

Nachweis der sicheren Trennung nach DIN VDE 0701-0702

PRÜFEN ELEKTRISCHER GERÄTE (TEIL 9) Zum Abschluss der Reihe widmen wir uns noch den Geräten mit SELV oder PELV. Hier kommt es unter anderem auf eine ausreichende Isolation an. Am Ende der gesamten Messung steht dann die Dokumentation.

Bei Geräten, die über Sicherheitstransformatoren oder Schaltnetzteile verfügen und eine SELV- oder PELV-Spannung bereitstellen, ist das Vorhandensein eines ausreichenden Isolationswiderstandes und die Übereinstimmung mit der Bemessungsspannung zu prüfen.

Ablauf der Prüfung

Die Isolationswiderstandsmessung ist hierbei zwischen primärem und sekundärem Stromkreis sowie zwischen aktiven Teilen des SELV- oder PELV-Sekundärstromkreises und berührbaren leitfähigen Teilen zu messen. Die auf den Prüfling aufzuschaltende Spannung ist bei Geräten der Schutzklasse I und II 500V DC und bei Geräten der Schutzklasse III 250V DC. Die im fünften Beitrag (»de« 3.2017, S.78/79) erwähnten Einschränkungen beim Vorhandensein von Mikroelektronik sind zu berücksichtigen. Die Identifizierung einer ELV (extra low voltage) als eine SELV (safety extra low voltage) oder PELV (protection extra low voltage) entsprechend den Angaben auf den Geräten ist nicht immer eindeutig. **Bild 42** zeigt drei Geräte mit der Bereitstellung kleiner Spannungen bis 12V.

Das Netzteil entsprechend **Bild 43** weist bei gesteckter Anschlussleitung ausschließlich berührbare leitfähige Teile an der Spannungsbereitstellungs-Steckvorrichtung auf. Bei Bewertung nicht vorhandener Mikroelektronik wird die in diesen Abschnitt beschriebene Isolationsmessung zwischen Primär und Sekundärstromkreis (Bild 43) durchgeführt. Die Messung mit einer Isolationsspannung von 250V DC zeigt, bei der ausschließlichen Kontaktierungsmöglichkeit des äußeren sekundären Anschlusses, einen zu erwartenden Messwert von $>100\text{ M}\Omega$.

Nicht direkt den Aussagen dieses Abschnittes zugeordnet, doch erwähnenswert, ist die Isolationsmessung zwischen Primär- und Sekundärseite bei weiteren Geräten, wie zum Beispiel Schutztrenntransformatoren. **Bild 44** zeigt die Messung mit einer Isolationsspannung von 500V DC bei der Kontaktierung eines der sekundären Anschlüsse mit einem zu erwartenden Messwert von $>300\text{ M}\Omega$.

Die Übereinstimmung mit der Bemessungsspannung sollte immer die Messung von Wechsel- und Gleichspannung einschließen, damit auch Spannungsarten, die unter Fehlerbedingungen abweichend sein können, erfasst werden, und jegliche Arbeitsweise des Gerätes

Quelle: alle Bilder FBZ-E



Bild 42: Geräte mit Spannungsbereitstellungen



Bild 43: Messung des Isolationswiderstands an einem Netzteil zwischen Primär- und einseitiger Sekundärseite



Bild 44: Messung des Isolationswiderstands an einem Schutztrenntransformator zwischen Primär- und einseitiger Sekundärseite



Bild 45: Zweipolige Messung zur Einhaltung der Bemessungsspannung an einem Netzteil



Bild 46: Einpolige Messung zur Einhaltung der Bemessungsspannung an einem Netzteil



Bild 47: Akku-Winkelschleifer mit Ladegerät mit fünf elektrischen Kontakten



◀ **Bild 48:** Ladeeinrichtung mit Adapter und Prüfgerät – die Bemessungsspannung entspricht dem zu erwartenden Wert von 230V

berücksichtigt wird. **Bild 45** zeigt die zweipolige Messung an einem Netzteil. Neben dieser zweipoligen Spannungsmessung ist der Einsatz der einpoligen Spannungsmessung geeignet, eine Berührung gegen Erdpotential zu bewerten. Die Beschreibung der einpoligen Messung bezieht sich auf den Einsatz der Sonde des Prüfgerätes mit interner Verschaltung auf Gegenpotential Schutzleiter bzw. erdpotentialverbindenden Standort einer Person (**Bild 46**).

Bei spannungsbereitstellenden Anschlüssen mit mehr als zwei Kontakten, wie sie oftmals bei Ladegeräten vorhanden sind, ist die Anzahl der Messungen an die möglichen Variationen anzupassen. In **Bild 47** ist ein Akku-Winkelschleifer mit 230mm Scheibendurchmesser zu sehen. Nach Herstellerangaben war dies übrigens der weltweit erste Akku-Winkelschleifer dieser Größe. Das Ladegerät verfügt hierbei über fünf elektrische Kontakte, welches eine umfänglichere Messung erforderlich macht.

Für viele Geräte, die Spannungen bereitstellen, sind übrigens auch Adapter erhältlich, die eine einfache elektrische Verbindung für das Prüfgerät ermöglichen. Beispielhaft im Fall der nachfolgenden Ladeeinrichtung Typ 2 für Elektrofahrzeuge. Der Adapter von »Gossen Metrawatt« kann eine Fahrzeugladesituation simulieren, die somit eine Messung zur Einhaltung der Bemessungsspannung erlaubt (**Bild 48**).

Prüfung weiterer Schutzmaßnahmen

Bei dem für den Prüfer in elektrischen Geräten erkennbaren Schutzeinrichtungen, entsprechend RCDs, Isolationsüberwachungseinrichtungen und Überspannungsschutzeinrichtungen, sind unter Beachtung herstellereitiger Vorgaben, weitere Prüfungen durchzuführen.

Prüfung der Aufschriften

Die Prüfungen der Aufschriften basieren auf der Sichtprüfung und sollen nach Abschluss der Prüfungen der Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag und Prüfung weiterer Schutzmaßnahmen sicherstellen, dass alle relevanten Informationen, die der Sicherheit dienen, vorhanden sind.

Funktionsprüfung

Die Funktionsprüfung ist bei einer Instandsetzung oder Änderung durchzuführen. Bei einer Wiederholungsprüfung könnte auf die Funktionsprüfung verzichtet werden, sofern diese nicht für die Sicherheit des Gerätes erforderlich ist. Es empfiehlt sich eine einheitliche Vorgehensweise mit Einbeziehung der Funktionsprüfungen auch vor dem Aspekt, dass das Gerät nicht nur sicher ist, sondern auch funktioniert.

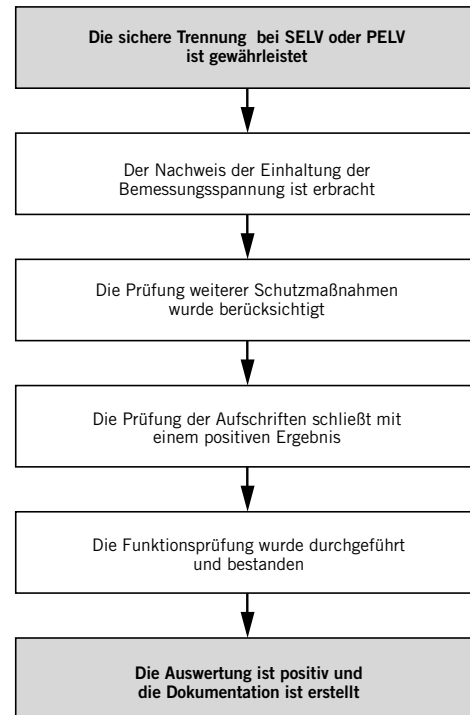


Bild 49: Ergänzung des Struktogramms aus »de« 10.2017 und Abschluss der gesamten Messung

Auswertung und Dokumentation

Wenn alle zutreffenden Prüfungen bestanden wurden, sollte das Gerät eine Kennzeichnung über den geprüften Zustand erhalten. Hier empfehlen sich Prüfplaketten, die entweder den Prüfzeitpunkt dokumentieren oder Aufschluss zur nächsten Wiederholungsprüfung geben. Wenn nicht alle zutreffenden Prüfungen bestanden wurden muss das Gerät entsprechend gekennzeichnet, der weiteren Verwendung entzogen und der Betreiber informiert werden. Die Dokumentation der Prüfungen sollten das verwendete Prüfgerät und die Messwerte enthalten. Schließlich lässt sich das bisherige Struktogramm noch ergänzen (**Bild 49**).

Abschließende Hinweise

Dieser Fachbeitrag wurde mit großer Sorgfalt erstellt, jedoch lassen sich Fehler nicht ausschließen. Beachten Sie immer die aktuellen Ausgaben der zu Grunde liegenden Normen, berufsgenossenschaftlicher und staatlicher Vorgaben sowie eine geeignete betriebliche Organisationsstruktur, insbesondere bei Teilqualifizierungen im Elektrobereich. Bei den im Fachbeitrag eingefügten Hinweisen handelt es sich teils um Inhalte, die auf Erfahrungen basieren und die Umsetzung der normativen Anforderungen unterstützen sollen.

(Ende der Beitragsreihe)



AUTOR

E. Josef Pott
Geschäftsführer FBZ-E Fachbereichszentrum
Energietechnik GmbH, Leer