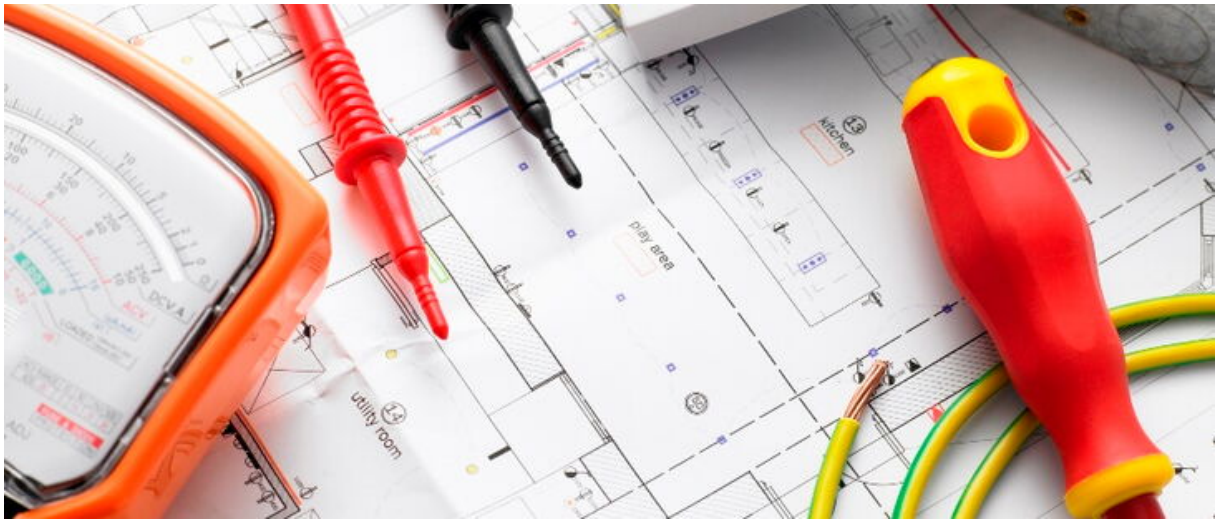
Prinzip der Messung des Isolationswiderstands

09.01.2025, 13:15 Uhr
Kommentare: 1
Prüfen



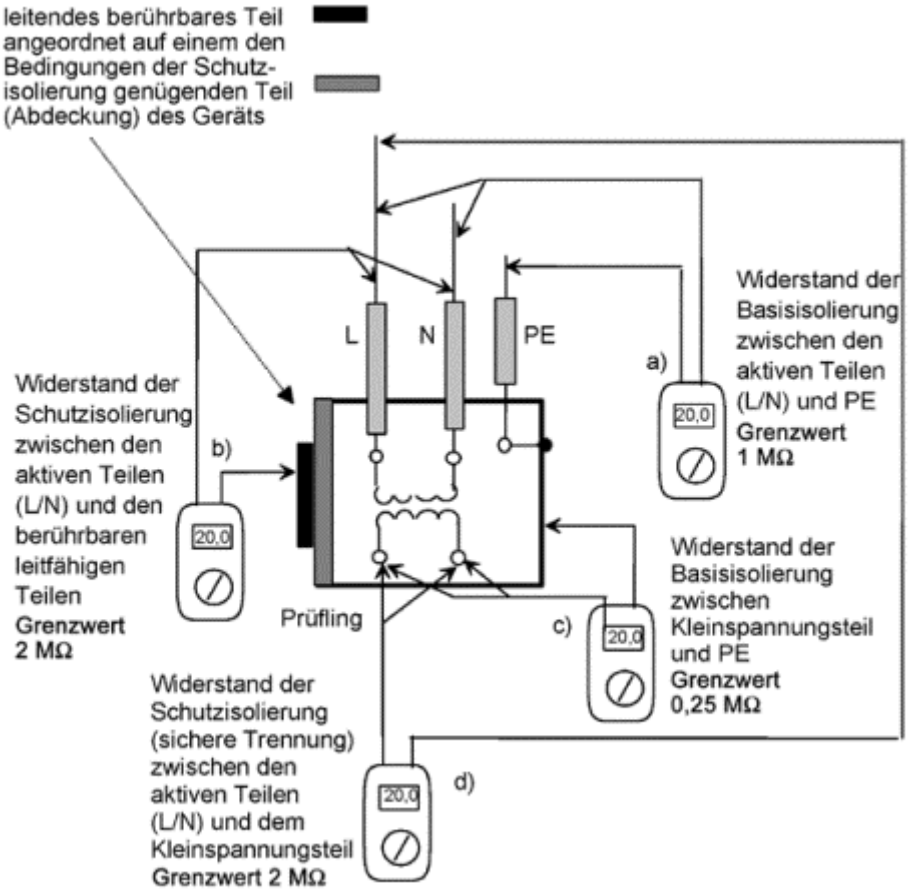
Mit der Isolationsmessung die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen nachweisen. (Bildquelle: Monkey Business Images/Monkey Business/Getty Images) © Monkey Business Images/iStock/Getty Images Plus

Der Isolationswiderstand ist ein unverzichtbarer Indikator für die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag. Durch die Messung des Isolationswiderstands lassen sich z.B. defekte Isolierungen frühzeitig erkennen, bevor sie zu einer Gefahr für Mensch und Technik werden.

Wie wird der Isolationswiderstand gemessen?

Das Prinzip der Messung des Isolationswiderstands:

a) Messung des Widerstands der Isolierung (Basisisolierung) zwischen den aktiven Teilen (L/N) und den berührbaren, leitenden Teilen (Körper), die an den Schutzleiter angeschlossen sind
b) Messung des Widerstands der Isolierung (Schutzisolierung als verstärkte oder doppelte Isolierung) zwischen den aktiven Teilen (L/N) und den berührbaren leitenden Teilen, die nicht an den Schutzleiter angeschlossen sind
c) Messung des Isolationswiderstands (Basisisolierung) zwischen Teilen mit Sicherheitskleinspannung und den leitenden berührbaren Teilen (Körper)
d) Messung des Isolationswiderstands (Schutzisolierung – sichere Trennung) zwischen Teilen mit Kleinspannung und der Einspeisung des Geräts (Versorgungsnetz)



So funktioniert die Isolationsmessung

Downloadtipps der Redaktion

E-Book: VDE 0701 und VDE 0702

Hier gelangen Sie zum Download.

E-Book: Prüfprotokolle für die Elektrofachkraft

Hier gelangen Sie zum Download.

Downloadpaket für ortsveränderliche elektrische Arbeitsmittel

Hier gelangen Sie zum Download.

Nachweis der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag

Die dargestellten Messungen dienen alle dem Nachweis der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag, d.h.

- dem Schutz gegen direktes Berühren (Basisisolierung, Messungen a und c) und
- dem Schutz bei indirektem Berühren (Schutzisolierung, Messungen b und d).

Die Messungen sind nacheinander mit einem Prüfgerät nach DIN VDE 0701 und VDE 0702 durchzuführen.

Isolationswiderstand: ein Merkmal für den Zustand einer Isolierung

Erfahrungsgemäß weisen auch defekte Isolierungen (Bruch, Quetschung, Risse, verschmutzte Oberflächen usw.) zumeist noch hohe Isolationswiderstände auf. Die Messung liefert somit keine absolut sichere Aussage über den Zustand der Isolierungen des Prüflings.[1)]

Es ist darauf zu achten, dass bei den Messungen a und b alle Schalter usw. des Prüflings geschlossen sind.

- Bei Prüflingen, die über elektrisch zu betätigende Schaltelemente verfügen, werden nicht alle Isolierungen in die Messung (a bis d) einbezogen bzw. die sichere Trennung (d) möglicherweise nicht nachgewiesen und
- bei Prüflingen, die keine (wenig) leitenden berührbaren Teile besitzen, kann durch diese Messungen (b, c) der Zustand der Isolierungen nicht (umfassend) nachgewiesen werden.

Die Isolationsmessung liefert somit in vielen Fällen keine vollständige Aussage über den Zustand aller Isolierungen des Prüflings.

Bei Geräten mit Schaltern, die mehrere Schalterstellungen aufweisen, sind die Messungen a und b in jeder Schalterstellung vorzunehmen.

Die Aussagekraft der Messung b ist in Abhängigkeit von der Anzahl und der Lage der vorhandenen berührbaren leitenden Teile unterschiedlich und gegenüber dem Besichtigen meist sehr gering. Bei den vielfach vorhandenen Geräten mit einem durchgängigen Isolierkörper ist sie gar nicht durchführbar.

Alle in DIN VDE 0701 und VDE 0702 genannten "Sicherheitsgrenzwerte" (0,25 MΩ, 1 MΩ, 2 MΩ) beschreiben lediglich den Zustand "Es ist noch keine unzulässige/gefährdende Durchströmung möglich". Eine ordnungsgemäße und zuverlässige Isolierung muss höhere Werte (Größenordnung: 5 MΩ, 10 MΩ, 20 MΩ und mehr) aufweisen. Geringere Messwerte (5 MΩ) haben als Ursache fast immer einen Isolationsfehler (Defekt mit Nässe und/oder Schmutz, leitender Staub). Dies muss vom Prüfer geklärt werden.

Ausnahmen sind z.B.:

- Beschaltungen zwischen L/N und PE (Entladewiderstände, 40 kΩ)
- Nässe an hygroskopischen Isoliermaterialien (Heizgeräte)[1)]
- funktionsbedingte Ursachen (Elektroden im Wasser)[1)]

Die Messspannung sollte 500 V DC betragen. Bei Geräten mit Überspannungsableitern oder bei Stromkreisen mit Kleinspannung ist eine geringere Messspannung (250 V oder 100 V DC) zulässig.

Bei Kleinspannungsstromkreisen darf auf die Messungen c und d verzichtet werden, wenn das Adaptieren oder die Messspannung zu Defekten (Elektronik!) führen kann. Wird auf die Messung d verzichtet, so ist durch Besichtigen nachzuweisen (CE-/GS-Zeichen), dass eine normgerechte sichere Trennung vorhanden ist.

Bewertung des Messwerts

Die Messunsicherheit (bisher: Messfehler, Betriebsmessabweichung, Gebrauchsfehler) der Prüfgeräte muss beim Bewerten des Messwerts nicht berücksichtigt werden, da es beim Beurteilen nur auf die Größenordnung und nicht auf den genauen Betrag des gemessenen Isolationswiderstands ankommt.

[1)] Achtung! In diesen Fällen ist die Schutzleiterstrommessung mit Netzspannung, d.h. mit der Differenzstrom- oder der direkten Messmethode, durchzuführen (Abbildung Messen der Ableitströme, Messungen a)

Autoren: Dipl.-Ing. Klaus Bödeker, Stefan Euler

Tipp der Redaktion



Der Prüfmeister für die Elektrosicherheit

über 350 Prüfprotokolle, Formulare und Checklisten in Word

Kommen Sie Ihren Aufgaben als Elektrofachkraft z.B. bei der Organisation und Durchführung von Prüfungen elektrischer Arbeits- und Betriebsmittel ideal nach.

Jetzt besser prüfen!

Weitere Beiträge zum Thema

- Kann eine permanente Überwachung die Wartung ersetzen?
- Änderungen der Norm DIN VDE 0105-100
- 3 Methoden zur Messung der Berührungsspannung
- Ganzheitliches Prüfkonzept für die Elektrosicherheit
- Explosionsgefährdete Bereiche: Prüfung und Instandhaltung
- Müssen elektrische Betriebsmittel im Homeoffice geprüft werden?

Autor:

Stefan Euler

Geschäftsführer der MEBEDO Consulting GmbH und MEBEDO Akademie GmbH sowie BDSH

e.V. geprüfter Sachverständiger Elektrotechnik



Der Schwerpunkt seiner heutigen Tätigkeit liegt in der Beratung von Unternehmen beim Aufbau einer rechtssicheren Organisationsstruktur im Bereich der Elektrotechnik. Teilweise schließt dies auch die Übernahme der Verantwortung als externe verantwortliche Elektrofachkraft (VEFK) / Interim Manager Elektrosicherheit für die Unternehmen ein.