Überstrom-Schutzeinrichtung oder
- IT-System mit Isolationsüberwachung.

In der Praxis hat sich hier die Anwendung des IT-Systems mit Isolationsüber-

Dipl.-Ing. Harald Sellner,
Dipl.-Ing. Claus Lange,
Dipl.-Ing. Helmut Muhm, Mitarbeiter
bei Dipl.-Ing. W. Bender GmbH&Co.KG,
Grünberg

Fortsetzung von »de« 3/2004, S. 44f

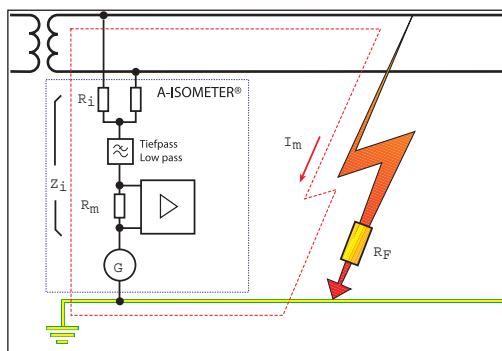


Bild 6: Funktionsprinzip mit Isolations-Überwachungsgerät; der erkannte Fehler führt nicht zwangsläufig zur Abschaltung

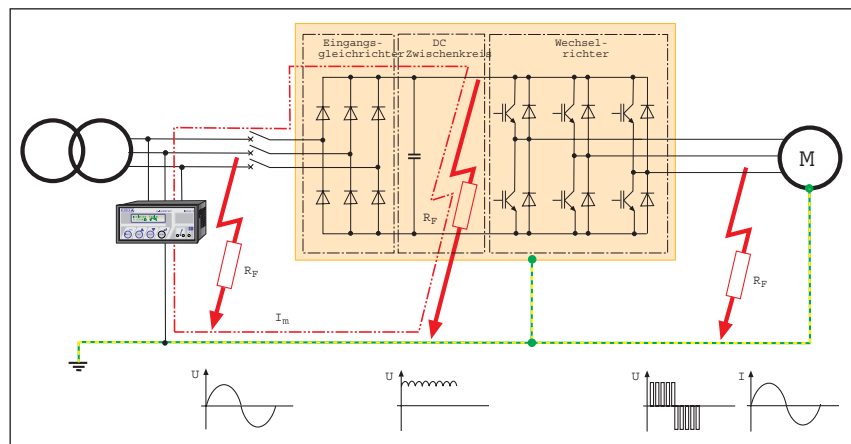


Bild 7: Geregelter Antrieb im IT-System mit Isolationsüberwachung

wachung aus mehreren Gründen durchgesetzt:

- Bei einem ersten Isolationsfehler kommt es nicht zur Unterbrechung der Stromversorgung.
 - Isolationsfehler werden frühzeitig gemeldet, so dass man entsprechende Maßnahmen rechtzeitig ergreifen kann.
 - Die Isolationsüberwachung führt gleichzeitig zu einem erhöhten Sach- und Brandschutz.
 - Die Vermeidung von Betriebsunterbrechungen und optimierte Instandhaltung reduzieren Kosten.
 - Diese Schutzmaßnahme eignet sich auch bei Mittelspannungs-Umrichtern.
- Die Basis für das IT-System bildet ein Trenntransformator. Dieser ist z. B. bei Mittelspannungsumrichtern von Hause aus bereits vorhanden. In IT-Systemen hat kein aktiver Leiter Verbindung mit Erde. Zur Überwachung des Systems dient nach DIN VDE 0100-410 (VDE 0100 Teil 410):1997-01 ein Isolationsüberwachungsgerät. Dieses liegt zwischen den Netzleitern und der Erde und überlagert dem Netz eine Messspannung (Bilder 6 und 7). Tritt

ein Isolationsfehler R_F auf, so schließt sich der Messkreis und es fließt ein Messstrom I_m , den das Isolations-Überwachungsgerät erfasst und auswertet. Unterschreitet der Isolationswiderstand R_F den eingestellten Ansprechwert, meldet das Isolations-Überwachungsgerät diesen Zustand. Es erfolgt keine Abschaltung. Somit kann der Betreiber der Anlage selbst entscheiden, wann er den Isolationsfehler suchen und beseitigen möchte.

Der Abschnitt 8.3.1 der DIN EN 50178 (VDE 0160):1998-04 beschreibt die Anforderungen an das Isolationsüberwachungsgerät: »Die zum Überprüfen des Isolationswiderstandes eines ungeerdeten Netzes angebrachte Überwachungseinrichtung muss geeignet sein, das Unterschreiten eines Mindestwertes vom Isolationswiderstand zu erfassen. Die Isolationsüberwachung muss dieses Netz und alle an diesem Netz ohne galvanische Trennung betriebenen elektronischen Betriebsmittel einschließlich der an die elektronischen Betriebsmittel angeschlossenen Verbraucher erfassen«. Es folgt der Hinweis,

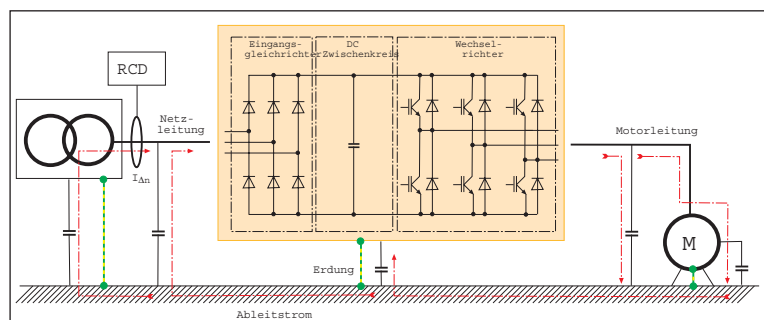


Bild 8: Ableitströme bei einem geregelten Antrieb; die Summe der Ableitströme kann ein RCD bereits zum Auslösen bringen

BUCHTIPP ZUM THEMA

de-Jahrbuch »Elektromaschinen und Antriebe 2004«

Herausgegeben von V. Christner, P. Behrends
 2004, 400 Seiten, Taschenbuchformat
 Mit Jahreskalender »de-Zeitplaner«
 17,50 €, 29,90 sFr,
 Fortsetzungspreis 14,80 €, 25,60 sFr
 Hüthig & Pflaum Verlag
 ISBN 3-8101-0181-8



Informationen zum Inhalt unter www.online-de.de.
 Zu bestellen bei: Hüthig & Pflaum Verlag, Im Weiher 10,
 69121 Heidelberg, Tel. (0 62 21) 4 89-3 84, Fax (0 62 21) 4 89-
 4 43, Mail: de-buchservice@online-de.de

dass Isolationsüberwachungsgeräte mit überlagerter Gleichspannung durch Fremdgleichspannung außer Funktion gesetzt werden können. Aus diesem Grund kommen bei geregelten Antrieben nur Isolations-Überwachungsgeräte mit getakteter Messspannung zum Einsatz, z. B. mit AMP-Messverfahren.

Entstehung und Gefahrenpotenzial von Ableitströmen

Frequenzrichter können hohe Ableitströme verursachen, die bei Unterbrechung des Schutzleiters eine potenzielle Gefahrenquelle darstellen. Die Ursachen für hohe Ableitströme liegen z. B.

- in der umrichterinternen EMV-Beschaltung,
- im verwendeten Funkentstör- oder Netzfilter,
- in der Länge und dem Typ der Motorleitung (Kapazitätsbelag),
- in der Höhe der Netz- und Zwischenkreisspannung,
- in der Art des Wechselrichtermodulationsverfahrens,
- in der Höhe der Schaltfrequenz und Flankensteilheit du/dt der Ausgangsspannung,
- im Wicklungsaufbau des Motors und
- in den Erdungsbedingungen des Systems.

Eine exakte Berechnung dieser Ableitströme kann aufgrund der vielen Parameter nicht erfolgen. Die Größenordnung kann man nur per Messung bestimmen. Wenn dauernd ein höherer Ableitstrom als 3,5 mA AC oder 10 mA DC fließt, so muss man nach DIN EN 50178 (VDE 0160):1998-04 Abschnitt 5.2.11.1 folgende Maßnahmen ergreifen:

- Der Schutzleiterquerschnitt muss mindestens 10 mm² betragen,
- ein zweiter Schutzleiter muss elektrisch parallel zum ersten Schutzleiter liegen, über getrennte Klemmen führend,
- bei Unterbrechung des Schutzleiters muss eine selbsttätige Abschaltung der Stromversorgung erfolgen oder
- der Einbau eines Zweiwicklungs-Transformators in der Stromversorgung muss vorgesehen werden.

Nebenbei sei bemerkt, dass die Höhe des Gesamtbleitstromes die RCD auslösen kann (Bild 8).

(Ende des Beitrages)