



Ausfall von Antrieben vermeiden

Monitoring deckt Fehler in der Isolierung auf und schützt vor Stillständen

Antriebssysteme sind wichtige Komponenten im Maschinen- und Anlagenbau. Deren Ausfall verursacht oft immense Kosten. Isolationsfehler bringen zudem große Gefahren für Mensch und Anlage mit sich. Daher ist eine Überwachung unerlässlich. Offline-Monitoring ermöglicht dabei sogar in geerdeten Stromversorgungssystemen eine permanente Überwachung des Isolationszustandes von abgeschalteten Antriebssystemen.

Dieter Hackl ist Leiter der Abteilung Standards & Innovation und Ralf Muswieck ist Marktsegmentmanager Manufacturing, beide bei der Bender GmbH & Co. KG in Grünberg

Eines der kritischsten Elemente und zugleich die Hauptquelle für Ausfälle von Antriebssystemen ist die elektrische Isolierung. So gibt es am Beispiel des Isolationsystems von Statorwicklungen verschiedene Untersuchungen, die Antriebsausfälle durch Isolationsfehler in der Größenordnung von 26 % [1] oder sogar von 36 % [2] sehen.

Besonders in Anlagen mit großen Leistungen (z. B. 1 MW), haben die Motoren oft nur eine niedrige Schutzart von z. B. IP20. Wenn diese außerdem in einer Umgebung betrieben werden, wo eine hohe Luftfeuchtigkeit oder leitfähige Stäube vorherrschen, kommt es schnell zu Isolationsfehlern. Unabhängig von der Ursache stellen diese Fehler eine Gefahr nicht nur für das Leben von Personen und für die Beschädigung von Gütern, sondern vor allem auch für die Verfügbarkeit der elektrischen Energie dar. Es kann zu ungeplanten Ausfällen kommen.

Auch offline überwachen

Bekannt ist, dass in IT-Systemen betriebene Antriebssysteme im aktiven Betrieb mit gängigen Isolationsüberwachungsgeräten überwacht werden können. Antriebssys-

teme, die in geerdeten Systemen (TN- und TT-System) betrieben werden, lassen sich im aktiven Betrieb mit gängigen Differenzstrom-Überwachungsgeräten überwachen. Diese vorausschauende Wartung hilft mögliche Kosten, die durch den ungeplanten Ausfall von Antriebssystemen entstehen, zu vermeiden.

Wie sieht es aber mit den Antrieben aus, ■ die nur zeitweise zugeschaltet werden, wie z. B. Schieberantriebe oder Aufzüge, ■ die überwiegend abgeschaltet sind und nur im Bedarfsfall genutzt werden, wie Feuerlöschpumpen oder Notstromgeneratoren, ■ die redundant vorgehalten werden, wie Ersatzmotoren?

Diese Verbraucher werden entweder aus TN-, TT-Systemen oder aus IT-Systemen gespeist. Während der Stillstandzeiten kann es durch die genannten Ursachen in der Zuleitung oder im Antrieb selbst zu Isolationsfehlern kommen, die nicht sofort bemerkt werden. Beim Einschalten spricht dann in den geerdeten Netzformen die Schutzeinrichtung an oder es kommt zu Motorbränden, die einen Weiterbetrieb nicht mehr möglich machen.



Um dies zu verhindern, ist eine Überwachung der abgeschalteten Verbraucher erforderlich. Die im IT-System eingesetzten Isolationsüberwachungsgeräte überwachen nicht nur die im Betrieb befindlichen Anlagen, sondern gleichzeitig in ihrer Funktion als Offline-Monitor auch die Antriebe, die abgeschaltet sind.

Wartungsmaßnahmen planen

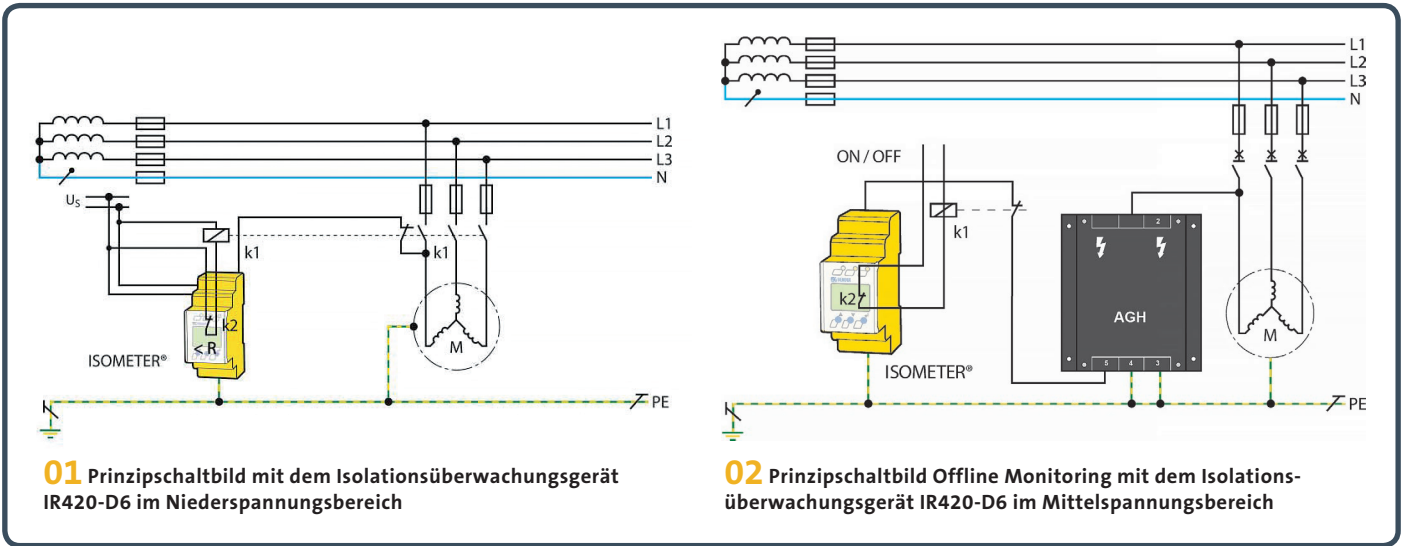
Unbekannt ist häufig, dass diese Offline-Isolationsüberwachungsgeräte auch in geredeten betriebenen Anlagen genutzt werden können, um eine Verschlechterung des Isolationsniveaus außerhalb des aktiven Betriebszustands frühzeitig zu erkennen. Somit ist eine Überwachung der Antriebe, die abgeschaltet bzw. nur zeitweise oder im Notfall zugeschaltet sind durch ein kontinuierliches Offline-Monitoring während der Stillstandzeiten möglich. Eine Verschlechterung des Isolationsniveaus wird erkannt, bevor die Antriebe in einen kritischen Zustand kommen und wenn es darauf ankommt, versagen.

Dieser Zeitgewinn kann genutzt werden, um eine Wartungsmaßnahme zu planen.

Ungeplante Stillstände durch Abschaltung werden zuverlässig verhindert und Stillstandzeiten eingespart. Diese sind oft länger als geplante Stillstände. Das liegt vor allem an der Beschaffung der Ersatzteile. Bei großen Motoren kann sich der Stillstand schon einmal bis zu drei Wochen hinziehen.

Die wirtschaftlichen Verluste, hervorgerufen durch einen unerwarteten Ausfall des Antriebs, überschreiten die Wartungskosten meist um ein Vielfaches. So können z.B. die Verluste durch einen Stillstand einer Fertigungsstraße der Automobilindustrie, verursacht durch Antriebsausfälle, bis zu 350 000 €/h betragen. In anderen Branchen, wie in der Lebensmittelindustrie, können bei einem Anlagenstillstand zusätzlich zum Umsatzverlust weitere Kosten dazu kommen. Das Grundprodukt, wie z.B. Milch in der Joghurt-Produktion, kann verderben und muss eventuell aufwändig entsorgt werden. Dies verursacht noch zusätzliche Kosten.

In Teilen von Produktionsstätten, für die eine hohe Anlagenverfügbarkeit gefordert ist, und in denen es keine großen Puffer gibt, wird oftmals ein Ersatz-Getriebemotor direkt neben dem aktiven Motor montiert.



01 Prinzipschaltbild mit dem Isolationsüberwachungsgerät IR420-D6 im Niederspannungsbereich

02 Prinzipschaltbild Offline Monitoring mit dem Isolationsüberwachungsgerät IR420-D6 im Mittelspannungsbereich

So kann bei Bedarf nur die Kette und die elektrische Versorgung vom defekten Motor auf den Ersatzmotor umgelegt werden. Für einen solchen Fall muss jedoch gewährleistet sein, dass der Ersatzmotor funktionsfähig ist. Da dieser elektrisch nicht aktiv am geerdeten Netz angeschlossen ist, ist eine Offline-Überwachung möglich.

Großes Produkt-Portfolio

Für Antriebe, auch speziell für Umrichter-Großantriebe bis AC 2 000 V und DC 3 000 V, bei denen sowohl der Zwischenkreis als auch der Motorkreis offline überwacht werden soll, stehen von der Firma Bender aus Grünberg verschiedenste Isolationsüberwachungsgeräte zur Verfügung.

03 Isolationsüberwachungsgeräte Isometer der Serie isoNAV685-D-B und IR420-D6



Die Vorteile der permanenten Überwachung durch Offline-Monitoring:

- Erhöhung der Produktivität der Anlagen durch Vermeidung ungeplanter teurer Anlagenstillstände, Betriebsunterbrechungen oder Notfalleinsätze
- Minimierung des Brand- und Gefährdungsrisikos durch zweistufige Meldung
- Reduzierung von Sachschäden durch defekte Leistungsmodule und Motoren sowie eine dadurch bedingte höhere Lebensdauer der Anlagenteile
- geringere Lagerhaltungskosten für die Ersatzteilverhaltung von Baugruppen
- optimierte Instandhaltung durch frühzeitige Meldung, die zur Reduzierung der Betriebs- und Wartungskosten beiträgt
- permanente Überwachung anstatt stichprobenartiger Isolationsmessung bei der Wiederholungsprüfung

Unverzichtbares Monitoring

Ungeplante Ausfälle durch Fehler in der elektrischen Isolierung in indus-

triellen Prozessen verursachen i. d. R. erhebliche Kosten. Daher ist es wünschenswert, dass eine Schwachstelle im Isolationssystem frühzeitig erkannt wird, um eine geplante Wartung oder einen Austausch des Antriebs rechtzeitig zu veranlassen. Egal, ob der Verbraucher in Betrieb ist oder sich in einem zweitweise oder überwiegend abgeschalteten Zustand befindet, ein Monitoring, sowohl online als auf offline, ist unverzichtbar.

Literaturverzeichnis:

[1] MOTOR RELIABILITY WORKING GROUP, "Report of large motor reliability survey of industrial and commercial installations, Part I," IEEE Trans. Ind. Appl., vol. IA-21, no. 4, pp. 853-864, Jul. 1985"
 [2] O. V. Thorsen and M. Dalva, "A survey of faults on induction motors in offshore oil industry, petrochemical industry, gas terminals, and oil refineries," IEEE Trans. Ind. Appl., vol. 31, no. 5, pp. 1186-1196, Sep./Oct. 1995."

Fotos: Aufmacher: Fotolia; sonst.: Bender

www.bender.de