Testen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit Installations-testern der Serie 1650B

FLUKE®

Anwendungsbericht

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) sind oft in elektrische Installationen integriert, um einen zusätzlichen Schutz gegen Gefährdung von Personen durch elektrische Schläge und Brände zu bieten. Die Überprüfung der korrekten und sicheren Funktion von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) erfordert eine Reihe spezieller Tests. Diese können mit Hilfe der neuen Multifunktions-Installationstester Fluke 1650B ausgeführt werden.

Warum Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)?

Eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) erkennt Fehlerströme zur Erde, die zu klein sind, um Überstrom-Schutzeinrichtungen (wie Sicherungen) auszulösen, aber immer noch groß genug, um einen gefährlichen elektrischen Schlag oder einen Brand zu verursachen. Die Überprüfung ihrer Funktion ist kritisch für die Sicherheit und wird durch IEC 60364 und die verschiedenen nationalen Normen abgedeckt. Diese Norm gibt die Anforderungen für ortsfeste elektrische Installationen in Gebäuden an.

Warum Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) testen?

Die meisten Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) verfügen über eine integrierte Testfunktion, aber auch ein derartiger erfolgreich abgeschlossener Test garantiert nicht unbedingt, dass die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) ordnungsgemäß funktioniert. Zusätzliche Tests zum Messen der Auslösezeit sind erforderlich, um sicherzugehen, dass die Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) bei tatsächlichen Störungen korrekt reagieren; außerdem können auch Tests zur Feststellung des tatsächlichen Auslösestroms durchgeführt werden. In Normen fällt das Testen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) unter „Überprüfen des Schutzes durch automatisches Abschalten der Versorgung". Je nach System, d. h. TN, TT oder IT, werden verschiedene Testverfahren verwendet. Dazu gehören Messungen der Fehlerstromimpedanz und des Ausbreitungswiderstands für Körper der Anlage sowie Messung oder Berechnung des ersten Fehlerstroms. Bei all diesen Verfahren ist die Überprüfung der Eigenschaften und der Funktion von Schutzvorrichtungen wie Leistungsschaltern, Sicherungen und Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) von zentraler Bedeutung.

Testfunktionen der Serie Fluke 1650B

Ein grundlegender Test der Funktion von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) ist das Bestimmen der Auslösezeit (in Millisekunden) durch das Einführen eines Fehlerstroms in den Stromkreis. Bei Verwendung eines Multifunktions-Installationstesters der Serie 1650B wird ein kalibrierter Fehlerstrom in den Stromkreis eingeführt, der die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) auslöst. Das Instrument misst dabei die Auslösezeit der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) und zeigt sie an. Dieser Test kann entweder über Messleitungen an Unterverteilungen oder über die mit dem Gerät gelieferte Netzleitung an Steckdosen durchgeführt werden. Beim Anschluss an Unterverteilungen werden an geeigneten Punkten an der Lastseite der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) Verbindungen zum Außenleiter, Neutralleiter und Erdleiter hergestellt. Beachten Sie, dass der Test in einem spannungsführenden Stromkreis bei abgekoppelter Last durchgeführt wird. Mit den Testern der Serie 1650B kann auch ein vorgeschalteter Test ausgeführt werden, um zu bestimmen, ob der tatsächliche Test eine Fehlerspannung über dem Grenzwert von 25 oder 50 V verursacht. Stellen Sie bei Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) vom S-Typ (Zeitverzögerung) den Tester der Serie 1650B in den S-Typ-Modus. Dadurch wird eine Verzögerung von 30 Sekunden zwischen dem vorgeschalteten und dem tatsächlichen Test eingehalten und eine ungenaue Messung der Auslösezeit vermieden.

Manuelle Messung der Auslösezeiten von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)

Für eine manuelle Messung der Auslösezeit müssen im Installations-tester mehrere Parameter über die Funktionstasten eingestellt werden. Folgende Werte müssen eingestellt werden:

- Nennauslösestrom der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) typische Werte: 10, 30, 100, 300, 500, 1000 mA oder Var (variable Auslösestromeinstellung)
- Teststrommultiplikator x1/2, x1, x5 oder Automatik
- Signalform des RCD-Teststroms:
  - Wechselstrom zum Testen der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ AC (Standard-AC-RCDs) und Typ A (pulsstromsensitive RCDs*)
  - Pulsstrom zum Testen der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ A (gleichstromsensitive RCDs*),
  - Verzögerte Auslösung zum Testen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom S-Typ AC (zeitverzögerte Wechselstrom-RCD) oder vom S-Typ A (zeitverzögerte pulsstromsensitive RCD*)
- Phaseneinstellung des Teststroms 0° oder 180°

Anmerkung:
Die europäische Norm IEC 61008-1 und die entsprechende deutsche DIN 61008-1 beschreiben die Eigenschaften einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD). Die Grenzwerte für die Auslösung der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) vom Typ A, dürfen zwischen 35 % und 140 % des Nennstroms (und sogar 200 % bei 10 mA-RCDs) betragen. Der Auslösestrom für 30 mA-RCDs darf beispielsweise zwischen 10,5 mA und 42 mA liegen.

**Test von pulsstromsensitiven RCDs nur mit den Modellen 1652B und 1653B*

Auswirkungen elektrischen Stroms auf den menschlichen Körper

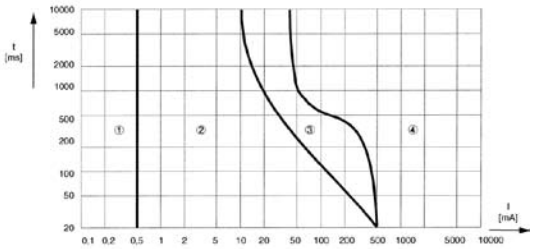


Abbildung 1: Auswirkung von Wechselstrom (bei Effektivwerten von 50 bis 60 Hz)

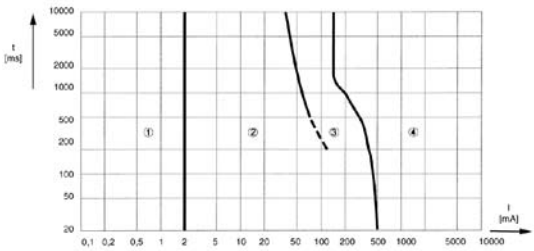


Abbildung 2: Auswirkung von Gleichstrom

Bereich 1: Normalerweise nicht bemerkbar
Bereich 2: Normalerweise für Menschen unschädlich
Bereich 3: Muskelkrämpfe, Risiko von Herzflimmern äußerst gering
Bereich 4: Muskelkrämpfe, Risiko von Herzflimmern äußerst hoch

Beachten Sie, dass einige Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) in einer Halbwelle der Netzversorgung empfindlicher reagieren als in der anderen; der Test muss daher für die Phaseneinstellungen 0 und 180 Grad durchgeführt und die längere gemessene Zeit beachtet werden. Die Standardeinstellung für den Teststrommultiplikator ist "x1" (das Basismodell 1651B hat nur diese Einstellung). Hierbei werden Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen bei ihrem Nennauslösestrom getestet. Die gemessene Auslösezeit kann mit der maximalen Auslösezeit verglichen werden, die gemäß örtlich geltenden Normen und Richtlinien im jeweiligen Land für diesen Typ zulässig ist.

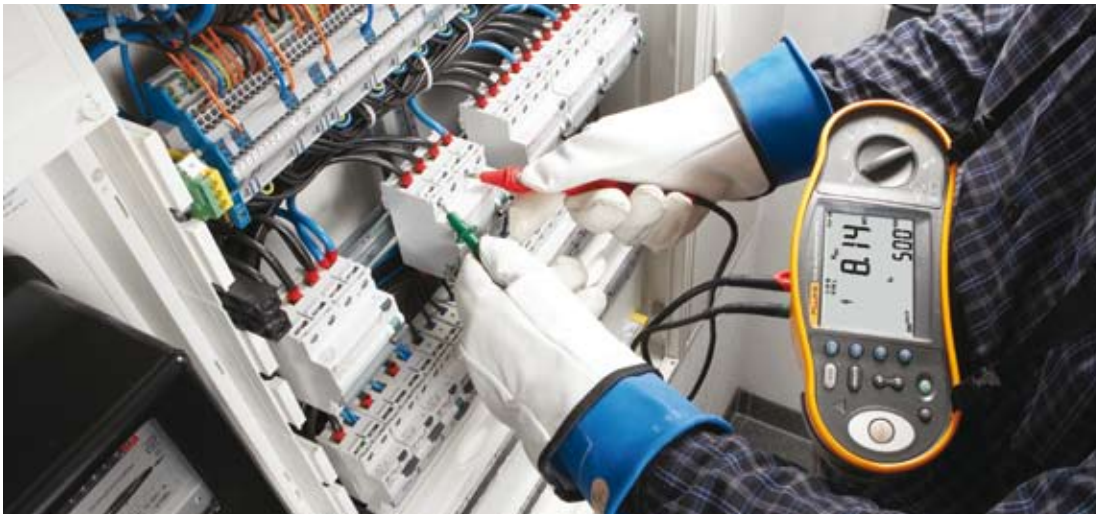
Variable RCD-Auslösestromeinstellung

Alle Geräte der neuen Serie Fluke 1650B verfügen über eine Zusatzfunktion zum Testen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs). Für die Messung des RCD-Auslösestroms mit benutzerdefinierten Einstellungen steht der VAR-Modus zur Verfügung. Mit den Pfeiltasten kann der Anwender selbst eine beliebige Stromstärke zwischen 10 und 1000 mA (Wechselstrom) bzw. 10 bis 700 mA (Pulsstrom*) wählen.

**Test von pulsstromsensitiven RCDs nur mit den Modellen 1652B und 1653B*

Automatische Tests

Um das Testen schneller und einfacher zu gestalten, verfügen die Modelle 1652B und 1653B über einen Automatikmodus zum Messen der Auslösezeit von RCDs, bei dem sechs Tests (x1/2, x1 und x5 bei jeweils 0° und 180°) automatisch nacheinander durchgeführt werden. Dadurch entfällt für den Elektriker oder Elektroinstallateur das ständige Zurückkehren zum Installationstester nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD). Diese Funktion ermöglicht daher eine beträchtliche Zeiteinsparung bei der Messung vor Ort. Für die Messung der Auslösezeit mit Hilfe des Automatikmodus im 1652B und 1653B muss über die Funktionstasten der Nennstrom der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung eingegeben und der Automatikmodus gewählt werden. Nach der Eingabe des RCD-Typs und dem Einleiten des Tests startet die Sequenz mit dem Anlegen des 1/2-fachen Nennstroms der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung für einen festgelegten Zeitraum (310, 510 oder 2000 ms, je nach Norm im jeweiligen Land). Wenn die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) auslöst, wird der Test beendet. Andernfalls wechselt das Gerät automatisch die Phaseneinstellung und wiederholt den Test. Wieder wird der Test beendet, wenn die



Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) auslöst. Andernfalls legt das Gerät für 2000 ms den Nennstrom der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung an. Die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) sollte jetzt auslösen und die Auslösezeit wird angezeigt und gespeichert. Nachdem die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) zurückgesetzt wurde, ändert das Gerät die Phaseneinstellung und wiederholt den Test mit Nennstrom. Abschließend wird die Sequenz mit dem 5-fachen Nennstrom der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung wiederholt, um den Automatik-Testzyklus abzuschließen. Der Installationstester erkennt, wenn die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) manuell zurückgesetzt wurde, und leitet den nächsten Test der Sequenz ein. Die Ergebnisse werden in einem flüchtigen Speicher abgelegt und können mit Hilfe der Pfeiltasten abgerufen werden. 1653B hat auch einen internen Speicher, in dem die Ergebnisse dauerhaft gespeichert werden können, um sie später abzurufen oder in einen mit Hilfe der Softwarepakete FlukeView™ Forms oder DMS erstellten Bericht zu importieren.

Rampentests von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)

Außer der Auslösezeit können die Modelle 1652B und 1653B auch den RCD-Auslösestrom messen, indem sie den angelegten Strom allmählich erhöhen, bis die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung auslöst. Dies bezeichnet man im Allgemeinen als Rampentest. Auch hier müssen vor der Einleitung des Tests der Nennauslösestrom der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD), der RCD-Schalter-Typ und die Teststromphase über die Funktionstasten eingegeben werden.

Fluke. *Damit Ihre Welt intakt bleibt.*

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

Fluke Vertriebsgesellschaft m.b.H.
Liebermannstraße F01
A-2345 Brunn am Gebirge
Telefon: (01) 928 95 00
Telefax: (01) 928 95 01
E-Mail: info@as.fluke.nl
Web: www.fluke.at

Fluke (Switzerland) GmbH
Industrial Division
Grindelstrasse 5
8304 Wallisellen
Telefon: 044 580 75 00
Telefax: 044 580 75 01
E-Mail: info@ch.fluke.nl
Web: www.fluke.ch

©2009 Fluke Corporation. All rights reserved.

Printed in the Netherlands.
11545-ger Rev. 01