

Praxisgerechte Differenzstromtechnik für DGUV

Messen ohne Abschalten

Elektrische Anlagen müssen sich einer wiederkehrenden Prüfung unterziehen. Besonders die Isolationsmessung kann dabei nicht im laufenden Betrieb erfolgen. Dennoch gibt es Alternativen, mit einer permanenten Überwachung des Isolationswertes ist ein Abschalten der Anlage nicht erforderlich.

TEXT: Michael Faust und Jörg Irzinger, Bender **BILD:** iStock Kadmy

Für einen sicheren Anlagenbetrieb, der wichtigsten Aufgabe für Betreiber und Anlagenführer, gibt es zahlreiche Gesetze, Vorschriften und Normen, die den Rahmen des sicheren Betriebes definieren. Ein wesentlicher Aspekt dabei ist die wiederkehrende Prüfung der elektrischen Anlage. Diese kann zu großen Teilen im laufenden Betrieb durchgeführt werden, mit Ausnahme der Isolationsmessung R_{iso} – siehe DIN VDE 0100-600:2008-06 Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 6 Prüfungen 61.3.3 Isolationswiderstand der elektrischen Anlage. Für die Messung des Isolationswiderstands zwischen aktiven Leitern und dem mit Erde verbundenen Schutzleiter muss die Anlage abgeschaltet werden.

Die Isolationsmessung als Teil der wiederkehrenden Prüfung elektrischer Anlagen kann also im Grunde nur im abgeschalteten Zustand durchgeführt werden. Häufig ist eine Abschaltung der Stromversorgung mit hohen Ausfallkosten und aufwändigem Wiederanfahren der Anlagen verbunden oder gar unmöglich – zum Beispiel in Rechenzentren, in Produktionsanlagen oder auf Intensivstationen. Vorschriften und Normen bieten jedoch zwei Alternativen für den sicheren Betrieb von Anlagen, die immer verfügbar sein müssen, also nicht abgeschaltet werden dürfen: die permanente Differenzstrommessung in geerdeter Stromversorgung und die permanente Messung des Isolationswiderstandes in ungeerdeter Stromversorgung.

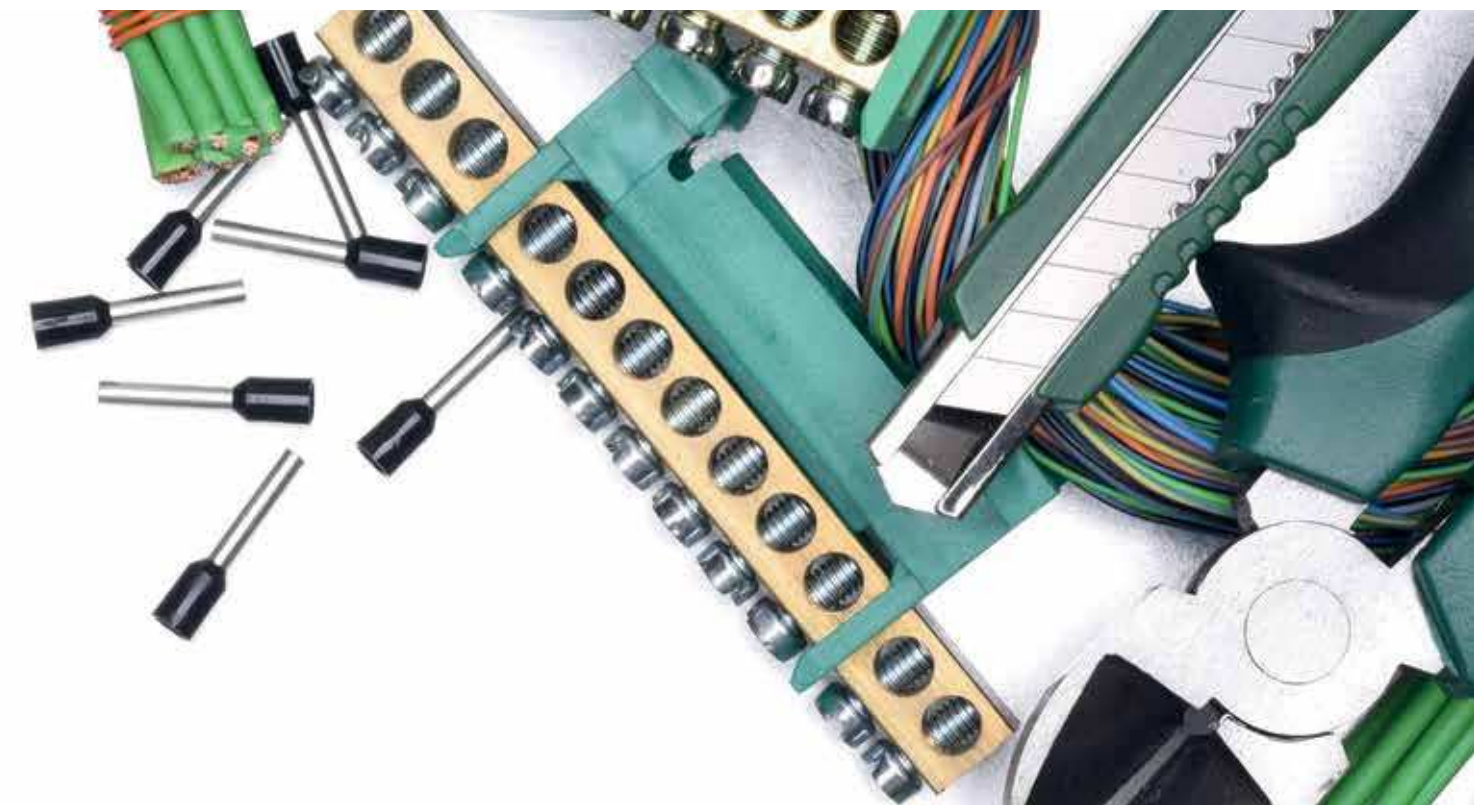
Im geerdeten Netz oder Stromversorgungssystem (TN-S-System) besteht die Möglichkeit, mit Differenzstrom-Überwachungssystemen Differenzströme der gesamten Anlage permanent zu messen und auszuwerten. Hierbei werden Verschlechterungen in der Isolation erkannt und gemeldet. Bei der ungeerdeten Stromversorgung (IT-System) kann der Isolationswiderstand der Anlage mit einem Isolationsüberwachungsgerät permanent gemessen werden. In beiden Fällen ist bei der wiederkehrenden Prüfung eine Anlagenabschaltung nicht notwendig.

Eine permanente Überwachung des Isolationsniveaus der elektrischen Anlage erlaubt der Elektrofachkraft, Prüffristen für die wiederkehrende Isolationsmessung anzupassen. Die DIN VDE 0105-100:2009-10 Betrieb von elektrischen Anlagen 5.3.101.0.4 besagt: „Bei Anlagen, die im normalen Betrieb einem wirksamen Managementsystem für vorbeugende Unterhaltung und Wartung unterliegen, dürfen die wiederkehrenden Prüfungen durch die angemessene Durchführung einer dauernden Überwachung und Wartung der Anlage und all ihrer Betriebsmittel durch Elektrofachkräfte ersetzt werden. Geeignete Nachweise müssen zur Verfügung gehalten werden.“

In der DGUV (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung) Vorschrift 3, ehemals BGV A3, wird zudem die Möglichkeit eingeräumt, durch eine ständige Überwachung die Fristen für Prüfungen zum Erhalt des ordnungsgemäßen Anlagenzustandes anzupassen. Die Durchführungsanweisung dazu besagt: „Ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel gelten als ständig überwacht, wenn sie kontinuierlich von Elektrofachkräften instandgehalten werden und durch messtechnische Maßnahmen im Rahmen des Betriebes, zum Beispiel Überwachen des Isolationswiderstandes, geprüft werden.“

Geerdete Stromversorgung

Geerdete Anlagen (TN-S-Systeme) können also zur permanenten Überwachung mit einem selektiven System zur Differenzstrom-Überwachung (RCM) ausgerüstet werden. Da der Differenzstrom ein Abbild des Isolationswiderstandes ist, können innerhalb ortsfester elektrischer Anlagen und Betriebsmittel Differenzstrom-Überwachungssysteme (RCMS) permanent eine selektive Isolationsverschlechterung erkennen. Die Verschlechterung der Isolation führt zu einer messbaren Veränderung im Differenzstrom der Anlage, durch die es zu kritischen Verände-



rungen im System kommen kann. Es werden aber nicht nur Fehlerströme in der Entstehungsphase erkannt, auch Überlastungen von N-Leitern werden frühzeitig angezeigt. Dadurch wird die Brandgefahr reduziert. Der Betreiber wird über eine Alarmmeldung per E-Mail informiert. Mit den Differenzstrom-Überwachungssystemen wird es für die Elektrofachkraft außerdem möglich, eindeutige und zielgerichtete Prüffristen zu ermitteln und praxisbezogen festzulegen. Das heißt, Prüfintervalle bei der Isolationswiderstandsmessung können sowohl reduziert als auch erweitert werden. Somit ist es möglich, die Fristen in Abhängigkeit vom Beanspruchungsgrad der Arbeitsmittel sicherheitstechnisch und betriebswirtschaftlich anzupassen.

Abschaltungen für herkömmliche Isolationsmessungen gehören durch den gezielten Einsatz von selektiven Differenzstrom-Überwachungssystemen (RCMS) der Vergangenheit an. Die Verfügbarkeit einer elektrischen Anlage wird erhöht, Störströme werden in der Entstehungsphase lokalisiert und der Kostenaufwand für die Isolationsmessung bei der Wiederholungsprüfung elektrischer Anlagen und Betriebsmittel wird minimiert.

Ungerdete Stromversorgung

Für Anlagen, bei denen eine Abschaltung oder ein ungeplanter Stillstand mit hohen Kosten verbunden ist, bietet das ungerdete System (IT-System) eine Alternative mit zahlreichen Vorteilen. Im Gegensatz zu einem TN-S-System ist hierbei kein aktiver Leiter des IT-Systems geerdet ausgeführt. Aufgrund der bewusst fehlenden niederohmigen Verbindung zwischen Sternpunkt des Transformators und PE (Protective Earth) fließt beim Auftreten eines ersten Isolationsfehlers kein hoher Fehlerstrom. Daraus ergeben sich gute EMV-Eigenschaften, keine Abschaltungen und eine Einfehler-Sicherheit. Damit bietet das IT-System von allen Netzformen die höchste Versorgungssicherheit.

Der Isolationswiderstand im IT-System wird permanent durch ein Isolationsüberwachungsgerät gemessen, das bei kritischen Veränderungen einen Alarm erzeugt. Ein erster Isolationsfehler führt nicht wie im geerdeten System zum automatischen Abschalten der Anlage; sie kann sogar im Fehlerfall weiterbetrieben werden. Aufgrund dieser Besonderheit wird bei besonders kritischen Applikationen wie zum Beispiel Intensivstationen, Operationsräumen, Chemiefabriken und so weiter immer ein IT-System verwendet.

Ein Isolationsüberwachungsgerät erfüllt die Anforderungen nach DIN VDE 0105-100:2015-10 „Betrieb von elektrischen Anlagen“ und DGUV Vorschrift 3 nach einer permanenten Überwachung, sodass keine wiederkehrende Isolationsmessung und Anlagenabschaltung notwendig ist.

Vollständigkeitshalber sei hier noch erwähnt, dass alle anderen Prüfungen wie zum Beispiel Sichtprüfung, Schleifenwiderstandsmessung weiterhin durchgeführt werden müssen. Diese können jedoch im laufenden Betrieb durchgeführt werden. □