

PUNKTUM

ELEKTRO • LICHT • ENERGIE • AUTOMATION • KOMMUNIKATION

9 / 2016

Pb.5. | GZ 022032477 M | WEKA Verlag GmbH, Dresdner Straße 45, 1200 Wien | September 2016 | Einzelpreis: EUR 4,-

der LESO®

Ihr Partner für Elektro und Licht



Weihnachtszeiten
Die Welt der Weihnachtsbeleuchtung

CHAUVIN ARNOUX INFORMIERT ÜBER: Isolationmessungen

Chauvin Arnoux bietet eine große Auswahl an Megohmmetern

Sämtliche elektrischen Anlagen und Geräte müssen bestimmte Isolationseigenschaften aufweisen, da sie sonst nicht sicher betrieben werden könnten. Jedes Anschlusskabel, jeder Schalter und vor allem die Sicherheitseinrichtungen an elektrischen Antrieben oder Stromerzeugern müssen mit Werkstoffen isoliert sein, die einen besonders hohen Widerstand haben, sodass der Strom nur in den für ihn bestimmten Leitern fließt.

Im Laufe der Jahre lässt die Qualität dieser Isolierwerkstoffe jedoch aufgrund von Beanspruchungen und Umwelteinflüssen nach. Sie verlieren ihren hohen elektrischen Widerstand und lassen Leck- oder Fehlerströme entstehen, die ihrerseits zu Elektro-Unfällen, Schäden an Maschinen und Ausrüstungen und schließlich zu kostspieligen Produktionsausfällen in Gewerbe und Industrie führen können.

Neben der Eingangsprüfung bei der Inbetriebnahme von neuen

oder reparierten Geräten oder Anlagen sind regelmäßige Isolationmessungen jedoch ebenfalls sehr sinnvoll, da man mit ihnen die Alterung der Isolierung feststellen kann und sich vorbeugende Wartungsmaßnahmen ergreifen lassen. Unfälle und Schäden lassen sich so vermeiden, bevor sich die Isolationseigenschaften so weit verschlechtern, dass sie zu einer Gefahr werden.

Die Messung des Isolationswiderstands beruht auf dem

Ohm'schen Gesetz und ist unter normalen Umständen zerstörungsfrei. An das Prüfobjekt wird eine Gleichspannung gelegt, die sehr viel niedriger ist als die Durchschlagspannung. Dann misst man den über das Objekt abfließenden Strom und drückt das Ergebnis, den Widerstandswert, in kΩ, MΩ, GΩ oder sogar TΩ aus.

Dieser Widerstand ist ein Maß für die Güte des Isolators, der zwei Leiter voneinander trennt. Diese Messung ist besonders geeignet für die Überwachung der Alterung von Isolierwerkstoffen während der Betriebszeit eines elektrischen Geräts oder einer Anlage.

Ausfallursachen von Isolationen

Nur durch die regelmäßige Überwachung der Isolation von Geräten bzw. Anlagen lassen sich deren Beeinträchtigungen früh genug entdecken und geeignete Abhilfemaßnahmen vor einem Komplettausfall einleiten.

Es gibt fünf Ursachen für den Ausfall von Isolationen:

- **Elektrische Belastungen** (durch Überspannungen, eventuell auch durch Unterspannungen),
- **mechanische Belastungen** (wie häufiges Ein- und Ausschalt-

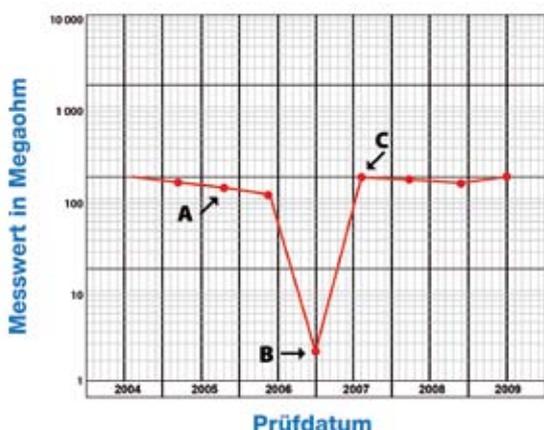
ten, Vibrationen durch Unwuchten an elektrischen Maschinen, Stöße, Quetschungen an elektrischen Anlagen, Abknicken von Kabeln usw.),

- **chemische Belastungen** (durch Nähe zu chemisch aggressiven Stoffen oder Staub, Einfluss von Ölen, Fetten oder ätzenden Dämpfen),
- **Temperaturschwankungen** (z.B. Ausdehnung und Zusammenziehen von Isolationswerkstoffen bei Erwärmung bzw. Abkühlung, längerer Betrieb bei Extremtemperaturen),
- **Umwelteinflüsse** (wie Schmutz und Feuchtigkeit, Schimmelbildung in warmfeuchten Umgebungen, Überschwemmungen, ...).

Prüfverfahren

Die Messung wird mit einem Isolationsprüfer – auch Megohmmeter genannt – durchgeführt und durch eine Anzahl von Faktoren (vor allem Temperatur und Feuchtigkeit) beeinflusst. Je nach zu überprüfendem Objekt sind somit unterschiedliche Prüfverfahren sinnvoll.

- **Punktueller Kurzzeitmessung:** Die Prüfspannung wird nur kurz angelegt (30 oder 60 Sekunden) und man misst den aktuellen Isolationswiderstand Riso. Aufgrund der starken



Die Messungen in A zeigen, dass der Isolationswiderstand durch Alterung und Staubablagerungen mit der Zeit abnimmt

Der starke Einbruch bei B ist ein deutlicher Hinweis auf einen Isolationsdefekt.

Zum Zeitpunkt C wurde der Fehler behoben (Neuwicklung des Motors) und die Messwerte sind wieder auf hohem Niveau und zeitlich stabil.

Temperatur- und Feuchteabhängigkeit ist es jedoch zu empfehlen, diese Prüfung in regelmäßigen Abständen unter gleichbleibenden Messbedingungen (gleiche Prüfspannung, gleiche Messdauer, gleiche Temperatur usw.) zu wiederholen, um Entwicklungstendenzen der Isolationseigenschaften beurteilen zu können. Ein relativ geringer Isolationswiderstand, der aber über eine lange Zeit stabil bleibt, ist wesentlich unbedenklicher als ein hoher Wert, der mit der Zeit stark abnimmt, auch wenn er immer noch über den geforderten Minima liegt.

- **Polarisationsindex PI:** Bei diesem weitgehend temperaturunabhängigen Messverfahren werden zwei Messungen von Riso vorgenommen (1 Minute und 10 Minuten nach Anlegen der Prüfspannung). Das Verhältnis der beiden Werte wird PI genannt. Er liefert ein gutes Maß für die Güte einer Isolation. Allgemein gilt: Ein PI höher als 4 kennzeichnet eine sehr gute Isolation, ein PI geringer als 2 deutet auf mögliche Isolationsprobleme hin. Hinweis: Die Messung des PI ist nur für feste Isolierstoffe (nicht bei z.B. ölgekühlten Transformatoren) geeignet.

$$PI = \frac{R \text{ Isolation nach 10 Minuten}}{R \text{ Isolation nach 1 Minute}}$$

- **Dielektrisches Absorptionsverhältnis DAR:** An elektrischen Anlagen oder Geräten mit Isolierwerkstoffen, in

denen der dielektrische Absorptionsstrom (dieser Strom dient dazu, die Moleküle des Dielektrikums, aus dem der Isolator besteht, entsprechend dem angelegten elektrischen Feld umzuorientieren) sehr schnell abnimmt, ermöglicht die Messung des Riso nach 30 Sekunden und nach 60 Sekunden und somit die Berechnung des DAR.

$$DAR = \frac{R \text{ Isolation nach 60 Sekunden}}{R \text{ Isolation nach 30 Sekunden}}$$

- **Treppenspannungstest:** Dieses Messverfahren eignet sich zur Erkennung der Alterung und mechanischer Schäden von Isolierwerkstoffen. Hier wird der Riso beim gleich langen Anlegen zweier Prüfspannungen, wobei die zweite 5 x so groß wie die erste sein sollte, verglichen. Eine Verringerung des Riso von 25 % oder mehr bei der zweiten Messung mit höherer Prüfspannung ist ein deutlicher Hinweis auf die Verschmutzung des Isolierkörpers.
- **DD-Test:** Bei diesem dielektrischen Entladungstest wird nach der kapazitiven Entladung des Isolierkörpers der sogenannte dielektrische Reabsorptionsstrom gemessen. Mit dem DD-Test lassen sich übermäßige Entladeströme entdecken, die z.B. durch Defekte in einer Isolationsschicht bei mehrschichtigen Isolationen oder durch Schmutzschichten verursacht werden können. Bei einer defekten Isolierschicht misst man für eine gegebene Prüfspannung und eine bestimmte Gesamtkapazität nach einer gewissen Zeit einen höheren Entladestrom, da die Zeitkonstante der defekten Isolierschicht nicht mehr mit derjenigen der anderen Schichten übereinstimmt. Dadurch erhöht sich der Wert des Entladestroms gegenüber einer einwandfreien Isolierung. Bei einer homogenen Isolierung ist der DD-Wert praktisch null, bei einer fehlerfreien Mehrschicht-Isolation kann der DD-Wert bis auf 2 ansteigen, darüber ist Vorsicht geboten.

DD-Wert	Bewertung
> 7	Schlecht
4 bis 7	Bedenklich
2 bis 4	Zu überwachen
< 2	O.K.

DD = Strom nach 1 Minute / (Prüfspannung x Kapazität)

Auswahl eines Megohmmeters

Für die Auswahl sollte man sich vor allem die folgenden Fragen stellen:

- Wie hoch ist die maximal benötigte Prüfspannung?
 - Wie hoch ist der maximal zu prüfende Isolationswiderstand?
 - Welches sind die anzuwendenden Prüfverfahren: punktuelle Messung, PI-Test, DAR-Test, DD-Test, Treppenspannungstest?
 - Wie soll das Megohmmeter mit Strom versorgt werden (Netz/Akku/Batterie/eigenversorgt)?
 - Sollen die Messwerte gespeichert werden?
- Chauvin Arnoux bietet eine große Auswahl an Megohmmetern. Je nach Modell
- sind Prüfspannungen von 10V bis zu 15 kV DC verfügbar,
 - Messung der Isolationswiderstände bis 30 TΩ möglich,
 - sind alle Prüfverfahren integriert,
 - stehen diverse Versorgungsarten zur Verfügung,
 - gibt es auch Messwertspeicherung und -auswertung über Software.



Mehr Informationen zur Isolationsprüfung und den dafür passenden Messgeräten finden Sie unter www.chauvin-arnoux.at

DAR-Wert	Isolationsgüte
< 1,25	Ungenügend
< 1,6	O.K.
> 1,6	Hervorragend

WEIHNACHTSBELEUCHTUNG AUS DEM BURGENLAND ÖSTERREICHISCHE WERTARBEIT



Die Magie des Lichtes!
Festliche dekorative Weihnachtsbeleuchtung für Ihren Ort, Geschäftslokal, Hotel, Privathaus,...!

Lassen Sie sich verzaubern!



**Weihnachtsbeleuchtung, 7433 Mariasdorf
 office@x-as.at 03353/6995 od. 7613**

