

# Prüfen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit der Fluke Serie 1660

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, auch als RCDs oder Fi-Schalter bezeichnet, sind oft in elektrische Installationen integriert, um einen zusätzlichen Schutz gegen Gefährdung von Personen durch elektrischen Schlag und Brände zu bieten. Die Überprüfung der korrekten und sicheren Funktion der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen erfordert eine Reihe spezieller Prüfungen, die alle mithilfe der Fluke Multifunktions-Installationstester der Serie 1660 ausgeführt werden können.

## Warum Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen?

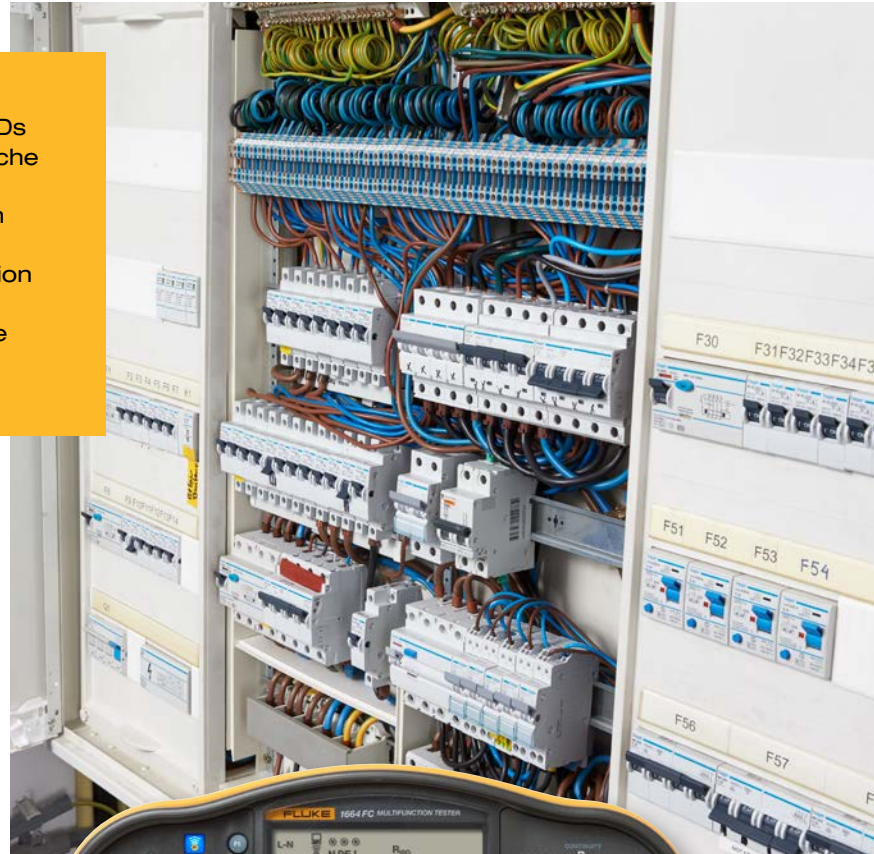
Eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung erkennt Fehlerströme zur Erde, die zu klein sind, um Überstrom-Schutzeinrichtungen (wie Sicherungen) auszulösen, aber immer noch groß genug, um einen gefährlichen elektrischen Schlag (siehe auch Abbildung 1 und 2) oder einen Brand zu verursachen. Die Überprüfung ihrer Funktion ist kritisch für die Sicherheit und wird durch HD 60364 und die verschiedenen nationalen Normen der DIN VDE 0100 Reihe abgedeckt. Diese Norm gibt die Anforderungen für das Errichten von Niederspannungsanlagen in Gebäuden an.

## Warum Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen prüfen?

Die meisten Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen verfügen über eine integrierte Prüftaste, aber auch ein derartiger erfolgreicher abgeschlossener Test garantiert nicht unbedingt, dass die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ordnungsgemäß funktioniert. Zusätzliche Tests zum Messen der Auslösezeit sind erforderlich, um sicherzugehen, dass die Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen bei Störungen korrekt reagieren; außerdem können auch Tests zur Messung des Auslösestroms durchgeführt werden. In Normen fällt das Prüfen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen unter „Überprüfen des Schutzes durch automatisches Abschalten der Versorgung“. Je nach System, TN, TT oder IT, werden verschiedene Prüfverfahren verwendet. Dazu gehören Messungen der Fehlerstromimpedanz und des Erdungswiderstands der Anlage sowie Messung oder Berechnung des Kurzschlussstroms. Bei all diesen Verfahren ist die Überprüfung der Eigenschaften und der Funktion von Schutzvorrichtungen wie Leistungsschaltern, Sicherungen und Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen von zentraler Bedeutung.

## Prüffunktionen der Fluke Installationstester

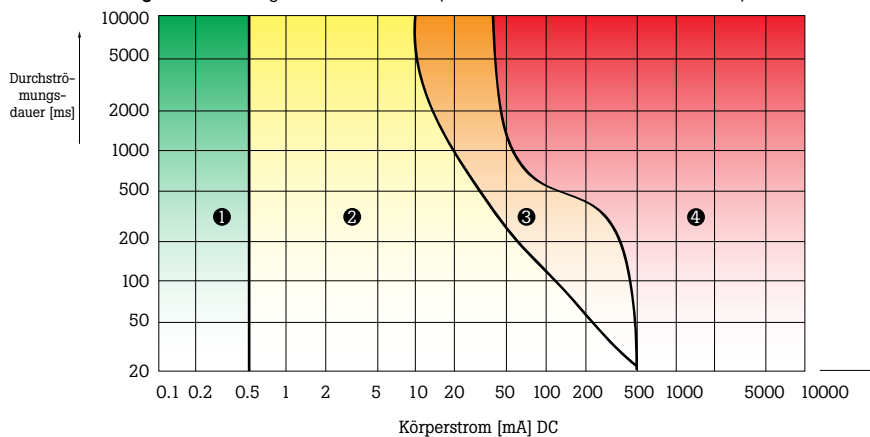
Die Installationstester der Serie 1660 können Prüfungen der Funktion von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen durchführen und somit die Auslösezeit (in Millisekunden) durch das generieren eines Fehlerstroms im Stromkreis bestimmen. Wenn für diese Prüfungen ein Multifunktions-Installationstester der Serie 1660 verwendet wird, wird ein kalibrierter Fehlerstrom im Stromkreis erzeugt der die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung auslöst. Das Instrument misst dabei die Auslösezeit der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung 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 Verbindungen zum Außenleiter, Neutralleiter und Schutzleiter hergestellt. Beachten Sie, dass der Test in einem spannungsführenden Stromkreis möglichst bei abgeschalteten Verbrauchern durchgeführt wird. Die Tester der Serie 1660 führen auch eine Vorprüfung aus, um zu bestimmen, ob der Test eine Fehlerspannung über dem Grenzwert von 25 oder 50 V verursacht. Stellen Sie bei Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ S (zeitverzögert) den Tester der Serie 1660 in den S-Typ-Modus. Dadurch wird eine Verzögerung von 30 Sekunden zwischen Vorprüfung und dem tatsächlichen Test eingehalten und eine ungenaue Messung der Auslösezeit vermieden.

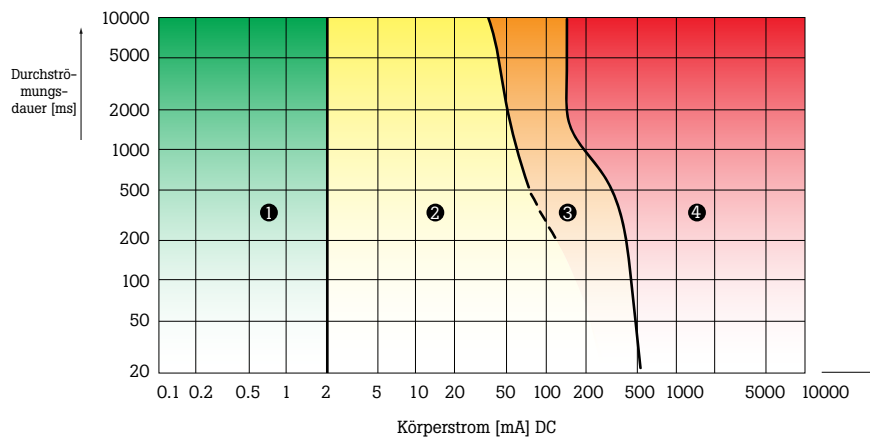
## Auswirkungen elektrischen Stroms auf den menschlichen Körper

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



- Bereich 1:** Normalerweise nicht bemerkbar, Wahrnehmbarkeitsschwelle
- Bereich 2:** Normalerweise für Menschen unschädlich, aber Wahrnehmung wahrscheinlich
- Bereich 3:** Muskelkrämpfe, geringes Risiko von Herzkammerflimmern
- Bereich 4:** Muskelkrämpfe Herzstillstand und Verbrennungen, äußerst hohes Risiko von Herzkammerflimmern

Abbildung 2: Auswirkung von Gleichstrom



## Manuelle Messung der Auslösezeiten von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

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

- Typische Werte für den Nennauslösestrom der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung: 10, 30, 100, 300, 500, 1000 mA oder Var (variable AuslösestromEinstellung)
- Prüfstrom-Multiplikator: x1/2, x1, x5 oder Automatik
- Signalform des Prüfstroms für die Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs):
  - Wechselstrom zum Prüfen der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ AC (Wechselstrom-RCDs) und Typ A (pulsstromsensitive RCDs) – Pulsstrom zum Testen der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ A (pulsstromsensitive RCDs)
  - Gleichstrom zum Prüfen der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung vom Typ B (allstromsensitive RCDs, Gleichstrom nur bei Fluke 1664 FC)
  - Verzögerte Auslösung zum Prüfen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom S-Typ B (zeitverzögerte allstromsensitive RCDs; Gleichstrom nur bei 1664 FC)

- Verzögerte Auslösung zum Prüfen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom S-Typ AC (zeitverzögerte Wechselstrom-RCDs) oder vom S-Typ A (zeitverzögerte, pulsstromsensitive RCDs)

- Phaseinstellung des Prüfstroms: 0° oder 180°

### Hinweis:

Die europäische Norm EN 61008-1 und die deutsche Entsprechung DIN VDE 0664-10 beschreiben die Eigenschaften von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs). Die Grenzwerte für die Auslösung der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ A, dürfen bei pulsierenden Gleichfehlerströmen zwischen 35 % und 140 % des Bemessungsfehlerstroms (und sogar 200 % bei 10 mA-RCDs) betragen. Der Auslösestrom für 30 mA-RCDs darf beispielsweise zwischen 10,5 mA und 42 mA liegen.

Beachten Sie, dass einige Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen 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 beachtet werden. Die Standardeinstellung für den Prüfstrom-Multiplikator ist „x1“. Hierbei werden Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen bei ihrem Bemessungsfehlerstrom 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 1660 verfügen über eine Zusatzfunktion zum Prüfen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen. Für die Messung des 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 (pulsierenden Gleichfehlerstrom) wählen.

### Automatische Prüfungen

Um die Prüfungen schneller und einfacher zu gestalten, verfügen die Modelle der Serie 1660 über einen Automatikmodus zum Messen der Auslösezeit von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, bei dem sechs Tests (jeweils  $x1/2$ ,  $x1$  und  $x5$  bei  $0^\circ$  und  $180^\circ$ ) automatisch nacheinander durchgeführt werden. Dadurch entfällt für den Elektriker oder Elektroinstallateur das ständige Zurückkehren zum Installationstester nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Fehlerstrom-Schutzeinrichtung. Diese Funktion ermöglicht daher eine beträchtliche Zeiteinsparung bei der Messung vor Ort. Für die Messung der Auslösezeit mithilfe des Automatikmodus der Modelle 1660 muss über die Funktionstasten der Bemessungsfehlerstrom der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung eingestellt 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 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 auslöst. Andernfalls legt das Gerät für 2000 ms den Nennstrom der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung an. Die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung sollte jetzt auslösen, und die Auslösezeit wird angezeigt und gespeichert. Nachdem die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung zurückgesetzt wurde, ändert das Gerät die Phaseinstellung und wiederholt den Test mit

dem Bemessungsfehlerstrom. Abschließend wird die Sequenz mit dem 5-fachen Bemessungsfehlerstrom der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung wiederholt, um den Automatik-Testzyklus abzuschließen. Der Installationstester erkennt, wenn die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung manuell eingeschaltet 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. 1663 und 1664 FC haben auch einen internen Speicher, in dem die Ergebnisse dauerhaft gespeichert werden können, um sie später abzurufen oder in einen mithilfe des Softwarepakets DMS erstellten Bericht zu importieren.

### Rampentests von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

Außer der Auslösezeit können die Modelle der Serie 1660 auch den Auslösestrom von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen messen, indem sie den angelegten Strom allmählich erhöhen, bis der RCD auslöst. Dies bezeichnet man im Allgemeinen als Rampentest. Auch hier müssen vor der Einleitung des Tests der Nennauslösestrom der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung, der Typ und die Phase des Prüfstroms über die Funktionstasten eingegeben werden.

### Fluke Connect<sup>®</sup>, ShareLive<sup>™</sup> Anrufe und Fluke Cloud<sup>™</sup> Speicher

Mit der ShareLive<sup>™</sup> Videoanruhfunktion sind Sie und Ihr Team immer auf dem gleichen Stand, selbst wenn Sie sich an verschiedenen Orten befinden. Fluke Connect ermöglicht Ihrem Installationstester 1664 FC, Prüfergebnisse zu Ihrem Smartphone zu senden, sodass Sie Verbindung mit anderen aufnehmen und mit ihnen zusammenarbeiten können. Das ist die schnellste Möglichkeit, Ihrem Team zu zeigen, was Sie sehen, und Genehmigungen zu erhalten, ohne den Einsatzort verlassen zu müssen.

Dank des Fluke Cloud<sup>™</sup> Speichers können Sie gespeicherte Messergebnisse vom Büro aus oder vor Ort abrufen und Entscheidungen schneller treffen. Sie können die Daten in Fluke DMS importieren, um mit dieser Software die Daten zu bearbeiten und Zertifikate auszustellen. Außerdem erhalten Sie mit dem Fluke Cloud<sup>™</sup>-Speicher erstklassigen Datenschutz. Sicher. Geschützt. Schnell. Genauer. Alles durch die Leistungsfähigkeit von Fluke Connect.

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

#### Fluke Deutschland GmbH

In den Engematten 14  
79286 Glottertal  
Telefon: (07684) 8009 420  
Telefax: (07684) 8009 410  
E-Mail: [info@de.fluke.nl](mailto:info@de.fluke.nl)  
Web: [www.fluke.de](http://www.fluke.de)

#### Technischer Beratung:

Beratung zu Produkteigenschaften,  
Spezifikationen, Messgeräte und  
Anwendungsfragen  
Tel.: +49 (0) 7684 8 00 95 45  
E-Mail: [techsupport.dach@fluke.com](mailto:techsupport.dach@fluke.com)

#### Fluke Vertriebsgesellschaft m.b.H.

Liebermannstraße FO1  
A-2345 Brunn am Gebirge  
Telefon: (01) 928 95 00  
Telefax: (01) 928 95 01  
E-Mail: [info@as.fluke.nl](mailto:info@as.fluke.nl)  
Web: [www.fluke.at](http://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](mailto:info@ch.fluke.nl)  
Web: [www.fluke.ch](http://www.fluke.ch)

©2016, 2018 Fluke Corporation.  
Alle Rechte vorbehalten. Änderungen vorbehalten.  
7/2018 6004617b-de

**Dieses Dokument darf nicht ohne die schriftliche Genehmigung der Fluke Corporation geändert werden.**