

# Prüfen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit Fluke Installationstestern der Serie 1650B

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 mithilfe der neuen Multifunktions-Installationstester Fluke 1650B ausgeführt werden.



## Warum Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) verwenden?

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 (siehe auch Abbildungen 1 und 2) oder einen Brand zu verursachen. Die Überprüfung ihrer Funktion ist kritisch für die Sicherheit und wird durch die IEC 60364 und die spezifischen Normen in den jeweiligen Ländern abgedeckt. Diese Norm gibt die Anforderungen für ortsfeste elektrische Installationen in Gebäuden an.

## Warum Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) prüfen?

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 Prüfen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) unter „Überprüfung des Schutzes durch automatisches Abschalten der Stromversorgung“. Je nach System, d. h. TN, TT oder IT, werden verschiedene Prüfverfahren verwendet. Dazu gehören Messungen des Erdleiterwiderstands für offen liegende, leitende Teile 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.

## Mit Fluke Installationstestern

der Serie 1650B kann ein grundlegender Test der Funktion von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) ausgeführt werden; dieser Test besteht im 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, Neutraleiter und Erdleiter hergestellt. Beachten Sie, dass der Test in einem spannungsführenden Stromkreis bei abgekoppelter Last durchgeführt wird. Mit den Installationstestern 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 Typ S (selektiv, mit 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.

## Auswirkungen des elektrischen Stroms auf den menschlichen Körper

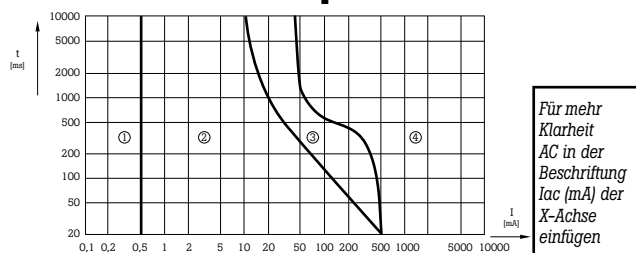


Abb. 1: Auswirkungen von Wechselstrom (bei Effektivwerten von 50 bis 60 Hz)

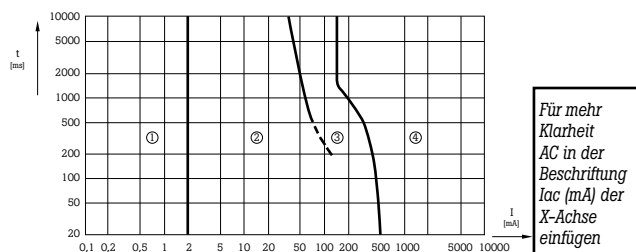


Abb. 2: Auswirkungen von Gleichstrom

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

## Manuelle Messung der Auslösezeiten von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)

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

- RCD-Auslösestrom in der Regel auf 10, 30, 100, 300, 500, 1000 mA oder auf Var (variable Teststromeinstellung)
- Teststrommultiplikator (x1/2, x1, x5 oder Automatik)
- Signalform des RCD-Teststroms:
  - Wechselstrom zum Prüfen der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ AC (Standard-AC-RCDs) und Typ A (pulsstromsensitive RCDs\*)
  - Pulsierender Strom zum Prüfen von Typ A (pulsstromsensitive RCDs\*)
  - Störungsfreier Gleichstrom zum Prüfen der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ B 1
  - Verzögerte Auslösung von S-Typ B (zeitverzögerte störungsfreie Gleichstrom-RCD) 1
  - Verzögerte Auslösung zum Prüfen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom S-Typ AC (zeitverzögerte Wechselstrom-RCD) oder vom S-Typ A (zeitverzögerte pulsstromsensitive RCD\*)
- Phaseinstellung des Teststroms 0° oder 180°

#### Anmerkung:

Die europäische Norm IEC 61008-1 beschreibt die Eigenschaften einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD). Die Grenzwerte für die Auslösung der pulsstromsensitiven 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.

\* Pulsstrom nur mit Fluke 1652, 1653 und 1654,  
1 störungsfreier Gleichstrom nur mit Fluke 1654

Beachten Sie, dass einige Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) in einer Halbwellen der Netzversorgung empfindlicher reagieren als in der anderen; der Test muss daher für die Phaseinstellungen 0 und 180 Grad durchgeführt und die längere gemessene Zeit aufgezeichnet 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 Auslösestromereinstellung für RCDs

Alle Geräte der neuen Serie Fluke 1650B verfügen über eine Zusatzfunktion zum Prüfen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs). Für die Messung des RCD-Auslösestroms mit benutzerdefinierten RCD-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-DC\*) wählen.

#### Automatische Tests

Um das Prüfen schneller und einfacher zu gestalten, verfügen die Modelle 1652C, 1653B und 1654B über einen Automatikmodus zum Messen der Auslösezeit von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, bei dem sechs Tests (jeweils x1/2, x1 und x5 bei 0° und 180°) automatisch nacheinander durchgeführt werden. Dadurch entfällt für den Elektriker oder Elektroinstallateur das ständige Zurückkehren zum Installationsmessgerät 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 bei den Modellen 1652C, 1653B und 1654B muss über die Funktionstasten der Nennstrom der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung erneut eingegeben und der Automatikmodus gewählt werden. Nach der Eingabe des RCD-Typs und dem Einleiten des Tests startet die Sequenz mit dem Anlegen des halben 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 Phaseinstellung 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 Phaseinstellung und wiederholt den Test mit Nennstrom. Abschließend wird die Sequenz mit dem 5fachen Nennstrom der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung wiederholt, um den Automatik-Testzyklus abzuschließen. Das Installationsmessgerät 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 mithilfe der Pfeiltasten abgerufen werden. Die Modelle 1653B und 1654B verfügen über einen internen Speicher für einen späteren Wiederabruf der Messergebnisse bzw. zum Importieren in einen Bericht mithilfe der Software FlukeView Forms oder einer Software aus der DMS-Serie.

#### Rampentests von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)

Außer der Auslösezeit können die Modelle 1652C, 1653B und 1654B auch den Auslösestrom von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) messen, indem sie den angelegten Strom allmählich erhöhen, bis die RCD auslöst. Dies bezeichnet man im Allgemeinen als Rampentest. Auch hier müssen vor der Einleitung des Tests der Typ und der Nennauslösestrom der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) und die Teststromphase über die Funktionstasten eingegeben werden.

**Fluke. Damit Ihre Welt intakt bleibt.**

© Copyright 2014, Fluke Corporation. Alle Rechte vorbehalten.  
Änderungen ohne Ankündigung vorbehalten. Literaturnummer  
(Pub\_ID): 11545-ger.

**Recom Electronic AG**  
Samstagenstrasse 45  
CH-8832 Wollerau  
Telefon 044 787 10 00  
Telefax 044 787 10 05  
info@recom.ch  
www.recom.ch

In den Engematten 14  
79286 Glotttartal  
Telefon: (069) 2 22 22 02 00  
Telefax: (069) 2 22 22 02 01  
E-Mail: info@de.fluke.nl  
Web: www.fluke.de

**Beratung zu Produkteigenschaften  
und Spezifikationen:**  
Tel: (07684) 8 00 95 45  
Beratung zu Anwendungen, Software  
und Normen: Tel: 0900 1 35 85 33  
(€ 0,99 pro Minute aus dem  
deutschen Festnetz, zzgl. MwSt.,  
Mobilfunkgebühren können abweichen)  
E-Mail: hotline@fluke.com

**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  
Hardstrasse 20  
CH-8303 Bassersdorf  
Telefon: 044 580 75 00  
Telefax: 044 580 75 01  
E-Mail: info@ch.fluke.nl  
Web: www.fluke.ch