

Ungeplante Anlagenstillstände verhindern



Fachbeitrag: Isolationsüberwachung von abgeschalteten Verbrauchern

Elektrische Anlagen müssen überwacht werden. Dafür gibt es gleich mehrere Gründe: Personen und Anlagen werden so vor Schäden geschützt, und außerdem trägt eine Überwachung wesentlich zur Verfügbarkeit bei. Moderne Isolationswächter können Komponenten der Antriebstechnik sogar überwachen, wenn diese nicht in Betrieb sind.

Elektrische Antriebstechnik spielt in vielen Anwendungen im Maschinen- und Anlagenbau eine wichtige Rolle. Wenn ein Antrieb einmal ausfällt, führt dies unweigerlich zu einem Stillstand der Maschine bzw. der Anlage. Im schlimmsten Fall können komplette Anlagen nicht mehr produzieren, was in der Regel mit hohen Kosten verbunden ist.

Elektrische Antriebe überwachen

Antriebe werden deswegen in sehr vielen Anwendungen überwacht. Mit der Überwachung der Drehzahl kann die Funktion des Antriebssystems insgesamt verifiziert werden. Temperatur- und Vibrationsmessungen können Fehler auf der mechanischen Seite des Antriebs, wie beispielsweise einen Lagerschaden, detektieren. Auf der elektrotechnischen Seite des Antriebs gilt es vor allem, Isolationsfehler zu erkennen. Diese können neben dem Ausfall des Antriebs auch zu einer Gefährdung von Personen durch einen elektrischen Schlag oder Beschädigungen führen – im schlimmsten Fall ist sogar ein Brand des Motors die Folge.

Bei der Überwachung von Antrieben auf Isolationsfehler kommt es darauf an, wie die Installation ausgeführt ist. Es ist darauf zu achten, ob es sich um ein geerdetes oder ein ungeerdetes System handelt. Bei ungeerdeten IT-Systemen besteht keine niederohmige Verbindung zwischen den aktiven Leitern des Systems und dem Erdpotential. In diesem Fall kommen Isolationswächter zum Einsatz, die den Widerstand zwischen Leitern und Erdpotential messen. Bei geerdeten TN- oder TT-Systemen dagegen können gängige Differenzstromwächter verwendet werden, die den Summenstrom in den drei Phasen und dem Neutralleiter messen. Ist dieser Summenstrom nicht gleich Null, so muss ein Isolationsfehler vorliegen. In beiden Fällen – bei geerdeten oder ungeerdeten Systemen – schaltet die Überwachungseinrichtung den Antrieb kontrolliert ab, wenn ein Isolationsfehler erkannt wird. Im Anschluss können entsprechende Maßnahmen unternommen werden, um den Fehler zu beseitigen.

Was tun bei abgeschalteten Antrieben?

Die Überwachung von Antrieben, die abgeschaltet sind, ist allerdings nicht ohne weiteres mit allen der oben beschriebenen Methoden zu realisieren. In ungeerdeten IT-Systemen arbeiten die Isolationswächter wie oben beschrieben. In der elektrischen Antriebstechnik im industriellen Umfeld sind solche Installationen noch eher die Ausnahme und kommen nur dort zum Einsatz, wo die Stromversorgung nicht ausfallen darf. Typische Beispiele hierfür sind Krankenhäuser aber auch Bereiche in der Prozessindustrie.



Die Isolationswächter aus der Serie Varimeter IMD eignen sich zur Überwachung abgeschalteter Antriebe in geerdeten Netzen.

Die bei geerdeten Systemen verwendeten Differenzstromwächter funktionieren allerdings nur, wenn der Elektromotor auch in Betrieb ist, da beim Stillstand des Antriebs keine Ströme fließen. Je nach Anwendung sollten aber abgeschaltete Elektromotoren auch in TN- oder TT-Netzen überwacht werden. Typische Anwendungen, bei denen dies besonders wichtig ist, sind zum Beispiel Feuerlöschpumpen, Entrauchungsanlagen, Pumpstationen und verschiedene andere Anlagen, die im Notfall zuverlässig in Betrieb genommen werden müssen. Bei diesen Antrieben muss sichergestellt sein, dass sie bei Bedarf auch tatsächlich funktionieren. Eine regelmäßige Überprüfung solcher Antriebe ist eine Möglichkeit. Dies ist aber mit hohen Kosten verbunden und bietet auch nicht die Sicherheit, wie sie mit einer permanenten Überwachung möglich ist. Wenn Elektromotoren nicht in Betrieb sind, können Umwelteinflüsse, wie Feuchtigkeit oder Staub, die Isolierung in den Zuleitungen oder im Elektromotor angreifen. Wenn der Antrieb dann eingeschaltet wird, spricht die Schutzeinrichtung an und schaltet den Elektromotor wieder ab. Kann eine Entrauchungsanlage oder eine Feuerlöschpumpe im Notfall nicht eingeschaltet werden, kann dies fatale Folgen haben.



Elektrisch betriebene Pumpen in geerdeten Netzen, die überwiegend abgeschaltet sind, können mit Differenzstromwächtern nicht permanent überwacht werden.

Isolationswächter für geerdete Systeme

Für die Überwachung von abgeschalteten Verbrauchern auch in geerdeten Systemen bietet Dold & Söhne spezielle Isolationswächter der Serie VARIMETER IMD an. Die Isolationswächter MK 5880N und MH 5880 werden an einem Antrieb so verschaltet, dass sie den Isolationswiderstand nur überwachen, so lange der Antrieb vom Netz getrennt ist. Dazu wird ein Isolationswächter über den Ruhekontakt des Schützes oder des Leistungsschalters angeschlossen und arbeitet nur, wenn der Antrieb abgeschaltet ist. Ansonsten würde der Isolationswächter im Betrieb einen falschen Alarm auslösen. Bei Drehstromantrieben ist es ausreichend, nur eine Phase zu überwachen, da die drei Phasen im Motor niederohmig gekoppelt sind. So lassen sich auch Isolationsfehler auf den nicht angeschlossenen Phasen erkennen.

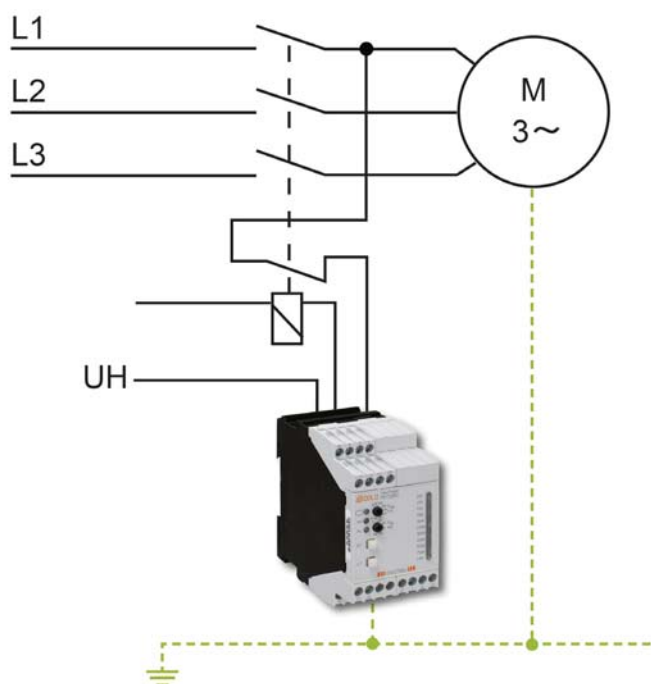
Die beiden Isolationswächter sind für Dreh- und Wechselstromnetze bis 500 V und für Netzfrequenzen von 10 Hz bis 1.000 Hz geeignet. Die Geräte sind für die Installation auf DIN-Tragschienen vorgesehen und lassen sich dadurch einfach und schnell in einem Klemmenkasten oder einem Schaltschrank installieren; die Anschlüsse sind wahlweise als Schraubklemmen oder Federkraftklemmen erhältlich. Hilfsspannung, Messkreis und Ausgangskontakte sind galvanisch voneinander getrennt. Der Alarmwert für den Erdschluss ist bei beiden Geräten von 5 Ω bis 100 k Ω einstellbar. Sollte der eingestellte Wert unterschritten werden, fällt das Ausgangsrelais ab, und der Alarm wird ausgelöst. Gleichzeitig signalisiert eine rote LED den Isolationsfehler.

Zustandsorientierte Wartung bevor der Fehler auftritt

Der Isolationswächter MK 5880N verfügt zusätzlich über einen Vorwarnwert, der von 10 k Ω bis 5 M Ω einstellbar ist. Hierdurch lässt sich eine langsam auftretende Verschlechterung des Isolationswiderstands detektieren. Ein zweites Ausgangsrelais und eine zusätzliche gelbe LED sind hierfür vorgesehen. Mitarbeiter der Instandhaltung können in diesem Fall die entsprechende Installation überprüfen, bevor ein kritischer Fehler auftritt. Beim MH 5880 wird der aktuell gemessene Widerstand über einen Analogausgang von 0 V bis 10 V ausgegeben. Außerdem visualisiert eine 11-stufige LED-Balkenanzeige den Wert direkt am Gerät. Über den Analogausgang kann der Isolationswert von einem übergeordneten System – beispielsweise einer SPS – ausgewertet werden. Auch hier ist dann eine Alarmierung und bei Bedarf eine zustandsorientierte Wartung möglich.

Überwachung sorgt für Sicherheit

Die permanente Überwachung von abgeschalteten Verbrauchern auf Isolationsfehler ist in zahlreichen Anwendungen aus Sicherheitsgründen dringend zu empfehlen. Ein nicht funktionierender Antrieb an einem Absperrschieber, an einer Feuerlöschpumpe oder an einer Entrauchungsanlage kann schwerwiegende Folgen haben. Aber auch bei anderen Antrieben, die etwa in industriellen Produktionsanlagen als Reserve vorgehalten werden, sollte die Verfügbarkeit sichergestellt sein. Ansonsten kann es zu kostspieligen Anlagenstillständen kommen. Mit modernen Isolationswächtern ist die Überwachung abgeschalteter Antriebe problemlos möglich.



Der Isolationswächter misst nur, wenn das Schütz oder der Leistungsschalter den Motor abschaltet.