TVW Meßtechnik GmbH
TVW-App

FLUKE®

Schnelle und einfache Messungen an ortsveränderlichen Geräten

Anwendungsbericht

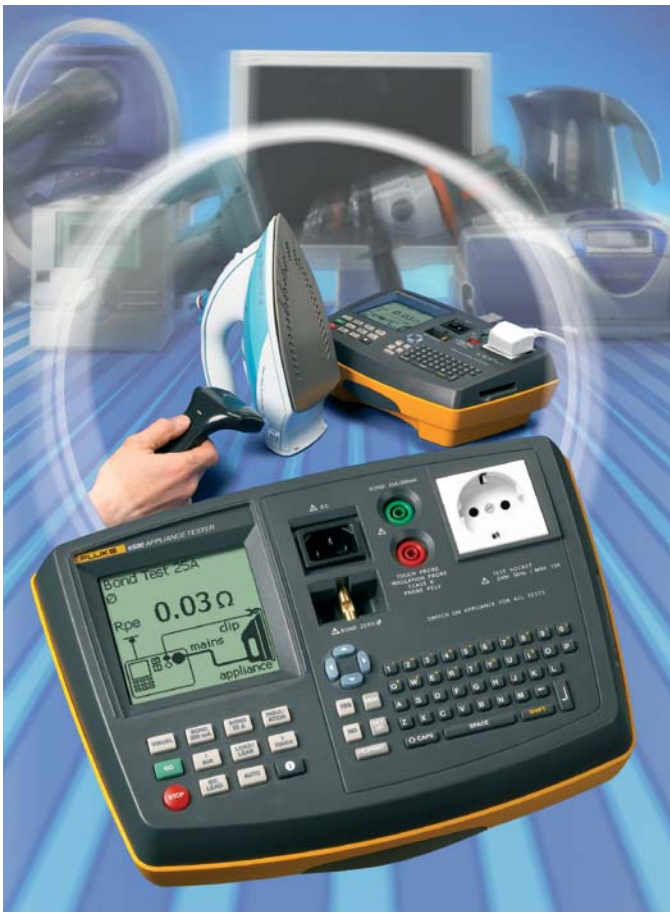
Arbeitgeber sind laut Gesetz dazu verpflichtet, jederzeit die Sicherheit der Arbeitnehmer zu gewährleisten. Ein wirksamer Schutz vor elektrischem Schlag und Brandgefahr kann nur durch regelmäßige Messungen an ortsveränderlichen Geräten und Anlagen sichergestellt werden. In der Tat werden mehr Verletzungen durch defekte Geräte verursacht als durch Fehler bei der Installation.

Das Testen von ortsveränderlichen Geräten ist eine gleichförmige und zeitaufwändige Aufgabe. Die Geräte müssen eindeutig identifiziert und geprüft werden, Ergebnisse dokumentiert, Korrekturmaßnahmen durchgeführt und Fälligkeitshinweise für den nächsten Test angebracht werden. Eine effiziente Bewältigung dieser Aufgabe ist daher nur mit einer guten Organisation und der Verwendung moderner, leistungsfähiger Gerätetester wie Fluke 6200 und 6500 möglich.

Welche Klasse?

Bei den meisten Geräten handelt es sich um Geräte der Klasse I oder Klasse II. Dabei hat jede Klasse andere Testanforderungen.

Bei Geräten der Klasse I sind die stromführenden Bauteile isoliert. Metallteile, die bei einem Defekt der Isolierung möglicherweise Strom führen, können mit dem Hauptschutzleiter des Gebäudes verbunden werden. Das Netzanschlusskabel dieser Geräte besteht aus 3 Adern, Phasenleiter, Neutralleiter und Schutzleiter. Beim Testen von ortsveränderlichen Geräten der Klasse I wird überprüft, ob der Schutzleiter intakt und der Widerstand gering genug ist, sodass gefährliche Spannungen abgeführt werden können. Weiterhin wird überprüft, ob die Isolierung den Mindeststandards entspricht. Geräte der Klasse II sind nicht mit einem Schutzleiter ausgestattet, verfügen aber über eine doppelte oder verstärkte Isolierung. Diese Geräte sind mit einem doppelten Rechteck gekennzeichnet. Das Netzanschlusskabel dieser Geräte besteht üblicherweise aus 2 Adern, Phasenleiter und Neutralleiter. Manche Hersteller statten ihre Geräte jedoch mit dreiadrigen Kabeln aus; daher lässt die Anzahl der Adern keine Rückschlüsse auf die Geräteklasse zu. Beim Testen von ortsveränderlichen Geräten der Klasse II wird überprüft, ob die doppelte Isolierung den Mindeststandards entspricht.



Die richtige Testsequenz

Die Tests müssen in der richtigen Reihenfolge durchgeführt werden. Falls ein Defekt gefunden wird, sollte er behoben werden, bevor die Testsequenz fortgesetzt wird.

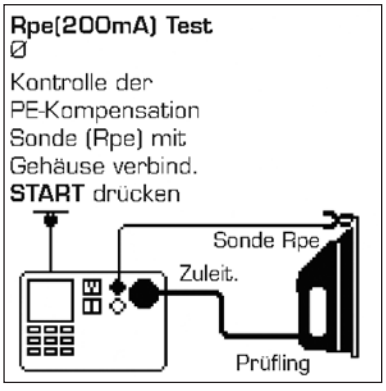
Führen Sie die Tests in der folgenden Reihenfolge durch:
Visuelle Überprüfung
Prüfung des Schutzleiterwiderstands (Klasse I)
Prüfung des Isolationswiderstands
Funktionsprüfung Last-/ Ableitstrom oder Berührungsstromprüfung

Zuerst erfolgt die visuelle Überprüfung. Hierbei wird Folgendes überprüft: Beschädigung von Gehäuse, Netzkabel und Stecker, Anzeichen für unsachgemäßen Gebrauch, Überhitzung, Steckeranschlüsse, Verschleiß der Leiter, Bemessungsstrom der Sicherungen, richtige Befestigung der Leiter, und ob eine sichere Arbeitsumgebung gewährleistet ist.

Die Bedeutung der visuellen Überprüfung sollte nicht unterschätzt werden, da viele Probleme bereits entdeckt werden können, bevor das Gerät die Prüfung auf elektrische Sicherheit nicht besteht. So ist es beispielsweise wichtig, einen verschlissenen Leiter auszuwechseln, bevor dieser weiter beschädigt wird und einen Kurzschluss verursacht.

Messung des Schutzleiterwiderstands (RPE)

Bei Geräten der Klasse I wird als nächstes die Prüfung des Schutzleiterwiderstands durchgeführt. Messgeräte von Fluke bieten dazu einen Prüfstrom von 10 A oder 200 mA. Der Prüfstrom von 200 mA ist für Geräte gedacht, die sehr empfindlich gegen hohe Ströme sind, wie beispielsweise IT-Geräte. Der Messwert darf 0,1 Ω plus Widerstand des Netzkabels nicht übersteigen. Falls der Widerstand zu hoch ist, sollte der Defekt behoben werden, bevor mit den weiteren Prüfungen fortgefahren wird. Falls der Test mit einem Prüfstrom von 10 A durchgeführt wird, sollte zum Anschluss des Geräts die Erdungsklemme anstelle des Tastkopfs verwendet werden. Eine beliebte Funktion der Gerätetester von Fluke ist die abnehmbare Erdschlussleitung.



Schutzleiterwiderstand

Dies hat den Vorteil, dass das Messgerät zum Auswechseln der Leitung nicht an den Kundendienst gesendet werden muss und einfach verstaut werden kann. Der Widerstand dieser Messleitung wird regelmäßig geprüft und automatisch vom Messergebnis abgezogen.

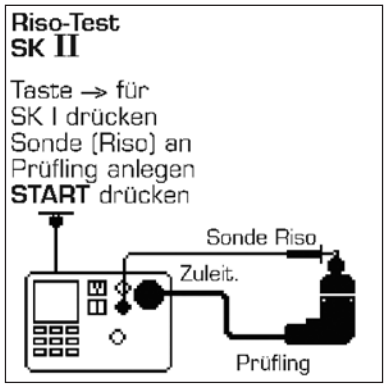
Isolationswiderstand (RISO)

Die Isolationswiderstandsprüfung folgt bei Geräten der Klasse I auf die Prüfung des Schutzleiterwiderstands. Bei Geräten der Klasse II handelt es sich hierbei um den ersten elektrischen Test.

Bei Geräten der Klasse I fasst ein Fluke Gerätetester automatisch Phasenleiter und Neutralleiter zusammen und bestimmt den Widerstand zwischen diesen Leitern und dem Schutzleiter.

Bei Geräten der Klasse II werden ebenfalls Phasenleiter und Neutralleiter zusammengefasst. Der Tastkopf oder die Krokodilklemme werden mit einer beliebigen metallischen Oberfläche des Geräts verbunden. Die Verwendung des Tastkopfs bietet sich an, wenn die metallische Oberfläche sehr klein ist, z. B. bei einem Schraubenkopf. In beiden Fällen muss das Gerät für den Test eingeschaltet werden. Der Test muss vollständig abgeschlossen werden, um sicherzustellen, dass alle Kapazitäten entladen sind.

Der Isolationswiderstand muss bei Geräten der Klasse I mindestens 1,0 MΩ betragen, bei Geräten der Klasse II 2,0 MΩ. Die Isolationswiderstandsprüfung erfolgt mit 500 V DC, um die Isolierung entsprechend zu belasten. An IT-Geräten (PC's, Netzwerk-komponenten) sollte diese Prüfspannung nicht regelmäßig durchgeführt werden. Diese Prüfung kann auch bei bestimmten Heiz- und Kochgeräten, deren Elemente betriebsbedingt hohe Leckströme aufweisen, nicht angewendet werden.



Weitere Informationen zur Prüfung des Isolationswiderstands

Manche Geräte weisen konstruktionsbedingt einen niedrigen Messwert des Isolationswiderstands auf. Bei diesen Geräten und bei Geräten, bei denen eine Isolationsprüfung nicht möglich ist, kann eine Schutzleiterstromprüfung (Geräte der Klasse I) bzw. eine Berührungsstromprüfung (Geräte der Klasse II) durchgeführt werden. In vielen Fällen bietet sich die Durchführung dieser Tests sowieso an, um den Zustand des Geräts zu untersuchen.

Während dieser Tests liegt Netzspannung am Gerät an, daher muss das Gerät ordnungsgemäß aufgestellt und gesichert werden, und ein entsprechender Sicherheitsabstand zu gefährlichen Geräten muss eingehalten werden.

Fluke Messgeräte messen bei der Schutzleiterstrommessung drei Parameter gleichzeitig: Laststrom, Leistungsaufnahme und Schutzleiterstrom. Bei ortsveränderlichen und tragbaren Geräten der Klasse I darf der Ableitstrom 0,75 mA und bei anderen Geräten der Klasse I 3,5 mA nicht übersteigen. Heizgeräte stellen einen Sonderfall dar.

Mit dieser Prüffunktion können Leistungsaufnahme und Laststrom von Geräten der Klasse II bestimmt werden. Die Berührungsstromprüfung für Geräte der Klasse II wird manchmal mit der oben erwähnten Schutzleiterstromprüfung verwechselt. Es handelt sich hierbei ebenfalls um einen Test an stromführenden Geräten, daher müssen entsprechende Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Für diesen Test werden die freiliegenden Metallteile des Geräts mit einem Tastkopf berührt. Der gemessene Strom darf nicht mehr als 0,25 mA betragen.

Prüfung von Kaltgeräte- oder Verlängerungsleitungen

Abnehmbare Netzleitungen gelten ebenfalls als Geräte und können schnell und einfach über die Kaltgeräte-Steckdose an der Frontplatte getestet werden. Schuko-Verlängerungsleitungen können mit dem optionalen Prüfadapter EXTL100 geprüft werden.

Wenn die Funktion für die Prüfung von Schukoleitungen gewählt wird, prüft das Messgerät Schutzleiterwiderstand, Isolationswiderstand und L-N auf Durchgang.

Einzel- oder Dauermessung

In manchen Fällen muss eine Dauermessung durchgeführt werden, z. B. bei einer Schutzleiterprüfung mit 200 mA an einer Verlängerungsleitung. Das Messgerät kann in den Modus für Dauermessung geschaltet werden, damit der Bediener das Kabel mit beiden Händen biegen kann.

Der Modus für Dauermessung ist auch unverzichtbar bei Schutzleiterstrom-/Laststromprüfungen an Geräten mit langen Startzeiten (z. B. Computer) oder an Geräten, bei denen Tests in verschiedenen Schalterpositionen durchgeführt werden müssen.

Manueller und automatischer Modus

Fluke bietet ein manuelles Messgerät, Fluke 6200, bei dem jeder Test manuell gestartet wird, und ein automatisches Messgerät, Fluke 6500, das mit automatischen Testsequenzen und einem Speicher ausgestattet ist, der die Speicherung eines Beschreibungstexts zur schnellen Dokumentation ermöglicht.

Beide Messgeräte sind schnell und einfach zu bedienen. Die Wahl des Messgeräts hängt von Anzahl und Art der Tests sowie der Erfahrung des Bedieners ab.

Das manuelle Messgerät Fluke 6200 ist mit einer Eintastenbedienung für sechs Prüffunktionen, einem Test für Kaltgeräteleitungen, einfachem Speicher und Druckfunktionen ausgestattet. Mit der Eintastenbedienung kann der Benutzer jeden Test durch Drücken einer einzigen Taste starten.

Das automatische Messgerät Fluke 6500 erhöht die Test- und Dokumentationsgeschwindigkeit auf zweierlei Weise: Zum einen können Testroutinen automatisch ablaufen, zum anderen verfügt es über ein schnelles System zur Dateneingabe. Dadurch ist es möglich, Geräte mit Identnummern, Beschreibungen, Ort, Messwerten und anderen wichtigen Anmerkungen zu versehen. Nach dem Testen können diese Daten zur Archivierung und Zertifizierung in PC-Software geladen werden.

Automatische Testroutinen

Fluke 6500 ist mit einem hochentwickelten Speichersystem ausgestattet. Dazu gehört eine Reihe von vorprogrammierten Automatiktestroutinen für Geräte der Klasse I und Klasse II sowie die Möglichkeit zur Erstellung benutzerdefinierter Testroutinen. Der Benutzer kann einen Automatiktest durch Drücken der Taste "Auto" starten. Er wird dann zur Eingabe der Testnummer aufgefordert. Das Messgerät speichert den zuletzt verwendeten Test, sodass in vielen Fällen nur eine Bestätigung erforderlich ist.

Im Speichermenü können die automatischen Testsequenzen bei Bedarf überprüft werden.

Wenn ein Automatiktest gestartet wird, führt das Messgerät die Testsequenz aus und weist den Benutzer auf erforderliche Maßnahmen hin. Erfahrene Benutzer können den Schnellmodus verwenden, in dem weniger Bedienhinweise angezeigt werden. Weniger erfahrene Benutzer können auf die automatischen Testprozeduren zurückgreifen, in denen mehr Bedienhinweise angezeigt werden. Fluke 6500 ermöglicht die Sperrung manueller Tests, sodass bestimmte Benutzer die Automatiktestroutinen mit den Bedienhinweisen verwenden müssen.

Application

Dokumentation

Der Gerätetester Fluke 6500 verfügt über umfassende Funktionen zur Datenerfassung. Das Messgerät ist mit einer großen Graphikanzeige ausgestattet. Nach dem Testen können die Testergebnisse durch Drücken der Speichertaste gespeichert werden. Im folgenden Bildschirm wird der Benutzer aufgefordert, Gerätenummer, Ort, Gerätebeschreibung und weitere zutreffende Anmerkungen einzugeben. Durch verschiedene Automatik-Funktionen des Fluke 6500 können diese Eingaben schnell vorgenommen werden. Die Gerätenummer erhöht sich nach jedem Speichervorgang um eins. Dies ist ein großer Vorteil beim ersten Test an einem Einsatzort. Diese Funktion kann nur verwendet werden, wenn ein numerisches Zahlensystem verwendet wird und die Zahl kleiner als 9999 ist. Bei Bedarf kann mit einem Tastendruck die generierte Zahl überschrieben werden.

Alternativ können Gerätenummern über die Tastatur oder einen Barcodeleser eingegeben

werden.

Das Feld für den Ort kann ebenso per Barcodeleser oder Tastatur ausgefüllt werden. Beim ersten Speichervorgang nach dem Einschalten merkt sich das Messgerät den eingegebenen Ort bis zum Ausschalten. Daher muss dieses Feld nur einmal pro Einsatzort ausgefüllt werden.

Eingaben in das Beschreibungsfeld können über Tastatur oder Barcodeleser erfolgen. Eine weitere zeitsparende Funktion ermöglicht in Verbindung mit der optionalen Fluke Software die Eingabe von Beschreibung und Ort mit vierstelligen Zahlencodes.

Hilfefunktion

Fluke 6500 verfügt über Bildschirme mit Kontexthilfe, die durch Drücken der Hilfetaste aufgerufen werden können. Auf der Frontplatte des Fluke 6200 ist ein bedruckter Aufkleber angebracht, auf dem die Werte bei den einzelnen Prüfschritten für Gut und Schlecht aufgelistet sind.

Beide Messgeräte verfügen über vorprogrammierte Werte für Gut- und Schlechtbewertung. Beim Fluke 6500 können diese Werte von autorisierten Personen geändert werden. Beim Fluke 6200 sind diese Werte fest vorgegeben. Falls der Messwert die vorprogrammierten Werte übersteigt, wird eine Warnmeldung angezeigt. Der entsprechende Grenzwert kann auf dem Aufkleber auf der Frontplatte abgelesen werden.

Schneller und flexibler CompactFlash-Speicher

Fluke 6500 ist mit einer CompactFlash-Speicherkarte zur Datenspeicherung ausgestattet. So können die Messwerte auf der CF-Karte am PC gelesen werden, während mit dem 6500 gleichzeitig Prüfungen vor Ort vorgenommen werden.

Ergebnisse, auf die Sie sich verlassen können

Die neuen Messgeräte von Fluke sind in der Lage, auch bei parallelen Erdungsleitern die Messungen korrekt durchzuführen und geben daher Auskunft über den exakten Zustand des Geräts. Ohne dieses Verfahren würde das Messgerät bei parallelen Erdungsleitern, z. B. bei PCs mit Monitor oder einer mit Kupferrohren angeschlossenen Waschmaschine oder einem Werkzeug auf einem Arbeitstisch aus Metall, zu niedrige Werte für den Schutzleiterwiderstand und Isolationswiderstand anzeigen.

Für alle zukünftigen Normen gerüstet

Möglicherweise schreiben zukünftige Normen für ortsveränderliche Geräte die Ersatzableitstromprüfung alternativ zur Schutzleiterstrommessung vor. Die Messgeräte von Fluke können diesen Test bei 35 V durchführen und daraus den Wert bei Netzspannung berechnen und anzeigen. Dies hat den Vorteil, dass das Gerät nicht mit voller Netzspannung betrieben werden muss.

Identifizierungs- und Testangaben an Geräten

Es ist allgemein üblich, an geprüften Geräten eine eindeutige Identifikationsnummer, den Status der Gut-/Schlechtbewertung und einen Fälligkeitshinweis für den nächsten Test anzubringen. Für diesen Zweck bietet Fluke eine umfangreiche Reihe von Aufklebern. Barcode-Aufkleber sind für Geräte-Identnummern und für automatisch erstellte Nummern erhältlich. Das Anbringen von Aufklebern beschleunigt die Tests in den Folgejahren. Aufkleber für Gut-/Schlechtbewertung sind erhältlich. Bei einigen werden Kästchen zum Ankreuzen verwendet, um die Schreibzeit zu verkürzen.

Fluke. *Damit Ihre Welt intakt bleibt.*

Fluke Deutschland GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 11
34123 Kassel
Tel.: (069) 2 22 22 02 00
Fax: (069) 2 22 22 02 01
E-Mail: info@de.fluke.nl

Fluke Vertriebsgesellschaft mbH
Mariahilfer Straße 123
1060 Wien
Tel.: (01) 928 95 00
Fax: (01) 928 95 01
E-Mail: info@as.fluke.nl

TVW Meßtechnik GmbH
Semmelweg 31
32257 Bünde
Fon: 05223 / 9277 - 0
Fax: 05223 / 9277 - 40
info@tvwbuende.de
www.tvwbuende.de